

答申書(案)

諮問第2023号

「放送システムに関する技術的条件」

のうち

「衛星デジタル放送の高度化に関する技術的条件」

目次

1. 対象範囲	1
2. 技術的条件	1
2.1 周波数条件	1
2.1.1 伝送帯域幅とシンボルレート	1
2.1.2 搬送周波数の位置と周波数偏差の許容値	1
2.1.3 干渉許容値	1
2.1.4 不要発射	1
2.2 伝送路符号化方式	1
2.2.1 伝送路符号化部の基本構成	1
2.2.2 多重信号のフレーム構成	2
2.2.3 変調信号のフレーム構成	6
2.2.4 誤り訂正方式	7
2.2.5 TMCC 誤り訂正方式	10
2.2.6 エネルギー拡散方式	11
2.2.7 インターリーブ	12
2.2.8 変調方式	15
2.2.9 伝送シンボルレートと許容偏差	18
2.2.10 ロールオフ率	18
2.2.11 パイロット信号	20
2.2.12 T M C C 信号	21
2.3 多重化方式	27
2.3.1 リアルタイム型放送サービスのための多重化方式	27
2.3.2 蓄積型放送サービスのための新多重化方式	29
2.4 限定受信方式	43
2.5 情報源符号化方式	44
2.5.1 映像符号化方式	44
2.5.2 音声符号化方式	50

1. 対象範囲

衛星デジタル放送方式の高度化に関する技術的条件を対象とする。

2. 技術的条件

2.1 周波数条件

2.1.1 伝送帯域幅とシンボルレート

伝送帯域幅は、現行の BS デジタル放送及び広帯域 CS デジタル放送と同じ 34.5MHz とする。また、シンボルレートは 32.5941Mbaud とする。

2.1.2 搬送周波数の位置と周波数偏差の許容値

搬送波の位置は伝送帯域幅の中央とし、また、搬送周波数の許容偏差は無線設備規則第 5 条に準拠する。

2.1.3 干渉許容値

希望波の搬送波電力と、帯域内に落ち込む干渉電力と熱雑音の総和である等価雑音電力との比が所要 C/N を満たすことを条件とする。

2.1.4 不要発射

不要発射の強度の許容値は無線設備規則第 7 条に準拠する。

2.2 伝送路符号化方式

2.2.1 伝送路符号化部の基本構成

図 2.2-1 に示す構成を基本とする。主信号として MPEG-2 TS、及び TLV 形式のストリーム (TS1, TS2, ..., TSn, TLV1, TLV2, ..., TSm)、及び各ストリームを伝送する際の伝送パラメータ (TMCC1, TMCC2, ..., TMCCk) を入力し、この伝送パラメータをもとに TMCC 信号を生成する。また、TMCC 信号をもとにフレームを構成し、主信号及び TMCC 信号はフレーム単位で処理する。フレームを構成した後、主信号については、外符号符号化、エネルギー拡散、内符号符号化を行い、変調方式が 8PSK、16APSK、32APSK の場合にはビットインターリーブを施す。TMCC 信号についてもほぼ同様に、外符号符号化、エネルギー拡散、内符号符号化を行う。これらの信号に加え、同期信号(フレーム同期、パケット同期)及びエネルギー拡散を施したパイロット信号をそれぞれに割り当てられた変調方式で変調し、時分割多重して変調波を生成する。

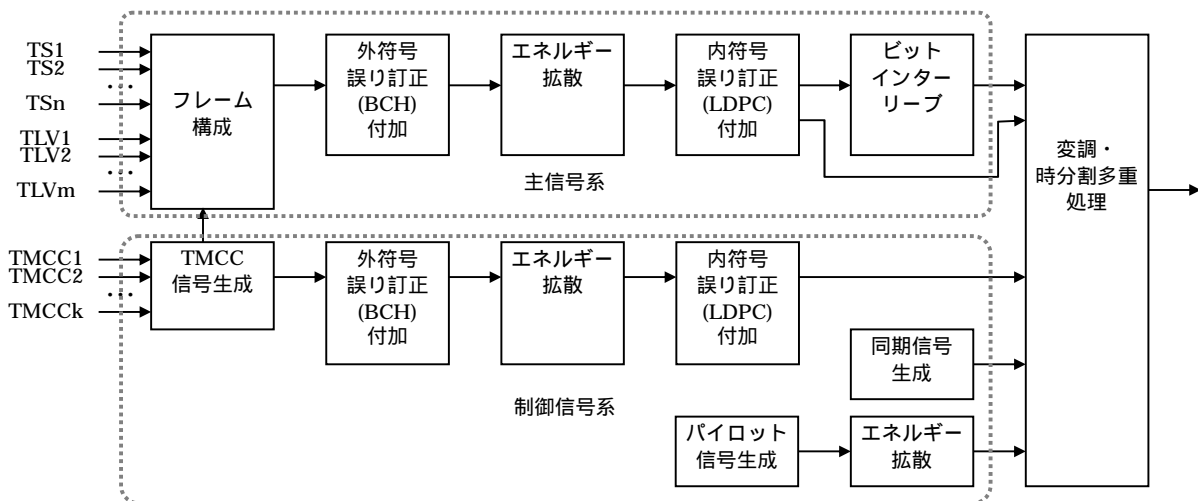


図 2.2-1 伝送路符号化基本構成 (信号処理)

2.2.2 多重信号のフレーム構成

(1) 主信号のフレーム構成

主信号のフレーム構成を図 2.2-2 に示す。主信号の多重フレームは、120 のスロットで構成し、各スロットはヘッダ、データ、BCH パリティ、スタッフビット、LDPC パリティで構成する。

データには、MPEG-2 TS または TLV 形式のパケットを配置するが、MPEG-2 TS の場合にはパケット先頭の同期バイト(0x47)を除く 187 バイトを各スロットのデータ領域の先頭から順次配置する。

BCH パリティはヘッダとデータについて計算し、データの後に配置する。BCH パリティの後に、6 ビットのスタッフビット(0x3F)を配置し、ヘッダ、データ、BCH パリティ、スタッフビットに対してエネルギー拡散を施したのち LDPC パリティを計算し、スタッフビットの後に配置する。各符号化率に対するスロットのビット配分を表 2.2-1 に、また、スロットの割り当て規則を表 2.2-2 に示す。スロットへの変調方式の割り当ては 5 スロット単位とし、複数の変調方式・符号化率で伝送する場合のスロットへの変調方式・符号化率の割り当てについては、TMCC 信号により、スロット番号 1 から昇順に、

- (a) 多値数の大きい変調方式
- (b) (a)が同じなら、符号化率の高いもの

から順にスロットへの割付を行う。

TMCC 信号により 1 フレーム内で併用できる変調方式と符号化率の組み合わせは最大 8 とする。無効(ダミー)スロットが必要な変調方式をスロットに割り当てる場合、有効スロットを割り当てスロット内の最初に配置する。スロット割り当ての例を図 2.2-3 に示す。

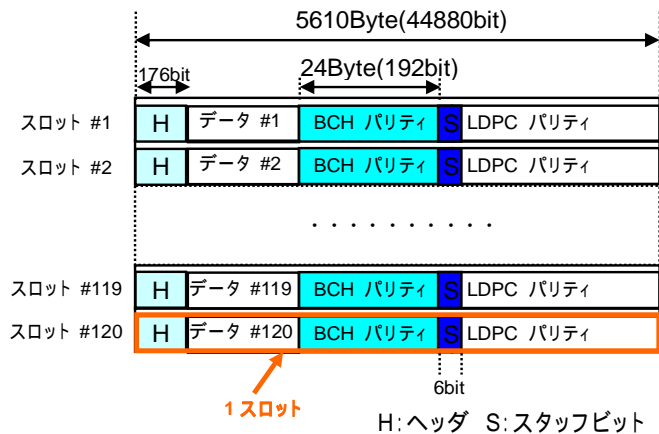


図 2.2-2 主信号のフレーム構成

表 2.2-1 各符号化率のスロット構成

符号化率	44880	スロット長=LDPC符号長					総合符号化率 ³	LDPC符号化率 ²	BCH+ヘッダ+スタッフ符号化率 ¹	参考
		スロットヘッダ	データ長 (TSパケット数)	BCH パリティ	スタッフビット	LDPC パリティ				
1 / 3	44880	176	14960 (10)	192	6	29546	0.333	0.342 (41/120)	0.976	1/3=33.33%
2 / 5	44880	176	17952 (12)	192	6	26554	0.400	0.408 (49/120)	0.980	2/5=40%
1 / 2	44880	176	22440 (15)	192	6	22066	0.500	0.508 (61/120)	0.984	1/2=50%
3 / 5	44880	176	26928 (18)	192	6	17578	0.600	0.608 (73/120)	0.986	3/5=60%
2 / 3	44880	176	29920 (20)	192	6	14586	0.667	0.675 (27/40)	0.988	2/3=66.67%
3 / 4	44880	176	32912 (22)	192	6	11594	0.733	0.742 (89/120)	0.989	3/4=75%
4 / 5	44880	176	35904 (24)	192	6	8602	0.800	0.808 (97/120)	0.990	4/5=80%
5 / 6	44880	176	37400 (25)	192	6	7106	0.833	0.842 (101/120)	0.990	5/6=83.33%
7 / 8	44880	176	38896 (26)	192	6	5610	0.867	0.875 (7/8)	0.990	7/8=87.5%
9 / 10	44880	176	40392 (27)	192	6	4114	0.900	0.908 (109/120)	0.991	9/10=90%

1 データ長 / (データ長+BCH パリティ+スロットヘッダ + スタッフビット) … (a)

2 (データ長+BCH パリティ+スロットヘッダ + スタッフビット) / (データ長 + BCH パリティ+スロットヘッダ + スタッフビット +LDPC パリティ) … (b)

3 (a) × (b)

表 2.2-2 スロット割り当て規則

変調	周波数 効率 [bps/Hz]	規格化 効率	割当単位 [slot]	割当単位	
				データ [slot]	ダミー [slot]
32APSK	5	1	5	5	0
16APSK	4	4/5	5	4	1
8PSK	3	3/5	5	3	2
QPSK	2	2/5	5	2	3
1/2シフト BPSK	1	1/5	5	1	4

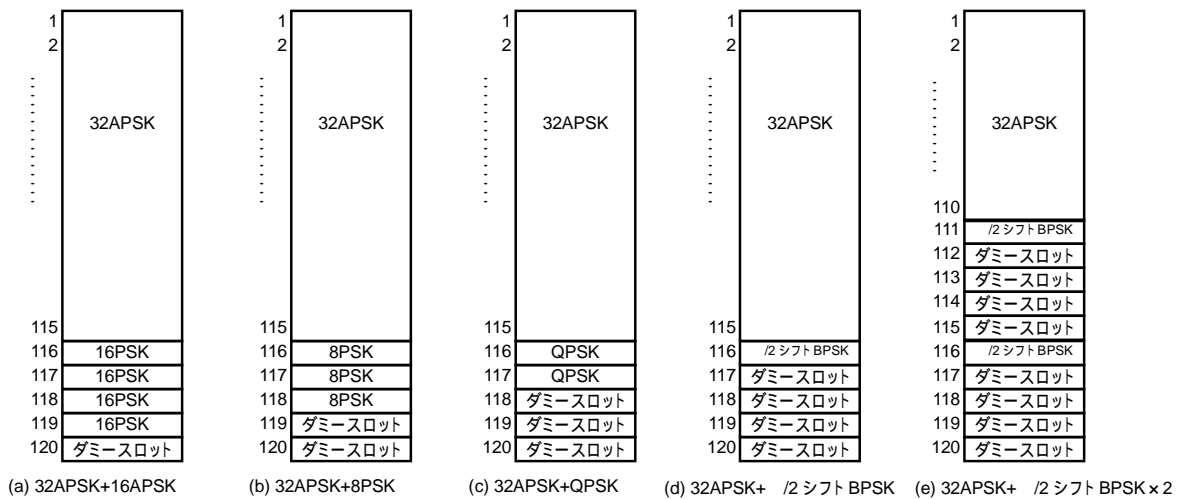


図 2.2-3 スロット割り当ての例

(2) 制御信号のフレーム構成

制御信号のフレーム構成を図 2.2-4 に示す。制御信号の多重フレームは、同期信号 2880 ビット、パイロット信号 3840 ~ 19200 ビット、TMCC 信号 31680 ビットで構成する。

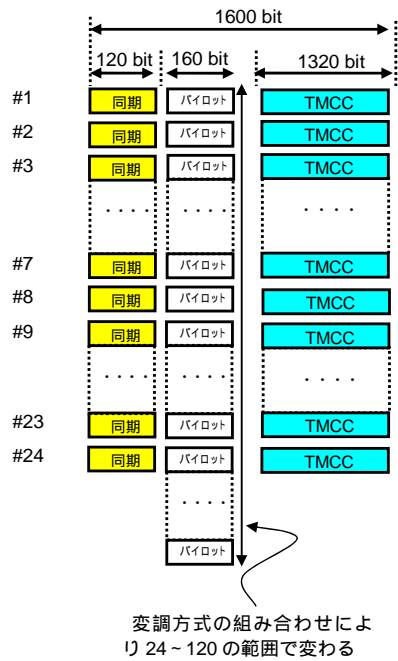


図 2.2-4 制御信号のフレーム構成

2.2.3 変調信号のフレーム構成

フレーム構成された多重信号から変調信号を生成するためのブロック図を図 2.2-5 に、また、変調信号のフレーム構成を図 2.2-6 示す。

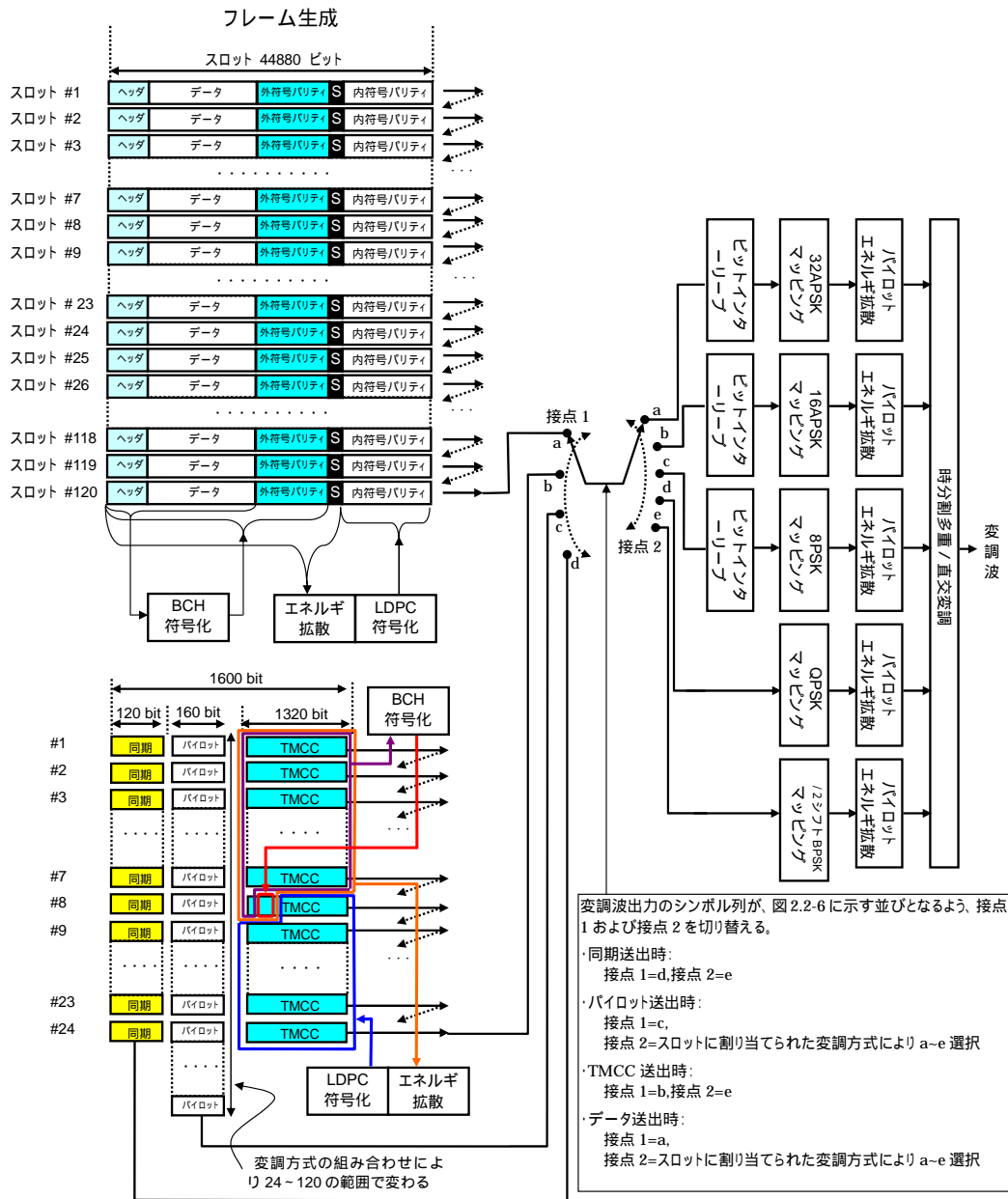


図 2.2-5 変調信号の生成

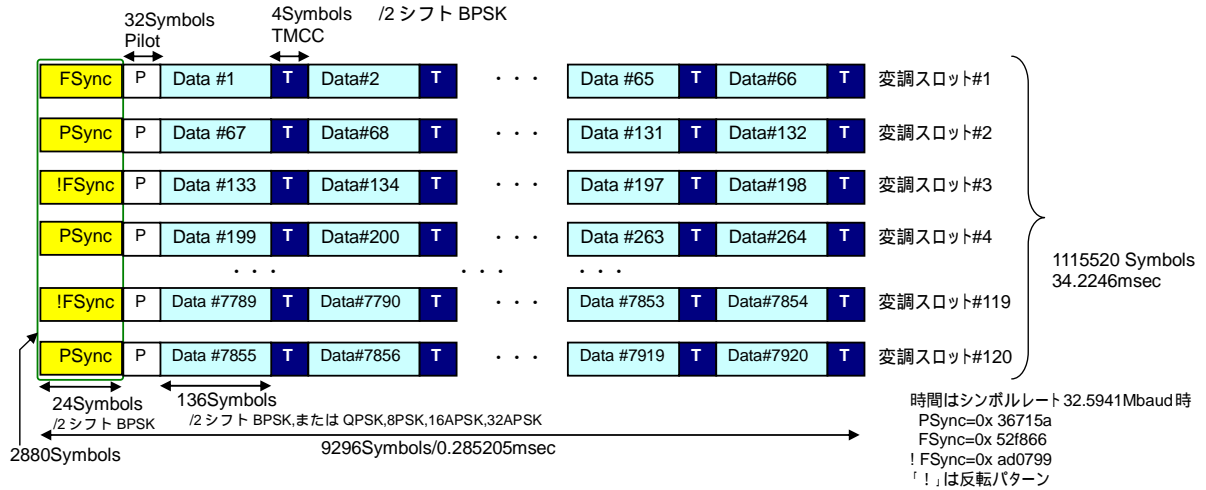


図 2.2-6 変調信号のフレーム構成

2.2.4 誤り訂正方式

(1) 外符号符号化方式

訂正能力 $t=12$ の BCH(65535, 65343) の短縮符号とし、短縮化前の BCH 符号化生成多項式は、表 2.2-3 の全ての多項式の積で表されるものとする。

表 2.2-3 BCH 符号の多項式リスト

$g_1(x)$	$1 + x + x^3 + x^{12} + x^{16}$
$g_2(x)$	$1 + x^2 + x^3 + x^4 + x^8 + x^9 + x^{11} + x^{12} + x^{16}$
$g_3(x)$	$1 + x^2 + x^3 + x^7 + x^9 + x^{10} + x^{11} + x^{13} + x^{16}$
$g_4(x)$	$1 + x + x^3 + x^6 + x^7 + x^{11} + x^{12} + x^{13} + x^{16}$
$g_5(x)$	$1 + x + x^2 + x^3 + x^5 + x^7 + x^8 + x^9 + x^{11} + x^{13} + x^{16}$
$g_6(x)$	$1 + x + x^6 + x^7 + x^9 + x^{10} + x^{12} + x^{13} + x^{16}$
$g_7(x)$	$1 + x + x^2 + x^6 + x^9 + x^{10} + x^{11} + x^{15} + x^{16}$
$g_8(x)$	$1 + x + x^3 + x^6 + x^8 + x^9 + x^{12} + x^{15} + x^{16}$
$g_9(x)$	$1 + x + x^4 + x^6 + x^8 + x^{10} + x^{11} + x^{12} + x^{13} + x^{15} + x^{16}$
$g_{10}(x)$	$1 + x + x^2 + x^4 + x^6 + x^8 + x^9 + x^{10} + x^{11} + x^{15} + x^{16}$
$g_{11}(x)$	$1 + x^6 + x^8 + x^9 + x^{10} + x^{13} + x^{14} + x^{15} + x^{16}$
$g_{12}(x)$	$1 + x + x^2 + x^3 + x^5 + x^6 + x^7 + x^{10} + x^{11} + x^{15} + x^{16}$

以下の演算により、情報系列 $m = (m_{k_{bch}-1}, m_{k_{bch}-2}, \dots, m_1, m_0)$ の符号語

$$c = (m_{k_{bch}-1}, m_{k_{bch}-2}, \dots, m_1, m_0, d_{n_{bch}-k_{bch}-2}, \dots, d_1, d_0)$$

上への BCH 符号化を行う。

・メッセージ多項式 $m(x) = m_{k_{bch}-1}x^{k_{bch}-1} + m_{k_{bch}-2}x^{k_{bch}-2} + \dots + m_1x + m_0$ に $x^{n_{bch}-k_{bch}}$ を

乗算

・ $x^{n_{bch}-k_{bch}} m(x)$ を被除数とし、生成多項式 $g(x)$ を除数とする除算

$d(x) = d_{n_{bch}-k_{bch}-1} x^{n_{bch}-k_{bch}-1} + \dots + d_1 x + d_0$ を剰余とする

・ $c(x) = x^{n_{bch}-k_{bch}} m(x) + d(x)$ を符号語多項式とする

(2) 内符号符号化方式

符号長44880ビットのLDPC符号とし、符号化率は、表2.2-4の10種類とする。

表2.2-4 内符号の符号化率

符号化率 (公称値)	真値
1/3	41/120
2/5	49/120
1/2	61/120
3/5	73/120
2/3	27/40
3/4	89/120
4/5	97/120
5/6	101/120
7/8	7/8
9/10	109/120

ただし、同表の真値が実際の符号化率であり、公称値は真値を簡単な分数で近似したものである。

内符号の誤り訂正情報付加の手順を以下に示す。なお、説明中 n_{ldpc} をLDPC符号長、 k_{ldpc} をLDPC符号長からパリティを除いた長さとする。

- ・ 全パリティビットをゼロに設定 $p_0 = p_1 = p_2 = \dots = p_{n_{ldpc}-k_{ldpc}-1} = 0$
- ・ 最初の情報ビット i_0 に、対応するパリティビットを付録の付表 1 から付表 10の該当する表の1 行目から参照し、積算する。符号化率2/3 (当該付表 5) の例を次に示す。

$$p_{4958} = p_{4958} \oplus i_0$$

$$p_{6639} = p_{6639} \oplus i_0$$

$$p_{6721} = p_{6721} \oplus i_0$$

$$p_{8238} = p_{8238} \oplus i_0$$

$$p_{9540} = p_{9540} \oplus i_0$$

$$p_{9550} = p_{9550} \oplus i_0$$

$$p_{10491} = p_{10491} \oplus i_0$$

$$p_{11742} = p_{11742} \oplus i_0$$

$$p_{11641} = p_{11641} \oplus i_0$$

$$p_{12092} = p_{12092} \oplus i_0$$

$$p_{13056} = p_{13056} \oplus i_0$$

$$p_{13460} = p_{13460} \oplus i_0$$

- ・ 373 までの情報ビット $i_m, m=1, 2, \dots, 373$ は、 i_m に、これに対応するパリティビット $\{x+(m \bmod 374) \times q\} \bmod (n_{ldpc} - k_{ldpc})$ を積算する。ここで、 x は i_0 に対応したパリティビット、 q は表 2.2-5 に示す符号化率により決まる定数である。

例として符号化率 2/3 で $q=39$ となるときの情報ビット i_1 について次に示す。

$$p_{4997} = p_{4997} \oplus i_1$$

$$p_{6678} = p_{6678} \oplus i_1$$

$$p_{6760} = p_{6760} \oplus i_1$$

$$p_{8277} = p_{8277} \oplus i_1$$

$$p_{9579} = p_{9579} \oplus i_1$$

$$p_{9589} = p_{9589} \oplus i_1$$

$$p_{10530} = p_{10530} \oplus i_1$$

$$p_{11781} = p_{11781} \oplus i_1$$

$$p_{11680} = p_{11680} \oplus i_1$$

$$p_{12131} = p_{12131} \oplus i_1$$

$$p_{13095} = p_{13095} \oplus i_1$$

$$p_{13499} = p_{13499} \oplus i_1$$

- ・ 375 番目以降の情報ビット $i_{374} \sim i_{747}$ に対応するパリティビット積算は付表 1 から付表 10 の各表の 2 行目を使用する。
- ・ 374 個の新たな情報ビット毎に、同様に付表 1 から付表 10 の各表から新たな行をパリティビット積算に使用する。

全ての情報ビットに対して積算を終えたら、最後のパリティビットは次のとおり算出する。

- ・ $i=1$ から開始し、次の演算を順次実行する。

$$p_i = p_i \oplus p_{i-1} \quad i=1, \dots, n_{ldpc} - k_{ldpc} - 1$$

- ・ p_i の最終結果は p_i のパリティビットに等しい。 $i=1, \dots, n_{ldpc} - k_{ldpc} - 1$

表 2.2-5 q 値

符号化率	q
1/3	79
2/5	71
1/2	59
3/5	47
2/3	39
3/4	31
4/5	23
5/6	19
7/8	15
9/10	11

2.2.5 TMCC 用誤り訂正方式

外符号については、主信号用と同じものを使用する。内符号については、主信号用 LDPC(1/2)を短縮化して利用する(図2.2-7参照)。LDPC符号のデータとして、NULLデータ(1870ビット、オールゼロ)、TMCCデータ(9422ビット)、BCHパリティ(192ビット)、及びNULLデータ(11330ビット、オールゼロ)に対し、符号化率1/2のLDPCパリティ(22066ビット)を付加し、NULLデータを削除したものをTMCCシンボルとして伝送する。受信側では、NULLデータ部分については理想的に0が伝送された場合のシンボルを挿入した後、符号化率1/2のLDPC符号復号を行う。

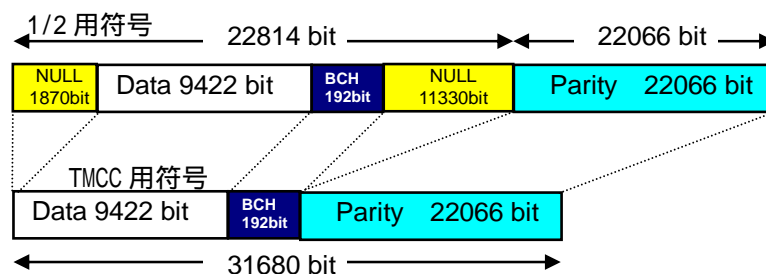


図 2.2-7 TMCC 符号化

2.2.6 エネルギー拡散方式

(1) 主信号用

スロットのエネルギー拡散においては、スロットの構成要素のうち、ヘッダ、データ、BCHパリティ、及びスタフビットに対して行い、LDPCパリティ部分及びダミー-slotについては、エネルギー拡散は行わない。エネルギー拡散の周期は1フレームとする。エネルギー拡散回路は図2.2-8に示すように25次PRBSと拡散対象とのMOD2加算により行う。エネルギー拡散を行わない区間については、エネルギー拡散回路のシフトレジスタを停止させる。

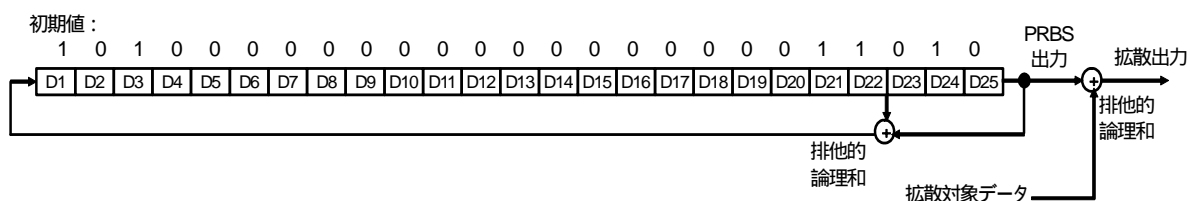


図 2.2-8 エネルギー拡散 (スロットデータ用)

(2) TMCC 信号用

TMCCのエネルギー拡散においては、図2.2-9の15次PRBS発生器によるエネルギー拡散を行う。エネルギー拡散の周期は1フレームとする。エネルギー拡散回路は図2.2-9に示すように15次PRBSと拡散対象とのMOD2加算により行う。TMCCデータ及びBCHパリティ部分について拡散を行い、それ以外の区間については、エネルギー拡散回路のシフトレジスタを停止させる。

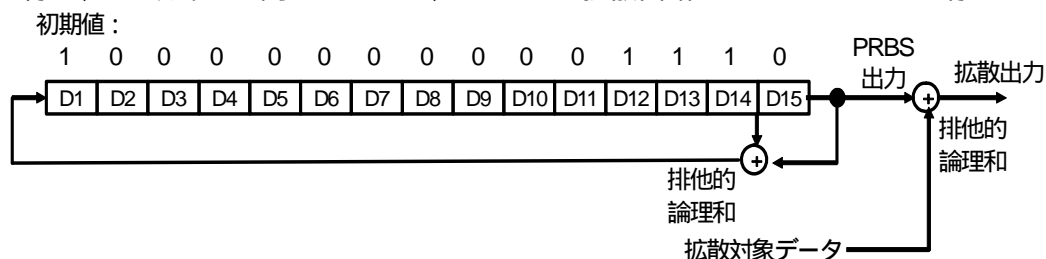


図 2.2-9 エネルギー拡散 (TMCC 用)

(3) パイロット信号用

パイロット信号のエネルギー拡散においては、図2.2-10の15次PRBS発生器によるエネルギー拡散を行う。エネルギー拡散の周期は1フレームとする。エネルギー拡散回路は図2.2-10に示すように15次PRBSの0/1に応じて、I-Q直交座標上の信号点座標を0度/180度回転させることにより行う。パイロットシンボル部分について拡散を行い、それ以外の区間については、エネルギー拡散回路のシフトレジスタを停止させる。

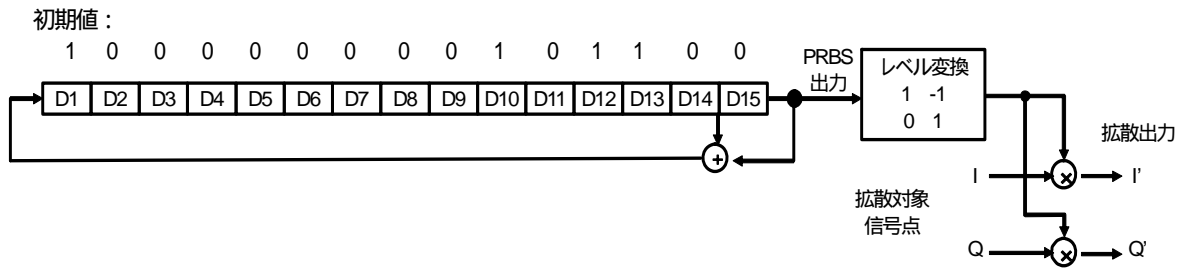


図 2.2-10 エネルギー拡散 (パイロットシンボル用)

2.2.7 インターリーブ

LDPC 符号化部からの出力はブロックインターリーバによりビットインターリーブする。表2.2-6に各変調方式のビットインターリーブの大きさを、また図2.2-11～図2.2-16に構成図を示す。データはインターリーバに列方向に上から下へ書き込み、行方向に左(MSB)から右(LSB)へ読み出す順方向読み出しと、右(LSB)から左(MSB)へ読み出す逆方向読み出しがある。いずれを使用するかは、表2.2-7のように符号化率によって異なる。

表 2.2-6 ビットインターリーブ

変調	行	列
8PSK	14960	3
16APSK	11220	4
32APSK	8976	5

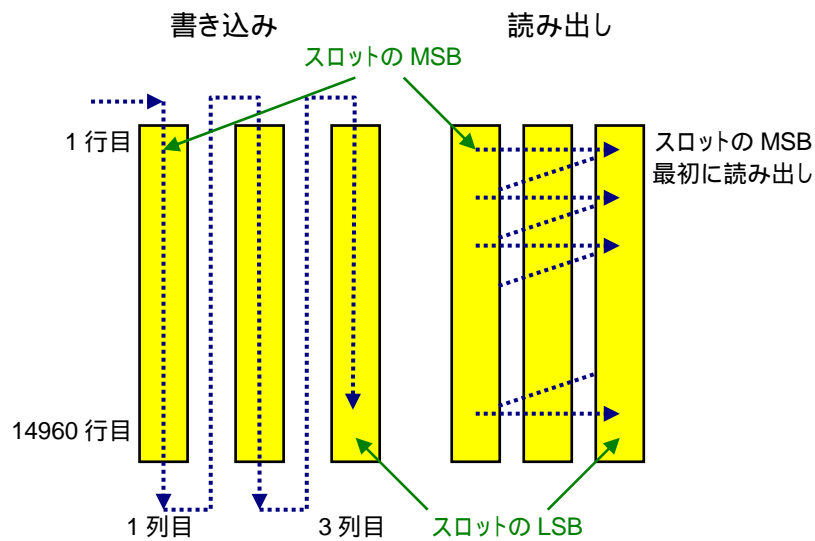


図2.2-11 ビットインターリーブ 8PSK (順方向読み出し)

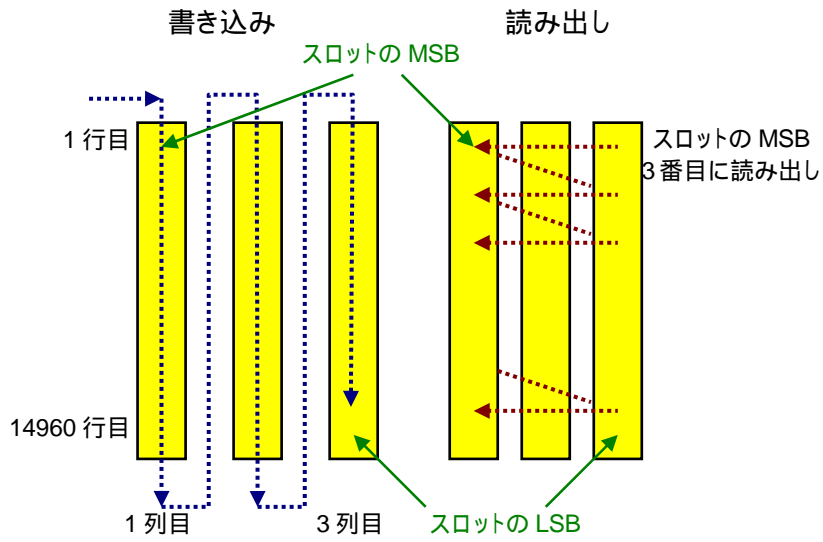


図2.2-12 ビットインターリーブ 8PSK (逆方向読み出し)

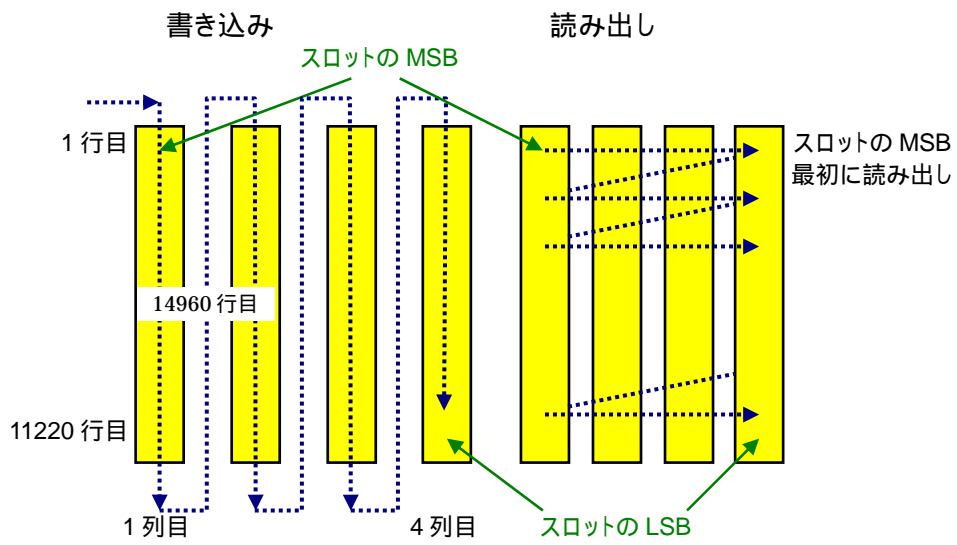


図2.2-13 ビットインターリーブ 16APSK (順方向読み出し)

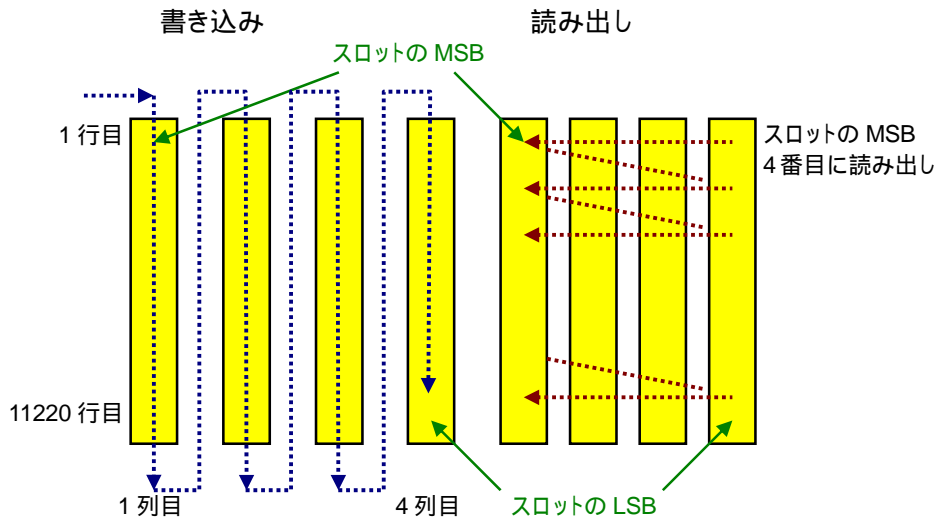


図2.2-14 ビットインターリーブ 16APSK (逆方向読み出し)

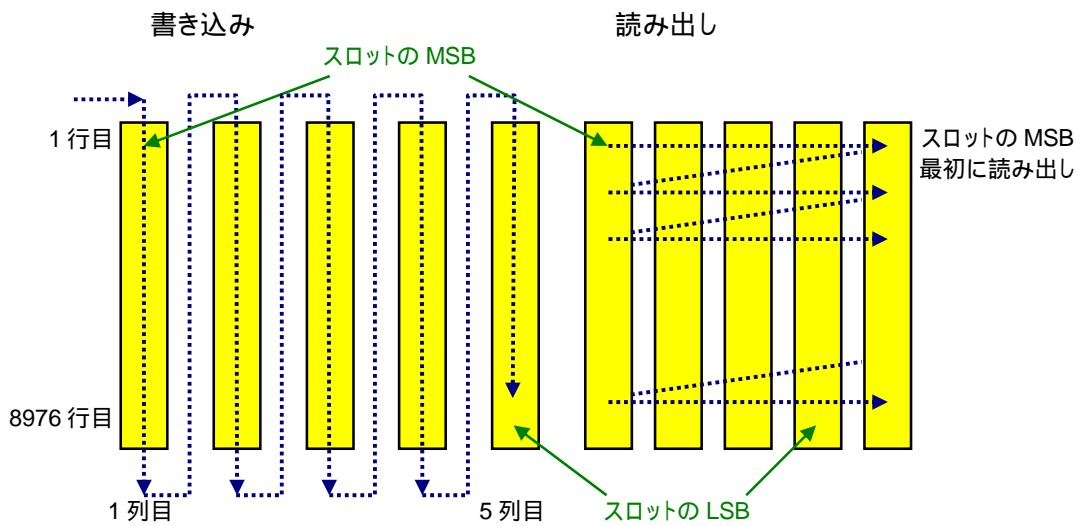


図2.2-15 ビットインターリーブ 32APSK (順方向読み出し)

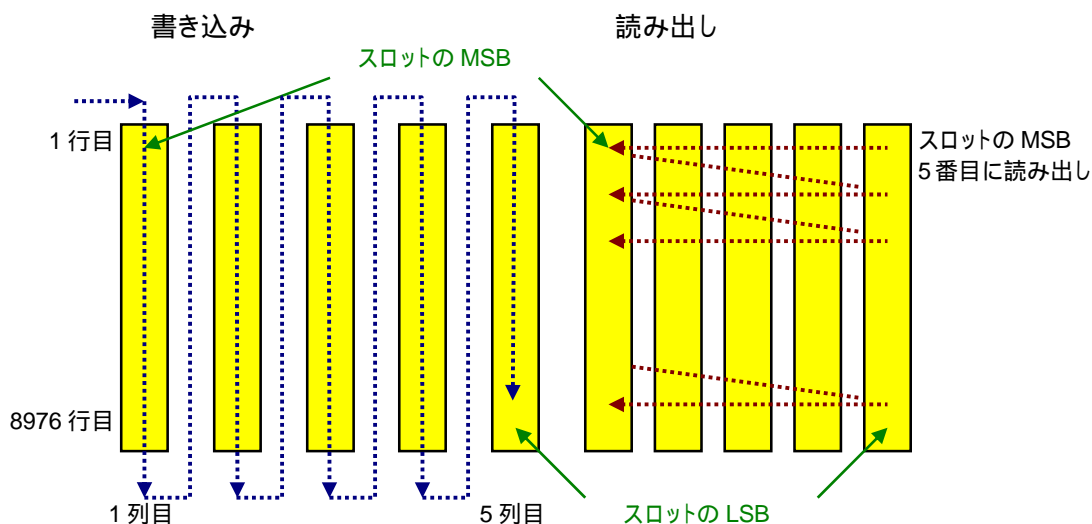


図2.2-16 ビットインターリーブ 32APSK (逆方向読み出し)

表 2.2-7 インターリーブ読み出し

変調	符号化率			
	2/5以下	1/2	3/5	2/3以上
8PSK	逆	順	順	順
16APSK	逆	順	順	順
32APSK	逆	順	順	順

2.2.8 変調方式

変調方式については、基本方式を表 2.2-8 に示す。また、周辺技術の進展により適用可能となるものを表 2.2-9 に示す。表 2.2-10 に、変調方式と符号化率の組合せの基本方式を印で示し、周辺技術の進展により適用が可能となるものを 印で示す。各変調方式の信号点配置は、図 2.2-17 のとおりである。

表 2.2-8 変調方式(基本方式)

変調方式	用途
/2 シフト BPSK	フレーム同期 パケット同期 TMCC 信号 主信号 (パイロット信号含む)
QPSK	主信号 (パイロット信号含む)
8PSK 符号化率 3/4 以下	

表 2.2-9 変調方式(今後の周辺技術の進展により適用が可能となる方式)

変調方式	用途
8PSK 符号化率 4/5 以上	主信号 (パイロット信号含む)
16APSK	
32APSK	

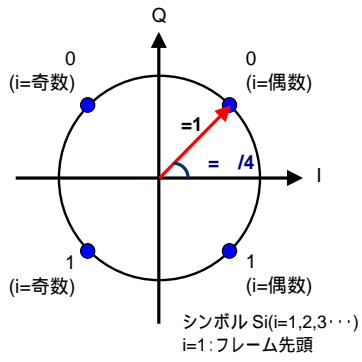
表 2.2-10 変調方式

符号化率	変調方式				
	1/2シフト BPSK	QPSK	8PSK	16APSK	32APSK
1/3					
2/5					
1/2					
3/5					
2/3					
3/4					
4/5					
5/6					
7/8					
9/10					

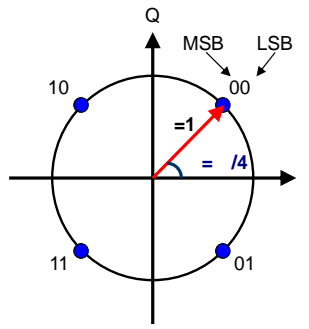
今後の周辺技術の進展により適用が可能となる方式

なお、1/2シフト BPSK については、フレーム先頭(第 1 シンボル)を含む奇数番目のシンボルにおいては、シンボル 0 のとき 1 象限、1 のとき 3 象限の信号点を取り、第 2 シンボル以降の偶数番目のシンボルについては、反時計回りに 90 度の位相回転を与えた信号点位置で変調する。

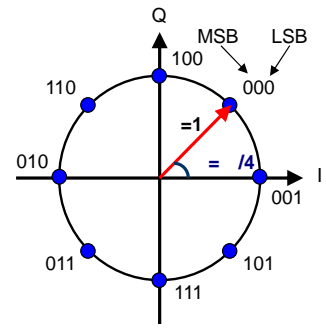
16APSK 及び 32APSK については、最適性能を得るため、符号化率により、表 2.2-11 及び表 2.2-12 に示す半径比 $(=R_2/R_1)$ 及び $1(=R_2/R_1)$, $2(=R_3/R_1)$ をとる。また、(a) ~ (c) では半径 1 とし、電力を 1 に規格化しているが、(d) 及び(e)については電力を 1 に規格化する場合、 $4R_1^2+12R_2^2=16$ 及び $4R_1^2+12R_2^2+16R_3^2=32$ とする。



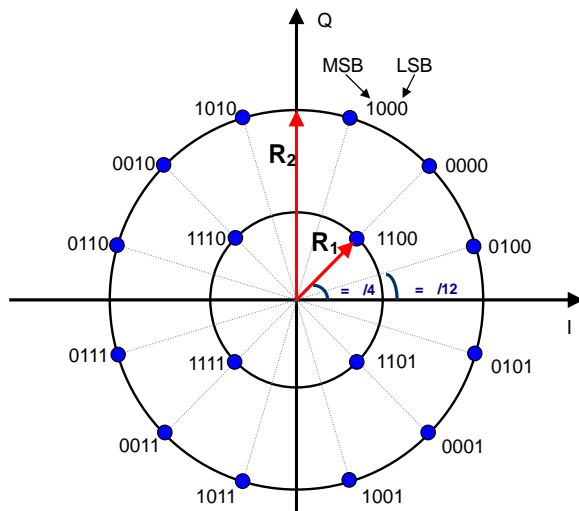
(a) $/2$ シフト BPSK



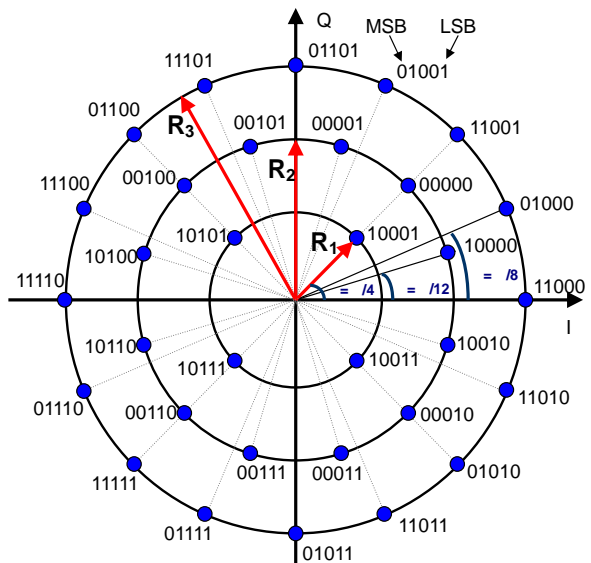
(b) QPSK



(c) 8PSK



(d) 16APSK



(e) 32APSK

図 2.2-17 各変調方式の信号点配置

表 2.2-11 16APSK の半径比

符号化率	半径比
1/3	3.09
2/5	2.97
1/2	3.93
3/5	2.87
2/3	2.92
3/4	2.97
4/5	2.73
5/6	2.67
7/8	2.76
9/10	2.69

表 2.2-12 32APSK の半径比

符号化率	半径比 1	半径比 2
1/3	3.09	6.53
2/5	2.97	7.17
1/2	3.93	8.03
3/5	2.87	5.61
2/3	2.92	5.68
3/4	2.97	5.57
4/5	2.73	5.05
5/6	2.67	4.80
7/8	2.76	4.82
9/10	2.69	4.66

2.2.9 伝送シンボルレートと許容偏差

34.5MHz 衛星中継器を利用する場合の伝送シンボルレートを 32.5941Mbaud とする。

許容偏差は $\pm 20\text{ppm}$ とする。

2.2.10 ロールオフ率

搬送波の帯域制限を行うフィルタ特性は、総務省令第7号第8条4号別表第6号に定めるレイズドコサイン特性とし、そのロールオフ率を 0.1 とする。送信側と受信側でのロールオフ特性の割り当ては、ルート配分とする。なお、送信側で $X/\text{SIN}(X)$ (f_N で示す) のアパーチャ補正を行う。

ナイキスト周波数 f_N は、16.29705MHz (占有周波数帯域幅 34.5MHz) とする。

また、変調器出力の周波数スペクトラムの相対減衰量、及び変調器出力フィルタの群遅延特性の許容値は、図 2.2-18、及び図 2.2-19 (詳細値は表 2.2-13) に示す範囲とする。

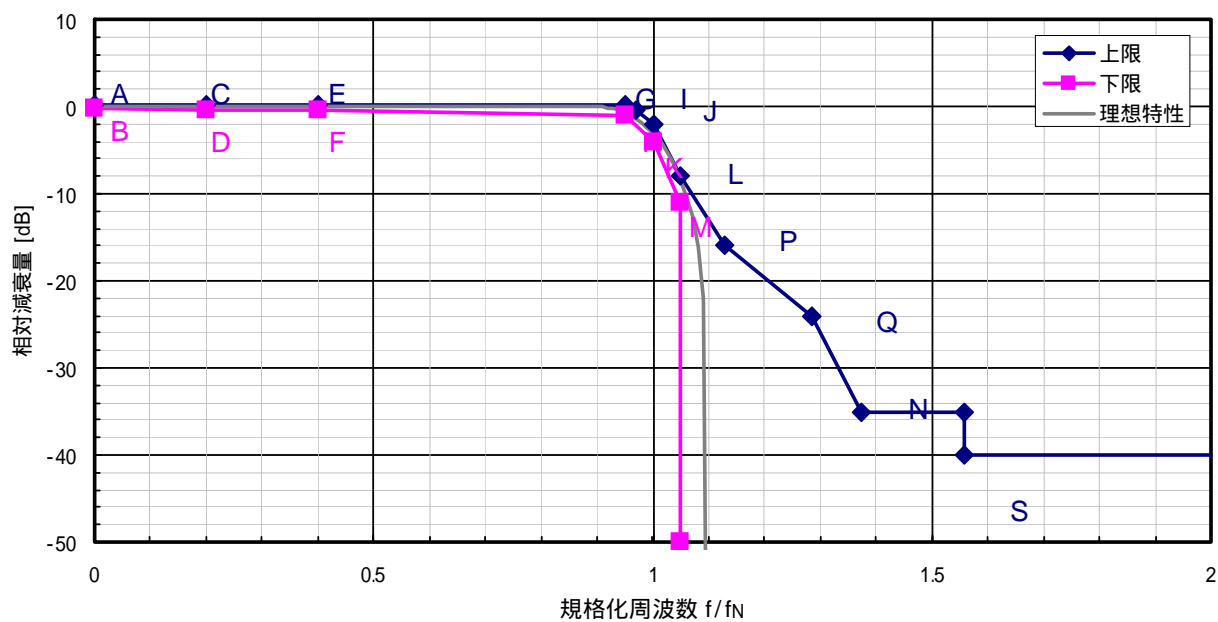


図 2.2-18 変調器出力のスペクトラム相対減衰量許容値

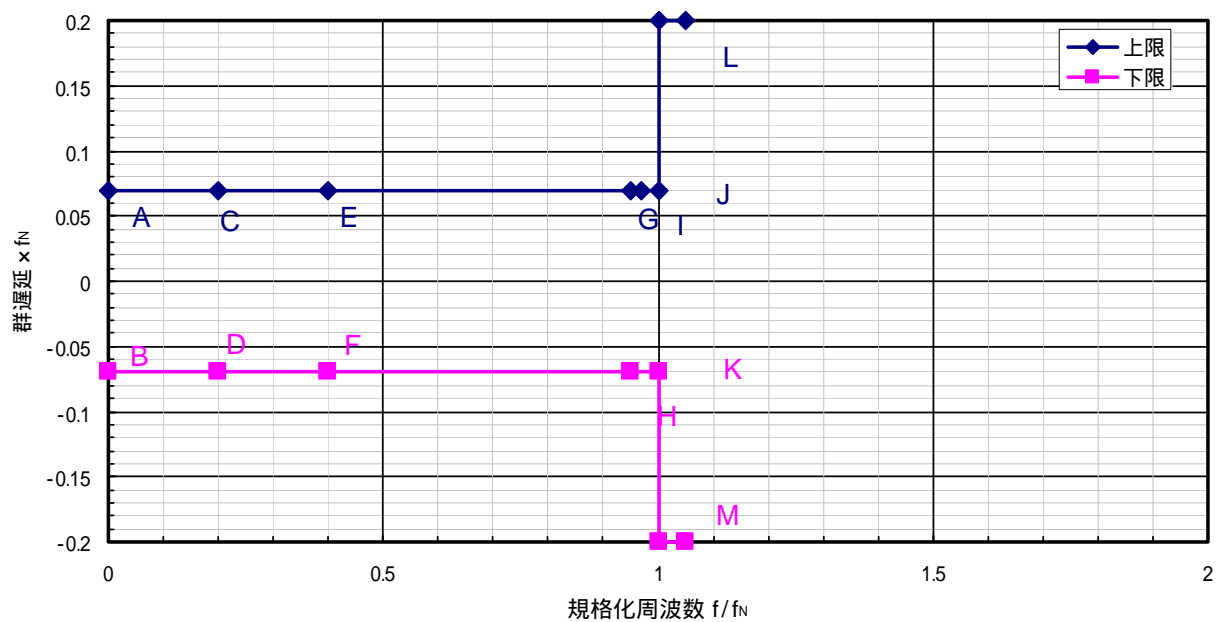


図 2.2-19 変調器出力フィルタの群遅延許容値

表 2.2-13 変調器出力のスペクトラム相対減衰量と出力フィルタ群遅延の許容値

点	周波数	相対減衰量 [dB]	群遅延	規定の種類
A	0.0 fN	0.25	+0.07 / fN	上限
B	0.0 fN	-0.25	-0.07 / fN	下限
C	0.2 fN	0.25	+0.07 / fN	上限
D	0.2 fN	-0.40	-0.07 / fN	下限
E	0.4 fN	0.25	+0.07 / fN	上限
F	0.4 fN	-0.40	-0.07 / fN	下限
G	0.95 fN	0.15	+0.07 / fN	上限
H	0.95 fN	-1.10	-0.07 / fN	下限
I	0.97 fN	-0.50	+0.07 / fN	上限
J	1.0 fN	-2.00	+0.07 / fN	上限
K	1.0 fN	-4.00	-0.07 / fN	下限
L	1.05 fN	-8.00	-	上限
M	1.05 fN	-11.00	-	下限
N	1.38 fN	-35.00	-	上限
P	1.13 fN	-16.00	-	上限
Q	1.28 fN	-24.00	-	上限
S	1.56 fN	-40.00	-	上限

2.2.11 パイロット信号

パイロット信号は、TMCC により当該変調スロットに指定された変調方式の信号点を順次伝送する。例えば、32APSK の場合、シンボル 00000、00001、00010、00011、・・・11111 の順にその信号点を伝送する。16APSK の場合、0000、0001、0010、0011、・・・1111 の順に信号点を 2 回伝送する。8PSK の場合、000、001、010、011、・・・111 の順に信号点を 4 回伝送する。QPSK の場合、00、01、10、11 の順に信号点を 8 回伝送する。 /2 シフト BPSK の場合、0、1 の順に信号点を 16 回伝送する。

2.2.12 TMCC 信号

TMCC 信号は、各スロットに対する伝送ストリームの割り当てや伝送方式との関係など、伝送制御に関する情報を伝送する。TMCC 信号の伝送に利用できる領域は 1 フレームあたり 9422 ビットである。伝送方式等の切り替えが行われる場合には、TMCC 信号は実際の切り替えタイミングに対して 2 フレーム先行して切り替え後の情報を伝送する。

なお、TMCC 信号の最小更新間隔は 1 フレームとする。また受信機においては、これらの制御情報を確実に受信するため、TMCC 信号の情報を常時監視する。

TMCC 信号の制御情報の構成を図 2.2-20 に示す。

変更指示	伝送モード/ スロット情報	ストリーム種別/ 相対ストリーム 情報	パケット形式/ 相対ストリーム 情報	ポインタ/ スロット 情報	相対ストリーム/ スロット 情報	相対ストリーム/ 伝送ストリーム番号 対応表	送受信 制御情報	拡張情報
8 ビット	192 ビット	128 ビット	896 ビット	3840 ビット	480 ビット	256 ビット	8 ビット	3614 ビット

図 2.2-20 TMCC 信号の制御情報の構成

(1) 変更指示

変更指示は、TMCC 信号の情報内容に変更が生じる度に 1 ずつ加算される信号とし、その値が「11111111」の次は「00000000」に戻る。

(2) 伝送モード/スロット情報

伝送モード/スロット情報は、主信号に使用する変調方式、内符号符号化率、及び衛星出力バックオフ値を示す。

伝送モード/スロット情報の構成を図 2.2-21 に、またフィールドの値を、表 2.2-14 ~ 表 2.2-16 に示す。

伝送モード 1 の変調方式	伝送モード 1 の符号化率	伝送モード 1 への割り当て スロット数	伝送モード 1 の衛星出力 バックオフ	...	伝送モード 8 の変調方式	伝送モード 8 の符号化率	伝送モード 8 への割り当て スロット数	伝送モード 8 の衛星出力 バックオフ
4 ビット	4 ビット	8 ビット	8 ビット		4 ビット	4 ビット	8 ビット	8 ビット

図 2.2-21 伝送モード/スロット情報の構成

表 2.2-14 伝送モードの変調方式

値	変調方式
0000	リザーブ
0001	$1/2$ シフト BPSK
0010	QPSK
0011	8PSK
0100	16APSK
0101	32APSK
0110 ~ 1110	リザーブ
1111	割り当て方式なし

表 2.2-15 伝送モードの符号化率

値	符号化率
0000	リザーブ
0001	$1/3$
0010	$2/5$
0011	$1/2$
0100	$3/5$
0101	$2/3$
0110	$3/4$
0111	$4/5$
1000	$5/6$
1001	$7/8$
1010	$9/10$
1011 ~ 1110	リザーブ
1111	割り当て方式なし

表 2.2-16 伝送モードの衛星出力バックオフ

値	衛星出力バックオフ
00000000	0.0 dB
00000001	0.1 dB
00000010	0.2 dB
00000011	0.3 dB
00000100	0.4 dB
00000101	0.5 dB
00000110	0.6 dB
00000111	0.7 dB
....
11111000	24.8 dB
11111001	24.9 dB
11111010	25.0 dB
11111011	25.1 dB
11111100	25.2 dB
11111101	25.3 dB
11111110	25.4 dB
11111111	25.5 dB

衛星出力バックオフ値に書き込む値は、衛星中継器の無変調飽和出力に対する、当該伝送モード変調波出力の比のデシベル絶対値に 10 を乗じ、2 進数表示した値とする。

伝送フレーム内での変調方式、符号化率の順（信号点数の多い変調方式、同一変調方式内では大きな符号化率の順）に伝送モード 1~8 を割り当てる。また、使用する変調方式が 8 に満たない場合は、残りの変調方式の値を「1111」、符号化率の値を「1111」、割り当てスロット数を「00000000」、バックオフを「00000000」とする。

割り当てスロット数は、その直前のフィールドで示された変調方式と符号化率に割り当てられるダミースロットを含んだスロット数を示す。各伝送モードへ割り当てるスロット数は 5 の倍数とし、伝送モード割り当てスロット数の合計を 120(1 伝送フレームのスロット数) とする。

(3) ストリーム種別 / 相対ストリーム情報

ストリーム種別 / 相対ストリーム情報は、相対ストリーム / スロット情報（(6)参照）の項目で示す各スロットに割り当てる相対ストリーム番号毎に、パケットストリームの種別を示す。

ストリーム種別 / 相対ストリーム情報の構成を図 2.2-22 に、また、ストリーム種別の値を表 2.2-17 に示す。

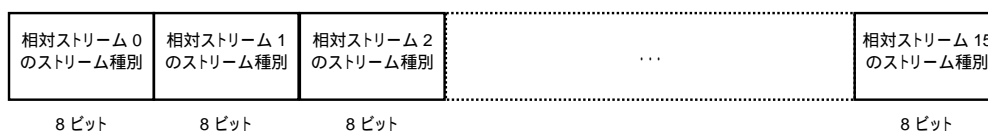


図 2.2-22 ストリーム種別 / 相対ストリーム情報の構成

表 2.2-17 ストリーム種別

値	ストリーム種別
00000000	リザーブ
00000001	MPEG-2 TS
00000010	TLV
00000011 ~ 11111110	リザーブ
11111111	割り当て種別なし

(4) パケット形式 / 相対ストリーム情報

パケット形式 / 相対ストリーム情報は、相対ストリーム / スロット情報（(6)参照）で各スロットに割り当てる相対ストリーム番号毎に、パケットの形式を示す。パケット形式 / 相対ストリーム情報の構成を図 2.2-23 に示す。

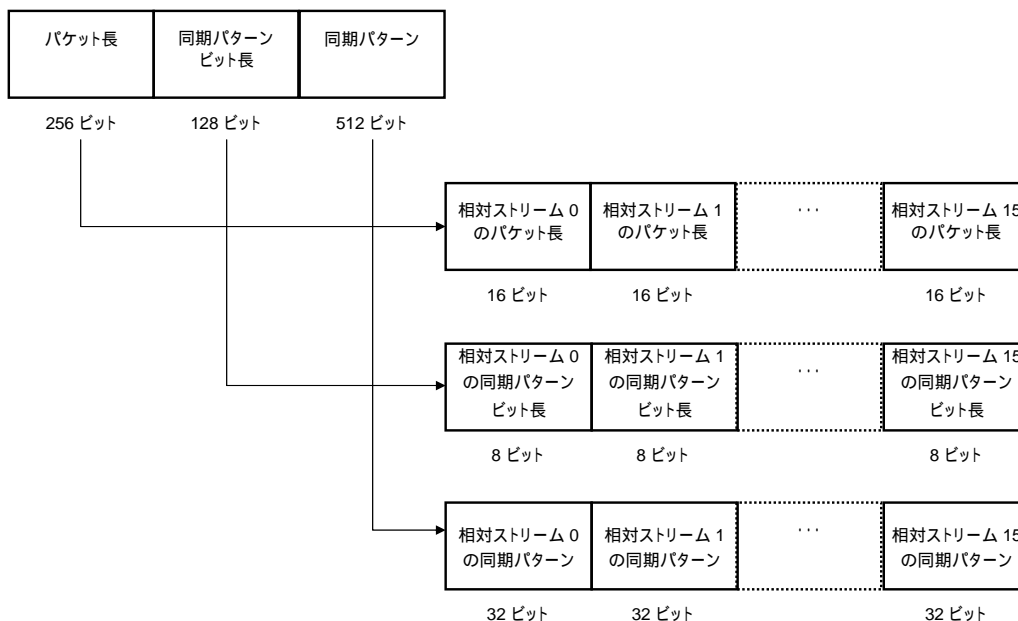


図 2.2-23 パケット形式 / 相対ストリーム情報の構成

パケット長には、相対ストリーム 0 から相対ストリーム 15 のそれぞれについて、パケットのバイト長を記載する。

同期パターンビット長には、相対ストリーム 0 から相対ストリーム 15 のそれぞれについて、パケットの先頭に付加される同期パターンのビット長を記載する。

同期パターンには、相対ストリーム 0 から相対ストリーム 15 のそれぞれについて、パケットの先頭に付加される同期パターンを記載する。

同期パターンビット長が 32 ビット未満の場合、フィールドの先頭から伝送パケットの同期パターンを書き込み、余剰ビットは「0」で埋める。

(5) ポインタ / スロット情報

ポインタ / スロット情報は、スロットごとに包含される最初のパケットの先頭位置と最後のパケットの末尾の位置を示す。ポインタ / スロット情報の構成を図 2.2-24 に示す。トップポインタは、スロット中の最初のパケットの先頭バイトの位置を、ヘッダを除いたスロット先頭からのバイト数で示す。ただし、0xFFFF は先頭バイトの不在を示す。

ラストポインタは、スロット中の最後の配置完了パケットの最終バイトのヘッダを除いたスロット先頭からのバイト数に 1 を加えた値を示す。ただし、0xFFFF は最終バイトの不在を示す。

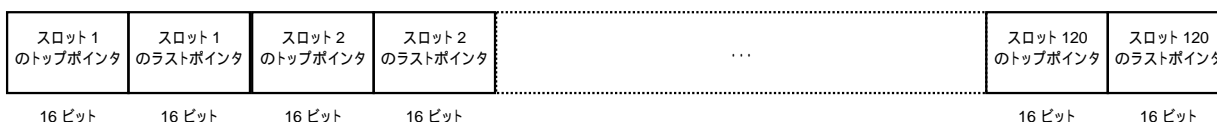


図 2.2-24 ポインタ / スロット情報の構成

(6) 相対ストリーム / スロット情報

相対ストリーム / スロット情報は、スロット 1 から順に各スロットで伝送する相対ストリーム番号を示す。

一つの変調波内では最大 16 のストリームを伝送可能とし、4 ビットで相対ストリーム番号を示す。また、ダミースロットにも同じ番号を割り当てる。図 2.2-25 に相対ストリーム / スロット情報の構成を示す。

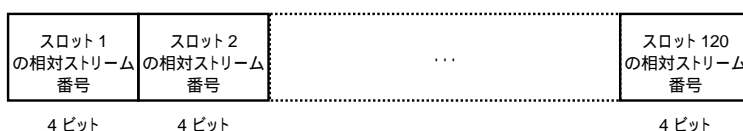


図 2.2-25 相対ストリーム / スロット情報の構成

(7) 相対ストリーム / 伝送ストリーム番号対応表

相対ストリーム / 伝送ストリーム番号対応表は、相対ストリーム / スロット情報で使用される相対ストリーム番号と、MPEG-2 TS の場合には MPEG-2 Systems の TS_ID、TLV 形式の場合には TLV ストリーム ID との対応関係を示す。TS_ID 及び TLV ストリーム ID をまとめて伝送ストリーム ID と呼ぶ。相対ストリーム / 伝送ストリーム番号対応表の構成を図 2.2-26 に示す。

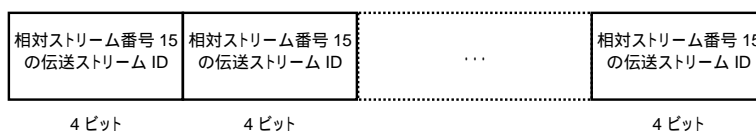


図 2.2-26 相対ストリーム / 伝送ストリーム番号対応表の構成

(8) 送受信制御情報

送受信制御情報は、緊急警報放送における受信機起動制御のための信号や、アップリンク局切り替えのための制御信号を伝送する。送受信制御情報の構成を図 2.2-27 に示す。

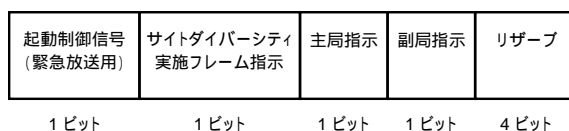


図 2.2-27 送受信制御情報の構成

起動制御信号は、受信機の起動制御が行われている場合に「1」、起動制御が行われていない場合に「0」とする。

サイトダイバーシティ実施フレーム指示は、サイトダイバーシティを行う数フレーム前に

「1」とし、サイトダイバーシティ終了後数フレーム後に「0」とする。

主局指示は、主局からアップリンクする信号の場合には「1」、それ以外は「0」とする。

副局指示は、副局からアップリンクする信号の場合には「1」、それ以外は「0」とする。

なお、サイトダイバーシティによって主局指示及び副局指示が変更されても、変更指示はインクリメントしない。

(9) 拡張情報

拡張情報は、将来の TMCC 信号拡張のために使用するフィールドである。拡張情報の構成を図 2.2-28 に示す。TMCC 信号拡張の際には、拡張識別を予め規定した「0000000000000000」以外の値とし、その後ろに続くフィールドが有効であることを示す。拡張識別の値を表 2.2-18 に示す。なお、拡張識別が「0000000000000000」の場合には、拡張フィールドは「1」でスタッフィングする。



図 2.2-28 拡張情報の構成

表 2.2-18 拡張識別

値	ストリーム種別
0000000000000000	割り当てなし
0000000000000001 ~ 1111111111111111	リザーブ

2.3 多重化方式

2.3.1 リアルタイム型放送サービスのための多重化方式

リアルタイム型放送サービスのための多重化方式は、ITU-T H.222.0|ISO/IEC 138181-1 (MPEG-2 Systems)の規定に基づくこととし、平成 15 年総務省令第 26 号（一部改正：平成 19 年総務省令第 25 号）第 1 章第 3 条及び平成 15 年総務省告示第 37 号（一部改正：平成 16 年総務省告示第 726 号及び平成 19 年総務省告示第 133 号）に示される PES パケット、セクション形式、TS パケット、及び伝送制御信号と識別子の構成に従う。

2.3.1.1 伝送制御信号及び識別子の追加規定

2.3.1.1.1 衛星分配システム記述子

NIT(Network Information Table)に配置して衛星伝送路の物理的特性を示す衛星分配システム記述子（平成 15 年総務省告示第 37 号第 3 頁別表第 12 号別記第 5）の変調方式及び FEC（内符号）の識別領域を、表 2.3-1、表 2.3-2 に示すように追加して規定する。

表 2.3-1 衛星の変調方式

変調方式 ビット 43210	記述
00000	未定義
00001	QPSK
01000	ISDB-S 方式 (TMCC 信号参照)
01001	2.6GHz 帯衛星デジタル音声放送方式 (パイロットチャンネル参照)
01010	高度狭帯域 CS デジタル放送方式 (フィジカルレイヤヘッダ及びベースバンドヘッダ参照)
<u>01011</u>	<u>高度衛星デジタル放送方式</u> (TMCC 信号参照)
00010-00111 <u>01100-11111</u>	将来使用のためリザーブ

表 2.3-2 FEC (内符号)

FEC (内符号) ビット 3210	記述
0000	未定義
0001	符号化率 1 / 2
0010	符号化率 2 / 3
0011	符号化率 3 / 4
0100	符号化率 5 / 6
0101	符号化率 7 / 8
1000	ISDB-S 方式 (TMCC 信号参照)
1001	2.6GHz 帯衛星デジタル音声放送方式 (パイロットチャンネル参照)
1010	高度狭帯域 CS デジタル放送方式 (フィジカルレイヤヘッダ参照)
<u>1011</u>	<u>高度衛星デジタル放送方式</u> <u>(TMCC 信号参照)</u>
1111	内符号なし
0110-0111 <u>1100-1110</u>	将来使用のためリザーブ

2.3.1.1.2 システム管理記述子

PMT(Program Map Table)または NIT に配置して放送と非放送の識別、放送の場合はその標準方式を識別するために使用されるシステム管理記述子(平成 15 年総務省告示第 37 号第 3 頁別表第 12 号別記第 7)の、放送の標準方式の種別と割当てを、表 2.3-3 に示すように追加して規定する。

表 2.3-3 放送の標準方式の種別

値	割当て
000000	未定義
000001	標準方式第 6 章第 2 節に規定するデジタル放送 (12.2~12.75GHzの周波数において27MHz帯域幅を使用する衛星デジタル放送として規定する標準方式)
000010	標準方式第 5 章に規定するデジタル放送 (11.7~12.2GHzの周波数において34.5MHz帯域幅を使用する衛星デジタル放送として規定する標準方式)
000011	標準方式第 3 章に規定するデジタル放送 (地上デジタルテレビジョン放送として規定する標準方式)
000100	標準方式第 6 章第 3 節に規定するデジタル放送 (12.2~12.75GHzの周波数帯において34.5MHz帯域幅を使用する衛星デジタル放送として規定する標準方式)
000101	標準方式第 2 章に規定するデジタル放送 (地上デジタル音声放送として規定する標準方式)
000110	標準方式第 4 章に規定するデジタル放送 (2630MHzを超え2655MHz以下の周波数の電波を使用する放送衛星局及び放送局の行う超短波放送)
000111	標準方式第 6 章第 4 節に規定するデジタル放送 (12.2~12.75GHzの周波数において27MHz帯域幅を使用する衛星デジタル放送として規定する標準方式)
<u>001000</u>	<u>高度衛星デジタル放送方式</u> <u>(11.7~12.2GHzの周波数において34.5MHz帯域幅を使用する衛星デジタル放送として規定する標準方式)</u>
<u>001001</u>	<u>高度衛星デジタル放送方式</u> <u>(12.2~12.75GHzの周波数帯において34.5MHz帯域幅を使用する衛星デジタル放送として規定する標準方式)</u>
<u>001010</u> - <u>111111</u>	未定義

2.3.2 蓄積型放送サービスのための新多重化方式

2.3.2.1 TLV (Type Length Value)多重化方式

蓄積型放送サービスのための新多重化方式は、図 2.3-1 及び表 2.3-5 に示す可変長で長パケットでの伝送が可能な TLV (Type Length Value) 多重化方式に基づくこととする。

TLV は、packet_type フィールドによりデータの種別を示し、length フィールドによりデータの長さを示すことで、任意の可変長データを格納可能である。本 TLV 多重化方式では、パケット種別として、4 種類のデータタイプを割り当てて IP(Internet Protocol)パケットの伝送を可能としている。

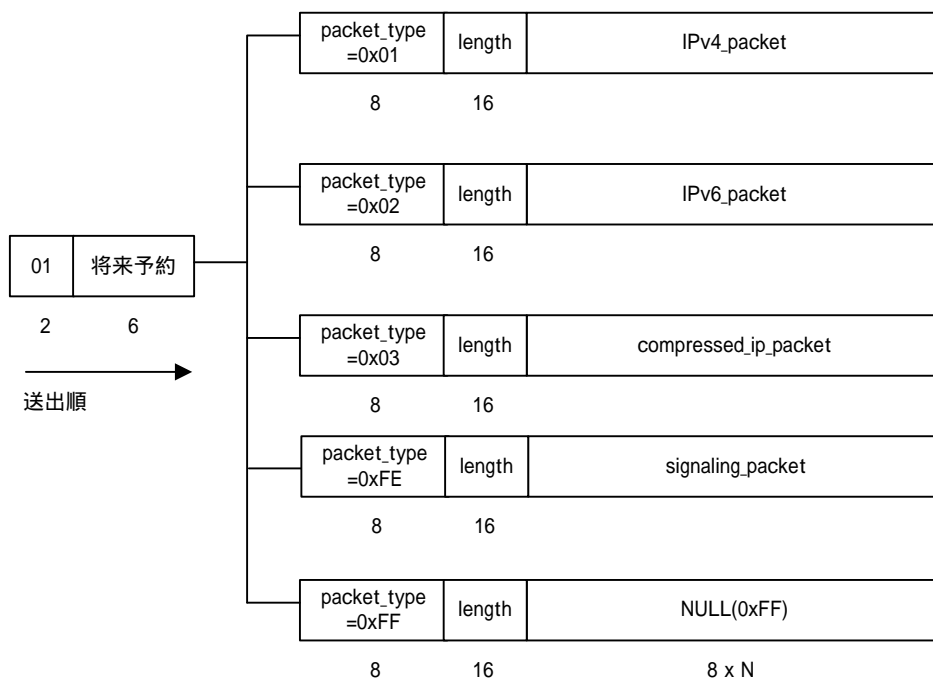


図 2.3-1 TLV の構成

表 2.3-5 TLV の構成及び送出手順

データ構造	ビット数	データ表記
TLV {		
01	2	bslbf
reserved_future_use	6	bslbf
packet_type	8	bslbf
length	16	uimsbf
if (packet_type==0x01)		
IPv4_packet()		
else if (packet_type==0x02)		
IPv6_packet()		
else if (packet_type==0x03)		
compressed_ip_packet()		
else if (packet_type==0xFE)		
signaling_packet()		
else if (packet_type==0xFF){		
for(i=0; i<N; i++){		
NULL	8	bslbf
}		
}		
}		

TLV の意味

- ・ reserved_future_use (将来予約): 将来の拡張のための領域。別途定義されない限り、本領域の全てのビットは 1 にセットしなければならない。

- packet_type (パケット種別): TLV に格納する可変長パケットの種別を示し、表 2.3-6 に従って符号化される。

表 2.3-6 パケット種別

packet_type の値	パケット種別の意味
0x00	reserved
0x01	IPv4 パケット
0x02	IPv6 パケット
0x03	ヘッダ圧縮 IP パケット
0x04 0xFD	reserved
0xFE	伝送制御信号パケット
0xFF	ヌルパケット

- length (データ長): 16bit のフィールドで、本データ長フィールドの直後から TLV の最後までまでのバイト数を示す。
- IPv4_packet () (IPv4 パケット): 参考資料 3 の 1 参照。
- IPv6_packet () (IPv6 パケット): 参考資料 3 の 2 参照。
- compressed_ip_packet () (ヘッダ圧縮した IP パケット): 2.3.3.3 参照。
- signaling_packet () (伝送制御信号パケット): 2.3.3.4 参照。
- NULL (ヌル): データ長に示される長さの 0xFF のバイト列とする。

2.3.2.2 IP パケットのヘッダ圧縮方式

TLV に多重する IP パケットのヘッダを圧縮する場合、図 2.3-2 及び表 2.3-7 に示す IP ヘッダ圧縮方式に基づくこととする。

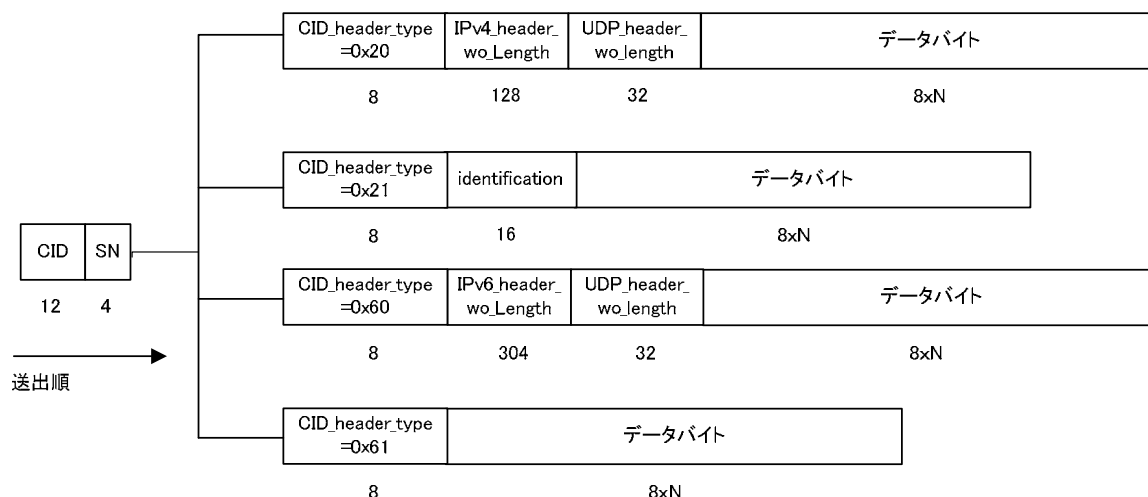


図 2.3-2 ヘッダ圧縮した IP パケットの構成

表 2.3-7 ヘッダ圧縮した IP パケットの構成及び送出手順

データ構造	ビット数	データ表記
compressed_ip_packet() {		
CID	12	uimsbf
SN	4	uimsbf
CID_header_type	8	uimsbf
if (CID_header_type==0x20) {		
IPv4_header_wo_length()		
UDP_header_wo_length()		
for(i=0; i<N; i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
else if (CID_header_type==0x21) {		
Identification	16	bslbf
for(i=0; i<N; i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
else if(CID_header_type==0x60) {		
IPv6_header_wo_length()		
UDP_header_wo_length()		
for(i=0; i<N; i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
else if(CID_header_type==0x61) {		
for(i=0; i<N; i++){		
packet_data_byte	8	bslbf
}		
}		
}		

compressed_ip_packet の意味

- ・CID : Context IDentification (コンテキスト識別): ヘッダ圧縮をおこなったフローを特定する ID。フローとは、IP ヘッダ及び UDP ヘッダの「IPv4 ヘッダでは protocol フィールド、IPv6 ヘッダでは next_header フィールドにより示される プロトコル種別、source_address、destination_address、source_port、destination_port」の 5 つのフィールドの値がユニークな組み合わせを持つ IP パケットの集合とする。
- ・SN : Sequence Number (シーケンス番号): 同一 CID を持つヘッダ圧縮パケットの順序を示す。
- ・CID_header_type (CID ヘッダ種別): 圧縮 IP パケットに付加されるヘッダ情報のタイプを示し、表 2.3-8 に従って符号化される。

表 2.3-8 CID ヘッダ種別

CID_header_type の値	意味
0x20	IPv4/UDP ヘッダを持つ IP パケット圧縮時のフルヘッダ
0x21	IPv4/UDP ヘッダを持つ IP パケット圧縮時の圧縮ヘッダ
0x60	IPv6/UDP ヘッダを持つ IP パケット圧縮時のフルヘッダ
0x61	IPv6/UDP ヘッダを持つ IP パケット圧縮時の圧縮ヘッダ
上記以外	reserved

- ・ identification : IPv4Header() の identification を格納する。
- ・ IPv4_header_wo_length() : IPv4 ヘッダから total_length、header_checksum、option_or_padding のフィールドを除いたものであり、図 2.3-3 及び表 2.3-9 に示す通り。

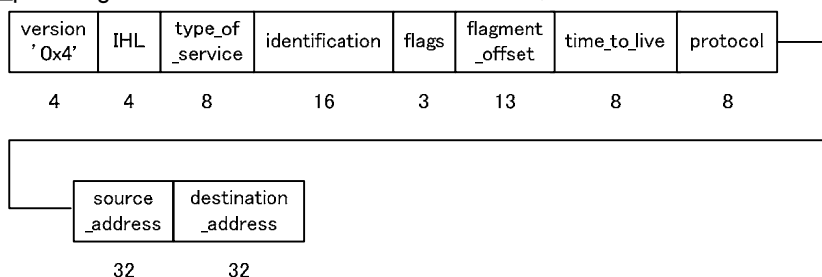


図 2.3-3 IPv4_header_wo_length() の構成

表 2.3-9 IPv4_header_wo_length() の構成及び送出手順

データ構造	ビット数	データ表記
IPv4_header_wo_length() {		
version	4	uimsbf
IHL	4	uimsbf
type_of_service	8	bslbf
identification	16	bslbf
flags	3	bslbf
fragment_offset	13	uimsbf
time_to_live	8	uimsbf
protocol	8	bslbf
source_address	32	bslbf
destination_address	32	bslbf
}		

- ・ IPv6_header_wo_length() : IPv6 ヘッダから payload_length フィールドを除いたものであり、図 2.3-4 及び表 2.3-10 に示す通り。

version '0x6'	traffic _class	flow _label	next _header	hop _limit	source _address	destination _address
4	8	20	8	8	128	128

図 2.3-4 IPv6_header_wo_length()の構成

表 2.3-10 IPv6_header_wo_length()の構成及び送出手順

データ構造	ビット数	データ表記
IPv6_header_wo_length() {		
version	4	uimsbf
traffic_class	8	bslbf
flow_label	20	bslbf
next_header	8	bslbf
hop_limit	8	uimsbf
source_address	128	bslbf
destination_address	128	bslbf
}		

・UDP_header_wo_length() : UDP ヘッダから length 及び checksum のフィールドを除いたものであり、図 2.3-5 及び表 2.3-11 に示す通り。

source _port	destination _port
16	16

図 2.3-5 UDP_header_wo_length()の構成

表 2.3-11 UDP_header_wo_length()の構成及び送出手順

データ構造	ビット数	データ表記
UDP_header_wo_length() {		
source_port	16	uimsbf
destination_port	16	uimsbf
}		

2.3.2.3 伝送制御信号の伝送

伝送制御信号の伝送は、図 2.3-6 及び表 2.3-12 に示すセクション形式の拡張形式の伝送制御信号パケットによるものとする。

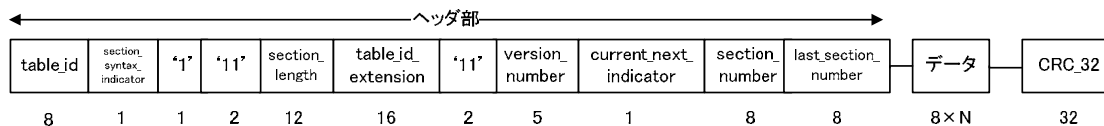


図 2.3-6 伝送制御信号パケットの構成

表 2.3-12 伝送制御信号パケットの構成及び送出手順

データ構造	ビット数	データ表記
signaling_packet() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
1	1	bslbf
11	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
table_id_extension	16	uimsbf
11	2	bslbf
version_number	5	umisbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
for(i=0; i<N; i++) {		
signaling_data_byte	8	bslbf
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

signaling_packet()の意味

- ・ table_id (テーブル識別): テーブルの識別のために使用する。テーブル識別の割り当てを表 2.3-13 に示す。

表 2.3-13 テーブル識別の割り当て

table_id	テーブル
0x40	TLV-NIT (TLV-Network Information Table) (自ネットワーク)
0x41	TLV-NIT (TLV-Network Information Table) (他ネットワーク)
0xFE	table_id_extension に示すテーブル
上記以外	reserved

- ・ section_syntax_indicator (セクションシンタクス指示): セクション形式の通常形式と拡張形式の種別を識別するための領域とし、通常形式の場合は 0、拡張形式の場合

は 1 とする。

- ・ section_length (セクション長): セクション長領域より後に続くデータバイト数を書き込む領域とする。ただし、この値は 4093 を超えてはならない。
- ・ table_id_extension (テーブル識別拡張): テーブル識別の拡張を行う領域とする。テーブル識別が 0xFE である場合、表 2.3-14 に示す割り当てに従いテーブルの識別のために使用する。

表 2.3-14 テーブル識別拡張の割り当て

table_id_extension	テーブル
0x0000	AMT (Address Map Table)
上記以外	reserved

- ・ version_number (バージョン番号): テーブルのバージョン番号を書き込む領域とする。テーブル内の情報に変化があった場合に 1 加算される。その値が 31 になった場合は、その次は 0 に戻る。
- ・ current_next_indicator (カレントネクスト指示): テーブルが現在使用可能である場合は 1 とし、テーブルが現在使用不可であり次に有効となることを示す場合は 0 とする。
- ・ section_number (セクション番号): テーブルを構成するセクション番号を書き込む領域とする。
- ・ last_section_number (最終セクション番号): テーブルを構成する最後のセクション番号を書き込む領域とする。
- ・ signaling_data_byte (伝送制御信号データ): 伝送制御信号データの伝送のために使用する。
- ・ CRC_32 (CRC): ITU-T 勧告 H222.0 に従い CRC を書き込む領域とする。

2.3.2.4 伝送制御信号の構成

TLV 多重化方式における伝送制御は、次の伝送制御信号により行うものとする。

- (1) 変調周波数その他伝送路の情報とサービスを関連付ける情報を伝送する TLV-ネットワーク情報テーブル(TLV-NIT)。
- (2) IP パケットのマルチキャストグループとサービスとを関連付けるアドレスマップテーブル(AMT)。

2.3.2.4.1 TLV-ネットワーク情報テーブル(TLV-NIT) (TLV-Network Information Table)

TLV-NIT は、図 2.3-7 及び表 2.3-15 に示す構成とする。TLV-NIT は、同一のテーブル識別及び同一のネットワーク識別とバージョン番号を持つセクションの集まりをサブテーブルとする。

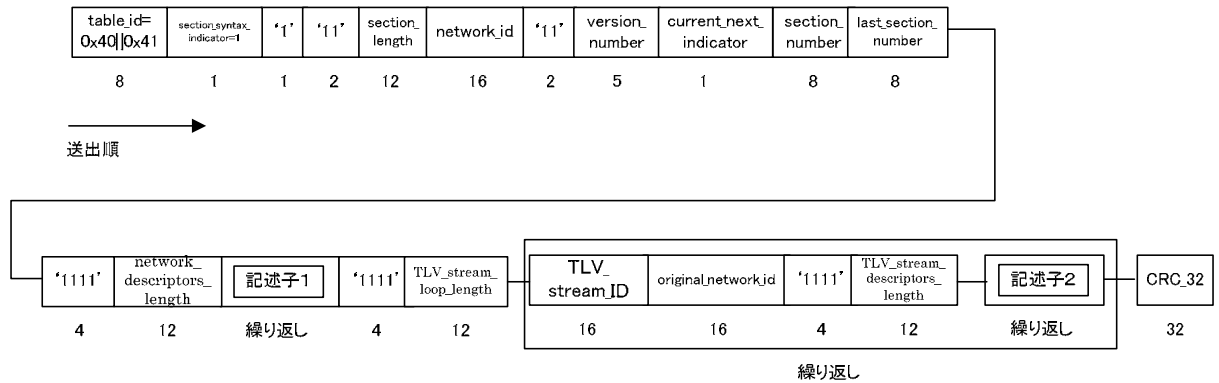


図 2.3-7 TLV-NIT の構成

表 2.3-15 TLV-NIT の構成及び送出手順

データ構造	ビット数	データ表記
TLV_network_information_table() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
1	1	bslbf
11	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
network_id	16	uimsbf
11	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
network_descriptors_length	12	bslbf
for(i=0; i<N; i++){		
descriptor()		
}		
reserved_future_use	4	bslbf
TLV_stream_loop_length	12	uimsbf
for(i=0; i<N; i++){		
TLV_stream_id	16	uimsbf
original_network_id	16	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
TLV_stream_descriptors_length	12	uimsbf
for(j=0; j<N; j++){		
descriptor()		
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

TLV_network_information_table()の意味

- ・ table_id (テーブル識別) : 表 2.3-13 による。
- ・ section_syntax_indicator (セクションシンタクス指示) : 拡張形式を示す 1 とする。
- ・ section_length (セクション長) : 先頭の 2 ビットは常に 00 とする。これはセクション長フィールドの直後から CRC を含むセクションの最後までバイト数を規定する。全セクションの長さが 1024 バイトを超えないようにするため、セクション長は 1021 を超えてはならない。
- ・ network_id (ネットワーク識別) : TLV-NIT が示す分配システムを他の分配システムと区別して識別するラベルの役割をする。

- ・ version_number (バージョン番号): テーブルのバージョン番号を書き込む領域とする。テーブル内の情報に変化があった場合に 1 加算される。その値が 31 になった場合は、その次は 0 に戻る。
- ・ current_next_indicator (カレントネクスト指示): 1 の場合はそのテーブルが現在有効であることを示す。0 の場合は、送られているテーブルはまだ適用されず、次に有効となる予定のテーブルであることを示す。
- ・ section_number (セクション番号): セクションの番号を表す。サブテーブル中の最初のセクションのセクション番号は 0x00 である。セクション番号は、同一のテーブル識別とネットワーク識別を持つセクションの追加ごとに 1 加算される。
- ・ last_section_number (最終セクション番号): そのセクションが属するサブテーブルの最後のセクション(すなわち、最大のセクション番号を持つセクション)の番号を規定する。
- ・ network_descriptors_length (ネットワーク記述子長): 最初の 2 ビットは 00 で、残りの 10 ビットを次に続く記述子の全バイト数を書き込む領域とする。
- ・ TLV_stream_loop_length (TLV ストリームループ長): 最初の 2 ビットは 00 で、残りの 10 ビットを、CRC_32 の最初のバイトの直前に終わる TLV ストリームループの全バイト数を書き込む領域とする。
- ・ TLV_stream_id (TLV ストリーム識別): 当該 TLV ストリームの識別番号を示す。
- ・ original_network_id (オリジナルネットワーク識別): 当該 TLV ストリームの元のネットワークの識別番号を示す。
- ・ TLV_stream_descriptors_length (TLV ストリーム記述子長): この領域直後の当該 TLV ストリームの全記述子のバイト長を示す。ただし、最初の 2 ビットは、00 とする。
- ・ CRC_32 (CRC): ITU-T 勧告 H222.0 に従い CRC を書き込む領域とする。

TLV-NIT は、MPEG-2 TS で用いられる NIT のうち、表 2.3-16 に示す 3 つのフィールドを TLV 用に変更したものである。TLV ストリームの識別に用いる TLV_stream_id は、トランスポートストリームの識別に用いる TS_ID (transport_stream_id) に相当するものである。

表 2.3-16 NIT と TLV-NIT の対応

NIT のフィールド	TLV-NIT のフィールド
transport_stream_loop_length	TLV_stream_loop_length
transport_stream_id	TLV_stream_id
transport_stream_descriptors_length	TLV_stream_descriptors_length

TLV-NIT に配置する記述子は、以下の(1)～(3)とする。

- (1)衛星分配システム記述子: 衛星伝送路の物理的な条件を示す。リアルタイム型放送サービスの多重化方式で NIT に配置する記述子と同一の構成とする。
- (2)システム管理記述子: 放送と非放送の識別、放送の場合はその方式を識別するために

使用される。リアルタイム型放送サービスの多重化方式で PMT あるいは NIT に配置する記述子と同一の構成とする。

- (3) サービスリスト記述子：サービス識別とサービス形式種別によるサービスの一覧を提供する。リアルタイム型放送サービスの多重化方式で、NIT、BAT あるいは BIT に配置する記述子と同一の構成とする。

2.3.2.4.2 アドレスマップテーブル (AMT) (Address Map Table)

AMT は、そのネットワークにおいて伝送される各サービスを構成する、IP パケットのマルチキャストグループの一覧を提供する。AMT は、図 2.3-8 及び表 2.3-17 に示す構成とする。

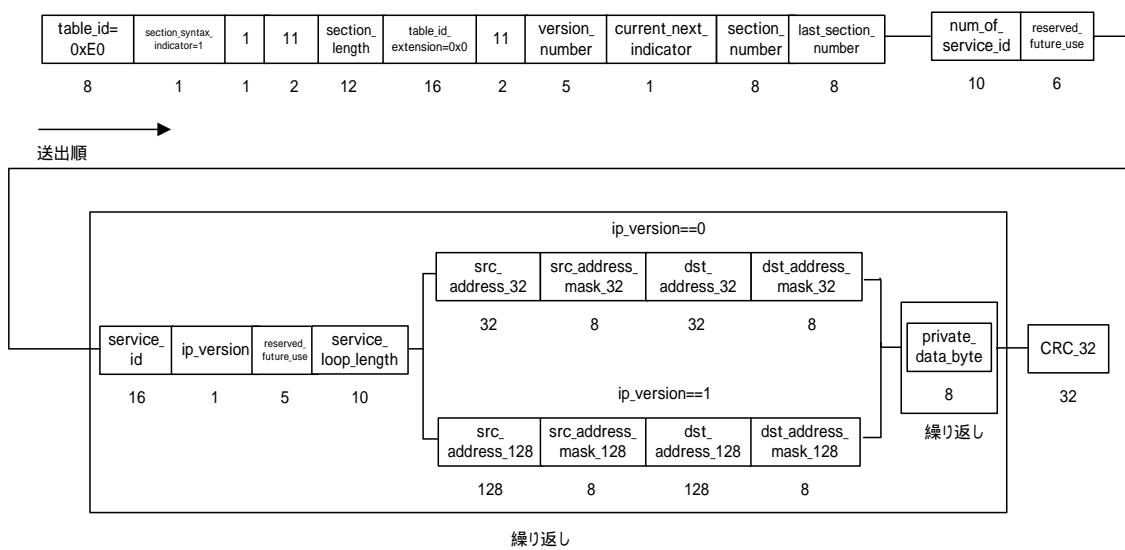


図 2.3-8 AMT の構成

表 2.3-17 AMT の構成及び送出手順

データ構造	ビット数	データ表記
address_map_table() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
1	1	bslbf
11	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
Table_id_extension	16	uimsbf
11	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
num_of_service_id	10	uimsbf
reserved_future_use	6	bslbf
for (i=0; i<num_of_service_id ; i++) {		
service_id	16	uimsbf
ip_version	1	bslbf
reserved_future_use	5	bslbf
service_loop_length	10	uimsbf
if (ip_version== 0) { /*IPv4*/		
src_address_32	32	bslbf
src_address_mask_32	8	uimsbf
dst_address_32	32	bslbf
dst_address_mask_32	8	uimsbf
}		
else if (ip_version== 1) { /*IPv6*/		
src_address_128	128	bslbf
src_address_mask_128	8	uimsbf
dst_address_128	128	bslbf
dst_address_mask_128	8	uimsbf
}		
for (j=0; i<N; j++) {		
private_data_byte	8	bslbf
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

アドレスマップテーブルの意味

- table_id (テーブル識別): テーブル識別拡張の値によりテーブルを識別することを示す 0xFE とする。(表 2.3-13 参照)
- section_syntax_indicator (セクションシンタクス指示): 拡張形式を示す 1 とする。
- section_length(セクション長): セクション長フィールドの直後から CRC_32 を含む最後

までのセクションのバイト数を規定する。

- table_id_extension (テーブル識別拡張): AMT (Address Map Table)を示す 0x0000 とする (表 2.3-14 参照)。
- version_number (バージョン番号): テーブルのバージョン番号を書き込む領域とする。テーブル内の情報に変化があった場合に 1 加算される。その値が 31 になった場合は、その次は 0 に戻る。
- current_next_indicator (カレントネクスト指示): 1 の場合はそのテーブルが現在有効であることを示す。0 の場合は、送られているテーブルはまだ適用されず、次に有効となる予定のテーブルであることを示す。
- section_number (セクション番号): セクションの番号を表す。最初のセクションのセクション番号は 0x00 である。セクション番号は同一のテーブル識別とテーブル識別拡張を持つセクションの追加ごとに 1 加算される。
- last_section_number (最終セクション番号): そのセクションが属するテーブルの最後のセクション(すなわち、最大のセクション番号を持つセクション)の番号を規定する。
- num_of_service_id (サービス識別数): このアドレスマップテーブルに記述される service_id の数を示す。
- service_id (サービス識別): サービスを識別するためのラベルの役割をする。サービスリスト記述子に記述されるサービス識別と同一の役割を持つ。
- ip_version (IP バージョン): リストに記述する IP パケットのバージョンを示し、表 2.3-18 に従って符号化される。

表 2.3-18 IP バージョン

ip_version	IP パケットのバージョン
0	IPv4 を示す
1	IPv6 を示す

- service_loop_length (サービスループ長): このフィールドの直後から、次のサービス識別フィールドの直前までのバイト長を示す。
- src_address_32 (送信元 IPv4 アドレス): サービスを構成する IPv4 パケットの送信元 IP アドレスを記述する。
- src_address_mask_32 (送信元 IPv4 アドレスマスク): 送信元 IPv4 アドレスに指定する IP アドレスに対し、有効となる先頭(MSB)からのビット数を指定する。32 より大きな値を取らない。
- dst_address_32 (宛て先 IPv4 アドレス): サービスを構成する IPv4 パケットの宛て先 IP アドレスを記述する。
- dst_address_mask_32 (宛て先 IPv4 アドレスマスク): 宛て先 IPv4 アドレスに指定する IP アドレスに対し、有効となる先頭(MSB)からのビット数を指定する。32 より大きな値を

取らない。なお、サービスを構成するマルチキャストグループは、送信元 IPv4 アドレスマスクにより有効と識別される送信元 IPv4 アドレス、及び宛て先 IPv4 アドレスマスクにより有効と識別される宛て先 IPv4 アドレスの両方のアドレスに合致するマルチキャストグループとする。

- ・ src_address_128 (送信元 IPv6 アドレス): サービスを構成する IPv6 パケットの送信元 IP アドレスを記述する。
- ・ src_address_mask_128 (送信元 IPv6 アドレスマスク): 送信元 IPv6 アドレスに指定する IP アドレスに対し、有効となる先頭(MSB)からのビット数を指定する。128 より大きな値を取らない。
- ・ dst_address_128 (宛て先 IPv6 アドレス): サービスを構成する IPv6 パケットの宛て先 IP アドレスを記述する。
- ・ dst_address_mask_128 (宛て先 IPv6 アドレスマスク): 宛て先 IPv6 アドレスに指定する IP アドレスに対し、有効となる先頭(MSB)からのビット数を指定する。128 より大きな値を取らない。なお、サービスを構成するマルチキャストグループは、送信元 IPv6 アドレスマスクにより有効と識別される送信元 IPv6 アドレス、及び宛て先 IPv6 アドレスマスクにより有効と識別される宛て先 IPv6 アドレスの両方のアドレスに合致するマルチキャストグループとする。
- ・ private_data_byte : 個別に定義されたデータを格納する。

2.3.2.5 サービス形式種別の追加規定

新たに採用する高度衛星デジタル放送の新多重化方式を用いた蓄積型放送サービスを識別する必要がある。このため、サービスリスト記述子(2.3.2.4.1 参照)のサービス形式種別(service_type)の識別領域に、「TLV を用いた蓄積型放送サービス」を識別するための値を追加して規定する必要がある。(注: service_type は、総務省告示ではサービス形式識別子と表現されている。)

2.4 限定受信方式

限定受信方式としては、現行 B S デジタル放送¹や広帯域 C S デジタル放送²で利用されている方式に準拠するものとする。

1 電気通信技術審議会答申 諮問第 74 号「デジタル放送方式に係る技術的条件」のうち「11.7GHz を超え 12.2GHz 以下の周波数の電波を使用する衛星デジタル放送方式の技術的条件」(平成 10 年 2 月 9 日)

2 電気通信技術審議会答申 諮問第 74 号「デジタル放送方式に係る技術的条件」のうち「12.2~12.75GHz を使用する衛星デジタル放送方式(34.5MHz 帯域幅を使用するもの)の技術的条件」(平成 12 年 2 月 28 日)

2.5 情報源符号化方式

2.5.1 映像符号化方式

2.5.1.1 映像入力フォーマット

2.5.1.1.1 映像の時空間フォーマット

(1) 高度衛星デジタル放送の基本映像フォーマット

高度衛星デジタル放送の基本映像フォーマットを表 2.5.1-1 に示す。

表 2.5.1-1 高度衛星デジタル放送の基本映像フォーマット

フォーマット	有効走査線数	ライン当たり有効サンプル数	画面アスペクト比	走査方式	フレーム周波数 (Hz)	フィールド周波数 (Hz)
1920×1080/60/I	1080	1920	16:9	飛越	30/1.001	60/1.001
1920×1080/60/P	1080	1920	16:9	順次	60/1.001	-
3840×2160/60/P (注)	2160	3840	16:9	順次	60/1.001	-

注 今後のコンテンツ制作機器や受信機器などサービス提供上の環境が整うことにより適用が可能となる映像入力フォーマット

(2) 高度衛星デジタル放送のマルチサービス専用映像フォーマット

高度衛星デジタル放送のマルチサービス専用映像フォーマットを表 2.5.1-2 に示す。

表 2.5.1-2 高度衛星デジタル放送のマルチサービス専用映像フォーマット

フォーマット	有効走査線数	ライン当たり有効サンプル数	画面アスペクト比	走査方式	フレーム周波数 (Hz)	フィールド周波数 (Hz)
720×480/60/I	483 ¹	720	16:9	飛越	30/1.001	60/1.001
720×480/60/P	483 ²	720	16:9	順次	60/1.001	-

1 符号化するライン数は 480 であり、ライン番号 23～262 及びライン番号 286～525 を望ましい符号化領域とする。

2 符号化するライン数は 480 であり、ライン番号 45～524 を望ましい符号化領域とする。

2.5.1.1.2 映像の信号方式

高度衛星デジタル放送の映像入力フォーマットの信号方式を表 2.5.1-3 に示す。

表 2.5.1-3 映像入力フォーマットの信号方式

信号形式	YCbCr
輝度・色差信号形式	4:2:2
量子化ビット数	8または10

2.5.1.1.3 カラリメトリ

高度衛星デジタル放送の映像入力フォーマットのカラリメトリを表 2.5.1-4 に示す。

表 2.5.1-4 映像入力フォーマットのカラリメトリ

3原色色度点		色度座標(CIE, 1931)										
		x	y									
		赤(R)	0.640	0.330								
		緑(G)	0.300	0.600								
	青(B)	0.150	0.060									
基準白色 ($E_R = E_G = E_B$)	D_{65}	色度座標(CIE, 1931)										
		x	y									
		0.3127	0.3290									
光電変換特性	$E' = \begin{cases} \alpha L^{0.45} - (\alpha - 1) & (\beta \leq L) \\ 4.50L & (-\beta < L < \beta) \\ -\alpha(-L)^{0.45} + (\alpha - 1) & (L \leq -\beta) \end{cases}$ <p>但し、α 及び β は連立方程式 $\begin{cases} 4.5\beta = \alpha\beta^{0.45} - \alpha + 1 \\ 4.5 = 0.45\alpha\beta^{-0.55} \end{cases}$ の解であり、$\alpha=1.09929682680944\dots$、$\beta=0.0180539685108078\dots$。量子化ビット数に応じて、下記の近似値を用いればよい。</p> <table border="1"> <tr> <th>量子化ビット数</th> <th>α</th> <th>β</th> </tr> <tr> <td>8 - 11</td> <td>1.099</td> <td>0.018</td> </tr> <tr> <td>12 - 18</td> <td>1.0993</td> <td>0.0181</td> </tr> </table> <p>Lはカメラの各色チャンネルで検出される入力光強度に比例する電圧値で、基準白色にて正規化した値である。E'はこの非線形処理によって得られる原色信号である。 広色域システムの場合にのみ、$L < 0$ 及び $1 < L$ を許容する。</p>			量子化ビット数	α	β	8 - 11	1.099	0.018	12 - 18	1.0993	0.0181
量子化ビット数	α	β										
8 - 11	1.099	0.018										
12 - 18	1.0993	0.0181										
輝度信号方程式	$E'_Y = 0.2126 E'_R + 0.7152 E'_G + 0.0722 E'_B$											
色差信号方程式	$E'_{CB} = \frac{E'_B - E'_Y}{1.8556}$ $= \frac{-0.2126 E'_R - 0.7152 E'_G + 0.9278 E'_B}{1.8556}$ $E'_{CR} = \frac{E'_R - E'_Y}{1.5748}$ $= \frac{0.7874 E'_R - 0.7152 E'_G - 0.0722 E'_B}{1.5748}$											

2.5.1.2 映像符号化方式

2.5.1.2.1 準拠規格

高度衛星デジタル放送の映像符号化方式は、ITU-T H.264|ISO/IEC 14496-10 に準拠するものとする。

2.5.1.2.2 H.264 のプロファイルとレベル

高度衛星デジタル放送の映像符号化方式は、H.264 の High 4:2:2 プロファイルを最上位とし、レベルは映像入力フォーマットに応じて表 2.5.1-5 に示す通りとする。

表 2.5.1-5 映像入力フォーマットと H.264 のレベル

映像入力フォーマット	レベル
720×480/60/ I	3
720×480/60/P	3.1
1920×1080/60/ I	4
1920×1080/60/P	4.2
3840×2160/60/P	TBD*
7680×4320/60/P	TBD*

* ITU-T H.264|ISO/IEC 14496-10 への追加規定が必要。

2.5.1.2.3 H.264 の制約条件

従来方式と広色域方式のカラリメトリを識別するため、VUI パラメータの colour_description (ITU-T H.264|ISO/IEC 14496-10 Annex E 参照) は、表 2.5.1-6 に従うものとする。

表 2.5.1-6 カラリメトリに関する制約条件

	従来色域システム	広色域システム															
colour_primaries ^{*1}	1																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>primary</th> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>green</td> <td>0.300</td> <td>0.600</td> </tr> <tr> <td>blue</td> <td>0.150</td> <td>0.060</td> </tr> <tr> <td>red</td> <td>0.640</td> <td>0.330</td> </tr> <tr> <td>white D65</td> <td>0.3127</td> <td>0.3290</td> </tr> </tbody> </table>	primary	x	y	green	0.300	0.600	blue	0.150	0.060	red	0.640	0.330	white D65	0.3127	0.3290
	primary	x	y														
	green	0.300	0.600														
	blue	0.150	0.060														
red	0.640	0.330															
white D65	0.3127	0.3290															
transfer_characteristics ^{*2}	1	11															
	$V = 1.099 L_c^{0.45} - 0.099$ for $1 \geq L_c \geq 0.018$ $V = 4.500 L_c$ for $0.018 > L_c > 0$	$V = 1.099 L_c^{0.45} - 0.099$ for $L_c \geq 0.018$ $V = 4.500 L_c$ for $0.018 > L_c > -0.018$ $V = -1.099(-L_c)^{0.45} + 0.099$ for $-0.018 \geq L_c$															
matrix_coefficients ^{*3}	1																
	ITU R Recommendation BT.709 KR = 0.2126; KB = 0.0722																

*1 ITU-T H.264|ISO/IEC 14496-10 Table E-3 参照

*2 ITU-T H.264|ISO/IEC 14496-10 Table E-4 参照

*3 ITU-T H.264|ISO/IEC 14496-10 Table E-5 参照

2.5.1.3 映像入力フォーマットの信号規定

2.5.1.3.1 映像信号特性

映像入力フォーマットの映像信号特性を表 2.5.1-7 に示す。

表 2.5.1-7 映像信号特性

項目		720 × 480/60/I	720 × 480/60/P	1920 × 1080/60/I	1920 × 1080/60/P	3840 × 2160/60/P
(1)	画面アスペクト比	16:9				
(2)	ライン当たり有効サンプル数	720		1920		3840
(3)	フレーム当たり有効ライン数	483		1080		2160
(4)	サンプリング構造	Y, C_B, C_R 4:2:2				
	輝度信号 Y	直交格子状。ライン、フレームで繰り返し				
	色差信号 C_B, C_R (4 : 2 : 2)	直交格子状。ライン、フレームで繰り返し。各ラインの偶数番号の Y サンプル点 (サンプル番号 0, 2, 4, ...) と一致。但し、各ラインの最初の有効サンプル点をサンプル番号 0 とする。				
(5)	走査の方向	左から右、上から下 飛越走査は、第1フィールドの第1有効ラインを画面の最上部とする。				
(6)	走査方式	飛越走査 (2:1)	順次走査 (1:1)	飛越走査 (2:1)	順次走査(1:1)	
(7)	フレーム周波数 (Hz)	30/1.001	60/1.001	30/1.001	60/1.001	
(8)	フィールド周波数 (Hz)	60/1.001		60/1.001		
(9)	量子化	8, 10ビット リニア				
		8ビット			10ビット	
(10)	符号割当て 映像データ 同期データ	1 254 0, 255		4 1019 0 3, 1020 1023		
(11)	映像データのレベル割当て					
	Y	白ピークレベル	235		940	
		黒レベル	16		64	
	C_B, C_R	正ピークレベル	240		960	
		無彩色レベル	128		512	
負ピークレベル		16		64		

2.5.1.3.2 輝度信号及び色差信号の量子化特性

輝度信号及び色差信号の量子化特性を表 2.5.1-8 に示す。

表 2.5.1-8 輝度信号及び色差信号の量子化特性

項目		式
(1)	輝度信号及び 色差信号の量 子化 ($m \geq 8$)	$D'_Y = \text{INT}[(219 E'_Y + 16) \cdot 2^{m-8}]$ $D'_{CB} = \text{INT}[(224 E'_{CB} + 128) \cdot 2^{m-8}]$ $D'_{CR} = \text{INT}[(224 E'_{CR} + 128) \cdot 2^{m-8}]$
m は輝度信号及び色差信号の量子化ビット数。 演算子 INT は、小数点以下第 1 位の四捨五入により整数を与える。		

2.5.1.3.3 原色信号の量子化特性

原色信号の量子化特性を表 2.5.1-9 に示す

表 2.5.1-9 原色信号の量子化特性

項目		式
(1)	ガンマ補正後のRGB 原色信号の量子化 ($n \geq 8$)	$D'_R = \text{INT}[(219 E'_R + 16) \cdot 2^{n-8}]$ $D'_G = \text{INT}[(219 E'_G + 16) \cdot 2^{n-8}]$ $D'_B = \text{INT}[(219 E'_B + 16) \cdot 2^{n-8}]$
	広色域システム ($n \geq 9$)	$D'_R = \text{INT}[(219 E'_R + 160) \cdot 2^{n-9}]$ $D'_G = \text{INT}[(219 E'_G + 160) \cdot 2^{n-9}]$ $D'_B = \text{INT}[(219 E'_B + 160) \cdot 2^{n-9}]$
(2)	量子化後のRGB原色 信号からの輝度信号 及び色差信号の生成 ($n \geq 8, m \geq 8$)	$D'_Y = \text{INT} \left[\left(0.2126 D'_R + 0.7152 D'_G + 0.0722 D'_B \right) \cdot 2^{m-n} \right]$ $D'_{CB} = \text{INT} \left[\left(-\frac{0.2126}{1.8556} D'_R - \frac{0.7152}{1.8556} D'_G + \frac{0.9278}{1.8556} D'_B \right) \cdot \frac{224}{219} \cdot 2^{m-n} + 2^{m-1} \right]$ $D'_{CR} = \text{INT} \left[\left(\frac{0.7874}{1.5748} D'_R - \frac{0.7152}{1.5748} D'_G - \frac{0.0722}{1.5748} D'_B \right) \cdot \frac{224}{219} \cdot 2^{m-n} + 2^{m-1} \right]$
	広色域システム ($n \geq 9, m \geq 8$)	$D'_Y = \text{INT} \left[\left(0.2126 D'_R + 0.7152 D'_G + 0.0722 D'_B \right) \cdot 2^{m-n+1} - 144 \cdot 2^{m-8} \right]$ $D'_{CB} = \text{INT} \left[\left(-\frac{0.2126}{1.8556} D'_R - \frac{0.7152}{1.8556} D'_G + \frac{0.9278}{1.8556} D'_B \right) \cdot \frac{224}{219} \cdot 2^{m-n+1} + 2^{m-1} \right]$ $D'_{CR} = \text{INT} \left[\left(\frac{0.7874}{1.5748} D'_R - \frac{0.7152}{1.5748} D'_G - \frac{0.0722}{1.5748} D'_B \right) \cdot \frac{224}{219} \cdot 2^{m-n+1} + 2^{m-1} \right]$
n はRGB信号の量子化ビット数、 m は輝度信号及び色差信号の量子化ビット数。 演算子 INT は、小数点以下第 1 位の四捨五入により整数を与える。		

(注1)映像入力フォーマットとしては輝度・色差信号のみを規定している(2.5.1.4.1(4))。RGB原色信号の量子化特性は、デジタルRGB原色信号による相互接続や信号処理のためのガイドラインとして示している。

2.5.2 音声符号化方式

2.5.2.1 音声入力信号

2.5.2.1.1 最大入力音声チャンネル数

最大入力音声チャンネル数は 22 チャンネル及び低域を強調する 2 チャンネル(以下、22.2 チャンネル)とする。

2.5.2.1.2 入力サンプリング周波数

48kHz とする。

2.5.2.1.3 入力量子化ビット数

16、20、24 ビットとする。

2.5.2.1.4 音声モード

音声モードは、以下の通りとする。

* モノラル

* ステレオ

* マルチチャンネルステレオ^(注)

0-3/0/0-0.0 (3.0), 0-2/0/1-0.0 (3.0),

0-3/0/1-0.0 (4.0), 0-2/0/2-0.0 (4.0),

0-3/0/2-0.0 (5.0), 0-3/0/2-0.1 (5.1),

0-3/0/3-0.1 (6.1), 2/0/0-2/0/2-0.1 (6.1),

0-5/0/2-0.1 (7.1), 0-3/2/2-0.1 (7.1),

2/0/0-3/0/2-0.1 (7.1), 0/2/0-3/0/2-0.1 (7.1),

2/0/0-3/2/3-0.2 (10.2), 3/3/3-5/2/3-3/0/0.2 (22.2)

*2 音声 (デュアルモノラル)

下線は推奨音声モードを示す

(注) マルチチャンネルステレオの音声モード表記法として、チャンネル数を次のように表す。

上層 中層 下層 .LFE

割り当てチャンネルがない層は0 とし、割り当てチャンネルがある層のチャンネル数を次のように表す。

フロント / サイド / バック

なお、括弧内は従来の表記。

2.5.2.2 音声符号化方式

2.5.2.2.1 準拠規格

MPEG-2 AAC 方式 (ISO/IEC 13818-7) LC プロファイルとする。

AAC + SBR (Spectral Band Replication) 方式 (符号化サンプリング周波数は入力サンプリング周波数の半分) の使用も可能とする。

2.5.2.2.2 符号化における制約条件

最大音声符号化チャンネル数 : 22.2 チャンネルとする。

付 録

付録 (LDPC 符号の検査行列を定義する符号テーブル)

本方式で採用するLDPC符号の検査行列を定義する符号テーブルを付表 1 ~ 付表 11に示す。

付表 1 符号化率1/3の符号テーブル

625	1750	2125	3750	15250	18750	19250	27375	29000
4375	6750	7125	7500	13125	16250	19375	28875	29250
1500	6125	6533	13500	23500	25500	26000	27625	28750
6500	7625	9625	14875	16875	18000	18500	27500	27750
250	4204	6000	12500	17125	21204	21875	22079	23750
125	9125	11250	11875	12000	14000	14125	15875	24125
4875	9875	11000	11125	13000	16500	19000	25125	26375
2941	8500	12362	15125	16375	18250	20250	21375	24000
0	750	19875	21625	21750	22125	23250	27329	28375
875	2750	3125	8625	18875	20000	23375	26125	26829
500	5533	18375	18625	20125	20375	24625	25250	27875
1250	10000	10658	17000	17750	19500	19625	25875	29375
2250	3000	4000	5250	9375	11750	14750	24875	29500
5000	5750	12375	16625	17579	18125	21250	22625	26625
2500	3783	4625	9250	10875	15500	17625	22375	28500
1125	5500	9737	13329	13750	13875	16829	22750	24375
375	6875	10454	11375	12875	13375	14250	19750	23125
3375	4750	8375	10125	14500	17875	22500	24829	25829
1625	3500	5625	6783	8987	12250	21158	23625	24250
1000	12750	16204						
3875	15000	16000						
14625	15375	21500						
7875	11625	24500						
1875	2875	9000						
8875	20500	28625						
14375	17375	27125						
8000	20875	26500						
11500	20750	22329						
4329	7250	12625						
7750	13704	25000						
3329	5875	23875						
7000	17250	28250						
5125	7375	22875						
8125	26875	29125						
25625	26250	28000						
1375	15750	19125						
4500	10625	15625						
2079	9750	10250						
2375	6250	28125						
20625	23000	27000						
8250	10750	25375						

付表 2 符号化率2/5の符号テーブル

1165	4327	5257	6652	8977	14185	16417	17440	21346	22183	22741	25810
2002	2653	3769	7467	10930	19672	19951	23392	23671	24787	25159	26368
5908	7768	12489	13441	13999	15487	16324	16882	17161	17254	18370	18835
1072	1422	1723	3304	4513	5815	6187	8605	12024	13720	15673	19300
3025	4699	9349	9677	10279	12210	15766	17905	20974	21160	21532	22418
2910	6280	6931	8539	10186	10651	14907	18326	19021	22834	23485	25908
700	4048	5443	8047	12675	14721	17768	19858	22462	22648	24229	26160
4026	4792	6001	6838	9163	11023	13255	13534	18818	20695	24393	24601
235	2095	7210	15022	19486	20416	20952	21718	21953	23206	25903	26182
1515	2188	4141	5071	6537	11608	11674	11767	19464	19765	21067	25531
1909	5629	8233	10886	14535	16816	17347	18698	20509	22555	23113	26461
4420	9721	16975	20230								
6094	12325	25717	26275								
7024	9907	16789	22090								
1537	3862	14092	24880								
6559	7117	11116	24415								
12303	18649	21625	24043								
935	6373	9442	17068								
886	8419	15930	17719								
8884	14371	16138	18928								
2445	8698	18277	22369								
421	5421	15952	23857								
3211	5793	7861	21253								
7653	11581	12511	25066								
328	8791	24136	24579								
11209	14557	15301	20673								
1258	3397	10465	24973								
142	2932	5164	20044								
6745	10093	16045	16231								
3260	4234	14814	16510								
7374	16696	19207	25252								
10443	10837	21439	25438								
1630	9699	11860	23950								
2538	8512	17998	20859								
2560	9327	9814	23578								
12954	13047	18091	21997								
10000	13233	20323	23020								
14278	15208	15580	18742								
12697	13069	19579	24694								
607	3676	4978	17604								
12046	12790	13813	22927								
1050	2423	11302	15394								
3583	7959	8211	9141								
4606	11488	15115	23299								
3490	7489	17812	19114								
5536	13627	15000	25996								
1887	2746	4885	21904								
514	13419	13906	20279								
8025	10558	23764	25700								

付表 3 符号化率1/2の符号テーブル

935	1458	2280	7022	7261	10304	13046	14232	14442	19132
1219	2960	12710	16907	17635	18558	18607	20783	21275	21527
1713	3083	3992	8208	11182	14002	15040	19443	19860	21268
4595	8550	8796	9519	11520	15723	16495	17628	19287	20007
1324	5883	6312	6626	8651	11192	11796	12394	15476	16860
2150	3938	5484	5966	6871	10755	13112	15299	20144	21625
2503	3253	3414	4829	5574	6401	8181	10063	13159	17765
2408	4033	4160	5921	6539	7938	9001	15716	16189	16411
422	3861	7506	11878	11939	15138	15617	17293	18581	19050
4003	6185	7743	8979	11367	11605	14867	16383	18641	18700
8862	8986	12553	13230	13908	13986	16632	18386	20073	20655
325	2041	2891	5428	9469	9497	11906	16679	16693	20615
1483	2177	5196	7977	9040	9168	9712	9869	15086	18396
717	2863	2884	3614	6766	8413	12640	13271	14420	21818
1742	2267	5713	6214	16642	16847	18468	20656	21540	21830
2175	5642	6972	7614	9616	9955	10631	12293	12916	18984
12742	19462	20458							
11100	11954	19267							
1120	3218	7998							
6212	15705	19295							
8774	11612	12712							
9661	17108	21492							
6296	6815	8590							
767	1804	3167							
2793	10075	15390							
4493	6855	21361							
7432	7927	16108							
879	9629	11718							
12879	16882	19590							
4982	19254	20006							
7798	14941	15386							
13088	14120	19159							
5082	9270	12298							
1372	8658	20254							
4719	19278	21161							
3106	3773	5181							
3892	11004	19423							
17566	18234	22002							
10589	11280	18876							
6845	9704	18378							
17541	19105	19788							
7463	17311	21787							
11607	19830	21371							
4359	12892	19222							
2419	12692	14590							
440	10303	14235							
4683	7984	14856							
3228	14298	15614							
3549	16686	17386							
1733	7291	20212							
1502	12471	17171							
10919	16678	18344							
1559	19353	21032							
15999	20879	21230							
5138	16012	17488							
507	18359	19398							
2745	4062	11305							

付表 3 符号化率1/2の符号テーブル (つづき)

4976	4994	11744
3390	16158	20308
2524	9477	17992
3977	13357	16270

付表 4 符号化率3/5の符号テーブル

357	954	7119	7201	7951	8660	8833	10902	13537	15019	16162	17393	17414
415	1005	2768	4478	6376	6992	10421	11744	13008	13294	16054	16103	17398
33	1278	5158	7309	7692	7725	10635	12376	12386	14426	14624	15432	17361
1005	2169	2215	3348	3667	4112	6118	8391	9296	9353	14480	16954	17519
789	1675	1751	6153	6377	13166	13887	13905	14217	14507	14753	15707	15896
355	1880	2959	3279	3328	6405	7962	9391	11195	11415	13999	14370	17134
1487	2810	3059	3354	3515	4282	8082	14613	15099	15268	16682	17303	17559
1140	2561	2662	2668	3505	4851	5341	6138	10407	12194	13150	13223	13239
3068	3856	4550	8151	8244	9602	9752	11365	11636	11768	12134	13566	17105
1435	1664	2304	3212	4974	8135	11314	11588	11667	12195	15385	15715	16714
1741	1947	2773	4045	4340	8244	9170	9583	12382	13645	13768	14027	16709
4247	5364	12994										
24	1585	9160										
5678	9509	12795										
1584	2932	7313										
5311	6685	16318										
1053	9398	14842										
9448	12744	13810										
3040	3679	7686										
9816	11028	13609										
352	3396	7645										
293	6003	12642										
6840	11000	13886										
3030	6910	11489										
4601	16312	16351										
5633	5708	9483										
6931	12266	15863										
4080	11013	16587										
6077	6901	8660										
11160	12563	16833										
12610	13589	17255										
597	6780	12541										
3572	5296	16178										
2772	10557	16953										
8315	9497	12811										
9076	10590	17513										
9464	11633	12939										
117	11613	11782										
4008	7056	12120										
2156	6956	9614										
11255	11681	14684										
374	5204	5316										
5750	10140	10754										
3246	15326	16788										
4839	13725	14859										
3760	13834	16089										
2988	3455	12733										
5093	8924	16859										
3592	3621	16569										
6053	7951	8316										
7331	13216	17181										
8094	11141	16500										
1956	3488	10371										
2852	5454	8847										
3016	3177	10250										
2990	12736	13293										
8599	10333	12826										
11154	13241	16994										

付表 4 符号化率3/5の符号テーブル (つづき)

6472	14558	15541
309	3770	15650
3890	6732	12686
1791	5409	16925
10464	14384	14699
1282	10278	15135
5851	9569	10063
9527	13932	17090
4192	6788	17248
2322	2357	9161
1381	7313	16246
196	3561	7252
5881	10640	14399
1451	14495	17425
2911	8369	9439

付表 5 符号化率2/3の符号テーブル

4958	6639	6721	8238	9540	9550	10491	11742	11641	12092	13056	13460
1135	1453	1545	1594	2703	3390	4538	4466	6018	11272	11598	12726
4975	4835	7828	9796	9878	11211	11805	11887	12215	12732	13357	14181
477	1914	3849	5397	5569	7818	7910	10083	10247	11108	13025	13558
918	2825	3050	3130	3347	9325	11410	11549	12972	13560	14292	14183
1996	6166	6176	6922	7396	8318	8722	8976	9837	10272	11541	12611
899	1746	2968	3374	5260	5393	6379	7054	8048	9534	10696	14550
1166	4372	5364	5573	10123	10104	10586	10967	10971	10780	13320	14450
653	1703	1713	3800	4999	7275	7457	8366	8515	9175	9770	14341
897	1176	1100	1689	2011	1912	2195	3827	4942	5395	6179	8525
883	1697	2535	2785	7982	8505	8794	9803	10643	10411	12033	13592
4688	4907	6004	6338	6537	9299	11769	12841	13341	13843	13650	14362
5526	6516	10983									
11959	13659	13523									
2947	5532	8679									
8687	12867	13486									
5450	6719	10727									
1432	3767	12129									
735	4095	11557									
9755	10288	13978									
694	5899	6270									
5696	6393	10124									
4384	4710	7582									
7500	11231	12010									
5694	9259	11477									
5983	6762	8156									
2004	8197	11969									
1881	4872	8853									
7242	9017	9751									
241	2168	8361									
7254	7375	10401									
3236	3726	5446									
4979	5151	5778									
4093	5858	6926									
3714	13072	14265									
2537	6752	9503									
3599	10153	10534									
2406	6141	14388									
2334	12379	12664									
2086	9319	14140									
895	11639	13814									
405	4456	13349									
3601	8072	11104									
7908	11344	12523									
362	8113	10934									
2330	3931	9632									
1266	3150	3564									
2494	4013	7900									
1186	9395	9216									
1553	7090	7377									
4085	6389	8894									
8730	9591	12502									
6434	7131	13691									
7172	7295	10575									
1184	9936	14358									
5284	8884	10438									
407	5149	14548									
5079	7049	13527									

付表 5 符号化率2/3の符号テーブル (つづき)

3685	7642	7992
2209	2453	3177
2978	4341	8029
846	3478	12943
2332	10276	13322
1871	8802	13277
2580	4292	10329
3277	7785	14210
6832	12949	13117
1994	4257	4425
2158	4782	13568
530	11096	11723
3183	12564	14152
403	6842	9509
9895	14161	14474
487	3318	11590
2517	6266	14306
3031	3769	11928
3029	3154	11846
6268	14052	14585
3933	5327	11826
6514	12785	13158
7888	11414	12662

付表 6 符号化率3/4の符号テーブル

1372	1492	2242	2362	3502	3622	6472	7912	8362	10252
3775	4732	6682	7942	9712	10162	10501	10343	10852	11184
1086	2482	2812	2932	5550	5602	6807	6862	8433	10042
1282	2844	5543	6147	7492	8122	8842	10282	10582	11573
682	986	2274	5780	5872	6595	7712	7674	7972	10828
1552	3000	5218	5182	5423	5635	7528	8756	9742	10553
473	2431	4224	4952	4762	6542	7413	8905	9446	11242
1262	1582	1793	3865	4590	4852	7854	8032	10137	11433
1109	1225	2302	3382	4232	6352	7312	8637	9757	10134
1922	4882	4972	5307	5610	7913	9204	10372	10860	11582
1111	2123	3833	4711	6238	6353	7102	8260	8872	11512
563	2003	3988	3748	3832	6515	7105	8550	10588	10617
689	1102	1735	2724	3023	4135	5309	7026	8334	9532
1384	1882	3594	4385	5784	9832	10752	11064	11274	11393
1316	1373	2040	4287	5483	6239	8878	9745	10855	11454
5243	7344	7493							
1710	3597	11007							
3472	6323	10974							
1649	3082	5812							
6444	9481	9809							
1134	3352	9502							
4553	8782	10972							
4462	7073	8814							
4781	10023	9989							
2303	5754	6262							
3055	5513	7162							
3053	8337	9952							
4012	4853	7015							
3685	4583	10709							
4588	5184	5242							
3952	4288	7884							
3112	5303	11152							
803	5999	9144							
688	1734	3202							
2363	9412	9862							
3052	7223	7794							
8453	9954	11572							
562	5093	9172							
4709	5693	10095							
5752	8573	11004							
2244	4403	8452							
4258	9442	9534							
3263	5157	10919							
7553	8932	11488							
1402	3683	4644							
3353	6684	8062							
2093	8002	10164							
2820	7432	7824							
5363	6804	9232							
3203	7734	10167							
8518	9085	9052							
2723	2995	9802							
3328	9112	10614							
3474	5046	8583							
653	7137	7434							
1294	6059	11484							
1224	1343	1912							
2184	4253	8512							
1764	6474	8367							
4915	6237	7914							

付表 6 符号化率3/4の符号テーブル (つづき)

1073	10494	11182
2453	2997	3292
4468	6954	10497
5964	6273	7252
3773	8572	8664
2008	2097	2064
4858	4942	8939
623	4764	8392
2760	6983	10192
982	2573	2694
1732	3743	9024
6712	9332	11223
1252	11363	11544
4312	6365	8662
3303	6925	11135
2753	6811	7225
4314	10823	11062
3448	3924	9562
5453	7704	9622
742	6628	7174
867	833	5632
6481	6717	11373
2452	7583	9324
2640	7222	8902
6173	9352	10889
1222	1522	7582
5758	6234	11452
2100	7020	10822
2633	4792	8214

付表 7 符号化率4/5の符号テーブル

1215	1303	1606	1628	1804	2200	2244	5522	8475	8514
1364	2122	3569	4163	4554	4906	5418	4109	7150	8250
1043	1220	2916	4604	4827	6094	6492	6996	7527	8275
1134	2530	4052	3072	6060	5711	6170	6210	6938	8409
1321	1672	2073	2426	3481	4480	7678	7421	7835	8519
1598	1611	2200	2024	4938	5106	5216	6434	7750	8011
1932	1677	2800	3345	5811	6161	7132	7326	7713	7524
1855	1084	5315	5399	5846	6047	6497	7567	8414	7907
1262	3747	4097	5788	5733	6109	6832	6976	8437	8489
902	2082	1986	2479	2926	3666	4527	6857	8145	8522
1067	2848	4332	4822	4603	4759	5250	6182	6296	7900
2465	4449	4402							
3939	5505	8147							
4444	5346	7062							
2046	3235	4116							
2427	4335	5033							
2118	4322	7480							
819	1277	8343							
3834	5128	6248							
1877	2377	2513							
2179	5632	8492							
3332	7656	7925							
930	2332	6424							
804	6056	7350							
2757	6645	7174							
3547	5232	6940							
2229	5493	7943							
2008	2794	2884							
2135	3158	3874							
1149	2883	8010							
4423	4445	8379							
688	3036	4011							
3272	3882	5414							
890	1722	3239							
4453	5638	7806							
2730	4847	5588							
1240	3058	7788							
4533	6798	6954							
3037	6715	7866							
871	3640	6426							
2797	8097	8421							
1830	3549	3762							
3786	3938	4229							
3702	4752	7722							
748	1023	7568							
2150	2136	2913							
3307	8301	8580							
1543	5172	6956							
684	6249	7876							
6030	7041	7634							
2048	2597	5109							
2795	4555	6842							
3306	4050	5214							
3631	4957	8272							
2514	4889	8541							
2784	6759	8234							
3940	5084	8382							
6297	6634	6580							

付表 7 符号化率4/5の符号テーブル (つづき)

1129	8300	8470
2420	3349	7239
1480	6475	6804
841	2028	6436
3301	5766	6116
552	5045	7539
3279	4539	7422
2333	6820	8118
2268	6870	8316
4026	5921	8013
731	1212	6167
3438	5509	6688
1282	5594	8123
1903	3791	7551
893	1440	1501
1914	4340	6628
2647	2994	5018
2786	3245	8016
1614	3743	5258
1018	5065	6293
4291	6937	7640
3636	6077	7992
1265	1586	5765
3830	4599	6716
1122	7508	8213
1567	3213	6471
4978	5544	5874
2993	4405	5786
1826	4885	5681
4664	5907	6338
2621	3542	6491
2178	6143	6974
4105	7267	7282
1232	1431	5808
947	6103	7182
3752	5173	6060
2816	3635	6073
1343	4226	7744
3241	7047	7546

付表 8 符号化率5/6の符号テーブル

836	3140	3644	3968	4238	5858	5930	6470	6542	6866
1183	2385	3689	3248	3680	4112	4616	4868	5210	6344
494	1179	2908	3158	3715	5432	5426	5617	6998	6600
1325	2485	3466	5228	4605	5244	6102	6286	5107	6955
880	2704	3752	4204	4493	5403	6368	6308	5265	6950
538	1209	1201	1330	2205	2887	2931	3016	3613	6036
1699	2414	2441	1307	3886	4716	5761	6712	6817	5491
1299	1143	1974	2683	3880	4554	4851	5714	5811	6896
913	2626	4797	2922	3181	4324	5023	5936	6717	2455
2620	2983	3267	3036	4460	5026	5366	6428	6442	6644
2115	3862	3472	4369	4889	6431	6995	6743	7086	6093
3375	5631	7082							
972	1348	5296							
1001	1365	1684							
1396	4861	4841							
5103	5607	6092							
1089	2876	5303							
2731	4742	5733							
1214	1594	5145							
2046	4078	5566							
3252	6375	6528							
2138	2942	6892							
983	3759	5216							
1402	1888	4552							
4033	6110	6794							
2510	4725	6459							
1188	3936	6868							
430	900	3284							
651	6083	6115							
2973	4458	4475							
2592	3141	5737							
2194	5620	6060							
3785	4332	4562							
1652	4412	4736							
778	2943	7104							
695	2619	6133							
2104	3650	6099							
1680	6920	6970							
1526	2109	3268							
732	1075	3914							
2958	3393	5055							
1858	6297	6926							
3673	3667	6852							
3445	5500	6503							
787	3071	6512							
477	712	2852							
914	2121	2898							
2187	3251	3769							
391	4383	6766							
1338	1713	5858							
1182	1905	2622							
459	685	2150							
2048	4077	4976							
389	2360	2858							
482	3852	5918							
1666	4881	6507							
1304	2709	5788							
578	5561	6276							

付表 8 符号化率5/6の符号テーブル (つづき)

1938	2456	4323
929	1559	5859
1941	3070	3266
2710	3820	4452
4295	5300	5717
841	1845	4461
2087	3257	5057
3199	4322	4796
3992	4258	4639
3547	3786	5040
1099	3646	5320
1199	1593	2116
1835	6078	6693
1360	4214	5686
1655	2661	5662
3478	5227	5993
3201	4482	5066
659	1701	6062
4720	5070	6264
2408	4415	6264
2259	5124	7054
5558	5810	5863
3205	4959	6353
1305	3467	6132
639	4348	5894
567	3050	4065
1082	2497	4129
2006	5420	5247
1358	1600	3883
1060	1136	2716
1620	2407	6841
1899	6146	6386
1492	1792	4762
606	1648	4064
679	2534	7084
4403	6195	6601
3704	4840	5560
612	2406	2755
523	5545	6783
2296	3774	6996
1413	4713	7033
2386	3119	5283
3291	4930	6981

付表 9 符号化率7/8の符号テーブル

93	1986	2504	2631	2810	2877	3763	4354	4824
76	385	1193	1434	3481	3979	4379	4436	4587
160	350	911	964	1180	1428	2212	3465	4738
130	389	620	865	1966	1999	2315	3714	4392
139	2226	2900	2932	3167	3550	4630	5155	5271
163	519	902	1789	2809	3731	3759	5270	5287
390	2117	2436	2877	3378	3731	4882	5205	5463
2131	3304	3681	4382	4462	4594	4808	4929	4985
592	676	3162	3391	3817	4392	4847	5492	5513
640	1392	1583	1742	2649	3827	3918	4029	4319
479	669	1097	1380	2222	2538	2809	3727	3750
1214	1592	2559	3574	3966	4108	4284	4646	4930
205	641	1947	2048	2066	2589	3277	3999	4869
424	662	1243	1414	1873	1943	2212	3271	3493
993	1122	1453	2626	3469	3568	3981	4930	5392
892	928	3979						
90	2273	4406						
1890	2999	3206						
2411	4980	5104						
712	3958	4361						
497	1159	3611						
3145	4022	4896						
1120	2568	3522						
132	888	980						
934	1275	2660						
2797	3622	5588						
2797	4621	5312						
4070	4922	5171						
851	2474	3190						
57	2355	2527						
3254	3519	5061						
484	1948	4085						
405	1895	5547						
4288	4338	5337						
1695	4773	5356						
810	2881	5523						
1077	2731	3000						
796	3631	5170						
1028	1679	3049						
1138	3176	3866						
2928	3499	4448						
1079	1322	4875						
1651	2305	3871						
3223	3792	5541						
833	2418	5504						
1918	3292	5534						
2953	4430	5553						
1487	4715	4964						
2396	2686	3438						
4201	4519	5427						
179	1193	3181						
848	987	2822						
1136	2399	4467						
2909	3650	4553						
129	1325	5190						
3046	5252	5403						
4120	4290	4687						
150	3304	5605						

付表 9 符号化率7/8の符号テーブル (つづき)

16	4685	5478
2910	3667	4453
2471	2565	4228
1694	4247	4900
2116	4092	4412
3003	4733	5351
1377	1432	5404
1024	3100	3224
681	2154	5526
1844	1985	4974
330	2520	3746
2573	3454	5496
2088	4939	5384
1072	3111	3171
3672	3858	5543
2211	5080	5325
673	1822	2238
2003	2825	4007
2880	3302	4719
2080	2877	5362
402	756	2132
2318	2523	5597
241	1344	5488
3164	3215	5465
24	1943	2458
1704	5151	5608
1071	2514	3944
645	2392	3526
1484	1586	5052
3551	4029	5016
891	2493	5049
1686	3183	5438
3366	3538	3698
2033	3490	3792
1366	5137	5476
635	2040	5395
1678	1694	4675
268	849	1655
1400	2723	5093
363	1781	5053
1925	2804	2956
505	1267	2720
1880	2601	4547
2258	3386	5337
2094	5123	5159
1881	2988	3881
201	690	1016

付表 10 符号化率9/10の符号テーブル

220	484	3688	3808
880	1335	2704	4106
544	556	2092	2416
1504	1660	2152	
1336	3700	3891	
1564	2320	4024	
1168	2644	4060	
1958	2056	3712	
938	2992	3004	
3100	3459	4047	
1045	1576	3050	
278	1826	2235	
1000	1984	3255	
1178	3662	3724	
172	2907	3532	
160	2380	3064	
628	1116	1790	
579	2212	3328	
302	435	1264	
1479	1792	3796	
1300	3591	3901	
820	1143	3856	
724	1093	2968	
1106	3099	3604	
255	2164	2656	
951	1684	3472	
592	2027	2308	
2473	2487	3887	
1024	1288	2269	
736	1851	3172	
1166	2436	2547	
374	1312	2848	
854	1924	3304	
456	1108	1372	
950	2091	2799	
915	1708	1970	
304	1059	3804	
292	2030	2620	
841	1240	1827	
1492	2376	3160	
546	976	1813	
2127	2786	3972	
604	2871	3652	
471	2822	3040	
290	640	3544	
2282	2824	3784	
1204	3500	4055	
699	1743	3364	
527	1599	2978	
1250	3748	4074	
316	373	2692	
3220	3324	3490	
925	3431	3736	
1934	2007	3904	
734	1971	2584	
2055	3279	3964	
1551	1672	4108	
1596	2488	2560	

付表 10 符号化率9/10の符号テーブル (つづき)

1518	3614	3916
2607	3013	4012
663	2942	3940
1659	3267	3730
1740	2559	2752
496	1539	1800
2437	2798	4094
817	1420	3649
1480	1863	2200
2031	2187	2884
274	2716	3049
1491	2960	3232
1899	2523	3316
844	1655	2428
2339	2474	3919
388	2869	3952
999	2139	3508
1180	2115	2668
2379	3520	3589
564	2728	3903
616	1153	3196
697	759	3388
975	1864	3347
711	1418	2307
405	827	1712
1466	3107	3396
2691	3480	3992
952	2173	2605
519	543	1744
1146	1931	2812
1702	2919	3411
687	1593	1634
3384	3460	3528
856	2232	3170
195	411	1443
2522	3190	3988
1406	2377	2464
387	3202	3976
1320	2248	2795
243	2087	2367
448	1227	3698
1478	2999	3208
2546	2619	2632
196	1107	2272
2943	3178	3855
1252	1742	3551
364	591	3076
807	1404	1900
1192	3239	3579
890	2068	3650
793	1850	4048

