

TTC標準
Standard

JT-H222.0

映像とオーディオの汎用符号化用
システム

Generic Coding of Moving Pictures
and Associated Audio Information: Systems

第 5 版

2008 年 8 月 25 日制定

社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE



本書は、（社）情報通信技術委員会が著作権を保有しています。
内容の一部又は全部を（社）情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、
改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

| | | |
|--------|---------------------------------------|----|
| 序論 | 13 | |
| 0.1 | トランスポートストリーム | 14 |
| 0.2 | プログラムストリーム | 16 |
| 0.3 | トランスポートストリームとプログラムストリーム間の変換 | 17 |
| 0.4 | パケットエレメンタリストリーム | 18 |
| 0.5 | タイミングモデル | 18 |
| 0.6 | 限定アクセス | 18 |
| 0.7 | 多重化動作 | 19 |
| 0.8 | 個々のストリームについての操作 (PES パケットレイヤ) | 19 |
| 0.8.1 | 分離 | 19 |
| 0.8.2 | 同期 | 19 |
| 0.8.3 | 圧縮レイヤとの関係 | 20 |
| 0.9 | システムリファレンス復号器 | 20 |
| 0.10 | アプリケーション | 20 |
| 1. | 一般的事項 | 21 |
| 1.1 | 本標準の規定範囲 | 21 |
| 1.2 | 参照している標準 | 21 |
| 1.2.1 | 同一の勧告 国際標準 | 21 |
| 1.2.2 | 技術内容で同等の対となる勧告 国際標準 | 21 |
| 1.2.3 | 付加的な参照文書 | 22 |
| 2. | 技術的要素 | 23 |
| 2.1 | 定義 | 23 |
| 2.1.1 | アクセスユニット (システム) | 23 |
| 2.1.2 | AVC24時間ピクチャ (システム) | 23 |
| 2.1.3 | AVCアクセスユニット (システム) | 23 |
| 2.1.4 | AVCスライス (システム) | 23 |
| 2.1.5 | AVC静止画 (システム) | 23 |
| 2.1.6 | AVCビデオシーケンス | 23 |
| 2.1.7 | AVCビデオストリーム | 24 |
| 2.1.8 | ビットレート | 24 |
| 2.1.9 | バイト整列 | 24 |
| 2.1.10 | チャンネル | 24 |
| 2.1.11 | 符号化 B フレーム | 24 |
| 2.1.12 | 符号化フレーム | 24 |
| 2.1.13 | 符号化 I フレーム | 24 |
| 2.1.14 | 符号化 P フレーム | 24 |
| 2.1.15 | 符号表現 | 24 |
| 2.1.16 | 圧縮 | 24 |
| 2.1.17 | 固定ビットレート | 24 |
| 2.1.18 | 制約システムパラメータストリーム ; CSPPS (システム) | 24 |
| 2.1.19 | CRC | 24 |
| 2.1.20 | データ要素 | 24 |
| 2.1.21 | 復号ストリーム | 24 |
| 2.1.22 | 復号器 | 24 |
| 2.1.23 | 復号 (処理) | 24 |
| 2.1.24 | 復号タイムスタンプ ; DTS (システム) | 24 |
| 2.1.25 | デジタル蓄積メディア (DSM) | 24 |
| 2.1.26 | DSM-CC | 24 |
| 2.1.27 | エンタイトルメント制御メッセージ (ECM) | 24 |
| 2.1.28 | エンタイトルメントマネジメントメッセージ (EMM) | 25 |
| 2.1.29 | 編集 | 25 |
| 2.1.30 | エレメンタリストリーム ; ES (システム) | 25 |
| 2.1.31 | エレメンタリストリームクロックリファレンス ; ESCR (システム) | 25 |
| 2.1.32 | 符号器 | 25 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.1.33 | 符号化 (処理) | 25 |
| 2.1.34 | エン트로ピー符号化..... | 25 |
| 2.1.35 | イベント..... | 25 |
| 2.1.36 | 高速順方向再生 (ビデオ) : | 25 |
| 2.1.37 | 禁止 | 25 |
| 2.1.38 | メタデータ | 25 |
| 2.1.39 | メタデータアクセスユニット | 25 |
| 2.1.40 | メタデータアプリケーションフォーマット | 25 |
| 2.1.41 | メタデータデコーダコンフィギュレーション情報 | 25 |
| 2.1.42 | メタデータフォーマット | 25 |
| 2.1.43 | メタデータサービス..... | 25 |
| 2.1.44 | メタデータサービス ID | 25 |
| 2.1.45 | メタデータストリーム | 26 |
| 2.1.46 | TTC 標準 JT-H222.0(多重) ストリーム (システム) | 26 |
| 2.1.47 | レイヤ (ビデオとシステム) | 26 |
| 2.1.48 | パック (システム) | 26 |
| 2.1.49 | パケットデータ (システム) | 26 |
| 2.1.50 | パケット識別子 ; PID (システム) | 26 |
| 2.1.51 | パディング (オーディオ) | 26 |
| 2.1.52 | ペイロード..... | 26 |
| 2.1.53 | PES (システム) | 26 |
| 2.1.54 | PES パケット (システム) | 26 |
| 2.1.55 | PES パケットヘッダ (システム) | 26 |
| 2.1.56 | PES ストリーム (システム) | 26 |
| 2.1.57 | プレゼンテーションタイムスタンプ ; PTS (システム) | 26 |
| 2.1.58 | プレゼンテーションユニット ; PU (システム) | 26 |
| 2.1.59 | 番組 (システム) | 26 |
| 2.1.60 | プログラムクロックリファレンス ; PCR (システム) | 26 |
| 2.1.61 | 番組要素 (システム) | 27 |
| 2.1.62 | プログラムスペシフィックインフォメーション ; PSI (システム) | 27 |
| 2.1.63 | ランダムアクセス | 27 |
| 2.1.64 | 予約..... | 27 |
| 2.1.65 | スクランプリング (システム) | 27 |
| 2.1.66 | ソースストリーム..... | 27 |
| 2.1.67 | スプライジング (システム) | 27 |
| 2.1.68 | スタートコード (システム) | 27 |
| 2.1.69 | STD 入力バッファ (システム) | 27 |
| 2.1.70 | 静止画..... | 27 |
| 2.1.71 | システムヘッダ (システム) | 27 |
| 2.1.72 | システムクロックリファレンス ; SCR (システム) | 27 |
| 2.1.73 | システムターゲット復号器 ; STD (システム) | 27 |
| 2.1.74 | タイムスタンプ (システム) | 27 |
| 2.1.75 | トランスポートストリームパケットヘッダ (システム) | 27 |
| 2.1.76 | 可変ビットレート | 28 |
| 2.2 | 記号と略語..... | 28 |
| 2.2.1 | 算術演算子..... | 28 |
| 2.2.2 | 論理演算子..... | 28 |
| 2.2.3 | 関係演算子..... | 29 |
| 2.2.4 | ビット演算子..... | 29 |
| 2.2.5 | 代入..... | 29 |
| 2.2.6 | ニーモニック..... | 29 |
| 2.2.7 | 定数..... | 30 |
| 2.3 | ビットストリームシンタックスの記述方式..... | 30 |
| 2.4 | トランスポートストリームビットストリーム要求条件..... | 31 |
| 2.4.1 | トランスポートストリーム符号化構造とパラメータ..... | 31 |
| 2.4.2 | トランスポートストリームシステムターゲット復号器..... | 32 |
| 2.4.3 | トランスポートストリームシンタックスおよびセマンティックスの規定..... | 44 |
| 2.4.4 | プログラムスペシフィックインフォメーション..... | 72 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 2.5 | プログラムストリームビットストリーム要求条件 | 83 |
| 2.5.1 | プログラムストリームの符号化構造とパラメータ | 83 |
| 2.5.2 | プログラムストリームシステムターゲット復号器 | 83 |
| 2.5.3 | プログラムストリームシンタックスおよびセマンティクスの規定 | 89 |
| 2.5.4 | プログラムストリームマップ | 95 |
| 2.5.5 | プログラムストリームディレクトリ | 96 |
| 2.6 | 番組ディスクリプタおよび番組要素ディスクリプタ | 99 |
| 2.6.1 | 番組ディスクリプタおよび番組要素ディスクリプタの フィールドのセマンティクスの定義 | 99 |
| 2.6.2 | ビデオストリームディスクリプタ | 102 |
| 2.6.3 | ビデオストリームディスクリプタのフィールドの セマンティクスの定義 | 103 |
| 2.6.4 | オーディオストリームディスクリプタ | 104 |
| 2.6.5 | オーディオストリームディスクリプタのフィールドの セマンティクスの定義 | 104 |
| 2.6.6 | 階層ディスクリプタ | 105 |
| 2.6.7 | 階層ディスクリプタフィールドのセマンティクスの定義 | 105 |
| 2.6.8 | 登録ディスクリプタ | 106 |
| 2.6.9 | 登録ディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義 | 106 |
| 2.6.10 | データストリームアラインメントディスクリプタ | 106 |
| 2.6.11 | データアラインメントディスクリプタのフィールドのセマンティクス | 106 |
| 2.6.12 | ターゲットバックグラウンドグリッドディスクリプタ | 107 |
| 2.6.13 | ターゲットバックグラウンドグリッドディスクリプタの フィールドのセマンティクス | 108 |
| 2.6.14 | ビデオウィンドウディスクリプタ | 108 |
| 2.6.15 | ビデオウィンドウディスクリプタのフィールドの セマンティクスの定義 | 109 |
| 2.6.16 | 限定アクセス (CA) ディスクリプタ | 109 |
| 2.6.17 | 限定アクセスディスクリプタフィールドのセマンティクスの定義 | 110 |
| 2.6.18 | ISO 639 言語ディスクリプタ | 110 |
| 2.6.19 | ISO 639 言語ディスクリプタフィールドのセマンティクスの定義 | 110 |
| 2.6.20 | システムクロックディスクリプタ | 111 |
| 2.6.21 | システムクロックディスクリプタのフィールドの セマンティクスの定義 | 111 |
| 2.6.22 | 多重バッファ利用ディスクリプタ | 111 |
| 2.6.23 | 多重バッファ利用ディスクリプタのフィールドの セマンティクスの定義 | 112 |
| 2.6.24 | 著作権ディスクリプタ | 112 |
| 2.6.25 | 著作権ディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義 | 113 |
| 2.6.26 | 最大ビットレートディスクリプタ | 113 |
| 2.6.27 | 最大ビットレートディスクリプタのフィールドの セマンティクスの定義 | 113 |
| 2.6.28 | プライベートデータインジケータディスクリプタ | 113 |
| 2.6.29 | プライベートデータインジケータディスクリプタの フィールドのセマンティクスの定義 | 114 |
| 2.6.30 | スムージングバッファディスクリプタ | 114 |
| 2.6.31 | スムージングバッファディスクリプタのフィールドの セマンティクスの定義 | 115 |
| 2.6.32 | STD ディスクリプタ | 115 |
| 2.6.33 | STD ディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義 | 115 |
| 2.6.34 | IBP ディスクリプタ | 115 |
| 2.6.35 | IBP ディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義 | 116 |
| 2.6.36 | MPEG4 ビデオディスクリプタ | 116 |
| 2.6.37 | MPEG4 ビデオディスクリプタのフィールドのセマンテックの定義 | 116 |
| 2.6.38 | MPEG4 オーディオディスクリプタ | 116 |
| 2.6.39 | MPEG4 オーディオディスクリプタのフィールドの セマンティックの定義 | 117 |
| 2.6.40 | IOD ディスクリプタ | 118 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 2.6.41 | IOD ディスクリプタ内のフィールドのセマンティックスの定義 | 119 |
| 2.6.42 | SL ディスクリプタ | 119 |
| 2.6.43 | SL ディスクリプタ内のフィールドのセマンティックスの定義 | 119 |
| 2.6.44 | FMC ディスクリプタ | 119 |
| 2.6.45 | FMC ディスクリプタ内のフィールドのセマンティックスの定義 | 120 |
| 2.6.46 | 外部 _ES_ID ディスクリプタ | 120 |
| 2.6.47 | 外部 _ES_ID ディスクリプタのフィールドのセマンティックスの定義 | 120 |
| 2.6.48 | 多重コード ディスクリプタ | 120 |
| 2.6.49 | 多重コード ディスクリプタのフィールドのセマンティックスの定義 | 121 |
| 2.6.50 | Fmx バッファサイズ ディスクリプタ | 121 |
| 2.6.51 | Fmx バッファサイズ ディスクリプタのフィールドの セマンティックスの定義 | 121 |
| 2.6.52 | 多重バッファ ディスクリプタ | 122 |
| 2.6.53 | 多重バッファ ディスクリプタのフィールドのセマンティックスの定義 | 122 |
| 2.6.54 | FlexMuxTiming ディスクリプタ | 122 |
| 2.6.55 | FlexMuxTiming ディスクリプタのフィールドのセマンティックスの定義 | 122 |
| 2.6.56 | コンテンツラベリング ディスクリプタ | 123 |
| 2.6.57 | コンテンツラベリング ディスクリプタのフィールドの セマンティックスの定義 | 123 |
| 2.6.58 | メタデータポインタ ディスクリプタ | 125 |
| 2.6.59 | メタデータポインタ ディスクリプタのフィールドの セマンティックスの定義 | 126 |
| 2.6.60 | メタデータ ディスクリプタ | 128 |
| 2.6.61 | メタデータ ディスクリプタのフィールドのセマンティックスの定義 | 129 |
| 2.6.62 | メタデータ STD ディスクリプタ | 131 |
| 2.6.63 | メタデータ STD ディスクリプタのフィールドのセマンティックスの定義 | 131 |
| 2.6.64 | AVC ビデオ ディスクリプタ | 131 |
| 2.6.65 | AVC ビデオ ディスクリプタ中のフィールドのセマンティックス定義 | 132 |
| 2.6.66 | AVC タイミングと HRD ディスクリプタ | 133 |
| 2.6.67 | AVC タイミングと HRD ディスクリプタのフィールドの セマンティックス定義 | 133 |
| 2.6.68 | MPEG-2 AAC オーディオ ディスクリプタ | 134 |
| 2.6.69 | MPEG-2 AAC オーディオ ディスクリプタのフィールドの セマンティックス定義 | 135 |
| 2.7 | 多重ストリームセマンティックスの制約条件 | 135 |
| 2.7.1 | システムクロックリファレンスの符号化周期 | 135 |
| 2.7.2 | プログラムクロックリファレンスの符号化周期 | 135 |
| 2.7.3 | エレメンタリストリームクロックリファレンスの符号化周期 | 136 |
| 2.7.4 | プレゼンテーションタイムスタンプの符号化周期 | 136 |
| 2.7.5 | タイムスタンプの条件付き符号化 | 136 |
| 2.7.6 | スケーラブル符号化におけるタイミングの制約条件 | 138 |
| 2.7.7 | PES パケットヘッダ中の P-STD_buffer_size の符号化周期 | 138 |
| 2.7.8 | プログラムストリームのシステムヘッダの符号化 | 138 |
| 2.7.9 | 制約システムパラメータプログラムストリーム | 138 |
| 2.7.10 | トランスポートストリーム | 140 |
| 2.8 | ISO/IEC 11172 との両立性 | 141 |
| 2.9 | 著作権識別子の登録 | 141 |
| 2.9.1 | 概要 | 141 |
| 2.9.2 | 登録機関 (RA) の実現方式 | 141 |
| 2.10 | プライベートデータフォーマットの登録 | 142 |
| 2.10.1 | 概要 | 142 |
| 2.10.2 | 登録機関 (RA) の実現方式 | 142 |
| 2.11 | ISO/IEC 14496 データの伝送 | 142 |
| 2.11.1 | はじめに | 142 |
| 2.11.2 | PES パケットにおける、個々の ISO/IEC 14496-2 と 14496-3 の エレメンタリストリームの伝送 | 142 |
| 2.11.3 | オーディオビジュアル ISO/IEC 14496-1 シーンと関連する ISO/IEC 14496 ストリームの伝送 | 144 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| 2.12 | メタデータの伝送 | 154 |
| 2.12.1 | はじめに | 154 |
| 2.12.2 | メタデータタイムラインモデル | 155 |
| 2.12.3 | メディアデータ転送のオプション | 158 |
| 2.12.4 | メタデータを転送するための PES パケットの使用 | 158 |
| 2.12.5 | メタデータを転送するための DSM-CC 同期ダウンロードプロトコルの使用 | 160 |
| 2.12.6 | メタデータを転送するためのメタデータセクションの使用 | 160 |
| 2.12.7 | メタデータを転送するための DSM-CC データカールセルの使用 | 162 |
| 2.12.8 | メタデータを転送するための DSM-CC オブジェクトカールセルの使用 | 162 |
| 2.12.9 | メタデータに関連したシグナリング | 162 |
| 2.13 | ISO 15938 データの転送 | 165 |
| 2.13.1 | はじめに | 165 |
| 2.13.2 | ISO 15938 デコーダコンフィグレーションデータ | 165 |
| 2.14 | TTC 標準 JT-H264 ビデオの伝送 | 165 |
| 2.14.1 | 概要 | 165 |
| 2.14.2 | PES パケット中での伝送 | 166 |
| 2.14.3 | STD 拡張 | 167 |
| 付属資料 A | | 171 |
| A.0 | CRC 復号器モデル | 171 |
| 付属資料 B | | 172 |
| B.0 | はじめに | 172 |
| B.0.1 | 目的 | 172 |
| B.0.2 | 将来のアプリケーション | 172 |
| B.0.3 | 利点 | 172 |
| B.0.4 | 基本機能 | 173 |
| B.1 | 一般的要素 | 173 |
| B.1.1 | 範囲 | 173 |
| B.1.2 | DSM-CC アプリケーションの概要 | 173 |
| B.1.3 | DSM-CC コマンド及び認証の伝送 | 174 |
| B.2 | 技術的要素 | 175 |
| B.2.1 | 定義 | 175 |
| B.2.2 | DSM-CC シンタックスの規定 | 176 |
| B.2.3 | DSM-CC | 176 |
| B.2.4 | 制御レイヤ | 177 |
| B.2.5 | 制御レイヤのフィールドのセマンティクス | 178 |
| B.2.6 | 認証レイヤ | 179 |
| B.2.7 | 認証レイヤのフィールドのセマンティクス | 180 |
| B.2.8 | タイムコード | 181 |
| B.2.9 | タイムコードのフィールドのセマンティクス | 181 |
| 付属資料 C | | 182 |
| C.0 | トランスポートストリーム内の プログラムスペシフィックインフォメーション説明 | 182 |
| C.1 | はじめに | 182 |
| C.2 | 機能的なメカニズム | 182 |
| C.3 | セクションのトランスポートストリームパケットへのマッピング | 183 |
| C.4 | 繰り返し回数とランダムアクセス | 184 |
| C.5 | 番組とはなにか? | 184 |
| C.6 | program_number の割り当て | 184 |
| C.7 | 典型的なシステムにおける PSI の使用法 | 185 |
| C.8 | PSI 構造の関係 | 185 |
| C.8.1 | プログラムアソシエーションテーブル | 187 |
| C.8.2 | プログラムマップテーブル | 187 |
| C.8.3 | 限定アクセステーブル | 187 |
| C.8.4 | ネットワークインフォメーションテーブル | 187 |
| C.8.5 | Private_section() | 187 |
| C.8.6 | ディスクリプタ | 188 |
| C.9 | 帯域利用度と信号獲得時間 | 188 |

| | | |
|--------|----------------------------------|-----|
| 付属資料 D | 191 | |
| D.0 | はじめに | 191 |
| D.1 | タイミングモデル | 191 |
| D.2 | オーディオおよびビデオ表示の同期 | 192 |
| D.3 | 復号器におけるシステムクロックの伝送 | 194 |
| D.4 | SCR および PCR ジッタ | 196 |
| D.5 | ネットワークジッタが存在するときのクロックの回復 | 197 |
| D.6 | 色差サブキャリアの再生に使用されるシステムクロック | 198 |
| D.7 | コンポーネントビデオおよびオーディオの再構成 | 199 |
| D.8 | フレームスリッピング | 199 |
| D.9 | ネットワークジッタのスムージング | 200 |
| 付属資料 E | 201 | |
| E.0 | 検討 | 201 |
| E.1 | 提案 | 201 |
| 付属資料 F | 202 | |
| F.0 | はじめに | 202 |
| F.0.1 | トランスポートストリームシンタックス | 202 |
| F.0.2 | PES パケット | 203 |
| F.0.3 | プログラムアソシエーションセクション | 203 |
| F.0.4 | CA セクション | 204 |
| F.0.5 | TS プログラムマップセクション | 204 |
| F.0.6 | プライベートセクション | 205 |
| F.0.7 | プログラムストリーム | 205 |
| F.0.8 | プログラムストリームマップ | 206 |
| 付属資料 G | 207 | |
| G.0 | 一般的な情報 | 207 |
| G.0.1 | 同期バイトエミュレーション | 207 |
| G.0.2 | 画像スキップ状態と復号処理 | 207 |
| G.0.3 | PID 値の選択 | 207 |
| G.0.4 | PES スタートコードエミュレーション | 207 |
| 付属資料 H | 208 | |
| H.0 | プライベートデータ | 208 |
| 付属資料 I | 210 | |
| I.0 | システムパフォーマンスおよびリアルタイムインターフェース | 210 |
| 付属資料 J | 211 | |
| J.0 | はじめに | 211 |
| J.1 | ネットワークコンプライアンスモデル | 211 |
| J.2 | ジッタ平滑化のためのネットワークの規定 | 212 |
| J.3 | 復号器への組み込みの例 | 214 |
| J.3.1 | MPEG-2 復号器の前にあるネットワークアダプタ | 214 |
| J.3.2 | 統合復号器 | 214 |
| 付属資料 K | 215 | |
| K.0 | はじめに | 215 |
| K.1 | 様々な種類のスプライシングポイント | 215 |
| K.1.1 | 通常のスプライシングポイント | 215 |
| K.1.2 | シームレススプライシングポイント | 216 |
| K.2 | スプライスにおける復号器の動作 | 216 |
| K.2.1 | ノンシームレススプライスについて | 216 |
| K.2.2 | シームレススプライスについて | 216 |
| K.2.3 | バッファオーバーフロー | 217 |
| 付属資料 L | 218 | |
| L.1 | Registered Identifier (RID) 申請手順 | 218 |
| L.2 | 登録機関の責任 | 218 |
| L.2.1 | 登録機関のためのコンタクト情報 | 218 |
| L.3 | RIDを要求する団体の責任 | 218 |
| L.4 | 否定されたアプリケーションのための控訴手順 | 218 |
| 付属資料 M | 220 | |
| M.1 | 登録識別子 (RID) を要求している団体のコンタクト情報 | 220 |

| | | |
|--------|---|-----|
| M.2 | 割り当てられたRIDを適応する目的の提示 | 220 |
| M.3 | RIDの意図的な実行の日付 | 220 |
| M.4 | 認定された代表者 | 220 |
| M.5 | 登録機関のみの公式使用法 | 220 |
| 付属資料 N | | 221 |
| 付属資料 O | | 222 |
| O.1 | RID 要求のための手順 | 222 |
| O.2 | 登録機関の責任 | 222 |
| O.3 | 登録機関のためのコンタクト情報 | 222 |
| O.4 | RIDを要求する団体の責任 | 222 |
| O.5 | 否定されたアプリケーションのための控訴手順 | 222 |
| 付属資料 P | | 223 |
| P.1 | RIDを要求する機構のコンタクト情報 | 223 |
| P.2 | 特定のRIDの要求 | 223 |
| P.3 | 使用中のRIDの簡単な記述と導入されている日付方式 | 223 |
| P.4 | 割り当てられた RID を適用する目的 | 223 |
| P.5 | RIDの計画上の実行の日付 | 223 |
| P.6 | 委任代理者 | 223 |
| P.7 | 登録機関の公式使用 | 223 |
| 付属資料 Q | | 224 |
| Q.1 | イントロダクション | 224 |
| Q.2 | トランスポートストリームバッファからのリークレート | 224 |
| Q.3 | バッファサイズ | 224 |
| Q.3.1 | TBSn: 他のオーディオと同一 | 225 |
| Q.3.2 | BSmux: 他のオーディオと異なる | 225 |
| Q.3.3 | BSdec: 他のオーディオと異なる | 225 |
| Q.3.4 | BSoh: 他のオーディオと異なる | 225 |
| Q.4 | 結論 | 226 |
| 付属資料 R | | 227 |
| R.1 | プログラムストリーム中のISO/IEC 14496 番組要素に対する コンテンツアクセス手順 | 227 |
| R.2 | トランスポートストリーム中のISO/IEC 14496 番組要素に対する コンテンツアクセス手順 | 228 |

< 参考 >

1. 国際勧告との関連

本標準は、2006年5月に発行されたITU-T勧告 H.222.0 および2007年1月に発行されたITU-T勧告 H.222.0 Amendment 1 に準拠したものである。

A

2. 上記国際勧告等に関する追加項目等

2. 1 オプション選択項目

なし。

2. 2 ナショナルマター項目

なし。

2. 3 その他

(1) 本標準は、上記ITU-T勧告、ISO/IEC標準に対し、先行している項目はない。

(2) 本標準は、上記ITU-T勧告、ISO/IEC標準に対し、追加した項目はない。

(3) 本標準は、上記ITU-T勧告、ISO/IEC標準に対し、削除した項目はない。

(4) 本標準は、上記ITU-T勧告、ISO/IEC標準に対し、変更した項目はない。

2. 4 原勧告との章立て構成比較表

上記国際勧告などとの章立て構成の相違はない。

3. 改版の履歴

| 版数 | 制定日 | 改版内容 |
|-------|--------------|--|
| 第1版 | 1996年 4月24日 | 制定 |
| 第2版 | 1997年 4月23日 | 著作権識別子の登録手続き、プライベートデータフォーマット登録の追加 |
| 第3版 | 1999年 11月25日 | プライベートデータ識別方式の追加 ビデオにおける4:2:2およびマルチビュープロファイルの追加 ISO/IEC 13818-7オーディオ運用のための記述追加 |
| 第4版 | 2000年 11月30日 | MPEG4 ビデオ，オーディオへの対応追加 付属資料Rの追加 |
| 第4.1版 | 2001年 11月27日 | FlexMuxTiming ディスクリプタの定義抜けに伴う訂正追加 |
| 第4.2版 | 2002年 11月28日 | トランスポートストリーム記述子テーブル追加に伴うトランスポートシステムターゲット復号器(T-STD)バッファモデル中の記述追加抜けに対する訂正 |
| 第5版 | 2008年 8月25日 | メタデータ、IPMP 情報、JT-H264 データ、MPEG-4 テキスト、MPEG-4 ロスレスオーディオほかを運ぶための規定を追加。また HATS 要望事項対処のTTC注を追加 |

4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTCホームページでご覧になれます。

5. その他

(1) 参照している勧告、標準等

| | | |
|-----------|---|---|
| TTC標準 | : | JT-H262, JT-H264 |
| ITU-T勧告 | : | J. 17、T. 171 |
| ITU-R勧告 | : | ITU-R BT. 601-6 ITU-R BT. 470-7 ITU-R BR. 648 |
| ISO/IEC標準 | : | ISO/IEC 11172-1 ISO/IEC 11172-2 ISO/IEC 11172-3 ISO/IEC 13522-1 ISO/IEC 13818-3 ISO/IEC 13818-6 ISO/IEC 13818-7 ISO/IEC 13818-11 ISO/IEC 14496-1 ISO/IEC 14496-2 ISO/IEC 14496-3 ISO/IEC 14496-10 ISO/IEC 14496-17 ISO/IEC 15938-1 |
| ISO標準 | : | ISO 639-2 ISO 8859-1 ISO 15706 ISO/PRF 15706-2 |
| その他 | : | IEC Publication 60908 |

6. 標準作成部門

メディア符号化専門委員会

序論

この標準は、ビデオ、オーディオ、その他のデータの1つ以上のエレメンタリストリームを、蓄積または伝送に適した単一または複数のストリームへと結合することを対象としている。システムの符号化方式は、この規定によって課せられるシンタックスおよびセマンティクス上の規則に従い、広範囲の検索及び受信の条件において復号器バッファが同期して復号動作を行うことを可能とするための情報を与える。

システムの符号化方式は、**トランスポートストリーム**と**プログラムストリーム**の2つのフォーマットで規定されなければならない。それぞれは、様々のアプリケーションの集合に対して最適化されている。この標準において定義されるトランスポートストリームおよびプログラムストリームは、ビデオおよびオーディオ情報の復号および表示を同期させるとともに、復号器中のデータバッファがオーバーフローまたはアンダーフローしないことを保証するのに必要十分な符号化シンタックスを与える。情報は、符号化されたオーディオ及びビデオデータの復号および表示に関するタイムスタンプ、およびデータストリームそれ自身の伝送に関するタイムスタンプを使用して、シンタックス中に符号化される。どちらのストリームの定義も、パケット指向の多重である。

1つのビデオエレメンタリストリームとオーディオエレメンタリストリームについての基本的な多重のアプローチが、次ページの図0-1に示されている。ビデオおよびオーディオのデータはTTC標準 JT-H262および ISO/IEC 13818-3に記述されているように符号化される。得られた符号圧縮されたエレメンタリストリームは、パケット化され**PES**パケットが作られる。トランスポートストリームまたはプログラムストリームと独立してPESパケットを使用するために必要とされる情報を、PESパケットが形成されるときに付加することができる。トランスポートストリームまたは**プログラムストリーム**を形成するためにPESパケットがさらにシステムレベルの情報と結合される場合、この情報は不要であり付加される必要はない。このシステムの標準は、垂直の破線の右側のプロセスをカバーしている。

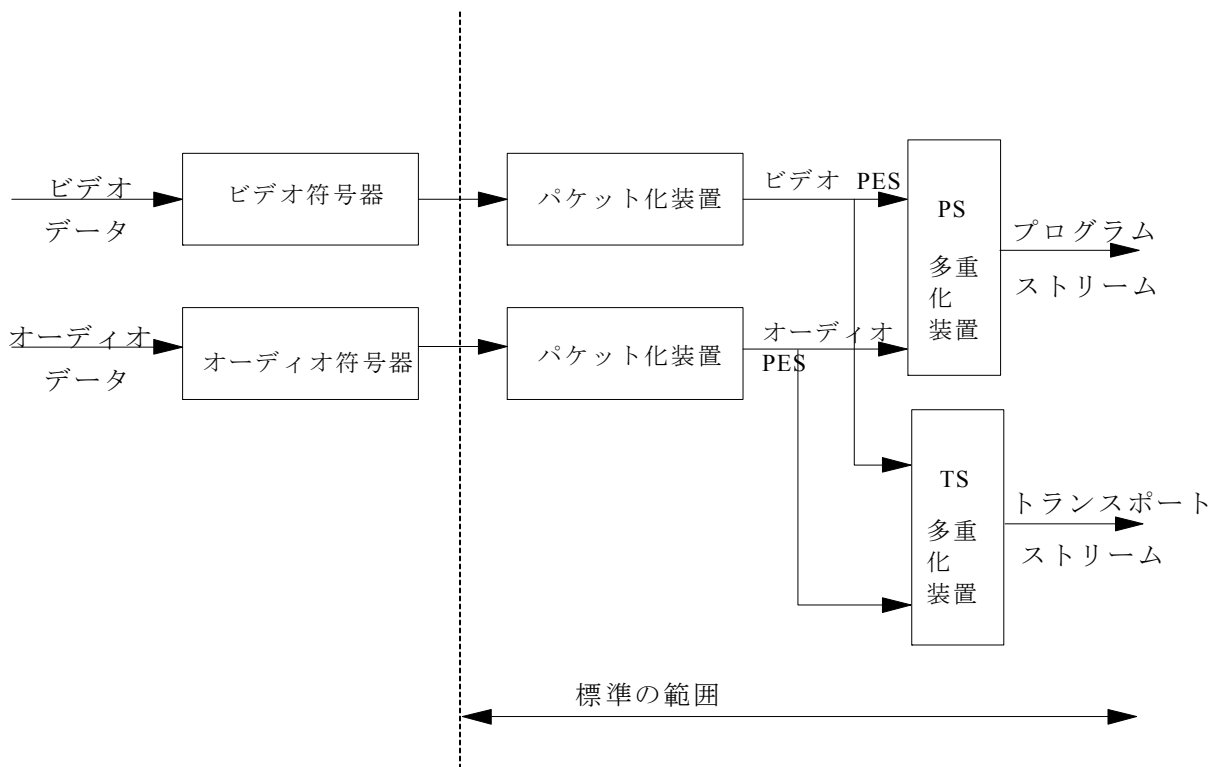


図 0-1/JT-H222.0 TTC標準 JT-H222.0の範囲の概要
(ITU-T H.222.0)

プログラムストリームはISO/IEC 11172のシステムレイヤと類似している。それは、共通のタイムベースを有する1つ以上のPESパケットを結合して1つのストリームにすることにより得られる。

単一の番組を構成するエレメンタリストリームが多重化されていない独立のストリーム中に存在することを要求するアプリケーションにおいては、それらのエレメンタリストリームは共通のタイムベースを有する

エレメンタリストリームごとに独立したプログラムストリームで符号化されることもできる。この場合、各種ストリームのSCRフィールド中に符号化されている値は、相互に適合していなければならない。

単一のプログラムストリームと同様に、全てのエレメンタリストリームは同期して復号されることができる。

プログラムストリームは比較的誤りのない環境において使用されるように設計されており、インタラクティブなマルチメディアアプリケーションのように、システム情報のソフトウェア処理を含むようなアプリケーションに適している。プログラムストリームパケットは、可変長であり、相対的に非常に長くすることができる。

トランスポートストリームは、1つ以上の独立のタイムベースを有する1つ以上の番組を、1つのストリームへと結合する。1つの番組を構成する複数のエレメンタリストリームから構成される複数のPESパケットは、共通のタイムベースを共有する。トランスポートストリームは、ロスのあるノイズの多いメディアにおける蓄積または伝送のように、誤りのある環境における使用のために設計されている。トランスポートストリームパケットの長さは188バイトである。

プログラムストリームとトランスポートストリームは、様々なアプリケーションのために設計されており、それらの定義はレイヤモデルに厳密には従わない。一方のストリームから他方への変換は可能であり合理的である。しかし、一方は他方の部分集合または超集合ではない。特に、トランスポートストリームから1つの番組の内容を取り出し、正しいプログラムストリームを生成することは可能であり、共通の交換フォーマットであるPESパケットにより達成される。しかし、ここでプログラムストリームに必要な全てのフィールドがトランスポートストリームに含まれているわけではない。含まれていないものもあるが、トランスポートストリームは、レイヤモデルにおける一定範囲のレイヤをカバーするために使用してよい。また、広帯域アプリケーションにおける実現方式を、効率的かつ容易にするために設計されている。

システムの規定において示されているシンタックス上およびセマンティクス上の規則の範囲は様々である。シンタックス上の規則はシステムレイヤの符号化のみに適用され、ビデオとオーディオの規定である圧縮レイヤ符号化には拡張されない。反対に、セマンティクス上の規則は、その結合したストリーム全体において適用される。

システムの規定は、符号器や復号器の構造および実現方式を規定していない。また、多重化装置や分離装置についても規定していない。しかし、ビットストリームの特性は、符号器、復号器、多重化装置、分離装置についての機能的かつ性能的な要求条件を課している。例えば、符号器はクロックの最小の許容要求条件を満たす必要がある。このような要求条件があるにもかかわらず、符号器、復号器、多重化装置、分離装置の設計および実現方式に、かなりの自由度がある。

0.1 トランスポートストリーム

トランスポートストリームは、重大な誤りが発生しうる環境において、JT-H262および ISO/IEC 13818-3 に従う符号化データおよびその他のデータからなる1つ以上の番組を、通信し蓄積するために作られたストリームの定義である。ここでいう誤りとは、ビット誤りやパケットロスのことである。

トランスポートストリームは、固定または可変レートとすることができる。どちらの場合においても、構成しているエレメンタリストリームは固定または可変レートとすることができる。これらの各場合において、そのストリームのシンタックスおよびセマンティクスの制約条件は同一である。トランスポートストリームレートは、プログラムクロックリファレンス(PCR)フィールドの値と位置によって定義される。PCRフィールドは、一般的に、各番組ごとに独立している。

独立のタイムベースを有する複数の番組を含み、合計のビットレートが可変になるようなトランスポートストリームを、構成し伝送することは多少困難である。2.4.2.2項を参照。

トランスポートストリームは、正しいストリームを得ることのできる任意の方法によって作ることができる。1つ以上の番組を有するトランスポートストリームを、エレメンタリ符号化ストリーム、プログラムストリーム、またはそれ自身1つ以上の番組を含む他のトランスポートストリームから作ることができる。

トランスポートストリームは、最小の努力で種々の操作が可能となるように設計されている。とりわけ、次のようなことが行える。

1. 図0-2に示すように、トランスポートストリームの1つの番組から符号化データを検索し、復号し、復号された結果を表示する。
2. 図0-3に示すように、トランスポートストリームの中の1つの番組からトランスポートストリームパケットを取り出し、出力としてその番組だけを含む別のトランスポートストリームを作り出す。
3. 1つ以上のトランスポートストリームから1つ以上の番組のトランスポートストリームパケットを取り出し、出力として別のトランスポートストリームを作り出す(図示されていない)。
4. 図0-4に示すように、トランスポートストリームの中から1つの番組の内容を取り出し、出力として1つの番組を含むプログラムストリームを作り出す。
5. 与えられたプログラムストリームを、ロスのある環境で伝送するためにトランスポートストリームに変換し、それから、正確な、ある場合においては同一のプログラムストリームを再生する。

図0-2および図0-3は、入力としてトランスポートストリームが加えられる典型的な分離および復号システムを図示している。図0-2は第1の場合であり、トランスポートストリームは直接分離され復号される。トランスポートストリームは、システムレイヤと圧縮レイヤの2つのレイヤで構成されている。トランスポートストリーム復号器への入力ストリームは、圧縮レイヤを包み込むシステムレイヤを有している。ビデオおよびオーディオ復号器への入力ストリームは、圧縮レイヤのみを有している。

トランスポートストリームを受け入れる典型的な復号器が行う動作は、トランスポートストリーム全体に適用されるもの(「多重化動作」と、個々のエレメンタリストリームに適用されるもの(「ストリーム固有の動作」と)がある。トランスポートストリームのシステムレイヤは2つのサブレイヤに分割される。1つは多重化動作であり(トランスポートストリームパケットレイヤ)、もう1つはストリーム固有の動作である(PESパケットレイヤ)。

オーディオ/ビデオを含むトランスポートストリームの典型的な復号器は、図0-2に示されており、復号器の機能が図示されている。その構造は、固有のものではないが、復号器タイミング制御のようなシステム復号器のいくつかの機能は、エレメンタリストリーム復号器やチャンネルで規定される復号器の中において同様に分配されるかもしれない。しかし、この図は議論において有用である。同様に、チャンネルで規定される復号器によって検出される誤りを個々のオーディオおよびビデオ復号器へ通知することは、様々の方法で達成されることができる。その場合の通信の経路はこの図には示されていない。この図が示す典型的な復号器の設計内容は、トランスポートストリーム復号器の設計に対していかなる規範的な要求条件も意味しない。実際、非オーディオ/非ビデオデータも許容されるが、図には示されていない。

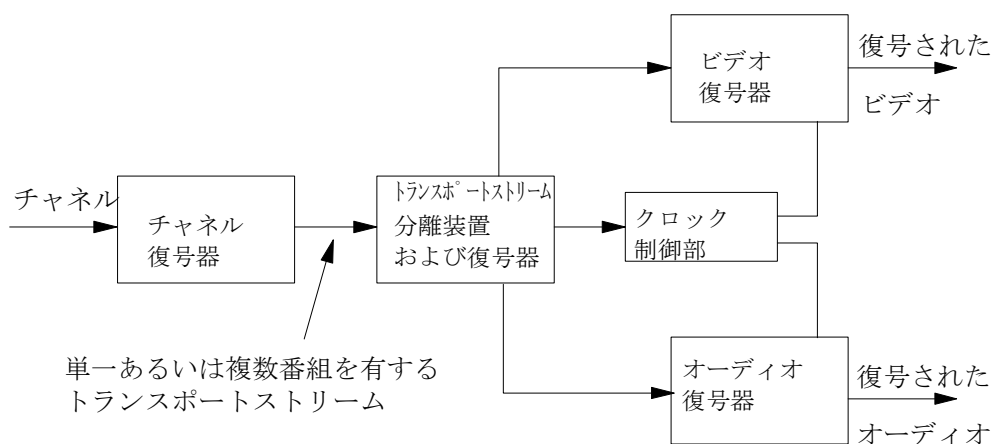


図 0-2 /JT-H222.0 トランスポート分離および復号の典型的な例
(ITU-T H.222.0)

図0-3は第2の場合を図示している。ここで、複数の番組を含むトランスポートストリームは、1つの番組を含むトランスポートストリームへ変換される。この場合、再多重の動作はビットストリーム中のPCRの位置の変化を考慮して、プログラムクロックリファレンス(PCR)値の訂正を必要とするかもしれない。

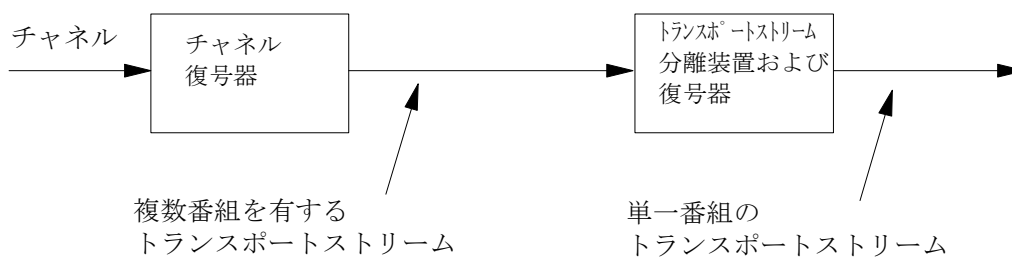


図 0-3 /JT-H.222.0 トランスポート多重の典型的な例
(ITU-T H.222.0)

以下の図0-4は、複数番組を有するトランスポートストリームがまず分離され、次にプログラムストリームへ変換される場合を図示している。

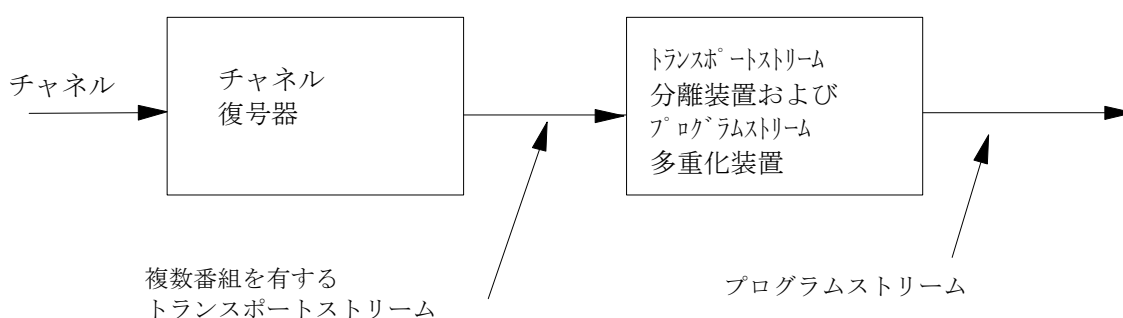


図 0-4/JT-H.222.0 トランスポートストリームからプログラムストリームへの典型的な変換
(ITU-T H.222.0)

図0-3及び図0-4は、様々なタイプおよび構成のトランスポートストリーム間での変換が可能であり合理的であることを示している。トランスポートストリームおよびプログラムストリームのシンタックスの中に、図示されている変換を可能とするよう定義されている特別のフィールドが存在している。分離装置または復号器の特定の实现方式において、これら全ての機能が含まれている必要はない。

0.2 プログラムストリーム

プログラムストリームは、誤りがあまり存在しない環境、および、例えばソフトウェアによるシステム符号化処理が主要な考慮の対象となる環境において、符号化データおよびその他のデータからなる1つの番組を通信または蓄積するために作られているストリームの定義である。

プログラムストリームは、固定または可変レートとすることができる。どちらの場合においても、構成しているエレメンタリストリームは固定または可変レートとすることができる。これらの各場合において、そのストリームのシンタックスおよびセマンティックスの制約条件は同一である。プログラムストリームレートは、システムクロックリファレンス(SCR)の値と位置およびmux_rateフィールドによって定義される。

典型的なオーディオ/ビデオプログラムストリーム復号器システムは図0-5に示されている。その構造は、固有のものではないが--復号器タイミング制御を含むシステム復号器の機能は、エレメンタリストリーム復号器やチャンネルで規定される復号器の中においても同様に分配されるかもしれない--この図は議論において有用である。この図に示されている典型的な復号器の設計内容は、プログラムストリーム復号器の設計に対していかなる規範的な要求条件も意味しない。実際、非オーディオ/ビデオデータも許容されるが、図に示されていない。

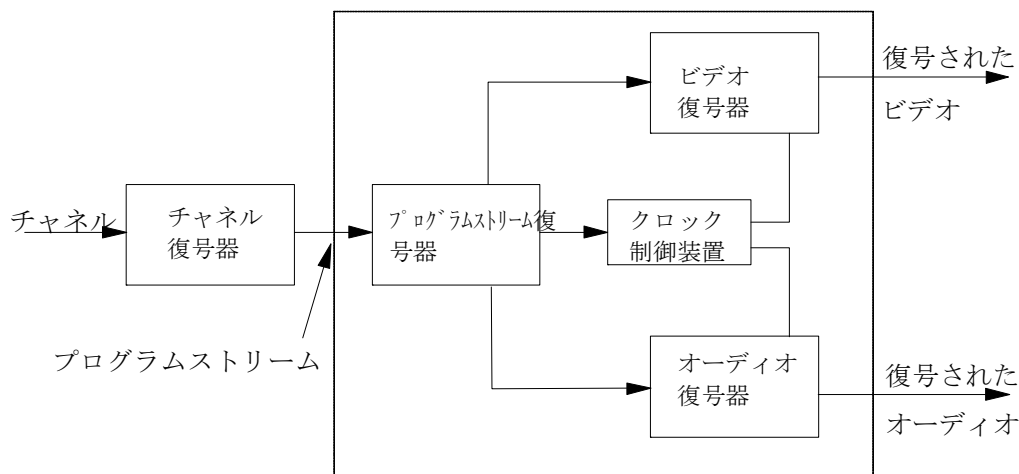


図 0-5/JT-H222.0 プログラムストリームの典型的な復号器
(ITU-T H.222.0)

図0-5に示されているプログラムストリームのための典型的な復号器は、それぞれこの標準のJT-H222.0、JT-H262、ISO/IEC13818-3に適合するシステム、ビデオ、オーディオの復号器から構成されている。この復号器において、1つ以上のオーディオおよび/またはビデオストリームの多重化された符号化表現は、チャンネルで規定されるあるフォーマットで蓄積されるかまたはあるチャンネルで通信されると仮定される。チャンネルで規定されるフォーマットは、この標準では管理されていない。また、典型的な復号器のチャンネルで規定される復号部分についても、同様に管理されていない。

典型的な復号器は、入力としてプログラムストリームを受け入れ、プログラムストリーム復号器においてそのストリームから時間情報が取り出されると想定している。プログラムストリーム復号器は、そのストリームを分離し、このようにして作り出されたエレメンタリストリームはビデオおよびオーディオ復号器への入力となる。そして、そのビデオおよびオーディオ復号器の出力が復号されたビデオおよびオーディオ信号である。プログラムストリーム復号器、ビデオ、オーディオ復号器およびチャンネルで規定される復号器の間におけるタイミング情報の流れはこの設計に含まれているが、図には示されていない。ビデオおよびオーディオ復号器は相互に同期がとられており、このタイミング情報を使用しているチャンネルとも同期がとられている。

プログラムストリームは、システムレイヤと圧縮レイヤの2つのレイヤから構成されている。プログラムストリーム復号器への入力ストリームは、圧縮レイヤを包み込むシステムレイヤを有している。ビデオ、オーディオ復号器への入力ストリームは、圧縮レイヤのみを有している。

典型的な復号器により行われる操作は、プログラムストリーム全体(多重化動作)または個々のエレメンタリストリーム(ストリーム固有の動作)に対して適用される。プログラムストリームレイヤは2つのサブレイヤに分割される。1つは多重化動作であり(パックレイヤ)、もう1つはストリーム固有の動作である(PESパケットレイヤ)。

0.3 トランスポートストリームとプログラムストリーム間の変換

PESパケットによりトランスポートストリームとプログラムストリーム間の変換を行うことは、可能であり合理的である。このことは、本標準の規範的な要求条件として、2.4.1項および2.5.1項に示されているトランスポートストリームおよびプログラムストリームの規定から得られる。PESパケットは、いくつかの制約のもとに、1つの多重化ビットストリームのペイロードから他の多重化ビットストリームのペイロードへ直接的に射影されることができる。このことを支援するために、`program_packet_sequence_counter`が全てのPESパケットに存在している場合、1つの番組におけるPESパケットの正しい順序を識別することが可能である。

変換のために必要な他の情報、たとえばエレメンタリストリーム間の関係などは、両方のストリームのテーブルおよびヘッダから得ることができる。このようなデータが利用可能な場合、それらは、変換前後のどのストリーム中においても正確でなければならない。

0.4 パケットエレメンタリストリーム

トランスポートストリームとプログラムストリームは、2.4.3.6項のシンタックスの定義において示されているように、それぞれPESパケットから論理的に構成される。トランスポートストリームとプログラムストリーム間の変換を行うために、PESパケットを使用しなければならない。場合によっては、このような変換においてPESパケットを修正することは必要とされない。PESパケットは、トランスポートストリームパケットのサイズより、かなり大きくすることができる。

1つのストリームIDを有する1つのエレメンタリストリームのPESパケットの連続したシーケンスを、PESストリームを作るために使用できる。PESストリームを作るためにPESパケットを使用する場合、2.4.3.7で定義される制約条件のもとに、PESパケットにはエレメンタリシステムクロックリファレンス(ESCR)フィールド、エレメンタリストリームレート(ES_rate)フィールドがなければならない。PESストリームデータは、本来の順序通りのエレメンタリストリームから得られる連続したバイトでなければならない。PESストリームには、プログラムストリームおよびトランスポートストリームに含まれているいくつかの必要なシステム情報が含まれていない。例えば、パックヘッダや、システムヘッダ、プログラムストリームマップ、プログラムストリームディレクトリ、プログラムマップテーブル中の情報や、トランスポートストリームのパケットシンタックスの要素は含まれていない。

PESストリームは、本標準の実現方式において有用となるであろう論理的な構成要素である。しかし、相互交換および相互接続性のためのストリームとしては定義されていない。1つのエレメンタリストリームのみを含むストリームを要求するアプリケーションは、ただ1つのエレメンタリストリームを含むプログラムストリームまたはトランスポートストリームを使用することができる。これらのストリームは全ての必要なシステム情報を含んでいる。複数のプログラムストリームまたはトランスポートストリームがそれぞれひとつのエレメンタリストリームを含んでいる場合、それらは共通のタイムベースで構成されることができ、それゆえにオーディオやビデオを有する完全な番組を伝送することができる。

0.5 タイミングモデル

システム、ビデオ、オーディオは全て、符号器への信号入力から復号器の信号出力までのエンド・エンドの遅延が一定となるタイミングモデルを有している。この遅延は、符号化、符号器バッファ、多重化、通信または蓄積、分離、復号器バッファリング、復号、表示遅延の和である。このタイミングモデルの要素として、全てのビデオフレームおよびオーディオのサンプルは、特に規定されて符号化されていない限り、正しく一回表示される。そしてビデオフレーム間の間隔やオーディオサンプルレートは、符号器と復号器で同じである。システムストリームの符号化は、一定のエンド・エンドの遅延を有するシステムを構築するために使用できるタイミング情報を含んでいる。このモデルに正確には従わない復号器を作ることも可能である。しかし、その場合に許容可能な動作をすることは、その復号器の責任である。このタイミングについては、本標準の規範的な規定に含まれている。全ての正確なビットストリームは、ビットストリームを生成する手段に関わらず、それを守らなければならない。

全てのタイミングは、システムタイムクロックとして参照される共通のシステムクロックという言葉で定義される。プログラムストリームにおいて、このクロックはビデオまたはオーディオのサンプルクロックに対して特定の正確な比率を有することができる。あるいは、正確な比率とはわずかに異なるが、正確なエンド・エンドのタイミングとクロック回復が可能な運用上の周波数を有することができる。

トランスポートストリームにおいて、システムクロック周波数は常にオーディオおよびビデオのサンプルクロックに対して正確に規定された比率を有するよう条件付けられている。この条件の効果として、復号器におけるサンプルレートの回復が単純化される。

0.6 限定アクセス

プログラムストリームおよびトランスポートストリームの中に符号化されている番組に対する限定アクセスのための暗号化およびスクランプリングは、システムデータストリームの定義によりサポートされている。限定アクセスの機構は、ここでは規定されていない。ストリームの定義は、現実の限定アクセスシステムの実現方式が合理的であるように設計されている。そのようなシステムを特別にサポートする、いくつかのシンタックス上の要素が規定されている。

0.7 多重化動作

多重化動作には、チャンネルからのデータ検索の調整、クロックの調整およびバッファ管理が含まれている。これらの機能は密接に関連している。もし、チャンネルからのデータの供給レートが制御可能であるならば、そのデータの供給は、復号器バッファがオーバーフローしたり、アンダーフローしたりしないよう調整されることができる。しかし、そのデータレートが制御可能でないならば、エレメンタリストリーム復号器は、オーバーフローまたはアンダーフローを避けるためにそのタイミングをチャンネルから受信されたデータに従属させる必要がある。

プログラムストリームは、上述の機能を可能とするヘッダを有するバックから構成されている。バックヘッダは、各バイトがチャンネルからプログラムストリーム復号器に入力される予定時刻を規定している。そして、ターゲットへの到着予定時刻は、クロックの補正およびバッファ管理の参照情報として機能する。復号器は、この予定時刻に正確に従う必要はないが、それとの偏差を補償しなければならない。

同様に、トランスポートストリームは、各バイトがチャンネルからトランスポートストリーム復号器に入力される予定時刻を規定している情報を含むヘッダを有するトランスポートストリームパッケージから構成されている。この予定時刻は、プログラムストリームで規定されているものと全く同じ機能を与える。

付加的な多重化動作とは、トランスポートストリームまたはプログラムストリームを復号するために、どのようなリソースが必要とされるかを確定する復号器の能力である。各プログラムストリームの第一番目のバックは、復号器においてこの機能を支援するパラメータを伝送している。例えば、ストリームの最大のデータレートや同時に伝送されるビデオチャンネルの最大数が含まれている。同様に、トランスポートストリームは広範囲の有用な情報を含んでいる。

トランスポートストリームおよびプログラムストリームは、各番組を構成するエレメンタリストリームに関する付随特性およびそれらの間の関係を識別する情報を含んでいる。このような情報には、オーディオチャンネルで話される言語が含まれる。また、ビデオの多層符号化が組み込まれている場合のビデオストリーム間の関係も含まれる。

0.8 個々のストリームについての操作 (PES パッケージレイヤ)

基本となるストリーム固有の動作は、1)分離、2)複数のエレメンタリストリームの同期再生 の2つである。

0.8.1 分離

符号化時に、プログラムストリームはエレメンタリストリームを多重化することにより作られ、トランスポートストリームはエレメンタリストリーム、プログラムストリーム、他のトランスポートストリームの内容を多重化することによって作られる。エレメンタリストリームには、オーディオ、ビデオストリームの他に、プライベートストリーム、予約ストリーム、パディングストリームが含まれる。これらのストリームは一時的にパッケージに分割され、そのパッケージが順次並べられる。PESパッケージは、ただ1つのエレメンタリストリームから得られる符号化されたバイトを含んでいる。

プログラムストリームにおいては、固定および可変パッケージ長が、本標準の2.5.1項、2.5.2項で規定されている制約条件に従って許されている。トランスポートストリームでは、パッケージ長は188バイトである。固定および可変のPESパッケージ長が許されているが、いずれも多くアプリケーションにおいて比較的長いであろう。

復号時に、多重化されたプログラムストリームまたはトランスポートストリームからエレメンタリストリームを再構成するために、分離が必要とされる。プログラムストリームパッケージ中のStream_idおよびトランスポートストリームのパッケージID番号によって、これは可能である。

0.8.2 同期

複数のエレメンタリストリーム間の同期は、プログラムストリームおよびトランスポートストリーム中のプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)により達成される。タイムスタンプは一般的に90kHz単位であるが、システムクロックリファレンス(SCR)、プログラムクロックリファレンス(PCR)、オプションであるエレメンタリストリームクロックリファレンス(ESCR)は、拡張として27MHzの精度を有している。N個のエレメンタリストリームの復号は、1つのストリームの復号を他のストリームの復号と適合させるように調整することによってではなく、全ストリームの復号を共通のマスタタイムベースに調整することによって、同期化されて

いる。マスタタイムベースは、N個の復号器クロックの1つ、データソースのクロック、あるいは外部クロックとすることができる。

複数の番組を含んでいる1つのトランスポートストリーム中の各番組は、それ自身のタイムベースを有している。トランスポートストリーム内の異なる番組のタイムベースは、それぞれ違ってよい。

PTSは個々のエレメンタリストリームの復号に適用されることから、トランスポートストリームおよびプログラムストリーム両方のPESパケットレイヤに存在する。符号器がデータを獲得した時点でのタイムスタンプを保存し、そのタイムスタンプが関連する符号化データとともに復号器へ伝達され、復号器がそのタイムスタンプを用いて表示をスケジュールするときに、エンド・エンドの同期が取られる。

チャンネルと復号システムの同期は、プログラムストリーム中のSCRを使用すること、およびそれと同様にトランスポートストリーム中のPCRを使用することによって達成される。SCRとPCRは、ビットストリーム自身のタイミングを符号化するタイムスタンプである。それらは、同一の番組からのオーディオ及びビデオPTS値に使用されるものと同じのタイムベースから得られる。各番組はそれ自身のタイムベースを有することが可能であることから、複数の番組を含むトランスポートストリーム中には各番組ごとに独立したPCRが存在する。場合によっては、複数の番組がPCRフィールドを共有することも可能である。どのPCRがある番組と関連しているかを識別する方法について、2.4.4項プログラムスペシフィックインフォメーション(PSI)を参照されたい。1つの番組は、それに付随する1つそして唯一のPCRタイムベースを有していなければならない。

0.8.3 圧縮レイヤとの関係

PESパケットレイヤは、ある意味において圧縮レイヤと独立であるが、全く独立ではない。それは、PESパケットのペイロードが本標準のJT-H262、ISO/IEC13818-3で定義される圧縮レイヤのスタートコードで開始される必要がないという意味において、独立である。例えば、ビデオスタートコードは、PESパケットのペイロードの任意の場所から開始することができる。また、スタートコードはPESパケットヘッダで分割されることができる。しかし、PESパケットヘッダに符号化されているタイムスタンプは、圧縮レイヤの構成要素(すなわち、プレゼンテーションユニット)の表示時刻に適用される。さらに、エレメンタリストリームデータがJT-H262またはISO/IEC 13818-3に適合している場合、PES_packet_data_byteはJT-H222.0のデータバイトとバイト整列していなければならない。

0.9 システムリファレンス復号器

TTC標準JT-H222.0は、「システムターゲット復号器(STD)」を使用して、タイミングおよびバッファリング関係の規定を行っている。1つがトランスポートストリーム(2.4.2項参照)用の「トランスポートシステムターゲット復号器(T-STD)」であり、もう1つがプログラムストリーム(2.5.2項参照)用の「プログラムシステムターゲット復号器(P-STD)」である。STDは、JT-H222.0フィールド(例えば、バッファサイズ)の規定においてパラメータ化されているため、各エレメンタリストリームはそれ自身STDのパラメータ化を行っている。符号器は適切なSTDの制約条件に適合するようにビットストリームを生成しなければならない。物理的な復号器は、ストリームがSTD上で適正に再生されると、仮定することができる。物理的な復号器は、STDとの設計の違いに対応した補正を行う必要がある。

0.10 アプリケーション

この文書で定義されるストリームは、広範囲の種々のアプリケーションに対してできる限り有用となることが意図されている。アプリケーションの開発者は、もっとも適切なストリームを選ぶべきである。

最新のデータ通信ネットワークは、JT-H222.0ビデオおよびISO/IEC 13818オーディオをサポートできるであろう。リアルタイムの伝送プロトコルが必要とされている。プログラムストリームは、そのようなネットワーク上での伝送にも適しているかもしれない。

プログラムストリームは、CD-ROM上でのマルチメディアアプリケーションにも適している。プログラムストリームのソフトウェア処理は、適切であろう。

トランスポートストリームは、圧縮されたビットストリームを長距離のネットワークを通して、また放送システムにおいて伝送するために使用されるような、誤りのある環境に対してより適しているであろう。

多くのアプリケーションは、様々なデジタル蓄積メディア(DSM)上で、JT-H222.0ビットストリームの蓄積及び検索を必要とする。このようなメディアの制御を可能とするために、デジタル蓄積メディアコマンドと制御(DSM CC)プロトコルが、この標準の付属資料AおよびISO/IEC 13818-6の中で規定されている。

1. 一般的事項

1.1 本標準の規定範囲

TTC標準JT-H222.0は、符号化方式のシステムレイヤを規定している。基本的には、この標準のJT-H262およびISO/IEC13813-3に定義されているビデオとオーディオの符号化方式の組み合わせをサポートするために開発された。システムレイヤは、次の6つの基本的な機能をサポートしている：

- 1)複数の圧縮されたストリームの復号時における同期
- 2)複数の圧縮されたストリームから1つのストリームへのインターリーブ
- 3)復号開始におけるバッファの初期化
- 4)連続的なバッファ管理
- 5)時間の識別
- 6)システムストリームにおける様々なコンポーネントの多重化とシグナリング

TTC標準JT-H222.0の多重ビットストリームは、**トランスポートストリーム**または**プログラムストリーム**である。両方のストリームとも、**PES**パケットおよびそのほかの必要な情報を含むパケットから構成されている。いずれのストリームも、共通のタイムベースを有する1つの番組のビデオとオーディオの圧縮ストリームの多重化をサポートしている。**トランスポートストリーム**は、さらに独立したタイムベースを有する複数の番組のビデオとオーディオの圧縮ストリームの多重化をサポートしている。**プログラムストリーム**は、ほとんど誤りのない環境において一般的により適切であり、番組情報のソフトウェア処理をサポートしている。**トランスポートストリーム**は、誤りが存在する環境における使用に、より適している。

TTC標準JT-H222.0多重ビットストリーム、すなわちプログラムストリームまたはトランスポートストリームは、2つのレイヤから構成される。最外部のレイヤがシステムレイヤであり、最内部のレイヤが圧縮レイヤである。システムレイヤは、あるシステムにおいて1つ以上の圧縮されたデータストリームを使用するために必要な機能を与える。本規格のビデオパートおよびオーディオパートは、オーディオ及びビデオデータの圧縮符号化レイヤを定義している。他の種類のデータの符号化はこの規格では定義されていないが、他の種類のデータが本標準の2.7節に定義されている制約に従う場合には、このシステムレイヤによってサポートされる。

1.2 参照している標準

次の勧告および国際標準は、文書中の参照によりこの標準の内容を構成する内容を含んでいる。出版時には、そこに示されている版が有効であった。全ての勧告および国際標準は改訂されるものである。また、この標準に基づく協定への参加者には、以下に示される勧告および国際標準の最新版が適用可能であることを調査することが勧められる。IECおよびISOのメンバーは、現在有効な勧告または国際標準の登録を保存している。ITUのTSB(電気通信標準化機構)は、現在有効なITU-T勧告のリストを保存している。

1.2.1 同一の勧告 | 国際標準

TTC標準 JT-H262 汎用映像符号化方式, Nov., 2001.

ITU-T Recommendation H.262 (2000) | ISO/IEC 13818-2:2000, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Video.*

1.2.2 技術内容で同等の対となる勧告 | 国際標準

TTC標準 JT-H264 オーディオビジュアルサービス全般のための高度ビデオ符号化方式, Aug., 2006

ITU-T Recommendation H.264 (2005), *Advanced video coding for generic audiovisual services.*

ISO/IEC 14496-10:2005, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced video coding.*

ITU-T Recommendation T.171 (1996), *Protocols for interactive audiovisual services: coded representation of multimedia and hypermedia objects.*

ISO/IEC 13522-1:1997, *Information technology – Coding of Multimedia and Hypermedia information – Part 1: MHEG object representation – Base notation (ASN.1).*

ISO/IEC 14496-17:2005, *Information technology, Coding of audio-visual objects -- Part 17: Streaming Text Format*

ISO/IEC 15938-1:2002, *Information technology - Multimedia content description interface - Part 1: Systems*

1.2.3 付加的な参照文書

ISO 639-2:1998, *Codes for the representation of names of languages – Part 2: Alpha-3 code.*

ISO 8859-1:1998, *Information technology - 8 bit single-byte coded graphic character Sets - Part 1: Latin alphabet No. 1.*

ISO 15706:2002, *Information and documentation – International Standard Audiovisual Number (ISAN).*

ISO/PRF 15706-2, *Information and documentation – International Standard audiovisual number (ISAN) – Part 2: Version identifier.*

ISO/IEC 11172-1:1993 *Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s - Part 1: Systems.*

ISO/IEC 11172-2:1993 *Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s - Part 2: Video.*

ISO/IEC 11172-3:1993 *Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s - Part 3 Audio.*

ISO/IEC 13818-3:1994 *Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information- Part 3 Audio.*

ISO/IEC 13818-6:1998, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC.*

ISO/IEC 13818-7:2006, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC).*

ISO/IEC 13818-11:2004, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 11: IPMP on MPEG-2 systems.*

ISO/IEC 14496-1:2004, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems.*

ISO/IEC 14496-2:2004, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 2: Visual.*

ISO/IEC 14496-3:2005, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio.*

Recommendation ITU-R BT.601-6 (2007), *Studio encoding parameters of digital television for standard 4:3 and wide-screen 16:9 aspect ratios.*

Recommendation ITU-R BT.470-7 (2005), *Conventional analogue television systems.*

Recommendation ITU-R BR.648 *Digital recording of audio signals.*

ITU-T Recommendation J.17 (1998), *Pre-emphasis used on Sound-Programme Circuits.*

IEC Publication 60908:1999, *Audio recording – Compact disc digital audio system.*

2. 技術的要素

2.1 定義

この標準の目的のために、次の定義が適用される。特定のPartに関わる場合、括弧内に注意書きが挿入される。

2.1.1 アクセスキュービット (システム) : 表示キュービットの符号化表現。圧縮オーディオの場合、アクセスキュービットはあるオーディオフレームの符号化表現である。ここで、それぞれのオーディオフレームにより、1以上のオーディオチャンネルからデータが転送される。例えば1モノチャンネルや2ステレオチャンネル、7サラウンドチャンネルである。

ISO/IEC 14496-17テキストストリームの場合、アクセスキュービットの定義についてはISO/IEC 14496-17を参照のこと。

ビデオの場合、アクセスキュービットは1つの画像に対する全ての符号化データおよびそれに続くあらゆるスタッフ化を含む。しかし、次のアクセスキュービットの開始を含むことはなくそれまでのデータである。ある画像が `group_start_code` または `sequence_header_code` を前に有していない場合、アクセスキュービットはその画像スタートコード (`picture_start_code`) から開始する。ある画像が `group_start_code` および/または `sequence_header_code` を前に有している場合、アクセスキュービットはこれらのスタートコードのうちの最初のもの第1バイトから開始する。その画像が `sequence_end_code` を次に有するビット列中の最後の画像の場合、符号化された画像の最後のバイトと `sequence_end_code` 間の全てのバイト (`sequence_end_code` を含む) は、そのアクセスキュービットに属する。

TTC標準JT-H264のアクセスキュービットの定義については、2.1.3項のAVCアクセスキュービットの定義を参照のこと。

2.1.2 AVC24時間ピクチャ (システム) : 表示時刻が24時間以上先のAVCアクセスキュービット。この定義の目的は、初期到着時刻 $t_{ai}(n)$ とDPB (Decoded Picture Buffer) 出力時間 $t_{o,dpb}(n)$ の間が24時間以上であった場合に、AVCアクセスキュービット n は、24時間以上先のプレゼンテーション時間を持つ。

TTC注：PESヘッダのPTS、DTSは33bit長であり、90kHzクロックで約26時間までしか表せない。従って、DTSとPTSの差分値、あるいは前ピクチャとのPTSの差分値が26時間を越えるようなピクチャでは、PESヘッダにおいてDTS、PTSを一義的に示すことができないため、ビデオストリーム内でこれらの情報を示す。

2.1.3 AVCアクセスキュービット (システム) : 2.14.1項で定められた制限のある、TTC標準JT-H264でバイトストリームとして定義されたアクセスキュービット。

2.1.4 AVCスライス (システム) : `nal_unit_type` 値が1または5のTTC標準JT-H264で定義された `byte_stream_nal_unit`。または、`nal_unit_type` 値が2と3と4、あるいは`nal_unit_type` が2と3、または2と4である `byte_stream_nal_unit` データ構造体。

2.1.5 AVC静止画 (システム) : IDR (Instantaneous Decoding Refresh) 画像や、その前には、IDR画像を正確に復号化するのに十分な情報を伝送するSPSやPPSのNALユニットを含んだ、AVCアクセスキュービットから構成されるAVC静止画。AVC静止画の前には、他のAVC静止画もしくは、停止した前の符号化ビデオシーケンスのシーケンスNALユニットの最後がなければならない。

2.1.6 AVCビデオシーケンス : TTC標準JT-H264の3.30節に定義された、符号化ビデオシーケンス。

- 2.1.7 AVCビデオストリーム**：TTC標準JT-H264ストリーム。1つ以上のAVCビデオシーケンスから構成されているAVCビデオストリーム。
- 2.1.8 ビットレート**：圧縮されたビットストリームがチャンネルから復号器の入力へ伝送されるレート。
- 2.1.9 バイト整列**：符号化されたビットストリーム中のビットは、その位置がストリームの第一ビットから8ビットの整数倍である場合、バイト整列されているという。
- 2.1.10 チャンネル**：TTC標準JT-H222.0ストリームを蓄積または伝送するデジタルメディア。
- 2.1.11 符号化Bフレーム**：BフレームピクチャまたはBフィールドピクチャの組
- 2.1.12 符号化フレーム**：符号化フレームは符号化Iフレームまたは符号化Bフレーム、符号化Pフレームである。
- 2.1.13 符号化Iフレーム**：Iフレームピクチャ、または最初のフィールドピクチャがIピクチャで2番目のフィールドピクチャがIピクチャまたはPピクチャで構成されるフィールドピクチャの組。
- 2.1.14 符号化Pフレーム**：PフレームピクチャまたはPフィールドピクチャの組。
- 2.1.15 符号表現**：符号化された形式で表現されるデータ要素。
- 2.1.16 圧縮**：データ内容の表現の際に使用されるビット数の縮減操作。
- 2.1.17 固定ビットレート**：圧縮されたビットストリームにおいて、最初から最後までビットレートが一定である動作。
- 2.1.18 制約システムパラメータストリーム；CSPS（システム）**：2.7.9項で定義される制約条件が適用されるプログラムストリーム。
- 2.1.19 CRC**：データの正しさを検証するための巡回冗長検査。
- 2.1.20 データ要素**：符号化の前および復号の後で表現されるデータの内容。
- 2.1.21 復号ストリーム**：圧縮されたビットストリームが復号され再構成されたもの。
- 2.1.22 復号器**：復号処理を行う具体的な部分。
- 2.1.23 復号(処理)**：本標準中で定義される処理。入力を符号化ビットストリームとし、出力を復号された画像またはオーディオサンプル値とする。
- 2.1.24 復号タイムスタンプ；DTS（システム）**：アクセスユニットがシステムターゲット復号器で復号される時刻を示している、PESパケットヘッダ中に存在するフィールド。
- 2.1.25 デジタル蓄積メディア（DSM）**：デジタルの蓄積または伝送を行う、装置またはシステム。
- 2.1.26 DSM-CC**：デジタル蓄積メディアのコマンドと制御。
- 2.1.27 エンタイトルメント制御メッセージ（ECM）**：エンタイトルメント制御メッセージは、プライベートな限定アクセス情報であり、制御符号や、他のおそらく全くストリームに特有なスクランプリングおよび/または制御パラメータを規定している。

2.1.28 エンタイトルメントマネージメントメッセージ (EMM) :エンタイトルメントマネージメントメッセージは、プライベートな限定アクセス情報であり、特定の復号器の許可レベルまたはサービスを規定している。それらは1つの復号器または一群の復号器を、対象とすることができる。

2.1.29 編集 :1つ以上の圧縮されたビットストリームを操作して、新しい圧縮されたビットストリームを作り出す処理。適合性を有する編集されたビットストリームは、編集されていないストリームと同じ要求条件に適合する。

2.1.30 エレメンタリストリーム ; ES (システム) :PESパケット内の符号化されたビデオ、符号化されたオーディオまたは他の符号化されたビットストリームのうちの1つに対する一般的な用語。1つのエレメンタリストリームはただ1つのstream_idを有するPESパケットのシーケンスの中で伝送される。

2.1.31 エレメンタリストリームクロックリファレンス ; ESCR (システム) : PESストリームの復号器がタイミングを得ることができるPESストリーム中に存在するタイムスタンプ。

2.1.32 符号器 :符号化処理の具体的な部分。

2.1.33 符号化(処理) :入力ストリームを画像またはオーディオサンプル値とし、この標準に適合した正確な符号化ビットストリームを作成する処理。この標準では規定されていない。

2.1.34 エントロピー符号化 :冗長性を減らす目的で、信号をデジタル表現した可変長ロスレス符号化。

2.1.35 イベント :イベントは、共通のタイムベース、および関連づけられている開始時刻、および関連づけられている終了時刻を有するエレメンタリストリームの集合として定義される。

2.1.36 高速順方向再生 (ビデオ) :通常の表示順序においてリアルタイムより高速に、画像のシーケンスまたはシーケンスの一部を表示する処理。

2.1.37 禁止 :符号化ビットストリームを定義する項で使用される場合、用語「禁止」は、指定された値が決して使用されてはならないことを示す。

2.1.38 メタデータ :ISOまたは他の機関の標準によって定義されたフォーマットにオーディオビジュアルコンテンツとデータ要素を記述するための情報

2.1.39 メタデータアクセスユニット :メタデータ内のグローバル構造体。これは、特定のその時刻にデコードしようとするメタデータの断片を定義する。メタデータアクセスユニットの内部構造体は、メタデータのフォーマットで定義される。

2.1.40 メタデータアプリケーションフォーマット :メタデータを使用するアプリケーションのフォーマットを明らかにする。メタデータの転送についての情報を特定させるアプリケーションを伝える。

2.1.41 メタデータデコーダコンフィギュレーション情報 :特定のメタデータサービスをデコードするために受信側で必要となるデータ。メタデータのフォーマットに依存して、デコーダコンフィギュレーション情報が必要になってもよい。

2.1.42 メタデータフォーマット :メタデータの符号フォーマットを明らかにする。

2.1.43 メタデータサービス :特定の目的のために受信側に伝達される同一フォーマットについての一貫性のあるメタデータセット

2.1.44 メタデータサービスID :特定のメタデータサービスの識別子。メタデータのいくつかの転送手段について使用される。

- 2.1.45 メタデータストリーム**：1以上のメタデータサービスから成るメタデータアクセスユニットの連続体または集合。
- 2.1.46 TTC標準 JT-H222.0(多重) ストリーム (システム)**：0以上のエレメンタリストリームから構成され、TTC標準JT-H222.0のこの部分に適合した方式で結合されているビットストリーム。
- 2.1.47 レイヤ (ビデオとシステム)**：この標準およびTTC標準JT-H262で定義されるビデオおよびシステムの規定のデータ階層の中のレベルの1つ。
- 2.1.48 パック (システム)**：パックはパックヘッダを有しており、その後0個以上のパケットが続く。この標準の2.5.3.3項に記述されているシステム符号化シンタックスの1つのレイヤである。
- 2.1.49 パケットデータ (システム)**：パケットに存在するエレメンタリストリームデータの連続するバイト。
- 2.1.50 パケット識別子; PID (システム)**：2.4.3項に記述されている、単一番組トランスポートストリームまたは複数番組トランスポートストリーム内にあるエレメンタリストリームを関連づけるために使用される固有の整数値。
- 2.1.51 パディング (オーディオ)**：オーディオフレームに条件的にスロットを付加することにより、対応するPCMサンプル期間に合わせてオーディオフレームの平均長を調整する方法。
- 2.1.52 ペイロード**：ペイロードは、パケット中のヘッダバイトに続くバイトのことである。例えば、トランスポートストリームパケットのペイロードは、PES_packet_headerおよびPES_packet_data_bytes、またはpointer_fieldとPSIセクション、またはプライベートデータを含んでいる。しかしPES_packet_payloadは、PES_packet_data_bytesのみである。トランスポートストリームパケットヘッダおよびアダプテーションフィールドは、ペイロードではない。
- 2.1.53 PES (システム)**：パケットエレメンタリストリームの略称。
- 2.1.54 PES パケット (システム)**：エレメンタリストリームデータを伝送するために使用されるデータ構造。PESパケットヘッダとそれに続くエレメンタリデータストリームからの多数のバイトから構成されている。2.4.3.6項に記述されているシステム符号化シンタックスの1つのレイヤである。
- 2.1.55 PES パケットヘッダ (システム)**：PESパケットの先頭のフィールドであり、PES_packet_data_byteフィールドを含まずにそれまでのデータである。ここでストリームはパディングストリームではないとする。パディングストリームの場合、PESパケットヘッダは、同様に、padding_byteフィールドを含まずにそれまでのPESパケットの先頭のフィールドであると定義される。
- 2.1.56 PES ストリーム (システム)**：PESストリームはPESパケットで構成される。そのペイロードは、すべて1つのエレメンタリストリームからのデータにより構成される。また、それらは全て同一のstream_idを有する。特別のセマンティクス上の制約条件が適用される。0.4節を参照のこと。
- 2.1.57 プレゼンテーションタイムスタンプ; PTS (システム)**：プレゼンテーションユニットがシステムターゲット復号器で表示される時刻を示すPESパケットヘッダ中に存在するフィールド。
- 2.1.58 プレゼンテーションユニット; PU (システム)**：復号されたオーディオアクセスユニットまたは復号された画像。
- 2.1.59 番組 (システム)**：番組とは、番組要素の集まりである。番組要素はエレメンタリストリームとすることができる。番組要素は定義されたタイムベースを有している必要はない。定義されたタイムベースを必要とする番組要素は、共通のタイムベースを有していて、同期した表示を目的としている。
- 2.1.60 プログラムクロックリファレンス; PCR (システム)**：トランスポートストリームにおいて、復号器のタイミングが得られるタイムスタンプ。

- 2.1.61 番組要素 (システム) :** 1つの番組に含まれることができるエレメンタリストリームまたは他のデータストリームの1つの一般的な用語。
- 2.1.62 プログラムスペシフィックインフォメーション; PSI (システム) :** PSIは、トランスポートストリームの分離および番組の再生を行うために必要な規範的なデータから構成されていて、2.4.4項に記述されている。プライベートに定義されたPSIの1つの例は、必須ではないネットワークインフォメーションテーブルである。
- 2.1.63 ランダムアクセス :** 任意の位置で、符号化されたビットストリームを読み出して復号を開始するための処理。
- 2.1.64 予約 :** 符号化ビットストリームを定義する項において使用される場合、用語「予約」は、その値が将来においてTTCで定義される拡張で使用されるかもしれないことを示している。この標準で他に規定していない場合、全てのリザーブビットは'1'にセットされなければならない。
- 2.1.65 スクランプリング (システム) :** 許容されていない情報をクリアな状態で受信できないようにするためにビデオ、オーディオまたは符号化データの特性を入れ替えること。この入れ替えは、限定アクセスシステムの制御における特別の処理過程である。
- 2.1.66 ソースストリーム :** 圧縮符号化前のサンプル値からなる単一の多重されていないストリーム。
- 2.1.67 スプライシング (システム) :** システムレベルで行われる、2つの異なるエレメンタリストリームの接続。その結果得られるシステムストリームは、この標準に完全に適合している。スプライスは、タイムベース、連続性カウンタ、PSI、および復号における不連続性を生じてよい。
- 2.1.68 スタートコード (システム) :** 符号化ビットストリームに使用される、固有の値を有する32ビットの符号。符号化シンタックス中のいくつかのレイヤを識別することを含め、数種の目的に使用される。スタートコードは、24ビットのプリフィックス(0x000001)と表2-18に示される8ビットのstream_idで構成される。
- 2.1.69 STD 入力バッファ (システム) :** エレメンタリストリームから得られる圧縮されたデータを復号する前に蓄積するための、システムターゲット復号器入力におけるファーストインファーストアウト(FIFO)バッファ。
- 2.1.70 静止画 :** 符号化された静止画は、イントラ符号化された正確に1つの符号化画像を含む、TTC標準JT-H262またはISO/IEC 11172-2、ISO/IEC 14496-2で符号化されたビデオシーケンスから構成されている。この画像は関連づけられたPTSを有しており、ISO/IEC 11172-2またはTTC標準JT-H262、ISO/IEC 14496-2に従った符号化において、次の画像がもし存在する場合、その表示時刻は静止画より少なくとも2画像フレーム以降である。
- 2.1.71 システムヘッダ (システム) :** システムヘッダは、この標準の2.5.3.5項に定義されるデータ構造であり、TTC標準JT-H222.0プログラムストリームのシステム特性を集約した情報を伝送する。
- 2.1.72 システムクロックリファレンス; SCR (システム) :** プログラムストリームにおいて、復号器タイミングを得ることのできるタイムスタンプ。
- 2.1.73 システムターゲット復号器; STD (システム) :** TTC標準JT-H222.0多重ストリームのセマンティクスを記述するために使用される、復号処理の仮想的な参照モデル。
- 2.1.74 タイムスタンプ (システム) :** データバイトの到着またはプレゼンテーションユニットの表示など特定の動作の時刻を示す用語。
- 2.1.75 トランスポートストリームパケットヘッダ (システム) :** トランスポートストリームパケットにおいて、continuity_counter フィールドを含むそれまでの先頭フィールド。

2.1.76 可変ビットレート：復号器への入力時データバイトの到着レートが時間的に変化しているトランスポートストリームあるいはプログラムストリームの属性。

2.2 記号と略語

本標準を記述するために使用される数学的な演算子は、Cプログラム言語で使用されているものと同じである。しかし、切り捨ておよび丸めを有する整数の除算は、特別に定義されている。ビット演算子は、整数の2の補数表現を仮定して定義されている。番号付けおよびループの計数は一般的に0から開始している。

2.2.1 算術演算子

+ 加算

- 減算 (2進演算子)または否定(単項演算子)

++ 1を加算

-- 1を減算

* or × 乗算

^ べき乗

/ 結果が0となる方向での切り捨てによる整数の除算。例えば7/4および-7/-4は1に、-7/4および7/-4は-1に切り捨てられる。

// もっとも近い整数へ丸める整数の除算。整数の半分の値は他に規定されていなければ、0より離れる方向へ丸められる。例えば、3/2は2に、-3/2は-2に丸められる。

DIV 結果が -∞となる方向での切り捨てによる整数の除算。

% 剰余演算子。正数についてのみ定義されている。

Sign()
$$\text{Sign}(x) = \begin{array}{ll} 1 & x > 0 \\ 0 & x == 0 \\ -1 & x < 0 \end{array}$$

NINT() もっとも近い整数を得る演算子。もっとも近い整数値を実数の項に返す。 整数の半分の値は0より離れる方向へ丸められる。

sin サイン

cos コサイン

exp 指数

√ 開平

log₁₀ 10を底とする対数

log_e eを底とする対数

2.2.2 論理演算子

| | |
|----|------|
| | 論理和 |
| && | 論理積 |
| ! | 論理否定 |

2.2.3 関係演算子

| | |
|----|-------------|
| > | より大きい |
| ≥ | より大きいまたは等しい |
| < | より小さい |
| ≤ | より小さいまたは等しい |
| == | 等しい |
| != | 等しくない |

max [...,] 各要素中の最大値
min [...,] 各要素中の最小値

2.2.4 ビット演算子

| | |
|----|-----------------|
| & | 論理積 |
| | 論理和 |
| >> | 符号付き右シフト |
| << | 左シフト(0をフィルインする) |

2.2.5 代入

= 代入演算子

2.2.6 ニーモニック

次のニーモニックは、符号化ビットストリームに使用される様々のデータタイプを記述するために定義されている。

| | |
|-------|---|
| bslbf | ビット列。左のビットが先頭。ここで、「左」とはビット列が本標準中で書かれている順序。ビット列は、単一引用記号内の1および0の列として書かれる。例えば'1000 0001'。ビット列中の空白は読むことを容易にするためであり、意味はない。 |
| ch | チャンネル |
| gr | オーディオのレイヤ IIにおける3*32のサブバンドサンプルのグラニューアル。オーディオのレイヤ IIIにおける18*32のサブバンドサンプルのグラニューアル。 |

| | |
|-----------------------------|--|
| <code>main_data</code> | ビットストリームの <code>main_data</code> 部は、スケールファクタ、ハフマン符号化データおよび付加的な情報を含んでいる。 |
| <code>main_data_beg</code> | これは、フレームの <code>main_data</code> の開始のビットストリームの位置を与える。その位置は前のフレームの <code>main_data</code> の終了位置に1ビットを加えたものに等しい。それは、前のフレームの <code>main_data_end</code> 値から計算される。 |
| <code>part2_length</code> | この値はスケールファクタに使用される <code>main_data</code> のビット数を含んでいる。 |
| <code>rpchof</code> | 剰余多項式の係数。高次係数が先頭。 |
| <code>sb</code> | サブバンド |
| <code>scfsi</code> | スケールファクタセクタ情報 |
| <code>switch_point_l</code> | スイッチングが使用されているウィンドウ上のそのポイントからスケールファクタのバンド(長ブロックスケールファクタバンド)数 |
| <code>switch_point_s</code> | スイッチングが使用されているウィンドウ上のそのポイントからスケールファクタのバンド(短ブロックスケールファクタバンド)数 |
| <code>tcimsbf</code> | 2の補数。 <code>msb</code> (符号)ビットが先頭。 |
| <code>uimsbf</code> | 符号なし整数。最上位ビットが先頭。 |
| <code>vlclbf</code> | 可変長符号、左ビットが先頭。ここで「左」とは可変長符号が書かれている順序を言う。 |
| <code>window</code> | <code>block_type=2</code> の場合の実際上のタイムスロット数。 $0 \leq \text{window} \leq 2$ 。 |

複数バイトの符号のバイト順序は、最上位バイトが先頭である。

2.2.7 定数

π 3.14159265359
 e 2.71828182845

2.3 ビットストリームシンタックスの記述方式

復号器によって検索されたビットストリームは、2.4.1項および2.5.1項に記述されている。ビットストリーム中の各データ項目は太字で示されている。各項目は、名前とビット長、タイプと伝送順序に関するニーモニックによって記述されている。

ビットストリーム中の復号されたデータ要素によって引き起こされる動作は、データ要素の値およびその前に復号されたデータ要素と関係している。データ要素の復号および復号時において使用される状態変数の定義は、シンタックスのセマンティックスの記述が含まれている項に示されている。次の構成内容は、データ要素が存在する場合の条件を表現するために使用され、通常の形式である。

このシンタックスが、非0値を示す変数または表現は真である条件と等価であるというC言語の流儀を使用していることに注意されたい。

```
while ( condition ) {
    data_element
    ...
}
do {
    データ要素は常に最低1回発生する。条件が真でなくなるまで、そ
```

| | |
|---|--|
| <code>data_element</code> | のデータ要素は繰り返される。 |
| <code>...}</code> | |
| <code>while (condition)</code> | |
| <code>if (condition) {</code> | もし条件が真ならば、最初のデータ要素の集合がデータストリームの次に発生する。 |
| <code> data_element</code> | |
| <code> ...</code> | |
| <code>}</code> | |
| <code>else {</code> | もし条件が真でないならば、2番目のデータ要素の集合がデータストリームの次に発生する。 |
| <code> data_element</code> | |
| <code> ...</code> | |
| <code>}</code> | |
| <code>for (i = 0; i < n; i++) {</code> | データ要素の集合がn回発生する。データ要素の集合内部の条件式は、ループ制御変数iの値と関係してよい。iは最初0に設定され、2回目には1つ増えて1となり、以下同様である。 |
| <code> data_element</code> | |
| <code> ...</code> | |
| <code>}</code> | |

上述したように、データ要素の集合には入れ子になった条件式を含むことができる。コンパクトさのために、ただ1つのデータ要素が続く場合、`{ }`は省略される。

data_element [] `data_element []` はデータの配列である。データ要素の数は文書中に示される。

data_element [n] `data_element [n]` はデータの配列のn+1番目の要素である。

data_element [m][n] `data_element [m][n]` はデータの2次元配列のm+1、n+1番目の要素である。

data_element [l][m][n] `data_element [l][m][n]` はデータの3次元配列のl+1、m+1、n+1番目の要素である。

data_element [m..n] データ要素のビットmとビットn間の両側を含めたビットの範囲。

シンタックスは手続き的な用語で表現されているが、図2-6または図2-7が十分な復号の処理過程を組み込んでみるとみなしてはならない。それらの図は、特に、正確で誤りのないビットストリーム入力を定義している。実際の復号器は、復号を正しく開始するためにスタートコードおよび同期バイト(トランスポートストリーム)を探す手段を含んでいなければならない。また、復号中に、誤りやロスや混入を識別する手段も含んでいなければならない。これらの状況を識別するための手段や、対応して取られる動作は標準化されていない。

2.4 トランスポートストリームビットストリーム要求条件

2.4.1 トランスポートストリーム符号化構造とパラメータ

TTC標準JT-H222.0トランスポートストリーム符号化レイヤは、1つあるいはそれ以上の番組を1つのストリームへと結合することを許可している。各エレメンタリストリームからのデータは、1つの番組においてエレメンタリストリームが同期して再生されることを可能とする情報とともに、多重されている。

トランスポートストリームは、1つ以上の番組から構成される。オーディオ及びビデオエレメンタリストリームはアクセスユニットから構成される。

エレメンタリストリームはPESパケットで伝送される。PESパケットは、PESパケットヘッダとそれに引き続くパケットデータから構成される。PESパケットはトランスポートストリームパケットに挿入される。PESパケットヘッダの第一バイトは、トランスポートストリームパケットのペイロードにおいて利用可能な最初の位置に置かれる。

PESパケットヘッダは、32ビットのスタートコードで開始している。このスタートコードは、パケットデータが属するストリームあるいはストリームタイプも識別している。PESパケットヘッダは、復号タイムスタンプおよびプレゼンテーションタイムスタンプ(DTSおよびPTS)を含むことができる。PESパケットヘッダには、その他のオプションフィールドも含まれている。PESパケットデータフィールドは、1つのエレメンタリストリームから得られる可変長の連続するデータバイトを含んでいる。

トランスポートストリームパケットは表2-2で定義される4バイトのプリフィックスで開始し、13ビットのパケットID(PID)を有している。PIDは、プログラムスペシフィックインフォメーション(PSI)テーブルにより、トランスポートストリームパケットに含まれるデータの内容を識別する。1つのPID値のトランスポートストリームパケットは、ただ1つのエレメンタリストリームのデータを伝送する。

PSIテーブルはトランスポートストリーム中を伝送される。6つのPSIテーブルが存在する。

- プログラムアソシエーションテーブル(Program Association Table)
- プログラムマップテーブル(Program Map Table)
- 限定アクセステーブル(Conditional Access Table)
- ネットワークインフォメーションテーブル(Network Information Table)
- トランスポートストリーム記述テーブル (Transport Stream Description Table)
- IPMP制御情報テーブル (IPMP Control Informaiton Table)

これらのテーブルは、番組を分離し、表示するために必要かつ十分な情報を含んでいる。それらの情報のうち表2-33のプログラムマップテーブルは、各番組を構成するためにどのPIDが、すなわちどのエレメンタリストリームが関連しているかを規定している。また、このテーブルは各番組のPCRを伝送しているトランスポートストリームパケットのPIDも示している。スクランプリングが行われている場合、限定アクセステーブルが存在しなければならない。ネットワークインフォメーションテーブルはオプションでありその内容はこの標準では規定していない。ISO/IEC 13818-11で記述されるようなIPMPがTTC標準JT-H222.0ストリーム中のいずれのコンポーネントで使用されても、IPMP制御情報テーブルは存在しなければならない。

トランスポートストリームパケットはヌルパケットでもよい。ヌルパケットは、トランスポートストリームのパディングを意図しており、再多重処理の際に挿入または削除してよい。また、従ってヌルパケットのペイロードを復号器へ伝送することは考えられない。

本標準は、限定アクセスシステムの一部として使用されることができ符号化データを規定していない。しかし、この規格は、番組供給者が復号器の処理のためにそのデータを伝送し、識別するメカニズム、およびその規格によって規定されるデータを正しく参照するメカニズムを与えている。トランスポートストリームパケット構造およびの限定アクセステーブル(PSIの表2-32を参照)により、この種類のサポートが与えられている。

2.4.2 トランスポートストリームシステムターゲット復号器

2.4.3項で規定されているトランスポートストリームのセマンティクス、および2.7節で規定されているこれらのセマンティクス上の制約は、バイトの到着と復号のイベントおよびそれらが起こる時刻の正確な定義を必要としている。必要とされる定義は、この標準において、トランスポートストリームシステムターゲット復号器(T-STD)と呼ばれる仮想的な復号器を使用して述べられている。本規格のインフォーマティブな付属資料DにはT-STDのより詳細な説明がある。

T-STDは、これらの用語を正確に定義し、トランスポートストリームの生成および検証の際における復号処理をモデル化するために使用される概念モデルである。T-STDはこの目的のためだけに定義されている。T-STDの中には、ビデオ、オーディオ、システムの3種類の復号器がある。図2-6に例を図示する。T-STDの構造および記述されるタイミングとは別に、様々の構造を有したタイミングスケジューリングを行う種々の復号器において、トランスポートストリームを連続かつ同期して再生することができる。

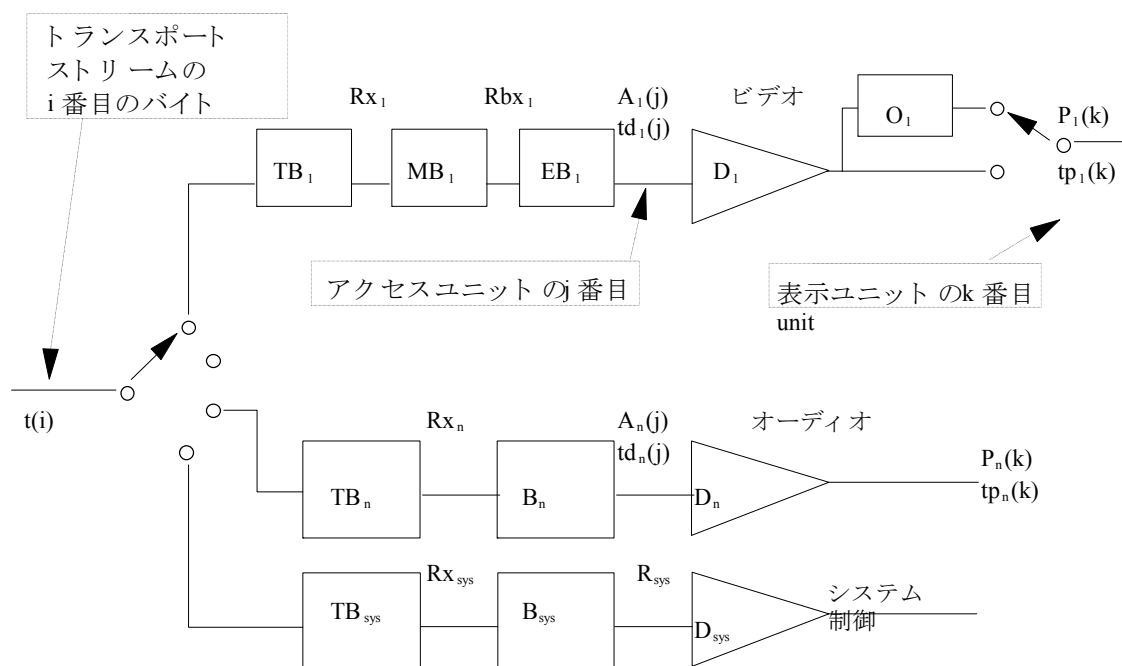


図 2-6/JT-H222.0 トランスポートストリームシステムターゲット復号器表記法 (ITU-T H.222.0)

次の表記法がトランスポートストリームシステムターゲット復号器の記述に使用されており、上の図2-6に一部示されている。

- i, i', i'' トランスポートストリーム中のバイトのインデックス番号。第1バイトのインデックスは0。
- j エレメンタリストリーム中のアクセスユニットのインデックス番号
- k, k', k'' エレメンタリストリーム中のプレゼンテーションユニットのインデックス番号
- n エレメンタリストリームのインデックス番号
- p トランスポートストリーム中のトランスポートストリームパケットのインデックス番号
- $t(i)$ トランスポートストリームの i 番目のバイトがシステムターゲット復号器に入る時刻を秒で表したもの。値 $t(0)$ は任意の定数。
- $PCR(i)$ 27MHzのシステムクロックの周期を単位として計ったPCRフィールドに符号化される時刻。ここで、 i は `program_clock_reference_base` フィールドの最終バイトのバイトインデックス番号。
- $A_n(j)$ エレメンタリストリーム n 中の j 番目のアクセスユニット。 $A_n(j)$ は復号順序に番号づけられている。
- $td_n(j)$ エレメンタリストリーム n 中の第 j 番目のアクセスユニットのシステムターゲット復号器における復号時刻。秒で表される。
- $P_n(k)$ エレメンタリストリーム n 中の k 番目のプレゼンテーションユニット。 $P_n(k)$ は $A_n(j)$ を復号して得られる。 $P_n(k)$ は表示の順序に番号づけられている。

| | |
|-------------|---|
| $tp_n(k)$ | エレメンタリストリーム n 中の第 k 番目のプレゼンテーションユニットのシステムターゲット復号器における表示時刻。秒で表される。 |
| t | 秒で表される時刻。 |
| $F_n(t)$ | 時刻 t におけるエレメンタリストリーム n についてのシステムターゲット復号器入力バッファの利用度。バイトで表される。 |
| B_n | エレメンタリストリーム n についてのメインバッファ。オーディオエレメンタリストリームについてのみ存在する。 |
| BS_n | バッファ B_n のサイズ。バイトで表される。 |
| B_{sys} | 復号中の番組のシステム情報のためのシステムターゲット復号器内のメインバッファ |
| BS_{sys} | B_{sys} のサイズ。バイトで表される。 |
| MB_n | エレメンタリストリーム n の多重バッファ。ビデオエレメンタリストリームについてのみ存在する。 |
| MBS_n | MB_n のサイズ。バイトで表される。 |
| EB_n | エレメンタリストリーム n のエレメンタリストリームバッファ。ビデオエレメンタリストリームについてのみ存在する。 |
| EBS_n | エレメンタリストリームバッファ EB_n のサイズ。バイトで表される。 |
| TB_{sys} | 復号中の番組のシステム情報のためのトランスポートバッファ |
| TBS_{sys} | TB_{sys} のサイズ。バイトで表される。 |
| TB_n | エレメンタリストリーム n のトランスポートバッファ |
| TBS_n | TB_n のサイズ。バイトで表される。 |
| D_{sys} | プログラムストリーム n 中のシステム情報に関する復号器 |
| D_n | ビデオエレメンタリストリーム n の復号器 |
| O_n | エレメンタリストリーム n の再配列バッファ |
| R_{sys} | データが B_{sys} から取り除かれるレート |
| R_{x_n} | データが TB_n から取り除かれるレート |
| Rbx_n | リークモードが使用されているときにPESパケットペイロードデータが MB_n から取り除かれる伝送レート。ビデオエレメンタリストリームについてのみ定義されている。 |
| $Rbx_n(j)$ | vbv_delay モードが使用されているときにPESパケットペイロードデータが MB_n から取り除かれるレート。ビデオエレメンタリストリームについてのみ定義されている。 |

$R_{x_{sys}}$ データが TB_{sys} から取り除かれるレート

R_{es} シーケンスヘッダ中に符号化されているビデオエレメンタリストリームのレート

2.4.2.1 システムクロック周波数

T-STDで参照されるタイミング情報は、この標準において定義されるいくつかのデータフィールドにより伝送される。2.4.3.4項および2.4.3.6項を参照されたい。PCRフィールド内のこの情報は番組のシステムクロックのサンプル値として符号化される。PCRフィールドは、復号される番組のTS_program_map_sectionで定義されているPCR_PIDに等しいPIDを有するトランスポートストリームパケットのアダプテーションフィールド中を伝送される。

現実の復号器は、これらの値およびそれぞれの到着時刻からこのクロックを再構成することができる。以下は、PCRフィールドの値によって表現される番組のシステムクロック周波数を復号器が受信する場合に、それらに適用される最小限の制約条件である。

システムクロック周波数の値はHzで測られ、次の条件に適合しなければならない。

$$27\,000\,000 - 810 \leq \text{system_clock_frequency} \leq 27\,000\,000 + 810$$

$$\text{system_clock_frequency の時間変化率} \leq 75 \times 10^{-3} \text{ Hz/s}$$

注－符号化データの信号源はコンシューマ用収録装置や再生装置が適合した動作を可能とするために、よりタイトな許容範囲に従わなければならない。

ある番組のsystem_clock_frequencyを、この条件以上に精度を高くして良い。このようなより高い精度は、2.6.20項のシステムクロックディスクリプタによって復号器へ伝送されてもよい。

この規格において定義されるビットレートはsystem_clock_frequencyを用いて計られる。例えば、T-STDにおける27 000 000bit/sのビットレートは、データ1バイトがシステムクロックの8周期で伝送されることを示すであろう。

"system_clock_frequency"の表記法が、この規格のいくつかの場所において、これらの要求条件に適合するクロックの周波数を参照するために使用されている。表記法の都合上、PCRまたはPTS、DTSが現れる等式は、 $(300 \times 2^{33} / \text{system_clock_frequency})$ 秒の倍数の精度を有する時間値となっている。これは、PCRタイミング情報をシステムクロック周波数の1/300を33ビットで符号化し、残りを9ビットで符号化していること、およびPTSとDTSについてシステムクロック周波数の1/300を33ビットで符号化していることによる。

2.4.2.2 トランスポートストリームシステムターゲット復号器への入力

トランスポートストリームシステムターゲット復号器(T-STD)への入力は、トランスポートストリームである。1つのトランスポートストリームは、独立したタイムベースを有する複数の番組を含むことができる。しかし、T-STDは一度にはただ1つの番組を復号する。T-STDモデルにおいては、全てのタイミングの表示はその番組のタイムベースを参照する。

トランスポートストリームのデータは、断片的に一定のレートでT-STDに入ってくる。i番目のバイトが入ってくる時刻 $t(i)$ は、復号されるべき番組のトランスポートストリームパケットのアダプテーションフィールドに符号化されている入力ストリームのプログラムクロックリファレンス(PCR)フィールドを復号することと、その番組の連続したPCR間の完全なトランスポートストリームのバイト数を数えることにより、定義される。PCRフィールド(式2-1)は2つの部分に符号化されている。1つはprogram_clock_reference_baseと呼ばれ(式2-2)、システムクロック周波数の1/300を単位としている。もう1つは、program_clock_reference_extensionと呼ばれ(式2-3)、システムクロック周波数を単位としている。これらに符号化されている値はそれぞれPCR_base(i)(式2-2)とPCR_ext(i)(式2-3)によって計算される。PCRフィールドに符号化されている値は時刻 $t(i)$ を示している。ここで、iはprogram_clock_reference_baseフィールドの最終ビットを含むバイトのインデックス番号である。

数式で規定すると：

$$PCR(i) = PCR_base(i) \times 300 + PCR_ext(i) \quad (2-1)$$

ここで、

$$PCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{ DIV } 300) \% 2^{33} \quad (2-2)$$

$$PCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{ DIV } 1) \% 300 \quad (2-3)$$

他の全てのバイトに対する入力への到着時刻は、以下の式2-4で示される $t(i)$ であるが、 $PCR(i')$ およびデータが到着するトランスポートレートから計算される。ここで、トランスポートレートは、トランスポートストリーム中の同一番組の連続する2つの`program_clock_reference_base`フィールドの最終ビットを含むバイトの間にあるバイト数を、これらの2つの同一の`program_clock_reference_base`フィールド中に符号化された時間値の差で割ったものとして決定される。

$$t(i) = \frac{PCR(i'')}{system_clock_frequency} + \frac{i - i''}{transport_rate(i)} \quad (2-4)$$

ここで、

- i トランスポートストリーム中の任意のバイトのインデックス番号。 $i'' < i < i'$
- i'' 復号される番組に適用される最も新しい`program_clock_reference_base`フィールドの最終ビットを含むバイトのインデックス番号
- $PCR(i')$ システムクロックの単位でプログラムクロックリファレンスのベースフィールドおよび拡張フィールドにおいて符号化される時刻。

トランスポートレートは次式で与えられる。

$$transport_rate(i) = \frac{(i' - i'') \times system_clock_frequency}{PCR(i') - PCR(i'')} \quad (2-5)$$

ここで、

- i' 復号される番組に適用される、直後に続く`program_clock_reference_base`フィールドの最終ビットを含むバイトのインデックス番号
- 注: $i'' < i \leq i'$

トランスポートパケットのアダプテーションフィールドの`discontinuity_indicator`で示されるタイムベースが不連続の場合、T-STDへの入力におけるデータバイトの到着時刻に関する式2-4および式2-5で与えられる定義は、古いタイムベースの最後のPCRと新しいタイムベースの最初のPCRの間においては適用できない。この場合、これらのデータバイトの到着時刻は、使用されるトランスポートレートを古いタイムベースの最後のPCRに対して最後であるPCRと次のPCRの間において適用可能とするよう式2-4を修正したものに從って決定される。

PCR値については許容偏差が規定されている。PCRの許容偏差は、受信したPCRに許容される最大の誤差として定義される。この誤差は、PCR値の不正確さまたは再多重の間におけるPCRの修正値における不正確さとともなうものである。それには、ネットワークジッタなどともなうパケット到着時刻の誤りは含まれていない。PCR許容偏差は±500nsである。

T-STDモデルにおいては、その誤差は式2-5を使用して計算されたトランスポートレートにおける誤差と見なされるであろう。

複数の番組を有する可変伝送レートのトランスポートストリーム

注—トランスポートストリームは独立のタイムベースを有する複数の番組を含むことができる。それぞれのPCR_PIDによって示される独立したPCRの集合は、それぞれ独立した番組から必要とされ、したがってこれらのPCRは共通に配置することができない。トランスポートストリームのレートはT-STDに入力される番組について断片的に一定である。従って、トランスポートストリームのレートが可変である場合、検

討されている番組のPCRにおいてのみ伝送レートは可変である。PCRおよび、レートが変化するトランスポートストリームの場所というのは共通配置できないので、トランスポートストリームがT-STDに入力されるレートは、どの番組がT-STDに入力されるかによって違っていなければならないであろう。したがってそのトランスポートストリームが独立のタイムベースを有する複数の番組を含んでいて、トランスポートストリームのレートが可変である場合、完全なトランスポートストリームに対する首尾一貫したT-STDの伝送スケジューリングをたてることはできない。しかし、複数の可変ビットレートの番組を有する定ビットレートのトランスポートストリームを構成することは簡単である。

2.4.2.3 バッファリング

復号用に選択された番組について、システム情報を含む完全なトランスポートストリームパッケージは、トランスポートストリーム速度でシステムトランスポートバッファTB_{sys}に入る。これらは、PID値が0または1、2、3のトランスポートストリームパッケージと、選択された番組についてのprogram_map_PID値を持つとプログラム・アソシエーション・テーブル（表2-30を参照）経由で明らかにされた全てのトランスポートストリームパッケージを含む。NIT PIDによって明らかにされるようなネットワーク情報テーブル（NIT）データはTB_{sys}に転送されない。

注1：IPMP制御情報テーブルのサイズは大きくなる場合があり、このテーブルの繰返し速度はバッファ要求に見合うように調整しなければならない。

バッファTB_nに入った全てのバイトは、以下に規定されるR_{xn}のレートで除去される。PESパッケージの一部またはそのコンテンツであるバイトは、オーディオエレメンタリストリームおよびシステムデータについては、メインバッファB_nへ伝送される。ビデオエレメンタリストリームについては、多重バッファMB_nへ伝送される。他のバイトは伝送されず、システムの制御のために使用することができる。連送されたトランスポートストリームパッケージはB_n、Mb_n、B_{sys}へは伝送されない。

バッファTB_nは次のようにして空にされる。

TB_nにデータがない場合、R_{xn}は0である。
その他の場合、ビデオについては、

$$R_{xn} = 1.2 \times R_{max} [\text{profile, level}]$$

ここで、

R_{max} [profile, level]はTTC標準JT-H262の表8.13/JT-H262で示されるプロファイル(profile)とレベル(level)に従って規定される。表8.13/JT-H262は特定のプロファイルおよびレベルにおける各エレメンタリビデオストリームレートの上限を規定する。

R_{xn}は、ISO/IEC 11172-2制約パラメータのビデオストリームについては1.2 x R_{max}である。ここで、R_{max}はISO/IEC 11172-2における制約パラメータビットストリームについての最大ビットレートを参照している。

ISO/IEC 13818-7 ADTSオーディオについては、

| チャンネル数 | R _{xn} [bit/s] |
|--------|-------------------------|
| 1-2 | 2 000 000 |
| 3-8 | 5 529 600 |
| 9-12 | 8 294 400 |
| 13-48 | 33 177 600 |

チャンネル:全帯域オーディオ出力チャンネル数に加えて同一エレメンタリオーディオストリーム内の独立スイッチカップリングチャンネルエレメント数。例えば、独立スイッチカップリングチャンネルエレメントがない典型的な場合、モノラルは1チャンネル、ステレオは2チャンネル、5.1チャンネルサラウンドは5チャンネル（LFEチャンネルはカウントしない）である。

その他のオーディオについては、

$$R_{xn} = 2 \times 10^6 \text{ bit/s}$$

システムデータについては、

$$R_{x_n} = 1 \times 10^6 \text{ bit/s}$$

R_{x_n} はシステムクロック周波数により測られる。

復号のために選択される番組のシステム情報を含む完全なトランスポートストリームパッケージは、システムトランスポートバッファ TB_{sys} へトランスポートストリームレートで入力される。これらには、PID値が0、1、2、3（もし存在すれば）であるトランスポートストリームパッケージ、およびプログラムアソシエーションテーブル(表2-30を参照)により識別される選択された番組のためのprogram_map_PID 値を有する全てのトランスポートストリームパッケージが含まれる。NIT PIDによって規定されるネットワークインフォメーションテーブルデータ(NIT)は、 TB_{sys} へ転送されない。

バイトは、 TB_{sys} からレート $R_{x_{sys}}$ で取り除かれ B_{sys} へ伝送される。各バイトは瞬時に転送される。

連送されたトランスポートストリームパッケージは B_{sys} へは伝送されない。

TB_n または TB_{sys} へと入力されないトランスポートストリームパッケージは捨てられる。

トランスポートバッファサイズは512バイトに固定されている。

ビデオの場合、エレメンタリストリームのバッファサイズ EBS_1 から EBS_n はシーケンスヘッダ中に伝送されるvbv_buf_sizeと等しく定義される。ISO/IEC 11172-2の制約パラメータのサマリーおよびTTC標準JT-H262の表8-14/JT-H262を参照。

ビデオの場合、多重バッファサイズ MBS_1 から MBS_n は次のように定義される。

ローレベルおよびメインレベルについては、

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + VB_{max}[profile,level] - vbv_buffer_size,$$

ここで、PESパッケージオーバーヘッドのバッファリングを行う BS_{oh} は次のように定義される。

$$BS_{oh} = (1/750)\text{秒} \times R_{max}[profile,level]$$

また付加的な多重バッファ BS_{mux} は次のように定義される。

$$BS_{mux} = 0.004 \text{ 秒} * R_{max}[profile,level]$$

ここで、 $VB_{max}[profile,level]$ はTTC標準JT-H262の表8-13/JT-H262で定義され、 $VB_{max}[profile,level]$ は同じ規格の表8-14/JT-H262で定義される。また、vbv バッファサイズはTTC標準JT-H262の6.2.2項で述べられたシーケンスヘッダ中で伝送される。

ハイ1440レベルおよびハイレベルについては、

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh}$$

ここで BS_{oh} は次のように定義される。

$$BS_{oh} = (1/750)\text{秒} \times R_{max}[profile,level]$$

また BS_{mux} は次のように定義される。

$$BS_{mux} = 0.004 \text{ 秒} * R_{max}[profile,level]$$

ここで $R_{max}[profile,level]$ は TTC標準 JT-H262の表8-13/JT-H262で定義される。
ISO/IEC 11172-2 制約パラメータビットストリームについては、

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + vbv_{max} - vbv_{buffer_siz}$$

ここで、 BS_{oh} は次のように定義される。:

$$BS_{oh} = (1/750) \text{ 秒} * R_{max}$$

また、 BS_{mux} は次のように定義される

$$BS_{mux} = 0.004 \text{ 秒} * R_{max}$$

ここで R_{max} および vbv_{max} はそれぞれ、最大ビットレートおよびISO/IEC 11172-2 の制約パラメータビットストリームの最大の vbv_{buffer_size} を参照する。

MBS_n の $BS_{mux} = 4ms * R_{max}[profile,level]$ の一部は多重を可能とするためのバッファリングのために割り当てられている。残りは BS_{oh} に利用可能であり、また多重の初期において利用可能である。

注2-PESパケットオーバーヘッドによるバッファの占有は、2.5.2.4項で定義されるP-STDによってPESストリーム中に直接的に境界づけられる。PESストリームを利用してトランスポートストリームを構成することは可能であるが必要ではない。

BS_nバッファ

BS₁ からBS_nまでのメインバッファサイズは次のように定義される。

オーディオ

ISO/IEC 13818-7 ADTSオーディオについては、

| チャンネル数 | BS _n [bytes] |
|--------|-------------------------|
| 1-2 | 3 584 |
| 3-8 | 8 976 |
| 9-12 | 12 804 |
| 13-48 | 51 216 |

チャンネル: 全帯域オーディオ出力チャンネル数に加えて同一エレメンタリオーディオストリーム内の独立スイッチカップリングチャンネルエレメント数。例えば、独立スイッチカップリングチャンネルエレメントがない典型的な場合、モノラルは1チャンネル、ステレオは2チャンネル5.1チャンネルサラウンドは5チャンネル (LFEチャンネルはカウントしない) である。

その他のオーディオについては、

$$BS_n = BS_{mux} + BS_{dec} + BS_{oh} = 3 584 \text{ バイト}$$

アクセスユニットの復号バッファのサイズ BS_{dec} およびPESパケットオーバーヘッドのバッファ BS_{oh} は次により条件づけられる。

$$BS_{dec} + BS_{oh} \leq 2 848 \text{ バイト}$$

3584バイトのバッファ中の一部(736バイト)は、多重を可能とするためのバッファリングに割り当てられている。残りの2848バイトはアクセスユニットバッファリング BS_{dec} 、 BS_{oh} および付加的な多重により共有される。

システム

システムデータ用のメインバッファ B_{sys} は、 $BS_{sys} = 1536$ バイトのサイズである。

ビデオ

ビデオエレメンタリストリームについては、データはリークメソッドまたは vbv 遅延メソッドの2つのメソッドのうちの1つを使用して、 MB_n から EB_n へ転送される。

リークメソッド

リークメソッドはリークレート R_{bx} を使用して MB_n から EB_n へデータを転送する。リークメソッドは次のいずれかが真である場合には常に使用されている。

- エレメンタリストリームのSTDディスクリプタ(2.6.32項参照)がトランスポートストリーム中に存在しない。
- STDディスクリプタが存在し、 $leak_valid$ フラグが値'1'である。
- STDディスクリプタが存在し、 $leak_valid$ フラグが値'0'であり、かつビデオストリーム中 vbv_delay フィールドが値0xFFFFを有している。
- トリックモードステータスが真である(2.4.3.7項参照)。

ローレベルまたはメインレベルについては、

$$R_{bx_n} = R_{max}(profile, level)$$

ハイ-1440レベルおよびハイレベルについては、

$$R_{bx_n} = \text{Min} \{1.05 \times Res, R_{max}(profile, level)\}$$

ISO/IEC 11172-2の制約パラメータビットストリームについては、

$$R_{bx_n} = 1.2 \times R_{max}$$

ここで、 R_{max} はISO/IEC 11172-2の制約パラメータビットストリームの最大ビットレートである。

MB_n にPESパケットペイロードデータが存在し、バッファ EB_n が一杯でなければ、PESパケットのペイロードは MB_n から EB_n へ R_{bx} の伝送レートで転送される。 EB_n が一杯ならば、データは MB_n から取り除かれない。データバイトが MB_n から EB_n へ転送される場合、 MB_n にありそのデータバイトの直前にある全てのPESパケットヘッダバイトは瞬間的に取り除かれ、捨てられる。 MB_n にPESパケットのペイロードデータが存在しない場合、 MB_n からはデータは取り除かれない。すべてのデータは MB_n に入力される。全てのPESパケットのペイロードデータは MB_n を出た直後に EB_n に入力される。

Vbv_delay メソッド

vbv_delay メソッドは、ビデオエレメンタリストリーム中に符号化された vbv_delay 値を使用して、符号化されたビデオデータの各バイトが MB_n から EB_n へ伝送される時間を正確に規定する。 vbv_delay メソッドは、このエレメンタリストリームについてのSTDディスクリプタ(2.6.32項)がトランスポートストリーム中存在し、ディスクリプタ中の $leak_valid$ フラグが値'0'を有していて、ビデオストリーム中に符号化されている vbv_delay フィールドが0xFFFFに等しくない場合は常に使用される。ビデオシーケンス中の vbv_delay 値が0xFFFFに等しくない場合、そのシーケンス中のいかなる vbv_delay フィールドも0xFFFFに等しくない(ISO/IEC11172-2および TTC標準JT-H262を参照)。

vbv_delay メソッドが使用されている場合、画像jのビデオ画像スタートコードの最終バイトは、時刻 $td_n(j) - vbv_delay(j)$ において MB_n から EB_n へ転送される。ここで $td_n(j)$ は上記で定義したように画像jの復号時刻である。また、 $vbv_delay(j)$ は画像jの vbv_delay フィールドによって示される秒単位の遅延時間である。連続する画像ス

タートコードの最終バイト間のバイト(2番目のスタートコードの最終バイトを含む)のバッファEB_nへの転送は、断片的に一定の伝送レートR_{bx(j)}で行われる。R_{bx(j)}は各画像jに対して規定されている。このバッファへの転送レートR_{bx(j)}は、次により与えられる。

$$R_{bx(j)} = NB(j) / (vbv_delay(j) - vbv_delay(j+1) + td_n(j+1) - td_n(j)) \quad (2-6)$$

ここでNB(j)は、PESパケットヘッダバイトを除く画像jおよびj+1の画像スタートコード(第2のスタートコードの最終バイトを含む)の最終バイト間のバイト数である。

注— vbv_delay(j+1) および td_n(j+1)は、ビデオシーケンス拡張中のlow_delayフラグが'1'にセットされている場合、周期的なビデオの表示において通常期待される値と異なる値とすることができる。試験的なビットストリームによって正しい値を決定することはできないかもしれない。

式2-6から得られるR_{bx(j)}は、ストリームタイプ0x02(表2-34参照)のエレメンタリストリームについてのR_{max[profile,level]}と等しいか、それ以下でなければならない。ここで、R_{max[profile,level]}は、TTC標準JT-H262において定義されている。また、R_{bx(j)}は、ストリームタイプ0x01のエレメンタリストリームについての制約パラメータの集合において許容されている最大のビットレートと等しいか、それ以下でなければならない。ISO/IEC 11172-2を参照。

1バイトのデータがMB_nからEb_nへと転送される場合、Mb_nバイトの直前にある全てのPESパケットヘッダは、瞬時に取り除かれ捨てられる。MB_nへ入力される全てのデータはそこから出力される。PESパケットペイロードの全てのデータバイトはMB_nから出るとすぐにEB_nへと入力される。

アクセスユニットの除去

各エレメンタリストリームバッファEB_nおよびメインバッファB_nにおいて、そのバッファにもっとも長く存在したアクセスユニットA_{n(j)}、および時刻td_{n(j)}において、そのバッファに存在するアクセスユニットの前にあるあらゆるスタッフィングバイトの全てのデータは、時刻td_{n(j)}において瞬時に取り除かれる。復号時刻td_{n(j)}はDTSまたはPTSフィールドで規定される(2.4.3.6項を参照)。アクセスユニットjのすぐ次にあって、符号化されたDTSまたはPTSフィールドを有していないアクセスユニットの復号時刻td_{n(j+1)}, td_{n(j+2)}, ... は、エレメンタリストリーム中の情報から得ることができる。TTC標準JT-H262の付属資料C,またはISO/IEC 13818-3,またはISO/IEC 11172を参照されたい。また、2.7.5項を参照されたい。オーディオの場合、アクセスユニットの直前に蓄積されるか、またはアクセスユニットのデータ内部に埋め込まれている全てのPESパケットヘッダは、アクセスユニットの除去と同時に除かれる。アクセスユニットが除かれると、表示ユニットへと瞬時に復号される。

システムデータ

システムデータの場合、データはメインバッファB_{sys}に最低1バイトが存在する場合はいつでも、R_{sys}の伝送レートでメインバッファB_{sys}から取り除かれる。

$$R_{sys} = \max[80\ 000\text{bits/s}, \text{transport_rate}(i) \times 8\ \text{bits/byte} \div 500] \quad (2-7)$$

注4—トランスポートレートが高い場合にR_{sys}を増加させる意味は、プログラムスペシフィックインフォメーションのデータ伝送レートを増加できるようにすることである。

低遅延

ビデオシーケンス拡張内のlow_delayフラグが'1'に設定されている場合(TTC標準JT-H262の6.2.2.3項)、EB_nバッファはアンダーフローしてよい。この場合、T-STDエレメンタリストリームバッファEB_nがtd_{n(j)}で規定される時間にチェックされる時に、アクセスユニットに関する完全なデータがバッファEB_n中に存在していないかもしれない。この場合には、そのバッファは、完全なアクセスユニットがバッファ中に存在するまで2フィールド周期の間隔で再チェックされなければならない。この時点で、すべてのアクセスユニットはバッファEB_nから瞬時に取り除かれなければならない。バッファEB_nはオーバーフローを起こしてはならない。

low_delay_modeフラグが'1'にセットされると、EB_nのアンダーフローが制限なく連続的に発生することが許容されている。T-STD復号器は、上述のパラグラフとビットストリーム中に符号化されているいずれの

DTSおよびPTS値と一致するもっとも早い時点で、バッファ EB_n からアクセスユニットデータを除去しなければならない。復号器は、 EB_n バッファのアンダーフロー状態が終わり、PTSまたはDTSがビットストリーム中に見いだされるまで、DTSおよびPTSによって示される正しい復号時刻および表示時刻を再確立できないであろうことに注意されたい。

トリックモード

DSM_trick_modeフラグ(2.4.3.6項)がBタイプのビデオアクセスユニットの開始を含むパケットのPESパケットヘッダで'1'にセットされていてtrick_mode_controlフィールドが'001'(スローモーション)または'010'(フリーズフレーム)、または'100'(スローリバース)に設定されている場合、B画像アクセスユニットはその画像のいずれかのフィールドが復号され表示される可能な回数の最後まで、ビデオデータバッファ EB_n から取り除かれない。フィールド及びビデオフレームの表示の繰り返しは、スローモーション、スローリバース、field_id_cntrlのもとに、2.4.3.8項で定義される。アクセスユニットは指示された時刻に EB_n から瞬時に取り除かれる。これは、rep_cntrlの値と関係している。

DSM_trick_modeフラグが画像スタートコードの第1バイトを含むパケットのPESパケットヘッダで'1'にセットされている場合、そのPESパケットにある画像スタートコードがバッファ EB_n から取り除かれたときに、trick_modeの状態は真となる。DSM_trick_modeフラグが'0'に設定されているPESパケットヘッダがT-STDによって受信され、そのPESパケットヘッダの後にある画像スタートコードの第1バイトがバッファ EB_n から取り除かれるまで、トリックモードは真のままである。トリックモードの状態が真である場合、バッファ EB_n はアンダーフローしてよい。トリックモードの状態が真である場合、通常のストリームについての全ての他の制約条件は保たれる。

2.4.2.4 復号

B_1 から B_n および EB_1 から EB_n までにバッファされているエレメンタリストリームは、 D_1 から D_n までの復号器で瞬時に復号される。また、T-STDの出力として表示されるまでに O_1 から O_n までの再配列バッファで遅延させられることもある。再配列バッファは、ビデオエレメンタリストリームにおいて一部のアクセスユニットが表示の順序に伝送されない場合にのみ使用される。これらのアクセスユニットは、表示の前に再配列される必要があるであろう。特に、 $P_n(k)$ が1つ以上のB画像の前に伝送されるI画像またはP画像である場合、表示される前にT-STDの再配列バッファ O_n において遅延されなければならない。それ以前に O_n 中に蓄積されているいかなる画像も、その現在のビデオフレームが蓄積可能となる前に表示される。 $P_n(k)$ は次のI画像またはP画像が復号されるまで遅延されなければならない。それが再配列バッファに蓄積されている間に、次のB画像が復号され表示される。

表示ユニット $P_n(k)$ が表示される時刻が、 $tp_n(k)$ である。再配列遅延が必要のない表示ユニットについては、アクセスユニットは瞬時に復号されることから、 $tp_n(k)$ は $td_n(j)$ と等しい。例えばBフレームの場合である。遅延された表示ユニットについては、 $P_n(k)$ が再配列バッファで遅延される時間だけ、 $tp_n(k)$ と $td_n(j)$ は異なっている。その時間は公称ビデオフレーム周期の倍数である。ストリーム全体の要求条件に適合するよう、ビデオエレメンタリストリームの最初から、適切な再配列遅延を使用するよう注意すべきである。例えば、最初はI画像とP画像しか有していないで、後の方でB画像を含むストリームは、ストリームの開始から再配列遅延を含むべきである。

TTC標準JT-H262でビデオ画像の再配列について非常に詳しく説明している。

2.4.2.5 表示

デコーディングシステムの機能は、圧縮されたデータから表示ユニットを再構成し、正しい表示時刻に同期したシーケンスにおいてそれらを表示することである。現実のオーディオおよびビデオの表示装置は一般的に有限の様々な遅延を有しており、また後処理あるいは出力機能によって課せられる付加的な遅延を有するかもしれないが、システムターゲット復号器はこれらの遅延を0としてモデル化している。

図2-6のT-STDにおいて、ビデオ表示ユニット(1画像)の表示はその表示時刻 $tp_n(k)$ に瞬時に生起する。

T-STDにおいて、オーディオ表示ユニットの出力はその表示時刻 $tp_n(k)$ に開始する。このとき、復号器は瞬時に最初のサンプル値を表示する。表示ユニット中のその後のサンプルは、オーディオのサンプリングレートシーケンスにおいて表示される。

2.4.2.6 バッファ管理

トランスポートストリームはこのセクションに定義される条件が満足されるよう構成されなければならない。このセクションではシステムターゲット復号器のために定義されている表記法を利用する。

TB_n および TB_{sys} はオーバーフローしてはならない。 TB_n および TB_{sys} は少なくとも1秒に1回、空にしなければならない。 B_n は、オーバーフローしてはならないし、アンダーフローしてはならない。 B_{sys} はオーバーフローしてはならない。

EB_n は、ビデオシーケンス拡張内のlow delayフラグが'1'にセットされているか(TTC標準 JT-H262 を参照)、trick_modeステータスが真である場合を除いて、アンダーフローしてはならない。

転送を規定しているリークメソッドが有効である場合、 MB_n はオーバーフローしてはならない。また、 MB_n は少なくとも1秒に1回、空にしなければならない。 EB_n はオーバーフローしてはならない。

転送を規定しているvbv_delayメソッドが有効である場合、 MB_n はオーバーフローしてはならないし、アンダーフローしてはならない。また、 EB_n はオーバーフローしてはならない。

静止画のビデオデータとISO/IEC 14496ストリームを除き、システムターゲット復号器のバッファを通過するいかなるデータの遅延も1秒以下でなければならない。数式で示すと、全てのjおよびアクセスユニット $A_n(j)$ 中の全てのデータバイトiについて、 $td_n(j)-t(i) \leq 1 \text{ second}$ と規定する。

静止画のビデオデータの場合、この遅延は、全てのjおよびアクセスユニット $A_n(j)$ 中の全てのデータバイトiについて、

$td_n(j)-t(i) \leq 60 \text{ second}$ と条件付けられる。

ISO/IEC 14496ストリームの場合、遅延は、全てのjおよびアクセスユニット $A_n(j)$ 中の全てのバイトiについて、 $td_n(j)-t(i) \leq 10 \text{ 秒}$ に制約される。

オーバーフローとアンダーフローの定義

$F_n(t)$ は、T-STDのバッファ B_n の瞬間的な充足率である。

$t=t(0)$ の直前で $F_n(t) = 0$

$F_n(t) \leq BS_n$ 全てのtとnにおいて

ならばオーバーフローは発生しない。

$0 \leq F_n(t)$ 全てのtとnにおいて

ならばアンダーフローは発生しない。

2.4.2.7 ISO/IEC 14496 データを伝送するためのT-STD拡張

トランスポートストリームで伝送される、ISO/IEC 14496データを復号するために、T-STDモデルは拡張される。個々のISO/IEC 14496エレメンタリストリームの復号のためのT-STDパラメータは、2.11.2項において定義される。また、2.11.3項では、ISO/IEC 14496のシーンと関連したストリームの復号のためのT-STD拡張とパラメータが定義される。

2.4.2.8 TTC標準JT-H264 ビデオを転送するためのT-STD拡張

トランスポートストリームで伝送される、TTC標準JT-H264ビデオストリームの復号を定義するために、T-STDモデルは拡張されなければならない。2.14.3.1項では、TTC標準JT-H264ビデオストリーム復号のためのT-STD拡張とパラメータが定義される。

2.4.2.9 ISO/IECテキストストリームを転送するためのT-STD拡張

トランスポートストリームで伝送される、ISO/IEC 14496-17テキストストリームのT-STDにおいて復号を定義するために、T-STDモデルは拡張されなければならない。ISO/IEC 14496-17テキストストリーム復号のためのT-STD拡張とT-STDパラメータが2.15.3.1項で定義される。

2.4.3 トランスポートストリームシンタックスおよびセマンティクスの規定

次のシンタックスは、バイト単位のストリームを記述している。トランスポートストリームパッケージは188バイトの長さでなければならない。

2.4.3.1 トランスポートストリーム

表2-1/JT-H222.0 -- トランスポートストリーム (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|------|--------|
| MPEG_transport_stream() { do { transport_packet() } while (nextbits() == sync_byte) } | | |

2.4.3.2 トランスポートストリームパッケージレイヤ

表 2-2/JT-H222.0 -- TTC標準JT-H222.0トランスポートパッケージ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|------|--|
| transport_packet(){ sync_byte transport_error_indicator payload_unit_start_indicator transport_priority PID transport_scrambling_control adaptation_field_control continuity_counter if(adaptation_field_control=='10' adaptation_field_control=='11'){ adaptation_field() } if(adaptation_field_control=='01' adaptation_field_control=='11'){ for (i=0;i<N;i++){ data_byte } } } | | 8 bslbf 1 bslbf 1 bslbf 1 bslbf 13 uimsbf 2 bslbf 2 bslbf 4 uimsbf 8 bslbf |

2.4.3.3 トランスポートパッケージレイヤのフィールドのセマンティクスの定義

sync_byte -- sync_byteは固定の8ビットのフィールドである。値は '0100 0111' (0x47)。PIDのように他のフィールドで定期的に発生する値を選択する場合において、sync_byteのエミュレーションが避けられなければならない。

transport_error_indicator -- transport_error_indicatorは、1ビットのフラグである。'1'に設定されると、少なくとも1ビットの訂正できないビットエラーがトランスポートストリームパッケージに存在することを示

す。このビットはトランスポートレイヤの外部のエンティティによって'1'に設定されることができる。'1'に設定されると、このビットは誤っているビット値が訂正されない限り'0'にリセットされてはならない。

payload_unit_start_indicator -- payload_unit_start_indicatorは、1ビットのフラグである。PESパケット(2.4.3.6項参照)またはPSIデータ(2.4.4項参照)を伝送するトランスポートストリームパケットに対して規範的な意味を有する。

トランスポートストリームパケットのペイロードがPESパケットデータを含む場合、payload_unit_start_indicatorは、次の意味を有する。'1'は、このトランスポートストリームパケットのペイロードがPESパケットの第一バイトから開始することを示す。'0'は、このトランスポートストリームパケットにおいて、PESパケットが開始していないことを示す。もし、payload_unit_start_indicatorが'1'にセットされると、ただ1つのPESパケットが任意のトランスポートストリームパケットで開始する。このことはstream_type 6のプライベートストリームにも適用される(表2-34参照)。

トランスポートストリームパケットのペイロードがPSIデータを含む場合、payload_unit_start_indicatorは、次の意味を有する。もし、トランスポートパケットがPSIセクションの第一バイトを伝送する場合、payload_unit_start_indicatorは'1'でなければならず、トランスポートストリームパケットのペイロードの第一バイトがpointer_fieldを伝送していることを示している。もし、トランスポートストリームパケットがPSIセクションの第一バイトを伝送していない場合、payload_unit_start_indicatorは'0'でなければならず、ペイロードにはpointer_fieldがないことを示している。2.4.4.1項および2.4.4.2項を参照されたい。このことはstream_type 5のプライベートストリームにも適用される(表2-34参照)。

ヌルパケットの場合、payload_unit_start_indicatorは'0'でなければならない。

プライベートデータを伝送するトランスポートストリームパケットにおけるこのビットの意味は、本標準では定義されていない。

transport_priority -- transport_priorityは、1ビットの識別子である。'1'に設定されると、関連するパケットは、同一のPIDをもつこのビットを'1'に設定していない他のパケットより優先度が高いことを示している。トランスポートメカニズムはこれを利用して、1つのエレメンタリストリーム内でそのデータに優先度をつけることができる。アプリケーションによっては、このtransport_priorityフィールドはPIDと無関係に符号化されてよいし、または1つのPIDの中だけで符号化されてよい。このフィールドは、伝送路が規定する符号器または復号器によって変更されることができる。

PID -- PIDは13ビットのフィールドである。パケットペイロード中に蓄積されるデータの種類を示す。PID値0x0000は、プログラムアソシエーションテーブル(表2-30)に確保されている。PID値0x0001は、限定アクセステーブル(表2-32)に確保されている。PID値0x0002はトランスポートストリーム記述テーブル(表2-36)で確保され、PID値0x0003はIPMP制御情報テーブル(ISO/IEC13818-11)で確保され、PID値0x0004-0x000Fは、予約されている。PID値0x1FFFは、ヌルパケットに確保されている。

表 2-3/JT-H222.0 -- PID の表 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|------------------------|--|
| 0x0000 | プログラムアソシエーションテーブル |
| 0x0001 | 限定アクセステーブル |
| 0x0002 | トランスポートストリーム ティスクリプション テーブル |
| 0x0003 | IPMP制御情報テーブル |
| 0x0004-0x000F | 予約 |
| 0x00010 … 0x1FFE | network_PID, Program_map_PID, elementary_PID,または他の目的 のために割り当てられる。 |
| 0x1FFF | ヌルパケット |

注—PID値0x0000, 0x0001, および 0x0010-0x1FFEを有するトランスポートパケットが、PCRを伝送することができる。

transport_scrambling_control --この2ビットのフィールドは、トランスポートストリームパケットペイロードのスクランブリングモードを示す。トランスポートストリームパケットヘッダ、およびアダプテーションフィールドが存在する場合のアダプテーションフィールドは、スクランブルされてはならない。ヌルパケットの場合、transport_scrambling_controlフィールドの値は'00'にセットされなければならない。

表2-4/JT-H222.0 -- スクランブリング制御値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|----|----------|
| 00 | スクランブルなし |
| 01 | ユーザ定義 |
| 10 | ユーザ定義 |
| 11 | ユーザ定義 |

adaptation_field_control --この2ビットのフィールドは、このトランスポートストリームパケットヘッダの後にアダプテーションフィールドおよび/またはペイロードがくることを示す。

表2-5/JT-H222.0 -- アダプテーションフィールド制御値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|----|-----------------------------|
| 00 | ISO/IECによる将来の使用のために予約されている。 |
| 01 | アダプテーションフィールドなし、ペイロードのみ |
| 10 | アダプテーションフィールドのみ、ペイロードなし |
| 11 | アダプテーションフィールドの次にペイロード |

TTC標準 JT-H222.0復号器は、adaptation_field_controlフィールドの値が'00'であるトランスポートストリームパケットを捨てるべきである。ヌルパケットの場合、adaptation_field_controlの値は'01'にセットされなければならない。

continuity_counter --continuity_counter は、同一のPIDを有する各トランスポートストリームパケットごとにインクリメントする4ビットのフィールドである。continuity_counterは、その最大値から0へと変わる。continuity_counterは、そのパケットのadaptation_field_controlが'00'または'10'のときにはインクリメントされてはならない。

トランスポートストリームにおいては、連送のパケットは、同一のPIDの2つの連続するトランスポートストリームパケットとして送られることができる。連送のパケットは、2つのみである。その連送パケットは、オリジナルパケットと同一のcontinuity_counter値を有し、adaptation_field_controlフィールドは'01'または'11'でなければならない。連送のパケットにおいては、オリジナルパケットの各バイトは全く同一であるべきであり、例外としてプログラムクロックリファレンスが存在する場合にのみ、正確な値が符号化されるべきである。

あるトランスポートストリームパケットの continuity_counterが、同一のPIDの1つ前のトランスポートストリームパケット中のcontinuity_counterと1つ違っている場合、またはインクリメントを行わない条件('00'または'10'にセットされたadaptation_field_control、または上述の連送パケット)のいずれかが適合している場合において、そのcontinuity_counterは連続しているとする。巡回カウンタは discontinuity_indicatorが'1'にセットされた場合、不連続とすることができる(2.4.3.4項参照)。ヌルパケットの場合、continuity_counterの値は定義されていない。

data_byte --データバイトはPIDによって示されるPESパケット(2.4.3.6項参照)、またはPSIセクション(2.4.4項参照)、またはPSIセクションの後のパケットスタッフィングバイト、またはこれらの構造にないプライベートデータの連続するデータバイトでなければならない。PID値が0x1FFFのヌルパケットの場合、**data_bytes**には任意の値を割り当てることができる。**data_bytes**の数Nは、以下の2.4.3.4項に記述されているような**adaptation_field()**中のバイト数を184から引いた値と規定される。

2.4.3.4 アダプテーションフィールド

表 2-6/JT-H222.0 -- トランスポートストリームアダプテーションフィールド (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|------|---------|
| adaptation_field() { | | |
| adaptation_field_length | 8 | uimsbf |
| if(adaptation_field_length >0) { | | |
| discontinuity_indicator | 1 | bslbf |
| random_access_indicator | 1 | bslbf |
| elementary_stream_priority_indicator | 1 | bslbf |
| PCR_flag | 1 | bslbf |
| OPCR_flag | 1 | bslbf |
| splicing_point_flag | 1 | bslbf |
| transport_private_data_flag | 1 | bslbf |
| adaptation_field_extension_flag | 1 | bslbf |
| if(PCR_flag == '1') { | | |
| program_clock_reference_base | 33 | uimsbf |
| Reserved | 6 | bslbf |
| program_clock_reference_extension | 9 | uimsbf |
| } | | |
| if(OPCR_flag == '1') { | | |
| original_program_clock_reference_base | 33 | uimsbf |
| Reserved | 6 | bslbf |
| original_program_clock_reference_extension | 9 | uimsbf |
| } | | |
| if (splicing_point_flag == '1') { | | |
| splice_countdown | 8 | tcimsbf |
| } | | |
| if(transport_private_data_flag == '1') { | | |
| transport_private_data_length | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<transport_private_data_length;i++){ | | |
| private_data_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| if (adaptation_field_extension_flag == '1') { | | |
| adaptation_field_extension_length | 8 | uimsbf |
| ltw_flag | 1 | bslbf |
| piecewise_rate_flag | 1 | bslbf |
| seamless_splice_flag | 1 | bslbf |
| Reserved | 5 | bslbf |
| if (ltw_flag == '1') { | | |
| ltw_valid_flag | 1 | bslbf |
| ltw_offset | 15 | uimsbf |
| } | | |
| if (piecewise_rate_flag == '1') { | | |
| Reserved | 2 | bslbf |
| piecewise_rate | 22 | uimsbf |
| } | | |
| } | | |

2.4.3.5 アダプテーションフィールドのフィールドのセマンティクスの定義

adaptation_field_length -- 8ビットのフィールド。adaptation_field_lengthフィールドの直後に続くアダプテーションフィールドのバイト数を規定している。値'0'はトランスポートストリームパケットに1バイトのスタッフィングを挿入するために使用される。adaptation_field_control値が'11'の場合、adaptation_field_length値は0から182までの範囲でなければならない。adaptation_field_control値が'10'の場合、adaptation_field_length値は183でなければならない。PESパケットを伝送するトランスポートストリームパケットでは、トランスポートストリームパケットのペイロードバイトを完全に満たすのに十分なPESパケットデータがない場合、スタッフィングが必要とされる。スタッフィングは、アダプテーションフィールドをその中に含まれるデータ要素の長さの和よりも長く定義することによって行われる。こうすることにより、アダプテーションフィールドの後に存在するペイロードバイトと有効なPESパケットデータとが正確に適合される。アダプテーションフィールド中の余分な空白は、スタッフィングバイトで満たされる。

これが、PESパケットを伝送するトランスポートストリームパケットにおいて許されている唯一のスタッフィングの方法である。PSIを伝送するトランスポートストリームパケットについては、もう1つのスタッフィングの方法が2.4.4項に記述されている。

discontinuity_indicator -- 1ビットのフィールド。'1'にセットされると、現在のトランスポートストリームパケットにおいて不連続状態が真であることを示す。discontinuity_indicatorが'0'に設定されるか、あるいは存在しない場合、不連続状態が偽である。discontinuity_indicatorは、システムタイムベースの不連続性および巡回カウンタの不連続の2種類の不連続性を示すために使用される。

システムタイムベースの不連続性は、PCR_PID (2.4.4.9項参照)として指定されるPIDのトランスポートストリームパケット中のdiscontinuity_indicatorの使用によって示される。PCR_PIDとして指定されるPIDを有するトランスポートストリームパケットにおいて不連続状態が真である場合、同じPIDを有するトランスポートストリームパケットの次のPCRは、関連付けられている番組の新しいシステムタイムクロックのサンプル値を表現している。システムタイムベースの不連続点は、新しいシステムタイムベースのPCRを含むパケットの第1バイトがT-STDの入力に到着した瞬間の時点と定義される。システムタイムベースの不連続が発生するパケットではdiscontinuity_indicatorのビットを'1'にセットされなければならない。

新しいシステムタイムベースのPCRを含むパケットの前に存在する同一のPCR_PIDのトランスポートストリームパケットにおいてdiscontinuity_indicatorビットは'1'にセットしてもよい。この場合、discontinuity_indicatorのビットが一旦'1'にセットされると、新しいシステムタイムベースの最初のPCRを有するトランスポートストリームパケットを含み、同一のPCR_PIDを有するすべてのトランスポートストリームパケットにおいては、discontinuity_indicatorのビットは'1'にセットされなければならない。システムタイムベースの不連続の発生後、次のシステムタイムベースの不連続が起きる前に、新しいシステムタイムベースのPCRが2つ以上受信されなければならない。また、トリックモードが真である場合を除いて、いかなる時にも2つ以上のシステムタイムベースによるデータが1つの番組のためのT-STDのバッファのセットの中に存在してはならない。

システムタイムベースの不連続性の発生の前に、新しいシステムタイムベースを参照するPTSまたはDTSを含むトランスポートストリームパケットの第1バイトはT-STDの入力に到着してはならない。システムタイムベースの不連続性の発生の後に、以前のシステムタイムベースを参照するPTSまたはDTSを含むトランスポートストリームパケットの第1バイトはT-STDの入力に到着してはならない。

continuity_counterの不連続性は、任意のトランスポートストリームパケットにおけるdiscontinuity_indicatorの使用によって示される。PCR_PIDとして指定されていないPIDの任意のトランスポートストリームパケットにおいて不連続状態が真である場合、そのパケットのcontinuity_counterは、その前にある同じPIDのトランスポートストリームパケットに対して不連続としてよい。PCR_PIDとして指定されているPIDのトランスポートストリームパケットにおいて不連続状態が真である場合、システムタイムベースの不連続性が起きるパケットにおいてのみ、そのcontinuity_counterは不連続としてよい。トランスポートストリームパケットにおいて不連続状態が真であり、同じパケットのcontinuity_counterがその前にある同じPIDのトランスポートストリームパケットに対して不連続である場合、巡回カウンタの不連続点が発生する。巡回カウンタの不連続点は、不連続状態の開始から不連続状態の終了まで最大限1回しか発生してはならない。さらに、PCR_PIDとして指定されていない全てのPIDについては、特定のPIDのパケットにおいてdiscontinuity_indicatoが'1'にセットされている場合、同一のPIDの次のトランスポートストリームパケットにおいてdiscontinuity_indicatorを'1'にセットしてよい。しかし、同一のPIDの3番目以降のトランスポートストリームパケットにおいてはdiscontinuity_indicatorを'1'にセットしてはならない。

この項の参考のために、エレメンタリストリームアクセスポイントは次のように定義される。

- ISO/IEC11172-2ビデオとTTC標準JT-H262ビデオビデオシーケンスヘッダの第1バイト
- ISO/IEC 14496-2ビジュアルビジュアルオブジェクトシーケンスヘッダの第1バイト
- TTC標準JT-H264ビデオ-AVCアクセスユニットの第1バイト。符号化ビデオストリームの中のこれとその後続く全てのAVCアクセスユニットに参照されるSPSとPPSパラメータセットは、バイトストリーム内のこのアクセスポイントの後にあり、それらが活性化される前ではなければならない。
- オーディオオーディオフレームの第1バイト
- ISO/IEC 14496-17テキストストリームテキストアクセスユニットの第1バイト。インバンドサンプル記述が使用される場合、それぞれのインバンドサンプル記述は、このアクセスポイントの後でかつアクセスユニットで使われる前にISO/IEC 14496-17ストリームで供給されなければならない。

TTC 注)

もし、シーケンスパラメータセット・ピクチャパラメータセットや IDR ピクチャデータが通信途中で損失する場合や、受信側の処理速度が遅いために受信漏れを引き起こす場合、受信側はそれ以降、デコード映像を正常に表示できない状態になる。

この事態を防ぐための参考情報として、送信側の H.264 エンコーダは、次の動作を実装することで回避することができる。

- IDR ピクチャないし復旧点 SEI メッセージを含むピクチャを定期的に挿入する。
- IDR ピクチャを挿入する場合、ピクチャの開始に先じてシーケンスパラメータセット・ピクチャパラメータセットを付加して送信することを必須とする。

エレメンタリストリームデータを含むものとして指定されるトランスポートパケット中の巡回カウンタの不連続の後、同一のPIDのトランスポートストリームパケット中のエレメンタリストリームデータの第1バイトは、でなければならない。ISO/IEC 11172-2またはTTC標準JT-H262、ISO/IEC 14496-2ビデオの場合エレメンタリストリームアクセスポイントの第1バイトはsequence_end_codeとそれに続くエレメンタリストリームアクセスポイントの第1バイトでもよい。

PCR_PIDと指定されていないPIDを有し、巡回カウンタの不連続点が発生し、PTSまたはDTSが発生する、エレメンタリストリームデータを含む各トランスポートストリームパケットは、関連する番組の発生のためのシステムタイムベースの不連続点の後にT-STDの入力に到着しなければならない。不連続状態が真である場合において、同じcontinuity_counter 値、および '01' または '11' であるadaptation_field_control 値を有している同一のPIDの2つの連続するトランスポートストリームパケットが発生する時、2番目のパケットは

捨てられてもよい。このようなパケットを捨てたためにPESパケットペイロードデータやPSIデータの損失が生じるように、トランスポートストリームは構成してはならない。

PSI情報を含むトランスポートストリームパケットにおいて'1'にセットされたdiscontinuity_indicatorが発生した後において、PSIセクションのversion_numberの不連続が一回発生してよい。このような不連続性の発生において、対応する番組のTS_program_map_sectionのあるバージョンは、section_length == 13、current_next_indicator==1で送られなければならない。このとき、program_descriptorは存在せず、また記述されるエレメンタリストリームも存在しないことになる。この後には、影響を受ける番組ごとに、完全な番組の定義を含んでいて、version_number が1つ増えているTS_program_map_sectionのバージョンとcontext_next_indicationがこなければならぬ。このことがPSIデータにおけるバージョンの変更を示す。

random_access_indicator -- random_access_indicatorは1ビットのフィールドである。現在のトランスポートストリームパケットおよび同一のPIDを有する次のトランスポートストリームパケットが、このポイントにおけるランダムアクセスを助けるための情報を含んでいることを示している。規定としては、'1'にセットされると、現在のPIDを有するトランスポートパケットのペイロードで開始する次のPESパケットは、discontinuity_indicatorフィールド用のセマンティクスに定義されたようなエレメンタリストリームアクセスポイントを含まなければならない。さらに、ビデオの場合において、プレゼンテーションタイムスタンプが、エレメンタリストリームアクセスポイントに続く最初の画像について存在しなければならない。オーディオの場合において、プレゼンテーションタイムスタンプはオーディオフレームの第1バイトを含むPESパケット中に存在しなければならない。PCR_PID中のrandom_access_indicatorはPCRフィールドを含むトランスポートストリームパケット中において'1'にセットしてもよい。

elementary_stream_priority_indicator -- elementary_stream_priority_indicatorは1ビットのフィールドである。同一のPIDを有するパケットにおいて、このトランスポートストリームパケットのペイロードの中で伝送されるエレメンタリストリームデータの優先度を示す。'1'は、このペイロードが他のトランスポートストリームパケットのペイロードより高い優先度を有していることを示す。ISO/IEC 11172-2またはTTC標準JT-H262、ISO/IEC 14496-2ビデオの場合において、ペイロードがイントラ符号化されたスライスの1つ以上のバイトを含む場合のみ、このフィールドを'1'にセットできる。TTC標準JT-H264ビデオの場合において、ペイロードが2、4、7、9のslice_typeのスライスから1バイト以上を含む場合、このフィールドは'1'にセットしてもよい。'0'の値は、このペイロードはこのビットが'1'にセットされていない他の全てのパケットのペイロードと同じ優先度を有していることを示す。

PCR_flag -- PCR_flagは1ビットのフラグである。'1'はアダプテーションフィールドが2つの部分に符号化されるPCRフィールドを含んでいることを示す。'0'の値は、アダプテーションフィールドがPCRフィールドを含んでいないことを示す。

OPCR_flag -- OPCR_flagは1ビットのフラグである。'1'はアダプテーションフィールドが2つの部分に符号化されるOPCRフィールドを含んでいることを示す。'0'の値は、アダプテーションフィールドがOPCRフィールドを含んでいないことを示す。

splicing_point_flag -- splicing_point_flagは1ビットのフラグである。'1'にセットされると、関連付けられているアダプテーションフィールドに、編集点の発生を規定しているsplice_countdownフィールドが存在しなければならないことを示している。'0'の値は、アダプテーションフィールドにsplice_countdownフィールドが存在しないことを示している。

transport_private_data_flag -- transport_private_data_flagは1ビットのフラグである。'1'の値は、アダプテーションフィールドが1バイト以上のprivate_dataを含んでいることを示す。'0'の値は、アダプテーションフィールドがprivate_dataを含んでいないことを示す。

adaptation_field_extension_flag -- adaptation_field_extension_flag は1ビットのフィールドである。'1'にセットされると、アダプテーションフィールドの拡張が存在することを示す。'0'の値は、アダプテーションフィールドの拡張がアダプテーションフィールドに存在しないことを示す。

program_clock_reference_base; program_clock_reference_extension -- program_clock_reference (PCR)は、42ビットのフィールドで2つの部分において符号化されている。

1つは、program_clock_reference_baseであり、式2-2においてPCR_base(i)で値が示される33ビットのフィールドである。もう1つはprogram_clock_reference_extensionであり式2-3においてPCR_ext(i)で値が示され

る9ビットのフィールドである。PCRは、システムターゲット復号器の入力におけるprogram_clock_reference_baseの最後のビットを含むバイトの予定到着時刻を示している。

オーディオまたはビデオエレメンタリストリームを含むトランスポートストリームパッケージにおいて、PCRフィールドが存在している場合、PCRはそのエレメンタリストリームのタイムベースに対して有効なものでなければならない。符号化周波数の要求条件については2.7.2項を参照。

original_program_clock_reference_base;original_program_clock_reference_extension--original_program_clock_reference (OPCR)はオプションであり、42ビットのフィールドで2つの部分で符号化されている。基本と拡張のこれら2つの部分は、PCRフィールドの2つの対応する部分と同様にそれぞれ符号化される。OPCRの存在はOPCR_flagによって示されている。OPCRフィールドは、PCRフィールドが存在するトランスポートストリームパッケージにのみ符号化されなければならない。OPCRは、単一番組においても複数プログラムトランスポートストリームにおいても許容される。

OPCRは、他のトランスポートストリームから単一番組のトランスポートストリームを再構成することを支援する。オリジナルの単一番組のトランスポートストリームを再構成する場合、OPCRはPCRフィールドにコピーしてよい。オリジナルの単一番組のトランスポートストリーム全てが正確に再構成される場合にのみ、そのようにして得られるPCR値は有効である。このトランスポートストリームには、少なくともオリジナルのトランスポートストリームに存在していた何らかのPSIおよびプライベートデータパッケージが含まれているであろうし、また他のプライベートな取り決めがおそらく必要であろう。このことは、OPCRはオリジナルの単一番組のトランスポートストリームに関連するPCRと同一のコピーでなければならないことを意味している。

OPCRは次のように表現される。

$$OPCR(i) = OPCR_base(i) \times 300 + OPCR_ext(i) \quad (2-8)$$

ここで

$$OPCR_base(i) = \left((system_clock_frequency \times t(i)) \text{ DIV } 300 \right) \% 2^{33} \quad (2-9)$$

$$OPCR_ext(i) = \left((system_clock_frequency \times t(i)) \text{ DIV } 1 \right) \% 300 \quad (2-10)$$

OPCRフィールドを復号器は無視する。OPCRフィールドは多重化装置や復号器で変更されてはならない。

splice_countdown --splice_countdownは、8ビットのフィールドである。正または負の値を表現する。正の値は、編集点が到着するまでの関連するトランスポートストリームパッケージに続いて同一のPIDを有する残りのトランスポートパッケージの数を規定する。連送されるトランスポートストリームパッケージ、およびアダプテーションフィールドのみを含むトランスポートストリームパッケージは除外される。編集点は、関連するsplice_countdownフィールドが値0になるトランスポートストリームパッケージの最終バイトの直後に位置する。splice_countdownが値0になるトランスポートパッケージにおいて、トランスポートストリームパッケージペイロードの最終バイトは、符号化されたオーディオフレームまたは画像の最後のバイトでなければならない。ビデオの場合、対応するアクセスユニットはsequence_end_codeで終了してもよいし、しなくてもよい。それに続く同一のPIDを有するトランスポートパッケージは、同じストリームタイプの他のエレメンタリストリームを含むことができる。

同一のPIDを有する次のトランスポートストリームパッケージのペイロード(連送パッケージおよびペイロードのないパッケージは除外される)は、PESパッケージの第一バイトで開始されなければならない。オーディオの場合、そのPESパッケージのペイロードは、アクセスポイントで開始しなければならない。ビデオの場合、そのPESパッケージのペイロードは、アクセスポイント、またはアクセスポイントを後に有するsequence_end_codeで開始しなければならない。従って、その前の符号化されたオーディオフレームまたは画像は、パッケージ境界と整列しているか、またはそうなるようパディングされる。編集点の後にも、カウントダウンフィールドは存在可能である。splice_countdownが負の数で、値がマイナスn(-n)である場合、関連するトランスポートストリームパッケージは編集点から後のn番目のパッケージであることを示す(連送パッケージおよびペイロードのないパッケージは除外される)。

エレメンタリストリームアクセスポイントの定義においては、`discontinuity_indicator`のセマンティクスを参照のこと。

transport_private_data_length -- `transport_private_data_length`は8ビットのフィールドである。`transport_private_data_length`フィールドの直後にある`private_data`のバイト数を規定している。`private_data`のバイト数は、プライベートデータがアダプテーションフィールドを越えないようにしなければならない。

private_data_byte -- `private_data_byte`は8ビットのフィールドである。TTC標準ではこのフィールドを規定してはならない。

adaptation_field_extension_length -- `adaptation_field_extension_length`は8ビットのフィールドである。このフィールドの直後に続く拡張されたアダプテーションフィールドデータのバイト数を示している。存在する場合は予約バイトを含む。

ltw_flag (legal time window flag) -- 1ビットのフィールドであり、'1'にセットされると`ltw_offset`フィールドが存在することを示す。

piecewise_rate_flag -- 1ビットのフィールドであり、'1'にセットされると`piecewise_rate`フィールドが存在することを示す。

seamless_splice_flag -- 1ビットのフィールドであり、'1'にセットされると`splice_type`および`DTS_next_AU`フィールドが存在することを示す。'0'の値は、`splice_type`も`DTS_next_AU`フィールドも存在しないことを示す。このフィールドは、`splicing_point_flag`が'1'にセットされていないトランスポートストリームパッケージにおいて、'1'にセットされてはならない。`splice_countdown`が正であるトランスポートストリームパッケージで一旦'1'にセットされると、それ以降の`splicing_point_flag`を1にセットしている同一のPIDを有する全てのトランスポートストリームにおいて、`splice_countdown`が0になるパッケージ(このパッケージを含む)まで、このフラグを'1'にセットしなければならない。このフラグがセットされ、このPIDで伝送されるエレメンタリストリームがTTC標準JT-H262ビデオストリームでないならば、`splice_type`は0000にセットされなければならない。もし、このPIDで伝送されるエレメンタリストリームがTTC標準JT-H262ビデオストリームならば、`splice_type`値によって示される条件が満たされなければならない。

ltw_valid_flag(legal time window valid flag) -- 1ビットのフィールドであり、'1'にセットされると`ltw_offset`の値が有効であることを示す。'0'の値は、`ltw_offset`フィールドの値が未定義であることを示す。

ltw_offset (legal time window offset) -- 15ビットのフィールドであり、`ltw_valid_flag`が'1'であるときにのみこの値は定義されている。定義されているとき、`ltw_offset`は $300/fs$ 秒を単位とし次を満足する。ここで、 fs はこのPIDが属する番組のシステムクロック周波数である。

$$\text{offset} = t_1(i) - t(i),$$

$$\text{ltw_offset} = \text{offset} // 1$$

ここで i は、トランスポートストリームパッケージの第1バイトのインデックスであり、`offset`はこのフィールドに符号化されている値であり、 $t(i)$ はT-STDのバイト i における到着時刻である。また、 $t_1(i)$ はこのトランスポートストリームパッケージに関係づけられているリーガルタイムウィンドウと呼ばれる時間間隔の上限である。

リーガルタイムウィンドウは、次のような特性を有している。このトランスポートストリームがT-STDに時刻 $t_1(i)$ 、すなわちリーガルタイムウィンドウの終わりに伝送され、同一の番組の他の全てのトランスポートストリームパッケージがそれぞれのリーガルタイムウィンドウの終わりに伝送されるならば、

ビデオの場合 : T-STDにおけるこのPIDに対する MB_n パッファは、このトランスポートストリームパッケージのペイロードの第1バイトが入力された時に184バイト以下のエレメンタリストリームデータを有していなければならない、そしてT-STDにおいていかなるパッファ違反も生じてはならない。

オーディオの場合：T-STDにおけるこのPIDに対する B_n バッファは、このトランスポートストリームパケットの第1バイトが入力された時に $BS_{dec} + 1$ バイト以下のエレメンタリストリームデータを有していなければならない、そしてT-STDにおいていかなるバッファ違反も生じてはならない。

バッファ MB_n のサイズおよび MB_n と EB_n 間のデータ転送レートを要因として、もう1つの時刻 $t_0(i)$ を決めることができる。このとき、このパケットが時間区間 $[t_0(i), t_1(i)]$ のどこかにおいて伝送されるならば、T-STDにおいていかなるバッファ違反も生じない。この時間間隔をリーガルタイムウィンドウと呼ぶ。 t_0 の値は本標準では定義されない。

このフィールド中の情報は、バッファ MB_n の状態を再構成するためにこの情報を必要とする再多重化装置などの装置のために意図されている。

piecewise_rate -- 22ビットのフィールドであり、**ltw_flag**および**ltw_valid_flag**が'1'にセットされている場合にのみ定義される。定義されている場合、このパケットに続く同一のPIDのトランスポートストリームパケットで、**legal_time_window_offset**フィールドを含んでいないトランスポートパケットのリーガルタイムウィンドウの終わりの時刻を定義するために使用される仮想的なビットレート R を規定する正の整数である。

このトランスポートストリームパケットとそれに続く同一のPIDを有する N 個のトランスポートストリームパケットの第1バイトがそれぞれ $A_i, A_{i+1}, \dots, A_{i+N}$ のインデックスを有しているとし、後の N 個のパケットが**legal_time_window_offset**フィールドに符号化された値を有していないとする。このとき $t_1(A_{i+j})$ は次により決定されなければならない。

$$t_1(A_{i+j}) = t_1(A_i) + j * 188 * 8 \text{ bits/byte} / R$$

ここで、 j は1から N までの値をとる。

このパケットから、次の**legal_time_window_offset**フィールドを含む同じPIDのパケットの間の全てのパケットは、値を持つものとして取り扱わなければならない。

$$\text{offset} = t_1(A_i) - t(A_i)$$

legal_time_window_offsetフィールドに符号化される上式によって計算される値 $t_1(\cdot)$ に対応する。 $t(j)$ はT-STDの j バイトの到着時刻である。

このフィールドの意味は、それが**legal_time_window_offset**フィールドなしでトランスポートストリームパケット中に存在している場合、定義されない。

splice_type -- 4ビットのフィールド。このフィールドが最初に発生してから、**splice_countdown**が0になるパケットまで(このパケットを含む)、**splice_type**は、その後続くそれが存在するのと同一のPIDの全てのトランスポートストリームパケットにおいて同じ値を有していなければならない。そのPIDで伝送されるエレメンタリストリームがTTC標準JT-H262ビデオストリームでない場合、このフィールドは0000でなければならない。そのPIDで伝送されるエレメンタリストリームがTTC標準JT-H262ビデオストリームの場合、このフィールドはスプラインジングのためにこのエレメンタリストリームが考慮しなければならない条件を示す。これらの条件は、以下の表2-7から表2-20におけるプロフィール、レベル、**splice_type**の関数として定義される。

これらの表において、'**splice_decoding_delay**'および'**max_splice_rate**'の値は、次の条件をそのビデオエレメンタリストリームが満たさなければならないことを意味している。

1. **splice_countdown**が0になるトランスポートストリームパケットで終了する符号化ビデオの最終バイトは、(**splice_decoding_delay** $t_{n+1} - t_n$)の時間の間、VBVモデルのVBVバッファに留まらなければならない。ここでこの節の目的は

- n は**splice_countdown**が0になるトランスポートストリームパケット内の符号化ビデオの終了のインデックスである。すなわち符号化ビデオは上記を参照する。
- $t(n)$ はTTC標準JT-H262の付属資料CのC.3.1項で定義されている。
- $(t_{n+1} - t_n)$ はTTC標準JT-H262の付属資料CのC.9節からC.12節で定義されている。

注一 t_n は符号化画像 n が VBV バッファから移動した時刻である。

2. VBVモデルのVBVバッファは、編集点においてその入力が 'splice_decoding_delay' に等しい時間の間 'max_splice_rate' に等しい一定レートのストリームに切り替えられるならば、オーバーフローしてはならない。

表 2-7/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 1 (ITU-T H.222.0)

シンプルファイルメインレベル, メインファイルメインレベル, SNRファイルメインレベル (両レイヤ), 空間ファイルハイ-1440 レベル (ベースレイヤ), ハイファイルメインレベル (中間 + ベースレイヤ), マルチビューファイルメインレベル(ベースレイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms ; max_splice_rate = 15.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 150 ms ; max_splice_rate = 12.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 225 ms ; max_splice_rate = 8.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 7.2×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-8/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 2 (ITU-T H.222.0)

メインファイルローレベル, SNRファイルローレベル (両レイヤ), ハイファイルメインレベル (ベースレイヤ), マルチビューファイルメインレベル(ベースレイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 115 ms ; max_splice_rate = 4.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 155 ms ; max_splice_rate = 3.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 230 ms ; max_splice_rate = 2.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 1.8×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-9/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 3 (ITU-T H.222.0)

メインファイルハイ-1440 レベル, 空間ファイルハイ-1440レベル (全レイヤ), ハイファイルハイ-1440 レベル (中間 + ベースレイヤ), マルチビューファイルハイ-1440レベル(ベースレイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms ; max_splice_rate = 60.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms ; max_splice_rate = 45.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms ; max_splice_rate = 30.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 28.5×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-10/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 4 (ITU-T H.222.0)

メイン°プロフィールハイレベル, ハイ°プロフィールハイ-1440 レベル (全レイヤ), ハイ°プロフィールハイレベル (中間 + ベースレイヤ), マルチビュー°プロフィールハイレベル (ベースレイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms ; max_splice_rate = 80.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms ; max_splice_rate = 60.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms ; max_splice_rate = 40.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 38.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-11/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 5 (ITU-T H.222.0)

SNR °プロフィールローレベル (ベースレイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 115 ms ; max_splice_rate = 3.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 175 ms ; max_splice_rate = 2.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 1.4 × 10 ⁶ bit/s |
| 0011-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-12/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 6 (ITU-T H.222.0)

SNR °プロフィールメインレベル (ベースレイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 115 ms ; max_splice_rate = 10.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 145 ms ; max_splice_rate = 8.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 235 ms ; max_splice_rate = 5.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 4.7 × 10 ⁶ bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-13/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 7 (ITU-T H.222.0)

スペシャル°プロフィールハイ-1440 レベル(中間 + ベースレイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms ; max_splice_rate = 40.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms ; max_splice_rate = 30.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms ; max_splice_rate = 20.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 19.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-14/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 8 (ITU-T H.222.0)

ハイプロファイルメインレベル(全レイヤ), ハイプロファイルハイ-1440 レベル (ベースレイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms ; max_splice_rate = 20.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms ; max_splice_rate = 15.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms ; max_splice_rate = 10.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 9.5 × 10 ⁶ bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-15/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 9 (ITU-T H.222.0)

ハイプロファイルハイレベル (ベースレイヤ), マルチビュープロファイルメインレベル (両レイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms ; max_splice_rate = 25.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 165 ms ; max_splice_rate = 18.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 12.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0011-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-16/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 10 (ITU-T H.222.0)

ハイプロファイルハイレベル(全レイヤ), マルチビュープロファイルハイ-1440レベル (両レイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 120 ms ; max_splice_rate = 100.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 160 ms ; max_splice_rate = 75.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 240 ms ; max_splice_rate = 50.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 48.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-17/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 11 (ITU-T H.222.0)

4:2:2プロファイルメインレベル ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|---|
| 0000 | splice_decoding_delay = 45 ms ; max_splice_rate = 50.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 90 ms ; max_splice_rate = 50.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 180 ms ; max_splice_rate = 50.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 225 ms ; max_splice_rate = 40.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0100 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 36.0 × 10 ⁶ bit/s |
| 0101-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-18/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 12 (ITU-T H.222.0)

マルチビュープロファイルローレベル (両レイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|--|
| 0000 | splice_decoding_delay = 115 ms ; max_splice_rate = 8.0×10^6 bit/s |
| 0001 | splice_decoding_delay = 155 ms ; max_splice_rate = 6.0×10^6 bit/s |
| 0010 | splice_decoding_delay = 230 ms ; max_splice_rate = 4.0×10^6 bit/s |
| 0011 | splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 3.7×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-19/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 13 (ITU-T H.222.0)

マルチビュープロファイルハイレベル (両レイヤ) ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|--|
| 0000 | Splice_decoding_delay = 120 ms ; max_splice_rate = 130.0×10^6 bit/s |
| 0001 | Splice_decoding_delay = 150 ms ; max_splice_rate = 104.0×10^6 bit/s |
| 0010 | Splice_decoding_delay = 240 ms ; max_splice_rate = 65.0×10^6 bit/s |
| 0011 | Splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 62.4×10^6 bit/s |
| 0100-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

表 2-20/JT-H222.0 -- スプライスパラメータテーブル 14 (ITU-T H.222.0)

4:2:2⁷プロファイルハイレベル ビデオ

| splice_type | 条件 |
|-------------|--|
| 0000 | Splice_decoding_delay = 45 ms ; max_splice_rate = 300.0×10^6 bit/s |
| 0001 | Splice_decoding_delay = 90 ms ; max_splice_rate = 300.0×10^6 bit/s |
| 0010-0011 | 予約 |
| 0100 | Splice_decoding_delay = 250 ms ; max_splice_rate = 180.0×10^6 bit/s |
| 0101-1011 | 予約 |
| 1100-1111 | ユーザ定義 |

DTS_next_AU (decoding_time_stamp_next_access_unit) -- このフィールドは33ビットのフィールドで3つの部分からなる。連続性があり、編集点において周期的な復号の場合、編集点の次にくる最初のアクセスユニットの復号時刻を示す。この復号時刻は、splice_countdownが0になるトランスポートストリームパケットにおいて有効であるタイムベースにおいて表現される。このフィールドが最初に発生してから、splice_countdownが0になるパケット(このパケットを含む)まで、そのパケットの後に続くそれが存在するのと同じPIDのトランスポートストリームパケットにおいて同じ値でなければならない。

stuffing_byte -- 固定した8ビットの値 '1111 1111'。符号器が挿入することができる。復号器で捨てられる。

2.4.3.6 PES パケット

表2-21を参照のこと。

表 2-21/JT-H222.0 -- PES パケット (ITU-T H.222.0)

| | | |
|---|----|--------|
| PES_packet() { | | |
| packet_start_code_prefix | 24 | bslbf |
| stream_id | 8 | uimsbf |
| PES_packet_length | 16 | uimsbf |
| if(stream_id != program_stream_map && stream_id != padding_stream && stream_id != private_stream_2 && stream_id != ECM && stream_id != EMM && stream_id != program_stream_directory && stream_id != DSMCC_stream && stream_id != TTC標準JT-H222.1 タイプ E_stream) { | | |
| '10' | 2 | bslbf |
| PES_scrambling_control | 2 | bslbf |
| PES_priority | 1 | bslbf |
| data_alignment_indicator | 1 | bslbf |
| copyright | 1 | bslbf |
| original_or_copy | 1 | bslbf |
| PTS_DTS_flags | 2 | bslbf |
| ESCR_flag | 1 | bslbf |
| ES_rate_flag | 1 | bslbf |
| DSM_trick_mode_flag | 1 | bslbf |
| additional_copy_info_flag | 1 | bslbf |
| PES_CRC_flag | 1 | bslbf |
| PES_extension_flag | 1 | bslbf |
| PES_header_data_length | 8 | uimsbf |
| if (PTS_DTS_flags == '10') { | | |
| '0010' | 4 | bslbf |
| PTS [32..30] | 3 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS [29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS [14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| if (PTS_DTS_flags == '11') { | | |
| '0011' | 4 | bslbf |
| PTS [32..30] | 3 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS [29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS [14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| '0001' | 4 | bslbf |
| DTS [32..30] | 3 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| DTS [29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| DTS [14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| if (ESCR_flag == '1') { | | |
| reserved | 2 | bslbf |
| ESCR_base[32..30] | 3 | bslbf |

| | | |
|--|-----|--------|
| marker_bit | 1 | bslbf |
| ESCR_base[29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| ESCR_base[14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| ESCR_extension | 9 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| if (ES_rate_flag == '1') { | | |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| ES_rate | 22 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| if (DSM_trick_mode_flag == '1') { | | |
| trick_mode_control | 3 | uimsbf |
| if (trick_mode_control == fast_forward) { | | |
| field_id | 2 | bslbf |
| intra_slice_refresh | 1 | bslbf |
| frequency_truncation | 2 | bslbf |
| } | | |
| else if(trick_mode_control == slow_motion) { | | |
| rep_cntrl | 5 | uimsbf |
| } | | |
| else if(trick_mode_control == freeze_frame) { | | |
| field_id | 2 | uimsbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| } | | |
| else if(trick_mode_control == fast_reverse) { | | |
| field_id | 2 | bslbf |
| intra_slice_refresh | 1 | bslbf |
| frequency_truncation | 2 | bslbf |
| else if(trick_mode_control == slow_reverse) { | | |
| rep_cntrl | 5 | uimsbf |
| } | | |
| else | | |
| reserved | 5 | bslbf |
| } | | |
| if (additional_copy_info_flag == '1') { | | |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| additional_copy_info | 7 | bslbf |
| } | | |
| if (PES_CRC_flag == '1') { | | |
| previous_PES_packet_CRC | 16 | bslbf |
| } | | |
| if (PES_extension_flag == '1') { | | |
| PES_private_data_flag | 1 | bslbf |
| pack_header_field_flag | 1 | bslbf |
| program_packet_sequence_counter_flag | 1 | bslbf |
| P-STD_buffer_flag | 1 | bslbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| PES_extension_flag_2 | 1 | bslbf |
| if (PES_private_data_flag == '1') { | | |
| PES_private_data | 128 | bslbf |
| } | | |
| if (pack_header_field_flag == '1') { | | |

2.4.3.7 PESパケットのフィールドのセマンティクス上の定義

packet_start_code_prefix -- packet_start_code_prefix は24ビットの符号である。次のstream_idとともにパケットの開始を識別するパケット開始コードを構成する。packet_start_code_prefixは、ビット列 '0000 0000 0000 0000 0001' (0x000001)である。

stream_id -- プログラムストリームにおいて、stream_id は表2-18のstream_idで定義されるエレメンタリストリームの種類と番号を規定する。トランスポートストリームにおいて、stream_idは表2-18で定義されるエレメンタリストリームの種類を正しく示す任意の有効な値に設定することができる。トランスポートストリームにおいて、エレメンタリストリームの種類は、2.4.4項で規定されるプログラムスペシフィックインフォメーションで規定される。

PES_packet_length -- このフィールドの最終バイトに続くPESパケット中のバイト数を規定している16ビットのフィールド。0という値はPESパケット長が規定されていない、境界も規定されていないことを示し、それはトランスポートストリームパケットに含まれるビデオエレメンタリストリームからのバイトで構成されるペイロードであるPESパケットにのみ許される。

PES_scrambling_control -- 2ビットの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。PESレベルでスクランブルが行われる場合、PESパケットヘッダにオプションフィールドがある場合は、それを含めてスクランブルしてはならない（表2-23を参照）。

表 2-22/JT-H222.0 - Stream_id の割り当て (ITU-T H. 222.0)

| stream_id | 注 | ストリームの符号化 |
|-----------|---|--|
| 1011 1100 | 1 | Program_stream_map |
| 1011 1101 | 2 | Private_stream_1 |
| 1011 1110 | | Padding_stream |
| 1011 1111 | 3 | Private_stream_2 |
| 110x xxxx | | ISO/IEC 13818-3 または ISO/IEC 11172-3、 ISO/IEC 13818-7 または ISO/IEC 14496-3 オーディオストリーム番号 x xxxx |
| 1110 xxxx | | TTC 標準 JT-H262、 ISO/IEC 11172-2 または ISO/IEC 14496-2、 TTC 標準 JT-H264 ビデオストリーム番号 xxxx |
| 1111 0000 | 3 | ECM_stream |
| 1111 0001 | 3 | EMM_stream |
| 1111 0010 | 5 | TTC 標準 JT-H222.0 付属資料 A または ISO/IEC 13818-6_DSMCC_stream |
| 1111 0011 | 2 | ISO/IEC_13522_stream |
| 1111 0100 | 6 | TTC 標準 JT-H222.1 type A |
| 1111 0101 | 6 | TTC 標準 JT-H222.1 type B |
| 1111 0110 | 6 | TTC 標準 JT-H222.1 type C |
| 1111 0111 | 6 | TTC 標準 JT-H222.1 type D |
| 1111 1000 | 6 | TTC 標準 JT-H222.1 type E |
| 1111 1001 | 7 | Ancillary_stream |
| 1111 1010 | | ISO/IEC14496-1_SL-packetized_stream |
| 1111 1011 | | ISO/IEC14496-1_FlexMux_stream |
| 1111 1000 | | metadata stream |
| 1111 1101 | 8 | extended_stream_id |
| 1111 1110 | | 予約されているデータストリーム |

| | | |
|-----------|---|--------------------------|
| 1111 1111 | 4 | program_stream_directory |
|-----------|---|--------------------------|

X の表記は値「0」または「1」が両方認められており、同じストリームタイプであることを示す。ストリーム番号は x によって得られる値で与えられる。

注1 : program_stream_map タイプの PES パケットは 2.5.4.1 項で規定される固有のシンタックスを有している。

注2 : private_stream_1 および ISO/IEC 13552_stream の PES パケットは、TTC 標準 JT-H262 または ISO/IEC 13818-2 ビデオおよび ISO/IEC 13818-3 オーディオストリームと同一のシンタックスに従う。

注3 : private_stream_2, ECM_stream および EMM_stream タイプの PES パケットは、PES_packet_length フィールドの後のシンタックスが規定されていないことを除いて、Private_stream_1 と同じである。

注4 : program_stream_directory タイプの PES パケットは、2.5.5 項で規定される固有のシンタックスを有している。

注5 : DSM-CC_stream タイプの ISO/IEC 13818-6 で規定される固有のシンタックスを有している。

注6 : この stream_id は、表 2-34 の stream_type 0x09 と関係している。

注7 : この stream_id は、プログラムストリームから伝送されるデータ、またはトランスポートストリーム中の ISO/IEC 11172-1 システムストリームのデータを伝送する PES パケットのみに使用される。
(2.4.3.8 項参照)

注8 : stream_id を 0xFD (extended_stream_id) で使用することとは、追加ストリーム種別が明らかになるように、拡張シンタックスをこの PES パケットが用いることである。

表 2-23/JT-H222.0 -- PES スクランプリング制御値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|----|----------|
| 00 | スクランブルなし |
| 01 | ユーザ定義 |
| 10 | ユーザ定義 |
| 11 | ユーザ定義 |

PES_priority -- この1ビットのフィールドは、このPESパケットのペイロードの優先度を示す。'1'は、そのPESパケットのペイロードが、このフィールドを'0'に設定したPESパケットのペイロードより高い優先度にあることを示している。多重化装置は、エレメンタリストリーム中のデータの優先度を付けるために PES_priority ビットを利用することができる。このフィールドは、トランスポートメカニズムによって変更してはならない。

data_alignment_indicator -- これは1ビットのフラグである。'1'にセットすると、ディスクリプタが存在する場合には、このPESパケットヘッダの直後に、2.6.10項のdata_stream_alignment_descriptorで示されるビデオシンタックスエレメントまたはオーディオの同期語が続くことを示す。'1'にセットした場合にディスクリプタが存在しない場合は、表2-530および表2-54、表2-55中のalignment_type'01'で示される整列が必要とされる。'0'の値にセットされると、このような整列があるか否かは定義されていない。

copyright -- これは1ビットのフィールドである。このビットが'1'に設定されている場合、その関連づけられたPESパケットのペイロードの素材が著作権により保護されていることを示している。'0'の値にセットされると、そのデータが著作権により保護されているかどうかは定義されていないことを示す。2.6.8項で述べられている著作権ディスクリプタが、このPESパケットに含まれるエレメンタリストリームと関連づけられており、著作権フラグが'1'にセットされている場合、そのディスクリプタはこのPESパケットに含まれる素材に適用される。

original_or_copy -- これは1ビットのフィールドである。このビットが'1'に設定されると、関連づけられたPESパケットのペイロードの内容はオリジナルである。このビットが'0'に設定されると、関連づけられたPESパケットのペイロードはコピーであることを示している。

PTS_DTS_flags -- これは2ビットのフィールドである。PTS_DTS_flagフィールドが'10'の場合、PTSフィールドがPESパケットヘッダに存在しなければならない。PTS_DTS_flagが'11'の場合、PTSフィールドおよび

DTSフィールドがPESパケットヘッダに存在しなければならない。PTS_DTS_flagが'00'の場合、PTSおよびDTSはPESパケットヘッダに存在してはならない。'01'という値は禁止されている。

ESCR_flag -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされている場合、ESCR基本および拡張フィールドがPESパケットヘッダに存在することを示している。'0'にセットされている場合、ESCRフィールドは存在しないことを示す。

ES_rate_flag -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされている場合、ES_rateフィールドがPESパケットヘッダに存在することを示している。'0'にセットされている場合、ES_rateフィールドは存在しないことを示す。

DSM_trick_mode_flag --これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされている場合、8ビットのtrick_mode_controlフィールドが存在することを示している。'0'にセットされている場合、このフィールドが存在しないことを示す。

additional_copy_info_flag -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされている場合、additional_copy_infoフィールドが存在することを示している。'0'にセットされている場合、このフィールドが存在しないことを示す。

PES_CRC_flag --これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされている場合、CRCフィールドがPESパケットに存在することを示している。'0'にセットされている場合、このフィールドが存在しないことを示す。

PES_extension_flag -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされている場合、拡張フィールドがPESパケットヘッダに存在することを示している。'0'にセットされている場合、このフィールドが存在しないことを示す。

PES_header_data_length -- このPESパケットヘッダに含まれるオプションフィールドおよびスタッフィングバイトの全バイト数を規定している8ビットフィールドである。オプションフィールドの存在は、PES_header_data_lengthフィールドの前にあるバイトによってその存在が示される。

marker_bit --marker_bitは'1'の値を有する1ビットのフィールドである。

PTS (presentation_time_stamp) -- 表示時刻は次のように復号時刻と関連性がなければならない。

PTSは3つに分かれたフィールドに符号化された33ビットの数値である。エレメンタリストリームnの表示ユニットkのシステムターゲット復号器に於ける表示時刻 $tp_n(k)$ を示す。PTS値は、システムクロックを300で割った周波数(90kHzが得られる)の周期を単位として規定される。表示時刻は以下の式2-11によるPTSから得られる。表示タイムスタンプの符号化周波数の制約条件は2.7.4項を参照。

$$PTS(k) = ((system_clock_frequency \times tp_n(k)) \text{ DIV } 300) \% 2^{33} \quad (2-11)$$

ここで

$tp_n(k)$ は表示ユニット $P_n(k)$ の表示時刻。

オーディオの場合、PTSがPESパケットヘッダに存在している場合、PTSはそのPESパケットで開始している最初のアクセスユニットを参照しなければならない。オーディオアクセスユニットの第1バイトがそのPESパケットに存在している場合、オーディオアクセスユニットがPESパケットにおいて開始しているという。

ISO/IEC 11172-2ビデオまたはISO/IEC 14496-2ビデオの場合、PTSがPESパケットヘッダに存在している場合、PTSはそのPESパケットで開始している最初の画像スタートコードを含むアクセスユニットを参照しなければならない。画像スタートコードの第1バイトがそのPESパケットに存在している場合、画像スタートコードがPESパケットにおいて開始しているという。

オーディオ表示ユニット(PU)、低遅延シーケンスにおけるビデオPUおよびB画像については、表示時刻 $tp_n(k)$ は復号時刻 $td_n(k)$ と等しくなければならない。

非低遅延シーケンスにおけるIおよびP画像であって、アクセスユニット(AUs) k および k' 間で復号の不連続性が存在しない場合、表示時刻 $tp_n(k)$ は次に伝送されるIまたはP画像の復号時刻 $td_n(k')$ と等しくなければならない(2.7.5項参照)。復号の不連続性が存在する場合、またはストリームの終わりである場合、 $tp_n(k)$ と $td_n(k)$ の間の違いは、オリジナルのストリームが不連続性や終了がなくて連続している場合と同一でなければならない。

注1：低遅延シーケンスはlow_delayフラグが'1'にセットされているISO/IEC 14496-2ビデオシーケンスである(ISO/IEC 14496-2の6.2.3項参照)。

TTC標準JT-H262ビデオの場合、PTSがPESパケットヘッダに存在している場合、PTSはそのPESパケットで開始している最初の画像スタートコードを含むアクセスユニットに対するものでなければならない。画像スタートコードの第1バイトがそのPESパケットに存在している場合、画像スタートコードがPESパケットにおいて開始しているという。非低遅延シーケンスにおけるIおよびP画像であって、アクセスユニット(AUs) k および k' 間で復号の不連続性が存在しない場合、表示時刻 $tp_n(k)$ は次に伝送されるIまたはP画像の復号時刻 $td_n(k')$ と等しくなければならない(2.7.5項参照)。復号の不連続性が存在する場合、またはストリームの終わりである場合、 $tp_n(k)$ と $td_n(k)$ の間の違いは、オリジナルのストリームが不連続性や終了がなくて連続している場合と同一でなければならない。

注2：低遅延シーケンスは、low_delayフラグがセットされているTTC標準JT-H262ビデオシーケンスである(TTC標準 JT-H262の6.2.2.3項と6.2.3項参照)。フィールドピクチャについて、表示時刻が符号化フレームの最初のフィールドピクチャを指すということにも注意すること。

TTC標準JT-H264ビデオの場合、PTSがPESパケットヘッダに存在している場合、PTSはそのPESパケットで開始している最初のAVCアクセスユニットに対するものでなければならない。AVCアクセスユニットの第1バイトがそのPESパケットに存在している場合、AVCアクセスユニットがPESパケットにおいて開始しているという。STDモデルと、TTC標準JT-H264の付属資料 Cで定義されるHRDモデルとの一貫性を取るため、復号される各AVCアクセスユニットについて、STDのPTSの値は、 $to,n,dpb(n) = tr,n(n) + tc * dpb_output_delay(n)$ によって定義されるHRDのnominal DPB output timeと同じ時刻を、それぞれのクロック精度の範囲内で指す。 $tr,n(n)$, tc , および $dpb_output_delay(n)$ はTTC標準JT-H264の付属資料 Cで定義される。

注3：PTSと $to,n,dpb(n)$ の導出には異なるクロックが使用されることがある。

補足：STDモデルはTTC標準JT-H222.0で定義される。TTC標準JT-H264のHRD (Hypothetical Reference Decoder、仮想参照デコーダ)モデルとの一貫性を取ることが本記述の目的である。

ISO/IEC 14496-17テキストストリームの場合、PTSがPESパケットヘッダに存在している場合、PTSはそのPESパケットで開始している最初のテキストアクセスユニットに対するものでなければならない。テキストアクセスユニットの第1バイトがそのPESパケットに存在している場合、テキストアクセスユニットがPESパケットにおいて開始しているという。

表示時刻 $tp_n(k)$ は以下の項目の復号時刻 $td_n(k)$ に等しくなければならない：

- オーディオアクセスユニット；
- TTC標準JT-H262またはISO/IEC 14496-2の低遅延ビデオシーケンスのアクセスユニット；
- ISO/IEC 11172-2, TTC標準JT-H262またはISO/IEC 14496-2ビデオストリームのB画像。
- ISO/IEC 14496-17のテキストアクセスユニット。

オーディオにフィルタがかかっている場合、システムモデルではこのフィルタリングは遅延を起こさないと仮定している。従って、符号化時にPTSによって参照されるサンプル値は、復号時にPTSによって参照されるサンプルと同一である。スケーラブル符号化の場合、2.7.6項を参照されたい。

DTS (decoding_time_stamp) -- DTSは3つに分かれたフィールドに符号化された33ビットの数値である。システムターゲット復号器における、エレメンタリストリーム n のアクセスユニット j の復号時刻 $td_n(j)$ を示す。DTS値は、システムクロックを300で割った周波数(90kHzが得られる)の周期を単位として規定される。復号時刻は、以下の式2-12によるDTSから得られる。

$$DTS(j) = ((system_clock_frequency \times td_n(j)) \text{ DIV } 300) \% 2^{33} \quad (2-12)$$

ここで

$td_n(j)$ は、アクセスユニット $A_n(j)$ の復号時刻。

ISO/IEC 11172-2ビデオまたはTTC標準JT-H262、ISO/IEC 14496-2ビデオの場合、DTSがPESパケットヘッダに存在している場合、DTSはそのPESパケットで開始している最初の画像スタートコードを含むアクセスユニットを参照しなければならない。画像スタートコードの第1バイトがそのPESパケットに存在している場合、画像スタートコードがPESパケットにおいて開始しているという。

TTC標準JT-H264ビデオの場合、DTSがPESパケットヘッダに存在している場合、DTSはそのPESパケットで開始している最初のAVCアクセスユニット対するものでなければならない。AVCアクセスユニットの第1バイトがそのPESパケットに存在している場合、AVCアクセスユニットがPESパケットにおいて開始しているという。STDモデルと、TTC標準JT-H264の付属資料 Cで定義されるHRDモデルとの一貫性を取るため、各AVCアクセスユニットについて、STDにおけるDTSの値は、TTC標準JT-H264の付属資料 Cで定義されるHRDのnominal CPB removal time $tr_n(n)$ と同じ時刻を、それぞれのクロック精度の範囲内で指す。

注4：DTSと $tr_n(n)$ の導出には異なるクロックが使用されることがある。

補足：STDモデルはTTC標準JT-H222.0で定義される。TTC標準JT-H264のHRDモデルとの一貫性を取ることが本記述の目的である。

スケーラブル符号化の場合、2.7.6項を参照されたい。

ESCR_base;ESCR_extension -- エレメンタリストリームクロックリファレンスは42ビットのフィールドで、2つの部分で符号化される。第1の部分ESCR_baseは、33ビットのフィールドで、式2-14で示されるESCR_base(i)によってその値が与えられる。第2の部分ESCR_extは、9ビットのフィールドで、式2-15で示されるESCR_ext(i)によってその値が与えられる。ESCRフィールドは、がPESストリームのためのPES-STD(2.5.2.4項参照)の入力におけるESCR_baseの最後のビットを含むバイトの予定到着時刻を示している。

規定:

$$ESCR(i) = ESCR_base(i) \times 300 + ESCR_ext(i) \quad (2-13)$$

ここで

$$ESCR_base(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{ DIV } 300) \% 2^{33} \quad (2-14)$$

$$ESCR_ext(i) = ((system_clock_frequency \times t(i)) \text{ DIV } 1) \% 300 \quad (2-15)$$

ESCRおよびESCR_rateフィールド(すぐ次にあるセマンティクスを参照)は、PESストリームのシーケンスに関するタイミング情報を含んでいる。これらのフィールドは2.7.3項で定義される条件を含んでいる。

ES_rate (elementary_stream_rate) -- ES_rateフィールドは22ビットの符号なし整数である。PESストリームの場合に、システムターゲット復号器がPESパケットのデータバイトを受信するレートを規定している。ES_rateは、それが含まれているPESパケット、および新しいES_rateフィールドに出会うまでの同一のPESストリームのそれに引き続くPESパケットにおいて有効である。ES_rateの値は、50バイト/秒単位で測られる。値0は禁じられている。ES_rateの値は、本標準の2.5.2.4項で定義されているPESストリームのP-STDの入力におけるバイトの到着時刻を定義する目的で用いられる。ES_rateフィールドに符号化されている値は、PESパケットごとに異なってよい。

trick_mode_control -- これは2ビットのフィールドであり、どのトリックモードが対応するビデオストリームに適用されているかを示す。他の種類のエレメンタリストリームの場合、このフィールドの意味および次の5ビットで定義されるフィールドの意味は定義されていない。trick_mode状態の定義については、2.4.2.3項のトリックモードの項を参照。

trick_mode状態が「偽」である場合、ある画像がプログレッシブシーケンスの復号処理で出力される回数Nは、TTC標準JT-H262のビデオの場合には各画像ごとにrepeat_first_field およびtop_field_firstによって規定され、ISO/IEC 11172-2のビデオの場合にはシーケンスヘッダにより規定される。

インターレースシーケンスについては、trick_mode状態が「偽」である場合、ある画像が復号処理で出力される回数Nは、TTC標準JT-H262のビデオの場合には各画像ごとにrepeat_first_field およびprogressive_frame によって規定される。

トリックモード状態が「真」である場合、ある画像が表示される回数はNとは無関係である。

このフィールドの値が変わるか、トリックモード動作が終了するときに、以下の任意の組み合わせが生じる：

- ・タイムベースの不連続
- ・復号の不連続
- ・巡回カウンタの不連続

表 2-24/JT-H222.0 -- トリックモード制御値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|-------------|----------|
| '000' | 早送り |
| '001' | スローモーション |
| '010' | 一時停止 |
| '011' | 早戻し |
| '100' | スローリバース |
| '101'-'111' | 予約 |

トリックモード状態において、復号及び表示が通常と違う速度で行われることから、ビデオエレメンタリストリームで定義されているいくつかのフィールドの値が、正しくなくなってもよい。同様に、スライス構造のセマンティクス上の制約は有効でなくてもよい。この例外が適用されるビデオのシンタックス要素は、次の通りである。

- ・ bit_rate
- ・ vbv_delay
- ・ repeat_first_field
- ・ v_axis_positive
- ・ field_sequence
- ・ subcarrier
- ・ burst_amplitude
- ・ subcarrier_phase

トリックモードの場合、復号器はこれらのフィールドに符号化されている値を頼ることはできない。

復号器は、trick_mode_controlフィールドを復号することは規範として要求されない。しかし、次の規範的な要求条件が、trick_mode_controlフィールドを復号する復号器に対して適用されなければならない。

fast forward -- trick_mode_control フィールドの値が'000'の場合である。この値が存在する場合、早戻りビデオストリームであることを示し、PESパケットヘッダの次の5ビットの意味を定義する。intra_slice_refreshビットを'1'にセットすることにより、マクロブロックが欠落する場合を示し、復号器はその欠落したマクロブロックをそれより前に復号されたビデオフレームの同じ位置のマクロブロックで置き換えることができる。表2-25で定義されるfield_idフィールドは、どのフィールドが表示されるべきかを示している。frequency_truncationフィールドは制限された係数のセットが含まれていることを示している。このフィールドの値の意味は表2-26に示されている。

slow motion --trick_mode_control フィールドの値が'001'の場合である。この値が存在する場合、スローモーションビデオストリームであることを示し、PESパケットヘッダの次の5ビットの意味を定義する。プログレッシブシーケンスの場合、上で定義したNを用いてN×rep_cntrl回、その画像は表示されなければならない。

ISO/IEC 11172-2ビデオおよびTTC標準JT-H262ビデオのプログレッシブシーケンスの場合、その画像は $N \times \text{rep_cntrl}$ の画像期間表示されなければならない。TTC標準JT-H262のインターレースシーケンスの場合、その画像は $N \times \text{rep_cntrl}$ のフィールド期間表示されなければならない。もしその画像がフレーム画像の場合、表示されるべき第1フィールドは、`top_field_first`が1ならばトップフィールドがであり、`top_field_first`が0ならばボトムフィールドが表示される(TTC標準JT-H262を参照)。このフィールドは、 $N \times \text{rep_cntrl} / 2$ のフィールド期間表示される。その画像のもう1つのフィールドは $N - N \times \text{rep_cntrl} / 2$ のフィールド期間表示される。

freeze frame -- `trick_mode_control` フィールドの値が'010'の場合である。この値が存在する場合、一時停止ビデオストリームであることを示し、PESパケットヘッダの次の5ビットの意味を定義する。`field_id`フィールドは、表2-25で定義するフィールドを表示するべきである。

PESパケットがペイロードになんらかのデータバイトを有している場合、`field_id`フィールドは、その`field_id`フィールドを含んでいるPESパケットにおいて開始する最初のビデオアクセスユニットを参照する。この場合、`field_id`フィールドはその一番直前のビデオアクセスユニットを参照する。

fast_reverse --`trick_mode_control` フィールドの値が'011'の場合である。この値が存在する場合、早戻しビデオストリームであることを示し、PESパケットヘッダの次の5ビットの意味を定義する。`intra_slice_refresh`ビットを'1'にセットすることにより、マクロブロックが欠落している場合を示し、復号器はその欠落したマクロブロックをそれより前に復号されたビデオフレームの同じ位置のマクロブロックで置き換えることができる。表2-25で定義される`field_id`フィールドは、どのフィールドが表示されるべきかを示している。`frequency_truncation`フィールドは制限された係数のセットが含まれていることを示している。このフィールドの値の意味は表2-26係数の選択値に示されている。

slow_reverse --`trick_mode_control` フィールドの値が'100'の場合である。この値が存在する場合、スローリバースビデオストリームであることを示し、PESパケットヘッダの次の5ビットの意味を定義する。ISO/IEC 11172-2ビデオおよびTTC標準JT-H262ビデオのプログレッシブシーケンスの場合、その画像は $N \times \text{rep_cntrl}$ の画像期間表示されなければならない。Nは上記に定義している。

TTC標準JT-H262のインターレースシーケンスの場合、その画像は $N \times \text{rep_cntrl}$ の画像期間表示されなければならない。もしその画像がフレーム画像の場合、表示されるべき第1フィールドは、`top_field_first`が1ならばボトムフィールドであり、`top_field_first`が0ならばトップフィールドが表示される(TTC標準JT-H262を参照)。このフィールドは、 $N \times \text{rep_cntrl} / 2$ フィールドの期間表示される。その画像のもう1つのフィールドは $N - N \times \text{rep_cntrl} / 2$ フィールドの期間表示される。

field_id -- 表示すべきフィールドを示す2ビットのフィールド。表2-25に従って符号化される。

表 2-25/JT-H222.0 -- Field_id フィールド制御値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|------|----------------|
| '00' | トップフィールドからのみ表示 |
| '01' | ボトムフィールドからのみ表示 |
| '10' | 完全なビデオフレームを表示 |
| '11' | 予約 |

intra_slice_refresh -- '1'にセットすることにより、このPESパケットにおいてビデオデータの符号化スライス間でマクロブロックが欠落していることを示す1ビットのフラグ。'0'にセットされると、このようなことが起きていないことを示す。詳細な情報については、TTC標準JT-H262を参照されたい。復号器は、その失われたマクロブロックをそれより前に復号されたビデオフレームの同じ位置のマクロブロックで置き換えることができる。

frequency_truncation --制限された係数のセットが、このPESパケットのビデオデータの符号化において使用された可能性があることを示している2ビットのフィールド。値は表2-26で定義されている。

表 2-26/JT-H222.0 -- 係数選択値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|------|-------------|
| '00' | DC係数のみが0でない |

| | |
|------|-------------------|
| '01' | 代表的に最初の3つの係数が0でない |
| '10' | 代表的に最初の6つの係数が0でない |
| '11' | 全ての係数が0でなくてよい |

rep_cntrl -- インタレースビデオの各フィールドが表示されるべき回数またはプログレッシブビデオが表示されるべき回数を示す5ビットのフィールド。インタレースビデオの場合、最初にトップフィールドが表示されるか、ボトムフィールドが表示されるべきかは **trick_mode_control** フィールドおよびビデオシーケンスヘッダの **top_field_first** ビットの機能である。値'0'は禁止されている。

additional_copy_info: この7ビットのフィールドは著作権情報に関するプライベートデータを含んでいる。

previous_PES_packet_CRC -- **previous_PES_packet_CRC**は、付属資料Bで定義されるものと同様の復号器における16個のレジスタが0を出力するCRC値を含んでいる16ビットのフィールドである。次の多項式

$$x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

を用いて、1つ前のPESパケット中のPESパケットヘッダを除くバイトデータについて計算した値である。

注5: このCRCは、断続的な誤りの信号源を分離するなどの目的で、ネットワークの管理に使用することが意図されている。エレメンタリストリーム復号器により使用することは意図されていない。PESパケットヘッダデータが伝送中に変更されうることから、データバイトについてのみ計算が行われる。

PES_private_data_flag -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされる場合、PESパケットヘッダがプライベートデータを含むことを示している。'1' '0'にセットされる場合、PESヘッダにプライベートデータがないことを示している。

pack_header_field_flag -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされる場合、ISO/IEC 11172パックヘッダまたはプログラムストリームパックヘッダがこのPESパケットヘッダ中に保持されていることを示す。'1'もし、このフィールドがプログラムストリームに含まれているPESパケット中に存在する場合、このフィールドは'0'に設定されなければならない。トランスポートストリームにおいて値'0'にセットされる場合、そのPESヘッダにパックヘッダが存在しないことを示す。

program_packet_sequence_counter_flag -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされる場合、このPESパケットに **program_packet_sequence_counter**、**MPEG1_MPEG2_identifier**と **original_stuff_length** フィールドが存在することを示している。値'0'にセットされる場合、これらのフィールドはそのPESヘッダに存在しないことを示す。

P-STD_buffer_flag -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされる場合、PESパケットヘッダ中に **P-STD_buffer_scale**および **P-STD_buffer_size**が含まれていることを示している。値'0'にセットされる場合、これらのフィールドはそのPESヘッダに存在しないことを示す。

PES_extension_flag_2 -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされる場合、**PES_extension_field_length**フィールドおよび関連するフィールドが存在することを示している。値'0'にセットされる場合、**PES_extension_field_length**および関連するフィールドは存在しないことを示す。

PES_private_data -- プライベートデータを含む16バイトのフィールドである。このデータは、その前後のフィールドと組み合わせて、**packet_start_code_prefix** (0x000001)をエミュレートしてはならない。

pack_field_length -- 8ビットのフィールドであり、**pack_header_field()**の長さをバイト単位で示す。

program_packet_sequence_counter -- **program_packet_sequence_counter**は7ビットのフィールドである。オプションのカウンタであり、トランスポートストリーム中において、プログラムストリームまたはISO/IEC 11172-1 ストリームの連続するPESパケット、または単一番組の定義で関連づけられているPESパケットに対してインクリメントされ、巡回カウンタと同様の機能性を提供する(2.4.3.2項参照)。こうすることにより、アプリケーションはプログラムストリームの本来のPESパケットシーケンス、またはISO/IEC 11172-1ストリームのオリジナルのパケットシーケンスを検索できる。このカウンタは、その最大値の後、0

から始まる。PESパケットの繰り返しは発生してはならない。結果的に、プログラム多重における2つの連続するPESパケットは同一のprogram_packet_sequence_counter 値を有してはならない。

MPEG1_MPEG2_identifier -- これは1ビットのフラグであり、'1'にセットされる場合、このPESパケットはISO/IEC 11172-1 システムストリームの情報を伝送していることを示している。値'0'にセットされる場合、このPESパケットはプログラムストリームの情報を伝送していることを示している。

original_stuff_length --この6ビットのフィールドはオリジナルのTTC標準 JT-H222.0 PESパケットヘッダまたはオリジナルのISO/IEC 11172-1パケットヘッダ中に使用されるスタッキングバイトの数を規定する。

P-STD_buffer_scale--P-STD_buffer_scaleは1ビットのフィールドであり、その意味はPESパケットがプログラムストリームに含まれている場合にのみ定義される。それは、後に続くP-STD_buffer_sizeフィールドを解釈するために使用されるスケールングファクタを示す。その直前のstream_idがオーディオストリームを示す場合、P-STD_buffer_scaleの値は'0'でなければならない。その直前のstream_idがビデオストリームを示す場合、P-STD_buffer_scaleの値は'1'でなければならない。その他の種類のストリームについては'1'または'0'とすることができる。

P-STD_buffer_size --P-STD_buffer_sizeは13ビットの符号なし整数であり、その意味はPESパケットがプログラムストリームに含まれている場合にのみ定義される。P-STD中の入力バッファBS_nのサイズを定義する。P-STD_buffer_scaleが'0'の場合、P-STD_buffer_sizeは128バイト単位でバッファサイズを測ったものである。P-STD_buffer_scaleが'1'の場合、P-STD_buffer_sizeは1024バイト単位でバッファサイズを測ったものである。従って、次の通り。

$$\text{if (P-STD_buffer_scale == 0)} \\ \quad BS_n = P\text{-STD_buffer_size} \times 128; \quad (2-16)$$

$$\text{else} \\ \quad BS_n = P\text{-STD_buffer_size} \times 1024; \quad (2-17)$$

P-STDバッファサイズの符号値は、P-STD_buffer_sizeフィールドがTTC標準 JT-H222.0のシステムターゲット復号器に入力されると、直ちに有効となる。2.7.7項を参照されたい。

サイズBS_nは、AVCビデオストリームのNALのhrd_parameters()で規定されるCpbSize[cpb_cnt_minus1]で通知されるCPBのサイズ以上でなければならない。NALのhrd_parameters()がAVCビデオストリームに存在しない場合は、BS_nはTTC標準JT-H264の付属資料 Aで定義されるバイトストリームフォーマットのためのNAL CPBのサイズ、つまり適用されるレベルに対応する1200 × MaxCPB以上でなければならない。

PES_extension_field_length --この7ビットのフィールドは、このフィールドの次にある予約バイトを含むそれまでのPES拡張フィールドのデータ長をバイト単位で規定する。

stream_id_extension_flag -1ビットフラグ。'0'にセットされる時、stream_id_extensionフィールドがPESパケットヘッダに現れることを示す。このフラグが'1'の値は予約である。

stream_id_extension -プログラムストリームにおいて、stream_id_extensionは表2-27におけるstream_id_extensionによって定義されるようなエレメンタリストリームの種別や番号を規定する。トランスポートストリームにおいて、stream_id_extensionは表2-27で定義されるようなエレメンタリストリーム種別を正しく示す任意の有効な値を設定することができる。トランスポートストリームにおいて、エレメンタリストリーム種別は2.4.4項で示されるようなプログラムスペシフィックインフォメーションにおいて示される。このフィールドは上記で定義されたstream_idの拡張子として使用される。このフィールドは、stream_idの値が1111 1101でないならば使用してはいけない。

表 2-27/JT-H222.0 – stream_id_extensionの割り当て (ITU-T H.222.0)

| stream_id_extension | 注 | 説明 |
|-----------------------|---|---------------------------|
| 000 0000 | 1 | IPMP制御情報ストリーム |
| 000 0001 | 2 | IPMPストリーム |
| 000 0010 ... 000 1111 | | ISO/IEC 14496-17テキストストリーム |

| | |
|---|----------------------|
| 001 0000 ... 011 1111 | reserved_data_stream |
| 100 0000 ... 111 1111 | private_stream |
| 注1：stream_id_extensionが0b000 0000（IPMP制御情報ストリーム）のPESパケットがISO/IEC 13818-11（MPEG-2 IPMP）で示されたユニークなシンタックスを有する。 | |
| 注2：stream_id_extensionが0b000 0001（IPMPストリーム）のPESパケットはISO/IEC 13818-11（MPEG-2 IPMP）で示されたユニークなシンタックスを有する。 | |

stuffing_byte --これは、固定の8ビット値'1111 1111'であり、例えば、伝送路の要求条件に適合させるために符号器が挿入することができる。復号器はこれを捨て去る。1つのPESパケットヘッダあたりスタッフィングバイトは32以下でなければならない。

PES_packet_data_byte --PES_packet_data_byteは、パケットのstream_idまたはPIDが示すエレメンタリストリームの連続したバイトデータでなければならない。エレメンタリストリームデータが、TTC標準JT-H262またはISO/IEC 13818-3に適合している場合、PES_packet_data_byteはTTC標準JT-H222.0とバイト整列していなければならない。エレメンタリストリームのバイト順は保存されなければならない。PES_packet_data_byteのバイト数 Nは、PES_packet_lengthフィールドに規定されている。Nは、PES_packet_lengthで示される値から、PES_packet_lengthフィールドの最終バイトとPES_packet_data_byteの第一バイト間のバイト数を引いたものである。

private_stream_1、private_stream_2またはECM_stream、EMM_streamの場合、PES_packet_data_byteフィールドの内容は、ユーザ定義可能であり、将来においてTTCで規定されることはない。

padding_byte --これは、固定の8ビット値'1111 1111'である。復号器はこれを捨て去る。

2.4.3.8 トランスポートストリームにおけるプログラムストリームおよび

ISO/IEC 11172-1 システムストリームの伝送

トランスポートストリームは、プログラムストリームおよびISO/IEC 11172-1システムストリームの伝送を、復号器において各々のストリームを容易に再構成する事をサポートするために、オプションのフィールドを含んでいる。

プログラムストリームをトランスポートストリームに配置する場合、private_stream_1、TTC標準JT-H262 または ISO/IEC 11172-2ビデオ、および ISO/IEC 13818-3 または ISO/IEC 11172-3 オーディオのstream_id値を有するプログラムストリームPESパケットは、トランスポートストリームパケットで伝送される。

これらのPESパケットについては、トランスポートストリーム復号器でプログラムストリームを再構成する場合、そのPESパケットは再構成されるプログラムストリームへとコピーされる。

program_stream_map、padding_stream、private_stream_2、ECM、EMM、DSM_CC_stream、またはprogram_stream_directoryのstream_id値を有するプログラムストリームPESパケットについては、packet_start_code_prefixを除いて、プログラムストリームPESパケットの全てのデータバイトは、新しいPESパケットのデータバイトフィールド中に配置される。この新しいPESパケットのstream_idはancillary_streamの値を有する。表2-22を参照されたい。次にこの新しいPESパケットはトランスポートストリームパケット中で伝送される。

トランスポートストリーム復号器でプログラムストリームを再構成する場合、ancillary_streamのstream_id値を有するPESパケットについては、packet_start_code_prefixが再構成されるプログラムストリームへ書き込まれ、その後これらのトランスポートストリームPESパケットからのdata_byteフィールドが続く。

ISO/IEC 11172-1ストリームは、まずISO/IEC 11172-1パケットヘッダをTTC標準JT-H262 PESパケットヘッダに置き換えることにより、トランスポートストリームで伝送される。ISO/IEC 11172-1パケットヘッダフィールド値は、等価的なTTC標準JT-H262 PESパケットヘッダフィールドへコピーされる。

program_packet_sequence_counterフィールドは、プログラムストリームまたは ISO/IEC 11172-1システムストリームからのデータを伝送する各PESパケットのヘッダ中に含まれる。このことによって、オリジナルのプログラムストリーム中のPESパケット、またはISO/IEC 11172-1パケットの順序が、復号器で再生されることができる。

プログラムストリームまたはISO/IEC 11172-1のpack_header()フィールドは、トランスポートストリーム中において、直後のPESパケットのヘッダで伝送される。

2.4.4 プログラムスペシフィックインフォメーション

プログラムスペシフィックインフォメーション(PSI)は、復号器による番組の分離が出来るTTC標準 JT-H222.0 規格のデータおよびプライベートデータを共に含んでいる。番組は、それぞれPIDのラベルが付いている1つ以上のエレメンタリストリームから構成されている。番組またはエレメンタリストリームまたはその一部は、限定アクセス制御のためスクランブルされることができる。しかし、プログラムスペシフィックインフォメーションはスクランブルされてはならない。

トランスポートストリームにおいて、プログラムスペシフィックインフォメーション(PSI)は表2-28に示されるような6つのテーブル構造に分類される。これらの構造は単純なテーブルとみなすことができるが、それらはセクションに分割されて、あらかじめ定義されたPID、またはユーザ選択可能なPIDによりトランスポートパケットに挿入されなければならない。

表2-28/JT-H222.0 -- プログラムスペシフィックインフォメーション (ITU-T H.222.0)

| 構造名 | ストリームタイプ | 割り当てPID番号 | 説明 |
|------------------------|--------------------|-------------|---|
| プログラムアソシエーションテーブル(PAT) | TTC標準 JT-H222.0 | 0x00 | 番組番号とプログラムマップテーブルPIDを割り当てる |
| プログラムマップテーブル | TTC標準 JT-H222.0 | PATで割り当てを示す | 1つ以上の番組の構成要素のPID値を規定する |
| ネットワークインフォメーションテーブル | プライベート | PATで割り当てを示す | FDW周波数や中継器番号などの物理的なネットワークパラメータ |
| 限定アクセステーブル | TTC標準 JT-H222.0 | 0x01 | 1つ以上の(プライベートの)EMMストリームにそれぞれ固有のPID値を割り当てる |
| トランスポートストリーム記述テーブル | TTC標準 JT-H222.0 | 0x02 | 1つ以上の記述子を表2-45から全てのトランスポートストリームに割り当てる。 |
| IPMP制御情報テーブル | TTC標準 JT-H222.0 | 0x03 | ISO/IEC 13818-11で定義されるIPMPツールリスト、著作権コンテナ、ツールコンテナを含む |

TTC標準 JT-H222.0 またはISO/IEC 13818-1が定義するPSIテーブルは、トランスポートパケット内で伝送される1つ以上のセクションに分割されなければならない。セクションとは、TTC標準 JT-H222.0 で定義したそれぞれのPSIテーブルをトランスポートパケットへマッピングするために使用しなければならないシンタックス構造である。

TTC標準 JT-H222.0 またはISO/IEC 13818-1で定義したPSIテーブルに加えて、プライベートデータテーブルを伝送することも可能である。トランスポートストリームパケットでこのプライベート情報を伝送する方法は、この標準では定義されない。このプライベートデータをマッピングするためのシンタックスが、TTC標準 JT-H222.0 で定義するPSIテーブルのマッピングに使用されるシンタックスと同一になるように、TTC標準 JT-H222.0で定義したPSIテーブルの伝送に使用されるような方法で構成されることもできる。このような目的のためにプライベートセクションが定義されている。プライベートデータがプログラムマップテーブルを伝送するトランスポートストリームパケットと同じPID値を有するトランスポートストリームパケットで伝送される場合(プログラムアソシエーションテーブルにおいて識別される)、private_sectionのシンタックスとセマンティクスが使用されなければならない。private_data_byte中で伝送されるデータはスク

ランブルされてよい。しかし **private_section** 以外のフィールドはスクランブルされてはならない。この **private_section** によって、最小の構造を用いてデータを伝送することができる。この構造が使用されない場合、トランスポートストリームパケット内部でのプライベートデータのマッピングはTTC標準 JT-H222.0では定義されない。

セクションは可変長である。セクションの開始は、トランスポートストリームパケットペイロードの **pointer_field** によって示される。フィールドのシンタックスは表2-29で規定される。

アダプテーションフィールドはセクションを伝送するトランスポートストリームパケットに存在してよい。

トランスポートパケットの中で値が0xFFのスタッフィングバイトは、PSI及び/または**private_section**を転送するトランスポートストリームパケットのセクションの最後のバイト以降のペイロードに置いてよい。この場合、直後からそのトランスポートストリームパケットの最後まで全バイトも、0xFFの値のスタッフィングバイトでなければならない。復号器はこれらのバイトを捨てる。この場合、同じPID値を有する次のトランスポートストリームパケットのペイロードは、次のセクションがその直後から転送を開始することを示す、値0x00の**pointer_field**で開始されなければならない。

全てのトランスポートストリームは、PID値0x0000を有するトランスポートストリームパケットを有していなければならない。これらのトランスポートストリームパケットは、トランスポートストリーム中の全ての番組の完全なリストを提供し、完全な番組組み合わせテーブルを含んでいなければならない。**current_next_indicator**が'1'にセットされている最も最新の時点で伝送されたテーブルのバージョンは、トランスポートストリーム中の現在のデータに常に適用されなければならない。トランスポートストリーム内で伝送される番組におけるいかなる変更も、PID値0x0000を有するトランスポートストリームパケットで伝送されるプログラムアソシエーションテーブルの更新された最新バージョンの中に記述されなければならない。これらのセクションは、**table_id**値 0x00を使用しなければならない。この値の**table_id**を有するセクションのみが、PID値0x0000を有するトランスポートストリームパケットにおいて許されている。PATの新しいバージョンが有効になるためには、新しい**version_number**を有していて、**current_next_indicator**が'1'にセットされている全てのセクション(**last_section_number**中に示されている)が、T-STD(2.4.2項参照)中で定義されるB_{sys}から出力されなければならない。そのテーブルを完了するのに必要とされるセクションの最終バイトがB_{sys}から出力される時に、PATは有効になる。

トランスポートストリーム中の1つ以上のエレメンタリストリームがスクランブルされている場合はいつも、PID値0x0001を有する、スクランブルされたストリームに対応する**CA_descriptor**を含む**CA_section**を有しているトランスポートストリームパケットが伝送されなければならない。伝送されたトランスポートストリームパケットは限定アクセステーブルの1つの完全なバージョンを形成しなければならない。**current_next_indicator**が'1'にセットされている最も最新時点で伝送されたテーブルのバージョンは、トランスポートストリーム中の現在のデータに、常に適用されなければならない。スクランブルにおけるいかなる変更も、限定アクセステーブルの更新された最新バージョンの中に記述されなければならない。これらのセクションは、**table_id**値 0x01を使用しなければならない。この値の**table_id**を有するセクションのみが、PID値0x0001を有するトランスポートパケットにおいて許されている。CATの新しいバージョンが有効になるためには、新しい**version_number**を有していて、**current_next_indicator**が'1'にセットされている全てのセクション(**last_section_number**中に示されている)が、B_{sys}から出力されなければならない。そのテーブルを完了するのに必要とされるセクションの最終バイトがB_{sys}から出力される時に、CATは有効になる。

全てのトランスポートストリームは、TSプログラムマップセクションを含むトランスポートストリームパケットとしてプログラムアソシエーションテーブルにおいてラベル付けされているPID値を有する1つ以上のトランスポートストリームパケットを、含まなければならない。プログラムアソシエーションテーブル中にリストされた各番組はそれぞれ、単一固有のTSプログラムマップセクション中に記述されなければならない。各番組は、トランスポートストリームそれ自身の中において十分に記述されなければならない。適切なプログラムマップテーブルに関連する**elementary_PID**フィールドを有するプライベートデータは、番組の一部である。このほかのプライベートデータが、プログラムマップテーブルセクションにリストされることなくトランスポートストリームに存在してもよい。**current_next_indicator**が'1'にセットされている最も最新の時点で伝送されたTSプログラムマップセクションのバージョンは、トランスポートストリーム中の現在のデータに常に適用されなければならない。トランスポートストリーム内で伝送される番組の定義のいかなる変更も、その特定の番組のための**program_map_PID**として識別されるPID値を有するトランスポートストリームパケットで伝送されるプログラムマップテーブルの対応するセクションの更新された最新バージョン中に記述されなければならない。所定の**TS_program_map_section**を伝送する全てのトランスポートストリームパケットは、同一のPID値を有していなければならない。全ての関連するイベントを含めて、番組が連続し

て存在している間、`program_map_PID`は変更されてはならない。1つの番組の定義は2以上の`TS_program_map_section`でつながれてはならない。新しいバージョンの`TS_program_map_section`が有効になるのは、新しい`version_number`を有していて、`current_next_indicator`が'1'にセットされているセクションが、`B_sys`から出力された時である。

`table_id`値 `0x02`を有するセクションは、プログラムマップテーブル情報を含まなければならない。このテーブルは様々のPID値を有するトランスポートストリームパケットで伝送してもよい。

トランスポートストリーム記述テーブルはオプションである。トランスポートストリーム記述テーブルが存在するとき、表2-23で規定してあるようにPID値が`0x0002`を持つトランスポートストリームパケットで伝送するように、全てのトランスポートストリームに適用しなければならない。トランスポートストリーム記述のセクションは、表2-26で規定するように`0x03`の`table_id`値を使用し、その内容は表2-39で指定したに記述子に限定しなければならない。`TS_description_section`は、テーブルを完了するように要求されたセクションの最後のバイトが`B_sys`から出力される時、有効になる。

ネットワークインフォメーションテーブルはオプションであり、その内容はプライベートである。それが存在する場合、`Network_PID`と呼ばれる、同一のPID値を有するトランスポートストリームパケットで伝送しなければならない。`network_PID`値はユーザが定義し、それが存在する場合には、プログラムアソシエーションテーブル中に確保された番組番号 `0x0000`で検出されなければならない。ネットワークインフォメーションテーブルが存在する場合、それは1つ以上の`private_section`の構成でなければならない。

TTC標準 JT-H222.0が定義するPSIテーブルのセクション中の最大バイト数は、1024バイトである。`private_section`中の最大バイト数は、4096バイトである。

トランスポートストリーム記述テーブルはオプションである。存在時、トランスポートストリーム記述は表2-28で示されたPID値`0x0002`を持つトランスポートストリームパケット内で転送され、トランスポートストリーム全体に適用しなければならない。トランスポートストリーム記述のセクションは表2-31で示されるような`table_id`値が`0x03`を使用しなければならない。その内容は表2-45で示されるようなデスクリプタに制限される。表を完成させるに必要なセクションの最後のバイトが`B_sys`を出る時、`TS_description_section`は有効になる。

PSIデータにおいては、TTC標準 JT-H222.0 のデータであろうとプライベートデータであろうと、スタートコード、同期バイトまたは他のビットパターンの発生に関しての制限はない。

2.4.4.1 ポインタ

`pointer_field`シンタックスは表2-29で定義される。

表 2-29/JT-H222.0 -- プログラムスペシフィックインフォメーションポインタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|----------------------------|------|---------------------|
| <code>pointer_field</code> | 8 | <code>uimsbf</code> |

2.4.4.2 ポインタシンタックスフィールドのセマンティクスの定義

pointer_field -- これは、8ビットのフィールドである。その値は、`pointer_field`の直後から、トランスポートストリームパケットのペイロードに存在する最初のセクションの第1バイトまでの、バイト数でなければならない(`pointer_field`の値`0x00`は、セクションが`pointer_field`の直後から開始することを示している)。少なくとも1つのセクションが所与のトランスポートストリームパケットで開始している場合、`payload_unit_start_indicator`を'1'に設定しなければならないし、またトランスポートストリームパケットのペイロードの第1バイトは、ポインタを含まなければならない。所与のトランスポートパケットにおいてセクションが開始していない場合、`payload_unit_start_indicator`を'0'に設定しなければならないし、またトランスポートパケットのペイロードで、ポインタを送ってはならない。

2.4.4.3 プログラムアソシエーションテーブル

プログラムアソシエーションテーブルは、`program_number`とその番組の定義を伝送しているトランスポートストリームパケットのPID値の間の関係を与える。`program_number`は、ある番組に与えられた数値ラベルである。

テーブル全体は次のシンタックスを有する1つ以上のセクションに分割される。すなわち複数のセクションより構成されてもよい。

表2-30 /JT-H222.0-- プログラムアソシエーションセクション(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|------|---------------|
| <code>program_association_section() {</code> | | |
| table_id | 8 | Uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | Bslbf |
| '0' | 1 | Bslbf |
| reserved | 2 | Bslbf |
| section_length | 12 | Uimsbf |
| transport_stream_id | 16 | Uimsbf |
| reserved | 2 | Bslbf |
| version_number | 5 | Uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | Bslbf |
| section_number | 8 | Uimsbf |
| last_section_number | 8 | Uimsbf |
| for (i=0; i<N;i++) { | | |
| program_number | 16 | Uimsbf |
| reserved | 3 | Bslbf |
| if(program_number == '0'){ | | |
| network_PID | 13 | Uimsbf |
| } | | |
| else { | | |
| program_map_PID | 13 | Uimsbf |
| } | | |
| } | | |
| CRC_32 | 32 | Rpchof |
| } | | |

2.4.4.4 Table_id の割り当て

`table_id`フィールドは、以下の表2-31で示されるトランスポートストリームPSIセクションの内容を識別する。

表 2-31/JT-H222.0 - `table_id` の割り当て値(ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|-----------|---|
| 0x00 | <code>program_association_section</code> |
| 0x01 | <code>conditional_access_section (CA_section)</code> |
| 0x02 | <code>TS_program_map_section</code> |
| 0x03 | <code>TS_description_section</code> |
| 0x04 | <code>ISO_IEC_14496_scene_description_section</code> |
| 0x05 | <code>ISO_IEC_14496_object_descriptor_section</code> |
| 0x06 | <code>Metadata_section</code> |
| 0x07 | <code>IPMP_Control_Information_section</code> (ISO/IEC 13818-611 で定義) |
| 0x08-0x3F | TTC 標準 JT-H222.0 または ISO/IEC 13818-1 予約 |

| | |
|-----------|-----------|
| 0x40-0xFE | ユーザプライベート |
| 0xFF | 禁止 |

2.4.4.5 プログラムアソシエーションセクションフィールドのセマンティクスの定義

table_id -- 8ビットのフィールドであり、上記表2-31に示されるように、0x00に設定されなければならない。

section_syntax_indicator -- section_syntax_indicatorは1ビットのフィールドであり、'1'に設定されなければならない。

section_length -- 12ビットのフィールドであり、最初の2ビットは'00'でなければならない。残りの10ビットはsection_lengthフィールドの直後から開始しCRCを含む、セクションのバイト数を規定する。このフィールドの値は1021(0x3FD)を越えてはならない。

transport_stream_id -- 16ビットのフィールドであり、このトランスポートストリームをネットワーク中に多重されている他の多重信号から識別するラベルとして機能する。その値は、ユーザが定義する。

version_number -- 5ビットのフィールドであり、プログラムアソシエーションテーブル全体のバージョン番号を示す。バージョン番号は、プログラムアソシエーションテーブルの定義が変更された場合に、32の剰余で1つずつインクリメントされなければならない。current_next_indicatorが'1'に設定された場合、そのversion_numberは、現在適用できるプログラムアソシエーションテーブルのversion_numberでなければならない。current_next_indicatorが'0'に設定された場合、そのversion_numberは、次に適用できるプログラムアソシエーションテーブルのversion_numberでなければならない。

current_next_indicator -- 1ビットのインジケータであり、'1'にセットされる場合、送られているプログラムアソシエーションテーブルが現在使用可能である。'0'にセットされている場合、送られているそのテーブルはまだ使用可能でなく、次に有効となるテーブルでなければならない。

section_number -- 8ビットのフィールドであり、このセクションの番号を示す。プログラムアソシエーションテーブル中の第1セクションのsection_numberは、0x00でなければならない。それは、プログラムアソシエーションテーブルにセクションが加わるごとに1つずつインクリメントされなければならない。

last_section_number -- 8ビットのフィールドであり、プログラムアソシエーションテーブル全体の最後のセクション(すなわち、最大のsection_numberを有するセクション)の番号を規定する。

program_number -- Program_numberは16ビットのフィールドである。program_map_PIDが適用可能な番組を規定する。これが0x0000に設定される場合、次に参照されるPIDはネットワークPIDでなければならない。他の全ての場合において、このフィールドはユーザ定義される。このフィールドはプログラムアソシエーションテーブルの1つのバージョンの中で、任意の1つの値を2度以上取ってはならない。

注 - program_numberは、例えば放送チャンネルの指定に使用してもよい。

network_PID -- network_PIDは13ビットのフィールドであり、program_numberの値が0x0000に設定されるときのみ用いられ、ネットワークインフォメーションテーブルを含まなければならないトランスポートストリームパケットのPIDを規定する。network_PIDフィールドの値はユーザによって定義されるが、表2-3で規定される値のみをとらなければならない。network_PIDの存在はオプションである。

program_map_PID -- program_map_PIDは13ビットのフィールドである。program_numberで規定している番組に適用されるprogram_map_sectionを含まなければならないトランスポートパケットのPIDを規定する。1つのprogram_numberに2つ以上のprogram_map_PIDが割り当てられてはならない。program_map_PIDの値はユーザが定義する。しかし、表2-3で規定される値のみをとらなければならない。

CRC_32 -- 32ビットのフィールド。プログラムアソシエーションセクション全てを処理した後で、付属資料Bで定義される復号器のレジスタが0を出力するCRC値を有している。

2.4.4.6 限定アクセステーブル

限定アクセス(CA)テーブルは、1つ以上のCAシステム、それらのEMMストリーム、およびそれらと関連する任意の特別なパラメータ間の関係を与える。表2-32のdescriptor()フィールドの定義については、2.6.16項参照。

テーブル全体は、トランスポートストリームパケットに挿入される前に、次のシンタックスにより1つ以上のセクションにより分割してもよい。

表 2-32/JT-H222.0 -- 限定アクセスセクション (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニューモニック |
|---------------------------------|------|---------------|
| CA_section() { | | |
| table_id | 8 | uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | bslbf |
| '0' | 1 | bslbf |
| Reserved | 2 | bslbf |
| section_length | 12 | uimsbf |
| reserved | 18 | bslbf |
| version_number | 5 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| section_number | 8 | uimsbf |
| last_section_number | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<N;i++) { | | |
| descriptor() | | |
| } | | |
| CRC_32 | 32 | rpchof |
| } | | |

2.4.4.7 限定アクセスセクションのフィールドのセマンティクスの定義

table_id -- 8ビットのフィールドであり、表2-31に示されるように0x01に設定されなければならない。

section_syntax_indicator -- section_syntax_indicatorは1ビットのフィールドであり、'1'に設定されなければならない。

section_length -- 12ビットのフィールドであり、最初の2ビットは'00'でなければならない。残りの10ビットはsection_lengthフィールドの直後から開始しCRCを含む、セクションのバイト数を規定する。このフィールドの値は1021(0x3FD)を越えてはならない。

version_number -- 5ビットのフィールド。限定アクセステーブル全体のバージョン番号を示す。バージョン番号は、限定アクセステーブルの定義が変更された場合に、32の剰余で1つずつインクリメントされなければならない。current_next_indicatorが'1'に設定されると、そのversion_numberが、現在適用できる限定アクセステーブルのversion_numberでなければならない。current_next_indicatorが'0'に設定されると、そのversion_numberが、次に適用できる限定アクセステーブルのversion_numberでなければならない。

current_next_indicator -- 1ビットのインジケータであり、'1'にセットされる場合、送られている限定アクセステーブルが現在使用可能である。'0'にセットされている場合、送られている限定アクセステーブルはまだ使用可能でなく、次に有効となる限定アクセステーブルでなければならない。

section_number -- 8ビットのフィールドであり、このセクションの番号を示す。限定アクセステーブル中の第一セクションのsection_numberは、0x00でなければならない。それは、限定アクセステーブルにセクションが加わるごとに1つずつインクリメントされなければならない。

last_section_number -- 8ビットのフィールドであり、限定アクセステーブル全体の最後のセクション(すなわち、最大のsection_numberを有するセクション)の番号を規定する。

CRC_32 --32ビットのフィールド。限定アクセスセクション全てを処理した後で、付属資料Bで定義される復号器のレジスタが0を出力するCRC値を有している。

2.4.4.8 プログラムマップテーブル

プログラムマップテーブルは、番組番号とそれらを構成する番組要素間のマッピングを与える。このマッピングの1つの例が、「番組定義」として参照される。プログラムマップテーブルは、トランスポートストリームに関する全ての番組の定義の完全な集合である。このテーブルは、符号器が選ぶPID値の packets 中で伝送されなければならない。必要ならば、複数のPID値を使用できる。テーブル全体は次のシンタックスを有する、1つ以上のセクションを含む。複数のセクションより構成されてもよい。各セクションにおいて、セクション番号フィールドは0に設定されなければならない。セクションはprogram_numberフィールドによって識別される。

descriptor()フィールドの定義は、この標準の2.6節で見い出すことができる。

表2-33/JT-H222.0 -- トランスポートストリームプログラムマップセクション (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---------------------------------|------|--------|
| TS_program_map_section() { | | |
| table_id | 8 | uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | bslbf |
| '0' | 1 | bslbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| section_length | 12 | uimsbf |
| program_number | 16 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| version_number | 5 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| section_number | 8 | uimsbf |
| last_section_number | 8 | uimsbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| PCR_PID | 13 | uimsbf |
| reserved | 4 | bslbf |
| program_info_length | 12 | uimsbf |
| for (i=0; i<N; i++) { | | |
| descriptor() | | |
| } | | |
| for (i=0; i<N1; i++) { | | |
| stream_type | 8 | uimsbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| elementary_PID | 13 | uimsnf |
| reserved | 4 | bslbf |
| ES_info_length | 12 | uimsbf |
| for (i=0; i<N2; i++) { | | |
| descriptor() | | |
| } | | |
| } | | |
| CRC_32 | 32 | rpchof |
| } | | |

2.4.4.9 トランスポートストリームプログラムマップセクションのフィールドのセマンティクスの定義

table_id --8ビットのフィールドであり、TS_program_map_sectionの場合、上記の表2-31に示されるように常に0x02に設定されなければならない。

section_syntax_indicator -- section_syntax_indicatorは1ビットのフィールドであり、'1'に設定されなければならない。

section_length -- 12ビットのフィールドであり、最初の2ビットは'00'でなければならない。残りの10ビットはsection_lengthフィールドの直後から開始しCRCを含む、セクションのバイト数を規定する。この値は1021(0x3FD)を越えてはならない。

program_number -- program_numberは16ビットのフィールドである。program_map_PIDを適用することができる番組を規定する。1つの番組の定義は、ただ1つのTS_program_map_sectionにおいて伝送されなければならない。このことは、1つの番組定義は1016(0x3F8)バイトより長くならないことを意味する。その長さが十分でない場合の扱い方については、付属資料Cを参照されたい。program_numberは、例えば放送チャンネルの指定に使用してもよい。1つの番組に属する様々の番組要素について記述することにより、様々のソースデータ(例 順次的なイベント)は連続的に接続されることができ、program_numberを使用するストリームの連続的な集合を構成する。アプリケーションの例については、付属資料Cを参照されたい。

version_number -- この5ビットのフィールドは、TS_program_map_sectionのバージョン番号を示す。バージョン番号は、セクションの中で伝送される情報が変更された場合に32の剰余で1つずつインクリメントされなければならない。バージョン番号は1つの番組、および従って1つのセクションの定義を参照する。current_next_indicatorが'1'に設定された場合、そのversion_numberは現在適用できるTS_program_map_sectionのversion_numberでなければならない。current_next_indicatorが'0'に設定された場合、そのversion_numberは、次に適用できるTS_program_map_sectionのversion_numberでなければならない。

current_next_indicator --1ビットのインジケータであり、'1'にセットされる場合、送られているTS_program_map_sectionが現在使用可能である。'0'にセットされている場合、送られているTS_program_map_sectionはまだ使用可能でなく、次に有効となるTS_program_map_sectionでなければならない。

section_number --この8ビットのフィールドの値は常に0x00でなければならない。

last_section_number -- この8ビットのフィールドの値は常に0x00でなければならない。

PCR_PID -- 13ビットのフィールドであり、program_numberで規定される番組に対して有効であるPCRフィールドを含まなければならないトランスポートストリームパケットのPIDを示す。もし、プライベートストリームに対してPCRが番組の定義に関係づけられていない場合、このフィールドは0x1FFFの値を取らなければならない。PCR_PID値の選択に関する条件については2.4.3.5項と表2-3のPCRのセマンティクスの定義を参照。

program_info_length -- 12ビットのフィールドであり、最初の2ビットは'00'でなければならない。残りの10ビットはprogram_info_lengthフィールドの直後から開始するディスクリプタのバイト数を規定している。

stream_type -- 8ビットのフィールドであり、elementary_PIDによって規定される値のPIDを有するパケットにより伝送される番組要素のタイプを規定する。stream_typeの値は表2-34で規定される。

注: TTC 標準 JT-H222.0 auxiliary ストリームは、プログラムストリームディレクトリやプログラムストリームマップなど、オーディオ、ビデオ、DSMCC 以外のこの規格において定義されるデータタイプに対して使用可能である。

表2-34/JT-H222.0 ストリームタイプの割り当て (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|------|---|
| 0x00 | TTCまたはISO/IEC予約 |
| 0x01 | ISO/IEC 11172-2映像 |
| 0x02 | TTC標準JT-H262およびISO/IEC 13818-2映像またはISO/IEC 11172-2制約パラメータビデオストリーム |
| 0x03 | ISO/IEC 11172-3オーディオ |
| 0x04 | ISO/IEC 13818-3オーディオ |
| 0x05 | TTC標準JT-H222.0またはISO/IEC 13818-1プライベートセクション |
| 0x06 | TTC標準JT-H222.0またはISO/IEC 13818-1プライベートデータを含むPESパケット |
| 0x07 | ISO/IEC 13522 MHEG |
| 0x08 | TTC標準JT-H222.0またはISO/IEC 13818-1付属資料A DSM-CC |
| 0x09 | TTC標準JT-H222.1 |
| 0x0A | ISO/IEC 13818-6タイプA |
| 0x0B | ISO/IEC 13818-6タイプB |

表2-34/JT-H222.0 ストリームタイプの割り当て (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|-----------|--|
| 0x0C | ISO/IEC 13818-6タイプC |
| 0x0D | ISO/IEC 13818-6タイプD |
| 0x0E | TTC標準JT-H222.0またはISO/IEC 13818-1 auxiliary |
| 0x0F | ISO/IEC 13818-7 ADTSトランスポートシンタックスを含むオーディオ |
| 0x10 | ISO/IEC 14496-2ビジュアル |
| 0x11 | ISO/IEC 14496-3/AMD-1で定義されたKATMトランスポートシンタックスを含んだISO/IEC 14496-3オーディオ |
| 0x12 | ISO/IEC 14496-1 SLパケット化されたストリームまたはPESパケット中のFlexMuxストリーム |
| 0x13 | ISO/IEC 14496-1 SLパケット化されたストリームまたはISO/IEC 14496_sections中のFlexMuxストリーム |
| 0x14 | ISO/IEC 13818-6同期ダウンロードプロトコル |
| 0x15 | PESパケット中のメタデータ |
| 0x16 | metadata_section中のメタデータ |
| 0x17 | ISO/IEC 13818-6データカルーセル中のメタデータ |
| 0x18 | ISO/IEC 13818-6オブジェクトカルーセル中のメタデータ |
| 0x19 | ISO/IEC 13818-6同期ダウンロードプロトコル中のメタデータ |
| 0x1A | IPMPストリーム (ISO/IEC 13818-11で定義されたMPEG-2 IPMP) |
| 0x1B | TTC標準JT-H264またはISO/IEC 14496-10映像で定義されたAVCビデオストリーム |
| 0x1C | 追加転送シンタックスの使用を含まないISO/IEC 14496-3オーディオ、例えばDST、ALS、SLS |
| 0x1D | ISO/IEC 14496-17テキスト |
| 0x1E-0x7E | TTC標準JT-H222.0またはISO/IEC 13818-1予約 |
| 0x7F | IPMPストリーム |
| 0x80-0xFF | ユーザプライベート |

上表において、様々なストリーム種別が、転送シンタックスの有無に関わらずオーディオシグナルの転送に割り当てられている。典型的に、転送シンタックスは同期ワードを提供するために使われる。もし特定の転送シンタックスが使われるならば、それは様々なオーディオシグナルの転送を明らかにした本標準の規定に示されている。

elementary_PID -- 13ビットのフィールドであり、関連する番組要素を伝送するトランスポートストリームパケットのPIDを規定する。

ES_info_length -- 12ビットのフィールドであり、最初の2ビットは'00'でなければならない。残りの10ビットはES_info_lengthフィールドの直後から開始し、その関連付けられている番組要素ディスクリプタの最後まで続くバイト数を規定する。

CRC_32 -- 32ビットのフィールド。トランスポートストリームプログラムマップセクション全てを処理した後で、付属資料Bで定義される復号器のレジスタが0を出力するCRC値を有している。

2.4.4.10 プライベートセクションのシンタックス

プライベートデータがプログラムアソシエーションテーブル中のプログラムマップテーブルPIDとして指定されるPID値を有するトランスポートストリームパケットで送られる場合、**private_section**を使用しなければならない。この**private_section**を用いることにより、復号器がストリームを解釈できるようにするための最小構造による伝送が可能となる。このセクションは2つの方法で使用してもよい。すなわち、**section_syntax_indicator**が'1'にセットされる場合、全てのテーブルに共通の全構造が使用されなければならない。**section_syntax_indicator**が'0'にセットされる場合、'table_id'から'private_section_length'までのフィールドのみが共通構造のシンタックスおよびセマンティクスに従わな

なければならない。残りのprivate_sectionはユーザが定義する任意の構造を有してもよい。このシンタックスの拡張した利用例がインフォーマティブ付属資料Cにある。

プライベートテーブルは、全て同じtable_idを有するいくつかのprivate_sectionにより作られてよい。

表 2-35/JT-H222.0 -- プライベートセクション (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|------|---------------|
| private_section() { | | |
| table_id | 8 | uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | bslbf |
| private_indicator | 1 | bslbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| private_section_length | 12 | uimsbf |
| if (section_syntax_indicator == '0') { | | |
| for (i=0;i<N;i++) { | | |
| private_data_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| else { | | |
| table_id_extension | 16 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| version_number | 5 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| section_number | 8 | uimsbf |
| last_section_number | 8 | uimsbf |
| for (i=0;i<private_section_length-9;i++) { | | |
| private_data_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| CRC_32 | 32 | rpchof |
| } | | |
| } | | |

2.4.4.11 プライベートセクションのフィールドのセマンティクスの定義

table_id --8ビットのフィールドであり、その値はこのセクションが属するプライベートテーブルを識別する。表2-31で「ユーザプライベート」に定義されている値のみを用いてもよい。

section_syntax_indicator -- 1ビットのフィールドであり、'1'にセットされた場合、このプライベートセクションは、private_section_lengthフィールド以降において、一般的なセクションシンタックスに従うことを示す。'0'にセットされた場合、private_data_byteがprivate_section_lengthフィールドの直後に続くことを示す。

private_indicator --1ビットのユーザ定義可能なフラグであり、将来においてもITU-T | ISO/IECが規定してはならない。

private_section_length -- 12ビットのフィールドである。private_section_lengthフィールドの直後からprivate_sectionの終わりまでプライベートセクションの残りのバイト数を規定する。このフィールドは4093(0xFFD)を越えてはならない。

private_data_byte --private_data_byteフィールドはユーザ定義可能であり、将来において TTC が規定してはならない。

table_id_extension --16ビットのフィールド。その利用と値は、ユーザによって定義される。

version_number --この5ビットのフィールドはprivate_sectionのバージョン番号を示す。バージョン番号は、private_sectionの中で伝送される情報が変更された場合に、32の剰余で1つずつインクリメントされなければならない。current_next_indicatorが'0'に設定されると、そのversion_numberが、次に適用できる 同じtable_id とsection_numberを有するprivate_sectionのversion_numberでなければならない。

current_next_indicator --1ビットのフィールドであり、'1'にセットされる場合、送られているprivate_sectionは現在使用可能である。current_next_indicatorが'1'にセットされる場合、version_numberは現在適用可能なprivate_sectionでなければならない。このビットが'0'にセットされている場合、送られているprivate_sectionはまだ使用可能でなく、次に有効となる同じtable_id とsection_numberを有するprivate_sectionでなければならない。

section_number --8ビットのフィールドであり、private_sectionの番号を示す。プライベートテーブル中の第一セクションのsection_numberは、0x00でなければならない。それは、プライベートテーブルにセクションが加わるごとに1つずつインクリメントされなければならない。

last_section_number -- 8ビットのフィールド。このセクションがその一部であるプライベートテーブルの最後のセクション(すなわち、最大のsection_numberを有するセクション)の番号を規定する。

CRC_32 -- 32ビットのフィールド。プライベートセクション全てを処理した後で、付属資料Bで定義される復号器のレジスタが0を出力するCRC値を有している。

2.4.4.12 トランスポートストリームセクションのシンタックス

TTC標準JT-H222.0に従っているビットストリームは、表2-36で定義した情報を伴ってもよい。TTC標準JT-H222.0またはISO/IEC 13818-1に従っている復号器は、このテーブルで定義した情報を復号してもよい。

トランスポートストリーム記述テーブルは、全てのトランスポートストリーム用に2.6節に見られるように記述子の転送をサポートするために定義する。記述子は全てのトランスポートストリームに適用しなければならない。このテーブルは表2-31で指定されているように0x03のtable_id値を使用し、表2-3で指定されているようにPID値が0x0002であるトランスポートストリームパケットで転送する。

表2-36/JT-H222.0 -- トランスポートストリーム記述子テーブル(ITU-T H.222.0)

| 構文 | ビット数 | ニーモニック |
|---------------------------------|-----------|---------------|
| TS_description_section() { | | |
| table_id | 8 | uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | bslbf |
| '0' | 1 | bslbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| section_length | 12 | uimsbf |
| reserved | 18 | bslbf |
| version_number | 5 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| section_number | 8 | uimsbf |
| last_section_number | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<N; i++) { | | |
| descriptor() | | |
| } | | |
| CRC_32 | 32 | rpchof |
| } | | |

2.4.4.13 トランスポートストリームセクションのフィールドのセマンティクスの定義

table_id -- 8ビットのフィールドであり、表2-31に示すように0x03を設定しなければならない。

section_length -- 12ビットのフィールドであり、最初の2ビットは'00'でなければならない。残りの10ビットはsection_lengthフィールドの直後から開始しCRCを含む、セクションのバイト数を規定する。この値は1021(0x3FD)を越えてはならない。

version_number -- この5ビットのフィールドは、トランスポートストリーム記述テーブル全体のバージョン番号を示す。バージョン番号は、トランスポートストリーム記述テーブルの定義が変更するときは、32の剰余で1つつインクリメントしなければならない。current_next_indicatorが'1'に設定された場合、そのversion_numberは現在適用できるトランスポートストリーム記述テーブルのversion_numberでなければならない。current_next_indicatorが'0'に設定された場合、そのversion_numberは、次に適用できるトランスポートストリーム記述テーブルのversion_numberでなければならない。

current_next_indicator -- 1ビットのインジケータであり、'1'にセットされる場合送られているトランスポートストリーム記述テーブルが現在使用可能である。'0'にセットされている場合、送られているトランスポートストリーム記述テーブルはまだ使用可能でなく、次に有効となるテーブルでなければならない。

section_number -- この8ビットのフィールドの値はこのセクションの番号を提供する。トランスポートストリーム記述子テーブル中、最初のセクションのsection_numberは0x00でなければならない。トランスポートストリーム記述子テーブルのセクションが追加したら直ちに1ずつ増加しなければならない。

last_section_number -- この8ビットのフィールドの値は、完全なトランスポートストリーム記述子テーブルの最後のセクション(すなわち、もっとも大きいsection_numberをもつセクション)の番号を提供する。

CRC_32 -- 全てのトランスポートストリーム記述テーブルを処理した後、付属資料Aで定義した復号器中のレジスタが0を出力するCRC値を有している32ビットのフィールドである。

2.5 プログラムストリームビットストリーム要求条件

2.5.1 プログラムストリームの符号化構造とパラメータ

プログラムストリーム符号化レイヤは、1つ以上のエレメンタリストリームを1つのストリームへ結合することを可能とする。各エレメンタリストリームのデータは多重され、各エレメンタリストリームが同期して再生されることを可能とする情報とともに符号化される。

プログラムストリームは、一緒に多重されている1つの番組の1つ以上のエレメンタリストリームから構成されている。オーディオとビデオのエレメンタリストリームはアクセスユニットから成る。

エレメンタリストリームのデータは、PESパケットに記録される。PESパケットは、PESパケットヘッダとその後に続くパケットデータから構成される。PESパケットはプログラムストリームパックに挿入される。

PESパケットヘッダは、そのパケットが属するストリームも識別する32ビットのスタートコード(表2-22参照)で開始する。PESパケットヘッダは、プレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)のみか、またはプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)およびデコーディングタイムスタンプ(DTS)を含むことができる。PESパケットヘッダは一連のオプションフィールドを示す複数のフラグも含んでいる。このパケットデータは、1つのエレメンタリストリームから得られる可変長の連続したバイトデータを含んでいる。

プログラムストリームにおいて、PESパケットはパックを構成する。パックはパックヘッダで開始し、0個以上のPESパケットがそれに続く。パックヘッダは32ビットのスタートコードで開始する。パックヘッダは、タイミング及びビットレート情報を保存するために使用される。

プログラムストリームは、オプションとして繰り返すこともできるシステムヘッダで開始している。システムヘッダは、そのストリームの中で定義されるシステムパラメータを集約したものを伝送する。

本標準は、限定アクセスシステムの一部として使用されることができ符号化データについて規定していない。しかし、本標準は番組事業者が復号化処理のためにこのデータを伝送および識別し、この標準で規定されるデータを正確に参照するメカニズムを提供する。

2.5.2 プログラムストリームシステムターゲット復号器

プログラムストリームのセマンティクスおよびこれらのセマンティクスの制約条件は、復号のイベントおよびこれらのイベントが起きる時刻の正確な定義を必要とする。必要とされる定義は、この標準において、プログラムストリームシステムターゲット復号器(P-STD)と呼ばれる仮想的な復号器を使用して説明される。

P-STDはこれらの用語を正確に定義し、プログラムストリームの生成における復号プロセスをモデル化するために使用される概念的なモデルである。P-STDはこの目的のためだけに定義される。P-STDのアーキテクチャおよび示されているタイミングは、別のアーキテクチャまたはタイミングスケジュールを有する多様な復号器によるプログラムストリームの連続的な同期再生を妨げるものではない。

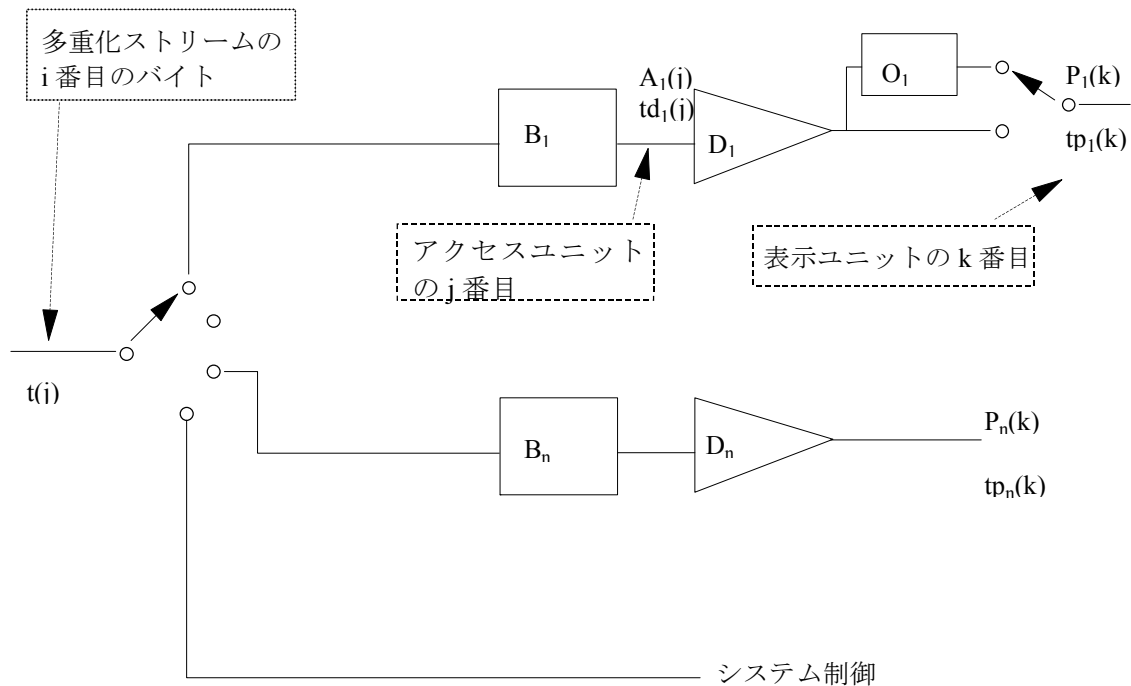


図 2-7 /JT-H222.0- プログラムストリームシステムターゲット復号器の表記法 (ITU-T H.222.0)

次の表記法がプログラムストリームシステムターゲット復号器を記述するために使用されており、一部が上の図2-7に示されている。

- i, i' プログラムストリーム中のバイトのインデックス。第一バイトのインデックスは0。
- j エレメンタリストリーム中のアクセスユニットのインデックス。
- k, k', k'' エレメンタリストリーム中の表示ユニットのインデックス。
- n エレメンタリストリームのインデックス。
- $t(i)$ プログラムストリームの*i*番目のバイトがシステムターゲット復号器に入る時刻を秒で示したものの。値 $t(0)$ は任意の一定値。
- $SCR(i)$ 27MHzのシステムクロックを単位として測られるSCRフィールドに符号化された時刻。ここで、*i*はsystem_clock_reference_baseフィールドの最終バイトのバイトインデックス。
- $A_n(j)$ エレメンタリストリーム*n*の*j*番目のアクセスユニット。 $A_n(j)$ は復号順序にインデックスが付けられる。
- $td_n(j)$ エレメンタリストリーム*n*の*j*番目のアクセスユニットのシステムターゲット復号器中での復号時刻。秒で測られる。
- $P_n(k)$ エレメンタリストリーム*n*の*k*番目の表示ユニット。 $P_n(k)$ は表示の順序にインデックスがつけられる。

| | |
|-----------|--|
| $tp_n(k)$ | エレメンタリストリーム n の k 番目の表示ユニットのシステムターゲット復号器中の表示時刻。秒で測られる。 |
| t | 秒で測られる時刻 |
| $F_n(t)$ | 時刻 t におけるエレメンタリストリーム n のシステムターゲット復号器入力バッファの充足度。バイト単位で測られる。 |
| B_n | エレメンタリストリーム n に対するシステムターゲット復号器中の入力バッファ。 |
| BS_n | エレメンタリストリーム n に対するシステムターゲット復号器中の入力バッファのサイズ。バイトで測られる。 |
| D_n | エレメンタリストリーム n に対する復号器。 |
| O_n | ビデオエレメンタリストリーム n に対する再配列バッファ。 |

2.5.2.1 システムクロック周波数

P-STDの中で参照されるタイミング情報は、この標準で定義される複数のデータフィールドにより伝送される。このフィールドは、2.5.3.3項および2.4.3.6項で定義される。この情報はシステムクロックのサンプル値として符号化される。

システムクロック周波数の値はHzで測られ、次の条件を満たさなければならない。

$$27\,000\,000 - 810 \leq \text{system_clock_frequency} \leq 27\,000\,000 + 810$$

$$\text{system_clock_frequency の時間変化率} \leq 75 \times 10^{-3} \text{ Hz/s}$$

"system_clock_frequency"の表記法は、これらの要求条件に適合するクロックの周波数を参照するために、本標準中の複数の箇所で使用される。表記法の便宜上、SCR、PTS、DTSが現れる式は、 $(300 \times 2^{33} / \text{system_clock_frequency})$ 秒の整数倍の精度の時刻値を与える。これは、システムクロック周波数の1/300を単位とする33ビットと、その残りに対する9ビットによるSCRタイミング情報の符号化による。また、PTS、DTSについてはシステムクロック周波数の1/300を単位とする33ビットによる。

2.5.2.2 プログラムストリームシステムターゲット復号器への入力

プログラムストリームのデータはシステムターゲット復号器に入力される。i番目のバイトは時刻 $t(i)$ に入力される。このバイトがシステムターゲット復号器に入ってくる時刻は、入力ストリームからパックヘッダ中に符号化される入力のシステムクロックリファレンス(SCR)とprogram_mux_rateフィールドを復号することによって回復されることができる。式2-18で定義されるSCRは、2つの部分において符号化されている。1つはシステムクロック周波数の1/300倍の周波数の周期を単位とし、system_clock_reference_baseと呼ばれる(式2-19)。もう1つはシステムクロック周波数を単位とし、system_clock_reference_ext(式2-20)と呼ばれる。以下においては、これらのフィールドに符号化される値はSCR_base(i)およびSCR_ext(i)と表記される。SCR(i)中に符号化されるフィールドは時刻 $t(i)$ を示す。ここで、i'はsystem_clock_reference_baseフィールドの最終ビットを含むバイトを参照する。

数式で規定すると

$$SCR(i) = SCR_base(i) \times 300 + SCR_ext(i) \quad (2-18)$$

ここで、

$$SCR_base(i) = ((\text{system_clock_frequency} \times t(i)) \text{ DIV } 300) \% 2^{33} \quad (2-19)$$

$$SCR_ext(i) = ((\text{system_clock_frequency} \times t(i)) \text{ DIV } 1) \% 300 \quad (2-20)$$

入力の到着時刻 $t(i)$ は式2-21で与えられるが、これは全ての他のバイトについてSCR(i)とデータが到

着する伝送レートから作り出されなければならない。ここで、各パックごとの到着伝送レートは、そのパックのヘッダ中のprogram_mux_rateフィールドに示される値である。

$$t(i) = \frac{SCR(i')}{system_clock_frequency} + \frac{i-i'}{program_mux_rate \times 50} \quad (2-21)$$

ここで、

| | |
|------------------|---|
| i' | パックヘッダ中のsystem_clock_reference_baseのフィールドの最終ビットを含むバイトのインデックス |
| i | パックヘッダを含むパック中の任意のバイトのインデックス |
| SCR(i') | システムクロックを単位としてsystem_clock_reference のベースおよび拡張子フィールドに符号化されている時刻 |
| program_mux_rate | 2.5.3.3項で定義されるフィールド |

パックの最終バイトが伝送された後、P-STDの入力にデータバイトが伝送されない期間が存在してよい。

2.5.2.3 バッファリング

エレメンタリストリームnのPESパッケージデータは、ストリームnに対する入力バッファ B_n へと渡される。システムターゲット復号器入力から B_n へのデータバイトiの転送は、瞬時である。従って、データバイトiはストリームnに対するサイズが BS_n であるバッファに、時刻t(i)に

プログラムストリームのパックヘッダ、システムヘッダ、またはPESパッケージヘッダに存在するSCR、DTS、PTSおよびpacket_lengthフィールドのようなデータバイトは、いずれのバッファにも供給されないが、システムを制御するために使用してもよい。

BS_1 から BS_n までの入力バッファサイズは、式2-16および式2-17のシンタックス中のP-STDバッファサイズのパラメータによって与えられる。

復号時刻 $td_n(j)$ において、入力バッファ中に最も長く存在したアクセスユニット($A_n(j)$)のすべてのデータは瞬時に取り除かれる。また、時刻 $td_n(j)$ においてそのアクセスユニットの直前に存在するスタッフィングバイトも時刻 $td_n(j)$ に瞬時に取り除かれる。復号時刻 $td_n(j)$ はDTSまたはPTSフィールドにおいて規定される。アクセスユニットjの直後に続く、符号化されたDTSまたはPTSを有していないアクセスユニットの復号時刻 $td_n(j+1)$ 、 $td_n(j+2)$ 、...は、エレメンタリストリーム中の情報から得ることができる。TTC標準 JT-H262 の付属資料C、ISO/IEC 13818-3、ISO/IEC 11172-2またはISO/IEC 11172-3を参照されたい。また、2.7.5項を参照されたい。アクセスユニットのデータはバッファから除かれるとすぐに表示ユニットへと復号される。

プログラムシステムターゲット復号器において BS_1 から BS_n のサイズの入力バッファが、オーバーフローまたはアンダーフローしないように、プログラムストリームは構成されなければならない。すなわち、すべての t と n において、

$$0 \leq F_n(t) \leq BS_n$$

また、 $t=t(0)$ の直前で

$$F_n(t) = 0$$

$F_n(t)$ はP-STDのバッファ B_n の瞬間的な充足度

この条件の例外として、ビデオシーケンスヘッダ中のlow_delayフラグが'1'にセットされている場合(2.4.2.6項参照)またはトリックモード動作中(2.4.3.8項)には、P-STDのバッファ B_n はアンダーフローしてよい。

全てのプログラムストリームにおいて、システムターゲット復号器の入力のバッファリングで発生する遅延は静止画ビデオデータ及びISO/IEC 14496ストリーム以外の場合1秒以下でなければならない。入力バッファリングの遅延は、データバイトが入力バッファに入ってきてからそれが復号されるまでの時間差である。

数式で規定すると、静止画ビデオデータとISO/IEC 14496ストリーム以外の場合、その遅延は次のように制約される。

$$td_n(j)-t(i) \leq 1 \text{ sec}$$

静止画ビデオデータの場合、その遅延は次のように制約される。

$$td_n(j)-t(i) \leq 60 \text{ sec}$$

ISO/IEC 14496ストリームの場合、その遅延は次のように制約される。

$$td_n(j)-t(i) \leq 10 \text{ sec}$$

アクセスユニット j に含まれる全てのデータバイトについて適用される。

プログラムストリームにおいて、各パックの全てのデータバイトは、次のパックのいかなるデータバイトよりも前にP-STDに入力されなければならない。

ビデオシーケンス拡張子フィールド中の**low_delay**フラグが'1'にセットされているときに(TTC標準 JT-H262 の6.2.2.3項参照)、VBVバッファはアンダーフローしてよい。この場合、P-STDのエレメンタリストリームバッファ B_n が $td_n(j)$ で規定される時刻にチェックされる時に、そのアクセスユニットについての全データがバッファ B_n に存在しないでもよい。このような場合が起きたとき、完全なアクセスユニットのデータがバッファに存在するまで、2フィールド周期で再チェックされなければならない。このときアクセスユニット全体のデータは、バッファ B_n から瞬時に取り除かれなければならない。

VBVバッファのアンダーフローは、制限なく連続的に生起することが許されている。P-STD復号器は、上述の文章およびビットストリーム中に符号化されているDTSまたはPTS値に沿って最も早いタイミングにおいて、アクセスユニットデータをバッファ B_n から除去しなければならない。復号器は、VBVアンダーフロー状況が終了し、PTSまたはDTSがビットストリーム中に見い出されるまで、PTSまたはDTSによって示される正確な復号時刻及び表示時刻を再確立できないかも知れない。

2.5.2.4 PES ストリーム

各PESパケットが同一のエレメンタリストリームのデータを含みかつ同一のstream_idを有するそのようなPESパケットの連続ストリームとしてデータのストリームを生成することは可能である。このストリームはPESストリームと呼ばれる。PESストリームのためのPES-STDモデルは、エレメンタリストリームクロックリファレンス(ESCR)がSCRの位置に使用されていることと、ES_rate が program_mux_rateの位置に使用されていることを除いて、プログラムストリームのSTDと同一である。分離装置はただ1つのエレメンタリストリームバッファに対してのみデータを送る。

PESストリームは、シングルエレメンタリストリームだけを転送するので、PES-STDのバッファサイズは他のエレメンタリストリームとの多重化は勘定しないで、PESストリームで転送されるエレメンタリストリームとPESヘッダ、パックヘッダ、システムヘッダとの多重化だけを勘定する。PES-STDモデルのバッファサイズBS_nは以下により定義される。

TTC標準 JT-H262 ビデオについては、

$$BS_n = VBV_{\max}[\text{profile, level}] + BS_{\text{oh}}$$

$BS_{oh} = (1/750) \text{ 秒} * R_{max}[\text{profile,level}]$, ここで、 $VBV_{max}[\text{profile,level}]$ および $R_{max}[\text{profile,level}]$ はそれぞれTTC標準 JT-H262 の表8.14/JT-H262および表8.13/JT-H262でそれぞれ定義されるプロファイル、レベル、レイヤによって定まる最大のVBVバッファサイズとビットレートである。 BS_{oh} はPESパケットヘッダのオーバーヘッドに割り当てられる。

ISO/IEC 11172-2ビデオについては、

$$BS_n = VBV_max + BS_{oh}$$

$BS_{oh} = (1/750) \text{ 秒} * R_{max}$, ここで、 R_{max} および VBV_max はそれぞれISO/IEC 11172-2にある制約パラメータビットストリームの最大ビットレートと最大 vbv_buffer_size である。

ISO/IEC 11172-3またはISO/IEC 13818-3オーディオについては、

$$BS_n = 2\,848 \text{ バイト}$$

ISO/IEC 13818-7 ADTSオーディオについては、

もし1-2チャンネルの場合、 $BS_n = 2848$ バイト

もし3-8チャンネルの場合、 $BS_n = 7200$ バイト

もし9-12チャンネルの場合、 $BS_n = 10800$ バイト

もし13-48チャンネルの場合、 $BS_n = 43200$ バイト

注：上記数値は、PESストリームがシングルエレメンタリストリームだけを転送するため、2.4.3.2項で示される BS_n 値と異なる。

ISO/IEC 14496-3 DST、ALS、SLSを除いたISO/IEC 14496-3オーディオについては、

もし1-2チャンネルの場合、 $BS_n = 2848$ バイト

もし3-8チャンネルの場合、 $BS_n = 7200$ バイト

もし9-12チャンネルの場合、 $BS_n = 10800$ バイト

もし13-48チャンネルの場合、 $BS_n = 43200$ バイト

注：上記数値は、PESストリームがシングルエレメンタリストリームだけを転送するため、2.11.2.2項で示される BS_n 値と異なる。

ISO/IEC 14496-3 DST-64オーディオについては、

$$BS_n = 5000 \times (\text{チャンネル数}) \text{ バイト}$$

ここで、ステレオについては、 $BS_n = 10\,000$ バイト

5.1サラウンドオーディオについては、 $BS_n = 30\,000$ バイト

ISO/IEC 14496-3 DST-128オーディオについては、

$$BS_n = 10\,000 \times (\text{チャンネル数}) \text{ バイト}$$

ここで、ステレオについては、 $BS_n = 20\,000$ バイト

5.1サラウンドオーディオについては、 $BS_n = 60\,000$ バイト

ISO/IEC 14496-3 DST-256オーディオについては、

$$BS_n = 20\,000 \times (\text{チャンネル数}) \text{ バイト}$$

ここで、ステレオについては、 $BS_n = 40\,000$ バイト

5.1サラウンドオーディオについては、 $BS_n = 120\,000$ バイト

ISO/IEC 14496-3 ALS、SLSオーディオについては、

$BS_n = 33\,0000 \times (\text{チャンネル数}) \text{ バイト}$
 ここで、ステレオについては、 $BS_n = 66\,000 \text{ バイト}$
 5.1サラウンドオーディオについては、 $BS_n = 198\,000 \text{ バイト}$

TTC標準JT-H264のビデオについては：

$BS_n \text{ } \square\square\square\square\square\square\square \times \square \text{MaxCPB[レベル]} \text{ } \square\square \text{BSoh}$

ここでMaxCPB[レベル]は、それぞれレベル毎にTTC標準JT-H264にある表A.1（レベルの限定）で定義される。

2.5.2.5 復号及び表示

プログラムストリームシステムターゲット復号器における復号及び表示は、それぞれ2.4.2.4項および2.4.2.5項においてトランスポートストリームシステムターゲット復号器について定義されたものと同じである。

2.5.2.6 ISO/IEC 14496 データを送信するためのP-STD拡張

プログラムストリームで伝送される、ISO/IEC 14496データを復号するために、P-STDモデルは拡張される。個々のISO/IEC 14496の復号のためのP-STDにおけるエレメンタリストリームは、2.11.2項を参照のこと。2.11.3項では、ISO/IEC 14496のシーンと関連したストリームの復号のためのP-STD拡張とパラメータを定義している。

2.5.2.7 TTC標準JT-H264 ビデオを転送するためのP-STD拡張

P-STDモデルにおいてプログラムストリームで転送されるTTC標準JT-H264ビデオストリームを復号するためには、2.14.3.2項を参照のこと。

2.5.2.8 ISO/IEC 14496-17 テキストストリームを転送するためのP-STD拡張

P-STDモデルにおいてプログラムストリームで転送されるISO/IEC 14496-17テキストストリームを復号するためには、2.15.3.2項を参照のこと。

2.5.3 プログラムストリームシンタックスおよびセマンティクスの規定

次のシンタックスはバイト単位のストリームを記述する。

2.5.3.1 プログラムストリーム

表2-37を参照のこと。

表 2-37/JT-H222.0 -- プログラムストリーム (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニク |
|---|------|-------|
| <pre> MPEG2_program_stream() { do { pack() } while (nextbits() == pack_start_code) MPEG_program_end_code } </pre> | 32 | bslbf |

2.5.3.2 プログラムストリームのフィールドのセマンティクスの定義

MPEG_program_end_code -- MPEG_program_end_codeはビット列'0000 0000 0000 0000 0000 0001 1011 1001' (0x000001B9)である。プログラムストリームを終端する。

2.5.3.3 プログラムストリームのパッケレイヤ

表2-38と表2-39を参照のこと。

表 2-38 /JT-H222.0-- プログラムストリームパック (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニク |
|---|------|-------|
| <pre>pack() { pack_header() while (nextbits() == packet_start_code_prefix) { PES_packet() } }</pre> | | |

表 2-39 /JT-H222.0-- プログラムストリームパックヘッダ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニク |
|--|------|--------|
| <pre>pack_header() { pack_start_code '01' system_clock_reference_base [32..30] marker_bit system_clock_reference_base [29..15] marker_bit system_clock_reference_base [14..0] marker_bit system_clock_reference_extension marker_bit program_mux_rate marker_bit marker_bit Reserved pack_stuffing_length for (i=0;i<pack_stuffing_length;i++) { stuffing_byte } if (nextbits() == system_header_start_code) { system_header () } }</pre> | | |
| | 32 | bslbf |
| | 2 | bslbf |
| | 3 | bslbf |
| | 1 | bslbf |
| | 15 | bslbf |
| | 1 | bslbf |
| | 15 | bslbf |
| | 1 | bslbf |
| | 9 | uimsbf |
| | 1 | bslbf |
| | 22 | uimsbf |
| | 1 | bslbf |
| | 1 | bslbf |
| | 5 | bslbf |
| | 3 | uimsbf |
| | 8 | bslbf |

2.5.3.4 プログラムストリームパックのフィールドのセマンティクスの定義

pack_start_code -- pack_start_codeは、ビット列'0000 0000 0000 0000 0000 0001 1011 1010' (0x000001BA)である。パックの開始を識別する。

system_clock_reference_base; system_clock_reference_extension --system_clock_reference (SCR)は、2つの部分で符号化される42ビットのフィールドである。その1つであるsystem_clock_reference_baseは、(式2-19)で示される SCR_base(i) で与えられる33ビットのフィールドである。2つめのsystem_clock_reference_extensionは、(式2-20)で示されるSCR_ext(i)で与えられる9ビットのフィールドである。SCRは、プログラムターゲット復号器の入力におけるsystem_clock_reference_baseの最終ビットを含むデータバイトの予定到着時刻を示す。

SCRフィールドの符号化周期の要求条件は、2.7.1項に示されている。

marker_bit -- marker_bitは、値'1'を有する1ビットのフィールドである。

program_mux_rate --22ビットの整数。プログラムストリームをP-STDが受信するときに、このフィールドが含まれているパックの部分におけるプログラムストリームの伝送レートを規定する。program_mux_rateの値は、50バイト/秒を単位として測られる。値'0'は禁止されている。program_mux_rateに表現されている値は、この標準の2.5.2項にあるP-STDへの入力におけるデータバイトの到着時刻を定義するために使用される。program_mux_rateフィールドに符号化されている値は、TTC標準 JT-H222.0 プログラム多重ストリームの各パックごとに異なっていてよい。

pack_stuffing_length -- 3ビットの整数。このフィールドの後に続くスタフティングバイト数を規定する。

stuffing_byte -- 固定の8ビット値 '1111 1111'。例えば伝送路の要求条件に合致するよう、符号器が挿入することができる。復号器で捨てられる。1つのパックヘッダのスタフティングバイトは、7バイト以下でなければならない。

2.5.3.5 システムヘッダ

表2-40を参照のこと。

表 2-40 /JT-H222.0-- プログラムストリームシステムヘッダ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|-------------------------------------|------|--------|
| system_header () { | | |
| system_header_start_code | 32 | bslbf |
| header_length | 16 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| rate_bound | 22 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| audio_bound | 6 | uimsbf |
| fixed_flag | 1 | bslbf |
| CSPS_flag | 1 | bslbf |
| system_audio_lock_flag | 1 | bslbf |
| system_video_lock_flag | 1 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| video_bound | 5 | uimsbf |
| packet_rate_restriction_flag | 1 | bslbf |
| reserved_bits | 7 | bslbf |
| while (nextbits () == '1') { | | |
| stream_id | 8 | uimsbf |
| '11' | 2 | bslbf |
| P-STD_buffer_bound_scale | 1 | bslbf |
| P-STD_buffer_size_bound | 13 | uimsbf |
| } | | |
| } | | |

2.5.3.6 システムヘッダのフィールドのセマンティクスの定義

system_header_start_code -- system_header_start_codeはビット列'0000 0000 0000 0000 0000 0001 1011 1011' (0x000001BB)である。システムヘッダの開始を識別する。

header_length -- 16ビットのフィールド。システムヘッダ中のheader_lengthフィールドの後に続くバイト数を示す。この標準の将来の拡張において、このシステムヘッダは拡張され得る。

rate_bound --22ビットのフィールド。rate_boundは、プログラムストリームの任意のパック中に符号化されているprogram_mux_rateフィールドの最大値またはそれより大きい整数値である。ストリーム全体を復号可能であるかどうか評価するために、復号器はこの情報を使用してもよい。

audio_bound -- 6ビットのフィールド。audio_boundは、0から32までの範囲の整数である。プログラムストリーム中で、復号プロセスが同時にアクティブとなるISO/IEC 13818-3およびISO/IEC 11172-3オーディオストリームの最大数に等しいかそれより大きい値。この項においては、STDバッファが空でない場合、または復号されたアクセスユニットがP-STDモデルにおいて表示される場合、ISO/IEC 13818-3またはISO/IEC 11172-3のオーディオストリームの復号プロセスはアクティブであるという。

fixed_flag -- fixed_flag は1ビットのフラグである。値が'1'にセットされると、固定ビットレート動作を示す。値が'0'にセットされる場合、可変ビットレート動作を示す。固定ビットレート動作期間中、TTC標準 JT-H222.0 多重ストリームの全てのsystem_clock_referenceフィールドに符号化された値は次の線形の関係式に従わなければならない。

$$SCR_base(i) = ((c1 * i + c2) \text{ DIV } 300) \% 2^{33} \quad (2-22)$$

$$SCR_ext(i) = ((c1 * i + c2) \text{ DIV } 1) \% 300 \quad (2-23)$$

ここで、

- c1 全てのiに有効な実数値の定数
- c2 全てのiに有効な実数値の定数
- i ストリーム中の任意のsystem_clock_reference フィールドの最終ビットを含むデータバイトの TTC標準 JT-H222.0 多重ストリームにおけるインデックス

CSPS_flag --CSPS_flagは1ビットのフラグである。この値が'1'にセットされると、このプログラムストリームはこの標準の2.7.9項に定義されている制約に合致している。

system_audio_lock_flag -- system_audio_lock_flagは1ビットのフラグである。オーディオのサンプリング周波数とシステムターゲット復号器のsystem_clock_frequencyの間に、特定かつ一定の有理関係を示す。2.5.2.1項はsystem_clock_frequencyを定義している。また、オーディオサンプリングレートはISO/IEC 13818-3の中で規定されている。プログラムストリームの全てのオーディオエレメンタリストリーム中の全ての表示ユニットについて、実際のオーディオサンプリングレートに対するsystem_clock_frequencyの比SCASRが一定であり、オーディオストリーム中に示されている公称サンプリングレートにおける次の表に示された値に等しい場合においてのみ、system_audio_lock_flagは'1'にセットしてもよい。

$$SCASR = \frac{\text{system_clock_frequency}}{\text{audio_sample_rate_in_the_P-STD}} \quad (2-24)$$

$\frac{X}{Y}$ の表記は実数の割り算を表す。

| | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 公称オーディオサンプリング周波数(kHz) | 16 | 32 | 22.05 | 44.1 | 24 | 48 |
| SCASR | 27 000 000 ----- 16 000 | 27 000 000 ----- 32 000 | 27 000 000 ----- 22 050 | 27 000 000 ----- 44 100 | 27 000 000 ----- 24 000 | 27 000 000 ----- 48 000 |

system_video_lock_flag -- system_video_lock_flagは1ビットのフィールドである。ビデオタイムベースとシステムターゲット復号器のシステムクロック周波数の間に、特定かつ一定の有理関係があることを示す。

TTC標準JT-H222.0プログラムの全てのビデオエレメンタリストリーム中の全ての表示ユニットについて、実際のビデオタイムベースの周波数に対するsystem_clock_frequencyの比が一定の場合のみ、system_video_lock_flagを'1'にセットしてもよい。

ISO/IEC 11172-2およびTTC標準JT-H262ビデオストリームでは、system_video_lock_flagが'1'とセットされるなら、実際のビデオフレームレートに対するsystem_clock_frequencyの比SCFRは一定であり、ビデオストリーム中の公称フレームレートにおける次の表で示される値に等しくなければならない。

ISO/IEC 14496-2ビデオストリームでは、system_video_lock_flagが'1'とセットされるなら、ISO/IEC 14496-2ビデオストリームにあるvop_time_increment_resolutionで定義されるタイムベースはSTCで同期しななければならない、N倍のsystem_clock_frequencyをKで割った値に等しくなければならない。NとKは整数で、それぞれのビジュアルオブジェクトシーケンス内にある固定値で、KはNよりも大きいか等しい値を示す。

TTC標準JT-H264ビデオストリームでは、AVCタイムベースの周波数はAVCパラメータのtime_scaleで定義される。system_video_lock_flagがAVCビデオストリームで'1'にセットされる場合、AVCタイムベースの周波数はSTCで同期しななければならない、N倍のsystem_clock_frequencyをKで割った値に等しくなければならない。NとKは整数で、それぞれのAVCビデオシーケンス内にある固定値で、KはNよりも大きいか等しい値を示す。

$$SCFR = \frac{\text{system_clock_frequency}}{\text{frame_rate_in_the_P-STD}} \quad (2-25)$$

| | | | | | | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 公称フレームレート (Hz) | 23.976 | 24 | 25 | 29.97 | 30 | 50 | 59.94 | 60 |
| SCFR | 1 126 125 | 1 125 000 | 1 080 000 | 900 900 | 900 000 | 540 000 | 450 450 | 450 000 |

SCFR比の値は正確な値である。実際のフレームレートは、公称値が23.976, 29.97, または 59.94フレーム/秒である場合に公称値とわずかに違っている。

video_bound -- video_boundは0から16までの範囲の5ビットの整数値で、デコード処理が同時に有効になるプログラムストリームにおいてビデオストリーム数の最大値よりも大きいか等しい値でセットされる。この項の目的のために、P-STDモデルにあるパツファの1つが空でないか、表示ユニットがP-STDモデルで現れているならば、ビデオストリームの復号処理は有効になる。

packet_rate_restriction_flag -- packet_rate_restriction_flagは、1ビットのフラグである。CSPSフラグが'1'にセットされている場合、packet_rate_restriction_flagは2.7.9項で規定されているパケットレートに対する制約のどれが適用されるかを示す。CSPSフラグが'0'に設定されている場合、packet_rate_restriction_flagの意味は定義されていない。

reserved_bits --この7ビットフィールドは、将来の使用のために ISO/IECが予約する。TTC がこのほかの規定を行うまで、値'111 1111'としなければならない。

stream_id -- stream_idは8ビットのフィールドである。この後に続くP-STD_buffer_bound_scaleおよびP-STD_buffer_size_boundフィールドが参照するストリームの符号化方式およびエレメンタリストリーム番号を示す。

stream_idが'1011 1000'の場合、stream_idの後に続くP-STD_buffer_bound_scaleおよびP-STD_buffer_size_boundはプログラムストリーム中の全てのオーディオストリームを参照する。

stream_idが'1011 1001'の場合、stream_idの後に続くP-STD_buffer_bound_scaleおよびP-STD_buffer_size_boundはプログラムストリーム中の全てのビデオストリームを参照する。

stream_idがその他の値の場合、'1011 1100'以上の値でなければならない。また、表2-22 に従ってストリームの符号化方式およびエレメンタリストリーム番号を参照するものとして解釈されなければならない。

プログラムストリームに存在する各エレメンタリストリームは、各システムヘッダ中においてこのメカニズムが正しく1回規定しているP-STD_buffer_bound_scale およびP-STD_buffer_size_boundを有していなければならない。

P-STD_buffer_bound_scale --P-STD_buffer_bound_scaleは1ビットのフィールドである。その後続くP-STD_buffer_size_boundフィールドを解釈するために使用するスケールファクタを示す。この前に存在するstream_idがオーディオストリームを示す場合、P-STD_buffer_bound_scaleは'0'でなければならない。この前に存在するstream_idがビデオストリームを示す場合、P-STD_buffer_bound_scaleは'1'でなければならない。その他のストリームタイプの場合、P-STD_buffer_bound_scaleは'0'または'1'のどちらとしてもよい。

P-STD_buffer_size_bound -- P-STD_buffer_size_boundは13ビットの符号なし整数である。プログラムストリーム中のストリームnの全てのパケットに対して、最大のP-STD入力バッファサイズ BS_n 以上の値を定義する。P-STD_buffer_bound_scaleが'0'の場合、P-STD_buffer_size_boundは、128バイトを単位としてバッファサイズの上限を測る。'1'の場合、P-STD_buffer_size_boundは、1024バイトを単位としてバッファサイズの上限を測る。すなわち、次の通り。

```

if (P-STD_buffer_bound_scale == 0)
     $BS_n \leq P - STD\_buffer\_size\_bound \times 128;$ 
else
     $BS_n \leq P - STD\_buffer\_size\_bound \times 1024;$ 

```

2.5.3.7 プログラムストリームのパケットレイヤ

プログラムストリームのパケットレイヤは、PESパケットレイヤ2.4.3.6項で定義される。

2.5.4 プログラムストリームマップ

プログラムストリームマップ(PSM)は、プログラムストリーム中のエレメンタリストリームの説明および相互の関係の説明を与える。トランスポートストリームを用いて伝送される場合、この構造は変更されてはならない。PSMは、stream_id値が0xBC(表2-22 参照)の場合のPESパケットとして存在する。

注—このシンタックスは2.4.3.6項に記述されたPESパケットシンタックスとは異なる。

descriptor()フィールドの定義を、本標準の2.6節に示す。

2.5.4.1 プログラムストリームマップのシンタックス

表2-41を参照。

表 2-41/JT-H222.0 -- プログラムストリームマップ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--------------------------------------|------|--------|
| program_stream_map() { | | |
| packet_start_code_prefix | 24 | bslbf |
| map_stream_id | 8 | uimsbf |
| program_stream_map_length | 16 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| Reserved | 2 | bslbf |
| program_stream_map_version | 5 | uimsbf |
| Reserved | 7 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| program_stream_info_length | 16 | uimsbf |
| for (i=0;i<N;i++) { | | |
| descriptor() | | |
| } | | |
| elementary_stream_map_length | 16 | uimsbf |
| for (i=0;i<N1;i++) { | | |
| stream_type | 8 | uimsbf |
| elementary_stream_id | 8 | uimsbf |
| elementary_stream_info_length | 16 | uimsbf |
| for (i=0;i<N2;i++) { | | |
| descriptor() | | |
| } | | |
| } | | |
| CRC_32 | 32 | rpchof |
| } | | |

2.5.4.2 プログラムストリームマップのフィールドのセマンティクスの定義

packet_start_code_prefix -- packet_start_code_prefixは、24ビットの符号である。この後に続くmap_stream_idとともに、パケットの開始を示すパケットスタートコードを構成する。packet_start_code_prefixはビット列 '0000 0000 0000 0000 0000 0001' (16進数で0x000001)である。

map_stream_id -- 8ビットのフィールドで、値は0xBCでなければならない。

program_stream_map_length --program_stream_map_lengthは16ビットのフィールドである。このフィールドの直後に続くprogram_stream_mapの全バイト数を示す。このフィールドの最大値は1018(0x3FA)。

current_next_indicator --1ビットのフィールド。'1'にセットされると、送られているプログラムストリームマップが現在使用可能である。'0'に設定されている場合、送られているそのプログラムストリームマップはまだ使用可能でなく、次に有効となるマップでなければならない。

program_stream_map_version -- 5ビットのフィールド。プログラムストリームマップ全体のバージョン番号を示す。バージョン番号は、プログラムストリームマップの定義が変更された場合に、32の剰余で1づつインクリメントされなければならない。current_next_indicatorが'1'に設定されると、そのversion_numberが、現在適用できるプログラムストリームマップのversion_numberでなければならない。current_next_indicatorが'0'に設定されると、そのversion_numberが次に適用できるプログラムストリームマップのversion_numberでなければならない。

program_stream_info_length --program_stream_info_lengthは、16ビットのフィールドである。このフィールドの直後に続くディスクリプタの全長を示す。

marker_bit -- マーカビットは1ビットのフィールドであり、値は'1'である。

elementary_stream_map_length --16ビットのフィールド。このプログラムストリームマップ中の全てのエレメンタリストリーム情報の全長をバイト数で規定する。これはstream_type, elementary_stream_id, elementary_stream_info_lengthのフィールドを含む。

stream_type --stream_typeは8ビットのフィールドである。表2-34 に従いエレメンタリストリームのタイプを規定する。stream_typeフィールドはPESパケットに含まれるelementary streamにのみ認識する。0x05の値は使用禁止です。

elementary_stream_id --elementary_stream_idは、8ビットのフィールドである。このエレメンタリストリームが保存されるPESパケットのPESパケットヘッダ中のstream_id フィールドの値を示す。

elementary_stream_info_length -- elementary_stream_info_lengthは、16ビットのフィールドである。このフィールドの直後に続くディスクリプタの全長を示す。

CRC_32 -- 32ビットのフィールド。プログラムストリームマップ全体を処理した後、付属資料Bで定義されている復号器中のレジスタは0を出力するCRC値を含んでいる。

2.5.5 プログラムストリームディレクトリ

全ストリームのディレクトリは、directory_stream_idで識別されるPESパケットを用いて伝送される全てのディレクトリデータから構成される。プログラムストリームディレクトリのPESパケットシンタックスは、表2-42 で定義される。

注1 —このシンタックスは2.4.3.6項に記述されたPESパケットシンタックスとは異なる。

ディレクトリのエントリーには、TTC標準 JT-H262とISO/IEC 11172-2で定義されるビデオストリームにおけるI画像を参照することが必要とされるであろう。ディレクトリのエントリーに必要とされるI画像の前に画像ヘッダを挟まずにシーケンスヘッダがある場合、ディレクトリのエントリーはシーケンスヘッダの第一バイトを参照しなければならない。ディレクトリのエントリーに必要とされるI画像の前に画像ヘッダを挟まずに、また直前にシーケンスヘッダを有せずに画像グループがある場合、ディレクトリのエントリーは画像グループヘッダの第一バイトを参照しなければならない。ディレクトリのエントリーが参照する他のいかなるビデオフレームも、画像ヘッダの第一バイトを参照しなければならない。

注2—ディレクトリが、復号器が完全にリセットされるあらゆるポイントにおいてエントリーを含んでいるようにするために、シーケンスヘッダの直後にあるI画像が、ディレクトリ構造において参照されることが推奨される。

ディレクトリエントリーは、AVCビデオストリームにある再同期ポイントSEIメッセージに関連付けられる参照IDRピクチャを参照するために要求される場合がある。それぞれのディレクトリエントリーは、AVCアクセスユニットの最初のバイトを参照しなければならない。

ISO/IEC 13818-3やISO/IEC 11172-3で定義されるオーディオストリームに対するディレクトリの参照は、オーディオフレームの同期符号語でなければならない。

注3—参照されるアクセスユニットの間が0.5秒を越えないことが推奨される。

アクセスユニットは、ビットストリーム中に現れるのと同じ順序でディレクトリに含まれていなければならない。

2.5.5.1 プログラムストリームディレクトリパケットのシンタックス

表2-42を参照のこと。

表 2-42/JT-H222.0 --プログラムストリームディレクトリ パケット (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|------|---------|
| directory_PES_packet(){ | | |
| packet_start_code_prefix | 24 | bslbf |
| directory_stream_id | 8 | uimsbf |
| PES_packet_length | 16 | uimsbf |
| number_of_access_units | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| prev_directory_offset[44..30] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| prev_directory_offset[29..15] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| prev_directory_offset[14..0] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| next_directory_offset[44..30] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| next_directory_offset[29..15] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| next_directory_offset[14..0] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| for(i = 0; i < number_of_access_units; i++) { | | |
| packet_stream_id | 8 | uimsbf |
| PES_header_position_offset_sign | 1 | tcimsbf |
| PES_header_position_offset[43..30] | 14 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |

| | | |
|------------------------------------|----|--------|
| PES_header_position_offset[29..15] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PES_header_position_offset[14..0] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| reference_offset | 16 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| Reserved | 3 | bslbf |
| PTS[32..30] | 3 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS[29..15] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS[14..0] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| bytes_to_read[22..8] | 15 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| bytes_to_read[7..0] | 8 | uimsbf |
| marker_bit | 1 | Bslbf |
| intra_coded_indicator | 1 | Bslbf |
| coding_parameters_indicator | 2 | Bslbf |
| Reserved | 4 | Bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.5.5.2 プログラムストリームディレクトリのフィールドのセマンティクスの定義

packet_start_code_prefix - packet_start_code_prefixは、24ビットの符号である。この後に続くstream_idとともに、パケットの開始を示すパケットスタートコードを構成する。packet_start_code_prefixはビット列'0000 0000 0000 0000 0000 0001' (16進数で0x000001)である。

directory_stream_id - この8ビットのフィールドは値'1111 1111'(0xFF)としなければならない。

PES_packet_length - PES_packet_length は16ビットのフィールドである。このフィールドの直後に続くプログラムストリームディレクトリの全データバイト数を示す。(表2-18参照)

number_of_access_units - この15ビットのフィールドは、このディレクトリPESパケットにおいて参照されるaccess_unitの数である。

prev_directory_offset - 45ビットの符号なし整数。プログラムストリームディレクトリ情報を含む前のPESパケットのスタートコードの第一バイトのバイトアドレスオフセットを示す。このアドレスオフセットは、このprev_directory_offsetを含むPESパケットのスタートコードの第一バイトに対する相対値である。値'0'は、前のプログラムストリームディレクトリ情報がないことを示すために確保されている。

next_directory_offset - 45ビットの符号なし整数。プログラムストリームディレクトリ情報を含む次のPESパケットのスタートコードの第一バイトのバイトアドレスオフセットを示す。このアドレスオフセットは、このnext_directory_offsetを含むPESパケットのスタートコードの第一バイトに対する相対値である。値'0'は、次のプログラムストリームディレクトリ情報がないことを示すために確保されている。

packet_stream_id - この8ビットのフィールドは、このディレクトリへのエントリーによって参照されるアクセスユニットを含むエレメンタリストリームのstream_idである。

PES_header_position_offset_sign - この1ビットのフィールドは、この直後に説明されているPES_header_position_offsetの数学的な符号である。値'0'は、PES_header_position_offsetが正のオフセット

トであることを示している。値'1'は、PES_header_position_offsetが負のオフセットであることを示している。

PES_header_position_offset -44ビットの符号なし整数。参照されるアクセスユニットを含む次のPESパケットの第一バイトのバイトオフセットアドレスを示す。オフセットアドレスは、このPES_header_position_offsetを含むPESパケットのスタートコードの第一バイトに対する相対値である。値'0'は、参照されるアクセスユニットがないことを示すために確保されている。

reference_offset - この16ビットのフィールドは符号なし整数である。参照されるアクセスユニットの第一バイトの位置を示す。参照されるアクセスユニットの第一バイトを含むPESパケットの第一バイトからの相対的な位置をバイト単位で測った値で与える。

PTS (presentation_time_stamp) - この33ビットのフィールドは、参照されるアクセスユニットのPTSである。PTSフィールドの符号化のセマンティクスは、2.4.3.6項に記述されているとおりである。

bytes_to_read -23バイトの符号なし整数。アクセスユニットを完全に復号するために必要とされるreference_offsetによって示されるバイトの後にあるプログラムストリーム中のバイト数を与える。この数字は、他のストリームからの情報を含むデータバイトを含めて、システムレイヤにおいて多重されるすべてのバイトを含んでいる。

intra_coded_indicator - 1ビットのフラグ。'1'にセットされると、参照されるアクセスユニットは予測符号化されていないことを示す。そのアクセスユニットを復号するために必要とされるかもしれない他の符号化パラメータとは、無関係である。例えば、ビデオのイントラフレームについては、このフィールドは'1'でなければならない。一方、'P'および'B'フレームについては、このビットは'0'でなければならない。TTC標準 JT-H262 ビデオストリームから得られたものでないデータを含む全てのPESパケットにおいて、このフィールドの値は保留されている。

表2-43/JT-H222.0 Intra_coded インジケータ (ITU-T H.222.0)

| 値 | 意味 |
|---|-------|
| 0 | 非イントラ |
| 1 | イントラ |

coding_parameters_indicator -2ビットのフィールド。参照されるアクセスユニットを復号するために必要とされる符号化パラメータの位置を示すために使用される。例えば、このフィールドはビデオフレームの量子化マトリックスの位置を決めるために使用できる。

表2-44/JT-H222.0 Coding_parameters インジケータ (ITU-T H.222.0)

| 値 | 意味 |
|----|---|
| 00 | 全ての符号化パラメータはデフォルト値に設定される。 |
| 01 | 全ての符号化パラメータはこのアクセスユニット中に設定されている。少なくとも1つはデフォルトに設定されない。 |
| 10 | いくつかの符号化パラメータはこのアクセスユニットに設定されている。 |
| 11 | 符号化パラメータはこのアクセスユニットに設定されていない。 |

2.6 番組ディスクリプタおよび番組要素ディスクリプタ

番組ディスクリプタおよび番組要素ディスクリプタは、番組及び番組要素の定義を拡張するために使用されることが出来るデータ構造である。全てのディスクリプタは、8ビットのタグ値で開始するフォーマットを有している。その後、8ビットのディスクリプタ長とデータフィールドが続く。

2.6.1 番組ディスクリプタおよび番組要素ディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

次のセマンティクスは、2.6.2から2.6.29までに定義されるディスクリプタに適用される。

descriptor_tag -- descriptor_tagは8ビットのフィールドであり、各ディスクリプタを識別する。

表2-45/JT-H222.0は、TTC標準 JT-H222.0で定義したディスクリプタタグ値、およびTTC標準 JT-H222.0でリザーブしたディスクリプタタグ値とユーザが利用可能なディスクリプタタグ値を与える。TSまたはPSコラムの'X'は、それぞれそのディスクリプタのトランスポートストリームまたはプログラムストリームに対する適用性を示す。ディスクリプタ中のフィールドの意味は、それが使用されるストリームに依存することに注意されたい。このことは、以下のディスクリプタのセマンティクスに規定されている。

表 2-45/JT-H222.0 - 番組ディスクリプタおよび番組要素ディスクリプタ
(ITU-T H. 222.0)

| descriptor_tag | TS | PS | 識別内容 |
|----------------|-----|-----|---|
| 0 | n/a | n/a | 予約 |
| 1 | n/a | n/a | 予約 |
| 2 | X | X | video_stream_descriptor |
| 3 | X | X | audio_stream_descriptor |
| 4 | X | X | hierarchy_descriptor |
| 5 | X | X | registration_descriptor |
| 6 | X | X | data_stream_alignment_descriptor |
| 7 | X | X | target_background_grid_descriptor |
| 8 | X | X | video_window_descriptor |
| 9 | X | X | CA_descriptor |
| 10 | X | X | ISO_639_language_descriptor |
| 11 | X | X | system_clock_descriptor |
| 12 | X | X | multiplex_buffer_utilization_descriptor |
| 13 | X | X | copyright_descriptor |
| 14 | X | | maximum_bitrate_descriptor |
| 15 | X | X | private_data_indicator_descriptor |
| 16 | X | X | smoothing_buffer_descriptor |
| 17 | X | | STD_descriptor |
| 18 | X | X | IBP_descriptor |
| 19-26 | X | | ISO/IEC 13818-6で規定 |
| 27 | X | X | MPEG-4_video_descriptor |
| 28 | X | X | MPEG-4_audio_descriptor |
| 29 | X | X | IOD_descriptor |
| 30 | X | | SL_descriptor |
| 31 | X | X | FMC_descriptor |
| 32 | X | X | external_ES_ID_descriptor |
| 33 | X | X | muxCode_descriptor |
| 34 | X | X | fmxBufferSize_descriptor |
| 35 | X | | multiplexbuffer_descriptor |
| 36 | X | X | content_labeling_descriptor |
| 37 | X | X | metadata_pointer_descriptor |
| 38 | X | X | metadata_descriptor |

A

| | | | |
|--------|-----|-----|---|
| 39 | X | X | metadata_STD_descriptor |
| 40 | X | X | AVC video descriptor |
| 41 | X | X | IPMP_descriptor (ISO/IEC 13818-11, MPEG-2 IPMP で定義) |
| 42 | X | X | AVC timing and HRD descriptor |
| 43 | X | X | MPEG-2_AAC_audio_descriptor |
| 44 | X | X | FlexMuxTiming_descriptor |
| 45-63 | n/a | n/a | TTC 標準 JT-H222.0 予約 |
| 64-255 | n/a | n/a | ユーザ定義 |

descriptor_length --descriptor_lengthは、8ビットのフィールドである。descriptor_lengthのフィールドの直後に続くディスクリプタのデータバイト数を規定する。

2.6.2 ビデオストリームディスクリプタ

ビデオストリームディスクリプタは、TTC標準 JT-H262 または ISO/IEC 11172-2に記述されているビデオエレメンタリストリームの符号化パラメータを識別する基本的な情報を与える。

表 2-46/JT-H222.0 -- ビデオストリームディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニク |
|-------------------------------------|------|---------------|
| video_stream_descriptor(){ | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| multiple_frame_rate_flag | 1 | bslbf |
| frame_rate_code | 4 | uimsbf |
| MPEG_1_only_flag | 1 | bslbf |
| constrained_parameter_flag | 1 | bslbf |
| still_picture_flag | 1 | bslbf |
| if (MPEG_1_only_flag == '0'){ | | |
| profile_and_level_indication | 8 | uimsbf |
| chroma_format | 2 | uimsbf |
| frame_rate_extension_flag | 1 | bslbf |
| Reserved | 5 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.3 ビデオストリームディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

multiple_frame_rate_flag -- 1ビットのフィールド。'1'にセットされる場合、ビデオストリームに複数のフレームレートが存在することを示す。'0'にセットされる場合、ただ1つのフレームレートが存在する。

frame_rate_code -- 4ビットのフィールド。TTC標準 JT-H262 の6.3.3で定義されるものと次の点を除いて同じ。multiple_frame_rate_flagが値'1'にセットされる場合、特別のフレームレートであることが示されているときには、ビデオストリームに、下に規定するように他の一定のフレームレートも存在してよい。

表 2-47/JT-H222.0 -- フレームレート符号 (ITU-T H.222.0)

| 符号値 | 左の符号値に含まれる値 |
|--------|------------------------------|
| 23.976 | |
| 24.0 | 23.976 |
| 25.0 | |
| 29.97 | 23.976 |
| 30.0 | 23.976 24.0 29.97 |
| 50.0 | 25.0 |
| 59.94 | 23.976 29.97 |
| 60.0 | 23.976 24.0 29.97 30.0 59.94 |

MPEG_1_only_flag -- 1ビットのフィールド。'1'にセットされる場合、そのビデオストリームはISO/IEC 11172-2 のデータのみを含むことを示す。'0'にセットされている場合、そのビデオストリームはTTC標準 JT-H262ビデオデータ および制約パラメータISO/IEC 11172-2 ビデオデータを含んでいる。

constrained_parameter_flag -- 1ビットのフィールド。MPEG_1_onlyフラグが'1'にセットされている場合、このビデオストリームは非制約のISO/IEC 11172-2 ビデオデータを含んではならない。MPEG_1_onlyフラグが'0'にセットされている場合、このビデオストリームは制約パラメータISO/IEC 11172-2 ビデオデータおよび非制約のISO/IEC 11172-2 ビデオデータを含んでよい。MPEG_1_onlyフラグが'0'にセットされている場合、constrained_parameter_flagは'1'にセットされなければならない。

still_picture_flag -- 1ビットのフィールド。'1'にセットされる場合、そのビデオストリームは静止画のみを含むことを示す。'0'に設定されている場合、そのビデオストリームは動画または静止画データを含むことができる。

profile_and_level_indication -- この8ビットフィールドはTTC標準JT-H262で示されたフィールドprofile_and_level_indicationと同じ形式で符号化されている。このフィールドの値は関連したビデオストリームのあらゆるシーケンスのあらゆるprofile及びlevelと同等もしくはそれ以上のprofile及びlevelを示す。こ

の項の目的の為、ISO/IEC 11172-2で設定されたパラメータストリームは低レベルストリームでMain Profileとなるとする。(MP@LL)

profile_and_level_indication -- 8ビットのフィールド。ビデオストリームの profile_and_level_indication フィールドと同じ値に設定される。

chroma_format --2ビットのフィールド。TTC標準 JT-H262 ビデオストリームの chroma_formatフィールドと同じ値に設定される。このフィールドの値は関連するビデオストリームのあらゆるビデオシーケンスのフィールドchroma_formatの値より少なくとも同じかそれ以上となる。この項の目的の為 ISO/IEC 11172-2 ビデオストリームは4:2:0を示す値'01'を含むchroma_formatフィールドを持つとする。

frame_rate_extension_flag -- 1ビットのフラグ。'1'にセットされる場合、TTC標準 JT-H262 ビデオストリームのframe_rate_extension_n と frame_rate_extension_dのいずれかまたは両方が、非0であることを示す。この章の目的のため、ISO/IEC 11172-2 ビデオストリームは両方のフィールドを強制的に0に設定される。

2.6.4 オーディオストリームディスクリプタ

オーディオストリームディスクリプタは、ISO/IEC 13818-3 または ISO/IEC 11172-3に記述されているオーディオエレメンタリストリームの符号化バージョンを識別する基本的な情報を与える。(表2-48参照)

表 2-48/JT-H222.0 -- オーディオストリームディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--------------------------------------|------|---------------|
| audio_stream_descriptor(){ | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| free_format_flag | 1 | bslbf |
| ID | 1 | bslbf |
| layer | 2 | bslbf |
| variable_rate_audio_indicator | 1 | bslbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| } | | |

2.6.5 オーディオストリームディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

free_format_flag -- 1ビットのフィールド。'1'にセットされている場合、オーディオストリームデータは'0000'に設定されているbitrate_indexを有していることを示している。'0'にセットされている場合、オーディオストリームのあらゆるオーディオフレームでbitrate_indexは '0000'でない(2.4.2.3参照)。

ID --1ビットのフィールド。オーディオストリームの IDフィールドと同じ値に設定される(2.4.2.3参照)。

layer -- この2ビットフィールドはISO/IEC 13818-3で示すレイヤフィールドやISO/IEC11172-3 オーディオフィールドと同じ形式で符号化される(ISO/IEC13818-3 2.4.2.3参照)。このフィールドで示されたレイヤはオーディオフィールドのあらゆるオーディオストリーム中に現れる一番高いレイヤと同じかそれ以上でなければならない。

variable_rate_audio_indicator --この1ビットフラグは'0'にセットされる場合、ビットレートフィールドの符号化された値は、不連続でなく提供されるように意図された連続したオーディオフレームにおいて変えてはならない。

2.6.6 階層ディスクリプタ

階層ディスクリプタは、階層化符号化されたビデオおよびオーディオ、プライベートストリームの要素を含む番組要素を識別するための情報を与える。(表2-49参照)

表 2-49/JT-H222.0 -- 階層ディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---------------------------------------|------|--------|
| hierarchy_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| reserved | 4 | Bslbf |
| hierarchy_type | 4 | Uimsbf |
| reserved | 2 | Bslbf |
| hierarchy_layer_index | 6 | Uimsbf |
| reserved | 2 | Bslbf |
| hierarchy_embedded_layer_index | 6 | Uimsbf |
| reserved | 2 | Bslbf |
| hierarchy_channel | 6 | Uimsbf |
| } | | |

2.6.7 階層ディスクリプタフィールドのセマンティクスの定義

hierarchy_type -- 関連する階層化レイヤとその階層的に埋め込まれたレイヤ間の階層関係は、以下の表 2-50/JT-H222.0で定義される。

表 2-50/JT-H222.0 -- Hierarchy_type フィールドの値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|------|---------------|
| 0 | 予約 |
| 1 | 空間スケーラビリティ |
| 2 | SNR スケーラビリティ |
| 3 | 時間スケーラビリティ |
| 4 | データパージテーション |
| 5 | 拡張ビットストリーム |
| 6 | プライベートセクション |
| 7 | マルチビュー プロファイル |
| 8-14 | 予約 |
| 15 | ベースレイヤ |

hierarchy_layer_index -- hierarchy_layer_indexは、6ビットのフィールドである。符号化レイヤの階層の表における関連する番組要素の固有のインデックスを定義する。インデックスは、1つの番組の定義の中で固有のものでなければならない。

hierarchy_embedded_layer_index --hierarchy_embedded_layer_index は、6ビットのフィールドである。このhierarchy_descriptorと関連づけられたエレメンタリストリームを復号する前に、アクセスされる必要がある番組要素の階層表のインデックスを定義する。 hierarchy_type値が15(ベースレイヤ)の場合、このフィールドは定義されていない。

hierarchy_channel -- hierarchy_channelは、6ビットのフィールドである。関連づけられた番組要素に対して、順番の付けられた伝送路の集合における予定されたチャンネル番号を示す。最も強い伝送路は、伝送階層全体の定義との関係において、このフィールドの最も小さい値により定義される。

注一与えられたhierarchy_channelは、同時にいくつかのプログラム要素に割り振られる。

2.6.8 登録ディスクリプタ

登録ディスクリプタは、プライベートデータを固有にかつ明確に識別するフォーマットの方法を与える。
(表2-51参照)

表 2-51/JT-H222.0 -- 登録ディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | 識別子 |
|---------------------------------------|------|--------|
| registration_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| format_identifier | 32 | Uimsbf |
| for (i = 0; i < N; i++){ | | |
| additional_identification_info | 8 | Bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.9 登録ディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

format_identifier -- format_identifierは、32ビットの値である。ISO/IEC JTC1/SC29 が指定する登録管理機関から得られる。

additional_identification_info --additional_identification_infoデータバイトが存在する場合、その意味はformat_identifierの受託者によって定義される。一度定義されると変更されてはならない。

2.6.10 データストリームアラインメントディスクリプタ

データストリームアラインメントディスクリプタは、関連するエレメンタリストリーム中に存在するアラインメントの種類を記述する。PESパケットヘッダ中のdata_alignment_indicatorが'1'にセットされていてこのディスクリプタが存在している場合、このディスクリプタで規定されているアラインメントが必要とされる。(表2-52参照。)

表 2-52/JT-H222.0 -- データストリームアラインメントディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|------|--------|
| data_stream_alignment_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| alignment_type | 8 | Uimsbf |
| } | | |

2.6.11 データアラインメントディスクリプタのフィールドのセマンティクス

alignment_type -- 表2-52/JT-H222.0は、PESパケットヘッダ中のdata_alignment_indicatorが値'1'の場合に、ISO/IEC11172-2ビデオ、JT-H262ビデオ、またはISO/IEC14496-2ビデオストリームのアラインメントタイプを記述する。これらのビデオストリームの各alignment_type値の場合においてPESヘッダに続く最初のPES_packet_data_byteは、表2-53/JT-H222.0で示されるタイプのスタートコードの第一バイトでなければならない。ビデオデータのアクセスユニットの定義は2.1.1で与えられる。ビデオシーケンスの開始において、このアラインメントは最初のシーケンスヘッダのスタートコードで開始しなければならない。

注一以下の表2-53/JT-H222.0からアラインメント'01'に記述されていることは、GOP(画像グループ) またはSEQ(シーケンス) ヘッダにおいてははじめからアラインメントを除けない。

アクセス単位の定義は2.1.1で与えられる。

表 2-53/JT-H222.0 ビデオストリームアラインメント値
(ITU-T H.222.0)

| アラインメントタイプ | 説明 |
|------------|-----------------------------|
| 00 | 予約 |
| 01 | スライス, またはビデオアクセスユニット |
| 02 | ビデオアクセスユニット |
| 03 | GOP(画像グループ), または SEQ(シーケンス) |
| 04 | SEQ |
| 05-FF | 予約 |

表2-54/JT-H222.0は、PESパケットヘッダ中のdata_alignment_indicatorが値'1'の場合に、JT-H264、またはISO/IEC 14496-10ビデオのアラインメントタイプを記述する。この場合、PESヘッダに続く最初のPES_packet_data_byteは、AVCアクセスユニット、またはAVCスライスの第一バイトでなければならない。

表2-54/JT-H222.0 AVCビデオストリームアラインメント値
(ITU-T H.222.0)

| アラインメントタイプ | 説明 |
|------------|-----------------------|
| 00 | 予約 |
| 01 | AVCスライスまたはAVCアクセスユニット |
| 02 | AVCアクセスユニット |
| 03-FF | 予約 |

表2-55/JT-H222.0は、PESパケットヘッダ中のdata_alignment_indicatorが値'1'の場合に、オーディオのアラインメントタイプを記述する。この場合、PESヘッダに続く最初のPES_packet_data_byteは、オーディオの同期符号語の第一バイトでなければならない。

表2-55/JT-H222.0 オーディオストリームアラインメント値
(ITU-T H.222.0)

| アラインメントタイプ | 説明 |
|------------|-------|
| 00 | 予約 |
| 01 | 同期符号語 |
| 02-FF | 予約 |

2.6.12 ターゲットバックグラウンドグリッドディスクリプタ

復号されるときに、全ての表示エリア(例 モニタ)を占めることが意図されていない1つ以上のビデオストリームを有することは可能である。ターゲットバックグラウンドディスクリプタとビデオウィンドウディスクリプタを組み合わせることにより、このビデオのウィンドウを目的の位置に表示することができる。ターゲットバックグラウンドディスクリプタは、ディスプレイエリア上に投射される単位ピクセルの格子を記述するために使用される。次にビデオウィンドウディスクリプタが、関係づけられたストリームに対し、ビデ

オ表示ユニットの表示ウィンドウまたは表示の矩形の左上の格子点の位置を記述するために使用される。このことが以下の図に表現されている。

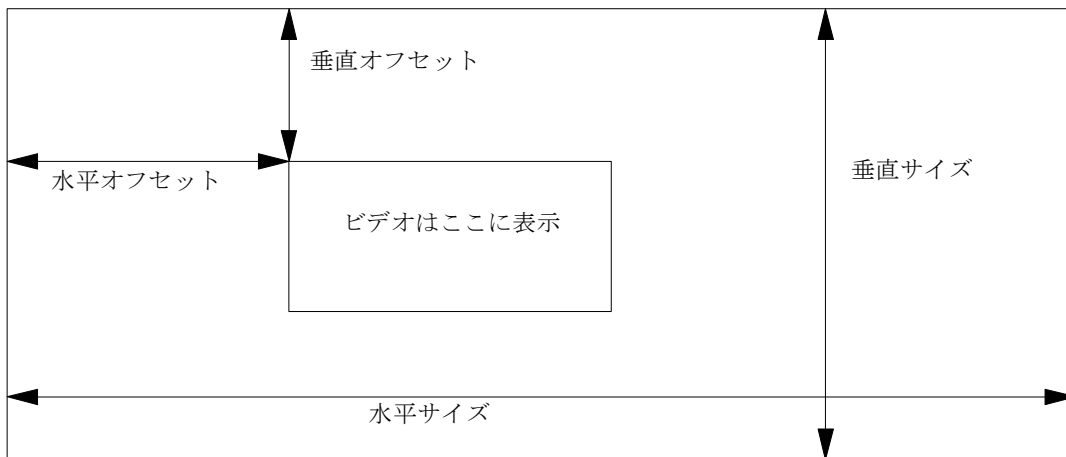


図 2-8/JT-H222.0 -- ターゲットバックグラウンドグリッドディスクリプタ表示領域 (ITU H.222.0)

2.6.13 ターゲットバックグラウンドグリッドディスクリプタのフィールドのセマンティクス

horizontal_size -- ターゲットバックグラウンドグリッドの水平サイズ(ピクセル数)。

vertical_size -- ターゲットバックグラウンドグリッドの垂直サイズ(ピクセル数)。

aspect_ratio_information --ターゲットバックグラウンドグリッドのサンプルアスペクトレシオ値または、ディスプレイのアスペクトレシオを規定する。Aspect_ratio_informationはTTC標準JT-H262 表2-56参照。

表2-56/JT-H222.0 – ターゲットバックグラウンドグリッドディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---------------------------------------|------|--------|
| target_background_grid_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| horizontal_size | 14 | Uimsbf |
| vertical_size | 14 | Uimsbf |
| aspect_ratio_information | 4 | Uimsbf |
| } | | |

2.6.14 ビデオウィンドウディスクリプタ

ビデオウィンドウディスクリプタは、関連するビデオエレメンタリストリームのウィンドウ特性を記述するために使用される。その値は、同一のストリームに対するターゲットバックグラウンドディスクリプタを参照する。2.6.12のtarget_background_grid_descriptorを参照されたい (表2-57参照)。

表 2-57/JT-H222.0 -- ビデオウィンドウディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|-----------------------------|------|--------|
| video_window_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |

| | | |
|--------------------------|-----------|---------------|
| horizontal_offset | 14 | Uimsbf |
| vertical_offset | 14 | Uimsbf |
| window_priority | 4 | Uimsbf |
| } | | |

2.6.15 ビデオウィンドウディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

horizontal_offset --この値は、target_background_grid_descriptorで定義されるディスプレイ用ターゲットバックグラウンドグリッド上のビデオ表示の拡張において示される場合において、現在のビデオ表示ウィンドウまたは表示矩形の左上点の水平位置を示す。ビデオウィンドウの左上点はターゲットバックグラウンドグリッドのピクセルの1つでなければならない。(表2-8/JT-H222.0参照)

vertical_offset --この値は、target_background_grid_descriptorで定義されるディスプレイ用ターゲットバックグラウンドグリッド上のビデオ表示の拡張において示される場合において、現在のビデオ表示ウィンドウまたは表示矩形の左上点の垂直位置を示す。ビデオウィンドウの左上点はターゲットバックグラウンドグリッドのピクセルの1つでなければならない。(表2-8/JT-H222.0参照)

window_priority -- この値は各ウィンドウのオーバーラップ状態を示す。値0を最低優先度とし、値15を最高優先度とする。すなわち優先度15を有するウィンドウを常時可視とする。

2.6.16 限定アクセス(CA)ディスクリプタ

限定アクセスディスクリプタは、EMMのようなシステムワイドな限定アクセス管理情報およびECMのようなエレメンタリストリームに特定の情報を規定するために使用される。それは、TS_program_map_section(2.4.4.8参照) およびprogram_stream_map(2.5.3)において使用されることができる。いずれかのエレメンタリストリームがスクランブルされている場合、そのエレメンタリストリームを含む番組に対してCAディスクリプタが存在しなければならない。何らかのシステムワイドな管理情報がトランスポートストリーム中に存在するならば、限定アクセステーブル中にCAディスクリプタが存在しなければならない。

CAディスクリプタがTS_program_map_section (table_id = 0x02)に存在する場合、CA_PIDはECMのような番組に関連するアクセス制御情報を含むパケットを指示する。番組情報としてそれが存在していることにより、それが番組全体へ適用できることが示されている。同様に、拡張ES情報としてそれが存在していることにより、関連する番組要素へ適用できることが示されている。この機能はプライベートデータに対しても割り当てられる。

CAディスクリプタがCA_section (table_id = 0x01)に存在する場合、CA_PIDはEMMのようなシステムワイドおよび/またはアクセス制御の管理情報を含むパケットを指示する。

限定アクセス情報を含むトランスポートストリームパケットの内容は、プライベートに定義される。(表2-58参照)

表 2-58/JT-H222.0 -- 限定アクセスディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--------------------------|-----------|---------------|
| CA_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| CA_system_ID | 16 | Uimsbf |
| reserved | 3 | Bslbf |
| CA_PID | 13 | Uimsbf |
| for (i=0; i<N; i++) { | | |
| private_data_byte | 8 | Uimsbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.17 限定アクセスディスクリプタフィールドのセマンティクスの定義

CA_system_ID -- 16ビットのフィールド。関連するECMおよび/またはEMMストリームに適用されるCAシステムの種類を示す。この符号化はプライベートに定義され、TTCでは規定されない。

CA_PID -- 13ビットのフィールド。関連するCA_system_IDで規定されるCAシステムについての、ECMまたはEMM情報を含むべきトランスポートストリームパケットのPIDを示す。CA_PIDで示されるパケットの内容 (ECM または EMM)は、CA_PIDが含まれるコンテキストから決定される。すなわち、トランスポートストリームのプログラムマップテーブルであるか、CAテーブルであるか、あるいはプログラムストリームのstream_idフィールドであるかによる。

トランスポートストリームにおいては、PID 0x03は、トランスポートストリーム中のコンポーネントによって使用されるISO/IEC13818-11で記述されていたIPMPの存在を示している。プログラムストリーム中においては、stream_ID_extensionの値0x00は、プログラムストリーム中のコンポーネントによって使用されるISO/IEC13818-11で記述されたIPMPを示している。与えられたJT-H222.0ストリーム中のコンポーネントはISO/IEC13818-11で定義されたIPMPと同様にISO/IEC13818-1:2006の中で定義されたCAも両方使用することができる。二つのスキームの間の互換性はISO/IEC13818-11で記述されている。

2.6.18 ISO 639 言語ディスクリプタ

言語ディスクリプタは、関連する番組要素の言語を規定するために使用される。(表2-59参照)

表 2-59/JT-H222.0 -- ISO 639 言語ディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---------------------------------|------|--------|
| ISO_639_language_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| for (i=0; i<N; i++) { | | |
| ISO_639_language_code | 24 | Bslbf |
| audio_type | 8 | Bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.19 ISO 639 言語ディスクリプタフィールドのセマンティクスの定義

ISO_639_language_code -- 言語および関連する番組要素が使用する言語を識別する。

ISO_639_language_codeは、ISO 639パート2で規定されている3文字の符号を含んでいる。各文字はISO 8859-1に従って8ビットに符号化される順番に24ビットのフィールドに挿入される。多言語のオーディオストリームの場合、ISO_639_language_codeフィールドのシーケンスは、オーディオストリームの内容を反映すべきである。

audio_type -- audio_typeは8ビットのフィールドである。表2-60/JT-H222.0 で定義されるストリームの種類を規定する。

表 2-60/JT-H222.0 -- audio_typeの値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|-----------|----------------------------|
| 0x00 | 未定義 |
| 0x01 | clean effects |
| 0x02 | hearing impaired |
| 0x03 | visual impaired commentary |
| 0x04-0x7F | ユーザー定義 |
| 0x80-0xFF | 予約 |

clean effects -- このフィールドは、参照される番組要素が言語を有していないことを示す。

hearing impaired(聴覚障害) -- このフィールドは、参照される番組要素が聴覚障害者のために用意されていることを示す。

visual_impaired_commentary(視覚障害者向け解説) -- このフィールドは、参照される番組要素が視覚障害者のために用意されていることを示す。

2.6.20 システムクロックディスクリプタ

このディスクリプタは、タイムスタンプの生成に使用されたシステムクロックに関する情報を伝送する。

外部参照クロックが使用される場合、**external_clock_reference_indicator**が'1'にセットされなければならない。それが利用可能な場合、オプションとして、復号器は同じ外部参照クロックを使用できる。

システムクロックが必要とされる30ppmより高い精度である場合、クロックの精度を**clock_accuracy**フィールドに符号化することによって伝送することができる。クロック周波数の精度は次のとおり。

$$\text{clock_accuracy_integer} \times 10^{\text{clock_accuracy_exponent}} \text{ ppm} \quad (2-26)$$

clock_accuracy_integer が '0' の場合、システムクロック精度は30ppmである。

external_clock_reference_indicatorが'1'に設定された場合、クロック精度は外部参照クロックによる。(表2-61参照)

表 2-61/JT-H222.0 -- システムクロックディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|------|---------------|
| <code>system_clock_descriptor() {</code> | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| external_clock_reference_indicator | 1 | Bslbf |
| reserved | 1 | Bslbf |
| clock_accuracy_integer | 6 | Uimsbf |
| clock_accuracy_exponent | 3 | Uimsbf |
| reserved | 5 | Bslbf |
| <code>}</code> | | |

2.6.21 システムクロックディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

external_clock_reference_indicator -- 1ビットのデータを示す。'1'にセットされている場合、システムクロックに復号器で利用可能な外部参照周波数を使用したことを示す。

clock_accuracy_integer -- 6ビットの整数値。**clock_accuracy_exponent**とともに、ppm(parts per million)を単位としてシステムクロックの周波数精度を示す。

clock_accuracy_exponent -- 3ビットの整数値。**clock_accuracy_integer**とともに、ppm(parts per million)を単位としてシステムクロックの周波数精度を示す。

2.6.22 多重バッファ利用ディスクリプタ

多重バッファ利用ディスクリプタはSTD多重バッファの占有度の限界を与える。この情報は再多重化装置などの装置のために意図されている。これらの装置はこの情報を使用して希望の再多重の方針をサポートすることができる。(表2-62参照)

表 2-62/JT-H222.0 -- 多重バッファ利用ディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|------|--------|
| Multiplex_buffer_utilization_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| bound_valid_flag | 1 | Bslbf |
| LTW_offset_lower_bound | 15 | Uimsbf |
| reserved | 1 | Bslbf |
| LTW_offset_upper_bound | 15 | Uimsbf |
| } | | |

2.6.23 多重バッファ利用ディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

bound_valid_flag -- 値'1'は、LTW_offset_lower_bound およびLTW_offset_upper_boundフィールドが有効であることを示す。

LTW_offset_lower_bound -- 15ビットのフィールド。bound_validが値'1'の場合にのみ定義する。定義されている場合、LTW_offset(2.4.3.4参照)について定義されているのと同様に、このフィールドは27 MHz / 300のクロック周期を単位とする。LTW_offset_lower_boundは、もしLTW_offsetフィールドがこのディスクリプタによって参照されるストリームの全ての packets に符号化されたとした場合に、任意のLTW_offsetが有する最小値を示す。実際のLTW_offsetフィールドは、多重バッファ利用ディスクリプタが存在する場合にはビットストリーム中に符号化されたりされなかったりしてよい。この限界値は次にこのディスクリプタが発生するまで有効である。

LTW_offset_upper_bound -- 15ビットのフィールド。bound_validが値'1'の場合にのみ定義する。定義されている場合、LTW_offset (2.4.3.4参照)について定義されているのと同様に、このフィールドは27 MHz / 300のクロック周期を単位とする。LTW_offset_upper_boundは、もしLTW_offsetフィールドがこのディスクリプタによって参照されるストリームの全ての packets に符号化されたとした場合に、任意のLTW_offsetが有する最大値を示す。実際のLTW_offsetフィールドは、多重バッファ利用ディスクリプタが存在する場合にはビットストリーム中に符号化されたりされなかったりしてよい。この限界値は次にこのディスクリプタが発生するまで有効である。

2.6.24 著作権ディスクリプタ

著作権ディスクリプタは、オーディオビジュアル作品の識別を可能とするための方法を与える。著作権ディスクリプタは、番組または番組の中の番組要素に適用される。(表2-63参照)

表 2-63/JT-H222.0 -- 著作権ディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | 識別子 |
|----------------------------------|------|--------|
| copyright_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimbsf |
| descriptor_length | 8 | Uimbsf |
| copyright_identifier | 32 | Uimbsf |
| for (i = 0; i < N; i++){ | | |
| additional_copyright_info | 8 | Bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.25 著作権ディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

copyright_identifier -- copyright_identifier は32ビットの値。著作権登録管理機関から得られる。

additional_copyright_info -- additional_copyright_infoのデータバイトが存在する場合、その意味はcopyright_identifierの受託者によって定義される。一度定義されると変更されてはならない。

2.6.26 最大ビットレートディスクリプタ

表2-64参照。

表 2-64/JT-H222.0 -- 最大ビットレートディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | 識別子 |
|--------------------------------|------|--------|
| maximum_bitrate_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimbsf |
| descriptor_length | 8 | Uimbsf |
| reserved | 2 | Bslbf |
| maximum_bitrate | 22 | Uimbsf |
| } | | |

2.6.27 最大ビットレートディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

maximum_bitrate --最大ビットレートは、 maximum_bitrateフィールド中に22ビットの正の整数として符号化される。この整数値は、この番組要素または番組において存在する、トランスポートオーバーヘッドを含む最大ビットレートの上限を示す。 maximum_bitrateの値は50バイト/秒を単位として表現される。最大ビットレートディスクリプタは、プログラムマップテーブル(PMT)に含まれている。拡張番組情報としてこのディスクリプタが存在している場合、これが全番組に対して適用できることを示している。エレメンタリストリーム情報としてこのディスクリプタが存在している場合、これが関連する番組要素に対して適用できることを示している。

2.6.28 プライベートデータインジケータディスクリプタ

表2-65参照。

表 2-65/JT-H222.0 -- プライベートデータインジケータディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | 識別子 |
|---------------------------------------|------|--------|
| private_data_indicator_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimbsf |
| descriptor_length | 8 | Uimbsf |
| private_data_indicator | 32 | Uimbsf |

} _____

2.6.29 プライベートデータインジケータディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

private_data_indicator -- private_data_indicator の値はプライベートであり、TTCで定義されてはならない。

2.6.30 スムージングバッファディスクリプタ

このオプションのディスクリプタは、それが参照する番組要素に対して、このディスクリプタに関連するスムージングバッファSB_nのサイズ、およびそのバッファから出力されるリークレートについての情報を伝送する。

トランスポートストリームの場合、そのトランスポートストリームに存在する関連する番組要素のトランスポートストリームパケットのデータバイトは、2-4式で定義される時に、sb_sizeで与えられるサイズのバッファSB_nへ入力される。

プログラムストリームの場合、関連するエレメンタリストリームの全てのPESパケットのデータバイトは、2-21式で定義される時に、sb_sizeで与えられるサイズのバッファSB_nへ入力される。

このバッファにデータが存在する場合、データバイトはsb_leak_rateで定義される伝送レートでこのバッファから取り除かれる。バッファSB_nは決してオーバーフローしてはならない。ある番組が連続して存在する期間中、その番組の様々な番組要素のスムージングバッファディスクリプタの要素の値は変わってはならない。

スムージングバッファディスクリプタの意味は、それがPMTまたはプログラムストリームマップに含まれる場合にのみ定義される。

トランスポートストリームの場合にこのディスクリプタがプログラムマップテーブル中のES infoに存在するならば、その番組要素のPIDの全てのトランスポートストリームパケットはスムージングバッファに入力される。

トランスポートストリームの場合、もし、番組情報中にそれが存在すると、以下に示すトランスポートストリームパケットはスムージングバッファ内に格納される。

- ・拡張番組情報内のelementary_PIDにリストアップされた全てのPIDの全てのトランスポートストリームパケット
- ・このセクションのPMT_PIDに等しいPIDの全てのトランスポートストリームパケット
- ・その番組のPCR_PIDの全てのトランスポートストリームパケット

関連するバッファに入力される全てのデータバイトもそこから出力される。

任意の所与の時刻において、任意の個々の番組要素を参照する最大1つのディスクリプタと番組全体を参照する最大1つのディスクリプタが存在しなければならない。

表 2-66/JT-H222.0 -- スムージングバッファディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|----------------------------------|----------|---------------|
| smoothing_buffer_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| reserved | 2 | Bslbf |

| | | |
|---------------------|-----------|---------------|
| sb_leak_rate | 22 | Uimsbf |
| reserved | 2 | Bslbf |
| sb_size | 22 | Uimsbf |
| } | | |

2.6.31 スムージングバッファディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

sb_leak_rate -- このフィールドは正の整数値として符号化される。この整数値は、400bit/sを単位として関連するエレメンタリストリームまたは他のデータのためのSB_n バッファから出力されるリークレートの値を与える。

sb_size -- このフィールドは正の整数値として符号化される。この整数値は、1バイトを単位として関連するエレメンタリストリームまたは他のデータのためのスムージングバッファSB_n のサイズの値を与える。

(表2-66参照。)

2.6.32 STD ディスクリプタ

このディスクリプタはオプションであり、T-STDモデルに対して、かつJT-H262ビデオエレメンタリストリームに対してのみ適用される。2.4.2で規定されるように使用される。このディスクリプタはプログラムストリームに適用されない。(表2-67参照)

表 2-67/JT-H222.0 -- STD ディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--------------------------|----------|---------------|
| STD_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| reserved | 7 | Bslbf |
| leak_valid_flag | 1 | Bslbf |
| } | | |

2.6.33 STD ディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

leak_valid_flag -- 1ビットのフラグ。'1'にセットされる場合、T-STDにおいてバッファMB_n からバッファEB_nへのデータの転送は2.4.2.3で定義されるリークメソッドを使用する。このフラグの値が'0'であり、関連するビデオストリームに存在するvbv_delayフィールドが値0xFFFFでない場合、バッファMB_n からバッファEB_nへのデータの転送は2.4.2.3で定義されるvbv_delayメソッドを使用する。

2.6.34 IBPディスクリプタ

このオプションのディスクリプタは、ISO/IEC11172-2、JT-H262またはISO/IEC14496-2ビデオストリーム中に存在するフレームタイプのシーケンスの特性の一部について情報を与えている。(表2-68参照)

表 2-68/JT-H222.0 -- IBP ディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---------------------------|-----------|---------------|
| ibp_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| closed_gop_flag | 1 | uimsbf |
| identical_gop_flag | 1 | uimsbf |
| max_gop-length | 14 | uimsbf |
| } | | |

2.6.35 IBPディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

closed_gop_flag -1ビットのフラグ。'1'にセットされる場合、画像グループヘッダが各Iフレームの前に符号化されること、またそのビデオシーケンス中で全ての画像グループヘッダにおいてclosed_gopフラグが'1'にセットされることを示す。

identical_gop_flag -1ビットのフラグ。'1'にセットされる場合、Iフレーム間のPフレームとBフレームの数、および符号化の種類とI画像間の画像タイプのシーケンスが、おそらく第2のI画像までの画像を除くそのシーケンスを通して同一であることを示す。

max_gop_length - 14ビットの符号なし整数値。そのシーケンスにおける任意の連続する I 画像間の符号化された画像の最大数を示す。値'0'は禁止される。

2.6.36 MPEG4 ビデオディスクリプタ

MPEG4ビデオディスクリプタは、各々のISO/IEC 14496-2 ストリームを直接PESパケットにて伝送する場合、ビジュアルエレメンタリストリームの符号パラメータを識別する基本情報を提供する。このことは2.11.2にて定義される。

MPEG4ビデオディスクリプタは、SLパケットあるいはFLEXMUXパケットにてカプセル化されたISO/IEC 14496-2 ストリームには適用しない。このことは2.11.3に定義される。

表 2-69/JT-H222.0 – MPEG-4ビデオディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|-------------|----------------------------|
| MPEG-4_video_descriptor () { Descriptor_tag Descriptor_length MPEG-4_visual_profile_and_level } | 8 8 8 | Uimbsf Uimbsf Uimbsf |

2.6.37 MPEG4 ビデオディスクリプタのフィールドのセマンテックの定義

MPEG-4_video_profile_and_level - MPEG-4_video_profile_and_level は8ビットのフィールドであり、ISO/IEC14496-2 ビデオストリームのプロファイルとレベルを識別する。

このフィールドは、ISO/IEC 14496-2にて特定されたビジュアルオブジェクトシーケンスヘッダのprofile_and_level_indicationフィールドと同一の値で符号化される。

2.6.38 MPEG4 オーディオディスクリプタ

MPEG4オーディオディスクリプタは、各々のISO/IEC 14496-3 ストリームを直接PESパケットにて伝送する場合、オーディオエレメンタリストリームの符号パラメータを識別する基本情報を提供する。このことは2.11.2にて定義される。

MPEG4オーディオディスクリプタは、SLパケットあるいはFLEXMUXパケットにてカプセル化されたISO/IEC 14496-2 ストリームには適用しない。このことは2.11.3に定義される。

表 2-70/JT-H222.0 – MPEG-4オーディオディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|-------------|----------------------------|
| MPEG-4_audio_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length MPEG-4_audio_profile_and_level } | 8 8 8 | Uimbsf Uimbsf Uimbsf |

2.6.39 MPEG4 オーディオディスクリプタのフィールドのセマンティックの定義

MPEG-4_audio_profile_and_level - MPEG-4_audio_profile_and_levelは8ビットのフィールドであり、ISO/IEC 14496-3に規定されたオーディオストリームのプロファイルとレベルを識別する。その意味を表2-71に示す。

表 2-71/JT-H222.0 - MPEG-4_audio_profile_and_level の割り当て値
(ITU-T H. 222.0)

| 値 | 識別内容 |
|-------------|-------------------------|
| 0x00 - 0x0F | 予約 |
| 0x10 | メインプロファイル, レベル 1 |
| 0x11 | メインプロファイル, レベル 2 |
| 0x12 | メインプロファイル, レベル 3 |
| 0x13 | メインプロファイル, レベル 4 |
| 0x14 - 0x17 | 予約 |
| 0x18 | スケーラブルプロファイル, レベル 1 |
| 0x19 | スケーラブルプロファイル, レベル 2 |
| 0x1A | スケーラブルプロファイル, レベル 3 |
| 0x1B | スケーラブルプロファイル, レベル 4 |
| 0x1C - 0x1F | 予約 |
| 0x20 | スピーチプロファイル, レベル 1 |
| 0x21 | スピーチプロファイル, レベル 2 |
| 0x22 - 0x27 | 予約 |
| 0x28 | 複合プロファイル, レベル 1 |
| 0x29 | 複合プロファイル, レベル 2 |
| 0x2A | 複合プロファイル, レベル 3 |
| 0x2B - 0x2F | 予約 |
| 0x30 | 高品質オーディオプロファイル, レベル 1 |
| 0x31 | 高品質オーディオプロファイル, レベル 2 |
| 0x32 | 高品質オーディオプロファイル, レベル 3 |
| 0x33 | 高品質オーディオプロファイル, レベル 4 |
| 0x34 | 高品質オーディオプロファイル, レベル 5 |
| 0x35 | 高品質オーディオプロファイル, レベル 6 |
| 0x36 | 高品質オーディオプロファイル, レベル 7 |
| 0x37 | 高品質オーディオプロファイル, レベル 8 |
| 0x38 | 低遅延オーディオプロファイル, レベル 1 |
| 0x39 | 低遅延オーディオプロファイル, レベル 2 |
| 0x3A | 低遅延オーディオプロファイル, レベル 3 |
| 0x3B | 低遅延オーディオプロファイル, レベル 4 |
| 0x3C | 低遅延オーディオプロファイル, レベル 5 |
| 0x3D | 低遅延オーディオプロファイル, レベル 6 |
| 0x3E | 低遅延オーディオプロファイル, レベル 7 |
| 0x3F | 低遅延オーディオプロファイル, レベル 8 |
| 0x40 | ナチュラルオーディオプロファイル, レベル 1 |
| 0x41 | ナチュラルオーディオプロファイル, レベル 2 |

| | |
|-------------|------------------------------------|
| 0x42 | ナチュラルオーディオプロファイル, レベル 3 |
| 0x43 | ナチュラルオーディオプロファイル, レベル 4 |
| 0x44 - 0x47 | 予約 |
| 0x48 | モバイルオーディオインターネットワーキングプロファイル, レベル 1 |
| 0x49 | モバイルオーディオインターネットワーキングプロファイル, レベル 2 |
| 0x4A | モバイルオーディオインターネットワーキングプロファイル, レベル 3 |
| 0x4B | モバイルオーディオインターネットワーキングプロファイル, レベル 4 |
| 0x4C | モバイルオーディオインターネットワーキングプロファイル, レベル 5 |
| 0x4D | モバイルオーディオインターネットワーキングプロファイル, レベル 6 |
| 0x4E-0x4F | 予約 |
| 0x50 | AAC プロファイル, レベル 1 |
| 0x51 | AAC プロファイル, レベル 2 |
| 0x52 | AAC プロファイル, レベル 4 |
| 0x53 | AAC プロファイル, レベル 5 |
| 0x54-0x57 | 予約 |
| 0x58 | 高能率 AAC プロファイル, レベル 2 |
| 0x59 | 高能率 AAC プロファイル, レベル 3 |
| 0x5A | 高能率 AAC プロファイル, レベル 4 |
| 0x5B | 高能率 AAC プロファイル, レベル 5 |
| 0x5C - 0xFF | 予約 |

2.6.40 IOD ディスクリプタ

IODディスクリプタは、InitialObjectDescriptorの構造体を含んでいる。初期オブジェクトディスクリプタは、ISO/IEC 14496-1のシーン記述ストリームとオブジェクトディスクリプタストリームのES_IDの値を識別することによって、ISO/IEC 14496ストリームの集合にアクセスすることができる。シーン記述ストリームとオブジェクトディスクリプタストリームはいずれも、シーンの部分であるISO/IEC 14496ストリームに関するさらなる情報を含んでいる。コンテンツアクセス手続きを記述するための、付属資料R “TTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC13818-1におけるISO/IEC14496シーンの伝送”を参照のこと。InitialObjectDescriptorはISO/IEC14496-1の8.6.3で規定されている。

トランスポートストリームの場合は、IODディスクリプタは、プログラムマップテーブル内のprogram_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で、伝送されなければならない。もし、プログラムストリームマップがプログラムストリーム内に存在するなら、IODディスクリプタは、プログラムストリームマップ内のprogram_stream_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で伝送されなければならない。1つ以上のIODディスクリプタは、番組と関連するかもしれない。

注意—この規定は、IOD_labelが、複数のIODディスクリプタによって識別されるISO/IEC14496表現のうちの1つを唯一選択するためのより上位レベルのサービス情報によってどのように使用されるかについて規定していない。

表 2-72/JT-H222.0 - IODディスクリプタ
(ITU-T H. 222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|-------------------------------------|---|
| <pre> IOD_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length Scope_of_IOD_label IOD_label InitialObjectDescriptor () } </pre> | <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> | <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> |

2.6.41 IODディスクリプタ内のフィールドのセマンティックスの定義

Scope_of_IOD_label – この8ビットのフィールドは、IOD_labelフィールドの範囲を規定している。0x10という値は、IOD_labelがプログラムストリームの中で唯一であるかまたはIODディスクリプタが伝送されるトランスポートストリーム内の特定の番組の内部で唯一であることを示している。0x11という値は、IODディスクリプタが伝送されるトランスポートストリームの中で唯一であることを示している。Scope_of_IOD_labelフィールドにおけるその他のすべての値は予約されている。

IOD_label – この8ビットのフィールドはIODディスクリプタのラベルを規定している。

InitialObjectDescriptor () – この構造体はISO/IEC 14496-1の8.6.3.1で定義されている。

2.6.42 SL ディスクリプタ

SLディスクリプタは、1つのISO/IEC 14496-1 S Lパケット化されたストリームがPESパケットに含まれる場合に使用されなければならない。SLディスクリプタは、トランスポートストリームの場合にはelementary_PIDと、またプログラムストリームの場合にはelementary_stream_idと、このS Lパケット化されたストリームのES_IDを関連付ける。トランスポートストリームの場合、SLディスクリプタは、プログラムマップテーブル内のES_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で、相当するエレメンタリストリームのために伝送されなければならない。もし、プログラムストリームマップがプログラムストリーム内に存在するなら、SLディスクリプタは、プログラムストリームマップ内のelementary_stream_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で伝送されなければならない。

注意 – S Lパケット化されたストリームはプログラムストリーム内で使われるかもしれないが、ISO/IEC 14496-1 S Lパケット化されたストリームには、1つのstream_idだけが存在する。プログラムストリーム内の複数のそのようなストリームをISO/IEC 14496-1のシーンと関連させるために、FlexMuxはFMC_Descriptorによって適切に使用され、通知信号とならなければならない。この限定は、SLディスクリプタがISO/IEC 14496-1 ES_IDの値とTTC標準JT-H222.0のelementary_PIDの値との間の明白なマッピングを提供する場合、トランスポートストリームには存在しない。

表 2-73/JT-H222.0 – SLディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|-----------------------------|--|
| <pre> SL_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length ES_ID } </pre> | <p>8</p> <p>8</p> <p>16</p> | <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> |

2.6.43 SLディスクリプタ内のフィールドのセマンティックスの定義

ES_ID – この16ビットのフィールドは、ISO/IEC 14496-1 S Lパケット化されたストリームの識別子を規定しなければならない。

2.6.44 FMC ディスクリプタ

FMCディスクリプタは、ISO/IEC 14496-1 FlexMux toolが、PESパケット内またはISO/IEC_14496_section内でカプセル化される前に、ISO/IEC 14496-1 S Lパケット化されたストリームをFlexMuxストリームに多重化するために使用されなければならないことを示している。FMCディスクリプタは、FlexMuxチャンネルとFlexMuxストリーム内におけるS Lパケット化されたストリームのES_IDの値を関連付ける。

FMCディスクリプタは、トランスポートストリーム内のelementary_PID値で参照される各番組要素やFlexMuxストリームを伝送するプログラムストリーム内の各elementary_stream_idのために要求される。FMCディスクリプタは、プログラムマップテーブル内のES_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ

内で、関連するエレメンタリストリームのために伝送されなければならない。もし、プログラムストリームマップがプログラムストリーム内に存在するなら、FMCディスクリプタは、プログラムストリームマップ内の elementary_stream_info_length フィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で伝送されなければならない。

FlexMuxストリーム内の各 S L パケット化されたストリームのために、FlexMuxチャンネルは、FMCディスクリプタ内の1つのエントリによって識別されなければならない。

表 2-74/JT-H222.0 - FMCディスクリプタ
(ITU-T H. 222.0)

| シンタックス | ビット数 | シーモニック |
|--|--------------------------------------|---|
| <pre>FMC_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length for (i=0; i<descriptor_length; i += 3) { ES_ID FlexMuxChannel } }</pre> | <p>8</p> <p>8</p> <p>16</p> <p>8</p> | <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> |

2.6.45 FMCディスクリプタ内のフィールドのセマンティックスの定義

ES_ID - この16ビットのフィールドには、ISO/IEC 14496-1 S L パケット化されたストリームの識別子を規定しなければならない。

FlexMuxChannel - この8ビットのフィールドには、S L パケット化されたストリームのために使用される FlexMuxチャンネルの番号を規定しなければならない。

2.6.46 外部_ES_ID ディスクリプタ

外部_ES_IDディスクリプタは、他の手段ではまだES_IDの値を割り当てられていない番組要素に対して、ISO/IEC 14496-1で定義されているように、ES_IDを割り当てる。このES_IDによって、シーン記述の中で非ISO/IEC14496-1コンポーネントへの参照が、または、たとえば非ISO/IEC14496-1コンポーネントとIPMPストリームを関係付けることが許される。

トランスポートストリームの場合は、elementary_stream_idまたはelementary_PIDによって識別される非ISO/IEC 14496コンポーネントに対するES_IDの割り当ては、プログラムマップテーブル内のES_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で、関連するエレメンタリストリームのために外部_ES_IDディスクリプタを伝送することによって行わなければならない。もし、プログラムストリームマップがプログラムストリーム内に存在するなら、外部_ES_IDディスクリプタは、プログラムストリームマップ内の elementary_stream_info_length フィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で伝送されなければならない。

表 2-75/JT-H222.0 - external_ES_IDディスクリプタ
(ITU-T H. 222.0)

| シンタックス | ビット数 | シーモニック |
|---|-----------------------------|---|
| <pre>external_ES_ID_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length External_ES_ID }</pre> | <p>8</p> <p>8</p> <p>16</p> | <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> |

2.6.47 外部_ES_IDディスクリプタのフィールドのセマンティックスの定義

External_ES_ID - この16ビットのフィールドは、ISO/IEC 14496-1で定義されているように、番組のコンポーネントのES_ID識別子を割り当てる。

2.6.48 多重コード ディスクリプタ

多重コードディスクリプタは、ISO/IEC 14496-1の11.2.4.3で定義されているMuxCodeTableEntry構造体を伝送する。MuxCodeTableEntriesはFlexMuxのMuxCodeのモードを構成する。

1つ以上の多重コードディスクリプタは、MuxCodeモードを利用するISO/IEC 14496-1 FlexMuxストリームと、各elementary_PIDやelementary_stream_idとそれぞれ関連してもよい。トランスポートストリームの場合は、多重コードディスクリプタは、プログラムマップテーブル内のES_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で、関連するエレメンタリストリームのために伝送されなければならない。もし、プログラムストリームマップがプログラムストリーム内に存在するなら、多重コードディスクリプタは、プログラムストリームマップ内のelementary_stream_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で伝送されなければならない。

MuxCodeTableEntriesは、新しいバージョンに更新してもよい。そのような更新の場合、ディスクリプタループ内で多重コードディスクリプタを伝送する、各プログラムマップテーブルのversion_numberや各プログラムストリームマップのprogram_stream_map_versionはそれぞれ、32の余剰で1だけインクリメントされなければならない。

表 2-76/JT-H222.0 - muxcodeディスクリプタ
(ITU-T H. 222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|-------------------|-----------------------------|
| <pre>MuxCode_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length for (i = 0; i < N; i++) { MuxCodeTableEntry () } }</pre> | <p>8</p> <p>8</p> | <p>Uimsbf</p> <p>Uimsbf</p> |

2.6.49 多重コードディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

MuxCodeTableEntry() - この構造体は、ISO/IEC 14496-1の11.2.4.3に定義されている。

2.6.50 Fmxバッファサイズディスクリプタ

Fmxバッファサイズディスクリプタは、FlexMuxストリームで多重されたそれぞれのSLパケット化されたストリームのためのFlexMuxバッファ (FB) のサイズを伝送する。

ひとつのFmxバッファサイズディスクリプタは、それぞれISO/IEC 14496-1 Flex多重ストリームで伝送される、それぞれのelementary_PIDまたはelementary_stream_idに対応されなければならない。トランスポートストリーム内部においては、Fmxバッファサイズディスクリプタは、プログラムマップテーブル内のES_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で、関連するエレメンタリストリームのために伝送されなければならない。もし、プログラムマップテーブルがプログラムストリーム内に存在するなら、Fmxバッファサイズディスクリプタは、プログラムストリームマップ内のelementary_stream_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で伝送されなければならない。

表 2-77/JT-H222.0 - FmxBufferSizeディスクリプタ
(ITU-T H. 222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|-------------------|-----------------------------|
| <pre>FmxBufferSize_descriptor () { descriptor_tag descriptor_length DefaultFlexMuxBufferDescriptor() for (i=0; i<descriptor_length; i += 4) { FlexMuxBufferDescriptor() } }</pre> | <p>8</p> <p>8</p> | <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> |

2.6.51 Fmxバッファサイズディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

FmxBufferSize_descriptor() -このディスクリプタは、FlexMuxストリーム内で運ばれるひとつのSLパケット化されたストリームのためのFlexMuxバッファサイズを規定している。ISO/IEC 14496-1の11.2で定義されている。

DefaultFlexMuxBufferDescriptor() -このディスクリプタは、このFlexMuxストリームのためのFlexMuxバッファサイズのデフォルト値を規定している。ISO/IEC 14496-1の11.2で定義されている。

2.6.52 多重バッファディスクリプタ

多重バッファディスクリプタは、プログラムマップテーブルにおけるelementary_PIDの値によって参照される特定のISO/IEC13818-1の番組要素のために、データがトランスポートバッファTB_nからバッファMB_nへ伝送される場合のリークレートRx_nと同様に多重バッファMB_nのサイズを伝送する。

ひとつの多重バッファディスクリプタは、ISO_IEC_14496_sectionを含むISO/IEC 14496-1FlexMuxストリームもしくは、SLパケット化されたストリームを含むそれぞれのelementary_PIDに対応しなければならない。ISO/IEC 14496コンテンツの復号のために、T-STDモデルのバッファとレートの定義のための2.11.3.9を参照のこと。

多重バッファディスクリプタは、プログラムマップテーブルのES_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタのループ内で伝送されなければならない。

表 2-78/JT-H222.0 - multiplexBufferディスクリプタ
(ITU-T H. 222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---------------------------------------|------|---------------|
| multiplexBuffer_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| MB_buffer_size | 24 | uimsbf |
| TB_leak_rate | 24 | uimsbf |
| } | | |

2.6.53 多重バッファディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

MB_buffer_size -この24ビットのフィールドは、このディスクリプタに対応したエレメンタリストリームnのバッファMB_nのサイズをバイトで規定しなければならない。

TB_leak_rate -この24ビットのフィールドは、このディスクリプタと対応したエレメンタリストリームnのためのデータがトランスポートバッファTB_nから多重バッファMB_nへ伝送されるレートを400ビット毎秒の単位で規定しなければならない。

2.6.54 FlexMuxTimingディスクリプタ

表2-79参照。

表 2-79/JT-H222.0 - FlexMuxTimingディスクリプタ
(ITU-T H. 222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|-------------------------------------|------|---------------|
| FlexMuxTiming_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| FCR_ES_ID | 16 | uimsbf |
| FCRResolution | 32 | uimsbf |
| FCRLength | 8 | uimsbf |
| FmxRateLength | 8 | uimsbf |
| } | | |

A

2.6.55 FlexMuxTimingディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

FCR_ES_ID - クロックリファレンスストリームと関連付けされたES_IDである。

FCRResolution - 秒あたりのサイクル数でのオブジェクトタイムベースの分解能である。

FCRLength - index = 238のFlexMuxパケットのfmxClockReferenceフィールドの長さである。長さゼロは、このFlexMuxストリームにindex = 238のFlexMuxパケットが存在しないことを示さなければならない。

FCRLengthは0と64の間の値をとらなければならない。

FmxRateLength - index = 238のFlexMuxパケットのfmxRateフィールドの長さを示す。

FmxRateLengthは1と32の間の値をとらなければならない。

2.6.56 コンテンツラベリングディスクリプタ

コンテンツラベリングディスクリプタはコンテンツにラベルを付与する。ラベルは関連するコンテンツを参照するためメタデータによって使用することができる。このラベルすなわち content_reference_id_record は、メタデータアプリケーションのフォーマット依存である。コンテンツラベリングディスクリプタはコンテンツのセグメントに付随している。この項では、コンテンツセグメントは、番組や、(オーディオやビデオのような)エレメンタリストリームや、いくつかの番組あるいは複数エレメンタリストリームの集まりの時間的な一部分として定義されている。このディスクリプタは、番組やエレメンタリストリームのためのディスクリプタループ中のPMTに存在してもよい、しかし、たとえば、プログラムやエレメンタリストリームを記述している表のように、この仕様に定義されていない表に含まれていてもよい。コンテンツラベリングディスクリプタはまた、どの番組のコンテンツ時間基準が使われているかの情報や、コンテンツ時間基準とメタデータ時間基準の間のオフセットに関わる情報も提供する。ISO/IEC13818-6で定義されているDSM-CCにおける、NormalPlayTime(NPT)の考え方が、コンテンツ時間基準として使用されるとき、NPT 時間基準のID が提供される。ディスクリプタはプライベートデータの伝送も考慮している。(表 2-80 参照)

表 2-80/JT-H222.0 - コンテンツラベリングディスクリプタ
(ITU-T H. 222. 0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|------|--------|
| Content_labeling_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| metadata_application_format | 16 | uimsbf |
| if(metadata_application_format== 0xFFFF){ | | |
| metadata_application_format_identifier | 32 | uimsbf |
| } | | |
| content_reference_id_record_flag | 1 | bslbf |
| content_time_base_indicator | 4 | uimsbf |
| reserved | 3 | bslbf |
| if(content_reference_id_record_flag == '1'){ | | |
| content_reference_id_record_length | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<content_reference_id_record_length;i++){ | | |
| content_reference_id_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| if(content_time_base_indicator== 1 2){ | | |
| reserved | 7 | bslbf |
| content_time_base_value | 33 | uimsbf |
| reserved | 7 | bslbf |
| metadata_time_base_value | 33 | uimsbf |
| } | | |
| if(content_time_base_indicator== 2){ | | |
| reserved | 1 | bslbf |
| contentId | 7 | uimsbf |
| } | | |
| if(content_time_base_indicator==3 4 5 6 7){ | | |
| time_base_association_data_length | 8 | uimsbf |
| for (i=0; i<time_base_association_data_length;i++){ | | |
| reserved | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| for (i=0; i<N;i++){ | | |
| private_data_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.57 コンテンツラベリングディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

metadata application format: metadata application format は、表 2-81 で定義されるように符号化される 16 ビットフィールドである。content_reference_id レコードまたはユーザ定義のフィールドの使用方法、シンタックスお

よびセマンティクスを定義するアプリケーションを指定する。2.12.1 項を参照のこと。0xFFFF の値は、フォーマットが metadata_application_format_identifier フィールドで伝送される値によって通知されることを示している。

表 2-81/JT-H222.0 - メタデータアプリケーションフォーマット
(ITU-T H.222.0)

| 値 | 識別内容 |
|----------------|--|
| 0x0000-0x000F | 予約 |
| 0x0010 | バイナリ形式で符号化されたISO 15706 (ISAN) (注1、注3参照) |
| 0x0011 | バイナリ形式で符号化されたISO 15706-2 (V-ISAN) (注2、注3参照) |
| 0x0012-0x00FF | 予約 |
| 0x0100-0xFFFFE | ユーザ定義 |
| 0xFFFF | metadata_application_format_identifier フィールドで定義される |

注 1 - ISAN のため、content_reference_id_byte はバイナリで符号化したものが設定され、content_reference_id_record_length は 0x08 に設定される。

注 2 - V-ISAN のため、content_reference_id_byte はバイナリで符号化したものが設定され、そして content_reference_id_record_length は 0x0C に設定される。

注 3 - metadata_application_format が 0x0010 と 0x0011 のメタデータアプリケーション間の相互接続性のため、content_reference_id_flag を '1' に設定し、content_time_base_indicator を '00' に設定することが推奨される。

metadata_application_format_identifier: 32 ビットフィールドの符号化は、registration_descriptor における format_identifier フィールドの符号化と完全に同じである。

注-フォーマット識別のための登録機関は SMPTE である。

content_reference_id_record_flag: content_reference_id_record_flag は 1 ビットのフラグで、このディスクリプタ中に content_reference_id_record が存在することを通知する。

content_time_base_indicator: content_time_base_indicator は、どのコンテンツ時間基準が使用されるかを定義する 4 ビットフィールドである。もしディスクリプタが番組に含まれるのならば、コンテンツ時間基準は、その番組内の全てのストリームに適用される。1 の値は STC の使用を示し、2 の値は、ISO/IEC13818-6 で定義された、NPT の使用を示す。8 から 15 の間の値はユーザ定義されたコンテンツ時間基準を使用することを示している。もし、'0' の値があてられているなら、このディスクリプタ定義されているコンテンツ時間基準が無いことを示している。もしコンテンツ時間基準が番組やストリーム中に定義されていない場合、メタデータ中でのコンテンツの参照時間へのマッピングは、本標準では定義されない。

表 2-82/JT-H222.0 - content_time_base_indicator 値
(ITU-T H.222.0)

| 値 | 識別内容 |
|------|--------------------|
| 0 | このディスクリプタ中に時間基準はない |
| 1 | STCを使用 |
| 2 | NPTを使用 |
| 3-7 | 予約 |
| 8-15 | ユーザ定義のコンテンツ時間基準を使用 |

content_reference_id_record_length: content_reference_id_record_length は、このフィールドのすぐ後に続く content_reference_id_byte の数を定義する 8 ビットフィールドである。このフィールドは値 '0' にしてはならない。

content_reference_id_byte: content_reference_id_byte は、このディスクリプタが属するコンテンツに 1 以上のリファレンス識別子(ラベル)を割り当てる 1 またはそれ以上の連続するバイトの文字列の一部である。

content_time_base_value: content_time_base_value は、90kHz 単位で示される 33 ビットのフィールドで、content_time_base_indicator フィールドで示されるコンテンツ時間基準である。

metadata_time_base_value: metadata_time_base_value は、90kHz 単位で符号化される 33 ビットのフィールドである。content_time_base_indicator によって示される時間基準が、content_time_base_value フィールド中のエンコードした値に達した瞬間のメタデータ時間基準の値を示している。メタデータ時間基準はどのような時間スケールを使ってもよいが、その時間は 90kHz 単位で示されることに注意。たとえば、SMPTE タイプのタイムコードが使用されるならば、時、分、秒、フレームは値は 90kHz 単位相当の値で表現される。

contentId: contentId は、NPT 時間基準を適用した場合に、NPT 参照ディスクリプタ中での content_Id フィールドの値で定義される 7 ビットのフィールドである。

time_base_association_data_length: time_base_association_data_length はこのフィールドの直後に続く予約バイトの数を示す 8 ビットのフィールドである。この予約バイトは、将来定義される時間基準に付随するデータを転送するために使うことができる。

private_data_byte: private_data_byte は 8 ビットフィールドである。private_data_byte は、ユーザ定義された形式のデータをあらわしている。これらのバイトは、適切とみなされた追加情報を提供するために使用することができる。これらのバイトの使用はメタデータのアプリケーションフォーマットで定義される。

2.6.58 メタデータポインタディスクリプタ

メタデータポインタディスクリプタは、単一のメタデータサービスを指し示し、このメタデータと JT-H222.0 ストリーム中の映像音声コンテンツを関連付ける。メタデータは、ディスクリプタのコンテキストのなかでコンテンツと関連づけられる。コンテキストはディスクリプタの場所で定義される。トランスポートストリームでは、ディスクリプタは、番組あるいはエレメンタリストリームに対するディスクリプタグループ内の PMT に存在してもよいがブロードキャストサービス群(グループ)を記述したテーブルのような、本標準で定義されていないテーブル中に存在してもよい。メタデータは JT-H222.0 ストリーム中に存在してもよいが、同じメタデータは、インターネットのような、代替りの場所で提供されてもよい。

ディスクリプタは、JT-H222.0 ストリーム中で伝送されないメタデータの位置情報を含んでもよい。位置情報のコードはメタデータアプリケーションフォーマット依存である。ディスクリプタはプライベートデータの伝送を考慮している。

JT-H222.0 ストリーム中でメタデータを伝送するために、ディスクリプタはそのような伝送のために使用されるツールを定義する。もし、メタデータが PES パケット、メタデータセクション、ISO/IEC13818-6 同期ダウンロードセクションで伝送される場合、metadata_service_id フィールドは、参照メタデータストリーム中のメタデータサービスを特定する。もし、ISO/IEC13818-6 カラーセルがメタデータの伝送に使用されるならば、プライベートデータは、データカラーセル中のメタデータの伝送のための module_id の値やオブジェクトカラーセルを使用したときのメタデータのファイル名を使って、メタデータサービスを通知するための情報を提供してもよい。

受信側は、複数のメタデータサービスが同じプログラムや映像音声ストリーム(ディスクリプタのコンテキストによって定義された)から示されてもよいということを知っているべきである。プログラムや映像音声ストリームによって使用されるそれぞれのメタデータサービスを特定するために、個別のメタデータポインタディスクリプタが使用されなければならない。同様に、同じメタデータサービスは、各アソシエーションのための個別のメタデータポインタディスクリプタを使用することによって、それぞれのプログラムや映像音声ストリームから特定することができる。

表 2-83/JT-H222.0 - メタデータポインタディスクリプタ
(ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--------|------|--------|
|--------|------|--------|

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|------|---------------|
| Metadata_pointer_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| metadata_application_format | 16 | uimsbf |
| if (metadata_application_format == 0xFFFF){ | | |
| metadata_application_format_identifier | 32 | uimsbf |
| } | | |
| metadata_format | 8 | uimsbf |
| if (metadata_format == 0xFF){ | | |
| metadata_format_identifier | 32 | uimsbf |
| } | | |
| metadata_service_id | 8 | uimsbf |
| metadata_locator_record_flag | 1 | bslbf |
| MPEG_carriage_flags | 2 | uimsbf |
| reserved | 5 | bslbf |
| if (metadata_locator_record_flag == '1'){ | | |
| metadata_locator_record_length | 8 | uimsbf |
| for (i = 0; i < metadata_locator_record_length; i++){ | | |
| metadata_locator_record_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| if (MPEG_carriage_flags == 0 1 2){ | | |
| program_number | 16 | uimsbf |
| } | | |
| if (MPEG_carriage_flags == 1){ | | |
| transport_stream_location | 16 | uimsbf uimsbf |
| transport_stream_id | 16 | |
| } | | |
| for (i=0; i<N;i++){ | | |
| private_data_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.59 メタデータポインタディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

metadata_application_format: metadata_application_format は、16 ビットのフィールドで、このディスクリプタの、metadata_locator_record やユーザ定義されたその他のフィールドの使用法、シンタックスやセマンティクスを定義するアプリケーションを示す。本フィールドの符号化は 2.6.57 項の表 2-81 に示す。

metadata_application_format_identifier: このフィールドの符号割り当ては、2.6.57 項で定義されている。

metadata_format: metadata_format はメタデータのフォーマットや符号化方法を示す 8 ビットのフィールドである。このフィールドの符号割り当ては表 2-84 で定義する。

表 2-84/JT-H222.0 - メタデータフォーマット値(ITU-T H.222.0)

| 値 | 識別内容 |
|-----------|------------------------------------|
| 0x00-0x0F | 予約 |
| 0x10 | ISO/IEC 15938-1 TeM |
| 0x11 | ISO/IEC 15938-1 BiM |
| 0x12-0x3E | 予約 |
| 0x3F | メタデータアプリケーションフォーマットで定義 |
| 0x40-0xFE | ユーザ使用 |
| 0xFF | metadata_format_identifierフィールドで定義 |

0x10 と 0x11 の値は ISO/IEC15938-1 で定義されたデータと識別される。0x3F の値は、metadata_application_format フィールドによって示される本体によってフォーマットが定義されていると識別される。0x40 から 0xFE の範囲の値はユーザ定義フォーマット使用の通知用である。0xFF 値は、フォーマットが metadata_format_identifier フィールドで通知されることを示す。

metadata_format_identifier: この 32 ビットフィールドの符号割り当ては、2.6.8 項で定義された registration_descriptor フィールド中の format_identifier フィールドの符号割り当てと完全に同じである。

注 - format_identifier フィールドの登録機関は SMPTE である。

metadata_service_id: この 8 ビットフィールドはメタデータサービスへの参照である。メタデータストリームの中から、メタデータサービスを検索するために使用される。

metadata_locator_record_flag: metadata_locator_record_flag は 1 ビットのフィールドで、'1' 設定で、関連付けられたメタデータが JT-H222.0 ストリームの外側、即ち metadata_locator_record が示す場所に存在していることを示す。

MPEG_carriage_flag: MPEG_carriage_flag は 2 ビットのフィールドで、関連付けられたサービスを含むメタデータストリームが、JT-H222.0 ストリームで伝送されているかどうか、そして関連付けられたメタデータが、トランスポートストリームかプログラムストリームのどちらで伝送されているかを定義している。このフィールドの符号割り当ては、表 2-85 で定義されている。

表 2-83/JT-H222.0 - MPEG_carriage_flags
(ITU-T H.222.0)

| 値 | 識別内容 |
|---|---|
| 0 | このメタデータポインタディスクリプタが伝送されているのと同じトランスポートストリームで伝送される。 |
| 1 | このメタデータポインタディスクリプタが伝送されているのと異なるトランスポートストリームで伝送されている。 |
| 2 | プログラムストリームで伝送されている。これはメタデータポインタディスクリプタが伝送されているプログラムストリームと同じでも同じでなくてもよい。 |
| 3 | 上記以外 |

metadata_locator_record_length: metadata_locator_record_length は、すぐ次に続く metadata_locator_record_byte の数を定義する 8 ビットのフィールドである。このフィールドは '0' を符号割り当てされてはいけない。

metadata_locator_record_byte: metadata_locator_record_byte は、メタデータロケータ記録から 1 以上の連続するバイトストリングの一部分である。このレコードは JT-H222.0 ストリームの外部の 1 つ以上の場所で定義される。メタデータロケータ記録のフォーマットは、metadata_application_format フィールドで通知されるメタデータアプリケーションで定義されている。レコードは、トランスポートストリーム中に示される場所に加え、たとえばインターネット URL のようなメタデータを発見することができる複数の場所を追加してもよい。もし、MPEG_carriage_flags が 0 か 1 か 2 の値で、メタデータロケータ記録が存在する場合、これは、同じメタデータのための代替の場所を通知する。

program_number: program_number は 16 ビットのフィールドで、伝送されているメタデータが関連する JT-H222.0 ストリーム中の MPEG2 プログラムの program_number を示す。もし、MPEG_carriage_flags が '0' の場合、現行のトランスポートストリーム中にメタデータがあることを示す。そしてもし、MPEG_carriage_flags が '1' の場合、それは、transport_stream_location と transport_stream_id フィールドで通知されるトランスポートストリーム中にあることを示す。

transport_stream_location: transport_stream_location は、ユーザ定義された 16 ビットのフィールドである。たとえば、このフィールドは、ETSI によって定義された original_network_id を通知するためにアプリケーションで使用されてもよい。

transport_stream_id: transport_stream_id は、関連するメタデータが運ばれているトランスポートストリームを識別する 16 ビットのフィールドである。

private_data_byte: private_data_byte は 8 ビットのフィールドである。private_data_byte はユーザ定義されたフォーマットのデータであることを表している。これらのバイトは、適切と判断された追加情報を提供するために使用することができる。

2.6.60 メタデータディスクリプタ

メタデータディスクリプタは、MPEG-2 TS や PS で伝送されるメタデータサービスのパラメータを定義している。MPEG-2 TS においては、ディスクリプタは、メタデータを伝送しているエレメンタリストリームのディスクリプタグループ内の PMT 中に含まれる。ディスクリプタは、関連するメタデータフォーマットを定義し、そして、メタデータディスクリプタが適用されるメタデータサービスを特定するための metadata_service_id の値を含んでいる。必要であれば、ディスクリプタは、DSM-CC カルセルで伝送されているメタデータのコレクションから、メタデータサービスを特定するための情報を伝送することができる。オプションで、メタデータアプリケーションフォーマットでプライベートデータを伝送することができる。

メタデータディスクリプタは、デコーダ設定が要求され、そしてデコーダ設定バイトを伝送することが可能かどうかも通知する。しかし、これはバイト数が少ない場合に限って実行可能である。もしデコーダ設定情報が、ディスクリプタで伝送するには大きすぎるのであれば、メタデータサービス中に含めるべきである。これは、自身または、同じプログラム中のほかのメタデータサービス中であってもよい。デコーダ設定が含まれているメタデータサービスの識別は、メタデータディスクリプタで提供される。もし、DSM-CC カルセルがデコーダ設定を伝送するのに使用される場合、それらの情報は、カルセルからデコーダ設定を取り出す方法を提供することができる。

表 2-86/JT-H222.0 - メタデータディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|------|---------|
| Metadata_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimbsbf |
| descriptor_length | 8 | uimbsbf |
| metadata_application_format | 16 | uimbsbf |
| if (metadata_application_format == 0xFFFF) { | | |
| metadata_application_format_identifier | 32 | uimbsbf |
| } | | |
| metadata_format | 8 | uimbsbf |
| if (metadata_format == 0xFF) { | | |
| metadata_format_identifier | 32 | uimbsbf |
| } | | |
| metadata_service_id | 8 | uimbsbf |
| decoder_config_flags | 3 | bslbf |
| DSM-CC_flag | 1 | bslbf |
| reserved | 4 | bslbf |
| if (DSM-CC_flag == '1') { | | |
| service_identification_length | 8 | uimbsbf |
| for(i=0; i<service_identification_length; i++) { | | |
| service_identification_record_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| if (decoder_config_flags == '001') { | | |
| decoder_config_length | 8 | uimbsbf |
| for(i=0; i<decoder_config_length; i++) { | | |
| decoder_config_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| if (decoder_config_flags == '011') { | | |
| dec_config_identification_record_length | 8 | uimbsbf |
| for(i=0; i<dec_config_id_record_length; i++) { | | |
| dec_config_identification_record_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| if (decoder_config_flags == '100') { | | |
| decoder_config_metadata_service_id | 8 | uimbsbf |
| } | | |
| if (decoder_config_flags == '101' '110') { | | |
| reserved_data_length | 8 | uimbsbf |
| for(i=0; i<reserved_data_length; i++) { | | |
| reserved | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| for (i=0; i<N; i++) { | | |
| private_data_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

2.6.61 メタデータディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

metadata_application_format: metadata_application_format は、このディスクリプタの、service_identification_record やプライベートに定義されたそのほかのフィールドのシンタックスやセマンティクスの使用法を定義するためのアプリケーションの能力を定義している 16 ビットのフィールドである。

metadata_application_format_identifier: このフィールドの符号割り当ては、2.6.57 項で定義されている。

metadata_format: このフィールドの符号割り当ては、2.6.59 項で定義されている。

metadata_format_identifier: このフィールドの符号割り当ては、2.6.59 項で定義されている。

metadata_service_id: この 8 ビットフィールドは、このメタデータディスクリプタを適用するメタデータサービスを識別する。

decoder_config_flags: decoder_config_flags は、デコーダ設定情報が、転送されるかどうか、転送されるならどのように転送されるかを示す 3 ビットのフィールドである。

表 2-87/JT-H222.0 – decoder_config_flags (ITU-T H.222.0)

| 値 | 識別内容 |
|----------|--|
| 000 | デコーダ設定は必要ない。 |
| 001 | デコーダ設定は、このディスクリプタの中のdecoder_config_byteフィールド中で伝送される。 |
| 010 | デコーダ設定は、このメタデータディスクリプタを適用する、同じメタデータサービスの中で伝送される。 |
| 011 | デコーダ設定は、DSM-CCカルーセルで伝送される。この値は、もしこのディスクリプタを適用するメタデータサービスがDSM-CCカルーセルの同じタイプを使用している場合だけ、使用されなければならない。 |
| 100 | デコーダ設定は、このメタデータディスクリプタ中のdecoder_config_metadata_service_idフィールドによって識別される、同じプログラムの中のほかのメタデータサービスで伝送される。 |
| 101, 110 | 予約 |
| 111 | ユーザ使用 |

DSM-CC_flag: これは、1ビットのフラグで、もしこのディスクリプタが関連付けられているストリームが、ISO/IEC13818-6 データやオブジェクトカルーセルで伝送されるならば '1' が設定される。

注1 - オブジェクトやデータカルーセルの使用は、メタデータストリームのためのストリームタイプ値を適用することによって示される。

service_identification_length: このフィールドは、すぐ次に続く service_identification_record_bytes の数を定義している。

service_identification_record_byte: このバイトは、service_identification_record を示す 1 以上の連続したバイトの文字列の部分である。このレコードは、DSM-CC カルーセルからのメタデータサービス検索に関するデータを含んでいる。メタデータロケータレコードのフォーマットは、メタデータアプリケーションフォーマットによって示される、アプリケーションによって定義されている。DSM-CC オブジェクトカルーセルが使用されるとき、レコードは、たとえば、メタデータサービスのためのユニークなオブジェクト識別子(ISO/IEC13818-6 DSM-CC の 11.3.1 項と 5.7.2.3 項の IOP:IOR())を含んでもよい。同様に、DSM-CC データカルーセルの場合には、レコードは、たとえば、メタデータサービスの transaction_id と module_id を提供することができる。

decoder_config_length: このフィールドは、すぐ次に続く decoder_config_bytes の数を定義している。

decoder_config_byte: これらのバイトはデコーダ設定情報を含んでいる。このバイトの並びは、このサービスをデコードするための受信機によって必要とされる設定データを含んでいる。メタデータディスクリプタで伝送は、設定情報が非常に小さい時だけ使用されると意図されている。

decoder_config_DSM-CC_id: これは、DSM-CC データカルーセルで伝送されるときにデコーダ設定情報のダウンロード識別子である。また、DSM-CC オブジェクトカルーセルで、デコーダ設定情報が来る場合のオブジェクト識別子である。

注2 - オブジェクトやデータカルーセルの使用はメタデータストリームのためのストリームタイプ値を適用することによって示される。

dec_config_identification_record_length: このフィールドはすぐ次に続く dec_config_identification_record_bytes の数を定義している。

dec_config_identification_record_byte: このバイトは dec_config_identification_record を記述した、1 以上の連続したバイト文字列の部分である。このレコードは、必要とされるデコーダの設定を DSM-CC カルーセルからどのようにして復

元するかを定義している。メタデータロケータレコードのフォーマットは、メタデータアプリケーションフォーマットによって定義されている。DSM-CC オブジェクトカルーセルが使用されるとき、レコードは、たとえば、デコーダ設定のためのユニークなオブジェクト識別(ISO/IEC13818-6 DSM-CC の 11.3.1 項と 5.7.2.3 項の IOP:IOR())を含んでもよい。同様に、DSM-CC データカルーセルの場合、レコードは、たとえば、メタデータサービスの `transaction_id` と `module_id` を提供することができる。

decoder_config_metadata_service_id: これは、デコーダ設定を含んでいるメタデータサービスに関連付けられた `metadata_service_id` の値である。`decoder_config_metadata_service_id` によって示されるメタデータサービスと、そのデコーダ設定を使用するメタデータサービスは同じプログラムの中に存在しなければならない。したがって、トランスポートストリーム中に、これら両方のメタデータサービスのためのメタデータ識別子が、同じ PMT 中に存在しなければならない。`decoder_config_metadata_service_id` によって示されるメタデータサービスのメタデータ識別子は、'001' が '010' が '011' の値である `decoder_config_flag` フィールドを持たなければならない。

reserved_data_length: このフィールドは、すぐ次に続く予約バイトの数を定義している。

private_data_byte: `private_data_byte` は 8 ビットの識別子である。`private_data_byte` は、プライベートで定義されたフォーマットデータを表現している。これらのバイトは、必要とされる追加情報を提供するために使用することができる。

2.6.62 メタデータSTDディスクリプタ

このディスクリプタは、このディスクリプタの関連する、メタデータストリームを処理するためのSTDモデルのパラメータを定義している

表 2-88 – メタデータSTDディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|----------------------------------|------|---------------|
| Metadata STD_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| metadata_input_leak_rate | 22 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| metadata_buffer_size | 22 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| metadata_output_leak_rate | 22 | uimsbf |
| } | | |

2.6.63 メタデータSTDディスクリプタのフィールドのセマンティクスの定義

metadata_input_leak_rate: `metadata_input_leak_rate` は、バッファ `TBn` からバッファ `Bn` への T-STD モデル内のリークレートを記述する 22 ビットのフィールドです。このリークレートは 400 bit/s 単位で記述される。プログラムストリーム中で、メタデータが伝送される場合、`Bn` 中のレートはプログラムストリームのレートと同じなので、`metadata_input_leak_rate` フィールドコードは記述されない。

metadata_buffer_size: `metadata_buffer_size` は、関係するメタデータストリームのための STD モデルの中のバッファ `Bn` のサイズを記述する 22 ビットのフィールドである。`Bn` のサイズは 1024 バイト単位で記述される。

metadata_output_leak_rate: `metadata_output_leak_rate` は、関連するメタデータサービスのための STD モデルでの、バッファ `Bn` からデコーダへのリークレートを示す 22 ビットのフィールドです。リークレートは、400 bit/s の単位で記述される。同期で転送される (ストリームタイプ 0x15 または 0x19) メタデータストリームに対しては、メタデータアクセスユニットは、PTS タイムスタンプの制御に基づき、即座に `Bn` から取り除かれる。そしてその場合、`metadata_output_leak_rate` フィールドは記述されない。

2.6.64 AVCビデオディスクリプタ

JT-H264ビデオストリームについては、AVCビデオディスクリプタは、AVCビデオストリームのSPSに含まれているプロファイルやレベルのような、AVCビデオストリームに関連する符号化パラメータを特定するための基本的な情報を提供する。

AVCビデオディスクリプタは、AVCビデオストリーム中のAVC静止画の存在やAVC24時間ピクチャの存在を通知する。もしこのディスクリプタが、トランスポートストリーム中のAVCビデオストリームのためのPMTに存在しない場合、またプログラムストリームであってAVCビデオストリームのためのPSM（もし存在すれば）の中にも含まれていない場合、AVCビデオストリームにはAVC静止画やAVC24時間ピクチャが存在してはならない。（表2.89参照。）

表 2-89 – AVCビデオディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニモニック |
|---------------------------------|------|---------------|
| AVC_video_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| profile_idc | 8 | uimsbf |
| constraint_set0_flag | 1 | bslbf |
| constraint_set1_flag | 1 | bslbf |
| constraint_set2_flag | 1 | bslbf |
| AVC_compatible_flags | 5 | bslbf |
| level_idc | 8 | uimsbf |
| AVC_still_present | 1 | bslbf |
| AVC_24_hour_picture_flag | 1 | bslbf |
| Reserved | 6 | bslbf |
| } | | |

2.6.65 AVCビデオディスクリプタ中のフィールドのセマンティクス定義

profile_idc, constraint_set0_flag, constraint_set1_flag, constraint_set2_flag, AVC_compatible_flags および level_idc – AVC_compatible_flags以外のこれらのフィールドは、JT-H264|ISO/IEC14496-10でのフィールド定義のためのセマンティクスにしたがって符号化されなければならない。AVC_compatible_flagsのセマンティクスは、JT-H264で定義される、シーケンスパラメータセット中のconstraint_set2フラグとlevel_idcフィールドの間の5ビットのために定義されたセマンティクスと、まったく同じである。AVCディスクリプタが関連しているすべてのAVCビデオストリームは、これらのフィールドによって通知されるプロファイル、レベルおよび制約に従わなければならない。

注 – AVCビデオストリームにおける1つ以上のシーケンスでは、レベルはAVCビデオディスクリプタ中で通知されたレベルよりも低いかもしれない。また、プロファイルは、AVCビデオディスクリプタ中で通知されたプロファイルのサブセットが現れるかもしれない。しかしながら、全AVCビデオストリーム中では、AVCビデオディスクリプタ（もし存在すれば）で通知されるプロファイルのツールだけが使用されなければならない。たとえば、もしメインプロファイルが通知されたならば、いくつかのシーケンスではベースラインプロファイルが使用されたとしても、メインプロファイルのツールだけが使用される。もし、AVCビデオストリーム中のシーケンスパラメータセットが異なるプロファイルを通知し、追加の制約が通知されないならば、ストリームは、すべてのストリームが従うべきプロファイルを決定するために、精査が必要かもしれない。もし、AVCビデオディスクリプタが、単一のプロファイルに従わないAVCビデオストリームと関連しているならば、AVCビデオストリームは、AVCビデオディスクリプタが、各サブストリームのために単一のプロファイルを通知できるように、2つ以上のサブストリームに分割されなければならない。

AVC_still_present – この1ビットフィールドは、1にセットされるとAVCビデオストリームがAVC静止画を含んでもよいことを示す。0にセットされるとAVCビデオストリームは、AVC静止画を含んではいけないことを示す。

AVC_24_hour_picture_flag – この1ビットフラグは、1にセットされると関連するAVCビデオストリームがAVC24時間ピクチャ（2.1.2項参照）を含んでいることを示す。0にセットされると、関連するAVCビデオストリームはAVC24時間ピクチャを含んではならない。

2.6.66 AVC タイミングとHRDディスクリプタ

AVC タイミングとHRDディスクリプタは、関連するAVCストリームのタイミングとHRDパラメータを提供する。JT-H222.0ストリームで伝送される各AVCビデオストリームについては、AVCタイミングとHRDディスクリプタは、トランスポートストリームの場合PMT中に、プログラムストリームの場合PSM（但し存在すれば）中になければならない。但し次の場合を除く。AVCビデオストリームが、the timing_info_present_flag が1にセットし、次のピクチャに対し、VUIパラメータを伝送する場合である。

- ・ 各IDRピクチャ
- ・ 各リカバリーポイントSEIによって関連付けられた各ピクチャ

AVCビデオストリームのためのPMT中にAVCタイミングやHRDディスクリプタが存在しないことは、MBnからEBnへの転送のために、2.14.3.1項で定義されたT-STDにおけるリークメソッドの使用することを通知する。しかし、そのような使用は、AVCタイミングやHRDディスクリプタ中のhrd_management_valid_flagを0にセットすることによって通知することができる。EBn内への転送レートが、AVCビデオストリームに含まれるHRDパラメータで決定できるならば、そしてこの転送レートがT-STDにおける、MBnからEBnへの転送に使用されるならば、hrd_management_valid_flag を1にセットしたAVCタイミングとHRDディスクリプタは、AVCビデオストリームのためのPMT中に含まれなければならない(表2-90参照)

表 2-90 – AVCタイミングとHRDディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|------|---------------|
| AVC timing and HRD descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| hrd_management_valid_flag | 1 | Bslbf |
| reserved | 6 | Bslbf |
| picture_and_timing_info_present | 1 | Bslbf |
| if (picture_and_timing_info_present) { | | |
| 90kHz_flag | 1 | Bslbf |
| reserved | 7 | Bslbf |
| if (90kHz_flag == '0') { | | |
| N | 32 | Uimsbf |
| K | 32 | Uimsbf |
| } | | |
| num_units_in_tick | 32 | Uimsbf |
| } | | |
| Fixed_frame_rate_flag | 1 | Bslbf |
| temporal_poc_flag | 1 | Bslbf |
| picture_to_display_conversion_flag | 1 | Bslbf |
| reserved | 5 | Bslbf |
| } | | |

2.6.67 AVCタイミングとHRDディスクリプタのフィールドのセマンティクス定義

hrd_management_valid_flag - この1ビットフィールドはトランスポートストリームだけで使用されるために定義されている。AVCタイミングやHRDディスクリプタがトランスポートストリームで伝送されるAVCビデオストリームと関連しているとき、次のことが適用される。もしhrd_management_valid_flagが1にセットされるならば、JT-H264の付属資料Cで定義されている、バッファリングピリオドSEIとピクチャタイミングSEIメッセージは、関連するAVCビデオストリーム中に存在しなければならない。バッファリングピリオドSEIメッセージは、NAL HRDのためのinitial_cpb_removal_delayとinitial_cpb_removal_delay_offset値の符号化結果を伝送しなければならない。もし、hrd_management_valid_flagが1にセットされた場合、T-STDでのMBnからEBnへの各バイトの転送は、SchedSelIdx = cpb_cnt_minus1のためのinitial_cpb_removal_delayとinitial_cpb_removal_delay_offset値の符号化結果から決定される、NAL HRD中のCPBに入るバイトのための

配送スケジュールに従わなければならない。hrd_management_valid_flagが0にセットされたとき、2.14.3.1項で定義されたリークメソッドがT-STDのMBnからEBnの転送のために使用されなければならない。

picture_and_timing_info_present – この1ビットのフィールドは、1にセットされると、90kHz_flagと90-kHzシステムクロックへの正確なマッピングのためのパラメータが、このディスクリプタ中に含まれていることを示す。

90kHz_flag, N および K – The 90kHz_flagが1にセットされたとき、AVC時間基準が90kHzの周波数であることを示している。AVCビデオストリームのため、AVC時間基準の周波数は、JT-H264の付属資料Eで定義された、VUIパラメータ中のAVCパラメータtime_scaleによって定義される。AVC time_scaleとSTCの関係はこのディスクリプタ中の次のNとKのパラメータによって定義されなければならない。

$$time_scale = \frac{(N \times system_clock_frequency)}{K}$$

time_scaleが、AVC時間基準の正確な周波数を表すとき、KはN以上。

90kHz_flagが1にセットされているならば、Nは1で、Kは300。もし90kHz_flagが0にセットされているならば、Nの値とKの値はNとKのフィールドの符号化結果の値で提供される。

注1 – たとえば、PTSやDTSがPESヘッダにエンコードされていないAVCアクセスユニットのためのデコーダのように、PTSとDTSタイムスタンプを計算するために必要な、ここで許される時間のマッピングは、time_scaleの単位から90-kHzの単位で表現される。

num_units_in_tick – JT-H264の付属資料EのVUIパラメータ中のnum_units_in_tickフィールドと同じ方法で符号化される。このフィールドによって提供される情報は、AVCタイミングとHRDディスクリプタが関連する、AVCビデオストリーム全体に適用されなければならない。

fixed_frame_rate_flag – JT-H264の付属資料EのVUIパラメータ中のfixed_frame_rate_flagフィールドと同じ方法で符号化される。このフラグを1にセットしたとき、関連するビデオストリーム中のフレームレートが一定であることを示す。このフラグを0にセットしたとき、関連するAVCビデオストリームのフレームレートについての情報は、このディスクリプタ中で提供されない。

temporal_poc_flag – temporal_poc_flagが1にセットされ、fixed_frame_rate_flagが1にセットされる時、関連するAVCビデオストリームは、JT-H264のE-10式で記述される $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ の単位でカウントされるピクチャー表示順序(POC)情報(PicOrderCnt)を伝送しなければならない。temporal_poc_flagが0にセットされる時、AVCビデオストリームのPOC情報と時間との間の潜在的関係は伝送されない。

注2 – これは、各アクセスユニットのためのタイミングを通知するのに必要なオーバーヘッドを減少する。実効的なPTSとDTSは、明示的なPTS/DTSが伝送されないアクセスユニットに対し計算することができる。現在と次のピクチャーの間の違いが $2 \times \Delta t_{fi,dpb}$ よりも大きいとき、最直近の適切なパリティのフィールド(またはフレーム)の繰り返しを意味している。

picture_to_display_conversion_flag – この1ビットフィールドは1にセットされたとき、関連するAVCビデオストリームは、picture_timing SEIメッセージ(JT-H264の付属資料D参照)の中のpic_structフィールド、そして、ピクチャー表示順序(POC)情報(PicOrderCnt)を提供することによって、符号化ピクチャーにおける、表示情報を伝送してもよい。ここでピクチャーは $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ の単位でカウントされ(temporal_poc_flagのセマンティクスも参照)、それによって、連続的なAVCアクセスユニットのためのタイミング情報は、復号や表示順序で前のピクチャーから得ることができる。

picture_to_display_conversion_mode_flagが'0'にセットされたとき、AVCビデオストリーム中のピクチャータイミングSEIメッセージは(もし存在すれば)、pic_struct fieldを含んではいけない、その結果pic_struct_present_flagはAVCビデオストリーム中のVUIパラメータでは'0'にセットされなければならない。

2.6.68 MPEG-2 AAC オーディオディスクリプタ

個別のISO/IEC13818-7ストリームを直接PESパケットで伝送するため、オーディオエレメンタリストリームの符号化パラメータ識別するための基本的な情報を提供する、MPEG-2 AACオーディオディスクリプタは表2-91で定義されている。

表 2-91 – MPEG-2 AAC_audio_descriptor (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット長 | ニーモニック |
|----------------------------------|------|--------|
| MPEG-2_AAC_audio_descriptor () { | | |

| シンタックス | ビット長 | ニーモニック |
|--|------|---------------|
| MPEG-2_AAC_audio_descriptor () { | | |
| descriptor_tag | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| MPEG-2_AAC_profile | 8 | uimsbf |
| MPEG-2_AAC_channel_configuration | 8 | uimsbf |
| MPEG-2_AAC_additional_information | 8 | uimsbf |
| } | | |

2.6.69 MPEG-2 AACオーディオディスクリプタのフィールドのセマンティクス定義

MPEG-2_AAC_profile – この8ビットフィールドは、ISO/IEC 13818-7:2006の表31のインデックスに従ったAACプロファイルを示している。

MPEG-2_AAC_channel_configuration – この8ビットフィールドは、特定のプログラムに対しAACデコーダが、聞く人に提供する音声チャンネルの数と設定を示す。1から6の間の値は、ISO/IEC 13818-7:2006の表42の“Default bitstream index number”で与えられるオーディオチャンネルの設定と数を示している。他の値はオーディオチャンネルの数と設定が定義されていない。

MPEG-2_AAC_additional_information – この8ビットのフィールドは、ISO/IEC 13818-7:2006で定義されている、帯域拡張データが、次の表に従ってAACビットストリームに重畳されているかどうかを示す。

表 2-92 – MPEG-2_AAC_additional_informationフィールド値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | 識別内容 |
|-----------|--|
| 0x00 | AAC data は ISO/IEC 13818-7:2006に従う。 |
| 0x01 | ISO/IEC 13818-7:2006に従った、帯域拡張データをともなったAACデータ |
| 0x02-0xFF | 予約 |

2.7 多重ストリームセマンティクスの制約条件

2.7.1 システムクロックリファレンスの符号化周期

プログラムストリームは、連続するパック中のsystem_clock_reference_baseフィールドの最終ビットを含むデータバイト間の時間差を0.7sec以下とするよう構成されなければならない。すなわち、次の通り。

$$|t(i) - t(i')| \leq 0.7\text{sec}$$

ここで、すべてのiとi'において、iおよびi'は連続するsystem_clock_referenceフィールドの最終ビットを含むデータバイト。

2.7.2 プログラムクロックリファレンスの符号化周期

トランスポートストリームは、各番組ごとのPCR_PIDのトランスポートストリームパケットの中で連続して発生するPCRにおいて、program_clock_reference_baseフィールドの最終ビットを含むデータバイト間の時間差を0.1sec以下とするよう構成されなければならない。すなわち、次の通り。

$$|t(i) - t(i')| \leq 0.1\text{sec}$$

ここで、すべてのiとi'において、iおよび i'は各番組ごとの PCR_PIDのトランスポートストリームパケットの中で連続して発生するprogram_clock_reference_baseフィールドの最終ビットを含むデータバイトのインデックス。

連続するPCRの不連続性の間で(2.4.3.4参照)、データバイト伝送タイミングのフェーズロックおよび外挿を可能とするために、トランスポートストリーム中の規定されたPCR_PIDのストリーム中には少なくとも2つのPCRがなければならない。

2.7.3 エレメンタリストリームクロックリファレンスの符号化周期

エレメンタリストリームクロックリファレンスフィールドが所与のエレメンタリストリームのデータを含む任意のPESパケット中に符号化される場合、連続するESCR_baseフィールドの最終ビットを含むデータバイト間の時間差が0.7sec以下となるようプログラムストリームおよびトランスポートストリームは構成されなければならない。PESストリームにおいて、ESCRの符号化は同一間隔であることが必要とされる。すなわち、次の通り。

$$|t(i) - t(i')| \leq 0.7\text{sec}$$

ここで、すべての*i*と*i'*において、*i*および *i'*は連続するESCR_baseフィールドの最終ビットを含むデータバイトのインデックス。

注--エレメンタリストリームクロックリファレンスフィールドの符号化はオプションである。それらの符号化は必須ではない。しかし、符号化される場合、この制約条件を適用する。

2.7.4 プレゼンテーションタイムスタンプの符号化周期

プログラムストリームおよびトランスポートストリームは、各ビデオまたはオーディオエレメンタリストリームを参照する符号化されたプレゼンテーションタイムスタンプ間の最大時間差が0.7秒となるよう構成されなければならない。すなわち、次の通り。

$$|tp_n(k) - tp_n(k'')| \leq 0.7\text{sec}$$

この式が、以下を満足する全ての*n*,*k*,*k''*に対して成り立つべきである。

- $P_n(k)$ および $P_n(k'')$ は、プレゼンテーションタイムスタンプが符号化される表示ユニットである。
- *k* および*k''*は、 $k < k' < k''$ となる符号化されたプレゼンテーションタイムスタンプを有する表示ユニット $P_n(k')$ が存在しないように選ばれる。
- エレメンタリストリーム*n*において、 $P_n(k)$ および $P_n(k'')$ の間に不連続性は存在しない。

この0.7秒の制約条件は次の場合には適用されない。

- 2.1節で定義されている静止画
- AVC静止画
- サブシーケンスアクセスユニットのプレゼンテーションタイム間の差分が0.7秒以上であるような、非常に低いフレームレートのAVCアクセスユニット。この特殊なケースでは、VUIパラメータのnum_units_in_tickとtime_scaleは、AVCビデオストリームまたはAVCビデオストリームに付随するAVC-timingとHRDディスクリプタのどちらかで提供されなければならない。

注 - AVCアクセスユニットのプレゼンテーションタイムはJT-H264の付属資料Cで定義されているDPB出力時間 $t_{o,dpb}(n)$ と等しい。

2.7.5 タイムスタンプの条件付き符号化

プログラムストリームまたはトランスポートストリームの各エレメンタリストリームについて、プレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)は第一アクセスユニットに対して符号化されなければならない。

エレメンタリストリーム n 中のアクセスユニット $An(j)$ の開始において、そのアクセスユニットの復号時刻 $tdn(j)$ が、`system_clock_frequency` の規定許容値のもとで許容される最大値より大きい場合、復号の不連続性が存在する。ビデオについては、トリックモードの状態が真であるか、または `low_delay` が '1' の場合に、ビデオシーケンスの開始においてのみこの不連続性が許容されている。トリックモード状態が真である場合を除き、トランスポートストリームまたはプログラムストリーム中のビデオまたはオーディオエレメンタリストリームにおいて復号の不連続性が存在する場合、復号の不連続の後に、PTSが最初のアクセスユニットを参照して符号化されなければならない。

`low_delay` が '1' の場合、PTSは、 EB_n または B_n のアンダーフローの後の最初のアクセスユニットに対して符号化されなければならない。

PTSは、画像スタートコードの第1バイトまたはオーディオアクセスユニットの第1バイトが TTC標準 JT-H222.0 ビデオまたはオーディオエレメンタリストリームの PES パケットに含まれている場合、その PES パケットヘッダにおいてのみ存在することができる。

次の2つの条件に適合する場合のみ、`decoding_time_stamp` (DTS) が PES パケットヘッダ中に存在しなければならない。

- ・ PTSが PES パケットヘッダ中にある
- ・ 復号時間と表示時間が異なる

AVC24時間ピクチャに対しては、PESヘッダ内に、陽にPTSやDTSを符号化してはいけない。そのようなAVCアクセスユニットに対して、デコーダは、AVCビデオストリーム内のパラメータから表示時間を推測しなければならない。そのため、AVC24時間ピクチャを一つ以上含むAVCビデオストリームは

- ・ `cpb_removal_delay` と `dpb_output_delay` のコードを含むピクチャタイミングSEIメッセージを伝送するか
- ・ `fixed_frame_rate_flag` を '1' にセットしたVUIパラメータを伝送し、ピクチャ表示カウント(POC)情報(PicOrderCnt)を伝送し、それによって、ピクチャが、JT-H264のE-10の式で与えられた $\Delta t_{fi,dpb}(n)$ の単位で数えられるようにしなければならない。

注1 - この二番目の要求条件は、もしAVCタイミングとHRDディスクリプタが、`fixed_frame_rate_flag` が '1' にセットされて `temporal_poc_flag` が '1' にセットされているAVCビデオストリームと関連する場合、満たされる。

次のことは、JT-H222.0ストリームで伝送されるAVCビデオストリーム中のAVCアクセスユニットに適用される。

それぞれの、AVC24時間ピクチャに対応しない各AVCアクセスユニットについては、符号化されたPTS、および(もし適用可能なら)DTS値を含むPESヘッダが用意されなければならない。但し、下記の4点のいずれかについて、その中の全ての条件が満たされている場合を除く。

- ・ AVCビデオシーケンス中で、VUIパラメータで通知されるSEIメッセージが存在する。
 - a) `cpb_removal_delay` と `dpb_output_delay` を提供するピクチャタイミングSEIメッセージおよび
 - b) `initial_cpb_removal_delay` と `initial_cpb_removal_delay_offset` パラメータを提供するバッファリング終端SEIメッセージ
- 注2 - ピクチャタイミングSEIメッセージがAVCビデオシーケンス中に存在する場合、JT-H264で要求されているので、これらのメッセージは各AVCアクセスユニット中にも存在する。バッファリング終端SEIメッセージがAVCビデオシーケンス中に存在する場合、JT-H264で要求されているので、これらのメッセージはIDRアクセスユニットや、リカバリーポイントSEIメッセージに関連する各アクセスユニットで存在しなければならない。
- ・ AVCタイミングとHRDディスクリプタがAVCビデオストリームに関連しており、このディスクリプタ中の `fixed_frame_rate_flag` が '1' にセットされていて、`temporal_poc_flag` が '1' にセットされている。
 - ・ AVCタイミングとHRDディスクリプタがAVCビデオストリームに関連しており、このディスクリプタ中の `fixed_frame_rate_flag` が '1' にセットされていて、`picture_to_display_conversion_flag` が '1' にセットされていて、`temporal_poc_flag` が '0' にセットされていて、AVCビデオシーケンス中のピクチャタイミングSEIメッセージに `pic_struct` フィールドが存在する。
- 注3 - この特殊なケースでは、`pic_struct` フィールドはサブシーケンスPTS値を決定するために使用される。
- ・ AVCタイミングとHRDディスクリプタがAVCビデオストリームに関連しており、このディスクリプタ中の `fixed_frame_rate_flag` が '1' にセットされていて、`temporal_poc_flag` が '0' にセットされていて、`picture_to_display_conversion_flag` が '0' にセットされている。
- 注4 - このケースではAVCビデオストリーム中のPOC情報がサブシーケンスPTS値を決定するために使用される。

2.7.6 スケーラブル符号化におけるタイミングの制約条件

オーディオシーケンスがISO/IEC 13818-3拡張ビットストリームを使用して符号化される場合、2つのレイヤの対応する復号/表示ユニットは同一のPTS値を有していなければならない。

TTC標準 JT-H262 の7.8節で規定されているように、あるビデオシーケンスが もう1つのシーケンスに対してSNRのエンハンスメントとして符号化されている場合、両方のシーケンスに対する表示時間の集合は同一でなければならない。

TTC標準 JT-H262 の7.10で規定されているように、あるビデオシーケンスが 2つのパーティションとして符号化されている場合、両方のパーティションに対する表示時間の集合は同一でなければならない。

TTC標準 JT-H262の7.7で規定されているように、あるビデオシーケンスが もう1つのシーケンスに対して空間スケーラブルのエンハンスメントとして符号化されている場合、次の内容が適用されなければならない。

- ・両方のシーケンスが同一のフレームレートを有している場合、両方のシーケンスの表示時間の集合は同一でなければならない。

注—このことは、ビデオの符号化の種類が両方のレイヤにおいて同一であることを意味していない。

- ・そのシーケンスが種々のフレームレートを有している場合、表示時間の集合はできる限り多くの表示時間の集合が両方のシーケンスについて共通でなければならない。
- ・空間予測が行われる画像は次のうちの1つでなければならない。
 - ・同時に発生するかまたは直前に復号された低レイヤの画像。
 - ・IまたはP画像である、同時に発生するかまたは直前に復号された低レイヤの画像。
 - ・IまたはP画像である、直前の1つ前に復号された低レイヤの画像であり、その低レイヤのlow_delay_flagは'1'にセットされていないものとする。

TTC標準 JT-H262 の7.9節で規定されているように、あるビデオシーケンスが もう1つのシーケンスに対して時間スケーラブルのエンハンスメントとして符号化されている場合、次の低レイヤの画像を参照することができる。

時間は表示時刻に対して相対的である。

- ・同時に発生するかまたは直前に復号された低レイヤの画像。
- ・表示されるべき次の低レイヤの画像。

2.7.7 PESパケットヘッダ中のP-STD_buffer_size の符号化周期

プログラムストリームにおいて、P-STD_buffer_scale および P-STD_buffer_sizeフィールドは、各エレメンタリストリームの第一PESパケットに存在しなければならない。また、その値が変わったときに存在しなければならない。これらは、任意の他のPESパケットにおいても存在してよい。

2.7.8 プログラムストリームのシステムヘッダの符号化

プログラムストリームにおいて、システムヘッダは、任意のパックのパックヘッダの直後に存在可能である。システムヘッダは、プログラムストリームの最初のパックには必ず存在しなければならない。プログラムストリーム中の全てのシステムヘッダにおいて符号化される値は、同一でなければならない。

2.7.9 制約システムパラメータプログラムストリーム

プログラムストリームは、この項で規定される制約に適合する場合、「制約システムパラメータストリーム」(CSPS)である。プログラムストリームは、CSPSが規定する制約に制限されることはない。CSPSは、2.5.3.5のシステムヘッダで定義されるCSPS_flagによって識別されることができる。CSPSは、全ての可能なプログラムストリームの部分集合である。

パケットレート

CSPSにおいて、rate_bound (2.5.3.6参照)フィールドに符号化されている値が、packet_restriction_flagが'1'にセットされているならば4 500 000bit/s以下、packet_restriction_flagが'0'にセットされているならば2 000 000bit/s以下である場合、パケットがP-STDの入力に到達すべき最大レートは、300パケット/秒である。これより高いビットレートでは、CSPSパケットレートはrate_boundフィールド中に符号化される値に比例した値で制限される。

数式で規定すると、プログラムストリーム中の全てのパックpについて次のとおり。

packet_rate_restriction_flag(2.5.3.5参照)が'1'にセットされている場合、

$$NP \leq (t(i') - t(i)) \times 300 \times \max \left[1, \frac{R_{\max}}{4.5 \times 10^6} \right] \quad (2-27)$$

また、packet_rate_restriction_flagが'0'にセットされている場合、

$$NP \leq (t(i') - t(i)) \times 300 \times \max \left[1, \frac{R_{\max}}{2.0 \times 10^6} \right] \quad (2-28)$$

ここで

$$R_{\max} = 8 \times 50 \times \text{rate_bound} \quad \text{bits/sec} \quad (2-29)$$

- NP 隣接するpack_start_code間、または最後のpack_start_codeと表2-37/JT-H222.0および2.5.3.2のセマンティクスで定義されているMPEG_program_end_codeとの間のpacket_start_code_prefix および system_header_start_codeの数。
- t(i) 秒で測られる時刻。パック p のSCRに符号化されている。
- t(i') 秒で測られる時刻。パック p の直後のパック p+1のSCRに符号化されている時刻か、または、プログラムストリームの最後のパックの場合にはMPEG_program_end_codeの最終ビットを含むデータバイトの到着時刻。

復号器バッファサイズ

CSPSの場合、システムターゲット復号器中の各入力バッファの最大サイズは制限されている。異なる上限が、ビデオエレメンタリストリームおよびオーディオエレメンタリストリームに適用されている。

CSPS中のJT-H262または、ISO/IEC11172-2ビデオエレメンタリストリームにおいては、次の内容が適用される。

BS_nは、TTC標準JT-H262または、ISO/IEC11172-2において規定されているようにビデオバッファリングベリファイア(VBV)のサイズと付加的なバッファ量BS_{add}との和に等しいサイズである。BS_{add}は次により規定される。

$$BS_{\text{add}} \leq \text{MAX}[6 \times 1024, R_{v\max} \times 0.001] \text{ bytes}$$

ここで、R_{vmax}はJT-H262または、ISO/IEC11172-2ビデオエレメンタリストリームのビットレートのピーク値である。

CSPS中のJT-H264ビデオエレメンタリストリームの場合、次の内容が適用される。

BS_n はcpb_sizeと追加のバッファリング BS_{add} の合計の和に等しいサイズを持つ。 BS_{add} は、

$$BS_{add} \leq \text{MAX} [6 \times 1024, R_{vmax} \times 0.001] \text{ bytes}$$

で定義される。ここで、 R_{vmax} はAVCビデオストリームの最大ビットレートで、cpb_sizeは、AVCビデオストリーム中のNAL hrd_parameters()中で通知されるバイトストリームフォーマットのためのCPBのサイズCpbSize[cpt_cnt_minus1]である。もし、NAL hrd_parameters()がAVCビデオストリーム中に存在しない場合、cpb_sizeはJT-H264の付属資料Aの1200 × MaxCPBで定義されるサイズでなければならない。

CSPS中のオーディオエレメンタリストリームの場合、次の内容が適用される。

$$BS_n \leq 4096 \text{ bytes.}$$

CSPS中がISO/IEC 13818-7 ADTSオーディオエレメンタリストリームの場合、8チャンネルをサポートするために次の内容が適用される。

$$BS_n \leq 8976 \text{ bytes.}$$

2.7.10 トランスポートストリーム

トランスポートストリームにおけるサンプルレートのロック

トランスポートストリームにおいては、オーディオサンプリングレートとシステムターゲット復号器のシステムクロック周波数間に特定の有理の関係が存在しなければならない。また同様に、ビデオフレームレートとシステムクロック周波数間に特定の有理の関係が存在しなければならない。2.4.2は、system_clock_frequencyを定義している。ビデオのフレームレートは、TTC標準JT-H262またはISO/IEC 11172-2で規定されている。オーディオのサンプリングレートは、ISO/IEC 13818-3 または ISO/IEC 11172-3で規定されている。トランスポートストリーム中の全てのオーディオエレメンタリストリームに存在する全ての表示ユニットにおいて、実際のオーディオサンプリングレートに対するsystem_clock_frequencyの比SCASRは一定であり、オーディオストリーム中に示されている公称サンプリングレートに対して次の表に示される値に等しい。

$$SCASR = \frac{\text{system_clock_frequency}}{\text{audio_sample_rate_in_the_T-STD}} \quad (2-30)$$

$\frac{X}{Y}$ という表記は、実数の割り算である。

| | | | | | | |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 公称オーディオサンプリング周波数 (kHz) | 16 | 32 | 22.05 | 44.1 | 24 | 48 |
| SCASR | 27 000 000 ----- 16 000 | 27 000 000 ----- 32 000 | 27 000 000 ----- 22 050 | 27 000 000 ----- 44 100 | 27 000 000 ----- 24 000 | 27 000 000 ----- 48 000 |

トランスポートストリーム中の各ISO/IEC11172-2ビデオとJT-H262ビデオストリームの全ての表示ユニットについては、実際のビデオフレームレートに対するsystem_clock_frequencyの比SCFRは一定であり、ビデオストリーム中に示される公称ビデオフレームレートに対して次の表に示される値に等しい。

$$SCFR = \frac{\text{system_clock_frequency}}{\text{frame_rate_in_the_T-STD}} \quad (2-31)$$

| | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 公称ビデオ フレームレート (Hz) | 23.976 | 24 | 25 | 29.97 | 30 | 50 | 59.94 | 60 |
| SCFR | 1 126 125 | 1 125 000 | 1 080 000 | 900 900 | 900 000 | 540 000 | 450 450 | 450 000 |

SCFRの値は正確な値である。実際のビデオフレームレートは、公称値が23.976、29.97、または59.94フレーム/秒の場合に、公称値とわずかに異なっている。

トランスポートストリームで運ばれるISO/IEC14496-2ビデオストリームについては、vop_time_increment_resolutionによって定義されるように、ISO/IEC14496-2ビデオストリームの時間基準は、STCにロックし、かつ、system_clock_frequencyをN倍してKで割ったものに正確に等しくなければならない。ここでN、Kは各ビジュアルオブジェクト内で固定値を有し、KはN以上の整数である。

JT-H264ビデオストリームについては、JT-H264ビデオストリームの時間基準は、システムクロック周波数にロックしてなければならない。AVC時間基準の周波数は、AVCパラメータのtime_scaleで定義され、この周波数は、system_clock_frequencyをN倍してKで割ったものに、正確に等しくなければならない。ここで、N、Kは各AVCビデオシーケンス中で固定値を有し、KはN以上の整数である。たとえば、もしtime_scaleが90000にセットされているならば、AVC時間基準の周波数は、system_clock_frequencyを300で割ったものに正確に等しい。

2.8 ISO/IEC 11172 との両立性

TTC標準 JT-H222.0 のプログラムストリームは、ISO/IEC 11172-1に対して順方向両立性があるように定義されている。TTC標準 JT-H222.0 で定義されるプログラムストリームの復号器は、ISO/IEC 11172-1の復号機能もサポートしなければならない。

2.9 著作権識別子の登録

2.9.1 概要

ISO/IEC13818の第1,2および3部によりオーディオ・ビジュアルの著作権の管理をサポートする。TTC標準JT-H222.0|ISO/IEC13818-1では、これは著作権ディスクリプタによってであり、TTC標準JT-H262|ISO/IEC13818-2とISO/IEC 13818-3は、エレメンタリストリームシンタクスの完全シンタクスフィールドに著作権保有者を識別するフィールドを含んでいる。このドキュメントはTTC標準JT-H222.0|ISO/IEC13818-1で著作権識別子を得て、そして登録することについての方法を示している。

TTC標準JT-H222.0|ISO/IEC13818-1で明示されている固有な32ビットのcopyright_identifierは、著作権ディスクリプタによって運ばれたワークタイプコード識別子(ISBN、ISSN、ISRCなどのような)である。copyright_identifierは、多数の著作権登録機関の識別を可能にする。それぞれの著作権登録機関がシンタクスや、そして著作権数を含んでいる可変長 additional_copyright_infoフィールドの適切な使用を通してその特定の著作権機関の中で、オーディオ・ビジュアルの仕事あるいは他の著作権を取られた仕事を識別することに対するセマンティックを明示してもよい。

次のセクションと付属資料L、M、Nは、すべての copyright_identifier の登録の団体の利益と応答性が概説されている。

2.9.2 登録機関(RA)の実現方式

ISO/IEC JTC 1が、TTC標準JT-H222.0|ISO13818-1の2.6.2.4で定義されるように、copyright_identifier のために登録機関の役をするであろう国際的な機関のために指名を要求しなければならない。選択された機関は登録機関として勤めなければならない。指名された登録機関は、JTC 1の指令の付属資料Hに従ってその義務を実行しなければならない。登録された copyright_identifier は登録識別子(RID)として今後参照される。

登録機関の選択において、JTC 1は、登録機関によって否定されたTTC標準JT-H222.0|ISO/IEC13818-1と関連して使われるRIDを要求する機関によって提出された控訴を再検討する登録管理グループ(RMG)の作成を要求しなければならない。

この標準に対して付属資料L、MおよびNは、固有な著作権識別子を登録するための手順についての情報を提示している。

2.10 プライベートデータフォーマットの登録

TTC標準JT-H.222.0 | ISO / IEC13818-1の登録ディスクリプタは、そのフォーマットがこの標準によって認識されない時、この標準のユーザが明瞭にデータを運ぶことを可能にするために本文によって提供される。この提供によって、本標準において、隠されたプライベートデータの特性を明確に認識する方法を提供するあらゆるタイプのデータを運ぶことが認められるであろう。

2.10.1 概要

次のセクションと付属資料O、Pでは、プライベートデータフォーマットの登録に対するすべての参加者の利益と責任が概説される。

2.10.2 登録機関(RA)の実現方式

ISO/IEC JTC1/SC29が、この標準の2.6.8と2.6.9で定義されるように、`format_identifier`のために登録機関の役をするであろう ISO あるいは IEC の国家委員会のメンバ本体から指名を要求しなければならない。選択された機構は登録機関として勤めなければならない。指名された登録機関は JTC 1 の指令の付属資料Hに従ってその役割を実行しなければならない。登録されたプライベートデータ `format_identifier` は登録識別子(RID)として今後参照される。

登録機関の選択に関して、JTC1は登録機関によって否定された本標準と関連して使われるRIDを要求する機構によって提出された控訴を再検討するであろう登録管理グループ(RMG)の作成を要求しなければならない。

この標準に対して付属資料OとPは、固有なフォーマット識別子を登録する手順についての情報を提示している。

2.11 ISO/IEC 14496 データの伝送

2.11.1 はじめに

TTC標準JT-H222.0 | ISO/IEC 13818-1のストリームは、ISO/IEC 14496-1の音声映像シーン及びその関連したストリームの場合と同様に個々のISO/IEC 14496-2と14496-3のエレメンタリストリームを伝送してもよい。通常、ISO/IEC14496ストリームは、トランスポートストリームのPMTか、プログラムストリームのPSMによって定義された、ISO/IEC 13818-1番組の要素である。

トランスポートストリーム、もしくはプログラムストリームにおける、ISO/IEC14496データの伝送において、相違点は、個々のエレメンタリストリームと、ISO/IEC 14496-1の音声映像シーン及びその関連したストリームとの間にある。

- 2.11.2に定義されるように、個々のISO/IEC 14496-2と14496-3のエレメンタリストリームの伝送のために、TTC標準JT-H222.0 | ISO/IEC13818-1からの唯一のシステムツールが使用される。
- 2.11.3で定義されるように、ISO/IEC 14496-1のSL_packetized_streamsもしくは、FlexMuxストリームに含まれる、音声映像のISO/IEC 14496-1シーンと関連するISO/IEC14496エレメンタリストリームの伝送のために、TTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC 13818-1とISO/IEC14496-1の両方からのツールが使用される。
- JT-H222.0ストリーム上での、JT-H264ビデオの伝送は、2.14節で定義される。

2.11.2 PESパケットにおける、個々のISO/IEC 14496-2 と 14496-3 のエレメンタリストリームの伝送

2.11.2.1 はじめに

個々のISO/IEC 14496-2と14496-3のエレメンタリストリームは、`PES_packet_data_bytes`としてPESパケットにおいて伝送されてもよい。PESパケット化において、特別なデータ配列制約が適用されることは無い。同期のためのPTSと、特定な場合のDTSは、ISO/IEC 14496のエレメンタリストリームデータを伝送するPESパケットのヘッダにおいて、符号化される。PTSとDTSの符号化のために、同じ制約がISO/IEC13818のエレメンタリストリームとして適用される。TTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC 13818-1における個々のISO/IEC 14496ストリームをどのように伝送するかの概要については、表2-93を参照のこと。

表2-93/JT-H222.0 -- TTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC13818-1における、
個々のISO/IEC14496のストリームの伝送 (ITU-T H. 222. 0)

| | | | |
|---------------------|-------------|--------------------|-------------------------|
| ISO/IEC 14496-2 ビデオ | PESパケットでの伝送 | Stream_type = 0x10 | Stream_id = "1110 XXXX" |
|---------------------|-------------|--------------------|-------------------------|

| | | | |
|-----------------------|-------------|--------------------|-------------------------|
| ISO/IEC 14496-2 ビデオ | PESパケットでの伝送 | Stream_type = 0x10 | Stream_id = "1110 XXXX" |
| ISO/IEC 14496-3 オーディオ | PESパケットでの伝送 | Stream_type = 0x11 | Stream_id = "110X XXXX" |

PTSもしくは、DTSがPESパケットヘッダに現れる場合、最初のVOPスタートコードもしくは、PESパケット内で開始される最初の静止テキストオブジェクトスタートコードのどちらかの後に続く映像オブジェクトを参照しなければならない。TTC標準 JT-H222.0|ISO/IEC13818-1で伝送される各々のISO/IEC 14496-2ビデオストリームは、ISO/IEC14496-2ビデオストリームを復号するために要求される情報を含まなければならない。結果として、ストリームは映像オブジェクトシーケンスヘッダと、映像オブジェクトヘッダ、そして映像オブジェクトレイヤヘッダを含まなければならない。

ISO/IEC 14496-3のエレメンタリストリームの場合、PESパケット化をする前に、エレメンタリストリームデータは、最初にISO/IEC 14496-3で定義される、LATM/LOAS AudioSyncStream()トランスポートシンタックス内でカプセル化されなければならない。PTSがPESパケットヘッダに存在する場合、PESパケットのペイロードで始まる最初の同期ワードに続く最初の音声フレームを参照しなければならない。

PESパケット内の個々のISO/IEC 14496-2とISO/IEC14496-3エレメンタリストリームの伝送は、ISO/IEC 14496-2ビデオもしくはISO/IEC14496-3オーディオの使用を示す、適切なstream_idとstream_typeの値によって識別されなければならない。加えて、そのような伝送は、各々、MPEG4_videoディスクリプタまたはMPEG4_オーディオディスクリプタによって通知されなければならない。これらのディスクリプタは、トランスポートストリームの場合はプログラムマップテーブル内に、プログラムストリームの場合はプログラムストリームマップ内に、それぞれのエレメンタリストリームをエントリするため、ディスクリプタループの中で伝送されなければならない。TTC標準 JT-H222.0|ISO/IEC 13818-1は、番組のコンテキストにおけるISO/IEC14496-2とISO/IEC14496-3エレメンタリストリームの説明を規定しない。

2.11.2.2 個々の ISO/IEC 14496 エレメンタリストリーム用 STD 拡張

T-STDモデルは、個々のISO/IEC 14496エレメンタリストリーム n の復号の前に、トランスポートバッファ TB_n と多重化バッファ B_n を含んでいる。図 2-4 に示す様に、このT-STDではISO/IEC 13818-2ビデオのT-STDで用いられる MB_n と EB_n の2つのバッファの入口の代わりに、単一の多重化バッファ B_n もISO/IEC 14496-2 ビデオに適用される事に、注意されたい。バッファ TB_n と B_n 、 TB_n と B_n 間のレート R_{x_n} は、以下の制約が適用される。

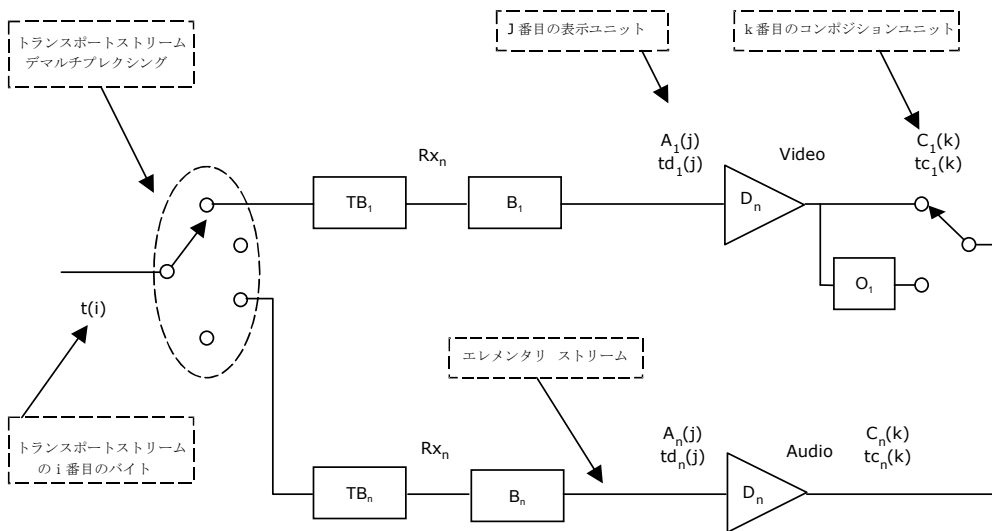


図 2-4/JT-H222.0 – 個々のISO/IEC 14496 エレメンタリストリーム用T-STD モデル拡張(ITU-T H.222.0)

ISO/IEC 14496-2ストリームの伝送の場合、
バッファ B_n のサイズ BS_n は、

$$BS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + VB_{Vmax}[\text{profile}, \text{level}]$$

ここで パケットオーバーヘッドバッファリング BS_{oh} は次の様に定義される。

$$BS_{oh} = (1/750) \text{ 秒} \times \max\{R_{max}[\text{profile}, \text{level}], 2\,000\,000 \text{ bit/second}\}$$

また 追加多重化バッファリング BS_{mux} は次の様に定義される。

$$BS_{mux} = 0.004 \text{ 秒} \times \max\{R_{max}[\text{profile,level}], 2\,000\,000 \text{ bit/second}\}$$

レート R_{x_n} は、

$$R_{x_n} = 1.2 \times R_{max}[\text{profile,level}]$$

ここで $VBV_{max}[\text{profile,level}]$ と $R_{max}[\text{profile,level}]$ は、プロファイルとレベル毎にISO/IEC 14496-2で定義される。 VBV_{max} の値が指定されないプロファイルやレベルの場合、サイズ B_n とレート R_{x_n} はユーザの定義となる。

ISO/IEC 14496-3ストリームの伝送の場合、

本標準に定義のISO/IEC 14496-3 AACオーディオ用のバッファ B_n のサイズ BS_n は、

$$BS_n = BS_{mux} + BS_{dec} + BS_{oh} = 3584 \text{ bytes}$$

この場合、アクセスユニット復号バッファのサイズ BS_{dec} 、PESパケットオーバーヘッドバッファのサイズ BS_{oh} には以下の制限がある。

$$BS_{dec} + BS_{oh} \leq 2848 \text{ bytes}$$

3584バイトのバッファの一部（736バイト）は多重化を考慮に入れたバッファリング用に割り当てられる。残りの2848バイトはアクセスユニットバッファ BS_{dec} と BS_{oh} と追加多重化で共有される。

2.4.2.3項でISO/IEC 13818-7 ADTSオーディオと同様に定義されるISO/IEC 14496-3 AACオーディオのためのレート R_{x_n} は

$$R_{x_n} = 2\,000\,000 \text{ bit/sec.}$$

P-STDモデルは、個々のISO/IEC 14496エレメンタリストリーム n の復号の前に、多重化バッファ B_n を含んでいる。P-STD中のバッファ B_n のサイズ BS_n は、PESパケットヘッダのP-STD_buffer_sizeフィールドで定義される。

2.11.3 オーディオビジュアルISO/IEC 14496-1 シーンと関連する ISO/IEC 14496 ストリームの伝送

2.11.3.1 概要

この項では、ISO/IEC 14496 データによって表現される個々のオーディオビジュアルシーンが、TTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC 13818-1のプログラムストリーム或いはトランスポートストリームで伝送される場合の入れ方とシグナリングについて説明する。ISO/IEC 14496の中身は、イニシャルオブジェクトディスクリプタや、オブジェクトディスクリプタストリーム、シーンディスクリプタストリーム（BIFS-Command か BIFS-Anim アクセスユニットのいずれかを持つ）、IPMP ストリーム、OCI ストリーム、オーディオビジュアルストリームの様な不定の数のストリームから構成される。それぞれのISO/IEC 14496ストリームは、ISO/IEC 14496-1に定義されるS Lパケット化されたストリームに含まなければならないし、オプション的にFlexMUXストリームへ多重化されてもよい。TTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC 13818-1プログラムストリーム或いはトランスポートストリーム内での伝送のため、これらのS Lパケット化されたストリームやFlexMuxストリームは、符号化されたオブジェクトクロックリファレンス（OCR）とフレックスマックスクロックリファレンス（FCR）フィールドをそれぞれ 2.11.3.4 と 2.11.3.5 に指定されるように含まなければならない。その後、トランスポートストリームパケット化、多重化或いはプログラムストリーム多重化の前に、S Lパケット化されたストリームやFlexMuxストリームは、PESパケット或いはISO_IEC_14496_sectionのいずれかの中に入れられる。ISO_IEC_14496_sectionは、H.222.0 | ISO/IEC 13818-1セクションのロングフォーマット上に形成される。ISO/IEC 14496シーンや関連するTTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC 13818-1ストリームの伝送については、2.11.3.10.1項を参照のこと。

2.11.3.2 ES_ID 値の割当て

TTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC 13818-1ストリーム上で伝送されるISO/IEC 14496-1シーンは、ES_IDパラメータを用いることによって、ISO/IEC 14496、ISO/IEC 13818、その他のストリームの数に、関連付けてもよい。そのシーンや関連するストリームは同じTTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC 13818-1ストリーム上で伝送されてもよいが、シーンは例えばIPネットワーク上など別のところに伝送されるストリームを参照してもよい。その様な他の手段をどのように識別するかについては、本標準では定めない。

ISO/IEC 14496-1は、識別子のためのネームスコーピング規則を定義する。これらの規則は、ISO/IEC 14496の中身にある異なる2つのストリームに、同じES_ID値を使用することを認めている。1つあるいは複数のISO/IEC 14496-1シーンがTTC標準 JT-H222.0 | ISO/IEC 13818-1プログラム中に伝送される時、プログラム中でそれぞれのISO/IEC 14496 S Lパケット化されたストリームやISO/IEC 14496-1 Flexmuxチャンネルが独自のES_ID値を持つプログラムでは、重複したES_ID値が発生してはならない。

2.11.3.3 ISO/IEC 14496 シーンと関連するストリームのタイミング

TTC標準 JT-H222.0 ストリーム上を伝送する場合、各ISO/IEC 14496ストリームのオブジェクトタイムベースは、TTC標準 JT-H222.0 STCにロックさせねばならない。すなわち、

もし、 $X(t) = f_{stc}(t) / f_{object}(t)$ ならば

$X(t)$ 値は、どのような時間 t においても一定でなければならない。

ここで $f_{stc}(t)$ は時間 t におけるSTCを意図した周波数(例えば27 000 000 Hz)を示す。

$f_{object}(t)$ は時間 t におけるオブジェクトタイムベースの周波数を示す。

TTC標準 JT-H222.0 上を伝送されるISO/IEC 14496ストリームのオブジェクトタイムベースは、以下の様に伝達される。

FlexMux を用いないで、PESパケット中を伝送されるSLパケット化された化されたストリームのオブジェクトタイムベースは、ストリームのSLパケットヘッダ中に符号化されたOCRによって伝達されなければならない。2.11.3.4項を参照のこと。

FlexMux ストリーム中のPESパケット中を伝送されるSLパケット化されたストリームのオブジェクトタイムベースは、FlexMuxストリーム中のFCRによって伝達されなければならない。2.11.3.5項を参照のこと。その結果、同じFlexMuxストリーム中に含まれる全てのISO/IEC 14496ストリームは同じオブジェクトタイムベースを共有する。

セクション中に伝送されるSLパケット化されたストリームのオブジェクトタイムベースは、ESディスクリプト中のOCR_ES_IDフィールドで示されるトランスポートストリームやプログラムストリーム内の、他のISO/IEC 14496ストリームによって伝送されなければならない。

TTC標準 JT-H222.0 ストリーム上を伝送されるSLパケット化されたストリームやFlexMuxストリーム内のOCRやFCRの符号化には、以下の制約が適用されなければならない。

同じシーンに関係のある、それぞれのSLパケット化されたストリームとそれぞれのFlexMuxストリーム中のOCRやFCRは同じ分解能を持たなければならない。

あるシーンのOCRとFCRの分解能 f_{cr} は90 000Hz以下の値でなければならない。

割り合い $(f_{stc}(t) / 300) / f_{cr}$ は、1以上の整数値でなければならない。したがって、OCRとFCRの分解能のシンタクス要素は、90 000 Hz, 45 000 Hz, 30 000 Hz, 22 500 Hz, 18 000 Hz等と言う様な値のみとなろう。上記の制約と、分解能 f_{cr} は毎秒の整数値で表わされると言うISO/IEC 14496-1の制約との範囲内で、そのシーンにふさわしいものとして f_{cr} を選択することが出来る。

SLパケットヘッダ内に符号化されるISO/IEC 14496タイムスタンプは、SLパケット内で伝送されるストリームのオブジェクトタイムスタンプのインスタントを参照しなければならない。そのような各タイムスタンプの分解能は、関連するストリームのOCRやFCRの分解能よりも小さい値のファクタ 2^k にしなければならない。ここで、 k は0以上の正の整数である。同じラップアラウンドを実行するために、タイムスタンプフィールド長TimeStampLengthは、それぞれOCRLengthとFCRLengthで表わされるOCRやFCRフィールド長より k ビット小さくしなければならない。ゆえに、各ストリームにつき、タイムスタンプの符号化において、以下の条件を適用しなければならない。

$TimeStampResolution = (\text{それぞれOCRResolution 又は FCRResolution}) / 2^k$, ここで k は、0以上の正の整数。ISO/IEC 14496-1はTimeStampResolutionが秒毎のサイクルの整数値を示すことを要求する。

$TimeStampLength = \text{それぞれOCRLength 又は FCRLength} - k$.

STC値とストリームの対応するオブジェクトタイムベースの値との関係は、2.11.3.6項と2.11.3.7項に詳述されているように、それぞれSLパケットヘッダとFlexMuxストリームパケット内にあるOCRやFCRと、PESパケットヘッダ内のPTSフィールドを関連付ける事によって確立される。

2.11.3.4 SLパケット化されたストリームのデリバリ タイミング

TTC標準 JT-H222.0 ストリーム内でISO/IEC 14496の中身を運ぶため、ISO/IEC 14496-1 SLパケット化されたストリームが用いられる。FlexMUXを用いないPESパケット内の各SLパケット化されたストリーム内では、objectClockReferenceフィールドが以下の様に符号化されなければならない。

1) objectClockReference (OCR)フィールドは、SLパケット化されたストリームの最初のSLパケットヘッダ内に現れなければならない。

2) SLパケット化されたストリームは、後続するOCRフィールドの最後のビットを含むバイト間のタイムインターバルと言うような時間が、0.7秒以下になるように構成しなければならない。すなわち、

$$| t(i'') - t(i') | <= 0.7 \text{ s}$$

全ての i' と i'' において。ここで i' と i'' は、FlexMuxストリーム内の後続するOCRフィールドの最後のビットを含むバイトのインデクス。

SLパケットヘッダ内でobjectClockReferenceが符号化されるとinstantBitrateフィールドもまた、符号化されなければならない。

2.11.3.5 FlexMuxストリームの送出タイミング

次のSLパケット化されたストリームまたはISO/IEC14496-1 FlexMux手法は、TTC標準 JT-H222.0 ストリーム内で ISO/IEC14496の内容として運ぶことができる。FlexMuxパケットのペイロードはISO/IEC14496-1中の特定のSLパケットから成る必要がある。TTC標準 JT-H222.0 ストリーム内で運ばれる各FlexMuxストリーム内には fmxClockReferenceフィールドが次のように符号化されていなければならない。

- 1) FmxClockReference (FCR) フィールドは FlexMuxストリームの最初のFlexMuxパケット内になければならない。
- 2) FlexMuxストリームは、連続するFCRフィールドの最終ビットを含むバイト間が0.7秒以下となるような時間間隔が構成されなければならない。
- 3) FlexMuxストリーム内で運ばれる全ての SLパケット化されたストリーム内の ISO/IEC14496タイムスタンプは FlexMuxストリーム内の FCRフィールドによって伝送されるオブジェクトタイムベースの瞬間を参照しなければならない。FlexMuxパケット内で運ばれる SLパケット化されたストリームはOCRフィールドを運ぶ必要はない。OCRフィールドがある場合、それらは無視してもよい。

従って、

$$|t(i'')-t(i')| \leq 0.7s$$

この i' と i'' は FlexMuxストリーム内の連続的なFCRフィールドの最終ビットを含むバイトの指標である。

2.11.3.6 PESパケット内におけるSLパケット化されたストリームの伝送

単一の ISO/IEC14496-1 SLパケット化されたストリームは単一のPESストリーム内に配置してもよい。SLパケット化されたストリームの1つのSLパケットは1つのPESパケットのペイロードを構成しなければならない。SLパケット化されたストリームを伝送するPESパケットは PESパケットヘッダ内の ストリームID=0xFA によって確認されなければならない。

OCRフィールドがSLパケットヘッダ内に符号化されていた場合、PTSはそのようなSLヘッダを伝送する PESパケットのヘッダ内に符号化されなければならない。この PTS は OCRフィールドによって示された瞬間の時間であるオブジェクトタイムベース値と一致したSTC の90kHz分割した33ビットで符号化されなければならない。

SLパケット化されたストリームに関連づけられた ES_ID は 2.6.46項に詳細を記したような SLディスクリプタによってシグナリングされなければならない。

2.11.3.7 PESパケット内におけるFlexMuxストリームの伝送

FlexMuxパケットから成るペイロードを持つPESパケットヘッダはPESヘッダ内のストリームID=0xFB によって確認されなければならない。整数個のFlexMuxパケットは1つのPESパケットのペイロードを構成しなければならない、すなわち、FlexMuxストリームを伝送するPESパケットのペイロードはFlexMuxパケットヘッダとともにスタートしFlexMuxパケットの最終バイトとともに終了しなければならない。

fmxClockReference (FCR) フィールドがPESパケット内の1つのFlexMuxパケット内に符号化されている場合、PTSはそのFlexMuxパケットを含んだPESパケットのヘッダ内に符号化されなければならない。この PTS は FCRフィールドによって示された瞬間の時間であるFlexMuxストリームの オブジェクトタイムベース値と一致したSTC の90kHz分割した33ビットで符号化されなければならない。ISO/IEC14496 scene timeの値は fmxClockReferenceフィールド内に符号化される。FCRフィールドが符号化された多数のFlexMuxパケットがPESパケット内に含まれる場合、PTSは PESパケットのペイロード内で発見した最初のFlexMuxパケット内のFCRによって示された時間と一致しなければならない。

FlexMuxストリームで伝送される各SLパケット化されたストリームに関連づけられた ES_ID は 2.6.38項に詳細を記したような FMCディスクリプタによってシグナリングされなければならない。

2.11.3.8 セクション内におけるSLパケットとFlexMuxパケットの伝送

セクション内のISO/IEC14496の内容の伝送のため、ISO_IEC_14496セクションが定義される。SLパケット化されただけの オブジェクトディスクリプタストリームと シーンディスクリプションストリームは ISO_IEC_14496セクションを用いなければならない。単一のISO_IEC_14496セクションは SLパケット化されたストリームの全てのSLパケットか または 各々がISO/IEC14496-1エレメンタリストリームと同じSLパケットを伝送する整数個のFlexMuxパケットを含まなければならない。

表2-64はオブジェクトディスクリプタかまたはシーンディスクリプションストリームデータにTable_idに

よって限定された、ISO/IEC14496-1エレメンタリストリームを伝送することを定義したISO_IEC_14496セクションの構文を示す。オブジェクトディスクリプタストリームデータは、多数のオブジェクトディスクリプタを含む Object Description Tableから成る。Object Description Tableは複数のISO_IEC_14496セクションで送ることができる。シーンディスクリプションデータは多数のBIFS Commandを含むシーンディスクリプション テーブルから成る。シーンディスクリプション テーブルは複数のISO_IEC_14496セクションで送ることができる。そのペイロードを処理するために完全なテーブルが受信されることを必要としない。しかしながら、セクションのペイロードはISO_IEC_14496セクションヘッダバイト内のsection_numberフィールドの値によって示された、正しい順序で処理されなければならない。

表2-94/JT-H222.0 ISO/IEC14496ストリームの伝送のためのセクション構文 (ITU-T H. 222. 0)

| シンタックス | ビット数 | エンコーディング |
|---|------|----------|
| ISO_IEC14496_section() { | | |
| table_id | 8 | uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | bslbf |
| private_indicator | 1 | bslbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| ISO_IEC14496_section_length | 12 | uimsbf |
| table_id_extention | 16 | uimsbf |
| reserved | 2 | bslbf |
| version_number | 5 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| section_number | 8 | uimsbf |
| last_section_number | 8 | uimsbf |
| if(PMT_has_SL_descriptor(current_PID)) { | | |
| SL_Packet() | | |
| } | | |
| else | | |
| if(PMT_has_FMC_descriptor(current_PID)) { | | |
| for(i=1; i<N; i++) | | |
| FlexMuxPacket() | | |
| } | | |
| else { | | |
| for(i=1; i<N; i++) | 8 | bslbf |
| reserved | | |
| } | 32 | rpchof |
| CRC_32 | | |
| } | | |

table_id -- この8bitフィールドは ISO_IEC_14496セクションの場合 "0x04"か"0x05"にセットされなければならない。"0x04"という値はISO/IEC14496-1 シーンディスクリプションストリームを運ぶISO_IEC_14496_scene_descriptionセクションを示す。"0x05"という値はISO/IEC14496-1 オブジェクトディスクリプタストリームを運ぶISO_IEC_14496_object_descriptorセクションを示す。

section_syntax_indicator -- この1bitフィールドは "1" にセットする。

private_indicator -- この1bitフィールドは このSpecificationでは詳細を記さない。

ISO_IEC14496_section_length -- この12bitフィールドはISO_IEC14496_section_lengthフィールドの直後からISO_IEC14496セクションの最後までセクション内バイト数を表記する。このフィールドの値は4093(0xFFD)を超えてはならない。

table_id_extention -- この16bitフィールドは この標準では詳細を記さない;この使用と値はユーザによって定義される。

version_number -- この5bitフィールドはオブジェクトディスクリプタ テーブルまたはシーンディスクリプション テーブルのバージョン番号を表す。version_numberはテーブルの新しいバージョン毎に32の余剰で1だけインクリメントされる。バージョンコントロールはアプリケーションの自由である。

current_next_indicator -- この1bitフィールドは "1" にセットする。

section_number -- この8bitフィールドはISO_IEC14496セクションの番号を表す。Object Description Table または シーンディスクリプション テーブルの最初のISO_IEC14496セクションのsection_numberは 0x00 と等しい値を持たなければならない。section_numberの値はテーブル内の追加セクション毎に1ずつインクリメントされる。

last_section_number -- この8bitフィールドは このセクションの要素である オブジェクトディスクリプタ テーブル または シーンディスクリプション テーブル の最終セクションの番号を表記する。

PMT_has_SL_descriptor(current_PID) -- SL_descriptorが このISO_IEC14496セクションを伝送する ISO/IEC13818-1プログラムエレメントのためのプログラムマップテーブル内のdescriptorループ中に含まれる場合に真とならなければならない仮定機能。

SL_Packet() -- ISO/IEC14496-1の10.2.2項に明記されたシンクレイヤパケット。

PMT_has_FMC_descriptor(current_PID) -- FMC_descriptorが このISO_IEC14496セクションを運ぶ ISO/IEC13818-1プログラムエレメントのためのProgram Map Table内のdescriptorループ中に含まれる場合に真とならなければならない仮定機能。

FlexMuxPacket() -- ISO/IEC14496-1の11.2.4項に明記された FlexMuxパケット。

CRC_32 この32bitフィールドは全ISO_IEC14496セクションの処理後、付属資料Aに定義されたデコーダ内のレジスタがゼロを出力するCRC値を含む。

2.11.3.9 T-STD拡張

2.11.3.9.1 14496 コンテンツ用T-STDモデル

図2-5は、TTC標準 JT-H222.0|ISO/IEC 13818-1トランスポートストリームにカプセル化したISO/IEC 14496プログラムエレメントの配送用トランスポートストリームターゲットデコーダの拡張を示す。

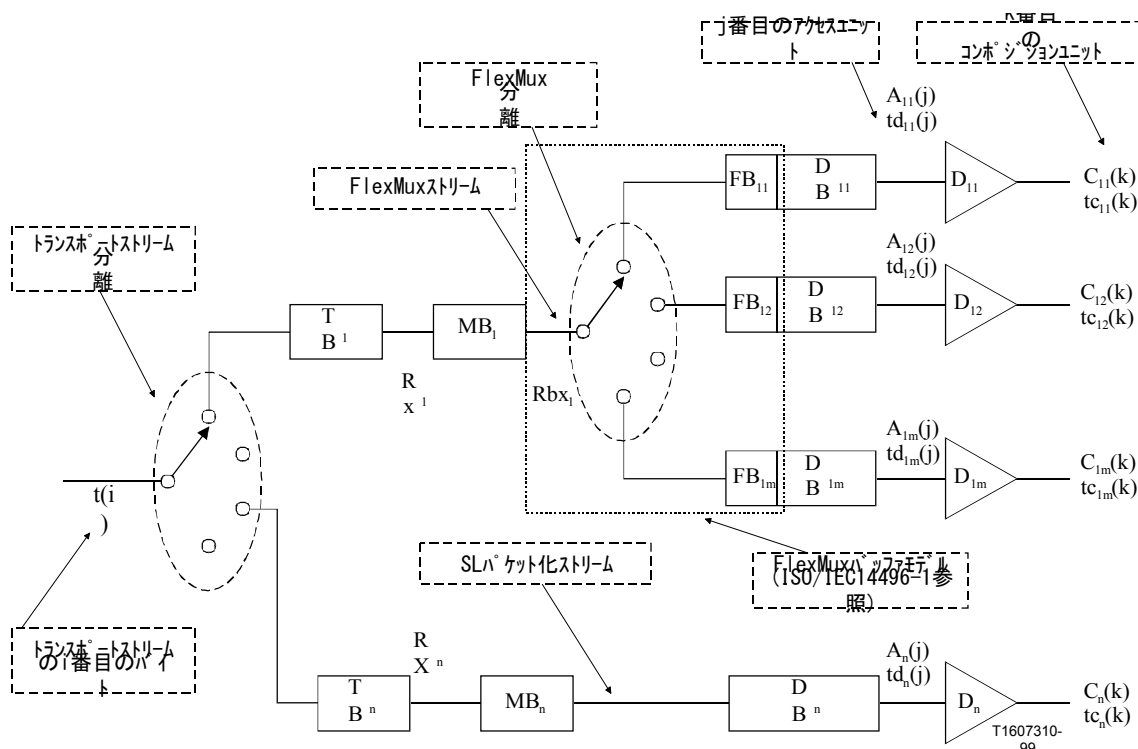


図2-5/JT-H222.0 ISO/IEC 14496コンテンツ用T-STDモデル (ITU-T H. 222.0)

以下の記号は図2-5で使用しているものであり、その説明を示す。

- TB_n トランスポートバッファ。
- MB_n FlexMuxストリーム_nまたはSLパケット化されたストリーム_n用多重化バッファ。
- FB_p_n FlexMuxストリーム_nのFlexMuxチャンネル_p中のエレメンタリストリーム用FlexMuxバッファ。

| | |
|---------|--|
| DBnp | FlexMuxストリームnのFlexMuxチャンネルp中のエレメンタリストリーム用デコーダバッファ。 |
| DBn | エレメンタリストリームn用デコーダバッファ。 |
| Dnp | FlexMuxストリームnのFlexMuxチャンネルp中のエレメンタリストリーム用デコーダ。 |
| Dn | エレメンタリストリームn用デコーダ。 |
| Rxn | TBnより取り出されるデータのレート。 |
| Rbxn | MBnより取り出されるデータのレート。 |
| Anp(j) | FlexMuxストリームnのFlexMuxチャンネルp中のエレメンタリストリームのj番目のアクセスユニット。Anp(j)はデコード順が示される。 |
| An(j) | エレメンタリストリームnのj番目のアクセスユニット。An(j)はデコード順が示される。 |
| Tdn(j) | エレメンタリストリームn中のj番目のアクセスユニットのターゲットデコーダに於ける秒単位で計測されたデコード時間。 |
| Cnp(k) | FlexMuxストリームnのFlexMuxチャンネルp中のエレメンタリストリームのk番目のコンポジションユニット。Cnp(k)はAnp(j)のデコードの結果である。Cnp(k)は構成順が示される。 |
| Cn(k) | エレメントストリームn中のk番目のコンポジションユニットである。Cn(k)はAn(j)のデコードの結果。Cn(k)は組立順が示される。 |
| tCnp(k) | FlexMuxストリームnのFlexMuxチャンネルp中にあるエレメンタリストリーム中のk番目のコンポジションユニットのシステムターゲットデコーダに於ける秒単位で計測された構成時間。 |
| tCn(k) | エレメントストリームn中のk番目のコンポジションユニットのシステムターゲットデコーダに於ける秒単位で計測された構成時間。 |
| t(i) | トランスポートストリームのi番目のバイトがシステムターゲットデコーダに入るときの秒単位の時間を示す。 |

2.11.3.9.2 FlexMuxストリーム処理

FlexMuxストリームnからのデータを含む完全なトランスポートストリームパケットは、FlexMuxストリームnの転送バッファTBnを通る。TBnの大きさは512バイト固定である。TBnに入力する全てのバイトは、FlexMuxストリームnに関連付けられたMultiplexBufferディスクリプタ中のTB_leak_rateフィールドによって指定されるRxnレートでTBnから取り出される。TBnバッファ中にデータが無い時は、Rxnレートはゼロになる。コピーのトランスポートストリームパケットはMBnに転送しない。

PESパケットを転送する場合、PESパケットヘッダとペイロードデータはMBnに転送され、他の全てのTBnバッファから出力するデータはMBnに入力せず、システムの制御に使用することが出来る。ISO_IEC_14496セクションを転送する場合、セクションヘッダとペイロード、CRC32データバイトはMBnバッファに転送し、他の全てのバイトはMBnに入力せず、システムの制御に使用することが出来る。両方の場合とも、MBnバッファの大きさはMultiplexBuffer_descriptor中のMB_buffer_sizeフィールドにより指定されなければならない。

バッファMBnでのFlexMuxストリームパケットバイトは、FlexMuxストリーム内で符号化されたfmxRateフィールドで指定されたISO/IEC 14496-1の11.2.9で定義されたFlexMuxバッファモデルに従ってそれらの関連づけられたFlexMuxバッファに全て転送される。FlexMuxストリームnのFlexMuxチャンネルpでのFlexMuxパケットペイロードデータバイトだけがバッファFBnpに入る。FlexMuxストリームnのFlexMuxチャンネルpでのFlexMuxパケットヘッダバイトは取り除かれ、システムを制御するために使用することが出来る。fmxRateフィールドで指定されたレートは、次のFlexMuxクロック参照チャンネルパケットが現れるまで、FlexMuxクロック参照チャンネルパケットに続くストリーム中の全てのFlexMuxパケットに直ちに適用しなければならない。MBnにFlexMuxストリームデータが無い場合、MBnからは何も取り出されない。PESパケットヘッダからのバイトまたはISO_IEC_14496セクションヘッダからのFlexMuxヘッダより先に有るバイトは直ちに取り除かれ、システムを制御するために使用することが出来る。セクションペイロード中でFlexMuxストリームパケットの直後に続くISO_IEC_14496_section_CRC32フィールドのバイトは直ちに取り除かれ、データの安全性を確かめるために使用することが出来る。FlexMuxクロック参照チャンネルからのバイトは直ちに取り除かれ、ISO/IEC 14496オブジェクトタイムベースをSTCにロックさせるために使用することが出来る。PESパケットまたはセクションペイロードデータバイトが無い場合、各々のMBnにおいてMBnからデータは取り除かれ、全てのMBnに入力するデータは、そこに残される。ストリームnの全てのPESパケットペイロードバイトは、MBnを出力すると直ちにFlexMux分離処理部に入力する。

2.11.3.9.3 FlexMuxバッファ(FBnp)の定義

各々のFlexMuxストリームnのチャンネルpのために、FlexMuxバッファFBnpの大きさは、Fmxバッファサイズディスクリプタを用いて定義する。FlexMuxパケットペイロードバイトは、ISO/IEC 14496-1の11.2.9項で定義したFlexMuxバッファモデルに従って、バッファFBnpからデコーダDBnpに転送される。FlexMuxストリームnのFlexMuxチャンネルpでのSLパケットペイロードバイトだけがバッファDBnpに入力される。FlexMuxストリームnのFlexMuxチャンネルpでのSLパケットヘッダバイトは取り除かれ、システムの制御に使用することが出来る。

2.11.3.9.4 SLパケット化されたストリームの処理

SLパケット化されたストリーム n のデータを含んでいる完全なトランスポートストリームパケットがSLパケット化されたストリーム n のための転送バッファTB n を通過する。TB n に入力するすべてのバイトは、MultiplexBufferディスクリプタ中のTB_leak_rateフィールドによって指定されて、レートR xn において取り除かれる。バッファTB n にデータが無いとき、レートR xn はゼロに等しい。重複トランスポートストリームパケットはMB n に転送されない。

PESパケットを転送する場合、PESパケットヘッダとペイロードデータはMB n に転送し、他の全てのTB n バッファから出力するデータはMB n に入力せず、システムの制御に使用することが出来る。ISO_IEC_14496セクションを転送する場合、セクションヘッダとペイロード、CRC32データバイトはMB n バッファに転送し、他の全てのバイトはMB n に入力せず、システムの制御に使用することが出来る。両方の場合とも、MB n バッファの大きさはMultiplexBuffer_descriptor中のMB_buffer_sizeフィールドにより指定される。

バッファMB n 中のSLストリームバイトは、SLパケット化されたストリーム中の符号化されたinstantBitRateフィールドで指定されたレートとISO/IEC 14496-1の7.4で定義されたシステムデコーダモデルに従い、全てデコーダバッファDB n に転送される。instantBitRateフィールドで指定されるレートは、次のinstantBitRateフィールドが現れるまで、SLパケットヘッダのinstantBitRateフィールド値でSLパケット化されたストリームの全てのデータバイトに直ちに適用される。もしMB n 中にSLパケット化されたストリームバイトが無ければ、MB n からバイトは取り除かれない。SLパケットヘッダ直前のPESパケットヘッダからのバイト、またはISO_IEC_14496_sectionヘッダからのバイトは、直ちに切り除かれ、システムの制御に使用することが出来る。SLパケットペイロードバイトの直後に続くISO_IEC_14496_section CRC32フィールドのバイトは直ちに切り除かれ、データの安全性を確かめるために使用することが出来る。各々のMB n に示されるPESパケットまたはセクションペイロードデータバイトが無い時は、MB n からデータは取り除かれない。MB n に入力する全てのデータはそれを残す。ストリーム n の全てのPESパケットペイロードバイトは、SLパケットヘッダを例外として直ちにMB n からバッファDB n に入力する。SLパケットヘッダからのバイトはDB n には入力せず、システムの制御に使用することが出来る。デコーダバッファDB n の大きさはISO/IEC 14496-1で定義されるDecoderConfigDescriptorのbufferSizeDBにより与えられる。

2.11.3.9.5 バッファ管理

トランスポートストリームは、この項で定義した条件を満たすように組み立てなければならない。

TB n は全ての時間においてオーバーフローしてはならず、そして空になってはならない。MB n はオーバーフローしてはならない。FB np はオーバーフローしてはならない。DB np とDB n はアンダーフローとオーバーフローのいずれも有ってはならない。DB np のアンダーフローは、アクセスユニットの一つ以上のバイトがこのアクセスユニットと関連づけたデコード時間中にDB np 内に現れないときに発生する。DB n のアンダーフローは、アクセスユニットの一つ以上のバイトがこのアクセスユニットと関連づけたデコード時間中にDB n 内に現れないときに発生する。

2.11.3.10 トランスポートストリームの伝送

2.11.3.10.1 概要

トランスポートストリームは、各々がプログラムマップテーブルで記述される一つ以上のISO/IEC 13818-1プログラムを含んでいる。ISO/IEC 14496コンテンツはこの様なプログラムの為に既に定義されているストリームのタイプに加えて転送することが出来る。ISO/IEC 14496コンテンツの要素は、トランスポートストリームにある固有のPID値によって、それを参照する一つ以上のプログラムエレメントで転送することが出来る。特別な場合として、トランスポートストリーム中のプログラムがISO/IEC 14496プログラムエレメントだけからなることも可能である。プログラムに関連づけられ、トランスポートストリームで運ばれるISO/IEC 14496コンテンツは、このプログラムのプログラムマップテーブルを参照するべきである。初期オブジェクトディスクリプタは、ISO/IEC 14496-1シーンを定義するために使用するべきであり、このディスクリプタの使用法については、2.11.3.10.2項に示してある。

PID中のISO/IEC 14496コンテンツ転送は、PID値と関連づけられたプログラムマップテーブル中のstream_type値の0x12と0x13でシグナリングを行う。0x12という値は、PESパケットの転送を示す。PESヘッダ中のstream_idフィールドは、PESパケットが一つのSLパケットを含んでいるか、複数のFlexMuxパケットを含んでいるかに拘わらず示す。プログラムマップテーブル中の0x13というstream_type値は、プログラムエレメントがObjectDescriptorストリームまたはBIFS-Commandストリームがセクション中に含まれていることを示している。この場合、セクションヘッダ中のtable_idは、オブジェクトディスクリプタストリームがセクションで運ばれているのか、またはBIFS-Commandストリームかを示す。表2-65も参照のこと。セクションは、セクションで伝送ISO/IEC 13818-1プログラムエレメントの為に、それぞれプログラムマップテーブルのDescriptorループでSL_descriptorまたはFMC_descriptorで示されるように、一つのSLパケットまたは複数のFlexMuxパケットを含む。ISO/IEC 14496コンテンツが転送される時、SLディスクリプタとFMCディスクリプタは、各々のカプセル化されたISO/IEC 14496ストリーム用ES_IDを定義する。ES_ID値への割り当てが変更したとき、プログラムマップテーブルは更新され、PMTのversion_numberは32の剰余で1つ増加する。トランス

ポートストリーム中のISO/IEC 14496プログラム組立の為のコンテンツアクセス手続きの例が、TTC標準 JT-H222.0|ISO/IEC 13818-1の付属資料RにISO/IEC 14496シーンの転送として与えられている。

表2-95 - JT-H222.0 ISO/IECが定義したISO/IEC 14496シーンの転送に関連するTTC標準JT-H222.0|ISO/IEC 13818-1中のストリームのためのオプション(ITU-T H.222.0)

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| ISO/IEC 14496-1 オブジェクトディスクリプタストリーム | SL パケットのカプセル化 | PES パケットの転送 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = "1111 1010" |
| | | ISO/IEC 14496_section の転送 | Stream_type = 0x13 | Table_id = 0x05 |
| | FlexMux パケットのカプセル化 | PES パケットの転送 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = "1111 1011" |
| | | ISO/IEC 14496_section の転送 | Stream_type = 0x13 | Table_id = 0x05 |
| ISO/IEC 14496-1 BIFS Commands ストリーム | SL パケットのカプセル化 | PES パケットの転送 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = "1111 1010" |
| | | ISO/IEC 14496_section の転送 | Stream_type = 0x13 | Table_id = 0x04 |
| | FlexMux パケットのカプセル化 | PES パケットの転送 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = "1111 1011" |
| | | ISO/IEC 14496_section の転送 | Stream_type = 0x13 | Table_id = 0x04 |
| 他全ての ISO/IEC 14496 ストリーム | SL パケットのカプセル化 | PES パケットの転送 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = "1111 1010" |
| | FlexMux パケットのカプセル化 | PES パケットの転送 | Stream_type = 0x12 | Stream_id = "1111 1011" |

2.11.3.10.2 イニシャルオブジェクトディスクリプタ

ISO/IEC 14496-1シーンの転送をする場合、ISO/IEC 14496-1イニシャルオブジェクトディスクリプタは、全ての関連するストリームにイニシャルアクセスポイントを提供する。イニシャルオブジェクトディスクリプタは、シーンに関連づけられているプログラムのプログラムマップテーブルのprogram_info_lengthフィールドに続いているディスクリプタループに配置してあるIODディスクリプタで運ばれるべきである。このプログラムの一部を形成するシーン記述と、オブジェクトディスクリプタストリームを識別するES_Descriptorsを含んでいる。同様に、一つまたはそれ以上の関連づけられたIPMPまたはOCIストリームを識別するES_Descriptorsを含むことが出来る。ストリームの識別は、ISO/IEC 14496-1の8章で定義されるES_IDを用いて行われる。

2.11.3.11 14496 コンテンツの P-STD モデル

図 2-9/JT-H222.0はISO/IEC 14496 システムデータがプログラムストリームで伝送される時の STD モデルを示している。

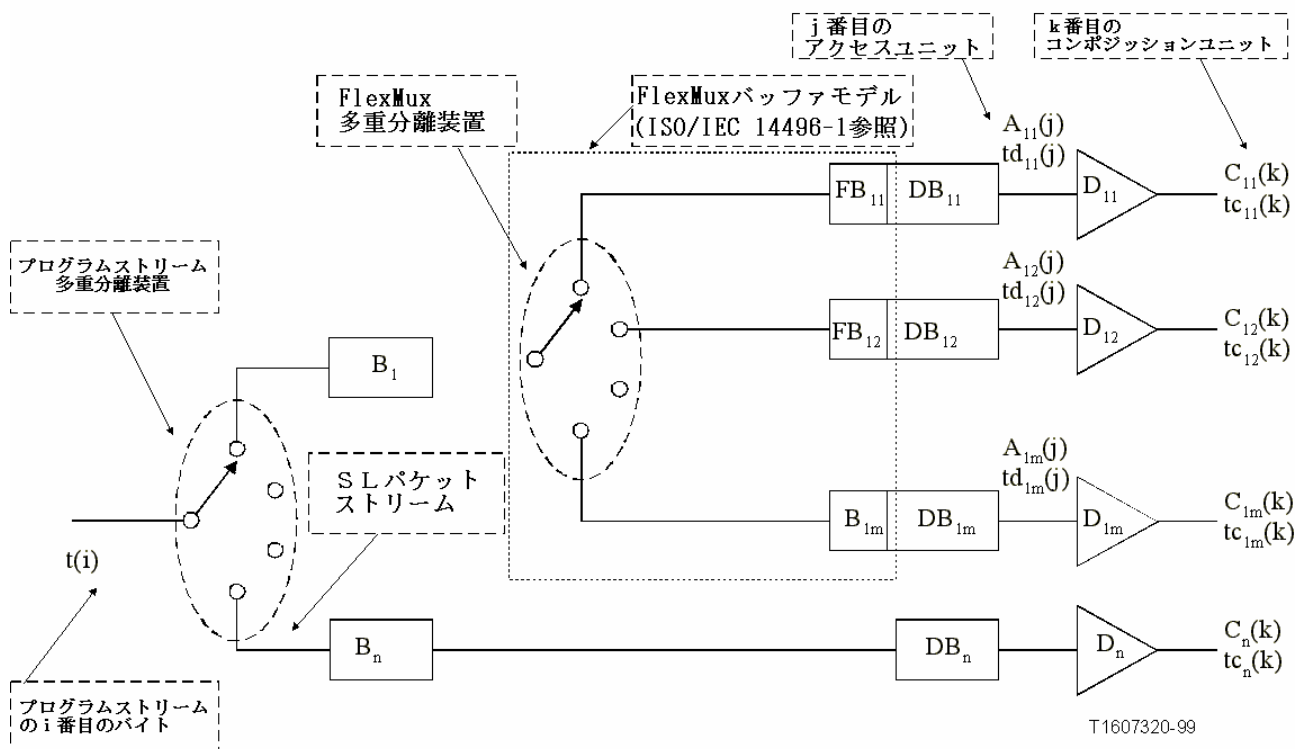


図 2-9/JT-H222.0 – ISO/IEC 14496 システムストリームの P-STD モデル(ITU-T H.222.0)

次の表記が図2-9/JT-H222.0で使われている。

- B_n FlexMuxストリームnまたはS Lパケット化されたストリームnの入力バッファ。
- FB_{np} FlexMuxストリームnにおけるFlexMuxチャンネルpに含まれるエレメンタリストリームのFlexMuxバッファ。
- DB_{np} FlexMuxストリームnにおけるFlexMuxチャンネルpに含まれるエレメンタリストリームの復号バッファ。
- DB_n エレメンタリストリームnの復号バッファ。
- D_{np} FlexMuxストリームnにおけるFlexMuxチャンネルpに含まれるエレメンタリストリームの復号器。
- D_n エレメンタリストリームnの復号器。
- $A_{np}(j)$ FlexMuxストリームnにおけるFlexMuxチャンネルpに含まれるエレメンタリストリームのj番目のアクセスユニット。 $A_{np}(j)$ は復号順にインデックスがつけられる。
- $A_n(j)$ エレメンタリストリームnのj番目のアクセスユニット。 $A_n(j)$ は復号順にインデックスがつけられる。
- $Td_{np}(j)$ FlexMuxストリームnにおけるFlexMuxチャンネルpに含まれるエレメンタリストリームのj番目のアクセスユニットに対するシステムターゲット復号器中での復号時刻。秒で測られる。
- $Td_n(j)$ エレメンタリストリームnにおけるj番目のアクセスユニットのシステムターゲット復号器中での復号時刻。秒で測られる。
- $C_{np}(k)$ FlexMuxストリームnにおけるFlexMuxチャンネルpに含まれるエレメンタリストリームのk番目のコンポジションユニット。 $C_{np}(k)$ は復号された $A_{np}(j)$ から生成される。 $C_{np}(k)$ はコンポジション順にインデックスがつけられる。
- $C_n(k)$ エレメンタリストリームnのk番目のコンポジションユニット。 $C_n(k)$ は復号された $A_n(j)$ から生成される。 $C_n(k)$ はコンポジション順にインデックスがつけられる。
- $tc_{np}(k)$ FlexMuxストリームnにおけるFlexMuxチャンネルpに含まれるエレメンタリストリームのk番目のコンポジションユニットに対するシステムターゲット復号器中でのコンポジション時刻。秒で測られる。
- $tc_n(k)$ エレメンタリストリームnにおけるk番目のコンポジションユニットのシステムターゲット復号器中でのコンポジション時刻。秒で測られる。
- $t(i)$ プログラムストリームのi番目のバイトがシステムターゲット復号器に入る時刻を秒で示した値。

2.11.3.11.1 FlexMuxストリームのプロセス

STDの入力部において、FlexMux ストリーム n を送送するPESパケットのペイロード部に含まれる各バイトは瞬時にバッファ B_n に送出される。 i 番目のバイトは時刻 $t(i)$ に B_n に入力される。PESパケットのヘッダバイトはバッファ B_n に入力されないが、システム制御に使われても良い。 B_n のサイズはストリーム n を送送するPESパケットのヘッダに含まれるP-STD_buffer_size フィールドにて規定される。

バッファ B_n に滞留するFlexMux ストリームのパケットバイトは、すべてそれらに対応したFlexMux バッファに対して、FlexMux ストリーム中に符号化されたフィールド $fmxRate$ に規定されるレートにて送出される。またこれは、ISO/IEC 14496-1の11.2.9において定義されるFlexMuxバッファモデルに準拠している。FlexMuxストリーム n におけるFlexMuxチャンネル p に含まれるFlexMux パケットのペイロードデータのみがバッファ FB_{np} に入力される。FlexMuxストリーム n におけるFlexMuxチャンネル p に含まれるFlexMux パケットのヘッダバイトは廃棄されるが、システム制御に使われても良い。 $fmxRate$ フィールドで規定されるレートは、次のFlexMuxリファレンスチャンネルパケットが到達するまで、全てのFlexMuxパケットに対して適用できなければならない。FlexMuxリファレンスチャンネルのバイトは瞬時に取り除かれて廃棄されるが、STCへのISO/IEC 14496オブジェクトタイムベースを固定するために使われても良い。 B_n 中にPESパケットのペイロードデータが存在しない場合、 B_n からは何のデータも取り除かれない。 B_n に入力されるすべてのデータは残留する。FlexMux分離装置に入力されるストリーム n のすべてのPESパケットのペイロードバイトは瞬時に B_n に入力される。

2.11.3.11.2 FlexMuxバッファ FB_{np} の定義

プログラムストリーム中にプログラムストリームマップが存在しているならば、FlexMuxストリーム n の各チャンネル p に対してFlexMuxバッファ FB_{np} のサイズは、 fmx バッファサイズディスクリプタを用いて定義される。ISO/IEC 14496-1の11.2.9に定義されるFlexMuxバッファモデルに従って、FlexMuxパケットのペイロードバイトはバッファ FB_{np} から復号バッファ DB_{np} に転送される。FlexMuxストリーム n のFlexMuxチャンネル p にあるSLパケットのペイロードバイトのみがバッファ DB_{np} に入力される。FlexMuxストリーム n におけるFlexMuxチャンネル p にあるSLパケットのヘッダバイトは廃棄されるが、システム制御に用いても良い。

2.11.3.11.3 SLパケット化されたストリームのプロセス

STDの入力部において、SLパケット化されたストリーム n を送送するPESパケットのペイロード部に含まれる各バイトは瞬時にバッファ B_n に送出される。 i 番目のバイトは時刻 $t(i)$ に B_n に入力される。PESパケットのヘッダバイトはバッファ B_n に入力されないが、システム制御に使われても良い。 B_n のサイズはストリーム n を送送するPESパケットのヘッダに含まれるP-STD_buffer_size フィールドにて規定される。バッファ B_n に滞留するSLパケット化されたストリームのパケットバイトは、復号バッファ DB_n に対して、SLパケット化されたストリーム中に符号化されたフィールド $instantBitRate$ に規定されるレートにて送出される。またこれは、ISO/IEC 14496-1の7.4において定義されるシステム復号モデルに準拠している。 $instantBitRate$ フィールドで規定されるレートは、次の $instantBitRate$ フィールドが到達するまで、全てのSLパケット化されたストリーム中のデータバイトに対して適用できなければならない。 B_n 中にPESパケットのペイロードデータが存在しない場合、 B_n からは何のデータも取り除かれない。 B_n に入力されるすべてのデータは残留する。バッファ DB_n に入力されるストリーム n のすべてのバイトは、SLパケットヘッダを除いて、瞬時に B_n に入力される。SLパケットのヘッダバイトは DB_n に入力されないが、システム制御に用いても良い。復号バッファ DB_n のサイズは、ISO/IEC 14496-1に定義されるDecoderConfigDescriptorのbufferSizeDB値により与えられる。

2.11.3.11.4 バッファ管理

プログラムストリームは B_n がオーバーフローしない様に生成されなければならない。 FB_{np} もオーバーフローを起こしてはならない。 DB_{np} と DB_n とは、アンダーフローもオーバーフローも起こしてはならない。 DB_{np} のアンダーフローは、あるアクセスユニットを復号する時刻において、 DB_{np} 中にこのアクセスユニットのデータが1バイトも存在しない時に起こる。 DB_n のアンダーフローは、あるアクセスユニットを復号する時刻において、 DB_n 中にこのアクセスユニットのデータが1バイトも存在しない時に起こる。

2.11.3.12 プログラムストリームの伝送

2.11.3.12.1 概要

プログラムストリームは単一プログラムのみ含む。ISO/IEC 14496データは、プログラムストリームの様な既に定義されたストリームタイプに付加する方式で伝送され得る。特別な場合として、プログラムストリームがISO/IEC 14496データのみを送送することも可能である。もしプログラムストリームマップが存在するならば、プログラムストリーム中で伝送されるISO/IEC 14496コンテンツは以下の方式に従わなければならない。ISO/IEC 14496-1 シーン、及びSLパケットとFlexMuxパケット中のそれに関連するISO/IEC 14496ストリームの伝送は、適切なstream_idとイニシャルオブジェクトディスクリプタにより指定されて行われる。このイニシャルオブジェクトディスクリプタの利用に関しては2.11.3.12.2で規定されている。それぞれ伝送される

ISO/IEC 14496ストリームに対して、SL_descriptorとFMC_descriptorとはES_IDを明確に規定しなければならない。割り当てられたES_ID値が変化した場合は、プログラムストリームマップが存在する時はそれを更新しなければならない。またprogram_stream_map_versionは32の余剰で1だけインクリメントされなければならない。

プログラムストリーム中のISO/IEC 14496コンテンツはプライベート方式で伝送しても良いことに注意されたい。

プログラムストリーム中のISO/IEC 14496の番組要素に対するコンテンツアクセス手順の例は、付属資料Rを参照されたい。

2.11.3.12.2 イニシャルオブジェクトディスクリプタ

ISO/IEC 14496-1シーンの伝送において、ISO/IEC 14496-1イニシャルオブジェクトディスクリプタはすべての関連したストリームに対して最初のアクセスポイントとして役立つ。

もしプログラムストリーム中にプログラムストリームマップが存在するならば、program_stream_info_lengthフィールドの直後にあるディスクリプタグループ内に置かれたIODディスクリプタの中でイニシャルオブジェクトディスクリプタを伝送しなければならない。イニシャルオブジェクトディスクリプタは、シーンの記述とこのプログラム的一部分を形成するシーンのオブジェクトディスクリプタストリームを識別する

ES_Descriptorを含んでいる。またイニシャルオブジェクトディスクリプタは、一つ以上の関連したIPMPやOCIストリームを識別するES_Descriptorsを含んでも良い。ストリームの識別はISO/IEC 14496-1の8章で規定されているES_IDによってなされる。

プログラムストリーム内で、イニシャルオブジェクトディスクリプタをプライベート方式によって伝送してもよい。

2.12 メタデータの伝送

2.12.1 はじめに

JT-H222.0ストリームはメタデータを伝送することができる。メタデータの形式は、ISOあるいはその他の標準化機関が規定してよい。本節では、メタデータ伝送方法を規定する。規定するメタデータ転送方式は、メタデータ関連シグナリング、適用するメタデータタイミングモデル、メタデータ復号のためのSTDモデルの拡張を含む。

メタデータサービスは、特定の目的で受信機に伝送される一貫した同一形式のメタデータ集合として定義される。メタデータサービスはメタデータストリームで運ばれる。厳密に言えば、個々のメタデータストリームは一つ以上のメタデータサービスを運ぶ。本標準では、メタデータアクセスユニットはメタデータサービスに内在すると仮定する。メタデータアクセスユニットの規定はメタデータフォーマットの規定によるが、個々のメタデータサービスは、メタデータアクセスユニットの連結（または集まり）を表すと仮定する。

JT-H222.0ストリーム上でメタデータサービスを転送する際、一意なメタデータサービスIDを個々のメタデータサービスに割り当てる。メタデータサービスIDは、同一のトランスポートストリームまたはプログラムストリームにおいて利用可能な全てのメタデータサービス内でメタデータサービスを一意に特定するものであり、単にメタデータストリーム内で一意だというだけではだめである。メタデータサービスIDは、メタデータサービス及びそれを復号するのに必要な全ての情報を検索するのに使用する。

メタデータの復号には、復号器設定データ(decoder configuration data)を使用する必要があるかもしれない。JT-H222.0ストリームで伝送されたメタデータサービスの復号に復号器設定データが必要ならば、このメタデータ復号器設定データは同一のJT-H222.0ストリームの同一のプログラム内で伝送されなければならない。

2.12.2節では、メタデータタイミングについて記載する。2.12.3節では、JT-H222.0ストリーム上でメタデータを転送するために規定されたツールの概要を示す。利用可能な転送ツールの使用方法は2.12.4節から

2.12.8節で規定し、2.12.9節ではメタデータ関連シグナリングを規定する。最後に2.12.10節でメタデータ復号のためのSTDモデルを規定する。

多くの形式のメタデータが伝送されるため、正確な形式及びメタデータの符号化、またメタデータが伝える意味内容についてのシグナリングは不可欠である。前者はメタデータフォーマットにより通知され、後者はメタデータアプリケーションフォーマットにより通知される。言い換えれば、メタデータフォーマットはメタデータがどう符号化されなければならないかを伝え、メタデータアプリケーションフォーマットはメタデータをどう使うか、とりわけ、どのアプリケーションがそのメタデータを使うかを伝える。この分類は重要である。なぜなら、こう分類することによりメタデータの符号化や表現がその意味内容から切り離され、アプリケーションは使用するメタデータの伝送手段に一切関知せずに済むようになるからである。

2.12.2 メタデータタイムラインモデル

メタデータはコンテンツに関連付けられたタイムコードを参照することがある。例えば、コンテンツセグメントの始まりを指定するためにタイムコードを用いるような場合である。メタデータが指定する個々の時間表示は、使用されたメタデータフォーマットと（または）メタデータアプリケーションフォーマットの規定による特定のメタデータコンテンツタイムラインを参照する。例えば、あるメタデータ（アプリケーション）フォーマットはUTCを使用できるし、他のメタデータアプリケーションフォーマットはSMPTEタイムコードを使用できる。任意メディア上の任意時刻によるコンテンツ転送を可能とするため、メタデータコンテンツタイムラインはトランスポートから独立していることが期待されるが、要求はされない。JT-H222.0ストリーム上でコンテンツとそれに関連するメタデータを転送する際、コンテンツとメタデータの正確なタイムリファレンスを維持する必要がある。メタデータの伝送手段が異なっても、同一であることが求められる。これを達成するため、本標準では、図2-7に示すタイムラインモデルを前提とする。

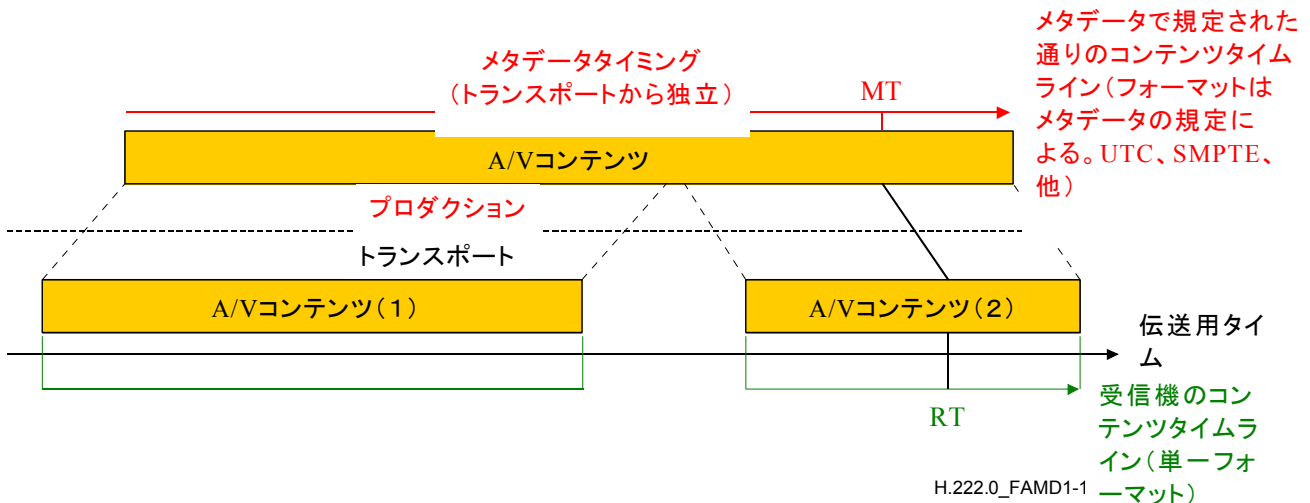


図2-7- コンテンツとメタデータの伝送のためのタイミングモデル

メタデータは、プロダクションかそれ以外のトランスポートより以前の段階で、通常はトランスポートから独立する形で、オーディオビジュアルコンテンツに関連付けられている。時間情報は、それが必要であれば、例えば、コンテンツ内部の規定のセグメントを指定するため、メタデータ内で使用されるメタデータコンテンツタイムラインを用いて、メタデータに埋め込まれる。例えば、UTCやSMPTEといったタイムコードを使用することができる。タイムラインフォーマットは、オーディオビジュアルストリームに実際には埋め込まれるかもしれないし埋め込まれないかもしれないあらゆるタイムコードから独立している。例えば、メタデータタイムラインはUTCを使用し、ビデオストリームにはSMPTEタイムコードが埋め込まれるということも可能である。

個々のメタデータストリームは次の要件を満たさなければならない。

- メタデータコンテンツタイムライン内で時間の不連続があってはならない。
- メタデータコンテンツタイムラインは、コンテンツのサンプリングクロックに固定されなければならない。
- メタデータストリーム内の個々のタイムリファレンスは、同じメタデータコンテンツタイムラインを参照する。

トランスポートでは、トランスポートの規定によるタイミングがコンテンツに関連付けられる。これは、伝送用タイムラインである。JT-H222.0ストリームを用いた転送の場合は、伝送用タイムラインはシステムタイムクロック (System Time Clock, STC) により供給される。コンテンツは、連続的な情報として伝送することができるが、同時に、そのコンテンツの伝送が中断される可能性もある。例えば、ニュース速報による番組中断の場合がそうである。このような場合、また、それ以外の場合であっても、タイムラインの不連続が発生する可能性がある。

メタデータ内でタイムリファレンスが使用される際、システムターゲット復号器 (System Target Decoder, STD) において、タイムリファレンスは、一義的に受信コンテンツ内の時刻値に関連付けられることになっている。これを達成するために、受信機のコンテンツタイムラインが必要となる。STCは、受信機のコンテンツ

タイムラインとして使用可能だが、STCは不連続を起こす可能性があるため、必ずしも時間の一義的関連付けを提供するとは限らない。それゆえ、ISO/IEC 13818-6 DSM-CCのNPT (Normal Play Time) の概念もまた、受信機のコンテンツタイムラインとして使用可能である。通常再生、逆回し再生、スロー再生、早送り、巻き戻し、コマ送りなど、任意の再生モードで、NPTは、STCの不連続性にも他のコンテンツの挿入にも左右されずに、時間の一義的な関連付けを提供する。STCが変化する時、新しいNTP_reference_descriptorを転送する必要がある点に注意すること。

コンテンツとメタデータの正確なタイムリファレンスを維持するために、メタデータコンテンツタイムライン上で規定されるメタデータ時間 (metadata time, MT) と、それに対応し、受信機のコンテンツタイムラインにあたる、受信機時間 (receiver time, RT) とのマッピングをどのようにしてとるかにに関する情報が必要となる。これは、メタデータコンテンツタイムラインと受信機のコンテンツタイムラインのオフセット時間 (90kHz単位) を提供することにより達成される。このオフセットは、コンテンツラベリングディスクリプタ内で提供される。このオフセットは、受信機のコンテンツタイムベースがある規定の値に達した時点でのメタデータタイムベースとなる値を伝える。図2-7参照。

メタデータシステムのタイミングは、例えば、SMPTEタイムコードを用いて、特定のピクチャあるいは音声フレームを参照するかもしれない。メタデータコンテンツタイムラインと受信機のコンテンツタイムラインの間のオフセット時間は90kHzを単位として表現される。その結果、メタデータタイムリファレンスは受信機内部で90kHz値に変換される。不正確さに対処するため、受信機は、ピクチャや音声フレームが参照された際、一番近いものを使用しなければならない。例えば、変換済みの90kHzメタデータタイムリファレンスは、それに最も近いPTS値を持つピクチャあるいは音声フレームと対応付けられなければならない。

NPTを使用する場合、再生中は、どのモードのどの時点であっても、メタデータタイムベースとNPTタイムベースの間のオフセットは一定に保たれる。STCの不連続も他のコンテンツの挿入も起こらないならば、メタデータタイムベースとSTCタイムベースの間のオフセットについても同様である。但し、通常再生モードにおいてのみである、ユーザ独自に定義されたタイムラインについてもまた、オフセットは一定であることが求められるが、本標準規定外の範囲内と課せられる可能性がある。

PESパッケージでメタデータの同期転送を適用する場合に、あるいは同期DSM-CCダウンロードプロトコルを使用することで、PTSはメタデータに割り当てられる。こうしたPTSは、例えばメタデータが有効となる時点を指定する。これは、メタデータを伝送のタイミングとどのようにして関連付けるかに関する先験的な知識であることを意味する。しかし、同期転送されたメタデータは、タイムリファレンスも持っている可能性がある。このタイムリファレンスは、メタデータコンテンツタイムラインから受信機のコンテンツタイムラインへと、両タイムライン間の規定のオフセットを用いて、マッピングされるものである。図2-8参照。

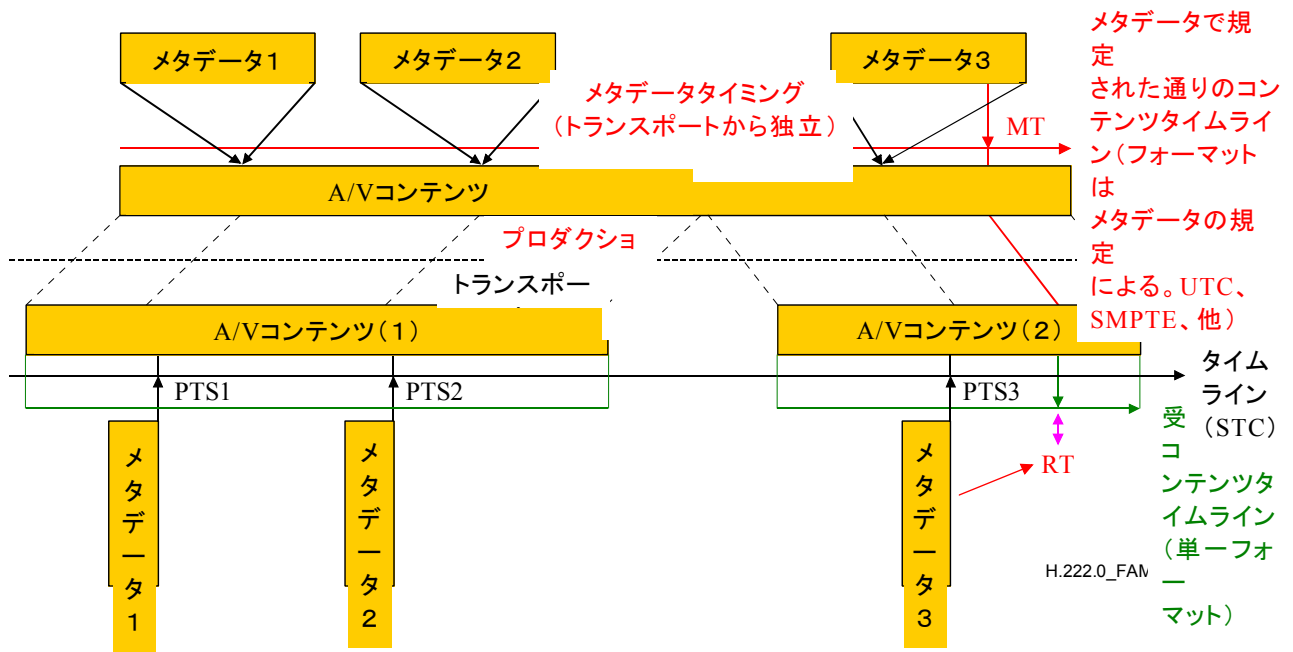


図2-8 - PESパケットでのメタデータ伝送

2.12.3 メディアデータ転送のオプション

非常に多様なメタデータの特성에対応し、JT-H222.0ストリーム上でメタデータを転送するための多くのツールが規定されている。

本標準ではメタデータの同期伝送用に二つのツールを規定する。

- PES パケットでの伝送
- DSM-CC 同期ダウンロードプロトコルの使用

更に、本標準ではメタデータの非同期伝送用に三つのツールを規定する。

- メタデータセクションでの伝送
- DSM-CC データカーセルの使用
- DSM-CC オブジェクトカーセルの使用

非同期転送オプションにはカーセルやファイル構造をサポートするものもあることに注意すること。転送ツールの選択は、メタデータ伝送に適用する要求事項や、次節以降で示すツールの要求事項に依存する。

メタデータは、0xBDや0xBF(private_stream_id_1または private_stream_id_2)のストリームID値を持つPESパケットや、プライベートセクションなど、ユーザ定義の手段によって伝送することもできる。本標準ではメタデータ伝送でユーザ定義の手段をどう使用するかについては規定しないが、2.6.56節から2.6.63節で規定される記述子を使用するようなメタデータのシグナリングを可能にする。

メタデータサービスへの基本的な参照方法はメタデータサービスIDを使用する方法であり、それは全てのツールにおいて同じである。しかし、ツール毎に違いがある。PESパケット、メタデータセクション、同期DSM-CCダウンロードセクションを使用する場合は、個々のメタデータサービスから得られるデータは、メタデータストリーム内でmetadata_service_idフィールドを用いて明示的に通知される。しかし、DSM-CCカーセルを使用する場合、この通知は、メタデータアプリケーションの裁量に委ねられる。本標準では、DSM-CCカーセルによるメタデータサービスの伝送も可能としているが、一つのDSM-CCカーセルで伝送可能なメタデータサービスの数については規定しない。

メタデータの復号器設定データは、メタデータディスクリプタ、stream_typeが0x15でありstream_idが0xFCであるPESパケット、メタデータセクション、同期DSM-CCダウンロードセクションのいずれかで伝送される場合は、明確に通知される。メタデータ復号器設定データがDSM-CCカーセルで伝送される場合は、そういうデータのシグナリングが必要となるが、本標準では規定しない。すなわち、そのシグナリングはアプリケーションの裁量に委ねる。

2.12.4 メタデータを転送するためのPESパケットの使用

PESパケットは、メタデータの同期転送用メカニズムを提供する。PESパケットヘッダ中のPTSによって、メタデータアクセスユニットは、メタデータ中のタイムリファレンスを必要とせずに、ある瞬間のSTCに関連付けられる。これは、メタデータを配送タイミングにいかに関係付けるかという先見的知識を意味する。特定のstream_idとstream_typeの値は、メタデータを運ぶPESパケットを通知するために割り当てられる。2.12.9項を参照のこと。

メタデータを転送するためにstream_typeが0x15でstream_idが0xFCの値を持つPESパケットを使用する時、metadata_AU_cellを用いて、PESパケットとメタデータアクセスユニットを対応付けるためのツールとして、メタデータアクセスユニットラップを使用しなければならない。これによって、ランダムアクセス（意味はメタデータのフォーマットに依存する）の表示と、metadata_AU_cellの欠落を見分けるセルシーケンスカウンタが許可される。それぞれのメタデータアクセスユニットは運ばれ、適切なら、1以上のmetadata_AU_cellに分割される。メタデータを運ぶ各PESパケットにおいて、最初のPES_packet_data_byteはmetadata_AU_cellの最初のバイトでなければならない。同一のPESパケットに含まれる各メタデータアクセスユニットについて、PESヘッダ中のPTSが適用される。PTSは、メタデータアクセスユニットを即座に復号しSTD中のバッファB_nから取り除く時刻を通知する。復号されたメタデータアクセスユニットとオーディオビジュアルコンテンツの関係は本標準規定外であることに注意すること。

PESパケットは、単一のmetadata_AU_cellを含んでもよい。これは、メタデータアクセスユニットが1つのPESパケットにはまらない場合に有用である。この場合、メタデータアクセスユニットの分割は

metadata_AU_cellによって取り扱われる。

メタデータがプログラムストリーム中のPESパケットによって運ばれる時や、プログラムストリームマップがそのプログラムストリーム中で適用される場合、プログラムストリームマップは、どのPESパケットが付随するメタデータを含むのかを明らかにしなければならない。

2.12.4.1 メタデータアクセスユニットラップ

stream_typeが0x15でstream_idが0xFCの値を持つPESパケット、またはstream_typeが0x19の同期DSM-CCダウンロードセクションにおけるメタデータアクセスユニットが運ばれる時、メタデータアクセスユニットラップを使用しなければならない。ラップは、metadata_AU_cellの連結数からなる構造体を定義する。各metadata_AU_cell中に含まれるメタデータのサイズを符号化することによって、メタデータに依存しない構文分析は受信側で可能である。構文分析器は、メタデータを検索し、メタデータの詳細について何ら先見的な知識無くしてそれを復号器に提供することができる。metadata_AU_cellは、その転送にそろえなければならない。すなわち、PESパケットのペイロードにある最初のバイトであるか、または同期DSM-CCダウンロードセクションはmetadata_AU_cellの最初のバイトでなければならない。

もしメタデータアクセスユニットが全体的にmetadata_AU_cellに収まらない場合、メタデータアクセスユニットを複数のmetadata_AU_cellに分割しなければならない。ここで、そのような各metadata_AU_cell中のfragmentation_indicationはmetadata_AU_cellがフラグメントを含むことを通知する。

同一のPESパケットか同期ダウンロードセクションに含まれる各metadata_AU_cellには、PESパケットか同期ダウンロードセクションのヘッダにおいて符号化されるPTSがそれぞれ適用される。

表2-96/JT-H222.0 – メタデータアクセスユニットラップ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|---|------|--------|
| <pre>Metadata_AU_wrapper () { for (i = 0; i < N; i++){ Metadata_AU_cell () } }</pre> | | |

表2-97/JT-H222.0 – メタデータAUセル (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|--|--|
| <pre>Metadata_AU_cell () { metadata_service_id sequence_number cell_fragment_indication decoder_config_flag random_access_indicator reserved AU_cell_data_length for (i = 0; i < AU_cell_data_length; i++){ AU_cell_data_byte } }</pre> | <p>8</p> <p>8</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>16</p> <p>8</p> | <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>bslbf</p> <p>uimsbf</p> <p>bslbf</p> |

metadata_service_id: この8ビットフィールドは、このmetadata_AU_cell中で運ばれ、メタデータアクセスユニットに関連付けられるメタデータサービスを示す。

sequence_number: この8ビットフィールドは、metadata_AU_cellのシーケンス番号を明らかにする。この番号は、metadata_service_idの符号化された値に依存せず、metadata_AU_wrapperを構成するそれぞれ連続したmetadata_AU_cellについて1ずつインクリメントされる。

cell_fragment_indication: 表2-98に対応し、この2ビットフィールドによって、metadata_AU_cell中で運ばれるメタデータアクセスユニットに関する情報が運ばれる。

表2-98/JT-H222.0 – セルフフラグメントインディケーション (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|----|---|
| 11 | 完全なメタデータアクセスユニットを運ぶシングルセル |
| 10 | 1個のメタデータアクセスユニットのデータを含む一連のセルのうちの最初のセル |
| 01 | 1個のメタデータアクセスユニットのデータを含む一連のセルのうちの最後のセル |
| 00 | 1個のメタデータアクセスユニットのデータを含む一連のセルのうちのセルだが、最初でもなく最後でもないセル |

random_access_indicator : この1ビットフィールドは、「1」で符号化される時、`metadata_AU_cell`中で運ばれるメタデータがメタデータサービスへのエントリポイントを表すということを示す。ここで、復号は前回の`metadata_AU_cell`からの情報を用いずに可能である。ランダムアクセスポイントの内容はメタデータのフォーマットによって定義される。

decoder_config_flag : この1ビットフィールドは、運ばれるメタデータアクセスユニット中の復号設定情報の存在を通知する。これによって、復号設定データに続くアクセスユニットにメタデータが存在することは排除されないことに注意。

AU_cell_data_length : この16ビットフィールドは、直後に続く`AU_cell_data_byte`の数を明らかにする。

AU_cell_data_byte : この8ビットフィールドは、メタデータアクセスユニットからの連続したバイト数を示す。

2.12.5 メタデータを転送するためのDSM-CC同期ダウンロードプロトコルの使用

同期転送については、PESパケットに加えて、DSM-CC同期ダウンロードプロトコルを使用することができる。メタデータを転送するための同期DSM-CCダウンロードセクションを使用する時、2.12.4.1項で定義されるメタデータアクセスユニットラップを、メタデータアクセスユニットをカプセル化するためのツールとして使用しなければならない。これによって、その内容がメタデータのフォーマットに依存するというランダムアクセスインディケーションと、`metadata_AU_cell`の欠落を見分けるためのセルシーケンスカウンタが可能になる。メタデータを運ぶそれぞれのDSM-CC同期ダウンロードセクションにおいて、ペイロードの最初のバイトは`metadata_AU_cell`の最初のバイトでなければならない。同一のDSM-CC同期ダウンロードセクション中に含まれるそれぞれのメタデータアクセスユニットについて、セクションヘッダ中のPTSが適用される。PTSは、メタデータアクセスユニットを即座に復号し、STD中のパッファ B_n から取り除く時刻を通知する。復号されたメタデータアクセスユニットとオーディオビジュアルコンテンツの関係は本標準の規定外であることを注意すること。（表2-34に詳述される）特定の`stream_type`値はDSM-CC同期ダウンロードセクション中のメタデータの伝送を通知するのに割り当てられる。

2.12.6 メタデータを転送するためのメタデータセクションの使用

もし、カルーセル配送メカニズムを用いずにメタデータアクセスユニットの非同期転送が必要ならば、メタデータセクションを利用することができる。メタデータセクションのシンタックスとセマンティクスは、本項で定義される。それぞれのメタデータセクションは、`section_fragment_indication`フィールドの通知に従い、1個の完全なメタデータアクセスユニットか、1個のメタデータアクセスユニットのうちの一部かいずれかを運ばなければならない。

メタデータセクションにおける転送については、メタデータアクセスユニットは1以上のメタデータテーブルで構造化される。それぞれのメタテーブルは、1以上のメタデータサービスからなる1以上の完全なメタデータアクセスユニットを含む。概念的に、メタデータテーブルの転送メカニズムは、プログラムマップテーブルやプログラムアソシエーションテーブルの転送メカニズムに類似する。それぞれのメタテーブルから複数のメタデータセクションを構成してもよい。それぞれのメタデータテーブルは複数のメタデータサービスからなるメタデータを含んでもよい。

特定の`stream_type`と`table_id`の値は、メタデータセクションに割り当てられる。メタデータ復号設定データはセクションでも運ぶことができる。これは、メタデータ復号設定デスク립タによって割り当てられるメタデータデスク립ション値によって通知される。

表2-99/JT-H222.0 – メタデータ転送のためのセクションシンタックス (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|-----------------------------|------|--------|
| Metadata_section() { | | |
| table_id | 8 | uimsbf |
| section_syntax_indicator | 1 | bslbf |
| private_indicator | 1 | bslbf |
| random_access_indicator | 1 | bslbf |
| decoder_config_flag | 1 | bslbf |
| metadata_section_length | 12 | uimsbf |
| metadata_service_id | 8 | uimsbf |
| reserved | 8 | bslbf |
| section_fragment_indication | 2 | bslbf |
| version_number | 5 | uimsbf |
| current_next_indicator | 1 | bslbf |
| section_number | 8 | uimsbf |
| last_section_number | 8 | uimsbf |
| for (i = 1; i < N; i++){ | | |
| metadata_byte | 8 | bslbf |
| } | | |
| CRC_32 | 32 | rpchof |
| } | | |

table_id : table_idは8ビットフィールドで、各メタデータセクションについて「0x06」にセットしなければならない。

section_syntax_indicator : この1ビットフィールドは「1」にセットしなければならない。

private_indicator : この1ビットフィールドは本標準では明記されない。

random_access_indicator : この1ビットフィールドは、値「1」で符号化される時、このメタデータセクション中で運ばれるメタデータがメタデータサービスへのアクセスポイントを表す。ここで復号は、前回のメタデータセクションからの情報を用いず可能である。ランダムアクセスポイントの内容はメタデータのフォーマットによって定義される。

decoder_config_flag : この1ビットフィールドは、値「1」で符号化される時、復号設定情報がこのメタデータセクション中に運ばれるメタデータアクセスユニットに存在することを示す。

metadata_section_length : この12ビットフィールドによって、metadata_section_lengthフィールドの直後とCRCを含むセクションにおけるバイト数を明らかにしなければならない。このフィールドの値は4093 (0xFFD) を超えてはいけない。

metadata_service_id : この8ビットフィールドは、このメタデータセクションにおいてメタデータアクセスユニットに割り当てられるメタデータサービスを示す。それぞれのメタデータテーブルは複数のメタデータサービスからなるメタデータを含む。

section_fragment_indication : 表2-100に対応し、この2ビットフィールドによって、このメタデータセクション中で運ばれるメタデータアクセスユニットのフラグメントに関する情報が運ばれる。

表2-100/JT-H222.0 – セクションフラグメントインディケーション (ITU-T H.222.0)

| 値 | 説明 |
|----|---|
| 11 | 完全なメタデータアクセスユニットを運ぶシングルメタデータセクション |
| 10 | 1個のメタデータアクセスユニットからのデータを含む一連のメタデータセクションのうち最初のメタデータセクション |
| 01 | 1個のメタデータアクセスユニットからのデータを含む一連のメタデータセクションのうち最後のメタデータセクション |
| 00 | 1個のメタデータアクセスユニットからのデータを含む一連のメタデータセクションのうち最初でも最後でもないメタデータセクション |

version_number : この5ビットフィールドは、メタデータテーブル全体のバージョン番号である。バージョン番号は、メタデータテーブル内に含まれる情報が変化する時点で、1 modulo 32でインクリメントされなければならない。current_next_indicatorが「1」にセットされる時、version_numberは現在の適用可能なメタデータテーブルのバージョン番号でなければならない。current_next_indicatorが「0」にセットされる時、version_numberは次に適用可能なメタデータテーブルのバージョン番号でなければならない。

current_next_indicator : 1ビットフィールドは、「1」にセットされる時、送られるメタデータテーブルが現時点で適用可能であることを示す。このビットが「0」にセットされる時、送られるメタデータテーブルが

まだ適用可能でなく、有効になるには次のメタデータテーブル待たなければならないことを示す。

section_number : この8ビットフィールドはメタデータセクションの番号である。メタデータテーブルにおける最初のセクションの**section_number**は0x00でなければならない。**section_number**はこのメタデータテーブルにおいてそれぞれ追加のセクションに1でインクリメントされる。

last_section_number : この8ビットフィールドは、このセクションが一部である完全なメタデータテーブルの最後のセクションの番号（つまり、最大値の**section_number**を有するセクション）である。

metadata_byte : この8ビットは、メタデータアクセスユニットからの連続的なバイト数に等しい。

CRC_32 : この32ビットフィールドは、全体の**metadata_section**を処理した後に、付属資料Aで定義された復号器におけるレジスタがゼロ出力するというCRC値に等しくなければならない。

2.12.7 メタデータを転送するためのDSM-CCデータカルーセルの使用

もし、転送メカニズムにおけるメタデータ構造体の階層構造を表現せずに、カルーセル配達メカニズムを要求するならば、データカルーセルを定義するDSM-CCツール (ISO/IEC 13818-6) を使用することができる。メタデータが含まれるカルーセルに関する情報は、2.6.60項と2.6.62項で定義されるメタデータデスクリプタ中に含まれる。DSM-CCデータカルーセルにおいて、メタデータの伝送を通知するために、特定の**stream_type**値が割り当てられる。要求されるDSM-CCデータカルーセル内のメタデータサービスのシグナリングは、本標準では定義されないことに注意すること。

2.12.8 メタデータを転送するためのDSM-CCオブジェクトカルーセルの使用

もし、転送においてメタデータ構造体の階層構造を表現する能力を有するカルーセル配達メカニズムが要求されるならば、ユーザ・ユーザ間オブジェクトカルーセルを定義するDSM-CCツールとファイル構造体 (ISO/IEC 13818-6) を使用することができる。これらのファイル構造体は、メタデータの効率的な構文分析とメタデータの階層構造の表現について必要とされるメタデータを構造化するツールを提供する。メタデータを含むカルーセルを見分けるのに必要とする情報は、2.6.60項と2.6.61項で定義されるメタデータディスクリプタにおいて含まれる。これはISO/IEC 13818-6 DSM-CCの11.3.1項と5.7.2.3項で定義されるIOP:IOR0であってもよい。DSM-CCオブジェクトカルーセルにおいてメタデータの伝送を通知するため特定の**stream_type**値が割り当てられる。DSM-CCオブジェクトカルーセル内のメタデータサービスのシグナリングは要求されるが、本標準では定義されないことに注意すること。

2.12.9 メタデータに関連したシグナリング

メタデータに関連したシグナリングは、4つの異なる領域をカバーする。

- ・メタデータサービスとストリームのシグナリング
- ・メタデータシステムで利用するためのコンテンツのシグナリング
- ・コンテンツに対するメタデータの関連付け
- ・復号器設定データのシグナリング

2.12.9.1 メタデータサービスとストリームのシグナリング

メタデータの伝送には、0x15以上、かつ、0x19以下の範囲の**stream_type**値が利用される。2.12.4項から2.12.8項に記述されている5つの方法のうちいずれの方法が、メタデータを転送するために利用されるかを規定する。また、もし適切であれば、メタデータの伝送には、メタデータストリームを意味する0xFCの値が設定された**stream_id**値が利用される。

メタデータサービスを一意に特定するために、**metadata_service_id**はトランスポートによってサービス毎に割り当てられる。割り当てられた値は、メタデータサービスを伝送するトランスポートストリームまたはプログラムストリームの中で一意でなければならない。もしメタデータが、**stream_id**として0xFCを持つPESパケット、または、メタデータセクション、または、ISO/IEC 13818-6同期ダウンロードセクションで伝送される場合、割り当てられた**metadata_service_id**値は、**metadata_AU_cell**、または、メタデータセクションのヘッダに明記して転送される。もし、ISO/IEC 13818-6カルーセルがメタデータを伝送するために利用されるならば、メタデータサービスの通知はアプリケーションにゆだねられる。メタデータディスクリプタはメタデータのフォーマットを表す、また、復号器設定データに関する情報を提供する。また、メタデータディ

スクリプタは、その識別子が付随するメタデータサービスに関する情報を伝送することによってメタデータサービスに関連付けられる。

2.12.9.2 メタデータシステムで利用するためのコンテンツのシグナリング

2.6.56項と2.6.57項において、コンテンツラベリングディスクリプタは、MPEG-2トランスポートストリームまたはプログラムストリーム上で転送される音声映像、または、他のコンテンツに対し、メタデータアプリケーションフォーマット詳細リファレンスであるcontent_reference_id_recordの割当に利用するために定義されている。content_reference_id_recordは、そのようなコンテンツを参照するためのラベルとして、メタデータシステムによって利用される。例えば、コンテンツは、プログラム、ストリーム、または、そのセグメントを表してもよい。コンテンツラベリングディスクリプタは、メタデータから時間を参照するために利用されるコンテンツ時間に関する情報も提供する。その情報には、メタデータ時間と適用されたコンテンツ時間の間のコンテンツオフセットを含んでいる。ディスクリプタは、プライベートデータの伝送を許容する。metadata_application_formatは、そのcontent_reference_id_recordの有効時間間隔に関する制約のように、content_reference_id_recordに関する制約を定義してもよい。

2.12.9.3 コンテンツに対するメタデータの関連付け

2.6.58項と2.6.59項において、メタデータポインタディスクリプタは、1つのメタデータサービスを、TTC標準JT-H222.0で規定されているストリームにおける音声映像または他のコンテンツに関連付けるために定義されている。メタデータは、ディスクリプタのロケーションによって定義されているように、コンテキスト内のコンテンツに関連付けられる。トランスポートストリームの場合、ディスクリプタはプログラムストリームやエレメンタリストリームのためのディスクリプタのループ内のPMTに配置される。しかし、ブロードキャストサービス群（ブーク）を記述する表のように、この規定では定義されていない表にも配置されてもよい。

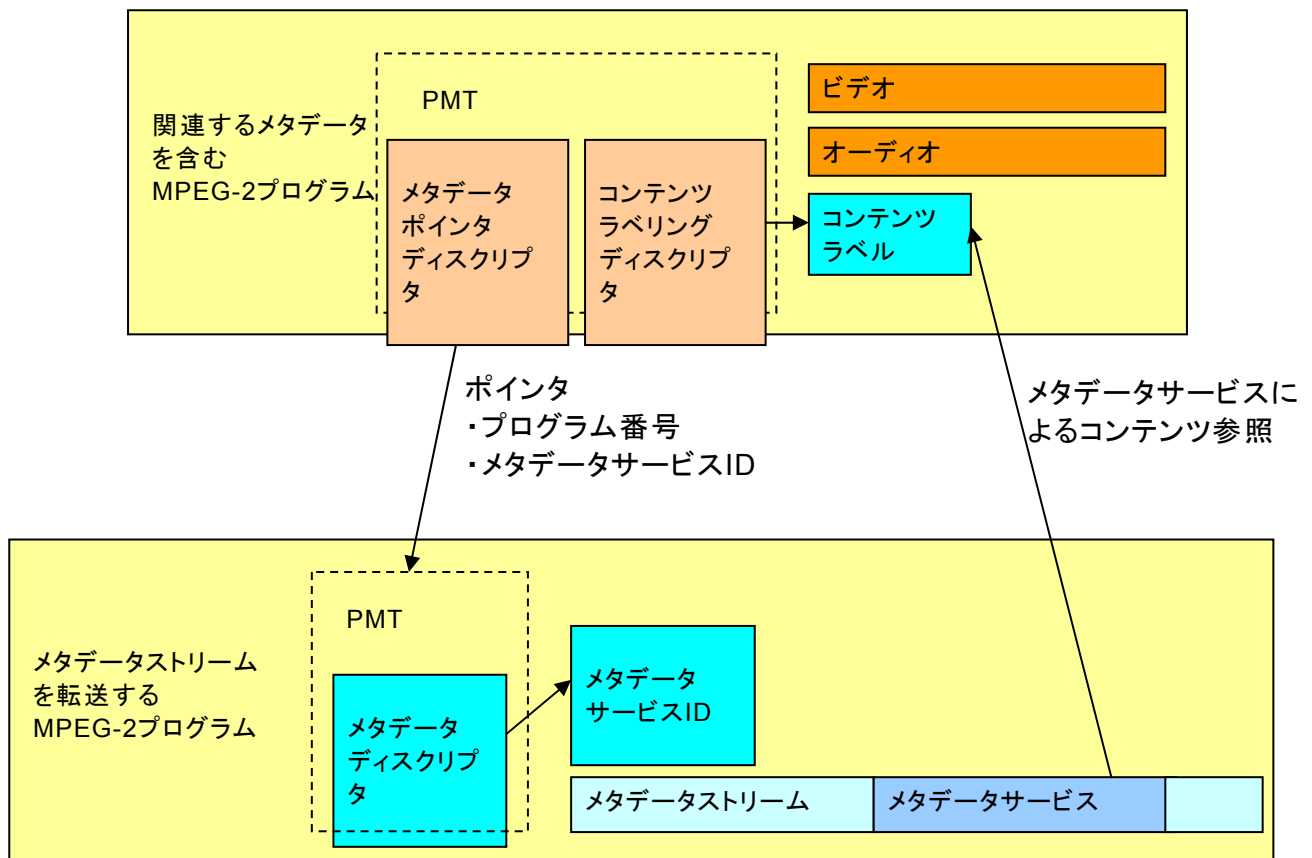
メタデータポインタディスクリプタは、コンテンツのコンテキストからそのコンテンツに関連するメタデータサービスを指し示す。メタデータポインタディスクリプタは、関連するメタデータサービスに割り当てられたmetadata_service_idの値を提供する。関連するメタデータの1つ以上のロケーションも同様である。例えば、そのロケーションは、コンテンツとして同じトランスポート、もしくは、他のトランスポートストリームに含まれてもよい。また、インターネットのような、非TTC標準JT-H222.0ストリームロケーションに含まれてもよい。

2.12.9.4 復号器設定データのシグナリング

メタデータの復号には、メタデータ復号器設定データが利用可能であることを必要とされる場合がある。もし必要とされるなら、復号器設定データは、メタデータサービスと同様にTTC標準JT-H222.0ストリームの同一プログラムのメタデータサービスの1つに含まれなければならない。もし復号器設定データがメタデータサービスの復号に必要な場合は、メタデータディスクリプタはそのようなデータを転送する、もしくは、同一または別のメタデータサービスから復号器設定データを検索するための情報を提供する。トランスポートストリームにおいて、そのような別サービスは、decoder_config_metadata_service_idフィールドで規定されているようにmetadata_service_idを含むmetadata_descriptor(同一metadata_formatと同一metadata_applicationフォーマットを含む)をPMTで探索することにより見つけることができる。

2.12.9.5 メタデータシグナリングの概要

図2-9/JT-H222.0に、シングルプログラムがコンテンツ（もしくは、エッセンス）「コンテンツプログラム」を転送し、メタデータが別プログラム「メタデータプログラム」で転送される場合のメタデータシグナリングの例を示す。この例において、メタデータプログラムとコンテンツプログラムは同一トランスポートストリームに存在する。



H.222.0 FAMD1-3

図2-9/JT-H222.0 メタデータシグナリングと参照

コンテンツプログラムには、`content_labeling` ディスクリプタと `metadata_pointer` ディスクリプタというメタデータに関連する2つのディスクリプタが存在する。`content_labeling` ディスクリプタは、コンテンツに含まれ、図において「コンテンツラベル」と書かれ、ディスクリプタにおいて `content_reference_id` フィールドにエンコードされたラベルに関連する。そのラベルは、全体、一部、もしくは、時間指定セグメントのいずれかによらず、エッセンスを参照するためにメタデータサービスによって利用される。例えば、`content_labeling` ディスクリプタはラベル「02年1月1日のニュース」を提供する、そして、メタデータは「02年1月1日のニュース」の詳細なストーリーアイテムを参照する。例えば、ストーリーアイテムの詳細なタイミングを提供する。

メタデータポインタディスクリプタは、与えられたコンテンツに対し、メタデータサービスを発見するための情報を提供する。この例では、メタデータは別プログラムで転送される。しかし、コンテンツと同一プログラムでメタデータが転送される場合、もしくは、例えば URL のように、本標準の範囲を越えた方法によって提供される場合においても同じように有効である。このディスクリプタはメタデータサービスに関連するメタデータサービス ID 値を提供する。これは、メタデータストリームが複数の異なるプログラムに対し複数のメタデータサービスを転送し、それぞれのプログラムが固有のメタデータサービスを一意に特定可能である必要があるために要求される。

メタデータプログラムにおいて、メタデータディスクリプタは、メタデータストリーム内のメタデータサービスを転送する。もし利用された場合、メタデータディスクリプタは復号器設定情報を見つけるための詳細を提供する。

コンテンツプログラムを復号する受信機によって、PMT 内のメタデータポインタディスクリプタを特定する際に、受信機はメタデータプログラムからメタデータディスクリプタを探索する。もし必要であれば、最初に復号器設定データが探索される。次に復号器がそれに応じて初期化される。その後、メタデータサービス

は復号が開始される。

2.12.10 メタデータのSTDモデル

STDモデルは、メタデータを転送するTTC標準JT-H222.0ストリームにおける規範的な制約を規定する。STDにおけるメタデータのデコードには、通常のT-STDモデルとP-STDモデルがバッファ B_n に適用される。 B_n に対するメタデータの入力レートは R_{x_n} であり、 B_n からの出力レートとメタデータデコーダ $D_{metadata}$ に対する入力レートは $R_{metadata}$ である。図2-10/JT-H222.0を参照すること。

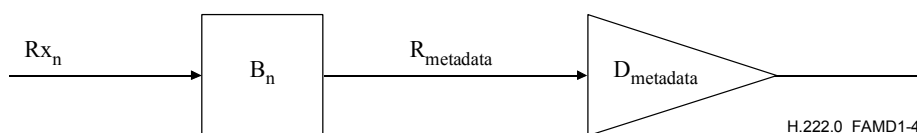


図2-10/JT-H222.0 STDにおけるメタデータのデコード

メタデータは R_{x_n} のレートでバッファ B_n に入力される。P-STDにおいては、レート R_{x_n} はプログラムストリームのレートと同一である。T-STDにおいては、レート R_{x_n} は $T B_n$ の出力レートであり、メタデータSTDディスクリプタの`metadata_input_leak`フィールドによって定義されるレートと同一である。バッファ B_n のサイズ BS_n はメタデータSTDディスクリプタの`metadata_buffer_size`フィールドで定義されるサイズと同一である。同期転送の場合、メタデータのデコードは即時に行われ、PTSによって制御される。デコード時、つまり、STCがPTSと等しいとき、関連するメタデータは即時に B_n から除去される。非同期転送の場合、メタデータは、メタデータSTDディスクリプタの`metadata_output_leak_rate`フィールドで定義されるレートと等しい $R_{metadata}$ のレートで B_n から除去される。バッファ B_n はオーバーフローしてはならない。

注) STDモデルは、メタデータで利用されるタイミングに関する制約を規定せずに、メタデータの転送に関する制約を定義する。

2.13 ISO 15938 データの転送

2.13.1 はじめに

2.12節で規定されているように、TTC標準JT-H222.0ストリーム上でのメタデータの転送は、`metadata_format`フィールドの適切な符号化によってISO 15938の転送を可能にする。この節では、ISO 15938データを転送する目的のために、具体例を記述する。ISO 15938データの転送は、2.12節で規定されている各要求事項を満たさなければならない。しかし、さらに、この節で規定される要求事項もISO 15938データの転送のために適用されなければならない。

2.13.2 ISO 15938 デコーダコンフィグレーションデータ

ISO 15938データのデコードには、デコーダコンフィグレーションデータの利用可能であることが必要とされる。したがって、ISO 15938データがTTC標準JT-H222.0ストリームで転送されるとき、メタデータディスクリプタは、`decoder_config_flags`に'001'、'010'、'100'のいずれかの値を設定することによって、同じTTC標準JT-H222.0ストリームにより関連するデコードコンフィグレーションデータの転送されることを通知しなければならない。

2.14 TTC標準JT-H264 ビデオの伝送

2.14.1 概要

この標準では、プログラムストリームとトランスポートストリーム両方でTTC標準JT-H222.0システムを使っているTTC標準JT-H264エレメンタリストリームの伝送を定義している。

典型的には、TTC標準JT-H264ストリームはTTC標準JT-H222.0の番組要素であり。トランスポートストリームはPMTで、プログラムストリームはPMSで番組要素を定義している。

AVCビデオストリームの伝送管理とバッファ管理は、AVCビデオストリーム中に存在する情報と共に、PTS

やDTSのようなこの標準での既存パラメータを使用することで定義される。

TTC標準JT-H222.0ストリームでのAVCビデオストリームの伝送は、STDパラメータとAVCビデオストリーム中に存在するであろうHRDパラメータの間の正確なマッピングを定義する。

要求事項は、各STD要求がトランスポートストリームやプログラムストリームの中で伝送される各AVCビデオストリームに適しているかどうかを確かめることができるということを確実にするために、AVCビデオストリーム中のHRDパラメータの存在により定義される。

注1 - AVCビデオストリーム中に存在するタイミング情報は、90-kHzクロックを使用していなくてもPTSやDTSタイムスタンプは90kHz単位で表現される必要がある。

TTC標準JT-H264ストリームがTTC標準JT-H222.0ストリーム中で伝送される場合、TTC標準JT-H264で符号化されたデータはPESパケットの中に収容しなければならない。TTC標準JT-H264符号で符号化されたデータは、次の制約とともに、TTC標準JT-H264の付属資料 Bに定義されるバイトストリームフォーマットに従わなければならない。

- 各AVCアクセスユニットはアクセスユニットデリミタNALユニットを含まなければならない

注2 - TTC標準JT-H264は、もしあるのであればアクセスユニットデリミタNALユニットがAVCアクセスユニットの中で最初のNALユニットである必要がある。アクセスユニットデリミタNALユニットは簡単にピクチャ間の境界を検出することを可能にする。それはスライスヘッダの内容を処理する必要を避け、スライスオーダーを任意にすることができるベースラインや拡張プロファイルにとって特に使い勝手が良い。

- アクセスユニットデリミタを伝送する各バイトストリームNALユニットは、唯一つだけzero_byteシンタックス要素をふくまなければならない。

注3 - バイトストリームNALユニットのシンタックスやセマンティックスは、TTC標準JT-H264の付属資料Bで定義されている。

- AVCビデオストリームを復号するために必要とされるシーケンスパラメータとピクチャパラメータ(SPSとPPS)のすべては、AVCビデオストリームの中に存在しなければならない。

注4 - TTC標準JT-H264は別のチャンネルを使用してSPSやPPSの配送を許可している。この標準ではそのような配送のサポートを提供しない、そのためAVCビデオストリームの中にSPSやPPSを伝送させる必要がある。

- low_delay_hrd_flagが'1'にセットされたhrd_parameters()を含んでいる各AVCビデオシーケンスはtiming_info_present_flagを'1'にセットされたVUIパラメータを伝送しなければならない。

注5 - もしlow_delay_hrd_flagが'1'にセットされているならばSTDモデルにおいてバッファのアンダーフローが許される。2.14.3と2.14.4を参照。timing_info_present_flagを'1'にセットすることは、アンダーフローの場合でもAVCビデオストリームがAVCアクセスユニットのDPB出力時間とCPB取り出し時間を決定するための十分な情報を含んでいることを確実にする。

aspect_ratioのように表示固有の情報を提供するために、各AVCビデオストリームは復号されるAVCビデオストリームが受信側で正確に表示されることができると十分な情報を持ったVUIパラメータを伝送することが強く勧告される。

2.14.2 PESパケット中での伝送

TTC標準JT-H264ビデオはビデオに割り当てられた16のstream_idの内の一つを使用してPESパケットの中で伝送される。PMTまたはPSM中にアサインされたストリームタイプの意味によりTTC標準JT-H264ビデオであることが通知される。

ストリーム全体が適合するプロファイルとAVCビデオストリーム中に起こりうる最も高いレベルはAVCビデオディスクリプタを使って通知されなければならない。

もしAVCビデオディスクリプタがあるAVCビデオストリームに付随しているならば、このディスクリプタは、エレメンタリーストリームエントリーのためのディスクリプタグループの中で運ばなければならない。

エレメンタリーストリームエントリーは、トランスポートストリームの場合はプログラムマップテーブルまたは、プログラムストリームの場合はPSMが存在するときはプログラムストリームマップの中に存在する。

この標準は番組の中でTTC標準JT-H264ストリームをどのように表示するかを指定するものではない。

PESパケット化については、どんなデータアライメント規則も適用されない。

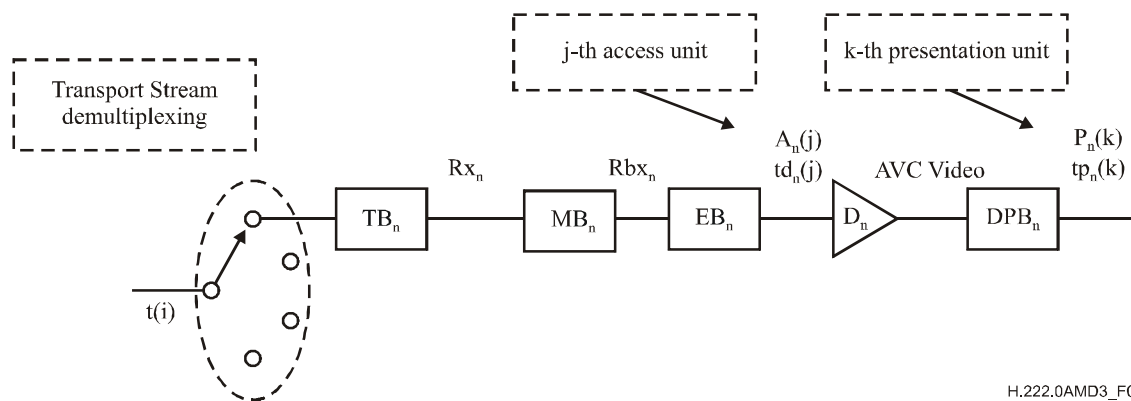
同期管理とSTD管理に関しては、PTSと特定のDTSは、TTC標準JT-H264ビデオエレメンタリストリームデータを運ぶPESパケットのヘッダの中に符号化される。

PTSとDTSの符号化に関しては、コンストレイントとセマンティックスは2.4.3.7と2.7に定義される。

2.14.3 STD拡張

2.14.3.1 T-STD 拡張

T-STDモデルは各TTC標準JT-H264ビデオエレメンタリストリーム n の復号のためにバッファ EB_n の前にトランスポートバッファ TB_n とマルチプレックスバッファ MB_n を含んでいる。図AMD3-1参照



H.222.0AMD3_F01

図AMD3-1 – TTC標準JT-H264 ビデオのためのT-STDモデル拡張

DPB_nバッファ管理

TTC標準JT-H222.0上でのAVCビデオストリームの伝送はバッファDPB_nのサイズに影響しない。STDにおけるAVCビデオストリームの復号に関しては、DPB_nのサイズはTTC標準JT-H264で定義されている。DPBバッファはTTC標準JT-H264の付属資料 C (C.2節とC.4節)により管理されなければならない。復号されたAVCアクセスユニットは、AVCアクセスユニットの復号直後、すなわちAVCアクセスユニットのCPB取り出し時間にDPB_nにはいる。復号されたAVCアクセスユニットはDPBの出力時間に表示される。もしAVCビデオストリームがAVCアクセスユニットのCPB取り出し時間とDPB出力時間を決定するために不十分な情報しか提供しない場合。これらの時間はPTSとDTSのタイムスタンプからSTDモデルにおいて即座に次のように決定されなければならない。

- 1) AVCアクセスユニットnのCPB取り出し時間はDTS(n)で示される時間その瞬間である。DTS(n)はAVCアクセスユニットnのDTS値である。
- 2) AVCアクセスユニットnのDPB出力時間はPTS(n)で示される時間その瞬間である。PTS(n)はAVCアクセスユニットnのPTS値である。

注1 - hrd_parameters()におけるlow_delay_hrd_flagが1に設定されるAVCビデオシーケンスにおいては、各AVCアクセスユニットのDPB出力時間とCPB取り出し時間を決定するのに十分な情報を伝送します。

したがって、STDアンダーフローが起こるかもしれないAVCアクセスユニットにおいては、CPB取り出し時間やDPB出力時間がDTSやPTSタイムスタンプではなくHRDパラメータにより定義される。

TB_n, MB_n, EB_nバッファ管理

バッファTB_nへの入力とそのサイズTBS_nは2.4.2.3で記述している。バッファMB_nとEB_n、TB_nとMB_n間のレートR_{x_n}、MB_nとEB_n間のレートR_{b_{x_n}}に対して、TTC標準JT-H264ストリームについて次の制約が適用される。

バッファEB_nのサイズEBS_n :

$$EBS_n = cpb_size$$

ここでcpb_sizeは、NAL hrd_parameters()中で通知されるバイトストリームフォーマットに対するCPBのサイズCpbSize[cpb_cnt_minus1]である。NAL hrd_parameters()はAVCビデオストリーム中のVUIパラメータで送信される。NAL hrd_parameters()がAVCビデオストリーム中に存在しない場合には、cpb_sizeは、AVCビデオストリームのレベルに対応してTTC標準JT-H264の付属資料Aで1200×MaxCPBとして定義されたサイズでなければならない。

バッファMB_nのサイズMBS_n :

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + 1200 \times MaxCPB[level] - cpb_size$$

ここで、パケットオーバーヘッドバッファリングであるBS_{oh}は下記の様に定義される。

$$BS_{oh} = (1/750) \text{ seconds} \times \max\{1200 \times MaxBR[level], 2\,000\,000 \text{ bit/second}\}$$

付加的な多重バッファリングであるBS_{mux}は下記のように定義される。

$$BS_{mux} = 0.004 \text{ seconds} \times \max\{1200 \times MaxBR[level], 2\,000\,000 \text{ bit/second}\}$$

ここで、MaxCPB[level]とMaxBR[level]は、AVCビデオストリームのレベルに対応したTTC標準JT-H264の表A.1(レベルの限定)において、バイトストリームフォーマットに対して定義されている。また、cpb_sizeは、NAL hrd_parameters()中で通知されるバイトストリームフォーマットに対するCPBのサイズCpbSize[cpb_cnt_minus1]である。NAL hrd_parameters()はAVCビデオストリーム中のVUIパラメータで送信される。NAL hrd_parameters()がAVCビデオストリーム中に存在しない場合には、cpb_sizeは、AVCビデオストリームのレベルに対応してTTC標準JT-H264の付属資料Aで1200×MaxCPBとして定義されたサイズでなければならない。

レートR_{x_n} :

TB_nにデータが存在しなかった場合、R_{x_n}は0である。

その他の場合 : $R_{x_n} = bit_rate$

ここでbit_rateは、NAL hrd_parameters()中で通知されるバイトストリームフォーマットに対するCPBへのデータフローのビットレートBitRate[cpb_cnt_minus1]である。NAL hrd_parameters()はAVCビデオストリーム中のVUIパラメータで送信される。NAL hrd_parameters()がAVCビデオストリーム中

に存在しない場合には、bit_rate は、AVC ビデオストリームのレベルに対応して TTC 標準 JT-H264 の付属資料 A に定義されたビットレート $1200 \times \text{MaxBR}[\text{level}]$ でなければならない。

MB_n と EB_n 間の転送

hrd_management_valid_flag が '1' に設定された AVC タイミングアンド HRD ディスクリプタが存在する場合、MB_n から EB_n へのデータ転送は TTC 標準 JT-H264 の付属資料 C で定義されている様に HRD の定めた CPB へのデータ到着に対する方式に従わなければならない。

そうでない場合には、次に示すように MB_n から EB_n へのデータ転送にリーク方式が使用されなければならない：

レート Rbx_n：

$$Rbx_n = 1200 \times \text{MaxBR}[\text{level}]$$

ここで、MaxBR[level] は、それぞれにレベルに対応した TTC 標準 JT-H264 の表 A.1 (レベルの限定) におけるバイトストリームフォーマットに対して定義されている。

MB_n 中に PES パケットのペイロードデータが存在し、バッファ EB_n が一杯でない場合、PES パケットのペイロードは Rbx_n のレートで MB_n から EB_n へ転送される。EB_n が一杯の場合、データは MB_n から削除されない。1 バイトのデータが MB_n から EB_n へ転送される時、MB_n 内に存在し、そのバイトよりも前に存在する全ての PES パケットヘッダバイトはすぐに取り出され、破棄される。PES パケットペイロードデータが MB_n 内に存在しない場合には、MB_n からデータが取り出されない。MB_n に入力される全てのデータはそこから無くなる。全ての PES パケットペイロードデータバイトは MB_n を抜けた後すぐに EB_n に入る。

EB_n からの AVC アクセスユニットの取り出し

EB_n 内に存在する各 AVC アクセスユニット A_n(j) は時間 td_n(j) になるとただちに取り出される。復号時間 td_n(j) は DTS により指定されるか、AVC ビデオストリーム中の情報から得られる CPB 取り出し時間から指定される。

STD 遅延

AVC 静止画以外の TTC 標準 JT-H264 データのシステムターゲット復号器バッファ TB_n, MB_n, EB_n を通じた総遅延は、AVC アクセスユニット A_n(j) 内の全ての j と全てのバイト i に対して td_n(j) - t(i) が 10 秒以下という条件により制限されなければならない。

システムターゲット復号器バッファ TB_n, MB_n, EB_n を通じた AVC 静止画データの遅延は、AVC アクセスユニット A_n(j) 内の全ての j と全てのバイト i に対して td_n(j) - t(i) が 60 秒以下という条件に制限されなければならない。

バッファ管理条件

トランスポートストリームは、バッファ管理に対する下記の条件を満足させるように構成されなければならない：

- TB_n はオーバーフローしてはいけない。また少なくとも毎秒一度は空にならなくてはならない。
- MB_n, EB_n, DPB_n はオーバーフローしてはいけない。
- EB_n は、low_delay_hrd_flag が '1' に設定された VUI パラメータが AVC ビデオシーケンスに対して存在する時を除いて、アンダーフローしてはいけない。復号時間 td_n(j) に、EB_n 内に 1 バイト以上の A_n(j) が存在しない場合、AVC アクセスユニット A_n(j) に対して EB_n のアンダーフローが生じる。

注2 - AVC ビデオストリームは、TTC 標準 JT-H264 の付属資料 C で規定されているように AVC ビデオストリームの HRD への準拠を判定する情報を伝送することが可能である。この情報の存在は、hrd_management_valid_flag が '1' に設定された AVC タイミングアンド HRD ディスクリプタを使用するトランスポートストリーム内で通知されることが可能である。この情報の存在に関係なく、AVC ビデオストリームの T-STD への準拠は、T-STD 内においてそのバイトデータが取り出され、EB_n から削除されると同時に、HRD 内において AVC ビデオストリームの各バイトが取り出され、CPB_n から削除される時、HRD バッファ管理の CPB_n に対する要求が満たされることを保証する。

2.14.3.2. P-STD拡張

TTC標準JT-H264のエレメンタリーストリームの復号に対するP-STDモデルはバッファ DPB_n （図AMD3-2参照）の前に存在する多重バッファ B_n と復号器 D_n を含んでいる。各AVCビデオストリーム n に対して、P-STD内のバッファ B_n のサイズ BS_n が、PESパケットヘッダ内のP-STD_buffer_sizeフィールドにより定義されている。

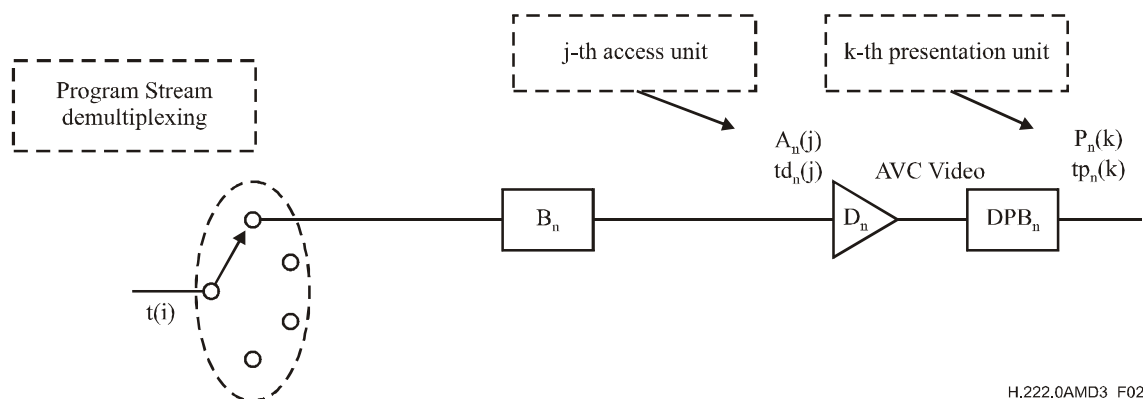


図 AMD3-2 – TTC標準JT-H264ビデオに対するP-STDモデル拡張

DPB_n バッファ管理

バッファ DPB_n はT-STD内と全く同様に管理されなくてはならない；2.14.3.1参照。

B_nバッファ管理

AVCアクセスユニットデータは、2.5.2.2に規定されているようにバッファ B_n に入る。時間 $td_n(j)$ に、AVCアクセスユニット $A_n(j)$ は復号され、直ちに B_n から取り出される。復号時間 $td_n(j)$ はDTS、もしくはAVCビデオストリーム内の情報から得られるCPB取り出し時間により指定される。TTC標準JT-H264により規定される規則により、復号においては、AVCアクセスユニットはすぐ DPB_n に入るか、 DPB_n への入力無しに出力される。

STD遅延

AVC静止画以外のTTC標準JT-H264データのシステムターゲット復号器バッファ B_n による総遅延は、AVCアクセスユニット $A_n(j)$ 内の全ての j と全てのバイト i に対して $td_n(j) - t(i)$ が10秒以下という条件に制限されなければならない。

システムターゲット復号器バッファ B_n によるAVC静止画データの遅延は、AVCアクセスユニット $A_n(j)$ 内の全ての j と全てのバイト i に対して $td_n(j) - t(i)$ が60秒以下という条件に制限されなければならない。

バッファ管理条件

プログラムストリームはバッファ管理に対する下記の条件を満足させるように構成されなければならない：

- B_n はオーバーフローしてはいけない。
- B_n は、low_delay_hrd_flag が'1'に設定されたVUIパラメータがAVCビデオシーケンスに対して存在する時もしくはtrick_mode状態がtrueの時を除いて、アンダーフローしてはいけない。復号時間 $td_n(j)$ に、 B_n 内に1バイト以上の $A_n(j)$ が存在しない場合、AVCアクセスユニット $A_n(j)$ に対して B_n のアンダーフローが生じる。

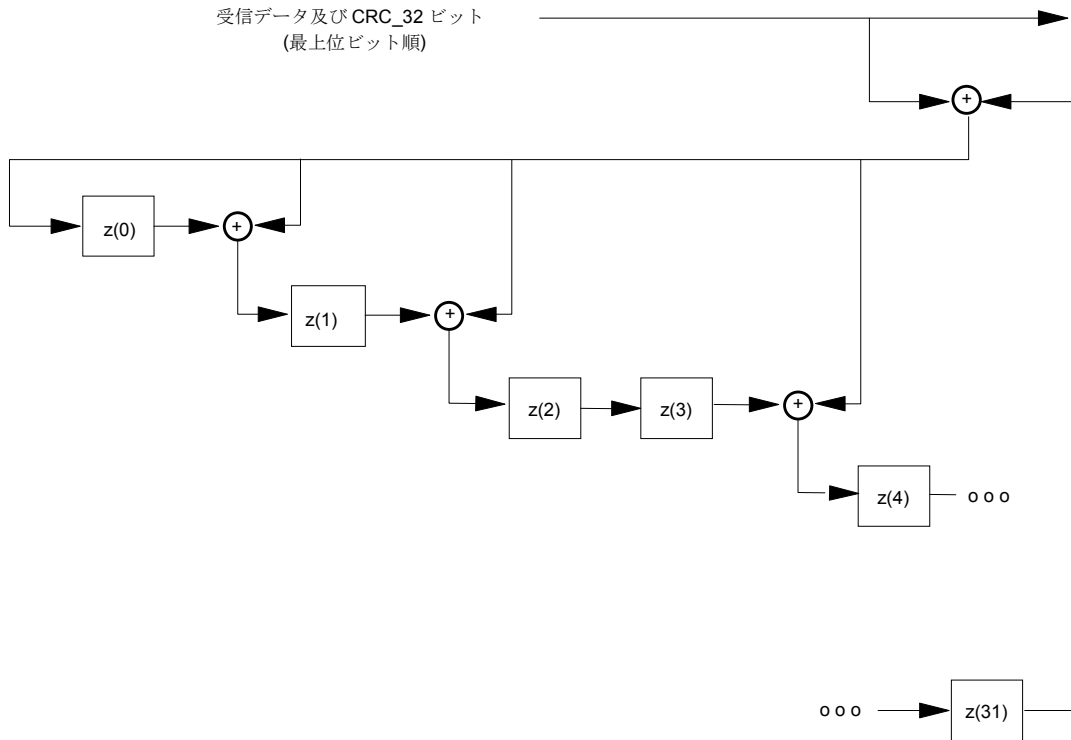
付属資料 A

(この付属資料は本標準の必須部分である)

CRC 復号器モデル

A.0 CRC 復号器モデル

32ビットCRC復号器モデルは下の付図A-1で規定される。



付図 A-1/JT-H222.0 -- 32 bit CRC 復号器モデル(ITU-T H.222.0)

32ビットCRC復号器はビットレベルで動作し、14の加算器「+」と32の遅延要素 $z(i)$ から構成される。CRC復号器の入力は $z(31)$ の出力に加算される。そしてその結果は $z(0)$ の入力および残りの各加算器の入力の一方として供給される。残りの各加算器のもう1つの入力は $z(i)$ の出力である。一方、残りの各加算器の出力は、 $i = 0, 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 21, 22$, および 25 については、 $z(i+1)$ の入力と結ばれている。上記の付図A-1を参照のこと。

これが次の多項式で計算されるCRCである。

$$x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1. \quad (A-1)$$

CRC復号器の入力においてデータバイトが受信される。各データバイトは、最上位ビット(msb: most significant bit)から順に、一回につき1ビットシフトされてCRC復号器へ入力される。すなわち、データバイト0x01では、最初に7つの”0”がCRC復号器に入力され、その後1つの”1”が続く。セクションのデータのCRC処理を行う前に、各遅延要素 $z(i)$ の出力は初期値'1'にセットされる。この初期化の後、4バイトのCRC_32を含むセクションの各データバイトはCRC復号器の入力に供給される。CRC_32の最終データバイトの最終ビットが復号器へシフトされた後、すなわち $z(31)$ の出力と加算後に $z(0)$ へシフトされた後、全ての遅延要素 $z(i)$ の出力が読み出される。エラーがない場合には、各 $z(i)$ の出力は0である。CRC符号器では、以上のことが保証されるような値にCRC_32フィールドが符号化される。

付属資料B

(この付属資料は本標準の必須部分ではない)

デジタル蓄積メディアコマンドと制御 [DSM-CC]

B.0 はじめに

DSM-CCプロトコルは、デジタル蓄積メディアにおけるTTC標準 JT-H222.0 ビットストリームを管理するために特有の基本的な制御機能および操作を与えるよう意図された特定の応用プロトコルである。このDSM-CCはネットワーク/OSレイヤより上ではあるがアプリケーションレイヤより低い、低位のレベルのプロトコルである。

DSM-CCは、次の意味で透過性を持っていなければならない。

- ・ 使用されるDSMと無関係であること
- ・ DSMがローカルまたはリモートサイトに置かれているかどうかと無関係であること
- ・ DSM-CCのインターフェースのネットワークプロトコルと無関係であること
- ・ DSM-CCは、DSMが動作する種々のオペレーティングシステムとは無関係であること

B.0.1 目的

TTC標準 JT-H222.0 DSM制御コマンドの多くのアプリケーションは、ローカルまたはリモートサイトにある種々のデジタル蓄積メディアに蓄積されている TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームにアクセスすることを必要としている。異なるDSMはそれ自身特定の制御コマンドを有しており、従ってユーザは異なるDSMから得られる TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームにアクセスするために、異なるDSM制御コマンドの集合を知る必要がある。このため、TTC標準 JT-H222.0 またはISO/IEC 11172-1のアプリケーションシステムのインターフェースデザインにいろいろと困難な点が生じている。この困難さを克服するために、使用される特定のDSMと無関係である、共通のDSM制御コマンドの集合が必要とされる。この付属資料は本標準の必須部分ではない。ISO/IEC13818-6は、より広い範囲を有するDSM-CC拡張規定を定義している。

B.0.2 将来のアプリケーション

現在のDSM-CCがサポートしている当面のアプリケーションの先において、DSM-CCの拡張に基づく将来のアプリケーションは次のアプリケーションを含むことができるだろう。

ビデオオンデマンド

ビデオ番組は、種々の通信チャネルを通じて顧客がリクエストしたとおりに供給される。顧客は、ビデオサーバで使用可能な番組のリストからビデオ番組を選ぶことができるであろう。このようなアプリケーションが、ホテルや、ケーブルテレビ、教育機関、病院などにおいて使用可能となるであろう。

インタラクティブビデオサービス

これらのアプリケーションにおいて、ユーザは蓄積されたビデオおよびオーディオの操作を制御しながら頻繁にフィードバックを行う。これらのサービスには、ビデオをベースとするゲームや、ユーザが制御するビデオツアーや電子ショッピングなどを含めることができる。

ビデオネットワーク

種々のアプリケーションにおいて、ある種のコンピュータネットワークを通じて、蓄積されたオーディオおよびビデオデータを交換することが考えられるだろう。ユーザは、ビデオネットワークを通じて端末までAV情報の経路を作ることができるであろう。電子出版およびマルチメディアアプリケーションはこの種類のアプリケーションの例としてあげられる。

B.0.3 利点

DSM制御コマンドをDSMと無関係に規定することにより、エンドユーザは使用される特定のDSMの詳細な操作を十分に理解する必要なく、TTC標準 JT-H222.0 の復号を行うことができる。

DSM制御コマンドは、DSMやユーザインターフェースと無関係に TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームが同一のセマンティクスによって再生され蓄積されることができ、エンドユーザに対して保証する符号である。それらは、DSM動作を制御できる基本的なコマンドである。

B.0.4 基本機能

B.0.4.1 ストリーム選択

DSM-CCは、次の動作を行う TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームを選択する手段を与える。この動作には新しいビットストリームを生成することも含まれている。この機能のパラメータは、次のものを含んでいる。

- TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームのインデックス(このインデックスとアプリケーションにとって意味のある名前との間のマッピングは現在のDSM-CCの範囲外である。)
- モード(検索/蓄積)

B.0.4.2 検索

DSM-CCは次の手段を与える。

- 識別されたTTC標準 JT-H222.0 ビットストリームを再生する、
- 所定の表示時間から再生する、
- 再生速度を設定する(通常または高速)、
- 再生期間を設定する(指定された表示時間または順方向再生の終了または逆方向ストップコマンドの発行までの期間)、
- 方向を設定する(順方向または逆方向)、
- ポーズ、
- レジューム、
- ビットストリーム中のアクセスポイントを変更する、
- ストップ。

B.0.4.3 蓄積

DSM-CCは次の手段を与える。

- 指定の期間、有効なビットストリームの蓄積を行う、
- 蓄積動作の停止を行う。

DSM-CCは、DSMベースのTTC標準 JT-H222.0 アプリケーションにおいて必要とされるであろう機能のうち、有用であるが制限された機能のサブセットを与える。重要で付加的な能力が、今後の拡張によって加えられることが十分に期待されている。

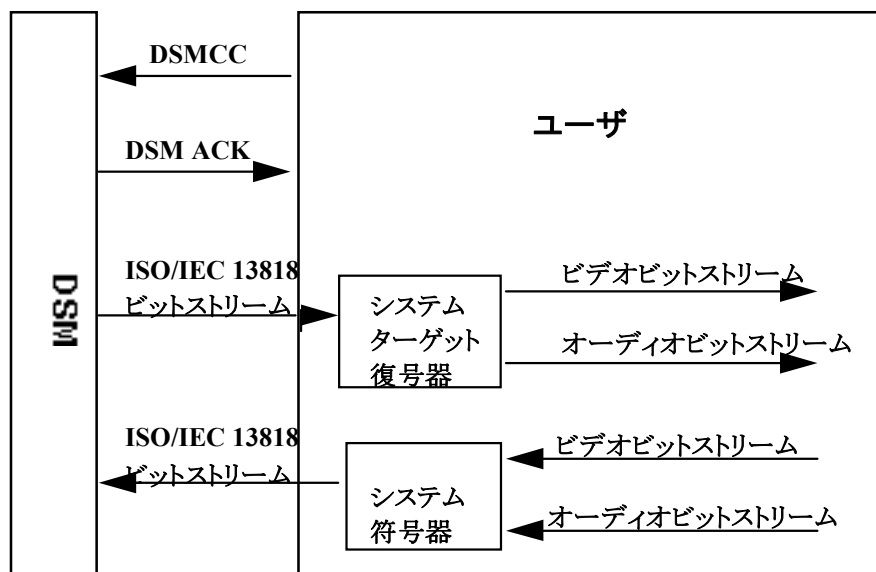
B.1 一般的要素

B.1.1 範囲

この標準の範囲は、TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームが蓄積されるデジタル蓄積メディアの制御コマンドの有用な集合を規定するための国際標準の開発により構成されている。これらのコマンドは、特定のDSMと無関係に、一般的な方法でデジタル蓄積メディアの遠隔制御を可能とし、DSM上に蓄積される任意の TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームに適用することができる。

B.1.2 DSM-CC アプリケーションの概要

現在のDSM-CCシンタックスおよびセマンティクスは、シングルユーザのDSMアプリケーションを対象としている。ユーザのシステムは、TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームの検索を可能とする。また、[オプションとして]TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームの生成が可能である。DSMコマンドおよび認証が送られる制御チャンネルは、帯域外のチャンネルとして付図B-1に示されている。もし帯域外のチャンネルが利用できない場合、DSM-CCコマンド及び認証をTTC標準 JT-H222.0 ビットストリームに挿入することによっても同様のことを達成することができる。

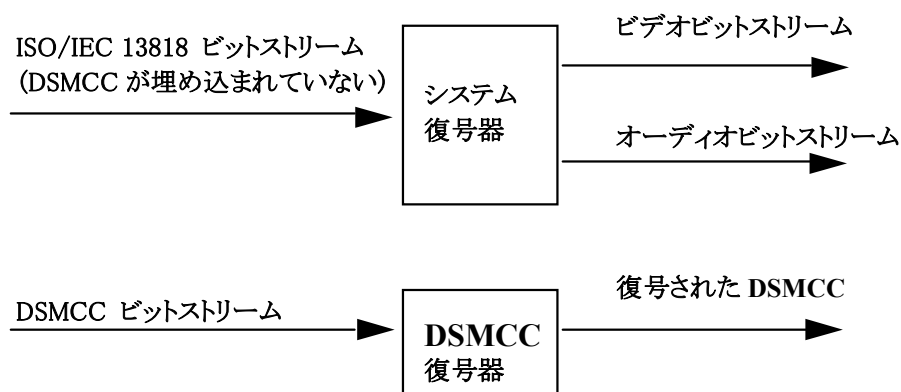


付図B-1/JT-H222.0 – DSM-CC アプリケーションの構成(ITU-T H.222.0)

B.1.3 DSM-CC コマンド及び認証の伝送

DSM-CCは、B.2.2 から B.2.9で定義されるシンタックス及びセマンティクスに従うDSM-CCビットストリームへと符号化される。DSM-CCビットストリームは、スタンドアローンのビットストリームとして、および TTC標準 JT-H222.0 システムのビットストリーム中において伝送されることができる。

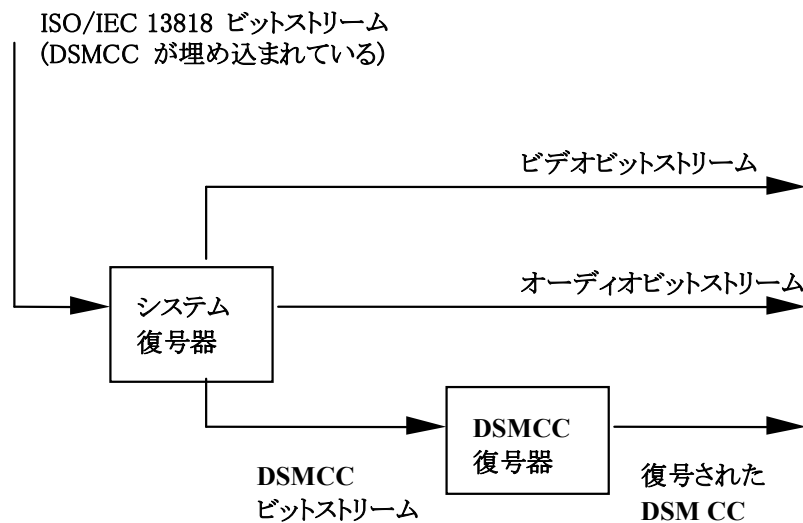
DSM-CCビットストリームがスタンドアローンモードで伝送される場合の、それとシステムビットストリームおよび復号プロセスとの関係が付図B-2に示されている。この場合、DSM-CCビットストリームはシステムビットストリームに埋め込まれていない。この伝送モードは、DSMが直接 TTC標準 JT-H222.0 復号器に接続されているようなアプリケーションにおいて使用されることができる。また、DSM-CCビットストリームが、他の種類のネットワーク多重化装置によって伝送され制御されるようなアプリケーションにおいても使用されることができる。



付図 B-2/JT-H222.0--スタンドアローンビットストリームとして復号されるDSM-CCビットストリーム (ITU-T H.222.0)

いくつかのアプリケーションにとっては、DSM-CCをTTC標準 JT-H222.0 システムビットストリームの中で伝送することが望まれてる。なぜなら、TTC標準 JT-H222.0 システムのビットストリームのいくつかの特徴がDSM-CCビットストリームにも適用することができるためである。この場合、DSM-CCビットストリームはシステム多重化装置によってシステムビットストリームに埋め込まれる。

DSM-CCビットストリームは、システム符号器によって以下に示す過程で符号化される。まず、DSM-CCビットストリームは、本標準の2.4.3.6に示されるシンタックスに従ってパッケージドエレメンタリストリーム(PES)へとパッケージ化される。次に、PESは伝送メディアの要求条件に従って、プログラムストリーム(PS)またはトランスポートストリーム(TS)へと多重される。復号手続きは符号化手続きの逆であり、付図B-3に示されるシステム復号器のブロック図に図示されている。



付図B-3/JT-H222.0 -- システムビットストリームの一部として復号されるDSM-CC ビットストリーム (ITU-T H.222.0)

付図B-3において、システム復号器の出力はビデオのビットストリームおよび/またはオーディオのビットストリームおよび/またはDSM-CCビットストリームである。DSM-CCビットストリームはstream_idによって識別される。その値はstream_idの割り当てを示した表2-22で定義されるように、バイナリ符号で '1111 0010'である。DSM-CCビットストリームが識別されると、T-STDまたはP-STDで示されるルールに従う。

B.2 技術的要素

B.2.1 定義

B.2.1.1 DSM-CC -- TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームを含むローカルまたはリモートサイトのデジタル蓄積メディアの制御のために、本標準によって規定されるデジタル蓄積メディア制御コマンド。

B.2.1.2 DSM ACK -- DSM-CCコマンド受信装置からコマンド発行側への認証。

B.2.1.3 MPEG bitstream -- ISO/IEC 11172-1 システムストリーム、またはTTC標準 JT-H222.0 プログラムストリーム、またはTTC標準 JT-H222.0 トランスポートストリーム。

B.2.1.4 DSM CC server -- TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームを蓄積および/または検索するために使用されるローカルまたはリモートのシステム。

B.2.1.5 Point of random access -- TTC標準 JT-H222.0 ビットストリーム中の次の特性を有するポイントをいう。ビットストリーム中の少なくとも1つのエレメンタリストリームにおいて、ビットストリーム中に完全に含まれている次のアクセスユニット'N'が、その前のアクセスユニットを参照することなく復号可能であり、かつ、ビットストリーム中の全てのエレメンタリストリームにおいて、同一または後の表示時刻を有する全てのアクセスユニットがそのビットストリーム中に引き続いて完全に含まれており、ランダムアクセスポイント以前にある情報にアクセスすることなくシステムターゲット復号器が完全に復号可能であること。

DSMに蓄積されているようなビットストリームは、特定のランダムアクセスポイントを有することができる。DSMの出力は、蓄積された素材をDSM自身が操作して作り出した付加的なランダムアクセスポイントを含むことができる(例: 必要なときにいつでもシーケンスヘッダが生成できるようにするため量子化マトリッ

クスを蓄積すること)。ランダムアクセスポイントは関連するPTS、すなわちアクセスユニット'N'の実際上または意味上のPTSを有している。

B.2.1.6 Current Operational PTS Value -- DSMから供給される現在選択されたTTC標準 JT-H222.0 ビットストリームの最後のアクセスユニットの前にある最後のランダムアクセスポイントと関連する実際上または意味上のPTSのこと。もし、このTTC標準 JT-H222.0 ビットストリームのアクセスユニットが供給されないならば、このDSMは、現在のビットストリームにランダムアクセスすることができない。この場合、現在の運用上のPTS(current operational PTS)値はTTC標準 JT-H222.0 ビットストリーム中の最初のランダムアクセスポイントとなる。

B.2.1.7 DSM-CC Bitstream -- B.2.2のシンタックスを満足するビットシーケンス。

B.2.2 DSM-CC シンタックスの規定

- 全てのDSMコントロールコマンドは、以下に示される付表B-1中のpacket_start_code_prefixで始まらなければならない。
- 全てのDSMコントロールコマンドは、DSM-CCパケット中のデータバイト数を規定するpacket_lengthを有していなければならない。
- DSM-CCビットストリームが、本標準の2.4.3.6で定義されるPESパケットとして伝送される場合、packet_lengthはまでのフィールドは、2.4.3.6で定義されるものと同じのフィールドである。言い換えると、DSM-CCパケットがPESパケットに埋め込まれている場合、そのPESパケットのスタートコードは、そのパケットの開始におけるスタートコードのみである。
- 実際のコントロールコマンドまたは認証は、packet_lengthの直後から始まらなければならない。
- 受信されたコマンドによって、要求された動作が開始したか、または実行されたかした後、認証のストリームが、DSM制御ビットストリームの受信側から与えられなければならない。
- DSMは、常に、正しい TTC標準 JT-H222.0 システムのビットストリームを与える責任がある。これには、本標準の2.4.3.6で規定されるトリックモードビットの操作を含めることができる。

付表 B-1/JT-H222.0 -- TTC標準 JT-H222.0 DSM-CC (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|----------------------------------|-----------|---------------|
| DSM_CC() { | | |
| packet_start_code_prefix | 24 | bslbf |
| stream_id | 8 | uimsbf |
| packet_length | 16 | uimsbf |
| command_id | 8 | uimsbf |
| If (command_id == '01') { | | |
| control() | | |
| } else if (command_id == '02') { | | |
| ack() | | |
| } | | |
| } | | |

B.2.3 DSM-CC シンタックスの規定におけるフィールドのセマンティクス

packet_start_code_prefix -- 24ビットの値。この次にあるstream_idとともに、DSM-CCビットストリームの開始を識別するDSM-CCパケットのスタートコードを構成する。packet_start_code_prefixはビット列"0000 0000 0000 0000 0000 0001" (0x000001)である。

stream_id -- 8ビットのフィールド。DSM-CCビットストリームについては、ビットストリームの種類を規定し、値 '1111 0010'をとらなければならない。本標準の表2-23を参照のこと。

packet_length -- 16ビットのフィールド。このフィールドの最終バイトに続くDSM-CCパケット中のバイト数を規定する。

command_id --8ビットの符号なし整数。ビットストリームがコントロールコマンドか認証であることを識別する。その値は下の付表B-2で定義される。

付表 B-2/JT-H222.0 -- Command_id 割り当て値 (ITU-T H.222.0)

| 値 | command_id |
|-----------|------------|
| 0x00 | 禁止 |
| 0x01 | 制御 |
| 0x02 | 認証 |
| 0x03-0xFF | 予約 |

B.2.4 制御レイヤ

DSM-CC制御におけるフラグセットの制約条件:

- 選択、再生、蓄積のフラグのうち高々1つが、各DSMコントロールコマンドにおいて'1'にセットされなければならない。これらのビットのいずれもがセットされていない場合、このコマンドは無視される。
- **pause_mode**, **resume_mode**, **stop_mode**, **play_flag**, and **jump_flag**のうち高々1つが、各検索コマンドにおいてセットされなければならない。これらのビットのいずれもがセットされていない場合、このコマンドは無視される。
- **record_flag** および**stop_mode**のうち高々1つが、各蓄積コマンドのために選択されなければならない。これらのビットのいずれもがセットされていない場合、このコマンドは無視される。

付表B-3/JT-H222.0 -- DSM_CC 制御 (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | シーモニック |
|------------------------------|------|--------------|
| control() { | | |
| select_flag | 1 | Bslbf |
| retrieval_flag | 1 | Bslbf |
| storage_flag | 1 | Bslbf |
| reserved | 12 | Bslbf |
| marker_bit | 1 | Bslbf |
| If (select_flag == '1') { | | |
| bitstream_id [31..17] | 15 | Bslbf |
| marker_bit | 1 | Bslbf |
| bitstream_id [16..2] | 15 | Bslbf |
| marker_bit | 1 | Bslbf |
| bitstream_id [1..0] | 2 | Bslbf |
| select_mode | 5 | Bslbf |
| marker_bit | 1 | Bslbf |
| } | | |
| if (retrieve_flag == '1') { | | |
| jump_flag | 1 | Bslbf |
| play_flag | 1 | Bslbf |
| pause_mode | 1 | Bslbf |
| resume_mode | 1 | Bslbf |
| stop_mode | 1 | Bslbf |
| reserved | 10 | Bslbf |
| marker_bit | 1 | Bslbf |
| if (jump_flag == '1') { | | |
| reserved | 7 | Bslbf |
| direction_indicator | 1 | Bslbf |
| time_code() | | |
| } | | |
| if (play_flag == '1'){ | | |
| speed_mode | 1 | Bslbf |
| direction_indicator | 1 | Bslbf |
| reserved | 6 | Bslbf |
| time_code() | | |
| } | | |
| } | | |
| if (storage_flag == '1') { | | |
| reserved | 6 | Bslbf |
| record_flag | 1 | Bslbf |
| stop_mode | 1 | Bslbf |
| if (record_flag == '1') { | | |
| time_code() | | |
| } | | |
| } | | |
| } | | |

B.2.5 制御レイヤのフィールドのセマンティクス

marker_bit -- スタートコードのエミュレーションを避けるために、常に'1'にセットされる1ビットのマーカー。

reserved_bits -- DSM制御コマンドに対応のため、TTC標準 JT-H222.0 により将来の拡張のために予約された12ビット長のビット列。ITU-T|ISO/IECで規定されない限りは、その値は'0000 0000 0000'でなければならない。

select_flag -- 1ビットのフラグ。'1'にセットされる場合、ビットストリームの選択操作を規定する。'0'が指定された場合、選択操作は行ってはならない。

retrieval_flag -- 1ビットのフラグ。'1'にセットされる場合、指定の検索[再生]動作が生起することを規定する。この動作は現在の運用上のPTS値から開始する。

storage_flag -- 1ビットのフラグ。'1'にセットされる場合、蓄積動作が実行されるべきであることを規定する。

bitstream_ID -- 32ビットのビット列。符号なし整数を構成する3つのフィールドを結合して得られ、どのTTC標準 JT-H222.0 ビットストリームが選択されるべきかを指定する。**bitstream_ID**によって表現される一連の番号と、DSM上に蓄積されたTTC標準 JT-H222.0 ビットストリームの名前をユニークにマッピングするのはDSMサーバの役割である。

select_mode -- 5ビットの符号なし整数。どのモードのビットストリーム動作が要求されているかを指定する。付表B-4は定義されたモードを規定している。

付表 B-4/JT-H222.0 Select_mode の割り当て値 (ITU-T H.222.0)

| コード | モード |
|-----------|-----|
| 0x00 | 禁止 |
| 0x01 | 蓄積 |
| 0x02 | 検索 |
| 0x03-0x1F | 予約 |

jump_flag --1ビットのフラグ。'1'をセットすることで、再生ポインタを新しいアクセスユニットへジャンプすることが規定される。新しいPTSは、現在の運用上のPTS値と関連する相対的なtime_codeによって指定される。その時の TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームが「ストップ」モードにあるときのみ、この機能は有効である。

play_flag -- 1ビットのフラグ。'1'をセットされることで、ビットストリームを一定時間再生することが規定される。速度、方向、再生時間は、ビットストリーム中の付加的なパラメータである。再生は、現在の運用上のPTS値から開始する。

pause_mode -- 1ビットの符号。再生動作をポーズし、再生ポインタを現在の運用上のPTS値に保持する。

resume_mode -- 1ビットの符号。現在の運用上のPTS値から再生動作を継続することを指定する。現在のビットストリームが「ポーズ」状態にある場合、レジュームのみが意味を有する。また、ビットストリームは、通常速度での順方向再生するように設定されるであろう。

stop_mode --1ビットの符号。ビットストリームの伝送を停止することを規定する。

direction_indicator --1ビットの符号。再生方向を示す。このビットが'1'の場合、順方向再生を示す。そうでなければ、逆方向再生を示す。

speed_mode -- 1ビットの符号。速度のスケールを規定する。このビットが'1'の場合、速度が通常の再生であることを規定する。'0'の場合、速度が高速再生であることを規定する。[すなわち、高速順方向再生または高速逆方向再生]。

record_flag -- 1ビットのフラグ。エンドユーザからDSMに対して、指定時間またはストップコマンドの受信までのいずれか先に来る時まで、ビットストリームを記録するよう要求していることを規定する。

B.2.6 認証レイヤ

DSM-CC制御におけるフラグセットの制約条件：

各DSM認証ビットストリームに対して、下記に示した認証ビットの中のただ1つが、'1'にセットされなければならない。

| シンタックス | ビット数 | ニーモニク |
|---|------|--------------|
| ack() { | | |
| select_ack | 1 | Bslbf |
| retrieval_ack | 1 | Bslbf |
| storage_ack | 1 | Bslbf |
| error_ack | 1 | Bslbf |
| reserved | 10 | Bslbf |
| marker_bit | 1 | Bslbf |
| cmd_status | 1 | Bslbf |
| If (cmd_status == '1' && (retrieval_ack == '1' storage_ack == '1')) { time_code() } | | |
| } | | |

B.2.7 認証レイヤのフィールドのセマンティクス

select_ack --1ビットのフィールド。'1'の場合、ack()コマンドが選択コマンドに対する認証であることを規定している。

retrieval_ack -- 1ビットのフィールド。'1'の場合、ack()コマンドが検索コマンドに対する認証であることを規定している。

storage_ack -- 1ビットのフィールド。'1'の場合、ack()コマンドが蓄積コマンドに対する認証であることを規定している。

error_ack --1ビットのフィールド。'1'の場合、DSMエラーを示す。定義されたエラーは、検索中のストリームについてEOF[順方向再生におけるファイルの終端または逆方向再生におけるファイルの先頭]となった場合、および蓄積中のストリームについてディスクが一杯になった場合の2つである。このビットが'1'にセットされると、cmd_statusは未定義となる。いずれの場合においても、現状でのビットストリームは選択されたままである。

cmd_status --1ビットのフラグ。'1'にセットされると、コマンドが受け取られたことを示している。'0'であれば、コマンドは拒絶されたことを示している。受信したコマンドの種類によって、次のようなセマンティクスが変わる。

- もしselect_ackがセットされcmd_statusが'1'にセットされると、そのTTC標準 JT-H222.0 ビットストリームが選択され、サーバが選択されたモードで動作できる準備が整ったことを規定している。現在の運用上のPTS値は、新しく選択されたTTC標準 JT-H222.0 ビットストリームの最初のランダムアクセスポイントに設定される。もし cmd_status が'0'にセットされると、動作は失敗し、ビットストリームが選択されなかったことを規定している。

- もし retrieval_ackがセットされ、cmd_statusが'1'にセットされると、全ての検索コマンドに対して、検索動作が開始される。現在の運用上のPTSポインタの位置は、次のtime_codeによって報告される。

- infinite_time_flag != '1' であるplay_flagコマンドについては、第2の認証が送られるであろう。このことは、play_flagコマンドによって定義される期間に達することによって、再生動作が終了したことを認証するだろう。

- 検索の認証においてcmd_status が'0'に設定されている場合、動作しなくなったことを示している。このエラーの理由には無効なbitstream_IDや、ファイルの終端を越えたジャンプや、標準速度での逆方向再生のようなサポートされていない機能が含まれる。

・もし `storage_ack` がセットされた場合、`record_flag` コマンドによって開始されたかまたは `stop_mode` コマンドによって終了されたことを規定している。蓄積された最後の完全なアクセスユニットのPTSは、次の `time_code` によって報告される。

・もし記録動作が、`storage_flag` コマンドによって定義された期間に達し、記録動作が終了すると、もう1つの認証が送信されなければならない、また記録の後における現在の運用上のPTS値が報告されなければならない。

・蓄積認証において `cmd_status` が '0' に設定されている場合、動作は失敗している。この失敗の理由には、無効な `bitstream_ID` や `DSM` がデータを蓄積する能力を持たないことが含まれる。

B.2.8 タイムコード

タイムコードの制約条件：

- ・ `time_code` によって与えられる指定期間の順方向動作は次のことが観測された後終了する。動作の開始時において、アクセスユニットの実際上または意味上のPTSから現在の運用上のPTS値を引いた値の 2^{33} の剰余値がその指定期間を越えることが観測された後。
- ・ `time_code` によって与えられる指定期間の逆方向動作は次のことが観測された後終了する。動作の開始時において、現在の運用上のPTSからアクセスユニットの実際上または意味上のPTS値を引いた値の 2^{33} の剰余値が、その指定期間を越えることが観測された後。
- ・ `control()` レイヤにおける全てのコマンドに対して、`time_code` は現在の運用上のPTSと相対的な時間間隔として規定される。
- ・ `ack()` レイヤにおける全てのコマンドに対して、`time_code` は現在の運用上のPTS値によって規定される。

付表B-6/JT-H222.0 -- タイムコード (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニク |
|---|------|--------------|
| <code>time_code() {</code> | | |
| reserved | 7 | Bslbf |
| infinite_time_flag | 1 | bslbf |
| if (<code>infinite_time_flag == '0'</code>) { | | |
| reserved | 4 | bslbf |
| PTS[32..30] | 3 | bslbf |
| marker | 1 | bslbf |
| PTS[29..15] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| PTS[14..0] | 15 | bslbf |
| marker_bit | 1 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

B.2.9 タイムコードのフィールドのセマンティクス

infinite_time_flag -- 1ビットのフラグ。このフラグが '1' にセットされている場合、無限の時間長を指定する。規定された動作のための時間が前もって定義できないようなアプリケーションにおいて、このフラグは '1' にセットされる。

PTS[32..0] -- ビットストリームのアクセスユニットのプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)。機能に応じて、これは90kHzシステムクロック周期での絶対値または相対的遅延時間とすることができる。

付属資料 C

(この付属資料は本標準の必須部分ではない)

プログラムスペシフィックインフォメーション

C.0 トランスポートストリーム内のプログラムスペシフィックインフォメーション説明

2.4.4は、プログラムスペシフィックインフォメーションに関する規範的なシンタックス、セマンティクスおよび文書を含んでいる。あらゆる場合において、2.4.4の条件に対する適合性が必要とされる。この付属資料Cは、PSI機能の使い方に関する説明情報を与えている。また、実際にどのように使用できるかについての例について規定している。

C.1 はじめに

TTC標準 JT-H222.0 は、番組の分離と表示の目的のために、トランスポートストリームパケットの内容を記述する方法を提供している。符号化の規定により、プログラムスペシフィックインフォメーション(PSI)を通して、この機能が調節されている。この付属資料はPSIの使用について論じている。

PSIは、6つのテーブルに属するものとして考えられる。

1. プログラムアソシエーションテーブル (PAT)
2. TSプログラムマップテーブル(PMT)
3. ネットワークインフォメーションテーブル(NIT)
4. 限定アクセステーブル (CAT)
5. トランスポート・ストリーム・ディスクリプション・テーブル (TSDT)
6. IPMP制御情報テーブル (ICIT)

PAT、PMT、CAT及びTSDTの内容は本標準において規定されている。ICITは、ISO/IEC 13818-11 (MPEG-2 IPMP)で規定されている。

NITはプライベートなテーブルである。そして、それを伝送するトランスポートストリームパケットのPID値は、PATにおいて規定される。NITとICITは本標準において定義される構造に従わなければならない。

C.2 機能的なメカニズム

上記のテーブルは、復号器の中で規定された形式で再び生成される必要がないという点で概念的なものである。これらの構造は単純なテーブルとして考えられているが、トランスポートストリームパケットの中で送られる前に分割されることができる。テーブルをセクションに分割することを可能とし、トランスポートストリームパケットペイロードへの規範的なマッピングの方法を提供することにより、そのシンタックスがこの動作をサポートしている。同様なフォーマットでプライベートデータを伝送する方法も、提供されている。このことは次の点から有利である。つまり、復号器において同一の基本的な処理がPSIデータ及びプライベートデータの両方に使用されることができ、コストを下げるように働くためである。トランスポートストリームにおけるPSIの最適な配置に対する助言として、付属資料Dを参照されたい。

各セクションは次の要素の組み合わせによって固有に識別される。

i) table_id

8ビットのtable_idは、そのセクションが属するテーブルを識別する。

table_id が0x00であるセクションは、プログラムアソシエーションテーブルに属する。

table_id が0x01であるセクションは、限定アクセステーブルに属する。

table_id が0x02であるセクションは、TSプログラムマップテーブルに属する。

table_id が0x03であるセクションは、TS_description_sectionに属する。

table_id が0x04であるセクションは、ISO_IEC_14496_scene_description_sectionに属する。

table_id が0x05であるセクションは、ISO_IEC_14496_object_descriptor_sectionに属する。

table_id が0x06であるセクションは、metadata_sectionに属する。

table_id が0x07であるセクションは、IPMP_Control_Information_sectionに属する。

他の値のtable_id は、プライベートな目的のためにユーザが割り当てることができる。

新しいセクションが、関連のあるテーブルに属するかどうかを識別するためにtable_id を見るフィルタを構成することは可能である。

ii) table_id_extension

この16ビットのフィールドは、ロングバージョンのセクションに存在する。プログラムアソシエーションテーブルにおいては、ストリームのtransport_stream_id、実際的には、ネットワーク内部またはネットワークをまたがって、あるトランスポートストリームと他のトランスポートストリームとを区別できるようにするユーザにより定義されたラベル、を識別するために使用される。限定アクセステーブルにおいては、このフィールドは現在意味を有していない。従って"reserved"とマークされており、それは '0xFFFF'と符号化されなければならないことを意味している。しかし、本標準の今後の改訂版において一定の意味がITU-T|ISO/IECによって定義されるかもしれない。TSプログラムマップセクションにおいては、このフィールドはprogram_numberを含んでいる。これによって、セクション中のデータが参照する番組を識別している。table_id_extensionは、ある場合におけるフィルタポイントとしても使用されることができる。

iii) section_number

section_number フィールドにより、特定のテーブルのセクションが復号器によって本来の順序で再構成されることができる。セクションが番号順に伝送されなければならないという規定は、本標準の中にはない。しかし、このことは次のような場合、例えばランダムアクセスを考慮することにより、テーブルの中のいくつかのセクションを他より頻繁に伝送することが要求されていない場合、推奨される。

iv) version_number

PSIに記述されているトランスポートストリームの特性が変化する場合(例、番組が追加されたり、所定の番組に対して異なるエレメンタリストリーム構成となったりすること)、"current"とマークされた最も新しく伝送されたセクションのバージョンが常に有効でなければならないので、新しいPSIデータはアップデートされた情報とともに伝送されなければならない。最も新しく受信したセクションがすでに処理/蓄積したセクションと同一であるか(この場合そのセクションは捨てられることができる)、または異なっているかを、復号器は識別できる必要があり、それゆえ、構成が変更したことを知らせるかもしれない。このことは、関連するデータを有する前のセクションと同一のtable_id, table_id_extension, およびsection_numberと次の値のversion_numberを有するセクションを送ることにより行われる。

v) current_next_indicator

ビットストリームのどのポイントにおいてPSIが有効であるかを知ることは重要である。従って、各セクションは「現在」(current)有効として番号づけられるか、近い将来(next)において有効として番号づけられることができる。こうすることにより、変更の前に将来の構成を伝送し、復号器に対して変更への準備をする機会を与えることができる。しかし、あらかじめ次のバージョンのセクションを伝送する義務はない。それでも伝送される場合には、それはそのセクションの次の正しいバージョンでなければならない。

C.3 セクションのトランスポートストリームパケットへのマッピング

セクションはトランスポートストリームパケットへ直接的にマッピングされる。すなわちPESパケットへ事前にマッピングされることはない。セクションはトランスポートストリームパケットの開始で始まる必要はない(しかし、開始してもよい)。それは、トランスポートストリームパケットのペイロードの最初のセクションの開始はpointer_fieldによって指示されるからである。pointer_fieldの存在は、PSIパケットの中で値'1'に設定されたpayload_unit_start_indicator(PSIパケットでない場合において、この指示子はPESパケットがそのトランスポートストリームパケットで開始することを示している)によって示される。pointer_fieldはトランスポートストリームパケットにおける最初のセクションの開始を示している。pointer_fieldは1つのトランスポートストリームパケットに1つ以下しかない。トランスポートストリームパケット内のセクションの間にはシンタックスによってギャップが許容されていないことから、他のセクションの開始は、最初のセクションおよびその後のセクションの長さを計算することによって識別されることができる。

どの1つのPID値を有するトランスポートストリームパケットの中において、1つのセクションは次のセクションが開始可能となるまでに終了しなければならないことに十分注意すること。そうでなければ、セクションヘッダにデータが属するかを識別することができない。もし、セクションがトランスポートストリーム

パケットが終了する前に終了しているが、もう1つのセクションを開始するのに都合が悪い場合、スタッフィングのメカニズムによりその空白が埋められる。スタッフィングは、パケットの残りのデータバイトを値 '0xFF'で満たすことによって行われる。そのため table_id値 '0xFF'は禁止されている。そうでなければ、スタッフィングと混同されるであろう。一度、'0xFF'のデータバイトがセクションの終わりに発生すると、トランスポートストリームパケットの残りは '0xFF'のデータバイトでスタッフされなければならない。このことにより、復号器はトランスポートストリームパケットの残りを捨てることができる。スタッフィングは通常のadaptation_fieldのメカニズムを使用しても行うことができる。

C.4 繰り返し回数とランダムアクセス

ランダムアクセスが考慮されているシステムにおいては、構成の変更がない場合も、PSIセクションを数回再送することが推奨される。それは、復号器が、復号を開始できるようにトランスポートストリームの内容を識別するためのPSIデータを必要とするという一般的な場合と同じである。TTC標準 JT-H222.0 はPSIセクションの発生回数や繰り返し回数について何も要求条件を置いていない。しかしながら明らかなことに、セクションを頻繁に繰り返すことは、一方でPSIデータによって使用されるビットレートを増加させるが、ランダムアクセスアプリケーションによって助けになる。もし、番組のマッピングが静的であるか、または準静的であれば、それらは復号器の中に蓄積されることによって、再送信されるまで待たなければならないより、より高速にデータへアクセスが可能となる。所要メモリー量とチャンネル捕捉時間についての期待される効果との間のトレードオフは復号器メーカーによってなされることができる。

C.5 番組とはなにか?

番組の概念は、この標準の中で正確に定義されている。(2.1.59 番組 (システム): 参照)トランスポートストリームにおいて、タイムベースはPCRで定義される。このことにより、実際的にはトランスポートストリーム内部に仮想チャンネルを作り出している。

この概念は、放送において通常使用されているのと同じ定義でないことに注意すること。放送においては、「番組」は共通のタイムベースを有しているだけでなく、共通の開始時刻および終了時刻を有しているエレメンタリストリームの集合である。「放送番組」(この付属資料においてイベントとして参照される)の集まりを、同一のprogram_numberを使用してトランスポートストリーム内で順次伝送し、「放送型」TVチャンネル(時々サービスと呼ばれる)を作り出すことができる。

イベントの記述は private_section()で伝送されることができるであろう。

番組は、トランスポートストリーム内部においてのみ意味を有するprogram_numberによって示される。program_numberは16ビットの符号なし整数であり、従ってトランスポートストリーム内部に65535の固有の番組が存在することができる(program_number 0はNITの識別のために確保されている)。復号器がいくつかのトランスポートストリームを利用できる場合(例、ケーブルネットワーク)、番組をうまく分離するために、復号器にそのサービスのtransport_stream_id(適切な多重ストリームを見つけだすために)およびprogram_number(多重ストリームにおける適切な番組を見つけだすために)を知らせなければならない。

トランスポートストリームのマッピングは、オプションであるネットワークインフォメーションテーブルを通して達成されることができる。チャンネル捕捉時間を減らすためにネットワークインフォメーションテーブルは復号器の不揮発性メモリーに記録されることができるとに注意すること。この場合、復号器の初期化セットアップ動作をタイムリーに十分サポートできるように何度も伝送されることが必要である。NITの内容はプライベートであるが、少なくとも最低限度のセクション構造を採らなければならない。

C.6 program_numberの割り当て

1つの番組として共通のクロックリファレンスを共有する全ての番組要素と一緒にグループ化することは、全ての場合において都合がよいとはいえないだろう。全てに対して共通であるPCRのただ1つの集合を有する複数サービスのトランスポートストリームが存在することも考えられる。しかしながら、一般的に、放送事業者はトランスポートストリームを論理的にいくつかの番組へと分割することを好むであろう。その分割された番組において、PCR_PID(クロックリファレンスの位置)は常に同じである。番組要素を疑似的に独立の番組へ分割する方法は、いくつか利用できる。次に2つの例を挙げる。

i)別々のマーケットへの多言語の伝送

1つのビデオストリームには、異なる言語によるいくつかのオーディオストリームを付随させることができる。ISO_639_language_descriptorを各オーディオストリームに関係づけて、正しい番組とオーディオが選択できるようにするというディスクリプタの例を含むことが適している。異なるprogram_numberによる複数の番組の定義が存在することも間違いではない。ここで全ての番組はビデオのストリーム及びPCR_PIDを参照するが、異なるオーディオPIDを有している。しかし、1つの番組としてビデオストリームと全てのオーディオストリームをリストすることも正しいし、可能である。ここで、この番組は1024バイトのセクションサイズの制限を越えることはない。

ii)非常に大きい番組の定義

1024バイトというセクションの長さ(セクションヘッダおよびCRC_32を含む)の最大限度が存在している。このことは、1つの番組の定義はこの長さを越えてはならないことを意味している。ほとんど全ての場合で、種々のディスクリプタを各番組要素が有していても、この長さは適切な長さとなる。しかし、非常に高いビットレートのシステムにおいて、この制限を越えることができるであろうケースが予想される。このとき一般的にストリームの参照情報を分割する方法を識別することが可能である。こうして、それらは全て一緒にリストされる必要がなくなる。番組要素によっては、1つ以上の番組のもとで参照されることができよう。また、ある番組要素は、ただ1つまたはそのほかの番組のもとで、但し両方からではなく、参照されることができよう。

C.7 典型的なシステムにおけるPSIの使用法

通信システム、特に放送のアプリケーションにおいては、多数の個別のトランスポートストリームから構成されることができる。4つのPSIデータ構造の各々は、1つのシステムの各トランスポートストリームに存在することができる。トランスポートストリーム内部の全ての番組をリストしている完全なバージョンのプログラムアソシエーションテーブル、およびトランスポートストリーム内部の全ての番組に対する完全な番組の定義を含む完全なTSプログラムマップテーブルが常に存在しなければならない。いずれかのストリームがスクランブルされている場合、関連するEMM(エンタイトルメントマネージメントメッセージ)ストリームをリストしている限定アクセステーブルもまた存在しなければならない。NITの存在は全くのオプションである。

PSIテーブルは上記のセクション構造を通じてトランスポートストリームパケットへマッピングされる。各セクションはtable_idフィールドをヘッダ内に有していて、PSIテーブルのセクションおよびprivate_section内のプライベートデータが、同一のPID値のトランスポートストリームパケットまたは同一のトランスポートストリームパケットに混在できるようにしている。しかし、同一のPIDのパケットの中では、次のセクションが開始する前に完全なセクションが伝送されなければならないことに注意すること。しかし、プライベートセクションはPATまたはCATパケットにマップされてはならないので、TSプログラムマップテーブルセクションまたはNITパケットを含むものとしてラベル付けされているパケットについてのみ、このことは可能である。

全てのPATセクションはPID=0x0000 のトランスポートストリームパケットへマップされることが必要であり、全てのCAセクションはPID=0x0001のパケットへマップされることが必要である。PMTセクションは、プログラムアソシエーションテーブルにおいて各番組に対してPMT_PIDとしてリストされている、ユーザに選択されたPID値のパケットへマップされることができる。同様にNITを有するトランスポートストリームパケットのPIDはユーザで選ばれる。しかし、NITが存在する場合、PATにおける"program_number == 0x00"のエントリーによって指示されなければならない。

どのCAパラメータのストリームの内容も全くプライベートである。しかし、EMMおよびECMは本標準に適合するトランスポートストリームパケットで送られなければならない。

プライベートデータテーブルは、private_section()シンタックスを使用して送られることができる。このようなテーブルは例えば放送環境においてサービスや、予定のイベント、放送予定および関連する情報を記述するために使用されることができる。

C.8 PSI構造の関係

付図C-1は、4つのPSI構造とトランスポートストリームの間関係の例を示している。他の例も可能であるが、図は主な連携を示している。

C.8.1 プログラムアソシエーションテーブル

各トランスポートストリームは完全で有効なプログラムアソシエーションテーブルを含んでいなければならない。プログラムアソシエーションテーブルは、`program_number`とプログラムの定義を運ぶトランスポートストリームパケットのPID(`PMT_PID`)との間の対応を与える。PATはトランスポートストリームパケットにマッピングされる前に255個までのセクションに分割することができる。各セクションはPAT全体のうちの一部を伝送する。このように分割することは誤りのある状態でデータの損失を最小限度にするために望ましいことである。すなわち、パケットの損失またはビットエラーの発生は、より小さいPATのセクションに局所化されることができ、従って他のセクションは引き続き受信され、正しく復号される。もしすべてのPATの情報がひとつのセクションに含まれているとすれば、例えば、`table_id`の中のビットがエラーによって変えられることによって、PAT全体の損失を引き起こすであろう。しかし、このことはセクションが1024バイトの最大長の限度を超えない限り許容されている。

番組0(ゼロ)は、予約されており、Network PIDを規定するために使用される。これはネットワークインフォメーションテーブルを運ぶトランスポートストリームパケットに対するポインタである。

プログラムアソシエーションテーブルは、常に暗号化されないで伝送される。

C.8.2 プログラムマップテーブル

プログラムマップテーブルは、番組番号とそれを含む番組要素の間のマッピングを与える。このテーブルは、ひとつ以上のプライベートに選ばれたPIDの値を有するトランスポートストリームパケット内に存在する。これらのトランスポートストリームパケットは`table_id`のフィールドによって定義されるような他のプライベートな構造を含むことができる。共通のPID値を有するトランスポートストリームパケットで伝送される異なる番組を参照するTS PMTセクションを有することも可能である。

TTC標準 JT-H222.0 は最小限の番組の識別要素を必要としている： 番組番号、PCR PID、ストリームタイプ、および番組要素のPIDである。番組またはエレメンタリストリームのいずれかのための付加的な情報は、`descriptor()`構造を使用して運ばれる。C.8.6を参照。またプライベートデータは、TSプログラムマップテーブルセクションを伝送すると示されているトランスポートストリームパケットで送ることもできる。これは`private_section()`を使用して行われる。`private_section()`の中では、`version_number`および`current_next_indicator`が、単一のセクションの場合のこれらのフィールドの値を表現しているのか、またはより大きなプライベートなテーブルの一部として多くのセクションに適用することができるかどうかを、アプリケーションが決定する。

注1： プログラムマップテーブルを含むトランスポートストリームパケットは、暗号化されずに送られる。

注2： `TS_program_map_section()`で伝送されるプライベートディスクリプタの中で、イベントに関する情報を伝送することができる。

C.8.3 限定アクセステーブル

限定アクセス(CA)テーブルは、ひとつ以上のCAシステム、それらのEMMストリームおよびそれらと関連するあらゆる特別のパラメータ間の関係を与えるものである。

注： EMMおよびCAのパラメーターを含むトランスポートストリームパケットが存在する場合、その(プライベートな)内容は、一般的には暗号化される(スクランブルされる)。

C.8.4 ネットワークインフォメーションテーブル

NITの内容はプライベートであり、この標準では規定されていない。一般的に、それは`transport_stream_id`、チャンネル周波数、衛星の中継器番号、変調特性などを含むユーザが選択したサービスのマッピングを有しているであろう。

C.8.5 Private_section()

プライベートセクションは、2つの基本的な形式で現れる。短いバージョン(`section_length`を含み`section_length`までのフィールドのみが含まれている)または長いバージョン(`last_section_number`を含み`last_section_length`までの全てのフィールドが存在しており、プライベートデータバイトの後にCRC_32フィールドが存在している)である。

`private_section()`は、`PMT_PID`とラベルされているPIDの中で現れることができる。または、NITに割り当てられているPIDを含め、`private_section()`だけを有している他のPID値を有するトランスポートストリー

ムパケットの中に現れることができる。private_section()を伝送するPIDを持つトランスポートストリームパケットがプライベートセクション(stream_typeの割り当て値が0x05)を伝送するPIDとして識別される場合、プライベートセクションだけがそのPID値のトランスポートストリームパケットに現れることができる。そのセクションは、短いバージョンでも長いバージョンでもよい。

C.8.6 ディスクリプタ

本標準ではいくつかの規範的なディスクリプタを定義している。またより多くのプライベートなディスクリプタも定義することができる。すべてのディスクリプタは次のような共通のフォーマットを有している：{タグ、長さ、データ}。あらゆるプライベートに定義されたディスクリプタはこのフォーマットを厳守しなければならない。これらのプライベートディスクリプタのデータ部分はプライベートに定義される。

1つのディスクリプタ(CA_descriptor())が、TS PMTセクションにある場合、番組要素と関連するECMのデータの位置(トランスポートパケットのPIDの値)を指示するために使用される。CAセクションにある場合、それはEMMを参照する。

利用できるプライベートディスクリプタの数を増すために、次のメカニズムを使用することができる。プライベートなdescriptor_tagは、コンポジットディスクリプタを構成することができるように、プライベートに定義されることができる。プライベートディスクリプタのプライベートデータバイトの第一フィールドとして、さらにサブディスクリプタをプライベートに定義することが必要となる。以上説明した構造は次の通りである。

付表 C-1/JT-H222.0 -- コンポジットディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|--|----------|---------------|
| Composite_descriptor(){ | | |
| descriptor_tag(privately defined) | 8 | uimsbf |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| for(i=0;i<N;i++){ | | |
| sub_descriptor() | | |
| } | | |
| } | | |

付表 C-2/JT-H222.0 -- サブディスクリプタ (ITU-T H.222.0)

| シンタックス | ビット数 | ニーモニック |
|------------------------------|----------|---------------|
| sub_descriptor() { | | |
| sub_descriptor_tag | 8 | Uimsbf |
| sub_descriptor_length | 8 | Uimsbf |
| for (i=0; i<N; i++) { | | |
| private_data_byte | 8 | Uimsbf |
| } | | |
| } | | |

C.9 帯域利用度と信号獲得時間

TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームをどのように実現しても、PSIの情報のために適当な帯域を要求する必要があり、ランダムアクセスを考慮するアプリケーションにおいては、高速な信号獲得を推進すべきである。この節ではこの問題を分析し、放送への応用のいくつかの例を示す。

トランスポートストリームのパケットベースの性質によって、PSI情報を多重データ中に細かく分散させることができる。このようにして、PSIの構成および伝送において重要な柔軟性を与えている。

現実の復号器における信号獲得時間は、多くの要因と関係している。この要因には次のようなものが含まれている： FDMの同調に要する時間、分離の時間、シーケンスヘッダ、Iフレームの発生率、スクランブル鍵の検索と処理。

この節では、ビットレートと2.4.4.4および2.4.4.9のPSIのシンタックスの信号獲得時間への影響との両方を検証する。限定アクセステーブルは、各番組の変化時においてダイナミックに受信される必要がないこと

を仮定する。この仮定はまた、プライベートなEMMストリームについてもなされる。これは、これらのストリームが番組要素のスクランブル(暗号化)に使用された高速に変化するECM構成要素を含んでいないからである。

また、以下の議論では、ECMを獲得し処理する時間は無視されている。

以下に示す表は、ある範囲のトランスポートストリームの条件における帯域の使用量を示す。表の1つの軸は、1つのトランスポートストリームに含まれる番組の数である。もう1つの軸は、PSIの情報がトランスポートストリームで送られる頻度である。

この頻度により、PSIの構造による信号獲得時間の構成要素の基本的な決定が行われるだろう。

帯域の使用量を示した両方の表では、最小限のプログラムのマッピング情報を与えると仮定している。このことは、PID値およびストリームタイプは、付加的なディスクリプタが準備されていないことを意味する。例の中のすべての番組は、2つのエレメンタリストリームから構成される。プログラムアソシエーションは2バイト長であり、最小のプログラムマップは26バイト長である。バージョンナンバーやセクション長などにより付加的なオーバーヘッドが存在する。これは、最大の長さに対して中程度の長さ(1024バイトに対する数百バイト)のセクションにおいては、PSI全体のビットレートの使用量の1から3パーセントのオーダーであり、ここでは従って無視される。

上述の仮定により、46のプログラムアソシエーションを1つのプログラムアソシエーションテーブルのトランスポートストリームパケットにマップする(アダプテーションフィールドがない場合)。同様に、7つのTS_program_map_sectionが1つのトランスポートストリームパケットに適合する。容易に「drop/add」ができるようにするために、PMT_PIDあたりただ1つのTS_program_map_sectionを伝送することができる点に注意すること。しかしながら、このようにするとPSIの使用ビットレートを不必要に増加させることになる。

付表 C-3/JT-H222.0 -- プログラムアソシエーションテーブル帯域使用量(bit/s) (ITU-T H.222.0)

| | | トランスポートストリームあたりのプログラム数 | | | | |
|--|-----|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1 | 5 | 10 | 32 | 128 |
| PAT情報の 頻度 (sec ⁻¹) | 1 | 1504 | 1504 | 1504 | 1504 | 4512 |
| | 10 | 15040 | 15040 | 15040 | 15040 | 45120 |
| | 25 | 37600 | 37600 | 37600 | 37600 | 112800 |
| | 50 | 75200 | 75200 | 75200 | 75200 | 225600 |
| | 100 | 150400 | 150400 | 150400 | 150400 | 451200 |

注： 46のprogram_association_sectionは1つのトランスポートパケットに適合することから、テーブル中の数値は最後の列までは変わらない。

付表 C-4/JT-H222.0 -- プログラムマップテーブル帯域使用量(bit/s) (ITU-T H.222.0)

| | | トランスポートストリームあたりのプログラム数 | | | | |
|--|-----|------------------------|--------|--------|--------|---------|
| | | 1 | 5 | 10 | 32 | 128 |
| PMT情報の 頻度 (sec ⁻¹) | 1 | 1504 | 1504 | 3008 | 7520 | 28576 |
| | 10 | 15040 | 15040 | 30080 | 75200 | 285760 |
| | 25 | 37600 | 37600 | 75200 | 188000 | 714400 |
| | 50 | 75200 | 75200 | 150400 | 376000 | 1428800 |
| | 100 | 150400 | 150400 | 300800 | 601600 | 2857600 |

2つのPSIテーブルを25sec⁻¹の頻度で伝送することは、約80msの信号獲得時間という最悪の影響を与えるであろう。これは、必要とされるPATデータがちょうど逃されたとき、および、いったんはPATが獲得され復号されたが、必要とされるPMTのデータがちょうど逃されたときに起こり得る。このように信号獲得時間の最悪ケースが重なったときが、PATの構造によって得られた間接性が有する特別なレベルの不利な点の1つである。このような影響は、関連するPATおよびPMTパケットを調整して伝送することによって減少できるであろう。おそらく、この方法によって「drop/add」の再多重操作ができるという利点により補われる。

25sec^{-1} の頻度のPSIにより、以下の例を作ることができる(すべての例は、様々なデータリンク、FEC、CAおよびルーティングのためのオーバーヘッドに対して、十分な許容範囲を残している。):

6 MHz CATV チャンネル:

5つの 5.2-Mbit/s 番組: 26.5 Mbit/s (トランスポートオーバーヘッドを含む)
全 PSI 帯域: 75.2 kbit/s
CA 帯域: 500 kbit/s

全 TTC標準 JT-H222.0 トランスポート帯域: 27.1 Mbit/s
PSIオーバーヘッド: 0.28 %

OC-3 fiber チャンネル (155 Mbit/s):

32の 3.9-Mbit/s 番組: 127.5 Mbit/s (トランスポートオーバーヘッドを含む)
全 PSI 帯域: 225.6 kbit/s
CA 帯域: 500 kbit/s

全 TTC標準 JT-H222.0 トランスポート帯域: 128.2 Mbit/s
PSI オーバーヘッド: 0.18%

C-band 衛星中継器:

128の 256-kbit/s オーディオ番組: 33.5 Mbit/s(トランスポートオーバーヘッドを含む)
全 PSI 帯域: 826.4 kbit/s
CA 帯域: 500 kbit/s

全 TTC標準 JT-H222.0 トランスポート帯域: 34.7 Mbit/s

PSIオーバーヘッド: 2.4 % (1番組あたりPIDがただ1つ使用されるなら、実際にはより小さいであろう)

トランスポートストリームあたり、より多くのサービスが可能であることから、オーバーヘッドの割合は、低いビットレートのサービスで増加することが予想される。しかしながら、オーバーヘッドは全ての場合で多すぎることはない。PSIデータのためのより高い伝送レート(25sec^{-1} 以上)は、ほんのわずかのビットレートの増加を伴うが、チャンネル獲得時間に対する影響を減らすために使用されることができよう。

付属資料 D

(この付属資料は、本標準の必須部分ではない)

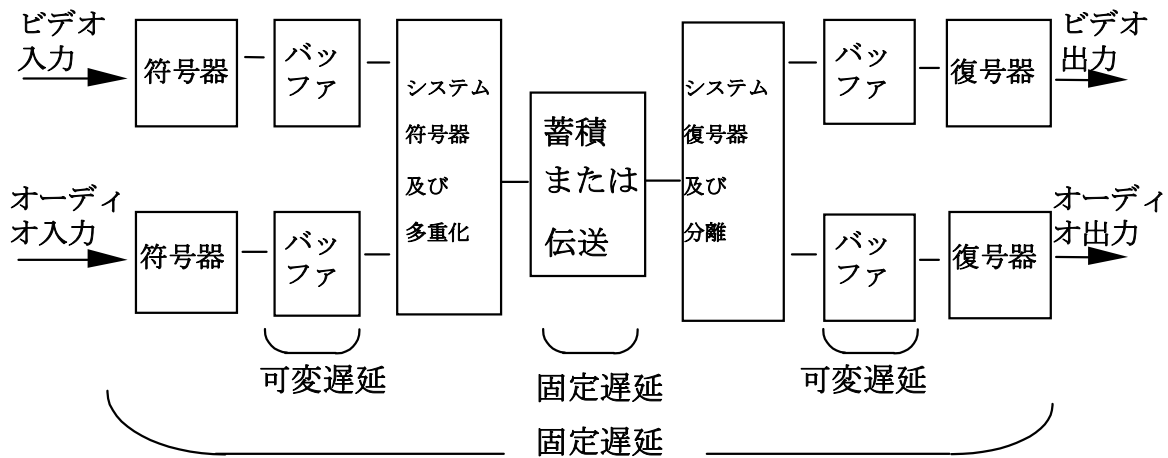
TTC 標準 JT-H222.0 システムタイミングモデル およびアプリケーション実現方式

D.0 はじめに

TTC標準 JT-H222.0 システムの規格は、サンプリング、符号化、符号器バッファリング、伝送、受信、復号器バッファリング、復号、およびデジタルオーディオおよびビデオを組み合わせた表示に関する特定のタイミングモデルを規格の中に含んでいる。このモデルは TTC標準 JT-H222.0 データストリームに適合するストリームのシンタックス及びセマンティックスの要求条件の規定に直接組み込まれている。復号システムがタイミングモデルに従って正しく伝送される妥当なビットストリームを受信するならば、そのまま復号器を実装することにより、出力として正しく同期している高品質のオーディオおよびビデオが作り出される。しかし、そのような高品質の表示出力を供給するよう規範的な要求条件はない。データが復号器に対して正しいタイミングで伝送されないアプリケーションでは、希望する表示出力を生成することは可能であるが、一般的にはそのような同期の機能は保証されていない。この付属資料は、TTC標準 JT-H222.0 システムのタイミングを詳細に記述しており、いくつかの代表的なアプリケーションに適合するように復号器システムを実装するための示唆を与えている。

D.1 タイミングモデル

TTC標準 JT-H222.0 システムは、符号器に入力されるビデオおよびオーディオの全てのデジタル化されたビデオフレームおよびオーディオサンプルが、復号器の出力において一定のエンド・エンドディレイの後、それぞれ1回表示されるタイミングモデルを構成している。従って、復号器側のサンプルレート、すなわちビデオフレームレートおよびオーディオサンプルレートは、符号器側と正確に同じである。このタイミングモデルは次の図で表される。



付図 D-1/JT-H222.0 -- 定遅延モデル (ITU-T H.222.0)

この図に示されているように、符号器への入力から復号器からの出力または表示までの遅延は、このモデル¹内で一定である。一方、各符号器および各復号器バッファにおける遅延は可変である。1つのエレメンタリストリームの経路内の各バッファの遅延が可変であるだけでなく、ビデオおよびオーディオの各経路における個々のバッファ遅延は異なっている。それ故に、結合したストリームにおけるオーディオまたはビデオを表現する符号化ビットの相対位置は、同期情報を示していない。システムターゲット復号器モデル(STD)だけが、復号器バッファが正しく動作するように、符号化されたオーディオおよびビデオの相対的位置を制限している。従って、同時に表示されるべきオーディオおよびビデオを表現する符号化オーディオおよびビデオは、符号化ビットストリー

¹ 全体のシステムにおいて表示される一定の遅延は正確な同期が要求される。しかしながらいくつかの偏差の可能性があり、ネットワークの遅延は一定であるとして議論される。微妙な偏差は許容されるであろうし、ネットワーク接続装置はさらに多くのネットワークの遅延を許容する。これら2つは後で議論される。

ム中に1秒以内の時間差で時間的に分割されることができる。STDモデルにおいて許容されている最大のバッファ遅延は、1秒である。

符号化時のオーディオおよびビデオのサンプルレートはもう一方の場合とは非常に異なっていて、正確でかつ固定のもう一方との関係をもっているかもしれないしもっていないかもしれない。多重化されたストリームがプログラムストリームなのか、トランスポートストリームなのか、そしてSystem_audio_lockedとSystem_video_lockedのフラグがプログラムストリームでセットされているかどうかによって依存している。オーディオサンプルブロックの連続は一般的にはビデオ画像の連続と同じではない。

符号器においては1つの共通のシステムクロックがあり、このクロックはオーディオおよびビデオの正確な表示及び復号時刻を示すタイムスタンプを作るのに使用される。また、サンプル期間におけるシステムクロックそれ自身の瞬間的な値を示すタイムスタンプを作るのに使用される。オーディオおよびビデオの表示時刻を示すタイムスタンプは、プレゼンテーションタイムスタンプ(PTS)と呼ばれ、復号時刻を示すタイムスタンプは、デコーディングタイムスタンプ(DTS)と呼ばれる。また、システムクロックの値を示す時刻は、プログラムストリームにおいてはシステムクロックリファレンス(SCR)と呼ばれ、トランスポートストリームにおいてはプログラムクロックリファレンス(PCR)と呼ばれる。符号器中に共通のシステムクロックとそれから作り出されるタイムスタンプそして復号器におけるクロックの再生が存在し、タイムスタンプを正しく使用することにより、復号器の動作を適切に同期させる機能が与えられる。

符号器への実装はこのモデルに正確には従わないかもしれないが、実際の符号器、蓄積システム、ネットワーク、および1つ以上の多重化装置から得られるデータストリームは、このモデルに正確に従わなければならない(アプリケーションにより、データの伝送は多少違いがあってもよい)。従って、この付属資料においては「符号器システムクロック」という語は、その実装のされかたに関わらず、このモデルで記述されるような実際の共通システムクロックまたは等価的な機能を意味するために使用される。

全システムのエンド・エンドの遅延は一定であることから、オーディオとビデオの表示は正確に同期される。システムビットストリームの生成においては、それが適切なサイズの復号器バッファを有するこのモデルに従う復号器によって復号される場合にバッファが決してオーバーフローまたはアンダーフローしないことを保証するよう、条件づけられている。ただし、意図的なアンダーフローについては例外として規定する。

復号器システムが全体のエンド・エンドの遅延を一定とするような正確な遅延量をカバーするために、復号器は動作周波数および絶対的な瞬間値が符号器のシステムクロックと一致するようなシステムクロックを有する必要がある。符号器のシステムクロックを伝送するために必要な情報は、SCRまたはPCR中に符号化される。この機能が以下で説明される。

このタイミングモデルに従い一定の伝送レートにおいてオーディオサンプルおよびビデオフレームを正しく一度だけ表示するとともに(規定された意図的な例外を含め)、復号器バッファがそのモデルと同様に動作するよう実装されている復号器は、この付属資料において「正確に時間規定された復号器」として参照される。この標準では、復号器の実装にあたって、このモデルに従ってオーディオおよびビデオを表示することを要求していない。一定遅延を有しない復号器、または等価的に各ビデオまたはオーディオサンプルを正確に一度表示しない復号器を作ることは可能である。しかし、このような実装において、表示されるオーディオおよびビデオ間の同期は正確ではないかもしれない。また、復号器バッファの動作はリファレンス復号器モデルに従わないかもしれない。オーバーフローはその結果である復号プロセスに大きな影響を与えるデータのロスを引き起こすので、復号器バッファにおけるオーバーフローを避けることが重要である。この付属資料は、このような正確に時間規定された復号器の動作およびこれらの復号器を実装する場合に有用なくつかのオプションを主としてカバーしている。

D.2 オーディオおよびビデオ表示の同期

TTC標準 JT-H222.0 システムデータの符号化の中には、ビデオフレームおよびオーディオサンプルブロックの表示および復号に関するタイムスタンプがある。ビデオフレーム及びブロックは、「プレゼンテーションユニット」(PU)と呼ばれる。PUを表現する TTC標準 JT-H222.0 ビットストリームに含まれる符号化ビットの集合は、「アクセスユニット」(AU)と呼ばれる。オーディオアクセスユニットはAAUと略記され、ビデオアクセスユニットはVAUと略記される。ISO/IEC 13818-3オーディオにおいて、「オーディオフレーム」は、文脈によりAAUまたはAPUと同じ意味を有する。VPUはビデオフレームであり、VAUは符号化されたビデオフレームである。

全てである必要はないが一部のAAUおよびVAUにはPTSが付加される。PTSは、そのPTSが付加されているAUを復号した結果であるPUがユーザに対して表示されるべき時刻を示す。オーディオのPTSとビデオのPTSは共通

のタイムクロックによるサンプル値であり、システムタイムクロックSTCとして参照される。データストリームに含まれるオーディオおよびビデオのPTSの正しい値、および共通のSTCのもとに適切なPTSによって示される時刻に発生するオーディオおよびビデオのPUの表示により、表示されるオーディオおよびビデオの正確な同期がデコーディングシステムにおいて実現される。STCは本標準の規範的な内容の一部ではなく、本規格においてはSystem_Clock_Frequencyの用語により等価的な情報が伝送される。しかし、STCはタイミングモデルを説明するための重要で都合の良い要素である。また、なんらかの形でSTCを含む符号器及び復号器を実装することが一般的に現実的である。

オーディオおよびビデオPUは一般的に非常に異なっており基本的に無関係な周期を有していることから、オーディオおよびビデオ間の正確な相対的なタイミングの伝送にPTSが必要とされる。例えば、サンプルレートが44,100サンプル/秒で1152サンプルのオーディオPUは約26.12msの周期を有する。また、フレームレートが29.97HzのビデオPUは約33.76msの周期を有する。一般的にAPUとVPUの時間境界の一致はきわめてまれである。オーディオおよびビデオの別々のPTSは、オーディオおよびビデオPUの周期間の関係を規定しなくても、オーディオビデオそれぞれのPUの正確な時間関係を示す情報を与える。

PTSフィールドの値は、システムターゲット復号器STDのもとに定義される。これが、全てのシステムのビットストリームにおける基本的で規範的な条件である。STDは、全てのビットの復号器バッファへの入出力の動きを正確に規定する理想化された復号器の数学モデルである。また、ビットストリームに課せられている基本的な意味の条件は、特別な場合におけるアンダーフローに関して規定されている例外を除き、STD中のバッファは決してオーバーフローしたりアンダーフローしてはならないということである。STDモデルにおいて仮想復号器は常にデータソースと正確に同期しており、オーディオおよびビデオの復号及び表示は正確に同期している。STDは正確で矛盾のない一方、その規定を明確にし様々の復号器実装に対する広範囲のアプリケーションを与えるために、復号器の物理的な実装に関して多少単純化されている。特に、STDモデルにおいて復号器中のビットストリーム上に行われる各動作は瞬時に実施される。ただし、ビットが復号器バッファ中にある時間は明らかな例外である。実際の復号器システムにおいては、各オーディオおよびビデオ復号器は瞬時には動作しない。また、それらの遅延が実装の設計に考慮されなければならない。例えば、ビデオフレームが正確に1フレームの表示周期 $1/P$ (ここで P はフレームレート)で復号され、圧縮されたビデオデータがビットレート R で復号器に到達する場合、各ビデオフレームに関連するビットの除去の完了はPTSおよびDTSフィールドに示されている時刻から $1/P$ 遅延される。また、ビデオの復号器バッファは、STDモデルで規定された値より R/P だけ大きくなければならない。ビデオの表示は同様にしてSTDに対して遅延される。また、PTSはそれに対応して処理されなければならない。ビデオが遅延されることから、正しい同期を行うために同様の量が遅延されなければならない。復号器においてオーディオおよびビデオの復号及び表示を遅らせることは、例えば復号器内部で使用されるときにPTS値に一定値を加えることによって実装できる。

STDと現実的な正しい復号器実装方式とのもう1つの違いは、STDモデルにおいては最終的なオーディオおよびビデオ出力がユーザに対して瞬時にかつ遅延が加わることなく表示されるという明白な仮定がなされていることである。これは現実にはないケースであるだろう。特にCRTディスプレイに関してそうであるかもしれない。この付加的な遅延も設計において考慮されなければならない。符号器は、データがSTDで復号される場合正しい同期が達成されるようオーディオおよびビデオを符号化することが必要とされる。ビデオカメラの光学的蓄積効果のようなオーディオおよびビデオの入力およびサンプリングにおける遅延が、符号器で考慮されなければならない。

STDモデルにおいては適切な同期が仮定されており、タイムスタンプとバッファ動作はビットストリームが有効であるというこの仮定に対してテストされる。もちろん物理的な復号器においては正確な同期は自動的に達せられない。特に開始時およびタイミングジッタのある場合はそうである。正確な復号器タイミングは、復号器設計が目標とするゴールである。復号器タイミングが不正確であることは復号器バッファの動作に影響する。これらの事柄は、この付属資料の後の節においてより詳細にカバーされている。

STDはPTSフィールドと同じくデコーディングタイムスタンプ(DTS)を含んでいる。DTSは、STDモデルにおいてAUが復号器バッファから取り出される復号されるべき時間を参照する。オーディオおよびビデオエレメンタリストリーム復号器はSTDでは瞬時に動作するので、復号時刻と表示時刻は多くの場合同一である。唯一の例外は、符号化ビットストリーム中に再配列を行ったビデオフレーム、すなわちB画像が存在する場合のIおよびP画像に関して発生する。再配列が存在する場合、適切な復号されたIまたはP画像を表示するまで蓄積するために、ビデオ復号器の中の一時的な遅延バッファが使用される。復号時刻および表示時刻がSTDで同一である全ての場合において、すなわち全てのAAU、B画像のVAU、B画像が存在しないビデオストリーム内のIおよびP画像の場合、DTSはPTSと同じ値を有するであろうことから符号化されない。値が違う場合、どちらかが符号化されると両方とも符号化される。PTSのみが符号化されている全てのAUについては、このフィールドはPTSおよびDTSであるとして解釈されることができる。

PTSおよびDTS値は全てのAAUおよびVAUには必要とされないので、復号器は符号化されない値を加えることを選択できる。PTS値は、各オーディオおよびビデオストリーム中で700msを超えない間隔であることが要求される。この時間間隔は表示時間、すなわちフィールドの値と同じコンテキストにおいて測られ、そのフィールドが送受信される時刻には基づかない。この標準の規範的な部分において定義されているように、システム、ビデオ、オーディオのクロックがロックしているデータストリームの場合、DTSまたはPTSが明白に符号化されているAUの次の各AUは、その前のAUにSTC値で規定される固定した時間を加えた効果的な復号時刻を有する。例えば、29.97kHzで符号化されているビデオにおいて、ビデオとシステムクロックがロックしている場合、各ビデオフレームは前のフレームとSTCの90kHzの3003サイクルの時間差を有している。復号器における再配列遅延は復号されたAUと表示されるPUの関係に影響するが、上記と同じ時間関係が連続するAUを復号する場合に存在する。データストリームがビデオまたはオーディオクロックがシステムクロックとロックしていないように符号化される場合、連続するAUの復号間の時間間隔に上記と同じ値を使用して評価することができる。しかし、ビデオフレームレート、オーディオサンプルレートおよびシステムクロック周波数が符号器で正確でない事実により、この時間間隔は正確でない。

注： PTSおよびDTSフィールドはそれ自身起動時だけでなく他の時点においても復号器バッファの正しい充足度を示していないこと、またそれと等価的であるが、復号が開始されるべきデータストリームの先頭ビット列を受信して行うべき遅延時間量を示していないこと、に注意されたい。この情報は、以下に示すように、PTSおよびDTSフィールドの機能と正確なクロックの回復機能を組み合わせて補償される。STDモデルにおいて、また従ってSTDによりモデル化された復号器において、データがタイミングモデルに従って伝送されると仮定すると、復号器バッファの動作はSCR(またはPCR)値、受信される時刻、PTSおよびDTS値によって完全に決定される。この情報は符号化データが復号器バッファに留まる時間を規定する。符号化データバッファにおけるデータ量は明白には規定されていないが、タイミングが十分に規定されていることからこの情報は不要である。タイムスタンプの適切な使用による場合を除いて、データバッファの充足度は復号器が予測できないような方法で時間的にかなり変化するかもしれないことにも注意されたい。

オーディオおよびビデオのPTSが共通のSTCを正しく参照するために、正確に時間規定された共通のクロックが復号器システム内で利用可能とされなければならない。これが次章の課題である。

D.3 復号器におけるシステムクロックの伝送

TTC標準 JT-H222.0 システムのデータストリーム内には、PTSおよびDTSフィールドに加えてクロックリファレンスのタイムスタンプがある。そのリファレンスはシステムタイムクロックのサンプルであり、復号器及び符号器の両方に適用可能である。それらは27,000,000/秒の一部の精度を有しており、トランスポートストリームで100msまで、プログラムストリームで700msまでの間隔で発生する。従って、全てのアプリケーションにとって十分な精度で、復号器におけるクロック再構成制御ループに実装するために使用されることができる。

プログラムストリームにおいて、クロックリファレンスフィールドはシステムクロックリファレンスSCRと呼ばれる。トランスポートストリームにおいて、クロックリファレンスフィールドはプログラムクロックリファレンスPCRと呼ばれる。一般的に、SCRおよびPCRの定義は違っているが、等価であるとみなすことができる。この章の以下においては説明にSCRを使用する。他に注意されていないところを除いて、同様の記述がPCRにも適用される。トランスポートストリームのPCRは1つの番組のリファレンスクロックを与える。その場合、番組は共通のタイムベースを有し、同期した復号及び表示が意図されているエレメンタリストリームの集合である。トランスポートストリームには複数の番組が存在可能であり、それぞれは独立したタイムベースと異なるPCRの集合を有している。

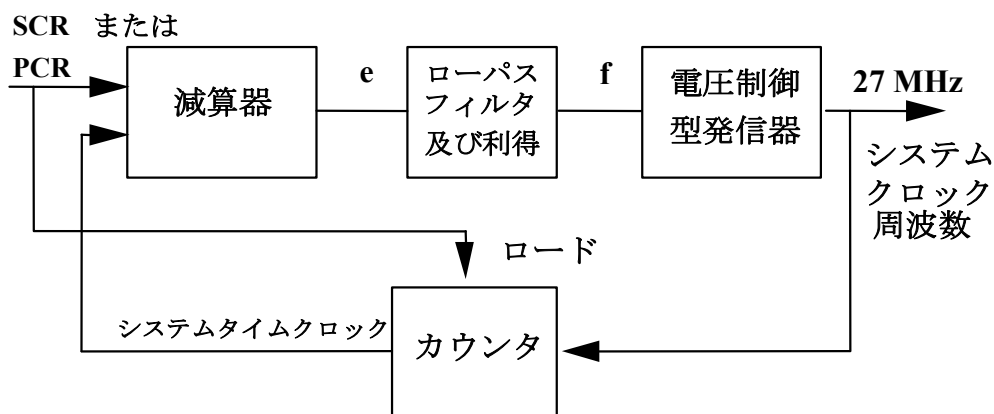
SCRフィールドは、SCRが復号器に受信された時のSTCの正確な値を示している。SCRは1バイト以上のデータを占めており、システムデータストリームはバイトストリームとして定義されていることから、SCRはSCRの最終バイトが復号器で受信されたとき復号器に到着すると定義されている。言い換えると、STCがすでに正しいとわかっていると仮定すると、SCRはSCRフィールドが復号器に到着すべき時刻と解釈できる。どちらの解釈が使用されるかはアプリケーションシステムの構造による。ローカルに装備されているDSMのようにデータソースが復号器によって制御されるアプリケーションにおいては、復号器が自律的なSTC周波数を有することが可能であり、STCを再生する必要はない。しかし、多くの重要なアプリケーションにおいては、この仮定は正しくなされ得ない。例えば、データストリームが同時に複数の復号器に伝送される場合が考えられる。各復号器がそれ自身の独立なクロック周波数を有する自律的なSTCを有している場合、SCRが全ての復号器に対して正しい時刻に到着することは保証できない。ある復号器は一般的にソースがSCRを供給するより前にSCRを要求するであろうし、他の復号器はSCRを後で必要とする。無制限の時間長のデータ受信を有限サイズのデータバッファによって受信することによってはこの違いを調停できない。したがって、次の内容はSTCがそのタイミングを受信したSCR(またはPCR)にスレーブさせる場合について主として対応している。

正確に生成され伝送されるTTC標準. JT-H222.0 データストリームにおいて、各SCRはSCRの値によって示される時刻に正確に復号器に到着する。この意味において、「時刻」はSTCの正確な値を意味する。概念上、このSTC値はSCRが蓄積または伝送される時に符号器のSTCが有していたのと同じ値である。しかし、符号化は非リアルタイムで行われてよいし、あるいはデータストリームが最初に符号化されたときからモディファイされてもよい。また、一般的に符号器またはデータストリームは、符号器のSTCが理論的な量であるような様々の方法で実装されてよい。

復号器のクロック周波数が符号器側と正確に一致する場合、オーディオおよびビデオの復号及び表示は自動的に符号器における伝送レートと同じ値を有するであろう。またエンド・エンドの遅延は一定であるだろう。符号器と復号器のクロック周波数が一致している場合、任意の正確なSCR値を使って復号器のSTCの瞬間値を設定できる。また、そのことからそれ以上の調整を必要とせずに復号器のSTCの時刻は符号器の時刻と一致するであろう。この条件は、プログラムストリームの終わりやトランスポートストリーム中の不連続性インジケータの存在のようなタイミングの不連続性が存在するまで、正しいとされる。

現実には、復号器の自走しているシステムクロック周波数は、SCR値で示されるサンプルされた符号器のシステムクロック周波数と一致しない。復号器のSTCは、受信されたSCRを使用してそのタイミングを符号器に対してスレーブするようにすることができる。復号器のクロックを受信したデータストリームへスレーブさせる典型的な方法は、フェーズロックループ(PLL)による。アプリケーションが規定する要求条件によっては、基本的なPLLのバリエーション、または他の方法が適切であるかもしれない。

復号器においてSTCを回復する簡単なPLLを図示したものを以下に示し、説明する。



付図 D-2/JT-H222.0 -- PLLを使用するSTCの回復 (ITU-T H.222.0)

この図は古典的なPLLを示している。ただし、リファレンス及びフィードバックは、エッジのような信号イベントの代わりに数値(STCおよび、SCRまたはPCR)である。

新しいタイムベースすなわち新しい番組を初めて取り出す場合においては、STCはSCR中に符号化されている現在値に設定される。典型的には、最初のSCRが直接STCカウンタにロードされる。そして、その後PLLはクロズドループ動作をする。SCRの値がジッタまたは誤りのために疑わしい場合、この方法のバリエーションが適当である。

PLLのクロズドループ動作は次の通りである。各SCR(またはPCR)が復号器に到達する時点において、その値は現在のSTC値と比較される。差分は、一部が90kHzを単位とし残りの部分をこの周波数の300倍すなわち、27MHzを単位とする数値である。この差分値は、典型的には27MHzを単位とする1つの数値空間に線形化される。これをループにおけるエラー"e"と呼ぶ。eのシーケンスは、アプリケーションの要求条件に従って設計されているローパスフィルタおよびゲインステージへの入力である。このステージの出力は電圧制御発振器(VCO)の瞬時値を制御する制御信号"f"である。VCOの出力は公称周波数27MHzを有する発振器信号である。この信号は復号器中のシステムクロック周波数として使用される。27MHzクロックは現在のSTC値を作り出すカウンタへの入力である。STC値は、300で割ることによって作られる27MHz拡張値および90kHzの出力を33ビットカウンタでカウントすることによって得られる90kHzのベース値の両方から構成される。STC出力の90kHz部分の33ビットは、PTSおよびDTS値の比較に必要とされるように使用される。完全なSTCは減算器へのフィードバック入力でもある。

連続するSCR (700ms) または PCR (100ms)間の最大間隔を限定することにより、安定であると知られるPLLの設計及び構成を可能とする。PLLの帯域は、この時間間隔が課している上限を有している。以下に示すように、多くのアプリケーションにおいて必要とされるPLLは非常に小さい帯域を有しており、従ってこの上限は、代表的に復号器の設計および性能に大きな制約を課すことはない。

VCOの自走または初期周波数が正確な符号器のシステムクロック周波数と十分近い場合、PLLが定義されたロック状態に到達する前に、STCが初期化されるとすぐに復号器は満足に動作可能であろう。SCRに符号化された周波数と上限量だけ異なり、復号器アプリケーションが要求する絶対的な周波数の範囲にある所与の復号器のSTC周波数のために、PLLがない場合の符号器と復号器のSTC周波数間のミスマッチの効果は、復号器バッファ充足度のゆっくりとした不可避の増加または減少である。その結果、有限サイズの復号器バッファが、実際オーバーフローまたはアンダーフローを起こすであろう。従って、復号器のSTC周波数が符号器側とロックする前に許容される時間量は、許容される付加的な復号器バッファサイズ量と遅延量によって決定される。

復号器が符号器における一定の周波数STCの瞬間的な正しいサンプルを反映する値とタイミングを有するSCRを受信する場合、ループがロック状態に到達した後はエラー項 e は基本的に一定の値に収斂する。正しいSCR値についてのこの条件は、符号器から復号器までの定遅延の蓄積および伝送において同様である。または、この遅延が一定でない場合において、遅延における変化を反映するように訂正されたSCR値を有する一定遅延の蓄積及び伝送と実効的に等価なものについても同様である。一定値に収斂する e により、瞬時のVCO周波数の変化はループがロックした後で基本的に0になる。VCOはほとんどジッタ及び周波数スルーがないと言われている。ループがロックの過程にある間、VCO周波数の変化率、周波数スルーレートはローパスフィルターおよびゲインステージの設計により厳密に制御可能である。一般的にVCOスルーレートは、復号器バッファサイズ及び遅延の制約のもとで、アプリケーション要求条件に適合するよう設計されることができると言われている。

D.4 SCR および PCR ジッタ

ネットワークまたはトランスポートストリーム再多重化装置がデータストリームを符号器または蓄積システムから復号器まで伝送する遅延を変える場合、このような変化によってSCR(またはPCR)とそれらが実際に受信されたときに有すべき値との間の違いが引き起こされがちである。これはSCRまたはPCRジッタとして参照される。例えば、1つのSCRの伝送における遅延が同一の番組における他の同様のフィールドによって経験された遅延より大きい場合、そのSCRは遅れる。同様に、遅延が番組における他のリファレンスクロックフィールドより小さい場合、このフィールドは進む。

復号器への入力におけるジッタは、SCR値とそれらが受信された時刻の組み合わせに反映されている。付図D-2/JT-H222.0に示されているクロック回復構造を仮定すると、任意のタイミングジッタはエラー項 e に反映されるであろう。また、 e が非0の値のとき f 値の変化を引き起こし、27MHzシステムクロックの周波数が変化する。回復されたクロックの周波数変化は、アプリケーションが規定する要求条件によって、復号器システムで受け入れられることができたり、できなかつたりする。例えば、コンポジットビデオ出力を作る正確に時間規定された復号器において、コンポジットビデオサンプルクロックおよび色差サブキャリアを生成するために、回復されたクロック周波数を代表的に使用することができる。サブキャリア周波数安定性についての応用可能な仕様として、非常に緩やかな調整のみが許容できる。大きなSCRまたはPCRジッタ量が復号器の入力に存在し、STCの周波数スルーレートに厳しい制約があるアプリケーションにおいては、合理的ではあるが付加的な復号器バッファサイズおよび遅延の制約があると、適切な動作を可能としないであろう。

SCRまたはPCRジッタの存在は、例えばパケットまたはセル多重を組み込んだネットワーク伝送またはネットワークによるパケットの可変遅延によって引き起こされる。また、遅延の待ち行列または共有メディアシステムにおける可変ネットワークアクセス時間によっても引き起こされる。

トランスポートストリームまたはプログラムストリームの多重または再多重は、データパケットの順序及び相対的な時間位置を変える。また、したがってSCRまたはPCRの順序及び相対的な時間位置を変える。一般的にSCRが一定遅延のネットワーク経路で伝送される時刻はその値によって正しく表現されないことから、SCRの時間的位置の変化はその前の正しいSCRの値が正しくなくなるようにする。同様に、正しいSCRまたはPCRを有するプログラムストリームまたはトランスポートストリームが、SCRまたはPCR値を訂正することなく、データストリームに可変遅延を与えるネットワークを通じて伝送されることもある。その効果が、繰り返すがSCRまたはPCRジッタである。復号器の設計及び性能へ影響を与える。復号器で受信されるSCRまたはPCRにネットワークが与えるジッタ量の最悪値は、この標準の規定範囲外である要因の数に関係している。それらには、各ネットワークスイッチに実装される待ち行列の深さ、およびデータストリームにおいてカスケードに動作するネットワークスイッチまたはリマルチプレキシング操作の総数が含まれている。

トランスポートストリームの場合、1つ以上のトランスポートストリームから1つの新しいトランスポートストリームを作られる再多重動作の時に、このようなPCRの補正が必要である。この補正は、PCRに補正項を加えることによって行われる。この補正項は次により計算される。

$$\Delta PCR = del_{act} - del_{const}$$

ここで、 del_{act} はPCRに加えられた実際の遅延である。また、 del_{const} はその番組の全てのPCRに使用される定数である。 del_{const} に使用される値はオリジナルの符号器/多重化装置が使用する多重方針と関係している。この多重方針とは、例えば、後段での伝送リンクがパケットを遅らせてもよいように、そのパケットをできるだけ早くタイムスケジューリングする事である。以下では、3つの異なる多重方針が、 del_{const} についての適当な値とともに示されている。

付表 D-1/JT-H222.0 -- 再多重方針 (ITU-T H.222.0)

| 方針 | del_{const} |
|----|---------------|
| 進み | del_{min} |
| 遅れ | del_{max} |
| 中間 | del_{avg} |

システムを設計する場合、どのような多重方針を符号器/多重化装置が使用すべきかということに関してプライベートな取り決めが必要とされるであろう。というのは、このことが任意の付加的な多重化を行う可能性に関して影響するからである。

許容される多重ジッタの量は、この規格で規範的に制限されない。しかし、良好な動作を行うシステムにおいて4msが最大のジッタ量と見込まれている。

再多重を含むシステムにおいては、トランスポートストリームにおける情報が矛盾がないことを保証するために特別の注意が必要であるかもしれない。特に、PSIおよび不連続点についてこのことが適用される。PSIテーブルにおける変更は、その情報が正しくなくなる限りその後の多重化装置の段階がそれらを決して移動させない方法で、トランスポートストリーム中に挿入されなければならないであろう。例えば、あるケースにおいて新しいバージョンのPMTが変更によって影響を受けたデータから4ms以内で送られてはならない。

同様に、符号器/多重化装置が不連続点近くで±4msのウィンドウにあるPTSまたはDTSを挿入することを避けることは必要であるかもしれない。

D.5 ネットワークジッタが存在するときのクロックの回復

受信したリファレンスクロックのタイムスタンプに何らかの大きなジッタ量が存在するアプリケーションにおいて、復号器設計に利用できる複数の選択がある。復号器の設計方法は、復号器の出力信号特性および入力データとジッタ特性に関する要求条件の多くの部分に関係している。

様々のアプリケーションにおける復号器は、回復されるシステムクロックの精度及び安定性について異なる要求条件を有することができる。また、必要とされる安定性と精度の程度は、1つの軸に沿っているとみなされる。この軸の1つの極端な例は、再構成されるシステムクロックを直接的にコンポジットビデオの色差サブキャリアの発生に使用するようなアプリケーションであると考えられる。この要求条件は一般的に、表示されるビデオが上述のように各符号化されたビデオフレームが正確に一回表示されるような正確に時間規定された種類のものである場合、および出力が応用可能な仕様に対応したコンポジットビデオである場合に存在する。この場合、色差サブキャリア、ピクセルクロックおよびフレームレートの全ては正確に規定された比率を有している。また、これら全てはシステムクロックに対してある定義された関係を有している。コンポジットビデオサブキャリアは、少なくとも通常のテレビ受信機の色差サブキャリアPLLがサブキャリアにロックできるような十分な精度と安定性を有していなければならない。また、回復されたサブキャリアを使用して復調された色差信号は色差位相の欠陥が見られないようにしている。いくつかのアプリケーションにおける要求条件は、システムクロックを使用してNTSC、PAL、SECAMの仕様に従うサブキャリアを生成することである。それらは、代表的なテレビ受信機が課しているものより、典型的には厳重である。例えば、NTSCについてのSMPTE仕様はサブキャリアの精度を3ppm、短期間の最大のジッタを水平走査時間当たり1ns、長期間の最大ドリフトを0.1Hz/sと要求している。

回復されたシステムクロックが色差サブキャリアの生成に使用されないアプリケーションにおいても、ビデオについてはピクセルクロックを生成するために使用されるし、オーディオのサンプルクロックを生成するために

使用される。これらのクロックは、復号器の出力における受信ディスプレイモニタについてなされた仮定および許容できるオーディオ周波数のドリフト「ワウフラッタ」量に関係するそれ自身の安定性の要求条件を有している。

各ビデオフレームおよび各オーディオサンプルが正確に一度表示されないような、すなわちビデオフレームおよびオーディオサンプルの「スリッピング」が許されるようなアプリケーションにおいては、システムクロックは相対的に緩やかな精度と安定性の要求条件を有することができる。この種類の復号器は正確なオーディオとビデオの表示の同期を有することができない。また、得られるオーディオおよびビデオ表示は正確に時間規定された復号器と同じ品質を有することができない。

回復されたシステムクロックの精度および安定性の要求条件の選択はアプリケーション依存である。次の内容は、上に示されている最も厳しい要求条件、すなわちシステムクロックが色差サブキャリアを生成するために使用される場合を中心としている。

D.6 色差サブキャリアの再生に使用されるシステムクロック

復号器設計の要求条件は得られるサブキャリアおよび許容されなければならないネットワークジッタの最大量に関する要求条件から決定されることができる。同様に、システムクロックの性能要求条件および復号器設計の能力が分かっている場合、許容可能な最大ネットワークジッタが決定されることができる。そのような要求条件を述べることはこの標準の規定範囲を超えているが、その設計を規定するために必要とされる数値が、問題の記述を明らかにし代表的な設計のアプローチを示すために、明確にされている。

付図D-2/JT-H222.0に示されているようなクロック回復PLL回路により、回復されたシステムクロックは、ppm単位で測られる最悪ケースの公称値からの周波数誤差、およびppm/s単位で測られる最悪ケースの周波数スルーレートの要求条件に適合しなければならない。ピーク・ピークの補正されなかったネットワークタイミングジッタはミリ秒で規定される値を有する。このようなPLLにおいて、ネットワークタイミングジッタは図のエラー項 e として現れる。また、PLLはその入力におけるジッタのローパスフィルタとして動作することから、入力にPCRタイミングの最大振幅のステップ関数がある場合に27MHz出力周波数における最悪ケースの効果が発生する。値 e は、ピーク・ピークジッタに等しい最大振幅を有する。それは、SCRまたはPCR符号化のベース部分を単位とするジッタ期間 2^{33} として数値的に表現される。ローパスフィルタの出力 f の変化の最大レートは、入力を e の最大値として、直接的に27MHz出力の最大周波数スルーレートを決定する。 e の最大値および f の変化率の最大値に対してLPFが規定されることができる。しかし、ゲインまたはLPFのカットオフ周波数が小さくなると、PLLがSCRまたはPCRによって表現される周波数へロックするために要求される時間が増大する。非常に長い時定数のPLLの実装はデジタルLPF技術および、おそらくアナログフィルタの技術の使用によって達成されることができる。デジタルLPF実装により、周波数項 f がアナログVCOの入力の場合、 f はDAコンバータによって量子化される。そのステップサイズは、出力の周波数の最大スルーレートを計算する場合に考慮されるべきである。

e が0に近づく値に収斂することを保証するために、PLLのオープンループゲインは、PLL中のローパスフィルタの積分関数に実装される目的から、非常に高くなければならない。

所定の正確な要求条件により、PLLの初期動作周波数が精度の要求条件に合致しているようにPLLを構成することは合理的であるかもしれない。この場合PLLがロックするまでの初期の27MHz周波数は、上述の出力周波数要求条件に合致するのに十分正確である。もし復号器のバッファが実際にオーバーフローまたはアンダーフローするという事実がなかったとしたら、この初期システムクロック周波数は長期的な動作にとっても十分であろう。しかし、復号器が受信開始しデータを復号する時刻から、システムクロックが受信したSCRまたはPCRによって表現される時刻及びクロック周波数にロックするまで、データはそれが取り出された時と異なる伝送レートでバッファに到着する。すなわち等価的に言うと、復号器はシステムターゲット復号器モデルの場合と異なる時刻にアクセスユニットを取り出す。復号器バッファは、符号器のクロック周波数に基づき回復されたシステムクロック周波数の変化に従ってSTDの場合よりも多少多めになり続ける。相対的に初期のVCO周波数および符号器システムクロック周波数に関係して、復号器バッファの充足度は増加するか減少する。この関係が分からないと仮定すると、復号器は付加的なデータバッファリングがいずれかの場合を許容する必要がある。復号器は、初期のVCO周波数が符号器のクロック周波数より大きい場合に、バッファアンダーフローを避けるために割り当てられる付加的なバッファリングによって表現される時間量に少なくとも等しい時間量だけ、全ての復号動作を遅延させるよう構成すべきである。初期のVCO周波数が上述の精度の要求条件に合致するために十分でない精度の場合、PLLは復号が開始される前にロック状態に達しなければならない。また、この時間におけるPLL動作および付加的なバッファリングおよび適切な固定遅延の量に関して別の検討が存在する。

付図D-2/JT-H222.0中のPLLのエラー項 e のステップ関数を作り出す入力タイミングジッタのステップ関数は、エラー項にVCOゲインが掛けられる場合の最大変化率が規定された周波数スルーレートより小さくなるように、

出力周波数項 f を作り出さなければならない。VCOのゲインは、制御ユニットにおける変化に関係した出力周波数の変化量に基づき説明される。PLLのLPFに関する付加的な制約は、実装されなければならない付加的なバッファリング量およびスタティックな復号遅延の限度を与えるために、ループがロックしたときの e のスタティックな値を境界づけなければならないことである。この項は、LPFが非常に高いDCゲインを有している場合に最小化される。

付図D-2/JT-H222.0に示されているものといくらか異なるクロック回復回路が現実的であるかもしれない。たとえば、VCOの代わりに数値制御発振器(NCO)を使って制御ループを実装することができる。ここで、NCOは固定周波数発振器を使用し、復号タイミングおよび表示タイミングを調整するために、出力においてクロックサイクルを挿入したり、通常の周期的イベントから削除したりする。サブキャリアの位相シフトに問題があったり、または水平または垂直スキヤンタイミング中にジッタが発生しがちであることから、コンポジットビデオについて使用される場合に、この種類のアプローチには一定の困難さがあるだろう。1つの可能なアプローチは、色差サブキャリアの位相を維持しながら、垂直ブランキングの開始における水平走査周期を調整することである。

要するに、要求条件に対して規定された値に応じて、望ましい復号器バッファサイズおよび付加される復号遅延を維持しながら、十分な精度と安定性でシステムクロックを再構成する復号器をつくるのが現実的であったり、なかったりするであろう。

D.7 コンポーネントビデオおよびオーディオの再構成

コンポーネントビデオが復号器出力でつくられる場合、タイミングの精度および安定性についての要求性は一般的にコンポジットビデオの場合より厳しくない。典型的には、周波数の許容度はディスプレイの偏向回路が許容できるものであり、安定性の許容度はディスプレイ上のビデオの除去を避けるための必要性によって決定される。

上記と同じ原則が適用されるが、規定上の要求条件は一般的に合致しやすい。

オーディオサンプルレートの再構成もまた、同様の原則に従う。しかし、安定性の要求条件は許容可能な長期的かつ短期的な許容可能なサンプルレート変動量によって決定される。前章に図示されたPLLのアプローチを使用して、短期的な偏差を非常に小さくできる。また、長期的な周波数変化は知覚されるピッチの変化として示される。繰り返すと、この変化の境界が一度規定として設定されると、規定上の設計要求条件を決めることができる。

D.8 フレームスリッピング

正確な復号器タイミングが要求されないアプリケーションにおいては、復号器のシステムタイムクロックはその動作周波数を受信したSCR(またはPCR)で表現される周波数に一致するよう調整できないかもしれない。そのかわり、復号器のSTCを受信データにスレーブしながら自走の27MHzクロックを有することができる。この場合、STC値は受信したSCR値と一致するように更新されなければならない。SCRの受信に基づくSTCの更新によりSTC値の不連続性が発生する。この不連続性の大きさは、復号器の27MHz周波数と符号器の27MHz、すなわち受信したSCRによって表現されるものと間の違い、および連続して受信されるSCRまたはPCRの時間間隔による。復号器の27MHzクロック周波数は受信データの周波数にロックしていないので、各ビデオおよびオーディオ表示ユニットを正確に一度表示し、復号器と符号器において同一のビデオおよびオーディオの表示速度を維持するというような正確なタイミングの仮定を維持しつつ、ビデオまたはオーディオサンプルクロックを生成するためには使用されることができない。この構造を使用して復号および表示システムを実装するには複数の可能性がある。

ある種類の実装においては、ビデオフレームおよびオーディオサンプルは復号器のSTCで指示される時刻に復号される。ローカルに作られたサンプルクロックに従っているために、それらは若干異なる時刻に表示される。復号器のサンプルクロックと符号器のシステムクロックとの関係によって、ビデオフレームおよびオーディオサンプルはときどき一回以上表示されるかもしれないまたは全然表示されないかもしれない。これは、オーディオの場合、「フレームスリッピング」または「サンプルスリッピング」として参照される。このメカニズムによって知覚されるエラーが起きるかもしれない。ビデオおよびおそらくオーディオの表示ユニットが繰り返されたり削除されることによるタイムオーバーのユニットのために、オーディオとビデオの同期は一般的に正確ではない。仕様上の実装によっては、復号器における付加的なバッファリングが符号化データまたは符号化された表示データに必要とされる。復号は表示の直前に行われることができ、復号器のSTCに示されている時刻丁度ではない。すなわち、復号された表示ユニットは遅延されそしておそらく繰り返される表示のために蓄積されることができる。復号が表示の時刻に行われる場合、予測符号化データの復号に問題を生じることなくビデオフレームおよびサンプルの表示の消去をサポートするためのメカニズムが要求される。

D.9 ネットワークジッタのスムージング

あるアプリケーションにおいては、ネットワークによって引き起こされるジッタの程度を減らすためのメカニズムをネットワークと復号器間に導入することが可能であろう。このアプローチのフィージビリティは、受信されたストリームの種類および予想されるジッタの量と種類による。

トランスポートストリームおよびプログラムストリームは、そのシンタックス中にそのストリームが復号器へ入力される際の伝送レートを示している。これらの示された伝送レートは正確でないし、データストリームのタイミングを正確に再構成する目的には使用できない。しかし、それらはスムージングメカニズムの部分として有用であろう。

たとえば、トランスポートストリームは、そのデータがバースト的に伝送されるようなネットワークにより受信されることができる。受信されたデータをバッファし、バッファから復号器へ近似的に一定の伝送レートで伝送し、バッファを近似的に半分満たした状態とすることは可能である。

しかし、可変レートのストリームは、一定レートで伝送されるべきではないし、可変レートのストリームについてスムージングバッファが常に半分満たされた状態であるべきではない。バッファにおける一定の平均的遅延は、バッファの充足度がデータレートとともに変化することを要求する。データがバッファから取り出され復号器へ入力されるべきレートは、データストリーム中にある伝送レート情報を用いて近似されるべきである。トランスポートストリームにおいて、意図されたレートはPCRフィールドの値およびPCR間のトランスポートストリームの数によって決定される。プログラムストリームにおいて、意図されたレートはProgram_mux_rateとして明白に規定されている。しかし、標準において規定しているようにこのレートはSCRの位置で0とすることができる。これはすなわち、データが示されたレートで伝送される時に予定される時刻より以前にSCRが到着する場合である。

可変レートのストリームの場合、スムージングバッファの正しい充足度は時間変化し、レート情報では正確には決定できない。もう1つのアプローチにおいて、SCRまたはPCRはデータがバッファに入った時刻を測り、データがバッファを出た時間を制御するために使用される。バッファにおいて一定平均遅延を与えるように制御ループを設計することができる。このような設計は付図D-2/JT-H222.0に示したような制御ループと同じであることがわかるであろう。このようなスムージングメカニズムを復号器の前に挿入することによって得られる性能は、複数のクロック回復PLLを縦続接続することによっても実現できる。受信されたタイミングからのジッタの除去は、縦続されたPLLの結合されたローパスフィルタ効果により良い結果を生むであろう。

付属資料 E

(この付属資料は本標準の必須部分ではない)

データ伝送アプリケーション

E.0 検討

- TTC標準. JT-H222.0 トランスポート多重は、ビデオおよびオーディオだけでなくデータの伝送にも使用されるであろう。
- データエレメンタリストリームは、放送への応用においてビデオおよびオーディオストリームのように連続ではない。
- データPESパケットの開始を識別することはすでに可能であるが、データPESパケットを送送する1つ(またはそれ以上)のトランスポートストリームパケットが失われた場合、データPESパケットの終了を次のデータPESパケットの開始によって識別することは常に可能と言うわけではない。

E.1 提案

適切な解決方法は、関連するPESパケットの直後に、次のPESパケットを送送することである。送るべきPESパケットが存在しない場合、ペイロードのないPESパケットをその代わりに送ることができる。

以下はそのようなPESパケットの例である。

付表 E-1/JT-H222.0 -- PES パケットヘッダの例 (ITU-T H.222.0)

| PES packet headers fields | values |
|---------------------------|----------|
| packet_start_code_prefix | 0x000001 |
| stream_id | 割り当てられた値 |
| PES_packet_length | 0x0003 |
| '10' | '10' |
| PES_scrambling_control | '00' |
| PES_priority | '0' |
| data_alignment_indicator | '0' |
| copyright | '0' |
| original_or_copy | '0' |
| PTS_DTS_flags | '00' |
| ESCR_flag | '0' |
| ES_rate_flag | '0' |
| DSM_trick_mode_flag | '0' |
| additional_copy_info_flag | '0' |
| PES_CRC_flag | '0' |
| PES_extension_flag | '0' |
| PES_header_data_length | 0x00 |

付属資料 F

(この付属資料は本標準の必須部分ではない)

TTC 標準, JT-H222.0 シンタックスの図形表示

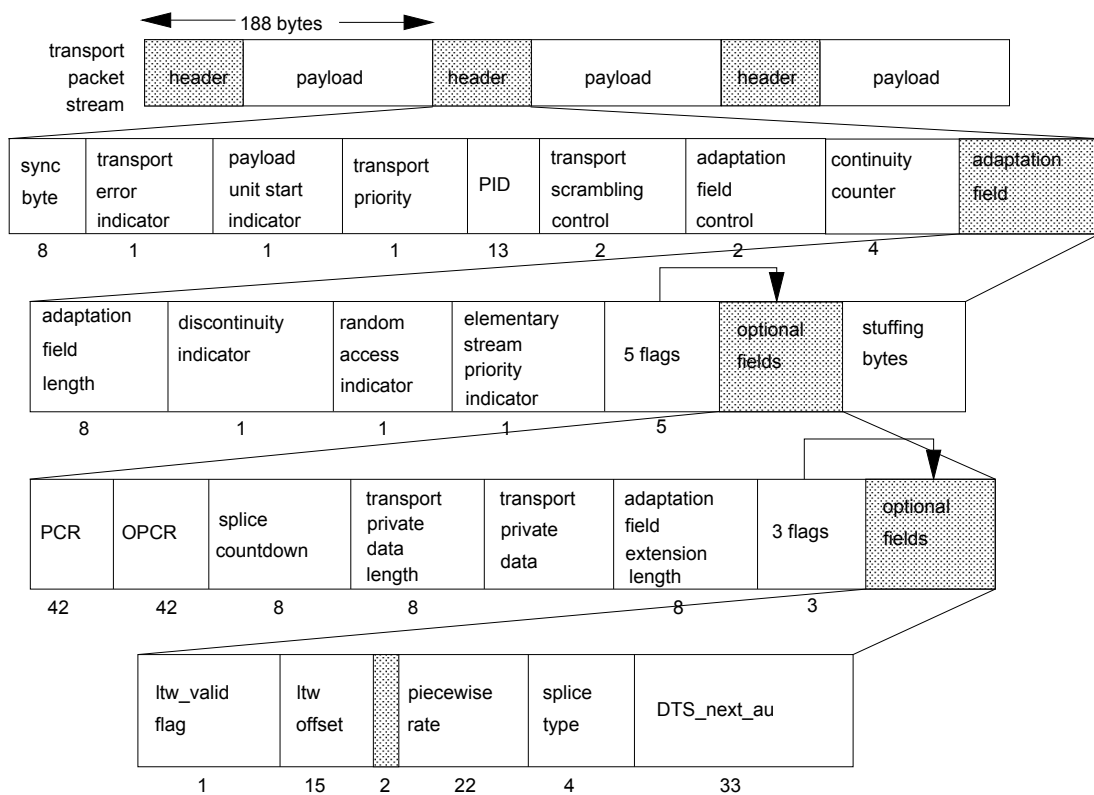
F.0 はじめに

本規格のこの部分は、トランスポートストリームおよびプログラムストリームシンタックスを図形的に表示するインフォーマティブ付属資料である。この部分は、前述の標準の章と置き換えられることはない。

明確な図表を得るために、全てのフィールドが完全に記述され表現されているわけではない。予約のフィールドは省略されていたり斜線の領域で示されていたりしている場合がある。フィールドの長さはビットで示されている。

F.0.1 トランスポートストリームシンタックス

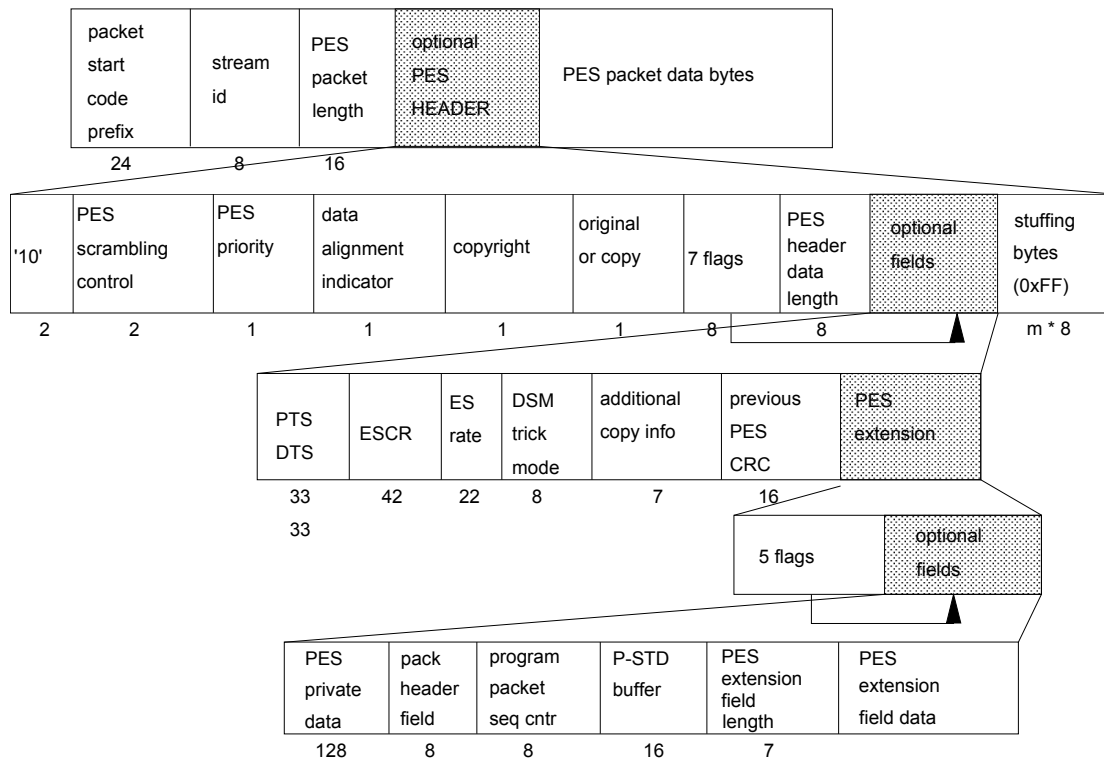
付図F-1/JT-H222.0を参照すること。



付図 F-1/JT-H222.0 -- トランスポートストリームシンタックスの図 (ITU-T H.222.0)

F.0.2 PES パケット

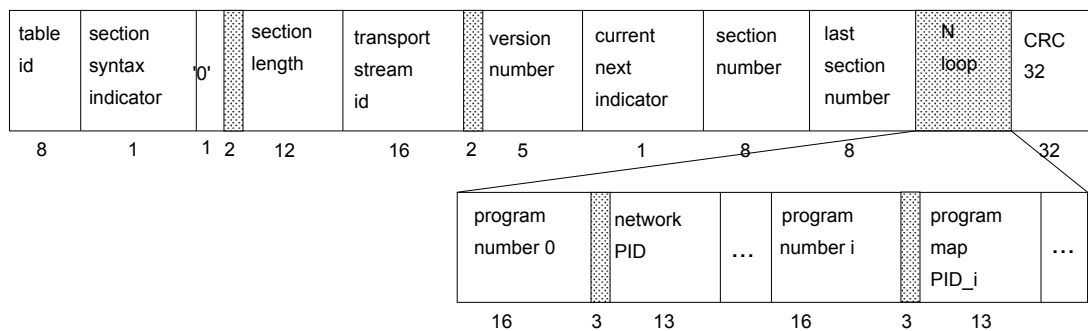
付図F-2/JT-H222.0を参照すること。



付図 F-2 /JT-H222.0-- PES パケットシンタックス図 (ITU-T H.222.0)

F.0.3 プログラムアソシエーションセクション

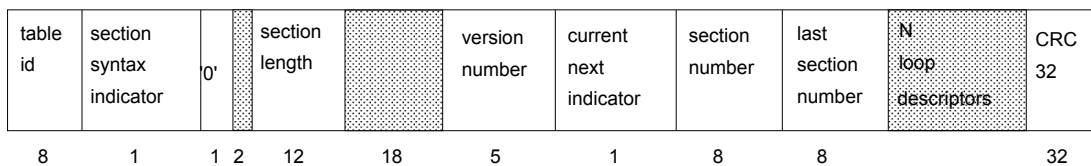
付図F-3/JT-H222.0を参照すること。



付図 F-3/JT-H222.0 -- プログラムアソシエーションセクション図 (ITU-T H.222.0)

F.0.4 CA セクション

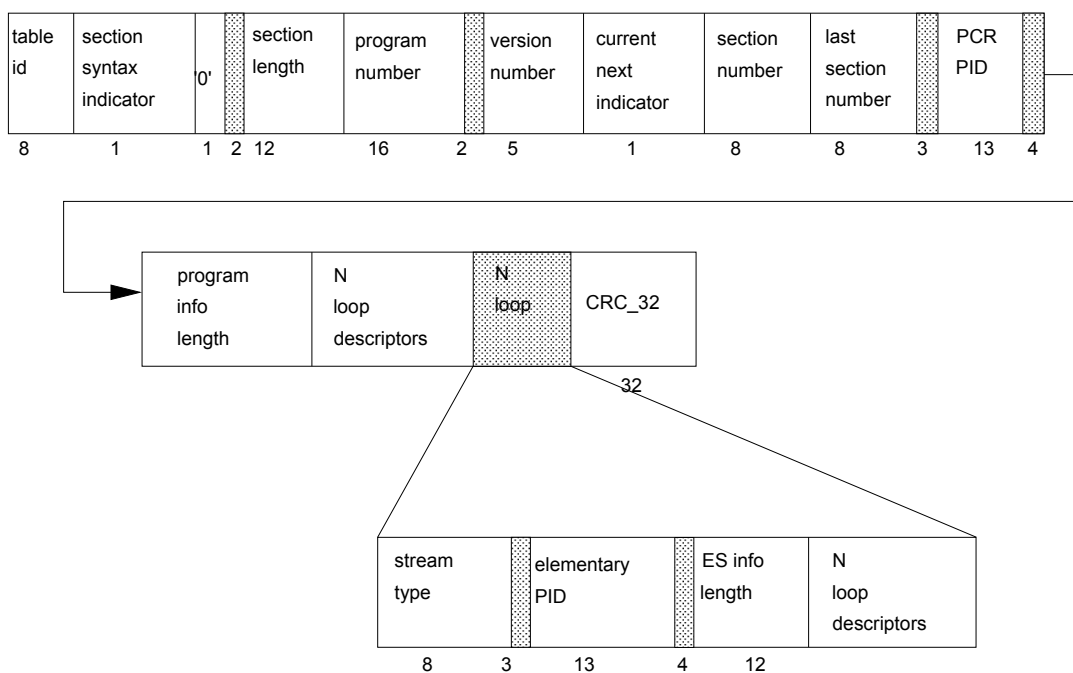
付図F-4/JT-H222.0を参照すること。



付図F-4/JT-H222.0 -- 限定アクセスセクション図 (ITU-T H.222.0)

F.0.5 TS プログラムマップセクション

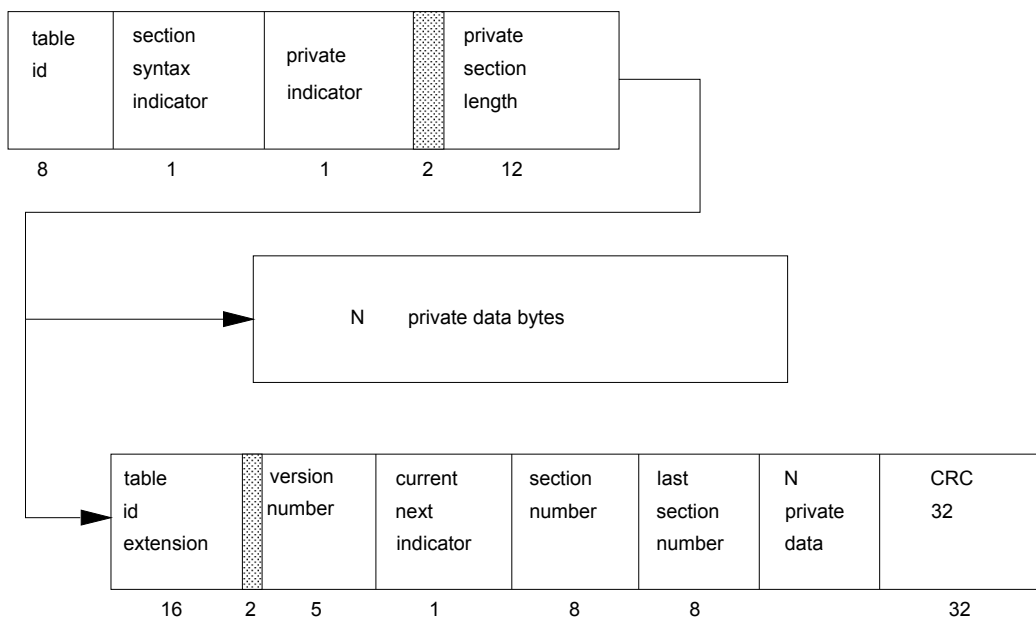
付図F-5/JT-H222.0を参照すること。



付図F-5/JT-H222.0 -- TS プログラムマップセクション図 (ITU-T H.222.0)

F.0.6 プライベートセクション

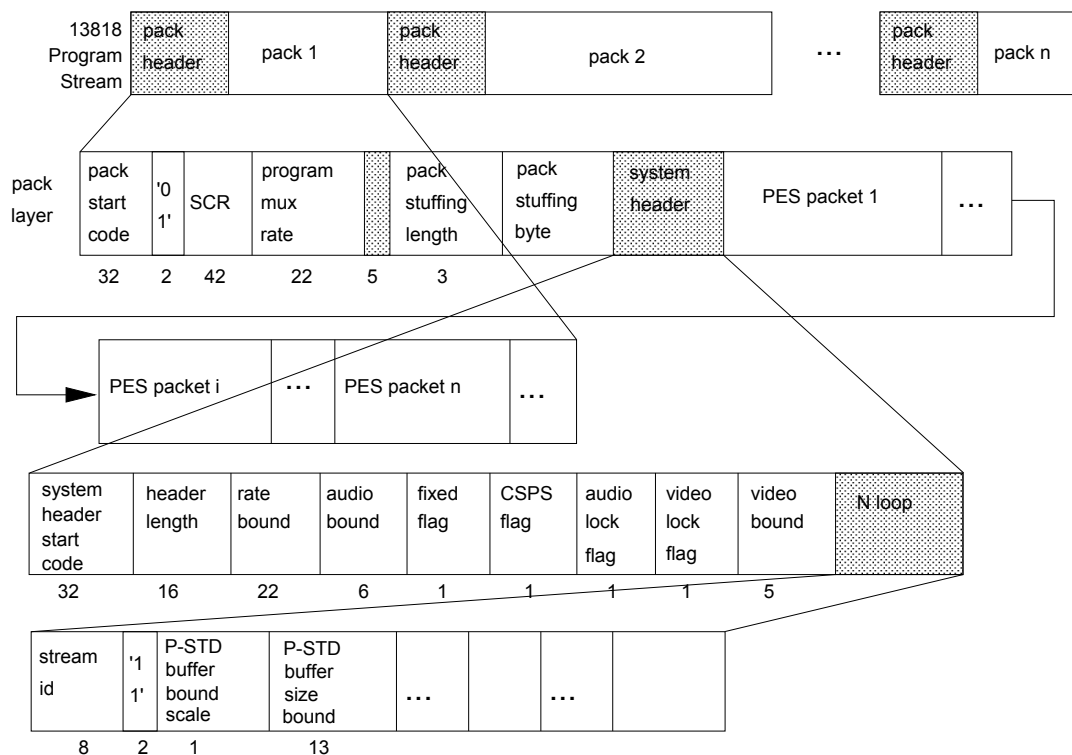
付図F-6/JT-H222.0を参照すること。



付図 F-6/JT-H222.0 -- プライベートセクション図 (ITU-T H.222.0)

F.0.7 プログラムストリーム

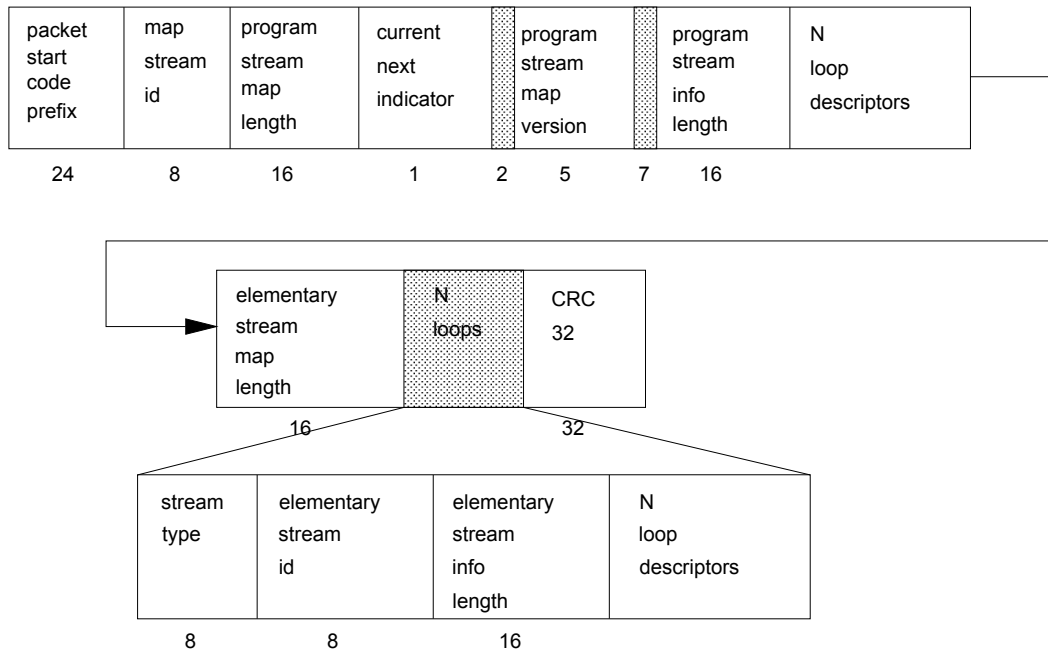
付図F-7/JT-H222.0を参照すること。



付図 F-7/JT-H222.0 -- プログラムストリーム図 (ITU-T H.222.0)

F.0.8 プログラムストリームマップ

付図F-8/JT-H222.0を参照すること。



付図 F-8/JT-H222.0 -- プログラムストリームマップ図 (ITU-T H.222.0)

付属資料 G

(この付属資料は本標準の必須部分ではない)

一般的な情報

G.0 一般的な情報

G.0.1 同期バイトエミュレーション

PID値の選択において、同期バイトのエミュレーションが定期的に発生することは避けられなければならない。このようなエミュレーションは、PIDフィールドまたはPIDフィールドとそれに隣接するフィールドとの組み合わせとして潜在的に発生しうる。同期バイトのエミュレーションは、パケットヘッダの同じ場所において最大4つの連続するパケットで発生することが許されていることが推奨される。

G.0.2 画像スキップ状態と復号処理

表示されているシーケンスがI画像とP画像のみから構成されているとする。次に復号されるビデオフレームをpicture_nextと表記し、現在表示されているビデオフレームをpicture_currentと表記する。ビデオの復号器はビデオフレームをスキップするかもしれないと言う事実から、即座に復号し表示するためにこれらのビットを取り除く時刻が到来したときに、picture_nextの完全でないデータがSTDバッファEB_nまたはB_nに存在していることが可能である。このような場合が起きたときには、いかなるビットも取り除かれることはなく、picture_currentが再び表示される。次のビデオフレームの表示時刻になったとき、picture_nextに対応するビットの残りがバッファEB_nまたはB_nに存在する場合、picture_nextの全てのビットは取り除かれ、picture_nextが表示される。picture_nextの全てのビットがバッファEB_nまたはB_n存在しない場合、picture_currentを再び表示する上述の処理過程が繰り返される。この過程はpicture_nextが表示可能となるまで続く。PTSがビットストリームのpicture_nextのPTSより前にある場合、あるパラメータに関連するであろう、複数のビデオフレーム表示期間までは誤りであり、無視されなければならない。

G.0.3 PID値の選択

アプリケーションは、できる限り低い値が付けられたPID値(表2-4/JT-H222.0)で定義されている予約された値を避ける)およびグループ値を一緒に使用すべきである。

G.0.4 PESスタートコードエミュレーション

packet_start_code_prefix(0x000001)の値を有する3つの連続するデータバイトは、4番目の値と接続して、ストリーム中の予定された以外の場所において、PESパケットヘッダの4つのバイトをエミュレートするかもしれない。

そのような、いわゆるスタートコードエミュレーションは、ビデオエレメンタリストリームでは不可能である。それは、オーディオおよびデータエレメンタリストリームにおいて可能性がある。PESパケットペイロードがビデオである場合においても、PESパケットヘッダおよびPESパケットペイロードの境界において発生する可能性がある。

付属資料 H

(この付属資料は本標準の必須部分ではない)

プライベートデータ

H.0 プライベートデータ

プライベートデータは、TTCが規定しこの標準の中で参照されている規格に従っては符号化されていない、任意のユーザデータである。このデータの内容は、将来においてTTC標準 JT-H222.0 の中で規定されないし、規定されてはならない。この規格において定義されているSTDは、分離過程以外はプライベートデータについて言及していない。プライベートな団体は、プライベートデータの各STDについて定義することができる。

プライベートデータは、TTC標準 JT-H222.0 のシンタックスの中の次の位置で伝送されなければならない。

1. 表2-2/JT-H222.0のトランスポートストリームパケット

transport_packet()シンタックスのデータバイトは、プライベートデータを含むことができる。このフォーマットで伝送されるプライベートデータは、stream_typeの表2-34/JT-H222.0 中のユーザプライベートとして参照される。プライベートデータを含むトランスポートストリームパケットがadaptation_field()を有することは許容されている。

2. 表2-6/JT-H222.0 のトランスポートストリームアダプテーションフィールド

adaptation_field()において任意のオプションのプライベートデータバイトが存在することは、transport_private_data_flagによって知らされる。プライベートデータバイトの数は、adaptation_field_lengthフィールドの意味によって本質的に制限される。ここで、adaptation_field_lengthの値は183バイトを越えてはならない。

3. 表2-21/JT-H222.0 のPESパケット

PESパケットでプライベートデータを伝送するには2つの可能性がある。1つは、PESパケットヘッダの中の、オプションとしての16バイトのPESプライベートデータの中である。このフィールドが存在することは、PES_private_data_flagによって知らされる。PES_private_data_flagの存在は、PES_extension_flagによって知らされる。これらのバイトが存在する場合、隣り合フィールドを考慮するとき、それらはpacket_start_code_prefixをエミュレートしてはならない。

もう1つは、PESパケットデータバイトフィールドの中である。これは、stream_typeの表2-34/JT-H222.0 におけるPESパケット内のプライベートデータとして参照されることができる。この範疇のプライベートデータは、2つに分けられる。1つは、private_stream_1であり、これはPESパケットシンタックスに従うPESパケットの中のプライベートデータを参照する。それには、PES_header_data_lengthフィールドを含むそれまでの全てのフィールド、およびそれ以降のフィールドが存在している。もう1つはprivate_stream_2であり、これは最初の3つのフィールドのみが存在し、その後プライベートデータを含むPESパケットデータバイトが続くようなPESパケットの中のプライベートデータを参照する。

PESパケットはプログラムストリームおよびトランスポートストリームの中に存在しており、従ってprivate_stream_1およびprivate_stream_2はプログラムストリームおよびトランスポートストリームの中に存在していることに注意されたい。

4. ディスクリプタ

ディスクリプタは、プログラムストリームおよびトランスポートストリームに存在する。プライベートディスクリプタの範囲は、ユーザによって定義されることができる。これらのディスクリプタは、descriptor_tagおよびdescriptor_lengthフィールドで始まらなければならない。プライベートディスクリプタについては、descriptor_tagの値は表2-45/JT-H222.0 で識別されるように値64255を取ることができる。これらのディスクリプタは、表2-34/JT-H222.0 のprogram_stream_map()、表2-32/JT-H222.0 のCA_section()、表

2-33/JT-H222.0 のTS_program_map_section()の中および表2-35/JT-H222.0 のプライベートセクション内に置かれることができる。

規定上、プライベートデータバイトはCA_descriptor()にも存在している。

5. プライベートセクション

さらに、表2-35/JT-H222.0 のプライベートセクションは、プライベートデータを2つのフォーマットで伝送する手段を与える。この種類のエレメンタリストリームは、表2-34/JT-H222.0 のストリームタイプにより、PSIのプライベートデータとして識別されることができる。1つの種類のprivate_section()は、最初の5つだけが定義されたフィールドであり、その後にプライベートデータが続いている。この構造に対して、section_syntax_indicatorは'0'にセットされなければならない。その他のタイプの場合セクションシンタックスインディケータは'1'にセットされなければならない。また、last_section_numberを含むそれまでの全てのシンタックスが存在しなければならない。この後にプライベートデータが続き、CRC_32で終了する。

付属資料 I

(この付属資料は本標準の必須部分ではない)

システムパフォーマンスおよびリアルタイムインターフェース

1.0 システムパフォーマンスおよびリアルタイムインターフェース

TTC標準. JT-H222.0 プログラムストリームおよびトランスポートストリームに対するパフォーマンスは、この標準における規範的な規定の点から規定される。これらの規定には、他の要求条件の中でもとりわけ、システムターゲット復号器(T-STDおよびP-STD)が含まれている。システムターゲット復号器は、ストリームが復号器へ入力される場合の、理想化された復号器における動作を規定している。このモデルおよびそれに関連する検証は、トランスポートストリームおよびプログラムストリームが表現しているシステムクロック周波数の精度を除いて、ストリームのリアルタイム伝送の性能に関連する情報を含んでいない。全てのトランスポートストリームおよびプログラムストリームは、本規定に適合しなければならない。

また、復号器に対するトランスポートストリームおよびプログラムストリームの入力のリアルタイムインターフェースの規定が存在する。この規定は、MPEG復号器と、ネットワーク、伝送路、または蓄積メディア用のアダプタとの間のインターフェースの規格化を可能とする。伝送路のタイミングの効果が存在し、現実のアダプタはこれらの効果を完全に除去することができないことから、理想的なデータバイトの伝送予定時刻とのずれが発生する。全てのMPEG復号器がこのインターフェースを組み込むことは必要ではないが、このインターフェースを組み込む場合は、この規定に従わなければならない。この規定は、復号器に対するトランスポートストリームまたはプログラムストリームのリアルタイム伝送動作を包含している。その結果、復号器中の符号化データのバッファはオーバーフローしたりアンダーフローしたりしないように保証されている。また、復号器は、アプリケーションが必要とする性能に従ったクロックの回復を行うことができると保証されている。

MPEGリアルタイムインターフェースは、ストリーム中に符号化されているプログラムクロックリファレンス(PCR)とシステムクロックリファレンス(SCR)が示している理想的なデータバイトの予定伝送時刻との許容可能な最大偏差を規定する。

付属資料 J

(この付属資料は本標準の必須部分ではない)

ジッタを誘発するネットワークと MPEG-2 復号器とのインターフェース

J.0 はじめに

この付属資料において「システムストリーム」の表現は、TTC標準 JT-H222.0 トランスポートストリームおよびTTC標準 JT-H222.0 プログラムストリームの両方を参照するために使用される。「STD」の用語が使用される場合、プログラムストリームについてはP-STD(プログラムシステムターゲット復号器)およびT-STD(トランスポートシステムターゲット復号器)を意味すると理解される。

システムストリームのデータバイトの予定伝送時刻は、そのストリームを分析することによって推論できる。システムストリームは、理想的な復号器の数学的なモデルであるSTDによって復号される場合、適合性を有している。もし、適合性を有するシステムストリームがジッタの誘発するネットワークを通じて伝送される場合、実際のデータバイトの伝送予定時刻は予定時刻とかなり違うかもしれない。このような場合、ジッタがバッファのオーバーフローまたはアンダーフローを引き起こすかもしれないし、タイムベースを回復することが困難になるかもしれないことから、理想的な復号器ではそのシステムストリームを復号することができないかもしれない。そのようなジッタの誘発するネットワークの重要な例は、ATMである。

この付属資料の目的は、システムストリームをジッタの誘発するネットワークを通して送ることを考慮し、エンティティに案内と洞察を与えることである。システムストリームを伝送するためのネットワークにより規定される適合モデルは、ATMを含めた種々のネットワークのために開発されることが適当である。リアルタイムインターフェースの定義を含めたSTDは、このようなモデルを定義するために必須の役割を果たすことができる。ネットワークに適合するモデルを開発するための枠組みはJ.1に示されている。

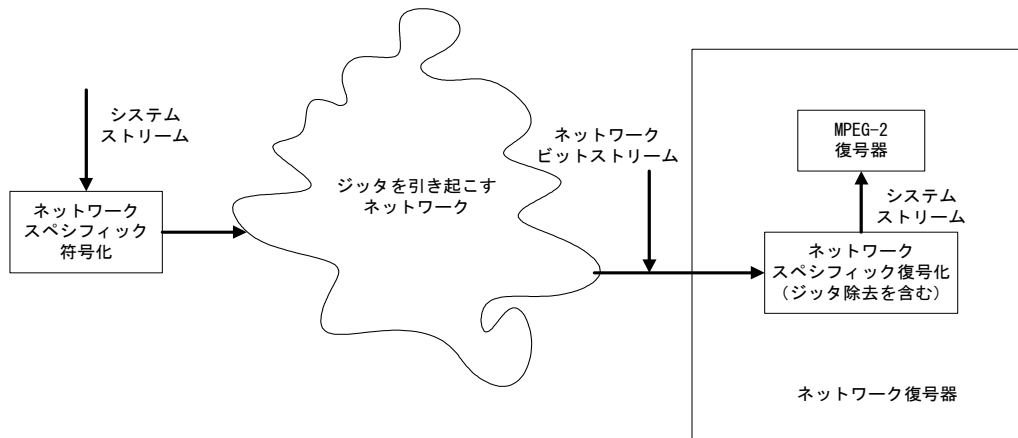
ジッタを平滑化するネットワークアダプタを作ることとするネットワーク符号化の3つの例がJ.2で議論されている。最初の例において、定ビットレートのシステムストリームが想定されておりFIFOがジッタの平滑化に使用される。第2の例において、ネットワークアダプテーションレイヤはジッタの平滑化を行うためのタイムスタンプを含んでいる。最後の例において、共通のネットワーククロックがエンド・エンドで使用可能と想定されており、ジッタの平滑化を行うために利用されている。

J.3節には、ネットワークで誘発されるジッタを調整することができる復号器への組み込み例が2つ示されている。最初の例において、ジッタ平滑を行うネットワークアダプタはネットワークの出力とMPEG-2復号器間に挿入される。MPEG-2復号器は、リアルタイムMPEG-2インターフェースの規定に適合していると想定されている。このインターフェースは、STDの理想化された復号器より、より多くのジッタ許容度を有するMPEG-2復号器を要求する。ネットワークアダプタは、入力されるジッタを有するビットストリームを処理し、データバイトの実際の予定伝送時刻がリアルタイムの規定に適合するようなシステムストリームを出力する。例1はJ.3.1において議論される。アプリケーションによっては、ネットワークアダプタのアプローチは、2段階の処理を必要とすることから、コストが高くなるであろう。従って、2番目の例においては、ジッタの平滑化とMPEG-2復号機能が統合されている。ジッタ除去装置の中間的な処理はバイパスされており、クロックの回復のただ1つの段階が必要とされる。ジッタの平滑化と復号を統合的に行う復号器は、この付属資料において統合的ネットワークスペシフィック復号器、あるいは単純に統合復号器と参照される。統合復号器はJ.3.2で議論される。

ネットワークアダプタまたは統合復号器を作るために、ネットワークジッタのピーク・ピークの最大値が想定されなければならない。相互運用性を増進するためにピーク・ピークのジッタの限度が、それぞれ関連するネットワークの種類について規定されなければならない。

J.1 ネットワークコンプライアンスモデル

ジッタを誘発するネットワークを通してシステムストリームを伝送するモデルの1つが付図J-1/JT-H222.0に示されている。



付図J-1/JT-H222.0：ジッタを誘発するネットワークを通してのシステムストリームの伝送
(ITU-T H.222.0)

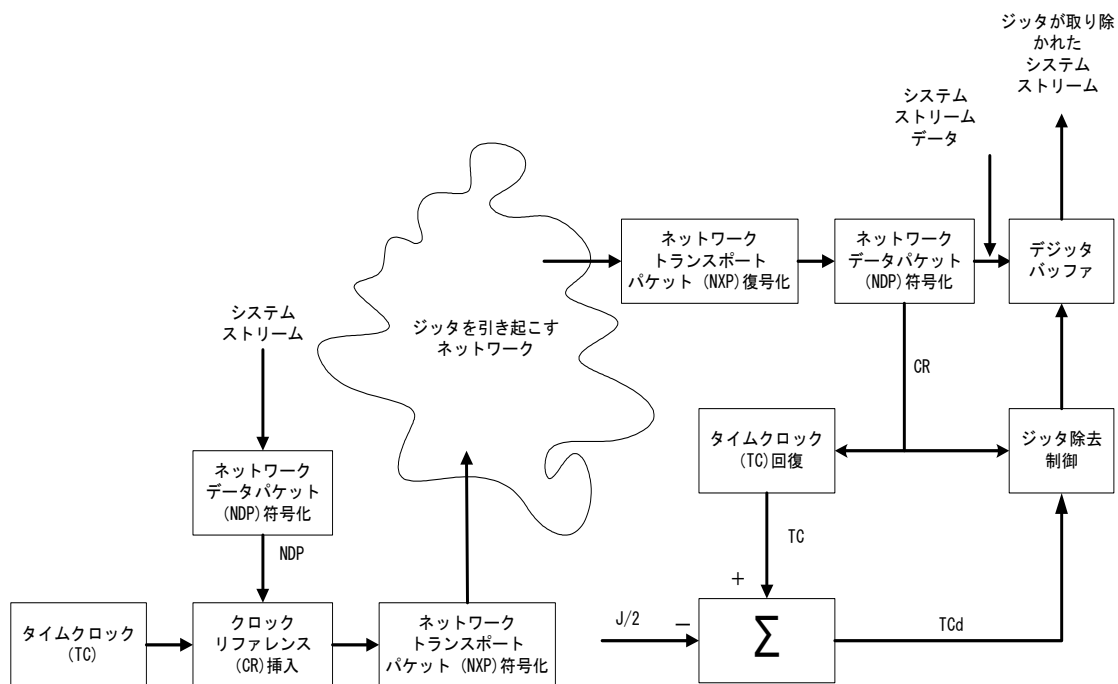
システムストリームは、それをネットワークに特定のフォーマットへ変換するネットワークで規定される符号化装置への入力である。ネットワークの出力においてジッタの除去を助ける情報は、このフォーマットの一部とすることができる。ネットワーク復号器は、ネットワークで規定される復号器とTTC標準 JT-H222.0 復号器から構成される。TTC標準 JT-H222.0 復号器は、リアルタイムインターフェースの規定に適合すると想定され、より大きなジッタ許容度与えるためにより大きく作られた適切なバッファを有するSTDと同一のアーキテクチャを有することができるであろう。ネットワークで規定される復号器はネットワークで規定される符号器によって付加される非TTC標準 JT-H222.0 データを除去しネットワークの出力のジッタを取り除く。ネットワークで規定される復号器の出力は、リアルタイムの規定に適合するシステムストリームである。

ネットワークターゲット復号器(NTD)は、上記のアーキテクチャに基づいて定義できる。適合性を有するネットワークのビットストリームは、NTDによって復号されることのできるビットストリームである。ネットワーク復号器は、NTDによって復号可能な任意のネットワークビットストリームを復号できるならば適合性を有しているであろう。実際のネットワーク復号器はNTDの構造を有しているかもしれないし、有していないかもしれない。

J.2 ジッタ平滑化のためのネットワークの規定

定ビットレートのシステムストリームの場合、ジッタの平滑化はFIFOによって行うことができる。ジッタを除くための特別の支援を行う付加的なデータは、ネットワークアダプテーションレイヤでは必要とされない。ネットワークの符号化によって付加されるデータバイトが除去された後、システムストリームデータがFIFOの中に置かれる。PLLは、バッファの充足度の変化に対応して出力のビットレートを調整することにより、バッファをおおよそ半分充足された状態に保つ。この例において、達成されるジッタの平滑化の量はFIFOのサイズおよびPLLの特性と関係している。

付図J-2/JT-H222.0は、ジッタの平滑化を行う第2の方法を図示している。この例において、ネットワークアダプテーションレイヤからのタイムスタンプの助けが想定されている。この技術を使用して、定ビットレートおよび可変ビットレートのシステムストリームのジッタが取り除かれる。



付図 J-2/JT-H222.0: ネットワークレイヤのタイムスタンプを使用するジッタの平滑化 (ITU-T H.222.0)

ネットワークアダプタは J 秒のピーク・ピークのジッタを補正するように設計されていると仮定する。データバイトの予定伝送時刻はタイムクロック (TC) から得たクロックリファレンスサンプル値 (CR) を使用して再構成される。CR および TC は、PCR および STC と類似している。ネットワークデータパケット (NDP) の符号化は、システムストリームパケットをそれぞれネットワークデータパケット (NDP) へ変換する。ネットワークデータパケットは CR 値を伝送するフィールドを含んでいて、TC の現在値は NDP が NDP 符号器を出発するときこのフィールドに挿入される。ネットワークトランスポートパケット化 (NXP) 機能は、NDP をネットワークトランスポートパケットへとカプセル化する。ネットワークを通じての伝送の後、CR は NDP が NDP 復号器に入力されたときに NDP 復号器によって取り出される。CR は、例えば PLL を使用して TC を再構成するために使用される。最初の MPEG-2 パケットは、遅れた TC (TCd) が最初の MPEG-2 パケットの CR に等しい場合、ジッタ除去用のバッファから取り除かれる。後の MPEG-2 パケットは、それらの CR 値が TCd 値に等しい場合、取り除かれる。

TC クロックリカバリループの速度や TC の周波数的な純度などの実装の詳細は無視し、ジッタ除去用のバッファのサイズは平滑化されるべきピーク・ピークの最大ジッタ値とそのシステムストリームで発生する最大のトランスポートレートにのみ関係する。ジッタ除去用のバッファサイズ B_{dj} は次により与えられる。

$$B_{dj} = JR_{\max}$$

ここで、 R_{\max} は bit/s を単位とするシステムストリームの最大データレートである。ネットワークを通過するパケットがわずかの遅延を受ける場合、バッファは半分満たされている。それらのパケットが $J/2$ 秒の遅延を受ける場合、バッファは空である。また、それらのパケットが $-J/2$ 秒の遅延(進み)を受ける場合、バッファは全て満たされている。

最後の例として、場合によってはエンド・エンドで共通のネットワーククロックが利用可能である。システムクロック周波数を共通のクロックにロックさせることが適しているかもしれない。ネットワークアダプタは FIFO によりジッタを平滑化できる。このアダプタは、本来のデータバイトの予定伝送時刻を再構成するために PCR または SCR を使用する。

J.3 復号器への組み込みの例

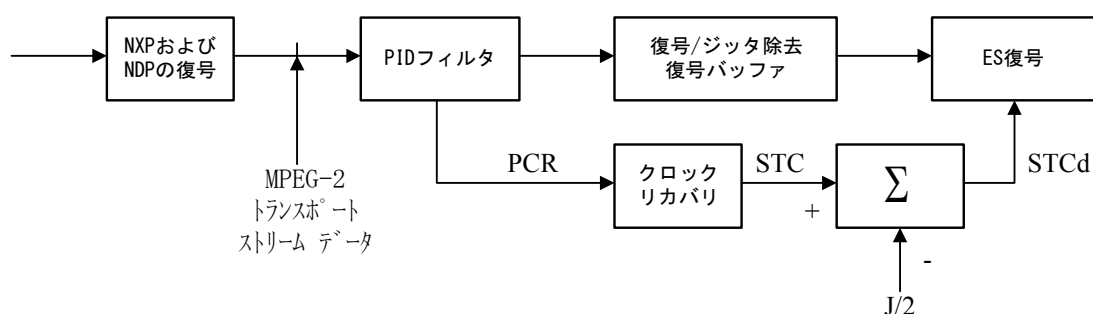
J.3.1 MPEG-2 復号器の前にあるネットワークアダプタ

この組み込みにおいては、ネットワーク規定に適合するネットワークアダプタがリアルタイムインターフェースの規定に適合するMPEG-2復号器に接続されている。

J.3.2 統合復号器

J.3.1に示した例は2段階の処理を必要とする。第1段階は、ネットワークの出力を平滑化するために必要とされる。第2段階は、PCRまたはSCRを処理することによってSTCを回復するが、STDの復号にとって必要とされる。この節で示される例は、1つのシステムにおけるジッタ除去および復号機能を統合する復号器である。STCクロックは、ジッタを有するPCRまたはSCR値を使用して直接回復される。この例を示すために、MPEG-2トランスポートストリームが仮定されている。

付図J-3/JT-H222.0は統合復号器の動作を示している。復号器に入力されるネットワークパケットのストリームは付図J-2に示されているものと同一であると仮定される。



付図 J-3/JT-H222.0: ジッタ除去および MPEG-2復号の統合 (ITU-T H.222.0)

入力されるネットワークパケットは、NXPおよびNDP復号機能によってMPEG-2トランスポートストリームデータへ組立直される。ジッタを含むTTC標準 JT-H222.0 トランスポートストリームパケットは、フィルタされて希望するPIDを有するパケットが取り出される。図の場合においては、復号されるPIDはPCRも伝送している。PCR値はSTCを回復するためにPLLへと送られる。選択されたPIDのパケット全体は、統合バッファに置かれる。 $J/2$ 秒の正の値がSTCから引かれて、遅延したSTC、STCdが得られる。また、 J はネットワーク復号器が調整できるピーク・ピークのジッタである。この遅延は、アクセスユニットのPTS/DTSがSTCdの現在値と等しい場合アクセスユニットに必要とされる全てのデータがバッファに到着することを保証する。

STCクロックリカバリループの速度やSTCの周波数純度などの組み込みの詳細を無視して、

$$\begin{aligned} B_{size} &= B_{dec} + B_{mux} + B_{OH} + 512 + B_J \\ &= B_n + 512 + B_J \end{aligned}$$

ここで、 $B_J = R_{max} J$ 、および R_{max} はデータがPIDフィルタへ入力される最大レートである。

組み込み方次第で、統合されたメモリはトランスポートSTDの中と同様、2つの要素に分割されることができるであろう。

付属資料 K

(この付属資料は本標準の必須部分ではない)

トランスポートストリームのスプライシング

K.0 はじめに

この付属資料においては、「スプライシング」という用語はトランスポートレベルにおいて行われる2つの異なるエレメンタリストリームを連結し、その結果としてこの標準に適合するトランスポートストリームが得られるということを参照している。この2つのエレメンタリストリームは異なる場所および/または異なるタイミングで生成されたものでよく、必ずしも生成された時点で一緒にスプライスされることが意図されていなくてもよい。以下において、あるポイントにおいてもう1つのストリーム(「新しい」ストリーム)より前にある連続するエレメンタリストリーム(ビデオまたはオーディオ)を「古い」ストリームと呼ぶ。この点がスプライスと呼ばれる。スプライスは、「古い」ストリームに属するデータと「新しい」ストリームに属するデータの間の境界である。

スプライスは、シームレスまたはノンシームレスである。

- ・ シームレススプライスは、復号の不連続性(この規定の2.7.6を参照)を発生しないスプライスである。このことは、「新しい」ストリームの第1アクセスユニットはスプライスの前の「古い」ストリームの第1アクセスユニットの復号時間と矛盾がないことを意味している。すなわち、「古い」ストリームがそのまま続いたとした場合に次のアクセスユニットが有していたであろう値に等しい。以下において、この復号時間を「シームレス復号時間」と呼ぶ。
- ・ ノンシームレススプライスは、復号の不連続を引き起こすスプライスである。すなわち、「新しい」ストリームのアクセスユニットの復号時間は、シームレス復号時間より大きい(注：シームレス復号時間より小さい復号時間は禁止されている)。

スプライシングは、その結果として得られるストリームが正しいことから、任意のトランスポートストリームパケットの境界において、行われて良い。しかし、一般的な場合において、PESパケットの開始およびアクセスユニットの開始の場所についてなにも知られていない場合、この制約条件は、トランスポートレイヤの解釈が必要とされるだけでなく、PESレイヤおよびエレメンタリストリームレイヤの解釈も必要とされ、また、ある場合においては、トランスポートストリームパケットのペイロードにおける処理を必要とするかもしれない。このような複雑な動作を避けることが望ましい場合、スプライシングはトランスポートストリームが望ましい特性を有している場所において行われなければならない。これらの特性はスプライシングポイントの存在によって示されている。

スプライシングポイントの存在はsplice_flag および splice_countdownフィールド(これらのフィールドのセマンティクスについてはこの規格の2.4.3.4を参照)によって示される。以下においては、splice_countdownフィールドの値が0になるトランスポートストリームパケットは「スプライシングパケット」と呼ばれる。スプライシングポイントは、スプライシングパケットの最終バイトの直後に位置づけられる。

K.1 様々な種類のスプライシングポイント

スプライシングポイントは、通常のスプライシングポイントまたはシームレススプライシングポイントのいずれかとすることができる。

K.1.1 通常のスプライシングポイント

seamless_splice_flagが存在していない場合、またはその値が0である場合、スプライシングポイントは通常である。通常のスプライシングポイントの存在は、エレメンタリストリームの整列の特性についてのみ示す。すなわち、スプライシングパケットはアクセスユニットの最終バイトで終了し、同じPIDの次のトランスポートストリームパケットのペイロードはPESパケットのヘッダで開始している。そのPESパケットのペイロードはエレメンタリストリームアクセスポイント(または、ビデオの場合、エレメンタリストリームアクセスポイントの直前にあるsequence_end_code())で開始している。

これらの特性は、シンタックス上の制約を考慮し、ビットストリームの一貫性を保ちながら、「カットア

ンドペースト操作」をトランスポートレベルで容易に行えるようにしている。しかし、それは、タイミングまたはバッファ特性に関するいかなる情報も与えない。結果として、このようなスプライシングポイントに関して、プライベートな取り決めの手助け、またはトランスポートストリームパケットのペイロードを分析すること、およびバッファの状態およびタイムスタンプ値を追跡することにより、シームレススプライシングポイントは行われることができる。

K.1.2 シームレススプライシングポイント

`seamless_splice_flag`が存在し、その値が1である場合、スプライシングポイントは「古い」ストリームの特性の一部を示して、情報を与えている。この情報は復号器に対してではない。その主要な目的はシームレススプライシングを行えるようにすることである。このようなスプライシングポイントは、シームレススプライシングポイントと呼ばれる。利用できる情報は次の通りである。

- `DTS_next_AU`フィールドにDTS値として符号化される、シームレスな復号時間。
このDTS値は、スプライシングパケットで有効なタイムベースで表現される。
- ビデオエレメンタリストリームの場合において、シームレススプライシングを可能とする目的で、「古い」ストリームが作られる場合に適用された制約条件。これらの条件は、ビデオストリームのプロファイルとレベルに対応する表において、`splice_type`フィールドの値で与えられる。

シームレススプライシングポイントを、この付加的な情報を捨てることにより、通常のスプライシングポイントとして使用できることに注意。この情報は、ノンシームレススプライシングを行うための助けとなると判断される場合にも、あるいはスプライシング以外の目的にも、使用されることができる。

K.2 スプライスにおける復号器の動作

K.2.1 ノンシームレススプライスについて

上述したように、ノンシームレススプライスは、復号の不連続を生じるスプライスである。

このようなスプライスに関して、復号の不連続(この標準の2.7.6)に関連する制約条件が満たされなければならないことが注意されなければならない。特に、次の点である。

- PTSは「新しい」ストリームの第1アクセスユニットに対して符号化されなければならない(トリックモード動作期間または`low_delay='1'`の場合を除く)
- このPTSから得られる(または関連するDTSから得られる)復号時間はシームレス復号時間より早くてはならない。
- ビデオエレメンタリストリームにおいては、スプライシングパケットが`sequence_end_code()`で終了しない場合、「新しい」ストリームは`sequence_end_code()`で開始し、その直後に`sequence_header()`が続かなければならない。

理論的には、復号の不連続性が導かれることから、このようなスプライスは表示ユニットの非連続の表示(すなわち、2つの連続する画像間または2つの連続するオーディオフレーム間の可変長の休止時間)を引き起こす。実際には、この結果は復号器がどのように実装されているかと関係している。一部のビデオ復号器に関しては、1つ以上の画像のフリーズ動作は好ましい解決であるかもしれない。ISO/IEC 13818-4を参照。

K.2.2 シームレススプライスについて

復号の不連続を有していないことの目的は、表示の不連続性が生じないようにすることである。オーディオの場合、このことは常に保証される。しかし、ビデオの場合、以下のケース1およびケース2において、表示の連続性が理論的には可能でないことに注意が払われなければならない。

1. 「古い」ストリームが`low-delay`シーケンスの終わりで終了し、「新しい」ストリームが非`low-delay`シーケンスの開始で始まる。

2. 「古い」ストリームが非low-delayシーケンスの終わりで終了し、「新しい」ストリームが非low-delayシーケンスの開始で始まる。

このような状況によって引き起こされる効果は実現方式に依存している。例えば、ケース1において、ある画像は2フレーム期間表示されなければならないし、ケース2において、ある画像はスキップされなければならない。しかし、一部の実現方式は望ましくない影響を起こすことなくこのような状況をサポートすることは、技術的に可能である。

さらに、TTC標準 JT-H262の6.1.1.6を参照して、少なくとも1つのシーケンスパラメータ(すなわち、シーケンスヘッダ中またはシーケンスヘッダ拡張子中に定義されているパラメータ)が両方のストリームにおいて異なる値を有している場合、sequence_end_code()が「新しい」ストリームの最初のsequence_header()の前に存在しなければならない。量子化行列を定義しているパラメータについてのみ例外とする。例として、ビットレートフィールドが、「新しい」ストリームにおいて「古い」ストリームと同じ値を有していない場合、sequence_end_code()が存在しなければならない。従って、スプライシングパッケージはsequence_end_codeで終了しない場合、「新しい」ストリームはsequence_headerをその直後に有するsequence_end_codeで開始しなければならない。

前のパラグラフに従うと、sequence_end_codeは大部分のスプライスにおいて必須であろう。それはまた、シームレススプライスにおいても必須であろう。TTC標準 JT-H262はビデオシーケンスの復号過程について規定しているが、シーケンスの変更の扱い方については何も規定されていないことに注意されなければならない。したがって、そのようなスプライスに出会った場合の復号器の動作については、ISO/IEC 13818-4を参照されたい。

K.2.3 バッファオーバーフロー

両方のエレメンタリストリームがスプライスされる前にT-STDモデルに従っているとしても、両方のストリームのビットがこれらのバッファに存在する期間において、STDバッファがこのスプライスされたストリームに関してオーバーフローしないことは、必ずしも保証されていない。

定ビットレートビデオの場合において、特別な条件が「古い」ストリームに適用されなかった場合で、かつスプライシングの期間において特別な予防措置がとられていなかった場合、「新しい」ストリームのビットレートが「古い」ストリームのビットレートより大きいならば、このオーバーフローはありうる。実際、データビットがT-STDに「古い」伝送レートで伝送されるならば、T-STDのバッファMB_n および EB_nはオーバーフローしないということは確かに正しい。しかし、「古い」ビットがT-STDから完全に取り除かれる前に、TB_nの入力で伝送レートがより高い値に切り替えられる場合、「古い」ストリームがスプライシングがなくて連続した場合よりも、STDバッファはより満たされるであろうし、EB_n および/または MB_nのオーバーフローを引き起こすかもしれない。可変ビットレートのビデオの場合、「古い」ストリームの生成の期間に準備された伝送レートよりも「新しい」ストリームの伝送レートのほうが高い場合、同様の問題が生じうる。このような状況は禁止されている。

しかし、選択された値より低い「新しい」ビデオビットレートが準備されるよう、スプライシングポイントの近くで、「古い」ストリームを生成する符号器がVBVバッファ管理において条件を付加することは可能である。例えば、シームレススプライシングポイントの場合、このような付加的な条件は、'splice_decoding_delay' および'max_splice_rate'を与える表2-7/JT-H222.0から表2-20/JT-H222.0における'splice_type'値によって示されることができる。この場合、「新しい」ストリームのビデオビットレートが'max_splice_rate'より小さいならば、そのスプライスされたストリームの両方のストリームのビットがT-STDバッファに存在している期間において、そのスプライスされたストリームはオーバーフローしないことが保証されなければならない。

そのような制約条件が適用されない場合、「新しい」ストリームのビットが伝送される前にT-STDバッファを十分に空にする目的で、「古い」ストリームと「新しい」ストリームの間のデータビットの伝送における休止時間を導入することによって、この問題は避けることができる。「古い」ストリームの最後のアクセスユニットの最終バイトがSTDに入力される時刻をt_{in}と呼び、それがSTDから出力される時刻をt_{out}と呼ぶとすると、[t_{in}, t_{out}]の時間には、「古い」ストリームがスプライシングなしで連続していた場合以上に、スプライスされたストリームのデータビットがT-STDに入力されないことを保証することで十分である。例として、「古い」ストリームが一定のビットレートR_{old}、「新しい」ストリームが一定のビットレートR_{new}である場合、このオーバーフローのリスクを避けるためには、次の関係を満足する休止時間を導くことで十分である。

$$T_d \geq 0 \quad \text{かつ} \quad T_d \geq (t_{out} - t_{in}) \times (1 - R_{old}/R_{new})$$

付属資料 L

登録手順 (2.9 節参照)

(この付属資料は、本標準の必須部分ではない)

L.1 Registered Identifier (RID) 申請手順

RID の要求者が登録機関に申し出なければならない。登録申込書は登録機関から入手可能でなければならない。要求者が提供しなければいけない情報を L.3 に示す。会社と機関は申請資格がある。

L.2 登録機関の責任

copyright_identifier の登録を管理している登録機関の主要な責任はこの節の中で概要が述べられている。他のいくつかの責任は JTC 1 の Directives に記載されている。

登録機関がしなければならないことは：

- a) Annex H/JTC 1 の Directives に従って固有な RID のためのアプリケーション登録手順を実行する。
- b) 著作権登録機関からのワークタイプコード識別子の割付けのための申請を受理して、処理する。
- c) 受け取られた申請が登録手順に従っているかどうかを確かめて、そしてそれらの割り当てられた RID のアプリケーション受理の30日以内に要求者に連絡する。
- d) 申請提供者に対して、申請提供者の要求が否定されたことをその申請受理30日以内に文書で通知する。また、抗告プロセスを申請者に通知する。
- e) 割り当てられた RID の正確な記録を保守する。連絡先情報と技術仕様の改訂は登録機関によって受け付けられ、また保守されなければならない。
- f) この記録を、興味を持った団体からの要求に応じて利用可能にする。
- g) 認可、却下の如何にかかわらず、RID 要求申込書のデータベースを保守する。
copyright_identifier を持っているプライベートデータのフォーマットに関する技術情報を求めているパーティは、登録機関によって保守されるデータベースの一部であるこのような情報にアクセスしなければならない。
- h) JTC 1、ITTF と SC 29 の事務局、あるいはそれぞれの受託者に、双方の合意に基づいたスケジュールに従い、毎年、その活動を報告する。

L.2.1 登録機関のためのコンタクト情報

組織名：

住所：

電話番号：

FAX 番号：

L.3 RIDを要求する団体の責任

著作権識別のためのRIDを要求している団体が行わなければならないことは：

- a) 登録機関によって供給された書式と手順に従って申請する。
- b) 無差別に著作権組織の完全な記述を得るための方法を記述した連絡先情報を提供する。
- c) additional_copyright_info フィールドにより、オーディオビジュアル作品やその他の著作権を持つ作品を記述するために利用されるデータフォーマットのシンタックスとセマンティックスの技術的な詳細を含める。登録後は、追加著作権情報のために使用されるシンタックスは変更してはいけない。
- d) 認可された copyright_identifier の使用方法を合理的な期間内に定めることに同意する。
- e) 申請書と、認可された copyright_idetifier の登録機関から受け取った通知を永久保存すること。

L.4 否定されたアプリケーションのための控訴手順

登録管理グループ(RMG)は 否定されたRID の要求に関する抗告に対し裁定するために形成される。RMG はこの国際標準に関して責任がある ISO 専門委員会の P として L メンバーによって推薦される会員を持たなければならない。それはそのメンバから推薦された議長と事務局を持たなければならない。登録機関は 1 人を投票権がないオブザーバに任命する権利を与えられる。

RMG の責任は以下である：

- a) 合理的な期間内にすべての抗告に対して協議し行動すること。
- b) そのことのRMG決定に関して、その申請の再考を要請する機構に文書で知らせること。

- c) 登録機関活動概要の年次報告書をレビューすること
- d) 登録機関の運用の範囲に関する情報を ISO のメンバー機関に供給すること。

付属資料M

登録申請形式（2.9 節参照）

（この付属資料は、本標準の必須部分ではない）

M.1 登録識別子(RID)を要求している団体のコンタクト情報

団体名：
住所：
電話：
ファクス：
電子メール：

M.2 割り当てられたRIDを適応する目的の提示

RID申請分野：登録機関によって提供されるガイドラインの使用

M.3 RIDの意図的な実行の日付

M.4 認定された代表者

名前：
タイトル：
住所：

署名： _____

M.5 登録機関のみの公式使用法

登録の拒絶 _____

申請の拒絶理由：

登録の認定 _____

登録値 _____

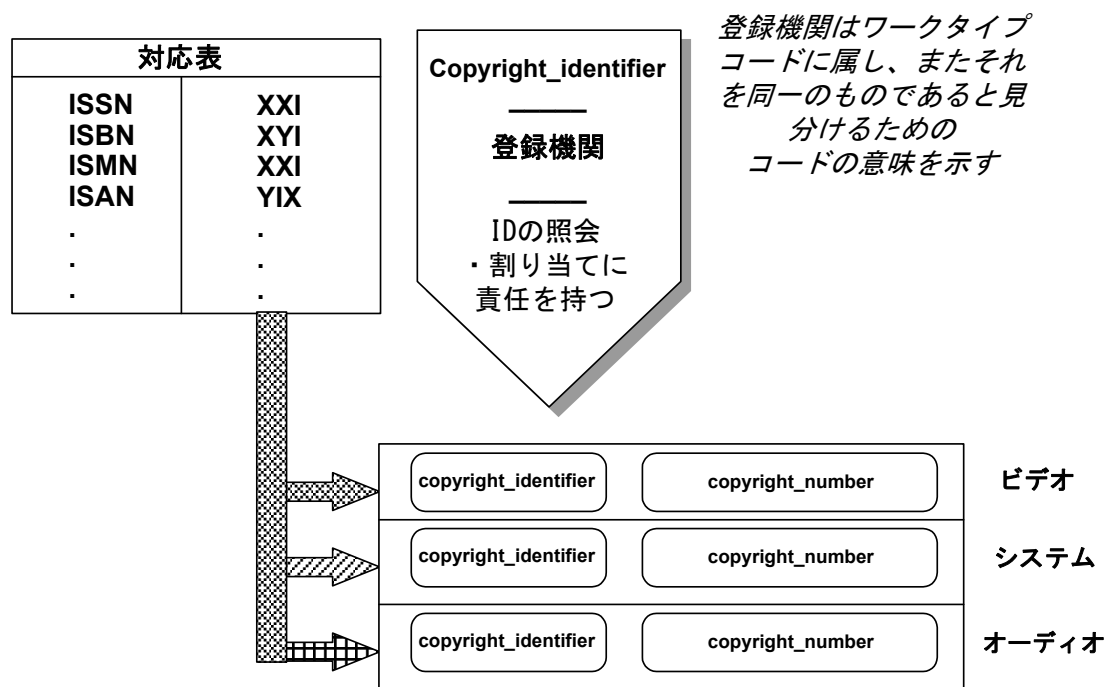
添付 1：登録されたデータ形式の技術的詳細の添付

添付 2：拒絶された申請の要請手順の通知の添付

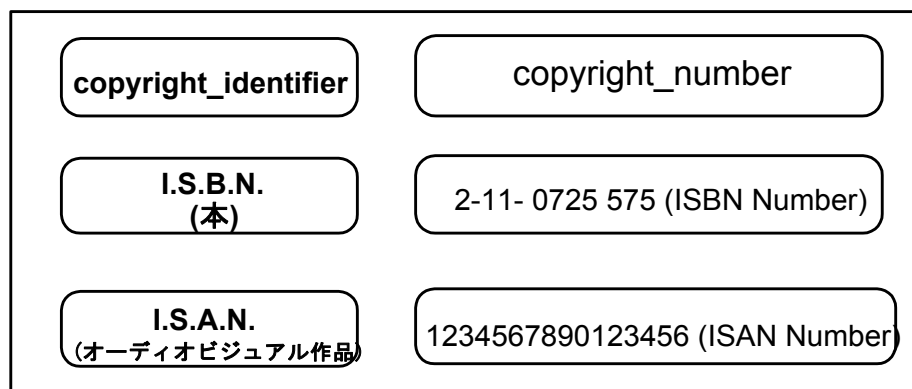
付属資料N

登録管理管理構造の流れ (2.9 節参照)
 (この付属資料は、本標準の必須部分ではない)

登録機関の管理構成の図式



例



すべての著作権識別子(copyright_identifiers)は登録機関によって登録され、ISOによって固有な著作権番号(copyright_numbers)として登録される。著作権番号(copyright_numbers)を割り当てるとの団体も登録機関から特別な著作権識別子(copyright_identifiers)を要求する。つまり Staatsbibliothek Preussischer Kulturbesitz, I.S.B.N.を管理するためにISOによって構成され、予約の番号取りのため登録機関によって特別な著作権識別子(copyright_identifiers)が要求される。

付属資料〇

登録手順 (2.10 節参照)

(この付属資料は、本標準の必須部分ではない)

O.1 RID 要求のための手順

RID の要求者が登録機関に申し出なければならない。登録申込書は登録機関から入手可能でなければならない。要求者は O.4 で指定された情報を提示しなければならない。会社と機構は志願する資格がある。

O.2 登録機関の責任

プライベートデータ format_identifier の登録を管理している登録機関の主要な責任はこの付属資料の中で概要が述べられている。ある特定の他の責任は JTC 1 の指令で多分発見されるであろう。

登録機関がしなければならないことは：

- a) JTC 1 の指令に従って固有な RID のためのアプリケーション登録手順を実行する。
- b) 申請提供者からの識別子の割付けを行う申請アプリケーションを受理して、処理する。
- c) 受け取られた申請が登録手順に従っているかどうかを確かめて、そしてそれらの割り当てられた RID のアプリケーション受理の30日以内に要求者に連絡する。
- d) 申請提供者に対して、申請提供者の要求が否定されたことをそのアプリケーション受理30日以内に文書で通知する。また、タイムリーな方法で申請の再提出を考慮する。
- e) 割り当てられた識別子の正確な記録を保守する。フォーマット仕様の改訂は登録機関によって受付けられ、また保守されなければならない。
- f) この記録を ISO あるいは IEC のメンバである JTC 1 の国家体に対して要求に応じて利用可能なようにする。JTC1 の国家体は ISO あるいは IEC のメンバーであり、ISO や IEC の団体そしてその他の興味がある団体に対して連絡をとる。
- g) 認可、却下の如何にかかわらず、RID 要求申込書のデータベースを保守する。RID を持っているプライベートデータのフォーマットに関する技術情報を求めているパーティは、登録機関によって保守されるデータベースの一部であるこのような情報にアクセスしなければならない。
- h) 毎年、JTC 1、ITTF と SC 29 の事務局、あるいはそれらのそれぞれの企画者にその活動を報告する。
- i) 可能である時はいつでも、既存の RID の使用を受け入れる。

O.3 登録機関のためのコンタクト情報

O.4 RID を要求する団体の責任

format_identifier を要求している団体が行わなければならないことは：

- a) 登録機関によって供給された書式と手順を使って適用される。
- b) アプリケーションフォームで指定されるように、登録されたビットストリームと必要とされる専門的な詳細の用途の記載を含む。
- c) どのように完全な記述が差別的でない基盤の上に得られることができるかを記述するコンタクトインフォメーションを供給する。
- d) 合理的な時わくの中で与えられた RID の意図的な使用を制定することに同意する。
- e) アプリケーションフォームの永久のレコードと、与えられた RID の登録機関から受け取られた通知を保守すること。

O.5 否定されたアプリケーションのための控訴手順

登録管理グループ(RMG)は 否定された RID の要求への控訴の上に司法権を持つために形成される。RMG はこの標準に関して責任がある ISO 専門委員会の P・そして L メンバーによって推薦される成員を持たなければならない。それはそのメンバから推薦されて召集者と事務局を持たなければならない。登録機関は 1 人を投票権がないオブザーバに任命する権利を与えられる。

RMG の責任はこうである：

- a) 合理的な時わくの中ですべての控訴に対して協議し行動すること。
- b) そのことの RMG 処理に関して、その請願の再考を控訴する機構に文書で知らせること。
- c) 登録機関活動概要の年次報告書を再検討すること
- d) 登録機関の運用のスコープに関する情報を ISO と IEC の国家の委員会のメンバ本体に供給すること。

付属資料P

登録申込み形式 (2.10 節参照)

(この付属資料は、本標準の必須部分ではない。)

P.1 RIDを要求する機構のコンタクト情報

機構名

住所：

電話：

ファクス：

電子メール：

電信：

P.2 特定のRIDの要求

注意：もしシステムがすでに実行されて用いられている場合は、この項目とP.3を記入してP.6 にスキップする、その他の場合は、ここをブランクのままにしておいてP.4 にスキップする

P.3 使用中のRIDの簡単な記述と導入されている日付方式

P.4 割り当てられた RID を適用する目的

P.5 RIDの計画上の実行の日付

P.6 委任代理者

名前：

タイトル：

住所：

署名： _____

P.7 登録機関の公式使用

登録が拒絶される _____

アプリケーションの拒絶の理由：

登録が与えられる _____

登録値 _____

添付 1： 登録されたデータ書式の専門的な詳細の添付。

添付 2： 拒絶されたアプリケーションのための控訴手順の通知の添付。

付属資料Q

ISO/IEC 13818-7 ADTS に対する T-STD と P-STD のバッファモデル

(この付属資料は、本標準の必須部分ではない)

Q.1 イントロダクション

オーディオストリームに対するトランスポートストリームでのシステムターゲット復号器のモデルは2.4.2で定義されている。本付属資料では、ISO/IEC 13818-7 ADTSに対するバッファモデルが述べられている。

ISO/IEC 13818-7 ADTS オーディオストリームは、TTC標準JT-H222.0または ISO/IEC 13818-1に示される多重化において、表2-22/JT-H222.0、表2-23/JT-H222.0に定義されているように、Stream_id=0x110yyyyy('y'=任意)、及び stream_type=0x0Fの存在により識別が可能である。

Q.2 トランスポートストリームバッファからのリークレート

ISO/IEC 13818-7 ADTSを除くオーディオに対してはトランスポートストリームバッファからのリークレートは2Mbit/sである。このレートはISO/IEC 13818-7 ADTSの最大レートよりも低い。従ってISO/IEC 13818-7 ADTSストリームに対するリークレートはISO/IEC 11172-3およびISO/IEC 13818-3のオーディオストリームからの差分値に設定される。

ISO/IEC 13818-7 ADTSのエレメンタリストリームは1チャンネル以上から成る。各チャンネルの最大レートは576kbit/sである。ここで標本化周波数は96kHzである。従ってISO/IEC 13818-7 ADTSのリークレートは以下の等式で計算される。

$$R_{x_n} = 1.2 \times R_{\max} \times N \text{ bits per second}$$

ここにおいて、

R_{\max} はISO/IEC 13818-7の3.2.2で定義されるように576kbit/sの一定値である。これは標本化周波数の最大値(すなわち $F_s=96\text{kHz}$)に対応したAAC ADTSストリーム1チャンネル当たりのビットレートの上限值である。

また、

Nはエレメンタリストリームそれぞれに復号バッファを要するオーディオチャンネル数である(ここでエレメンタリストリームは個々のチャンネルストリームを意味し、単一チャンネルのエレメンタリまたは、チャンネル対のエレメンタリ及び独立に切替えられるチャンネルのエレメンタリの対も含んでいる)。

Q.3 バッファサイズ

ISO/IEC 13818-7 ADTSを除くオーディオに対してはメインバッファサイズは3 584バイトである。このサイズはISO/IEC 13818-7 ADTSの復号入力バッファサイズの最大値よりも小さい。従ってISO/IEC 13818-7 ADTSストリームに対するメインバッファサイズはISO/IEC 11172-3およびISO/IEC 13818-3のオーディオストリームからの差分値に設定される。

ISO/IEC 13818-7 ADTSに対するメインバッファサイズは次式のように計算される。

$$BS_n = BS_{\text{mux}} + BS_{\text{dec}} + BS_{\text{oh}}$$

ここで BS_{oh} はPES パケットのオーバーヘッドバッファを示し以下で定義される。

$$BS_{\text{oh}} = 528 \text{ バイト}$$

また BS_{mux} は 付加重重バッファを示し 以下で定義される。

$$BS_{\text{mux}} = 0.004 \text{秒} * R_{\max} * N$$

更に BS_{dec} はアクセスユニットバッファを示し以下で定義される。

$$BS_{\text{dec}} = 6 144 \text{ビット} * N$$

ここにおいて、

R_{max} はISO/IEC 13818-7の3.2.2で定義されるように576kbit/sの一定値である。これは標準化周波数の最大値(すなわち $F_s=96kHz$)に対応したAAC ADTSストリーム1チャンネル当たりのビットレートの上限值である。

また、

N はエレメンタリストリームそれぞれに復号バッファを要するオーディオチャンネル数である(ここでエレメンタリストリームは個々のチャンネルストリームを意味し、単一チャンネルのエレメンタリまたは、チャンネル対のエレメンタリ及び独立に切替えられるチャンネルのエレメンタリの対も含んでいる)。

Q.3.1 TBS_n: 他のオーディオと同一

平滑化バッファとしては、TB_n はISO/IEC 13818-7 ADTSと他のオーディオストリームとの間で差異は無い。結果としてTB_n のサイズを持つTBS_n に対して変化させる必要は無い。

Q.3.2 BS_{mux}: 他のオーディオと異なる

BS_{mux}、すなわち付加重乗バッファは、4msまでの遅延ジッタに耐えられるように変更しなければならない。

これはTTC標準JT-H222.0またはISO/IEC 13818-1における他のストリームと同様の方式である。

Q.3.3 BS_{dec}: 他のオーディオと異なる

BS_{dec}、すなわちアクセスユニットバッファは、エレメンタリストリームの復号入力バッファサイズに基づいている。ISO/IEC 13818-7の3.2.2で定義されるように、復号入力バッファサイズの合計は、それぞれの復号入力バッファを要するチャンネル数で多重され6 144 ビットとなる。

Q.3.4 BS_{oh}: 他のオーディオと異なる

BS_{oh} はPESパケットヘッダのオーバヘッドに一致する。

2.4.2.6において、

システムターゲット復号器のバッファを通る静止画像データを除く全てのデータの遅延は1秒以内でなければならない。

加えて 2.7.4において、

プログラムストリームとトランスポートストリームはビデオとオーディオエレメンタリストリームそれぞれに対応するプレゼンテーションタイムスタンプの差が最大でも0.7秒となるように生成されなければならない。

AACストリームが上記規則に従ってパケット化された時は、BS_{oh} はPESパケットヘッダのオーバヘッドに対応して適切なサイズが設定されなければならない。PESパケットヘッダの最大長は264バイトである。従ってBS_{oh} =528バイトとすること、すなわち最大PESパケット長の2倍とすることは、PESパケットヘッダ長に依らず少なくとも2個のPESパケットヘッダをメインバッファに入力可能なことを保証する。これは1秒分のデータがメインバッファ中に存在する場合においてもPTSを含んだPESパケットヘッダは少なくとも0.7秒間隔で挿入されることを意味する。

例: 標準化周波数が48kHzの時

PTSを除くオプションフィールドを含まないPESパケットヘッダ長は18バイトである。1秒間のアクセスユニット数は約47である。1秒間分のデータがメインバッファに存在する場合(すなわち最悪の場合)、PESパケットヘッダのオーバヘッドは2つ以上のアクセスユニットが1つのパケットにパケット化されたBS_{oh} に適合し得る。

$$\text{number_of_AU} = 48\text{kHz}/1024 = 46,875 / \text{秒}$$

$$(\text{number_of_AU}/2) * 18[\text{byte}] = 421,875 \text{ バイト} < \text{BS}_{oh}$$

もしメインバッファを通る全てのデータの遅延が1秒より小さい場合、より多くのPESパケットヘッダが BS_{oh} に適合する。

Q.4 結論

復号バッファモデルはバッファの最大長に適応させるべきであるが、しかしAACは48チャンネルまで対応可能なため非常に高いビットレートとなる。そのためリークレートとメインバッファサイズを定義するためにチャンネル数には2,8,及び48チャンネルの3レベルが用いられる。2チャンネルの場合、互換性を維持した従来と同じリークレートとメインバッファ長が使用される。他の場合(8と48チャンネル)にはここで示した方式が適応される。

ISO/IEC 13818-7 ADTS オーディオに対するT-STDリークレート

| チャンネル数 | R _{xn} [bit/s] |
|--------|-------------------------|
| 1-2 | 2 000 000 |
| 3-8 | 5 529 600 |
| 9-12 | 8 294 400 |
| 13-48 | 33 177 600 |

チャンネル：全帯域オーディオ出力チャンネル数に加えて同一エレメンタリオーディオストリーム内の独立スイッチカップリングチャンネルエレメント数。例えば、独立スイッチカップリングチャンネルエレメントがない典型的な場合、モノラルは1チャンネル、ステレオは2チャンネル、5.1チャンネルサラウンドは5チャンネル（LFEチャンネルはカウントしない）である。

ISO/IEC 13818-7 ADTS オーディオに対するT-STD メインバッファサイズ

| チャンネル数 | BS _n [bytes] |
|--------|-------------------------|
| 1-2 | 3 584 |
| 3-8 | 8 976 |
| 9-12 | 12 804 |
| 13-48 | 51 216 |

チャンネル：全帯域オーディオ出力チャンネル数に加えて同一エレメンタリオーディオストリーム内の独立スイッチカップリングチャンネルエレメント数。例えば、独立スイッチカップリングチャンネルエレメントがない典型的な場合、モノラルは1チャンネル、ステレオは2チャンネル、5.1チャンネルサラウンドは5チャンネル（LFEチャンネルはカウントしない）である。

プログラムストリームに対しては、上のメインバッファサイズは以下のように

P-STD_buffer_scale と P-STD_buffer_size の組となる。

| チャンネル数 | P-STD_buffer_scale | P-STD_buffer_size |
|--------|--------------------|-------------------|
| 1-2 | 0 | 28 |
| 3-8 | 0 | 71 |
| 9-48 | 0 | 401 |

付属資料R

TTC 標準 JT-H222.0|ISO/IEC13818-1 の中の ISO/IEC 14496 シーンの伝送

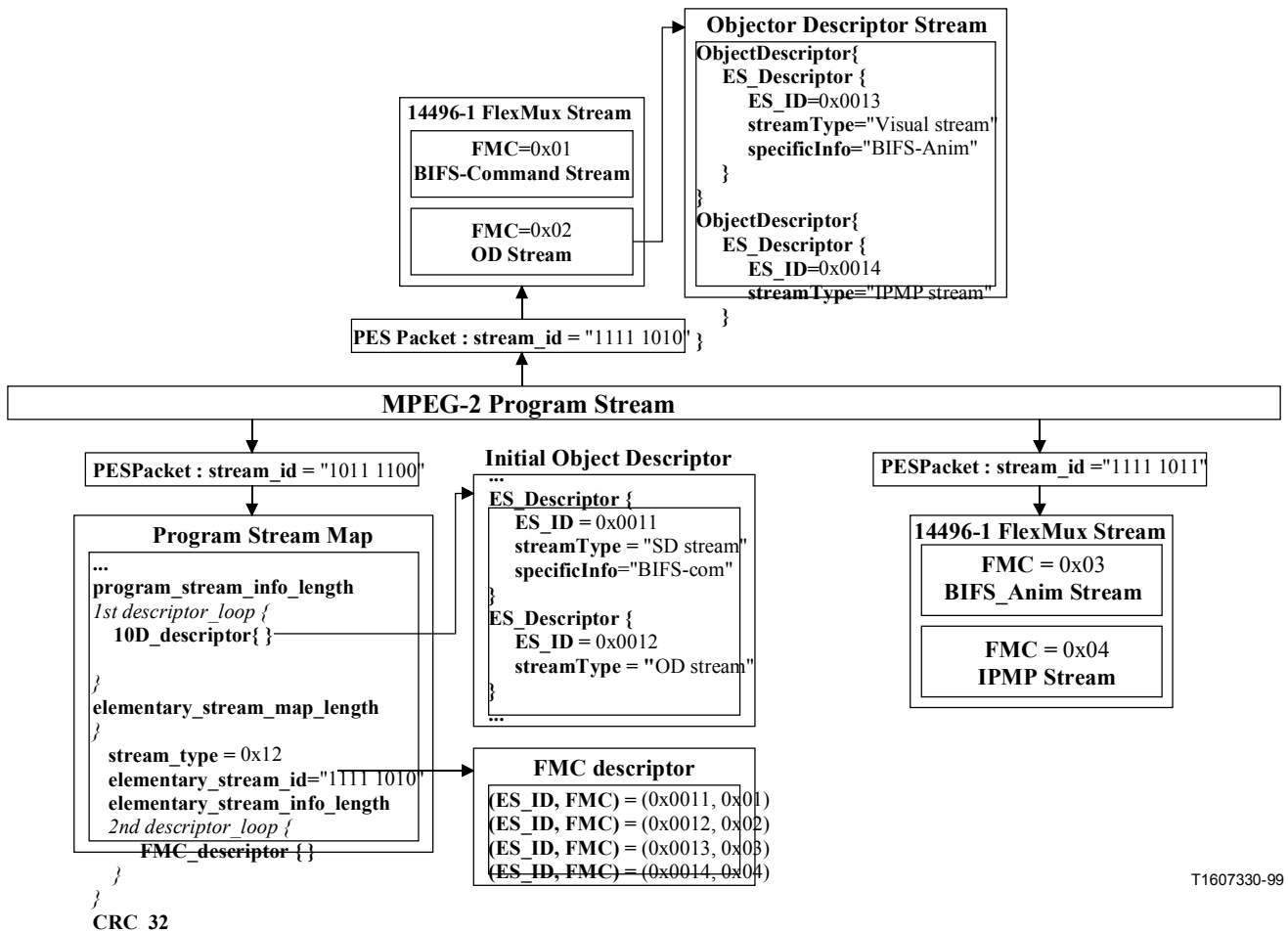
(この付属資料は、本標準の必須部分ではない)

R.1 プログラムストリーム中のISO/IEC 14496 番組要素に対するコンテンツアクセス手順

以下ではTTC標準JT-H222.0|ISO/IEC13818-1プログラムストリーム中のISO/IEC 14496番組要素に対するアクセス手順を規定している。ここでは、プログラムストリームがプログラムストリームマップ(これはPESパケット中をstream_id が0xBCで伝送される)を含んでいることを仮定している：

- 1) プログラムストリームマップを取得する。
- 2) 最初のディスクリプタグループの中からIODディスクリプタを識別する。
- 3) イニシャルオブジェクトディスクリプタ中にあるオブジェクトディスクリプタ、シーン記述、及び他のストリームの各ES_IDを識別する。
- 4) 2番目のディスクリプタグループの中からelementary_stream_idに0xFA と0xFB を持つSLディスクリプタとFMCディスクリプタとを取得する。
- 5) これらのディスクリプタからES_IDとそれに対応したelementary_stream_id、及び可能ならばFlexMuxチャンネルのストリームマップテーブルを生成する。
- 6) オブジェクトディスクリプタストリームをそのES_ID と、ストリームマップテーブルを用いて突きとめる。
- 7) イニシャルオブジェクトディスクリプタ中で記述される他のストリームをそれらのES_IDと、ストリームマップテーブルを用いて突きとめる。
- 8) オブジェクトディスクリプタストリームを常時監視し続けて、追加されたストリームのES_IDを識別する。
- 9) 追加されたストリームをそれらのES_ID と、ストリームマップテーブルを用いて突きとめる。

付図R-1/JT-H222.0は、オブジェクトディスクリプタストリーム、シーン記述ストリーム(BIFS-Command)、BIFS-Animストリーム、及びIPMPストリームより成るプログラムストリーム中の ISO/IEC 14496コンテンツの一例を示している。すべてのISO/IEC 14496ストリームは単一のFlexMuxストリームに多重化されている。



T1607330-99

付図 R-1/JT-H222.0 – プログラムストリーム中の ISO/IEC 14496 コンテンツの例 (ITU-T H.222.0)

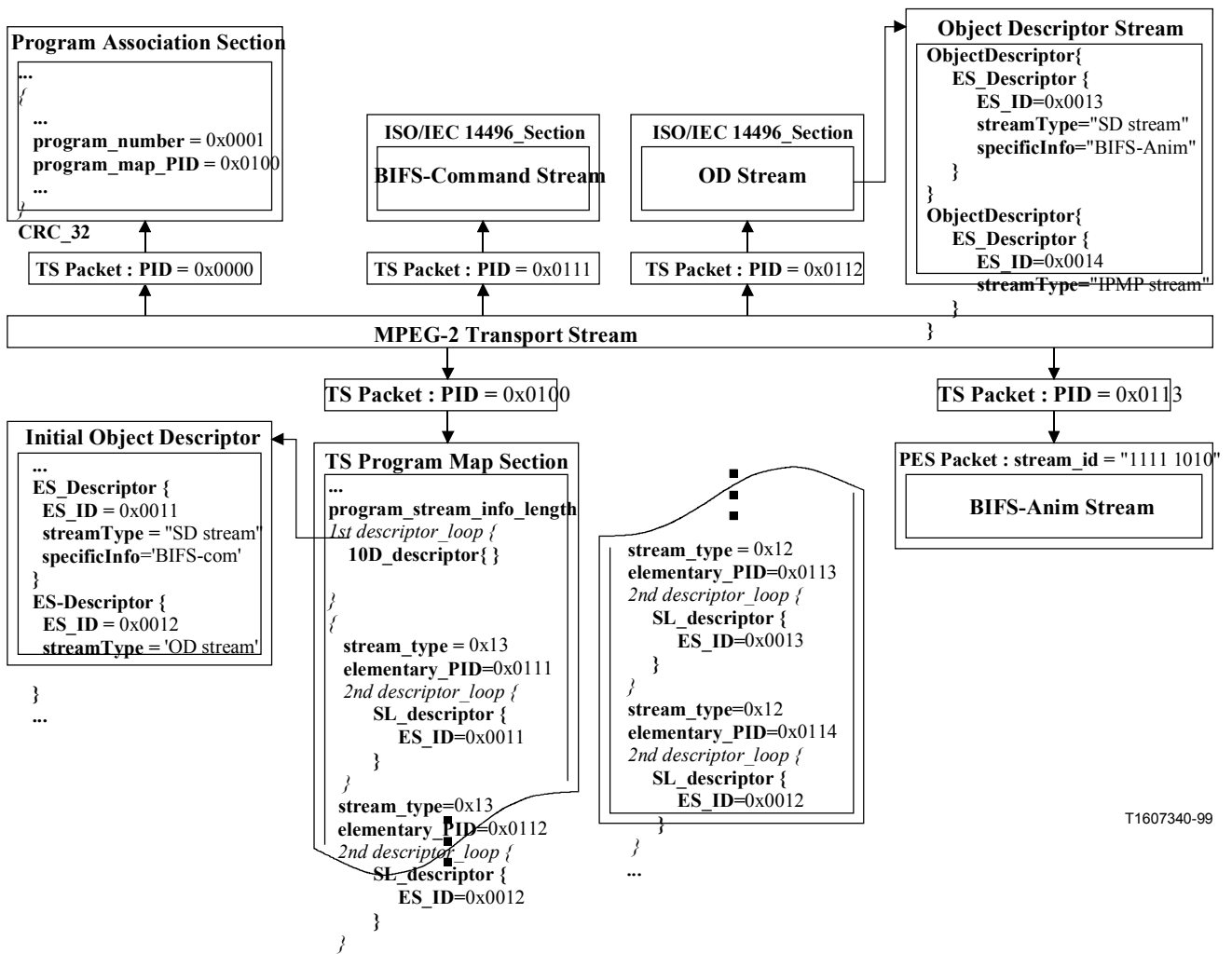
R.2 トランスポートストリーム中のISO/IEC 14496 番組要素に対するコンテンツアクセス手順

以下ではTTC標準JT-H222.0|ISO/IEC13818-1トランスポートストリーム中のISO/IEC 14496番組要素に対するアクセス手順を規定している：

- 1) 希望する番組のプログラムマップテーブルを取得する。
- 2) 最初のディスクリプタループの中から IOD ディスクリプタを識別する。
- 3) イニシャルオブジェクトディスクリプタ中にあるオブジェクトディスクリプタ、シーン記述、及び他のストリームの各 ES_ID を識別する。
- 4) 各 elementary_PID に対する 2 番目のディスクリプタループの中に存在するすべての SL ディスクリプタと FMC ディスクリプタのセットを取得する。
- 5) これらのディスクリプタから ES_ID とそれに対応した elementary_stream_id、及び可能ならば FlexMux チャンネルのストリームマップテーブルを生成する。
- 6) オブジェクトディスクリプタストリームを、その ES_ID とストリームマップテーブルを用いて突きとめる。
- 7) イニシャルオブジェクトディスクリプタ中で記述される他のストリームをそれらの ES_ID と、ストリームマップテーブルを用いて突きとめる。
- 8) オブジェクトディスクリプタストリームを常時監視し続けて、追加されたストリームの ES_ID を識別する。
- 9) 追加されたストリームをそれらの ES_ID と、ストリームマップテーブルを用いて突きとめる。

付図R-2/JT-H222.0は、オブジェクトディスクリプタストリーム、シーン記述ストリーム (BIFS-Command)、BIFS-Animストリーム、及びIPMPエレメンタリストリームより成るトランスポートストリーム中の ISO/IEC 14496番組要素の一例を示している。BIFS-CommandとODストリームは、BIFS-AnimとIPMPエレメンタリストリームとが 2種類の明確なelementary_PID値により参照されるPESパケット中で伝送される間は、ISO/IEC

14496-1 FlexMuxツールを利用しないで、ISO_IEC_14496_sectionにて伝送される。



付図 R-2/JT-H222.0 – トランスポートストリーム中の ISO/IEC 14496 コンテンツの例 (ITU-T H.222.0)