

技術的条件集別表11.13

専用回線ノード装置インタフェース仕様
(新超高速専用回線ノード装置インタフェース仕様(SDH方式))

注) 本別表については、NTT西日本のみの適用です。

本インタフェースの記述に関する留意事項

I. 参考とした規格一覧

本インタフェースは以下の規格、勧告又は標準を参照している。

- ・ITU-T勧告 G.707 (03/96) Network node interface for the synchronous digital hierarchy(SDH)
- ・ITU-T勧告 G.957 (06/99) Optical interface for equipments and system relating synchronous digital hierarchy
- ・ITU-T勧告 G.841(10/98) Types and characteristics of SDH network protection architectures
- ・ITU-T勧告 G.813 (08/96) Timing characteristics of SDH equipment slave clocks
- ・JIS規格 JIS C 6835 石英系シングルモード光ファイバ素線 1999
- ・JIS規格 JIS C 5973 (F04形単心光ファイバコネクタ) 1998
- ・JIS規格 JIS C 5983 (F14形単心光ファイバコネクタ) 1997

II. 本インタフェースの記述で使用する用語の定義

本インタフェースの記述において使用する「送信」「受信」の定義は以下の通りである。

- ・「送信」: 当社網から直接協定事業者網へ流れる信号の方向のことをいう。
- ・「受信」: 直接協定事業者網から当社網へ流れる信号の方向のことをいう。

また、「前方n段」、「後方m段」の定義は以下の通りである。

- ・「前方n段」: フレーム同期状態においてフレーム同期パターン照合結果、n回連続不一致を検出したとき、フレーム同期復帰過程に移ること。
- ・「後方m段」: フレーム同期復帰過程においてフレーム同期パターン照合結果、m回連続一致を検出したとき、フレーム同期状態に移ること。

Ⅲ. 本インタフェースで提供する当社新超高速専用回線ノード装置の位置付け

本インタフェースで使用するSDHの中継セクション、端局セクション及びパスと各終端装置の関係を図1示す。

当社新超高速専用回線ノード装置は端局セクション終端装置に相当する。従って、中継セクション及び端局セクションは終端するがパスは終端しない。

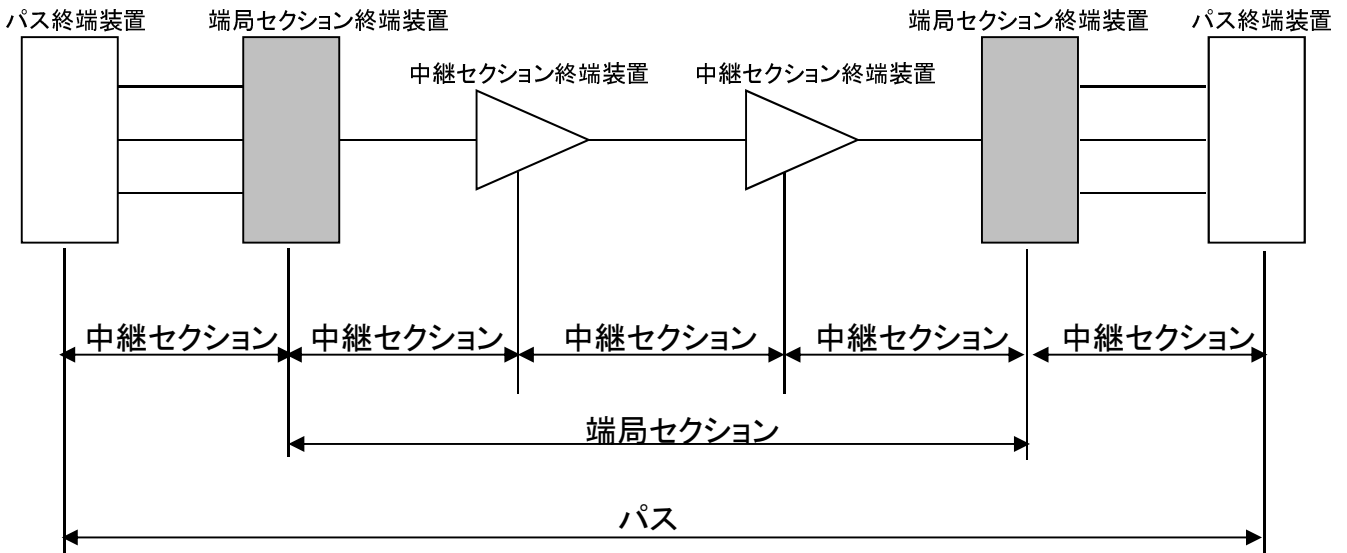


図1 SDHの中継セクション、端局セクション及びパスの規定

1. インタフェース規定点

本インタフェース条件を規定する規定点は図1及び図2のとおりである。

2. 物理的条件

2.1 ケーブル

本インタフェースに適用するケーブルは、SM型光ファイバケーブルとし、光ファイバ素線はJIS C 6835 SSMA-9.5/125相当のものを使用する。

2.2 コネクタ

本インタフェースに適用するコネクタは、JIS C 5973(F04形単心光ファイバコネクタ)またはJIS C 5983(F14形単心光ファイバコネクタ)とする。

3. 光学的条件

3.1 同期ハイアラキーのレート

STM-1(Synchronous Transport Module - 1)、STM-4、STM-16のビットレートはITU-T勧告 G.707に準拠する。

3.2 光パラメータ条件

STM-1光インタフェースのパラメータはITU-T勧告 G.957の規定のうち、適用伝送路コードがI(局内)-1であり、光源がMLM(Multi-Longitudinal Mode)または、適用伝送路コードがL(長距離)-1.1であり、光源がSLM(Single-Longitudinal Mode)の各数値に準拠する。但し、適用伝送路コードがL-1.1の波長範囲については、1290~1330(nm)を使用する。

STM-4光インタフェースのパラメータはITU-T勧告 G.957の規定のうち、適用伝送路コードがI-4であり、光源がMLMまたは、適用伝送路コードがL-4.1であり、光源がSLMの各数値に準拠する。但し、適用伝送路コードがL-4.1の波長範囲については、1290~1330(nm)を使用する。

STM-16光インタフェースのパラメータはITU-T勧告 G.957の規定のうち、適用伝送路コードがI-16であり、光源がMLMまたは、適用伝送路コードがL-16.1であり、光源がSLMの各数値に準拠する。但し、適用伝送路コードがL-16.1の波長範囲については、1290~1330(nm)を使用する。

STM-1、STM-4、STM-16の光パラメータ条件を表1に示す。

3.3 光伝送路の符号則

光伝送路の符号則はITU-T勧告 G.707に従ってスクランブリングされたNRZ(Non-Return-to-Zero)を使用する。

3.4 光論理レベル

光論理レベルは論理“1”で発光、論理“0”で非発光とする。

3.5 光伝送区間の符号誤り率(BER(Bit Error Ratio))

光伝送区間の符号誤り率(BER)は、 1×10^{-10} 以下とする。

3. 6 光パルスマスク

STM-1、STM-4、STM-16の送信光パルスマスクを規定するパラメータはITU-T勧告 G.957に準拠する。

参考としてITU-T勧告 G.957に記載されているSTM-1、STM-4、STM-16の光送信信号に対するパルスマスクを図3～図5に示す。

3. 7 ジッタ耐力

STM-1、STM-4、STM-16のジッタ耐力はITU-T勧告 G.813に準拠する。

参考としてITU-T勧告 G.813に記載されている STM-1、STM-4、STM-16のジッタ耐力を図6に示す。

4. 論理的条件

4. 1 フレーム構成

(1)フレームフォーマット

本インタフェースで規定するSTM-1のペイロードには3個のVC-3(Virtual Container - 3)または1個のVC-4を収容する。

STM-4のペイロードには最大12個のVC-3または最大4個のVC-4または1個のVC-4-4c(4 time Concatenated VC-4)を収容する。また、VC-3/VC-4の混在収容が可能である。

STM-16のペイロードには最大48個のVC-3または最大16個のVC-4または最大4個のVC-4-4cまたは1個のVC-4-16c(16 time Concatenated VC-4)を収容する。また、VC-3フレーム/VC-4フレーム/VC-4-4cの混在収容が可能である。

それぞれのフレームフォーマットを図7～図13に示す。

(2)オーバーヘッドバイトの定義

STM-1、STM-4、VC-3、VC-4、VC-4-4c及びVC-4-16cのオーバーヘッドバイトの定義を表2～5に示す。

4. 2 VC-3へのDS3の非同期マッピング

VC-3へのDS3の非同期マッピングはITU-T勧告 G.707に準拠する。

参考としてITU-T勧告 G.707に記載されている VC-3へのDS3の非同期マッピングを図14に示す。

4. 3 フレーム同期方式

STM-1、STM-4、STM-16フレーム同期方式を表6に示す。

4. 4 警報インタフェース条件

(1)警報発出解除及び転送条件

LOS(Loss of Signal)、LOF(Loss of Frame)、MS-RDI(Multiplex Section - Remote Defect Indication)、MS-AIS(Multiplex Section - Alarm Indication Signal)、AU-AIS(Administrative Unit - Alarm Indication Signal)及び AU-LOP(Administrative Unit - Loss of Pointer)の警報発出解除及び転送条件はITU-T勧告 G.783に準拠する。

参考としてITU-T勧告 G.783に記載されている警報発出及び解除条件を表7～8に示す。

(2)警報転送図

警報転送図を図15に示す。

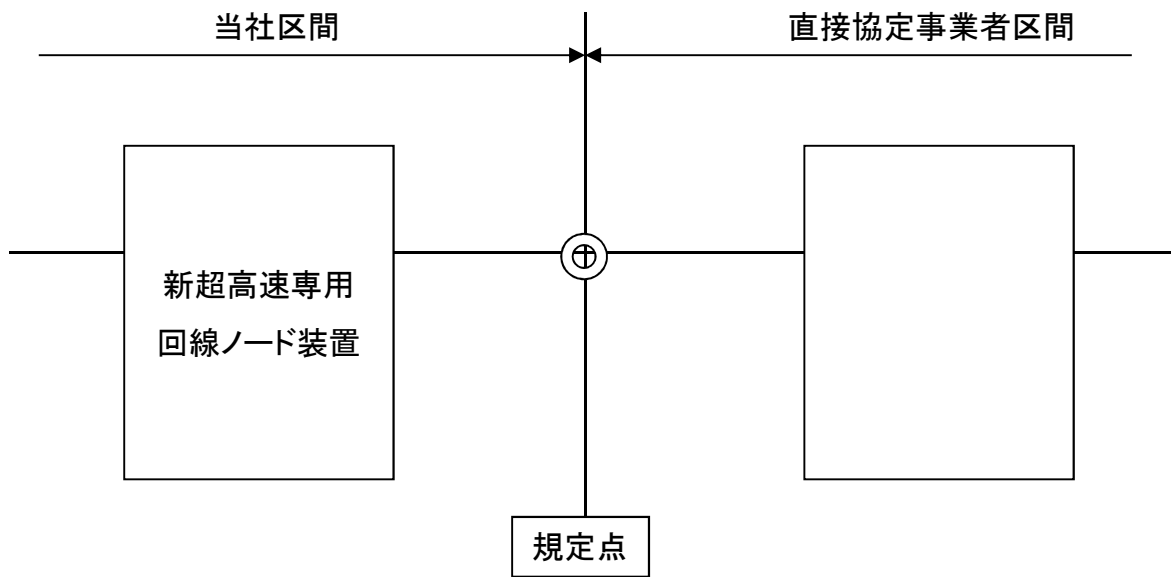


図1 インタフェース規定点

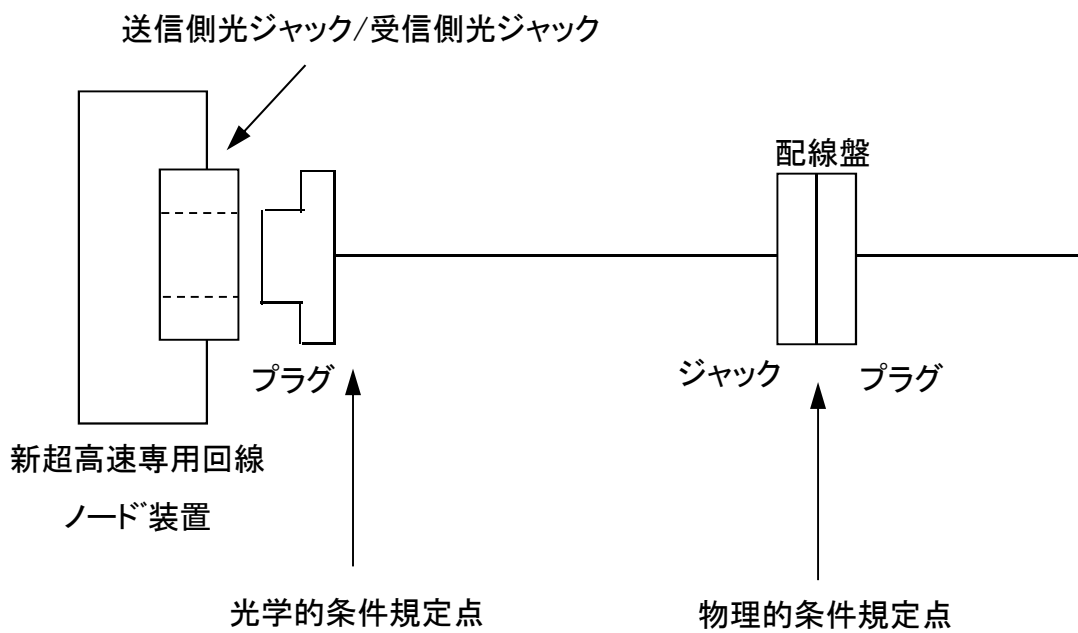
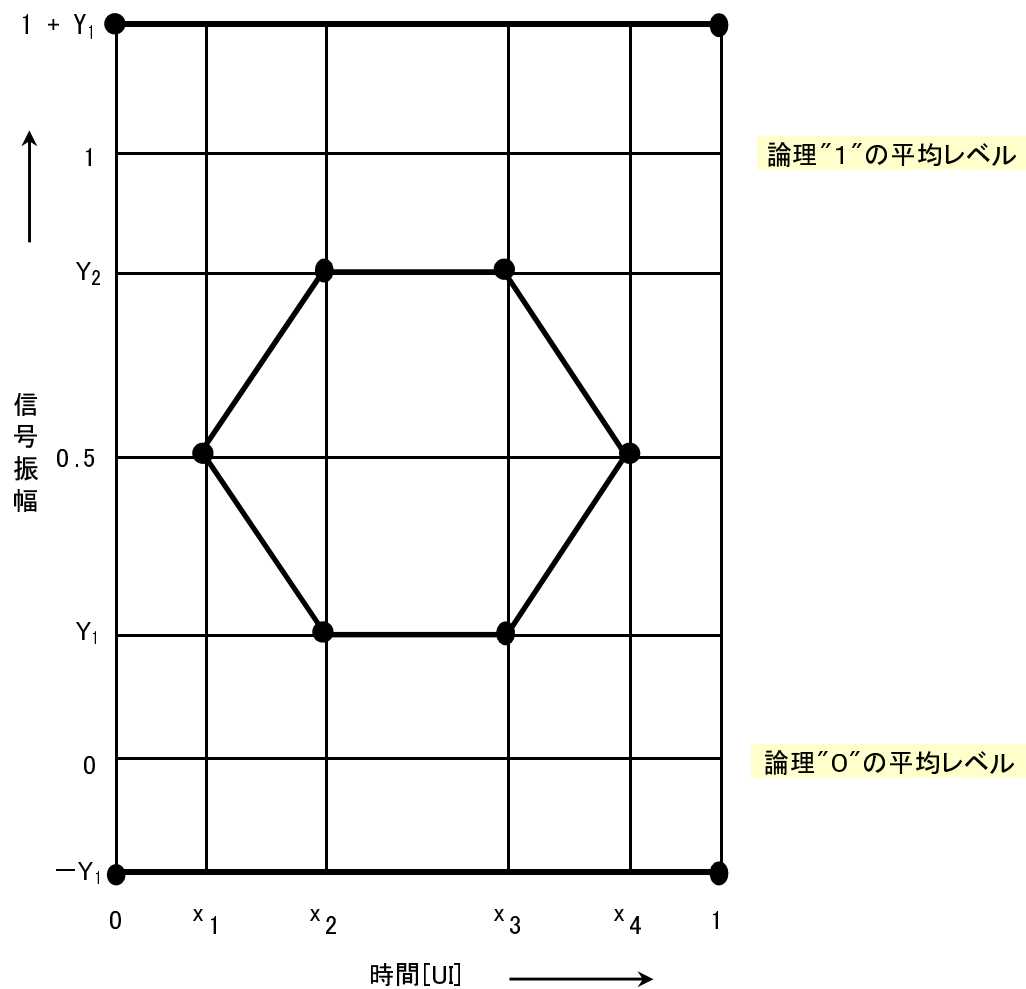


図2 光学的条件規定点及び物理的条件規定点

表1 光学的条件

項目	単位	SDH系(STM-1)インタフェース		SDH系(STM-4)インタフェース		SDH系(STM-16)インタフェース	
		局内用	局間用	局内用	局間用	局内用	局間用
デジタル信号 公称ビットレート	bit/s	155.520 M		622.080 M		2488.320 M	
適用伝送路コード	—	I-1	L-1.1	I-4	L-4.1	I-16	L-16.1
波長範囲	nm	1260～1360	1290～1330	1261～1360	1290～1330	1266～1360	1290～1330
光源	—	MLM	SLM	MLM	SLM	MLM	SLM
最大RMS幅(σ)	nm	40	—	14.5	—	4	—
最大-20dB幅	nm	—	1	—	1	—	1
最小サイドモード 抑圧比	dB	—	30	—	30	—	30
平均送出レベル 最大	dBm	-8	0	-8	+2	-3	+3
平均送出レベル 最小	dBm	-15	-5	-15	-3	-10	-2
最小消光比	dB	8.2	10	8.2	10	8.2	8.2
減衰量範囲	dB	0～7	10～28	0～7	10～24	0～7	10～24
最大分散	ps/nm	18	NA	13	NA	12	NA
最小光リターンロス	dB	NA	NA	NA	20	24	24
送受信装置間の 最大反射	dB	NA	NA	NA	-25	-27	-27
最小受光レベル	dBm	-23	-34	-23	-28	-18	-27
最大受光レベル	dBm	-8	-10	-8	-8	-3	-9
最大光路へナリティ	dB	1	1	1	1	1	1
受信装置での 最大反射	dB	NA	NA	NA	-14	-27	-27

I: Intra-Office (局内)
L: Long-Haul (長距離)
MLM: Multi-Longitudinal Mode (マルチモード)
SLM: Single-Longitudinal Mode (シングルモード)
NA: Not Applicable (不適用)

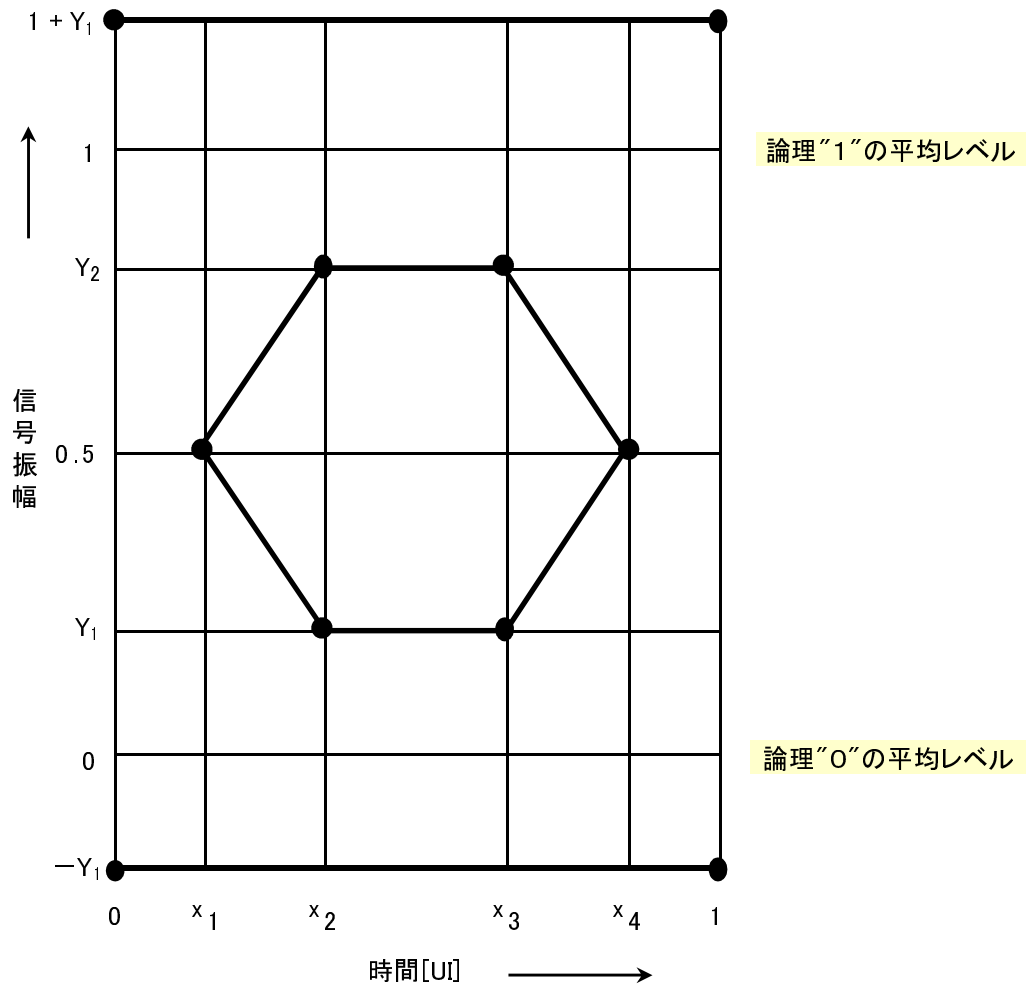


適用範囲：局内・局間STM-1

測定条件：f-3dBが伝送ビットレート×0.75の4次トムソンフィルタ

	X_1/X_4	X_2/X_3	Y_1/Y_2
STM-1	0.15/0.85	0.35/0.65	0.20/0.80

図3 STM-1信号のパルスマスク

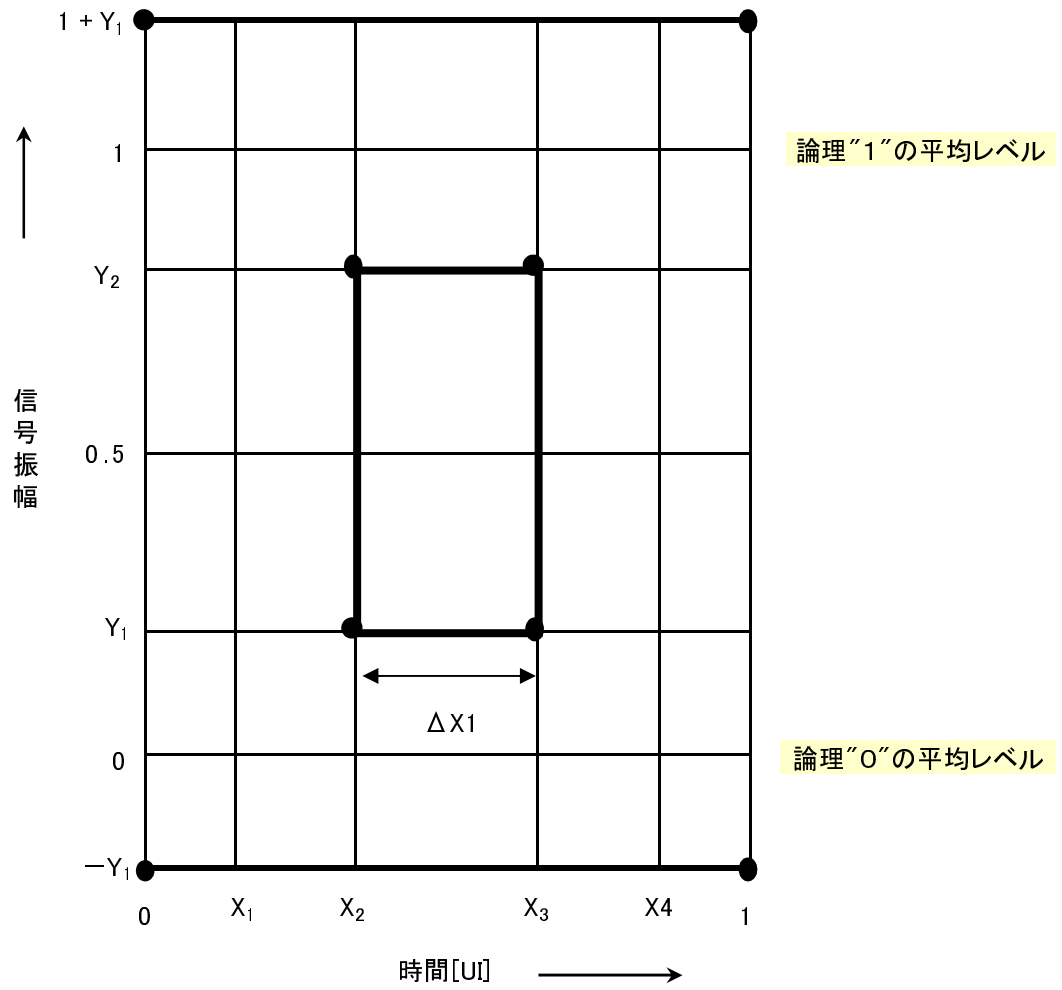


適用範囲：局内・局間STM-4

測定条件：f-3dBが伝送ビットレート×0.75の4次トムソンフィルタ

	X_1/X_4	X_2/X_3	Y_1/Y_2
STM-4	0.25/0.75	0.40/0.60	0.20/0.80

図4 STM-4信号のパルスマスク

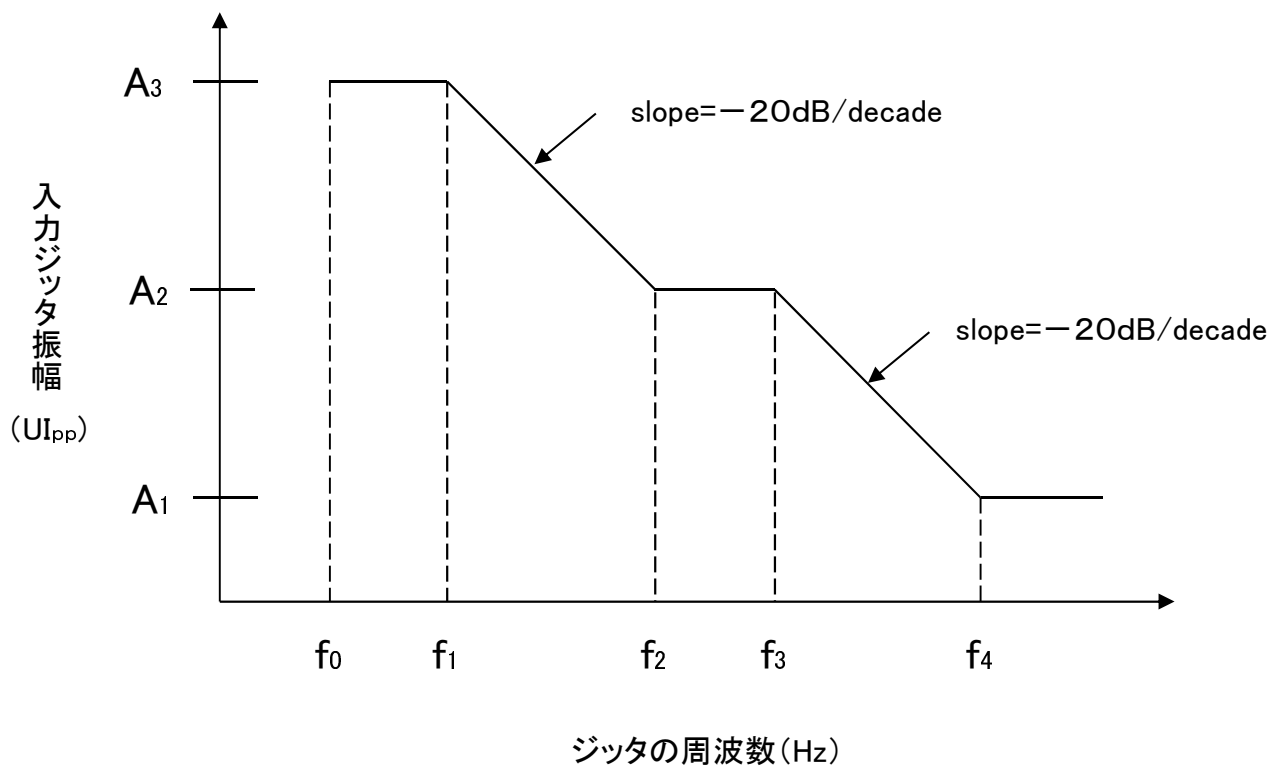


適用範囲：局内・局間STM-16

測定条件：f-3dBが伝送ビットレート×0.75の4次トムソンフィルタ

	$X_3 - X_2$	Y_1 / Y_2
STM-16	0.20	0.25/0.75

図5 STM-16信号のパルスマスク



STM-N Level	f ₀ (Hz)	f ₁ (Hz)	f ₂ (Hz)	f ₃ (Hz)	f ₄ (Hz)	A ₁ (UI _{pp})	A ₂ (UI _{pp})	A ₃ (UI _{pp})
1	10	30	300	6.5K	65K	0.15	1.5	15
4	10	30	300	25K	250K	0.15	1.5	15
16	10	600	6000	100K	1000K	0.15	1.5	15

図6 STM-Nのジッタ耐力

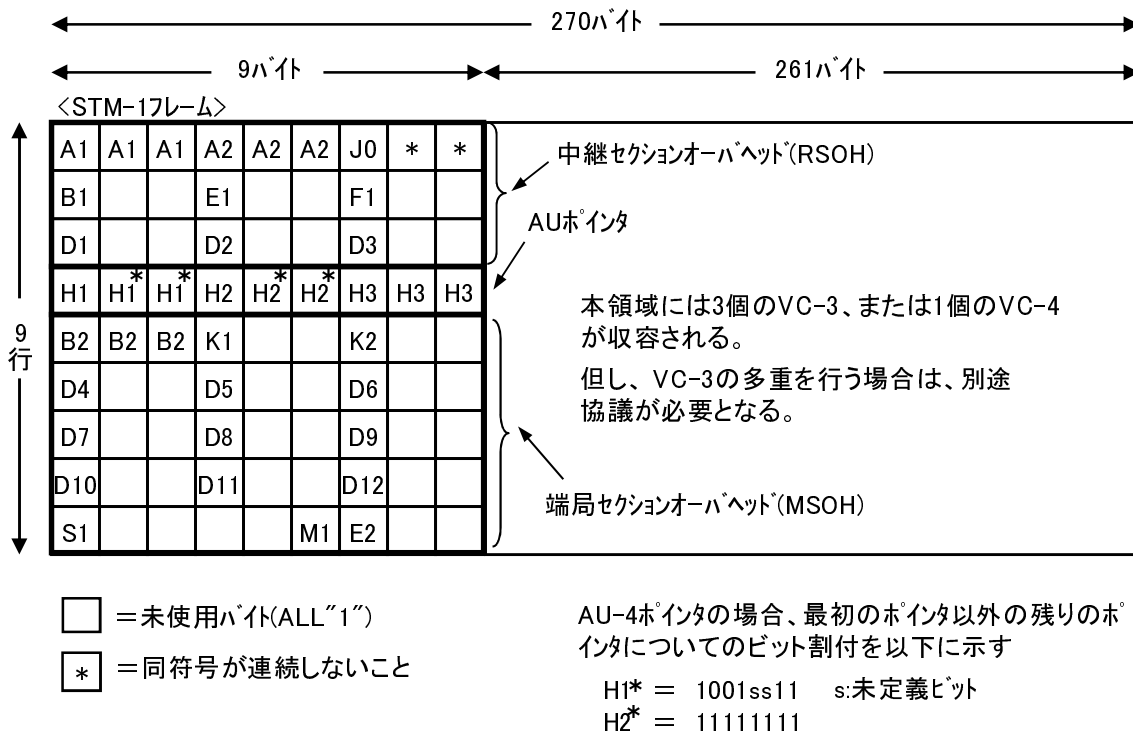


図7 STM-1信号のフレーム構成

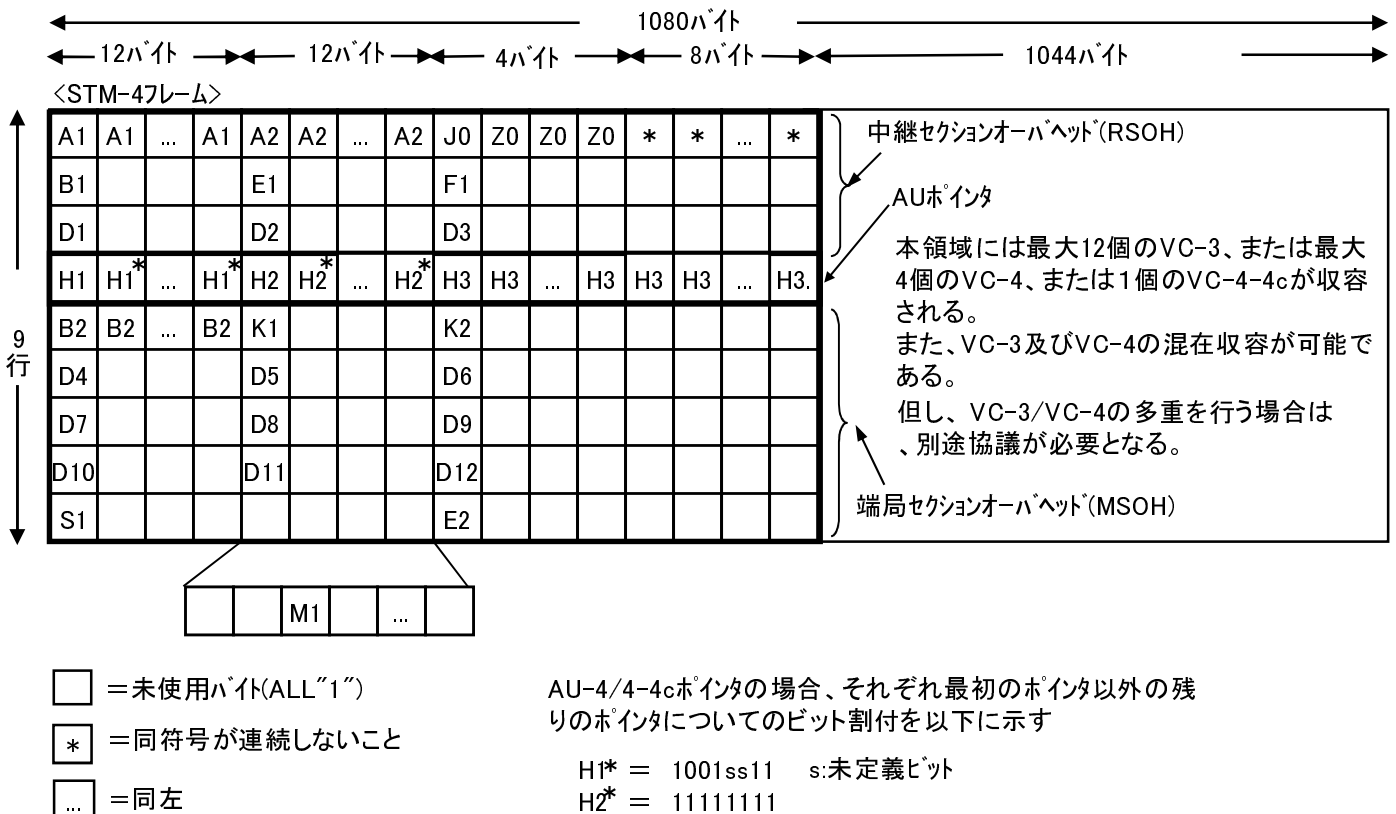
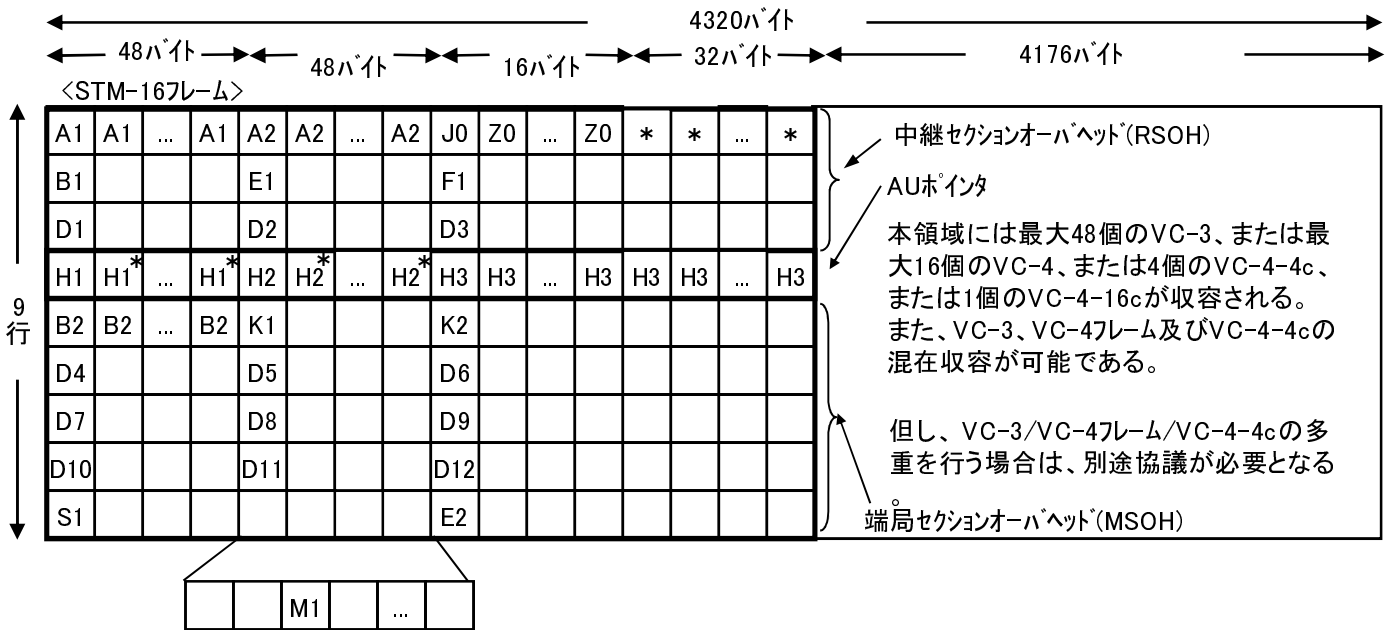


図8 STM-4信号のフレーム構成



□ =未使用バイト(ALL"1")

* =同符号が連続しないこと

... =同左

AU-4/4-4c/4-16cポインタの場合、それぞれ最初のポインタ以外の残りのポインタについてのビット割付を以下に示す

H1* = 1001ss11 s:未定義ビット

H2* = 11111111

図9 STM-16信号のフレーム構成

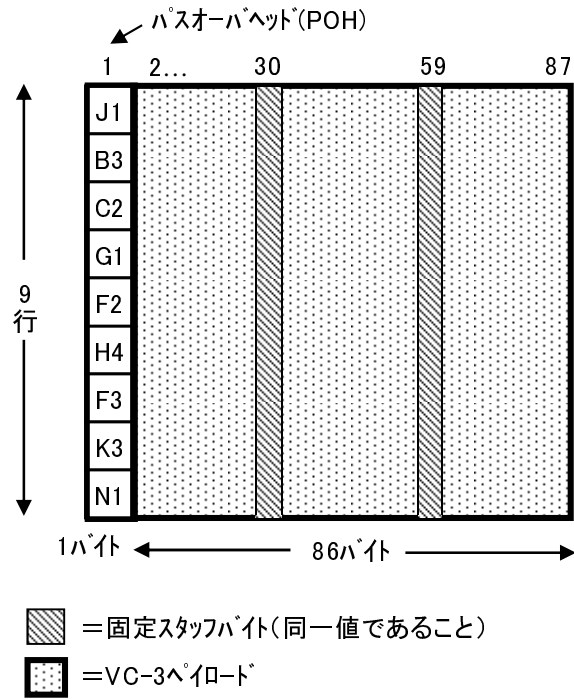


図10 VC-3フレーム構成

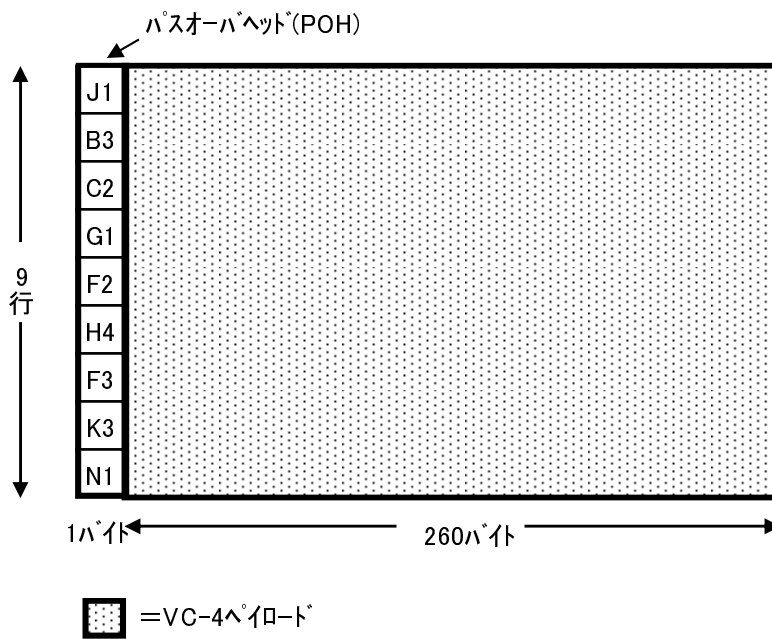


図11 VC-4フレーム構成

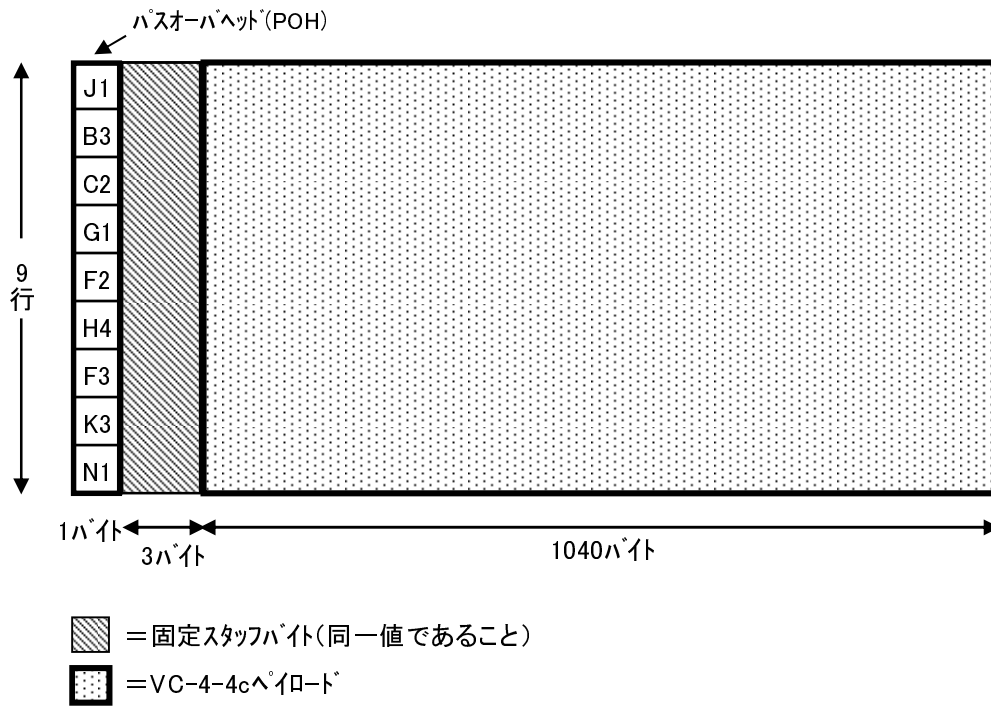


図12 VC-4-4cフレーム構成

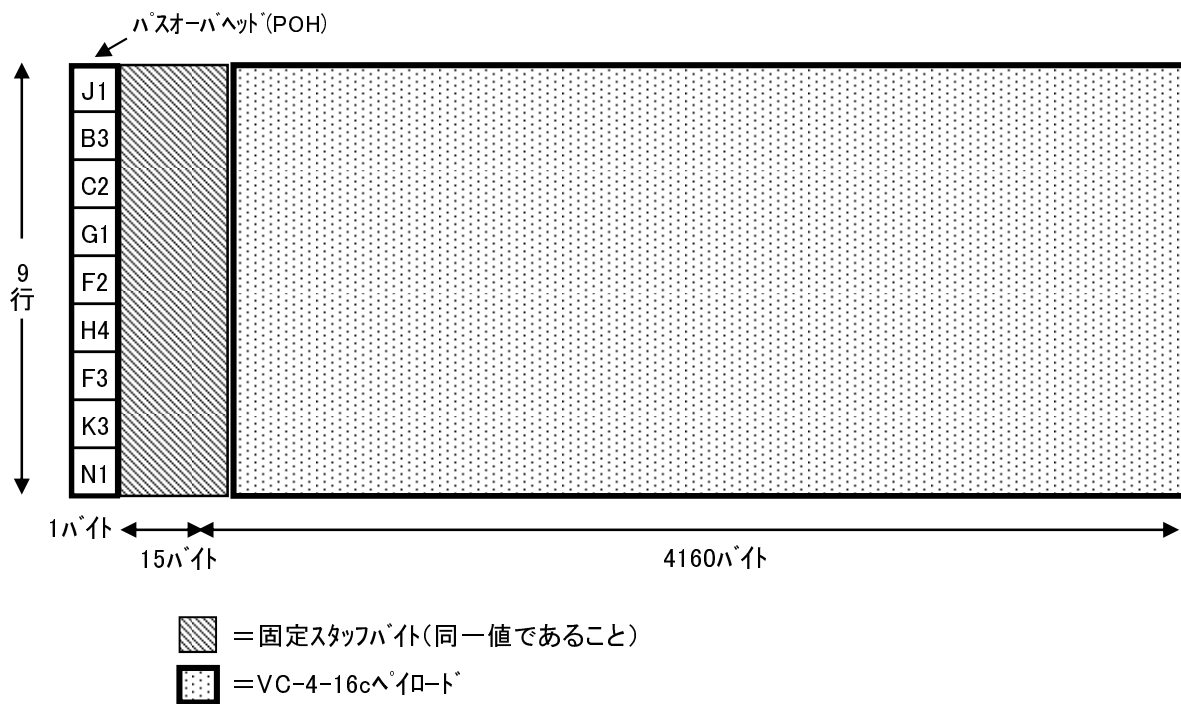
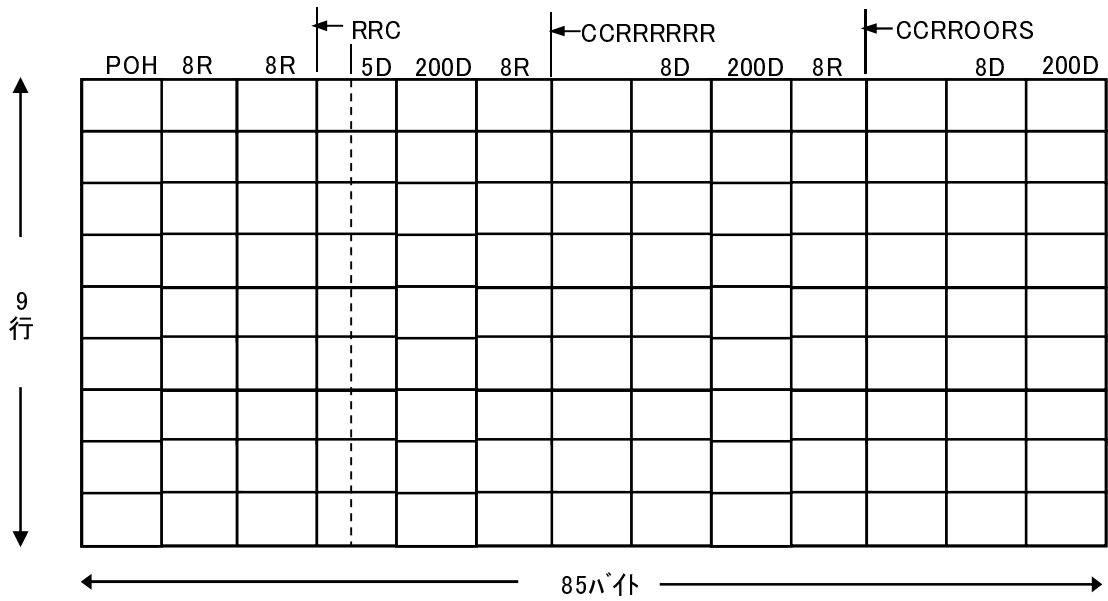


図13 VC-4-16cフレーム構成



- R : Fixed stuff bit
- C : Justification control bit
- S : Justification opportunity bit
- D : Data bit
- O : Overhead bit

※DS3のフレームについては当社網ではノンフレームとする。

図14 VC-3へのDS3非同期マッピング

表2 STM-1信号のセクションオーバヘッド

記号	ITU-T勧告 G.707上の用途	本IFの用途	各ビットの値		
中継セクションオーバヘッド (RSOH)	A1,A2	フレーム同期	ITU-T勧告 G.707に準拠	A1:"11110110",A2:"00101000"	
	J0	中継セクショントレース	未定義	送信:"00000001",受信:無視	
	B1	中継セクションの誤り監視	ITU-T勧告 G.707に準拠	前フレームの全ビットのBIP-8演算結果	
	E1	中継セクションオーダワイヤ	未定義	送信:"01111111",受信:無視	
	F1	ユーザチャネル	未定義	送信:ALL"0",受信:無視	
	D1~D3	中継セクションDCC	未定義	送信:ALL"0",受信:無視	
端局セクションオーバヘッド (MSOH)	B2	端局セクションの誤り監視	ITU-T勧告 G.707に準拠	前フレームの第1行から第3行のRSOHを除く全ビットのBIP-24演算結果	
	K1, K2(b1~b5)	端局セクション切替系の制御	ITU-T勧告 G.707に準拠	切替要求要因,切替元伝送路等(*1) (切替方式:1+1Unidirectional)	
	K2(b6~b8)	端局セクション状態の転送	ITU-T勧告 G.707に準拠	正常:"000" (*1) AIS:"111",RDI:"110"	
	D4~D12	端局セクションDCC	未定義	送信:ALL"0",受信:無視	
	S1	同期状態メッセージ	未定義	送信:ALL"0",受信:無視	
	M1	対局誤り表示	ITU-T勧告 G.707に準拠	送信/受信:"対局B2の演算結果"	
	E2	端局セクションオーダワイヤ	未定義	送信:"01111111",受信:無視	
AUポインタ	H1	b1~b4	NDF	ITU-T勧告 G.707に準拠	normal:"0110",set:"1001"
		b5,b6	AUタイプ表示	ITU-T勧告 G.707に準拠	送信:"10",受信:無視
		b7,b8	VC-3,VC-4先頭位相指示 正負スタッフ指示	ITU-T勧告 G.707に準拠	VC-3,VC-4先頭位相 スタッフ制御等
	H2				
	H3	負スタッフ用バイト	ITU-T勧告 G.707に準拠	負スタッフ時,バイト収容	
パイロード	VC-3,VC-4信号を格納	ITU-T勧告 G.707に準拠	主信号伝送用		

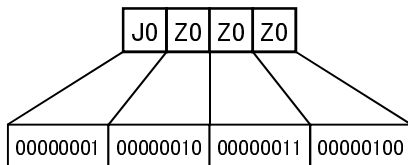
(*1) K1,K2(b1~b5)及びK2(b6~b8)にはITU-T勧告 G.707に準拠したビットを送受信する。

また、切替方式はITU-T勧告 G.841に準拠した1+1Uni-directional 切戻し無し的方式とする。

表3 STM-4信号のセクションオーバヘッド

記号	ITU-T勧告 G.707上の用途	本IFの用途	各ビットの値	
中継セクションオーバヘッド (RSOH)	A1,A2	フレーム同期	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	J0	中継セクショントレース	未定義	
	Z0	予備	未定義	
	B1	中継セクションの誤り監視	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	E1	中継セクションオーダワイヤ	未定義	
	F1	ユーザチャネル	未定義	
	D1~D3	中継セクションDCC	未定義	
端局セクションオーバヘッド (MSOH)	B2	端局セクションの誤り監視	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	K1, K2(b1~b5)	端局セクション切替系の制御	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	K2(b6~b8)	端局セクション状態の転送	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	D4~D12	端局セクションDCC	未定義	
	S1	同期状態メッセージ	未定義	
	M1	対局誤り表示	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	E2	端局セクションオーダワイヤ	未定義	
AUポインタ	H1	b1~b4	NDF	ITU-T勧告 G.707に準拠
		b5,b6	AUタイプ表示	ITU-T勧告 G.707に準拠
		b7,b8	VC-3,VC-4,VC-4-4c先頭位相指示 正負スタフ指示	ITU-T勧告 G.707に準拠
	H2			
	H3	負スタフ用バイト	ITU-T勧告 G.707に準拠	
ペイロード	VC-3,VC-4,VC-4-4c信号を格納	ITU-T勧告 G.707に準拠		

(* 1) J0,Z0の送信内容

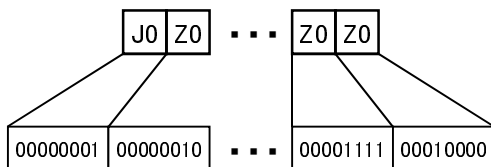


(* 2) K1,K2(b1~b5)及びK2(b6~b8)にはITU-T勧告 G.707に準拠したビットを送受信する。
また、切替方式はITU-T勧告 G.841に準拠した1+1Uni-directional 切戻し無し的方式とする。

表4 STM-16信号のセクションオーバヘッド

記号	ITU-T勧告 G.707上の用途	本IFの用途	各ビットの値	
中継セクションオーバヘッド (RSOH)	A1,A2	フレーム同期	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	J0	中継セクショントレース	未定義	
	Z0	予備	未定義	
	B1	中継セクションの誤り監視	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	E1	中継セクションオーダワイヤ	未定義	
	F1	ユーザチャネル	未定義	
	D1~D3	中継セクションDCC	未定義	
端局セクションオーバヘッド (MSOH)	B2	端局セクションの誤り監視	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	K1, K2(b1~b5)	端局セクション切替系の制御	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	K2(b6~b8)	端局セクション状態の転送	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	D4~D12	端局セクションDCC	未定義	
	S1	同期状態メッセージ	未定義	
	M1	対局誤り表示	ITU-T勧告 G.707に準拠	
	E2	端局セクションオーダワイヤ	未定義	
AUポインタ	H1	b1~b4	NDF	ITU-T勧告 G.707に準拠
		b5,b6	AUタイプ表示	ITU-T勧告 G.707に準拠
		b7,b8	VC-3,VC-4,VC-4-4c, VC-4-16c 先頭位相指示 正負スタッフ指示	ITU-T勧告 G.707に準拠
	H2		VC-3,VC-4,VC-4-4c,VC-4-16c 先頭位相 スタッフ制御等	
	H3		負スタッフ用バイト	ITU-T勧告 G.707に準拠
ペイロード	VC-3,VC-4,VC-4-4c, VC-4-16c信号を格納	ITU-T勧告 G.707に準拠	主信号伝送用	

(* 1) J0,Z0の送信内容



(* 2) K1,K2(b1~b5)及びK2(b6~b8)にはITU-T勧告 G.707に準拠したビットを送受信する。

また、切替方式はITU-T勧告 G.841に準拠した1+1Uni-directional 切戻し無しの方式とする。

表5 VC-3/VC-4/VC-4-4c/VC-4-16cのパスオーバーヘッド

記号	ITU-T勧告 G.707上の用途	本IFでの用途	各ビットの値	
パス 管理 情報 (POH) ※1	J1	パストレース	未定義	規定しない
	B3	パス誤り監視	ITU-T勧告 G.707に準拠	パス誤り監視(前フレームのVC-3/VC-4/ VC-4-4c/VC4-16cの全ビットのBIP-8 演算結果) ※2
	C2	シグナルラベル	未定義	"00"以外 ※3
	G1(b1~b4)	パス対局誤り表示	未定義	規定しない
	G1(b5)	送信パス状態の転送	未定義	規定しない
	G1(b6~b8)	未使用	未定義	規定しない
	F2	パスイューザチャンネル	未定義	規定しない
	H4	位置表示	未定義	規定しない
	F3	パスイューザチャンネル	未定義	規定しない
	K3	APSチャンネル	未定義	規定しない
	N1	網運用者バイト	未定義	規定しない

※1: POHについては当社網においてはすべて透過である。

※2: B3バイトについて当社網においては透過するが、ITU-T勧告 G.707の規定以外のバイトを当社網にて受信した場合、当社網内の冗長切替機能に影響を与える。このため当社網は直接協定事業者網から当社網に対してITU-T勧告 G.707の規定以外のバイトを送信しないことを要求する。

※3: C2バイトについて当社網においては透過するがC2="00" を当社網にて受信した場合、当社網の冗長切替機能に影響を与える。このため直接協定事業者網から当社網に対してC2="00"を送信しないことを要求する。

表6 フレーム同期方式

項目	フレーム同期パターン	<ul style="list-style-type: none"> ・パターン探索法 ・パターン照合法 	フレーム同期保護
STM-1信号 /STM-4信号 /STM-16信号	A1: "11110110" A2: "00101000"	<ul style="list-style-type: none"> ・1ビット即時シフト方式(※1) ・連続したA1,A1,A2及びA2バイトの32ビット同時照合方式 	<ul style="list-style-type: none"> ・リセット方式 ・前方:5段 ・後方:2段

※1: パターン検索法については、1ビット即時シフト方式または、1ビット即時シフト方式と同等なフレーム同期復帰特性を有するフレーム同期方式とする。

表7 警報発出解除条件

警報種別	検出条件	解除条件
①LOS	・光入力断	・光入力回復
②LOF	・フレーム同期外れ (フレーム同期パターン不一致を3ms連続検出)	・フレーム同期復帰 (フレーム同期パターン一致を3ms連続検出)
③MS-RDI	・デスクランブル後のK2のb6-b8="110"を 5フレーム連続検出	・デスクランブル後のK2のb6-b8≠"110"を 5フレーム連続検出
④MS-AIS	・デスクランブル後のK2のb6-b8="111"を 5フレーム連続検出	・デスクランブル後のK2のb6-b8≠"111"を 5フレーム連続検出
⑤AU-AIS	・H1,H2バイトでALL"1"を3フレーム連続検 出時	・正常ポインタを3フレーム連続検出時
⑥AU-LOP	・異常ポインタを8フレーム連続検出時	・正常ポインタを3フレーム連続検出時

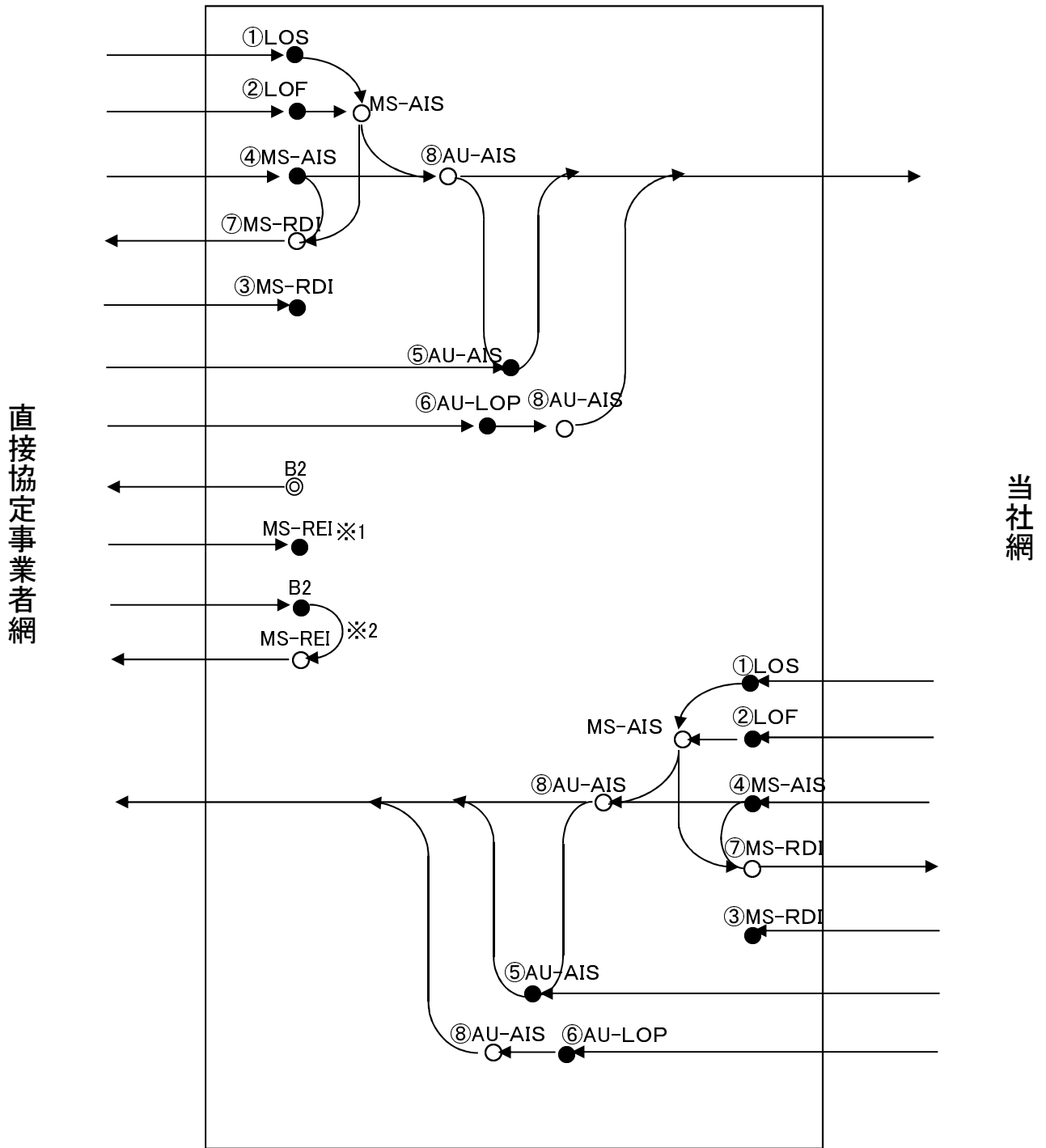
※表中の①～⑥の数字は図15の警報種別に該当する

表8 警報転送条件

警報種別	転送情報	転送条件	解除条件
⑦MS-RDI	・スクランブル前のK2に b6-b8="110"を挿入	・LOS, LOF又はMS-AIS 検出時	・LOS, LOF又はMS-AIS回復 時
⑧AU-AIS	・ペイロード及びH1,H2,H3バイ トにALL"1"	・LOS, LOF,MS-AIS又は AU-LOP検出時	・LOS, LOF,MS-AIS又は AU-LOP 回復時

※表中の⑦～⑧の数字は図15の警報種別に該当する

当社網:超高速専用線ノド装置



●: 検出 ○: 生成 ◎: 演算及び生成

※1: パフォーマンス情報として使用

※2: M1バイトにB2のエラー個数を挿入

図中の①~⑧数字は表7/表8の警報種別に該当する

図15 警報転送図