

一般社団法人電波産業会  
デジタル放送システム開発部会  
地上デジタル伝送路符号化作業班

高度地上デジタルテレビジョン放送方式  
適用技術検討報告  
伝送路符号化方式  
(高度化放送導入方式(LDM方式))

2023年2月27日

### 3 技術的条件

#### 3.1 周波数使用条件

##### 3.1.2 高度化放送導入方式 (LDM 方式)

LDM (Layered Division Multiplexing・電力階層多重) 方式は、現行の地上デジタル放送方式に電力差をつけた次世代方式を重畳する手法である。ここでは、高度化放送への移行中となる LDM 方式を用いた LDM 放送、移行後の次世代方式のみを用いた次世代放送について周波数使用条件の規定を行う。

##### 3.1.2.1 適用周波数帯

470MHzを超え、710MHz以下のテレビジョン放送用周波数帯を対象とする。

(理由)

「放送用周波数の更なる有効活用」の観点から現行地上デジタルテレビジョン放送波に階層多重する設計となっており現行の UHF 周波数帯を適用対象とする。

##### 3.1.2.2 占有周波数帯幅

LDM放送及び次世代放送の占有周波数帯域幅の許容値は5.7 MHzとする。

(理由)

OFDM セグメント帯域幅と LDM 放送及び次世代放送の 1 チャンネル帯域幅 (6 MHz) が簡単な整数比となるよう、6 MHz を 14 分割したものを一つの OFDM セグメント (帯域幅  $6/14\text{MHz}=428.57\cdots\text{kHz}$ ) とし、そのうちの 13 個を信号伝送に、残りの 1 個をガードバンドに割り当てることとする。従って、信号帯域幅は  $6/14\text{ MHz}\times 13(=5.571\cdots\text{ MHz})$  となる。

帯域端キャリアの 99%のエネルギーを含む帯域幅を周波数帯幅と呼び、キャリア間隔が最大 (3.968  $\cdots$  kHz) となるモード 1 の場合、5.613 MHz となる。占有周波数帯幅の許容値は周波数帯幅に余裕を持たせて 5.7 MHz とし、モードに係わり無く適用する。

##### 3.1.2.3 送信周波数の許容偏差

送信周波数の許容偏差は1 Hzとする。

(理由)

SFN を構成する複数の中継局において発射される電波の周波数偏差が大きくなると SFN 干渉エリア内において受信特性が劣化するため、周波数偏差を抑える必要がある。

そこで、許容値が最も厳しい 4096QAM と最も緩い QPSK について、2 送信所で構成する SFN を想定し実測した結果 (参考資料 6 参照)、モード 3 にて 2 波のレベル比が 3dB 以上という条件でキャリアずれが 0 Hz に対して 1 Hz の場合の C/N 劣化が 0.1dB 以下となることから、現行の地上デジタル放送と同じ許容偏差とした。なお、1Hz の許容偏差は、モード 3 におけるキャリア間隔の 0.1 %程度となる。

### 3.1.2.4 FFT サンプル周波数と許容偏差

LDM 放送および次世代放送の OFDM に使用する FFT サンプル周波数 ( $f_s$ ) を以下のとおりとする。

$$f_s = 512/63 \text{ MHz (8.126984}\cdots \text{ MHz)}$$

また、許容偏差は、 $\pm 0.3$  ppm とする。

(理由)

FFT サンプル周波数は、キャリア間隔の逆数である有効シンボル期間 ( $T_u$ ) において、モード 1 では 2,048 点、モード 2 では 4,096 点、モード 3 では 8,192 点が均等にサンプルされる周波数である。OFDM の場合、FFT サンプル周波数が規定されると伝送レート、信号帯域幅が規定される。FFT サンプル周波数を  $f_s$  とすると、これと OFDM のパラメータとは以下の関係にある。

$$\frac{1}{f_s} = \frac{T_u}{N_{FFT}}$$

ここで  $N_{FFT}$  は FFT サイズを示す。また、1 チャンネルの帯域幅 (6 MHz)  $B$  は次式で与えられる。

$$\begin{aligned} B &= \frac{N_c \cdot N_{seg}}{T_u} \\ &= \frac{N_c \cdot N_{seg} \cdot f_s}{N_{FFT}} \end{aligned}$$

ここで  $N_c$  は 1 セグメント当たりのキャリア数、 $N_{seg}$  は 1 チャンネル当たりのセグメント分割数である。 $f_s$  はどのモードでも同一値となるが、モード 3 のパラメータ値として、 $N_{FFT}$  に 8192、 $N_c$  に 432、 $N_{seg}$  に 14 を当てはめると、以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} f_s &= \frac{B \cdot N_{FFT}}{N_c \cdot N_{seg}} \\ &= \frac{6 \cdot 10^6 \cdot 8192}{N_c \cdot N_{seg}} \\ &= \frac{512}{63} \text{ MHz} = 8.126984\cdots \text{ MHz} \end{aligned}$$

FFT サンプル周波数に誤差が生じると、帯域幅が増減する。3.1.2.3 節に示したとおり、SFN を実施する場合には、送信周波数の許容偏差が 0.1 % 以下であることが必要となる。そこで、帯域の端におけるキャリアの周波数ずれが 1 Hz 以下とした条件で FFT サンプル周波数の誤差を求めた結果、モードに係わらず約 3 Hz 以下となった。その誤差を FFT サンプル周波数で規格化すると、0.369 ppm となる。許容偏差はそれより小さい 0.3 ppm を基準値とする。

### 3.1.2.5 送信スペクトルマスク

送信スペクトルマスクを以下の図 3.1.2.5-1 により規定する。また、スペクトルマスクのブレイクポイントを表 3.1.2.5-1 に示す。なお、このマスクはデジタル送信信号の歪み成分にのみ適用し、スプリアスについては対象としない。

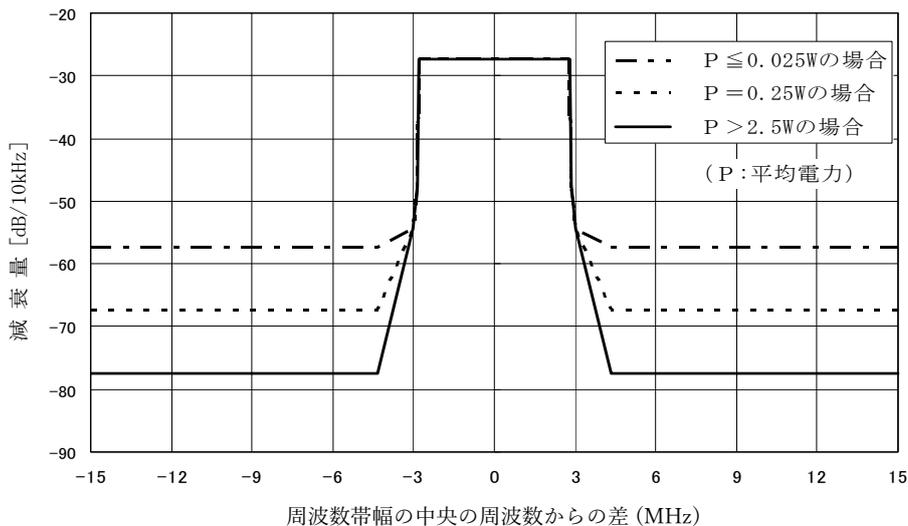


図 3.1.2.5-1 LDM 放送、次世代放送の送信スペクトルマスク

表 3.1.2.5-1 送信スペクトルマスクのブレイクポイント

周波数帯幅の中央の周波数からの差 (MHz)	平均電力 P からの減衰量 (dB/10kHz)	規定の種類
±2.79	-27.4	上限
±2.86	-47.4	上限
±3.00	-54.4	上限
±4.36	-77.4	上限

(理由)

LDM 放送及び次世代放送の変調波は地上デジタルテレビジョン放送と同じ OFDM 変調であり、また、占有周波数帯幅が同一であることから、スペクトルマスクの変更は必要ない。

### 3.1.2.6 スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

無線設備規則第7条に準拠する。

(理由)

不要発射の強度は、通信、放送何れの運用においても、無線設備規則第7条の規定に従い、互いに有害な干渉を与えないように運用されており、現行無線設備規則の変更は必要ない。

### 3.1.2.7 測定法

#### 3.1.2.7.1 占有周波数帯幅

- 1) 方向性結合器を測定点に挿入し、方向性結合器の出力にスペクトラムアナライザを接続する。
- 2) スペクトラムアナライザで OFDM 信号の 99 % エネルギー帯域幅を測定する。
- 3) スペクトラムアナライザの設定は下記とする。
  - ・中心周波数 : 変調波の中心周波数

- SPAN : 20 MHz
- RBW : 10 kHz
- VBW : 300 Hz 以下
- 検波モード : ポジティブピーク検波

### 3.1.2.7.2 周波数偏差

#### 3.1.2.7.2.1 周波数カウンタを用いる方法

- 1) OFDM 変調器の出力を周波数測定用モード(変調帯域の中心に一本の無変調キャリアを出力)に設定する。
- 2) 測定精度が 0.1 Hz 以内の周波数カウンタを測定点に接続する。
- 3) 送信機の局部発振周波数及び周波数カウンタが十分安定した後、周波数を測定する。  
周波数偏差(Hz) = 測定周波数(Hz) - 規定送信周波数(Hz)

#### 3.1.2.7.2.2 ISDB-T 信号アナライザを用いる方法

- 1) ISDB-T 信号アナライザを測定点に接続する。
- 2) 送信機の局部発振周波数及び周波数カウンタが十分安定した後、周波数を測定する。  
周波数偏差(Hz) = 測定周波数(Hz) - 規定送信周波数(Hz)

#### 3.1.2.7.3 送信スペクトルマスク

- 1) 方向性結合器を測定点に挿入し、方向性結合器の出力にスペクトラムアナライザを接続する。
- 2) スペクトラムアナライザで送信出力レベル (Pc) を測定し、記録する。
- 3) 測定点のスペクトラム (Ps) をスペクトラムアナライザで測定する。  
測定値 (dB) = Ps - Pc
- 4) スペクトラムアナライザの設定は下記とする。

- 中心周波数 : 変調波の中心周波数
- SPAN : 30 MHz
- RBW : 10 kHz
- VBW : 300 Hz 以下
- 検波モード : ポジティブピーク検波

無線設備規則では、平均電力を基準値として RBW を 10 kHz としたときのスペクトラムアナライザの指示値で規定されている。帯域内の場合、10 kHz あたりの電力は平均電力に対して -27.4 dB = 10log(10 kHz/5.6 MHz) となるが、スペクトラムアナライザによっては、補正值が必要となる。補正值は、予め以下の方法で求めておき、測定値から補正值 C (dB) を減ずる。あるいは、測定したスペクトラム波形が帯域内で RBW を 10 kHz としたとき (平均電力 - 27.4 dB) となるように補正值を設定する。

- 0 dBm (あるいはこれに近い値) の CW 信号をスペクトラムアナライザに入力し、最大の RBW で測定値を求める (この値を A (dB) とする)。
- 上記 CW 信号と同じ電力の OFDM 信号をスペクトラムアナライザに入力し、RBW を 10 kHz

として測定値を求める(この値を B(dB) とする)。

・補正值 C = 27.4 - (A(dB) - B(dB))

#### 3.1.2.7.4 スプリアス発射及び不要発射

##### 3.1.2.7.4.1 帯域外領域でのスプリアス発射

- 1) 方向性結合器を測定点に挿入し、方向性結合器の出力にスペクトラムアナライザを接続する
- 2) 送信出力を無変調信号にする。
- 3) スペクトラムアナライザで送信出力レベル(Pc)を測定し、記録する。
- 4) 測定点のスプリアス(Ps)をスペクトラムアナライザで測定する。

$$\text{スプリアス (dB)} = P_s - P_c$$

- 5) スペクトラムアナライザの設定は下記とする。

- ・中心周波数 : スプリアスの周波数
- ・SPAN : 30 MHz
- ・RBW : 100 kHz (30 MHz ~ 1 GHz)
- ・VBW : RBW の 10 倍程度
- ・検波モード : サンプル検波

注記：( )内は測定周波数範囲を示す。

##### 3.1.2.7.4.2 スプリアス領域での不要発射

- 1) 方向性結合器を測定点に挿入し、方向性結合器の出力にスペクトラムアナライザを接続する。
- 2) スペクトラムアナライザで送信出力レベル (Pc) を測定し、記録する。  
送信出力レベルは変調信号で測定することが基本となる。
- 3) 変調器の出力を測定用 OFDM 信号にし、測定点のスプリアス (Ps) をスペクトラムアナライザで測定する。

$$\text{スプリアス (dB)} = P_s - P_c$$

- 4) スペクトラムアナライザの設定は下記とする。

- ・中心周波数 : スプリアスの周波数
- ・SPAN : 20 MHz
- ・RBW : 100kHz (30MHz ~ 1GHz)  
1MHz (1GHz 以上)
- ・VBW : RBW の 10 倍程度
- ・検波モード : サンプル検波

なお、スプリアスの有無を確認するときのスペクトラムアナライザの設定は下記とする。

- ・中心周波数 : 測定範囲を含むように設定する
- ・SPAN : 測定範囲を含むように設定する
- ・RBW : 10 kHz ~ 100 kHz (30 MHz ~ 1 GHz)  
0.1 MHz ~ 1 MHz (1GHz 以上)

- ・VBW : RBW の 3 ～ 10 倍程度
  - ・検波モード : ポジティブピーク検波
- 注記：( )内は測定周波数範囲を示す。

[参考文献]

社団法人 電子情報技術産業協会  
地上デジタル放送送信機測定方法ハンドブック

### 3.2.2 高度化放送導入方式 (LDM 方式)

LDM 方式は、地上デジタル放送方式 (UL) と次世代方式 (LL) を一定の電力差 (IL) で重畳する手法である。本節では、高度化放送への移行中となる LDM 方式を用いた LDM 放送、移行後の次世代方式のみを用いた次世代放送の伝送路符号化方式について規定を行う。

地上デジタル放送方式 (UL) の送信データは、ISDB-T 方式と完全互換を保ち MPEG-2 Systems で規定される TSP (トランスポートストリームパッケージ) 複数個を含むデータのグループ(以下「データセグメント」という)単位で構成され、所要の伝送路符号化が施される。

次世代方式 (LL) も、ISDB-T 方式と同一のデータセグメント構成を持ち、地上デジタル放送方式 (UL) で伝送する映像、音声などのデータキャリアに一定の電力差 (IL) を保ち重畳して伝送を行う。

さらにデータセグメントは、OFDM フレーミング部においてパイロット信号が付加され、OFDM ブロック (帯域幅 6/14 MHz、以下「OFDM セグメント」という) となる。全 13 個の OFDM セグメントは IFFT により一括して OFDM 送信信号に変換される。

LDM 放送では、地上デジタル放送方式 (UL)、次世代方式 (LL) それぞれで伝送パラメータの異なる複数の階層を同時に伝送する階層伝送が可能である。各階層は、1 つ又は複数の OFDM セグメントにより構成され、階層ごとにキャリア変調方式、内符号の符号化率及び時間インターリーブ長等のパラメータを設定できる。なお、伝送可能な階層数はそれぞれ最大 3 である。

また、地上デジタル放送方式 (UL) では、中央部の 1 つの OFDM セグメントについては、周波数インターリーブをそのセグメント内で行うことにより、既存の 1 セグメント受信機を用いてテレビジョン信号の一部を受信すること (部分受信) を可能にしている。部分受信は、次世代放送でも対応するが、LDM 放送における次世代方式 (LL) では 1 セグメントの階層分割は可能とするものの、部分受信用の TMCC 情報の伝送が困難なため部分受信には対応しない。

キャリア変調方式のうち、差動変調である DQPSK を用いたセグメントにはスキッタードパイロット (SP) 信号など伝送路応答を推定するためのパイロット信号が存在しない。そのため LDM 放送を行う際に同期変調のセグメントと共通の復調処理を行うことが困難であることから UL および LL のキャリア変調では同期変調のみを使用し、差動変調については使用しないこととする。さらに、差動変調は現行の地上デジタル放送でも使用されていないことを考慮し、次世代放送においても使用しないこととした。また、変調波の伝送制御に関する付加情報の伝送路として AC (Auxiliary Channel) を使用する場合、同期変調のセグメントでは AC1、差動変調のセグメントでは AC1 に加えて AC2 のキャリアが規定されているが、差動変調のセグメントは使用しないため、AC2 は定義しない。

図 3.2.2-1 に階層伝送と部分受信のイメージを示す。表 3.2.2-1 にシステムのモードで識別される OFDM セグメントの伝送パラメータ、表 3.2.2-2 に伝送信号パラメータを示す。

また、表 3.2.2-3 に地上デジタル放送方式 (UL) 1 セグメントあたりの情報レート、表 3.2.2-4 に全 13 セグメントの総情報レートを示す。同様に表 3.2.2-5、表 3.2.2-6、表 3.2.2-7 に次世代方式 (LL)、次世代放送 1 セグメントあたりの情報レート、表 3.2.2-8、表 3.2.2-9、表 3.2.2-10 に全 13 セグメントの総情報レートを示す。

表 3.2.2-1 及び表 3.2.2-2 から、シンボル長とキャリア総数および内訳は、現行の地上デジタル放送、LDM 放送、次世代放送いずれも同じ値であり、通信速度も同じ値となる。

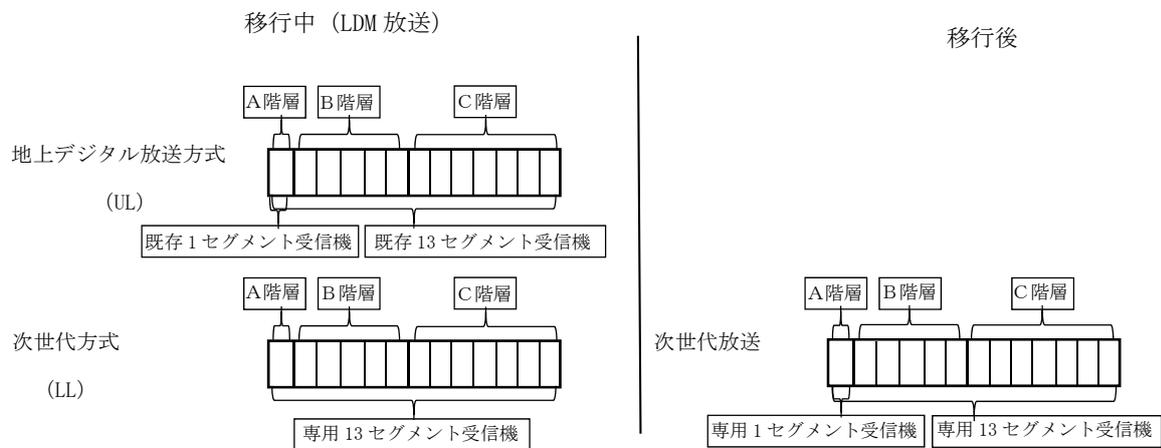


図 3.2.2-1 地上デジタル放送高度化導入方式の階層伝送及び部分受信

表 3.2.2-1 OFDM セグメントパラメータ

モード		モード 1	モード 2	モード 3
セグメント帯域幅 (Bws)		6000/14 = 428.571... kHz		
キャリア間隔 (Cs)		Bws/108 = 3.968...kHz	Bws/216 = 1.984...kHz	Bws/432 = 0.992...kHz
キャリア数	総数	108	216	432
	データ	96	192	384
	SP*1	9	18	36
	CP*1	0	0	0
	TMCC*2	1	2	4
	AC1*3	2	4	8
キャリア変調方式		QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM*4, 1024QAM*4, 4096QAM*4	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM*4, 1024QAM*4, 4096QAM*4	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM*4, 1024QAM*4, 4096QAM*4
フレーム当たりのシンボル数		204		
有効シンボル長		252 μs	504 μs	1008 μs
ガードインターバル		63μs (1/4), 31.5μs (1/8), 15.75μs (1/16), 7.875μs (1/32)	126μs (1/4), 63μs (1/8), 31.5μs (1/16), 15.75μs (1/32)	252μs (1/4), 126μs (1/8), 63μs (1/16), 31.5μs (1/32)
シンボル長		315μs (1/4), 283.5μs (1/8), 267.75μs (1/16), 259.875μs (1/32)	630μs (1/4), 567μs (1/8), 535.5μs (1/16), 519.75μs (1/32)	1260μs (1/4), 1134μs (1/8), 1071μs (1/16), 1039.5μs (1/32)
フレーム長		64.26ms (1/4), 57.834ms (1/8), 54.621ms (1/16),	128.52ms (1/4), 115.668ms (1/8), 109.242ms (1/16),	257.04ms (1/4), 231.336ms (1/8), 218.484ms (1/16),

	53.0145ms (1/32)	106.029ms (1/32)	212.058ms (1/32)
FFT サンプル周波数	512/63 = 8.126984...MHz		
内符号	畳込み符号 (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8)、 LDPC 符号 (2/16~14/16) *5		
外符号	RS (204, 188)、 BCH 符号*5		

\*1:SP 及び CP は、受信機の同期、復調用の信号である。

\*2:TMCC は、制御情報である。

\*3:AC は、放送に関する付加情報を伝送する信号であり、AC1 はすべてのセグメントに同一数ある。

\*4:次世代方式 (LL)、次世代放送のみのキャリア変調方式である。

\*5:次世代方式 (LL)、次世代放送のみの誤り訂正符号である。

表 3.2.2-2 伝送信号パラメータ

モード		モード 1	モード 2	モード 3
OFDM セグメント数( $N_s$ )		13		
帯域幅(Bw)		$B_{ws} \times N_s + C_s$ = 5.575...MHz	$B_{ws} \times N_s + C_s$ = 5.573...MHz	$B_{ws} \times N_s + C_s$ = 5.572...MHz
同期変調部セグメント数		$n_s$ ( $n_s=N_s$ )		
キャリア間隔 ( $C_s$ )		$B_{ws}/108$ = 3.968...kHz	$B_{ws}/216$ = 1.984...kHz	$B_{ws}/432$ = 0.992...kHz
キャリア数	総数	$108 \times N_s + 1 = 1405$	$216 \times N_s + 1 = 2809$	$432 \times N_s + 1 = 5617$
	データ	$96 \times N_s = 1248$	$192 \times N_s = 2496$	$384 \times N_s = 4992$
	SP	$9 \times n_s$	$18 \times n_s$	$36 \times n_s$
	CP*1	1	1	1
	TMCC	$n_s$	$2 \times n_s$	$4 \times n_s$
	AC1	$2 \times N_s = 26$	$4 \times N_s = 52$	$8 \times N_s = 104$
キャリア変調方式		QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM*3, 1024QAM*3, 4096QAM*3		
フレーム当たりのシンボル数		204		
有効シンボル長		252 $\mu$ s	504 $\mu$ s	1008 $\mu$ s
ガード インターバル		63 $\mu$ s (1/4), 31.5 $\mu$ s (1/8), 15.75 $\mu$ s (1/16), 7.875 $\mu$ s (1/32)	126 $\mu$ s (1/4), 63 $\mu$ s (1/8), 31.5 $\mu$ s (1/16), 15.75 $\mu$ s (1/32)	252 $\mu$ s (1/4), 126 $\mu$ s (1/8), 63 $\mu$ s (1/16), 31.5 $\mu$ s (1/32)
シンボル長		315 $\mu$ s (1/4), 283.5 $\mu$ s (1/8), 267.75 $\mu$ s (1/16), 259.875 $\mu$ s (1/32)	630 $\mu$ s (1/4), 567 $\mu$ s (1/8), 535.5 $\mu$ s (1/16), 519.75 $\mu$ s (1/32)	1260 $\mu$ s (1/4), 1134 $\mu$ s (1/8), 1071 $\mu$ s (1/16), 1039.5 $\mu$ s (1/32)
フレーム長		64.26 ms (1/4), 57.834 ms (1/8), 54.621 ms (1/16), 53.0145 ms (1/32)	128.52 ms (1/4), 115.668 ms (1/8), 109.242 ms (1/16), 106.029 ms (1/32)	257.04 ms (1/4), 231.336 ms (1/8), 218.484 ms (1/16), 212.058 ms (1/32)
イ	周波数	セグメント間及びセグメント内周波数インターリーブ		

インターリーブ	時間	I=0 (0 シンボル), I=4 (380 シンボル), I=8 (760 シンボル), I=16 (1520 シンボル)	I=0 (0 シンボル), I=2 (190 シンボル), I=4 (380 シンボル), I=8 (760 シンボル)	I=0 (0 シンボル), I=1 (95 シンボル), I=2 (190 シンボル), I=4 (380 シンボル)
内符号*2	畳込み符号 (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8) LDPC 符号 (2/16~14/16) *4			
バイトインターリーブ	12 バイト毎の畳込みバイトインターリーブ			
外符号	RS (204, 188)、 BCH 符号*4			

\*1: CP 数は、全帯域の右に 1 本追加したものとする。

\*2: 内符号は、拘束長 7 (状態数 64)、符号化率 1/2 のマザーコードをパンクチュアードした畳込み符号とする。

\*3: 次世代方式 (LL)、次世代放送のみのキャリア変調方式である。

\*4: 次世代方式 (LL)、次世代放送のみの誤り訂正符号である。

表 3.2.2-3 地上デジタル放送方式 (UL) 1 セグメントの情報レート

キャリア変調	畳込み符号	伝送 TSP 数*1 (モード 1/2/3)	情報レート (kbps) *2			
			ガード比 1/4	ガード比 1/8	ガード比 1/16	ガード比 1/32
QPSK	1/2	12/ 24 / 48	280.85	312.06	330.42	340.43
	2/3	16/ 32 / 64	374.47	416.08	440.56	453.91
	3/4	18/ 36 / 72	421.28	468.09	495.63	510.65
	5/6	20/ 40 / 80	468.09	520.10	550.70	567.39
	7/8	21/ 42 / 84	491.50	546.11	578.23	595.76
16QAM	1/2	24/ 48 / 96	561.71	624.13	660.84	680.87
	2/3	32/ 64 / 128	748.95	832.17	881.12	907.82
	3/4	36/ 72 / 144	842.57	936.19	991.26	1021.30
	5/6	40/ 80 / 160	936.19	1040.21	1101.40	1134.78
	7/8	42/ 84 / 168	983.00	1092.22	1156.47	1191.52
64QAM	1/2	36/ 72 / 144	842.57	936.19	991.26	1021.30
	2/3	48/ 96 / 192	1123.43	1248.26	1321.68	1361.74
	3/4	54/ 108 / 216	1263.86	1404.29	1486.90	1531.95
	5/6	60/ 120 / 240	1404.29	1560.32	1652.11	1702.17
	7/8	63/ 126 / 252	1474.50	1638.34	1734.71	1787.28

\*1: 伝送 TSP 数はキャリア数、変調方式誤り訂正符号化率から求められる情報レートを伝送するために必要なフレームあたりの TSP 数である。

例えば QPSK  $r=1/2$ 、モード 1、GI=1/8、の場合、フレームあたりの情報量は  $96$  (キャリア)  $\times$   $2$  (ビット)  $\times$   $1/2$  (符号化率)  $\times$   $204$  (シンボル) =  $3,955,968$  ビット/フレーム

1 つの TSP に  $188$  バイトの情報を格納するので、 $3,955,968/188/8 = 12$  (TSP)

よって求められる情報レートを伝送するには TSP が  $12$  個必要となる。

\*2: 伝送パラメータに対して 1 セグメント当たりの情報レート (ビット) を示す。

情報レート (ビット) = 伝送 TSP 数  $\times$   $188$  (バイト/TSP)  $\times$   $8$  (ビット/バイト)  $\times$   $1$  / フレーム長)

表 3.2.2-4 地上デジタル放送方式 (UL) 総情報レート\*1

キャリア変調	畳込み符号	伝送 TSP 数 (モード 1/2/3)	情報レート (Mbps)			
			ガード比 1/4	ガード比 1/8	ガード比 1/16	ガード比 1/32
QPSK	1/2	156/ 312/ 624	3.651	4.056	4.295	4.425
	2/3	208/ 416/ 832	4.868	5.409	5.727	5.900
	3/4	234/ 468/ 936	5.476	6.085	6.443	6.638
	5/6	260/ 520/ 1040	6.085	6.761	7.159	7.376
	7/8	273/ 546/ 1092	6.389	7.099	7.517	7.744
16QAM	1/2	312/ 624/ 1248	7.302	8.113	8.590	8.851
	2/3	416/ 832/ 1664	9.736	10.818	11.454	11.801
	3/4	468/ 936/ 1872	10.953	12.170	12.886	13.276
	5/6	520/ 1040/ 2080	12.170	13.522	14.318	14.752
	7/8	546/ 1092/ 2184	12.779	14.198	15.034	15.489
64QAM	1/2	468/ 936/ 1872	10.953	12.170	12.886	13.276
	2/3	624/ 1248/ 2496	14.604	16.227	17.181	17.702
	3/4	702/ 1404/ 2808	16.430	18.255	19.329	19.915
	5/6	780/ 1560/ 3120	18.255	20.284	21.477	22.128
	7/8	819/ 1638/ 3276	19.168	21.298	22.551	23.234

\*1:1 例として 13 セグメントを同じパラメータとした総情報レートを示す。

なお、階層伝送においては、階層パラメータの構成により変わる。この場合、全 13 セグメントの伝送容量は表 3.2.2-3 に基づいて求められる各セグメントの伝送容量の総和となる。

表 3.2.2-5 次世代方式 (LL)、次世代放送 1 セグメントの情報レート

キャリア変調	符号化率	伝送 TSP 数*1 (モード 1/2/3)	情報レート (kbps) *2			
			ガード比 1/4	ガード比 1/8	ガード比 1/16	ガード比 1/32
QPSK	2/16	4/7/13	74.36	82.62	87.48	90.13
	3/16	5/10/20	112.45	124.95	132.30	136.30
	4/16	7/14/27	150.55	167.27	177.11	182.48
	5/16	9/17/33	188.64	209.60	221.93	228.66
	6/16	10/20/40	226.74	251.93	266.75	274.83
	7/16	12/24/47	264.83	294.26	311.57	321.01
	8/16	14/27/53	302.93	336.59	356.39	367.19
	9/16	15/30/60	341.02	378.91	401.20	413.36
	10/16	17/34/67	379.12	421.24	446.02	459.54
	11/16	19/37/73	417.21	463.57	490.84	505.71
	12/16	20/40/80	455.31	505.90	535.66	551.89
	13/16	22/44/87	493.40	548.23	580.48	598.07
	14/16	24/47/93	531.50	590.55	625.29	644.24
	16QAM	2/16	7/13/26	148.71	165.24	174.96
3/16		10/20/40	224.90	249.89	264.59	272.61
4/16		14/27/53	301.09	334.55	354.23	364.96
5/16		17/33/66	377.28	419.20	443.86	457.31
6/16		20/40/80	453.47	503.86	533.50	549.67
7/16		24/47/93	529.66	588.52	623.14	642.02
8/16		27/53/106	605.86	673.17	712.77	734.37
9/16		30/60/120	682.05	757.83	802.41	826.72

	10/16	34/67/133	758.24	842.48	892.04	919.07
	11/16	37/73/146	834.43	927.14	981.68	1011.43
	12/16	40/80/160	910.62	1011.80	1071.31	1103.78
	13/16	44/87/173	986.81	1096.45	1160.95	1196.13
	14/16	47/93/186	1063.00	1181.11	1250.59	1288.48

\*1: 伝送 TSP 数はキャリア数、変調方式誤り訂正符号化率から求められる情報レートを伝送するために必要なフレームあたりの TSP 数である。

例えば QPSK  $r=2/16$ 、モード 1、 $GI=1/8$ 、の場合、フレームあたりの情報量は 96 (キャリア) × 2 (ビット) × 8432 主信号\*3 (ビット) / 69,120(ビット) × 204 (シンボル) = 4,778.133 ビット/フレーム

1つの TSP に 184 バイトの情報を格納するので、 $4,778.133/184/8 = 3.25$  (TSP)

よって求められる情報レートを伝送するには TSP が 4 個必要となる。

\*2: 伝送パラメータに対して 1 セグメント当たりの情報レート(ビット)を示す。

情報レート(ビット) = キャリア数 × シンボルあたりのビット数(ビット) × 204 (シンボル数) × 主信号\*3 (ビット) / 69,120(ビット) × (1/フレーム長)

\*3: 主信号は表 3.2.2.4.2.1-1 「FEC ブロックの構成」にある符号化率に応じた情報レート(ビット)

表 3.2.2-6 次世代方式 (LL)、次世代放送 1 セグメントの情報レート

キャリア変調	符号化率	伝送 TSP 数*1 (モード 1/2/3)	情報レート (kbps) *2			
			ガード比 1/4	ガード比 1/8	ガード比 1/16	ガード比 1/32
64QAM	2/16	10/20/39	223.07	247.85	262.43	270.39
	3/16	15/30/59	337.35	374.84	396.89	408.91
	4/16	20/40/79	451.64	501.82	531.34	547.44
	5/16	25/50/99	565.93	628.81	665.80	685.97
	6/16	30/60/119	680.21	755.79	800.25	824.50
	7/16	35/70/139	794.50	882.77	934.70	963.03
	8/16	40/80/159	908.78	1009.76	1069.16	1101.56
	9/16	45/90/179	1023.07	1136.74	1203.61	1240.08
	10/16	50/100/199	1137.35	1263.73	1338.06	1378.61
	11/16	55/110/219	1251.64	1390.71	1472.52	1517.14
	12/16	60/120/239	1365.93	1517.70	1606.97	1655.67
	13/16	65/130/259	1480.21	1644.68	1741.43	1794.20
14/16	70/140/279	1594.50	1771.66	1875.88	1932.72	
256QAM	2/16	13/26/52	297.43	330.47	349.91	360.52
	3/16	20/40/79	449.81	499.78	529.18	545.22
	4/16	27/53/106	602.19	669.10	708.46	729.92
	5/16	33/66/132	754.57	838.41	887.73	914.63
	6/16	40/80/159	906.95	1007.72	1067.00	1099.33
	7/16	47/93/185	1059.33	1177.03	1246.27	1284.04
	8/16	53/106/212	1211.71	1346.35	1425.54	1468.74
	9/16	60/120/239	1364.09	1515.66	1604.81	1653.44
10/16	67/133/265	1516.47	1684.97	1784.09	1838.15	

	11/16	73/146/292	1668.85	1854.28	1963.36	2022.85
	12/16	80/160/319	1821.23	2023.59	2142.63	2207.56
	13/16	87/173/345	1973.62	2192.91	2321.90	2392.26
	14/16	93/186/372	2126.00	2362.22	2501.17	2576.97

\*1:1 フレームあたりの伝送 TSP 数を示す。

\*2:伝送パラメータに対して1セグメント当たりの情報レート(ビット)を示す。

$$\text{情報レート(ビット)} = \text{キャリア数} \times \text{シンボルあたりのビット数(ビット)} \times 204 (\text{シンボル数}) \times \text{主信号}^{\ast 3} (\text{ビット}) / 69,120(\text{ビット}) \times (1/\text{フレーム長})$$

\*3:主信号は表 3.2.2.4.2.1-1「FEC ブロックの構成」にある符号化率に応じた情報レート(ビット)

表 3.2.2-7 次世代方式 (LL)、次世代放送1セグメントの情報レート

キャリア変調	符号化率	伝送 TSP 数 <sup>*1</sup> (モード 1/2/3)	情報レート(kbps) <sup>*2</sup>			
			ガード比 1/4	ガード比 1/8	ガード比 1/16	ガード比 1/32
1024QAM	2/16	17/33/65	371.78	413.09	437.39	450.64
	3/16	25/50/99	562.26	624.73	661.48	681.52
	4/16	33/66/132	752.73	836.37	885.57	912.40
	5/16	42/83/165	943.21	1048.01	1109.66	1143.28
	6/16	50/99/198	1133.69	1259.65	1333.75	1374.16
	7/16	58/116/232	1324.16	1471.29	1557.84	1605.05
	8/16	67/133/265	1514.64	1682.93	1781.93	1835.93
	9/16	75/149/298	1705.11	1894.57	2006.02	2066.81
	10/16	83/166/332	1895.59	2106.21	2230.11	2297.69
	11/16	92/183/365	2086.07	2317.85	2454.20	2528.57
	12/16	100/199/398	2276.54	2529.49	2678.29	2759.45
	13/16	108/216/431	2467.02	2741.13	2902.38	2990.33
	14/16	117/233/465	2449.06	2721.18	2881.25	2968.56
4096QAM	2/16	20/39/78	446.14	495.71	524.87	540.77
	3/16	30/59/118	674.71	749.68	793.78	817.83
	4/16	40/79/158	903.28	1003.64	1062.68	1094.89
	5/16	50/99/198	1131.85	1257.61	1331.59	1371.94
	6/16	60/119/238	1360.42	1511.58	1600.50	1649.00
	7/16	70/139/278	1588.99	1765.55	1869.41	1926.05
	8/16	80/159/318	1817.57	2019.52	2138.31	2203.11
	9/16	90/179/358	2046.14	2273.49	2407.22	2480.17
	10/16	100/199/398	2274.71	2527.45	2676.13	2757.22
	11/16	110/219/438	2503.28	2781.42	2945.04	3034.28
	12/16	120/239/478	2731.85	3035.39	3213.94	3311.34
	13/16	130/259/517	2960.42	3289.36	3482.85	3588.39
	14/16	140/279/557	3188.99	3543.33	3751.76	3865.45

\*1:1 フレームあたりの伝送 TSP 数を示す。

\*2:伝送パラメータに対して1セグメント当たりの情報レート(ビット)を示す。

$$\text{情報レート(ビット)} = \text{キャリア数} \times \text{シンボルあたりのビット数(ビット)} \times 204 (\text{シンボル数})$$

ル数) × 主信号\*3 (ビット) / 69,120(ビット) × (1/フレーム長)

\*3:主信号は表 3.2.2.4.2.1-1「FEC ブロックの構成」にある符号化率に応じた情報レート(ビット)

表 3.2.2-8 次世代方式 (LL)、次世代放送の総情報レート\*1

キャリア変調	符号化率	伝送 TSP 数 (モード 1/2/3)	情報レート (Mbps)			
			ガード比 1/4	ガード比 1/8	ガード比 1/16	ガード比 1/32
QPSK	2/16	43/85/169	0.967	1.074	1.137	1.172
	3/16	64/128/256	1.462	1.624	1.720	1.772
	4/16	86/171/342	1.957	2.175	2.302	2.372
	5/16	108/215/429	2.452	2.725	2.885	2.973
	6/16	129/258/515	2.948	3.275	3.468	3.573
	7/16	151/301/602	3.443	3.825	4.050	4.173
	8/16	172/344/688	3.938	4.376	4.633	4.773
	9/16	194/388/775	4.433	4.926	5.216	5.374
	10/16	216/431/861	4.929	5.476	5.798	5.974
	11/16	237/474/948	5.424	6.026	6.381	6.574
	12/16	259/517/1034	5.919	6.577	6.964	7.175
	13/16	281/561/1121	6.414	7.127	7.546	7.775
	14/16	302/604/1207	6.909	7.677	8.129	8.375
16QAM	2/16	85/169/338	1.933	2.148	2.274	2.343
	3/16	128/256/511	2.924	3.249	3.440	3.544
	4/16	171/342/684	3.914	4.349	4.605	4.745
	5/16	215/429/857	4.905	5.450	5.770	5.945
	6/16	258/515/1030	5.895	6.550	6.935	7.146
	7/16	301/602/1203	6.886	7.651	8.101	8.346
	8/16	344/688/1376	7.876	8.751	9.266	9.547
	9/16	388/775/1549	8.867	9.852	10.431	10.747
	10/16	431/861/1722	9.857	10.952	11.597	11.948
	11/16	474/958/1895	10.848	12.053	12.762	13.149
	12/16	517/1034/2048	11.838	13.153	13.927	14.349
	13/16	561/1121/2241	12.829	14.254	15.092	15.550
	14/16	604/1207/2414	13.819	15.354	16.258	16.750

\*1:1 例として 13 セグメントを同じパラメータとした総情報レートを示す。

なお、階層伝送においては、階層パラメータの構成により変わる。この場合、全 13 セグメントの伝送容量は表 3.2.2-5 に基づいて求められる各セグメントの伝送容量の総和となる。ただし、次世代方式 (LL) の伝送容量は、放送 TS の伝送 TSP と地上デジタル放送方式(UL)の伝送 TSP により制限を受ける。また、次世代放送の伝送容量は、放送 TS の伝送 TSP により制限を受ける。

表 3.2.2-9 次世代方式 (LL)、次世代放送の総情報レート\*1

キャリア変調	符号化率	伝送 TSP 数 (モード 1/2/3)	情報レート (Mbps)			
			ガード比 1/4	ガード比 1/8	ガード比 1/16	ガード比 1/32

64QAM	2/16	127/254/507	2.900	3.222	3.412	3.515
	3/16	192/383/766	4.386	4.873	5.160	5.316
	4/16	257/513/1026	5.871	6.524	6.907	7.117
	5/16	322/643/1285	7.357	8.174	8.655	8.918
	6/16	387/773/1545	8.843	9.825	10.403	10.718
	7/16	451/902/1804	10.328	11.476	12.151	12.519
	8/16	516/1032/2063	11.814	13.127	13.899	14.320
	9/16	581/1162/2323	13.300	14.778	15.647	16.121
	10/16	646/1291/2582	14.786	16.428	17.395	17.922
	11/16	711/1421/2842	16.271	18.079	19.143	19.723
	12/16	776/1551/3101	17.757	19.730	20.891	21.524
	13/16	841/1681/3361	19.243	21.381	22.639	23.325
	14/16	905/1810/3620	20.728	23.032	24.386	25.125
	256QAM	2/16	169/338/676	3.867	4.296	4.549
3/16		256/511/1022	5.847	6.497	6.879	7.088
4/16		342/684/1367	7.828	8.698	9.210	9.489
5/16		429/857/1713	9.809	10.899	11.540	11.890
6/16		515/1030/2059	11.790	13.100	13.871	14.291
7/16		602/1203/2405	13.771	15.301	16.202	16.692
8/16		688/1376/2751	15.752	17.502	18.532	19.094
9/16		775/1549/3097	17.733	19.704	20.863	21.495
10/16		861/1722/3443	19.714	21.905	23.193	23.896
11/16		948/1895/3789	21.695	24.106	25.524	26.297
12/16		1034/2068/4135	23.676	26.307	27.854	28.698
13/16		1121/2241/4481	25.657	28.508	30.185	31.099
14/16		1207/2414/4827	27.638	30.709	32.515	33.501

\*1:1 例として 13 セグメントを同じパラメータとした総情報レートを示す。

なお、階層伝送においては、階層パラメータの構成により変わる。この場合、全 13 セグメントの伝送容量は表 3.2.2-6 に基づいて求められる各セグメントの伝送容量の総和となる。

ただし、次世代方式 (LL) の伝送容量は、放送 TS の伝送 TSP と地上デジタル放送方式 (UL) の伝送 TSP により制限を受ける。また、次世代放送の伝送容量は、放送 TS の伝送 TSP により制限を受ける。次世代放送の場合、伝送 TSP 数欄の網掛けの伝送パラメータの運用が制限される。

表 3.2.2-10 次世代方式 (LL)、次世代放送の総情報レート\*1

キャリア変調	符号化率	伝送 TSP 数 (モード 1/2/3)	情報レート (Mbps)			
			ガード比 1/4	ガード比 1/8	ガード比 1/16	ガード比 1/32
1024QAM	2/16	211/422/844	4.833	5.370	5.686	5.858
	3/16	320/639/1277	7.309	8.121	8.599	8.860
	4/16	428/855/1709	9.786	10.873	11.512	11.861
	5/16	536/1071/2142	12.262	13.624	14.426	14.863
	6/16	644/1287/2574	14.738	16.375	17.339	17.864
	7/16	752/1503/3006	17.214	19.127	20.252	20.866
	8/16	860/1720/3439	19.690	21.878	23.165	23.867

	9/16	968/1936/3871	22.166	24.629	26.078	26.868
	10/16	1076/2152/4304	24.643	27.381	28.991	29.870
	11/16	1184/2368/4736	27.119	30.132	31.905	32.871
	12/16	1292/2584/5168	29.595	32.883	34.818	35.873
	13/16	1401/2801/5601	32.071	35.635	37.731	38.874
	14/16	1509/3017/6033	34.547	38.386	40.644	41.876
4096QAM	2/16	254/507/1013	5.800	6.444	6.823	7.030
	3/16	383/766/1532	8.771	9.746	10.319	10.632
	4/16	513/1026/2051	11.743	13.047	13.815	14.234
	5/16	643/1285/2570	14.714	16.349	17.311	17.835
	6/16	773/1545/3089	17.686	19.651	20.806	21.437
	7/16	902/1804/3608	20.657	22.952	24.302	25.039
	8/16	1032/2063/4126	23.628	26.254	27.798	28.640
	9/16	1162/2323/4645	26.600	29.555	31.294	32.242
	10/16	1291/2582/5164	29.571	32.857	34.790	35.844
	11/16	1421/2842/5683	32.543	36.158	38.285	39.446
	12/16	1551/3101/6202	35.514	39.460	41.781	43.047
	13/16	1681/3361/6721	38.486	42.762	45.277	46.649
	14/16	1810/3620/7240	41.457	46.063	48.773	50.251

\*1:1 例として 13 セグメントを同じパラメータとした総情報レートを示す。なお、階層伝送においては、階層パラメータの構成により変わる。この場合、全 13 セグメントの伝送容量は表 3.2.2-7 に基づいて求められる各セグメントの伝送容量の総和となる。

ただし、次世代方式 (LL) の伝送容量は、放送 TS の伝送 TSP と地上デジタル放送方式 (UL) の伝送 TSP により制限を受ける。また、次世代放送の伝送容量は、放送 TS の伝送 TSP により制限を受ける。次世代放送の場合、伝送 TSP 数欄の網掛けの伝送パラメータの運用が制限される。

LDM 変調器の信号入力インターフェースは、放送 TS とする。放送 TS は、A、B、C 階層、ヌルパケット、AC、TMCC などのデータを ISDB-T 変調装置に伝送するための仕組みで、複数の TSP からなる多重フレームを基本単位として構成されており、STL/TTL の伝送容量も放送 TS のビットレートに合わせて設計されている。

LDM 放送として放送 TS を伝送する場合、地上デジタル放送方式 (UL) の伝送パラメータが決まると多重フレーム内の TSP に各階層 (A, B, C 階層) のデータが割り当てられる。その際、放送 TS の伝送ビットレートを一定に保つため地上デジタル放送方式 (UL) で伝送しないヌルパケット TSP が追加される。ヌルパケット TSP は伝送パラメータの組み合わせによる調整用 TSP パケットであるが、LDM 放送では、このヌルパケット TSP を無効階層 TSP と定義し、無効階層 TSP のペイロード領域を用いて LDM 変調器に次世代方式 (LL) の信号を伝送する。このため、次世代方式 (LL) の伝送 TSP は、地上デジタル放送方式 (UL) の伝送 TSP との総和が放送 TS の伝送 TSP を超えないよう制限される。ヌルパケット TSP および無効階層 TSP は STL では伝送されるが ISDB-T 変調器では破棄される。無効階層 TSP は、送信制御情報用 TSP や AC データ伝送用 TSP としても使用されている。

表 3.2.2-11 にモード 3、ガードインターバル比 1/8 における地上デジタル放送方式 (UL) の伝

送パラメータに応じた利用可能な無効階層 TSP 数を示す。次世代方式 (LL) で伝送可能な伝送パラメータは、表 3.2.2-5、表 3.2.2-6、表 3.2.2-7 の TSP 数×セグメント数から決定される。地上デジタル放送方式 (UL) の伝送パラメータが A 階層 QPSK(2/3)、B 階層 64QAM(2/3) の場合、利用可能な無効階層 TSP 数は 2,238 個となり、次世代方式 (LL) の伝送パラメータとして表 3.2.2-5 から 16QAM(12/16) を選択すると伝送 TSP は 2,080 (160 個×13 セグメント) となり、放送 TS を用いた LDM 放送の伝送が可能となる。

表 3.2.2-11 無効階層で伝送可能の情報レート (モード 3、ガードインターバル比 1/8)

A 階層 (1セグ)		B 階層 (12セグ)		A 階層 TSP 数	B 階層 TSP 数	合計 TSP 数	利用可能な無効階層 TSP 数 <sup>*1</sup>	A 階層 情報レート (Mbps)	B 階層 情報レート (Mbps)	伝送可能な情報レート <sup>*2</sup> (Mbps)
キャリア変調	符号化率	キャリア変調	符号化率							
QPSK	2/3	16QAM	1/2	64	1,152	1,216	3,390	0.416	7.490	21.571
			2/3	64	1,536	1,600	3,006	0.416	9.986	19.127
			3/4	64	1,728	1,792	2,814	0.416	11.234	17.906
			5/6	64	1,920	1,984	2,622	0.416	12.483	16.684
			7/8	64	2,016	2,080	2,526	0.416	13.107	16.073
		64QAM	1/2	64	1,728	1,792	2,814	0.416	11.234	17.906
			2/3	64	2,304	2,368	2,238	0.416	14.979	14.240
			3/4	64	2,592	2,656	1,950	0.416	16.852	12.408
			5/6	64	2,880	2,944	1,662	0.416	18.724	10.575
			7/8	64	3,024	3,088	1,518	0.416	19.660	9.659

\*1: 利用可能な無効階層 TSP 数は、放送 TS で伝送可能な TSP 数 (4,608) から A 階層、B 階層の合計 TSP 数と IIP、AC パケットそれぞれ 1TSP を引くことで計算される

\*2: 利用可能な無効階層 TSP のペイロード部 (184 バイト) で計算

次世代放送においては、地上デジタル放送方式 (UL) が終了していることから、表 3.2.2-1 に示す伝送 TSP まで次世代方式の伝送が可能となる。表 3.2.2-2 に示す通り、OFDM フレーム長はモード、ガード比により変化するため、同じ時間長である 1 多重フレームに含まれる伝送 TSP 数は異なるが、多重フレームの伝送レートはモード、ガード比によらず 29.32Mbps となる。

モード 1、ガード比 1/4 の場合の放送 TS の情報レート

$$1280 \text{ (TSP)} \times 184 \text{ (バイト)} \times 8 \text{ (ビット)} / 64.26\text{ms (フレーム長)} = 29.32 \text{ Mbps}$$

このため、放送 TS で信号を伝送する場合、表 3.2.2-8、表 3.2.2-9、表 3.2.2-10 に示す情報レートのうち、29.32 Mbps を超える網掛けの伝送パラメータは使用することができない。

また、階層分割を行う場合、各階層の伝送 TSP 数の総和が放送 TS の伝送 TSP 数を超えないよう制限を受ける。

### 3.2.2.1 伝送路符号化の基本構成

図 3.2.2.1-1 に LDM 放送の伝送路符号化部系統を示す。地上デジタル放送方式 (UL) において、MPEG-2 多重器から出力された複数の TS は、データセグメント単位の信号処理に適した TSP 配置とするため TS 再多重部に入力される。TS 再多重部においてバースト信号形式に変換され、外符号のパリティが付加されるとともに単一の TS に変換される。その後、階層伝送を行う場合には、階層情報の指定に沿って階層分割され、最大 3 系統の並列処理部に入力される。

並列処理部においては、主として誤り訂正符号化、インターリーブ等のデジタルデータ処理、キャリア変調が施される。また、バイトインターリーブとビットインターリーブの時間軸操作で生じる階層間の遅延時間差に対して予め遅延補正を行い、タイミングを調整している。誤り訂正、インターリーブ長、キャリア変調方式はそれぞれの階層で独立に設定する。並列処理の後、階層合成された信号は、移動受信における電界変動やマルチパス妨害に対して、誤り訂正符号化の能力を有効に発揮させるため時間インターリーブ部及び周波数インターリーブ部に入力される。

時間インターリーブの方式は、送受あわせた遅延時間を短縮し受信機のメモリ容量を抑えるため畳込みインターリーブとする。また、周波数インターリーブ部は、セグメント構造を確保しつつ、十分なインターリーブ効果が発揮できるよう、セグメント間とセグメント内のインターリーブを組み合わせて構成されている。

次世代方式 (LL) は、信号フォーマットが TLV 信号であることから、TS 再多重部にて、地上デジタル放送方式 (UL) に含まれるヌルパケット TSP を無効階層 TSP と定義し無効階層 TSP ペイロード部分に分割した TLV 信号を重畳し、地上デジタル放送方式 (UL) の放送 TS に次世代方式 (LL) の信号を加える。

TLV 抽出部では、分割 TLV 信号を内包する無効階層 TSP を抽出する。FEC ブロックを構成した後、階層伝送を行う場合には、階層情報の指定に沿って階層分割され、最大 3 系統の並列処理部に入力される。

並列処理部においては、エネルギー拡散、外符号、内符号の誤り訂正符号化、キャリア変調が施される。並列処理の後、階層合成された信号は、時間インターリーブ部、周波数インターリーブ部に入力される。次世代方式 (LL) は地上デジタル放送方式 (UL) とは独立して、それぞれの階層でセグメント構成、時間インターリーブ、周波数インターリーブの設定が可能となる。また、次世代方式 (LL) においてはグレイ符号化の処理も行われる。

処理を終えた地上デジタル放送方式 (UL) と次世代方式 (LL) の信号は IL に応じた電力差にてレベル調整が行われ、合成される。

複数の伝送パラメータが混在する階層伝送に対して、受信機の復調・復号を補助するため、制御情報として TMCC 信号が特定のキャリアを用いて伝送される。また、放送に関する付加情報を伝送するため、特定のキャリアに割り当てられた AC 信号が用いられる。

OFDM フレームは、情報データ、パイロット信号、TMCC 信号及び AC 信号により構成される。フレーム構成を終えた全信号は IFFT 演算により OFDM 送信信号に変換される。

なお、ビット単位で信号処理を行う場合には、当該バイトの最上位ビットから先に行うこととする。

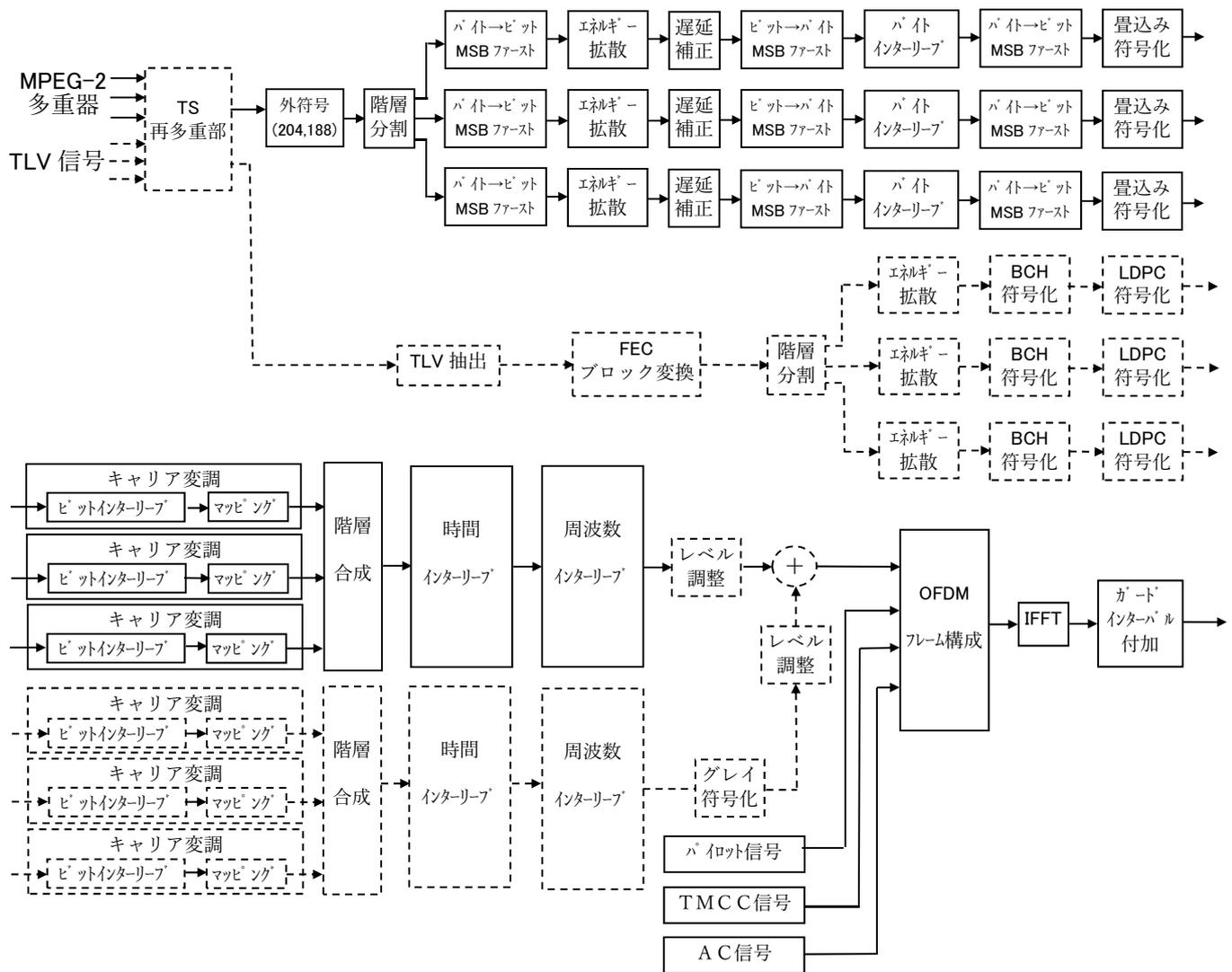


図 3.2.2.1-1 LDM 放送の伝送路符号化部系統  
(点線部分が次世代方式 (LL) で追加される)

図 3.2.2.1-2 に次世代放送の伝送路符号化部系統を示す。地上デジタル放送方式（UL）の伝送が不要となることから、TS 再多重部では、次世代方式（LL）を地上デジタル放送方式（UL）で伝送していた階層で伝送する。

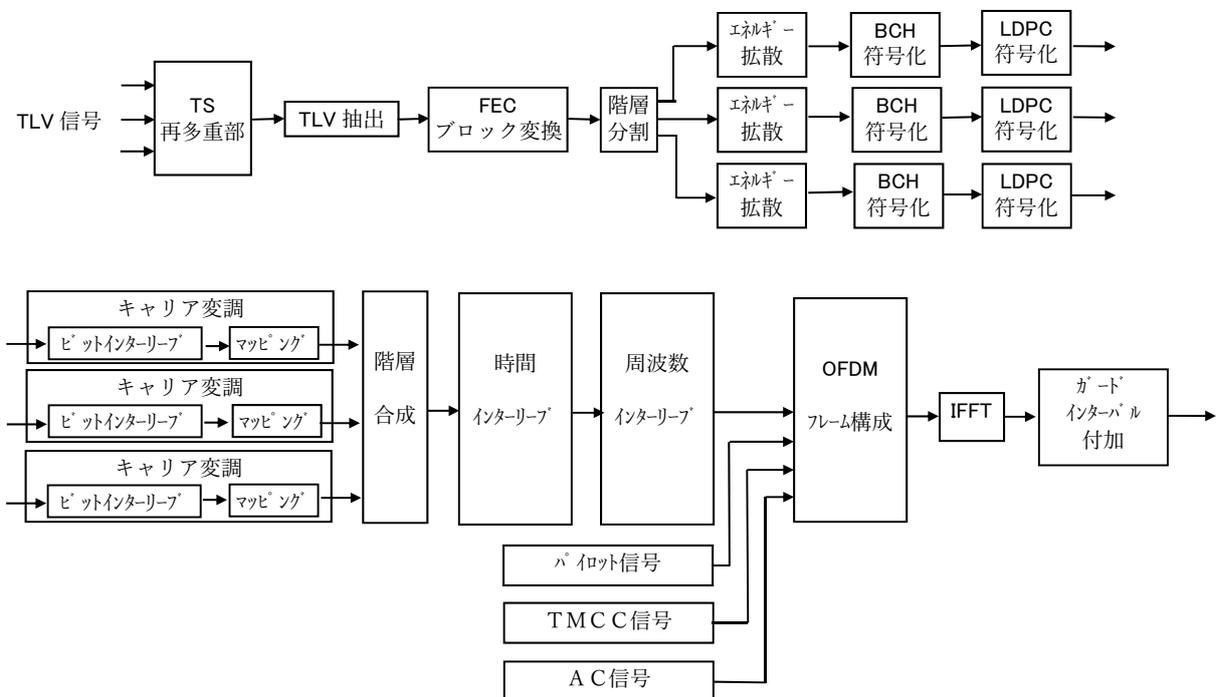


図 3.2.2.1-2 次世代放送の伝送路符号化部系統

### 3.2.2.2 TS 再多重

再多重後のトランスポートストリーム（TS）は、 $n$  個の TSP から成る多重フレームを基本単位として構成される。多重フレームを構成する TSP 数を伝送モードとガードインターバル比について表 3.2.2.2-1 に示す。

多重フレームを構成する TSP は、188 バイトに 16 バイトのヌルデータを付加した 204 バイトの TSP であり伝送 TSP と呼ぶ。伝送 TSP に対して、伝送クロックを FFT サンプルクロックの 4 倍とすることにより、多重フレーム長は OFDM フレーム長に一致する。

多重フレームにおける伝送 TSP（放送 TS）は、図 3.2.2.2-1 に示すように、OFDM 信号の  $X$  階層（ $X$  階層は、A 階層、B 階層、C 階層のいずれかを示すものとする）で伝送される（ $TSP_x$ ）か、最終的に OFDM 信号としては伝送されないヌルパッケージ（ $TSP_{null}$ ）のいずれかに属する。多重フレーム上の伝送 TSP の配置は図 3.2.2.2-2 に示すモデル受信機で再生される TS と同じとなるようあらかじめ決められる。

表 3.2.2.2-1 多重フレームの構成

モード	1 多重フレームに含まれる伝送 TSP 数			
	ガードインターバル比 1/4	ガードインターバル比 1/8	ガードインターバル比 1/16	ガードインターバル比 1/32
モード 1	1,280	1,152	1,088	1,056
モード 2	2,560	2,304	2,176	2,112
モード 3	5,120	4,608	4,352	4,224

次世代方式 (LL) では、図 3.2.2.2-3 に示すとおり、TLV 信号を 184 バイト毎に分割し、地上デジタル放送方式 (UL) で生成される放送 TS のヌルパケット TSP を無効階層 TSP として再定義し、ペイロード部 (184 バイト) に分割 TLV 信号として埋め込む。次世代方式 (LL) も現行の地上デジタル放送と同一の多重フレームを構成し、伝送 TSP の配置は、次世代方式 (LL) を復調する受信機で受信信号の過不足が生じないようにあらかじめ決められる。

LDM 放送における伝送主信号は、地上デジタル放送方式 (UL) 及び次世代方式 (LL) それぞれの信号であり、両者の TSP 数の和が、表 3.2.2.2-1 に示す一多重フレームに含まれる数の主信号 (TS パケットに誤り訂正を付加した 204 バイトの信号及び伝送主シンボルの生成に用いられないヌルデータの入った TS パケットに TLV 信号を埋め込んだ 204 バイトの信号) を単位として生成される。

地上デジタル放送方式 (UL) における誤り訂正は、短縮化リードソロモン符号方式と畳込み符号化方式を用いる。また、次世代方式 (LL) における誤り訂正は、LDPC 符号方式と BCH 符号化方式を用いる。

次世代放送における伝送主信号は、表 3.2.2.2-1 に示す一多重フレームに含まれる数の主信号 (TS パケットに TLV 信号を埋め込んだ 204 バイトに信号) を単位として生成される。

次世代放送における誤り訂正は LDPC 符号方式と BCH 符号化方式を用いる。

(理由)

放送 TS で用いられる伝送 TSP のペイロードは 188 バイトであるが、TLV 信号を埋め込む場合は、TS ヘッダを除いた 184 バイトが使用可能となる。

現行の地上デジタル放送と互換性を保ち、多重フレーム中の TSP の配置を規定することで、TSP 毎に複数の階層に分割されて伝送された信号から受信側で送信側と同じ TSP の再生を可能とする。また、次世代方式 (LL) も無効階層として多重フレームにて伝送することにより、現行の地上デジタル放送と同様に SFN 構築が可能となる。

なお、次世代放送においては、現行の地上デジタル放送で割り当てられる A、B、C 階層それぞれの伝送 TSP に階層毎の分割 TLV 信号を割り当てる。

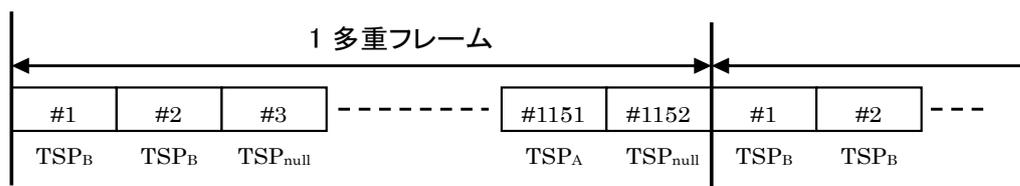


図 3.2.2.2-1 再多重されたトランスポートストリームの例  
(モード 1、ガードインターバル 1/8 の場合)

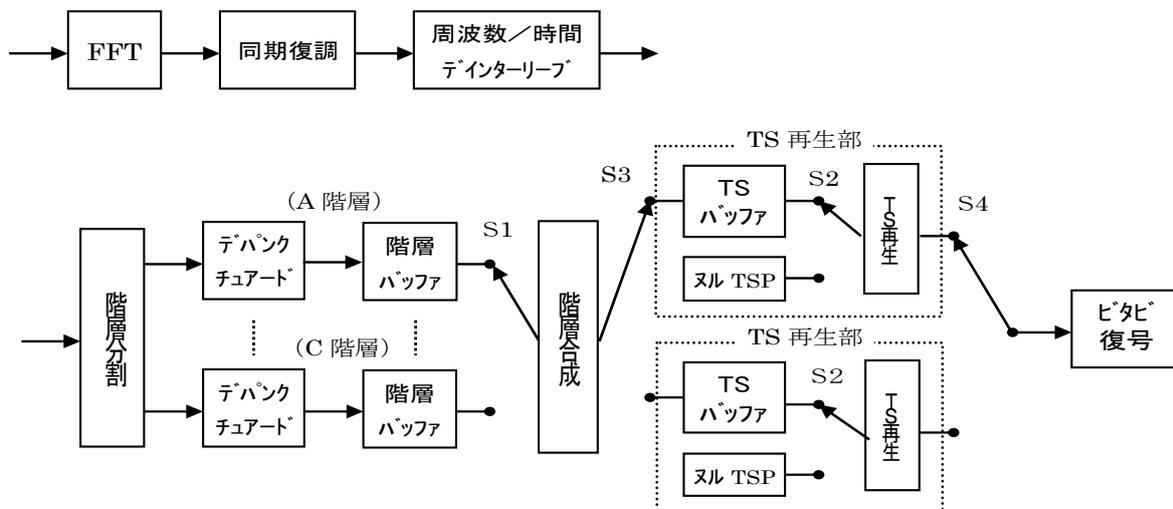
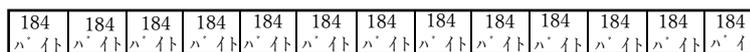


図 3.2.2.2-2 多重フレームパターン構成用モデル受信機

TLV 信号の分割



元の放送 TS  
(204 バイト)



ヌル TSP の一部を  
無効階層に変更



分割 TLV 信号の構成

TS ヘッダ	ペイロード (分割 TLV 信号)	送信制御信号	パリティ (オプション*)
4 バイト	184 バイト	8 バイト	8 バイト

\*パリティは必要に応じてリードソロモン符号を適用する。

図 3.2.2.2-3 放送 TS への TLV 信号重畳法

### 3.2.2.3 地上デジタル放送方式 (UL)

LDM 放送における地上デジタル放送方式 (UL) の送信データは、ISDB-T 方式と完全互換を保つことが前提であるため、3.2.2.3.1~3.2.2.3.10に記載の内容は ISDB-T 方式と同一である。ただし、キャリア変調方式のうち差動変調は使用しない。

#### 3.2.2.3.1 外符号誤り訂正

外符号として、TSP 毎に短縮化リードソロモン符号(204, 188)を適用する。

短縮化リードソロモン(204, 188)符号は、リードソロモン(255, 239)符号において入力データバ

イトの前に51バイトの00 $_{HEX}$ を付加し、符号化後に先頭51バイトを除去することによって生成する。

このリードソロモン符号の元としては、GF(2<sup>8</sup>)の元を用い、GF(2<sup>8</sup>)を定義する原始多項式には、次式 p(x) を用いる。

$$p(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

また、(204, 188)短縮化リードソロモン符号の生成多項式 g(x) は次式とする。

$$g(x) = (x - \lambda^0)(x - \lambda^1)(x - \lambda^2) \cdots (x - \lambda^{15}) \quad \text{ただし、} \lambda = 02_{HEX}$$

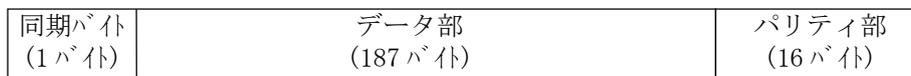
(理由)

現行の地上デジタル放送と整合を図るため、接続符号の外符号としてリードソロモン符号を用いる。短縮化リードソロモン符号は、204バイト中8バイトまでのランダム誤りの訂正が可能である。

MPEG2のTSP、及びRS（リードソロモン）符号によって誤り保護を施したTSPを図3.2.2.3.1-1に示す。なお、後者の204バイトの packets も伝送TSPと呼ぶ。



(a) MPEG2 TSP



(b) RS 符号によって誤り保護された TSP (伝送 TSP)

図 3.2.2.3.1-1 MPEG2 TSP と伝送 TSP

### 3.2.2.3.2 階層分割

階層分割部は、再多重後の TS を、TS 同期バイトの次のバイトから同期バイトまでの 204 バイト（伝送 TSP）単位で、指定された階層に分割する。同時に、ヌルパケットや、次世代方式（LL）として規定される無効階層の除去を行う。個々の伝送 TSP が属すべき階層は編成情報に基づく階層情報で指定される。最大階層数は 3 とする。

またこのとき、OFDM フレーム同期は 1 バイト分シフトし、情報バイトの先頭となる。

2 階層分割の例を図 3.2.2.3.2-1 に示す。

(理由)

現行の地上デジタル放送と整合を図るため、最大 3 階層まで階層分割を行う。なお、無効階層に重畳される次世代方式（LL）の信号は、A、B、C 階層いずれにも属さないことから、階層分割部で除去され、以降地上デジタル放送方式（UL）の変調部へ影響を及ぼすことはない。

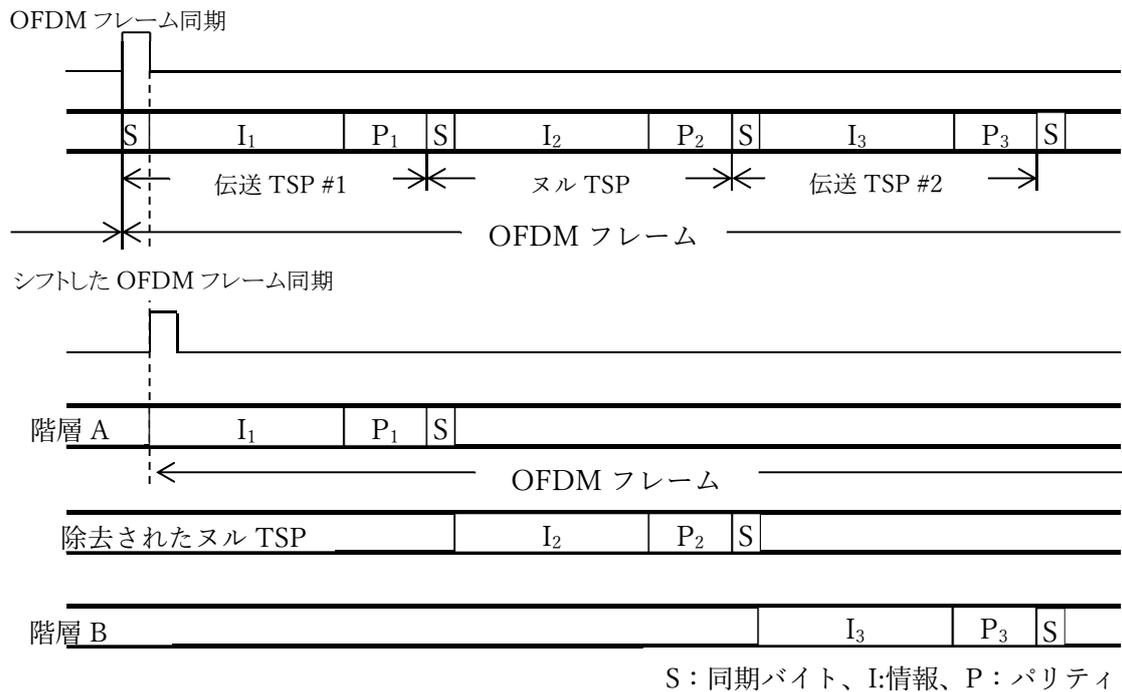


図 3. 2. 2. 3. 2-1 階層分割部の動作例

### 3. 2. 2. 3. 3 エネルギー拡散と伝送主信号の構成

#### 3. 2. 2. 3. 3. 1 エネルギー拡散

エネルギー拡散は、図3. 2. 2. 3. 3. 1-1に示す回路により生成されるPRBS（擬似ランダム符号系列）を用いて階層毎に行われる。

地上デジタル放送方式（UL）においては、各階層の伝送TSPに対して、同期バイトを除く信号とPRBSとの間でビット単位の排他的論理和が取られる。

なお、PRBS 生成回路の初期値は、低次から“100101010000000”とし、OFDM フレーム毎に初期化される。この際、OFDM のフレームの先頭は、伝送 TSP 同期バイトの次のバイトの MSB (Most Significant Bit:最上位ビット) とする。また、同期バイト部分においてもシフトレジスタは動作するものとする。

$$g(x) = X^{15} + X^4 + 1$$

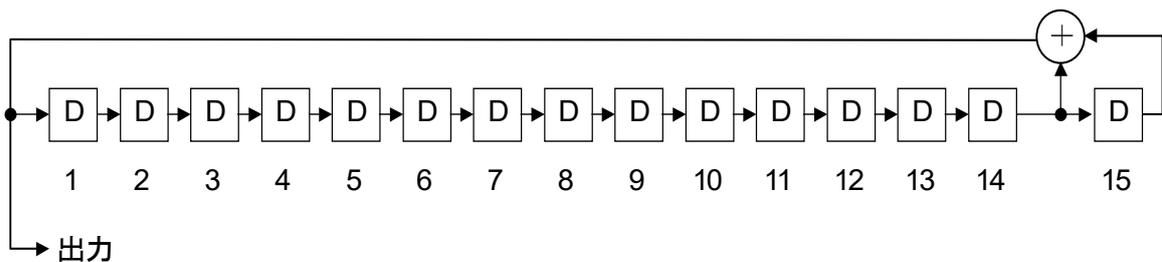


図3. 2. 2. 3. 3. 1-1 PRBSの生成多項式と回路

(理由)

現行の地上デジタル放送と整合を図るため、上に示した生成多項式  $g(x)$  の 15 次 M 系列拡散信号を用いる。

### 3.2.2.3.3.2 伝送主信号の構成及び送出手順

エネルギー（電力）拡散部までの信号の構成及び送出手順を図 3.2.2.3.3.2-1 に示す。

TS 再多重部にて 184 バイトの TS パケットに 16 バイトのヌルデータが付加され 204 バイトの TSP となり、誤り訂正外符号部にて、ヌルデータの 16 バイトが外符号パリティに置き換えられる。階層分割部では、各 TSP の階層情報を元に最大 3 までの階層分割が行われる。

各階層では、204 バイトの TSP のうち、同期バイトを除く 203 バイトに対してエネルギー（電力）拡散が行われる

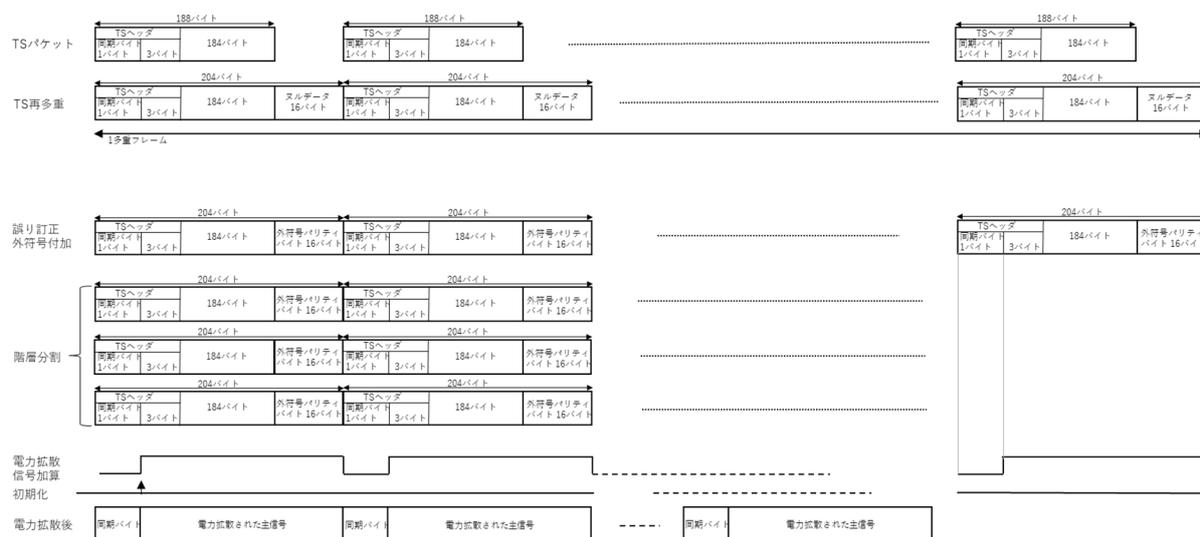


図 3.2.2.3.3.2-1 伝送主信号の構成及び送出手順

### 3.2.2.3.4 遅延補正

バイトインターリーブに伴う遅延補正は、各階層での遅延時間を送受合わせて同一とするためのもので、送信側で行われる。

各階層での補正量は、表 3.2.2.3.4-1 に示す伝送 TSP 数の遅延を設けることにより、バイトインターリーブによる送受の遅延量（11 伝送 TSP）を含めた遅延量が、1 フレームとなるように設定する。

表 3.2.2.3.4-1 バイトインターリーブに伴う遅延補正量

キャリア変調	畳込み符号	遅延補正量（伝送 TSP 数）		
		モード 1	モード 2	モード 3

QPSK	1/2	$12 \times N - 11$	$24 \times N - 11$	$48 \times N - 11$
	2/3	$16 \times N - 11$	$32 \times N - 11$	$64 \times N - 11$
	3/4	$18 \times N - 11$	$36 \times N - 11$	$72 \times N - 11$
	5/6	$20 \times N - 11$	$40 \times N - 11$	$80 \times N - 11$
	7/8	$21 \times N - 11$	$42 \times N - 11$	$84 \times N - 11$
16QAM	1/2	$24 \times N - 11$	$48 \times N - 11$	$96 \times N - 11$
	2/3	$32 \times N - 11$	$64 \times N - 11$	$128 \times N - 11$
	3/4	$36 \times N - 11$	$72 \times N - 11$	$144 \times N - 11$
	5/6	$40 \times N - 11$	$80 \times N - 11$	$160 \times N - 11$
	7/8	$42 \times N - 11$	$84 \times N - 11$	$168 \times N - 11$
64QAM	1/2	$36 \times N - 11$	$72 \times N - 11$	$144 \times N - 11$
	2/3	$48 \times N - 11$	$96 \times N - 11$	$192 \times N - 11$
	3/4	$54 \times N - 11$	$108 \times N - 11$	$216 \times N - 11$
	5/6	$60 \times N - 11$	$120 \times N - 11$	$240 \times N - 11$
	7/8	$63 \times N - 11$	$126 \times N - 11$	$252 \times N - 11$

Nはその階層が使用するセグメント数を表す

(理由)

階層伝送においては階層毎に異なる伝送パラメータ（セグメント数、内符号の符号化率、変調方式の組み合わせ）が設定可能であるが、この場合、各階層における伝送ビットレートが異なり、送信側の内符号の符号化から受信側の復号までの伝送速度も異なる。

したがって、後述のバイトインターリーブにより生じる伝送 TSP の遅延量（11TSP）も遅延時間に換算すると階層毎に異なってくる。

この階層間における相対的な遅延時間差を補償するため、バイトインターリーブに先立って、伝送ビットレートに対応した遅延補正を階層毎に行う

### 3.2.2.3.5 バイトインターリーブ（符号間インターリーブ）

RS符号で誤り保護され、エネルギー拡散された204バイトの伝送TSPに対して、畳込みバイトインターリーブを行う。インターリーブの深さは12バイトとする。ただし同期バイトの次のバイトは遅延のない基準パスを通過するものとする。

バイトインターリーブ回路を図3.2.2.3.5-1に示す。

符号間インターリーブ回路において、パス0は遅延量0である。パス1のメモリ容量は17バイト、パス2のメモリ容量は $17 \times 2 = 34$ バイト、…とする。また、入力と出力は1バイト毎に、パス0、パス1、パス2、…、パス11、パス0、パス1、パス2、…と順次巡回的に切り替える。

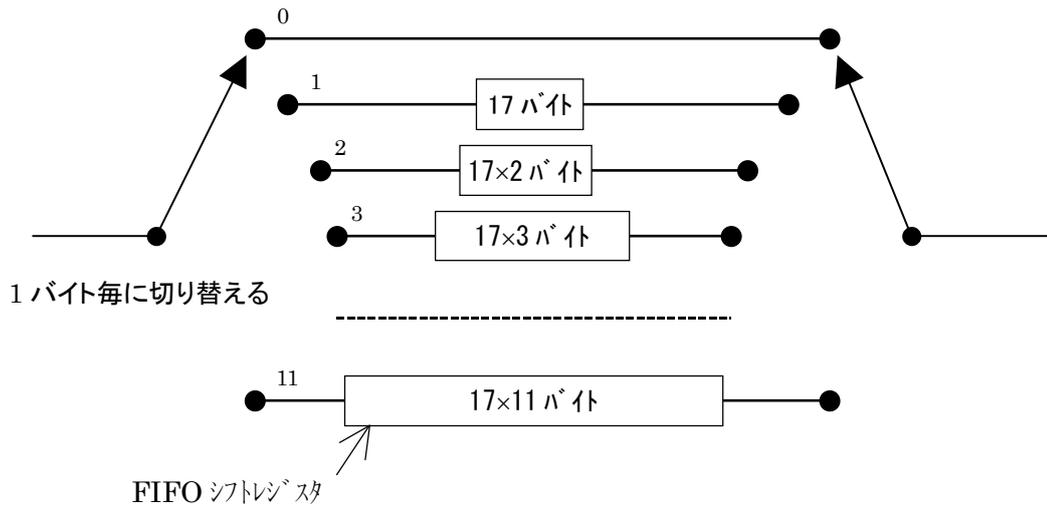


図 3. 2. 2. 3. 5-1 バイトインターリーブ

(理由)

接続符号による誤り訂正の効果をより発揮させるため、外符号と内符号の間にバイトインターリーブ回路を設け、内符号の復号出力におけるバースト誤りの拡散を行う。

### 3. 2. 2. 3. 6 内符号 (畳込み符号)

内符号は、拘束長 $k=7$ 、符号化率 $1/2$ をマザーコードとするパンクチャード畳込み符号である。マザーコードの生成多項式は、 $G_1=171_{\text{Oct}}$ 、 $G_2=133_{\text{Oct}}$ とする。拘束長 $k=7$ 、符号化率 $1/2$ の原符号の符号化回路を図3. 2. 2. 3. 6-1に示す。

また、選択可能な内符号の符号化率と、そのときのパンクチャ化された伝送信号系列を表3. 2. 2. 3. 6-1に示す。なお、パンクチャ化パターンは、フレーム同期で表3. 2. 2. 3. 6-1のパターンが開始するようにリセットされるものとする。これは、受信機側でのパンクチャ化パターンの同期補足信頼性の向上を図るためである。

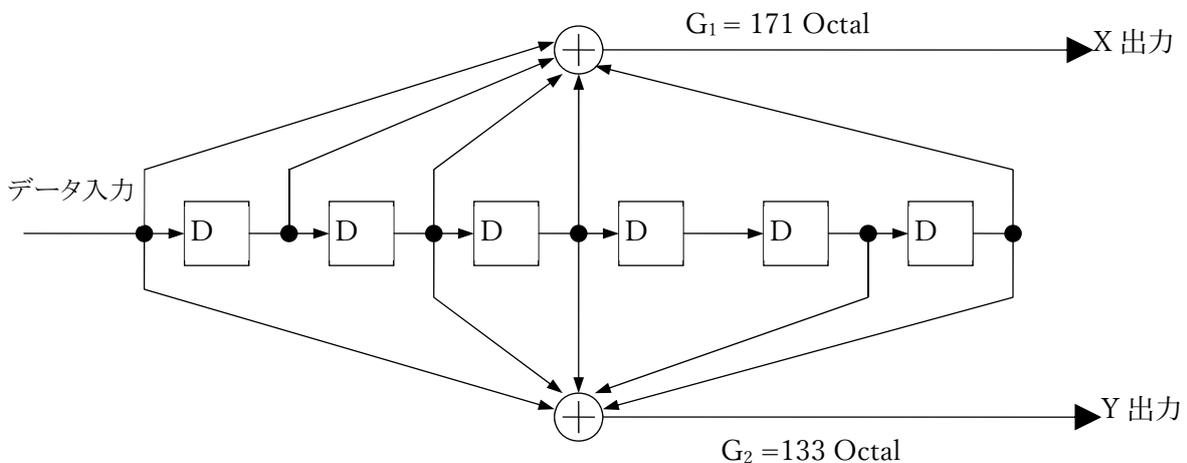


図3. 2. 2. 3. 6-1 拘束長 $k=7$ 、符号化率 $1/2$ の畳込み符号の符号化回路

表3.2.2.3.6-1 内符号の符号化率と伝送信号系列

符号化率	パンクチャ化パターン	伝送信号系列
1/2	X : 1 Y : 1	X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub>
2/3	X : 1 0 Y : 1 1	X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub> , Y <sub>2</sub>
3/4	X : 1 0 1 Y : 1 1 0	X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub> , Y <sub>2</sub> , X <sub>3</sub>
5/6	X : 1 0 1 0 1 Y : 1 1 0 1 0	X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub> , Y <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , Y <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>
7/8	X : 1 0 0 0 1 0 1 Y : 1 1 1 1 0 1 0	X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub> , Y <sub>2</sub> , Y <sub>3</sub> , Y <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , Y <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>

(理由)

パンクチャード技術により複数の符号化率が選択でき、さらに現行の地上デジタル放送との整合性を図るために、拘束長 7、符号化率 1/2 の畳込み符号を採用した。

### 3.2.2.3.7 キャリア変調

#### 3.2.2.3.7.1 キャリア変調部の構成

キャリア変調部は各階層についてあらかじめ指定された方式によりビットインターリーブされ、変調マッピングされる。キャリア変調部の構成を図 3.2.2.3.7.1-1 に示す。

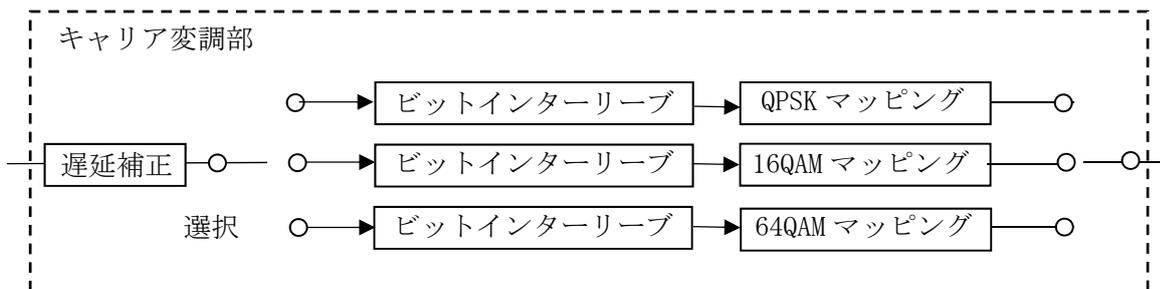


図 3.2.2.3.7.1-1 キャリア変調部の構成

#### 3.2.2.3.7.2 遅延補正

キャリア変調部のビットインターリーブに伴い、送受合計で120キャリアシンボルに相当する遅延が生じる。遅延時間は、キャリア変調方式、すなわちキャリアシンボルを構成するビット数に依存する。

この遅延時間差を、表3.2.2.3.7.2-1に示すような遅延補正を付加することにより、送受合計で20FDMシンボルの遅延となるようにビットインターリーブの入力側で補正する。

表 3.2.2.3.7.2-1 ビットインターリーブに伴う遅延補正量

キャリア変調	遅延補正量 (ビット数)		
	モード 1	モード 2	モード 3
QPSK	$384 \times N - 240$	$768 \times N - 240$	$1536 \times N - 240$
16QAM	$768 \times N - 480$	$1536 \times N - 480$	$3072 \times N - 480$
64QAM	$1152 \times N - 720$	$2304 \times N - 720$	$4608 \times N - 720$

Nはその階層が使用するセグメント数を表す。

(理由)

階層毎にビットレートが異なるため、ビットインターリーブによって生じる遅延時間も階層毎に異なる。この遅延時間を各階層で同一にするため、遅延補正を行う。

### 3.2.2.3.7.3 ビットインターリーブ及びマッピング

#### 3.2.2.3.7.3.1 QPSK

入力信号を2ビット/シンボルとしQPSKのマッピングを行い、複数ビットのI軸データ及びQ軸データを出力する。マッピングに際し、図3.2.2.3.7.3.1-1に示す120ビットの遅延素子を入力に挿入し、ビットインターリーブを行う。図3.2.2.3.7.3.1-1に系統を、図3.2.2.3.7.3.1-2にマッピングのコンスタレーションを示す。

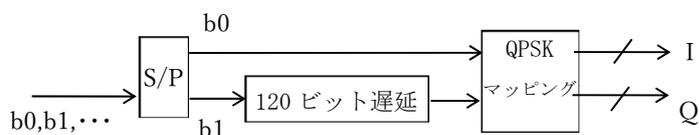


図3.2.2.3.7.3.1-1 QPSK変調系統図

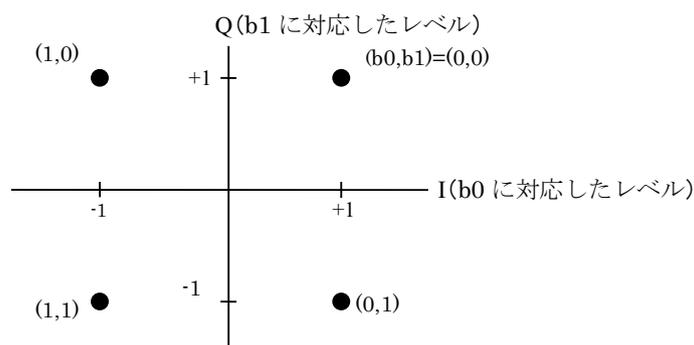


図3.2.2.3.7.3.1-2 QPSK位相図

### 3.2.2.3.7.3.2 16QAM

入力信号を4ビット/シンボルとし16QAMのマッピングを行い、複数ビットのI軸データ及びQ軸データを出力する。マッピングに際し、図3.2.2.3.7.3.2-1に示す遅延素子をb1からb3に挿入し、ビットインターリーブを行う。図3.2.2.3.7.3.2-1に系統を、図3.2.2.3.7.3.2-2にマッピングのコンスタレーションを示す。

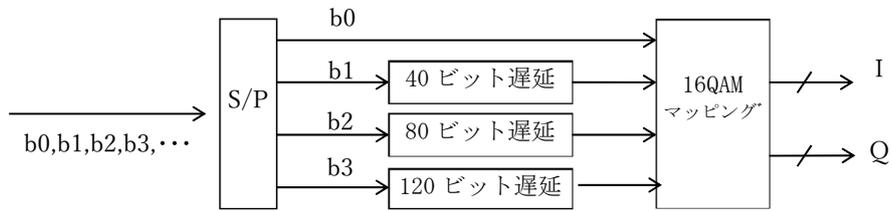


図3.2.2.3.7.3.2-1 16QAM変調系統図

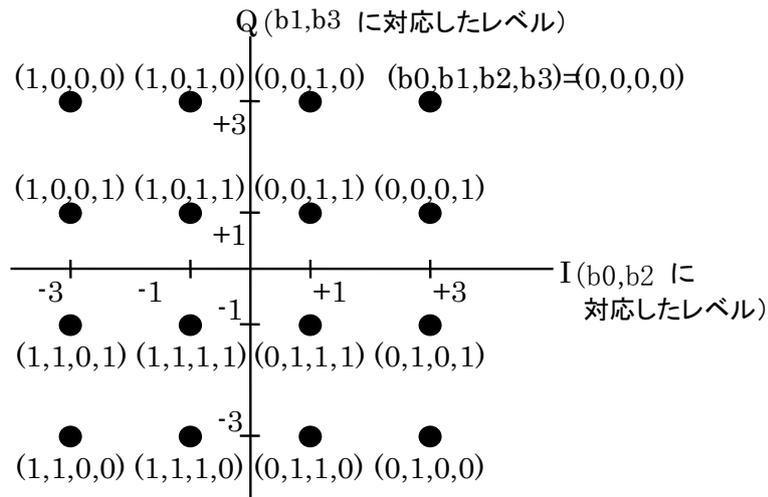


図3.2.2.3.7.3.2-2 16QAMの位相図

### 3. 2. 2. 3. 7. 3. 3 64QAM

入力信号を6ビット/シンボルとし64QAMのマッピングを行い、複数ビットのI軸データ及びQ軸データを出力する。マッピングに際し、図3. 2. 2. 3. 7. 3. 3-1に示す遅延素子をb1からb5に挿入し、ビットインターリーブを行う。図3. 2. 2. 3. 7. 3. 3-1に系統を、図3. 2. 2. 3. 7. 3. 3-2にマッピングのコンスタレーションを示す。

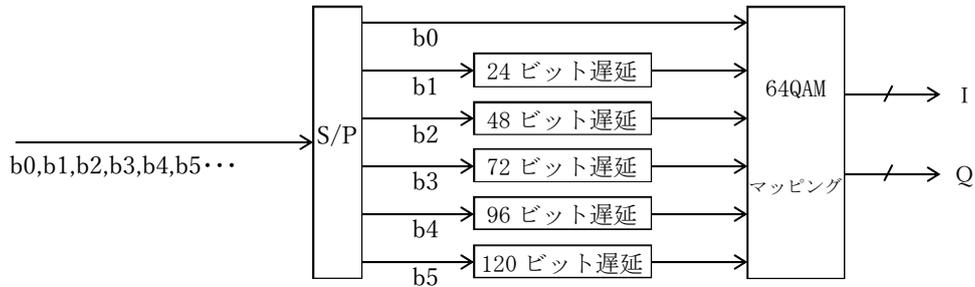


図3. 2. 2. 3. 7. 3. 3-1 64QAM変調系統図

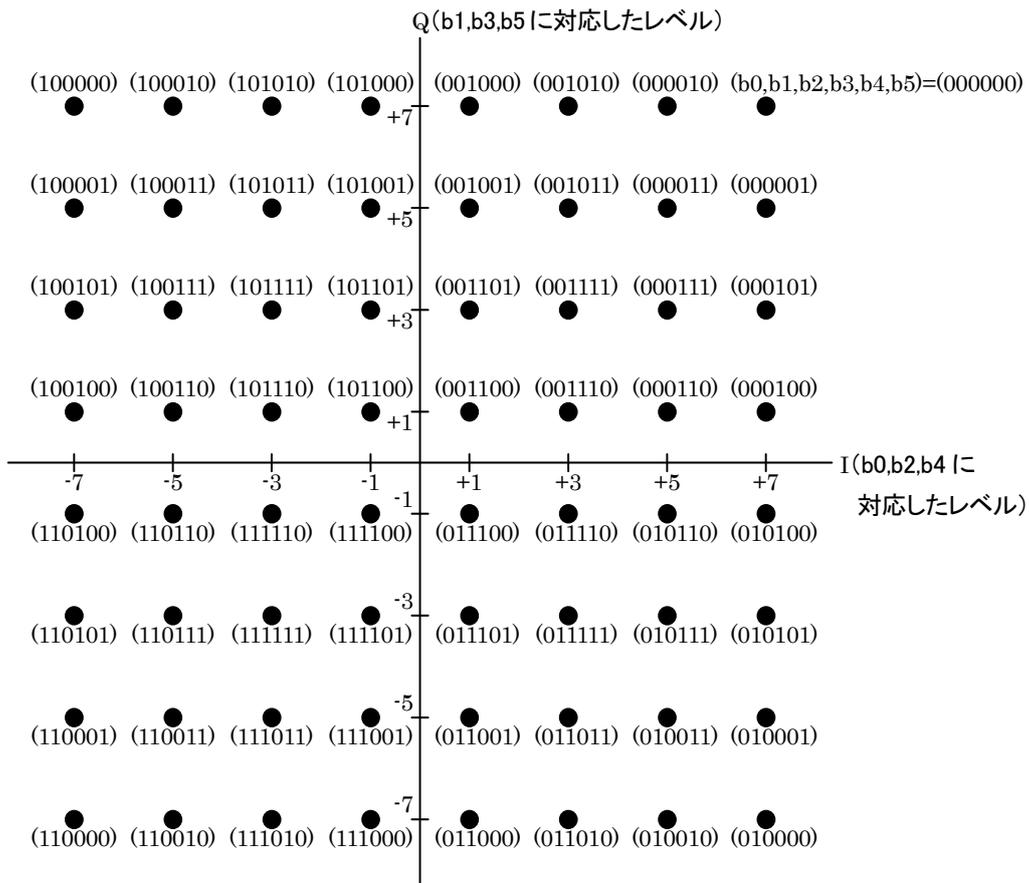


図3. 2. 2. 3. 7. 3. 3-2 64QAM の位相図

### 3.2.2.3.7.4 変調レベルの正規化

図 3.2.2.3.7.3.1-2、図 3.2.2.3.7.3.2-2、図 3.2.2.3.7.3.3-2 で示した各変調方式の位相図の点を  $Z (=I+jQ)$  としたとき、表 3.2.2.3.7.4-1 に示す正規化係数を乗じて、送信信号レベルを正規化する。この結果、OFDM シンボルの平均電力は変調方式によらず 1 となる。

表 3.2.2.3.7.4-1 変調レベルの正規化

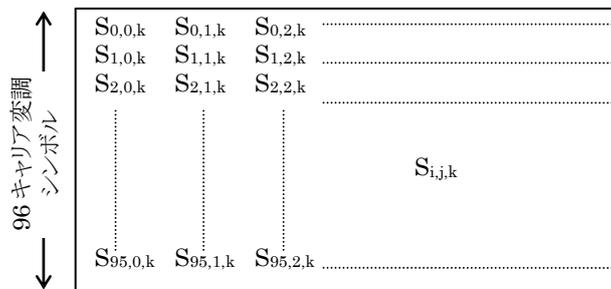
キャリア変調方式	正規化係数
QPSK	$Z/\sqrt{2}$
16QAM	$Z/\sqrt{10}$
64QAM	$Z/\sqrt{42}$

(理由)

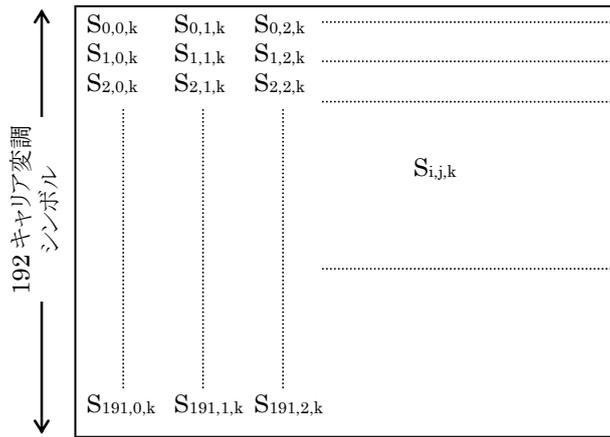
変調方式に関わらず、OFDM シンボルの平均電力を一定とするために採用した。

### 3.2.2.3.7.5 データセグメント構成

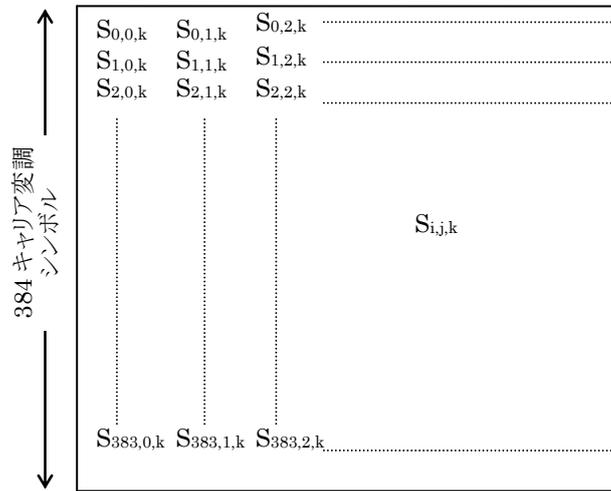
データセグメントは、3.2.2.6 節で示す OFDM セグメントのデータ部に相当し、モード 1 の場合は 96 キャリアシンボル、モード 2 の場合は 192 キャリアシンボル、モード 3 の場合は 384 キャリアシンボルより構成される。なお、図中の  $S_{i,j,k}$  は、 $k$  番目のセグメントのキャリアシンボルを表わす。また、“ $i$ ” は OFDM セグメントにおいてキャリア方向に相当し、“ $j$ ” はシンボル方向に相当するものとする。データセグメントの構成を図 3.2.2.3.7.5-1 に示す。



(a) モード 1 のデータセグメント構成



(b) モード 2のデータセグメント構成



(c) モード 3のデータセグメント構成

図 3. 2. 2. 3. 7. 5-1 データセグメントの構成

### 3.2.2.3.8 階層合成

あらかじめ指定されたパラメータで伝送路符号化及びキャリア変調が施された各階層の信号を合成し、データセグメントに挿入するとともに、速度変換を行う。

図3.2.2.3.8-1に階層合成の構成を示す。図において、 $n_c$  の値は96（モード1）、192（モード2）、384（モード3）である。また、 $N_{s1} + N_{s2} + N_{s3} = 13$ である。

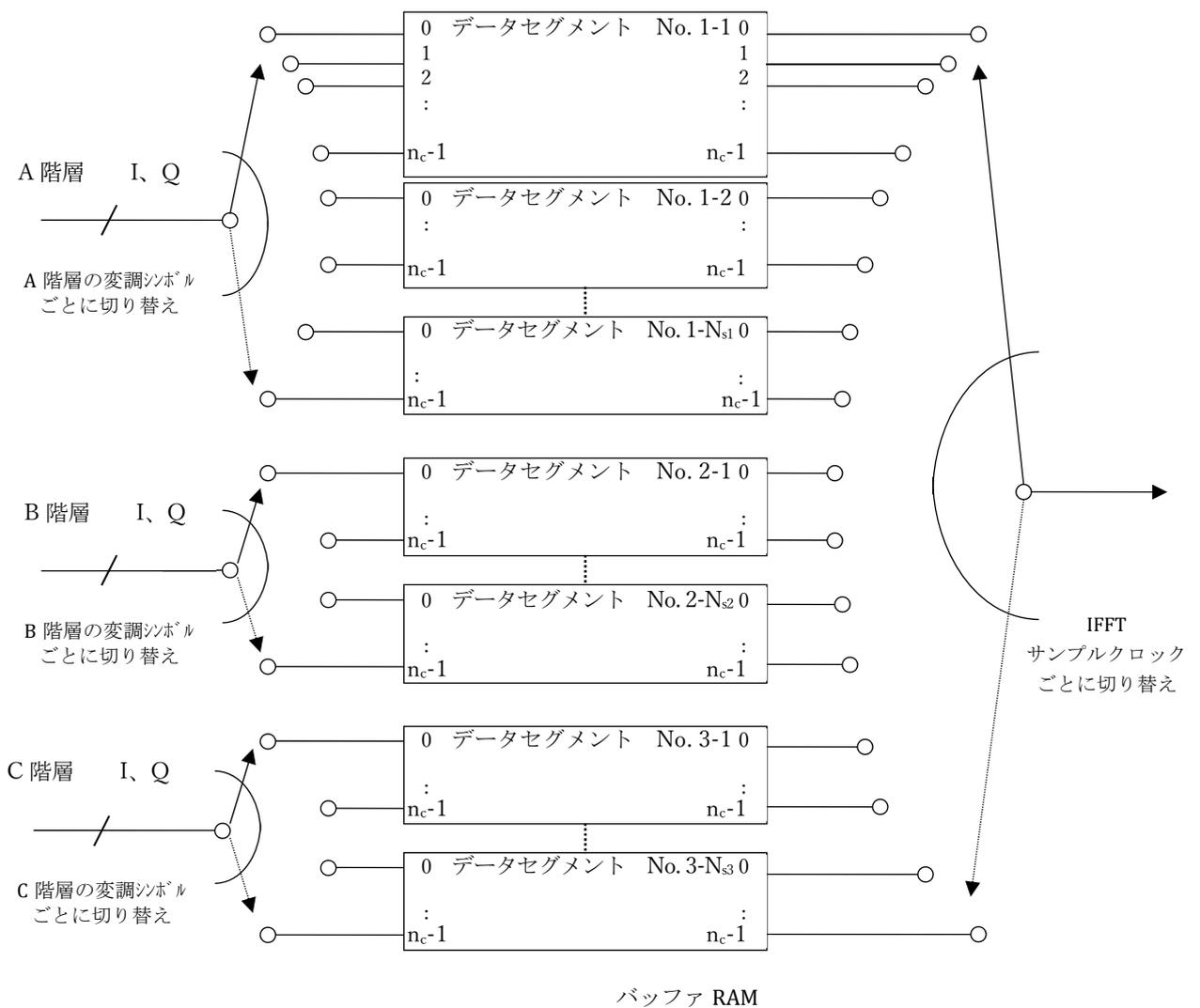
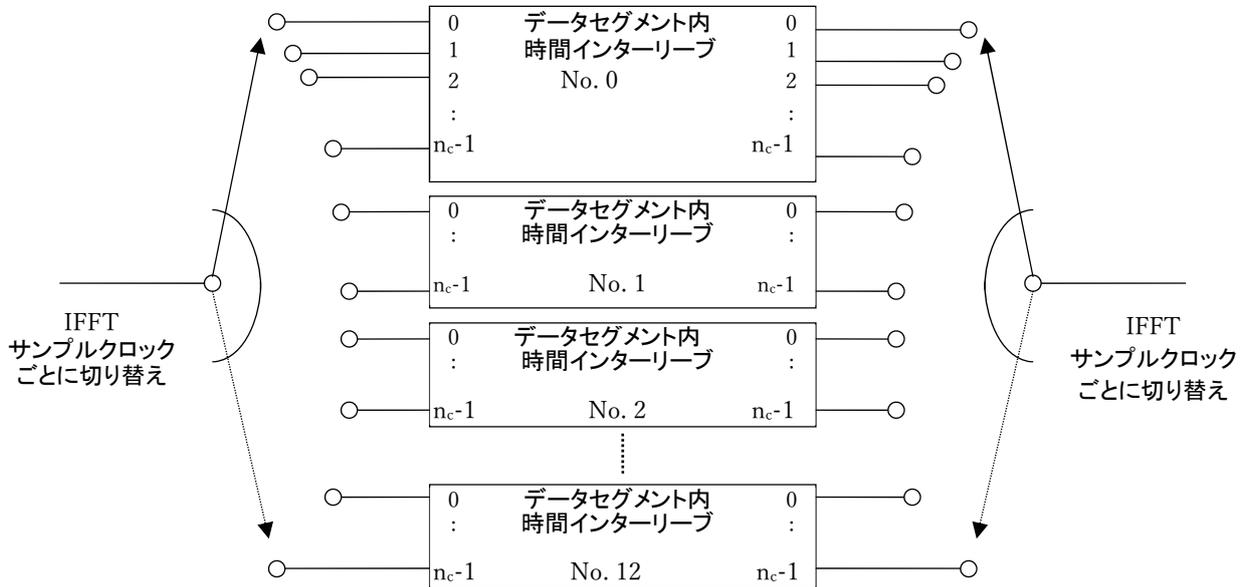


図3.2.2.3.8-1 階層合成の構成

### 3.2.2.3.9 時間インターリーブ

階層合成された信号に対して、図3.2.2.3.9-1に示すように、変調シンボル単位（I、Q軸単位）で時間インターリーブを行う。

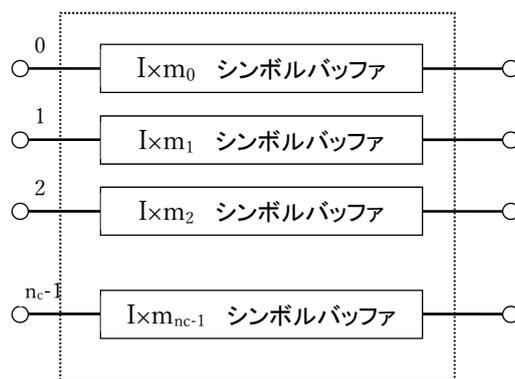


$n_c$  の値は96（モード1）、192（モード2）、384（モード3）である。

図 3.2.2.3.9-1 時間インターリーブの構成

図 3.2.2.3.9-1 におけるデータセグメント内時間インターリーブの構成を図 3.2.2.3.9-2 に示す。

なお、図における‘I’は階層単位で指定可能なインターリーブ長に関わるパラメータであり、表3.2.2.3.9-1に補正遅延量を示す。



ただし、 $m_i = (i \times 5) \bmod 96$  とする。

$n_c$  の値は96（モード1）、192（モード2）、384（モード3）である。

図 3.2.2.3.9-2 セグメント内時間インターリーブの構成

時間インターリーブの長さは、階層ごとに独立にパラメーターIで指定される。この結果階層

間で生じる遅延時間差に対しては、各階層に表3.2.2.3.9-1に示すシンボル数の遅延を送信側で補正して、送受合計の遅延量がフレームの整数倍となるように設定される。

表 3.2.2.3.9-1 時間インターリーブの長さ と遅延補正量

モード 1			モード 2			モード 3		
長さ (I)	遅延補正シンボル数	送受遅延フレーム数	長さ (I)	遅延補正シンボル数	送受遅延フレーム数	長さ (I)	遅延補正シンボル数	送受遅延フレーム数
0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	28	2	2	14	1	1	109	1
8	56	4	4	28	2	2	14	1
16	112	8	8	56	4	4	28	2

なお、この遅延補正は、時間インターリーブ前の信号に対して行われるものとする。

(理由)

遅延補正された後の時間インターリーブによる送受遅延フレーム数は階層ごとに表3.2.2.3.9-1に示した値となり、単一階層の場合でも同様である。

時間インターリーブは、変調後のシンボルデータを時間的に分散させ、耐フェージング性能を改善するために施される。インターリーブの長さを階層単位で指定することにより、各階層で異なった伝送路、すなわち異なる受信形態を対象としている場合、各伝送路に最適なインターリーブ長を設定することが可能である。

図3.2.2.3.9-3に時間インターリーブ後のキャリア配列を示す。

なお、時間インターリーブの構成として畳込みインターリーブを採用することにより、送受合わせた遅延時間の短縮と受信機メモリ量の節約を図っている。

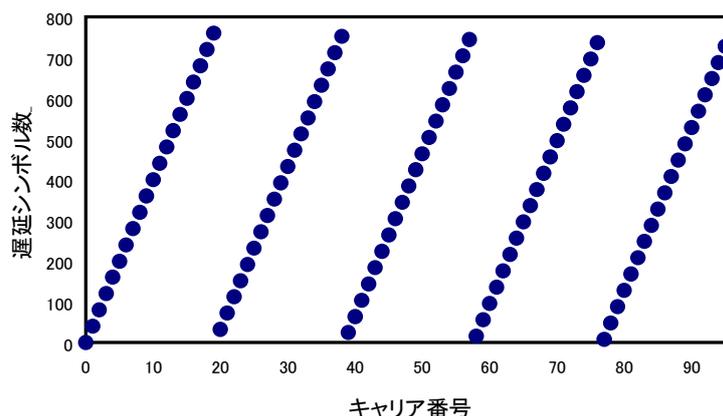


図 3.2.2.3.9-3 時間インターリーブ後のキャリア配列 (モード 1、I=8 の例)

### 3.2.2.3.10 周波数インターリーブ

周波数インターリーブの構成を図 3.2.2.3.10-1 に示す。

セグメント分割において、部分受信部、同期変調部（キャリア変調がQPSK、16QAM又は64QAMに指定されたセグメント）の順に、データセグメント番号、0から12、が割り当てられる。

なお階層構成とデータセグメントの関係については、各階層のデータセグメントは番号順に連続的に配置されるものとし、データセグメントの小さい番号を含む階層から、A階層、B階層、C階層とする。

階層が異なる場合でも、同じ種類の変調部に属するデータセグメントにはセグメント間インターリーブが施される。

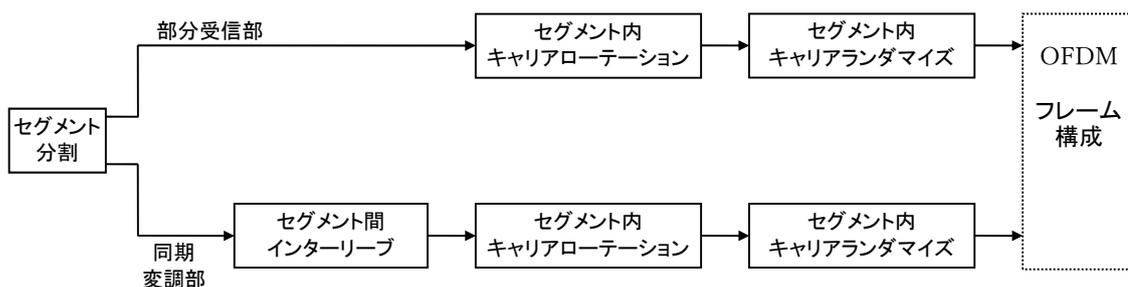


図 3.2.2.3.10-1 周波数インターリーブの構成

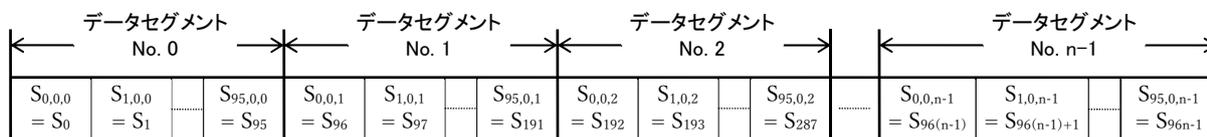
(理由)

部分受信部に関してはそのセグメントのみを受信する受信機を想定しているため、他のセグメントとのインターリーブであるセグメント間インターリーブを実施しない。

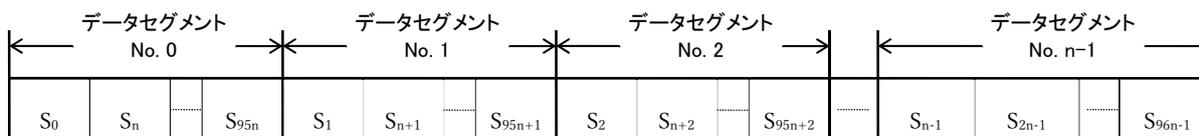
#### 3.2.2.3.10.1 セグメント間インターリーブ

セグメント間インターリーブは、図 3.2.2.3.10.1-1 に従って同期変調（QPSK、16QAM、64QAM）部についてそれぞれに行なわれる。

なお、図における $S_{i,j,k}$ はデータセグメント構成（図3.2.2.3.7.5-1）のキャリアシンボルを、 $n$ は同期変調部に割り当てられたセグメント数を表わす。

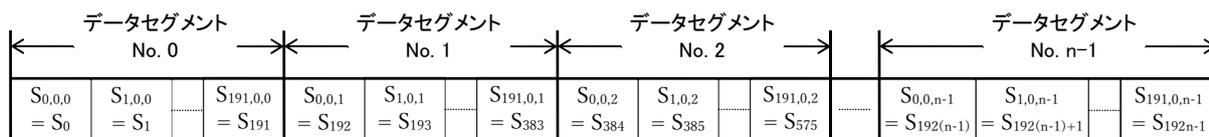


インターリーブ前のシンボル配置

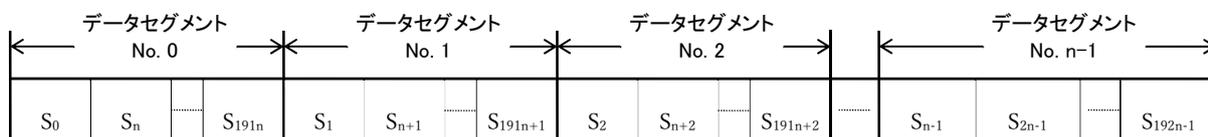


インターリーブ後のシンボル配置

(a) モード 1 のセグメント間インターリーブ

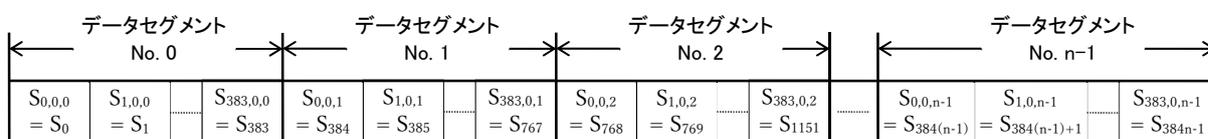


インターリーブ前のシンボル配置

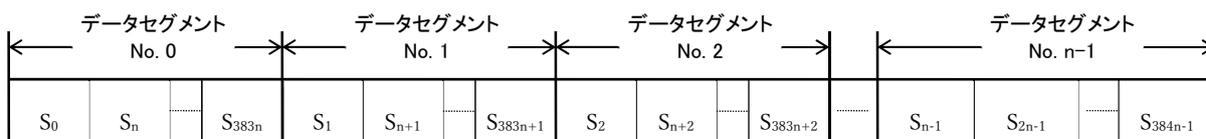


インターリーブ後のシンボル配置

(b) モード 2のセグメント間インターリーブ



インターリーブ前のシンボル配置



インターリーブ後のシンボル配置

(c) モード 3のセグメント間インターリーブ

図 3. 2. 2. 3. 10. 1-1 各モードのセグメント間インターリーブ

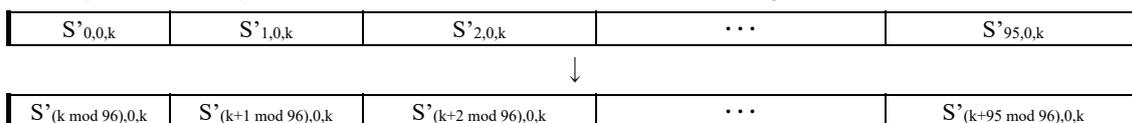
(理由)

セグメント間インターリーブは周波数方向に広い範囲でインターリーブを施すことによって、マルチパスによる特定セグメントの振幅低下によるバースト誤りの発生を防ぐために行う。

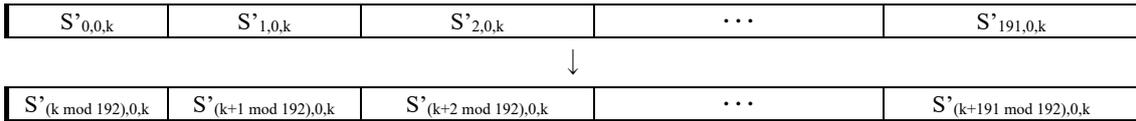
### 3. 2. 2. 3. 10. 2 セグメント内インターリーブ

セグメント内インターリーブは、セグメント番号に従うキャリアローテーション及びその後のキャリア ランダマイズの 2 段階で行われる。

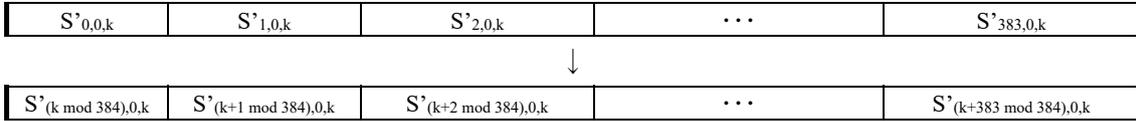
キャリアローテーションを図3. 2. 2. 3. 10. 2-1に示す。ここで  $S'_{i,j,k}$  は、セグメント間インターリーブ後におけるk番目セグメントのキャリアシンボルである。



(a) モード 1のキャリアローテーション



(b) モード 2のキャリアローテーション



(c) モード 3のキャリアローテーション

図 3.2.2.3.10.2-1 各モードのキャリアローテーション

次に、キャリア ランダマイズをモード 1, 2, 3 について表 3.2.2.3.10.2-1 に示す。

表は、キャリアローテーションを終えた時点におけるデータ（昇順のキャリア番号）に対して、キャリア ランダマイズの結果として割り当てられるキャリアを示している。

表 3.2.2.3.10.2-1 各モードのセグメント内キャリアランダムイズ

(a) モード 1 のセグメント内キャリアランダムイズ

前	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
後	80	93	63	92	94	55	17	81	6	51	9	85	89	65	52	15	73	66	46	71	12	70	18	13

前	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
後	95	34	1	38	78	59	91	64	0	28	11	4	45	35	16	7	48	22	23	77	56	19	8	36

前	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
後	39	61	21	3	26	69	67	20	74	86	72	25	31	5	49	42	54	87	43	60	29	2	76	84

前	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
後	83	40	14	79	27	57	44	37	30	68	47	88	75	41	90	10	33	32	62	50	58	82	53	24

(b) モード 2のセグメント内キャリアランダムイズ

前	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
後	98	35	67	116	135	17	5	93	73	168	54	143	43	74	165	48	37	69	154	150	107	76	176	79

前	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
後	175	36	28	78	47	128	94	163	184	72	142	2	86	14	130	151	114	68	46	183	122	112	180	42

前	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
後	105	97	33	134	177	84	170	45	187	38	167	10	189	51	117	156	161	25	89	125	139	24	19	57

前	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
後	71	39	77	191	88	85	0	162	181	113	140	61	75	82	101	174	118	20	136	3	121	190	120	92

前	96	97	98	99	100	101	102	103		104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
後	160	52	153	127	65	60	133	147		131	87	22	58	100	111	141	83	49	132	12	155	146	102	164	66

前	120	121	122	123	124	125	126	127		128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
後	1	62	178	15	182	96	80	119		23	6	166	56	99	123	138	137	21	145	185	18	70	129	95	90

前	144	145	146	147	148	149	150	151		152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167
後	149	109	124	50	11	152	4	31		172	40	13	32	55	159	41	8	7	144	16	26	173	81	44	103

前	168	169	170	171	172	173	174	175		176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
後	64	9	30	157	126	179	148	63		188	171	106	104	158	115	34	186	29	108	53	91	169	110	27	59

(c) モード 3 のセグメント内キャリアランダムイズ

前	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
後	62	13	371	11	285	336	365	220	226	92	56	46	120	175	298	352	172	235	53	164	368	187	125	82

前	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
後	5	45	173	258	135	182	141	273	126	264	286	88	233	61	249	367	310	179	155	57	123	208	14	227

前	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
後	100	311	205	79	184	185	328	77	115	277	112	20	199	178	143	152	215	204	139	234	358	192	309	183

前	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
後	81	129	256	314	101	43	97	324	142	157	90	214	102	29	303	363	261	31	22	52	305	301	233	177

前	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
後	116	296	85	196	191	114	58	198	16	167	145	119	245	113	295	193	232	17	108	283	246	64	237	189

前	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
後	128	373	302	320	239	335	356	39	347	351	73	158	276	243	99	38	287	3	330	153	315	117	289	213

前	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167
後	210	149	383	337	339	151	241	321	217	30	334	161	322	49	176	359	12	346	60	28	229	265	288	225

前	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
後	382	59	181	170	319	341	86	251	133	344	361	109	44	369	268	257	323	55	317	381	121	360	260	275

前	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215
後	190	19	63	18	248	9	240	211	150	230	332	231	71	255	350	355	83	87	154	218	138	269	348	130

前	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
後	160	278	377	216	236	308	223	254	25	98	300	201	137	219	36	325	124	66	353	169	21	35	107	50

前	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263
後	106	333	326	262	252	271	263	372	136	0	366	206	159	122	188	6	284	96	26	200	197	186	345	340

前	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287
後	349	103	84	228	212	2	67	318	1	74	342	166	194	33	68	267	111	118	140	195	105	202	291	259

前	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311
後	23	171	65	281	24	165	8	94	222	331	34	238	364	376	266	89	80	253	163	280	247	4	362	379

前	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335
後	290	279	54	78	180	72	316	282	131	207	343	370	306	221	132	7	148	299	168	224	48	47	357	313

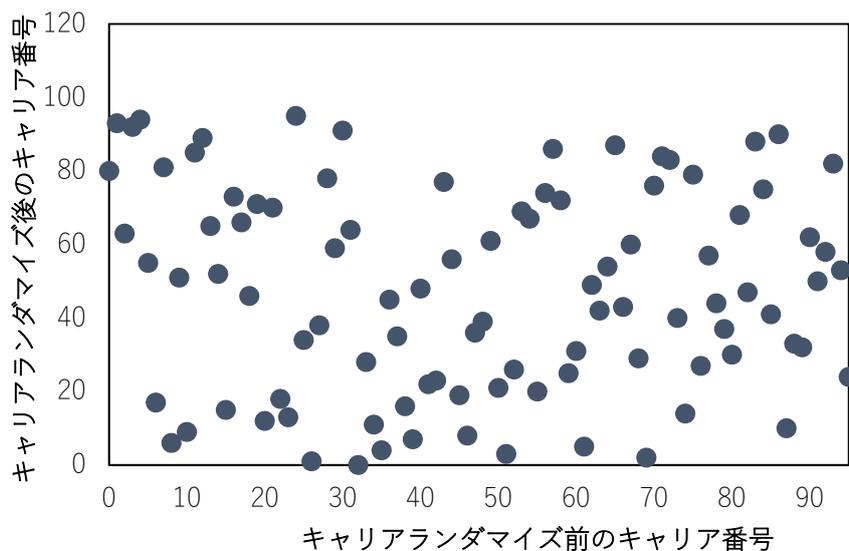
前	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359
後	75	104	70	147	40	110	374	69	146	37	375	354	174	41	32	304	307	312	15	272	134	242	203	209

前	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383
後	380	162	297	327	10	93	42	250	156	338	292	144	378	294	329	127	270	76	95	91	244	274	27	51

(理由)

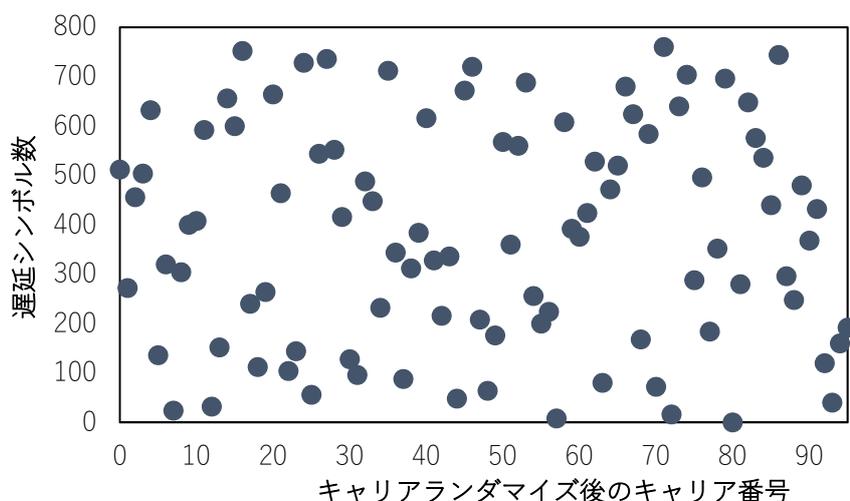
キャリアローテーションとキャリア ランダマイズは、キャリア配列の周期性を排除するために行われる。これにより、セグメント間インターリーブ後のキャリア配列周期に周波数選択性フェージングが一致した場合、特定のデータセグメントのキャリアがバースト的に誤る現象が避けられる。

図 3.2.2.3.10.2-2 にモード 1 におけるキャリア ランダマイズの例を、図 3.2.2.3.10.2-3 に時間インターリーブを含めたキャリア ランダマイズの例を示す。



(モード 1、セグメント番号0、I=8)

図 3.2.2.3.10.2-2 キャリア ランダム化前後のキャリア配列例



(モード 1、セグメント番号0、I=8)

図 3.2.2.3.10.2-3 時間インターリーブ、キャリアランダム化後の配列例

### 3.2.2.4 次世代方式 (LL) 及び次世代放送

#### 3.2.2.4.1 TLV 抽出

放送 TS から TSP の階層情報を元に分割 TLV 信号を内包する無効階層 TSP を抽出する。

(理由)

STL/TTL など中継回線の効率化のため、放送 TS には次世代方式 (LL) 用 TLV 信号が無効階層 TSP に分割重畳されている。TLV 抽出部では、無効階層 TSP の PID (Packet ID) を元に分割 TLV 信号を内包する無効階層 TSP を抽出する。

次世代放送においても、次世代放送用の TLV 信号は新しく規定される放送 TS に階層別 (A 階層、B 階層、C 階層の最大 3 階層) に TSP として分割多重される。TLV 抽出部では、PID を元に分割された TLV 信号を抽出する。

#### 3.2.2.4.2 FEC ブロック変換

FEC ブロック変換部では、階層毎に入力データである分割 TLV 信号を束ね TLV パケットとし、固定長の FEC ブロックにカプセル化する。

##### 3.2.2.4.2.1 FEC ブロック構成

FEC ブロックの構成を図 3.2.2.4.2.1-1 及び表 3.2.2.4.2.1-1 に示す。FEC ブロックヘッダは FEC ブロックに含まれる最初の TLV パケットの先頭位置を示すものとし、FEC ブロックヘッダを除いた FEC ブロック先頭からのバイト数で表す。先頭バイトが存在しない場合、その値は 0xFFFF とする。

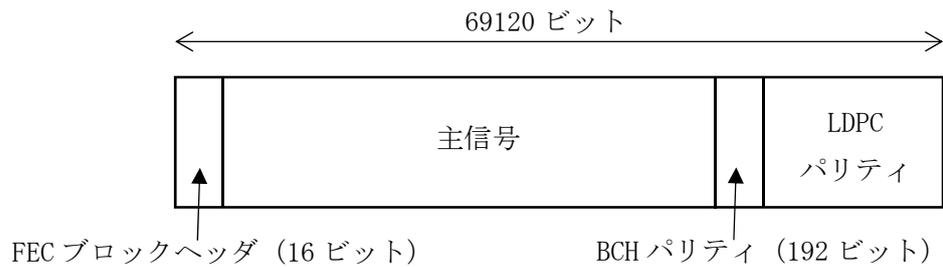


図 3.2.2.4.2.1-1 FEC ブロックの構成

表 3.2.2.4.2.1-1 FEC ブロックの構成

符号化率	LDPC 符号			BCH 符号		FEC ブロックヘッダ	主信号 (ビット)
	符号長 (ビット)	パリティビット長	情報ビット長	パリティビット長	情報ビット長		
2/16	69,120	60,480	8,640	192	8,448	16	8,432
3/16	69,120	56,160	12,960	192	12,768	16	12,752
4/16	69,120	51,840	17,280	192	17,088	16	17,072
5/16	69,120	47,520	21,600	192	21,408	16	21,392
6/16	69,120	43,200	25,920	192	25,728	16	25,712
7/16	69,120	38,880	30,240	192	30,048	16	30,032
8/16	69,120	34,560	34,560	192	34,368	16	34,352
9/16	69,120	30,240	38,880	192	38,688	16	38,672
10/16	69,120	25,920	43,200	192	43,008	16	42,992
11/16	69,120	21,600	47,520	192	47,328	16	47,312
12/16	69,120	17,280	51,840	192	51,648	16	51,632
13/16	69,120	12,960	56,160	192	55,968	16	55,952
14/16	69,120	8,640	60,480	192	60,288	16	60,272

(理由)

誤り訂正符号がブロック符号であるため、FEC ブロックを構成し、符号語のうちパリティビットを除く情報ビットの領域に主信号を格納する。

### 3.2.2.4.2.2 FEC ブロックポインタ

FEC ブロックポインタは、OFDM フレーム内で最初の FEC ブロックの先頭位置を示した情報であり、階層毎に TMCC に記載され伝送される。

なお、TMCC に記載される FEC ブロックポインタ値は、FEC ブロックポインタを 576 (取りうる FEC ブロック先頭位置の最大公約数) で割った値とし 6 ビットで伝送される。

(理由)

受信機が FEC ブロックの先頭位置を検出するために、これを指し示すポインタを TMCC 情報の一部として伝送することとした。

### 3.2.2.4.3 階層分割

生成された FEC ブロックを階層毎に分割する。最大階層数は 3 とする。

(理由)

次世代方式 (LL)、次世代放送では、地上デジタル放送方式 (UL) と同様に最大 3 階層まで階層分割を行うことができる。

### 3.2.2.4.4 エネルギー拡散

エネルギー拡散は、3.2.2.3.3節に示す図3.2.2.3.3-1の回路により生成されるPRBS (擬似ランダム符号系列) を用いて階層毎に行われる。

次世代方式 (LL) および次世代放送においては、各階層の FEC ブロックに対して、FEC ブロックヘッダ及び主信号と PRBS との間でビット単位の排他的論理和が取られる。なお、PRBS 生成回路の初期値は、低次から“100101010000000”とし、FEC ブロック毎に初期化される。

(理由)

送信データにおいて”0”あるいは”1”が連続することにより、キャリア変調後のシンボルが同一となることを回避するためにエネルギー拡散を行う。現行の地上デジタル放送と整合を図るため、上に示した生成多項式  $g(x)$  の 15 次 M 系列拡散信号を採用した。

### 3.2.2.4.5 外符号 (BCH)

主信号及びFECブロックヘッダを保護範囲としてBCH符号化を行う。訂正可能ビット数は12ビットとする。生成多項式は、表 3.2.2.4.5-1 に示す 16 次生成多項式の積によって生成される。図 3.2.2.4.2-1 に示すように FEC ブロックに BCH 符号語を 1 つ挿入する。

表 3.2.2.4.5-1 16 次生成多項式

$g1(x)$	$1+x+x^3+x^{12}+x^{16}$
$g2(x)$	$1+x^2+x^3+x^4+x^8+x^9+x^{11}+x^{12}+x^{16}$
$g3(x)$	$1+x^2+x^3+x^7+x^9+x^{10}+x^{11}+x^{13}+x^{16}$
$g4(x)$	$1+x+x^3+x^6+x^7+x^{11}+x^{12}+x^{13}+x^{16}$
$g5(x)$	$1+x+x^2+x^3+x^5+x^7+x^8+x^9+x^{11}+x^{13}+x^{16}$
$g6(x)$	$1+x+x^6+x^7+x^9+x^{10}+x^{12}+x^{13}+x^{16}$
$g7(x)$	$1+x+x^2+x^6+x^9+x^{10}+x^{11}+x^{15}+x^{16}$
$g8(x)$	$1+x+x^3+x^6+x^8+x^9+x^{12}+x^{15}+x^{16}$
$g9(x)$	$1+x+x^4+x^6+x^8+x^{10}+x^{11}+x^{12}+x^{13}+x^{15}+x^{16}$
$g10(x)$	$1+x+x^2+x^4+x^6+x^8+x^9+x^{10}+x^{11}+x^{15}+x^{16}$
$g11(x)$	$1+x^6+x^8+x^9+x^{10}+x^{13}+x^{14}+x^{15}+x^{16}$

$g_{12}(x)$	$1+x+x^2+x^3+x^5+x^6+x^7+x^{10}+x^{11}+x^{15}+x^{16}$
-------------	---

以下の演算により、情報系列  $\mathbf{m} = (m_{K_{BCH}-1}, m_{K_{BCH}-2}, \dots, m_1, m_0)$  から符号語  $\mathbf{c} = (m_{K_{BCH}-1}, m_{K_{BCH}-2}, \dots, m_1, m_0, d_{N_{BCH}-K_{BCH}-1}, \dots, d_1, d_0)$  を得る。ここで  $K_{BCH}$  及び  $M_{BCH}$  は BCH 符号の情報ビット長、パリティビット長であり、それぞれ 65, 343 ビット、192 ビットである。また、ここで  $N_{BCH}$  は BCH 符号の符号長であり、65, 535 ビットである。

- (1) 情報系列に  $x^{M_{BCH}-1}$  を乗算する。
- (2)  $x^{M_{BCH}-1}m(x)$  を被除数、 $g(x)$  で除算する。このときの剰余多項式を  $d(x) = d_{M_{BCH}-1}x^{M_{BCH}-1} + d_{M_{BCH}-2}x^{M_{BCH}-2} + \dots + d_1x + d_0$  とする。
- (3)  $c(x) = x^{M_{BCH}-1}m(x) + d(x)$  を符号語多項式とする。

(理由)

内符号である LDPC 符号は一般にエラーフロア領域が存在することが知られており、受信状況が必ずしも悪くない場合にも復号誤りが残るという特性を有している。このエラーフロア領域の復号誤りに対する対策として BCH 符号を外符号として接続させることとした。

#### 3.2.2.4.6 内符号 (LDPC)

符号の構造は非正則疑似巡回 LDPC 符号とする。保護範囲は主信号と FEC ブロックヘッダ及び BCH 符号のパリティビットである。符号長が 69, 120 ビットの符号化率は全 13 種類 (2/16~14/16) に対応する。また、並列処理単位を  $L=360$  ビットとする。符号化率は、階層毎に独立に設定可能とする。

LDPC 符号のタイプと符号化パラメータを表 3.2.2.4.6-1 に、初期テーブルを 3.2.2.12.1 節に示す。M はパリティビット数を、Q は M を L で除した値である。M2  $\neq$  0 の符号は IRA (Irregular Repeat Accumulate) 型 (タイプ A)、M2 = 0 の符号は MET (Multi Edge Type) 型 (タイプ B) とする。また  $M = M1 + M2$ 、 $Q = Q1 + Q2$  である。

$$\begin{aligned} M &= M1 + M2 \\ &= (Q1 + Q2) \cdot L \end{aligned}$$

表 3.2.2.4.6-1 LDPC 符号のタイプと符号化パラメータ

符号化率	タイプ	M1	M2	M	Q1	Q2	Q
2/16	A	1,800	58,680	60,480	5	163	168
3/16	A	1,800	54,360	56,160	5	151	156
4/16	A	1,800	50,040	51,840	5	139	144
5/16	A	1,800	45,720	47,520	5	127	132
6/16	A	1,800	41,400	43,200	5	115	120
7/16	A	4,680	34,200	38,880	13	95	108
8/16	B	34,560	0	34,560	96	0	96
9/16	B	30,240	0	30,240	84	0	84
10/16	B	25,920	0	25,920	72	0	72

11/16	B	21,600	0	21,600	60	0	60
12/16	B	17,280	0	17,280	48	0	48
13/16	B	12,960	0	12,960	36	0	36
14/16	B	8,640	0	8,640	24	0	24

(1) 符号ビット列を情報ビット列にて  $\lambda_i = s_i (i = 0, 1, \dots, K_{LDPC} - 1)$  と初期化する。ここで  $K_{LDPC}$  は LDPC 符号の情報ビット長である。また、パリティビット列  $p_j = (j = 0, 1, M1 + M2 - 1)$  を 0 で初期化する。

(2) LDPC 符号テーブルに記載されている 1 行目にしたがって、 $p_j$  に符号ビットの先頭  $\lambda_0$  を XOR 加算する。例えば符号化率 2/16 の Normal 符号の場合、以下のように加算される。

$$p_{1617} = p_{1617} \oplus \lambda_0, p_{1754} = p_{1754} \oplus \lambda_0, \dots, p_{59780} = p_{59780} \oplus \lambda_0$$

(3) 続く  $L - 1$  ビットの符号ビット  $\lambda_m (m = 1, \dots, L - 1)$  について、 $p_j$  に符号ビットの  $\lambda_m$  を XOR 加算する。ここで、 $\lambda_m$  が加算される対象の  $p_j$  のアドレス  $j$  は、 $x$  を LDPC 符号テーブルの 1 行目の数字として、以下のように計算される。

$$(x + m \times Q1) \bmod M1, x < M1$$

$$M1 + (x + M1 + m \times Q2) \bmod M2, x \geq M1$$

(4) LDPC 符号テーブルの 2 行目にしたがって、 $p_j$  に符号ビットの  $\lambda_L$  を XOR 加算する。

加算のルールは(2)と同様である。続く  $L - 1$  ビットの符号ビット  $\lambda_m (m = L + 1, \dots, 2L - 1)$  について、 $p_j$  に  $\lambda_m$  を XOR 加算する。加算のルールは(3)と同様である。

(5) 以降、(4)と同様にして  $L$  ビットごとに  $p_j$  に符号ビット  $\lambda_m$  を XOR 加算する処理を繰り返す。これを  $\lambda_0$  から  $\lambda_{LDPC-1}$  まで実行する。

(6) パリティビット  $p_1$  から  $p_{M1-1}$  に対して以下の処理を行う。

$$p_i = p_i \oplus p_{i-1}$$

(7) 以下の処理を行い、 $\lambda_{K_{LDPC}}$  から  $\lambda_{K_{LDPC}+M1-1}$  を生成する。

$$\lambda_{K_{LDPC}+L+t+s} = p_{Q1+s+t} \quad 0 \leq s < L, 0 \leq t < Q1$$

$M2 = 0$  の場合、符号語として  $\Lambda = (\lambda_0, \dots, \lambda_{K_{LDPC}-1}, \lambda_{K_{LDPC}}, \dots, \lambda_{K_{LDPC}+M1-1})$  が得られ、符号化を終了する。

(8) LDPC 符号テーブルの表の  $K_{LDPC}/L + 1$  行目以降の数値を用いて(2) ~ (4)と同様の処理を行い、 $\lambda_{K_{LDPC}}$  から  $\lambda_{K_{LDPC}+M1-1}$  を  $p_j$  に XOR 加算し、残りのパリティビット  $p_{M1}, \dots, p_{M1+M2-1}$  を得る。

(9) 以下の処理を行い、 $\lambda_{K_{LDPC}+M1-1}, \dots, \lambda_{K_{LDPC}+M1+M2-1}$  を生成する。

$$\lambda_{K_{LDPC}+L+t+s} = p_{M1+Q2+s+t}, \quad 0 \leq s < L, 0 \leq t < Q2$$

以下の  $\Lambda$  を符号語とする。

$$\Lambda = (\lambda_0, \dots, \lambda_{K_{LDPC}-1}, \lambda_{K_{LDPC}}, \dots, \lambda_{K_{LDPC}+M1-1}, \dots, \lambda_{K_{LDPC}+M1}, \dots, \lambda_{K_{LDPC}+M1+M2-1})$$

(理由)

内符号には誤り訂正能力の高い LDPC 符号を採用した。一般に符号長が長いほど誤り訂正能力も高いが、復号回路の規模にも影響があることから、並列処理単位は広く用いられている 360 とし、またキャリア変調方式の多値数 (2, 4, 6, 8, 10, 12) の公倍数となること等を考慮し、

360×4<sup>3</sup>×3=69, 120 を符号長とした。

### 3.2.2.4.7 ビットインターリーブ

ビットインターリーブは図 3.2.2.4.7-1 に示す構造とする。グループワイズインターリーブとブロックインターリーブにより構成する。

キャリア変調方式が QPSK、16QAM、64QAM、256QAM、1024QAM、4096QAM の場合に変調多値数に応じて FEC ブロック内でビットインターリーブを行う。符号化率によって LDPC 符号のタイプ A/タイプ B の場合分けを行う。キャリア変調方式が 1024QAM の場合のみ、ブロックインターリーブの例外処理を行う。

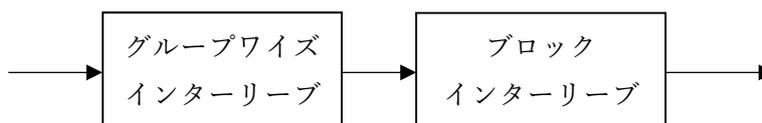


図 3.2.2.4.7-1 ビットインターリーブの構造

(理由)

LDPC 符号の復号性能を最大限に発揮させるため、LDPC 符号化後にビットインターリーブを施す。キャリア変調されるビット列の MSB (Most Significant Bit) と LSB (Least Significant Bit) では雑音耐性が異なることから、雑音耐性が同一となるビットをまとめるためのブロックインターリーブと LDPC 符号の並列処理単位で誤り訂正性能とビットごとの雑音耐性を符号化率ごとに最適に組み合わせるためのグループワイズインターリーブによって構成することとした。キャリア変調方式が 1024QAM の場合は、符号長を並列処理単位と多値数で除した値 (69, 120/360/10=19.2) が整数値にはならず、並列処理単位ごとの処理であるブロックインターリーブでは一つのブロックを構成できない余りのビットが残ることになるが、簡単のため余りのビットはビットインターリーブの対象とはせずそのまま出力することとした。

#### 3.2.2.4.7.1 グループワイズインターリーブ

グループワイズインターリーブの並び替えの例を図 3.2.2.4.7.1-1 にエラー! 参照元が見つかりません。示す。

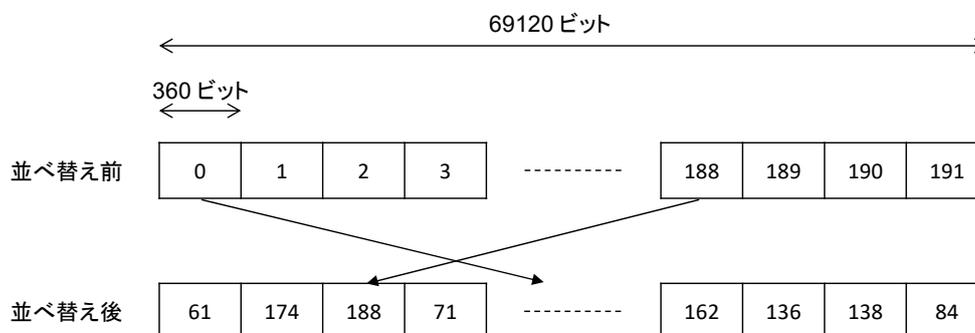


図 3.2.2.4.7.1-1 グループワイズインターリーブ (QPSK, 符号化率 2/16 の例)

グループワイズインターリーブは、LDPC 符号の符号化後の符号語を L ビットごとのグループ

とし、キャリア変調方式及び符号化率ごとにあらかじめ決められたテーブル  $\pi$  に従ってグループ単位で並べ替えを行う。並べ替えの順序を示すテーブル  $\pi$  を 3.2.2.12.2 節に示す。

$$C_{L \cdot i+j} = C_{L:\pi(i)+j}, \quad 0 \leq i < N_{LDPC}/L, 0 \leq j < L$$

C: 符号語を構成するビット

L: 並列処理単位 (360)

### 3.2.2.4.7.2 ブロックインターリーブ

ブロックインターリーブの概念図を図 3.2.2.4.7.2-1 に、パラメータを表 3.2.2.4.7.2-1 に示す。符号長  $N_{LDPC}$  ビットの符号語を次式に従って分け、先頭の  $N_1$  ビットを図 3.2.2.4.7.2-1 に示す通り並べ替える。末尾の  $N_2$  ビットは並べ替えを行わない。ここで  $V$  はキャリア変調における多値数を示す。なお、 $N_2 \neq 0$  となるのはキャリア変調方式が 1024QAM の場合のみである。式中、 $\lfloor \cdot \rfloor$  は床関数を表し、実数  $x$  に対して  $x$  を超えない最大の整数を  $\lfloor x \rfloor$  と記す。

$$N_1 = \left\lfloor \frac{N_{LDPC}}{LV} \right\rfloor LV$$

$$N_2 = N_{LDPC} - N_1$$

$$C_{j+k \cdot V+i \cdot V \cdot L} = C_{i \cdot V+L+j \cdot L+k}, \quad 0 \leq i < N_1/V, 0 \leq j < V, 0 \leq k < L$$

$$C_{N+i} = C_{N_1+i_1} = C_{N_1+i}, \quad 0 \leq i < N_2$$

C: 符号語を構成するビット

L: 並列処理単位 (360)

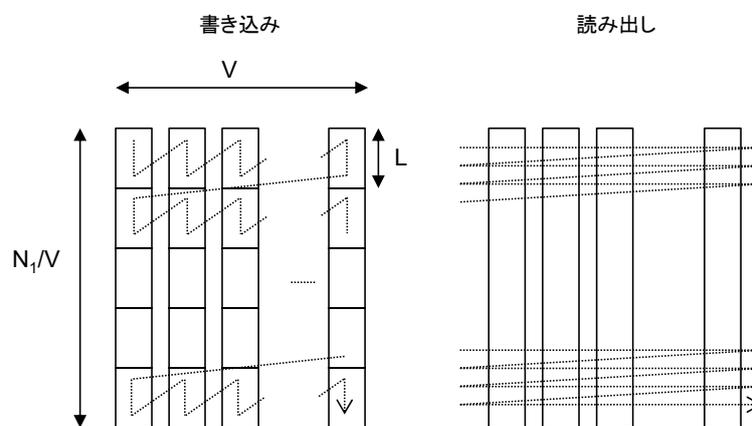


図 3.2.2.4.7.2-1 ブロックインターリーブ

表 3.2.2.4.7.2-1 ブロックインターリーブのパラメータ

キャリア変調方式	QPSK	16QAM	64QAM	256QAM	1024QAM	4096QAM
多値数 $V$	2	4	6	8	10	12
FEC ブロック長 $N_{LDPC}$	69, 120	69, 120	69, 120	69, 120	69, 120	69, 120
$N_1$	69, 120	69, 120	69, 120	69, 120	68, 400	69, 120
$N_2$	0	0	0	0	720	0

$N_1 / V/L$	96	48	32	24	19	16
-------------	----	----	----	----	----	----

### 3.2.2.4.8 マッピング

入力ビットに対してマッピングを行い、変調シンボルへ変換する。キャリア変調方式は、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM、1024QAM、4096QAMに対応する。キャリア変調方式は、階層ごとに独立して設定可能とする。コンスタレーションは均一コンスタレーションと不均一コンスタレーションに対応する。

均一コンスタレーションは、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM、1024QAM、4096QAMに対応し、グレイ・コード配置を用いる。均一コンスタレーションの座標値を 3.2.2.12.3 節の UC (Uniform Constellation) に示す。16QAM、64QAM、256QAM については、I/Q 平面の第一現象 ( $I \geq 0, Q \geq 0$ )、すなわち入力ビット列  $b_0b_1$  が 00 の場合の I/Q 座標値を示している。入力ビット列  $b_0b_1$  の値に応じて、3.2.2.12.3 節の I/Q 座標値の符号を反転する。例えば、16QAM では以下のマッピングとなる。

$$\begin{aligned} b_0b_1b_2b_3 = 0000 : (I, Q) &= (0.9487, 0.9487) \\ b_0b_1b_2b_3 = 0100 : (I, Q) &= (0.9487, -0.9487) \\ b_0b_1b_2b_3 = 1000 : (I, Q) &= (-0.9487, 0.9487) \\ b_0b_1b_2b_3 = 1100 : (I, Q) &= (-0.9487, -0.9487) \end{aligned}$$

1024QAM、4096QAM については、I 軸及び Q 軸を 1 次元の PAM (Pulse Amplitude Modulation) で表現した場合の振幅値を示している。入力ビット列の偶数ビットを I 軸に、奇数ビットを Q 軸に割り当てる。例えば、1024QAM の I 軸は、入力ビット列の偶数ビットを用いて以下のマッピングとなる。Q 軸についても入力ビット列の奇数ビットを用いて同様のマッピングとなる。

$$\begin{aligned} b_0b_2b_4b_6b_8 = 00000 : I = u_{15} &= 1.1871 \\ b_0b_2b_4b_6b_8 = 00001 : I = u_{14} &= 1.1105 \\ b_0b_2b_4b_6b_8 = 00011 : I = u_{13} &= 1.0339 \\ &: \\ b_0b_2b_4b_6b_8 = 01000 : I = u_0 &= 0.0383 \end{aligned}$$

1024QAM、4096QAM においても入力ビット列  $b_0b_1$  の値に応じて I/Q 座標値の符号を反転する。例えば、1024QAM の I 軸は以下のマッピングとなる。

$$\begin{aligned} b_0b_2b_4b_6b_8 = 10000 : I = -u_{15} &= -1.1871 \\ b_0b_2b_4b_6b_8 = 10001 : I = -u_{14} &= -1.1105 \\ b_0b_2b_4b_6b_8 = 10011 : I = -u_{13} &= -1.0339 \\ &: \\ b_0b_2b_4b_6b_8 = 11000 : I = -u_0 &= -0.0383 \end{aligned}$$

不均一コンスタレーションは、16QAM、64QAM、256QAM、1024QAM、4096QAMに対応し、それぞれ16QAM-NUC、64QAM-NUC、256QAM-NUC、1024QAM-NUC、4096QAM-NUCと表記する。LDPC符号の符号化率毎に異なる座標値を使用する。不均一コンスタレーション座標値を3.2.2.12.3節に示す。均一コンスタレーションと同様、16QAM-NUC、64QAM-NUC、256QAM-NUCについては、I/Q平面の第一象限のI/Q座標値を示している。1024QAM-NUC、4096QAM-NUCについては、I軸及びQ軸を1次元のPAMで表現した場合の振幅値を示している。

なお、3.2.2.12.3節に示す均一、不均一コンスタレーション座標値は、いずれも平均電力が1に正規化された値を示す。

(理由)

LDM放送の次世代方式(LL)、次世代放送では、均一コンスタレーションの他、雑音耐性に優れた不均一コンスタレーションも採用した。I/Q座標値は所要C/Nを想定し、LDPC符号の符号化率ごとに最適化を行った。また、受信機におけるLLR(Log Likelihood Ratio:対数尤度比)算出回路の回路規模が大きくなり過ぎないように、多値数の大きな1024QAM-NUCおよび4096QAM-NUCは1次元の配置、それ以下の多値数の場合には雑音耐性の優れる2次元の配置とした。

#### 3.2.2.4.9 階層合成

あらかじめ指定されたパラメータで伝送路符号化及びキャリア変調が施された各階層の信号を合成し、データセグメントに挿入するとともに、速度変換を行う。

構成、及び動作原理は、3.2.2.3.8節と同じ。

(理由)

次世代方式(LL)においては、地上デジタル放送方式(UL)と同様に最大3階層に分割された階層情報を合成し、以降のインターリーブ部に信号を渡す。

#### 3.2.2.4.10 時間インターリーブ

階層合成された信号に対して、変調シンボル単位(I、Q軸単位)で時間インターリーブを行う。

構成、動作原理、送受遅延時間は、3.2.2.3.9節と同じ。

(理由)

時間インターリーブはキャリアシンボルを時間方向に分散させることで、伝搬路の時間変動に対する耐性を確保するために施す。

#### 3.2.2.4.11 周波数インターリーブ

セグメント分割において、部分受信部、同期変調部(キャリア変調がQPSK、16QAM、64QAM、256QAM、1024QAM、4096QAMに指定されたセグメント)の順に、データセグメント番号、0から12、が割り当てられる。

なお、階層構成とデータセグメントの関係については、各階層のデータセグメントは番号順に連続的に配置されるものとし、データセグメントの小さい番号を含む階層から、A階層、B階層、

C階層とする。階層が異なる場合でも、同じ種類の変調部に属するデータセグメントにはセグメント間インターリーブが施される。構成、動作原理、送受遅延時間は、3.2.2.3.10節と同じとした。また、セグメント間、セグメント内インターリーブについては3.2.2.3.10.1節、3.2.2.3.10.2節、キャリアランダムイズについては、表3.2.2.3.10.2-1と同じとした。

(理由)

周波数インターリーブはキャリアシンボルを周波数方向に分散させることで、周波数選択性フェージングに対する耐性を確保するために施す。

### 3.2.2.4.12 LDM 信号におけるグレイ符号化

インターリーブ後の地上デジタル放送方式 (UL) のデータに応じて次世代方式 (LL) のデータをグレイ符号化する。グレイ符号化とは隣接する信号点同士のビット誤りを 1 ビットに抑える信号処理であり、LDM 放送において、2 つの方式の信号を多重する際に、地上デジタル放送方式 (UL) の振幅と位相に応じて、次世代方式 (LL) の振幅と位相に回転を加えることで、多重後のビット列と信号点の位置関係がグレイ符号化される。

LDM 放送におけるグレイ符号化を行う処理フローを図 3.2.2.4.12-1 に示す。図中でグレイ符号化部において、”I-“は I 軸に対して対称移動、”Q-“は Q 軸に対して対称移動することを表す。また、同図に地上デジタル放送方式 (UL)、次世代方式 (LL) とともに QPSK の場合のコンスタレーションとビットの関係も示す。グレイ符号化によって隣接する信号点同士のビット誤りを 1 ビットに抑えられていることがわかる。

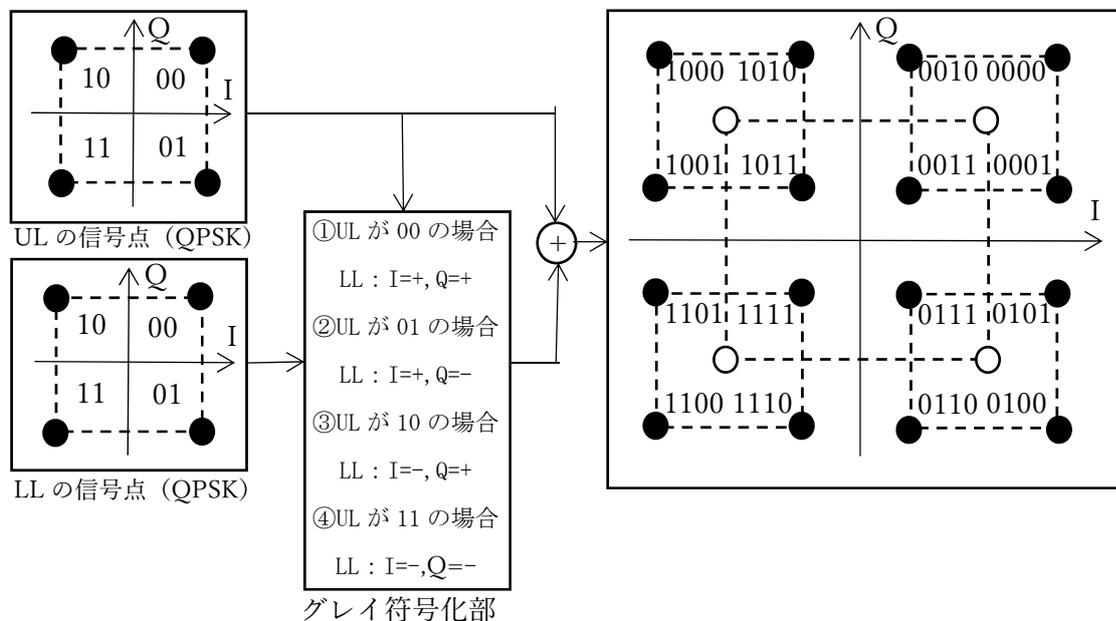


図 3.2.2.4.12-1 変調器のグレイ符号化処理フロー

(理由)

地上デジタル放送方式（UL）と次世代方式（LL）のコンスタレーションはそれぞれグレイ符号化されているが、LDM 信号として合成されたとき、コンスタレーションは必ずしもグレイ符号化されない。JD（Joint Detection）受信（参考資料 5 参照）も考慮し、LDM 放送の各コンスタレーションのビット割り当てが 1 ビットとなるようグレイ符号化処理を行うこととした。

### 3.2.2.5 レベル調整

一般的に複数の変調方式を持つデジタル放送では、変調方式毎に出力レベルが変化しないよう、平均電力が 1 になるようマッピング部にて正規化処理が行われる。地上デジタル放送方式（UL）と次世代方式（LL）は、単独での使用時と同様に平均電力が 1 に正規化されるようマッピングされる。LDM 放送においては、地上デジタル放送方式（UL）と次世代方式（LL）それぞれのレベル調整部にて、それぞれの信号出力が指定される IL のレベル差、かつ合成信号の平均電力が 1 となるよう調整を行う。

なお、IL の指定は、次世代方式（LL）の TMCC 情報を示す AC キャリアで伝送を行う。

地上デジタル放送方式（UL）と次世代方式（LL）の信号は、それぞれが独立して階層分割できるよう周波数インターリーブ後の信号で合成することとした。

具体的には、以下のとおりとする。

地上デジタル放送方式（UL）のレベル調整値： $1/\sqrt{1+\alpha^2}$

次世代方式（LL）のレベル調整値： $\alpha/\sqrt{1+\alpha^2}$

ただし、 $\alpha=10^{(-IL/20)}$

（理由）

地上デジタル放送方式（UL）と次世代方式（LL）それぞれの信号出力が指定される IL のレベル差を持ち、かつ合成信号の平均電力が 1 となるよう調整を行うため。IL については、将来の拡張性を担保するため変更できるようにした。

### 3.2.2.6 フレーム構成

LDM 放送及び次世代放送におけるフレーム構成は、ISDB-T 方式と完全互換を保つことが前提であるため、本節の記載内容は ISDB-T 方式と同一である。3.2.2.5 節までに示した各段階の処理により、データセグメントにおける伝送路符号化のデータ処理はすべて終了している。本節では、このデータセグメントに各種パイロット信号を付加して行われる OFDM フレーム構成について規定する。

同期変調部の OFDM セグメントをモード 1 を例に図 3.2.2.6-1 に示す。S<sub>i,j</sub> は、インターリーブ後のデータセグメント内のキャリアシンボルを表わす。

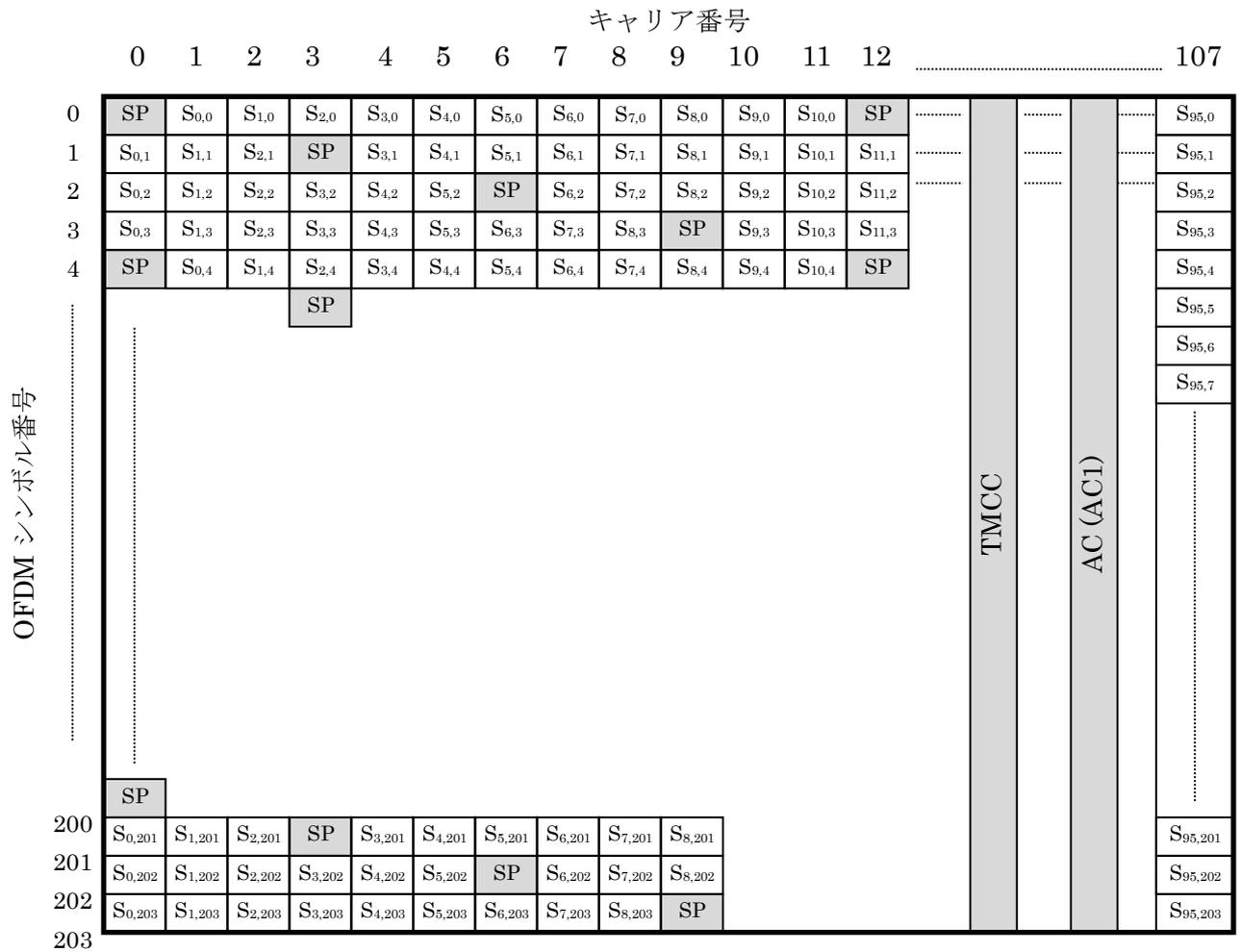


図 3.2.2.6-1 同期変調部の OFDM セグメント構成

SP は、図 3.2.2.6-1 に示すようにキャリア方向に 12 キャリアに 1 回、シンボル方向に 4 シンボルに 1 回挿入される。AC 及び TMCC のキャリア配置を表 3.2.2.6-1 に示す。

表 3.2.2.6-1 同期変調部の AC 及び TMCC のキャリア配置

(a) モード 1 の AC 及び TMCC のキャリア配置

セグメント番号	11	9	7	5	3	1	0	2	4	6	8	10	12
AC1_1	10	53	61	11	20	74	35	76	4	40	8	7	98
AC1_2	28	83	100	101	40	100	79	97	89	89	64	89	101
TMCC 1	70	25	17	86	44	47	49	31	83	61	85	101	23

(b) モード 2 の AC 及び TMCC のキャリア配置

セグメント番号	11	9	7	5	3	1	0	2	4	6	8	10	12
AC1_1	10	61	20	35	4	8	98	53	11	74	76	40	7
AC1_2	28	100	40	79	89	64	101	83	101	100	97	89	89
AC1_3	161	119	182	184	148	115	118	169	128	143	112	116	206

AC1_ 4	191	209	208	205	197	197	136	208	148	187	197	172	209
TMCC 1	70	17	44	49	83	85	23	25	86	47	31	61	101
TMCC 2	133	194	155	139	169	209	178	125	152	157	191	193	131

(c) モード 3のAC及びTMCCのキャリア配置

セグメント 番号	11	9	7	5	3	1	0	2	4	6	8	10	12
AC1_ 1	10	20	4	98	11	76	7	61	35	8	53	74	40
AC1_ 2	28	40	89	101	101	97	89	100	79	64	83	100	89
AC1_ 3	161	182	148	118	128	112	206	119	184	115	169	143	116
AC1_ 4	191	208	197	136	148	197	209	209	205	197	208	187	172
AC1_ 5	277	251	224	269	290	256	226	236	220	314	227	292	223
AC1_ 6	316	295	280	299	316	305	244	256	305	317	317	313	305
AC1_ 7	335	400	331	385	359	332	377	398	364	334	344	328	422
AC1_ 8	425	421	413	424	403	388	407	424	413	352	364	413	425
TMCC 1	70	44	83	23	86	31	101	17	49	85	25	47	61
TMCC 2	133	155	169	178	152	191	131	194	139	209	125	157	193
TMCC 3	233	265	301	241	263	277	286	260	299	239	302	247	317
TMCC 4	410	355	425	341	373	409	349	371	385	394	368	407	347

TMCC、AC (AC1) のキャリアは、マルチパスによる伝送路特性の周期的なディップの影響を軽減するために、周波数方向にランダムに配置されている。

### 3.2.2.7 パイロット信号

LDM 放送及び次世代放送におけるパイロット信号は、ISDB-T 方式と完全互換を保つことが前提であるため、本節の記載内容は ISDB-T 方式と同一である。

#### 3.2.2.7.1 スキャッタードパイロット (SP)

スキャッタードパイロットは、図3.2.2.7.1-1に示すPRBS生成回路の出力ビット列 $W_i$ に対し、OFDMセグメントのキャリア番号 $i$ に相当する $W_i$ に関係付けられたBPSK信号である。

RBS生成回路の初期値はセグメント毎に定義される。これを表3.2.2.7.1-1に示す。

$W_i$ と変調信号の対応を表3.2.2.7.1-2に示す。

$$g(x) = x^{11} + x^9 + 1$$

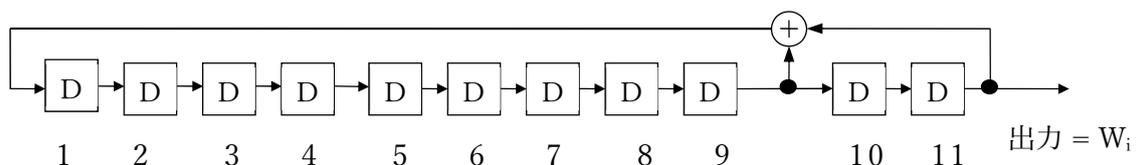


図 3.2.2.7.1-1 PRBS の生成回路

表 3.2.2.7.1-1 PRBS 生成回路の初期値 (低次から)

セグメント番号	モード 1 の初期値	モード 2 の初期値	モード 3 の初期値
11	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
9	1 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1	0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0	1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1
7	0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0	1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1	1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0
5	0 1 0 0 0 1 0 1 1 1 1 0	1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0	0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1
3	1 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1	1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1
1	0 0 1 0 1 1 1 1 1 0 1 0	0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0	1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 1 0
0	1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0	0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 1
2	0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0	0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0	1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1
4	1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1	0 1 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1
6	1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0	0 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1	1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 0
8	0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0	1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 1 0	0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0
10	1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1	0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 1	1 1 1 1 0 1 0 0 1 0 1 1
12	0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 1	0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0

注：上記表3.2.2.7.1-1において初期値は、全1を初期値としてセットして、全帯域の左端のキャリア（セグメント番号11のキャリア番号0）から右端のキャリアまで連続して発生させた場合と一致する。

表3.2.2.7.1-2  $W_i$ と変調信号

$W_i$ の値	変調信号の振幅 (I, Q)
1	(-4/3, 0)
0	(+4/3, 0)

### 3.2.2.7.2 コンティニューアルパイロット (CP)

CP は、挿入されるキャリア位置（セグメント内キャリア番号）に従い、3.2.2.7.1 節で示したスキャタードパイロットと同様、 $W_i$  の値に応じて変調された BPSK 信号である。 $W_i$  と変調信号の対応は表 3.2.2.7.1-2 に同じである。なお、変調位相はシンボル方向で同一である。

### 3.2.2.7.3 TMCC

TMCC は、3.2.2.8 節で示す情報に基づいて変調された DBPSK 信号で伝送される。差動基準  $B_0$  は、3.2.2.7 節で示す  $W_i$  で規定される。TMCC の変調信号は、差動符号化後の情報 0、1 に対して、(+4/3, 0), (-4/3, 0) の信号点をとる。

差動符号化前の情報  $B_0$  から  $B_{203}$  に対し、差動符号化後の情報  $B'_0$  から  $B'_{203}$  は次のように規定される。

$$B'_0 = W_i \quad (\text{差動基準})$$

$$B'_k = B'_{k-1} \oplus B_k \quad (k=1, 203, \oplus \text{は排他的論理和を示す})$$

### 3.2.2.7.4 AC

ACは、放送に関する付加情報の伝送路である。放送に関する付加情報とは、変調波の伝送制御に関する付加情報又は地震動警報情報をいう。

ACはCPと同種のパイロットキャリアをDBPSK変調することにより伝送され、その差動基準は、フレームの先頭シンボルに配置され、3.2.2.7.1節で規定された $W_i$ に応じた値の信号点をとる。

ACの変調信号は、差動符号化後の情報”0、1”に対して(+4/3, 0)と(-4/3, 0)の信号点を取り、放送に関する付加情報がないときには、スタッフィングビットとして情報”1”が挿入される。ACは、AC1として変調方式に拠らずすべてのセグメントの同じキャリア位置を利用する。

セグメント当たりの伝送容量の例を表3.2.2.7.4-1に示す。TVチャンネル全体の伝送容量はセグメント構成に依存する。

表 3.2.2.7.4-1 AC キャリアと伝送容量の例（モード1、ガード比：1/8の場合）

種別	同期変調部セグメント	
	1本	13本
AC1	7.0 (kbps)	91.3 (kbps)

(誤り訂正符号なし)

### 3.2.2.8 伝送スペクトルの構成

LDM放送及び次世代放送における伝送スペクトルの構成は、ISDB-T方式と完全互換を保つことが前提であるため、本節の記載内容はISDB-T方式と同一である。

OFDMセグメントの配置を図3.2.2.8-1で規定する。全帯域の中央部をセグメント番号0の位置とし、この上下に順次セグメント番号が割り付けられる。

階層伝送のセグメント使用において、同期変調部はセグメント番号0からセグメント番号に従って順次に配置される。

(図の中で、「部分受信部、同期変調部」の表示はセグメント使用の1例である。)

また、階層伝送において、部分受信に割り当てられるセグメント位置はセグメント番号0のみである。

全伝送スペクトルを構成するため、帯域の右端には、 $W_i$ で位相が規定される連続キャリアが配置される。右端キャリアの変調信号を表3.2.2.8-1に示す。



図 3.2.2.8-1 伝送スペクトル上の OFDM セグメント番号と使用例

表3.2.2.8-1 右端の連続キャリアの変調信号

モード	変調信号の振幅 (I, Q)
モード 1	(-4/3, 0)
モード 2	(+4/3, 0)
モード 3	(+4/3, 0)

右端の連続キャリアは、隣接するセグメントが同期変調部の場合に復調に必要なパイロットキャリアであり、方式上は常に配置される。

部分受信用セグメントの配置は、受信側でのチューニングの簡便性を考慮してセグメント番号0とする。

### 3.2.2.8.1 RF 信号フォーマット

RF帯における信号フォーマットを規定する。

定義

$k$  : セグメント番号11のキャリア番号0を0とする全帯域連続なキャリア番号

$n$  : シンボル番号

$K$  : キャリア総数(モード 1 : 1405、モード 2 : 2809、モード 3 : 5617)

$T_s$  : シンボル期間長

$T_g$  : ガード期間長

$T_u$  : 有効シンボル期間長

$f_c$  : RF信号の中心周波数

$K_c$  : RF信号の中心周波数に対応するキャリア番号

(モード 1 : 702、モード 2 : 1404、モード 3 : 2808)

$c(n, k)$  : シンボル番号 $n$ 、キャリア番号 $k$ に対応する複素信号点ベクトル

$s(t)$  : RF信号

$$s(t) = \operatorname{Re} \left\{ e^{j2\pi f_c t} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{K-1} c(n, k) \Psi(n, k, t) \right\}$$

ただし、

$$\Psi(n, k, t) = \begin{cases} e^{j2\pi \frac{k - K_c}{T_u} (t - T_g - nT_s)} & nT_s \leq t < (n+1)T_s \\ 0 & t < nT_s, \quad (n+1)T_s \leq t \end{cases}$$

なお、地上デジタルテレビ放送の中心周波数は、 $K_c$  に対応するRF周波数で規定される。

### 3.2.2.8.2 ガードインターバルの付加

ガードインターバルは、IFFT(Inverse Fast Fourier Transform：逆高速フーリエ変換)後の出力データのうち、時間的に後側から、指定された時間長のデータを有効シンボルの前にそのまま付加したものである。この操作を図3.2.2.8.2-1に示す。

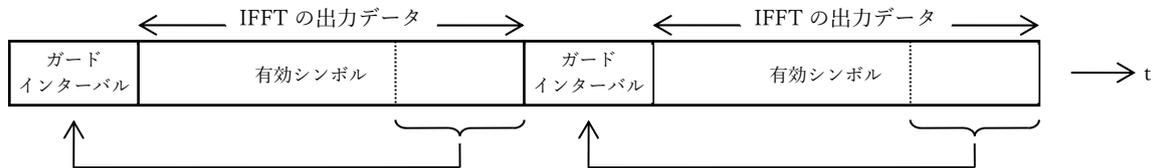


図 3.2.2.8.2-1 ガードインターバルの付加

### 3.2.2.9 LDM 放送用 TMCC 信号

本節では、LDM 放送における地上デジタル放送方式 (UL) の伝送制御信号 (TMCC 信号) の情報符号化、伝送方式について規定する。

LDM 放送は既存の受信機にて地上デジタル放送方式 (UL) の受信が行われることから、LDM 放送用の TMCC は ISDB-T 方式の TMCC 信号と同一であり 3.2.2.9.1 節から 3.2.2.9.6 節の記載も ISDB-T 方式と同一である。ただし、次世代方式 (LL) が存在することを示す情報として、3.2.2.9.6.9 節において未定義ビットに高度化フラグを規定した。

なお、次世代方式 (LL) 用の TMCC 情報は 3.2.2.11.6 節の通り、AC 情報を用いて伝送する。また、地上デジタル放送方式 (UL) では、キャリア変調として DPSK は使用しない。

#### 3.2.2.9.1 概要

TMCC 信号は、階層構成や各 OFDM セグメントの伝送パラメータ等、受信機の復調動作に関わる情報を伝送するものである。TMCC 信号は、3.2.2.7 節で規定される TMCC キャリアを用いて伝送される。

#### 3.2.2.9.2 TMCC キャリアのビット割り当て

TMCC キャリアの 204 ビット  $B_0 \sim B_{203}$  の割り当てを表 3.2.2.9-1 に示す。

表 3.2.2.9-1 ビット割り当て

$B_0$	TMCCシンボルのための復調基準信号
$B_1 \sim B_{16}$	同期信号( $w_0=0011010111101110$ 、 $w_1=1100101000010001$ )
$B_{17} \sim B_{19}$	セグメント形式識別(111 (使用しない)、000 (同期変調))
$B_{20} \sim B_{121}$	TMCC情報(102ビット)
$B_{122} \sim B_{203}$	パリティビット

#### 3.2.2.9.3 TMCCシンボルのための復調基準信号

TMCCシンボルのための復調基準信号の振幅及び位相規準は、表3.2.2.7.1-2の $W_i$ で与えられる。

#### 3.2.2.9.4 同期信号

同期信号は、16 ビットのワードで構成される。同期信号には、 $w_0=0011010111101110$  とそれをビット反転した  $w_1=1100101000010001$  の2種類あり、フレーム毎に  $w_0$  と  $w_1$  が交互に送出される。同期信号の送出例を表 3.2.2.9.4 に示す。

表 3.2.2.9.4-1 同期信号の送出例

フレーム番号	同期信号
1	0011010111101110
2	1100101000010001
3	0011010111101110
4	1100101000010001
:	:

(注) フレーム番号は、説明のため便宜的に付けたものである。

(理由)

同期信号は、TMCC 信号の同期及び OFDM のフレーム同期を確立するために用いられる。TMCC 情報のビットパターンが同期信号に一致して生じる疑似同期引き込み現象を防ぐために、フレーム毎に同期信号の極性反転が行われる。TMCC 情報はフレーム毎に反転することはないので、フレーム毎の反転により疑似同期引き込みを避けることができる。

#### 3.2.2.9.5 セグメント形式識別

セグメント形式識別は、そのセグメントが差動変調部であるか同期変調部であるかを識別するための信号である。3 ビットのワードで構成され、差動変調部の場合には「111」、同期変調部の場合には「000」が割り当てられる。LDM 放送では差動変調は使用しないことから、常に「000」を割り当てる。

(理由)

TMCC キャリア数はセグメント形式によって異なり、モード 1 で部分受信を行う場合、1 本の TMCC キャリアで復調処理をしなければならない。この場合でも確実な復号が可能ないように、識別信号に 3 ビットを割り当て、符号間距離が最大となる反転信号としている。

### 3.2.2.9.6 TMCC 情報

TMCC 情報は、システム識別、伝送パラメータ切替指標、起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）、カレント情報、ネクスト情報など、受信機の復調と復号動作を補助する情報である。

カレント情報は現在の階層構成及び伝送パラメータを示し、ネクスト情報には切り替え後の伝送パラメータを示している。ネクスト情報は、切り替えカウントダウン（3.2.2.9.6.2 節 参照）前において任意の時刻に設定あるいは変更ができるが、カウントダウン中は変更できない。

TMCC 情報のビット割当てを表 3.2.2.9.6-1 に示す。また、カレント・ネクスト情報に含まれる伝送パラメータ情報を表 3.2.2.9.6-2 に示す。

連結送信位相補正量は、伝送方式が共通な地上デジタル音声放送 ISDB-T<sub>SB</sub> で使用される制御情報である。

102 ビットある TMCC 情報のうち、B<sub>20</sub>～B<sub>109</sub> の 90 ビットが定義されているが、B<sub>110</sub> を高度化フラグとし、残りの 11 ビットは将来の拡張用として未定義とする。運用上、この未定義ビットには、すべて「1」をスタッピングする。

表 3.2.2.9.6-1 TMCC 情報

ビット割当て	説明		備考
B <sub>20</sub> ～B <sub>21</sub>	システム識別		表 3.2.2.9.6.1-1 参照
B <sub>22</sub> ～B <sub>25</sub>	伝送パラメータ切替指標		表 3.2.2.9.6.2-1 参照
B <sub>26</sub>	起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）		表 3.2.2.9.6.3-1 参照
B <sub>27</sub>	カレント情報	部分受信フラグ	表 3.2.2.9.6.4-1 参照
B <sub>28</sub> ～B <sub>40</sub>		A 階層伝送パラメータ情報	表 3.2.2.9.6-2 参照
B <sub>41</sub> ～B <sub>53</sub>		B 階層伝送パラメータ情報	
B <sub>54</sub> ～B <sub>66</sub>		C 階層伝送パラメータ情報	
B <sub>67</sub>	ネクスト情報	部分受信フラグ	表 3.2.2.9.6.4-1 参照
B <sub>68</sub> ～B <sub>80</sub>		A 階層伝送パラメータ情報	表 3.2.2.9.6-2 参照
B <sub>81</sub> ～B <sub>93</sub>		B 階層伝送パラメータ情報	
B <sub>94</sub> ～B <sub>106</sub>		C 階層伝送パラメータ情報	
B <sub>107</sub> ～B <sub>109</sub>	連結送信位相補正量		すべて「1」
B <sub>110</sub>	高度化フラグ		表 3.2.2.9.6.9-1 参照
B <sub>111</sub> ～B <sub>121</sub>	未定義		すべて「1」

表 3.2.2.9.6-2 伝送パラメータ情報の構成

説明	ビット数	備考
キャリア変調方式	3	表 3.2.2.9.6.5-1 参照
畳込み符号化率	3	表 3.2.2.9.6.6-1 参照
時間インターリーブの長さ	3	表 3.2.2.9.6.7-1 参照
セグメント数	4	表 3.2.2.9.6.8-1 参照

#### 3.2.2.9.6.1 システム識別

システム識別用の信号に 2 ビット割り当てる。地上デジタルテレビジョン放送システムに「00」、伝送方式が共通な地上デジタル音声放送に「01」をそれぞれ設定する。LDM 放送時には地上デジタルテレビジョン放送システム[00]を設定する。残りの値は未定義とする。システム識別

のビット設定を表 3.2.2.9.6.1-1 に示す。

表 3.2.2.9.6.1-1 システム識別

B <sub>20</sub> - B <sub>21</sub>	意味
00	地上デジタルテレビジョン放送システム
01	地上デジタル音声放送システム
10, 11	未定義

### 3.2.2.9.6.2 伝送パラメータ切替指標

伝送パラメータを切替える場合には、伝送パラメータ切替指標をカウントダウンすることにより、受信機に切替えを通知しタイミングが取られる。この指標は、通常、「1111」の値を取るが、伝送パラメータを切替える場合には、切替える 15 フレーム前からフレーム毎に 1 ずつ減算する。なお、「0000」の次は、「1111」に戻るものとする。

切替えタイミングは、「0000」を送出する次のフレーム同期とする。すなわち、新たな伝送パラメータは、「1111」に戻ったフレームから適用する。伝送パラメータ切替指標のカウントダウンを表 3.2.2.9.6.2-1 に示す。

表 3.2.2.9.6.2-1 伝送パラメータ切替指標

B <sub>22</sub> - B <sub>25</sub>	意味
1111	通常値
1110	切替え15フレーム前
1101	切替え14フレーム前
1100	切替え13フレーム前
:	:
0010	切替え3フレーム前
0001	切替え2フレーム前
0000	切替え1フレーム前

(理由)

表 3.2.2.9.6-1 のカレント情報並びにネクスト情報に含まれる伝送パラメータ及びフラグ（部分受信フラグ、キャリア変調方式、畳込み符号化率、インターリーブ長、セグメント数）のいずれか一つ以上を切替える場合には、表 3.2.2.9.6.2-1 に示す 4 ビットの伝送パラメータ切替指標をカウントダウンする。起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）のみを切替える場合には、伝送パラメータ切替指標のカウントダウンは行わない。

### 3.2.2.9.6.3 緊急警報放送用起動フラグ

緊急警報放送において、受信機への起動制御が行われている場合には起動制御信号を「1」とし、起動制御が行われていない場合には起動制御信号を「0」とする。起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）の割当てを表 3.2.2.9.6.3-1 に示す。

表3.2.2.9.6.3-1 起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）

B <sub>26</sub>	意味
0	起動制御なし
1	起動制御あり（緊急警報信号を送信する場合）

#### 3.2.2.9.6.4 部分受信フラグ

部分受信フラグは、伝送帯域中央のセグメントが部分受信用に設定される場合には「1」に、そうでない場合には「0」に設定される。ビット割当てを表3.2.9.6.4-1に示す。

部分受信用にセグメント番号0が設定される場合、その階層は、表3.2.2.9.6-1中のA階層として規定される。なお、ネクスト情報が存在しない場合、フラグは「1」に設定される。

表3.2.2.9.6.4-1 部分受信フラグ

B <sub>27</sub> / B <sub>67</sub>	意味
0	部分受信なし
1	部分受信あり

#### 3.2.2.9.6.5 キャリア変調方式

キャリア変調マッピング方式に対するビット割当てを表3.2.2.9.6.5-1に示す。

なお、未使用の階層又はネクスト情報が存在しない場合は「111」とする。

表3.2.2.9.6.5-1 キャリア変調方式

B <sub>28</sub> - B <sub>30</sub> / B <sub>41</sub> - B <sub>43</sub> / B <sub>54</sub> - B <sub>56</sub> B <sub>68</sub> - B <sub>70</sub> / B <sub>81</sub> - B <sub>83</sub> / B <sub>94</sub> - B <sub>96</sub>	意味
000	使用しない
001	QPSK
010	16QAM
011	64QAM
100~110	未定義
111	未使用の階層

TMCC信号のビット割付は全3階層に対して固定割り付けである。階層数が2以下の伝送における空階層では「111」に設定される。また、放送終了時などでネクスト情報が存在しない場合も同様に「111」に設定される。

#### 3.2.2.9.6.6 畳込み符号化率

畳込み符号化率のビット設定を表3.2.2.9.6.6-1に示す。

なお、未使用の階層又はネクスト情報が存在しない場合は「111」とする。

表3.2.2.9.6.6-1 畳込み符号化率

B <sub>31</sub> - B <sub>33</sub> / B <sub>44</sub> - B <sub>46</sub> / B <sub>57</sub> - B <sub>59</sub> B <sub>71</sub> - B <sub>73</sub> / B <sub>84</sub> - B <sub>86</sub> / B <sub>97</sub> - B <sub>99</sub>	意味
000	1/2

001	2/3
010	3/4
011	5/6
100	7/8
101~110	未定義
111	未使用の階層

### 3.2.2.9.6.7 インターリーブ長

時間インターリーブの長さのビット設定を表 3.2.2.9.6.7-1 に示す。この情報は、表 3.2.2.3.9-1 の時間軸インターリーブにおける I の値を示す。

なお、未使用の階層又はネクスト情報が存在しない場合は「111」とする。

表3.2.2.9.6.7-1 時間インターリーブの長さ

$B_{34} - B_{36} / B_{47} - B_{49} / B_{60} - B_{62}$ $B_{74} - B_{76} / B_{87} - B_{89} / B_{100} - B_{102}$	意味 (Iの値)
000	0(モード 1)、0(モード 2)、0(モード 3)
001	4(モード 1)、2(モード 2)、1(モード 3)
010	8(モード 1)、4(モード 2)、2(モード 3)
011	16(モード 1)、8(モード 2)、4(モード 3)
100	使用しない
101~110	未定義
111	未使用の階層

なお、表3.2.2.9.6.7-1における100は、地上デジタル音声放送方式用に割り当てられたもので、本システムでは使用しない。

### 3.2.2.9.6.8 セグメント数

階層伝送において、各階層のセグメント数を示すビット設定を表 3.2.2.9.6.8-1 に示す。

なお、未使用の階層に対して又はネクスト情報が存在しない場合は「1111」とする。

表 3.2.2.9.6.8-1 セグメント数

$B_{37} - B_{40} / B_{50} - B_{53} / B_{63} - B_{66}$ $B_{77} - B_{80} / B_{90} - B_{93} / B_{103} - B_{106}$	意味
0000	未定義
0001	セグメント数 1
0010	セグメント数 2
0011	セグメント数 3
0100	セグメント数 4
0101	セグメント数 5
0110	セグメント数 6
0111	セグメント数 7
1000	セグメント数 8
1001	セグメント数 9
1010	セグメント数 10
1011	セグメント数 11

1100	セグメント数 12
1101	セグメント数 13
1110	未定義
1111	未使用の階層

### 3.2.2.9.6.9 高度化フラグ

受信機に対して LDM 放送が行われていることを示すビット設定を表 3.2.2.9.6.9-1 に示す。

表 3.2.2.9.6.9-1 高度化フラグ

B <sub>110</sub>	意味
0	LDM 放送あり
1	LDM 放送なし

### 3.2.2.9.6.10 伝送路符号化方式

TMCC 情報 B<sub>20</sub>～B<sub>121</sub> は、差集合巡回符号 (273, 191) の短縮符号 (184, 102) で誤り訂正符号化される。以下に (273, 191) 符号の生成多項式を示す。

$$g(x) = x^{82} + x^{77} + x^{76} + x^{71} + x^{67} + x^{66} + x^{56} + x^{52} + x^{48} \\ + x^{40} + x^{36} + x^{34} + x^{24} + x^{22} + x^{18} + x^{10} + x^4 + 1$$

(理由)

TMCC 情報は、伝送パラメータの指定や受信機の制御を行うため、データ信号より高い伝送信頼性が必要である。

受信機で接続符号の復号回路を共用することが難しいこと、また、処理遅延の観点からブロック符号が有利なことを考慮し、TMCC の誤り訂正符号は差集合巡回符号 (273, 191) の短縮符号 (184, 102) である。また、TMCC 信号は複数のキャリアで伝送されるため、信号をアナログ加算することにより所要 C/N を下げ、受信性能を向上させることが可能である。これらの誤り訂正技術と加算処理により、TMCC 信号はデータ信号より小さな C/N で受信可能となる。

なお、同期信号とセグメント形式識別の情報を誤り訂正の対象から外し、複数の TMCC キャリアの全ビット同一にして、パリティビットを含めたビット毎多数決を可能にしている。

### 3.2.2.9.6.11 変調方式

TMCC キャリアの変調方式は DBPSK とする。(3.2.2.7.3 節参照)

## 3.2.2.10 次世代放送用 TMCC 信号

本節では、LDM 放送終了後の次世代放送の伝送制御信号 (TMCC 信号) の情報符号化、伝送方式を規定する。

### 3.2.2.10.1 概要

次世代放送用 TMCC 信号は、階層構成や各 OFDM セグメントの伝送パラメータ等、受信機の復調

動作に関わる情報を伝送するものである。次世代放送用 TMCC 信号は、現行の地上デジタル放送用 TMCC 信号と同様に 3.2.2.7.3 節で規定される TMCC キャリアを用いて伝送される。

### 3.2.2.10.2 ビット割り当て

TMCC キャリアの 204 ビット  $B_0 \sim B_{203}$  の割り当てを表 3.2.2.10.2-1 に示す。現行の地上デジタル放送のビット割り当てと同一形式であるが、TMCC 情報のビット割り当てが異なる。

表3.2.2.10.2-1 ビット割り当て

$B_0$	TMCCシンボルのための復調基準信号
$B_1 \sim B_{16}$	同期信号 ( $w_0=0011010111101110$ 、 $w_1=1100101000010001$ )
$B_{17} \sim B_{19}$	セグメント形式識別(111(未定義)、同期変調000)
$B_{20} \sim B_{121}$	TMCC情報(102ビット)
$B_{122} \sim B_{203}$	パリティビット

### 3.2.2.10.3 TMCCシンボルのための復調基準信号

TMCCシンボルのための復調基準信号の振幅及び位相規準は、表3.2.2.7.1-2の $W_i$ で与えられる。

### 3.2.2.10.4 同期信号

同期信号は、16 ビットのワードで構成される。同期信号には、 $w_0=0011010111101110$  とそれをビット反転した  $w_1=1100101000010001$  の 2 種類あり、フレーム毎に  $w_0$  と  $w_1$  が交互に送出される。同期信号の送出例を表 3.2.2.10.4-1 に示す。

表 3.2.2.10.4-1 同期信号の送出例

フレーム番号	同期信号
1	0011010111101110
2	1100101000010001
3	0011010111101110
4	1100101000010001
:	:

(注) フレーム番号は、説明のため便宜的に付けたものである。

(理由)

同期信号は、TMCC 信号の同期及び OFDM のフレーム同期を確立するために用いられる。TMCC 情報のビットパターンが同期信号に一致して生じる疑似同期引き込み現象を防ぐために、フレーム毎に同期信号の極性反転が行われる。TMCC 情報はフレーム毎に反転することはないので、フレーム毎の反転により疑似同期引き込みを避けることができる。

### 3.2.2.10.5 セグメント形式識別

セグメント形式識別は、そのセグメントが差動変調部であるか同期変調部であるかを識別するための信号である。3 ビットのワードで構成され、同期変調部の場合には「000」が割り当て

られる。

(理由)

TMCC キャリア数はセグメント形式によって異なり、部分受信セグメントが同期変調部に属する場合、1本のみとなる。この場合でも確実な復号が可能なように、識別信号に3ビットを割り当て、符号間距離が最大となる反転信号としている。

### 3.2.2.10.6 TMCC 情報

次世代放送においても、TMCC をシステム識別、伝送パラメータ切替指標、起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）、カレント情報、ネクスト情報など、受信機の復調と復号動作を補助する情報として伝送する。

TMCC のキャリア位置や変調方式については現行の地上デジタル放送と同一のものとし、ビット割り当てを変更する。

伝送パラメータ切替指標や緊急警報放送起動フラグなどはそのままとし、新たに各階層の FEC ブロック位置を示す FEC ブロックポインタも伝送することとした。TMCC 情報の伝送容量が不足するため、伝送パラメータ切替時に使用するカレント、ネクストの伝送パラメータ情報は1つに纏めた。

TMCC 情報のビット割り当てを表 3.2.2.10.6-1 に示す。また、カレント・ネクスト情報に含まれる伝送パラメータ情報を表 3.2.2.10.6-2 に示す。

102 ビットある TMCC 情報のうち、80 ビットが定義されているが、残りの 22 ビットは将来の拡張用として未定義とする。運用上、この未定義ビットには、すべて「1」をスタッフィングする。

表 3.2.2.10.6-1 次世代放送用 TMCC 情報

ビット割当て	説明		備考	
B <sub>20</sub> ～B <sub>21</sub>	システム識別		表 3.2.2.10.6.1-1 参照	
B <sub>22</sub> ～B <sub>25</sub>	伝送パラメータ切替指標		表 3.2.2.10.6.2-1 参照	
B <sub>26</sub>	起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）		表 3.2.2.10.6.3-1 参照	
B <sub>27</sub>	部分受信フラグ		表 3.2.2.10.6.4-1 参照	
B <sub>28</sub> ～B <sub>31</sub>	カレント/ ネクスト情報	A 階層伝送 パラメータ 情報	キャリア変調方式	表 3.2.2.10.6-2 参照
B <sub>32</sub>			コンスタレーション識別	
B <sub>33</sub>			誤り訂正符号長	
B <sub>34</sub> ～B <sub>38</sub>			LDPC 符号化率	
B <sub>39</sub> ～B <sub>41</sub>			時間インターリーブ長	
B <sub>42</sub> ～B <sub>45</sub>		セグメント数	表 3.2.2.10.6-2 参照	
B <sub>46</sub> ～B <sub>49</sub>		B 階層伝送 パラメータ 情報		キャリア変調方式
B <sub>50</sub>				コンスタレーション識別
B <sub>51</sub>				誤り訂正符号長
B <sub>52</sub> ～B <sub>56</sub>				LDPC 符号化率
B <sub>57</sub> ～B <sub>59</sub>	時間インターリーブ長			
B <sub>60</sub> ～B <sub>63</sub>	セグメント数	表 3.2.2.10.6-2 参照		
B <sub>64</sub> ～B <sub>67</sub>	C 階層伝送 パラメータ 情報		キャリア変調方式	
B <sub>68</sub>			コンスタレーション識別	
B <sub>69</sub>		誤り訂正符号長		

B <sub>70</sub> ～B <sub>74</sub>			LDPC 符号化率	
B <sub>75</sub> ～B <sub>77</sub>			時間インターリーブ長	
B <sub>78</sub> ～B <sub>81</sub>			セグメント数	
B <sub>82</sub> ～B <sub>87</sub>	A階層 FEC ブロックポインタ			表 3.2.2.10.6.11-1 参照
B <sub>88</sub> ～B <sub>93</sub>	B階層 FEC ブロックポインタ			
B <sub>94</sub> ～B <sub>99</sub>	C階層 FEC ブロックポインタ			
B <sub>100</sub> ～B <sub>121</sub>	未定義			すべて「1」

表3.2.2.10.6-2 伝送パラメータ情報の構成

説明	ビット数	備考
キャリア変調方式	4	表 3.2.2.10.6.5-1 参照
コンスタレーション識別	1	表 3.2.2.10.6.6-1 参照
誤り訂正符号長	1	表 3.2.2.10.6.7-1 参照
LDPC 符号化率	5	表 3.2.2.10.6-8-1 参照
時間インターリーブの長さ	3	表 3.2.2.10.6.9-1 参照
セグメント数	4	表 3.2.2.10.6.10-1 参照

### 3.2.2.10.6.1 システム識別

システム識別用の信号に 2 ビット割り当てる。次世代放送用として新たに地上デジタルテレビジョン放送高度化システム「10」を設定する。「11」は未定義とする。システム識別のビット設定を表 3.2.2.10.6.1-1 に示す。

表 3.2.2.10.6.1-1 システム識別

B <sub>20</sub> - B <sub>21</sub>	意味
00	地上デジタルテレビジョン放送システム
01	地上デジタル音声放送システム
10	地上デジタルテレビジョン放送高度化システム
11	未定義

### 3.2.2.10.6.2 伝送パラメータ切替指標

伝送パラメータを切替える場合には、伝送パラメータ切替指標をカウントダウンすることにより、受信機に切替えを通知しタイミングが取られる。この指標は、通常、「1111」の値を取るが、伝送パラメータを切替える場合には、切替える 15 フレーム前からフレーム毎に 1 ずつ減算し、表 3.2.2.10.6.2-1 に示すように、カレント情報とネクスト情報を交互に伝送する。なお、「0000」の次は、「1111」に戻るものとする。

切替えタイミングは、「0000」を送出する次のフレーム同期とする。すなわち、新たな伝送パラメータは、「1111」に戻ったフレームから適用する。伝送パラメータ切替指標のカウントダウンを表 3.2.2.10.6.2-1 に示す。

表3.2.2.10.6.2-1 伝送パラメータ切替指標

B <sub>22</sub> - B <sub>25</sub>	意味	伝送する情報
1111	通常値	カレント
1110	切替え15フレーム前	カレント

1101	切替え14フレーム前	ネクスト
1100	切替え13フレーム前	カレント
⋮	⋮	⋮
0010	切替え3フレーム前	カレント
0001	切替え2フレーム前	ネクスト
0000	切替え1フレーム前	カレント

(理由)

表3.2.2.10.6-1のカレント情報並びにネクスト情報に含まれる伝送パラメータ及びフラグ（部分受信フラグ、キャリア変調方式、畳込み符号化率、インターリーブ長、セグメント数）のいずれか一つ以上を切替える場合には、表3.2.2.10.6.2-1に示す4ビットの伝送パラメータ切替指標をカウントダウンする。起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）のみを切替える場合には、伝送パラメータ切替指標のカウントダウンは行わない。

### 3.2.2.10.6.3 緊急警報放送用起動フラグ

緊急警報放送において、受信機への起動制御が行われている場合には起動制御信号を「1」とし、起動制御が行われていない場合には起動制御信号を「0」とする。起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）の割当てを表3.2.2.10.6.3-1に示す。

表3.2.2.10.6.3-1 起動制御信号（緊急警報放送用起動フラグ）

B <sub>26</sub>	意味
0	起動制御なし
1	起動制御あり（緊急警報信号を伝送する場合）

### 3.2.2.10.6.4 部分受信フラグ

部分受信フラグは、伝送帯域中央のセグメントが部分受信用に設定される場合には「1」に、そうでない場合には「0」に設定される。ビット割当てを表3.2.2.10.6.4-1に示す。

部分受信用にセグメント番号0が設定される場合、その階層は、表3.2.2.10.6-1中のA階層として規定される。なお、ネクスト情報が存在しない場合、フラグは「1」に設定される。

表3.2.2.10.6.4-1 部分受信フラグ

B <sub>27</sub>	意味
0	部分受信なし
1	部分受信あり

### 3.2.2.10.6.5 キャリア変調方式

キャリア変調方式に対するビット割当てを表3.2.2.10.6.5-1に示す。

なお、未使用の階層又はネクスト情報が存在しない場合は「1111」とする。

表3.2.2.10.6.5-1 キャリア変調方式

B <sub>28</sub> - B <sub>31</sub> / B <sub>46</sub> - B <sub>49</sub> / B <sub>64</sub> - B <sub>67</sub>	意味
0000	未定義
0001	QPSK
0010	16QAM
0011	64QAM
0100	未定義
0101	未定義
0111	未定義
1000	256QAM
1001	1024QAM
1010	4096QAM
1011	未定義
1100	未定義
1101	未定義
1110	未定義
1111	未使用の階層

TMCC 信号のビット割付は全 3 階層に対して固定割り付けである。階層数が 2 以下の伝送における空階層では「1111」に設定される。また、放送終了時などでネクスト情報が存在しない場合も同様に「1111」に設定される。

### 3.2.2.10.6.6 コンスタレーション識別

次世代放送のコンスタレーションを指定するフラグであり、均一コンスタレーションの場合には「0」に、不均一コンスタレーションの場合には「1」に設定される。ビット割当てを表 3.2.2.10.6.6-1 に示す。

表 3.2.2.10.6.6-1 コンスタレーション識別

B <sub>32</sub> B <sub>50</sub> B <sub>68</sub>	意味
0	均一コンスタレーション
1	不均一コンスタレーション

### 3.2.2.10.6.7 誤り訂正符号長

次世代放送の誤り訂正符号長を指定するフラグであり、Normal の場合には「1」に設定される。ビット割当てを表 3.2.2.10.6.7-1 に示す。

表 3.2.2.10.6.7-1 誤り訂正符号長

B <sub>35</sub> B <sub>51</sub> B <sub>69</sub>	意味
0	未定義
1	Normal

### 3.2.2.10.6.8 LDPC 符号化率

LDPC 符号の符号化率のビット設定を表 3.2.2.10.6.8-1 に示す。

なお、未使用の階層又はネクスト情報が存在しない場合は「11111」とする。

表 3.2.2.10.6.8-1 LDPC 符号化率

$B_{34} - B_{38} / B_{52} - B_{56} / B_{70} - B_{74}$	意味	$B_{34} - B_{38} / B_{52} - B_{56} / B_{70} - B_{74}$	意味
00000	2/16	10000	12/16
00001	3/16	10001	13/16
00010	4/16	10010	14/16
00011	5/16	10011	未定義
00100	6/16	10100	未定義
00101	未定義	10101	未定義
00110	未定義	10110	未定義
00111	未使用	10111	未使用
01000	7/16	11000	未定義
01001	8/16	11001	未定義
01010	9/16	11010	未定義
01011	10/16	11011	未定義
01100	11/16	11100	未定義
01101	未定義	11101	未定義
01110	未定義	11110	未定義
01111	未使用	11111	未使用

### 3.2.2.10.6.9 インターリーブ長

時間インターリーブの長さのビット設定を表 3.2.2.10.6.9-1 に示す。この情報は、表 3.2.2.3.9-1 の時間軸インターリーブにおける I の値を示す。

なお、未使用の階層又はネクスト情報が存在しない場合は「111」とする。

表 3.2.2.10.6.9-1 時間インターリーブの長さ

$B_{39} - B_{41} / B_{57} - B_{59} / B_{75} - B_{77}$	意味 (Iの値)
000	0(モード 1)、0(モード 2)、0(モード 3)
001	4(モード 1)、2(モード 2)、1(モード 3)
010	8(モード 1)、4(モード 2)、2(モード 3)
011	16(モード 1)、8(モード 2)、4(モード 3)
100	使用しない
101~110	未定義
111	未使用の階層

なお、表3.2.2.10.6.9-1における100は、地上デジタル音声放送方式用に割り当てられたもので、本システムでは使用しない。

### 3.2.2.10.6.10 セグメント数

階層伝送において、各階層のセグメント数を示すビット設定を表 3.2.2.10.6.10-1 に示す。

なお、未使用の階層に対して又はネクスト情報が存在しない場合は「1111」とする。

表 3.2.2.10.6.10-1 セグメント数

$B_{42} - B_{45} / B_{60} - B_{63} / B_{78} - B_{81}$	意味
0000	未定義
0001	セグメント数 1
0010	セグメント数 2
0011	セグメント数 3
0100	セグメント数 4
0101	セグメント数 5
0110	セグメント数 6
0111	セグメント数 7
1000	セグメント数 8
1001	セグメント数 9
1010	セグメント数 10
1011	セグメント数 11
1100	セグメント数 12
1101	セグメント数 13
1110	未定義
1111	未使用の階層

### 3.2.2.10.6.11 FEC ブロックポインタ

階層毎に次の OFDM フレームの先頭位置（キャリア）から最初の FEC ブロックの先頭位置（キャリア）までの数を示す情報で、表 3.2.2.10.6.11-1 に示す通りキャリア数を 576（取りうる FEC ブロック先頭位置の最大公約数）で割った値が記載される。

表 3.2.2.10.6.11-1 FEC ブロックポインタ

$B_{82} - B_{87} / B_{88} - B_{93} / B_{94} - B_{99}$	意味
000000 - 111000	次フレームの FEC ブロック先頭位置 (0~56)

### 3.2.2.10.6.12 伝送路符号化方式

TMCC 情報  $B_{20} \sim B_{121}$  は、差集合巡回符号 (273, 191) の短縮符号 (184, 102) で誤り訂正符号化される。以下に (273, 191) 符号の生成多項式を示す。

$$g(x) = x^{82} + x^{77} + x^{76} + x^{71} + x^{67} + x^{66} + x^{56} + x^{52} + x^{48} \\ + x^{40} + x^{36} + x^{34} + x^{24} + x^{22} + x^{18} + x^{10} + x^4 + 1$$

(理由)

TMCC 情報は、伝送パラメータの指定や受信機の制御を行うため、データ信号より高い伝送信頼性が必要である。

受信機で接続符号の復号回路を共用することが難しいこと、また、処理遅延の観点からブロッ

ク符号が有利なことを考慮し、TMCC の誤り訂正符号は差集合巡回符号 (273, 191) の短縮符号 (184, 102) である。また、TMCC 信号は複数のキャリアで伝送されるため、信号をアナログ加算することにより所要 C/N を下げ、受信性能を向上させることが可能である。これらの誤り訂正技術と加算処理により、TMCC 信号はデータ信号より小さな C/N で受信可能となる。

なお、同期信号とセグメント形式識別の情報を誤り訂正の対象から外し、複数の TMCC キャリアの全ビット同一にして、パリティビットを含めたビット毎多数決を可能にしている。

### 3.2.2.10.6.13 変調方式

TMCCキャリアの変調方式はDBPSKとする。(3.2.2.7.3参照)

### 3.2.2.11 AC 信号

#### 3.2.2.11.1 概要

「AC 信号」とは放送に関する付加情報信号をいう。

放送に関する付加情報とは変調波の伝送制御に関する付加情報、LDM 放送時の次世代方式 (LL) 用 TMCC 情報、又は地震動警報情報をいう。地震動警報情報は、セグメント No. 0 の AC キャリアを用いて伝送する。

#### 3.2.2.11.2 AC 信号のビット割り当て

AC 信号を用いた付加情報信号の伝送は、使用するセグメント番号毎に配置される AC 信号 204 ビット  $B_0 \sim B_{203}$  の割り当てを表 3.2.2.11.2-1 に示す。

表 3.2.2.11.2-1 AC 信号のビット割り当て

$B_0$	AC シンボルのための復調基準信号
$B_1 \sim B_3$	構成識別
$B_4 \sim B_{203}$	変調波の伝送制御に関する付加情報、LDM 放送時の次世代方式 (LL) 用 TMCC 情報、又は地震動警報情報

#### 3.2.2.11.3 AC シンボルのための復調基準信号

AC シンボルのための復調基準信号の振幅及び位相基準は、表 3.2.2.7.1-2 の  $W_i$  で与えられる。

#### 3.2.2.11.4 構成識別

AC 信号の構成を識別するために構成識別として 3 ビット割り当てる。構成識別のビット割り当てを表 3.2.2.11.4-1 に示す。

表 3.2.2.11.4-1 構成識別

$B_1 - B_3$	意味
000	LDM 放送時の次世代方式 (LL) 用 TMCC 情報を伝送

010	変調波の伝送制御に関する付加情報を伝送
011	
100	
101	
111	
001	地震動警報情報を伝送
110	

### 3.2.2.11.5 変調波の伝送制御に関する付加情報

変調波の伝送制御に関する付加情報の伝送方法については、多様な活用の可能性を考慮し、ビット割当ては規定しない。

### 3.2.2.11.6 LDM 放送時の次世代方式 (LL) 用 TMCC 情報

本節では、LDM 放送時の次世代方式 (LL) の伝送制御信号 (TMCC 信号) の情報符号化、伝送方式を規定する。地上デジタル放送方式 (UL) としての TMCC 情報は、3.2.2.9 節の LDM 放送用 TMCC としてシステム識別、起動制御信号 (緊急警報放送用起動フラグ)、カレント/ネクストの変調パラメータなどの情報を伝送する。

一方、次世代方式 (LL) における TMCC 情報は、FEC ブロックポイントの追加、変調パラメータの選択肢の増加により本来の TMCC 信号の伝送容量に余裕がないため、以下に示す AC 信号を用いて伝送する。さらに TMCC 情報節減のためカレント/ネクストの変調パラメータを 1 つにまとめた。

次世代方式 (LL) 用 TMCC 情報のビット割当てを表 3.2.2.11.6-1 に示す。また、カレント・ネクスト情報に含まれる伝送パラメータ情報を表 3.2.2.11.6-2 に示す。部分受信、時間インターリーブ長、セグメント構成などは、地上デジタル放送方式 (UL) と独立して設定することが可能となる。なお、次世代方式 (LL) においては、上記同様に本来の TMCC 信号の伝送容量に余裕がないため、部分受信は使用しない。

118 ビットある次世代方式 (LL) 用 TMCC 情報のうち、90 ビットが定義されているが、残りの 28 ビットは将来の拡張用として未定義とする。運用上、この未定義ビットには、すべて「1」をスタッフィングする。

なお、次世代方式 (LL) は、地上デジタル放送方式 (UL) と同じ 13 セグメント構成とし、最大 3 階層の放送に対応する。

表 3.2.2.11.6-1 LDM 放送の次世代方式 (LL) 用 TMCC 情報

ビット割当て	説明		備考	
B <sub>4</sub> ~B <sub>5</sub>	伝送方式識別		表 3.2.2.11.6.2-1 参照	
B <sub>6</sub>	カレント/ ネクスト情報	部分受信フラグ	表 3.2.2.11.6.3-1 参照	
B <sub>7</sub> ~B <sub>10</sub>		A 階層伝送 パラメータ 情報	キャリア変調方式	表 3.2.2.11.6.1-2 参照
B <sub>11</sub>			コンスタレーション識別	
B <sub>12</sub>			誤り訂正符号長	
B <sub>13</sub> ~B <sub>17</sub>			LDPC 符号化率	
B <sub>18</sub> ~B <sub>22</sub>			IL	

B <sub>23</sub> ～B <sub>25</sub>			時間インターリーブ長	表 3.2.2.11.6.1-2 参照	
B <sub>26</sub> ～B <sub>29</sub>			セグメント数		
B <sub>30</sub> ～B <sub>33</sub>			B 階層伝送 パラメータ 情報		キャリア変調方式
B <sub>34</sub>					コンスタレーション識別
B <sub>35</sub>					誤り訂正符号長
B <sub>36</sub> ～B <sub>40</sub>					LDPC 符号化率
B <sub>41</sub> ～B <sub>45</sub>					IL
B <sub>46</sub> ～B <sub>48</sub>					時間インターリーブ長
B <sub>49</sub> ～B <sub>52</sub>					セグメント数
B <sub>53</sub> ～B <sub>56</sub>					C 階層伝送 パラメータ 情報
B <sub>57</sub>			コンスタレーション識別		
B <sub>58</sub>			誤り訂正符号長		
B <sub>59</sub> ～B <sub>63</sub>			LDPC 符号化率		
B <sub>64</sub> ～B <sub>68</sub>			IL		
B <sub>69</sub> ～B <sub>71</sub>			時間インターリーブ長		
B <sub>72</sub> ～B <sub>75</sub>			セグメント数		
B <sub>76</sub> ～B <sub>81</sub>	A 階層 FEC ブロックポインタ		表 3.2.2.11.6.11-1 参照		
B <sub>82</sub> ～B <sub>87</sub>	B 階層 FEC ブロックポインタ				
B <sub>88</sub> ～B <sub>93</sub>	C 階層 FEC ブロックポインタ				
B <sub>94</sub> ～B <sub>121</sub>	未定義		すべて「1」		

### 3.2.2.11.6.1 伝送パラメータ情報

表 3.2.2.11.6.1-2 伝送パラメータ情報の構成

説明	ビット数	備考
キャリア変調方式	4	表 3.2.2.11.6.4-1 参照
コンスタレーション識別	1	表 3.2.2.11.6.5-1 参照
誤り訂正符号長	1	表 3.2.2.11.6.6-1 参照
LDPC 符号化率	5	表 3.2.2.11.6.7-1 参照
インジェクションレベル	5	表 3.2.2.11.6.8-1 参照
時間インターリーブの長さ	3	表 3.2.2.11.6.9-1 参照
セグメント数	4	表 3.2.2.11.6.10-1 参照

### 3.2.2.11.6.2 伝送方式識別

現行の地上デジタル放送、LDM 放送の伝送方式識別は、3.2.2.9.6.9 節にて記載されている高度化フラグにて認識されるが、次世代方式 (LL) の拡張性を確保するため、AC 信号を用いた次世代方式 (LL) 用 TMCC 情報でも表 3.2.2.11.6.2-1 に示す伝送方式識別でも行う。

LDM 放送においては、常に「00」が設定される。

表 3.2.2.11.6.2-1 伝送方式識別

B <sub>4</sub> - B <sub>5</sub>	意味
00	LDM
01	未定義
10	未定義
11	ISDB-T

### 3.2.2.11.6.3 部分受信フラグ

部分受信フラグは、次世代方式（LL）における伝送帯域中央のセグメントが部分受信用に設定される場合には「1」に、そうでない場合には「0」に設定される。ビット割当てを表 3.2.2.11.6.3-1に示す。

部分受信用にセグメント番号 0 が設定される場合、その階層は、表 3.2.2.11.6-1 中の A 階層として規定される。なお、ネクスト情報が存在しない場合、フラグは「1」に設定される。

ただし、LDM 放送の次世代方式（LL）においては、部分受信は使用しないのでフラグは常に「0」に設定される。

表 3.2.2.11.6.3-1 部分受信フラグ

B <sub>6</sub>	意味
0	部分受信なし
1	部分受信あり

### 3.2.2.11.6.4 キャリア変調

キャリア変調方式に対するビット割当てを表 3.2.2.11.6.4-1 に示す。

なお、未使用の階層又はネクスト情報が存在しない場合は「1111」とする。

表 3.2.2.11.6.4-1 キャリア変調方式

B <sub>7</sub> - B <sub>10</sub> / B <sub>30</sub> - B <sub>33</sub> / B <sub>53</sub> - B <sub>56</sub>	意味
0000	使用しない
0001	QPSK
0010	16QAM
0011	64QAM
0100	未定義
0101	未定義
0111	未定義
1000	256QAM
1001	1024QAM
1010	4096QAM
1011	未定義
1100	未定義
1101	未定義
1110	未定義
1111	未使用の階層

TMCC 信号のビット割付は全 3 階層に対して固定割り付けである。階層数が 2 以下の伝送における空階層では「1111」に設定される。また、放送終了時などでネクスト情報が存在しない場合も同様に「1111」に設定される。

### 3.2.2.11.6.5 コンスタレーション識別

次世代放送のコンスタレーションを指定するフラグであり、均一コンスタレーションの場合には「0」に、不均一コンスタレーションの場合には「1」に設定される。ビット割当てを表 3.2.2.11.6.5-1に示す。

表3.2.2.11.6.5-1 コンスタレーション識別

B <sub>11</sub> B <sub>34</sub> B <sub>57</sub>	意味
0	均一コンスタレーション
1	不均一コンスタレーション

### 3.2.2.11.6.6 誤り訂正符号長

次世代放送の誤り訂正符号長を指定するフラグであり、Normalの場合には「1」に設定される。ビット割当てを表3.2.2.11.6.6-1に示す。

表3.2.2.11.6.6-1 誤り訂正符号長

B <sub>12</sub> B <sub>35</sub> B <sub>58</sub>	意味
0	未定義
1	Normal

### 3.2.2.11.6.7 LDPC 符号化率

LDPC 号化率のビット設定を表 3.2.2.11.6.7-1 に示す。

なお、未使用の階層又はネクスト情報が存在しない場合は「11111」とする。

表 3.2.2.11.6.7-1 LDPC 符号化率

B <sub>13</sub> - B <sub>17</sub> / B <sub>36</sub> - B <sub>40</sub> / B <sub>59</sub> - B <sub>63</sub>	意味	B <sub>13</sub> - B <sub>17</sub> / B <sub>36</sub> - B <sub>40</sub> / B <sub>59</sub> - B <sub>63</sub>	意味
00000	2/16	10000	12/16
00001	3/16	10001	13/16
00010	4/16	10010	14/16
00011	5/16	10011	未定義
00100	6/16	10100	未定義
00101	未定義	10101	未定義
00110	未定義	10110	未定義
00111	未使用	10111	未使用
01000	7/16	11000	未定義
01001	8/16	11001	未定義
01010	9/16	11010	未定義
01011	10/16	11011	未定義
01100	11/16	11100	未定義
01101	未定義	11101	未定義
01110	未定義	11110	未定義
01111	未使用	11111	未使用

### 3.2.2.11.6.8 IL (インジェクションレベル)

LDM 放送における地上デジタル放送方式 (UL) と次世代方式 (LL) の電力差である IL の設定を表 3.2.2.11.6.8-1 に示す。

表 3.2.2.11.6.8-1 IL (インジェクションレベル)

B <sub>18</sub> - B <sub>22</sub> / B <sub>41</sub> - B <sub>45</sub> / B <sub>64</sub> - B <sub>68</sub>	意味
00000	未定義
00001	未定義
00010	未定義
00011	未定義
00100	未定義
00101	5dB
00110	6dB
00111	7dB
01000	8dB
...	...
11101	29dB
11110	30dB
11111	未使用

### 3.2.2.11.6.9 インターリーブ長

時間インターリーブの長さのビット設定を表 3.2.2.11.6.9-1 に示す。この情報は、表 3.2.2.3.9-1 の時間軸インターリーブにおける I の値を示す。

なお、未使用の階層又はネクスト情報が存在しない場合は「111」とする。

表 3.2.2.11.6.9-1 時間インターリーブの長さ

B <sub>23</sub> - B <sub>25</sub> / B <sub>46</sub> - B <sub>48</sub> / B <sub>69</sub> - B <sub>71</sub>	意味 (I の値)
000	0(モード 1)、0(モード 2)、0(モード 3)
001	4(モード 1)、2(モード 2)、1(モード 3)
010	8(モード 1)、4(モード 2)、2(モード 3)
011	16(モード 1)、8(モード 2)、4(モード 3)
100~110	未定義
111	未使用の階層

### 3.2.2.11.6.10 セグメント数

階層伝送において、各階層のセグメント数を示すビット設定を表 3.2.2.11.6.10-1 に示す。

なお、未使用の階層に対して又はネクスト情報が存在しない場合は「1111」とする。

表 3.2.2.11.6.10-1 セグメント数

B <sub>26</sub> - B <sub>29</sub> / B <sub>49</sub> - B <sub>52</sub> / B <sub>72</sub> - B <sub>75</sub>	意味
0000	未定義
0001	セグメント数 1
0010	セグメント数 2
0011	セグメント数 3
0100	セグメント数 4
0101	セグメント数 5
0110	セグメント数 6
0111	セグメント数 7
1000	セグメント数 8

1001	セグメント数 9
1010	セグメント数 10
1011	セグメント数 11
1100	セグメント数 12
1101	セグメント数 13
1110	未定義
1111	未使用

### 3.2.2.11.6.11 FEC ブロックポインタ

階層毎に次の OFDM フレームの先頭位置（キャリア）から最初の FEC ブロックの先頭位置（キャリア）までの数を示す情報で、表 3.2.2.11.6.11-1 に示す通りキャリア数を 576 で割った値が記載される。

表 3.2.2.11.6.11-1 FEC ブロックポインタ

B <sub>76</sub> - B <sub>81</sub> / B <sub>82</sub> - B <sub>87</sub> / B <sub>88</sub> - B <sub>93</sub>	意味
000000 - 111000	次フレームの FEC ブロック先頭位置 (0~56)

### 3.2.2.11.6.12 パリティビット

パリティビットは、次世代方式（LL）用 TMCC 信号情報 B<sub>4</sub>~B<sub>121</sub> は、差集合巡回符号（273, 191）の短縮符号（200, 118）で誤り訂正符号化される。以下に（273, 191）符号の生成多項式を示す。

$$g(x) = x^{82} + x^{77} + x^{76} + x^{71} + x^{67} + x^{66} + x^{56} + x^{52} + x^{48} + x^{40} + x^{36} + x^{34} + x^{24} + x^{22} + x^{18} + x^{10} + x^4 + 1$$

（理由）

TMCC 情報は、伝送パラメータの指定や受信機の制御を行うため、データ信号より高い伝送信頼性が必要である。

受信機で接続符号の復号回路を共用することが難しいこと、また、処理遅延の観点からブロック符号が有利なことを考慮し、TMCC の誤り訂正符号は差集合巡回符号（273, 191）の短縮符号（200, 118）である。また、TMCC 信号は複数のキャリアで伝送されるため、信号をアナログ加算することにより所要 C/N を下げ、受信性能を向上させることが可能である。これらの誤り訂正技術と加算処理により、TMCC 信号はデータ信号より小さな C/N で受信可能となる。

なお、同期信号とセグメント形式識別の情報を誤り訂正の対象から外し、複数の TMCC キャリアの全ビット同一にして、パリティビットを含めたビット毎多数決を可能にしている。

### 3.2.2.11.6.13 変調方式

AC キャリアの変調方式は DBPSK とする。（3.2.2.7.4 節 参照）

### 3.2.2.11.7 地震動警報情報

現行の地上デジタル放送では、セグメント番号 0 の AC キャリアにて地震動警報情報の伝送が

規定されている。LDM 放送及び、次世代放送においても現行の地上デジタル放送の規定をそのまま使用することとする。地震動警報情報のビット割当てを表 3.2.2.11.7-1 に示す。

表 3.2.2.11.7-1 地震動警報情報

ビット割当て	説明	備考
B <sub>4</sub> ～B <sub>16</sub>	同期信号	表 3.2.2.11.7.1-1 参照
B <sub>17</sub> ～B <sub>18</sub>	開始／終了フラグ	表 3.2.2.11.7.2-1 参照
B <sub>19</sub> ～B <sub>20</sub>	更新フラグ	
B <sub>21</sub> ～B <sub>23</sub>	信号識別	表 3.2.2.11.7.4-1 参照
B <sub>24</sub> ～B <sub>111</sub>	地震動警報詳細情報	表 3.2.2.11.7.5.1-1 参照
B <sub>112</sub> ～B <sub>121</sub>	CRC	図 3.2.2.11.7.6-1 参照
B <sub>122</sub> ～B <sub>203</sub>	パリティビット	

地震動警報情報は、セグメント番号 0 の AC キャリアで伝送される。なお、セグメント番号 0 内のすべての AC キャリアで同一の地震動警報情報とする。

(解説)

セグメント番号 0 内のすべての AC キャリアで同一の地震動警報情報とすることにより、異なる AC キャリアで伝送された地震動警報情報を受信機側でアナログ加算できるので、より小さな C/N でも受信可能となる。

### 3.2.2.11.7.1 同期信号

地震動警報情報を伝送する場合には、同期信号として 13 ビットを割り当てる（表 3.2.2.11.7.1-1 参照）。TMCC の同期信号の先頭 3 ビットを除く 13 ビット（B<sub>4</sub>～B<sub>16</sub>）と同一の値をとるものとする。

表 3.2.2.11.7.1-1 同期信号の送出例

フレーム番号	同期信号
1	1010111101110
2	0101000010001
3	1010111101110
4	0101000010001
⋮	⋮

(注) フレーム番号は、説明のために便宜的に付けたものである。

構成識別と同期信号を組み合わせた符号を、TMCC の同期信号と同一の 16 ビットの同期ワード（w<sub>0</sub>=0011010111101110、w<sub>1</sub>=1100101000010001）とし、TMCC の同期信号と同じタイミングでフレーム毎に w<sub>0</sub> と w<sub>1</sub> を交互に送出する。

(解説)

TMCC と AC 信号とでアナログ加算を行うことができるので、受信機におけるフレーム同期の受信感度を向上できる。

### 3.2.2.11.7.2 開始/終了フラグ

地震動警報情報の開始/終了フラグとして2ビットを割り当てる。開始/終了フラグのビットの値を表3.2.2.11.7.2-1に示すように設定する。

表 3.2.2.11.7.2-1 開始/終了フラグ

B <sub>17</sub> - B <sub>18</sub>	意味
00	地震動警報詳細情報あり (注)
11	地震動警報詳細情報なし
10、01	使用しない

(注) 地震動警報詳細情報の試験信号を含む。

地震動警報情報の送出を開始するときは、開始/終了フラグを「11」から「00」に変更する。また、地震動警報情報の送出を終了するときは、開始/終了フラグを「00」から「11」に変更する。

(解説)

AC 信号は、3.2.2.7.4 節で規定されるように、放送に関する付加情報がない場合、すべてのビットが「1」で変調されるため、地震動警報詳細情報又はその試験信号を表す場合の開始/終了フラグを「00」とする。また、開始/終了フラグの信頼性を向上させるため、開始/終了フラグに2ビット使用して符号間距離が最大となる反転信号としている。開始/終了フラグの信頼性を確保するため「10」、「01」は使用しない。開始/終了フラグは受信機の起動信号として使用することができる。

### 3.2.2.11.7.3 更新フラグ

更新フラグは、開始/終了フラグが「00」の場合は「00」を開始値とし、伝送される一地震動警報詳細情報の内容に変更が生じるごとに1ずつ増加するもの（ただし、「11」の次は「00」に戻るものとする。）とし、開始/終了フラグが「11」の場合は更新フラグを「11」とする。

(解説)

地震動警報情報の開始/終了フラグの値が「00」の状態継続中に、信号識別 (B<sub>21</sub>~B<sub>23</sub>) 又は表 3.2.2.11.7.5.1-1 に示す地震動情報 (B<sub>56</sub>~B<sub>111</sub>) の内容が更新された場合は、図 3.2.2.11.7.3-1 に示すように更新フラグの値を1ずつインクリメントし、受信機に信号識別又は地震動情報が更新されたことを通知する。

更新フラグの送出例を図 3.2.2.11.7.3-1 に示す。

開始／終了フラグ	「11」		「00」				「11」	
更新フラグ	「11」	「00」	「01」	「10」	「11」	「00」	「11」	
信号識別	「111」		「000」				「111」	
地震動情報の内容	なし	第1報	第2報	第3報	第4報	第5報	なし	

図 3.2.2.11.7.3-1 更新フラグの送出例

(注) 第1報、第2報…は表 3.2.2.11.7.4-1 に示す信号識別又は表 3.2.2.11.7.5.1-1 に示す地震動情報の内容が変化している状態を示している。表 3.2.2.11.7.5.1-1 に示す現在時刻又はページ種別が変化しても更新フラグの値は変更しない。

なお、送出構成や内容の更新に関してはさまざまなパターンが考えられ、具体的な送出方法、更新フラグの運用方法の詳細に関しては別途規定する。

#### 3.2.2.11.7.4 信号識別

地震動警報情報の信号識別は、地震動警報詳細情報の種別を識別するために使用する信号である。信号識別のビットの値を表 3.2.2.11.7.4-1 に示すように設定する。

表 3.2.2.11.7.4-1 信号識別

B <sub>21</sub> - B <sub>23</sub>	意味
000	地震動警報詳細情報（該当地域あり） <sup>(注1)</sup>
001	地震動警報詳細情報（該当地域なし） <sup>(注2)</sup>
010	地震動警報詳細情報の試験信号（該当地域あり） <sup>(注1)</sup>
011	地震動警報詳細情報の試験信号（該当地域なし） <sup>(注2)</sup>
100	未定義
101	
110	
111	地震動警報詳細情報なし

(注1)： 放送区域内に地震動警報の対象地域があることをいう。

(注2)： 放送区域内に地震動警報の対象地域がないことをいう。

開始／終了フラグが「00」の場合は、信号識別「000」/「001」/「010」/「011」を送出し、開始／終了フラグが「11」の場合は、信号識別「111」を送出する。

また、地震動警報詳細情報の試験信号（該当地域あり／なし）と地震動警報詳細情報（該当地域あり／なし）は、同時には送出不ない。

(解説)

表 3.2.2.11.7.5.1-3 に示すように地震動情報総数は最大 2 つまで送出することができるが、試験信号と本信号は同時には送出しないこととする。

また、信号識別が該当地域ありと該当地域なしの地震動情報を同時に送出する場合は、いずれの情報も該当地域ありの地震動情報として送出することで、少なくとも 1 つの地震動情報は該当地域ありであることを受信機に速やかに知らせることができる。

### 3.2.2.11.7.5 地震動警報詳細情報

地震動警報詳細情報のビット割当ては、信号識別毎に規定する。

#### 3.2.2.11.7.5.1 信号識別が「000」/「001」/「010」/「011」の場合の地震動警報詳細情報

信号識別が「000」/「001」/「010」/「011」の場合（信号識別が地震動警報詳細情報又は地震動警報詳細情報の試験信号を表す場合）の地震動警報詳細情報のビット割当てを表 3.2.2.11.7.5-1 に示す。

表 3.2.2.11.7.5.1-1 信号識別が「000」/「001」/「010」/「011」の場合の地震動警報詳細情報

ビット割当て	説明	
B <sub>24</sub> ～B <sub>54</sub>	現在時刻	地震動警報情報を送出する現在時刻情報の情報
B <sub>55</sub>	ページ種別	地震動警報の対象となる地震動に関する情報の種別を識別するための符号
B <sub>56</sub> ～B <sub>111</sub>	地震動情報	ページ種別(B <sub>55</sub> )の値が 「0」の場合は表 3.2.2.11.7.5.1-2 参照 「1」の場合は表 3.2.2.11.7.5.1-3 参照

地震動情報を送出しない場合は、ページ種別を「0」とし、地震動情報はすべて「1」とする。現在時刻は、別途定める基準年月日時分秒からの経過秒数を二進数表記とし、下位 31 ビットを MSB ファーストで割り当てる。

(解説)

地震動警報情報を伝送する場合に、TOT(Time Offset Table)や通信回線等による時刻合わせを有する自動起動に対応した受信機では、受信機の時刻と送出された時刻情報を照合することで、受信した地震動警報情報の信頼性を確認することができる。

また、地震動情報は、ページ種別の符号によって、伝送する情報の割当てが異なる。受信機ではページ種別を確認することにより、どちらの情報が伝送されているかを知ることができる。ページ種別が「0」の場合は、表 3.2.2.11.7.5.1-2 に示すように地震動警報の対象地域を示す情報を伝送する。ページ種別が「1」の場合は、表 3.2.2.11.7.5.1-3 に示すように地震動警報の震源に関する情報を伝送する。ただし、ページ種別「0」と「1」の両方の地震動情報を伝送するとは

限らない。

(1) ページ種別が「0」の場合の地震動情報

ページ種別が「0」の場合は、地震動警報の対象地域を示す情報とする。表 3.2.2.11.7.5.1-2 に地域のビット割当てを示す。地震動警報の対象地域を含む地域に割り当てられるビットは「0」、地震動警報の対象地域を含まない地域に割り当てられるビットは「1」とする。なお、地震動情報を送出しない場合は、すべて「1」とする。

表 3.2.2.11.7.5.1-2 ページ種別が「0」の場合の地震動情報

ビット	地域	ビット	地域	ビット	地域
B <sub>56</sub>	北海道道央	B <sub>75</sub>	新潟県	B <sub>94</sub>	広島県
B <sub>57</sub>	北海道道南	B <sub>76</sub>	富山県	B <sub>95</sub>	徳島県
B <sub>58</sub>	北海道道北	B <sub>77</sub>	石川県	B <sub>96</sub>	香川県
B <sub>59</sub>	北海道道東	B <sub>78</sub>	福井県	B <sub>97</sub>	愛媛県
B <sub>60</sub>	青森県	B <sub>79</sub>	山梨県	B <sub>98</sub>	高知県
B <sub>61</sub>	岩手県	B <sub>80</sub>	長野県	B <sub>99</sub>	山口県
B <sub>62</sub>	宮城県	B <sub>81</sub>	岐阜県	B <sub>100</sub>	福岡県
B <sub>63</sub>	秋田県	B <sub>82</sub>	静岡県	B <sub>101</sub>	佐賀県
B <sub>64</sub>	山形県	B <sub>83</sub>	愛知県	B <sub>102</sub>	長崎県
B <sub>65</sub>	福島県	B <sub>84</sub>	三重県	B <sub>103</sub>	熊本県
B <sub>66</sub>	茨城県	B <sub>85</sub>	滋賀県	B <sub>104</sub>	大分県
B <sub>67</sub>	栃木県	B <sub>86</sub>	京都府	B <sub>105</sub>	宮崎県
B <sub>68</sub>	群馬県	B <sub>87</sub>	大阪府	B <sub>106</sub>	鹿児島
B <sub>69</sub>	埼玉県	B <sub>88</sub>	兵庫県	B <sub>107</sub>	奄美諸島
B <sub>70</sub>	千葉県	B <sub>89</sub>	奈良県	B <sub>108</sub>	沖縄本島
B <sub>71</sub>	東京	B <sub>90</sub>	和歌山県	B <sub>109</sub>	大東島
B <sub>72</sub>	伊豆諸島	B <sub>91</sub>	鳥取県	B <sub>110</sub>	宮古島
B <sub>73</sub>	小笠原	B <sub>92</sub>	島根県	B <sub>111</sub>	八重山
B <sub>74</sub>	神奈川県	B <sub>93</sub>	岡山県		

- (注 1) 北海道道央は、北海道赤平市、芦別市、石狩市、岩見沢市、歌志内市、恵庭市、江別市、小樽市、北広島市、札幌市、砂川市、滝川市、千歳市、美唄市、深川市、三笠市及び夕張市並びに石狩振興局管内、後志総合振興局管内及び空知総合振興局管内のことをいう。
- (注 2) 北海道道南は、北海道伊達市、苫小牧市、登別市、函館市、北斗市及び室蘭市並びに胆振総合振興局管内、渡島総合振興局管内、日高振興局管内及び檜山振興局管内のことをいう。
- (注 3) 北海道道北は、北海道旭川市、士別市、名寄市、富良野市、留萌市及び稚内市並びに上川総合振興局管内、宗谷総合振興局管内及び留萌振興局管内のことをいう。
- (注 4) 北海道道東は、北海道網走市、帯広市、北見市、釧路市、根室市及び紋別市並びにオホーツク総合振興局管内、釧路総合振興局管内、十勝総合振興局管内及び根室振興局管内のことをいう。
- (注 5) 東京は、東京都（大島支庁管内、小笠原支庁管内、八丈支庁管内及び三宅支庁管内を除く。）のことをいう。

(注 6)伊豆諸島は、東京都大島支庁管内、八丈支庁管内及び三宅支庁管内（須美寿島、鳥島及びベヨネイス列岩を除く。）のことをいう。

(注 7)小笠原は、東京都小笠原支庁管内のことをいう。

(注 8)鹿児島は、鹿児島県（奄美市及び大島郡を除く。）のことをいう。

(注 9)奄美諸島は、鹿児島県奄美市及び大島郡のことをいう。

(注 10)沖縄本島は、沖縄県糸満市、浦添市、うるま市、沖縄市、宜野湾市、豊見城市、名護市、那覇市、南城市、国頭郡、島尻郡（北大東村及び南大東村を除く。）及び中頭郡のことをいう。

(注 11)大東島は、沖縄県島尻郡（北大東村及び南大東村に限る。）のことをいう。

(注 12)宮古島は、沖縄県宮古島市及び宮古郡のことをいう。

(注 13)八重山は、沖縄県石垣市及び八重山郡のことをいう。

(解説)

複数の地震動警報が同時に発生している場合（最大総数 2）、ページ種別「0」の地震動情報（地域情報）は、1つ目と2つ目をそれぞれ送出する場合があります、この場合、地震動警報情報（地域情報）の送出が1つ目から2つ目若しくは2つ目から1つ目が変わる際に更新フラグは更新しない。

(2) ページ種別が「1」の場合の地震動情報

ページ種別が「1」の場合の地震動情報を表 3.2.2.11.7.5.1-3 に示す。

表 3.2.2.11.7.5.1-3 ページ種別が「1」の場合の地震動情報

ビット割当て	説明	
B <sub>56</sub>	地震動情報総数	伝送されている地震動情報の総数を識別するために使用する。 総数が 1 の場合は「0」、総数が 2 の場合は「1」とする。
B <sub>57</sub>	地震動情報識別	伝送されている地震動情報を識別するために使用する。
B <sub>58</sub> ~B <sub>66</sub>	地震動警報識別 (注)	地震動警報を識別するために使用する。
B <sub>67</sub>	情報種別	地震動警報の種別を識別するために使用する。 地震動情報が、地震動警報が行われたことを示す場合は「0」、地震動警報が取り消されたことを示す場合は「1」とする。 なお、地震動警報が取り消されたことを示す場合、B <sub>68</sub> ~B <sub>110</sub> はすべて「1」とする。
B <sub>68</sub>	北緯南緯フラグ	「0」は北緯、「1」は南緯を示す。
B <sub>69</sub> ~B <sub>78</sub>	緯度情報 (注)	震源の緯度を表すために使用する領域とし、その値は、緯度に 10 を乗じた値を 2 進数表示した値とする。
B <sub>79</sub>	西経東経フラグ	「0」は東経、「1」は西経を示す。
B <sub>80</sub> ~B <sub>90</sub>	経度情報 (注)	震源の経度を表すために使用する領域とし、その値は、経度に 10 を乗じた値を 2 進数表示した値とする。
B <sub>91</sub> ~B <sub>100</sub>	深度情報 (注)	震源の深さを表すために使用する。 その値は、深度 (km) を 2 進数表示した値とする。
B <sub>101</sub> ~B <sub>110</sub>	発生時刻 (注)	地震動の発生時刻を表すために使用する。

B <sub>111</sub>	未定義	「1」とする。
------------------	-----	---------

(注) 数値表記は二進数表記とし、MSB ファーストで割り当てる。

B<sub>57</sub>の地震動情報識別は、伝送されている地震動情報が1情報目の場合は「0」、2情報目の場合は「1」とする。

発生時刻は、B<sub>24</sub>～B<sub>54</sub>で示される現在時刻と同じ基準年月日時分秒を基準とし、基準時刻からの経過秒数を二進数表記にして、下位10ビットをMSBファーストで割り当てる。

(解説)

「地震動警報識別」は、複数の地震動警報が発生した場合に、地震動警報情報を識別するために9ビットを割り当てる。複数の地震動警報情報を区別するために、時刻(秒単位)を元に決定するものとした場合、9ビットの地震動警報識別で過去8分32秒間の地震動警報情報を識別することが可能となる。

B<sub>24</sub>～B<sub>54</sub>の現在時刻とB<sub>101</sub>～B<sub>110</sub>の発生時刻を比較することにより、地震動の発生からの経過秒数を知ることができる。

### 3.2.2.11.7.5.2 信号識別が「100」/「101」/「110」の場合の地震動警報詳細情報

将来の拡張用とし、すべて「1」とする。

### 3.2.2.11.7.5.3 信号識別が「111」の場合<sup>(注)</sup>の地震動警報詳細情報

信号識別が「111」の場合(信号識別が地震動警報詳細情報なしを表す場合)の地震動警報詳細情報のビット割当てを表3.2.2.11.7.5.3-1に示す。

表 3.2.2.11.7.5.3-1 信号識別が「111」の場合の地震動警報詳細情報

ビット割当て	説明	
B <sub>24</sub> ～B <sub>55</sub>	未定義	すべて「1」とする。
B <sub>56</sub> ～B <sub>66</sub>	放送事業者識別	放送事業者を識別するための符号
B <sub>67</sub> ～B <sub>111</sub>	未定義	すべて「1」とする。

(注) 開始/終了フラグが「11」の場合、信号識別「111」を送出する。

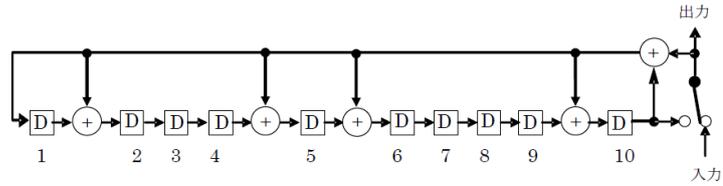
(解説)

放送事業者識別11ビットは、全国の放送事業者にユニークに割り付ける。AC信号のみで放送事業者を識別することができる。

### 3.2.2.11.7.6 CRC

CRCは地震動警報情報のうちB<sub>21</sub>～B<sub>111</sub>を用いて、図3.2.2.11.7.6-1に示す生成多項式により生成されるものとし、回路の各レジスタの初期値は「0」とする。

$$\text{生成多項式: } g(x) = x^{10} + x^9 + x^5 + x^4 + x + 1$$



$\boxed{D}$  : 1 ビット遅延素子を表す。  
 $\oplus$  : 排他的論理和の演算素子を表す。

図 3. 2. 2. 11. 7. 6-1 CRC の生成回路

(解説)

地震動警報詳細情報に関する情報は重要な情報であり高い信頼性が要求されることから、3. 2. 2. 11. 7. 7 節に示す誤り訂正符号による復号後、CRC による誤り検出を可能とする。

### 3. 2. 2. 11. 7. 7 パリティビット

パリティビットは、地震動警報情報のうち  $B_{17} \sim B_{121}$  を用いて、差集合巡回符号 (273, 191) の短縮符号 (187, 105) により生成されるものとする。ここで、差集合巡回符号 (273, 191) 生成多項式は、次のとおりとする。

$$\begin{aligned}
 \text{生成多項式 : } g(x) = & x^{82} + x^{77} + x^{76} + x^{71} + x^{67} + x^{66} + x^{56} + x^{52} + x^{48} \\
 & + x^{40} + x^{36} + x^{34} + x^{24} + x^{22} + x^{18} + x^{10} + x^4 + 1
 \end{aligned}$$

(解説)

地震動警報情報は重要な情報であり高い信頼性が要求されることから、TMCC と同様に差集合巡回符号を用いた誤り訂正符号で保護される。構成識別及び同期信号を誤り訂正の対象外とし、差集合巡回符号 (273, 191) の短縮符号 (187, 105) を用いる。

### 3. 2. 2. 11. 8 変調方式

AC キャリアの変調方式は DBPSK とする。(3. 2. 2. 7. 4 節参照)

### 3.2.2.12 詳細パラメータ表

#### 3.2.2.12.1 LDPC 符号の初期値テーブル (Normal 符号)

LDPC 符号の初期値テーブルを表 3.2.2.12.1.1-1~3.2.2.12.1.13-1 に示す。

#### 3.2.2.12.1.1 符号化率 2/16 符号の初期値テーブル

表 3.2.2.12.1.1-1 符号化率 2/16 符号の初期値テーブル

1617 1754 1768 2501 6874 12486 12872 16244 18612 19698 21649 30954 33221 33723 34495 37587 38542 41510 42268 52159 59780
206 610 991 2665 4994 5681 12371 17343 25547 26291 26678 27791 27828 32437 33153 35429 39943 45246 46732 53342 60451
119 682 963 3339 6794 7021 7295 8856 8942 10842 11318 14050 14474 27281 28637 29963 37861 42536 43865 48803 59969
175 201 355 5418 7990 10567 10642 12987 16685 18463 21861 24307 25274 27515 39631 40166 43058 47429 55512 55519 59426
117 839 1043 1960 6896 19146 24022 26586 29342 29906 33129 33647 33883 34113 34550 38720 40247 45651 51156 53053 56614
135 236 257 7505 9412 12642 19752 20201 26010 28967 31146 37156 44685 45667 50066 51283 54365 55475 56501 58763 59121
109 840 1573 5523 19968 23924 24644 27064 29410 31276 31526 32173 38175 43570 43722 46655 46660 48353 54025 57319 59818
522 1236 1573 6563 11625 13846 17570 19547 22579 22584 29338 30497 33124 33152 35407 36364 37726 41426 53800 57130
504 1330 1481 13809 15761 20050 26339 27418 29630 32073 33762 34354 36966 43315 47773 47998 48824 50535 53437 55345
348 1244 1492 9626 9655 15638 22727 22971 28357 28841 31523 37543 41100 42372 48983 50354 51434 54574 55031 58193
742 1223 1459 20477 21731 23163 23587 30829 31144 32186 32235 32593 34130 40829 42217 42294 42753 44058 49940 51993
841 860 1534 5878 7083 7113 9658 10508 12871 12964 14023 21055 22680 23927 32701 35168 40986 42139 50708 55350 657 1018 1690 6454 7645 7698 8657 9615 16462 18030 19850 19857 33265 33552 42208 44424 48965 52762 55439 58299
14 511 1376 2586 6797 9409 9599 10784 13076 18509 27363 27667 30262 34043 37043 38143 40246 53811 58872 59250 315 883 1487 2067 7537 8749 10785 11820 15702 20232 22850 23540 30247 41182 44884 50601 52140 55970 57879 58514
256 1442 1534 2342 9734 10789 15334 15356 20334 20433 22923 23521 29391 30553 35406 35643 35701 37968 39541 58097
260 1238 1557 14167 15271 18046 20588 23444 25820 26660 30619 31625 33258 38554 40401 46471 53589 54904 56455 60016
591 885 1463 3411 14043 17083 17372 23029 23365 24691 25527 26389 28621 29999 40343 40359 40394 45685 46209 54887
1119 1411 1664 7879 17732 27000 28506 32237 32445 34100 34926 36470 42848 43126 44117 48780 49519 49592 51901 56580
147 1333 1560 6045 11526 14867 15647 19496 26626 27600 28044 30446 35920 37523 42907 42974 46452 52480 57061 60152
304 591 680 5557 6948 13550 19689 19697 22417 23237 25813 31836 32736 36321 36493 36671 46756 53311 59230 59248 586 777 1018 2393 2817 4057 8068 10632 12430 13193 16433 17344 24526 24902 27693 39301 39776 42300 45215 52149
684 1425 1732 2436 4279 7375 8493 10023 14908 20703 25656 25757 27251 27316 33211 35741 38872 42908 55079 58753 962 981 1773 2814 3799 6243 8163 12655 21226 31370 32506 35372 36697 47037 49095 55400 57506 58743 59678 60422
6229 6484 8795 8981 13576 28622 35526 36922 37284 42155 43443 44080 44446 46649 50824 52987 59033
2742 5176 10231 10336 16729 17273 18474 25875 28227 34891 39826 42595 48600 52542 53023 53372 57331
3512 4163 4725 8375 8585 19795 22844 28615 28649 29481 41484 41657 53255 54222 54229 57258 57647
3358 5239 9423 10858 15636 17937 20678 22427 31220 37069 38770 42079 47256 52442 55152 56964 59169
2243 10090 12309 15437 19426 23065 24872 36192 36336 36949 41387 49915 50155 54338 54422 56561 57984

#### 3.2.2.12.1.2 符号化率 3/16 符号の初期値テーブル

表 3.2.2.12.1.2-1 符号化率 3/16 符号の初期値テーブル

952 1540 1714 4127 4576 13540 16051 22016 28342 29021 29884 34149 43069 45431 45764 49218
560 888 1582 5282 7435 11414 20275 21957 35445 35564 36316 42800 45024 49586 52439 54495
358 690 1339 2085 4919 9289 13240 13592 17626 36076 40463 47406 48151 51157 51667 55260

782 1148 1256 4476 12529 18812 26102 33987 36409 37822 37985 38839 40816 40824 46035 52233
786 1114 1220 8008 15266 16414 18280 19544 24848 27337 29277 31731 31754 34852 50071 50582
61 1023 1329 5463 7360 10119 16898 19922 26180 27792 39278 43941 46391 48767 51534 55637
122 674 1318 3163 4762 11448 13800 14472 17782 21492 21792 22087 23199 30867 32814 54930
201 1523 1535 3026 3795 21814 23438 31100 33271 35220 36784 41091 44823 45201 52727 53980
214 698 872 11001 22869 28522 37629 39576 45388 45685 46767 47410 49179 49707 51036 54550
629 910 1607 3729 7592 12132 19142 20971 26461 26884 27680 28650 32579 38474 44725 46511
459 1092 1245 8857 14843 36588 37166 37409 39090 42239 42434 44302 48827 50073 54458 55508
142 1429 1738 10436 11485 17886 18871 19534 21030 25169 29234 33017 43639 46823 47778 52878
1045 1362 1383 8988 19638 19798 30793 33457 36553 39107 41860 42393 42880 44006 51970 55778
179 1491 1702 6636 14151 22244 22565 22685 27002 28848 28853 31563 33775 44814 46641 52692
493 750 1681 9933 18582 18955 19486 26708 28169 33862 37472 41993 45441 46130 51970 54787
46 612 1350 4248 9202 17520 19232 19497 20177 24136 34460 36988 37528 37984 55455 56037
18 217 234 2619 5013 10736 16236 22379 26775 27970 32100 35692 38772 45572 46062 55106
732 980 1078 2143 12258 13906 20999 21282 40155 41727 43555 47688 47915 49860 51224 51470
1059 1473 1575 11727 20558 23005 29440 34858 35139 37873 38394 38409 39619 44878 47821 52381
285 1186 1679 2583 9932 14540 15464 20148 35790 41235 43021 43062 43877 48636 49400 54782
382 840 1766 6323 7463 11853 15855 15888 24620 24916 31935 32868 33716 34665 47097 51807
1056 1390 1573 5794 10258 10870 11690 13333 16252 16645 18210 21635 25024 29621 30501 45634
556 1507 1725 2796 15637 19402 21719 25713 33014 36410 41815 44160 48353 51766 52608 53372
359 1081 1747 6819 17365 18139 18764 20152 26540 29929 30048 31032 37095 46243 50419 51519
297 746 805 5707 17136 27103 27890 32573 41459 42684 43339 44871 47175 48131 54197 55984
526 550 1548 2108 3225 5925 10665 19215 22974 28698 38245 39765 42509 43235 55012 55025
490 576 617 4353 6355 9433 19430 22898 27224 34620 39420 39883 49496 54119 55305
42 933 1646 4807 9972 11771 12825 18574 23969 24871 32236 41052 43446 43661 47268
404 1200 1631 10778 12006 14743 14965 26387 29817 31421 34357 36147 38146 49531 53692
214 291 1408 8185 8434 12709 15768 16504 23823 24554 29691 30908 37157 53726 55573
104 1026 1043 1978 5485 5912 7899 8444 11562 13092 13869 32334 40343 40616 56077
645 724 1231 7118 11033 14589 17299 20360 21124 24232 31152 33848 38095 44594 46191
358 524 1066 6855 8629 11142 13318 20412 20422 21368 26287 29401 36219 39998 53475
172 206 323 2918 6547 11296 12985 18361 25257 26261 28464 32415 33575 53342 53792
517 689 1458 3764 4738 6395 12184 14460 16822 22290 33094 38976 41535 43310 45909
475 762 794 16878 25613 26912 27498 28702 30147 30402 30480 40097 49193 51015 52390
3582 6978 16762 18054 21006 23402 24053 24684 32380 34957 36704 38720 48479
3092 7012 7705 12494 12593 22146 25810 31500 48236 49750 53385 53483 53758
14340 14744 16962 24367 25385 28318 30752 38563 47016 50468 50926 52848 53000
4600 5410 6591 9437 16713 23711 25180 34179 34991 45491 52486 52838 53988
9551 15754 22520 24032 25914 27722 29829 31308 33362 34465 47258 50435 50746

3. 2. 2. 12. 1. 3 符号化率 4/16 符号の初期値テーブル

表 3. 2. 2. 12. 1. 3-1 符号化率 4/16 符号の初期値テーブル

561 825 1718 4745 7515 13041 13466 18039 19065 21821 32596 32708 35323 36399 36450 41124 43036 43218 43363 44875 49948
56 102 1779 2427 5381 8768 15336 26473 35717 38748 39066 45002 50720
694 1150 1533 2177 5801 6610 7601 16657 18949 33472 47746 49581 50668
90 1122 1472 2085 2593 4986 8200 9175 15502 44084 46057 48546 50487
521 619 708 6915 8978 14211 17426 23058 23463 27440 29822 33443 42871
449 912 1471 8058 9344 11928 20533 20600 20737 26557 26970 27616 33791
355 700 1528 6478 9588 10790 20992 33122 34283 41295 43439 46249 47763
997 1543 1679 5874 7973 7975 11113 28275 28812 29864 35070 36864 50676
85 326 1392 4186 10855 11005 12913 19263 22984 31733 33787 37567 48173
986 1144 1508 19864 28918 29117 33609 36452 47975 48432 48842 49274 51533
437 1190 1413 3814 6695 17541 22060 25845 28431 37453 38912 44170 49231
327 1171 1204 6952 11880 16469 25058 28956 31523 36770 40189 43422 46481
123 605 619 8118 8455 19550 20529 21762 21950 28485 30946 34755 34765
113 896 971 6400 27059 33383 34537 35827 38796 40582 42594 43098 48525
162 854 1015 2938 10659 12085 13040 32772 33023 35878 49674 51060 51333
100 452 1703 1932 4208 5127 12086 14549 16084 17890 20870 41364 48498
1569 1633 1666 12957 18611 22499 38418 38719 42135 46815 48274 50947 51387
119 691 1190 2457 3865 7468 12512 30782 31811 33508 36586 41789 47426
867 1117 1666 4376 13263 13466 33524 37440 38136 39800 41454 41620 42510
378 900 1754 16303 25369 27103 28360 30958 35316 44165 46682 47016 50004
1321 1549 1570 16276 17284 19431 23482 23920 27386 27517 46253 48617 50118
37 383 1418 15792 22551 28843 36532 36718 38805 39226 45671 47712 51769

150 787 1441 17828 19396 21576 21805 24048 31868 32891 42486 43020 45492
1095 1214 1744 2445 5773 10209 11526 29604 30121 36526 45786 47376 49366
412 448 1281 11164 14501 15538 15773 23305 31960 32721 40744 45731 50269
183 626 837 4491 12237 13705 15177 15973 21266 25374 41232 44147 50529
618 1550 1594 5474 9260 16552 18122 26061 30420 30922 32661 34390 43236
135 496 757 9327 15659 20738 24327 26688 29063 38993 46155 49532 50001
64 126 1714 5561 8921 11300 12688 14454 16857 19585 20528 24107 27252
528 687 1730 9735 11737 16396 19200 33712 34271 38241 42027 44471 45581
69 646 1447 8603 19706 22153 22398 23840 24638 27254 29107 30368 41419
673 845 1285 9100 11064 14804 15425 17357 27248 31223 32410 35444 48018
124 1531 1677 3672 3673 3786 8886 9557 10003 11053 13053 22458 25413
102 1154 1758 5721 6034 14567 17772 28670 33380 34284 35356 47480 48123
48 351 760 2078 9797 22956 26120 34119 39658 41039 45237 47861 49022
254 445 841 6835 18340 19021 20053 22874 32639 36679 42004 45696 49530
16 802 903 6218 16206 22068 23049 28201 30377 33947 44358 44739 49303
153 1542 1629 7992 29900 34931 36927 38651 39981 41085 41327 50185 51484
525 1291 1765 9425 20271 31229 37444 38996 39145 41711 43188 45203 51255
2 244 1648 12321 14991 17426 18456 20126 29915 32581 38880 39516 49013
23 452 705 9414 11862 13764 18179 35458 37892 40471 46041 46494 48746
509 1201 1328 8921 9867 10947 19476 22693 32636 34301 38356 39238 51797
246 249 1390 12438 13266 24060 33628 37130 42923 43298 43709 43721 45413
117 257 748 9419 9461 11350 12790 16724 33147 34168 34683 37884 42699
619 646 740 7468 7604 8152 16296 19120 27614 27748 40170 40289 49366
914 1360 1716 10817 17672 18919 26146 29631 40903 46716 49502 51576 51657
68 702 1552 10431 10925 12856 24516 26440 30834 31179 32277 35019 44108
588 880 1524 6641 9453 9653 13679 14488 20714 25865 42217 42637 48312
6380 12240 12558 12816 21460 24206 26129 28555 41616 51767
8889 16221 21629 23476 33954 40572 43494 44666 44885 49813
16938 17727 17913 18898 21754 32515 35686 36920 39898 43560
9170 11747 14681 22874 24537 24685 26989 28947 33592 34621
2427 10241 29649 30522 37700 37789 41656 44020 49801 51268

3. 2. 2. 12. 1. 4 符号化率 5/16 符号の初期値テーブル

表 3. 2. 2. 12. 1. 4-1 符号化率 5/16 符号の初期値テーブル

152 1634 7484 23081 24142 26799 33620 40989 41902 44319 44378 45067
140 701 5137 7313 12672 16929 20359 27052 30236 33846 36254 46973
748 769 2891 7812 9964 15629 19104 20551 25796 28144 31518 34124
542 976 2279 18904 20877 24190 25903 28129 36804 41152 41957 46888
173 960 2926 11682 12304 13284 18037 22702 30255 33718 34073 37152
78 1487 4898 7472 8033 10631 11732 19334 24577 34586 38651 43639
594 1095 1857 2368 8909 17295 17546 21865 23257 31273 37013 41454
72 419 1596 7849 16093 23167 26923 31883 36092 40348 44500
866 1120 1568 1986 3532 20094 21663 26664 26970 33542 42578
868 917 1216 12018 15402 20691 24736 33133 36692 40276 46616
955 1070 1749 7988 10235 19174 22733 24283 27985 38200 44029
613 1729 1787 19542 21227 21376 31057 36104 36874 38078 42445
86 1555 1644 4633 14402 14997 25724 31382 31911 32224 43900
353 1132 1246 5544 7248 17887 25769 27008 28773 33188 44663
600 958 1376 6417 6814 17587 20680 25376 29522 31396 40526
179 528 1472 2481 5589 15696 20148 28040 29690 32370 42163
122 144 681 6613 11230 20862 26396 27737 35928 39396 42713
934 1256 1420 3881 4487 5830 7897 9587 17940 40333 41925
622 1458 1490 16541 18443 19401 24860 26981 28157 32875 38755
1017 1143 1511 2169 17322 24662 25971 29149 31450 31670 34779
935 1084 1534 2918 10596 11534 17476 27269 30344 31104 37975
173 532 1766 8001 10483 17002 19002 26759 31006 43466 47443
221 610 1795 9197 11770 12793 14875 30177 30610 42274 43888
188 439 1332 7030 9246 15150 26060 26541 27190 28259 36763
812 1643 1750 7446 7888 7995 18804 21646 28995 30727 39065
44 481 555 5618 9621 9873 19182 22059 42510 45343 46058
156 532 1799 6258 18733 19988 23237 27657 30835 34738 39503
1128 1553 1790 8372 11543 13764 17062 28627 38502 40796 42461
564 777 1286 3446 5566 12105 16038 18918 21802 25954 28137
1167 1178 1770 4151 11422 11833 16823 17799 19188 22517 29979

576 638 1364 12257 22028 24243 24297 31788 36398 38409 47211
334 592 940 2865 12075 12708 21452 31961 32150 35723 46278
1205 1267 1721 9293 18685 18917 23490 27678 37645 40114 45733
189 628 821 17066 19218 21462 25452 26858 38408 38941 42354
190 951 1019 5572 7135 15647 32613 33863 33981 35670 43727
84 1003 1597 12597 15567 21221 21891 23151 23964 24816 46178
756 1262 1345 6694 6893 9300 9497 17950 19082 35668 38447
848 948 1560 6591 12529 12535 20567 23882 34481 46531 46541
504 631 777 10585 12330 13822 15388 23332 27688 35955 38051
676 1484 1575 2215 5830 6049 13558 25034 33602 35663 41025
1298 1427 1732 13930 15611 19462 20975 23200 30460 30682 34883
1491 1593 1615 4289 7010 10264 21047 26704 27024 29658 46766
969 1730 1748 2217 7181 7623 15860 21332 28133 28998 36077
302 1216 1374 5177 6849 7239 10255 34952 37908 39911 41738
220 362 1491 5235 5439 22708 29228 29481 33272 36831 46487
4 728 1279 4579 8325 8505 27604 31437 33574 41716 45082
472 735 1558 4454 6957 14867 18307 22437 38304 42054 45307
85 466 851 3669 7119 32748 32845 41914 42595 42600 45101
52 553 824 2994 4569 12505 24738 33258 37121 43381 44753
37 495 1553 7684 8908 12412 15563 16461 17872 29292 30619
254 1057 1481 9971 18408 19815 28569 29164 39281 42723 45604
16 1213 1614 4352 8091 8847 10022 24394 35661 43800 44362
395 750 888 2582 3772 4151 26025 36367 42326 42673 47393
862 1379 1441 6413 25621 28378 34869 35491 41774 44165 45411
46 213 1597 2771 4694 4923 17101 17212 19347 22002 43226
1339 1544 1610 13522 14840 15355 29399 30125 33685 36350 37672
251 1162 1260 9766 13137 34769 36646 43313 43736 43828 45151
214 1002 1688 5357 19091 19213 24460 28843 32869 35013 39791
646 733 1735 11175 11336 12043 22962 33892 35646 37116 38655
293 927 1064 4818 5842 10983 12871 17804 33127 41604 46588
10927 15514 22748 34850 37645 40669 41583 44090
3329 7548 8092 11659 16832 35304 46738 46888
3510 5915 9603 30333 37198 42866 44361 46416
2575 5311 9421 13410 15375 34017 37136 43990
12468 14492 24417 26394 38565 38936 41899 45593

3. 2. 2. 12. 1. 5 符号化率 6/16 符号の初期値テーブル

表 3. 2. 2. 12. 1. 5-1 符号化率 6/16 符号の初期値テーブル

608 1394 3635 14404 15203 19848 22161 23175 26651 31945 41227
481 570 11088 11673 11866 17145 17247 17564 21607 25992 31286
1207 1257 1870 8472 8855 10511 15656 17064 22720 28352 30914
1171 1585 6218 7621 10121 11374 13184 22714 27207 27959 38572
244 548 2073 4937 7509 11840 12850 18762 25618 27902 37150
15 1352 7060 7886 8151 10574 14172 15258 24838 30827 35337
1009 1651 13300 13958 26240 29983 32340 40743 41553 42475 42873
638 1405 5544 6797 10001 14934 24766 35758 40719 41787 42342
1467 1481 3202 11324 14048 15217 17608 22544 26736 32073 33405
1274 1343 3576 4166 8712 10756 21175 26866 37021 40341 42064
1232 1590 4409 8705 13307 28481 30893 36031 36780 37697 39149
189 1678 9943 10774 11765 25520 26133 27351 27353 40664 41534
125 1421 5009 9365 12792 15933 16231 25975 27076 27997 32429
1361 1764 5376 11071 14456 16324 20318 26168 28445 30392 34235
1017 1303 3312 6738 7813 18149 25506 29032 36789 38742 43116
463 967 10876 13874 14303 16789 21656 26555 38738 39195 40668
630 1104 3029 3165 5157 12880 14175 16498 35121 38917 40944
716 1054 10011 11739 16913 19396 20892 23370 24392 27614 38467
1081 1238 2872 10259 13618 16943 17363 23570 29721 32411 38969
775 1002 2978 9202 16618 22697 30716 31750 36517 37294 40454
25 497 10687 13308 15302 17525 17539 21865 22279 24516 26992
781 878 6426 8551 12328 21375 27626 28192 29731 35423 35606
729 1734 3479 6850 14347 14776 21998 33617 34690 38597 38704
122 1378 1660 7448 7659 11900 13039 13796 19908
504 716 1551 5655 6245 8365 9825 16627 29100
88 900 1057 2620 16729 17278 17444 26106 26587

30 1697 1736 8718 11664 20885 27043 42569 42913
293 634 1188 4005 5266 6205 26756 30207 37757
254 755 1187 4631 13433 25055 28354 28583 30446
316 1381 1522 3131 4340 27284 28246 28282 43174
84 293 645 2148 7925 13104 25010 36836 39033
982 1486 1660 4287 5335 18350 26913 30774 31280
418 1028 1039 3334 4577 6553 7011 17259 31922
1324 1361 1690 5991 7740 16880 18479 25713 31823
735 1322 1727 8629 14655 15815 16762 23263 36859
19 928 1561 11161 12894 14226 21331 41128 41883
327 940 1004 13616 15894 31400 34106 34443 37957
576 953 1226 2122 4900 5002 10248 25476 30787
249 632 1240 5432 23019 29225 31719 36658 41360
980 1154 1783 4351 10245 23347 27442 28328 38555
581 863 1552 5057 7572 14544 20482 29482 31672
4 502 1450 4883 5176 6824 10430 32680 39581
81 761 1558 2269 5391 13213 24184 25523 39429
1085 1163 1244 7694 9125 17387 22223 26343 37933
204 1127 1483 18302 19939 20576 31599 32619 42911
345 387 591 8727 18080 20628 32251 34562 42821
957 1126 1133 4099 12272 15595 20906 23606 34564
409 1310 1335 2761 11952 26853 27941 29262 31647
329 818 1527 3890 5238 8742 15586 28739 43015
231 1158 1677 4314 15937 17526 18391 22963 39232
34 275 526 2975 4742 16109 17346 29145 37673
497 735 1261 7468 8769 17342 19763 32646 33497
879 1233 1633 11612 22941 23723 31969 35571 39510
886 954 1355 5532 8283 26965 29267 30820 40402
356 1199 1452 8833 14845 21722 23840 26539 27970
553 1570 1732 8249 16820 23181 23234 30754 40399
457 1304 1698 2774 11357 32906 34484 38700 41799
456 579 1155 23844 27261 29172 30980 35000 40984
301 1290 1782 6798 9735 23655 31040 35554 36366
228 483 561 12346 16698 32688 34518 38648 41677
35 184 997 4915 7077 9878 16772 26263 27270
181 193 1255 7548 17103 34511 36590 38107 42065
697 1024 1541 2164 15638 20061 32499 32667 32732
654 968 1632 3215 4901 6286 12414 13963 29636
89 150 450 5771 10863 29809 36886 37914 42983
517 1046 1153 5458 18093 25579 31084 37779 42050
345 914 1372 4548 6720 13678 13755 15422 41938
301 518 1107 3603 6076 9265 19580 41645 42621
155 1013 1441 10166 10545 22042 30084 33026 34505
899 1308 1766 22228 24520 24589 30833 32126 37147
177 230 349 6309 9642 25713 30455 34964 40524
802 1364 1703 3573 17317 20364 22849 24265 24925
3952 10609 11011 16296 31430 39995 40207 41606 42424
16548 19896 22579 23043 23126 24141 34331 34959 37990
12197 15244 22990 23110 25507 30011 37681 38902 39432
2292 11871 15562 22304 33059 35126 39158 41206 41866
3497 7847 11510 16212 19408 26780 27967 33953 34451

3. 2. 2. 12. 1. 6 符号化率 7/16 符号の初期値テーブル

表 3. 2. 2. 12. 1. 6-1 符号化率 7/16 符号の初期値テーブル

1433 3551 5930 8293 11715 12425 14264 17335 22718 36614 38303
894 2650 5160 5232 7528 9399 10347 24238 26882 29766 32375
1450 3997 6744 7562 15569 23016 27200 29193 32849 33254 38785
864 3803 6092 8688 10188 12474 22379 23067 27329 32483 38596
2013 3598 5353 11116 16065 30523 31706 31920 35688 36896 37067
1058 2985 6167 6222 9627 20193 20308 20842 22592 26702 38094
1148 4564 10015 10902 13059 15423 19165 20249 22138 24136 24267
653 3611 6814 8234 14859 21339 21448 24410 26141 26425 38277
342 1992 4954 5102 7780 15322 20102 22040 24154 27668 38424
2771 2837 7858 16144 20043 20758 21990 25754 32232 37322 37703

624 948 7919 10291 21186 24186 25035 25311 25665 30131 37831
438 1571 5061 16288 26760 26831 28652 30764 35086 35358 36233
3530 4053 9005 9297 18544 19579 19981 26348 34159 36716 38809
1101 3898 13807 14319 14708 17491 18247 19249 26016 29336 34927
1573 4387 7057 7652 10426 12219 14867 18658 19508 24925 33176
852 959 6340 8638 8740 17879 17993 28036 32872 33990 36190
913 3965 9852 9931 12792 13503 16904 21072 27616 29701 30144
541 4496 6682 10168 16470 28558 29133 33523 33712 35456 37857
930 1456 9624 12957 17441 20943 23911 27488 27572 28970 38385
762 3464 10205 13291 13778 21278 24444 25977 26107 28740 37946
962 2901 5701 11153 14516 18395 18421 19375 20526 29455 38178
1068 3731 5566 5690 18953 21960 23425 25481 26598 35770 38577
385 2499 14210 15434 15795 17534 26276 26999 30828 31237 31570
712 4041 6437 9346 11248 13001 19788 23997 25381 35072 37264
1541 3171 9483 9780 11542 18579 19629 26436 26510 26530 29842
2826 3355 7323 9453 11577 23289 24321 30276 31560 33505 35115
2607 4113 13679 14818 18726 19373 19484 25852 28394 29075 31499
101 3335 5484 8378 10366 11346 18498 22065 23394 24120 28534
2037 3746 8809 11429 18345 19858 20305 20657 23642 29075 32758
1342 1353 9580 11652 12352 13162 24304 25782 37628 38319 38739
4289 4537 7789 12239 12318 25144 25583 27760 29935 30001 33627
1407 2104 7593 13341 13772 15658 18768 22949 26269 35834 37053
283 3666 7953 8498 10715 15227 15344 21624 23277 23681 24658
1039 2615 8067 10524 11121 17519 17980 22329 28039 30188 31876
2853 4138 11810 11888 15736 17340 18161 21094 23337 29136 36861
732 3115 12067 19926 24457 24863 30681 30844 33326 34660 36203
1689 4238 5000 6964 13104 17145 18382 18810 21246 27798 34365
1988 4480 6362 19230 19702 20121 24061 25225 32060 33790 34882
782 3030 10663 13188 15079 24594 27063 29207 31128 32035 38604
2160 3389 8023 13978 15900 19635 20416 22839 33076 34962 38577
1639 4378 8166 8781 22347 28062 29530 30459 30907 32229 37670
1302 3700 6531 9943 20841 21722 28860 30397 30966 34328 34469
2580 3067 14591 17305 24991 27155 28129 31435 33702 34742 38176
878 2302 3513 8792 30097
27 165 1499 11445 26229
2740 3378 4070 8121 11725
464 695 2670 19972 31016
58 551 769 13142 18176
1818 2794 3077 14099 28393
649 4125 4624 29698 32032
200 2480 2912 23789 36598
212 3477 4526 10049 30926
901 2299 3757 10605 24358
321 1488 1718 24930 25738
2283 3823 3943 16768 35564
253 2932 4234 21419 29606
2701 3576 4425 9250 24023
2217 3403 4654 14977 23115
817 2872 3491 17773 23918
1783 1838 4330 11645 36545
1231 3435 4503 9035 29888
826 1836 2994 22108 22827
229 1417 2078 14324 17714
567 3244 3728 22202 33883
799 1180 1329 12496 22390
549 1311 3657 17564 35009
132 517 3180 5304 35588
2767 3953 4221 30887 34291
2242 2335 4254 31326 36839
1652 3276 4195 6960 23609
1091 1113 1669 9056 16776
2487 3652 4670 6131 34644
302 1753 3905 17009 21920
222 1322 1942 33666 36472
610 2708 4634 17641 35678
363 2202 3152 7833 27924

1851 3837 4167 25505 33398
1057 2960 3952 17247 35467
173 1598 3061 28458 36252
585 593 1049 10807 28267
122 277 2230 16115 25459
366 2458 4321 12655 13600
1611 1691 2543 18867 35201
1831 4355 4649 4774 24781
9157 18312 20409 23571 31607
14457 17051 29658 35875 37742
7110 15010 19055 36741 37883
5419 17091 17716 18981 31131
15196 21587 28478 32583 36053
17134 18820 32977 34175 36060
15599 21709 22462 28663 33979
4691 13050 23737 30447 37128
22733 24839 26808 37191 37396
8896 14951 16202 26775 29470
13355 19354 27988 36027 37312
8938 11340 12434 19496 37986
5876 25181 32766 33412 35330

### 3. 2. 2. 12. 1. 7 符号化率 8/16 符号の初期値テーブル

表 3. 2. 2. 12. 1. 7-1 符号化率 8/16 符号の初期値テーブル

1850 4176 4190 7294 8168 8405 9258 9710 13440 16304 16600 18184 18834 19899 22513 25068 26659 27137 27232 29186 29667 30549 31428 33634
2477 2543 5094 8081 9573 10269 11276 11439 13016 13327 16717 18042 19362 19721 20089 20425 20503 21396 24677 24722 28703 32486 32759 33630
1930 2158 2315 2683 3818 4883 5252 5505 8760 9580 11867 13117 14566 15639 17273 18820 21069 24945 25667 26785 30678 31271 33003 33244
1279 1491 2038 2347 2432 4336 4905 6588 7507 7666 8775 9172 10405 12249 12270 12373 12936 13046 13364 15130 17597 22855 27548 32895
620 1897 3775 5552 6799 7621 10167 10172 10615 11367 12093 13241 15426 16623 19467 19792 22069 22370 24472 24594 25205 25954 27800 29422
582 1618 4673 5809 6318 6883 8051 12335 12409 13176 14078 15206 17580 18624 18876 19079 20786 21177 25894 26395 27377 27757 30167 31971
1157 2189 4160 4480 5055 8961 9171 9444 10533 11581 12904 14256 14620 15773 16232 17598 19756 21134 21443 22559 23258 25137 25555 28150
987 1258 1269 2394 4859 5642 5705 6093 6408 7734 8804 10657 11946 16132 20267 25402 26505 26548 27060 29767 29780 31915 31966 33590
1010 1363 1626 5283 6356 10961 12418 14332 14362 16288 16303 16592 17096 20115 20285 20478 21774 22165 22425 23198 25048 25596 31540 32841
895 2743 2912 4971 8803 11183 14500 14617 14638 16776 17901 18622 20244 20845 22214 25676 26161 26281 29978 30392 30922 31542 32038 32443
188 260 411 2823 5512 5645 10019 11856 12671 14273 14673 16091 16169 22333 22934 22945 23542 26503 27159 27279 28277 30114 31626 32722
357 516 3530 4317 8587 9491 10348 11330 13446 14533 15423 17003 17217 19127 20088 20750 21767 22386 24021 27749 29008 29376 30329 32940
2909 3036 4875 9967 10632 12069 12410 14004 14628 15605 15852 18231 18657 19705 20620 22241 29575 29656 31246 32190 32781 33489 33842 34492
4242 5461 5577 7662 11130 13663 17240 17773 18339 19400 22905 24219 25464 25890 26359 27121 27318 27840 30800 32587 32924 33427 33940 34058
421 2222 3457 5257 5600 10147 12754 17380 18854 20333 20345 20752 24578 25196 25638 25725 25822 27610 28006 28563 29632 29973 29991 34166
41 207 1043 4650 5387 6826 7261 8687 9092 10775 11446 12596 16613 19463 20923 24155 24927 25384 26064 27377 28094 32578 32639 34115
1050 5731 15820 16281 26130 29314
5980 6161 14479 22181 22537 32924
7828 9134 11297 17143 25449 29674
8299 10457 14486 21548 22510 32039
1527 7792 10424 19166 29302 29768
5823 13974 21254 21506 25658 29491
6285 9873 12846 14474 17005 29377
1740 4929 8285 20994 32271 34522
12862 16827 22427 23369 27051 30378

4787 10372 10408 12091 20349 26162
6659 22752 24697 28261 28917 32536
6788 15367 21778 28916 30324 33927
7181 12373 21912 24703 28680 34045
2238 4945 14336 19270 29574 33459
10283 15311 17440 24599 24867 28293
324 5264 5375 6581 24348 30288
3112 7656 23825
21624 22318 22633
5284 19790 22758
2700 4039 12576
17028 17520 19579
11914 17834 33989
2199 5502 7184
22 20701 26497
5551 27014 32876
4019 26547 28521
7580 10016 33855
4328 11674 34018
8491 9956 10029
6167 11267 24914
5317 9049 29657
20717 28724 33012
16841 21647 31096
11931 16278 20287
9402 10557 11008
11826 15349 34420
14369 17031 20597
19164 27947 29775
15537 18796 33662
5404 21027 26757
6269 12671 24309
8601 29048 29262
10099 20323 21457
15952 17074 30434
7597 20987 33095
11298 24182 29217
12055 16250 16971
5350 9354 31390
8168 14168 18570
5448 13141 32381
3921 21113 28176
8756 19895 27917
9391 16617 25586
3357 18527 34238
2378 16840 28948
7470 27466 32928
8366 19376 30916
3116 7267 18016
15309 18445 21799
4731 23773 34546
260 4898 5180
8897 22266 29587
2539 23717 33142
19233 28750 29724
9937 15384 16599
10234 17089 26776
8869 9425 13658
6197 24086 31929
9237 20931 27785
10403 13822 16734
20038 21196 26868
13170 27813 28875
1110 20329 24508
11844 22662 28987
2891 2918 14512

15707 27399 34135
8687 20019 26178
6847 8903 16307
23737 23775 27776
17388 27970 31983

3.2.2.12.1.8 符号化率 9/16 符号の初期値テーブル

表 3.2.2.12.1.8-1 符号化率 9/16 符号の初期値テーブル

110 3064 6740 7801 10228 13445 17599 17891 17979 18044 19923 21848 23262 25585 25968 30124
1578 8914 9141 9731 10605 11690 12824 18127 18458 24648 24950 25150 26323 26514 27385 27460
3054 3640 3923 7332 10770 12215 14455 14849 15619 20870 22033 26427 28067 28560 29777 29780
1348 4248 5479 8902 9101 9356 10581 11614 12813 21554 22985 23701 24099 24575 24786 27370
3266 8358 16544 16689 16693 16823 17565 18543 19229 21121 23799 24981 25423 28997 29808 30202
320 1198 1549 5407 6080 8542 9352 12418 13391 14736 15012 18328 19398 23391 28117 28793
2114 3294 3770 5225 5556 5991 7075 7889 11145 11386 16561 18956 19034 23605 26085 27132
3623 4011 4225 5249 5489 5711 7240 9831 10458 14697 15420 16015 17782 23244 24215 24386
2624 2750 3871 8247 11135 13702 19290 22209 22975 23811 23931 24872 25154 25165 28375 30200
1060 1240 2040 2382 7723 9165 9656 10398 14517 16653 21241 22348 23476 27203 28443 28445
1070 1233 3416 6633 11736 12808 15454 16505 18720 20162 21425 21874 26069 26855 27292 27978
420 5524 10279 11218 12500 12913 15389 15824 19414 19588 21138 23846 26621 27907 28594 28781
151 1356 2323 3289 4501 10573 13667 14642 16127 17040 17475 18055 24061 26204 26567 29277
1410 3656 4080 6963 8834 10527 17490 17584 18065 19234 22211 22338 23746 24662 29863 30227
1924 2694 3285 8761 9693 11005 17592 21259 21322 21546 21555 24044 24173 26988 27640 28506
1069 6483 6554 9027 11655 12453 16595 17877 18350 18995 21304 21442 23836 25468 28820 29453
149 1621 2199 3141 8403 11974 14969 16197 18844 21027 21921 22266 22399 22691 25727 27721
3689 4839 7971 8419 10500 12308 13435 14487 16502 16622 17229 17468 22710 23904 25074 28508
1270 7007 9830 12698 14204 16075 17613 19391 21362 21726 21816 23014 23651 26419 26748 27195
96 1953 2456 2712 2809 3196 5939 10634 21828 24606 26169 26801 27391 28578 29725 30142
832 3394 4145 5375 6199 7122 7405 7706 10136 10792 15058 15860 21881 23908 25174 25837
730 1735 2917 4106 5004 5849 8194 8943 9136 17599 18456 20191 22798 27935 29559
6238 6776 6799 9142 11199 11867 15979 16830 18110 18396 21897 22590 24020 29578 29644
407 2138 4493 7979 8225 9467 11956 12940 15566 15809 16058 18211 22073 28314 28713
957 1552 1869 4388 7642 7904 13408 13453 16431 19327 21444 22188 25719 28511 29192
3617 8663 22378 28704
8598 12647 19278 22416
15176 16377 16644 22732
12463 12711 18341
11079 13446 29071
2446 4068 8542
10838 11660 27428
16403 21750 23199
9181 16572 18381
7227 18770 21858
7379 9316 16247
8923 14861 29618
6531 24652 26817
5564 8875 18025
8019 14642 21169
16683 17257 29298
4078 6023 8853
13942 15217 15501
7484 8302 27199
671 14966 20886
1240 11897 14925
12800 25474 28603
3576 5308 11168
13430 15265 18232
3439 5544 21849
3257 16996 23750
1865 14153 22669
7640 15098 17364
6137 19401 24836

5986 9035 11444
4799 20865 29150
8360 23554 29246
2002 18215 22258
9679 11951 26583
2844 12330 18156
3744 6949 14754
8262 10288 27142
1087 16563 22815
1328 13273 21749
2092 9191 28045
3250 10549 18252
13975 15172 17135
2520 26310 28787
4395 8961 26753
6413 15437 19520
5809 10936 17089
1670 13574 25125
5865 6175 21175
8391 11680 22660
5485 11743 15165
21021 21798 30209
12519 13402 26300
3472 25935 26412
3377 7398 28867
2430 24650 29426
3364 13409 22914
6838 13491 16229
18393 20764 28078
289 20279 24906
4732 6162 13569
8993 17053 29387
2210 5024 24030
21 22976 24053
12359 15499 28251
4640 11480 24391
1083 7965 16573
13116 23916 24421
10129 16284 23855
1758 3843 21163
5626 13543 26708
14918 17713 21718
13556 20450 24679
3911 16778 29952
11735 13710 22611
5347 21681 22906
6912 12045 15866
713 15429 23281
7133 17440 28982
12355 17564 28059
7658 11158 29885
17610 18755 28852
7680 16212 30111
8812 10144 15718

3. 2. 2. 12. 1. 9 符号化率 10/16 符号の初期値テーブル

表 3. 2. 2. 12. 1. 9-1 符号化率 10/16 符号の初期値テーブル

200 588 3305 4771 6288 8400 11092 11126 14245 14255 17022 17190 19241 20350 20451 21069 25243
80 2914 4126 5426 6129 7790 9546 12909 14660 17357 18278 19612 21168 22367 23314 24801 24907
1216 2713 4897 6540 7016 7787 8321 9717 9934 12295 18749 20344 21386 21682 21735 24205 24825
6784 8163 8691 8743 10045 10319 10767 11141 11756 12004 12463 13407 14682 15458 20771 21060 22914
463 1260 1897 2128 2908 5157 7851 14177 16187 17463 18212 18221 19212 21864 24198 25318 25450
794 835 1163 4551 4597 5792 6092 7809 8576 8862 10986 12164 13053 14459 15978 23829 25072
144 4258 4342 7326 8165 9627 11432 12552 17582 17621 18145 19201 19372 19718 21036 25147 25774

617 2639 2749 2898 3414 4305 4802 6183 8551 9850 13679 20759 22501 24244 24331 24631 25587
1622 2258 4257 6069 10343 10642 11003 12520 13993 17086 18236 18522 24679 25361 25371 25595
1826 3926 5021 5905 6192 6839 7678 9136 9188 9716 10986 11191 12551 14648 16169 16234
2175 2396 2473 8548 9753 12115 12208 13469 15438 16985 19350 20424 21357 22819 22830 25671
265 397 6675 7152 8074 13030 13161 13336 15843 16917 17930 18014 18660 19218 22236 24940
5744 6883 7780 7839 8485 10016 10548 12131 12158 16211 16793 18749 20570 21757 22255 24489
2082 4768 7025 8803 10237 10932 13885 14266 14370 14982 16411 18443 18773 19570 21420 23311
1040 1376 2823 2998 3789 6636 7755 9819 13705 13868 14176 16202 16247 24943 25196 25489
223 1967 3289 4541 7420 9881 11086 12868 13550 14760 15434 18287 19098 20909 22905 25887
1906 2049 2147 2756 2845 4773 8337 8832 9363 12375 13651 16366 17546 20486 21624 22664
1619 1955 2393 3078 3208 3593 5246 8565 10956 11335 11865 14837 15006 15544 18820 22687
2086 3409 3586 4269 6587 8650 10165 11241 15624 16728 17814 18392 18667 19859 21132 25339
382 1160 1912 3700 3783 12069 14672 16842 18053 19626 20724 21244 21792 22679 23873 24517
1217 1486 5139 6774 7413 10622 11571 11697 13406 13487 20713 22436 22610 22806 23522 23632
1225 2927 6221 6247 8197 9322 11826 11948 12230 13899 15820 16791 17444 23155 24543 24650
1056 2975 6018 7698 7736 7940 11870 12964 17498 17577 19541 20124 20705 22693 23151 25627
658 790 1559 3683 6060 9059 12347 12990 13095 16317 17801 18816 20050 20979 23584 25472
1133 3343 6895 7146 7261 8340 9115 11248 14543 16030 16291 17972 22369 22479 24388 25280
1907 4021 8277 17631
7807 8063 10076 24958
5455 8638 13801 18832
15525 24030 24978
7854 21083 21197
8416 15614 24639
9382 13998 24091
1244 19468 24804
5100 14187 21263
12267 18441 22757
185 23294 23412
5136 24218 25509
6159 12323 19472
7490 9770 19813
1457 2204 4186
14200 15609 18700
4544 6337 17759
3697 13810 14537
10853 16611 23001
504 12709 23116
1338 21523 22880
1098 8530 23846
13699 19776 25783
3299 3629 16222
1821 2402 12416
11177 20793 24292
21580 24038 24094
11769 13819 13950
5388 9428 13527
20320 23996 24752
2923 14906 18768
911 10059 17607
1535 3090 22968
3398 8243 12265
9801 10001 20184
11839 15703 16757
1834 13797 14101
4469 11503 14694
4047 8684 23737
15682 21342 21898
7345 8077 22245
4108 20676 24406
8787 19625 22194
8536 15518 20879
3339 15738 19592
2916 13483 23680

3853 12107 18338
16962 21265 25429
10181 18667 25563
2867 21873 23535
8601 19728 23807
4484 17647 22060
6457 17641 23777
17432 18680 20224
3046 14453 19429
807 2064 12639
17630 20286 21847
13703 13720 24044
8382 9588 10339
18818 23311 24714
5397 13213 24988
4077 9348 21707
10628 15352 21292
1075 7625 18287
5771 20506 20926
13545 18180 21566
12022 19203 25134
86 12306 20066
7797 10752 15305
2986 4186 9128
9099 17285 24986
3530 17904 21836
2283 20216 25272
22562 24667 25143
1673 3837 5198
4188 13181 22061
17800 20341 22591
3466 4433 24958
145 7746 23940
4718 15618 19372
2735 11877 13719
3560 6483 10536
4167 7567 8558
4511 5862 16331
3268 6965 25578
5552 20627 24489
1425 2331 4414
3352 12606 19595
4653 8383 20029
9163 22097 24174
7324 16151 20228
280 4353 25404
5173 7657 25604
6910 13531 22225
18274 19994 21778

3.2.2.12.1.10 符号化率 11/16 符号の初期値テーブル

表 3.2.2.12.1.10-1 符号化率 11/16 符号の初期値テーブル

983 2226 4091 5418 5824 6483 6914 8239 8364 10220 10322 15658 16928 17307 18061
1584 5655 6787 7213 7270 8585 8995 9294 9832 9982 11185 12221 12889 17573 19096
319 1077 1796 2421 6574 11763 13465 14527 15147 15218 16000 18284 20199 21095 21194
767 1018 3780 3826 4288 4855 7169 7431 9151 10097 10919 12050 13261 19816 20932
173 692 3552 5046 6523 6784 9542 10482 14658 14663 15168 16153 16410 17546 20989
2214 2286 2445 2856 3562 3615 3970 6065 7117 7989 8180 15971 20253 21312 21428
532 1361 1905 3577 5147 10409 11348 11660 15230 17283 18724 20190 20542 21159 21282
3242 5061 7587 7677 8614 8834 9130 9135 9331 13480 13544 14263 15438 20548 21174

1507 4159 4946 5215 5653 6385 7131 8049 10198 10499 12215 14105 16118 17016 21371
212 1856 1981 2056 6766 8123 10128 10957 11159 11237 12893 14064 17760 18933 19009
329 5552 5948 6484 10108 10127 10816 13210 14985 15110 15565 15969 17136 18504 20818
4753 5744 6511 7062 7355 8379 8817 13503 13650 14014 15393 15640 18127 18595 20426
1152 1707 4013 5932 8540 9077 11521 11923 11954 12529 13519 15641 16262 17874 19386
858 2355 2511 3125 5531 6472 8146 11423 11558 11760 13556 15194 20782 20988 21261
216 1722 2750 3809 6210 8233 9183 10734 11339 12321 12898 15902 17437 19085 21588
1560 1718 1757 2292 2349 3992 6943 7369 7806 10282 11373 13624 14608 17087 18011
1375 1640 2015 2539 2691 2967 4344 7125 9176 9435 12378 12520 12901 15704 18897
1703 2861 2986 3574 7208 8486 9412 9879 13027 13945 14873 15546 16516 18931 21070
309 1587 3118 5472 10035 13988 15019 15322 16373 17580 17728 18125 18872 19876 20457
984 991 1203 3159 4303 5734 8850 9626 12217 17227 17269 18695 18854 19580 19684
2429 6165 6828 7761 9761 9899 9942 10151 11198 11271 13184 14026 14560 18962 20570
876 1074 5177 5185 6415 6451 10856 11603 14590 14658 16293 17221 19273 19319 20447
557 607 2473 5002 6601 9876 10284 10809 13563 14849 15710 16798 17509 18927 21306
939 1271 3085 5054 5723 5959 7530 10912 13375 16696 18753 19673 20328 21068 21258
2802 3312 5015 6041 6943 7606 9375 12116 12868 12964 13374 13594 14978 16125 18621
3002 6512 6965 6967 8504 10777 11217 11931 12647 12686 12740 12900 12958 13870 17860
151 3874 4228 7837 10244 10589 14530 15323 16462 17711 18995 19363 19376 19540 20641
1249 2946 2959 3330 4264 7797 10652 11845 12987 15974 16536 17520 19851 20150 20172
4769 11033 14937
1431 2870 15158
9416 14905 20800
1708 9944 16952
1116 1179 20743
3665 8987 16223
655 11424 17411
42 2717 11613
2787 9015 15081
3718 7305 11822
18306 18499 18843
1208 4586 10578
9494 12676 13710
10580 15127 20614
4439 15646 19861
5255 12337 14649
2532 7552 10813
1591 7781 13020
7264 8634 17208
7462 10069 17710
1320 3382 6439
4057 9762 11401
1618 7604 19881
3858 16826 17768
6158 11759 19274
3767 11872 15137
2111 5563 16776
1888 15452 17925
2840 15375 16376
3695 11232 16970
10181 16329 17920
9743 13974 17724
29 16450 20509
2393 17877 19591
1827 15175 15366
3771 14716 18363
5585 14762 19813
7186 8104 12067
2554 12025 15873
2208 5739 6150
2816 12745 17143
9363 11582 17976
5834 8178 12517
3546 15667 19511
5211 10685 20833
3399 7774 16435

3767 4542 8775
4404 6349 19426
4812 11088 16761
5761 11289 17985
9989 11488 15986
10200 16710 20899
6970 12774 20558
1304 2495 3507
5236 7678 10437
4493 10472 19880
1883 14768 21100
352 18797 20570
1411 3221 4379
3304 11013 18382
14864 16951 18782
2887 15658 17633
7109 7383 19956
4293 12990 13934
9890 15206 15786
2987 5455 8787
5782 7137 15981
736 1961 10441
2728 11808 21305
4663 4693 13680
1965 3668 9025
818 10532 16332
7006 16717 21102
2955 15500 20140
8274 13451 19436
3604 13158 21154
5519 6531 9995
1629 17919 18532
15199 16690 16884
5177 5869 14843
5 5088 19940
16910 20686 21206
10662 11610 17578
3378 4579 12849
5947 19300 19762
2545 10686 12579
4568 10814 19032
677 18652 18992
190 11377 12987
4183 6801 20025
6944 8321 15868
3311 6049 14757
7155 11435 16353
4778 5674 15973
1889 3361 7563
467 5999 10103
7613 11096 19536
2244 4442 6000
9055 13516 15414
4831 6111 10744
3792 8258 15106
6990 9168 17589
7920 11548 20786
10533 14361 19577

3. 2. 2. 12. 1. 11 符号化率 12/16 符号の初期値テーブル

表 3. 2. 2. 12. 1. 11-1 符号化率 12/16 符号の初期値テーブル

1507 1536 2244 4721 6374 7839 11001 12684 13196 13602 14245 14383 14398 16182 17248
623 696 1186 1370 4409 5237 5911 8278 9539 12139 12810 13422 15525 16232 16252
530 1953 3745 5512 6676 9069 9433 10683 11530 12263 12519 14931 15326 15581 16208

273 685 3132 5872 6388 7149 7316 7367 9041 11102 11211 12059 15189 15973 16435
814 1297 1896 6018 7801 8810 9701 9992 10314 13618 13771 14934 15198 16340 16742
58 803 2553 3967 6032 8374 9168 10047 10073 10909 12701 12748 13543 14111 17043
1082 1577 2108 2344 5035 5051 10038 10356 12156 12308 13815 15453 15830 16305 17234
1882 3731 5182 5554 6330 6605 7126 10195 10508 12151 12191 12241 12288 13755 16472
85 604 1278 3768 4831 6820 9471 10773 10873 12785 12973 13623 14562 14697 16811
928 1864 6027 7023 7644 8279 8580 9221 9417 9883 12032 12483 12734 14335 15842
2104 2752 4530 4820 5662 9197 9464 9972 10057 11079 12408 13005 13684 15507 16295
82 752 3374 4026 7265 8112 12236 12434 12460 13110 13495 15110 15299 15359 17221
1137 1411 1546 1614 1835 6053 6151 8618 9059 14057 14941 15670 16321 16965
447 1960 2369 2861 3047 3508 4077 4358 4370 5806 12517 13658 14371 14749
420 981 1657 2313 3353 4699 5094 5184 10076 10530 11521 13040 15960 16853
3572 3851 3870 5218 6400 6780 9167 9603 10328 10543 12892 13722 16910 16929
203 2588 4522 4692 5399 6840 7417 8896 9045 9188 10390 12507 12615 16386
543 1262 2536 4358 7658 7714 9392 11079 12283 12694 14734 16195 16317 16751
905 1059 3393 4347 4554 4758 5568 8652 9991 10717 10975 11146 12824 16373
1229 2308 4876 5329 5424 5906 6227 6667 7141 7697 12055 12969 13582 16638
697 1864 2560 4190 5097 5288 6565 9150 9282 9519 10727 12492 13292 16924
363 3152 3715 3722 4582 5050 8399 9413 9851 10305 12116 13471 15318 16018
338 2342 2404 4733 6189 6792 7251 7921 8509 8579 8729 11921 12900 15546
1630 1867 2018 3038 3202 6364 7648 8692 9496 9705 10433 13508 14583 16341
1041 2754 3015 3427 3512 4351 5174 6539 8100 8639 9912 11911 12666 14187
1134 1619 4758 5545 6842 7045 8421 10373 10390 12672 13484 15178 16697 16727
589 652 1174 2157 3951 4733 5278 5859 7619 9488 11665 12335 15516 16024
1457 1832 2525 3690 5093 6000 6276 7974 8652 9759 10434 15025 15267 16448
932 3328 3349 3511 4776 6266 6711 7761 8674 9748 11167 12134 12942 14354
1939 1979 3141 4238 6715 7148 7673 12025 12455 14829 14989 15081 16491 17242
1363 2451
1953 10230
6218 7655
9302 15856
10461 10503
9005 16075
878 14223 15181
3535 5327 14405
8116 8396 9828
2864 6306 14832
24 11009 16377
7064 11014 16139
4318 8353 14997
583 5626 10217
11196 13669 16585
6123 7518 9304
2258 8250 12082
7564 14195 15236
10104 10233 13778
2044 7801 11705
10906 11443 13227
1592 7853 14796
3054 8887 13077
6486 7003 9238
424 9055 13390
618 4077 11120
11159 13405 16070
2927 8689 17210
723 5842 12062
4817 9269 10820
208 6947 12903
2987 10116 11520
3522 6321 15637
148 3087 12764
262 1613 14121
7236 10798 11759
3193 4958 11292
7537 12439 15202
8000 9580 17269
9665 9691 15654
5946 14246 16040
4283 8145 10944

1082 1829 11267
1272 6119 13182
20 11943 14128
4591 8403 16530
2212 13724 13933
2079 10365 14633
1269 11307 16370
2467 4744 10714
6256 7915 9724
8799 11433 16880
459 6799 10102
3795 6930 13350
1295 13018 14967
3542 7310 10974
6905 15080 16105
2673 3143 12349
4698 4801 14770
7512 15844 15965
3276 4069 10099
1893 4676 6679
1985 7244 10163
6333 12760 12912
852 5954 11771
6958 9242 10613
5651 10089 12309
4124 7455 13224
503 6787 10720
10594 12717 14007
4501 5311 8067
4507 5620 13932
9133 11025 13866
5021 16201 16217
6166 7438 17185
1324 5671 11586
2266 6335 7716
512 9515 11595
869 6096 13886
10049 12536 14474
470 8286 8306
1268 5478 6424
8178 8817 14506
11460 15128 16761
6364 10121 16806
9347 15211 16915
1587 3591 15546
17 4132 17071
1677 8810 15764
3862 7633 13685
3855 11931 12792
2652 13909 17080
5581 13919 16126
7129 8976 11152
6662 7845 13424
9751 9965 13847
3662 9308 9534
4283 7474 7682
2418 8774 13433
508 3864 6859
12098 13920 15326
1129 3271 16892
5072 8819 10323
4749 4984 6390
212 13603 14893
4966 8895 9320
1012 3677 5711
6654 9969 15178
4596 5147 5905
1541 4149 15594
8005 8604 15147

2519 10882 11961
190 8417 13600
3543 4639 14618

3. 2. 2. 12. 1. 12 符号化率 13/16 符号の初期値テーブル

表 3. 2. 2. 12. 1. 12-1 符号化率 13/16 符号の初期値テーブル

1031 4123 6253 6610 8007 8656 9181 9404 9596 11501 11654 11710 11994 12177
399 553 1442 2820 4402 4823 5011 5493 7070 8340 8500 9054 11201 11387
201 607 1428 2354 5358 5524 6617 6785 7708 10220 11970 12268 12339 12537
36 992 1930 4525 5837 6283 6887 7284 7489 7550 10329 11202 11399 12795
589 1564 1747 2960 3833 4502 7491 7746 8196 9567 9574 10187 10591 12947
804 1177 1414 3765 4745 7594 9126 9230 9251 10299 10336 11563 11844 12209
2774 2830 3918 4148 4963 5356 7125 7645 7868 8137 9119 9189 9206 12363
59 448 947 3622 5139 8115 9364 9548 9609 9750 10212 10937 11044 12668
715 1352 4538 5277 5729 6210 6418 6938 7090 7109 7386 9012 10737 11893
1583 2059 3398 3619 4277 6896 7484 7525 8284 9318 9817 10227 11636 12204
53 549 3010 5441 6090 9175 9336 9358 9839 10117 11307 11467 11507 12902
861 1054 1177 1201 1383 2538 4563 6451 6800 10540 11222 11757 12240 12732
330 1450 1798 2301 2652 3038 3187 3277 4324 4610 9395 10240 10796 11100
316 751 1226 1746 2124 2505 3497 3833 3891 7551 8696 9763 11978 12661
2677 2888 2904 3923 4804 5105 6855 7222 7893 7907 9674 10274 12683 12702
173 3397 3520 5131 5560 6666 6783 6893 7742 7842 9364 9442 12287
421 943 1893 1920 3273 4052 5758 5787 7043 11051 12141 12209 12500
679 792 2543 3243 3385 3576 4190 7501 8233 8302 9212 9522 12286
911 3651 4023 4462 4650 5336 5762 6506 8050 8381 9636 9724 12486
1373 1728 1911 4101 4913 5003 6859 7137 8035 9056 9378 9937 10184
515 2357 2779 2797 3163 3845 3976 6969 7704 9104 10102 11507 12700
270 1744 1804 3432 3782 4643 5946 6279 6549 7064 7393 11659 12002
261 1517 2269 3554 4762 5103 5460 6429 6464 8962 9651 10927 12268
782 1217 1395 2383 5754 6060 6540 7109 7286 7438 7846 9488 10119
2070 2247 2589 2644 3270 3875 4901 6475 8953 10090 10629 12496 12547
863 1190 1609 2971 3564 4148 5123 5262 6301 7797 7804 9517 11408
449 488 865 3549 3939 4410 4500 5700 7120 8778 9223 11660 12021
1107 1408 1883 2752 3818 4714 5979 6485 7314 7821 11290 11472 12325
713 2492 2507 2641 3576 4711 5021 5831 7334 8362 9094 9690 10778
1487 2344 5035 5336 5727 6495 9009 9345 11090 11261 11314 12383 12944
1038 1463 1472 2944 3202 5742 5793 6972 7853 8919 9808 10549 12619
134 957 2018 2140 2629 3884 5821 7319 8676 10305 10670 12031 12588
5294 9842
4396 6648
2863 5308
10467 11711
3412 6909
450 3919
5639 9801
298 4323
397 10223
4424 9051
2038 2376
5889 11321 12500
3590 4081 12684
3485 4016 9826
6 2869 8310
5983 9818 10877
2282 9346 11477
4931 6135 10473
300 2901 9937
3185 5215 7479
472 5845 5915
2476 7687 11934
3279 8782 11527
4350 7138 7144
7454 7818 8253
1391 8717 8844

1940 4736 10556
5471 7344 8089
9157 10640 11919
1343 5402 12724
2581 4118 8142
5165 9328 11386
7222 7262 12955
6711 11224 11737
401 3195 11940
6114 6969 8208
1402 7917 9738
965 7700 10139
3428 5767 12000
3501 7052 8803
1447 10504 10961
1870 1914 7762
613 2063 10520
3561 6480 10466
3389 3887 10110
995 1104 1640
1492 4122 7572
3243 9765 12415
7297 11200 11533
1959 10325 11306
1675 5313 11475
3621 4658 12790
4208 5650 8687
2467 7691 11886
3039 3190 5017
866 1375 2272
4374 6453 8228
2763 4668 4749
640 1346 6924
6588 6983 10075
3389 9260 12508
89 5799 9973
1290 2978 8038
317 742 8017
5378 5618 6586
3369 3827 4536
1000 10436 12288
3762 11384 11897
848 874 8968
1001 4751 12066
1788 6685 12397
5721 8247 9005
649 7547 9837
2263 9415 10862
3954 4111 7767
952 4393 5523
8132 8580 10906
4191 9677 12585
1071 10601 11106
3069 6943 11015
5555 8088 9537
85 2810 3100
1249 8418 8684
2743 12099 12686
2908 3691 9890
10172 10409 11615
8358 10584 12082
4902 6310 8368
4976 10047 11299
7325 8228 11092
4942 6974 8533
5782 9780 9869

15 4728 10395
369 1900 11517
3796 7434 9085
2473 9813 12636
1472 3557 6607
174 3715 4811
6263 6694 8114
4538 6635 9101
3199 8348 10057
6176 7498 7937
1837 3382 5688
8897 11342 11680
455 6465 7428
1900 3666 8968
3481 6308 10199
159 2654 12150
5602 6695 12897
3309 4899 6415
6 99 7615
1722 6386 11112
5090 8873 10718
4164 6731 12121
367 846 7678
222 6050 12711
3154 7149 7557
1556 4667 7990
2536 9712 9932
4104 7040 9983
6365 11604 12457
3393 10323 10743
724 2237 5455
108 05 6151

3.2.2.12.1.13 符号化率 14/16 符号の初期値テーブル

表 3.2.2.12.1.13-1 符号化率 14/16 符号の初期値テーブル

387 648 945 3023 3889 4856 5002 5167 6868 7477 7590 8165 8354
42 406 1279 1968 3016 4196 4599 4996 5019 6350 6785 7051 8529
534 784 1034 1160 2530 5033 5171 5469 6167 6372 6913 7718 8621
944 2506 2806 3149 3559 5101 6076 6083 6092 6147 6866 7908 8155
308 1869 1888 2569 3297 4742 5232 5442 6135 6814 7284 8238 8405
34 464 667 899 2421 3425 5382 6258 6373 6399 6489 7367 7922
2276 3014 3525 3829 4135 4276 4611 4733 4738 4956 6025 7152 8155
1047 1370 2406 2819 4600 4991 5017 5590 6199 6483 6556 6834 7760
66 380 2033 3698 4068 6096 6223 6238 6757 7541 7641 7677 8595
562 697 782 808 921 1703 3032 4300 7027 7481 7839 8160 8526
236 962 1557 2023 2135 2190 2892 3072 4523 6254 6838 7209 7381
196 1167 1179 1426 1675 1763 2345 2560 2613 5024 5761 6522 7973
512 822 1778 1924 2610 3445 4570 4805 5263 5299 8439 8448 8464
1923 2270 3204 3698 4456 4522 4601 5161 5207 6260 6310 6441 6851
104 281 622 1276 2172 2334 2731 3417 3854 4698 8095 8195 8333
451 528 1269 2169 2274 2393 3853 5002 5543 6121 6351 7364 8139
1685 2675 2790 2953 3103 3560 4336 5372 5495 5568 6429 6492 8206
604 1190 1279 2427 2714 3283 3312 3855 4566 6045 6664 6788 8317
338 917 1873 2102 2561 2655 4635 4765 5370 6249 6724 7668 8456
184 1166 1583 1859 2376 2521 3093 4181 4713 4926 5146 6070 8004
175 1227 2367 3402 3628 3982 4265 4282 4355 5972 6434 7280 7765
801 922 1029 1531 1606 3170 3824 4358 4732 4849 5225 6759 8183
509 1507 1704 1765 2183 2574 3271 4050 4299 4964 5968 6324 7091
567 795 1376 2390 2767 3424 5195 6355 6726 7607 8346 8352
308 1060 1973 2364 2937 3526 4221 4745 5185 5845 6146 7762
323 590 732 917 2636 3008 3792 3990 4322 4893 5211 8014
471 1249 1674 1841 2567 3124 3130 4885 5575 7521 7648 8227
1582 1669 1772 2386 3340 3387 3881 4322 6018 6055 6488 7177
976 1003 2127 3575 3816 6225 7404 7499 7542 8237 8421 8630

675 961 1957 3825 3858 4646 5248 5801 5940 6533 7040 8037
79 639 1363 1436 1763 2570 3874 4876 6870 6886 7104 8399
20 297 1330 2264 3287 3534 4441 4746 6569 6971 6976 8179
482 1125 1589 2892 3759 3871 4635 6038 6214 6796 6816 7621
1127 3336 3867 3929 4269 4794 5054 5842 6471 6547 7039 8560
217 1521
1983 8283
3731 4402
208 6703
242 4988
4170 5038
4108 8035
3301 8543
3168 8249
5028 5838
3470 8597
2901 5264
2505 4505
934 5117
1712 5819
3165 7273
3274 6115
4576 6330 7327
5380 6732 8439
2474 3723 7782
384 2783 5846
1453 4436 6625
3220 4261 4835
163 3117 7554
502 2119 4059
2200 4263 4930
2378 6294 7713
743 5501 6809
1364 6062 7808
4680 6468 7895
3469 3602 7304
1609 5386 5647
267 2921 3206
2565 3020 6269
1651 5224 5718
1128 5058 8579
286 3396 7660
1497 5171 6519
1894 6349 7924
1306 7744 8083
3096 3438 3836
2556 7409 8570
3273 4245 7935
1633 2023 3125
584 4914 6062
2015 2915 3435
1457 6366 6461
23 3576 8132
5322 6300 6520
5715 7113 7822
2044 5053 6607
63 5432 7850
5353 6355 8637
346 590 2648
4780 5997 6991
2556 2583 6537
661 2497 8350
7610 8307 8441
671 860 5986
1133 3158 5891
4360 5802 6547

4782 5688 6955
447 5030 6268
1501 5163 7232
1133 2743 3214
959 4100 7554
5712 7643 8385
1442 3180 8008
697 3078 8421
137 922 5123
597 2879 6340
824 2071 7882
1827 4411 5941
3846 5970 6398
1561 1580 7668
4335 6936 8042
4504 5309 6737
1846 3273 3333
272 4885 6718
1835 4761 6931
2141 3760 5129
3975 5012 6504
1258 2822 6030
242 4947 7668
559 6100 8425
1655 1962 4401
2369 2476 2765
114 156 3195
1651 4154 4448
4669 6064 7317
4988 5567 6697
2963 5578 5679
2064 2286 7790
289 4639 7582
1258 4312 5340
2428 4219 7268
1752 2321 6806
118 7302 8603
4170 4280 4445
2207 5067 7257
2 55 7413
1141 4791 7149
3407 5649 8075
2773 3198 3720
6970 7222 8633
2498 4764 5281
1048 2093 5031
2500 2851 8396
1694 3795 6666
2565 3343 4688
4228 4374 5947
2267 6745 7172
175 2662 3926
90 1517 6056
4069 5439 7648
1679 3394 4707
2136 4553 8265
482 2100 2302
3306 3729 8063
5263 7710 8240
1001 1335 4500
576 6736 7250
181 3601 3755
5899 7515 7714
1181 5332 7197
542 1150 1196
1386 2156 5873

656 3019 3213
263 1117 5957
4495 5904 6462
2547 2786 4215
4954 5848 6225
940 4478 7633
2124 3347 7069

### 3.2.2.12.2 グループワイズインターリーブ (Normal 符号)

グループワイズインターリーブ用のテーブルを表 3.2.2.12.2.1.1-1～表 3.2.2.12.2.2.5-1 に示す。

#### 3.2.2.12.2.1 UC

##### 3.2.2.12.2.1.1 QPSK 用のテーブル

表 3.2.2.12.2.1.1-1 QPSK 用のテーブル

番号	符号化率												
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16
0	61	34	19	99	8	191	142	0	28	0	170	0	101
1	174	148	150	59	96	12	64	1	130	1	114	1	151
2	188	1	132	95	33	188	171	2	35	2	164	2	138
3	71	81	162	50	136	158	48	3	98	3	106	3	135
4	82	29	61	122	55	173	177	4	180	4	0	4	116
5	17	78	147	15	111	48	24	5	119	5	188	5	152
6	4	8	43	144	66	75	6	6	183	6	105	6	86
7	179	112	86	6	162	146	84	7	60	7	45	7	118
8	139	33	16	129	51	113	12	8	128	8	143	8	24
9	66	12	118	36	21	15	187	9	14	9	149	9	169
10	44	31	42	175	12	51	44	10	134	10	175	10	40
11	99	107	119	159	160	119	120	11	2	11	115	11	186
12	178	24	27	165	81	132	11	12	75	12	102	12	89
13	33	57	46	35	161	161	33	13	148	13	107	13	95
14	1	28	87	182	28	91	188	14	190	14	79	14	80
15	149	92	151	181	44	189	126	15	122	15	100	15	168
16	28	27	32	189	38	142	25	16	43	16	174	16	133
17	115	111	187	29	133	93	136	17	173	17	147	17	108
18	46	30	115	2	132	120	180	18	187	18	25	18	142
19	68	122	152	115	163	29	156	19	87	19	162	19	8
20	112	36	15	91	68	156	49	20	186	20	19	20	124
21	104	173	116	41	91	101	61	21	54	21	75	21	159
22	159	32	78	60	30	100	73	22	29	22	23	22	38
23	155	124	188	160	9	22	116	23	53	23	110	23	122
24	51	6	114	51	17	165	70	24	102	24	14	24	184
25	108	144	66	106	71	65	119	25	165	25	84	25	177
26	101	187	20	168	141	98	105	26	146	26	145	26	66
27	182	145	65	173	82	153	87	27	112	27	57	27	44
28	95	106	161	20	78	127	138	28	11	28	161	28	31
29	90	168	17	138	50	74	14	29	101	29	66	29	79
30	56	67	133	183	26	39	181	30	16	30	154	30	2
31	83	117	23	70	105	80	21	31	34	31	31	31	59
32	185	181	166	24	1	38	67	32	65	32	11	32	29
33	126	60	104	127	125	130	161	33	181	33	82	33	120
34	181	11	101	47	155	148	128	34	42	34	17	34	148
35	135	42	92	5	31	81	27	35	46	35	16	35	50
36	171	99	137	119	139	13	68	36	85	36	24	36	105
37	9	7	163	171	182	24	7	37	151	37	136	37	46
38	42	44	121	102	41	125	42	38	188	38	191	38	32
39	189	89	174	135	144	0	45	39	153	39	182	39	54

40	59	143	167	116	88	174	9	40	103	40	88	40	112
41	118	178	105	156	103	140	26	41	13	41	173	41	178
42	41	40	172	120	170	124	123	42	170	42	62	42	85
43	5	82	82	105	126	5	175	43	1	43	47	43	117
44	137	136	33	117	177	68	117	44	133	44	90	44	63
45	34	76	160	136	0	3	5	45	168	45	29	45	126
46	88	79	34	149	190	104	140	46	97	46	74	46	125
47	0	70	57	128	83	136	160	47	143	47	125	47	14
48	81	0	177	85	98	63	190	48	99	48	10	48	33
49	18	174	12	46	4	162	127	49	189	49	86	49	127
50	21	35	58	186	127	106	113	50	57	50	116	50	90
51	123	131	135	113	152	8	183	51	125	51	148	51	181
52	144	39	91	73	43	25	94	52	25	52	36	52	56
53	168	61	127	103	25	182	30	53	69	53	97	53	154
54	86	98	52	52	119	178	125	54	20	54	137	54	74
55	50	53	7	82	64	90	89	55	124	55	69	55	104
56	22	150	81	89	151	96	88	56	90	56	111	56	64
57	151	86	107	184	40	79	69	57	58	57	32	57	185
58	37	14	185	22	36	168	135	58	109	58	138	58	162
59	89	10	170	185	110	172	186	59	100	59	64	59	68
60	121	180	51	155	113	128	103	60	88	60	68	60	72
61	13	189	99	125	37	64	86	61	6	61	3	61	83
62	148	165	191	133	117	69	137	62	31	62	41	62	121
63	153	190	38	37	13	102	149	63	149	63	43	63	91
64	74	126	83	27	63	45	43	64	64	64	185	64	42
65	177	121	186	10	171	66	182	65	175	65	146	65	145
66	150	157	97	137	67	86	66	66	24	66	101	66	94
67	161	55	69	76	87	155	144	67	23	67	56	67	150
68	120	87	4	12	104	163	100	68	62	68	120	68	21
69	25	52	31	98	172	6	31	69	129	69	109	69	189
70	27	167	143	148	116	152	166	70	77	70	37	70	71
71	65	41	37	109	19	164	53	71	117	71	21	71	170
72	114	9	173	42	34	108	76	72	104	72	22	72	149
73	72	156	49	16	121	9	83	73	84	73	99	73	5
74	73	72	70	190	150	111	110	74	152	74	83	74	119
75	64	68	77	84	143	16	124	75	160	75	158	75	102
76	140	100	63	94	102	177	77	76	172	76	39	76	16
77	160	130	179	97	14	53	0	77	158	77	127	77	99
78	85	43	90	25	75	94	114	78	52	78	190	78	28
79	96	141	142	11	158	85	179	79	68	79	28	79	25
80	164	97	55	88	106	72	146	80	15	80	141	80	26
81	15	123	3	166	24	32	91	81	162	81	165	81	171
82	119	140	60	131	73	147	176	82	40	82	157	82	129
83	191	172	155	48	159	184	78	83	135	83	51	83	153
84	169	108	88	161	109	117	172	84	191	84	177	84	191
85	180	186	35	65	129	30	178	85	142	85	159	85	36
86	128	139	96	9	93	54	35	86	41	86	184	86	19
87	146	160	79	8	187	34	57	87	161	87	124	87	48
88	58	102	80	58	46	70	132	88	32	88	55	88	161
89	8	49	138	56	112	149	145	89	92	89	129	89	27
90	36	134	182	124	134	157	32	90	113	90	130	90	58
91	186	23	149	68	76	109	79	91	78	91	189	91	81
92	100	46	128	54	42	73	85	92	94	92	94	92	37
93	26	185	21	3	84	41	29	93	178	93	8	93	188
94	54	38	153	169	168	131	52	94	144	94	123	94	103
95	116	21	95	146	94	187	108	95	138	95	65	95	62
96	105	135	136	87	16	185	133	96	3	96	142	96	53
97	39	83	75	108	157	18	164	97	118	97	81	97	13
98	62	155	30	110	97	4	155	98	72	98	77	98	167
99	70	153	64	121	167	150	60	99	106	99	2	99	183
100	60	162	59	163	70	92	104	100	120	100	171	100	47

101	47	64	154	57	15	143	131	101	123	101	155	101	69
102	67	103	106	90	62	14	58	102	10	102	85	102	164
103	31	77	120	100	107	115	157	103	145	103	166	103	163
104	63	158	113	66	130	20	38	104	86	104	15	104	60
105	77	166	139	49	39	50	129	105	167	105	4	105	146
106	158	54	28	61	54	26	82	106	141	106	48	106	10
107	23	58	14	178	6	83	20	107	147	107	44	107	157
108	131	47	74	18	18	36	81	108	166	108	181	108	75
109	76	149	2	7	176	58	134	109	63	109	160	109	166
110	75	4	72	28	92	169	3	110	12	110	27	110	97
111	154	50	1	67	22	107	153	111	159	111	167	111	179
112	91	15	125	13	89	129	95	112	45	112	117	112	176
113	172	151	6	32	72	121	163	113	156	113	163	113	9
114	97	62	84	34	183	43	34	114	56	114	40	114	6
115	163	101	169	86	79	103	121	115	79	115	168	115	82
116	125	25	93	153	147	21	75	116	27	116	71	116	76
117	157	75	67	112	95	139	39	117	61	117	46	117	144
118	6	176	183	63	188	52	46	118	157	118	58	118	49
119	170	137	181	43	52	167	19	119	83	119	98	119	0
120	103	56	50	164	123	19	2	120	81	120	139	120	52
121	143	154	140	132	149	2	71	121	44	121	50	121	155
122	133	175	71	118	60	40	97	122	30	122	76	122	55
123	7	65	165	93	186	116	165	123	139	123	93	123	84
124	113	18	159	38	122	181	13	124	185	124	78	124	182
125	129	147	189	39	128	61	102	125	184	125	178	125	73
126	145	142	145	17	146	141	4	126	0	126	6	126	130
127	49	171	29	154	35	17	92	127	150	127	33	127	70
128	93	66	108	170	77	33	141	128	115	128	60	128	87
129	147	118	117	81	131	11	154	129	121	129	42	129	180
130	80	48	102	141	48	135	17	130	38	130	133	130	77
131	92	26	109	191	29	1	63	131	5	131	153	131	147
132	102	177	171	152	100	37	107	132	95	132	134	132	96
133	166	114	56	111	137	123	99	133	140	133	150	133	134
134	184	71	190	188	90	180	98	134	7	134	176	134	140
135	19	110	180	147	69	137	130	135	37	135	186	135	3
136	132	182	54	180	148	77	147	136	76	136	135	136	65
137	29	13	0	75	181	166	143	137	137	137	35	137	39
138	130	169	164	72	153	183	122	138	169	138	38	138	110
139	156	69	73	26	27	82	150	139	89	139	34	139	12
140	10	96	131	177	165	23	118	140	171	140	80	140	141
141	53	127	157	126	45	56	72	141	47	141	121	141	115
142	175	105	26	179	189	88	112	142	26	142	156	142	114
143	167	184	41	55	86	67	41	143	19	143	61	143	139
144	165	93	111	1	74	176	28	144	136	144	5	144	23
145	43	164	45	143	11	76	54	145	131	145	180	145	45
146	122	170	36	45	120	35	115	146	179	146	73	146	156
147	35	73	94	21	53	71	170	147	22	147	132	147	4
148	98	20	9	40	156	105	173	148	174	148	128	148	1
149	45	152	141	123	57	87	15	149	164	149	92	149	158
150	94	84	103	23	32	78	101	150	114	150	59	150	109
151	142	85	123	162	175	171	16	151	108	151	70	151	107
152	79	159	184	77	85	55	185	152	71	152	118	152	61
153	127	59	158	62	180	62	47	153	105	153	30	153	131
154	117	179	62	134	142	44	111	154	163	154	13	154	34
155	190	90	22	158	178	57	90	155	96	155	172	155	123
156	87	161	13	176	191	97	55	156	9	156	131	156	143
157	124	120	18	31	5	122	36	157	110	157	95	157	92
158	24	109	8	69	56	112	189	158	50	158	140	158	7
159	173	138	176	114	138	59	40	159	55	159	1	159	98
160	30	94	130	142	135	27	106	160	91	160	152	160	136
161	57	128	44	19	124	99	174	161	49	161	113	161	57

162	111	88	85	96	179	84	169	162	21	162	119	162	190
163	134	37	168	101	20	10	56	163	67	163	89	163	132
164	16	115	146	71	114	134	151	164	126	164	183	164	174
165	11	22	48	30	10	42	18	165	80	165	9	165	20
166	141	51	76	140	108	118	152	166	59	166	67	166	18
167	107	129	178	187	115	144	167	167	66	167	103	167	165
168	40	3	122	92	184	49	59	168	177	168	52	168	51
169	69	80	129	80	7	28	8	169	111	169	87	169	43
170	110	163	68	79	80	126	1	170	93	170	122	170	35
171	109	74	124	0	145	95	22	171	154	171	54	171	88
172	78	116	112	104	173	7	148	172	73	172	63	172	15
173	12	125	25	53	99	110	162	173	74	173	179	173	41
174	187	19	156	145	164	186	37	174	39	174	18	174	173
175	20	95	11	139	166	114	96	175	116	175	112	175	128
176	32	132	89	14	47	151	168	176	82	176	96	176	172
177	106	16	110	33	174	145	50	177	18	177	151	177	22
178	14	91	98	74	2	175	80	178	107	178	108	178	17
179	48	104	126	157	185	138	109	179	51	179	187	179	67
180	38	188	40	150	65	133	139	180	4	180	20	180	160
181	183	183	24	44	3	31	62	181	48	181	12	181	100
182	152	2	100	172	58	179	10	182	8	182	49	182	78
183	52	113	5	151	49	89	93	183	132	183	7	183	187
184	176	146	47	64	59	46	159	184	176	184	169	184	137
185	55	17	148	78	101	160	23	185	17	185	91	185	113
186	3	63	144	130	140	170	51	186	33	186	144	186	106
187	2	45	175	83	118	60	191	187	127	187	26	187	93
188	162	119	39	167	169	154	65	188	70	188	72	188	111
189	136	5	134	4	154	159	158	189	182	189	126	189	175
190	138	191	53	107	61	47	184	190	155	190	104	190	11
191	84	133	10	174	23	190	74	191	36	191	53	191	30

3.2.2.12.2.1.2 16QAM用のテーブル

表 3.2.2.12.2.1.2-1 16QAM用のテーブル

番号	符号化率													
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16	
0	135	133	111	1	7	56	124	155	85	152	132	140	124	
1	96	69	12	182	129	85	153	188	130	87	104	8	153	
2	68	28	128	125	12	9	30	123	97	170	56	176	30	
3	188	111	16	0	138	118	150	132	78	33	148	13	150	
4	29	127	96	121	79	38	137	15	36	48	84	41	137	
5	55	5	24	47	126	182	65	79	101	95	176	165	65	
6	0	97	14	63	96	80	59	59	119	2	154	27	59	
7	45	42	23	154	82	116	178	119	169	184	189	109	178	
8	122	9	37	76	31	96	131	66	112	145	106	121	131	
9	117	160	121	99	124	47	104	68	76	51	96	153	104	
10	143	139	21	82	58	69	40	41	94	94	147	58	40	
11	190	135	167	163	135	176	4	175	175	164	10	181	4	
12	98	138	61	102	125	49	74	184	20	38	8	143	74	
13	41	130	29	166	43	180	33	78	99	90	60	164	33	
14	146	86	117	28	76	8	163	142	21	158	125	103	163	
15	187	94	126	189	29	72	19	32	138	70	101	115	19	
16	99	75	123	56	118	44	82	54	38	124	41	91	82	
17	31	15	45	67	137	154	130	111	1	128	6	66	130	
18	169	21	122	54	50	177	97	139	122	66	120	60	97	
19	95	73	148	39	32	101	108	134	47	111	54	189	108	
20	23	89	79	40	123	35	71	95	53	79	66	101	71	
21	65	59	106	185	171	125	107	34	148	42	82	4	107	
22	74	76	94	184	88	17	164	161	104	45	17	14	164	
23	128	17	161	65	68	34	58	150	73	141	45	102	58	

24	141	64	5	179	117	121	17	58	33	83	135	45	17
25	59	152	26	4	52	37	114	141	86	73	150	124	114
26	47	55	151	91	149	170	7	74	93	57	70	104	7
27	163	106	91	87	46	174	90	112	151	119	133	159	90
28	27	34	72	137	26	78	11	121	34	20	109	130	11
29	119	2	42	170	143	4	149	99	158	67	35	133	149
30	48	163	186	98	11	27	38	178	189	31	131	135	38
31	26	187	137	71	95	10	142	179	115	179	88	77	142
32	83	170	76	169	101	65	111	57	95	123	13	25	111
33	3	52	15	49	161	6	42	90	69	183	124	59	42
34	8	1	149	73	74	25	68	80	13	26	9	180	68
35	81	174	13	37	169	15	37	21	188	188	175	141	37
36	24	45	1	11	67	33	94	11	9	15	23	144	94
37	102	99	166	143	54	169	48	29	44	163	166	62	48
38	107	57	69	150	141	188	36	67	117	1	18	114	36
39	93	105	145	123	110	46	62	104	125	133	156	182	62
40	69	4	49	93	130	93	20	52	108	105	30	134	20
41	86	35	85	62	13	36	172	87	32	72	24	148	172
42	170	119	158	3	65	129	45	38	37	81	85	11	45
43	158	31	157	50	1	152	157	81	105	153	113	20	157
44	125	114	110	26	107	59	35	181	70	69	14	125	35
45	92	155	107	140	81	167	41	160	48	182	110	83	41
46	89	67	105	178	100	122	115	176	3	101	50	162	115
47	136	156	47	95	165	184	70	16	191	180	157	75	70
48	91	8	48	183	78	54	118	71	110	185	62	126	118
49	166	88	11	33	150	148	78	13	111	190	58	67	78
50	73	103	82	21	86	42	76	186	166	77	63	9	76
51	88	172	3	53	48	40	160	171	26	6	107	178	160
52	112	149	27	112	24	134	101	9	40	127	39	171	101
53	50	58	7	128	106	189	128	170	24	138	163	152	128
54	137	166	179	118	30	28	50	2	57	75	12	166	50
55	82	37	35	120	170	87	179	177	139	59	187	69	179
56	71	164	95	106	17	70	53	0	56	24	47	174	53
57	44	189	90	139	80	144	92	88	55	175	145	15	92
58	56	71	97	32	187	161	75	149	5	30	36	80	75
59	43	30	63	130	62	185	147	190	159	186	46	168	147
60	49	72	75	173	133	29	138	69	141	139	21	131	138
61	80	148	173	132	51	173	55	33	137	56	78	95	55
62	18	38	130	156	89	166	6	183	51	100	149	56	6
63	35	98	124	119	103	146	123	146	123	176	75	48	123
64	75	176	125	83	93	67	57	61	135	147	3	63	57
65	53	185	83	176	10	57	117	117	61	189	172	82	117
66	174	182	154	159	37	187	27	113	165	116	153	147	27
67	177	134	60	13	148	76	81	6	92	131	115	51	81
68	20	95	92	145	73	19	105	96	19	25	92	108	105
69	90	173	160	36	71	71	8	120	89	5	74	52	8
70	38	78	39	30	120	50	173	162	116	16	185	30	173
71	111	48	8	113	180	158	1	23	102	117	34	139	1
72	84	96	87	2	92	94	86	53	39	74	105	22	86
73	15	26	34	41	140	24	146	140	43	50	20	37	146
74	13	151	0	147	179	43	177	91	170	171	22	173	177
75	9	167	120	174	121	133	132	128	187	114	80	112	132
76	131	159	28	94	131	98	129	46	66	76	76	191	129
77	161	175	144	88	14	149	23	93	60	44	136	98	23
78	173	74	102	92	159	119	100	174	177	107	138	116	100
79	147	53	172	60	9	61	73	126	28	135	127	149	73
80	21	162	93	165	56	90	28	159	79	71	53	167	28
81	164	110	147	59	36	3	91	133	67	181	119	142	91
82	129	54	52	25	177	179	191	8	118	13	29	29	191
83	85	49	191	161	115	2	46	152	75	43	103	154	46
84	4	83	25	100	21	68	139	103	121	122	99	92	139

85	172	79	80	85	122	12	16	102	128	78	184	94	16
86	138	171	146	81	44	111	110	151	150	4	158	71	110
87	62	90	53	61	2	138	166	143	83	58	77	117	166
88	114	61	135	138	4	109	44	100	59	35	26	79	44
89	25	100	116	48	34	141	18	4	96	63	16	122	18
90	165	150	44	177	147	103	119	180	171	187	177	129	119
91	155	121	134	77	163	13	186	166	156	98	169	24	186
92	115	43	31	6	87	66	103	55	124	37	65	81	103
93	148	66	133	22	20	112	69	164	190	169	128	105	69
94	160	144	36	16	5	147	174	18	182	148	40	97	174
95	171	44	176	43	168	21	122	49	11	7	2	137	122
96	7	132	66	115	33	135	10	62	91	10	126	128	10
97	22	188	171	23	63	20	127	20	45	49	69	1	127
98	79	115	142	12	25	7	99	83	183	80	142	113	99
99	179	41	88	66	134	139	158	7	14	161	81	170	158
100	33	25	139	70	40	162	112	187	68	167	79	119	112
101	149	80	38	9	175	55	72	153	173	28	160	7	72
102	77	13	189	164	166	110	9	64	176	142	28	158	9
103	153	104	81	122	185	39	31	37	46	46	7	76	31
104	78	161	113	58	108	26	29	144	107	97	38	19	29
105	189	65	140	105	173	106	22	185	12	92	73	183	22
106	2	116	56	69	61	97	176	19	64	121	72	68	176
107	52	14	40	42	155	114	183	114	147	112	159	31	183
108	116	158	98	38	90	123	60	25	72	88	1	50	60
109	134	51	43	19	104	91	77	116	41	102	15	118	77
110	19	117	19	24	172	100	80	12	7	106	188	33	80
111	5	60	165	180	53	18	3	173	106	173	152	72	3
112	60	190	22	175	41	150	64	122	84	19	86	55	64
113	40	140	78	74	0	178	56	127	23	27	49	65	56
114	64	186	159	160	116	108	43	89	42	41	55	146	43
115	42	123	109	34	114	126	88	115	98	172	112	185	88
116	120	40	86	101	111	75	93	75	35	91	129	111	93
117	58	122	118	72	156	62	39	101	8	191	61	145	39
118	100	102	73	114	66	99	152	189	157	34	97	28	152
119	94	128	46	142	97	89	83	124	58	118	164	21	83
120	51	107	84	20	109	168	66	157	74	108	102	177	66
121	140	183	112	8	127	88	84	108	113	136	116	160	84
122	70	11	141	15	70	175	2	28	155	166	118	32	2
123	32	146	168	190	91	0	113	165	31	155	186	61	113
124	67	10	55	144	57	95	0	163	126	96	87	70	0
125	151	68	183	104	8	77	12	65	65	3	33	106	12
126	17	0	10	79	136	11	143	168	30	165	174	156	143
127	63	84	138	172	83	48	170	77	140	103	64	78	170
128	1	36	129	148	98	191	25	82	127	84	94	132	25
129	178	143	187	31	113	102	21	27	134	109	108	88	21
130	54	153	170	168	99	171	184	137	149	104	165	184	184
131	191	93	169	10	186	41	171	86	54	53	179	35	171
132	34	33	41	107	132	5	89	22	22	23	44	5	89
133	168	50	17	14	60	74	134	110	186	0	167	53	134
134	123	101	104	35	162	86	154	63	129	178	32	138	154
135	14	7	177	52	178	128	14	148	90	17	114	47	14
136	184	27	2	134	23	181	180	158	17	86	43	100	180
137	28	137	119	126	157	53	5	97	133	9	93	10	5
138	101	120	51	167	28	22	120	31	153	168	168	42	120
139	72	191	155	149	16	105	156	105	179	134	134	36	156
140	118	165	77	116	3	140	168	135	144	110	190	175	168
141	113	131	190	186	69	45	165	98	146	18	27	93	165
142	30	18	115	17	6	16	106	44	168	32	25	120	106
143	97	70	153	162	72	73	148	70	88	146	144	190	148
144	109	112	59	151	55	104	145	182	103	129	89	16	145
145	61	154	68	5	184	30	140	191	131	159	98	123	140

146	121	169	57	136	84	143	63	17	71	55	100	87	63
147	132	92	33	55	181	79	24	156	164	154	182	54	24
148	181	29	127	44	188	84	116	129	52	126	91	186	116
149	10	136	20	110	152	145	95	39	162	40	67	18	95
150	36	12	67	158	142	142	161	136	145	151	183	57	161
151	176	157	178	46	153	164	144	169	143	174	173	84	144
152	46	47	74	191	75	117	15	3	80	60	90	99	15
153	39	19	136	29	85	23	102	145	50	52	52	12	102
154	144	181	152	153	128	31	188	154	136	22	121	163	188
155	133	147	9	155	145	159	162	109	152	149	151	157	162
156	124	180	4	117	139	51	13	76	25	156	137	188	13
157	16	141	62	188	164	136	87	5	154	113	0	64	87
158	110	142	32	131	27	157	190	10	184	143	130	38	190
159	106	126	175	97	47	107	155	106	163	11	143	26	155
160	186	118	174	146	15	58	34	35	18	93	4	2	34
161	139	129	30	103	105	156	125	94	27	62	111	136	125
162	156	124	65	78	39	165	136	172	178	177	5	40	136
163	180	3	6	109	77	83	151	45	174	64	171	169	151
164	142	177	58	129	112	155	52	51	77	61	57	90	52
165	37	62	185	57	119	1	32	60	49	160	71	107	32
166	103	16	156	111	167	163	49	42	0	150	122	46	49
167	145	22	162	45	146	113	185	50	185	65	181	172	185
168	11	179	70	68	158	81	61	72	29	130	59	49	61
169	182	39	101	157	64	82	133	85	62	82	42	6	133
170	185	145	108	84	35	127	126	40	15	29	117	39	126
171	183	85	188	141	182	137	169	118	161	115	146	44	169
172	154	32	71	89	22	64	79	36	100	137	155	150	79
173	130	168	114	64	191	186	121	14	87	36	11	85	121
174	105	77	54	7	189	124	182	130	4	8	19	0	182
175	157	6	184	108	19	160	159	131	167	157	180	17	159
176	150	23	100	152	18	120	85	138	63	54	51	127	85
177	87	125	163	75	59	52	51	43	2	89	123	155	51
178	12	82	180	18	151	151	181	48	181	99	68	110	181
179	159	113	164	96	160	190	187	125	180	120	170	34	187
180	152	20	132	133	94	92	167	84	132	68	31	96	167
181	104	109	131	171	38	32	54	24	16	21	141	74	54
182	108	24	99	86	102	153	67	26	81	140	191	86	67
183	167	178	150	181	144	60	189	1	172	14	162	187	189
184	57	46	181	127	174	172	135	56	120	39	48	89	135
185	162	81	50	27	42	63	141	107	82	132	37	151	141
186	126	108	64	124	190	183	96	92	109	125	161	43	96
187	175	63	182	187	154	130	26	147	160	12	178	179	26
188	66	56	103	135	183	131	47	47	10	85	140	161	47
189	127	87	18	80	49	14	109	30	114	162	139	73	109
190	6	91	143	51	176	115	175	73	142	47	95	23	175
191	76	184	89	90	45	132	98	167	6	144	83	3	98

3.2.2.12.2.1.3 64QAM用のテーブル

表 3.2.2.12.2.1.3-1 64QAM用のテーブル

番号	符号化率													
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16	
0	10	29	8	83	17	37	157	77	42	62	92	84	133	
1	61	129	165	23	84	58	20	102	168	68	132	51	96	
2	30	107	180	24	125	107	116	16	36	138	39	171	46	
3	88	59	182	125	70	96	115	42	37	168	44	81	148	
4	33	63	189	30	134	139	49	72	152	55	190	191	78	
5	60	138	61	107	63	138	178	178	118	35	21	127	109	
6	1	30	7	92	68	77	148	62	14	104	70	113	149	
7	102	21	140	104	162	21	152	3	83	126	146	65	161	

8	45	144	105	120	61	144	174	78	105	58	48	181	55
9	103	109	78	100	31	109	130	53	131	176	13	70	39
10	119	125	86	68	74	125	171	142	26	20	17	111	183
11	181	153	75	59	137	153	81	137	120	185	187	76	54
12	82	34	15	101	7	33	60	67	92	125	119	4	186
13	112	82	28	189	138	50	146	30	130	9	43	133	73
14	12	122	82	135	5	122	182	130	158	95	94	119	150
15	67	157	1	148	60	157	72	56	132	27	157	154	180
16	69	74	136	160	76	93	46	125	49	163	150	57	189
17	171	149	130	97	105	29	22	179	72	59	98	146	190
18	108	35	35	136	160	65	93	86	137	66	96	129	22
19	26	96	24	184	12	67	101	117	100	144	47	15	135
20	145	134	70	165	114	134	9	20	88	94	86	142	12
21	156	184	152	153	81	184	55	106	24	130	63	143	80
22	81	147	121	150	155	147	40	145	53	170	152	189	42
23	152	26	11	7	112	26	163	25	142	84	158	132	130
24	8	28	36	50	153	28	118	47	110	65	84	44	164
25	16	22	66	12	191	22	30	129	102	136	170	184	70
26	68	12	83	66	82	12	52	22	74	53	81	89	126
27	13	78	57	42	148	129	181	181	188	155	7	134	107
28	99	18	164	18	118	18	151	13	113	172	62	168	57
29	183	51	111	79	108	152	31	35	121	97	191	176	67
30	146	31	137	85	58	73	87	140	12	110	174	106	15
31	27	116	128	121	159	56	117	61	173	173	99	170	157
32	158	83	175	137	43	55	120	69	5	49	116	68	52
33	147	70	156	116	161	174	82	32	126	10	10	74	88
34	132	61	151	86	149	118	95	100	127	23	85	109	5
35	118	102	48	31	96	102	190	121	3	122	113	95	23
36	180	32	44	80	71	30	23	41	93	61	135	19	123
37	120	11	147	8	30	11	36	23	46	159	28	164	66
38	173	176	18	58	145	176	67	173	164	127	53	40	53
39	59	180	64	129	174	180	62	31	109	12	122	23	147
40	186	137	184	128	67	137	14	165	151	108	83	131	177
41	49	90	42	33	77	90	167	73	2	120	141	144	60
42	7	33	159	124	47	68	80	94	98	116	77	58	131
43	17	186	3	187	94	31	27	2	153	64	23	60	108
44	35	39	6	98	48	39	24	21	116	169	131	56	171
45	104	50	162	3	156	95	43	119	89	174	4	75	191
46	129	182	170	132	151	182	94	170	101	51	40	14	44
47	75	189	98	161	141	189	0	120	136	32	168	72	140
48	54	5	101	27	131	5	63	6	35	72	129	91	98
49	72	71	29	90	176	48	5	71	80	67	109	93	154
50	18	148	102	11	183	148	74	163	0	71	51	27	37
51	48	101	21	82	41	101	78	34	133	82	130	25	118
52	15	178	188	71	35	178	158	24	183	70	188	2	176
53	177	121	79	93	83	121	88	186	162	178	147	177	92
54	191	119	138	91	164	62	84	19	185	33	29	120	124
55	51	151	45	78	55	53	109	97	56	13	50	73	138
56	24	54	124	186	169	57	147	114	17	37	26	139	132
57	93	99	118	1	98	99	112	89	87	56	78	152	167
58	106	1	155	28	187	1	124	68	117	139	148	63	173
59	22	97	125	130	124	97	110	43	184	147	164	43	13
60	71	132	34	141	100	44	21	116	54	39	167	122	79
61	29	45	27	126	54	64	47	132	70	129	103	59	32
62	141	141	5	94	104	141	45	141	176	99	36	1	145
63	32	126	97	157	40	126	68	153	91	86	134	121	14
64	143	179	109	170	2	179	184	112	134	160	2	104	113
65	128	72	145	48	72	186	70	90	51	145	177	67	30
66	175	16	54	122	8	16	1	133	38	41	20	108	2
67	86	158	56	181	85	158	66	9	73	157	123	153	0
68	190	87	126	88	182	87	149	83	165	134	27	96	165

69	74	105	187	84	103	105	105	128	99	166	90	24	182
70	36	187	16	5	6	187	140	26	169	88	176	159	153
71	43	103	149	67	37	103	170	150	43	171	5	12	24
72	144	118	160	103	107	82	56	101	167	36	33	61	144
73	46	38	178	144	39	38	98	37	86	73	133	62	87
74	63	130	23	89	42	130	135	74	11	131	189	41	82
75	65	0	141	10	123	0	61	105	144	93	138	174	75
76	133	24	30	110	57	24	79	103	78	133	76	101	141
77	31	7	117	70	106	7	123	50	58	121	41	182	89
78	87	75	25	102	13	80	166	138	64	11	89	28	137
79	44	58	69	163	150	46	185	154	13	52	35	5	33
80	20	98	116	73	129	98	41	18	119	2	72	110	100
81	117	106	131	25	46	106	108	131	33	184	139	190	106
82	76	163	94	39	109	163	122	15	166	181	32	166	128
83	187	117	65	72	188	117	92	144	6	101	73	105	168
84	80	152	191	38	45	76	16	64	75	5	68	37	29
85	101	164	99	174	113	164	26	127	31	0	67	90	36
86	151	167	181	41	44	27	37	136	15	21	101	39	172
87	47	113	185	151	90	113	177	177	28	161	166	48	11
88	130	177	115	168	20	177	173	93	125	6	93	86	111
89	116	143	67	138	165	143	113	152	148	15	54	47	68
90	162	93	93	53	142	35	136	107	27	14	52	123	16
91	127	108	106	6	110	108	89	87	114	83	42	137	10
92	153	135	38	156	22	135	162	148	82	146	110	107	34
93	100	190	71	75	28	190	85	176	45	60	59	128	188
94	94	92	76	32	173	92	54	96	55	90	8	3	35
95	2	55	113	171	38	171	39	1	191	191	179	162	160
96	41	139	132	34	52	60	73	60	160	25	34	115	77
97	138	161	172	112	16	161	58	160	115	141	171	118	83
98	125	66	103	106	34	69	131	124	1	188	143	55	178
99	131	145	95	36	0	145	134	88	69	128	137	77	58
100	11	9	92	26	3	9	188	126	187	74	9	94	59
101	50	57	107	180	144	167	127	149	122	150	126	9	7
102	40	162	4	81	27	49	3	108	177	63	155	26	56
103	21	170	163	155	49	170	164	38	32	115	108	161	110
104	184	133	139	51	139	133	13	48	172	48	142	155	104
105	167	154	72	55	177	154	132	51	52	142	120	148	61
106	172	124	157	37	132	124	129	40	112	92	163	36	76
107	85	131	0	14	184	131	179	187	171	19	12	17	85
108	160	36	12	115	25	36	25	28	124	4	3	103	121
109	105	166	52	154	87	166	18	57	180	102	75	178	93
110	73	86	68	96	152	86	57	139	85	183	159	135	19
111	38	3	88	13	119	3	32	14	150	54	107	149	134
112	157	13	161	183	158	13	119	188	7	107	65	183	179
113	53	175	183	29	78	175	111	158	57	137	128	165	155
114	39	185	39	60	186	83	53	80	60	124	87	10	163
115	97	53	14	140	167	63	155	172	94	189	6	22	115
116	107	181	32	74	97	181	28	33	181	87	22	30	185
117	165	136	49	65	24	136	107	175	29	3	57	71	125
118	168	168	19	9	99	168	133	135	97	148	100	163	112
119	89	146	77	164	69	146	144	155	128	103	24	187	71
120	148	42	174	87	120	54	19	55	19	43	64	54	8
121	126	110	47	113	122	110	160	44	149	46	106	82	119
122	3	165	154	133	133	165	71	147	175	143	117	66	18
123	4	56	17	61	163	115	186	123	50	114	19	88	47
124	114	6	134	142	21	6	153	7	140	85	58	53	151
125	161	100	133	175	51	100	103	146	10	77	95	185	26
126	155	114	51	47	101	42	2	39	174	29	74	80	103
127	182	65	120	20	185	74	12	95	68	44	180	112	122
128	136	41	74	52	111	41	91	59	59	112	125	29	9
129	149	183	177	95	26	183	106	29	39	113	136	150	170

130	111	142	41	134	18	142	64	27	106	164	186	21	146
131	98	89	108	166	10	89	175	17	44	135	154	145	99
132	113	115	142	57	33	71	75	49	62	75	121	11	49
133	139	68	143	54	170	61	189	110	71	119	161	138	72
134	92	52	13	77	95	151	128	63	18	182	88	125	102
135	109	172	26	191	65	172	142	171	107	45	37	8	31
136	174	79	59	123	14	132	187	115	156	175	114	180	40
137	185	37	100	177	130	34	76	12	159	91	102	175	43
138	95	62	123	131	157	66	180	45	146	40	105	117	158
139	56	2	55	2	59	2	34	58	48	158	160	13	142
140	135	150	158	169	115	150	59	84	81	156	80	83	4
141	37	127	62	159	127	127	169	36	111	177	185	157	69
142	163	19	104	35	92	19	90	157	96	186	82	87	139
143	154	159	148	152	56	159	11	164	103	18	124	179	28
144	0	77	135	40	1	52	172	92	34	81	184	34	174
145	96	44	9	149	80	79	97	81	161	42	15	7	101
146	78	23	179	118	66	23	141	189	141	111	16	141	84
147	122	48	53	43	126	114	38	168	154	26	18	97	129
148	5	188	176	173	178	188	191	79	76	89	118	114	156
149	179	14	33	188	147	14	17	174	61	69	173	151	74
150	140	27	169	62	75	75	114	82	135	109	151	52	62
151	83	80	129	119	179	81	126	85	20	98	11	0	91
152	123	112	186	176	171	112	145	70	84	132	91	102	159
153	77	8	43	190	53	8	83	46	77	79	79	130	41
154	9	4	167	127	146	4	143	169	108	153	46	147	38
155	19	17	87	172	88	17	125	182	23	167	140	169	45
156	66	76	119	63	4	47	121	10	145	100	127	92	136
157	42	60	84	0	128	51	10	8	182	17	1	98	169
158	137	94	90	105	121	94	44	183	170	140	169	32	21
159	14	104	150	56	86	104	137	190	139	34	0	50	51
160	23	191	20	76	117	191	86	191	157	149	61	188	181
161	159	85	10	167	19	85	29	180	47	162	66	16	97
162	189	95	122	49	23	59	104	111	9	31	45	136	166
163	110	25	114	139	168	25	154	185	63	30	162	126	175
164	142	120	80	146	181	120	168	162	123	1	149	100	90
165	84	64	50	114	11	185	65	4	138	179	115	45	27
166	169	81	146	99	102	119	159	11	155	16	144	156	86
167	166	160	144	22	93	160	15	166	79	165	30	186	65
168	52	15	96	45	73	15	99	91	4	76	25	79	105
169	91	169	171	64	140	169	35	99	30	96	175	35	143
170	164	10	40	185	89	10	50	52	143	123	153	116	127
171	28	91	73	19	136	91	48	134	25	78	183	158	17
172	124	123	81	111	9	123	138	98	90	105	60	64	6
173	121	155	168	182	180	155	96	151	66	154	38	18	116
174	70	67	112	15	62	45	100	54	147	80	31	42	94
175	115	171	190	178	36	32	102	161	186	57	111	124	117
176	90	140	37	162	79	140	7	66	179	22	182	85	48
177	170	128	173	69	91	128	42	5	129	187	49	160	50
178	58	20	46	158	190	20	156	118	21	24	55	140	25
179	6	111	110	143	143	111	8	159	65	190	145	173	64
180	178	174	60	4	29	78	4	113	41	47	56	78	95
181	176	49	85	117	154	72	69	184	95	151	181	99	63
182	64	43	153	145	32	43	183	109	67	28	104	6	184
183	188	40	2	16	64	40	51	167	22	50	14	31	152
184	57	88	63	17	166	88	165	143	163	117	71	38	120
185	34	69	91	147	116	149	6	156	190	152	178	172	1
186	79	73	127	44	15	70	150	75	16	7	112	46	187
187	62	84	89	21	189	84	77	104	8	106	172	49	162
188	25	47	31	179	175	116	161	76	104	118	165	33	114
189	134	46	58	46	50	162	33	0	189	180	69	69	3
190	150	173	22	108	135	173	176	65	40	38	97	167	81

191	55	156	166	109	172	156	139	122	178	8	156	20	20
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	----	----

3. 2. 2. 12. 2. 1. 4 256QAM用のテーブル

表 3. 2. 2. 12. 2. 1. 4-1 256QAM用のテーブル

番号	符号化率												
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16
0	112	72	24	61	41	9	21	179	91	99	105	16	118
1	121	32	132	110	71	5	36	91	117	59	107	133	61
2	22	158	10	123	118	13	6	101	19	95	136	14	19
3	152	84	31	127	0	50	104	128	59	50	42	114	39
4	56	105	8	148	7	156	24	169	62	122	29	145	116
5	18	181	154	162	101	80	123	69	116	15	124	191	120
6	42	63	34	131	106	30	0	185	9	144	94	53	54
7	28	16	47	71	55	150	162	35	125	6	46	80	124
8	21	111	106	176	11	18	56	156	139	129	47	166	26
9	3	87	42	22	38	84	96	168	104	36	41	68	142
10	132	112	117	157	96	54	101	132	157	175	160	21	47
11	25	185	158	0	66	87	3	163	191	159	112	184	190
12	52	120	121	151	115	40	183	46	119	165	119	73	117
13	149	74	164	155	5	140	74	28	43	35	159	165	35
14	35	176	136	112	123	12	107	5	178	182	27	147	187
15	145	14	35	189	75	169	146	41	180	181	180	89	100
16	120	81	3	36	124	1	84	162	66	189	89	180	0
17	128	79	131	181	47	65	76	112	78	29	129	55	36
18	72	34	90	10	87	90	29	108	120	2	144	135	67
19	125	128	123	46	155	99	73	130	190	115	23	94	141
20	103	163	130	133	162	21	120	153	86	91	166	189	128
21	173	64	168	75	191	94	68	79	11	41	155	78	185
22	46	161	126	80	111	20	134	118	61	60	122	103	82
23	5	146	64	88	187	158	113	102	135	160	102	115	188
24	96	42	142	6	21	27	90	125	115	51	16	72	129
25	75	26	63	165	58	168	2	176	17	106	123	24	66
26	6	191	85	97	1	19	81	71	103	168	113	105	11
27	27	173	162	54	147	128	155	20	75	173	133	188	24
28	124	60	87	31	130	57	79	115	53	20	142	84	149
29	180	3	75	174	61	151	133	98	37	138	75	148	111
30	169	41	65	49	15	37	177	124	101	183	157	85	69
31	47	162	49	139	88	36	26	75	92	70	7	32	56
32	69	23	40	98	84	15	46	103	136	24	79	1	110
33	48	44	69	4	94	45	57	21	97	127	104	131	22
34	98	38	57	170	140	59	70	164	151	47	132	34	135
35	158	24	46	26	107	136	117	173	181	5	116	134	171
36	117	149	181	50	48	4	137	9	188	119	135	41	147
37	106	172	79	16	105	2	173	36	167	171	137	167	179
38	11	88	21	141	172	106	152	56	162	102	162	81	127
39	137	104	103	187	173	160	156	134	143	135	178	54	63
40	80	21	101	13	127	83	55	24	94	116	52	142	64
41	53	118	115	109	98	48	87	16	124	156	66	141	89
42	34	91	60	106	100	103	166	159	54	120	164	75	28
43	7	184	76	120	133	78	140	34	126	105	24	155	73
44	76	70	81	72	154	173	186	15	6	117	115	122	33
45	151	85	110	32	57	33	8	42	31	136	174	140	121
46	153	142	61	63	68	172	149	104	144	149	53	13	2
47	13	25	1	59	131	186	179	54	179	128	146	17	44
48	140	159	7	79	33	24	71	120	84	85	19	8	45
49	94	186	77	172	70	164	65	76	67	46	120	23	85
50	85	148	38	83	8	181	131	60	12	186	2	61	12
51	71	96	143	100	122	35	22	33	107	113	61	49	161
52	65	188	26	92	170	183	94	127	7	73	151	51	144

53	31	190	55	24	44	72	175	88	172	103	1	74	7
54	63	61	56	56	31	73	4	133	79	52	69	181	62
55	41	123	160	130	148	176	165	137	16	82	18	162	182
56	139	169	114	167	63	161	60	61	3	89	111	143	71
57	50	136	89	81	51	119	66	19	30	184	82	42	78
58	109	33	96	103	190	76	18	3	110	22	45	71	134
59	179	109	148	111	142	125	1	170	122	185	26	123	58
60	12	54	108	158	78	121	139	87	29	155	59	161	6
61	99	101	53	159	23	124	80	190	82	125	171	177	143
62	0	7	30	153	30	16	118	13	185	133	175	110	125
63	115	19	93	175	77	174	115	141	145	37	165	149	8
64	123	145	118	8	86	66	62	188	34	27	109	126	9
65	62	137	112	41	35	34	91	106	106	10	101	0	80
66	86	107	172	136	81	177	59	113	168	137	153	63	38
67	138	82	173	70	92	137	89	67	102	76	22	178	51
68	127	121	32	33	157	46	23	145	166	12	148	35	50
69	183	90	179	45	16	44	114	146	100	98	32	175	163
70	167	144	73	84	95	126	159	111	141	148	145	186	53
71	163	187	71	150	179	116	122	74	186	109	172	52	180
72	87	180	67	39	91	69	48	89	14	42	11	43	130
73	95	8	0	166	93	41	38	62	65	16	54	139	139
74	77	132	37	164	39	145	148	175	137	190	62	112	169
75	136	114	78	99	64	3	178	49	68	84	173	10	108
76	178	65	185	126	10	114	109	32	90	94	163	40	74
77	133	29	83	190	85	132	7	99	85	97	99	150	31
78	14	51	54	134	104	32	170	93	13	25	150	182	20
79	142	103	80	40	169	7	189	107	146	11	179	164	189
80	10	139	19	87	34	105	31	171	132	88	76	64	105
81	19	141	92	64	73	31	52	66	49	166	84	83	79
82	122	55	166	154	139	56	110	80	64	131	57	174	101
83	45	108	99	140	166	134	116	155	159	48	138	38	140
84	111	68	16	116	167	155	167	100	111	161	28	47	152
85	131	0	169	184	4	135	99	152	56	65	83	30	42
86	79	124	165	115	183	108	105	4	147	9	17	2	46
87	91	170	159	183	24	93	191	10	149	8	149	116	148
88	20	18	97	30	20	89	92	126	51	58	100	25	115
89	134	143	33	35	116	167	145	109	48	56	103	128	104
90	29	177	84	7	82	81	49	181	50	124	51	160	119
91	59	2	113	42	40	190	77	154	77	68	13	144	172
92	160	22	134	146	138	131	185	105	118	54	139	99	162
93	105	179	43	86	56	127	45	48	184	3	20	5	153
94	64	166	6	58	150	102	163	136	129	169	177	187	41
95	184	53	174	12	177	88	169	161	150	146	3	176	23
96	135	6	86	14	45	62	44	183	70	87	91	82	109
97	150	99	104	149	126	49	53	97	24	108	67	60	84
98	74	73	146	89	161	163	180	31	63	110	81	18	87
99	38	12	153	179	120	170	69	12	108	121	86	185	137
100	24	43	88	128	185	53	164	8	80	163	147	104	136
101	51	69	94	160	117	63	54	184	4	57	106	169	96
102	33	129	137	95	14	38	172	47	130	90	49	39	106
103	68	183	175	171	175	178	144	142	2	100	170	183	191
104	49	71	25	74	119	0	37	18	21	66	128	137	97
105	166	39	45	25	99	77	19	14	28	49	118	22	72
106	165	165	119	29	112	188	32	117	140	61	90	109	21
107	101	171	107	119	74	22	13	73	160	178	114	96	99
108	61	28	182	143	69	180	86	84	23	18	182	151	95
109	189	92	109	178	9	185	111	70	183	7	31	46	13
110	67	189	13	28	76	191	157	68	32	28	152	33	146
111	185	119	145	21	26	153	14	0	176	67	168	29	160
112	17	113	28	23	53	61	67	23	96	13	85	65	65
113	81	20	58	90	146	129	10	96	158	32	191	132	77

114	171	151	82	188	90	144	143	165	131	34	65	95	48
115	104	59	152	96	129	39	127	29	40	86	30	31	90
116	118	46	189	173	125	138	135	122	121	153	183	136	107
117	130	66	27	93	135	166	16	81	173	112	68	159	93
118	113	102	52	147	89	14	150	17	45	63	126	170	98
119	100	182	12	191	168	154	121	131	15	43	190	168	177
120	15	153	124	18	62	82	88	44	69	164	37	67	25
121	147	94	11	62	43	29	106	157	58	132	127	79	83
122	102	140	120	2	37	110	33	26	35	118	9	93	174
123	93	115	51	132	28	146	181	25	22	93	12	111	157
124	168	174	17	20	29	123	160	189	105	38	63	90	5
125	146	125	111	11	17	60	39	83	165	39	64	97	114
126	54	127	14	17	18	187	132	178	174	17	0	113	37
127	114	116	149	135	158	11	130	37	156	154	161	92	183
128	107	31	41	152	52	162	41	123	39	170	125	76	40
129	23	47	129	67	103	25	30	82	57	81	93	58	81
130	73	156	170	73	83	157	63	191	99	141	56	127	94
131	36	147	39	108	3	52	124	39	33	191	44	26	103
132	190	135	116	76	13	91	138	7	134	152	34	27	166
133	177	48	167	91	110	118	15	72	72	111	108	156	70
134	57	110	68	156	188	133	102	160	189	188	77	3	164
135	162	160	180	104	186	17	147	64	170	147	169	6	181
136	84	89	44	48	121	28	20	143	47	180	36	28	75
137	9	86	2	121	59	10	128	149	25	75	121	77	16
138	108	40	141	94	136	130	174	138	133	72	130	125	186
139	8	155	191	125	180	111	184	65	0	26	58	173	112
140	83	100	155	38	159	159	182	58	20	177	95	98	113
141	92	36	23	65	113	42	95	119	27	126	55	138	132
142	116	35	140	177	152	58	187	63	46	179	78	172	151
143	156	57	184	68	156	141	136	166	177	55	5	86	159
144	89	56	48	37	60	142	35	114	41	1	98	45	91
145	157	9	20	124	97	189	75	95	128	143	15	118	1
146	26	80	125	78	108	68	27	172	5	45	10	171	168
147	110	126	95	118	109	107	5	43	42	21	25	62	165
148	16	62	138	186	2	8	58	140	81	40	39	179	155
149	97	75	177	34	178	113	51	57	113	123	14	100	102
150	88	52	186	185	174	6	158	158	98	23	35	19	76
151	161	83	150	113	12	74	142	186	154	162	167	163	175
152	66	1	72	169	27	47	11	86	38	77	134	50	68
153	129	76	176	9	114	75	78	174	123	62	71	57	14
154	164	17	66	69	165	109	93	92	60	134	80	56	156
155	40	122	139	82	49	175	100	45	163	158	140	36	4
156	141	178	128	163	132	147	42	139	114	176	60	102	167
157	43	30	127	114	189	64	141	144	169	31	186	121	43
158	174	131	187	145	46	149	108	147	76	69	6	117	59
159	143	27	9	168	182	92	161	148	171	114	143	154	178
160	58	164	15	44	137	43	72	151	71	142	43	119	122
161	4	106	147	52	128	85	153	59	88	19	185	66	123
162	172	152	59	105	67	96	97	30	74	96	154	20	158
163	176	49	98	51	6	122	47	85	127	101	33	91	17
164	186	37	5	137	25	117	34	40	8	71	189	130	34
165	126	167	22	1	164	171	12	51	55	30	48	69	138
166	2	78	135	161	153	152	112	187	87	140	40	44	30
167	188	95	190	3	160	26	190	78	182	187	181	70	170
168	82	168	70	55	36	79	50	38	1	92	8	153	88
169	32	175	100	182	22	86	40	150	175	80	21	152	131
170	181	117	144	101	143	51	83	129	109	79	141	158	126
171	37	4	91	57	42	95	176	121	142	0	156	88	55
172	191	50	156	43	141	67	119	27	93	104	88	108	15
173	60	13	151	77	176	165	28	94	73	53	70	12	27
174	70	93	171	5	65	112	171	52	112	145	97	59	3

175	144	97	183	47	163	148	188	177	155	139	184	4	173
176	90	150	29	144	50	182	61	110	95	14	74	11	86
177	30	45	122	180	151	143	98	182	138	33	131	120	10
178	78	157	157	66	181	179	85	55	89	74	73	87	18
179	55	130	50	53	144	120	43	22	52	157	92	101	154
180	155	154	4	19	149	139	151	167	161	150	117	37	150
181	187	10	163	117	134	97	154	90	164	44	87	129	52
182	170	133	74	60	72	184	17	77	26	172	176	146	92
183	148	77	18	138	184	104	103	6	10	151	158	9	176
184	119	15	102	142	80	71	82	11	18	64	50	106	57
185	159	67	178	107	102	70	126	1	44	78	96	48	60
186	44	98	62	122	19	115	25	116	36	130	4	7	184
187	182	134	36	85	32	23	125	53	148	83	187	15	145
188	175	138	133	27	171	100	9	2	187	167	38	124	29
189	154	11	105	129	54	98	168	50	152	4	110	190	133
190	1	58	188	15	145	101	129	135	153	107	72	107	32
191	39	5	161	102	79	55	64	180	83	174	188	157	49

3.2.2.12.2.1.5 1024QAM用のテーブル

表 3.2.2.12.2.1.5-1 1024QAM用のテーブル

番号	符号化率													
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16	
0	178	35	139	55	21	55	160	77	167	41	74	78	20	
1	39	112	112	45	20	67	7	38	97	83	151	149	118	
2	54	180	159	143	172	91	29	177	86	10	79	114	185	
3	68	115	99	102	86	160	39	110	166	157	49	117	106	
4	122	94	87	98	178	150	110	41	11	50	174	61	82	
5	20	55	70	93	25	21	189	121	57	143	180	10	53	
6	86	50	175	67	104	157	140	145	187	40	133	151	41	
7	137	61	161	62	133	122	143	149	169	168	106	133	40	
8	156	22	51	186	17	16	163	151	104	16	116	168	121	
9	55	130	56	103	106	4	130	14	102	190	16	24	180	
10	52	34	174	57	191	52	173	52	108	103	163	51	45	
11	72	99	143	44	68	57	71	45	63	128	62	107	10	
12	130	64	12	34	80	81	191	117	12	174	164	16	145	
13	152	101	36	167	190	34	106	71	181	129	45	145	175	
14	147	69	77	137	129	121	60	140	1	94	187	161	191	
15	12	188	60	5	29	94	62	111	71	146	128	123	160	
16	69	169	155	178	125	135	149	42	134	186	176	56	177	
17	48	178	167	1	108	178	135	175	152	156	2	159	172	
18	107	119	160	61	147	128	9	172	45	187	126	169	13	
19	44	49	73	159	23	166	147	123	144	32	136	42	29	
20	88	28	127	19	94	40	124	51	124	58	63	57	133	
21	23	72	82	13	167	35	152	72	22	27	28	27	42	
22	181	14	123	2	27	54	55	68	0	147	118	82	89	
23	174	163	145	68	61	149	116	190	51	111	173	11	51	
24	124	52	8	73	12	75	85	73	100	159	19	103	141	
25	81	158	76	115	166	30	112	137	150	158	46	95	99	
26	59	84	164	134	131	58	14	87	179	80	93	120	7	
27	93	179	178	6	120	151	20	153	54	39	121	130	134	
28	22	106	144	33	159	138	79	7	66	54	162	132	52	
29	46	19	86	139	28	110	103	169	79	172	88	98	48	
30	82	33	7	8	7	24	156	17	25	37	0	79	169	
31	110	66	124	40	62	48	167	94	172	57	147	62	162	
32	3	46	27	130	134	115	19	139	59	79	131	75	124	
33	99	124	187	125	59	102	45	183	48	22	54	9	25	
34	75	85	130	60	78	134	73	168	23	178	117	137	165	
35	36	140	162	113	0	126	26	16	55	74	138	3	128	
36	38	148	191	31	121	116	159	146	64	148	69	153	95	

37	119	176	182	155	149	114	44	188	185	18	182	160	148
38	131	79	16	16	6	27	86	160	164	1	68	84	98
39	51	65	106	153	5	104	76	116	123	165	143	143	171
40	115	31	141	59	143	23	56	58	56	87	78	32	14
41	78	122	38	58	171	51	12	57	80	102	15	88	75
42	84	82	72	71	153	69	109	47	153	122	7	156	59
43	33	42	179	136	161	60	117	50	9	77	59	172	26
44	163	159	111	182	186	161	128	164	177	113	109	93	76
45	11	96	29	180	35	42	67	191	176	60	32	90	47
46	2	182	59	15	92	124	150	61	81	73	10	65	34
47	188	137	183	146	113	125	151	179	17	63	179	129	122
48	161	123	66	179	55	87	31	114	14	145	165	23	69
49	34	60	52	3	163	28	27	132	43	170	90	6	131
50	89	32	43	32	16	46	133	21	76	55	73	73	105
51	50	75	121	49	54	66	17	102	27	114	71	49	60
52	8	166	20	187	93	143	120	184	175	30	171	146	132
53	90	26	11	70	79	45	153	20	60	131	135	174	63
54	109	191	190	105	37	18	108	108	133	116	123	91	81
55	136	128	92	135	44	26	180	118	91	162	125	152	109
56	77	109	55	12	75	176	52	163	61	14	31	140	43
57	103	81	166	142	182	181	187	112	41	149	22	86	189
58	67	185	94	80	127	95	98	130	111	141	70	191	19
59	41	63	138	69	148	142	63	115	163	181	185	59	186
60	149	27	1	36	179	50	176	103	72	130	155	63	79
61	176	30	122	46	95	2	186	59	95	46	60	36	62
62	134	153	171	172	169	71	179	49	84	47	120	96	85
63	189	118	119	97	141	76	113	35	67	155	113	180	54
64	159	145	109	30	38	175	161	159	129	183	41	67	16
65	184	168	58	10	168	108	32	33	52	52	154	30	46
66	153	143	23	24	128	172	24	76	88	98	177	102	27
67	53	4	31	18	56	17	111	95	121	29	85	118	44
68	129	8	163	89	31	136	41	157	7	48	64	94	139
69	63	12	53	128	57	89	95	125	49	189	55	189	113
70	160	29	13	51	175	38	38	66	168	36	26	50	11
71	139	154	188	54	140	83	10	88	154	53	129	54	102
72	150	108	100	92	164	14	154	37	74	56	84	148	130
73	169	80	158	140	24	25	97	92	138	89	38	109	184
74	148	68	156	145	177	191	141	4	142	133	166	121	119
75	127	105	136	95	88	146	2	24	158	110	44	131	1
76	25	92	34	121	51	120	127	30	132	112	30	29	152
77	175	127	118	77	112	131	40	53	127	179	183	52	146
78	142	170	185	100	49	171	105	25	40	7	189	141	37
79	98	83	10	104	185	129	34	181	139	134	191	20	178
80	56	3	25	41	170	61	11	65	20	49	124	81	61
81	144	155	126	37	87	63	185	12	44	20	77	1	150
82	102	131	104	141	32	153	155	144	6	166	80	45	32
83	94	183	30	118	60	6	61	82	128	99	98	68	163
84	101	16	83	22	65	159	114	107	75	163	190	163	92
85	85	20	47	83	77	47	74	0	114	91	167	127	166
86	132	0	146	152	89	139	158	147	119	117	140	147	142
87	76	15	63	151	3	163	162	79	2	167	52	4	67
88	5	167	134	81	18	84	5	128	8	139	153	48	140
89	177	11	39	110	116	190	177	182	157	151	43	125	157
90	0	189	21	39	184	37	43	90	98	106	25	76	188
91	128	144	44	168	45	64	51	44	118	75	188	136	18
92	45	51	151	65	109	43	148	27	89	45	103	40	87
93	162	150	28	117	53	72	137	127	46	51	152	182	149
94	92	24	22	90	160	97	28	97	160	184	137	13	65
95	62	173	79	7	9	29	181	170	190	135	76	97	183
96	133	172	110	112	100	123	171	141	5	67	149	105	161
97	30	87	71	132	8	103	13	54	165	144	34	101	5

98	17	104	90	28	111	130	104	167	28	90	172	111	31
99	9	17	2	23	69	119	42	3	68	161	122	170	71
100	61	77	103	56	189	65	168	22	189	28	40	43	173
101	70	98	42	122	36	3	93	39	161	12	168	35	73
102	154	157	35	123	173	177	172	10	112	93	141	7	15
103	4	152	5	173	33	1	144	126	173	109	96	115	138
104	146	95	57	133	72	113	80	150	148	95	142	53	156
105	24	186	4	174	144	148	123	100	183	65	58	74	28
106	135	147	0	138	183	167	89	131	33	136	110	2	66
107	104	177	107	75	115	133	81	119	131	13	65	25	170
108	13	57	37	184	137	182	68	180	105	42	9	178	179
109	185	36	54	160	98	173	75	109	186	173	36	167	135
110	79	6	18	35	90	82	78	64	156	69	42	89	86
111	138	162	128	164	142	59	121	84	70	8	50	55	39
112	31	102	148	91	30	92	53	78	117	71	184	138	104
113	112	138	129	191	154	53	65	138	170	76	105	83	17
114	1	110	26	154	180	13	122	46	174	26	156	64	154
115	49	165	75	119	122	152	142	8	36	72	127	66	174
116	113	45	120	111	155	100	157	91	19	34	8	158	56
117	106	23	19	78	130	118	107	101	135	96	61	112	153
118	100	156	116	162	83	98	136	162	125	119	146	8	0
119	65	103	117	29	138	132	66	120	122	164	169	188	97
120	10	1	147	52	14	20	90	98	50	104	181	144	9
121	83	175	114	183	41	5	23	75	113	124	5	31	72
122	73	107	48	27	150	62	8	135	141	11	87	177	23
123	26	125	96	107	132	105	1	70	37	0	150	5	167
124	58	93	61	120	70	137	77	148	38	78	91	110	190
125	114	71	46	129	152	8	54	18	31	123	17	87	80
126	66	134	88	17	117	164	125	161	94	153	18	71	3
127	126	129	67	148	11	106	174	55	149	70	24	22	38
128	117	126	135	79	4	12	35	13	78	137	112	85	120
129	96	9	65	85	124	156	88	113	32	152	81	190	4
130	186	141	180	38	15	56	82	69	178	118	170	37	24
131	14	18	9	126	42	19	134	60	34	66	95	119	159
132	40	111	74	114	181	7	101	106	107	120	29	34	12
133	164	113	176	86	58	169	131	93	13	23	100	38	103
134	158	114	6	101	10	184	33	29	182	85	130	72	22
135	118	161	149	124	22	111	50	80	146	2	48	17	125
136	29	160	49	181	145	73	87	142	93	171	159	92	83
137	121	53	50	0	99	154	36	6	10	19	72	166	50
138	151	86	125	157	126	109	15	155	106	182	75	100	6
139	168	142	64	87	107	145	47	176	109	185	160	179	77
140	183	78	169	47	66	77	83	34	4	21	27	0	168
141	179	40	168	48	174	74	18	48	77	82	108	99	74
142	16	70	157	72	39	9	6	36	87	101	148	155	93
143	105	120	153	147	13	15	21	96	3	100	66	126	49
144	125	181	24	170	97	155	30	81	184	126	144	124	57
145	190	37	108	177	63	86	94	9	83	142	97	157	147
146	116	39	89	165	123	170	72	133	30	68	57	60	2
147	165	62	98	166	84	0	145	185	180	4	115	58	155
148	80	38	33	26	85	31	138	154	96	33	114	33	181
149	64	43	132	64	67	85	184	166	15	31	1	164	96
150	170	41	93	42	76	44	69	85	155	44	132	150	114
151	140	56	40	189	158	99	84	26	110	97	4	18	107
152	171	117	154	116	71	90	58	74	145	9	21	14	110
153	173	48	62	109	46	49	49	122	191	61	92	142	30
154	97	88	142	171	118	68	16	83	151	107	11	15	117
155	60	89	41	150	81	70	48	31	101	86	107	122	127
156	43	151	69	20	162	165	70	11	65	138	175	69	101
157	123	47	105	66	146	11	183	89	99	38	67	19	94
158	71	174	189	25	135	189	3	186	115	169	145	44	129

159	182	91	115	108	2	187	92	187	140	140	14	187	35
160	167	5	152	14	73	41	25	63	26	5	186	134	58
161	95	133	45	163	50	140	115	15	147	81	20	39	70
162	145	59	133	88	114	188	0	158	42	175	51	12	126
163	141	187	3	76	82	168	182	156	136	64	39	173	182
164	187	25	95	175	103	22	139	105	137	59	3	175	151
165	166	44	17	161	188	185	91	129	18	105	86	135	111
166	87	136	186	127	74	93	146	152	53	127	89	176	91
167	143	58	184	74	101	179	102	134	116	191	47	113	64
168	15	7	85	82	157	180	96	32	171	176	53	154	88
169	74	171	165	94	151	144	100	173	16	6	102	171	144
170	111	73	32	53	91	36	119	62	21	25	82	47	137
171	157	132	173	169	119	147	129	104	92	88	139	80	143
172	32	164	113	84	102	107	178	2	162	17	23	108	176
173	172	10	172	190	48	39	46	165	130	108	104	116	84
174	18	76	78	4	1	112	37	1	85	35	157	186	136
175	57	139	181	158	40	101	57	178	69	180	99	139	8
176	35	2	150	21	43	33	118	67	47	125	158	184	112
177	191	74	170	99	64	162	126	23	35	115	12	181	123
178	27	190	102	176	156	183	59	174	82	132	161	28	164
179	47	116	97	63	34	117	165	136	120	24	35	26	115
180	21	90	140	50	110	80	170	19	24	3	178	128	78
181	6	121	81	188	52	79	190	40	73	121	37	70	36
182	19	97	91	144	96	96	188	56	39	177	134	46	90
183	155	54	15	131	136	186	175	28	58	92	83	41	100
184	42	146	137	149	139	127	166	124	62	43	94	21	55
185	120	21	101	156	165	10	99	86	126	84	101	162	108
186	180	135	80	9	19	174	4	43	29	62	111	106	21
187	37	100	68	185	176	88	22	143	90	15	119	77	158
188	28	184	14	96	187	158	132	5	143	154	6	104	68
189	91	67	177	11	47	32	164	171	159	150	33	183	33
190	108	13	131	106	26	141	64	189	188	160	13	185	116
191	7	149	84	43	105	78	169	99	103	188	56	165	187

3.2.2.12.2.1.6 4096QAM用のテーブル

表 3.2.2.12.2.1.6-1 4096QAM用のテーブル

番号	符号化率													
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16	
0	13	50	140	111	110	163	13	161	56	57	46	89	38	
1	4	30	101	33	77	174	93	38	113	73	81	123	84	
2	33	180	19	21	19	26	47	41	58	173	141	13	37	
3	58	100	143	133	164	190	154	138	129	63	37	47	177	
4	157	44	20	18	9	68	76	20	29	179	181	178	96	
5	97	21	41	30	29	80	164	24	137	186	130	159	6	
6	49	25	10	73	68	112	40	14	26	148	167	1	30	
7	37	130	154	139	143	146	8	35	181	181	42	190	94	
8	11	190	122	125	156	97	187	32	45	160	67	53	161	
9	40	135	61	35	108	44	131	179	182	163	151	12	61	
10	161	154	142	77	50	156	100	68	185	4	166	57	52	
11	65	84	100	105	83	134	24	97	156	109	149	109	9	
12	110	150	85	122	35	51	19	94	95	137	136	115	46	
13	31	20	118	91	65	167	7	142	5	99	120	19	68	
14	25	16	124	41	70	19	0	43	105	118	53	36	117	
15	139	184	60	86	144	127	21	53	22	15	99	143	13	
16	170	137	72	11	129	145	61	22	68	5	29	82	80	
17	18	109	78	8	123	102	127	28	4	115	104	96	16	
18	36	189	12	55	148	20	5	44	100	44	19	163	162	
19	61	36	47	71	181	58	48	81	188	153	38	66	179	
20	91	105	181	151	1	30	186	148	176	185	90	154	4	

21	159	151	32	107	26	9	67	187	3	40	105	173	29
22	103	49	77	45	79	153	179	169	91	12	64	49	106
23	51	107	45	12	119	143	146	89	178	169	27	65	35
24	42	108	107	168	63	32	64	115	112	2	40	131	167
25	64	79	48	51	30	63	85	144	93	37	78	2	76
26	129	148	136	50	112	189	157	75	121	188	145	78	150
27	66	121	91	59	174	180	89	40	160	97	97	15	139
28	84	88	112	7	145	110	12	31	87	65	113	155	78
29	167	128	18	132	97	41	135	152	153	67	21	90	175
30	188	62	178	144	84	101	56	30	92	117	12	38	90
31	45	7	116	16	141	166	128	124	117	90	26	130	182
32	21	185	80	190	96	104	38	80	152	66	108	63	92
33	173	145	36	31	4	138	184	135	85	135	155	188	188
34	124	166	189	108	183	89	119	160	46	154	183	138	5
35	23	64	151	89	80	42	34	8	20	159	172	184	159
36	15	141	15	124	42	27	54	129	9	146	75	166	140
37	53	102	130	110	20	8	43	147	23	86	60	102	3
38	121	181	115	94	48	161	189	60	189	61	14	139	148
39	189	191	42	67	147	67	136	112	33	182	93	28	124
40	27	94	40	159	38	72	74	171	80	59	73	50	102
41	134	171	177	46	105	81	183	0	173	83	44	186	185
42	137	1	184	140	54	106	17	133	136	91	47	17	144
43	7	14	0	87	125	132	121	100	150	175	176	20	147
44	142	11	105	54	18	175	90	156	159	58	117	112	115
45	141	170	93	142	126	107	111	180	187	138	180	41	31
46	0	63	162	185	72	116	173	77	41	93	66	11	127
47	75	67	180	85	167	186	124	110	141	43	171	8	166
48	125	17	52	84	23	108	26	151	115	98	74	59	59
49	127	51	38	120	64	13	20	69	81	22	80	79	153
50	80	90	31	178	128	96	53	95	38	152	23	45	1
51	77	155	166	101	101	154	14	25	64	96	34	162	187
52	50	98	156	180	92	10	88	117	111	45	48	146	28
53	83	115	109	20	98	103	95	127	2	120	110	40	42
54	151	173	159	174	130	139	82	154	31	180	115	43	11
55	138	26	172	47	36	99	118	64	47	10	50	129	180
56	19	56	123	28	45	164	174	146	0	116	138	119	109
57	119	87	99	145	99	29	112	143	76	170	85	18	113
58	101	138	126	70	88	12	151	29	131	162	122	157	171
59	74	81	187	24	180	118	133	168	191	68	188	37	40
60	2	13	132	131	21	123	18	177	59	3	123	126	53
61	105	31	94	4	33	109	16	183	119	13	129	124	165
62	60	27	131	83	151	133	140	126	39	41	41	110	160
63	56	24	69	56	103	61	142	10	101	131	94	191	87
64	179	29	111	79	5	64	175	26	51	21	69	85	57
65	122	46	43	37	58	0	75	3	161	172	87	165	24
66	131	54	54	27	173	128	1	50	57	55	109	60	83
67	191	78	7	109	146	17	108	92	170	24	3	142	157
68	154	118	87	92	14	6	153	164	140	1	4	135	91
69	88	120	16	52	44	45	139	163	55	79	142	74	110
70	176	164	173	96	66	159	105	11	12	106	24	187	170
71	26	58	163	177	176	1	129	109	133	189	148	179	191
72	32	95	74	141	3	66	57	21	43	52	57	141	45
73	79	122	88	188	49	24	80	37	104	184	17	164	86
74	59	106	97	155	134	38	98	84	52	112	96	34	93
75	148	85	49	38	191	33	170	122	40	53	189	69	116
76	155	96	128	156	51	95	70	49	10	136	9	26	74
77	95	41	114	169	76	187	6	71	120	166	137	33	77
78	67	3	64	136	78	50	117	52	146	29	83	113	70
79	190	187	139	81	95	120	39	15	53	62	114	120	89
80	116	72	81	137	139	21	102	88	166	107	77	95	121
81	24	0	98	112	22	168	103	149	127	128	91	169	101

82	44	143	127	95	121	182	148	86	126	71	119	30	79
83	186	142	144	93	11	184	167	61	157	111	159	0	189
84	99	186	14	106	32	141	63	90	44	187	100	175	69
85	87	146	26	149	127	148	59	155	69	161	36	70	33
86	147	101	79	138	135	31	46	162	118	101	156	91	10
87	175	89	33	15	6	79	116	9	86	49	101	104	131
88	47	23	5	39	87	25	62	153	116	155	65	140	155
89	144	133	84	170	122	144	42	67	54	28	175	25	51
90	28	83	153	146	172	170	32	119	132	94	28	132	36
91	6	92	65	103	102	18	134	189	13	70	15	23	60
92	153	22	59	184	85	176	83	82	167	48	33	105	75
93	46	99	90	43	41	135	152	131	88	0	178	158	64
94	35	136	95	5	37	183	138	190	108	33	88	171	146
95	140	158	149	9	166	7	147	4	168	157	6	6	99
96	57	156	104	189	0	90	15	46	16	151	98	121	47
97	100	91	135	34	8	52	72	118	82	25	13	56	27
98	143	97	23	19	28	94	171	47	65	89	72	22	63
99	62	28	1	63	59	77	101	178	42	88	106	127	105
100	118	162	145	90	15	65	177	59	17	114	5	54	120
101	150	147	190	36	104	3	125	150	83	134	116	68	73
102	41	65	57	23	131	15	107	186	37	75	179	107	156
103	34	139	89	78	162	85	120	123	6	87	157	133	7
104	163	111	8	100	75	43	172	18	190	142	111	84	14
105	107	38	175	75	52	100	104	79	128	6	1	81	111
106	187	161	125	162	184	35	181	57	135	27	35	150	62
107	182	163	169	42	27	124	180	120	124	64	174	99	136
108	98	4	46	161	94	39	25	70	99	69	32	73	85
109	111	75	39	119	91	57	86	62	114	19	62	185	134
110	9	125	9	64	56	78	33	137	34	150	107	67	95
111	96	177	92	65	17	88	145	23	77	38	76	29	48
112	117	12	53	152	159	70	182	185	174	35	25	151	125
113	86	70	179	62	106	76	155	167	158	130	16	87	122
114	135	114	102	173	13	171	78	175	169	127	139	10	23
115	172	6	168	104	25	149	81	16	142	76	169	167	176
116	73	45	4	88	90	121	176	134	98	102	89	148	72
117	72	165	17	118	109	125	159	73	97	123	144	72	21
118	48	126	150	48	149	84	168	139	179	158	95	147	128
119	145	132	191	44	188	16	190	166	175	129	162	5	118
120	22	134	58	40	47	140	52	55	60	133	43	31	103
121	132	40	2	60	111	40	92	165	71	110	58	125	44
122	81	149	66	102	116	150	162	116	110	141	163	145	132
123	89	104	29	61	39	157	65	76	62	95	10	4	123
124	162	188	146	74	182	36	66	99	106	7	133	52	119
125	29	80	167	99	171	48	143	182	7	126	30	44	135
126	168	55	44	53	140	162	31	78	103	85	112	134	22
127	112	34	96	10	124	2	84	93	154	108	11	83	66
128	104	119	25	6	2	62	166	141	18	174	184	46	141
129	12	175	27	172	169	22	178	33	32	190	132	75	107
130	183	66	137	186	155	147	191	176	164	165	153	152	32
131	156	93	161	163	7	83	149	101	139	156	187	62	138
132	20	39	56	134	16	53	51	130	63	171	135	7	26
133	120	47	3	14	100	82	69	58	48	54	71	86	43
134	30	153	141	148	67	177	109	12	143	17	143	172	54
135	158	8	108	3	137	98	161	17	84	121	20	180	149
136	94	69	133	26	165	115	44	132	162	103	134	111	143
137	109	157	51	1	57	69	137	45	138	14	190	61	34
138	177	61	62	157	153	105	114	102	171	36	164	9	41
139	78	35	152	150	115	151	37	7	122	105	191	58	108
140	85	182	6	25	160	136	45	19	27	82	63	14	158
141	133	124	103	123	154	181	115	145	102	8	154	116	190
142	82	168	34	115	161	56	4	54	149	178	70	92	25

143	160	76	160	116	187	173	150	91	148	51	160	170	173
144	102	131	117	57	117	122	71	113	24	23	103	93	18
145	54	59	70	175	62	111	50	36	66	84	131	77	49
146	115	112	134	127	163	47	160	27	163	167	18	88	67
147	69	152	182	82	43	179	41	114	19	30	127	42	65
148	63	82	158	117	89	191	10	174	109	100	147	21	2
149	43	116	83	114	179	119	141	39	90	42	68	106	151
150	130	123	185	160	185	87	91	83	67	72	59	97	15
151	166	9	176	164	10	178	49	140	183	149	158	144	163
152	38	73	170	153	189	155	79	191	74	92	55	182	184
153	165	15	119	176	158	131	11	74	184	77	56	108	71
154	8	86	82	76	73	185	169	56	151	104	79	55	12
155	180	159	13	13	150	91	113	87	125	183	0	94	169
156	71	172	86	181	118	60	36	48	11	39	125	122	8
157	123	18	30	68	61	55	94	158	96	125	126	114	97
158	164	183	35	128	71	54	60	121	186	80	150	153	39
159	90	68	68	0	142	37	23	159	78	143	186	64	145
160	152	103	106	183	120	172	123	136	72	144	140	24	133
161	174	167	11	49	93	169	22	63	21	56	182	80	104
162	114	113	37	22	157	4	3	181	50	119	54	117	100
163	76	5	71	166	31	188	73	34	134	16	7	3	142
164	92	74	165	17	177	158	96	173	94	132	118	177	168
165	5	42	186	191	74	11	27	103	165	139	86	149	174
166	10	174	75	135	186	59	99	42	14	191	170	76	58
167	149	140	188	165	168	160	165	125	155	50	165	128	172
168	126	2	113	72	86	129	28	104	107	164	49	136	164
169	93	10	73	158	46	5	35	107	70	122	61	39	152
170	39	32	24	130	132	34	87	96	177	46	177	181	183
171	108	19	110	154	24	14	58	65	61	140	31	160	55
172	136	127	67	167	107	137	30	1	1	31	185	103	0
173	70	48	22	66	190	117	156	13	28	176	121	174	130
174	17	169	183	2	81	126	126	157	15	60	92	156	154
175	185	117	21	147	178	114	130	184	73	26	45	27	81
176	171	129	148	69	114	49	77	170	35	32	161	183	50
177	146	178	76	58	53	73	185	105	145	11	51	16	126
178	184	53	138	98	34	74	144	188	147	177	152	137	19
179	169	179	174	97	175	28	97	108	180	124	2	101	181
180	3	71	55	143	133	75	55	6	30	74	8	161	112
181	55	52	121	32	113	152	68	2	36	145	82	176	88
182	113	60	157	29	55	142	158	98	75	20	84	35	82
183	128	110	171	179	69	71	110	72	25	34	128	118	114
184	14	57	164	113	136	23	132	5	49	18	124	98	129
185	1	144	147	80	170	86	122	66	123	81	39	168	56
186	16	160	155	182	82	93	29	128	89	168	146	48	186
187	181	43	120	129	138	130	2	106	79	9	22	100	17
188	52	37	129	126	12	92	9	172	144	78	52	71	20
189	106	33	28	171	40	113	163	111	130	113	102	189	137
190	178	77	63	121	152	46	188	85	172	147	173	32	98
191	68	176	50	187	60	165	106	51	8	47	168	51	178

3. 2. 2. 12. 2. 2 NUC

3. 2. 2. 12. 2. 2. 1 16QAM-NUC 用のテーブル

表 3. 2. 2. 12. 2. 2. 1-1 16QAM-NUC 用のテーブル

番号	符号化率													
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16	
0	116	34	154	75	31	20	36	51	12	86	140	32	128	
1	157	5	83	143	178	164	20	123	183	38	166	15	120	
2	105	141	159	169	143	100	126	158	40	127	22	26	91	
3	191	142	153	100	125	156	165	156	66	1	87	164	121	

4	110	33	136	64	159	58	181	70	35	35	107	57	189
5	149	11	6	190	168	137	59	6	155	31	121	95	30
6	0	111	19	130	34	31	90	83	137	65	66	92	127
7	186	175	73	99	127	124	186	7	58	50	80	25	35
8	88	16	122	23	158	32	191	77	108	67	85	33	76
9	165	166	40	28	157	45	120	46	93	59	109	71	26
10	141	97	97	59	21	90	182	27	47	138	45	74	144
11	179	170	144	92	124	15	170	166	78	28	13	188	45
12	160	30	101	19	153	67	171	52	56	47	144	60	178
13	121	172	106	26	162	182	137	115	122	125	63	36	93
14	35	61	130	32	59	167	62	148	51	11	0	47	14
15	170	181	174	13	156	176	84	35	114	64	52	53	31
16	97	35	48	72	165	55	146	131	10	14	131	134	123
17	7	156	176	173	40	136	106	38	164	56	122	18	155
18	181	139	14	152	108	86	64	90	148	20	135	50	19
19	31	69	27	66	43	135	129	184	190	100	173	7	28
20	130	31	52	41	98	70	56	53	53	46	105	78	152
21	123	41	152	82	119	186	136	116	76	113	98	174	174
22	184	2	173	30	33	130	57	189	75	26	117	126	177
23	34	22	63	45	13	106	108	102	11	53	168	77	168
24	101	27	39	87	175	76	190	107	46	25	8	67	56
25	167	96	92	25	166	62	74	108	2	167	123	54	169
26	68	49	114	101	117	26	70	190	174	42	157	106	95
27	135	165	98	153	25	162	10	55	146	57	93	150	7
28	18	19	190	77	63	0	68	95	119	93	129	23	96
29	91	146	149	73	111	80	139	24	170	33	37	85	133
30	159	65	103	161	74	43	35	84	98	120	119	157	136
31	81	50	160	37	1	99	104	162	22	177	143	108	146
32	53	29	118	120	38	60	63	97	116	129	40	20	172
33	36	132	13	7	169	116	16	72	28	23	59	27	187
34	164	67	29	184	131	151	19	11	67	73	162	158	90
35	139	37	51	61	100	179	66	176	63	104	21	73	44
36	61	28	66	31	164	53	1	117	59	107	79	66	98
37	162	53	168	114	0	46	15	30	154	10	102	113	150
38	79	70	180	24	171	103	61	160	94	27	34	139	40
39	4	119	23	34	101	108	97	143	105	29	36	115	20
40	176	153	170	86	151	69	172	106	187	71	32	43	104
41	127	161	24	81	113	74	72	25	9	13	41	13	191
42	42	6	5	68	20	160	26	42	97	116	177	186	37
43	148	75	157	113	185	115	141	29	166	61	48	51	61
44	147	148	28	14	17	16	80	71	19	40	83	39	42
45	150	45	45	119	86	172	151	59	125	136	94	1	43
46	55	12	53	151	146	161	138	61	189	119	191	75	27
47	109	72	68	117	11	163	156	41	185	141	78	172	159
48	132	62	25	136	12	47	46	130	178	75	101	49	163
49	124	51	191	2	19	73	82	103	115	115	155	79	100
50	9	157	148	53	145	39	95	159	123	30	160	61	164
51	66	86	139	138	85	168	142	73	150	78	189	168	151
52	14	1	15	56	3	72	77	56	60	99	77	14	111
53	128	76	67	189	80	48	76	140	77	17	57	153	102
54	134	136	77	90	133	166	17	112	86	58	11	137	165
55	27	126	100	88	93	133	102	81	69	49	148	148	132
56	29	184	58	20	10	40	92	118	26	51	124	64	138
57	59	189	91	135	72	174	60	120	145	135	65	143	180
58	153	163	50	11	152	188	148	185	143	160	187	87	22
59	22	149	131	191	172	95	99	79	134	32	110	155	70
60	120	79	65	57	140	28	140	49	124	106	100	69	184
61	13	43	17	38	45	14	2	124	111	134	114	5	62
62	187	54	11	157	115	145	78	177	162	5	67	180	167
63	112	24	123	181	79	85	145	47	141	96	150	184	134
64	69	104	86	62	161	64	29	68	80	121	82	136	60

65	163	114	135	104	39	114	174	133	34	19	156	175	160
66	11	177	115	185	99	38	32	88	138	76	43	109	175
67	70	10	120	89	5	134	103	109	130	6	5	40	157
68	58	26	59	51	37	37	3	141	45	82	1	8	153
69	15	154	162	155	110	65	133	180	33	174	126	80	77
70	25	116	9	39	155	1	163	34	127	181	46	179	87
71	102	36	189	80	170	183	23	3	37	139	167	72	185
72	188	20	21	17	123	77	150	64	91	126	149	2	116
73	182	99	12	52	70	129	155	43	84	114	72	17	115
74	156	42	179	74	52	178	44	125	102	55	31	171	176
75	20	180	178	91	81	165	185	149	13	80	161	59	78
76	17	188	110	134	65	56	65	39	16	3	23	41	5
77	10	85	35	108	160	9	134	89	172	165	113	90	39
78	32	158	137	33	132	36	184	63	61	140	137	181	88
79	76	138	3	35	103	158	11	145	182	180	132	146	33
80	5	106	84	132	9	41	38	132	57	92	35	34	126
81	28	169	177	112	88	141	119	170	55	158	76	30	13
82	46	91	124	127	15	157	117	101	101	15	26	140	71
83	166	64	186	18	130	120	167	104	142	170	61	187	188
84	140	56	143	106	71	52	79	15	117	43	141	63	171
85	143	46	26	172	129	128	5	93	87	0	15	116	135
86	65	87	96	29	177	91	130	91	131	162	4	114	21
87	63	83	80	12	128	123	94	179	188	36	25	149	16
88	107	130	31	46	121	82	33	69	191	123	17	121	143
89	119	77	169	78	150	127	157	119	113	91	182	98	51
90	87	103	119	175	36	152	154	0	39	132	92	91	99
91	145	186	33	10	35	148	109	121	54	89	29	52	182
92	62	127	87	131	163	61	30	85	74	112	27	105	85
93	108	144	140	69	83	147	31	138	72	81	73	128	129
94	189	109	88	55	142	104	160	75	29	152	170	16	162
95	114	8	171	97	105	117	96	18	48	161	53	6	66
96	71	55	133	124	48	54	49	36	161	111	64	55	0
97	78	182	150	158	64	3	178	178	139	108	127	58	55
98	122	44	151	133	82	88	110	171	151	45	112	100	73
99	93	147	72	93	46	138	128	146	180	143	171	119	117
100	37	32	85	94	148	25	166	8	1	109	56	29	75
101	12	128	89	22	138	122	7	182	160	150	106	86	181
102	137	135	112	141	147	34	162	152	103	188	186	31	179
103	118	164	126	79	149	29	48	154	173	157	183	37	53
104	56	125	167	44	27	81	34	33	15	62	95	35	170
105	67	95	56	98	56	68	55	96	52	168	165	173	1
106	98	39	49	103	47	159	22	134	186	37	10	159	125
107	113	110	187	118	50	139	143	174	133	178	103	48	69
108	173	90	138	129	42	4	149	20	71	97	74	142	80
109	169	40	145	164	54	119	121	172	132	98	84	102	83
110	39	23	18	165	182	89	89	139	31	186	116	44	57
111	51	160	32	105	23	175	114	65	135	171	20	81	38
112	177	0	90	125	97	6	176	48	70	68	185	141	103
113	1	52	158	107	89	191	107	157	81	41	6	169	109
114	84	4	54	8	167	187	67	161	24	164	133	22	137
115	40	140	104	60	141	118	73	23	112	4	147	166	63
116	158	120	62	128	75	84	51	9	6	131	75	110	74
117	2	134	165	116	32	18	53	2	175	21	62	82	9
118	144	58	79	83	118	27	132	82	96	133	14	46	15
119	73	115	1	6	44	144	83	167	3	151	142	101	118
120	43	123	81	0	96	71	158	28	79	79	44	104	67
121	82	81	102	177	66	13	69	80	156	102	181	112	2
122	92	18	44	49	73	185	153	78	109	145	146	97	113
123	16	183	61	183	190	102	180	135	8	185	164	144	124
124	133	113	10	4	181	23	188	40	153	128	128	65	114
125	129	73	166	142	191	87	101	67	90	12	9	124	6

126	99	145	2	180	92	98	37	86	177	16	60	118	154
127	86	88	116	167	53	189	179	14	49	147	50	189	141
128	57	68	161	111	87	50	111	60	99	48	91	21	50
129	47	122	60	16	176	30	71	10	128	85	88	111	149
130	183	108	108	178	102	112	147	151	21	70	97	162	4
131	171	84	142	1	144	126	189	191	7	179	145	152	46
132	131	94	30	95	28	79	124	13	158	118	28	3	8
133	33	133	78	122	134	109	43	54	89	60	7	154	130
134	26	59	127	71	77	113	86	142	92	83	118	191	94
135	168	14	111	21	184	24	98	105	126	166	99	127	34
136	155	13	46	65	189	75	91	188	32	54	115	131	23
137	178	101	43	110	67	35	45	128	121	155	39	161	54
138	175	82	184	42	187	121	135	183	100	77	125	107	145
139	64	48	163	147	174	150	168	74	88	182	136	177	81
140	52	107	64	121	49	49	183	168	163	154	180	12	58
141	100	112	22	160	94	142	42	127	136	34	179	135	82
142	142	187	41	76	68	125	27	136	20	39	96	4	139
143	90	124	156	168	18	19	81	113	83	189	175	165	156
144	8	93	70	109	186	59	152	37	17	95	3	76	108
145	106	80	20	150	26	140	164	44	42	84	47	133	140
146	45	179	42	159	120	33	58	1	95	18	158	89	166
147	19	178	182	186	62	170	100	144	129	24	172	0	36
148	24	74	55	144	136	78	25	57	118	88	154	45	183
149	80	7	95	40	24	107	4	165	43	2	138	138	110
150	146	60	105	84	4	5	13	66	157	130	176	167	101
151	136	9	132	5	16	97	144	155	50	149	33	145	161
152	125	121	38	15	61	51	112	62	5	52	81	10	84
153	95	167	69	140	179	110	122	126	179	183	134	19	119
154	172	89	134	154	106	10	159	76	140	90	120	11	92
155	104	143	74	174	95	173	187	147	147	148	174	190	3
156	154	168	155	63	135	8	52	186	62	74	151	123	142
157	138	191	141	139	41	63	85	100	38	124	49	132	186
158	6	129	172	27	173	171	50	21	176	187	30	83	158
159	85	176	57	149	154	131	9	16	149	146	108	28	173
160	94	38	7	102	78	66	87	110	159	122	68	120	147
161	74	171	175	123	2	93	127	31	44	44	38	99	49
162	151	117	128	126	22	184	169	99	106	87	153	38	10
163	44	25	75	146	139	181	173	169	152	175	2	178	32
164	174	152	107	9	76	57	14	19	65	94	69	42	65
165	115	118	109	176	58	2	93	50	14	153	111	151	89
166	185	21	99	156	90	154	116	137	168	176	54	84	86
167	89	92	147	170	137	11	175	153	184	173	130	160	131
168	23	78	146	67	114	44	177	17	0	63	71	125	18
169	190	155	117	115	126	180	24	4	107	184	24	122	47
170	111	100	125	145	51	149	40	98	167	103	58	96	107
171	72	71	185	188	84	94	0	12	36	191	178	163	79
172	180	17	0	182	14	177	28	92	73	9	19	9	72
173	54	63	76	85	91	143	12	122	110	137	42	70	25
174	77	98	82	137	183	21	161	5	165	156	51	130	68
175	75	190	129	148	180	17	105	181	120	7	190	185	122
176	117	131	36	171	112	169	41	26	104	105	89	62	29
177	126	151	34	58	122	7	75	114	23	144	16	156	11
178	49	174	93	96	30	146	123	58	25	72	90	88	41
179	103	185	188	179	29	101	39	150	82	159	169	176	190
180	48	15	113	70	69	105	125	187	27	22	70	94	59
181	60	105	71	54	107	22	18	32	41	66	18	93	52
182	83	102	183	162	116	111	54	175	181	8	86	182	97
183	3	3	121	187	55	153	6	173	169	142	184	24	148
184	21	137	47	166	8	83	131	45	85	101	12	56	12
185	50	173	16	50	104	190	118	111	144	190	188	129	24
186	161	162	164	47	6	96	115	94	4	169	163	103	105

187	30	57	4	163	60	132	88	163	18	163	55	170	17
188	96	66	181	48	57	155	8	87	171	69	139	117	106
189	152	150	94	43	7	42	113	22	30	110	104	68	48
190	41	47	37	36	109	92	21	129	68	172	152	183	64
191	38	159	8	3	188	12	47	164	64	117	159	147	112

3. 2. 2. 12. 2. 2. 2 64QAM-NUC 用のテーブル

3. 2. 2. 12. 2. 2. 2-1 64QAM-NUC 用のテーブル

番号	符号化率													
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16	
0	62	17	21	92	49	173	28	60	105	7	74	134	3	
1	68	64	35	83	118	36	94	117	47	156	90	124	74	
2	138	171	52	138	11	60	91	182	97	171	131	102	143	
3	168	69	24	67	1	172	112	104	164	76	66	133	191	
4	55	132	47	27	22	41	175	53	73	165	146	161	47	
5	35	126	39	88	0	149	105	26	170	68	103	34	184	
6	104	31	36	13	95	45	65	11	6	5	116	18	56	
7	126	140	132	26	85	75	24	121	136	72	77	17	25	
8	58	181	174	73	126	144	126	71	111	86	140	119	8	
9	176	157	183	16	163	68	101	32	143	57	82	172	41	
10	20	32	7	187	98	148	23	179	13	42	46	43	136	
11	185	119	187	18	112	168	5	34	44	98	153	25	173	
12	125	50	84	76	74	134	35	38	59	162	0	130	6	
13	9	3	131	28	16	58	72	145	45	130	85	84	46	
14	95	158	27	79	34	86	59	166	191	88	119	46	144	
15	27	86	123	130	68	50	46	65	178	31	188	167	43	
16	163	51	43	91	168	115	118	137	3	63	98	23	151	
17	59	82	158	58	187	167	96	7	7	170	150	100	19	
18	66	154	108	140	86	54	42	124	114	92	79	31	72	
19	144	176	145	38	84	29	120	58	101	100	48	121	82	
20	94	60	127	6	107	1	7	90	78	145	176	30	23	
21	130	70	49	43	139	132	125	29	121	146	136	15	167	
22	170	117	118	17	53	125	106	144	131	117	21	99	163	
23	84	110	95	168	90	114	110	116	40	62	186	127	102	
24	65	107	62	141	67	69	85	91	51	123	36	62	86	
25	136	111	72	96	178	77	86	88	26	55	22	20	157	
26	53	61	124	70	27	135	93	98	153	22	67	143	106	
27	155	186	63	147	151	39	14	161	91	138	149	103	148	
28	172	178	79	112	106	145	123	83	159	75	50	139	35	
29	97	7	136	164	102	139	55	177	106	99	87	171	128	
30	110	188	67	97	48	163	134	85	132	177	88	13	30	
31	173	81	19	161	127	44	152	154	28	83	117	42	45	
32	49	19	100	139	32	146	169	146	189	135	52	1	114	
33	10	30	186	65	171	40	2	178	117	190	47	26	5	
34	23	165	105	78	29	106	160	123	112	79	158	76	28	
35	122	104	171	95	64	178	49	76	162	84	34	159	9	
36	61	22	41	146	69	52	103	75	129	182	137	27	92	
37	159	35	10	3	91	14	172	3	82	140	40	82	81	
38	127	145	53	32	138	78	171	64	60	136	122	48	187	
39	12	113	133	158	46	174	148	151	69	0	125	146	121	
40	108	155	16	24	52	3	158	99	85	108	93	22	90	
41	120	97	17	0	173	126	67	118	57	77	54	156	16	
42	116	131	96	94	135	20	128	57	65	8	102	188	129	
43	64	26	110	120	38	169	141	106	188	154	190	69	172	
44	169	179	25	176	97	98	26	16	36	73	156	86	55	
45	174	142	93	128	150	47	69	61	43	37	86	177	160	
46	51	63	94	59	76	33	63	162	182	147	28	129	115	
47	32	57	51	81	43	121	19	19	186	14	112	160	29	
48	72	175	66	21	12	109	133	12	116	10	111	33	130	

49	67	122	30	102	28	88	15	94	98	128	71	67	93
50	71	105	75	190	83	185	73	39	149	111	5	176	112
51	82	12	23	8	39	157	173	93	18	168	147	148	145
52	70	24	15	114	142	183	162	92	5	38	165	168	98
53	178	4	162	113	104	152	80	73	63	159	180	158	24
54	33	42	56	29	93	158	97	82	119	125	25	169	127
55	13	147	50	45	31	76	45	138	56	32	157	0	158
56	37	172	3	103	9	56	179	108	163	120	63	155	166
57	56	183	114	56	21	30	124	139	37	132	162	118	141
58	139	120	86	54	161	123	79	130	2	148	42	154	188
59	147	25	146	173	179	137	22	163	187	27	91	110	137
60	39	180	31	177	111	186	75	152	25	69	19	96	59
61	129	95	61	12	92	89	191	159	122	96	177	191	76
62	99	48	125	174	15	83	174	168	29	127	96	4	97
63	86	15	167	108	189	141	58	189	104	103	97	36	91
64	160	150	58	169	2	156	142	102	16	34	159	39	179
65	145	162	103	148	181	143	164	134	22	110	126	56	170
66	41	170	90	123	123	2	29	101	89	161	23	112	10
67	157	148	82	129	26	90	56	66	76	41	184	14	80
68	134	108	155	150	122	151	39	4	144	18	108	145	146
69	166	20	185	77	3	111	100	171	48	35	69	182	88
70	88	149	42	157	117	170	161	170	130	142	35	3	67
71	171	90	26	184	56	161	66	188	34	116	185	88	69
72	36	23	102	61	4	182	99	107	126	28	14	126	34
73	73	83	153	127	88	79	32	23	95	121	58	91	20
74	131	47	120	121	71	66	82	180	139	91	49	105	96
75	93	103	164	156	54	26	165	35	55	112	64	174	26
76	133	5	12	104	144	108	61	175	123	51	121	128	65
77	121	187	156	111	110	119	111	18	158	178	30	157	40
78	11	163	55	68	96	38	57	89	87	139	62	125	139
79	52	137	97	160	132	35	81	181	150	95	139	74	124
80	2	52	78	107	125	180	163	17	175	155	13	116	178
81	184	189	99	117	124	154	129	97	125	20	43	61	185
82	181	184	28	124	148	153	83	62	152	78	189	52	36
83	101	11	177	84	60	175	74	56	171	33	172	187	175
84	5	87	46	35	115	181	11	52	42	133	138	117	87
85	0	84	76	10	65	72	115	128	100	29	76	98	110
86	21	151	22	90	36	80	9	40	52	9	72	73	108
87	161	177	83	106	73	23	117	25	169	54	56	95	95
88	6	174	154	144	42	15	178	191	160	24	8	92	176
89	15	34	152	66	35	122	116	74	70	176	191	181	89
90	14	139	71	64	103	49	16	95	88	122	105	111	134
91	83	75	57	15	99	10	144	143	142	3	78	65	161
92	146	54	1	46	185	4	107	5	96	102	104	63	64
93	60	96	160	125	10	17	34	8	185	56	31	152	168
94	90	102	168	44	153	155	44	1	140	181	61	163	52
95	191	33	149	37	17	179	51	132	99	175	1	147	32
96	25	166	44	20	120	46	90	133	8	174	11	66	37
97	141	167	6	135	62	24	3	135	118	81	142	178	70
98	188	59	137	53	172	37	70	184	14	166	152	87	51
99	128	127	85	71	190	129	181	33	94	30	109	179	75
100	74	134	0	152	59	0	139	37	120	26	132	64	38
101	150	78	159	183	186	171	48	45	9	43	154	93	180
102	63	121	20	162	33	34	109	127	33	113	17	144	84
103	115	182	104	50	166	63	38	122	184	137	60	83	54
104	48	133	178	167	70	27	21	136	137	150	114	140	14
105	142	46	182	11	157	57	84	190	83	89	16	8	159
106	92	124	74	142	30	166	121	158	183	179	2	78	135
107	19	9	172	149	51	177	132	72	58	70	161	2	138
108	4	106	60	131	134	117	43	77	86	11	24	131	2
109	102	71	29	191	160	120	95	114	68	2	171	115	116

110	183	37	40	166	167	113	130	46	155	118	183	123	105
111	54	76	111	31	128	100	151	55	31	183	99	47	174
112	107	94	112	185	188	28	140	105	173	13	155	94	60
113	137	123	191	134	113	6	127	78	1	50	9	186	154
114	124	45	11	19	116	55	88	183	17	46	68	28	21
115	189	16	87	178	170	71	10	103	54	12	133	68	165
116	87	144	139	52	6	150	98	22	110	49	106	21	117
117	3	115	73	188	8	187	153	20	50	40	182	135	7
118	148	10	129	2	155	131	145	24	127	172	166	37	50
119	103	160	157	75	164	147	170	155	11	17	145	151	119
120	43	185	106	110	141	43	64	86	141	47	41	11	111
121	46	85	117	145	140	64	76	63	38	65	15	104	118
122	143	164	109	41	80	102	177	79	49	16	45	77	4
123	114	99	34	159	184	176	13	164	177	74	173	81	11
124	85	91	113	136	131	130	167	13	145	141	4	35	42
125	77	136	144	100	152	93	188	174	107	129	174	71	63
126	29	173	128	9	77	105	102	2	93	101	101	162	0
127	44	1	166	62	24	128	136	14	74	48	134	97	12
128	112	66	13	60	191	138	119	47	4	87	115	41	57
129	113	141	89	34	13	164	1	126	41	187	127	58	79
130	164	152	68	116	182	127	147	84	151	167	92	190	120
131	135	6	14	23	63	142	154	165	146	134	175	101	189
132	75	13	48	42	137	51	62	59	10	158	120	153	58
133	119	41	140	105	146	12	166	142	109	15	181	85	99
134	182	14	81	40	162	42	60	87	103	44	107	166	152
135	45	168	151	118	177	53	168	153	53	53	29	7	113
136	175	89	4	186	45	99	37	112	115	93	160	173	186
137	91	101	179	4	130	133	146	43	147	152	179	44	17
138	40	72	92	5	105	87	77	156	133	23	37	29	22
139	158	67	18	182	72	188	12	50	166	126	27	10	66
140	156	98	181	170	136	13	122	6	46	52	18	49	48
141	177	29	9	87	109	159	143	0	134	97	51	54	142
142	186	62	80	1	156	190	159	81	180	189	167	150	155
143	18	190	165	22	89	140	186	51	161	36	143	32	27
144	81	93	37	55	7	84	104	21	61	115	10	50	1
145	42	73	65	126	143	59	114	9	15	169	135	51	83
146	111	100	135	63	133	104	87	148	157	64	100	45	182
147	26	153	77	14	121	65	189	111	138	25	124	183	150
148	89	28	115	25	25	7	156	147	102	58	163	107	162
149	69	135	189	153	158	189	18	48	167	82	151	113	183
150	109	161	130	98	5	160	52	31	64	1	83	137	61
151	98	39	148	49	180	162	71	36	23	45	38	80	123
152	132	116	184	33	154	74	54	129	181	39	75	79	15
153	79	65	141	69	81	107	68	167	81	191	148	175	190
154	153	56	170	179	23	118	137	150	32	144	168	142	77
155	167	156	169	171	82	101	187	70	20	173	187	141	171
156	100	2	98	93	50	22	25	42	92	6	39	138	73
157	17	27	116	36	129	62	27	15	12	60	80	40	122
158	140	80	5	133	183	61	4	110	0	85	20	122	103
159	34	143	107	57	119	103	135	119	62	149	129	75	44
160	149	40	122	151	19	25	89	109	84	163	70	120	39
161	162	129	142	82	41	124	190	125	165	21	12	53	147
162	31	36	2	72	44	112	20	80	71	90	141	59	53
163	30	21	91	163	66	70	157	27	128	4	73	60	125
164	1	146	138	86	101	16	8	131	176	80	110	184	131
165	179	88	134	47	87	97	92	49	39	105	65	5	133
166	16	18	163	119	78	67	47	140	124	164	95	38	49
167	165	138	161	48	147	116	183	187	148	180	7	6	177
168	76	38	126	99	58	82	40	96	77	61	55	164	107
169	96	169	180	30	108	81	50	120	75	114	128	189	156
170	123	74	70	189	100	110	176	100	135	188	169	24	62

171	78	109	173	115	40	48	78	141	27	151	32	16	78
172	105	68	45	165	174	92	131	160	154	185	113	72	101
173	154	49	147	101	149	184	17	186	174	94	164	19	149
174	80	159	101	80	55	96	41	185	66	124	130	109	68
175	57	112	32	175	79	94	30	68	80	104	59	106	13
176	22	114	176	132	176	91	33	69	172	106	144	114	94
177	187	58	8	89	57	165	138	28	90	119	81	108	169
178	24	118	54	39	145	19	108	176	30	107	89	185	181
179	190	77	188	181	169	31	180	169	179	160	26	165	164
180	47	191	88	85	37	5	113	44	72	67	94	149	104
181	151	53	143	51	114	11	185	173	21	71	118	9	85
182	28	8	59	154	165	32	53	149	108	19	84	57	109
183	50	92	175	137	14	95	6	54	35	131	3	170	31
184	117	44	150	7	75	18	184	115	79	186	178	12	153
185	152	55	190	180	175	21	182	113	19	153	170	90	33
186	7	0	38	155	61	73	31	67	113	157	123	180	132
187	106	130	33	74	20	85	0	10	24	66	6	89	126
188	118	128	119	109	94	136	155	157	67	143	57	132	100
189	180	125	69	122	47	191	149	41	156	184	44	136	140
190	38	79	121	172	18	9	150	30	168	109	33	55	71
191	8	43	64	143	159	8	36	172	190	59	53	70	18

3.2.2.12.2.2.3 256QAM-NUC用のテーブル

表 3.2.2.12.2.2.3-1 256QAM-NUC用のテーブル

番号	符号化率													
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16	
0	18	28	172	9	16	48	97	99	47	116	97	41	35	
1	161	190	48	46	133	70	121	72	85	129	39	1	75	
2	152	152	104	66	14	53	122	51	118	57	99	88	166	
3	30	86	60	115	114	97	73	26	136	39	33	186	145	
4	91	131	184	171	145	126	108	141	166	32	10	86	143	
5	138	25	162	110	191	138	167	103	98	68	6	60	184	
6	83	58	86	72	53	141	75	8	72	17	189	33	62	
7	88	179	185	182	80	85	156	110	163	0	179	36	96	
8	127	16	11	57	166	12	64	79	63	127	130	56	54	
9	54	29	132	55	68	50	49	80	116	92	172	154	63	
10	33	103	155	93	21	171	29	1	162	87	76	54	157	
11	46	117	50	154	184	77	18	66	169	142	185	132	103	
12	125	15	146	3	73	173	110	191	114	185	131	67	32	
13	120	1	178	81	165	155	171	126	124	70	40	73	43	
14	122	138	5	157	147	153	8	14	144	163	176	24	126	
15	169	21	28	176	89	92	27	34	110	14	159	7	187	
16	51	34	133	8	180	15	54	21	46	7	8	17	144	
17	150	54	169	24	55	59	41	25	152	59	17	137	91	
18	100	85	106	130	135	7	164	131	104	93	167	91	78	
19	52	157	90	74	94	102	15	61	88	78	116	93	44	
20	95	168	174	30	189	88	129	52	99	54	16	110	39	
21	186	76	95	89	78	150	157	179	106	175	160	18	109	
22	149	23	42	116	103	149	130	109	181	179	5	57	185	
23	81	11	10	34	115	137	111	189	109	183	174	118	102	
24	11	31	78	20	72	62	112	60	3	47	27	145	10	
25	53	60	177	49	24	80	120	68	10	44	115	147	68	
26	164	151	21	65	105	43	152	187	172	28	43	82	29	
27	130	164	112	146	188	16	12	5	107	135	41	6	42	
28	19	41	54	168	84	172	13	185	33	67	136	127	149	
29	176	57	153	166	148	34	101	178	100	38	175	181	83	
30	93	102	136	26	85	107	31	67	191	124	153	113	133	
31	107	132	12	100	32	101	69	6	75	177	144	94	94	
32	29	30	115	7	1	44	180	65	157	101	106	76	130	

33	86	129	108	48	131	17	143	40	79	4	29	20	27
34	124	64	92	135	34	13	78	27	52	41	105	53	171
35	65	105	152	111	134	64	125	180	128	164	84	70	19
36	75	94	180	103	41	24	79	23	6	58	67	185	51
37	71	169	151	122	167	143	172	56	12	191	35	142	165
38	74	184	13	6	81	123	40	175	139	169	152	48	148
39	68	107	62	152	54	118	116	152	30	27	191	131	28
40	44	32	25	37	142	83	58	38	68	125	72	43	36
41	82	84	51	45	141	49	71	100	111	114	56	151	33
42	59	0	191	155	75	91	126	104	83	62	83	120	173
43	104	148	84	133	155	136	55	111	5	36	168	34	136
44	118	104	167	60	122	29	35	155	119	113	12	146	87
45	103	83	139	68	140	151	191	133	1	34	184	83	82
46	131	149	96	159	13	30	185	157	97	173	65	27	100
47	101	13	111	178	17	36	159	186	56	148	146	101	49
48	8	27	130	39	8	82	44	36	38	130	104	87	120
49	96	90	150	162	23	57	86	39	117	76	80	2	152
50	97	91	7	141	61	66	3	148	78	170	98	164	161
51	119	175	143	69	49	181	80	112	80	6	79	72	162
52	166	144	144	126	51	117	88	156	155	81	51	35	147
53	77	7	117	99	74	26	145	55	141	73	26	140	71
54	50	150	124	163	181	165	98	161	185	79	64	44	137
55	34	114	27	187	162	2	144	15	20	2	137	45	57
56	158	33	38	58	143	37	0	4	161	99	181	81	8
57	21	162	72	73	42	71	62	94	123	43	165	15	53
58	184	137	6	120	71	147	38	91	28	12	52	61	132
59	24	161	128	148	123	174	150	129	180	64	129	71	151
60	165	136	36	108	161	31	166	75	77	69	186	119	163
61	171	49	39	129	177	14	114	160	50	167	48	92	123
62	142	42	26	23	110	146	139	7	29	136	128	123	47
63	36	61	156	10	149	10	60	138	64	187	154	79	92
64	181	35	32	31	126	0	149	62	41	90	58	116	90
65	45	20	127	80	0	63	10	54	121	118	141	0	60
66	90	128	181	114	63	98	72	171	53	88	77	4	99
67	175	188	122	104	178	1	155	78	36	157	187	80	79
68	99	2	52	184	35	142	181	95	48	30	94	114	59
69	13	40	131	77	175	160	26	166	127	128	109	157	108
70	37	18	68	188	186	186	85	144	44	121	81	179	115
71	10	51	140	4	52	104	128	139	22	5	119	22	72
72	140	37	173	56	43	46	19	105	35	25	82	133	0
73	3	191	182	53	139	60	25	53	165	94	38	10	12
74	69	88	154	98	112	134	4	63	59	55	18	65	140
75	16	70	190	17	10	182	170	73	147	3	188	106	160
76	133	176	137	123	40	127	94	121	187	161	143	62	61
77	172	93	61	189	150	106	175	143	153	152	170	5	180
78	173	167	2	32	182	133	136	169	89	61	147	75	74
79	27	92	138	90	164	94	117	165	154	190	2	135	37
80	132	112	43	36	64	61	135	90	18	21	162	46	86
81	79	108	110	170	83	3	102	116	55	82	95	51	117
82	76	9	29	87	174	8	21	102	90	133	21	90	191
83	111	133	116	82	38	113	89	124	69	42	11	141	101
84	123	187	176	11	47	84	140	119	19	180	74	105	52
85	7	22	30	138	30	125	138	81	148	102	151	66	15
86	94	3	57	140	2	130	100	122	129	147	19	190	80
87	70	109	189	127	116	129	33	181	188	153	59	26	156
88	116	56	14	44	25	72	142	37	24	71	1	77	127
89	174	68	4	186	128	81	74	48	8	91	138	13	81
90	15	14	65	165	160	54	133	158	102	60	145	49	131
91	156	45	80	112	144	109	56	87	151	20	7	3	141
92	187	65	33	84	99	96	124	92	11	122	177	40	142
93	110	173	75	75	5	184	17	50	74	63	30	155	31

94	84	172	135	79	187	41	77	86	105	52	42	184	95
95	185	43	20	149	176	148	65	136	81	141	44	19	4
96	14	38	103	41	82	65	119	88	92	84	28	64	73
97	72	46	98	71	60	74	59	45	70	186	20	50	64
98	159	153	56	33	18	93	182	83	101	162	91	168	16
99	143	122	179	144	185	176	105	43	7	72	14	143	18
100	78	52	129	117	104	124	99	64	132	53	4	173	146
101	135	82	105	169	169	163	158	147	120	155	70	153	70
102	17	155	113	25	39	23	24	183	112	181	110	95	181
103	12	55	71	106	183	154	96	146	145	184	31	165	7
104	139	81	160	35	137	51	70	18	57	13	37	156	89
105	67	185	85	119	22	75	83	11	96	77	61	103	124
106	58	186	55	147	109	159	23	28	42	22	55	122	77
107	151	158	0	101	96	116	81	130	45	15	85	100	67
108	177	178	166	118	151	161	132	128	91	174	15	169	116
109	73	74	59	160	46	188	7	164	71	159	183	161	21
110	154	97	183	97	33	120	141	114	149	182	171	188	34
111	145	26	142	62	29	156	61	159	164	143	96	177	41
112	179	143	19	51	65	19	57	35	51	66	103	130	105
113	25	77	22	16	132	45	82	135	130	134	101	31	113
114	108	106	63	70	95	122	115	96	95	151	112	108	97
115	148	146	125	177	31	90	162	30	140	111	161	11	2
116	137	4	165	161	136	95	186	174	178	115	54	38	6
117	85	189	88	131	159	189	103	177	9	144	178	176	55
118	147	119	87	145	170	20	43	115	135	132	78	37	17
119	61	124	93	78	168	168	148	182	34	158	87	174	65
120	20	96	168	47	67	56	47	74	175	131	126	23	38
121	89	121	77	190	79	52	176	69	21	105	57	78	48
122	155	118	45	158	93	25	113	123	32	120	180	99	158
123	183	139	69	76	111	119	151	46	25	24	88	178	159
124	134	145	175	132	90	167	50	17	67	104	92	166	179
125	128	134	100	95	97	99	184	9	17	160	113	128	5
126	191	62	145	13	113	115	165	127	61	35	73	180	30
127	26	126	31	94	92	132	109	125	58	178	90	170	183
128	121	101	91	43	76	42	189	77	134	50	117	111	170
129	126	63	141	91	58	55	90	118	43	49	93	136	135
130	0	147	114	113	127	47	32	13	122	97	89	112	125
131	141	140	157	63	26	145	20	24	2	45	122	117	20
132	112	170	119	2	27	103	46	134	16	98	62	109	106
133	62	73	16	167	156	87	127	59	183	156	25	172	186
134	114	66	1	185	3	187	153	188	54	40	158	63	182
135	48	130	34	22	6	33	161	190	86	171	148	162	188
136	182	156	15	38	28	28	106	101	4	9	118	138	114
137	146	5	147	172	77	67	11	85	39	56	45	55	1
138	115	72	46	86	125	191	67	162	60	23	123	98	14
139	64	183	188	83	173	178	36	70	184	33	60	115	3
140	113	110	70	175	98	164	9	3	171	168	107	171	134
141	189	127	74	143	138	185	28	33	94	95	173	97	178
142	31	39	109	85	172	179	174	151	179	140	114	29	189
143	1	166	126	1	86	162	160	113	13	149	166	191	167
144	39	75	18	15	45	18	16	44	115	51	120	74	40
145	168	59	64	153	118	27	93	150	49	108	13	58	119
146	2	71	89	96	171	190	95	19	143	26	23	89	22
147	43	19	134	92	62	114	6	16	158	19	139	42	190
148	163	135	9	0	179	105	131	98	168	112	86	189	58
149	188	89	161	121	100	112	66	153	159	117	135	68	23
150	35	24	158	102	19	139	39	173	87	83	164	32	155
151	129	125	44	125	163	86	14	137	73	150	47	175	138
152	153	141	3	59	50	58	91	58	156	123	124	125	98
153	66	174	47	139	57	69	163	184	15	89	149	139	84
154	23	67	148	5	56	68	68	12	93	119	150	47	11

155	40	100	187	181	36	11	48	93	125	188	46	12	110
156	6	12	81	64	102	21	123	76	126	85	157	159	88
157	5	181	164	27	121	89	137	167	131	46	100	129	46
158	98	50	121	28	117	135	52	31	40	137	142	14	177
159	56	115	35	173	154	35	5	120	66	18	0	25	175
160	9	79	23	52	119	32	183	2	138	106	71	150	25
161	63	182	24	21	66	180	76	41	76	189	50	52	150
162	180	53	159	151	20	140	179	49	173	109	49	121	118
163	157	80	82	134	91	177	22	107	65	10	36	16	121
164	167	113	40	191	130	158	34	149	27	16	9	134	129
165	162	44	94	29	69	100	147	154	170	74	127	59	168
166	60	160	67	12	44	131	107	117	186	154	156	124	13
167	42	120	163	180	70	175	168	163	182	176	75	183	128
168	49	17	170	54	153	79	146	106	103	65	34	84	104
169	28	177	58	88	152	169	42	82	108	11	163	21	69
170	22	123	97	164	158	6	173	170	82	8	125	126	112
171	80	171	8	179	88	144	53	168	37	96	190	104	169
172	87	48	83	67	108	9	190	32	174	100	182	148	9
173	92	6	53	156	12	108	104	57	167	75	155	9	45
174	160	10	118	109	59	38	51	132	142	1	66	182	174
175	55	165	149	174	4	157	118	10	26	145	69	167	93
176	136	36	73	50	11	40	45	47	160	80	140	8	26
177	170	47	107	128	120	5	30	84	84	165	32	107	56
178	106	87	123	105	87	22	178	140	62	138	169	28	76
179	117	163	79	18	101	110	134	29	190	86	132	144	50
180	178	8	41	61	37	183	169	22	176	107	53	96	154
181	32	154	99	19	129	166	37	142	31	110	68	85	139
182	38	69	186	137	146	121	187	145	150	172	102	69	66
183	105	159	101	14	9	39	177	176	189	166	63	187	85
184	102	78	49	42	106	4	1	89	113	37	133	102	153
185	41	98	120	136	48	78	2	108	137	103	111	30	107
186	57	99	66	183	7	73	154	20	14	139	22	158	111
187	109	116	76	150	15	111	87	97	23	146	134	160	172
188	144	111	17	107	124	128	63	42	0	31	108	163	176
189	47	180	171	142	190	152	92	71	146	48	3	152	164
190	190	142	102	124	107	170	188	172	177	29	24	149	24
191	4	95	37	40	157	76	84	0	133	126	121	39	122

3.2.2.12.2.2.4 1024QAM-NUC用のテーブル

表 3.2.2.12.2.2.4-1 1024QAM-NUC用のテーブル

番号	符号化率													
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16	
0	104	173	36	37	42	27	22	67	99	84	72	30	47	
1	72	19	140	136	59	109	76	20	78	126	39	127	120	
2	159	14	143	161	143	45	91	9	41	45	2	60	151	
3	102	40	102	62	102	105	103	75	100	76	171	115	144	
4	127	115	57	163	168	174	73	143	15	121	32	80	101	
5	112	80	93	129	93	62	7	94	79	91	75	50	68	
6	56	35	67	160	169	185	176	144	139	52	34	150	20	
7	23	24	62	73	140	69	156	122	2	162	154	39	82	
8	90	79	186	76	186	102	172	56	1	79	6	176	44	
9	171	94	103	66	103	91	99	88	172	187	37	171	117	
10	63	33	45	34	40	37	59	180	67	134	112	47	115	
11	39	109	169	162	48	39	31	72	55	108	62	104	58	
12	76	101	34	122	34	31	19	102	186	47	134	70	0	
13	17	61	167	5	167	34	82	100	159	16	31	33	50	
14	2	142	137	87	137	127	167	113	126	72	121	56	72	
15	168	128	5	94	5	111	108	157	69	119	104	3	8	
16	3	130	178	50	178	30	169	170	145	43	44	10	105	

17	45	162	1	105	1	23	98	59	105	107	20	26	133
18	153	11	61	132	83	157	152	128	89	98	145	19	160
19	59	159	159	32	159	155	153	162	137	135	8	149	182
20	75	47	19	121	19	76	36	26	17	147	68	153	107
21	29	160	13	47	13	19	28	38	30	110	52	141	41
22	80	143	2	74	2	85	87	61	143	0	58	98	10
23	30	38	68	189	44	172	8	156	36	60	83	46	18
24	21	65	73	110	73	122	15	115	179	4	35	64	119
25	176	122	115	45	115	5	29	117	168	61	139	71	108
26	86	6	134	75	134	36	51	190	104	117	82	130	185
27	79	181	6	175	6	100	163	77	32	24	66	107	12
28	149	12	33	17	33	26	182	22	47	167	73	94	46
29	84	45	139	29	139	59	159	74	156	65	179	16	27
30	109	0	8	108	8	136	14	119	13	40	48	164	26
31	154	106	189	191	57	79	86	12	34	55	59	169	94
32	13	153	130	1	130	25	116	8	114	73	86	57	165
33	46	56	125	153	125	134	45	179	178	112	118	168	116
34	146	21	60	20	164	101	142	182	63	85	70	126	111
35	27	125	113	113	113	3	55	85	163	35	115	157	6
36	93	17	31	61	31	96	25	188	107	156	131	133	164
37	78	129	155	42	155	135	175	191	108	95	10	12	89
38	16	85	16	51	16	21	17	154	59	137	119	154	157
39	15	186	153	2	153	2	183	41	29	171	12	135	21
40	68	27	41	165	46	35	16	58	7	9	98	35	4
41	41	155	183	124	66	82	42	142	72	11	24	53	83
42	47	107	71	43	53	47	41	186	150	54	65	40	189
43	44	156	136	186	136	143	185	107	16	131	163	183	137
44	188	191	182	40	182	56	180	73	22	138	67	28	123
45	111	151	180	86	180	54	139	189	10	157	170	1	76
46	60	90	15	168	15	149	148	15	93	152	142	160	95
47	50	135	56	180	117	7	5	130	56	111	56	67	88
48	74	64	179	155	179	175	32	127	135	183	173	163	109
49	191	57	3	16	3	170	133	160	18	161	46	134	45
50	152	113	32	93	32	144	71	55	74	41	135	181	23
51	165	175	49	26	60	71	90	19	110	69	84	59	36
52	157	49	187	166	187	190	83	45	82	21	164	99	84
53	151	108	70	119	64	94	39	137	87	94	18	186	132
54	71	149	105	159	105	64	46	124	129	113	158	86	71
55	155	164	135	56	135	131	1	133	119	8	23	36	31
56	177	26	12	12	12	145	63	146	97	153	181	178	142
57	160	146	142	44	142	40	165	43	128	39	180	152	149
58	24	105	80	46	80	191	122	60	124	57	168	48	13
59	150	104	50	143	146	86	160	183	130	143	0	117	80
60	62	29	42	49	39	90	57	153	76	86	16	44	158
61	36	100	164	25	51	24	64	177	54	12	137	14	48
62	126	84	172	176	172	139	47	123	153	188	177	66	177
63	119	92	97	158	97	20	6	181	106	184	106	172	124
64	183	3	30	92	30	184	78	95	77	15	97	17	146
65	10	58	10	147	10	181	138	49	152	30	186	31	22
66	26	41	24	54	24	29	100	140	158	118	127	182	110
67	55	91	18	172	18	176	124	4	103	136	21	166	131
68	92	139	53	182	174	124	120	51	183	64	29	187	40
69	19	174	128	64	128	159	174	3	155	169	152	55	171
70	125	70	47	157	71	12	24	21	27	148	22	62	167
71	162	182	168	112	36	43	80	164	28	22	108	143	60
72	136	89	92	38	92	187	12	83	116	6	96	69	32
73	42	131	54	39	58	16	112	187	5	68	153	77	29
74	37	25	145	11	145	162	150	148	84	168	101	9	191
75	12	119	95	6	95	57	136	11	102	78	132	113	103
76	128	178	121	127	121	0	125	168	132	105	189	158	112
77	108	7	77	48	77	188	13	149	44	101	188	91	56

78	107	48	100	151	100	11	106	92	148	190	157	189	53
79	97	54	104	82	104	42	134	65	160	3	165	84	15
80	66	184	44	4	63	4	60	30	12	59	64	151	9
81	31	1	59	36	41	164	11	90	33	124	14	74	1
82	0	126	141	183	141	156	129	23	51	170	79	45	52
83	98	43	118	88	118	22	23	116	24	62	26	97	187
84	143	179	22	126	22	95	72	57	40	87	43	122	19
85	174	168	89	117	183	81	147	161	0	46	109	114	141
86	34	120	152	111	152	153	168	125	138	28	93	75	140
87	181	60	151	188	151	141	190	175	117	29	175	41	173
88	85	190	81	138	81	169	33	129	171	186	126	162	24
89	122	68	110	65	110	117	130	126	151	2	160	90	169
90	33	136	38	70	65	50	70	97	60	25	74	110	62
91	124	176	51	170	67	151	58	14	42	177	99	106	75
92	64	163	65	133	50	89	65	96	164	140	100	116	127
93	96	13	74	137	126	120	186	66	111	53	47	131	61
94	99	71	90	146	90	189	107	37	101	154	38	129	42
95	132	147	7	128	7	167	92	178	121	37	107	188	150
96	179	63	112	114	112	177	135	64	166	18	42	92	99
97	6	37	132	148	132	173	119	173	109	189	169	11	166
98	185	72	28	141	28	140	178	184	133	93	185	147	59
99	120	32	23	125	23	118	132	80	134	114	148	108	38
100	65	30	40	10	55	51	75	101	8	33	11	20	153
101	43	123	122	41	69	55	56	34	49	1	77	159	25
102	67	185	123	116	123	113	128	81	58	158	141	146	79
103	57	154	48	33	122	171	161	131	39	122	116	51	126
104	182	167	133	99	133	41	43	76	43	103	136	29	64
105	140	86	69	81	189	63	164	147	123	5	25	109	130
106	54	103	138	187	138	148	62	47	141	104	90	89	104
107	51	138	75	130	75	106	30	135	80	80	36	6	174
108	89	127	184	131	184	9	26	111	66	166	156	96	170
109	121	148	160	107	160	17	140	121	162	34	159	155	49
110	110	50	46	60	68	80	53	44	61	106	85	43	35
111	40	152	83	90	62	97	61	68	85	51	57	111	30
112	129	66	91	173	91	77	113	98	125	10	125	138	92
113	106	46	191	13	191	83	96	48	50	180	120	85	17
114	156	118	154	71	154	182	109	120	176	139	17	119	66
115	123	96	119	15	119	161	141	40	6	125	130	5	161
116	187	10	111	106	111	137	67	87	184	178	60	22	138
117	70	111	78	3	78	15	121	176	14	100	71	105	14
118	105	145	162	149	162	125	179	104	19	13	176	170	172
119	101	99	29	154	29	186	123	106	170	70	151	4	90
120	61	180	39	181	38	88	21	28	52	142	41	15	143
121	7	88	174	174	56	98	48	163	96	185	50	148	5
122	73	158	27	190	27	32	10	52	131	159	4	145	87
123	138	114	107	27	107	138	184	1	98	50	53	63	121
124	134	110	120	177	120	129	171	152	180	66	174	0	113
125	166	73	129	18	129	46	44	79	31	102	128	156	81
126	114	117	17	21	17	52	114	42	53	150	69	81	134
127	139	112	148	22	148	73	3	139	161	127	111	68	154
128	117	52	79	83	79	168	154	16	175	160	27	13	186
129	18	165	63	91	74	115	143	2	9	92	155	137	162
130	11	62	37	150	70	165	85	71	35	81	117	79	93
131	167	23	126	14	52	142	27	7	68	173	81	103	85
132	189	102	114	96	114	38	137	109	191	115	150	2	148
133	58	59	86	53	86	84	68	114	25	144	133	179	86
134	131	36	101	0	101	128	173	112	37	145	51	38	139
135	118	5	124	145	124	166	144	54	115	128	183	180	145
136	180	116	181	67	181	107	166	62	177	74	172	132	65
137	88	98	0	68	0	116	111	169	169	88	30	123	7
138	38	53	157	144	157	123	189	35	181	20	33	144	63

139	137	188	87	184	87	114	170	150	146	116	146	167	33
140	5	39	55	59	49	93	20	171	83	179	105	140	69
141	81	93	35	23	35	78	9	110	70	96	63	174	37
142	52	31	72	118	72	178	145	50	48	17	89	49	128
143	169	28	147	115	147	66	4	108	92	155	3	37	152
144	48	55	170	135	170	146	149	105	71	175	5	82	159
145	184	172	177	55	177	160	50	69	173	75	140	128	181
146	113	189	165	134	165	104	177	118	20	165	78	101	2
147	148	187	166	102	166	121	118	84	38	7	7	21	147
148	35	67	26	8	26	48	104	39	188	191	102	124	91
149	103	15	64	169	89	74	127	132	149	149	184	177	179
150	14	16	98	85	54	13	95	63	75	44	55	121	156
151	9	4	146	156	47	61	54	31	4	23	166	8	168
152	83	22	116	97	116	70	37	18	185	99	138	23	136
153	95	133	109	63	109	60	81	134	90	48	15	136	135
154	1	76	171	104	171	75	110	103	46	163	103	42	73
155	161	44	150	95	150	163	79	185	187	42	92	27	51
156	20	87	20	52	20	179	158	6	174	63	95	139	98
157	133	77	52	98	173	28	162	145	73	164	167	72	106
158	32	18	25	139	25	130	131	24	122	90	94	185	114
159	77	78	108	24	108	154	181	70	144	120	178	18	176
160	25	169	14	78	14	53	40	36	86	27	40	65	54
161	144	166	163	179	163	110	34	29	189	31	54	161	11
162	141	83	88	19	88	10	188	5	11	14	110	7	122
163	94	82	76	28	76	33	52	93	3	19	182	125	67
164	87	161	175	69	175	112	35	99	165	32	28	88	55
165	130	74	161	58	161	18	84	33	167	174	124	34	163
166	163	134	127	109	127	180	157	82	127	26	1	73	70
167	164	157	85	57	98	147	102	89	26	67	114	184	74
168	178	81	82	164	82	133	0	167	120	89	123	52	96
169	135	95	94	31	94	1	2	174	182	97	187	190	188
170	116	42	173	84	45	65	93	27	94	56	19	120	125
171	100	132	66	140	61	68	49	165	65	146	13	102	118
172	158	121	84	103	84	8	77	91	112	82	87	100	178
173	53	8	190	77	190	44	115	138	142	133	190	87	129
174	22	97	4	123	4	108	151	155	118	129	45	95	57
175	82	141	158	171	158	132	66	32	64	109	76	118	102
176	170	20	21	72	21	183	105	159	95	71	88	83	78
177	175	170	99	79	99	6	101	141	81	58	49	112	43
178	147	69	176	152	176	119	187	136	140	130	161	175	184
179	91	177	58	35	85	67	146	151	147	182	147	78	183
180	4	34	117	80	37	14	69	25	62	123	129	58	39
181	173	140	188	7	188	152	74	158	57	176	162	24	100
182	115	124	144	185	144	72	94	86	157	49	191	165	34
183	49	183	131	167	131	150	18	17	45	36	144	54	97
184	28	51	149	9	149	103	89	13	23	181	113	61	155
185	142	137	156	100	156	87	38	172	113	38	143	25	28
186	172	9	9	142	9	58	155	53	91	141	61	191	180
187	186	2	185	89	185	99	191	10	21	151	80	76	3
188	145	75	96	30	96	126	97	46	136	83	91	142	16
189	190	144	11	120	11	92	117	166	154	77	149	93	190
190	69	171	106	178	106	49	126	0	190	172	9	173	175
191	8	150	43	101	43	158	88	78	88	132	122	32	77

3. 2. 2. 12. 2. 2. 5 4096QAM-NUC用のテーブル

表 3. 2. 2. 12. 2. 2. 5-1 4096QAM-NUC用のテーブル

番号	符号化率													
	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16	
0	166	29	191	25	100	62	21	44	113	16	131	138	93	

1	161	36	38	17	152	42	5	66	23	114	148	94	61
2	43	132	101	108	16	79	2	45	166	129	141	25	37
3	77	121	9	104	39	96	24	183	150	128	17	52	170
4	177	42	62	122	26	26	12	89	133	58	53	48	63
5	54	167	79	151	58	175	28	72	130	22	138	21	60
6	162	15	127	163	60	118	52	83	38	67	45	30	135
7	185	67	18	109	6	173	118	160	18	69	97	27	5
8	127	14	51	182	126	185	129	152	71	184	112	184	158
9	62	64	6	66	7	162	3	169	115	78	111	142	47
10	6	95	95	10	59	144	122	131	111	36	77	90	65
11	64	136	114	170	75	159	149	189	44	8	184	171	179
12	30	35	35	37	62	75	105	37	135	132	129	105	76
13	12	18	123	54	47	21	16	57	11	42	135	148	182
14	27	96	31	43	27	70	136	31	98	109	27	129	72
15	89	50	99	96	113	184	99	53	96	46	122	61	20
16	130	83	133	189	41	33	133	97	67	5	2	8	104
17	116	93	81	4	115	92	171	180	114	116	123	72	7
18	190	120	136	79	169	150	84	47	112	91	156	121	181
19	28	156	106	185	30	147	79	148	87	191	128	173	11
20	38	111	5	106	95	174	59	106	146	142	80	100	117
21	135	74	130	67	189	11	62	173	119	85	116	178	152
22	149	100	159	110	138	136	155	178	28	71	40	1	184
23	164	178	124	141	136	97	78	153	86	138	89	14	172
24	48	31	146	39	70	71	134	82	120	79	84	151	143
25	173	189	41	41	140	83	20	50	49	131	41	137	92
26	175	87	110	161	149	45	1	128	175	32	105	180	109
27	71	77	150	160	187	1	51	67	14	83	42	149	177
28	132	161	185	119	177	90	22	81	30	97	39	41	191
29	68	125	8	84	141	102	161	19	144	93	187	5	119
30	5	145	158	183	125	117	173	15	53	47	145	51	132
31	111	59	178	142	171	178	46	102	165	87	18	177	1
32	158	45	119	180	178	138	172	144	162	169	54	110	98
33	24	115	171	70	134	171	162	135	128	126	44	4	10
34	59	57	121	28	15	166	55	186	108	160	183	37	148
35	26	7	129	87	154	109	148	165	39	171	57	122	35
36	145	27	164	58	131	5	70	20	116	34	136	103	126
37	118	191	168	44	183	57	57	35	158	48	13	35	9
38	51	58	111	103	46	9	121	187	62	94	65	168	18
39	37	150	52	97	35	37	86	10	110	152	162	33	70
40	178	89	177	118	44	80	131	139	83	27	51	23	190
41	69	65	190	88	11	142	114	161	93	106	178	165	38
42	189	39	85	20	51	146	31	65	118	151	59	163	66
43	163	118	179	91	170	34	72	172	80	29	104	45	54
44	133	97	142	157	112	152	104	159	88	56	163	119	62
45	98	107	174	69	20	19	120	140	173	84	70	19	122
46	53	171	46	137	161	133	164	132	157	134	87	62	100
47	29	46	61	175	159	181	127	179	102	143	152	88	3
48	169	33	176	45	101	35	83	51	177	2	94	139	2
49	188	127	23	57	52	24	179	26	132	95	126	28	189
50	17	79	163	130	181	51	187	56	174	182	23	44	144
51	180	44	49	178	71	69	7	150	59	121	169	79	153
52	155	10	28	121	28	12	108	25	106	150	9	78	165
53	73	175	86	114	128	25	40	181	34	180	179	77	14
54	45	85	2	133	3	121	73	24	64	108	177	54	154
55	22	26	143	100	167	167	144	85	22	168	139	191	44
56	107	94	120	148	156	15	48	38	4	179	130	99	161
57	104	103	166	169	123	99	68	111	29	13	38	63	113
58	76	168	13	168	18	120	60	157	97	161	35	70	147
59	143	123	87	61	139	107	190	163	155	137	20	24	12
60	70	32	27	12	102	74	135	41	109	117	86	93	90
61	88	172	39	56	13	81	61	62	9	9	180	118	167

62	99	81	115	173	19	52	116	6	107	24	48	112	112
63	124	61	131	143	37	169	106	90	92	25	108	85	34
64	126	186	92	19	90	65	19	164	36	40	47	16	39
65	34	146	117	120	105	36	35	55	24	174	133	56	139
66	80	113	187	29	92	148	143	71	161	52	167	164	142
67	10	37	56	85	135	89	180	145	50	18	75	115	41
68	168	52	11	86	185	131	102	78	21	102	168	161	159
69	66	71	180	11	121	141	76	123	137	167	25	136	149
70	72	53	118	68	50	165	182	138	17	10	67	166	82
71	123	179	30	62	158	16	117	130	43	144	185	83	131
72	63	34	149	49	29	77	93	88	58	33	91	17	88
73	140	21	60	38	104	60	191	64	124	120	165	101	106
74	176	153	71	171	155	56	165	54	31	159	157	15	138
75	49	73	44	76	12	91	23	188	37	105	158	135	105
76	65	78	103	155	184	151	80	155	172	119	110	18	55
77	50	147	140	111	93	111	146	121	100	177	127	39	163
78	52	116	48	92	166	100	153	43	178	156	82	7	71
79	122	138	162	123	14	134	42	29	129	147	58	152	168
80	4	51	125	77	133	38	53	154	79	3	50	188	80
81	181	184	122	186	146	105	139	151	160	140	64	49	96
82	121	162	126	146	24	140	124	27	167	135	76	186	108
83	57	114	29	172	191	191	64	166	32	175	31	113	40
84	18	9	153	55	188	67	167	86	181	4	159	11	50
85	101	0	77	51	116	78	96	99	154	20	8	53	25
86	42	75	72	102	109	7	138	36	7	11	79	13	114
87	179	82	4	158	89	160	132	170	183	63	78	47	79
88	100	3	7	190	65	44	158	59	90	53	146	128	103
89	157	56	165	3	45	93	90	185	54	113	71	84	141
90	165	174	25	124	25	8	110	190	68	31	69	141	151
91	106	180	89	18	21	188	82	115	191	188	3	174	69
92	156	40	26	2	1	164	39	117	156	15	36	190	74
93	95	25	68	78	76	94	175	120	104	186	155	147	110
94	170	159	20	101	151	156	170	113	147	76	160	123	36
95	174	76	12	23	180	13	66	137	10	14	21	170	24
96	117	28	141	46	33	63	145	84	65	80	29	155	67
97	109	66	37	53	124	54	94	63	81	60	49	10	145
98	102	177	139	82	91	82	119	75	134	0	28	34	26
99	186	122	15	113	107	47	130	14	169	118	150	65	8
100	148	5	36	21	119	115	98	12	142	112	81	92	56
101	3	190	82	177	5	158	63	60	57	130	154	134	180
102	134	129	21	89	132	163	87	176	171	153	149	109	13
103	96	62	137	72	118	129	32	147	78	35	182	143	17
104	67	20	80	71	111	187	160	108	48	98	24	80	134
105	150	160	3	8	96	153	34	22	47	163	30	126	28
106	151	16	57	1	143	98	151	9	5	146	72	158	129
107	153	151	128	167	150	88	77	5	40	148	109	162	185
108	11	41	42	40	173	3	95	94	46	99	173	124	85
109	83	30	43	50	108	66	109	16	51	124	33	156	121
110	1	12	47	127	2	76	56	79	151	65	113	60	137
111	105	108	93	191	122	124	113	101	77	96	43	104	136
112	25	128	147	187	22	139	147	96	1	107	55	55	68
113	144	176	70	26	148	10	50	48	72	127	189	32	86
114	8	24	50	64	130	108	38	69	164	185	132	59	188
115	108	8	170	30	142	176	15	168	152	44	176	9	0
116	84	149	54	105	147	103	156	0	70	181	120	150	124
117	78	183	96	90	67	2	11	3	141	54	172	67	120
118	97	130	17	149	97	177	169	143	2	100	166	31	127
119	141	110	152	34	103	168	185	119	89	164	143	185	32
120	60	43	24	6	36	84	183	49	13	90	90	20	94
121	16	38	172	52	63	20	92	34	182	23	125	29	83
122	112	157	10	165	40	61	186	104	85	155	7	64	133

123	7	166	22	117	117	154	107	133	52	1	5	172	97
124	82	19	45	115	55	95	10	174	41	133	66	22	31
125	93	99	169	65	68	14	101	126	66	141	12	140	58
126	46	102	83	63	137	145	33	92	75	74	98	40	33
127	137	188	69	150	144	87	4	87	63	125	83	176	57
128	35	134	134	33	94	179	150	70	185	17	10	43	166
129	103	68	78	154	83	130	41	191	148	6	62	157	162
130	61	106	64	9	56	6	81	177	179	154	11	183	183
131	113	84	183	125	79	0	89	114	138	178	175	169	186
132	129	17	76	42	175	59	166	61	61	38	85	131	81
133	20	164	189	48	0	4	0	105	73	72	0	145	111
134	119	6	184	162	182	114	30	103	180	122	63	153	19
135	92	126	112	144	114	73	54	40	189	92	181	130	107
136	31	63	109	93	85	72	168	116	76	115	188	117	155
137	154	143	33	145	86	180	26	8	84	82	74	95	42
138	115	60	88	5	9	30	140	110	8	19	171	97	84
139	56	158	32	159	10	127	74	13	27	55	117	154	6
140	44	98	105	27	74	104	100	77	184	66	106	182	43
141	90	169	175	166	106	149	9	167	105	145	61	96	130
142	14	117	94	179	17	122	111	156	42	30	153	3	48
143	131	163	53	98	190	126	126	158	69	189	174	159	123
144	160	135	1	59	4	28	43	23	153	103	147	74	64
145	2	137	90	107	34	58	112	42	188	86	93	57	78
146	36	70	66	95	84	64	25	112	19	149	190	66	53
147	21	55	100	140	98	170	88	28	131	104	34	107	173
148	23	2	19	14	38	23	44	2	121	111	142	91	95
149	110	139	108	112	88	41	189	118	26	88	100	102	75
150	152	182	104	135	64	113	37	4	159	123	6	38	45
151	187	165	113	94	78	17	178	98	45	62	1	76	174
152	0	23	58	174	145	157	141	141	16	172	140	181	178
153	184	22	40	128	77	132	49	33	186	136	191	160	160
154	41	13	144	116	163	106	13	125	25	170	161	81	15
155	183	69	97	181	42	29	29	134	176	139	19	187	187
156	120	91	138	36	120	46	8	58	82	28	151	82	102
157	146	155	154	153	69	49	69	7	103	50	14	71	23
158	47	90	148	83	164	183	154	39	163	190	73	167	150
159	114	154	157	0	48	40	45	91	99	101	99	146	156
160	32	1	67	126	23	48	97	171	101	110	121	69	101
161	81	119	145	74	129	128	47	11	122	43	119	87	99
162	75	131	102	131	160	119	36	184	187	7	92	68	91
163	39	72	132	156	81	137	75	76	20	89	95	50	157
164	91	101	173	188	127	112	137	182	136	49	115	120	128
165	136	142	84	73	82	86	6	124	126	59	118	179	175
166	167	140	167	147	53	172	115	127	168	176	186	132	59
167	172	112	0	139	72	143	188	1	145	165	60	189	125
168	58	109	98	47	179	50	85	107	6	45	144	111	22
169	147	148	182	16	31	22	174	80	91	41	22	86	46
170	125	187	156	136	66	43	17	21	55	70	32	89	115
171	86	152	63	81	32	68	142	93	117	39	52	114	164
172	138	105	135	31	168	110	18	73	35	64	164	127	52
173	94	48	14	15	110	186	91	18	56	75	15	125	16
174	33	4	181	138	73	27	163	136	143	77	88	36	21
175	79	11	73	32	186	155	157	52	140	73	46	2	30
176	159	80	75	129	157	135	177	149	190	157	114	106	176
177	87	49	65	176	172	85	103	162	125	166	101	108	146
178	55	185	161	13	49	182	125	109	127	12	124	73	51
179	171	133	116	184	165	189	71	32	74	187	26	26	116
180	85	47	186	35	176	53	14	30	95	51	96	144	87
181	182	141	55	132	80	31	181	95	94	57	4	0	140
182	191	54	34	164	61	161	65	100	12	26	107	116	77
183	9	104	151	134	174	123	184	46	149	158	103	42	73

184	19	86	91	60	153	101	176	17	33	162	16	12	89
185	74	92	160	152	162	190	159	129	0	68	37	133	169
186	13	144	107	24	54	32	128	74	139	61	102	6	4
187	142	88	16	7	99	125	152	68	3	37	56	75	171
188	40	181	188	22	57	18	58	142	123	183	170	175	27
189	139	170	74	80	87	39	27	175	170	81	68	58	49
190	15	173	155	75	8	116	123	146	15	173	134	46	29
191	128	124	59	99	43	55	67	122	60	21	137	98	118

### 3.2.2.12.3 コンスタレーション

キャリア変調方式ごとの座標値を表 3.2.2.12.3.1-1～表 3.2.2.12.3.6-1 に示す。

#### 3.2.2.12.3.1 QPSK の座標値

表 3.2.2.12.3.1-1 QPSK の座標値

$b_0b_1$	I	Q
00	0.7071	0.7071
01	0.7071	-0.7071
10	-0.7071	0.7071
11	-0.7071	-0.7071

#### 3.2.2.12.3.2 16QAM の座標値

表 3.2.2.12.3.2-1 16QAM の座標値

$b_2b_3$	UC		2/16		3/16		4/16		5/16	
	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q
00	0.9487	0.9487	0.7071	0.7071	0.6967	0.7138	0.6574	0.8295	0.3403	0.5341
01	0.9487	0.3162	0.7071	0.7071	0.7036	0.7060	0.5247	0.6841	0.5265	0.3448
10	0.3162	0.9487	0.7071	0.7071	0.7113	0.7091	0.9237	0.6868	0.5730	1.1302
11	0.3162	0.3162	0.7071	0.7071	0.7162	0.6998	0.6895	0.5798	1.1311	0.5638

$b_2b_3$	6/16		7/16		8/16		9/16		10/16	
	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q
00	0.4633	0.2842	0.2641	0.4530	0.4570	0.2642	0.2599	0.4698	0.4936	0.2530
01	0.2842	0.4633	0.4455	0.2684	0.2642	0.4570	0.4698	0.2599	0.2530	0.4936
10	1.1928	0.5309	0.5216	1.2115	1.2102	0.5067	0.5000	1.2090	1.2040	0.4925
11	0.5309	1.1928	1.2068	0.5083	0.5067	1.2102	1.2090	0.5000	0.4925	1.2040

$b_2b_3$	11/16		12/16		13/16		14/16	
	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q
00	0.2416	0.5176	0.4189	0.2173	0.2923	0.9564	0.2976	0.2976
01	0.5176	0.2416	0.2571	0.6578	0.2893	0.2919	0.2976	0.9547
10	0.4929	1.1962	1.1445	0.4326	0.9563	0.9571	0.9547	0.2976
11	1.1962	0.4929	0.5659	1.2088	0.9565	0.2924	0.9547	0.9547

#### 3.2.2.12.3.3 64QAM の座標値

表 3.2.2.12.3.3-1 64QAM の座標値

$b_2b_3b_4b_5$	UC		2/16		3/16		4/16		5/16	
	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q
0000	1.0801	1.0801	0.6955	0.6698	0.5879	0.4053	0.5008	1.2136	0.4530	0.2663
0001	1.0801	0.7715	0.7088	0.6934	0.5879	0.4053	0.4994	1.2194	0.4530	0.2663
0010	0.7715	1.0801	0.6937	0.7142	0.5879	0.4053	0.5313	1.1715	0.4530	0.2663
0011	0.7715	0.7715	0.7076	0.7054	0.5879	0.4053	0.5299	1.1788	0.4530	0.2663
0100	1.0801	0.1543	0.6890	0.6964	0.4053	0.5879	1.2107	0.5037	0.2663	0.4530
0101	1.0801	0.4629	0.7046	0.6951	0.4053	0.5879	1.2209	0.5008	0.2663	0.4530

0110	0.7715	0.1543	0.7088	0.7215	0.4053	0.5879	1.1715	0.5299	0.2663	0.4530
0111	0.7715	0.4629	0.7204	0.7279	0.4053	0.5879	1.1802	0.5270	0.2663	0.4530
1000	0.1543	1.0801	0.7015	0.6905	1.0566	0.6114	0.2744	0.4762	1.2092	0.5115
1001	0.1543	0.7715	0.7128	0.6996	1.0566	0.6114	0.2729	0.4762	1.2092	0.5115
1010	0.4629	1.0801	0.6941	0.7147	1.0566	0.6114	0.2773	0.4791	1.2092	0.5115
1011	0.4629	0.7715	0.7220	0.7278	1.0566	0.6114	0.2773	0.4791	1.2092	0.5115
1100	0.1543	0.1543	0.7016	0.6943	0.6114	1.0566	0.4762	0.2729	0.5115	1.2092
1101	0.1543	0.4629	0.7189	0.7015	0.6114	1.0566	0.4762	0.2729	0.5115	1.2092
1110	0.4629	0.1543	0.7064	0.7322	0.6114	1.0566	0.4791	0.2773	0.5115	1.2092
1111	0.4629	0.4629	0.7205	0.7325	0.6114	1.0566	0.4791	0.2758	0.5115	1.2092

$b_2b_3b_4b_5$	6/16		7/16		8/16		9/16		10/16	
	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q
0000	0.2744	0.4610	0.5414	0.3003	0.3138	0.5793	0.6087	0.3460	0.1435	0.3056
0001	0.6280	1.0969	0.5599	0.2430	0.5461	0.9131	0.6737	0.1969	0.2883	1.4788
0010	0.2479	0.4612	0.3577	0.2094	0.1844	0.3213	0.3011	0.1697	0.1685	0.3080
0011	0.3511	1.2423	0.3559	0.1947	0.8397	1.2603	0.3020	0.1514	0.8380	1.2540
0100	0.4610	0.2744	0.3003	0.5414	0.5793	0.3138	0.3460	0.6087	0.3056	0.1435
0101	1.0969	0.6280	0.2430	0.5599	0.9131	0.5461	0.1969	0.6737	1.4788	0.2883
0110	0.4612	0.2479	0.2094	0.3577	0.3213	0.1844	0.1697	0.3011	0.3080	0.1685
0111	1.2423	0.3511	0.1947	0.3559	1.2603	0.8397	0.1514	0.3020	1.2540	0.8380
1000	0.2670	0.4510	0.9499	0.5644	0.2252	0.6164	0.8851	0.5630	0.1801	0.6889
1001	0.6708	1.1500	1.0671	0.2746	0.2483	1.0289	1.0193	0.2255	0.2060	1.0232
1010	0.2431	0.4399	1.2653	0.8190	0.1708	0.3194	1.2594	0.8435	0.3620	0.6146
1011	0.3648	1.3195	1.4528	0.3009	0.3029	1.4931	1.4867	0.2921	0.5774	0.8829
1100	0.4510	0.2670	0.5644	0.9499	0.6164	0.2252	0.5630	0.8851	0.6889	0.1801
1101	1.1500	0.6708	0.2746	1.0671	1.0289	0.2483	0.2255	1.0193	1.0232	0.2060
1110	0.4399	0.2431	0.8190	1.2653	0.3194	0.1708	0.8435	1.2594	0.6146	0.3620
1111	1.3195	0.3648	0.3009	1.4528	1.4931	0.3029	0.2921	1.4867	0.8829	0.5774

$b_2b_3b_4b_5$	11/16		12/16		13/16		14/16	
	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q
0000	0.6111	0.3493	0.1198	0.1675	0.7003	0.3299	1.4322	0.2328
0001	0.6759	0.1488	0.1599	0.3191	0.8893	0.1395	0.6208	1.1813
0010	0.2598	0.1538	0.1316	0.7222	0.4475	0.1313	1.0830	0.9275
0011	0.2512	0.1287	0.3162	0.6128	0.1380	0.1013	0.6997	0.8034
0100	0.4168	0.6160	0.4162	0.1167	0.4490	0.5669	1.0482	0.1620
0101	0.1749	0.7441	0.4044	0.2434	0.1427	0.6699	0.7202	0.1524
0110	0.1824	0.3822	0.7561	0.1578	0.3431	0.3583	1.0716	0.5323
0111	0.1299	0.4106	0.5954	0.4375	0.1212	0.3634	0.7293	0.4590
1000	0.8909	0.5574	0.2885	1.4564	0.8891	0.6028	0.1672	1.0392
1001	1.0296	0.1935	0.8219	1.2347	1.2336	0.2127	0.2404	1.4015
1010	1.2487	0.8124	0.2014	1.0610	1.0675	0.9625	0.1377	0.7164
1011	1.4625	0.2831	0.5596	0.9024	1.3941	0.5912	0.4133	0.7085
1100	0.6179	0.8605	1.4490	0.2819	0.5639	0.8435	0.1392	0.1320
1101	0.2187	1.0469	1.2136	0.8096	0.1948	0.9745	0.4207	0.1367
1110	0.8422	1.2278	1.0465	0.2337	0.6735	1.2236	0.1367	0.4088
1111	0.2996	1.4627	0.8418	0.6320	0.2307	1.3629	0.4224	0.4156

3. 2. 2. 12. 3. 4 256QAM の座標値

表 3. 2. 2. 12. 3. 4-1 256QAM の座標値

$b_2b_3b_4b_5b_6b_7$	UC		2/16		3/16		4/16		5/16	
	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q
000000	1.1505	1.1505	0.6908	0.5853	0.5077	1.1249	0.4570	0.2642	0.2369	0.3766
000001	1.1505	0.9971	0.6908	0.5854	0.5074	1.1247	0.4570	0.2642	0.2094	0.3331
000010	0.9971	1.1505	0.6908	0.5853	0.5202	1.1587	0.4570	0.2642	0.2467	0.4178
000011	0.9971	0.9971	0.6908	0.5853	0.5467	1.1503	0.4570	0.2642	0.2331	0.3732
000100	1.1505	0.6903	0.6908	0.5854	0.5356	1.1877	0.4570	0.2642	0.2560	0.4054
000101	1.1505	0.8437	0.6908	0.5854	0.5045	1.1732	0.4570	0.2642	0.2274	0.3511

000110	0.9971	0.6903	0.6908	0.5853	0.5352	1.1522	0.4570	0.2642	0.2786	0.4548
000111	0.9971	0.8437	0.6908	0.5854	0.5728	1.2585	0.4570	0.2642	0.2547	0.4100
001000	0.6903	1.1505	0.6908	0.5854	0.4972	1.1380	0.4570	0.2642	0.2406	0.4205
001001	0.6903	0.9971	0.6908	0.5854	0.4763	1.1793	0.4570	0.2642	0.2106	0.3762
001010	0.8437	1.1505	0.6908	0.5854	0.5384	1.1937	0.4570	0.2642	0.2594	0.4720
001011	0.8437	0.9971	0.6908	0.5854	0.5113	1.2116	0.4570	0.2642	0.2386	0.4103
001100	0.6903	0.6903	0.6908	0.5854	0.5262	1.2152	0.4570	0.2642	0.2704	0.4494
001101	0.6903	0.8437	0.6908	0.5854	0.5151	1.2134	0.4570	0.2642	0.2461	0.4027
001110	0.8437	0.6903	0.6908	0.5854	0.5565	1.3083	0.4570	0.2642	0.3030	0.5108
001111	0.8437	0.8437	0.6908	0.5854	0.5503	1.2816	0.4570	0.2642	0.2626	0.4458
010000	1.1505	0.0767	0.5854	0.6908	1.1220	0.5190	0.2642	0.4570	0.4638	0.2235
010001	1.1505	0.2301	0.5854	0.6908	1.1336	0.5075	0.2642	0.4570	0.4073	0.2047
010010	0.9971	0.0767	0.5854	0.6908	1.1629	0.5106	0.2642	0.4570	0.5180	0.2337
010011	0.9971	0.2301	0.5854	0.6908	1.1751	0.5278	0.2642	0.4570	0.4503	0.2261
010100	1.1505	0.5369	0.5854	0.6908	1.1779	0.5034	0.2642	0.4570	0.4671	0.2547
010101	1.1505	0.3835	0.5854	0.6908	1.1662	0.5015	0.2642	0.4570	0.4079	0.2293
010110	0.9971	0.5369	0.5854	0.6908	1.2305	0.5437	0.2642	0.4570	0.5016	0.2797
010111	0.9971	0.3835	0.5854	0.6908	1.2613	0.5582	0.2642	0.4570	0.4663	0.2685
011000	0.6903	0.0767	0.5853	0.6908	1.1476	0.5012	0.2642	0.4570	0.5094	0.2358
011001	0.6903	0.2301	0.5853	0.6908	1.1766	0.4926	0.2642	0.4570	0.4352	0.2193
011010	0.8437	0.0767	0.5854	0.6908	1.1757	0.5219	0.2642	0.4570	0.5417	0.2430
011011	0.8437	0.2301	0.5854	0.6908	1.2010	0.5232	0.2642	0.4570	0.4859	0.2375
011100	0.6903	0.5369	0.5854	0.6908	1.1716	0.5169	0.2642	0.4570	0.4860	0.2756
011101	0.6903	0.3835	0.5853	0.6908	1.1674	0.5190	0.2642	0.4570	0.4474	0.2573
011110	0.8437	0.5369	0.5854	0.6908	1.2448	0.5663	0.2642	0.4570	0.5497	0.2996
011111	0.8437	0.3835	0.5854	0.6908	1.2810	0.5687	0.2642	0.4570	0.4913	0.2828
100000	0.0767	1.1505	0.8373	0.6921	0.2856	0.4746	1.2102	0.5067	0.2863	1.1753
100001	0.0767	0.9971	0.8373	0.6921	0.2924	0.4812	1.2102	0.5067	0.3427	1.8013
100010	0.2301	1.1505	0.8373	0.6921	0.2917	0.4872	1.2102	0.5067	0.2829	1.1342
100011	0.2301	0.9971	0.8373	0.6921	0.2876	0.4759	1.2102	0.5067	0.2868	1.2865
100100	0.0767	0.6903	0.8373	0.6921	0.2883	0.4581	1.2102	0.5067	0.5745	1.0660
100101	0.0767	0.8437	0.8373	0.6921	0.2893	0.4750	1.2102	0.5067	0.9852	1.6277
100110	0.2301	0.6903	0.8373	0.6921	0.2906	0.4776	1.2102	0.5067	0.5165	1.0159
100111	0.2301	0.8437	0.8373	0.6921	0.2823	0.4700	1.2102	0.5067	0.5815	1.0993
101000	0.5369	1.1505	0.8373	0.6921	0.2771	0.4531	1.2102	0.5067	0.2850	1.0879
101001	0.5369	0.9971	0.8373	0.6921	0.2827	0.4819	1.2102	0.5067	0.2951	1.2365
101010	0.3835	1.1505	0.8373	0.6921	0.2890	0.4726	1.2102	0.5067	0.2773	1.0727
101011	0.3835	0.9971	0.8373	0.6921	0.2949	0.4908	1.2102	0.5067	0.2733	1.1500
101100	0.5369	0.6903	0.8373	0.6921	0.2875	0.4731	1.2102	0.5067	0.5423	1.0040
101101	0.5369	0.8437	0.8373	0.6921	0.2854	0.4894	1.2102	0.5067	0.6035	1.0992
101110	0.3835	0.6903	0.8373	0.6921	0.2910	0.4680	1.2102	0.5067	0.5034	0.9749
101111	0.3835	0.8437	0.8373	0.6921	0.2832	0.4875	1.2102	0.5067	0.5462	1.0249
110000	0.0767	0.0767	0.6921	0.8373	0.4717	0.2742	0.5067	1.2102	1.2343	0.3071
110001	0.0767	0.2301	0.6921	0.8373	0.4645	0.2816	0.5067	1.2102	1.8253	0.4006
110010	0.2301	0.0767	0.6921	0.8373	0.4759	0.2832	0.5067	1.2102	1.1563	0.2994
110011	0.2301	0.2301	0.6921	0.8373	0.4896	0.2909	0.5067	1.2102	1.3357	0.3171
110100	0.0767	0.5369	0.6921	0.8373	0.4388	0.2712	0.5067	1.2102	1.0149	0.6600
110101	0.0767	0.3835	0.6921	0.8373	0.4641	0.2854	0.5067	1.2102	1.4950	1.1597
110110	0.2301	0.5369	0.6921	0.8373	0.4882	0.2915	0.5067	1.2102	0.9788	0.6153
110111	0.2301	0.3835	0.6921	0.8373	0.4613	0.2805	0.5067	1.2102	1.0309	0.6649
111000	0.5369	0.0767	0.6921	0.8373	0.4593	0.2749	0.5067	1.2102	1.1627	0.3173
111001	0.5369	0.2301	0.6921	0.8373	0.4746	0.2808	0.5067	1.2102	1.3295	0.3419
111010	0.3835	0.0767	0.6921	0.8373	0.4838	0.2935	0.5067	1.2102	1.1384	0.3082
111011	0.3835	0.2301	0.6921	0.8373	0.4672	0.2904	0.5067	1.2102	1.2049	0.3283
111100	0.5369	0.5369	0.6921	0.8373	0.4695	0.2879	0.5067	1.2102	1.0035	0.6469
111101	0.5369	0.3835	0.6921	0.8373	0.4872	0.2969	0.5067	1.2102	1.1498	0.8017
111110	0.3835	0.5369	0.6921	0.8373	0.4833	0.2865	0.5067	1.2102	0.9691	0.5930
111111	0.3835	0.3835	0.6921	0.8373	0.4779	0.2931	0.5067	1.2102	1.0338	0.6646

$b_2b_3b_4b_5b_6b_7$	6/16		7/16		8/16		9/16		10/16	
	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q
000000	0.5859	0.3199	0.1517	0.2676	0.5818	0.3350	0.1215	0.2032	0.5504	0.2902
000001	0.5798	0.3157	0.1491	0.2878	0.5856	0.3310	0.1224	0.1996	0.6811	0.3581

000010	0.6290	0.2176	0.1501	0.2666	0.6387	0.1555	0.1226	0.2117	0.6013	0.1158
000011	0.6216	0.2169	0.1538	0.2854	0.6432	0.1566	0.1241	0.2194	0.7682	0.1547
000100	0.5798	0.3157	0.1696	0.2760	0.5830	0.3402	0.1489	0.2130	0.5441	0.3092
000101	0.5742	0.3118	0.1697	0.2832	0.5865	0.3357	0.1434	0.2023	0.6498	0.4006
000110	0.6216	0.2169	0.1685	0.2773	0.6417	0.1542	0.1527	0.2364	0.6023	0.1065
000111	0.6148	0.2161	0.1728	0.2900	0.6459	0.1552	0.1481	0.2294	0.7797	0.1118
001000	0.3138	0.1773	0.1806	0.6567	0.2563	0.1547	0.1291	0.6189	0.3536	0.1739
001001	0.3142	0.1775	0.1720	0.6656	0.2577	0.1551	0.1271	0.6220	0.1422	0.1086
001010	0.3145	0.1634	0.1886	0.6567	0.2539	0.1331	0.1337	0.5739	0.3832	0.0953
001011	0.3150	0.1635	0.1830	0.6555	0.2555	0.1332	0.1326	0.5774	0.1312	0.0921
001100	0.3142	0.1775	0.3400	0.6001	0.2580	0.1557	0.3264	0.5708	0.3535	0.1757
001101	0.3146	0.1777	0.3343	0.5946	0.2594	0.1561	0.3181	0.5775	0.1416	0.1088
001110	0.3150	0.1635	0.3487	0.6051	0.2556	0.1336	0.3113	0.5610	0.3824	0.0954
001111	0.3155	0.1636	0.3406	0.5955	0.2572	0.1337	0.3025	0.5541	0.1305	0.0924
010000	0.3199	0.5859	0.3028	0.1485	0.3790	0.6007	0.4293	0.1177	0.3884	0.5401
010001	0.3157	0.5798	0.3064	0.1489	0.3756	0.6065	0.4273	0.1142	0.4195	0.6055
010010	0.2176	0.6290	0.3029	0.1483	0.1688	0.7012	0.4318	0.1202	0.1836	0.6535
010011	0.2169	0.6216	0.3073	0.1543	0.1760	0.7030	0.4369	0.1215	0.1927	0.6828
010100	0.3157	0.5798	0.2989	0.1668	0.3818	0.6016	0.4023	0.1723	0.4205	0.5167
010101	0.3118	0.5742	0.3089	0.1703	0.3780	0.6072	0.3970	0.1708	0.4783	0.5742
010110	0.2169	0.6216	0.2957	0.1687	0.1625	0.7085	0.4039	0.1782	0.1301	0.6715
010111	0.2161	0.6148	0.3108	0.1792	0.1700	0.7094	0.4009	0.1783	0.1306	0.6943
011000	0.1773	0.3138	0.6692	0.1816	0.1640	0.3467	0.7581	0.1465	0.2545	0.3692
011001	0.1775	0.3142	0.6676	0.1803	0.1649	0.3478	0.7474	0.1746	0.1491	0.3165
011010	0.1634	0.3145	0.6663	0.1853	0.1283	0.3626	0.7276	0.1537	0.1416	0.4360
011011	0.1635	0.3150	0.6654	0.1880	0.1288	0.3638	0.7322	0.1834	0.0998	0.3707
011100	0.1775	0.3142	0.5949	0.3442	0.1652	0.3494	0.5664	0.4176	0.2566	0.3643
011101	0.1777	0.3146	0.5904	0.3434	0.1661	0.3506	0.5844	0.4120	0.1457	0.3143
011110	0.1635	0.3150	0.5996	0.3556	0.1286	0.3663	0.5665	0.4059	0.1312	0.4379
011111	0.1636	0.3155	0.5986	0.3492	0.1290	0.3675	0.5830	0.3975	0.0960	0.3717
100000	0.9155	0.5630	0.2242	1.3875	0.8751	0.5413	0.1355	1.6352	1.0160	0.5445
100001	0.8998	0.5486	0.3341	1.7952	0.8573	0.4935	0.4776	1.7472	0.8652	0.4474
100010	1.0415	0.2449	0.2789	1.3697	1.0055	0.1921	0.2023	1.3481	1.1286	0.3348
100011	1.0202	0.2443	0.3224	1.4514	0.9593	0.2081	0.3769	1.3239	0.9568	0.2433
100100	0.8998	0.5486	0.8143	1.1514	0.8359	0.5465	1.0475	1.2727	0.8805	0.6810
100101	0.8831	0.5335	1.0287	1.5278	0.8204	0.4979	0.8531	1.5520	0.7870	0.5494
100110	1.0202	0.2443	0.7541	1.1424	0.9781	0.1649	0.7468	1.1180	1.1765	0.1232
100111	0.9979	0.2435	0.7595	1.2209	0.9348	0.1829	0.6145	1.2120	0.9846	0.1171
101000	1.1516	0.7657	0.1955	0.9967	1.1463	0.7183	0.1194	0.9191	1.2156	0.6994
101001	1.2150	0.8088	0.1901	0.9697	1.2915	0.6538	0.1446	0.9125	1.4705	0.9094
101010	1.3530	0.2686	0.2181	1.0284	1.3345	0.2430	0.1493	1.0600	1.3456	0.4371
101011	1.4280	0.2830	0.2070	0.9892	1.3958	0.3892	0.2067	1.0240	1.6415	0.5626
101100	1.2150	0.8088	0.5507	0.8635	1.1249	0.8441	0.5009	0.7923	1.0365	0.9043
101101	1.4799	0.9890	0.5228	0.8415	1.5350	0.9616	0.4480	0.8148	1.2162	1.2129
101110	1.4280	0.2830	0.5638	0.8942	1.4043	0.1392	0.5407	0.8723	1.4122	0.1466
101111	1.7476	0.3437	0.5358	0.8660	1.7849	0.3241	0.4817	0.9061	1.7293	0.1908
110000	0.5630	0.9155	1.4142	0.2378	0.6090	0.8506	1.7577	0.2085	0.5203	0.8946
110001	0.5486	0.8998	1.7789	0.3452	0.5518	0.8706	1.6050	0.5859	0.4839	0.8496
110010	0.2449	1.0415	1.3685	0.2867	0.1905	1.0828	1.3927	0.1540	0.2329	0.9858
110011	0.2443	1.0202	1.4902	0.3703	0.2449	1.0488	1.3359	0.4521	0.2572	0.9654
110100	0.5486	0.8998	1.1426	0.8161	0.6110	0.8039	1.0912	0.9933	0.6950	0.7967
110101	0.5335	0.8831	1.5156	1.0871	0.5550	0.8120	1.4845	0.9744	0.6233	0.7200
110110	0.2443	1.0202	1.1368	0.7795	0.1686	1.0027	1.0129	0.8726	0.1080	0.9491
110111	0.2435	0.9979	1.1919	0.7737	0.2055	0.9803	1.1430	0.6891	0.1222	0.9245
111000	0.7657	1.1516	1.0108	0.2042	0.8119	1.0771	0.9968	0.1610	0.6342	1.0952
111001	0.8088	1.2150	0.9722	0.2095	0.7086	1.2124	0.9586	0.2711	0.5559	1.2129
111010	0.2686	1.3530	1.0436	0.2218	0.2322	1.4159	1.1065	0.1601	0.1349	1.3268
111011	0.2830	1.4280	0.9902	0.2315	0.4474	1.3681	1.0431	0.3103	0.3437	1.2930
111100	0.8088	1.2150	0.8617	0.5678	0.9458	1.0676	0.7440	0.6291	0.8426	1.0293
111101	0.9890	1.4799	0.8447	0.5439	1.0987	1.4083	0.7841	0.5690	0.8675	1.3886
111110	0.2830	1.4280	0.8891	0.5815	0.1886	1.7270	0.8041	0.6639	0.1747	1.6713
111111	0.3437	1.7476	0.8717	0.5548	0.6576	1.7315	0.8562	0.5910	0.5467	1.6232

b <sub>2</sub> b <sub>3</sub> b <sub>4</sub> b <sub>5</sub> b <sub>6</sub> b <sub>7</sub>	11/16		12/16		13/16		14/16	
	I	Q	I	Q	I	Q	I	Q
000000	0.0840	0.1466	0.5784	0.3094	0.0601	0.2390	0.5562	0.3063
000001	0.0848	0.1440	0.7217	0.3895	0.0826	0.2999	0.6981	0.3620
000010	0.0850	0.3973	0.6601	0.1742	0.0621	0.4611	0.5831	0.1866
000011	0.0886	0.4054	0.7994	0.2410	0.1300	0.4416	0.7406	0.2191
000100	0.1040	0.1477	0.5261	0.3688	0.1656	0.2138	0.4974	0.4212
000101	0.1011	0.1409	0.6305	0.5001	0.1994	0.2464	0.6323	0.4990
000110	0.2104	0.3641	0.6855	0.0836	0.3133	0.3744	0.6054	0.0617
000111	0.2076	0.3700	0.8368	0.0867	0.2667	0.3729	0.7610	0.0740
001000	0.1022	0.7576	0.4211	0.1892	0.0775	0.7734	0.3723	0.2387
001001	0.1811	0.7427	0.2550	0.0914	0.2184	0.7623	0.2345	0.1777
001010	0.1022	0.5958	0.5082	0.0885	0.0724	0.6148	0.4390	0.1522
001011	0.1198	0.5915	0.0867	0.0723	0.1862	0.5909	0.0718	0.1483
001100	0.4418	0.6294	0.4110	0.2034	0.5084	0.6268	0.3781	0.3544
001101	0.3666	0.6775	0.2544	0.0948	0.3662	0.7161	0.2340	0.0582
001110	0.3389	0.5157	0.5156	0.0715	0.4128	0.5104	0.4408	0.0516
001111	0.3092	0.5270	0.0864	0.0729	0.3073	0.5661	0.0845	0.0524
010000	0.3134	0.0791	0.3276	0.5260	0.0647	0.0625	0.3383	0.6608
010001	0.3112	0.0788	0.3828	0.6757	0.3435	0.0527	0.4188	0.7764
010010	0.4650	0.1030	0.1759	0.5922	0.5444	0.0695	0.2064	0.7437
010011	0.4601	0.1216	0.2313	0.7371	0.4763	0.0926	0.2788	0.8867
010100	0.2836	0.1195	0.4068	0.4734	0.1679	0.0786	0.4332	0.5458
010101	0.2812	0.1189	0.5071	0.6026	0.2799	0.1139	0.5429	0.6320
010110	0.3798	0.2518	0.0812	0.6133	0.4272	0.2840	0.0659	0.7684
010111	0.3901	0.2518	0.0830	0.7679	0.4188	0.2285	0.0903	0.9238
011000	0.7668	0.1006	0.2694	0.3732	0.8270	0.0745	0.2538	0.5540
011001	0.7447	0.2238	0.2005	0.2504	0.8000	0.2362	0.1767	0.2832
011010	0.6367	0.0973	0.1096	0.4420	0.6696	0.0831	0.1565	0.6071
011011	0.6248	0.1688	0.0753	0.2565	0.6652	0.1918	0.0591	0.2710
011100	0.6002	0.5013	0.2994	0.3507	0.6366	0.5216	0.2957	0.4485
011101	0.6611	0.4019	0.2056	0.2456	0.7258	0.3966	0.1826	0.3849
011110	0.5014	0.3949	0.0769	0.4490	0.5263	0.4104	0.0588	0.5764
011111	0.5340	0.3515	0.0724	0.2549	0.6079	0.3203	0.0612	0.4203
100000	0.1455	1.6309	1.0105	0.5564	0.1727	1.5663	1.0034	0.4837
100001	0.4683	1.6286	0.8612	0.4700	0.5130	1.5251	0.8455	0.4210
100010	0.1375	1.3547	1.1062	0.3465	0.1264	1.3270	1.0625	0.2931
100011	0.3844	1.3083	0.9450	0.2951	0.3942	1.3016	0.8965	0.2552
100100	1.0746	1.3053	0.8755	0.7373	1.0391	1.2105	0.9132	0.6652
100101	0.7676	1.4571	0.7451	0.6185	0.7820	1.3630	0.7674	0.5790
100110	0.8446	1.0607	1.1561	0.1179	0.8383	1.0490	1.0910	0.0981
100111	0.6203	1.1953	0.9899	0.0999	0.6247	1.1878	0.9211	0.0854
101000	0.0968	0.9379	1.1920	0.6569	0.0880	0.9504	1.1873	0.5368
101001	0.2492	0.9166	1.4284	0.7817	0.2595	0.9257	1.3729	0.6691
101010	0.1067	1.1211	1.3029	0.4076	0.1104	1.1230	1.2512	0.3237
101011	0.3128	1.0819	1.5585	0.4835	0.3225	1.0993	1.4611	0.4074
101100	0.5766	0.7553	1.0340	0.8746	0.5986	0.7528	1.0880	0.7428
101101	0.4324	0.8475	1.2417	1.0446	0.4347	0.8543	1.2391	0.9164
101110	0.6914	0.8817	1.3602	0.1382	0.7040	0.8813	1.2814	0.1080
101111	0.5109	1.0013	1.6252	0.1636	0.5196	1.0065	1.5043	0.1367
110000	1.6427	0.1597	0.5238	0.9935	1.6074	0.1769	0.6399	0.9772
110001	1.6179	0.4898	0.4482	0.8297	1.5382	0.4590	0.5370	0.8523
110010	1.3458	0.1467	0.3212	1.0672	1.3653	0.1355	0.4556	1.0655
110011	1.3041	0.4177	0.2767	0.8938	1.2957	0.4057	0.2814	1.0595
110100	1.2581	1.0300	0.7105	0.8835	1.2404	0.9853	0.7927	0.8322
110101	1.4535	0.7986	0.6052	0.7381	1.3964	0.7235	0.6624	0.7246
110110	1.0153	0.8661	0.1083	1.1045	1.0339	0.8565	0.1060	1.2743
110111	1.1638	0.6483	0.0936	0.9278	1.1667	0.6454	0.0982	1.0885
111000	0.9401	0.1035	0.6165	1.1857	0.9837	0.0965	0.7758	1.1069
111001	0.9105	0.2777	0.7415	1.4257	0.9350	0.2911	0.8162	1.3338
111010	1.1258	0.1141	0.3764	1.2740	1.1547	0.1200	0.5499	1.2336
111011	1.0642	0.3374	0.4525	1.5344	1.1020	0.3354	0.5492	1.4727
111100	0.7139	0.6180	0.8388	1.0522	0.7423	0.6259	0.9522	0.9362
111101	0.8331	0.4704	1.0086	1.2616	0.8597	0.4643	1.0565	1.1435

111110	0.8443	0.7311	0.1265	1.3177	0.8743	0.7442	0.3191	1.3244
111111	0.9794	0.5398	0.1520	1.5881	1.0067	0.5565	0.1519	1.5311

### 3.2.2.12.3.5 1024QAM の座標値

表 3.2.2.12.3.5-1 1024QAM の座標値

u	UC	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16
u0	0.0383	0.3999	0.9649	0.2558	0.7464	0.1423	0.6828
u1	0.1149	0.3979	0.9649	0.2381	0.7243	0.1434	0.6895
u2	0.1915	0.8645	0.9649	0.2106	0.7012	0.1455	0.6141
u3	0.2680	0.8612	0.9649	0.2245	0.7249	0.1446	0.6086
u4	0.3446	0.8133	0.9649	0.2528	1.0891	0.3382	1.2296
u5	0.4212	0.8250	0.9649	0.2313	1.4878	0.3408	1.5193
u6	0.4978	0.3832	0.9649	0.2629	1.0164	0.3426	0.9522
u7	0.5744	0.3822	0.9649	0.2820	0.9813	0.3383	1.0102
u8	0.6510	0.4033	0.2628	0.7768	0.1887	0.7058	0.1196
u9	0.7275	0.4214	0.2628	0.7867	0.1878	0.6871	0.1193
u10	0.8041	0.9521	0.2628	0.8881	0.1833	0.6497	0.1227
u11	0.8807	0.9455	0.2628	0.8361	0.1841	0.6596	0.1230
u12	0.9573	1.0011	0.2628	0.9713	0.2992	1.1532	0.3613
u13	1.0339	1.0225	0.2628	1.5620	0.2955	1.5197	0.3609
u14	1.1105	0.4388	0.2628	0.8704	0.3062	0.9850	0.3492
u15	1.1871	0.4203	0.2628	0.8161	0.3104	1.0090	0.3497

u	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16
u0	0.1101	0.7205	0.0702	0.7184	0.0511	0.7412	0.0326
u1	0.1112	0.7456	0.0706	0.7860	0.0603	0.8376	0.0961
u2	0.1139	0.5786	0.1592	0.5669	0.1625	0.5716	0.1596
u3	0.1122	0.5789	0.1587	0.5917	0.1772	0.6527	0.2263
u4	0.3398	1.2349	0.3025	1.2286	0.2741	1.1968	0.2956
u5	0.3366	1.5118	0.3012	1.4463	0.3080	1.3545	0.3623
u6	0.3669	0.9299	0.4191	0.9191	0.3990	0.9440	0.4367
u7	0.3678	1.0084	0.4184	1.0557	0.4613	1.0627	0.5144
u8	0.6011	0.1319	0.5665	0.1792	0.5488	0.1588	0.5914
u9	0.5891	0.1322	0.5729	0.1792	0.6254	0.2166	0.6685
u10	0.6745	0.0951	0.7206	0.0601	0.7211	0.0347	0.7568
u11	0.6948	0.0949	0.7591	0.0600	0.8263	0.0892	0.8509
u12	0.9372	0.3936	0.9185	0.4314	0.9409	0.4228	0.9489
u13	1.0006	0.3921	1.0434	0.4379	1.0734	0.4938	1.0572
u14	1.2564	0.3170	1.2402	0.3035	1.2228	0.2868	1.1775
u15	1.5321	0.3174	1.4804	0.3046	1.4023	0.3503	1.3194

### 3.2.2.12.3.6 4096QAM の座標値

表 3.2.2.12.3.6-1 4096QAM の座標値

u	UC	2/16	3/16	4/16	5/16	6/16	7/16
u0	0.0191	0.9518	0.2481	0.7722	0.1370	0.6708	0.1107
u1	0.0574	0.9518	0.2233	0.7551	0.1358	0.6712	0.1010
u2	0.0957	0.9518	0.2423	0.7333	0.1390	0.6844	0.1065
u3	0.1340	0.9518	0.2492	0.7485	0.1385	0.6839	0.1116
u4	0.1723	0.9518	0.2534	0.7626	0.1350	0.6013	0.1117
u5	0.2105	0.9518	0.2400	0.7410	0.1387	0.6013	0.1083
u6	0.2488	0.9518	0.2295	0.7712	0.1358	0.5942	0.1080
u7	0.2871	0.9518	0.2500	0.7973	0.1329	0.5942	0.1155
u8	0.3254	0.9518	0.2569	1.1445	0.3473	1.2534	0.3280
u9	0.3636	0.9518	0.2450	1.1539	0.3514	1.1978	0.3294
u10	0.4019	0.9518	0.2492	1.6584	0.3486	1.6952	0.3396
u11	0.4402	0.9518	0.2619	1.3063	0.3451	1.4319	0.3320
u12	0.4785	0.9518	0.2537	0.9109	0.3475	0.9323	0.3701
u13	0.5168	0.9518	0.2480	0.8647	0.3524	0.9352	0.3736
u14	0.5550	0.9518	0.2365	0.9035	0.3519	0.9905	0.3649

u15	0.5933	0.9518	0.2534	0.9400	0.3513	0.9899	0.3538
u16	0.6316	0.3067	0.8410	0.2160	0.6803	0.1157	0.5881
u17	0.6699	0.3067	1.0144	0.2207	0.6579	0.1157	0.5931
u18	0.7081	0.3067	0.8834	0.2242	0.6418	0.1156	0.5785
u19	0.7464	0.3067	0.8087	0.2194	0.6644	0.1156	0.5794
u20	0.7847	0.3067	0.8095	0.1966	0.6919	0.1166	0.6605
u21	0.8230	0.3067	0.8630	0.2008	0.6599	0.1166	0.6575
u22	0.8613	0.3067	0.9464	0.1977	0.6749	0.1168	0.7073
u23	0.8995	0.3067	0.8538	0.1936	0.7154	0.1168	0.7091
u24	0.9378	0.3067	0.8637	0.2635	0.9979	0.3611	0.9046
u25	0.9761	0.3067	1.0512	0.2690	1.0278	0.3611	0.8995
u26	1.0144	0.3067	0.9172	0.2723	1.1464	0.3594	0.9824
u27	1.0526	0.3067	0.8261	0.2670	1.0598	0.3594	0.9926
u28	1.0909	0.3067	0.8265	0.2998	1.1163	0.3428	1.1878
u29	1.1292	0.3067	0.9252	0.3053	1.3144	0.3428	1.2403
u30	1.1675	0.3067	1.7842	0.3024	1.6688	0.3446	1.4700
u31	1.2058	0.3067	0.8576	0.2968	0.9976	0.3446	1.7323

u	8/16	9/16	10/16	11/16	12/16	13/16	14/16
u0	0.7200	0.0564	0.6879	0.0373	0.7250	0.0290	0.7769
u1	0.7171	0.0567	0.6875	0.0358	0.6825	0.0243	0.7318
u2	0.7424	0.0581	0.7843	0.0713	0.8334	0.0844	0.8721
u3	0.7461	0.0566	0.7788	0.0699	0.7796	0.0841	0.8236
u4	0.5680	0.1715	0.5292	0.1426	0.5422	0.1343	0.6051
u5	0.5684	0.1710	0.5292	0.1436	0.5304	0.1391	0.5653
u6	0.5716	0.1706	0.5879	0.1896	0.6271	0.1892	0.6883
u7	0.5712	0.1722	0.5881	0.1904	0.6011	0.2020	0.6461
u8	1.2345	0.2961	1.2886	0.2612	1.2732	0.2470	1.2133
u9	1.1745	0.2975	1.1728	0.2613	1.1826	0.2674	1.1484
u10	1.6756	0.2973	1.6106	0.3213	1.4917	0.3098	1.3618
u11	1.4334	0.2940	1.4320	0.3195	1.3745	0.3392	1.2834
u12	0.9079	0.4256	0.9060	0.3918	0.9562	0.3796	0.9750
u13	0.9144	0.4259	0.8850	0.3914	0.8928	0.4116	0.9224
u14	1.0051	0.4264	1.0644	0.4604	1.1004	0.4504	1.0875
u15	0.9805	0.4240	1.0066	0.4595	1.0252	0.4894	1.0299
u16	0.1536	0.5572	0.1694	0.5326	0.1487	0.5294	0.1774
u17	0.1536	0.5605	0.1694	0.5340	0.1487	0.5711	0.1451
u18	0.1536	0.5737	0.1723	0.6102	0.2090	0.6133	0.2434
u19	0.1536	0.5727	0.1723	0.6118	0.2090	0.6584	0.2105
u20	0.0751	0.7084	0.0562	0.6927	0.0297	0.7059	0.0479
u21	0.0751	0.7068	0.0562	0.6998	0.0297	0.7542	0.0162
u22	0.0751	0.7585	0.0571	0.7781	0.0888	0.8041	0.1123
u23	0.0751	0.7630	0.0571	0.8042	0.0888	0.8622	0.0804
u24	0.4115	0.8927	0.4007	0.8788	0.3991	0.9151	0.4518
u25	0.4115	0.8964	0.4007	0.9296	0.3977	0.9719	0.4157
u26	0.4111	1.0132	0.4277	1.0047	0.4677	1.0325	0.5265
u27	0.4111	1.0380	0.4277	1.0879	0.4634	1.1018	0.4888
u28	0.3040	1.1802	0.2838	1.1861	0.2707	1.1757	0.3108
u29	0.3040	1.2487	0.2838	1.2868	0.2706	1.2542	0.2771
u30	0.3038	1.4202	0.2934	1.4051	0.3337	1.3408	0.3801
u31	0.3038	1.6372	0.2934	1.5489	0.3334	1.4432	0.3453

## 4 伝送可能な構成例

### 4.2 高度化放送導入方式 (LDM 方式)

LDM放送を用いた高度化放送導入において想定される伝送可能な構成例を図4.2-1に示す。

高度地上デジタルテレビジョン放送方式の伝送容量による制約や今後の符号化技術の進展等を加味し2K番組や4K番組の放送に実際に適用される映像ビットレートをそれぞれ5～7Mbps、15～22Mbps程度と想定した。

「移行前」は、すなわち現在の状況である。放送波には現行の地上デジタル放送方式の信号が乗り、12セグメントを用いた固定受信では16.85 Mbpsのレートで2Kのサービスが、1セグメントを用いた移動受信では416 kbpsのレートで簡便な画質のサービスが行われている。

LDM放送による高度化導入を実施する放送事業者はこの間に移行の準備を行う。想定される準備作業としては、送出設備（演奏所の4Kマスター）や変調器、補償器の整備、既存の制御監視装置との結合等がある。

変調器を例にとって作業内容を述べると、各放送局（親局及び中継局）で使用している変調器をLDM変調器に順次交換していくこととなる。LDM変調器は地上デジタル放送方式（UL）のみを出力することが可能であり、ミニサテ以外の中継局では2系統の変調器を備えているので昼間に片系ずつ交換することが可能と考えられる。事前確認を変調器設置時に実施しておく必要はあるが、現行の地上デジタル放送からLDM放送への切替は、TMCC内の高度化フラグで一斉に行われる。また、新規導入された装置と既存のSTL/TTLが組み合わされるネットワークでの動作確認は、方面別や規模別などで放送休止時間帯での実施が想定される。

「移行中」はLDM放送を用いて導入を進めている状態である。放送波には地上デジタル放送方式（UL）に加えて次世代方式（LL）による信号が乗る。12セグメントを用いた固定受信では14.97 Mbpsのレートで2Kの放送が、1セグメントを用いた移動受信では416 kbpsのレートで簡便な画質の放送が、いずれもこれまで使われてきた受信機でそのまま視聴される。

次世代方式（LL）については2.17 Mbpsを送る方式①と13.15 Mbpsを送る方式②とが考えられる。前者は現行の地上デジタル放送とほぼ同じ視聴エリアが得られるが、画質は2K相当となる\*。また、後者は4Kコンテンツの伝送が可能\*であるが視聴エリアは限定的となる。これらはいずれも次世代方式（LL）専用の受信機で視聴される。設備面では後者の場合所要C/Nが高くなるため、IF-TTLや放送波中継局への対応が必要となり前者に比べて整備期間が長くなると思われる。その場合は、全放送局一斉ではなく機器の整備が完了した局からLDM放送を開始することも考えられる。

「移行後」は次世代方式（LL）対応の受信機が十分に普及し、導入を終えた状態である。放送波には次世代方式（LL）の信号のみが乗り、12セグメントを用いた固定受信では22.25 Mbpsのレートで4Kの放送が、1セグメントを用いた移動受信では588 kbpsのレートで高画質な放送\*が視聴されることとなり、地上波の高度化が実現される。

\* 今後の画質評価が必要

※図中のビットレートは総伝送容量を表す

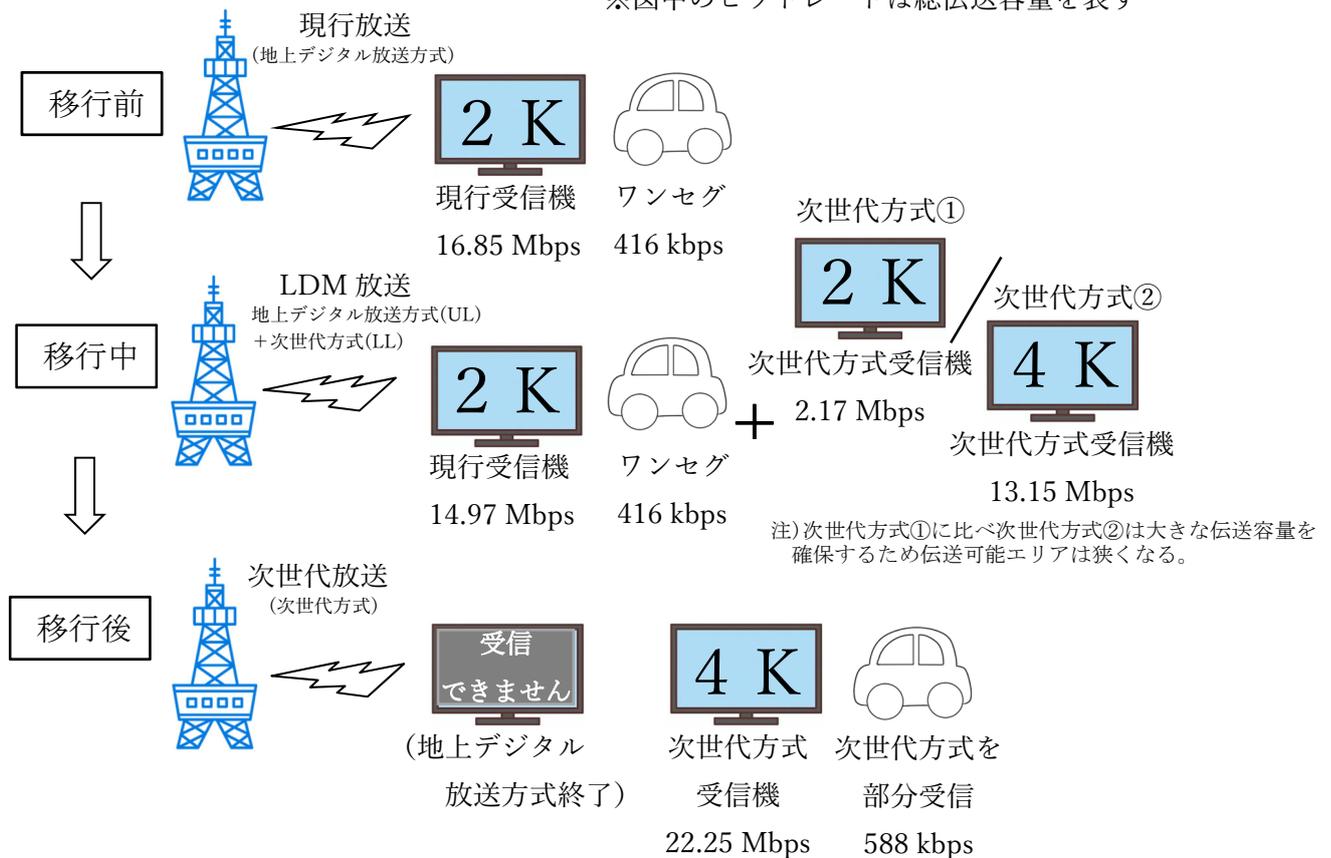


図4.2-1 LDM放送、次世代放送において想定される構成例

表4.2-1 構成例についてのパラメータ

	使用階層	受信形態	セグメント数	キャリア変調	畳込み符号化率*/LDPC符号化率	データレート (Mbps)	所要C/N (dB)
移行前	A階層	移動	1	QPSK	2/3*	0.416	5.7
	B階層	固定	12	64QAM	3/4*	16.85	18.7
移行中	UL (A階層)	移動	1	QPSK	2/3*	0.416	6.0
	UL (B階層)	固定	12	64QAM	2/3*	14.97	19.4
	LL (次世代方式①)	固定	13	QPSK	4/16	2.17	19.2
	LL (次世代方式②)	固定	13	16QAM	12/16	13.15	32.2
移行後	A階層 (次世代放送)	移動	1	16QAM	7/16	0.588	6.0
	B階層 (次世代放送)	固定	12	256QAM	11/16	22.25	19.1

注) ・モード3、ガード比1/8で試算。  
 ・所要C/Nの数値はシミュレーション値。

## 5 今後の課題

### 5.2 高度化放送導入方式

LDM放送の今後の課題としては次の点が挙げられる。

#### 5.2.1 送信パラメータの選択

4.2節で記したようにLDM放送では、次世代方式（LL）の信号は地上デジタル放送方式（UL）より低い電力で送信されるが、強力な誤り訂正技術を用いることで雑音耐性の向上を図っている。次世代方式（LL）と地上デジタル放送方式（UL）のそれぞれに必要な伝送容量と視聴エリアの組み合わせを得るには、各々の変調方式と電力差の適切な選択およびその選択による実験結果の妥当性の証明が必要である。（参考資料1、3参照）

#### 5.2.2 時刻情報伝送の検討

地上デジタル放送の高度化にあたり、通信との連携を鑑みてコンテンツ提示の基準信号として時刻情報の伝送が求められる。放送波を用いた時刻情報の伝送としては、コンテンツのストリームへのNTP形式による重畳やTMCCやACへの重畳も考えられる。地上デジタル放送では、部分受信の場合、時刻情報の伝送は1つのセグメントで完結する必要があるが、現行のTMCCではリザーブビットが少なく、また部分受信用セグメントには地震動警報情報のAC伝送が規定されるなど伝送容量の確保が厳しい。今後、時刻情報の伝送に関する検討が必要となる。

#### 5.2.3 復調方式の選択

LDM放送にて、次世代方式（LL）の復調法としてJD(Joint Detection)とSIC(Successive Interference Canceler)の2つの手法がある。JD復調は統合復調法を用いるもので、複数の信号が重畳されたLDM信号から直接それぞれの目的信号を取り出す手法である。またSIC復調は逐次干渉除去法を用いるもので、LDM放送信号から地上デジタル放送方式（UL）を復調・再変調して新たに地上デジタル放送方式（UL）のレプリカ信号を作り、その信号をLDM放送信号から差し引くことで地上デジタル放送方式（UL）信号を取り除き、残ったLLの信号を復調するものである。参考資料4に示す通り、固定受信、移動受信の実験結果では、JDとSICに受信性能の有意な差はみとめられないが、SIC復調では、受信機の回路規模、遅延時間などに課題があることから、SIC受信の必要性について、今後さらなる検討が必要である。

参考資料 1

高度化放送導入方式（LDM 放送、次世代放送）の回線設計例

LDM 放送及び次世代放送の回線設計例を表 1 に示す。表 1 において所要電界強度には、マルチパスマージン、同一チャンネル及び隣接チャンネル干渉に対するマージン、多段中継におけるマージン及び場所率・時間率補正值を含んでいない。

表 1 LDM 放送及び次世代放送の回線設計例

	LDM 放送①		LDM 放送②		次世代放送	現行地上デジタル放送（参考）
	UL	LL	UL	LL	B 階層	B 階層
(1) 変調方式	64QAM	QPSK	64QAM	16QAM	256QAM	64QAM
(2) 符号化率	2/3	4/16	2/3	12/16	11/16	3/4
(3) 所要 C/N* (dB)	19.4	19.2	19.4	32.2	19.1	20.1
(4) 装置化マージン (dB)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
(5) 受信機所要 C/N (dB)	22.4	22.2	22.4	35.2	22.1	23.1
(6) 受信機雑音指数 (dB)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
(7) 雑音帯域幅 (kHz)	5600.0	5600.0	5600.0	5600.0	5600.0	5600.0
(8) 受信雑音電力 (dBm)	-99.3	-99.3	-99.3	-99.3	-99.3	-99.3
(9) 外来雑音電力 (dBm)	-102.7	-102.7	-102.7	-102.7	-102.7	-102.7
(10) 全受信雑音電力 (dBm)	-97.7	-97.7	-97.7	-97.7	-97.7	-97.7
(11) 受信機入力終端電圧 (dB $\mu$ V)	33.4	33.2	33.4	46.2	33.1	34.1
(12) 受信アンテナ利得 (dB)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
(13) アンテナ実効長 (dB)	-13.8	-13.8	-13.8	-13.8	-13.8	-13.8
(14) フィーダー・機器挿入損 (dB)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
(15) 所要電界強度 (dB $\mu$ V/m)	48.3	48.1	48.3	61.1	48.0	49.0

\*：LDM 放送①、②における UL、LL の所要 C/N は IL:21dB で試算した。

- ・使用周波数は 470MHz で試算。
- ・(3) 所要 C/N:LDM 放送①、LDM 放送②、次世代放送についてはシミュレーション結果（参考資料-3 参照）より、地上デジタル放送については、ARIB STD-B31 参考資料 3 A3.2.4 節表 A3.3-2 より引用。
- ・(4) 装置化マージン、(6) 受信機雑音指数、(7) 雑音帯域幅、(9) 外来雑音電力、(12) 受信アンテナ利得、(14) フィーダー・機器挿入損の数値は平成 11 年度電通技審議 74 号答申参考資料 1 より引用。

### 参考資料3 室内伝送実験結果

#### 1 目的

LDM 放送及び次世代放送の伝送特性を把握するため、室内にて伝送パラメータ、各種伝送条件を想定した伝送実験を実施する。実験結果はシミュレーションとの比較も行い、装置化による劣化の程度を測定する。

#### 2 伝送パラメータ

LDM 放送及び次世代放送で想定される伝送パラメータ (LDM 放送①、LDM 放送②、次世代放送①)のほか、いくつかの伝送パラメータにて室内試験を行う。今回使用する伝送パラメータは表 2-1 の通り。

表 2-1 室内試験で用いる伝送パラメータ

放送波	A 階層	B 階層	LL
ISDB-T	QPSK (2/3)	64QAM (3/4)	
LDM 放送①	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	QPSK (4/16)
LDM 放送②	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	16QAM (12/16)
次世代放送①	16QAM (7/16)	256QAM (11/16)	—
次世代放送②	4096QAM (9/16)		—

#### 3 試験系統

ガウス雑音環境下における伝送パラメータ毎の所要 C/N 測定に用いた試験系統を図 3-1 に示す。また同様に SFN 条件における伝送パラメータ毎の所要 C/N 測定に用いた試験系統を図 3-2 に示す。

野外試験に際し伝送パラメータ毎に所要受信電力の測定を把握するための測定系統を図 3-3 に示す。SFN 条件においては、無効階層インサータから IIP 制御による遅延制御を行った。また、単独条件においては、LDM 変調器 (2) の系統を切り離して試験を行った。

LDM 変調器、LDM 復調器は単体のみで ISDB-T、LDM 放送、次世代放送の信号送出及び、受信が可能となる機能を有する。

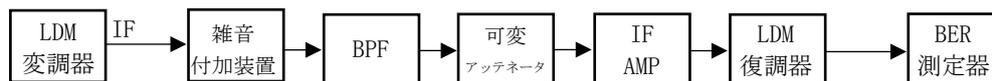


図 3-1 所要 C/N 測定に用いた試験系統図

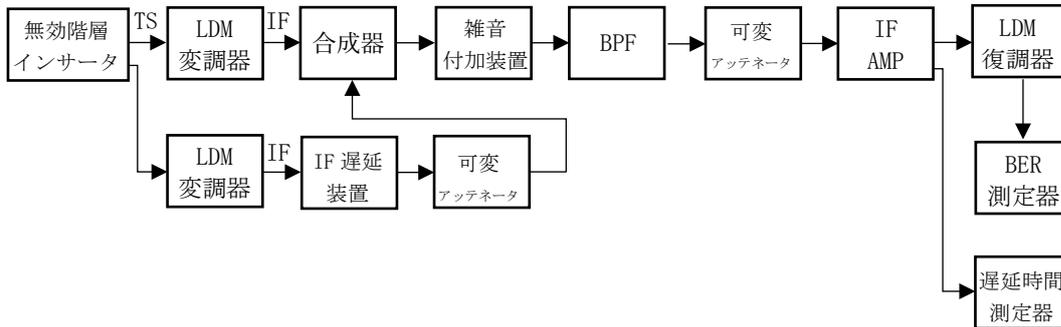


図 3-2 SFN 条件における所要 C/N 測定に用いた試験系統図

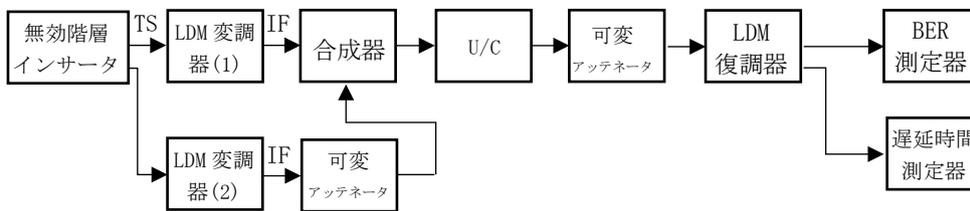


図 3-3 所要受信電力測定に用いた試験系統図

## 4 試験結果

### 4.1 LDM 放送及び次世代放送単独波による所要 C/N 値

ISDB-T、LDM 放送及び次世代放送それぞれの単独波における所要 C/N のシミュレーション結果、および実機実測結果を表 4.1-1 に示す。

表 4.1-1 ISDB-T、LDM 放送及び次世代放送単独波における所要 C/N

放送波	A 階層、 UL-A 階層	B 階層、 UL-B 階層	LL	次世代方式 コンスタレーション	IL (dB)	シミュレーション結果			実機実測結果		
						A 階層、 UL-A 階層 (dB)	B 階層、 UL-B 階層 (dB)	LL (dB)	A 階層、 UL-A 階層 (dB)	B 階層、 UL-B 階層 (dB)	LL (dB)
ISDB-T	QPSK (2/3)	64QAM (3/4)	—	—	—	5.7	18.7	—	5.8	19.2	—
LDM 放送①	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	QPSK (4/16)	UC	21	6.0	19.4	19.2	5.9	19.5	19.6
LDM 放送②	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	16QAM (12/16)	UC	21	6.1	19.4	32.2	5.9	19.5	32.4
次世代放送①	16QAM (7/16)	256QAM (11/16)	—	NUC	—	6.0	19.1	—	6.3	19.1	—
次世代放送②	16QAM (7/16)	256QAM (11/16)	—	UC	—	6.2	19.9	—	6.5	20.1	—

#### 4.2 LDM 放送及び次世代放送 SFN 波における所要 C/N

ISDB-T、LDM 放送、次世代放送それぞれの SFN 波における所要 C/N のシミュレーション結果、および実機実測結果を表 4.2-1 に示す。SFN 条件としては、主波に対して遅延波は D/U=3dB、遅延時間差 113.45  $\mu$ s (現行地上デジタル放送のガードインターバル比の 90%値) とした。

表 4.2-1 ISDB-T、LDM 放送及び次世代放送 SFN 波における所要 C/N

放送波	A 階層、 UL-A 階層	B 階層、 UL-B 階層	LL	次世代方式 コンスタ レーション	IL (dB)	遅延時間差 ( $\mu$ s)	D/U (dB)	シミュレーション結果			実機実測結果		
								A 階層、 UL-A 階層 (dB)	B 階層、 UL-B 階層 (dB)	LL (dB)	A 階層、 UL-A 階層 (dB)	B 階層、 UL-B 階層 (dB)	LL (dB)
ISDB-T	QPSK(2/3)	64QAM(3/4)	—	—	—	113.45	3.0	7.6	20.8	—	8.0	21.3	—
LDM 放送①	QPSK(2/3)	64QAM(2/3)	QPSK(4/16)	UC	21	113.45	3.0	8.1	20.9	18.1	8.1	20.5	18.6
LDM 放送②	QPSK(2/3)	64QAM(2/3)	16QAM(12/16)	UC	21	113.45	3.0	8.1	21.0	33.3	8.2	20.6	33.5
次世代放送①	16QAM(7/16)	256QAM(11/16)	—	NUC	—	113.45	3.0	6.2	19.7	—	5.8	19.6	—
次世代放送②	16QAM(7/16)	256QAM(11/16)	—	UC	—	113.45	3.0	6.2	20.1	—	6.0	20.2	—

#### 4.3 LDM 放送時における IL 対所要受信電力特性

LDM 放送における IL を変化させたときの各階層の所要受信電力を測定した。

##### 4.3.1 LDM 放送① UL:A 階層 QPSK(2/3), B 階層 64QAM(2/3) LL:QPSK(2/16~8/16) の場合

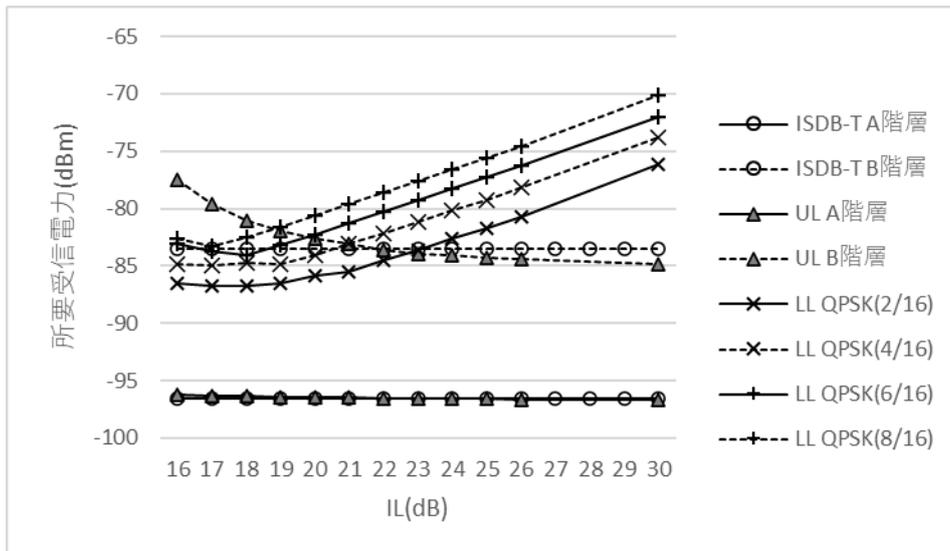


図 4.3.1-1 IL 対所要受信電力特性 (LL : QPSK)

##### 4.3.2 LDM 放送② UL:A 階層 QPSK(2/3), B 階層 64QAM(2/3) LL:16QAM(2/16~12/16) の場合

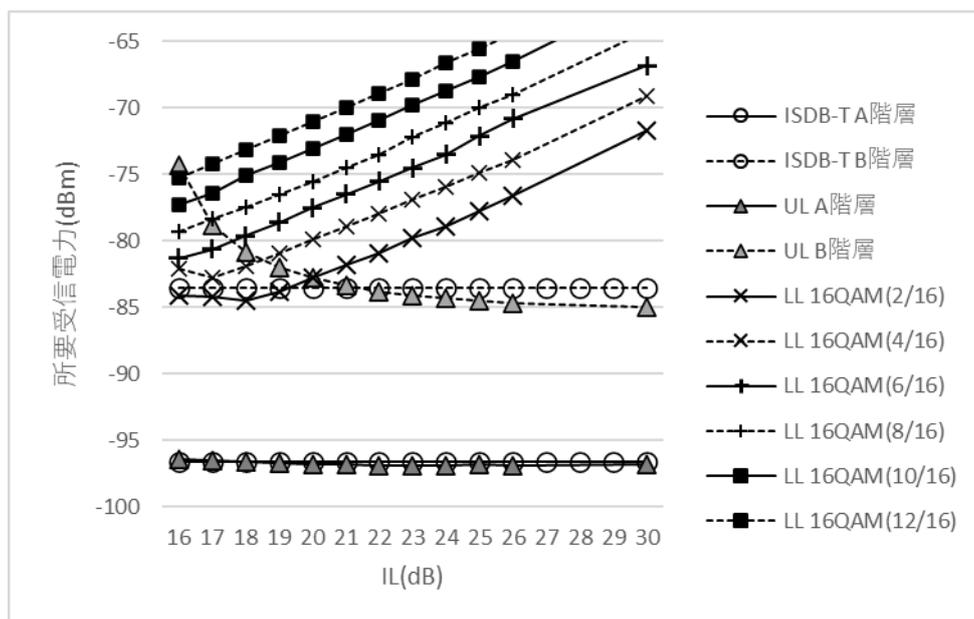


図 4.3.2-1 IL 対所要受信電力特性 (LL : 16QAM)

#### 4.4 LDM 放送時における SFN 条件下での D/U 対所要受信電力特性

LDM 放送における、SFN 条件下（遅延時間量  $113.54 \mu\text{s}$ ）での D/U を変化させたときの各階層の所要受信電力を測定した。

##### 4.4.1 主波：LDM 放送①－遅延波：LDM 放送①の場合

LDM 放送①（UL:A 階層 QPSK(2/3), B 階層 64QAM(2/3) LL:QPSK(4/16)）

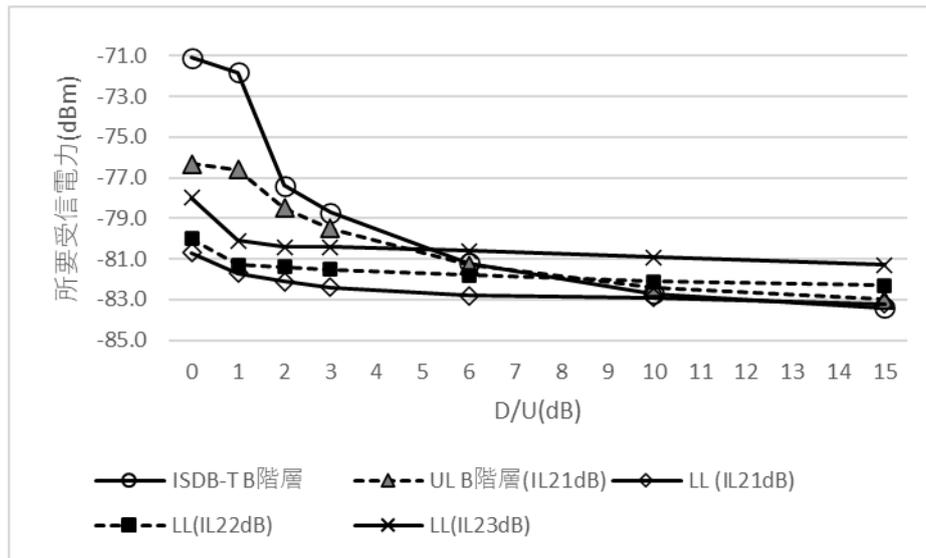


図 4.4.1-1 D/U 対所要受信電力特性 (LDM 放送①)

##### 4.4.2 主波：LDM 放送②－遅延波：LDM 放送②の場合

LDM 放送②（UL:A 階層 QPSK(2/3), B 階層 64QAM(2/3) LL:16QAM(12/16)）

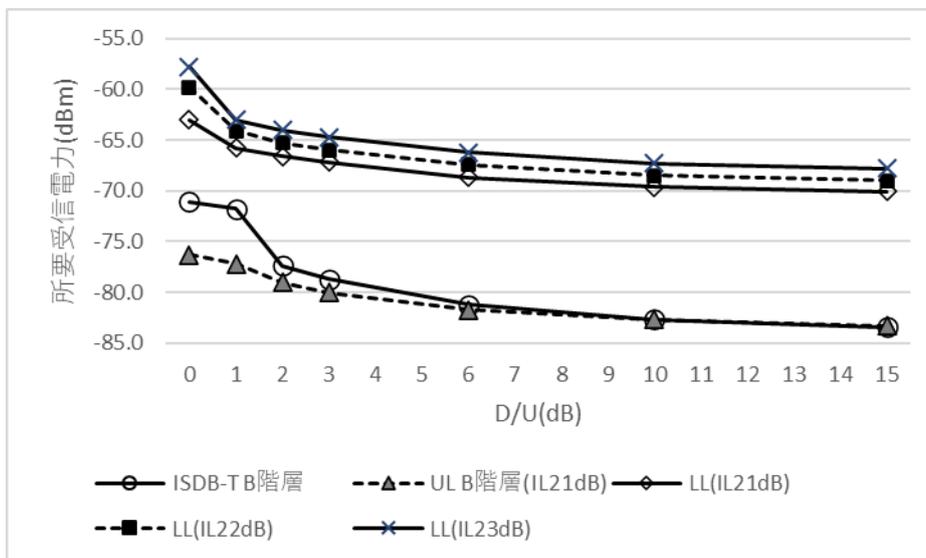


図 4.4.2-1 D/U 対所要受信電力特性 (LDM 放送②)

#### 4.5 LDM 放送における SFN 条件下での遅延時間差対所要受信電力特性

LDM 放送における、SFN 条件下 (D/U3dB) での遅延時間差を変化させたときの各階層の所要受信電力の変化を測定した。

##### 4.5.1 主波 : LDM① - 遅延波 : LDM①の場合

LDM① (UL (B 階層:64QAM(2/3))、LL (QPSK(4/16))、D/U=3dB)

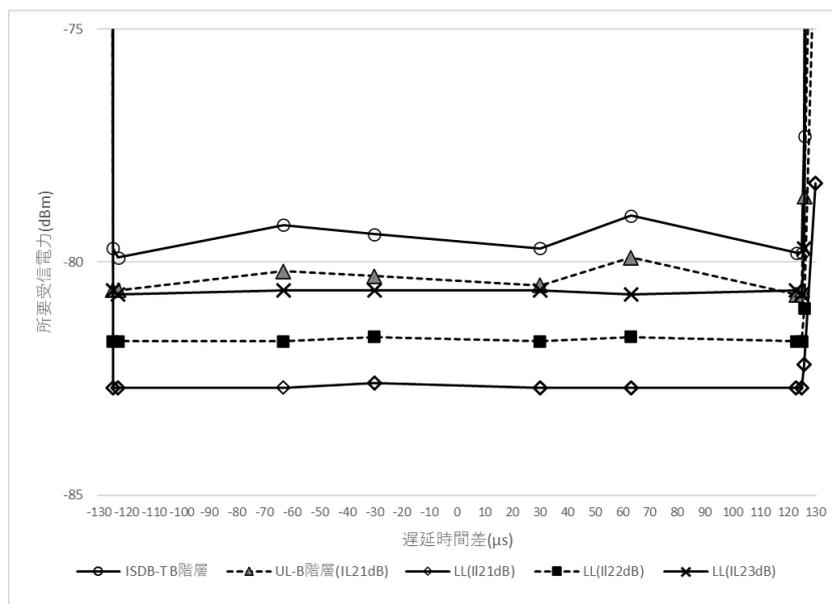


図 4.5.1-1 遅延時間差対所要受信電力特性 (LDM 放送①)

##### 4.5.2 主波 : LDM② - 遅延波 : LDM②の場合

LDM② (UL (B 階層:64QAM(2/3))、LL (16QAM(12/16))、D/U=3dB)

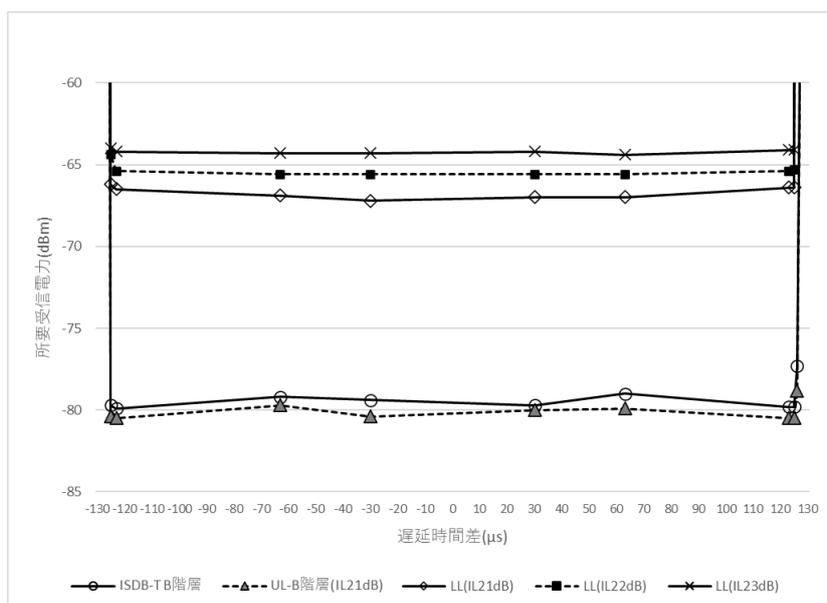


図 4.5.2-1 遅延時間差対所要受信電力特性 (LDM 放送②)

## 5 まとめ

ISDB-T、LDM 放送及び次世代放送における伝送パラメータ毎の所要 C/N 値について、シミュレーション値と実機測定結果とを比較すると、最大 0.5dB の差異が見られたものの、0.1dB~0.4dB の範囲に納まっており、装置化実現に向けて大きな問題が無いことがわかった。

単独波に比べ SFN 波では、ISDB-T、地上デジタル放送方式 (UL) の実機測定において、最大 2.3dB の劣化が確認された。これは、従来の誤り訂正技術によるものであり、次世代方式で用いられる誤り訂正技術では改善が見られ、さらに次世代放送では特に比較的符号化率の低い A 階層において単独波に比べ SFN 波の方が所要 C/N が低くなった。

IL 対所要受信電力特性については、現在の地上デジタル放送 (ISDB-T B 階層) の視聴者が LDM 放送① (UL-B 階層) も視聴できるように ISDB-T B 階層と LDM 放送① (UL-B 階層) の所要受信電力を等しくする必要がある。図 4.3.1-1 から読み取れるように、この IL は 21dB となり、その時の所要受信電力は -83.5dBm である。

IL が 21dB の時、同様の所要受信電力となる LL の変調方式は、図 4.3.1-1 から QPSK(4/16) と読み取れることから、現在の地上デジタル放送と同程度のサービスエリアを確保できる LL の変調パラメータは QPSK (4/16) となることがわかる。これはエリア優先のパラメータと呼べる。

一方、4K 放送の伝送容量を 13.5Mbps としたときの変調方式は 16QAM(12/16) である。LL が 16QAM(12/16) の場合は図 4.3.2-1 から、どの変調パラメータにおいても ISDB-T B 階層の所要受信電力を上回るため、同一エリアを確保することができないことが読み取れる。よって画質を優先する LL の変調パラメータとして 16QAM(12/16) を選択した。

SFN 条件下において、主波に対して遅延波の受信信号レベルが高くなる (=D/U 値が小さくなる) と所要受信電力が増加する。LDM 放送①においては、図 4.4.1-1 から読み取れるように、 $D/U < 3\text{dB}$  の領域では ISDB-T B 階層よりも低い電力での受信が可能となる。

また、LDM 放送②においては、図 4.4.2-1 から読み取れるように、LL は常に ISDB-T B 階層よりも高い受信電力が必要となる。

SFN 条件下における遅延時間差対所要受信電力特性においては、図 4.5.1-1 及び図 4.5.2-1 から読み取れるように、遅延時間差がガードインターバルに収まる範囲内では、UL のみならず、LL の階層においても、所要受信電力の増加はほとんどなく、SFN の伝送ができることが示された。

## 参考資料 4-1 実証実験（固定受信）実験結果

### 1 まえがき

地上デジタル放送高度化導入方式（LDM方式）の仕様に基づく変復調器を用いて、大阪エリアに設置した大阪実験試験局から電波発射を行い、100か所程度のポイントで地上デジタル放送、LDM放送および次世代放送を固定受信して受信特性の比較調査を行った。

### 2 実験日時

測定期間：令和4年10月6日～12月27日

試験電波発射時間：午前9時30分～午後6時00分

送信信号内容：ビット誤り率測定のためのPN信号

### 3 実験局の概要

A-PAB（一般社団法人放送サービス高度化推進協会）が免許人となっている「大阪実験試験局」を使用した。実験試験局の概要を表3-1に示す。

表 3-1 実験試験局概要

実験試験局名称	大阪実験試験局
送信地点	生駒山中腹（大阪府東大阪市）
送信チャンネル周波数（中心周波数）	UHF19ch(509.142857MHz)
送信機出力	1kW
最大 ERP	4.6kW
送信アンテナ	多段型ダイポール 偏波共用アンテナ 2段 2面
アンテナ方向	真北から 240度および 350度方向
送信海拔高	570m
偏波面	水平偏波

## 4 測定系統、測定方法および使用機器一覧

### 4.1 測定系統

送信系統図を図 4.1-1 に、固定受信の系統図を図 4.1-2 に示す。

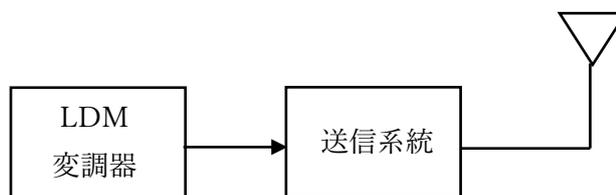


図 4.1-1 送信系統図（測定に用いる PN 信号は LDM 変調器内部にて発生）

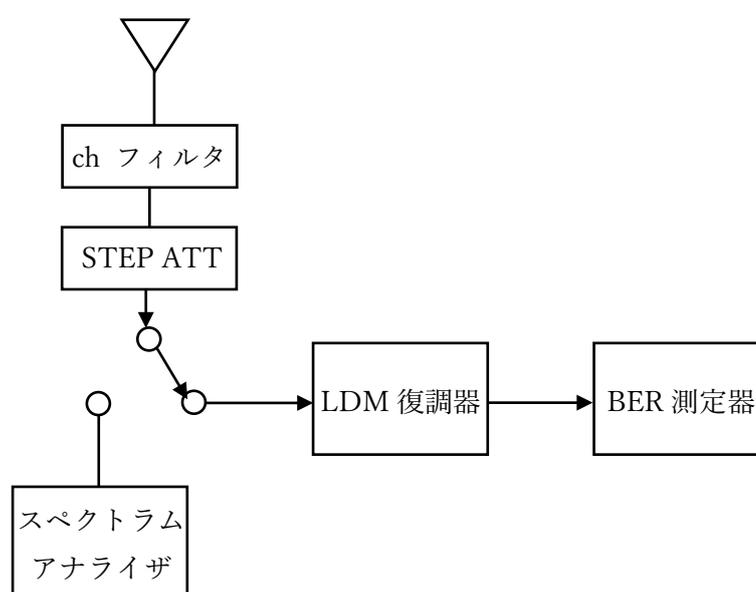


図 4.1-2 固定受信の系統図

### 4.2 測定方法

地上デジタル放送（ISDB-T）、LDM 放送及び次世代放送について、いずれも PN 信号を送信し、ステップ減衰器を用いて受信信号を減衰させて BER を測定した。地上デジタル放送および LDM 放送（A 階層、B 階層）については畳込み符号復号後の BER が  $2 \times 10^{-4}$  よりも小さくなる時の、また LDM 放送（LL）および次世代放送については LDPC 符号復号後の BER が  $1 \times 10^{-7}$  より小さくなる最小受信電力を所要受信電力とした。

### 4.3 使用機器一覧

表 4.3-1 に使用機器一覧を示す。

表 4.3-1 使用機器一覧

機器名	製造者	型番	備考
LDM 受信機①	東芝		LL 階層分割機能未対応
LDM 受信機②	東芝		LL 階層分割機能対応済
スペクトラムアナライザ	アンリツ	MS2712	
ステップ減衰器	多摩川電子	TRA602D-50NJ	
BER 測定器	営電	7710B	
BPF	日本通信機		19ch 対応

また、図 4.3-1～図 4.3-2 に固定受信測定の様子を示す。



図 4.3-1 測定車内に設置した機器類

左：LDM 受信機・LL 階層分割機能未対応のものと対応済みの 2 台  
 中央奥：LDM 受信機制御用 PC 中央手前：ステップ減衰器 中央下：チャンネルフィルタ (19ch)  
 右：BER 測定器



図 4.3-2 固定受信調査の様子

## 5 伝送パラメータ

今回の固定受信調査で用いた伝送パラメータを表 5-1 に示す。

表 5-1 固定受信調査 伝送パラメータ

番号	測定信号	A 階層 UL (A 階層)	B 階層 UL (B 階層)	LL	IL (dB)
1	ISDB-T	QPSK (2/3)	64QAM (3/4)	—	—
2	LDM 放送①	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	QPSK (4/16)	21, 22, 23
3	LDM 放送②	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	16QAM (12/16)	21, 22, 23
4	次世代放送①	16QAM (7/16)	256QAM (11/16)	—	—
5	次世代放送②	16QAM (7/16)	4096AM (9/16)	—	—
6	次世代放送③	256QAM (11/16)		—	—
7	次世代放送④	4096AM (9/16)		—	—

※LDM 放送①②の LL については JD (統合復調) 受信と SIC (逐次干渉除去) 受信とで測定を行った。

※次世代放送については NUC (不均一コンスタレーション) と UC (均一コンスタレーション) について測定を行った。

## 6 測定ポイント

大阪実験試験局の受信電界強度が  $60\text{dB}\mu\text{V/m}$  となるエリアを一边  $5\text{km}$  のメッシュに区切り、極力 1 マスにつき 1 か所以上のポイントを選び、総数で 100 か所程度での測定を目指した。測定ポイントの分布図を図 6-1 に、一覧を表 6-1 に示す。



図 6-1 多地点固定受信測定ポイントの分布

表 6-1 測定ポイント一覧

地点番号	測定場所	伝送距離 (km)	自由空間電界強度 ( $\text{dB}\mu\text{V/m}$ )
A1-1	大阪府茨木市彩都やまぶき 1 丁目	24.2	85.9
A2-1	大阪府高槻市塚原 1 丁目	21.8	86.8
A3-1	大阪府茨木市三島丘 2 丁目	19.5	87.7
B2-1	兵庫県伊丹市荻野 7 丁目	29.9	84.0
B2-3	兵庫県伊丹市瑞原 1 丁目	28.7	84.4
B3-3	大阪府豊中市刀根山元町 2 丁目	23.9	86.0
B5-2	大阪府吹田市千里万博公園 10	20.7	87.2

地点番号	測定場所	伝送距離 (km)	自由空間電界強度 (dB $\mu$ V/m)
B6-1	大阪府茨木市北春日丘 4 丁目	20.9	87.1
B6-2	大阪府茨木市春日 3 丁目	18.9	88.0
B7-1	大阪府茨木市学園南町 9	17.1	88.9
C2-1	兵庫県伊丹市鈴原町 3	26.8	85.0
C2-2	兵庫県伊丹市中野東 3 丁目	29.1	84.3
C3-1	兵庫県尼崎市田熊 1 丁目	23.3	86.2
C4-1	大阪府豊中市服部緑地 1	20.4	87.3
C5-1	大阪府吹田市藤が丘町 7	17.4	88.7
C6-1	大阪府茨木市宮島 2 丁目	15.0	90.0
C6-2	大阪府摂津市別府 2 丁目	14.8	90.1
C7-1	大阪府摂津市鳥飼上	13.6	90.9
C8-1	大阪府寝屋川市太間町 18	13.3	91.1
D1-1	兵庫県尼崎市塚口町 4 丁目	25.8	85.3
D3-1	大阪府大阪市吹田市芳野町 16	18.7	88.1
D3-2	大阪府豊中市千成町 3 丁目	20.2	87.4
D4-1	大阪府吹田市南高浜町 7	16.1	89.4
D5-1	大阪府摂津市一津屋	13.6	90.9
D6-1	大阪府寝屋川市中神田町 6	10.4	93.2
D7-1	大阪府門真市上島町 22	9.6	93.9
E1-1	兵庫県尼崎市七松町 2 丁目	25.8	85.3
E1-3	兵庫県尼崎市大庄中通 4 丁目	26.6	85.0
E2-1	兵庫県尼崎市常光寺 4 丁目	21.8	86.8
E3-1	大阪府大阪市淀川区三津屋中 2 丁目	19.8	87.6
E4-1	大阪府大阪市東淀川区柴島 2 丁目	15.9	89.5
E5-1	大阪市旭区太子橋 2 丁目	13.0	91.3
E5-2	大阪府守口市松下町 1	5.9	98.1
E5-3	大阪府大阪市鶴見緑地公園 1	9.6	93.9
E5-4	大阪府大阪市鶴見区緑 3 丁目	10.8	92.9
E6-1	大阪府大阪市鶴見区緑 3 丁目	10.8	92.9
E7-1	大阪府大東市深野北	6.8	96.9
E7-3	大阪府大東市深野 1 丁目	6.0	98.0
F1-1	兵庫県西宮市甲子園浜 1 丁目	30.3	83.9
F2-1	尼崎市平左衛門町 66	28.0	84.6
F5-1	大阪府大阪市中央区大阪城	13.0	91.3
F6-1	大阪府大阪市鶴見区浜 1 丁目	9.3	94.2

地点番号	測定場所	伝送距離 (km)	自由空間電界強度 (dB $\mu$ V/m)
F6-2	大阪府大阪市東中浜 4 丁目	11.5	92.3
F7-1	大阪府東大阪市本庄西 1 丁目	7.0	96.6
F8-1	大阪府東大阪市中新開 1 丁目	5.1	99.4
F8-2	大阪府東大阪市中新開 2 丁目	4.9	99.7
G3-1	大阪府大阪市大正区泉尾 7 丁目	19.3	87.8
G4-1	大阪府大阪市天王寺区餌差町 6	13.5	90.9
G5-1	大阪府大阪市生野区巽北 4 丁目	10.9	92.8
G6-1	大阪府東大阪市中小坂 4 丁目	7.9	95.6
G6-2	大阪府東大阪市菱江 3 丁目	5.9	98.1
G7-1	大阪府東大阪市若草町 8	4.4	100.7
H2-2	大阪府大阪市大正区鶴町 2 丁目	21.2	87.0
H3-1	大阪府大阪市大正区南恩加島 4 丁目	19.6	87.7
H4-1	大阪市東住吉区南田辺 3 丁目	15.2	89.9
H5-1	大阪府大阪市平野区加美東 6 丁目	10.4	93.2
H6-1	大阪府八尾市西久宝寺	10.4	93.2
H7-1	大阪府大阪市八尾市山本町 3 丁目	7.1	96.5
I2-1	大阪府堺市堺区匠町 159	24.2	85.9
I3-2	大阪府大阪市住之江区新北島 3 丁目	20.4	87.3
I4-2	大阪府大阪市住吉区长居東 1 丁目	16.1	89.4
I5-1	大阪府八尾市竹湊西 4 丁目	12.1	91.9
I6-1	大阪市八尾市植松 7 丁目	10.3	93.3
I7-2	大阪府柏原市法善寺 1 丁目	10.4	93.2
J1-1	大阪府堺市西区築港新町	26.8	85.0
J3-1	大阪府堺市堺区百舌鳥夕雲町 2 丁目	21.6	86.8
J4-1	大阪府堺市北区南花田町	18.3	88.3
J5-1	大阪府松原市岡 2 丁目	16.6	89.1
J6-2	大阪府羽曳野市野々上 5 丁目	15.2	89.9
J7-1	大阪府藤井寺市道明寺 1 丁目	12.8	91.4
J7-2	大阪府藤井寺市川北 2 丁目	11.5	92.3
K1-1	大阪府高石市高砂 3 丁目	28.9	84.3
K2-1	大阪府堺市西区浜寺公園町 3 丁目	26.2	85.2
K2-2	大阪府堺市西区浜寺公園町 1 丁目	25.6	85.4
K3-1	大阪府堺市西区神野町 2 丁目	23.5	86.1
K4-1	大阪府堺市東区白鷺町 1 丁目	20.8	87.2
K5-1	大阪府堺市美原区小寺	18.4	88.2

地点番号	測定場所	伝送距離 (km)	自由空間電界強度 (dB $\mu$ V/m)
K6-1	大阪府羽曳野市埴生野	17.8	88.5
K6-2	大阪府羽曳野市白鳥二丁目	15.0	90.0
L1-1	大阪府泉大津市なぎさ町8	31.5	83.6
L1-2	大阪府和泉北郡忠岡町2	33.3	83.1
L2-1	大阪府泉大津助松町4丁目	29.9	84.0
L4-1	大阪府堺市南区宮山台2丁目	25.2	85.5
L5-1	大阪府大阪狭山市岩室1402	22.1	86.6
L6-1	大阪府富田林市藤沢台1丁目	21.0	87.1
M1-1	大阪府岸和田市春木若松町13	34.2	82.8
M2-1	大阪府和泉市府中町3丁目	31.1	83.7
M2-2	大阪府岸和田市西之内町44	34.4	82.8
M3-1	大阪府堺市南区新檜尾台4	28.8	84.3
M5-1	大阪府狭山市大野台2丁目	24.6	85.7
M6-1	大阪府大阪狭山市金剛1丁目	22.7	86.4
M7-1	大阪府富田林市甲田4丁目	21.8	86.8
N1-1	大阪府貝塚市二色南町	40.2	81.4
N2-1	大阪府貝塚市堀2丁目	38.0	81.9
N3-1	大阪府岸和田市小松里町990	34.0	82.9
N4-1	大阪府堺市南区城山台2	28.8	84.3
N6-1	大阪府河内長野市小山田町	26.5	85.1
O2-1	大阪府泉佐野市鶴原2006	41.4	81.2
O2-2	大阪府泉佐野市栄町2	44.0	80.7
O3-1	大阪府貝塚市堤6	40.2	81.4
P1-1	大阪府泉南市りんくう南浜2	48.6	79.8

## 7 測定結果

### 7.1 受信電界分布

結果的に 101 の地点で測定を行った。受信電界の分布を図 7.1-1 に示す。

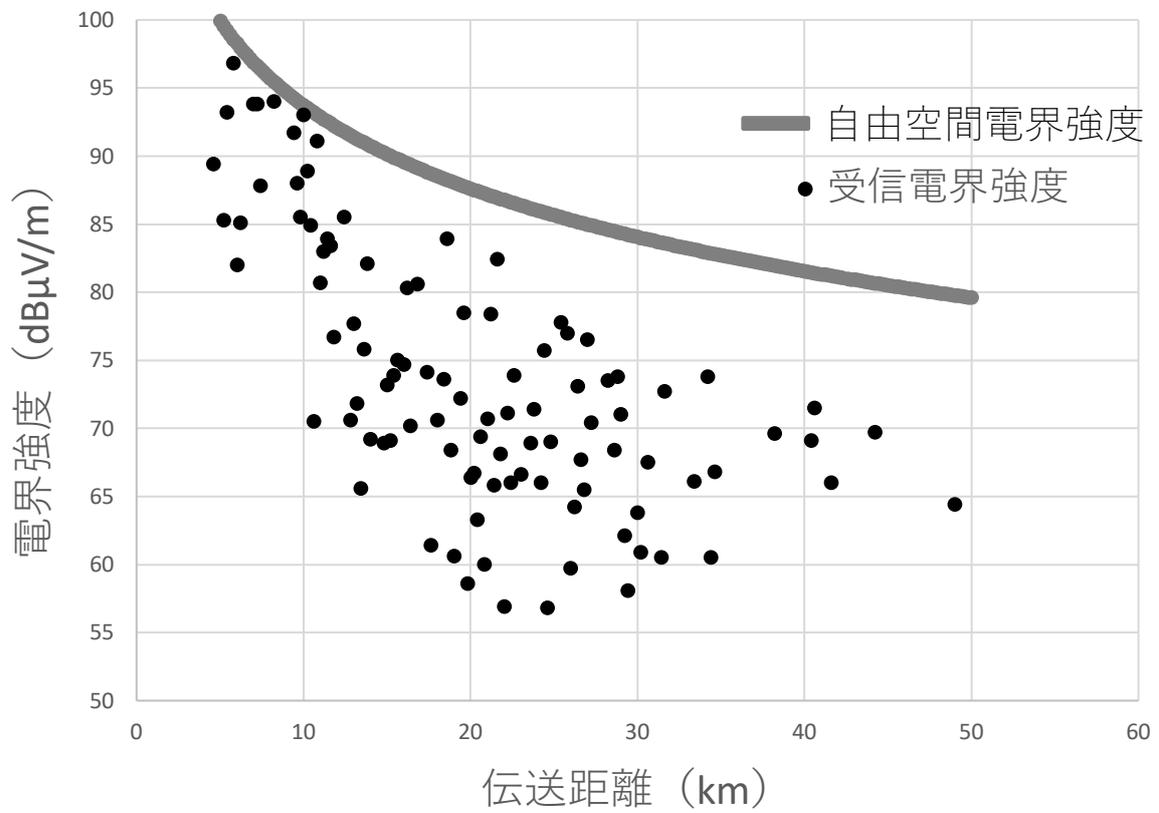


図 7.1-1 受信電界分布

## 7.2 所要受信電界強度

各パラメータについて測定した所要受信電力を電界強度に換算し、最大値／中央値／最小値を表7.2-1～表7.2-3に示す。

表 7.2-1 所要受信電界強度 (ISDB-T 及び LDM 放送①) (単位 : dB $\mu$ V/m)

	ISDB-T	LDM 放送①								
		IL:21dB			IL:22dB			IL:23dB		
	B 階層	UL-B	LL-JD	LL-SIC	UL-B	LL-JD	LL-SIC	UL-B	LL-JD	LL-SIC
最大値	55.3	56.4	52.8	52.7	52.3	51.1	51.0	55.7	54.9	54.8
中央値	49.7	50.8	49.2	49.0	50.3	49.9	49.9	50.3	51.0	51.0
最小値	47.9	48.1	48.1	47.7	47.5	48.6	49.3	46.9	49.7	49.8
地点数	101	101	101	101	12	12	12	101	101	101

表 7.2-2 所要受信電界強度 (LDM 放送②) (単位 : dB $\mu$ V/m)

	LDM 放送②								
	IL:21dB			IL:22dB			IL:23dB		
	UL-B	LL-JD	LL-SIC	UL-B	LL-JD	LL-SIC	UL-B	LL-JD	LL-SIC
最大値	55.6	70.6	70.6	52.3	68.9	69.0	54.6	70.6	70.6
中央値	50.9	62.7	62.6	49.9	63.9	63.9	50.1	65.0	65.0
最小値	48.4	61.5	61.6	48.0	63.0	63.0	47.8	62.0	62.0
地点数	101	87	87	12	11	11	77	77	77

表 7.2-3 所要受信電界強度 (次世代放送①～④) (単位 : dB $\mu$ V/m)

	次世代放送①		次世代放送②		次世代放送③		次世代放送④	
	階層分割-B 階層				13 セグメント使用			
	NUC	UC	NUC	UC	NUC	UC	NUC	UC
最大値	52.1	52.4	57.1	57.9	52.6	53.9	58.1	60.5
中央値	48.8	49.6	53.1	55.3	48.5	49.4	52.9	55.0
最小値	48.4	49.2	52.5	52.8	47.9	48.8	52.2	54.3
地点数	53	53	53	51	98	98	97	97

### 7.3 所要受信電界強度の累積確率

受信電界強度累積確率を図 7.3-1～図 7.3-4 に、受信確率 95%、99%となる電界強度を表 7.3-1 と表 7.3-2 に示す。

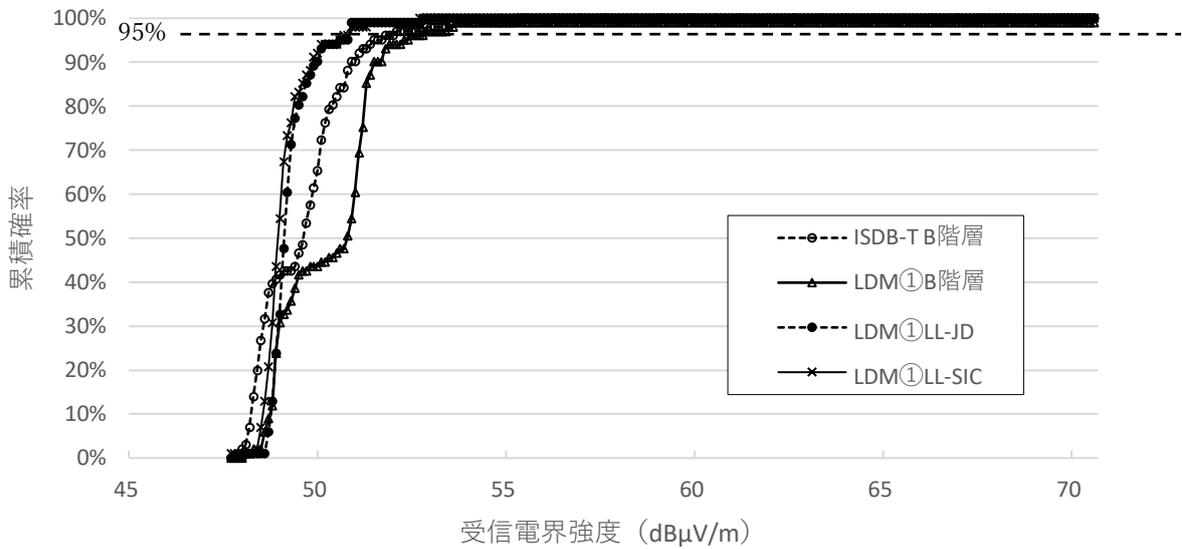


図 7.3-1 所要受信電界強度の累積確率 (ISDB-T 及び LDM 放送①)  
(LDM 放送の IL は 21dB)

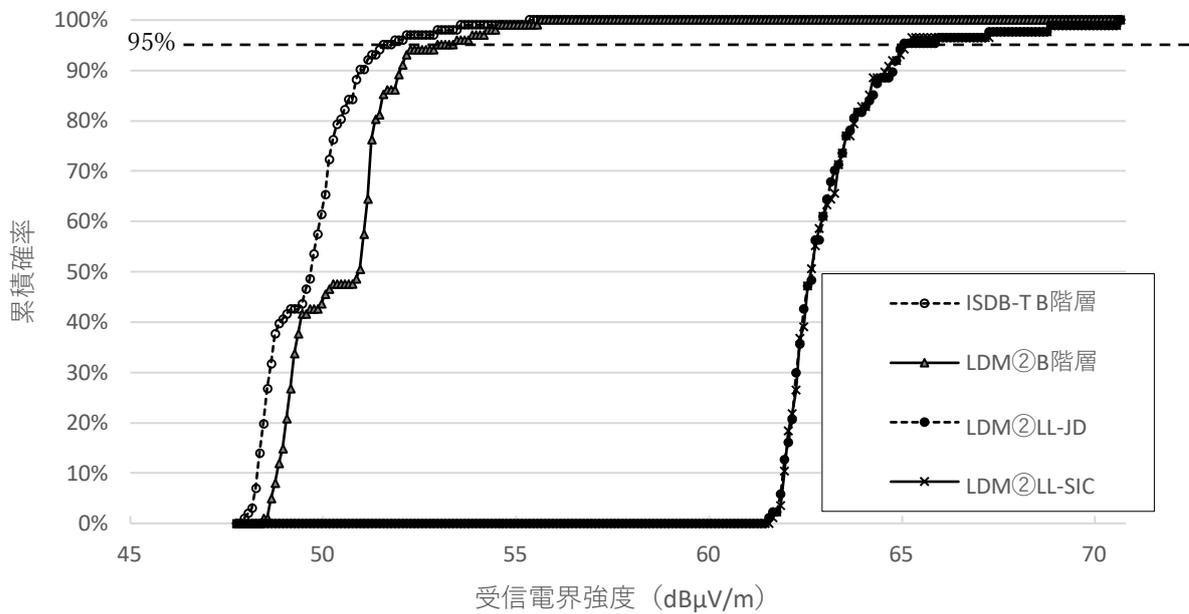


図 7.3-2 所要受信電界強度の累積確率 (ISDB-T 及び LDM 放送②)  
(LDM 放送の IL は 21dB)

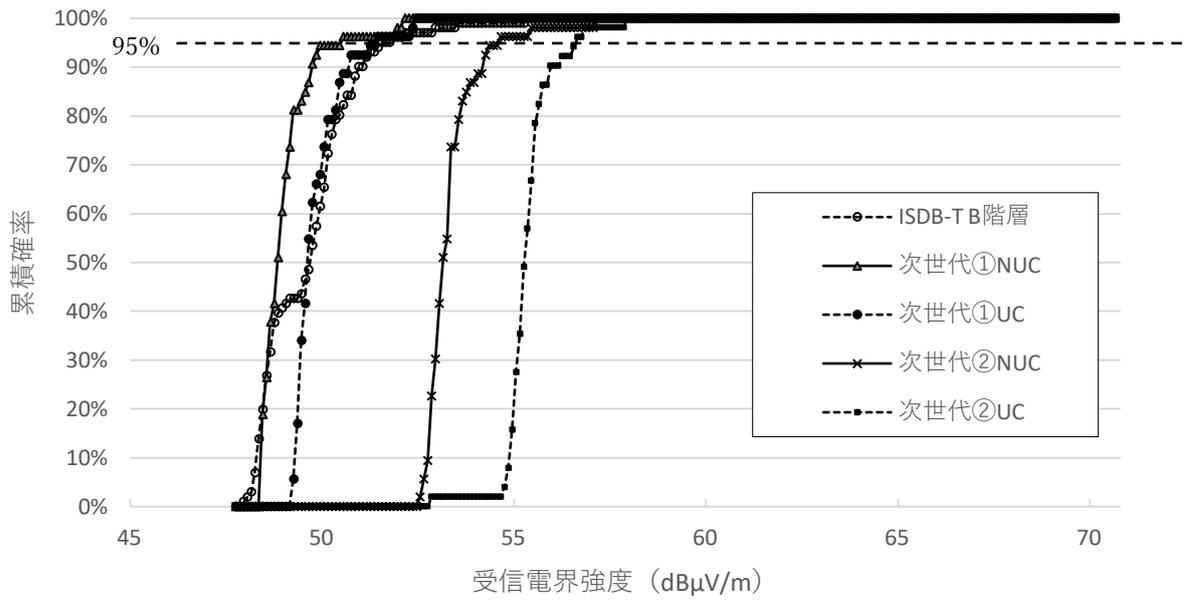


図 7.3-3 所要受信電界強度の累積確率 (ISDB-T 及び次世代放送①)

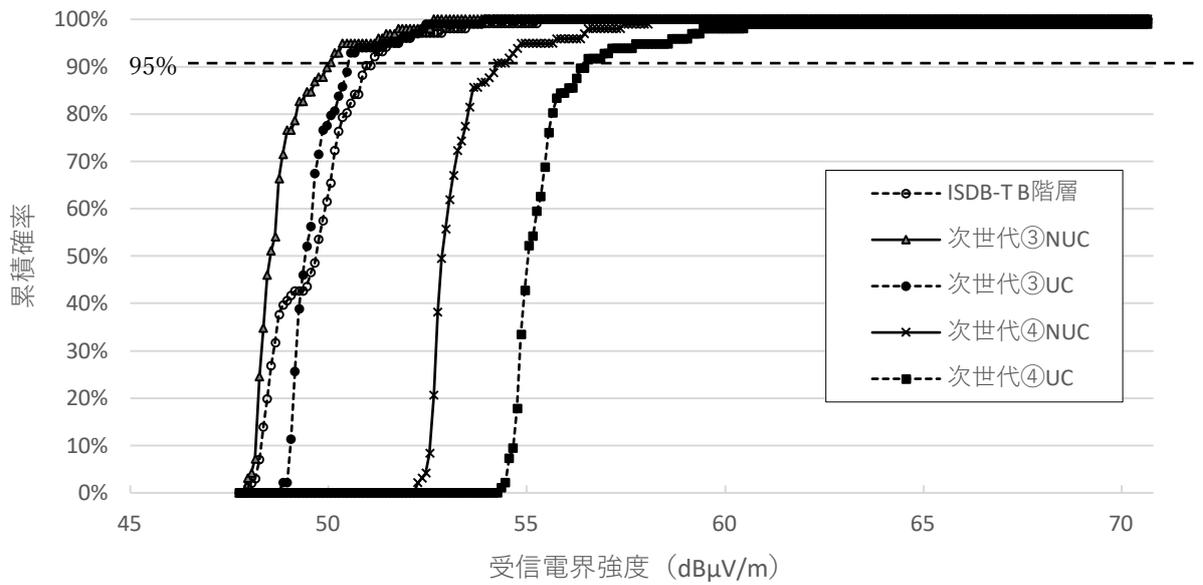


図 7.3-4 所要受信電界強度の累積確率 (ISDB-T 及び次世代放送③)

表 7.3-1 正受信率 95%・99%以上を達成する電界強度  
 (ISDB-T 及び LDM 放送①② LDM 放送の IL は①②とも 21dB 単位 : dB $\mu$ V/m)

	ISDB-T B 階層	LDM① B 階層	LDM① LL-JD	LDM① LL-SIC	LDM② B 階層	LDM② LL-JD	LDM② LL-SIC
95%	51.5	52.3	50.6	50.6	52.9	65.0	65.1
99%	53.5	53.7	50.9	51.4	54.5	68.8	68.8

表 7.3-2 正受信率 95%・99%以上を達成する電界強度  
 (次世代放送①②③④ 単位 : dB $\mu$ V/m)

	次世代① NUC	次世代① UC	次世代② NUC	次世代② UC	次世代③ NUC	次世代③ UC	次世代④ NUC	次世代④ UC
95%	50.5	51.4	54.6	56.6	50.3	51.3	54.8	57.7
99%	52.1	52.4	57.1	57.9	52.6	52.4	57.4	60.5

## 8 まとめ

- ISDB-T の B 階層と LDM 放送①②の B 階層の所要受信電界強度に有意な差は見られない  
 よって LDM 放送は地上デジタル放送方式 (ISDB-T) 受信機の受信特性には影響を与えないと思  
 われる。
- LDM 放送の LL について JD 受信と SIC 受信の所要受信電界強度に有意な差は見られない。
- NUC と UC との比較では NUC の方が 1dB 程度、所要受信電界強度が低くなり、特性的に優位と  
 思われる。

## 参考資料 4-2 実証実験（移動受信）実験結果

### 1 まえがき

高度化放送導入方式（LDM 方式）の仕様に基づく変復調器を用いて、福岡エリアに設置した福岡実験試験局および名古屋エリアに設置した東山実験試験局、鍋田実験試験局から電波発射を行い、福岡局単局および東山局と鍋田局による SFN 環境下において地上デジタル放送、LDM 放送および次世代放送を移動受信し受信特性の比較調査を行った。

### 2 実験日時

測定期間：令和 4 年 7 月 27 日～8 月 3 日（福岡実験試験局）

令和 4 年 8 月 17 日～10 月 4 日（東山および鍋田実験試験局）

試験電波発射時間：午前 10 時 00 分～午後 6 時 00 分

送信信号内容：ビット誤り率測定のための PN 信号

### 3 実験局の概要

A-PAB（一般社団法人 放送サービス高度化推進協会）が免許人となっている「福岡実験試験局」「東山実験試験局」および「鍋田実験試験局」を使用した。実験試験局の概要を表 3-1 に示す。

表 3-1 実験試験局概要

実験試験局名称	福岡実験試験局	東山実験試験局	鍋田実験試験局
送信タワー	福岡タワー	東山タワー	鍋田中継局
送信周波数 (中心周波数)	701.142857MHz	605.142857MHz	605.142857MHz
送信機出力	1kW	1kW	10W
最大 ERP	1.5kW	980W	74W
送信アンテナ高	212m	203m	42.5m
送信アンテナ	多段型ダイポール 偏波共用アンテナ 2 段 3 面	多段型ダイポール 偏波共用アンテナ 1 段 3 面	多段型ダイポール 偏波共用アンテナ 1 段 2 面
アンテナ方向	真北から 37 度、217 度 および 307 度方向	真北から 25 度、205 度 および 295 度方向	真北から 15 度 および 270 度方向
偏波面	水平偏波	水平偏波	水平偏波

#### 4 送信系統

福岡局単局での調査時の送信系統図を図 4-1 に、東山局と鍋田局での SFN 環境下での調査時の送信系統図を図 4-2 に示す。調査に用いる PN 信号は単局での調査時には LDM 変調器の内部にて、SFN 環境での調査時には無効階層インサータの内部にて生成した。

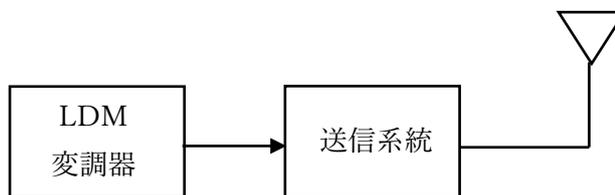


図 4-1 福岡局単局での調査時の送信系統図

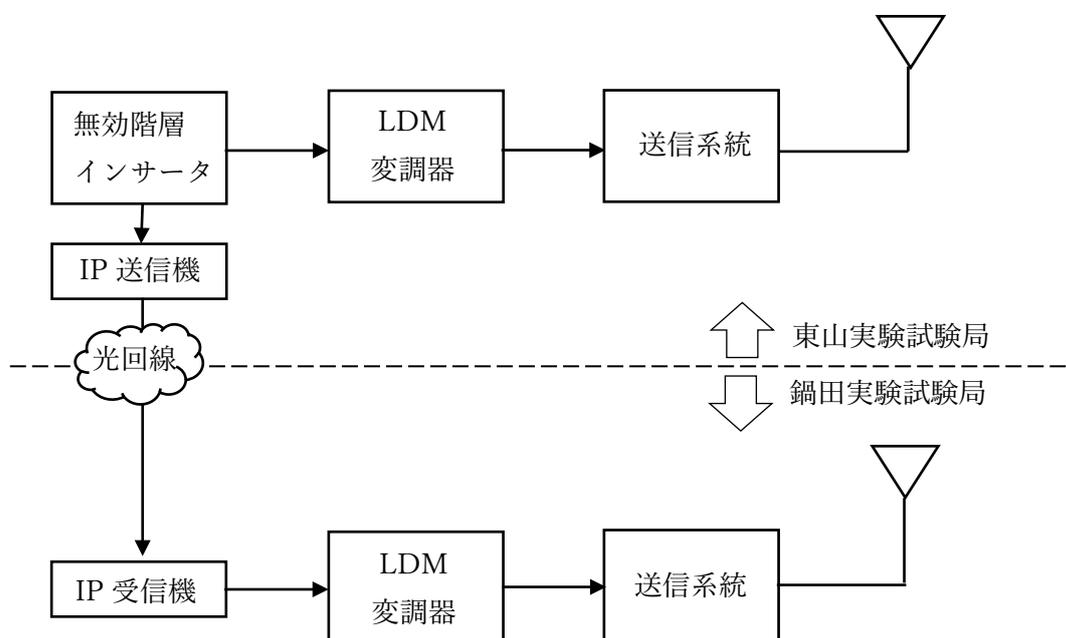


図 4-2 SFN 環境下での調査時の送信系統図

## 5 受信系統および使用機器一覧

### 5.1 使用受信機

受信機は、地上デジタル放送 (ISDB-T) および LDM 放送については移動受信対応受信機 (以下、ISDB-T 受信機) と LDM 復調器の 2 台で同時に、また次世代放送については LDM 復調器のみで移動受信を行った。

### 5.2 ISDB-T 受信機の受信系統

地上デジタル放送 (ISDB-T) および LDM 放送 (A 階層、B 階層) の移動受信特性を評価するため、一般的に車載受信機に用いられているダイバーシティ受信を用いた。

移動実験の機材の接続図を図 5.2-1 に示す。4 つのアンテナから入力された試験信号を ISDB-T 受信機に接続した。USB 接続した PC により、A 階層、B 階層それぞれの BER を 500ms ごとにログデータとして取得した。BER が  $2 \times 10^{-4}$  よりも大きい値をエラーとした。時速 1km 以下は静止状態として、測定データから除去した。

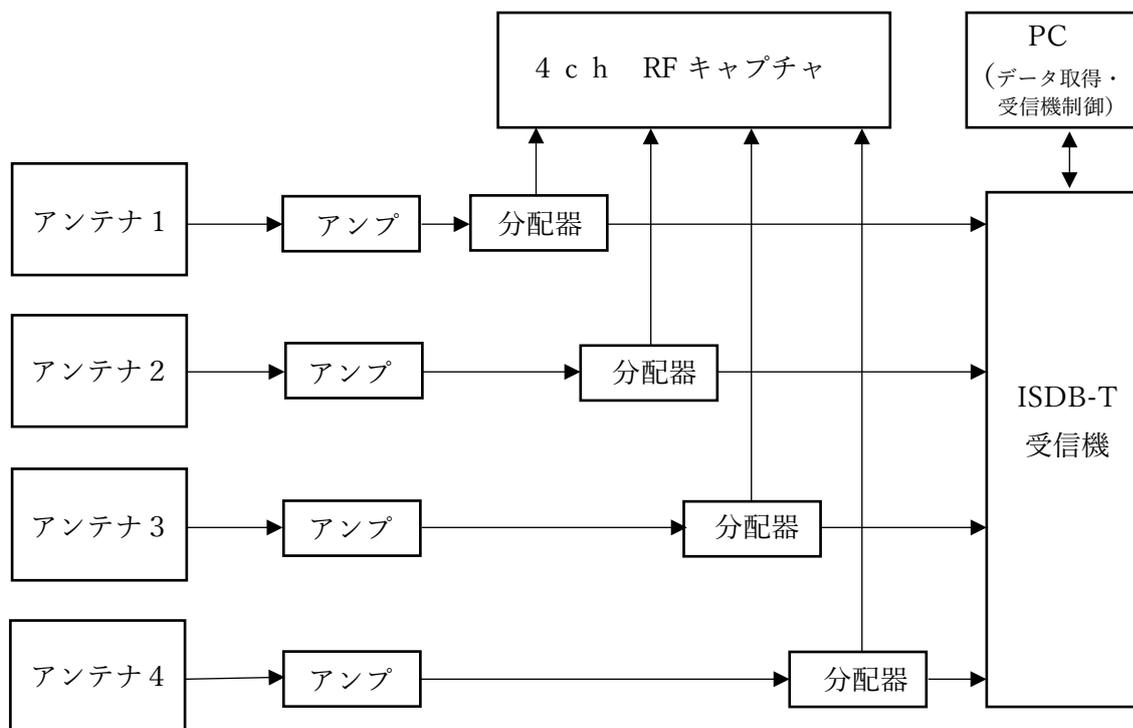


図 5.2-1 ISDB-T 受信機の受信系統図

### 5.3 LDM 復調器の受信系統

LDM 復調器は、ダイバーシティ受信に対応していないため、単一アンテナで移動受信を行った。移動実験の機材の接続図を図 5.3-1 に示す。LDM 復調器からの各階層の受信可否、スペアナからの受信電力、GPS による時刻、位置、速度情報をそれぞれ記録し、時刻をキーに各データを突き合わせてログデータとした。受信可否の判定は、地上デジタル放送 (ISDB-T)、LDM 放送 (A 階層、B

階層)はRS復号後の信号誤りの有無、LDM放送(LL)はBCH復号後の信号誤りの有無で行った。  
 また、時速1km以下は静止状態として、測定データから除去した。

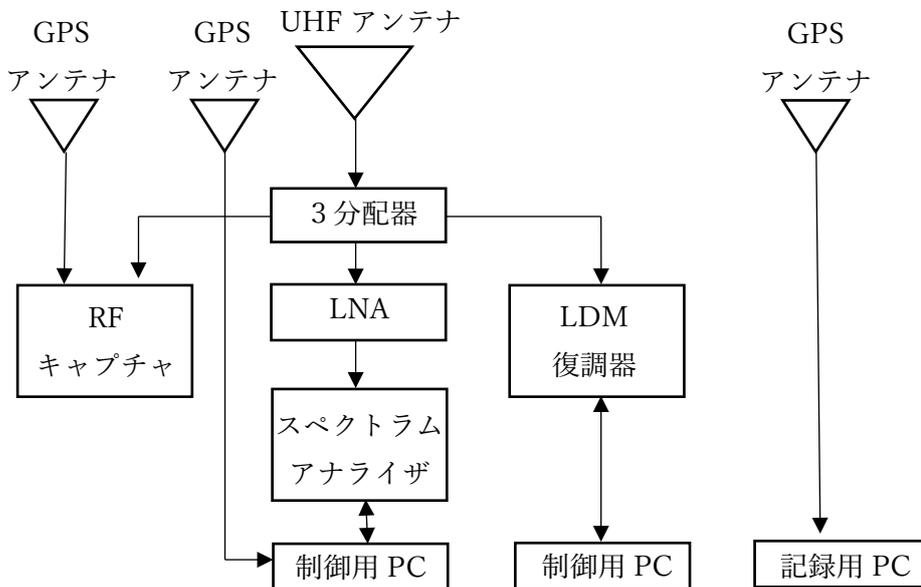


図 5.3-1 LDM 復調器の受信系統図

#### 5.4 使用機器一覧

表 5.4-1 に使用機器一覧を示す

表 5.4-1 使用機器一覧

機器名	製造者	型番	備考
LDM 復調器①	東芝		LL 階層分割機能未対応
LDM 復調器②	東芝		LL 階層分割機能対応済
ISDB-T 受信機			4ch ダイバシティ受信
スペクトラムアナライザ	アンリツ	MS2840A	
解析ソフト	アンリツ	ISDB-T フィルダ	スペアナの受信電力を記録
ステップ減衰器	多摩川電子	TRA602D-50NJ	
RF キャプチャ	営電	4420A	1ch 収録
RF キャプチャ	営電	4422A	4ch 収録
BER 測定器	営電	7710B	次世代放送 (LL) エラーログ収集用
BPF	日本通信機		51ch (福岡) 35ch (名古屋) 対応

また、図 5.4-1～図 5.4-5 に移動受信測定の様子を示す



図 5.4-1 正面から見た測定車 屋根の上にアンテナ 5 基を設置  
4 基は ISDB-T 受信機用 / 1 基は LDM 復調器用



図 5.4-2 測定車の屋根に設置したアンテナ  
(型名 : CL1039 無指向性)



図 5.4-3 車内に設置した測定機器①

左：LDM 復調器からの各階層受信可否を記録

右：ISDB-T 受信機からの受信可否・受信電力等を記録



図 5.4-4 車内に設置した測定機器②

左：スペアナの受信電力を記録 右：時刻／位置／速度を記録



図 5. 4-5 移動受信調査の様子

## 6 伝送パラメータおよび送信条件

### 6.1 伝送パラメータ

今回の移動受信実験で用いた伝送パラメータを表 6. 1-1 に示す。

表 6. 1-1 移動受信調査 伝送パラメータ

No	種別	A 階層 UL (A 階層)	B 階層 UL (B 階層)	LL	IL (dB)
1	地上デジタル放送 (ISDB-T)	QPSK (2/3)	64QAM (3/4)	—	—
2	LDM 放送①	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	QPSK (4/16)	21
3	LDM 放送②	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	16QAM (12/16)	21
4	次世代放送	16QAM (7/16)	256QAM (11/16)	—	—

※LDM 放送①②の LL については JD (統合復調) 受信と SIC (逐次干渉除去) 受信とで測定を行った。

※次世代放送については名古屋エリア (東山局・鍋田局) にて、また、NUC (不均一コンスタレーション) と UC (均一コンスタレーション) について測定を行った。

### 6.2 SFN 送信条件

東山局と鍋田局を用いた SFN 環境での調査では、東山局に無効階層インサータを設置し、その放送 TS 出力を東山局の LDM 変調器及び IP 伝送装置経由で鍋田局の LDM 変調器に接続した。無効階層インサータから出力される放送 TS は、ISDB-T のみならず LDM 放送及び次世代放送でも ISDB-T と同じフレーム構造を維持するため、変調器毎での送信内容は同一のものとなる。

遅延調整は、放送 TS の IIP 信号を利用し、東山局および鍋田局の LDM 変調器出力タイミングを

揃える設定（遅延時間差 0）とした。

## 7 測定結果（福岡エリア）

### 7.1 ISDB-T 受信機（地上デジタル放送及び LDM 放送）

移動受信で得られた正受信率を図 7.1-1～7.1-2 に、正受信率 95%を達成する電界強度の一覧を表 7.1-1 に示す。

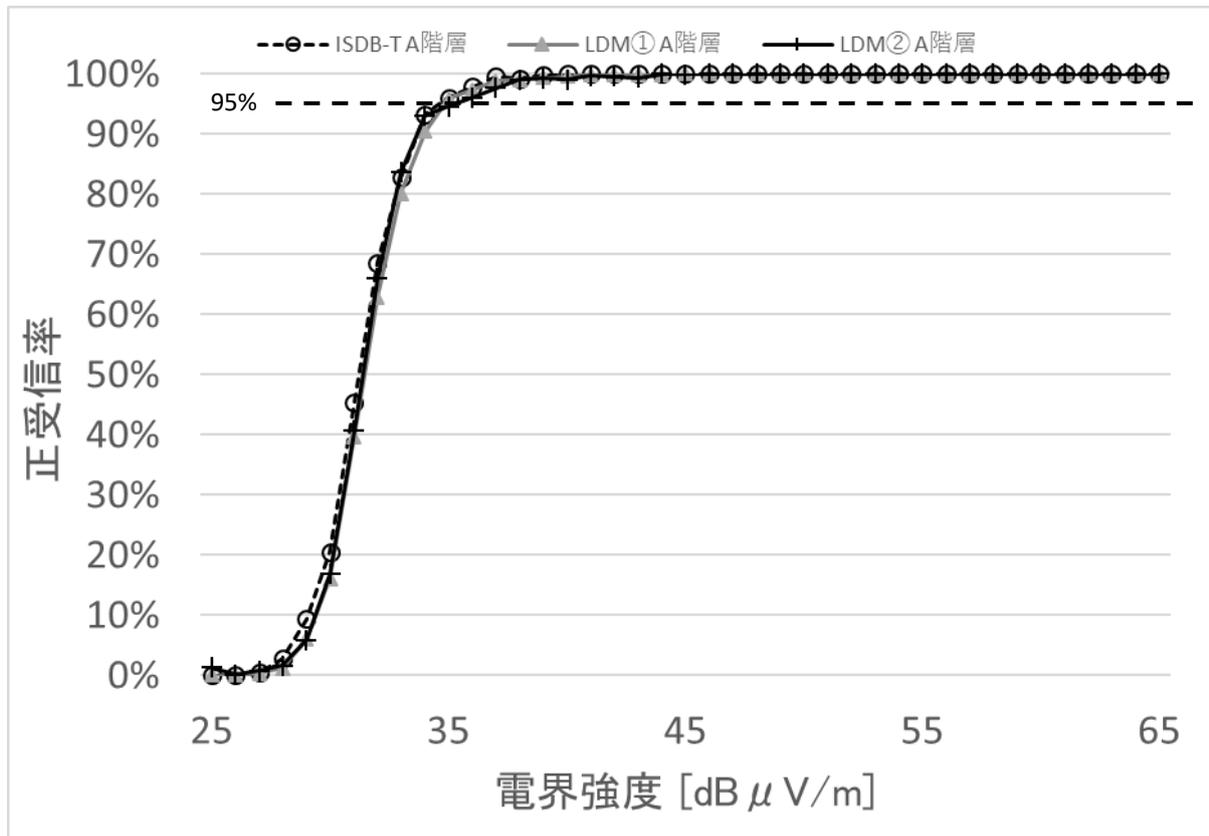


図 7.1-1 正受信率（福岡 ISDB-T 受信機）A 階層

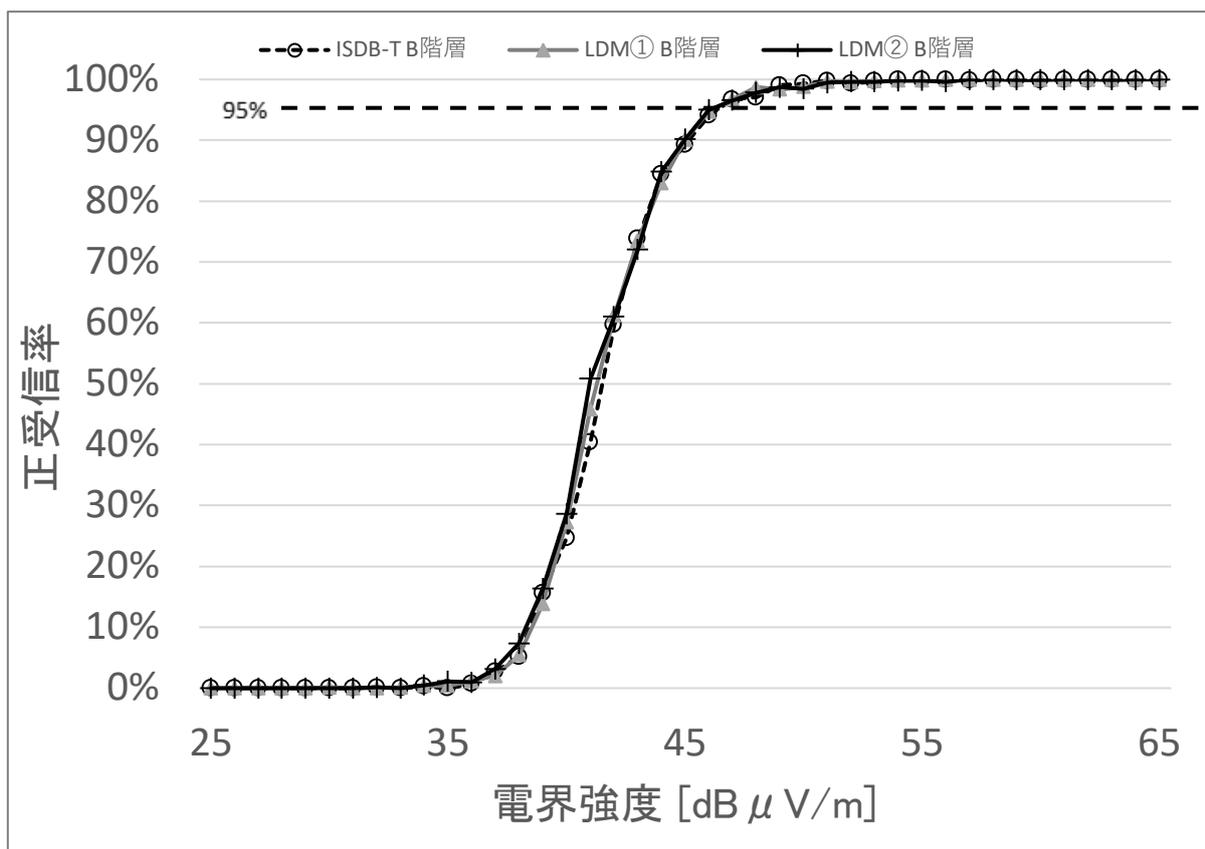


図 7.1-2 正受信率（福岡 ISDB-T 受信機）B 階層

表 7.1-1 正受信率 95%以上を達成する電界強度 (dB μV/m)

		ISDB-T	LDM①	LDM②
福岡 (51ch)	A 階層	35	35	35
	B 階層	47	46	46

## 7.2 LDM 復調器（地上デジタル放送及び LDM 放送）

移動受信で得られた正受信率を図 7.2-1～図 7.2-3 に、正受信率 95%を達成する電界強度の一覧を表 7.2-1 に示す。

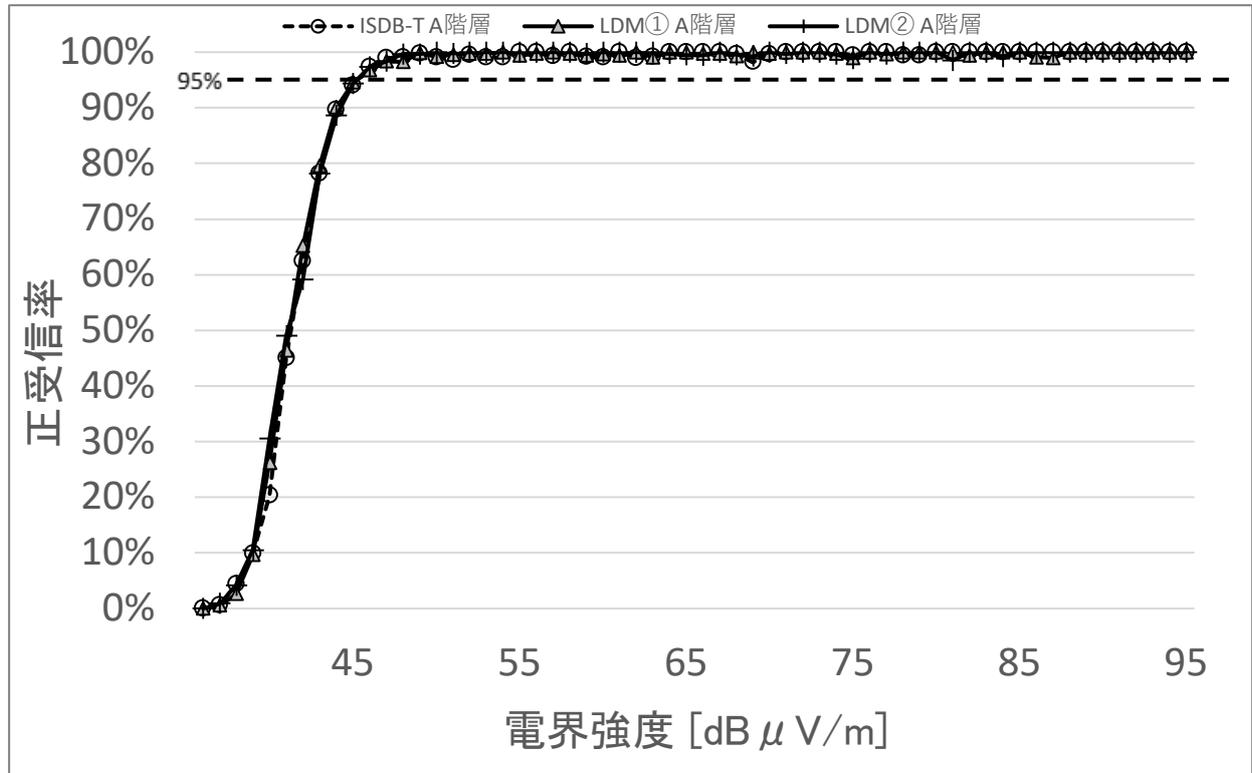


図 7.2-1 正受信率（福岡 LDM 復調器）A 階層

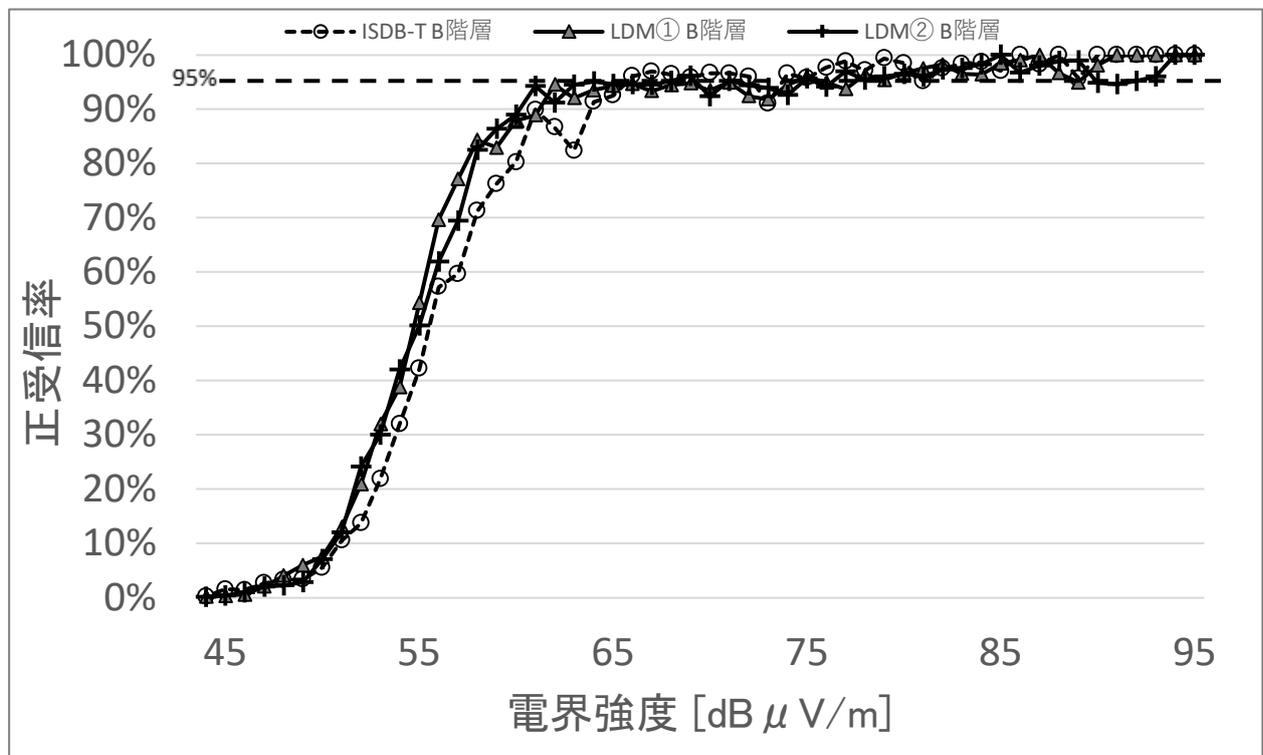


図 7.2-2 正受信率（福岡 LDM 復調器）B 階層

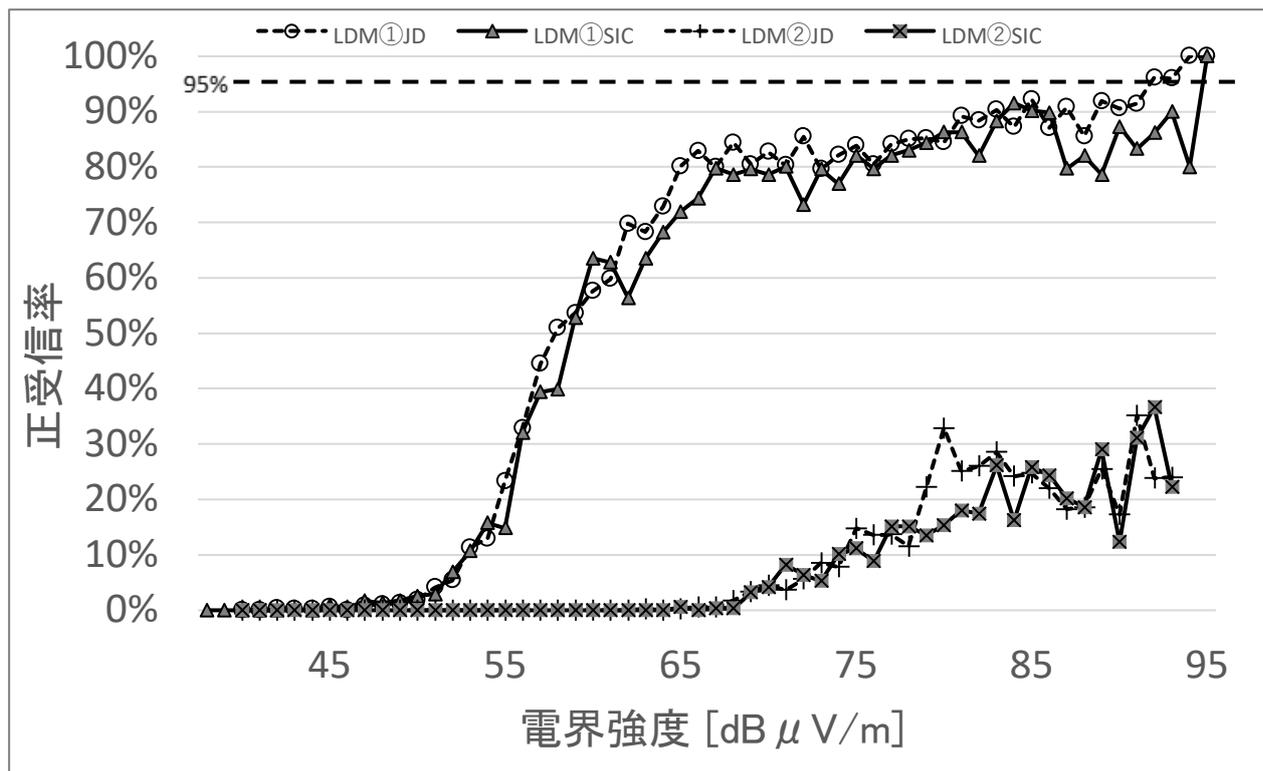


図 7.2-3 正受信率（福岡 LDM 復調器）LL（JD 受信/SIC 受信）

表 7.2-1 正受信率 95%以上を達成する電界強度 (dB μV/m)

		ISDB-T	LDM①	LDM②
福岡 (51ch)	A 階層	46	45	46
	B 階層	74	78	77

## 8 測定結果（名古屋エリア）

### 8.1 ISDB-T 受信機（地上デジタル放送及びLDM 放送）

SFN 環境下で得られた正受信率を図 8.1-1～図 8.1-2 に、正受信率 95%を達成する電界強度の一覧を表 8.1-1 に示す。

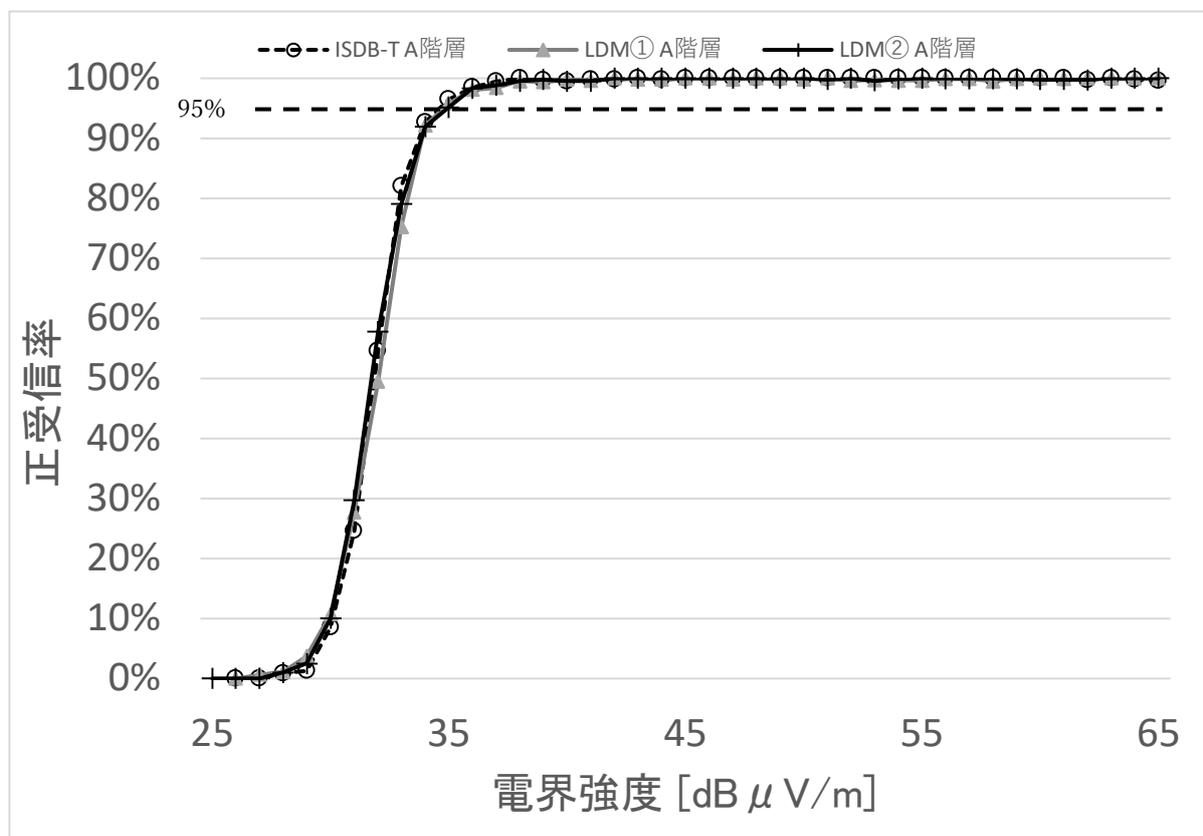


図 8.1-1 正受信率（SFN ISDB-T 受信機）A 階層

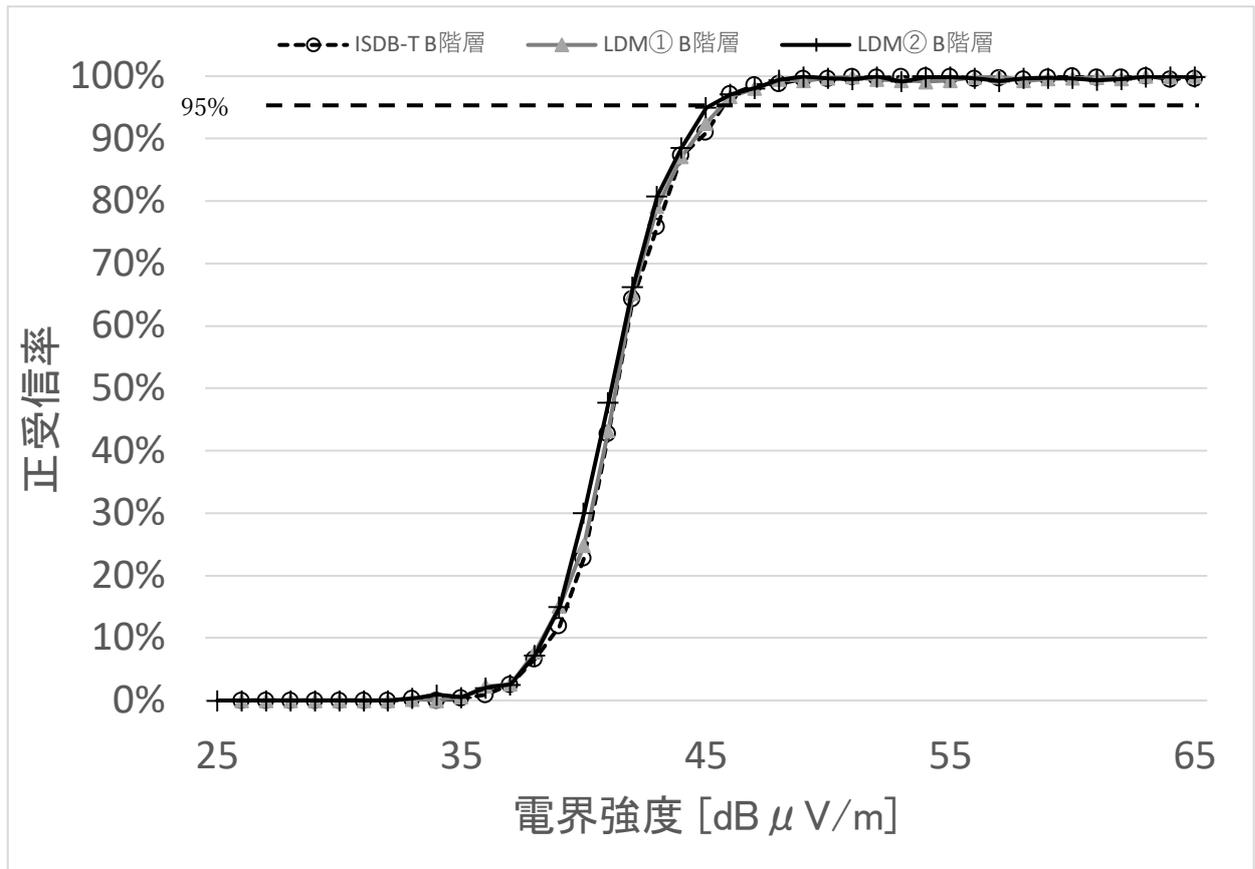


図 8.1-2 正受信率 (SFN ISDB-T 受信機) B 階層

表 8.1-1 正受信率 95%以上を達成する電界強度[dB μV/m]

		ISDB-T	LDM①	LDM②
SFN (35ch)	A 階層	35	35	35
	B 階層	46	46	45

## 8.2 LDM 復調器（地上デジタル放送及び LDM 放送）

SFN 環境下で得られた正受信率を図 8.2-1～図 8.2-3 に、正受信率 95%を達成する電界強度の一覧を表 8.2-1 に示す。

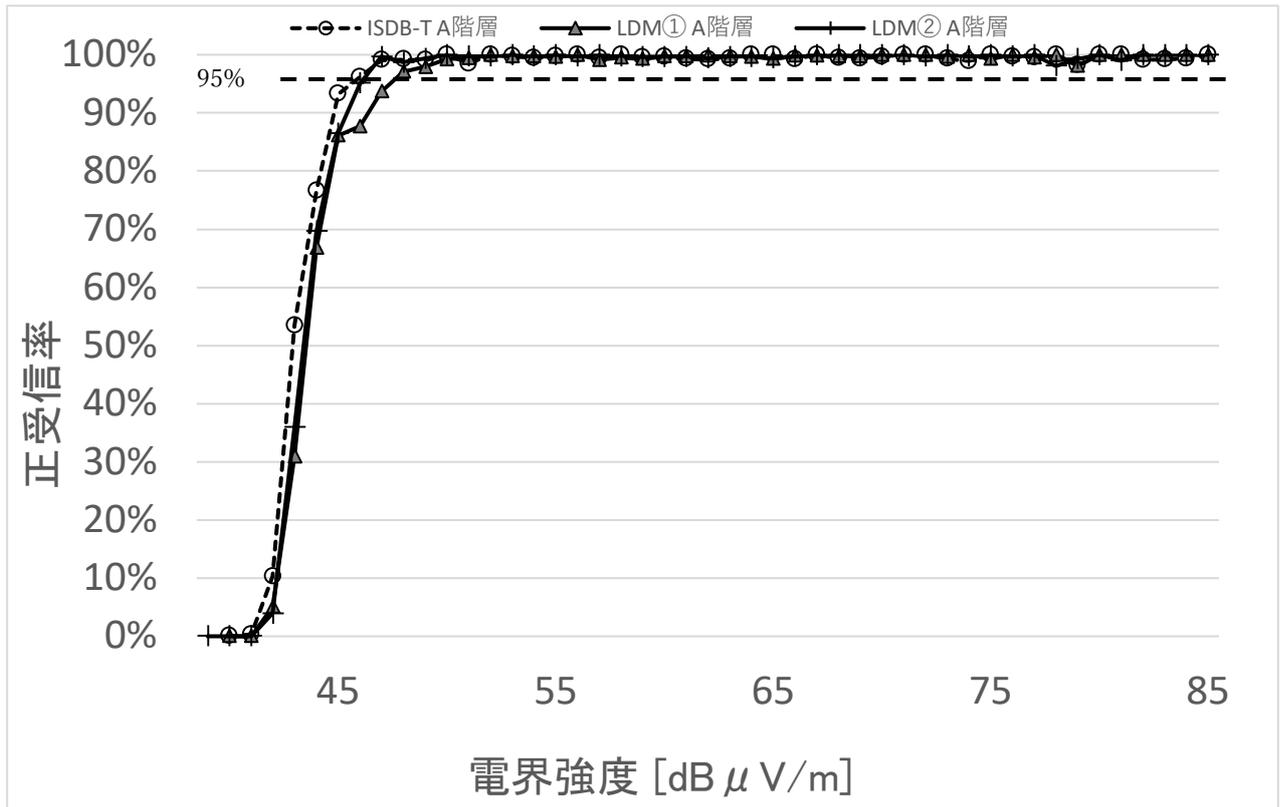


図 8.2-1 正受信率(SFN LDM 復調器) A 階層

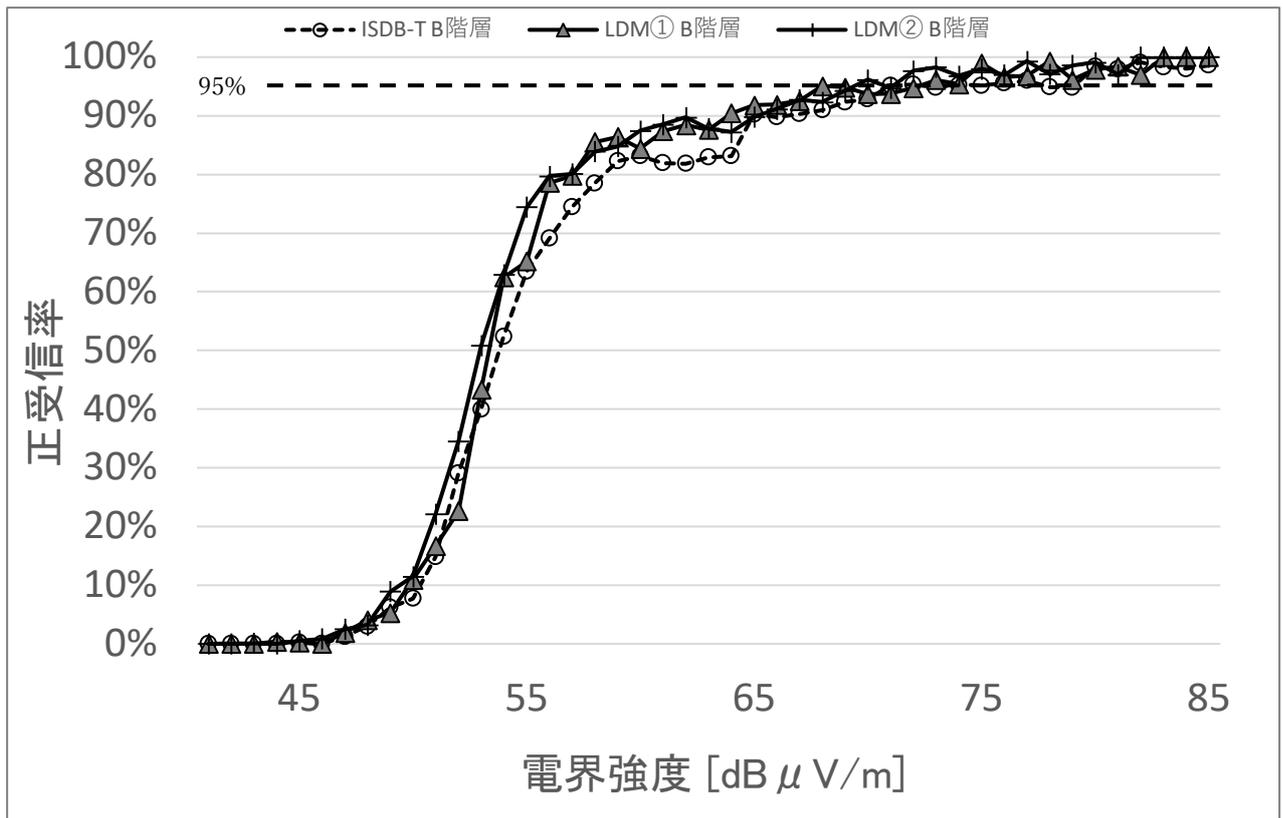


図 8.2-2 正受信率(SFN LDM復調器) B階層

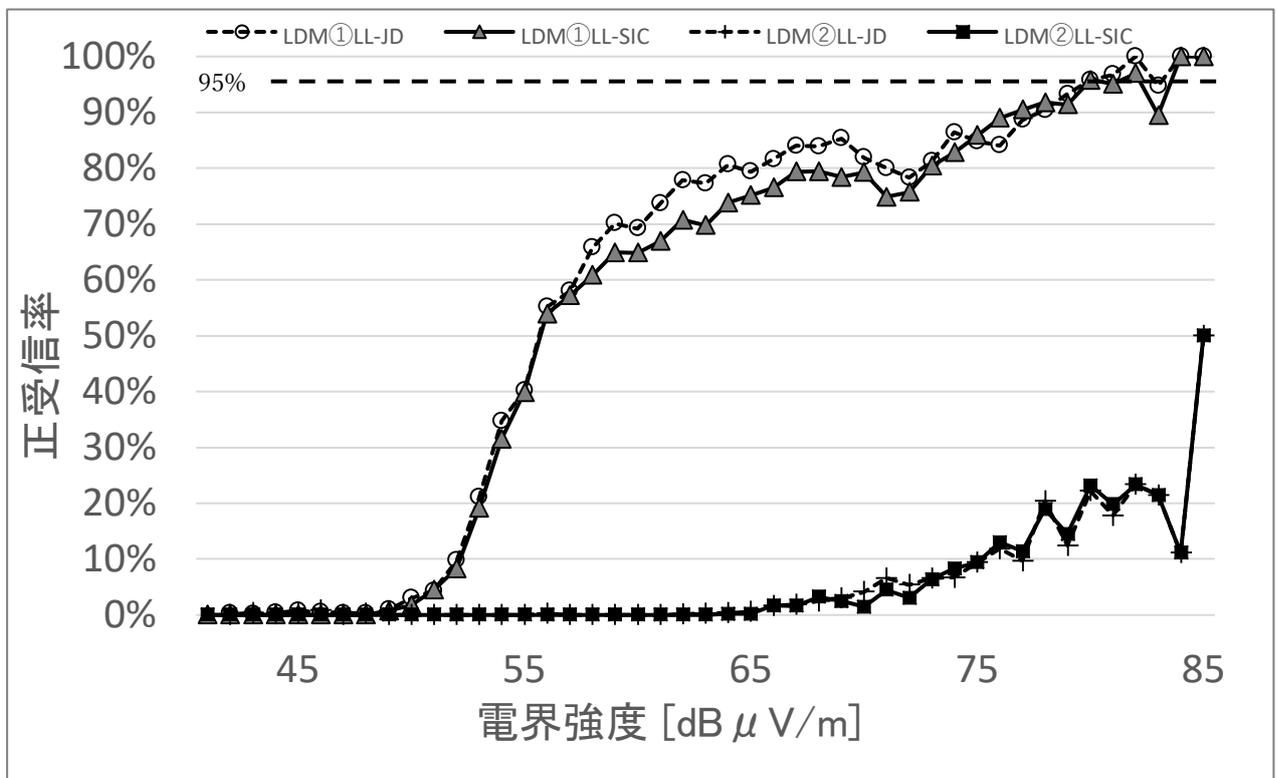


図 8.2-3 正受信率(SFN LDM復調器) LL (JD受信/SIC受信)

表 8.2-1 正受信率 95%以上を達成する電界強度[dB $\mu$ V/m]

		ISDB-T	LDM①	LDM②
SFN (35ch)	A 階層	46	48	46
	B 階層	71	72	70

### 8.3 LDM 復調器 (次世代放送)

SFN 環境下で得られた正受信率を図 8.3-1 に、正受信率 95%を達成する電界強度の一覧を表 8.3-1 に示す。

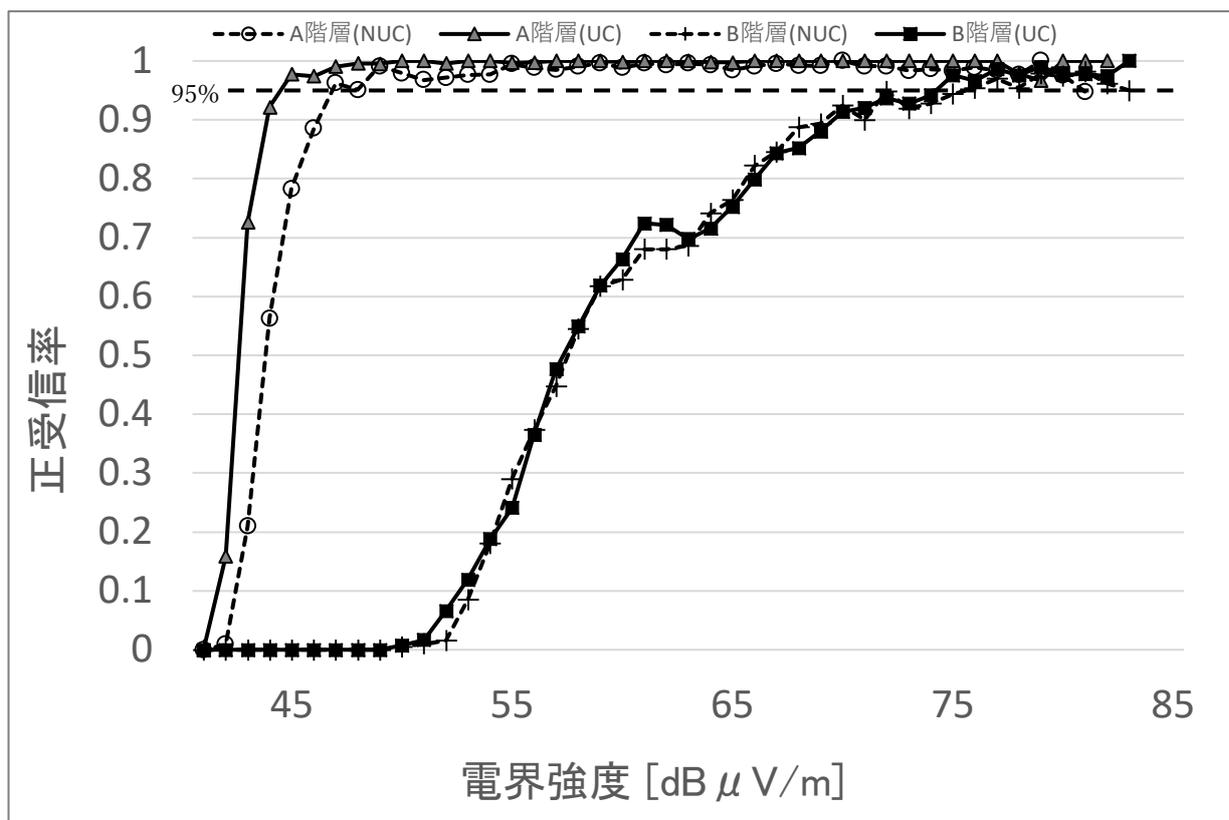


図 8.3-1 正受信率(SFN : 次世代放送)

表 8.3-1 正受信率 95%以上を達成する電界強度[dB $\mu$ V/m]

		NUC	UC
SFN (35ch)	次世代 A 階層	47	45
	次世代 B 階層	76	75

## 9 まとめ

- LDM 復調器、ISDB-T 受信機それぞれ同一機材での受信を比較した場合、地上デジタル放送 (ISDB-T) の A 階層と LDM 放送の A 階層、地上デジタル放送の B 階層と LDM 放送の B 階層とでは、正受信率や受信エリア図、エラー分布においてほとんど差異が見られず、LDM 放送への移行は、既存の受信機での受信特性には影響を与えないことがわかった。

(LDM 復調器は 1 本アンテナであり、4 本アンテナでダイバーシティ受信をする ISDB-T 受信機と性能の比較をするものではない)

- LDM 放送①②の LL については JD (統合復調) 受信と SIC (逐次干渉除去) 受信とで測定を行ったが受信特性に有意な差は見られなかった。
- 名古屋エリアでの次世代放送については NUC (不均一コンスタレーション) と UC (均一コンスタレーション) について測定を行った。こちらも有意な差は見られず、測定日の違いによる受信特性の差の方が大きかった。

## 参考資料 4-3 実証実験（フラッター障害）実験結果

### 1 まえがき

高度化放送導入方式（LDM方式）の仕様に基づく変復調器を用いて、芝実験試験局から電波発射を行い、羽田空港から離陸する航空機による、フラッター障害に対する調査を行った。

### 2 実験日時

測定期間：令和4年10月26日～11月8日

試験電波発射時間：午前10時～午後6時00分

送信信号内容：ビット誤り率測定のためのPN信号

### 3 実験局の概要

A-PAB（一般社団法人放送サービス高度化推進協会）が免許人となっている「芝実験試験局」を使用した。実験試験局の概要を表3-1に示す。

表 3-1 実験試験局概要

実験試験局名称	芝実験試験局
送信地点	東京タワー（東京都港区）
送信チャンネル周波数（中心周波数）	UHF28ch(563.142857MHz)
送信機出力	1kW
最大 ERP	2.1kW
送信アンテナ	多段型ダイポール 偏波共用アンテナ 2段 3面
アンテナ方向	真北から 45 度、135 度 および 225 度方向
送信海拔高	280m
偏波面	水平偏波

### 4 測定系統、測定方法及び仕様機器一覧

航空機によるフラッター障害の発生は10秒程度と短いので、測定場所では受信信号をキャプチャするに留め、後日障害による劣化量を分析した。詳しくは7節で述べる。

#### 4.1 測定系統

送信系統図を図 4.1-1 に、受信系統図を図 4.1-2 に、分析系統図を図 4.1-3 に示す。

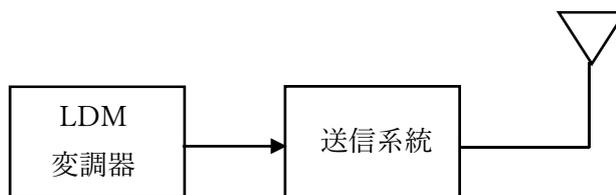


図 4.1-1 送信系統図（測定に用いる PN 信号は LDM 変調器内部にて生成）

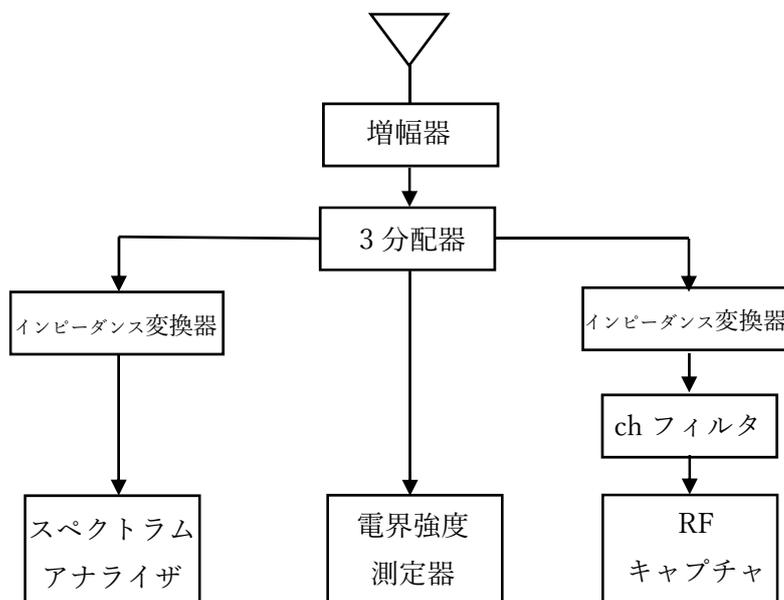


図 4.1-2 受信系統図

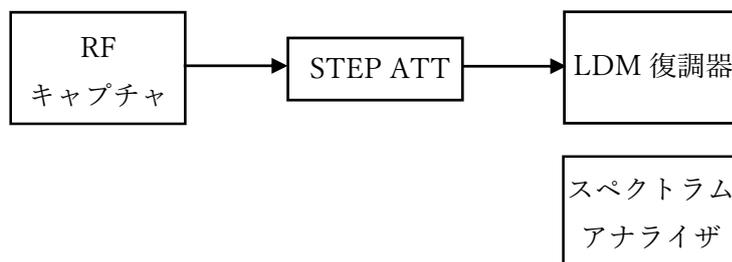


図 4.1-3 分析系統図

#### 4.2 使用機器一覧

表 4.2-1 に使用機器一覧を示す。

表 4.2-1 使用測定機材一覧

機器名	製造メーカ	型名	適用
八木アンテナ	マスプロ電工	U206	20 素子 UHF 用
スペクトラムアナライザ	アンリツ	MS8901A	電界強度測定用
電界強度測定器	協立テクノロジー	KFI4602S	D/U, ドップラー周波数測定用
A/D コンバーター	協立テクノロジー	-	KFI4602S 用
RF キャプチャ	営電	4420A	データは外部 SSD に記録
増幅器	DX アンテナ	GCU433D1	電源部付属
分配器	マスプロ電工	4SPFW	-
同軸ケーブル	マスプロ電工	5C-FV	12m、1m
同軸ケーブル	フジクラ	5D-2W	1m
測定用 PC1	東芝		-
測定用 PC2	SONY	VAIO PCG-6V1N	-
RF キャプチャ操作用 PC	HP	-	-
インピーダンス変換器	MACOM	TPX-75-4	75 Ω ⇄ 50 Ω 変換
フィルタ (BPF)	日本電業工作	-	UHF28ch のみ通過

図 4.2-1 に測定車内に設置した機器類、図 4.2-2 に受信調査の様子を示す。

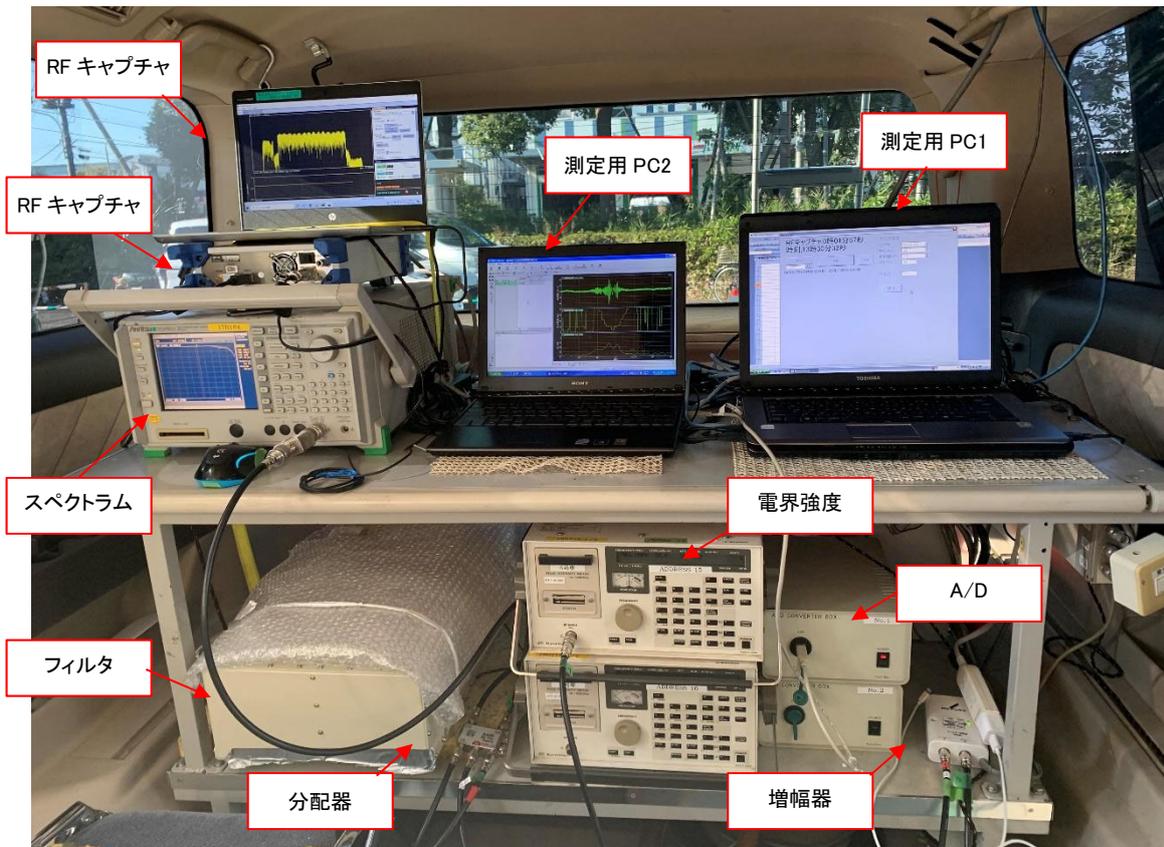


図 4.2-1 測定車内に設置した機器類



図 4.2-2 受信調査の様子

## 5 伝送パラメータ

今回のフラッター障害調査で用いた伝送パラメータを表 5-1 に示す。

表 5-1 フラッター障害調査で用いた伝送パラメータ

番号	測定信号	A 階層	B 階層	LL	IL (dB)
		UL (A 階層)	UL (B 階層)		
1	ISDB-T	QPSK (2/3)	64QAM (3/4)	—	—
2	LDM 放送①	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	QPSK (4/16)	21, 22, 23
3	LDM 放送②	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	16QAM (12/16)	21, 22, 23
4	次世代放送①	16QAM (7/16)	256QAM (11/16)	—	—
5	次世代放送②	16QAM (7/16)	4096AM (9/16)	—	—
6	次世代放送③	256QAM (11/16)		—	—

## 6 飛行ルート及び測定ポイント

調査期間中は、常時北風となる可能性が高いことから、北風運用時に羽田空港から北向きに離陸する飛行ルートを調査対象とした。

調査対象とした飛行ルートと調査地点の位置関係を図 6-1 に示す。

調査地点は、羽田空港の北側に位置する「城南島海浜公園駐車場」内の「地点 1」及び「地点 2」とした。

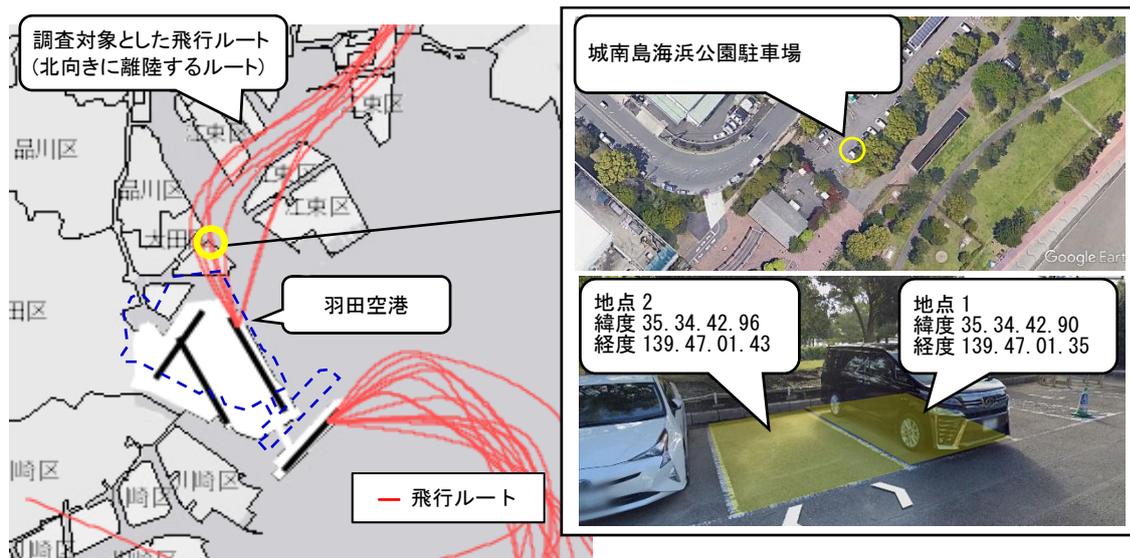


図 6-1 飛行ルートと調査地点

## 7 フラッター障害の評価法

今回の調査において、フラッター現象は航空機が離陸し測定点付近を通過する 10 秒間程度のみ直接波と航空機による反射波の干渉で生じる。このため、今回の調査では、フラッター障害が確認できる受信場所、受信アンテナ方向を事前に調査し、10 機程度の航空機が離陸する間、試験放送の受信信号を RF キャプチャに収録する。分析は、RF キャプチャを再生し、通常時の所要受信電力とフラッター障害発生時の所要受信電力を測定し、所要受信電力の増加量を評価した。

なお、所要受信電力は、現行地上デジタル放送、および LDM 放送の地上デジタル放送方式 (UL) では、ビタビ復号-リードソロモン符号復号後、また LDM 放送次世代方式 (LL) および次世代放送では、LDPC 復号-BCH 符号復号後の信号で航空機通過の 10 秒程度の間のビットエラー発生の有無で評価した。通常時の所要受信電力についても、同様の手法で航空機通過前の 10 秒程度の時間のビットエラー発生の有無で評価した。

## 8 測定及び分析結果

フラッター現象を収録した RF キャプチャを再生し、伝送パラメータ毎に所要受信電力の増加量を調査した。結果を以下に示す。

### 8.1 ISDB-T

伝送パラメータを ISDB-T (現行地上デジタル放送) とした場合のフラッター発生状況と障害状況を表 8.1-1 に示す。

表 8.1-1 フラッター発生と障害状況 (ISDB-T)

フラッター発生状況(10月26日)			現行地上デジタル放送 B階層		
フラッター発生時刻	D/Uの最悪値 (dB)	ドップラー周波数 (Hz)	平常時所要受信電力 (dBm)	フラッター発生時所要受信電力 (dBm)	所要受信電力増加量 (dB)
10:52	6.0	8.8	-83.0	-81.5	1.5
11:11	19.1	11.1	-82.8	-82.8	0.0
11:15	5.6	10.3	-82.9	-82.3	0.6
11:40	17.1	16.6	-82.9	-82.8	0.1
12:05	20.9	26.8	-83.0	-82.7	0.3
12:14	10.6	15.7	-82.9	-82.2	0.7
13:08	10.2	7.4	-82.7	-82.3	0.4
13:16	4.7	11.1	-82.9	-80.3	2.6

注) 調査地点：地点1 (受信電界強度 54.7dB $\mu$ V/m、受信高 5m)

## 8.2 LDM①

伝送パラメータを LDM①とした場合のフラッター発生状況と障害状況を表 8.2-1 及び表 8.2-2 に示す。

表 8.2-1 フラッター発生と障害状況 (LDM① UL-B階層)

フラッター発生状況(10月27日)			LDM① UL-B階層		
フラッター発生時刻	D/Uの最悪値 (dB)	ドップラー周波数 (Hz)	平常時所要受信電力 (dBm)	フラッター発生時所要受信電力 (dBm)	所要受信電力増加量 (dB)
12:33	9.6	3.4	-82.9	-82.8	0.1
12:43	30.4	28.2	-83.1	-80.9	2.2
12:48	9.1	7.2	-83.0	-83.0	0.0
12:55	4.8	13.6	-83.0	-81.0	2.0
13:09	3.3	19.5	-82.9	-81.6	1.3
13:19	2.5	16.2	-83.1	-82.0	1.1
13:36	10.2	12.8	-83.2	-82.9	0.3
13:44	5.5	7.5	-82.8	-82.4	0.4

注) 調査地点：地点1 (受信電界強度 54.7dB $\mu$ V/m、受信高 5m)

表 8.2-2 フラッター発生と障害状況 (LDM① LL-JD、LL-SIC)

フラッター発生状況(10月27日)			LDN① LL-JD			LDM① LL-SIC		
フラッター発生時刻	D/Uの最悪値 (dB)	ドップラー周波数 (Hz)	平常時所要受信電力 (dBm)	フラッター発生時所要受信電力 (dBm)	所要受信電力増加量 (dB)	平常時所要受信電力 (dBm)	フラッター発生時所要受信電力 (dBm)	所要受信電力増加量 (dB)
12:33	9.6	3.4	-80.3	-80.3	0.0	-80.7	-80.6	0.1
12:43	30.4	28.2	-80.5	-79.9	0.6	-80.8	-80.1	0.7

12:48	9.1	7.2	-80.3	-79.7	0.6	-80.7	-80.7	0.0
12:55	4.8	13.6	-80.4	-77.9	2.5	-80.8	-78.4	2.4
13:09	3.3	19.5	-80.3	-79.0	1.3	-80.6	-79.3	1.3
13:19	2.5	16.2	-80.3	-79.9	0.4	-80.7	-80.3	0.4
13:36	10.2	12.8	-80.3	-79.9	0.4	-80.6	-80.3	0.3
13:44	5.5	7.5	-80.3	-80.2	0.1	-80.7	-80.6	0.1

注) 調査地点：地点1 (受信電界強度 54.7dB $\mu$ V/m、受信高 5m)

### 8.3 LDM②

伝送パラメータを LDM②とした場合のフラッター発生状況と障害状況を表 8.3-1 及び表 8.3-2 に示す。

表 8.3-1 フラッター発生と障害状況 (LDM② UL-B 階層)

フラッター発生状況(11月1日)			LDM② UL-B 階層		
フラッター発生時刻	D/Uの最悪値 (dB)	ドップラー周波数 (Hz)	平常時所要受信電力 (dBm)	フラッター発生時所要受信電力 (dBm)	所要受信電力増加量 (dB)
11:11	22.2	4.1	-83.8	-83.8	0.0
11:36	14.8	11.4	-83.6	-83.6	0.0
12:32	15.1	5.9	-83.7	-83.7	0.0
12:42	21.9	17.4	-83.6	-83.6	0.0
12:54	15.1	8.2	-83.5	-83.5	0.0
13:15	17.8	0.7	-83.7	-83.7	0.0
13:22	25.3	15.0	-83.5	-83.5	0.0
13:47	16.1	10.8	-83.6	-83.4	0.2

注) 調査地点：地点2 (受信電界強度 65.5dB $\mu$ V/m、受信高 10m)

表 8.3-2 フラッター発生と障害状況 (LDM② LL-JD、LL-SIC)

フラッター発生状況(11月1日)			LDM② LL-JD			LDM② LL-SIC		
フラッター発生時刻	D/Uの最悪値 (dB)	ドップラー周波数 (Hz)	平常時所要受信電力 (dBm)	フラッター発生時所要受信電力 (dBm)	所要受信電力増加量 (dB)	平常時所要受信電力 (dBm)	フラッター発生時所要受信電力 (dBm)	所要受信電力増加量 (dB)
11:11	22.2	4.1	-63.3	-62.8	0.5	-63.2	-62.7	0.5
11:36	14.8	11.4	-63.0	-61.5	1.5	-63.1	-61.2	1.9
12:32	15.1	5.9	-61.9	-59.7	2.2	-61.9	-59.2	2.7
12:42	21.9	17.4	-62.7	-60.9	1.8	-62.8	-61.0	1.8
12:54	15.1	8.2	-62.6	-61.4	1.2	-62.7	-61.5	1.2
13:15	17.8	0.7	-62.8	-62.7	0.1	-63.0	-62.3	0.7

13:22	25.3	15.0	-62.7	-61.7	1.0	-62.6	-61.6	1.0
13:47	16.1	10.8	-63.1	-62.4	0.7	-62.8	-62.4	0.4

注) 調査地点：地点2 (受信電界強度 65.5dB $\mu$ V/m、受信高 10m)

#### 8.4 次世代放送① B階層 (NUC)

伝送パラメータを次世代放送①とした場合のフラッター発生状況と障害状況を表 8.4-1 に示す。

表 8.4-1 フラッター発生と障害状況 (次世代放送① B階層 NUC)

フラッター発生状況(11月7日)			次世代放送① B階層 NUC		
フラッター発生時刻	D/Uの最悪値 (dB)	ドップラー周波数 (Hz)	平常時所要受信電力 (dBm)	フラッター発生時所要受信電力 (dBm)	所要受信電力増加量 (dB)
11:06	0.5	7.1	-82.5	-80.8	1.7
11:17	6.8	3.1	-82.3	-81.4	0.9
11:26	3.9	20.3	-82.4	-80.0	2.4
11:53	5.8	7.5	-82.2	-81.5	0.7
12:25	5.4	3.8	-82.2	-81.2	1.0
12:35	6.8	9.7	-82.1	-81.3	0.8
12:55	14.9	3.8	-82.1	-82.1	0.0
13:00	1.1	2.8	-81.9	-80.3	1.6

注) 調査地点：地点1 (受信電界強度 54.7dB $\mu$ V/m、受信高 5m)

## 9 まとめ

それぞれの伝送パラメータに対する分析結果からフラッター障害による所要受信電力増加量を表 9-1 に纏めた。

航空機通過により、所要受信電力が増加しないケースも存在するが、中央値で 1dB 程度、最大値で 2.5dB 程度、所要受信電力が増加することを確認した。

今回の調査では、あえてフラッター現象が発生しやすいよう、直接の受信波と航空機による反射波の電力比が 3dB 程度となるよう受信アンテナの調整が行われ、あるべき受信アンテナ設置方向とは異なるが、本来であれば受信マージンは十分あり、フラッター障害による影響は受けないことを確認した。

表 9-1 フラッター障害による所要受信電力増加量

	ISDB-T	LDM 放送①			LDM 放送②			次世代放送①
	B 階層	UL-B 階層	LL-JD	LL-SIC	UL-B 階層	LL-JD	LL-SIC	B 階層
最大値	2.6	2.2	2.5	2.4	0.2	2.2	2.7	2.4
中央値	0.5	0.8	0.5	0.3	0.0	1.1	1.1	0.9
最小値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.0

### 1 復号方法による受信特性の比較

本節は、LDM 方式の 2 種類の復号方法（逐次干渉除去（SIC: Successive Interference Cancellation）、一括復調(JD: Joint Detection)）の受信特性について述べる。

SIC は、受信信号から信号レプリカ（UL の復調信号から作成した ISDB-T 信号）を除去してから LL を逐次復調する方式である。一方 JD は、受信信号から直接 LL を復調する方式であり、復調回路が簡素化でき処理遅延を低減できる。LDM 方式は、JD に適したグレイ符号が適用されている。

LDM 方式の IL に対する受信特性は、2 種類の実験（変調器出力の折り返し実験、移動受信）が実施された。折り返し実験は、UL と LL の電力比（IL: Injection Level）を 17~22dB まで変化させて測定した。また、移動受信は IL=21dB に固定して測定した。

これらの実験結果から、フェージングなどの様々な受信環境において十分な受信特性を確保するためには、21dB よりもマージンのある IL、もしくは SIC による復調が望ましいことが示された。

#### 1.1 変調器出力折り返し実験

UL 64QAM(2/3), LL 16QAM (12/16)の信号の折り返し実験による IL に対する所要受信電力を図 1.1-1 に示す。IL が 20dB 以下の条件では、JD に比べて、JD-Gray（グレイ符号化）、SIC の方が低い所要受信電力による受信が可能であった。また、20dB 以上では JD、JD-Gray と SIC は同等の受信特性が得られたことが示された。一方で IL の技術基準は 5~30dB まで可能であるので、IL16dB 以下の特性の検証も必要と思われる。

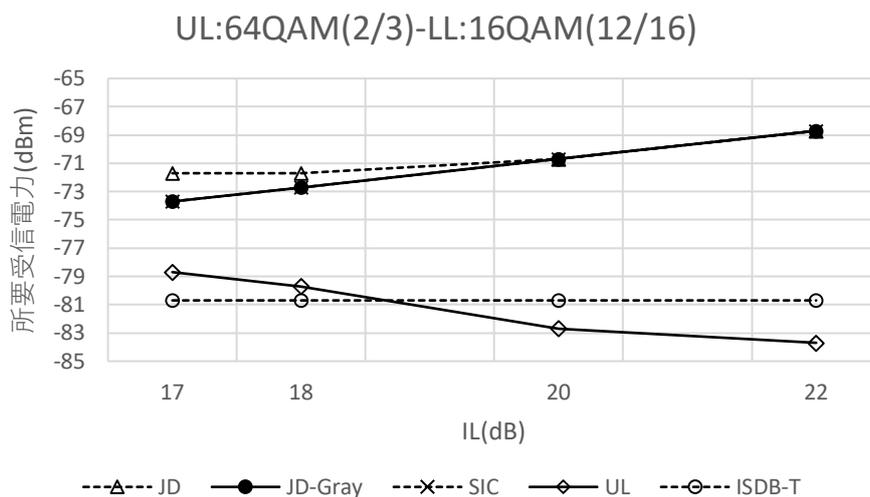


図 1.1-1 変調器折り返し実験 IL 対所要受信電力(UL:64QAM(2/3) LL:16QAM(12/16))  
(JD-Gray と SIC のカーブはほぼ重なっている)

## 1.2 移動受信

東山実験試験局（名古屋エリア）単局による移動受信特性を図 1.2-1、図 1.2-2 に示す。伝送パラメータは UL:64QAM(2/3)、LL:QPSK(4/16)、IL は変調器出力折り返し実験で SIC と JD (JD-Gray) で差が出なかった 21dB で実施している。

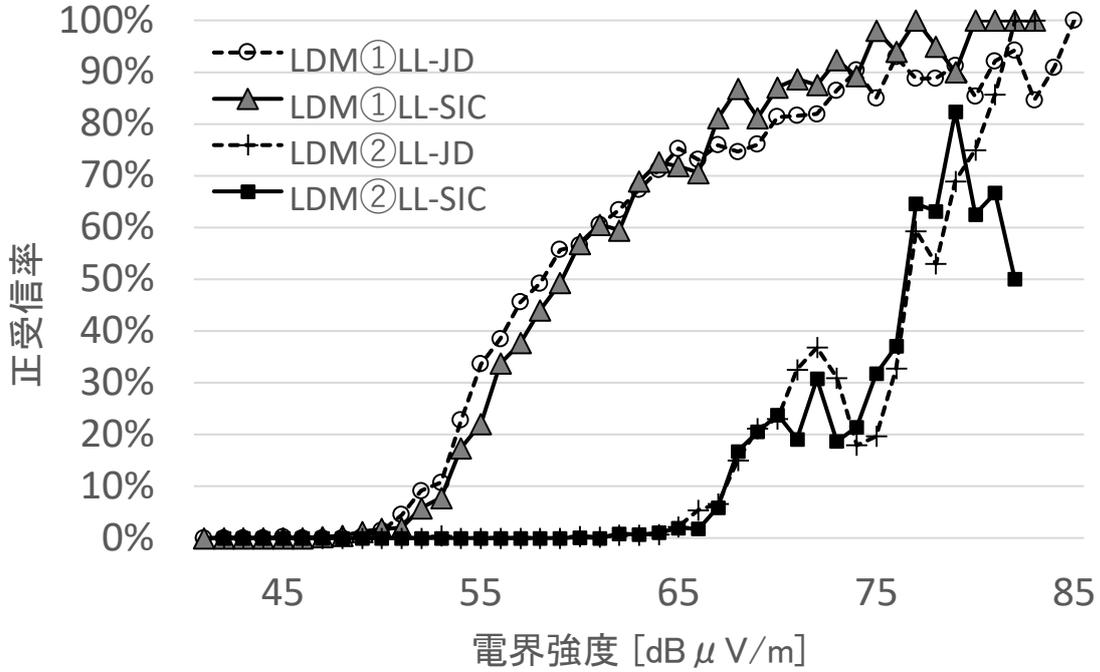


図 1.2-1 移動受信 正受信率

電界強度 [dBμV/m]	Speed [km/h]															
	[0.5]	[5.10]	[10.15]	[15.20]	[20.25]	[25.30]	[30.35]	[35.40]	[40.45]	[45.50]	[50.55]	[55.60]	[60.65]	[65.70]	[70.75]	> 75
85																
84																
83																
82																
81																
80																
79																
78																
77																
76																
75																
74																
73																
72																
71																
70																
69																
68																
67																
66																
65																
64																
63																
62																
61																
60																
59																
58																
57																
56																
55																
54																
53																
52																
51																
50																
49																
48																
47																
46																
45																
44																
43																
42																

(a) JD (JD-Gray)

電界強度 [dBμV/m]	Speed [km/h]															
	[0.5]	[5.10]	[10.15]	[15.20]	[20.25]	[25.30]	[30.35]	[35.40]	[40.45]	[45.50]	[50.55]	[55.60]	[60.65]	[65.70]	[70.75]	> 75
85																
84																
83																
82																
81																
80																
79																
78																
77																
76																
75																
74																
73																
72																
71																
70																
69																
68																
67																
66																
65																
64																
63																
62																
61																
60																
59																
58																
57																
56																
55																
54																
53																
52																
51																
50																
49																
48																
47																
46																
45																
44																
43																
42																

(b) SIC

図 1.2-2 移動受信 速度と電界強度に対するエラー発生分布

図 1.2-1 の正受信率特性においては、SIC と JD (JD-Gray) はほぼ同等の受信特性が示された。また、図 1.2-2 の速度と電界強度に対するエラー発生分布においては、バラツキがあるものの、

SIC と JD (JD-Gray) の有意な差はみられなかった。

このように、固定受信、移動受信において、SIC と JD (JD-Gray) の復調方式において大きな差はみられないが、IL の低い値において SIC が優位となる可能性もある。

次節では、SIC 復調時の懸念と対策手法について述べる。

## 2 LDM 方式復調処理の懸念と対策方法

本節は、LDM 方式の復調処理の懸念と、その懸念を解消する 2 種類の対策方法について述べる。

LDM 方式の伝送路符号化は UL・LL とともに独立した 3 階層により構成され、それぞれ階層合成の後に時間インターリーブ、周波数インターリーブを行い、UL と LL の信号を多重する。この LDM 方式の復調処理を図 2-1 に示す。(SIC: Successive Interference Cancellation) を適用した復調処理は、受信信号から信号レプリカ (UL の復調信号から作成した ISDB-T 信号) を除去してから LL を復調する。信号レプリカを作成するために時間インターリーブを繰り返すことになり、必要となるメモリと遅延が増加する課題が挙げられる。

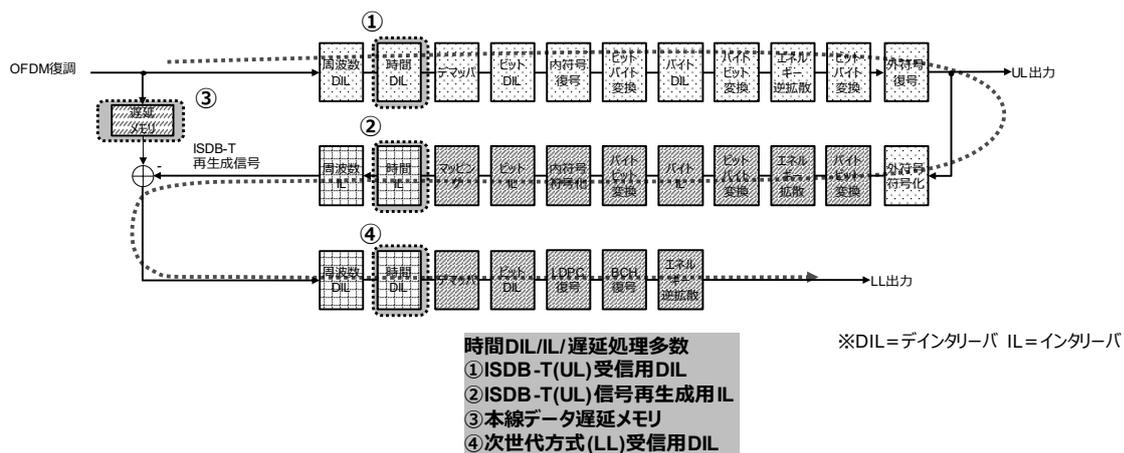


図 2-1 LDM 方式の復号処理 (逐次干渉除去)

この課題を解消するため、2 種類の対策方法が考えられる。

### 2.1 UL と LL の時間／周波数インターリーブ共通化

LL のセグメント構成を UL と同一にすることにより、時間インターリーブと周波数インターリーブを共通化することができる。時間インターリーブ前に UL と LL を多重化するこの構成を図 2.1-1 に示す。復調処理は、図 2.1-2 に示すように信号レプリカを生成するための時間インターリーブを繰り返す必要がなくなり、メモリと遅延の増加を最小限にすることができる。

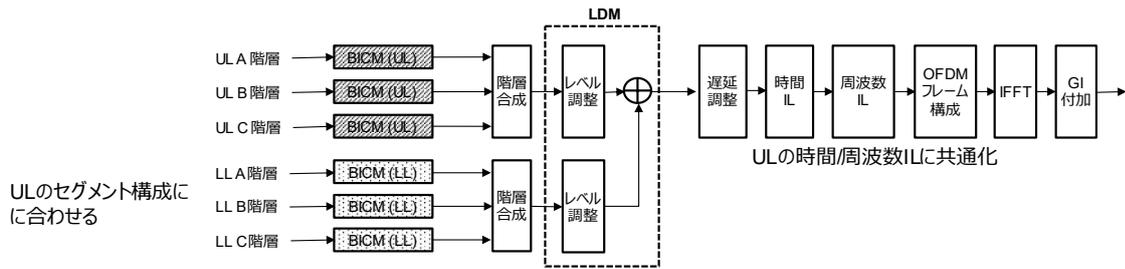


図 2.1-1 時間／周波数 IL の共通化

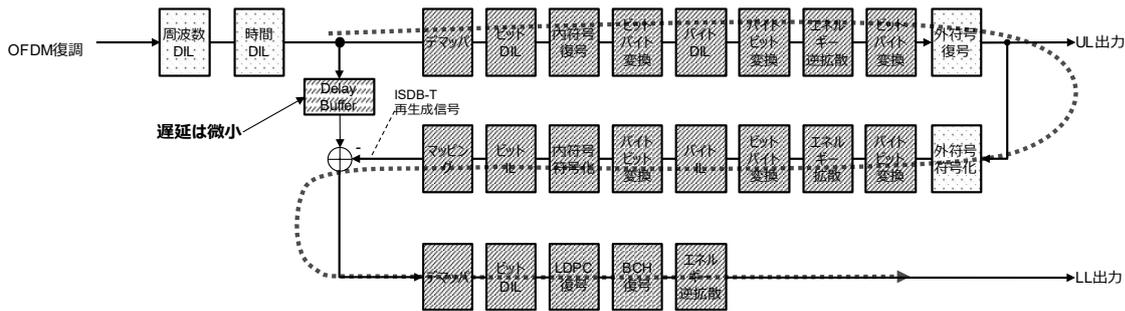


図 2.1-2 共通化した時間／周波数インターリーブの復調処理

## 2.2 LL 階層再構成

変調器が LL を UL と同一のセグメント構成にする LL 階層再構成を、図 2.2-1 に示す。

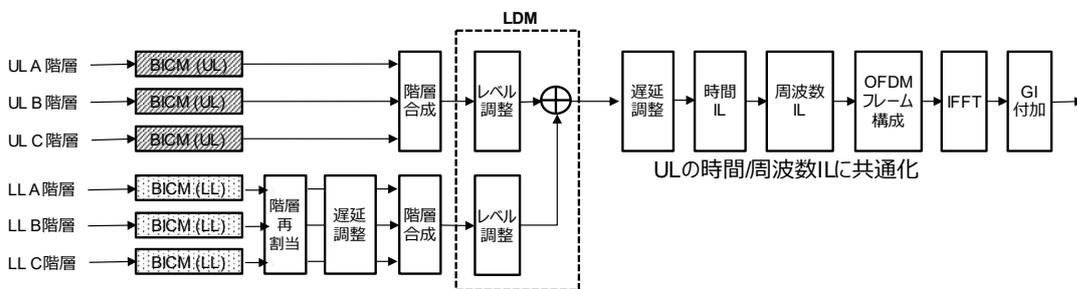


図 2.2-1 LL 階層再構成

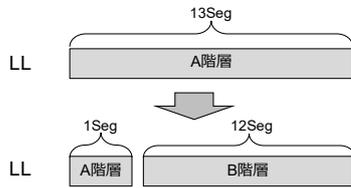
LL 階層再構成は、LL の A・B・C 階層のセグメントを UL と同一に割り当てた後、同一階層は同遅延とする遅延調整を行うことによって、UL のセグメント構成に関わらず LL のセグメント構成を自由に選択することを可能にする。

制御情報に配置する LL の階層構成は、階層再構成前のセグメント数と同階層で最も遅延の大きい時間インターリーブ長を設定する。また FEC ブロックポインタは、階層再構成後の階層に含まれる最も長い時間インターリーブ長として遅延させる。

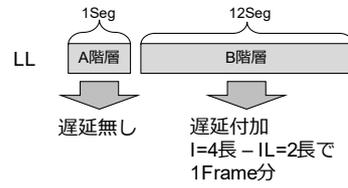
一例を図 2.2-2 に示す。UL が 2 階層 (A 階層のセグメント数が 1、時間インターリーブ長が  $I=4$ 、B 階層のセグメント数が 12、時間インターリーブ長が  $I=2$ )、LL が 1 階層 (セグメント数が 13) の場合、LL を 1 セグメントと 12 セグメントに割り当て、12 セグメントに時間インターリーブの

差である1フレーム分の遅延調整を行う。制御情報に配置するLLの階層構成はA階層13セグメント、時間インターリーブ長  $I=4$  を設定して、FECブロックポインタを  $I=4$  として遅延させる。

例) UL: A1seg B12seg / LL: A13seg



例) UL: A1seg(IL=4) B12seg(IL=2) / LL: A13seg



モード3		
長さ (1)	遅延補正シンボル数	送受遅延フレーム数
0	0	0
1	109	1
2	14	1
4	28	2

## 2.2-2 階層再構成 (階層再割当と遅延調整) の例

参考資料 6 LDM 放送及び次世代放送における送信周波数の許容偏差

1 目的

LDM 放送及び次世代放送の周波数使用条件検討にあたり、送信周波数の許容偏差を求める。

SFN を構成する複数の中継局において発射される電波の周波数偏差が大きくなると SFN 干渉エリア内において受信特性が劣化するため、周波数偏差を抑える必要がある。

このため、LDM 放送及び次世代放送の信号を使用し、周波数偏差の調査を行った。

2 伝送パラメータ

LDM 放送および次世代放送では、OFDM のキャリア配置を示すモードは 1 から 3 を使用することができる。今回の調査ではキャリア間隔が最も狭く厳しい条件となるモード 3 で試験を行った。伝送パラメータは表 2-1 の通り。

表 2-1 送信周波数許容偏差試験で用いた伝送パラメータ

項目	主波	遅延波	A 階層	B 階層	LL	UC/NUC	JD/SIC	IL
1	LDM	LDM	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	QPSK (4/16)	UC	SIC	21dB
2	LDM	LDM	QPSK (2/3)	64QAM (2/3)	16QAM (12/16)	UC	SIC	21dB
3	次世代	次世代	256QAM (11/16)		—	NUC	—	—
4	次世代	次世代	4096QAM (9/16)		—	NUC	—	—

3 試験系統

試験系統を図 3-1 に示す。1 台の LDM 変調器の IF 信号を 2 系統の送信設備に接続し、SFN を構築しながら一方の送信周波数をずらして測定を行った。

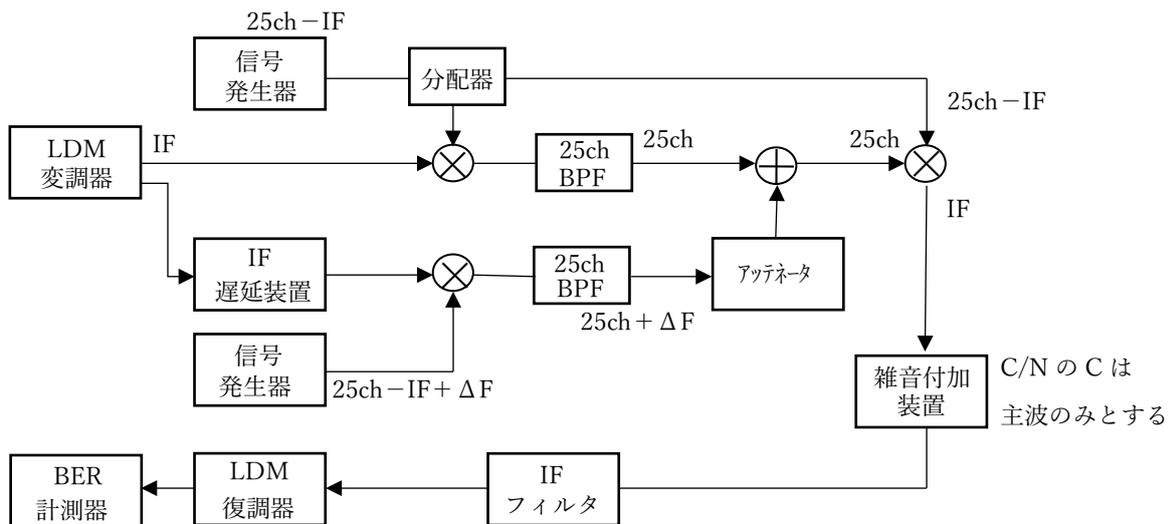


図 3-1 試験系統

#### 4 測定結果

伝送パラメータ毎の周波数ずれ特性を図 4-1～図 4-6 に示す。

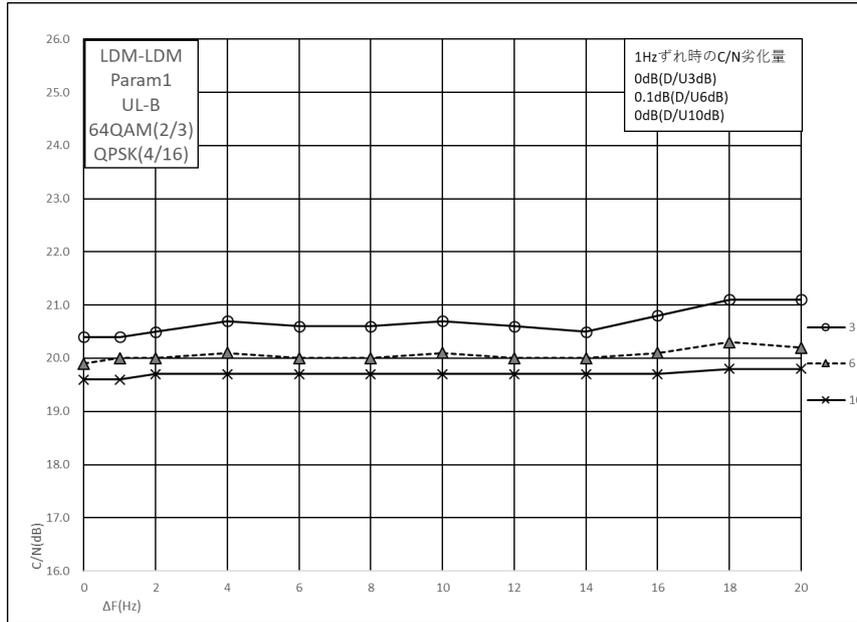


図 4-1 LDM 放送 (UL:64QAM(2/3), LL:QPSK(4/16), IL:21dB) UL の周波数ずれ特性

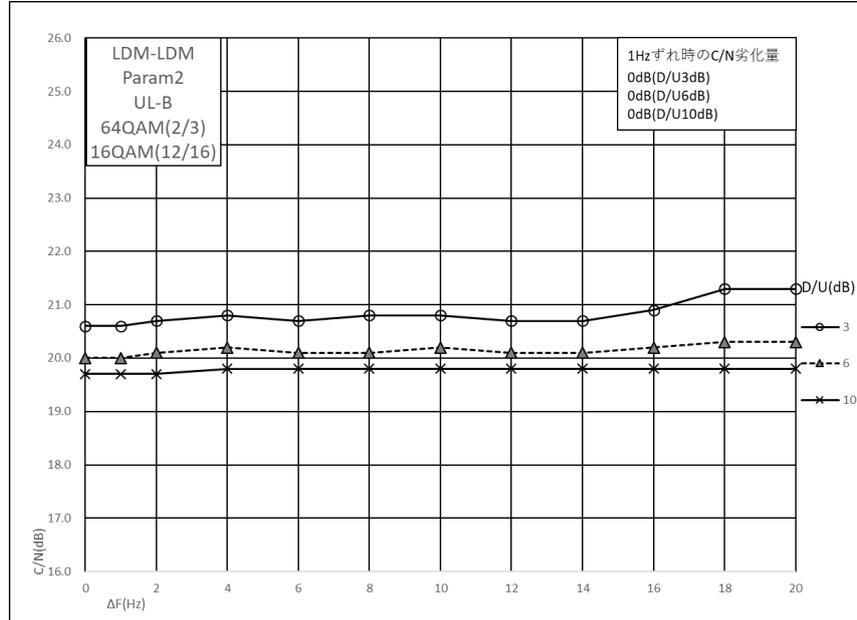


図 4-2 LDM 放送 (UL:64QAM(2/3), LL:16QAM(12/16), IL:21dB) UL の周波数ずれ特性

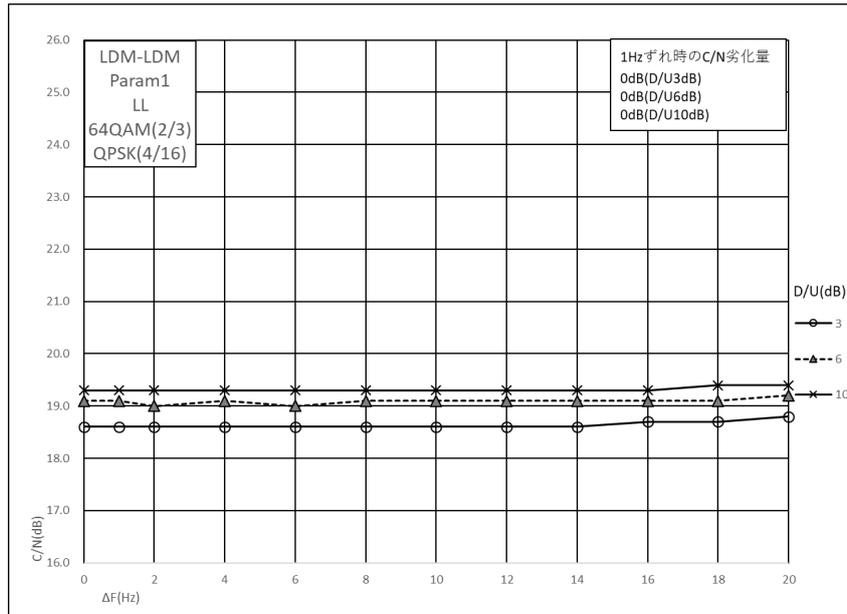


図 4-3 LDM 放送 (UL:64QAM(2/3), LL:QPSK(4/16), IL:21dB) LL の周波数ずれ特性

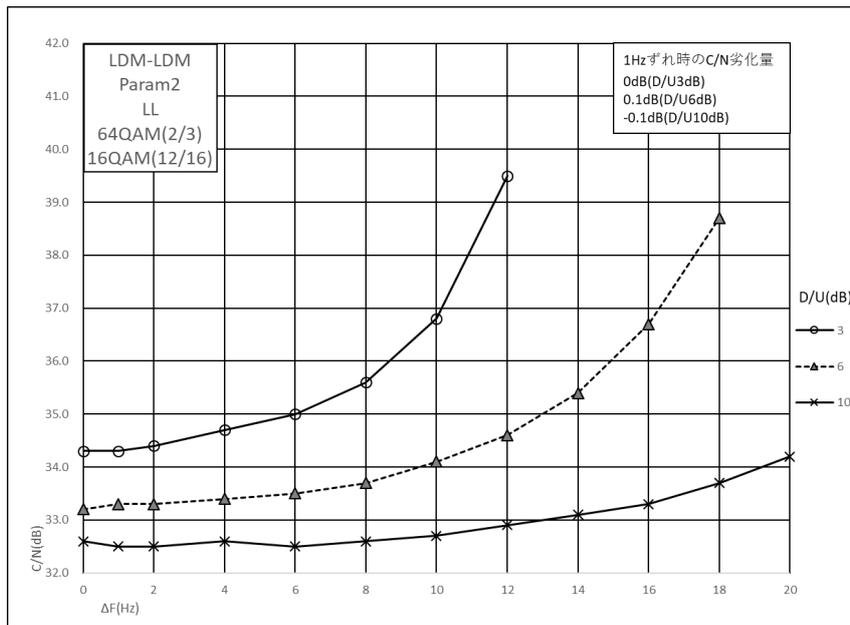


図 4-4 LDM 放送 (UL:64QAM(2/3), LL:16QAM(12/16), IL:21dB) LL の周波数ずれ特性

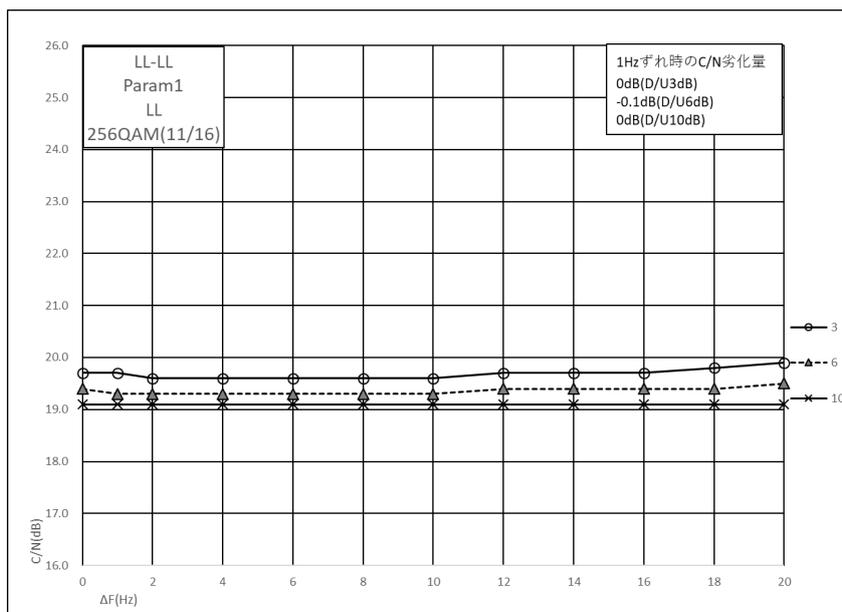


図 4-5 次世代放送 (A 階層 : 256QAM(11/16)) A 階層の周波数ずれ特性

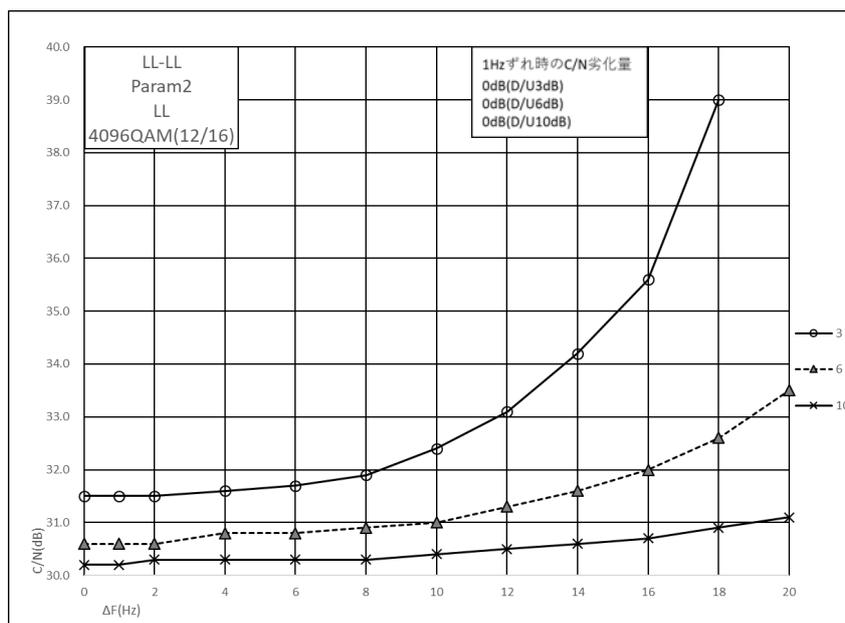


図 4-6 次世代放送 (A 階層 : 4096QAM(12/16)) A 階層の周波数ずれ特性

## 5 まとめ

図 4-1～図 4-6 の周波数ずれ特性から、各伝送パラメータにおいても周波数ずれ 0Hz の所要 C/N に対して周波数ずれ 1Hz 時の C/N 劣化は 0.1dB 以下となった。