

技術参考資料

INS ネットサービスのインタフェース 第5分冊

(基本インタフェース用メタリック加入者線伝送方式編)

第3.0版

2023年8月

西日本電信電話株式会社

本資料の内容は機能追加などにより追加・変更されることがあります。
なお、最新の情報等についてはホームページに掲載しておりますので
ご利用下さい。(http://www.ntt-west.co.jp/denwa/support/tech)

西日本電信電話株式会社 ビジネス営業本部
バリューデザイン部 コミュニケーション基盤部門

更新履歴

版数	制定年月	変更内容
第 1.0 版	H20.3	初版制定
第 1.1 版	H25.12	・表紙 組織名称を修正
第 2.0 版	H27.8	・表紙 組織名称を修正
第 3.0 版	R5.8	・表紙 組織名称を修正 ・図表ずれ等、軽微な部分を修正 ・P1「H系サービス」の終了に伴い、INS1500についての文言を修正

目 次

第5分冊 基本インタフェース用メタリック加入者線伝送方式編

	頁
まえがき	1
1. 本資料の位置づけ	2
1.1 本資料の構成	2
2. 概 要	3
2.1 加入者線伝送方式の概要	3
2.2 端末設備と電気通信回線設備の分界点	5
2.3 LI規定点における要求条件	5
2.4 略語	6
3. 機 能	7
3.1 Bチャンネル	7
3.2 Dチャンネル	7
3.3 ビットタイミング	7
3.4 オクテットタイミング	8
3.5 フレーム同期	8
3.6 LTまたはDSUからの起動	8
3.7 停止	8
3.8 給電	8
3.9 運用・保守	8
4. システム性能	9
4.1 要求性能	9
4.2 性能測定	9
4.2.1 DLL物理条件	9
4.2.2 性能試験	10
4.2.2.1 ダイナミックレンジ	10
4.2.2.2 BTエコーに対する耐力	10
4.2.2.3 正弦波漏話余裕度	10
5. 伝送方式	11
6. 起動/停止	12
7. 運用と保守	13
7.1 運用と保守機能	13
7.2 CLチャンネル	13
7.3 SUにおける折り返し試験	13

7.4	加入者線路媒体試験	13
8.	給電	14
8.1	概要	14
8.2	方式	14
8.3	突入電流耐力	16
9.	環境条件	17
9.1	温度・湿度条件	17
9.2	保護	17
9.2.1	絶縁	17
9.2.2	電磁的適合性	17
10.	電気的特性	19
10.1	伝送路符号	19
10.2	符号速度	19
10.2.1	クロックに対する要求	19
10.2.1.1	DSUのフリーランクロック精度	19
10.2.1.2	DSUのクロック許容偏差	19
10.3	フレーム構成	19
10.3.1	フレーム長	19
10.3.2	LT-DSU方向のビット割り当て	19
10.3.3	DSU-LT方向のビット割り当て	19
10.4	フレームワード	20
10.4.1	LT-DSU方向のフレームワード	20
10.4.2	DSU-LT方向のフレームワード	20
10.5	フレーム同期手順	20
10.6	マルチフレーム	20
10.6.1	LT-DSU方向に対するマルチフレームワード	20
10.6.2	DSU-LT方向に対するマルチフレームワード	21
10.7	LT-DSUおよびDSU-LTのフレーム間のフレームオフセット	21
10.8	CLチャンネル	21
10.8.1	ビットレート	21
10.8.2	構成	21
10.8.3	プロトコルと手続き	21
10.8.3.1	エラー監視機能	21
10.8.3.2	他のCLチャンネル機能	22
10.8.3.3	CLチャンネルビットの転送規定	25
10.9	スクランブリング	25

10.10	起動／停止	26
10.10.1	起動に使用する信号	26
10.10.2	内部タイマの定義	32
10.10.3	起動手順の詳細	32
10.10.4	状態遷移表 (DSU)	33
10.10.5	状態遷移表 (LT)	36
10.10.6	起動時間	39
10.10.7	DSU (タイプB) 状態遷移表 記号の説明起動時間	40
10.11	ジッタ	69
10.11.1	DSUの入力ジッタ許容量	69
10.11.2	DSUの出力ジッタ制限	69
10.12	DSUとLTの送信部出力特性	69
10.12.1	パルス振幅	69
10.12.2	パルス波形	69
10.12.3	信号電力	70
10.12.4	電力スペクトル	70
10.12.5	送信部信号の非線型性	70
10.13	送信部／受信部の終端	70
10.13.1	インピーダンス	70
10.13.2	不整合減衰量	70
10.13.3	縦電流減衰量	70
	付録	71
参 考		
1	端末設備区間の伝送損失配分	84
2	構内設備の回線収容条件	85

ま え が き

この技術参考資料は、INSネット64のメタリック加入者線とこれに接続される通信機器とのインタフェースについて説明したもので、通信機器を設計する際の参考となる技術的情報を提供するものです。西日本電信電話株式会社は、この資料の内容によって通信の品質を保証するものではありません。

端末設備が具備すべき条件は、総合デジタル通信サービスにおける端末等の接続の技術的条件に関する規則で定められていますが、本資料はその内容の一部を含んでいます。

INSネットでは、2つの64kbit/sの情報チャンネルと1つの16kbit/sの信号チャンネルを利用できる「INSネット64」（基本インタフェース）サービスと、23の64kbit/sの情報チャンネルと1つの64kbit/sの信号チャンネルを利用できる

「INSネット1500」（一次群速度インタフェース）サービスを提供しており、共に回線交換サービスとパケット交換サービスが利用可能です。

なお、ISDNユーザ・網インタフェース、及び伝送路インタフェースに関する記述にあたっては、情報通信技術委員会（TTC）の御理解を得て、関連するTTC標準の内容を引用または参照しています。また必要に応じてITU-T勧告の内容を引用または参照しています。

最後に、本資料で記載されている以下の文言については、下記表の通り読み替えをお願いします。

表1 読み替えリスト

資料内の文言	読み替え
交換機	メタル収容装置
ISDN交換機	
電話網	音声利用IP通信網
既存網	
既存電話網	
アナログ電話網	

1. 本資料の位置づけ

1.1 本資料の構成

本資料は、INSネット64（基本インタフェース）サービスを提供するメタリック加入者線伝送方式のレイヤ1仕様（伝送路インタフェースの電気物理条件）について述べています。

なお、レイヤ2以上の規定については、ISDNユーザ・網インタフェースの規定と同一であり、「INSネットサービスのインタフェース」第2分冊、第3分冊および第4分冊に述べられています。

本資料の用語としては、TTC標準に使用されている用語を使用しています。

2. 概要

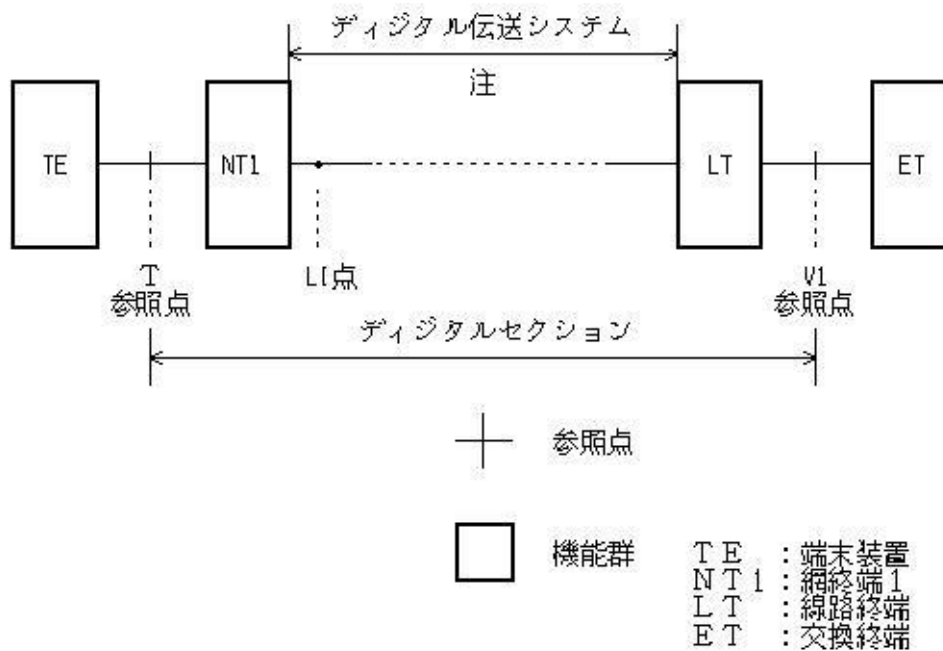
2.1 加入者線伝送方式の概要

本仕様は、ISDN基本アクセスのためのデジタルセクションの要素となるNT1の網側のデジタル伝送システムのレイヤ1特性とパラメータを取り扱うものです。

- 本システムは、TTC標準JT-1411に定義された2つのBチャンネルと1つのDチャンネルの
 - ー全2重
 - ービット列に依存しない

伝送と、運用保守に関するITU-T勧告I.603に定義される追加機能を有しています。

図2.1は、デジタルセクションに関するデジタル伝送システムの範囲を示しています。



注 本仕様では、デジタル伝送システムはメタリック回線を使用している回線システムを参照します。

図2.1 デジタルセクションと伝送システムの範囲

デジタルセクションの概念は、網が必要とする機能的、手順的表現と定義を提供するために使用されます。参照点TとV1は一致しないこと、そしてその結果デジタルセクションは対称的でないということに注意しなければなりません。

デジタル伝送システムの概念は、デジタルセクションのサポートのために、特定の媒体を使用する装置の特性を記述するために用いられます。

また伝送路インタフェース点(LI点)の物理的位置は、NT1(DSU)と配線ケーブルを接続するジャック、又はねじ止めの部分です。

尚、本仕様ではDSU及びLTにタイプA、タイプBの2種類を定義し、その呼称を以下の通りとします。ただし、本仕様で単にDSU、LTと記述している部分はタイプA、タイプB双方を指します。

DSU (タイプA)

表10.4に従うDSUであり、ローカルライン上のDC給電電力を利用し動作するDSUです。SIG3受信時、SIG2aを送信します。

DSU (タイプB)

表10.6、表10.6A、表10.6Bに従うDSUであり、ローカルライン上のDC給電電力を利用せず商用電源または蓄電池を利用するDSUです。SIG3受信時、SIG2a、SIG2bのいずれかを送信します。

LT (タイプA)

表10.5のLT (タイプA) の欄の動作に従うLTです。FE1を受信していない状態でSIG2b受信したときSIG1送信します。

LT (タイプB)

表10.5のLT (タイプB) の欄の動作に従うLTです。SIG3送信中にFE1を受信していない状態でSIG2b受信してもSIG3送信を継続します。

2.2 端末設備と電気通信回線設備の分界点

端末設備とNTT西日本の電気通信回線設備の分界点は、配線盤または保安器と端末設備の最初の接続点です。分界点を図2.2に示します。

なお、DSUは、NT1の機能を実現する装置とします。

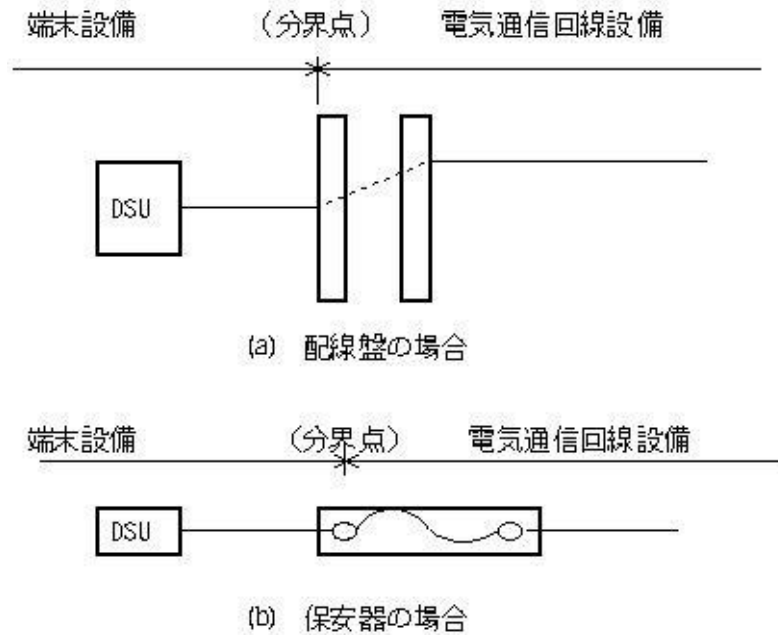
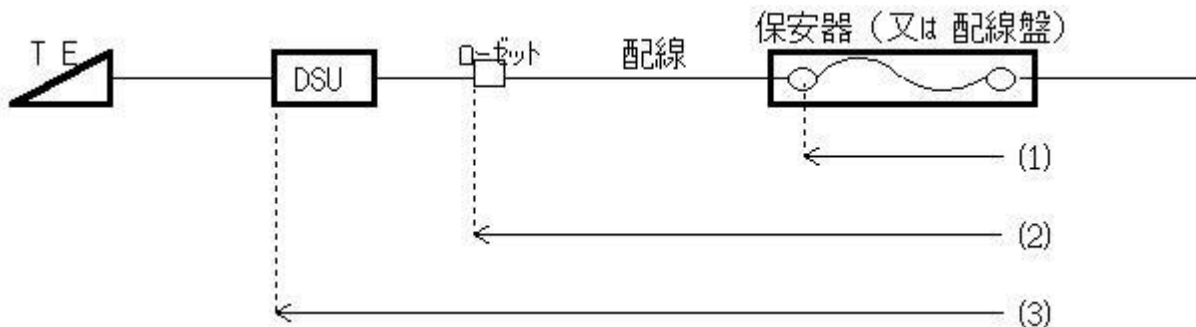


図2.2 端末設備と電気通信回線設備

なお、NTT西日本が配線設備までを提供する場合やDSUまで提供する場合等により、施工・保守上の責任範囲は図2.3のようになります。ローゼットのジャックの形状は、付図1.3（昭和60年郵政省告示第399号）に示すとおりです。（ねじ止め用ローゼットも提供可能）



- (1) : NTT西日本が保安器または配線盤までを提供する場合
- (2) : NTT西日本が配線設備までを提供する場合
- (3) : NTT西日本がDSUまでを提供する場合

図2.3 施工・保守上の責任範囲

2.3 LI規定点における要求条件

LI規定点においては、仕様に関する下記の要求を考慮に入れなければなりません。

- オープンワイヤを除いて、既存の2線無装荷ラインに適用すること
- EMI関連の種々の国内規定を考慮すること
- 基本アクセスを経由して網からの給電を提供しなければなりません

－保守機能をサポートする能力を具備しなければなりません

2.4 略語

本仕様では、いくつかの略語が使用されています。それらのうちいくつかは、ISDN参照構成において共通的に使用されています。他は本仕様で独自に用いられているものです。略語の説明を以下に示します。

BER	ビットエラー率
BT	ブリッジタップ
CL	回線システムの制御チャンネル
EMI	電磁波妨害
DLL	デジタルローカルライン
DTS	デジタル伝送システム
NEXT	近端漏話
PSL	電力和損失
TCM	時分割方向制御
UI	単位間隔

3. 機能

図3. 1は、デジタル伝送システムの機能を示します。



図3. 1 デジタル伝送システムの機能

3.1 Bチャンネル

本機能は、各伝送方向に対し、TTC標準J-T-I-4-1-1で定義された、Bチャンネルとして使用する2つの独立した64kbit/sチャンネルを提供します。

3.2 Dチャンネル

本機能は、各伝送方向に対し、TTC標準J-T-I-4-1-1で定義された、Dチャンネルとして使用する1つの16kbit/sチャンネルを提供します。

3.3 ビットタイミング

本機能は、受信装置がビットストリーム集合から情報を再生可能となるようにビット（信号要素）タイミングを提供します。DSUからLT方向へのビットタイミングはDSUがLTから受信したクロックから得られます。

3.4 オクテットタイミング

本機能は、Bチャンネルの8kHz オクテットタイミングを提供します。これはフレーム同期から得られます。

3.5 フレーム同期

本機能は、DSUとLTにおいて、時分割多重されたチャンネルの再生を可能とします。

3.6 LTまたはDSUからの起動

本機能は、LTとDSU間のデジタル伝送システム(DTS)を通常の状態へ起動させます。本機能を実行するために必要な手順は、本仕様の6章で記述されます。

注 DSUの運用保守と起動/停止手順に要求される機能は、2B+Dチャンネルと同時に伝送される付加チャンネルを用いて伝送されます。この付加チャンネルはCLチャンネルと名付けられます。

3.7 停止

本機能は、低消費電力モードにすること、あるいは他システムへのシステム間漏話を減少させることを、DSUに対して可能とするために記述されています。手順と情報の交換は、本仕様の6章で記述されています。停止は交換機(ET)によってのみ実行されます。3.6節の注参照。

3.8 給電

この付加機能は、DSUへの遠隔給電に対し規定します。

注 ISDNユーザ・網インタフェースに対する給電電力についてはTTC標準JT-I 430で規定されています。

3.9 運用・保守

この機能は、ITU-T勧告I.603で記述された推奨される動作及び情報を提供します。

下記に機能分類を示します。

- －保守コマンド (例えば、DSUのループバック制御)
- －保守情報 (例えば、回線エラー)

3.6節の注参照

4. システム性能

4.1 要求性能

デジタル伝送システムは、次節で定義される性能に関する試験をパスすることが要求されます。

4.2 性能測定

個々のデジタル伝送システムの性能測定には、以下の準備が必要です。

- a) 加入者線網の物理的、電気的特性を表わすD L L条件の定義
- b) 性能試験の仕様

4.2.1 D L L物理条件

I S D N基本アクセスを提供するデジタル伝送システムの性能を試験するためのD L L物理条件を表4. 1に示します。参考のためN T T西日本のD L Lとして主に使用されているケーブルの線路定数を付表 1に、またこれらの定数を有するケーブルの動作減衰量を付図1～9に示します。

さらに、D L LではD S Uとの接続に、両端にプラグの付いた接続コードを使用することができます。この場合、伝送損失の条件は両端にプラグの付いた接続コードを含みます。付図1 2にプラグの形状、付図1 3にジャックの形状を示します。

表4. 1 D L L物理条件

項 目	条 件	記 事
ケーブル種別	心線径 絶縁物（紙，プラスチック）	付表1、付図1 2、 付図1 3 参照
伝送損失	0～50dB	周波数160kHzにおける値
直流ループ抵抗	0～810 Ω	
ブリッジタップ（BT）	300m 2本	直径0.5mm 又は0.65mm

4.2.2 性能試験

4.2.2.1 ダイナミックレンジ

ダイナミックレンジの性能は、広範囲にわたりレベルが多様に変化する受信信号で動作する個々のデジタル伝送システムの能力を示すものです。DLLの損失を0～50dBの範囲とした時、伝送システムのリンク確立ができることが要求されます。なお、リンク確立の確認は、DSUがLTからSIG6(10.10節参照)を受信し、かつDSUと網との間で信号チャンネルに擬似ランダムパターンを通して符号誤りを生じないことにより行います。

4.2.2.2 BTエコーに対する耐力

DLLの損失を160kHzにおいて、42dBとし、直径0.5mmまたは0.65mm・300mのBT2本あるいはこれと同等の特性を有するものを接続したとき、伝送システムのリンク確立ができることが要求されます。

4.2.2.3 正弦波漏話余裕度

DSUは正弦波漏話余裕度(S/X)を20dBとした場合、Bチャンネル(B₁またはB₂チャンネル)において符号誤り率が 2.6×10^{-7} 以下であることが必要です。付図10に正弦波漏話余裕度測定系の例を示します。

5. 伝送方式

伝送システムは2線式メタリック加入者伝送路での双方向伝送手段を備えます。双方向伝送は、時分割方向制御（TCM）を用いて行います。

図5.1に示されるTCM方式すなわち、“バーストモード”方式では、DLL上での伝送は時間的に分割されます。ビットのブロック（バースト）は各々の方向へ交互に送出されます。バーストは、TCM送受信終端装置の入力および出力でのビットストリームが速度Rで連続となるように、各々の送受信終端装置にあるバッファを経由します。伝送路上でのビットレートは、伝送遅延と送信／受信の転換（図5.1の S_n と S_e の切替）のために必要なバーストとバーストの間の空時間を設けるために、 $2R$ より大きいことが要求されます。

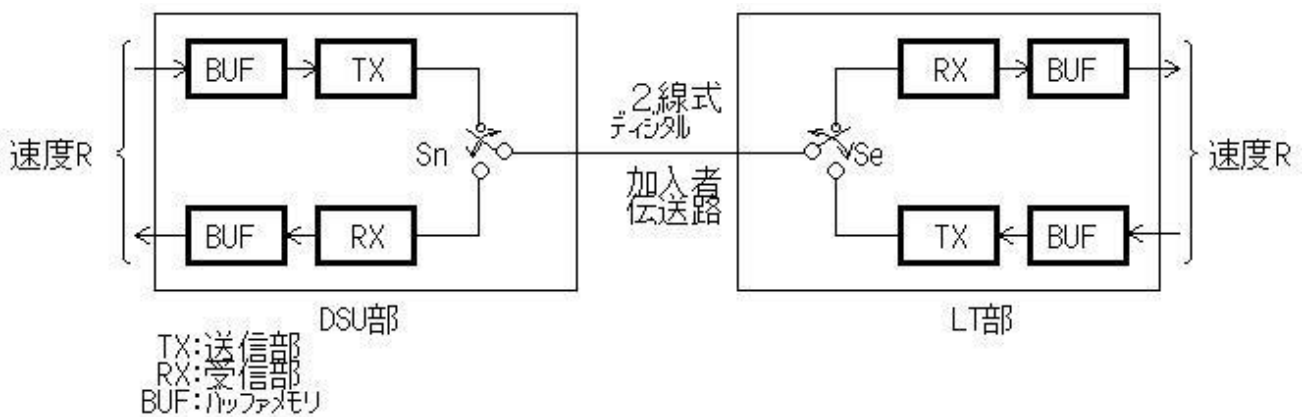


図5.1 TCM方式機能ダイヤグラム

6. 起動／停止

デジタル伝送システムで用いられる起動・停止手順および信号は、本仕様の10章に記述されます。

7. 運用と保守

7.1 運用と保守機能

I SDN基本速度アクセスにメタリック加入者伝送路を用いるデジタル伝送システムでの運用と保守の機能は、CLチャンネルを用いて提供されます。

7.2 CLチャンネル

このチャンネルはLTとDSU間の両方向にデジタル伝送システムによって伝達されます。デジタル伝送システムやデジタルセクションの運用、保守および起動/停止に関する情報を転送するために用いられ、本仕様の10.10節で詳述されます。

7.3 DSUにおける折り返し試験

DSUは回線故障時等において利用者の利便とともに効率的な保守をおこなうため、TTC標準JT-I 430に定義される折り返し機能を具備しなければなりません(注1)。付図11に折り返し試験の概要を示します。折り返し試験のための制御の詳細は本仕様の10章で述べられます(注2)。折り返し試験はTEの接続/非接続、TEの種別、試験時のB₁, B₂, Dチャンネルの信号内容にかかわらず実施できることが望まれます。また、ローカル給電を受ける機能を有するDSUについては、商用電源停止時においても折り返し試験機能が実施できることが望まれます。

注1) ループバックC機能はこの限りではありません。

注2) 網からのループバックC折り返し試験の制御は提供時期未定です。

7.4 加入者線路媒体試験

回線故障時等において利用者の利便とともに効率的な保守をおこなうため、加入者線路媒体試験をおこなう場合があります。この時直流15.3V以下のノーマル極性(8.2節参照)の電圧がDSUの加入者線端子間に印加されます。このような状態において、DSUを見込んだ抵抗は1MΩ以上、容量は10±0.2μFでなければなりません。この条件は、ローカル給電を受ける機能を有するDSUにおいても常に満足することが望まれます。

8. 給電

8.1 概要

本節はDSUへの給電および、TTC標準JT-I430に従ったISDNユーザ・網インタフェースへの電力の供給について取り扱うものです。

起動/停止手順が適用される時、DSUおよびLTでのパワーダウンモードが定義されます。

DSUへの電力供給は、網からの遠隔給電を使用します。この場合においてもDSUは、TTC標準JT-I430に従いISDNユーザ・網インタフェースへの電力を供給しなければなりません。

8.2 給電方式

2つの給電方式が可能であり、図8.1に示します。

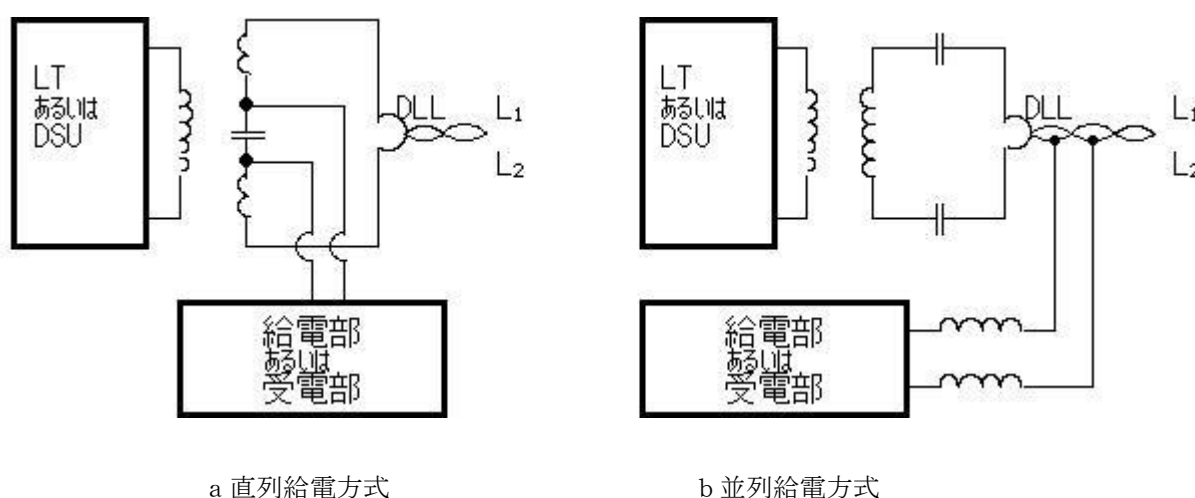


図8.1 給電および受電方式

給電極性には、ノーマル極性及びリバース極性の両方があります。ノーマル極性は加入者線のL1線がL2線に対して正電位となる極性であり、リバース極性はその逆極性です。DSUはリバース極性時に起動し、ノーマル極性の時に停止します。起動/停止の詳細規定は第10章に述べられています。

リバース極性時は3.9mA(±10%)の定電流給電が行なわれます。

(1) DSU(タイプA)の電力要求条件

(a) TTC標準JT-I430に規定されたユーザ・網インタフェースを含む起動状態

DSU(タイプA)はリバース極性の35.1mA(3.9mA-10%)の電流を受電した場合、DSU(タイプA)の加入者接続端子間の入力電圧は28.5V以下でなければなりません。この場合でもDSU(タイプA)はTTC標準JT-I430に従い、ユーザ・網インタフェースへの電力を供給しなければなりません。

(2) DSU (タイプB) の電力要求条件

- (a-1) TTC標準JT-I 430に規定されたユーザ・網インタフェースを含む起動状態
(SIG3 受信、SIG2b 送信中)

DSU (タイプB) は、リバース極性保持用抵抗 (RDcom) を接続していない状態です。受電電流はリバース極性にて6mA以下でなければなりません。DSU (タイプB) での入力電圧は加入者線路抵抗に依存して異なります。

- (a-2) TTC標準JT-I 430に規定されたユーザ・網インタフェースを含む起動状態
(SIG3 受信、SIG2a 送信中)

DSU (タイプB) は、リバース極性保持用抵抗 (RDcom) を接続している状態です。DSU (タイプB) はリバース極性の35.1mA (39mA-10%) の電流を受電した場合、DSU (タイプB) の加入者線路接続端子間の入力電圧は10V~14Vでなければなりません。

- (b) 停電状態

本状態では(1)(a)に従います。

ノーマル極性時はLT側から定電圧給電が行われます。LT出力における線間電圧は60V (+5%、-10%) です。

(1) DSU (タイプA) の電力要求条件

- (a) 停止状態

受電電流はノーマル極性にて18mA以下でなければなりません。DSU (タイプA) での入力電圧は加入者線路抵抗に依存して異なります。この場合もDSU (タイプA) はTTC標準JT-I 430に従い、ユーザ・網インタフェースへの電力を供給しなければなりません。

(2) DSU (タイプB) の電力要求条件

- (a) 停止状態

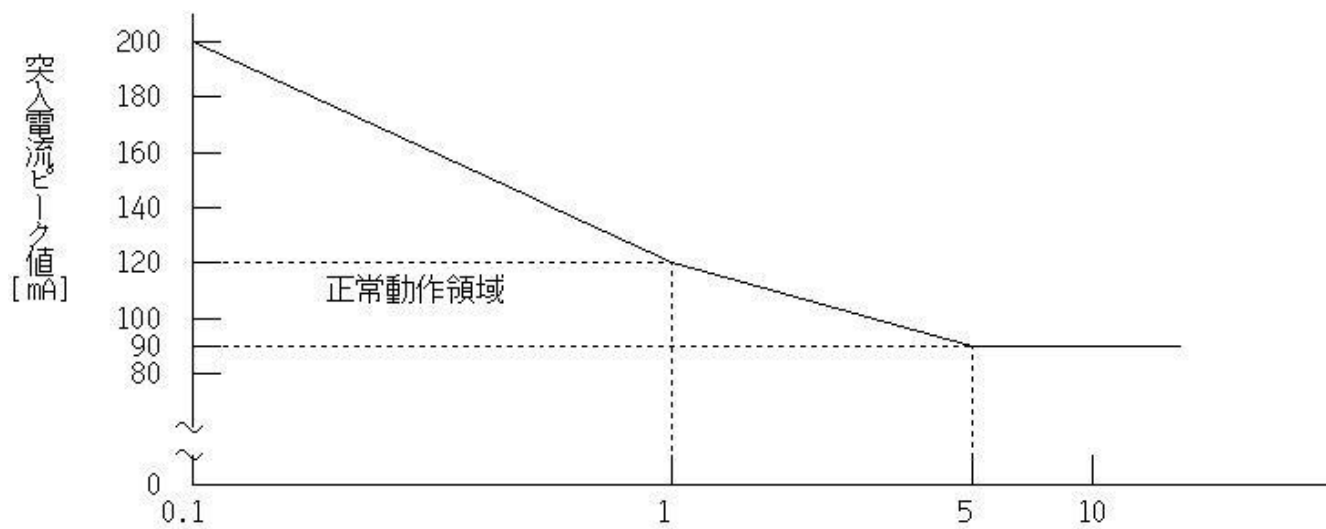
受電電流はノーマル極性にて6mA以下でなければなりません。DSU (タイプB) での入力電圧は加入者線路抵抗に依存して異なります。ただし、INFO1受信によりSIG2aを送信している場合は、線路抵抗1500Ωの時、受電電流はノーマル極性にて28.5mA以上でなければなりません。本条件を満足するために、DSU内発信SW (スイッチ) の抵抗値として250Ωを推奨します。

- (b) 停電状態

本状態では(1)(a)に従います。

8.3 突入電流耐力

L T側からDSUへの突入電流耐力規定を図8. 2に示します。図8. 2に示された領域の突入電流を受けた場合においても、DSUは正常動作しなければなりません。



突入電流保護がかかるまでの時間 [ms]

注：環境温度25℃における値を示す。

図8. 2 突入電流耐力

9. 環境条件

9.1 温度・湿度条件

DSUの使用環境条件を表9.1に示します。

表9.1 DSUの使用環境条件

項目	DSUの設置環境条件
温度	5～35℃
相対湿度	45～85%

9.2 保護

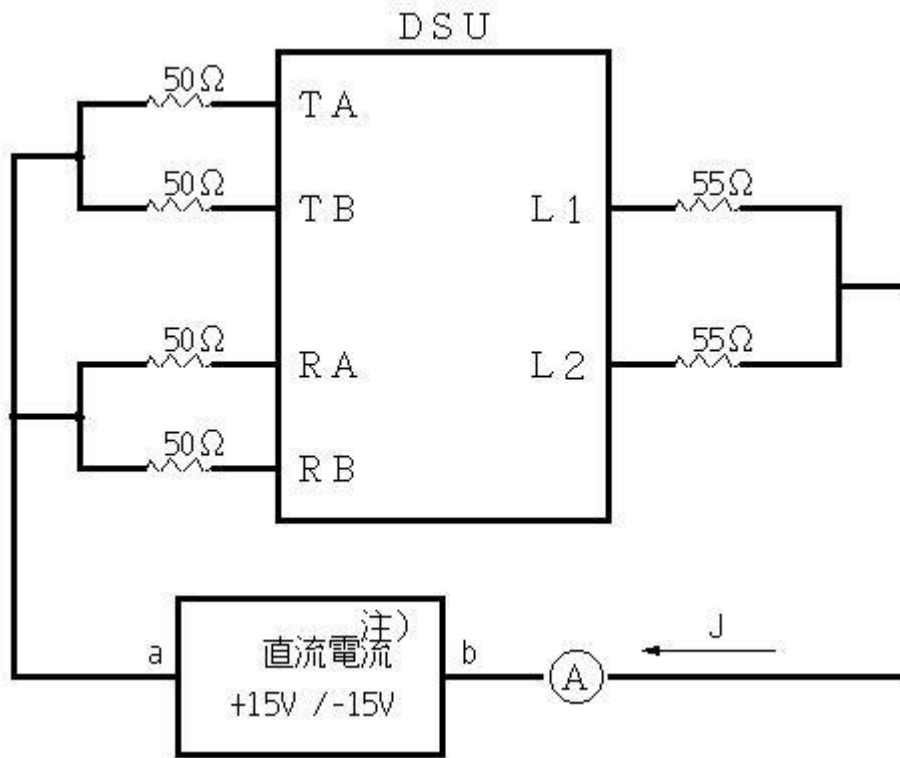
通信システムにおいては他システムを妨害しないことと他システムから影響を受けないことが重要となります。

9.2.1 絶縁

伝送路インタフェースと参照点Tとの間の絶縁特性は、図9.1に示す測定系において、電流Jの絶対値により規定され、その値は15 μ A以下とします。

9.2.2 電磁的適合性

DSUに対する放射妨害電磁波電界強度許容値および電源線端子妨害波電圧許容値についてはVCCI（情報処理装置等電波障害自主規制協議会）規制対象の第2種情報装置に対する規格を満足することを目標とします。



注) 直流電源の電圧は15Vとし、端子bに対して端子aを正極性にした場合と、その逆極性の場合の両方について測定を行う。

図9. 1 伝送路インタフェースと参照点Tとの間の絶縁特性の測定系

10. 電気的特性

10.1 伝送路符号

伝送の両方向に対して伝送路符号はAMIです。また、符号配列は、2進「0」が伝送路信号のない状態として表され、一方2進「1」は、交互に正の、あるいは負のパルスによって表されるようになっています。

10.2 符号速度

符号速度は伝送路符号、情報ストリームのビットレートおよびフレーム構成により決定されます。符号速度は320kbit/sです。

10.2.1 クロックに対する要求

10.2.1.1 DSUのフリーランクロック精度

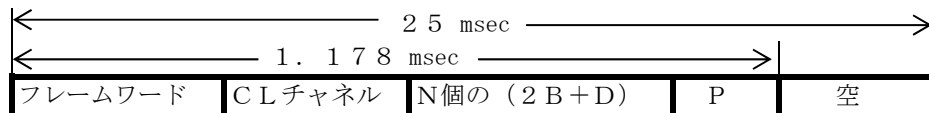
DSUのフリーランクロック精度は±50ppmです。

10.2.1.2 DSUのクロック許容偏差

DSUはLTから±10ppmのクロック精度を受け入れるとします。

10.3 フレーム構成

フレーム構成は、1つのフレームワード、N個の(2B+D)および1つのCLチャンネルとパリティビットを含んでおり以下に示す通りです。



P=パリティビット：Pビットは1つのフレームにおける2進「1」の数が偶数個となるように用いられます。従って、それは1つのフレームにおける2進「1」の数が奇数か偶数かによってそれぞれ2進「1」か「0」にセットされます。

10.3.1 フレーム長

1フレーム中の(2B+D)の数Nは20です。

10.3.2 LT-DSU方向のビット割当て

図10.1にビット割当てを示します。

10.3.3 DSU-LT方向のビット割当て

図10.1にビット割当てを示します。

10.4 フレームワード

フレームワードは2B+D+CLチャンネルビット位置を認識するために用いられます。

10.4.1 LT-DSU方向のフレームワード

フレームワードのための符号は、“100000M”です。Mはフレームごとに交互に“1”／“0”の値をとります。

10.4.2 DSU-LT方向のフレームワード

フレームワードのための符号は、“100000M”です。Mはフレームごとに交互に“1”／“0”の値をとります。

10.5 フレーム同期手順

フレーム同期手順は次のように定義されます（注1）。図10.2を参照して下さい。

a) フレーム同期状態

フレーム同期外れ状態において、3回連続してフレームワードがフレームの同じ位置にあったならば、フレーム同期状態と見なされます。

b) フレーム同期外れ状態

フレーム同期状態において、12個（注2）のフレームにおけるフレームワードが期待される位置に確認される前に6つのフレームに対するフレームワードが期待されるフレーム位置になれば、フレーム同期外れ状態と見なされます。

注1 a)の規定は後方保護3段、b)の規定は前方保護6段を表します。

注2 競合カウンタ方式におけるフレーム同期状態をカウントするカウンタの段数を表します。

10.6 マルチフレーム

となりあった複数のフレームの中でCLチャンネルのビット割当てができるようにするために、マルチフレーム構成が用いられます。マルチフレームの始まりはフレームワードによって決定されます。マルチフレームの中のフレーム総数は4です。

10.6.1 LT-DSU方向に対するマルチフレームワード

マルチフレームは、フレーム同期状態の下で、4つの連続したフレームに割り当てられたマルチフレームワードによって認識されます。マルチフレームワードは、1フレームの第10番目のビット位置のビットによって定義されます。

マルチフレームワードの符号は、図10.1に示す様に

MFW = “1000” とします。

マルチフレームの同期手順を以下に定義します。図10.1に示すビット割当てを参照して下さい。フレーム同期状態の下で、1フレームの第10番目のビット位置のビットが“1”の時マルチフレームワードのF₁ビットと認識され、これがレジスタへのCLチャンネルビットの保存のきっかけとなります。

F₂ F₃ F₄ビット位置のビットが“0”として検出された時、レジスタ内のCLチャンネルビットは有効となります。さもなければ、それらは破棄されアイドル状態にセットされます。

10.6.2 DSU-LT方向に対するマルチフレームワード

10.6.1と同じです。

10.7 LT-DSUおよびDSU-LTのフレーム間のフレームオフセット

DSUは、LT-DSU方向の受信フレームにフレームを同期させねばならず、オフセットを伴ってフレームを送出します。DSU入力/出力での相対的なフレーム位置は次のとおりです。DSU-LT方向に送信される各フレームの最初のビットは、LTから受信したフレームの最初のビットに対して、383ないし384ビットだけ遅れた位置となります。この関係を図10.3に示します。

10.8 CLチャンネル

10.8.1 ビットレート

CLチャンネルに対するビットレートはマルチフレームビットを含めて3.2kbit/sです。

10.8.2 構成

- a) CLチャンネルを使用するため、32ビット(3.2kbit/s)がマルチフレーム内に割当てられます。
- b) 4ビット(0.4kbit/s)がマルチフレームビットとして割当てられます。
- c) 16ビット(1.6kbit/s)が、LT-DSU方向では保守運用の制御機能等のため、また、DSU-LT方向では保守運用の表示機能等のために割当てられます。
- d) 12ビット(1.2kbit/s)がCRC(Cyclic Redundancy Check)機能として割当てられます。

10.8.3 プロトコルと手続き

以下に詳述するCLチャンネルの機能は、図10.3で定義のマルチフレームのビット配列に基づいています。

10.8.3.1 エラー監視機能

(1) CRC (Cyclic Redundancy Check)

CRCビットはマルチフレームのk1からk12です。CRCは、マルチフレーム内で該当するビットから生成され、送信側でビットストリームに挿入されるエラー検出符号です。受信側で同じビットから計算されたCRCは、受信ビットストリーム内のCRC値と比較されます。もし2つのCRCが違えば、CRCの該当範囲のマルチフレームビット内で、少なくとも1つのエラーがおきたことを示します。

(2) CRC計算方法

CRC符号の生成多項式は

$$G(X) = X^{12} (+) X^6 (+) X^4 (+) X (+) 1$$

(+) はモジュロ2加算です。

マルチフレームのCRC符号を生成する一つの方法を図10.4に図示します。

マルチフレームの最初で、全てのレジスタセルは"0"に初期化されます。その後、CRCによってカバーされるマルチフレームビットは、左から生成器に取り込まれます。

CRCでカバーされないビット（FW, MFW, CLチャンネル、パリティビット）の間、CRCレジスタの状態は凍結させ、どのようなステージが起きても状態を変更しません。CRCでカバーされる最後のマルチフレームビットが生成器に取り込まれた後、12コのレジスタセルにはこのマルチフレームのCRC符号が入ります。このポイントと次のマルチフレームの始まりの間に、レジスタセルは次のマルチフレームのCRCフィールドに送信のため格納されます。

注 マルチフレームビットk1はレジスタセル12に、マルチフレームビットk2は、レジスタセル11、以下同様、・・・・・・に対応

注 T点インタフェースからの2進「1」「0」符号と、これに対応するV1インタフェースを通過するビットは、CRC計算のために、それぞれ2進「1」「0」符号として扱わなければなりません。

(3) CRCの範囲

CRCビットはスクランブル前の(2B+D)チャンネルから計算します。

10.8.3.2 他のCLチャンネル機能

いくつかの運用保守機能が、図10.1に示すマルチフレームのCLチャンネルビットによって扱われます。これらのビットは、10.10.1節で定義のLT-DSU方向のSIG6、SIG7、SIG9、SIG15、DSU-LT方向のSIG8、SIG10、SIG11、SIG12、SIG14で有効です。

これらを以下に定義します。

(1) CRCチェック結果表示ビット (DMI)

CRCチェック結果表示ビットは、DSU-LT方向に送信されるマルチフレームの4番目フレームのDMIとします。

DMIビットはマルチフレームにCRCエラーがあれば“1”が、無ければ“0”が設定されます。

DMIは次の有効な出力マルチフレームの位置に置かれ、発元へ送り返されます。DMIビットは、遠端の受信のパフォーマンスを決定するために網側で監視される場合があります。

(2) LTフレーム同期確立表示ビット (OFS)

デジタル伝送システムの同期中表示ビットは、LT-DSU方向に送られるマルチフレーム内のOFS (Office-side Frame Synchronization) ビットとします。

OFSビットは、LTがフレーム同期状態の時“1”が、フレーム同期状態から外れたとき、“0”が設定されます。

(3) 宅内機器インタフェース起動指令ビット (AR)

宅内機器インタフェース起動指令ビットは、LT-DSU方向に送られるマルチフレームの第1フレームと第3フレームのAR (Activation Request) ビットとします。

ARビットは、ETからLTに起動指令FE1が発行されたとき“1”が、ETからLTに停止指令FE5が発行されたとき“0”が設定されます。

DSUが、OFS=“1”の状態ではAR=“1”を検出し、INFO3を受け取っていないときINFO2がT点インタフェースに対して送出されます。

(4) インタフェース起動表示ビット (AI)

インタフェース起動表示ビットは、DSU-LT方向へ送られるマルチフレームビットのAI (Active Indication) ビットとします。AIビットは、DSUがTEからINFO3を受け取っているとき“1”が、DSUがTEからINFO3を受け取っていないとき“0”が設定されます。

ループバック2の場合、AIビットはDSUのT点インタフェース側がフレーム同期状態ときAIビットは“1”が、ループバックビットストリームがフレーム同期外れ状態のときは“0”が設定されます。

(5) 信号装置レディ表示ビット (AP)

起動許可ビットは、LT-DSU方向に送られるマルチフレームの1番目と3番目のフレームのAP (Active Approval) ビットとします。

APビットは、INFO4送信を許可するFE13がETからLTに発行されたとき“1”が、停止要求FE5がETからLTに発行されたとき“0”が設定されます。

DSUがINFO3受信状態でAP=“1”を検出したとき、INFO4がT点インタフェースに対して送られます。

(6) 宅内機器インタフェース停止指令ビット (DR)

宅内機器インタフェースに停止を要求するビットは、LT-DSU方向に送られるマルチフレームの1番目と3番目のフレームのDR (Deactivation Request) ビットとします。

DRビットは、T点インタフェースに対して停止を要求するオプションFEがETからLTに発行されたとき“1”が設定されます。

DSUがOFS=“1”状態でDR=“1”を検出したとき、INFO0がT点インタフェースに対して送られます。

(7) ループバック2試験指令ビット (H1、H2、H3)

ループバック2要求ビットは、LT-DSU方向に送られるマルチフレームの2番目のフレームのH1、H2、H3ビットとします。

“H1、H2、H3”は、ETからLTにループバック2を要求するFE8が発行されたとき“1、1、1”が設定されます。

また、H1、H2、H3を個別に“1”に設定することにより、それぞれB1チャンネル、B2チャンネル、Dチャンネルを網に向けて個別にループバックすることを要求します。

この要求は、ユーザデータ2B+Dビットを網にループバックするようにDSUに対して指令します。

網側からの制御により、H1、H2、H3を個別に“1”に設定することにより、DSUに対し、それぞれB1チャンネル、B2チャンネル、Dチャンネルを網に向けてループバックすることを要求します。

DSUは参照点Tにおけるインタフェースに向けて、ループバックされたBチャンネルのすべてのビットを“1”として送信します。

(8) ループバック 2 動作中表示ビット (T 1、T 2、T 3)

ループバック 2 動作中表示ビットは、DSU-LT 方向に送られるマルチフレームの 2 番目のフレームの T 1、T 2、T 3 ビットとします。“T 1、T 2、T 3” は、“H 1、H 2、H 3” が “1、1、1” として DSU によって検出されたとき、“1、1、1” が設定されます。

また、H 1、H 2、H 3 による個別ループバックの動作中表示は、それぞれ T 1、T 2、T 3 によって網に対して通知されます。“T 1、T 2、T 3” は DSU において検出された “H 1、H 2、H 3” と同じ値に設定されます。

(9) DSU ビット (ID)

DSU ビットは、DSU-LT 方向に送られるマルチフレームの 1 番目のフレームの ID ビットとします。

ID = “0” を送出する DSU は基本ループバック 2 のみをサポートし、ID = “1” を送出する DSU は基本ループバック 2 に加え、拡張ループバック 2 もサポートします。基本ループバック 2、拡張ループバック 2 については、10.10.3 節に述べます。

(10) ループバック C 試験指令ビット

ループバック C 試験指令ビットは、LT-DSU 方向に送られるマルチフレームの 4 番目のフレームの C 1、C 2 ビットとします。

この要求は DSU に対し、個々の B チャンネルをユーザに向けてループバックすることを指令します。DSU は LT に向けてループバックされた B チャンネルの全てのビットをスクランブルの前の段階で “1” として送信します。

DSU が C 1 = “1” を検出したら B 1 チャンネルループバック C が DSU で開始されます。DSU が C 2 = “1” を検出したら B 2 チャンネルループバック C が DSU で開始されます。

注) 網からのループバック C 試験の制御は提供時期未定です。

(11) ループバック C 動作中表示ビット

ループバック C 動作中表示ビットは、DSU-LT 方向に送られるマルチフレームの 4 番目のフレームの TC 1、TC 2 ビットとします。

TC 1 ビットおよび TC 2 ビットは検出された C 1、C 2 ビットの応答として同じ値に設定されて網に通知されます。

注) 網からのループバック C 試験の制御は提供時期未定です。

(12) 予備ビット

LT-DSU方向に送られるマルチフレームの第4フレームのSビットとDSU-LT方向のマルチフレームの第1、第3フレームのQ1、Q2、Q3、Q4ビットは、T点インタフェースで定義の予備ビットS（DSU-TE方向）と、ビットQ1、Q2、Q3、Q4（TE-DSU方向）を送るため予約されています。

Sビットが使用されないときは“0”を、Q1、Q2、Q3、Q4ビットが使用されないときは“1”を設定します。

10.8.3.3 CLチャンネルビットの転送規定

CLチャンネルビットOFS, AR, AI, AP, DR, H1, H2, H3, T1, T2, T3, C1, C2, TC1, TC2の転送規定は、以下の定義に従います。

(1) 転送モード : 個別ビット対応

(2) 連続送信モード : ビット状態を継続

(3) 検出アルゴリズム :

- ・マルチフレーム内のビットは、マルチフレーム同期状態で有効です。
- ・マルチフレームの同期外れ状態では、“1”が設定されるQ1、Q2、Q3、Q4ビットを除いて、マルチフレームに含まれるビットは破棄され、“0”に設定されます。
- ・3回以上連続して一致を検出することにより確定されます。この確定は、それぞれのビット毎に行われます。

(4) 制御ビットが認識される限り、当該制御を実施します。

(5) 原因の事象が認識される限り、当該表示ビットを送ります。

10.9 スクランブリング

スクランブリングは、フレームワードとCLチャンネルビットの挿入される前に2B+Dチャンネルビットにのみ適用されます。スクランブリング多項式は両方向（LT-DSU方向、DSU-LT方向）とも同じです。スクランブリング多項式は、

$$P(X) = 1 (+) X^{-4} (+) X^{-9} \text{ で、}$$

送られるスクランブルデータは

$$D_o = DI (+) P(X) \text{ である。}$$

(+) はモジュロ2加算です。

図10-5にスクランブリングパターンを示します。

10.10 起動/停止

10.10.1 起動に使用する信号

起動/停止手順の間、以下の特定信号（SIG）がLTとDSU間のローカルラインの上で交換されます。以下の3種類の信号が存在します。

一つ目は10.3節で定義されるフレーム構成を持たない信号であり、二つ目はフレーム構成を形成し、ラインシステムの同期確立の前（CLチャンネルビットが使用不可能）に通信される信号です。

三つ目はフレーム構成を形成し、ラインシステムがフレーム同期状態（CLチャンネルビットが使用可能）にて通信される信号です。信号の定義は以下に与えられており、フレーム構成に従うSIGのリストを表10.1と表10.2に示します。

(1) フレーム構成を持たない信号

SIG0（LTからDSU、DSUからLT）： 無信号

SIG0a（LTからDSU）： 加入者線路試験開始信号

この信号は加入者線の線間電圧をノーマル極性で直流15V以下にすることにより実現されます。

SIG1（LTからDSU）： ラインシステムの停止信号

DSUのレイヤ1エンティティにパワーダウン状態への移行を要求する信号です。この信号は、ラインシステムとT参照点インタフェースの両者を停止します。この信号はSIG3が現れるまで連続します。この信号は、DSUがローカルラインを介してLTから給電される場合に、ローカルライン上のDC給電電圧極性を使用することにより実現されます。

SIG2a（DSUからLT）： アウェーク（了解）信号

LTとETのレイヤ1を起動する信号であり、ラインシステムとT参照点インタフェースの起動を開始します。この信号は、DSUでT参照点インタフェースを介してのINFO1の受信によって実行されます。また、この信号はSIG3のアウェーク了解信号としても使用されます。この信号はSIG3が存在している限り連続します。この信号は、DSUがローカルラインを経てLTから給電される場合に、ローカルライン上のDC給電電流を使用することにより実現されます。

SIG2b（DSUからLT）： SIG2a

SIG2aが存在しないことに対応します。

SIG 3 (LTからDSU) : アウェーク (了解) 信号

DSUのレイヤ1を起動させる信号であり、DSUは電源投入状態となり(ただし、DSU(タイプA)のみ)、LT側からの信号に対して同期をとる準備を行います。また、この信号はSIG 2 aのアウェーク了解信号としても使用されます。この信号は、SIG 1が出現するまで連続します。この信号は、DSUがローカルラインを経てLTから給電される場合に、ローカルライン上のDC給電電圧極性を使用することにより実現されます。この信号の電圧極性はSIG 1とは逆です。

(2) フレーム構成を形成する信号

(CLチャンネルビットは使用不可能です。)

SIG 4 (LTからDSU) : トレーニング信号

DSUでのラインイコライザの収束、ビット同期およびフレーム同期の高速化のための信号です。信号構成はフレーム構成に従い、またフレームワードを含むものとします。CLチャンネルビットは"0"に設定されます。この信号の実現方法例は、図10.6に示されます。

また、この信号は、起動要求が発せられている状態下で、LTがフレーム同期外れ状態のときに送信されます。

SIG 5 (DSUからLT) : トレーニング信号

LTでのラインイコライザの収束、ビット同期およびフレーム同期の高速化のための信号です。

信号構成はフレーム構成に従い、またフレームワードを含むものとします。

CLチャンネルビットは"0"に設定されるものとします。

この信号の実現例は、図10.7に示されます。

この信号で、DSUがSIG 4により同期確立したことをLTに通知します。

(3) フレーム構造を持つ信号

(CLチャンネルビットは有効です。)

SIG 6 (LTからDSU) : ラインシステム起動表示信号

ラインシステム起動確立をDSUに通知する信号。

この信号は、DSUに対しINFO2を送信させることによりT参照点インタフェースの起動開始を指示するものです。この信号はフレームワード、CLチャンネルのマルチフレームワードとCRCビットを含んでいます。

CLチャンネルのOFSビットは“1”に設定されます。起動要求機能要素FE1がLTで受信されるとCLチャンネルのARビットは“1”に設定され、または起動要求機能要素FE1がLTで受信されなければARビットは“0”に設定されます。

Sビットを除いて、他のCLチャンネルビットは“0”に設定されます。

Sと2B+Dチャンネルビットは、無効データの場合があります。

SIG7 (LTからDSU) : 通常信号

DSUがINFO3受信の状態ではT参照点インタフェースに対しINFO4を送信することにより、TEとET間に完全なレイヤ1情報転送能力を確立することを許可する信号です。この信号はフレームワード、CLチャンネルのマルチフレームワード、CRCビットを含みます。

CLチャンネルのOFSとAPビットは“1”に設定されます。起動要求機能要素FE1がLTで受信されると、CLチャンネルのARビットは“1”に設定され、また起動要求機能要素FE1がLTで受信されないとARビットは“0”に設定されます。ネットワークがSビットの転送機能を提供するならば、V1参照点インタフェースを通過するSビットはCLチャンネルのSビットにそのまま転送されます。他のCLチャンネルビットは“0”に設定されます。

2B+Dチャンネルビットは有効データです。

SIG8 (DSUからLT) : INFO3受信表示信号

DSUがINFO3の受信を示し、LTとETに対し、TEとETの間の完全なレイヤ1情報転送能力を要求する信号。

この信号は、T参照点インタフェースからのINFO3の受信によって送信されます。また、この信号はループバック2の停止動作中信号としても使用されます。この信号は、フレームワード、CLチャンネルのマルチフレームワード、DMIビット、CRCビットを含みます。

CLチャンネル上のAIビットは“1”に設定され、CLチャンネル上のQ1、Q2、Q3、Q4ビットは“1”に設定されます。基本ループバック2のみをサポートするDSUにあつては、IDは“0”に設定されます。他のCLチャンネルビットは“0”に設定されます。2B+Dチャンネルビットは、全て“1”に設定されます。

S I G 9 (L T から D S U) : ループバック 2 指示信号

ラインシステム起動確立を D S U に通知し、D S U にループバック 2 を要求する信号。
この信号はフレームワード、C L チャンネルのマルチフレームワード、S ビット、C R C ビットを含んでいます。

C L チャンネルの O F S と H 1 , H 2 , H 3 ビットは“1” に設定されます。

基本ループバック 2 シーケンスのみを提供する L T にあつては A P は“0” に、拡張ループバック 2 シーケンスも提供する L T にあつては A P は“1” に設定されます。他の C L チャンネルビットは“0” に設定されます。

2 B + D チャンネルビットは有効データです。

S I G 10 (D S U から L T) : ループバック 2 動作信号

D S U がループバック 2 動作中であることを示す信号。

この信号はフレームワード、C L チャンネルのマルチフレームワード、D M I ビット、及び C R C ビットを含みます。C L チャンネルの T 1 , T 2 , T 3 及び A I ビットは“1” に設定されます。2 B + D チャンネルビットと Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4 ビットは有効データです。基本ループバック 2 のみをサポートする D S U にあつては、I D は“0” に設定されます。他の C L チャンネルビットは“0” に設定されます。D S U 内にてループバックが正常に動作している時には、2 B + D 信号は D S U の受信したデータが折り返り、Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4 ビットは D S U が受信した S ビットが折り返ります。Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4 ビット及び S ビットの使用はオプションです。

S I G 11 (D S U から L T) : 通常の動作信号

S I G 7 の受信により送信される信号。

この信号はフレームワード、C L チャンネルのマルチフレームワード、D M I ビット、C R C ビットを含みます。C L チャンネルの A I ビットは“1” に設定されます。2 B + D チャンネルビットと Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4 ビットは有効データです。基本ループバック 2 のみをサポートする D S U にあつては、I D は“0” に設定されます。他の C L チャンネルビットは“0” に設定されます。

S I G 12 (D S U から L T) : ループバック 2 起動中表示信号

D S U がループバック 2 起動要求を受信中であることを示して、ループバック 2 が起動中であることを表示する信号。

この信号はフレームワード、C L チャンネルのマルチフレームワード、D M I ビット、C R C ビットを含みます。

C L チャンネルの T 1 , T 2 , T 3 , Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4 は " 1 " に設定されます。基本ループバック 2 のみをサポートする D S U にあっては、I D は " 0 " に設定されます。他の C L チャンネルビットは " 0 " に設定されます。

2 B + D チャンネルビットは、全て " 1 " に設定されます。

S I G 13 (L T から D S U) : T インタフェース停止信号

I N F O 0 を送ることによって、T 参照点インタフェースの停止を要求する信号この信号はフレームワード、C L チャンネルのマルチフレームワード、C R C ビットを含みます。

C L チャンネルの O F S , D R ビットは " 1 " に設定されます。S ビットを除いて、他の C L チャンネルビットは " 0 " に設定されます。S と 2 B + D チャンネルビットは無効データの場合があります。この信号の使用はネットワークオプションです。この信号は、ラインシステムを停止しないで T 参照点インタフェースを停止する事を可能にし、この状態からネットワークはループバック 2 または T 参照点のインタフェース再起動を行うことが可能となります。

ユーザ側からの起動は、この信号を D S U が受信している間は受け付けられません。

S I G 14 (D S U から L T) : I N F O 2 送信中表示信号

D S U が、I N F O 2 を送信することにより、T 参照点インタフェースを起動中であることを示す信号。

この信号は、インタフェースの起動が開始された時、またはラインシステムが起動状態であるがインタフェースのフレーム同期外れ状態に入った時に送信されます。

また、この信号は、T インタフェース停止信号 S I G 1 3 の了解としても使用されます。S I G 1 4 が S I G 1 3 の了解として使用されるとき、I N F O 2 の送信は S I G 1 3 により禁止され、I N F O 0 が T 参照点インタフェースに向けて送信されます。この信号はフレームワード、C L チャンネルのマルチフレームワード、D M I ビット、C R C ビットを含んでいます。C L チャンネルの Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4 ビットは " 1 " に設定されます。

基本ループバック 2 のみをサポートする D S U にあっては、I D は " 0 " に設定されます。他の C L チャンネルビットは " 0 " に設定されます。2 B + D チャンネルビットは、全て " 1 " に設定されます。

この信号は、起動手順の早期段階で D M I を通知するために意図されています。

起動手順の早期の D M I の通知が必要とされないならば、この信号を S I G 5 に置き換えることが可能です。

SIG15 (LTからDSU) : ループバック 2 停止信号

ループバック 2 の停止を要求する信号。

この信号はフレームワード、CLチャンネルのマルチフレームワード、CRCビットを含んでいます。CLチャンネルのOFSビットは"1" に設定されます。

Sビットを除いて、他のCLチャンネルは"0" に設定されます。

Sと2B+Dチャンネルビットは、無効データの場合があります。この信号の使用はネットワークオプションです。

この信号はラインシステムの停止無しにDSUがループバック 2 を停止させるのを可能にし、ネットワークはT参照点インタフェースの起動、あるいはループバック 2 の再起動を行うことができます。INFO1がDSUに受信された時、ユーザ側からの起動が行われます。

10.10.2 内部タイマの定義

第2分冊レイヤ1、レイヤ2編（第1部）に定義されるタイマT1とタイマT2が使用されます。タイマT1、T2は網の中にあります。

10.10.3 起動手順の詳細

(1) 網側からの起動

図10.8を参照して下さい。

(2) ユーザ側からの起動

図10.9(A)、図10.9(B)を参照して下さい。

(3) 網側からの停止

図10.10を参照して下さい。

(4) 基本ループバック2の起動（図10.1に示すCLチャンネルにおいてIDビットが2進“0”の場合、基本ループバック2提供DSU/LT対向時）

図10.11を参照して下さい。（注4）

(5) 拡張ループバック2の起動（図10.1に示すCLチャンネルにおいてIDビットおよびH1, H2, H3ビットが全て2進“1”の場合、拡張ループバック2提供DSU/LT対向時）

図10.12を参照して下さい。（注4）

(6) 基本ループバック2の起動（拡張ループバック2提供DSUと基本ループバック2提供LT対向時または基本ループバック2提供DSUと拡張ループバック2提供LT対向時）

図10.13、図10.14を参照して下さい。

(7) 加入者線路試験の起動

図10.15を参照して下さい。

注 1. 全情報転送能力が利用でき、一方、参照点Tにおけるインタフェースは停止したままであるような伝送システムのための起動は行われません。

2. 非透過ループバック2が参照点Tにおけるインタフェースで、INFO0がDSUから送られるような所で生成されます。

3. 中継器は適用できません。

4. DSU識別ビットIDに2進“1”を送出するDSUは、ループバック2一括折り返し試験時にDSUにおけるユーザ側からの起動機能をDSUのみで試験する機能を有します。即ち網からのループバック2一括折り返し試験起動時に、デジタル伝送システムが起動した後、いったん網からの制御により停止状態となり、その後DSUから自律的に起動動作を行った後、ループバック2一括折り返し状態が実現されます。

5. V1参照点を通過する起動/停止に使用される機能要素(FE)の定義を表10.3に示します。

10.10.4 状態遷移表 (DSU)

INFOとSIGの機能によるDSUの状態遷移表は、表10.4、表10.6、表10.6A、表10.6Bに示されます。

以下の状態が使用されます。なお、ループバック2のシーケンスについては、基本ループバック2の場合のみを示しています。

NT 1.0 : 停止 (パワーダウン状態)

DSUはパワーダウンモードにあり、LTからラインシステムの停止信号のSIG1を受信中に、無信号のSIG0をLTに、T参照点インタフェースにも無信号(INFO0)を送信します。そして、T参照点インタフェースからのINFO1またはLTからのアウェーク信号であるSIG3を待っています。

NT 1.1 : ユーザ側からの起動による起動開始状態

DSUが、T参照点インタフェースからのINFO1を受信することにより、LTに対しアウェーク信号であるSIG2aを送信します。そしてLTからのアウェーク了解信号であるSIG3を待っています。

NT 1.2 DSU (タイプA) 及び NT 3.2 DSU (タイプB)

: DSUにてラインシステムが起動中状態であり、ネットワーク側からの起動開始状態

これはDSUのライン側のフレーム同期が外れ、再フレーム同期に入った状態でもあります。DSUはSIG3 (ユーザ側からの起動時の場合のアウェーク了解信号またはネットワーク側からの起動時のアウェーク信号) の受信により、パワーアップ状態となります。そしてLTからのトレーニング信号SIG4によるラインシステムの受信系の同期を待ちます。

ユーザ側からの起動時 (DSUにてINFO1の受信が検出された時) には、DSU (タイプA) はアウェーク信号SIG2aを送信し、DSU (タイプB) はアウェーク信号SIG2aまたはSIG2bのいずれかを送信し、ネットワーク側からの起動時にはDSU (タイプA) はアウェーク了解信号であるSIG2aを送信し続け、DSU (タイプB) はSIG2bを送信し続けます。

いかなる他の信号もDSUから送信されません。

NT 1.3 DSU (タイプA) 及び NT 3.3 DSU (タイプB)

: DSUでラインシステムが起動した状態、及びLTでの起動中状態

これはLTのライン側でのフレーム同期外れ、そして再フレーム同期状態でもあります。DSUはラインシステムの起動した状態となり、LTでのラインシステムの起動完了を待ちます。

DSUはトレーニング信号SIG5をLTに送信し、LTからのラインシステム起動表示信号であるSIG6、またはループバック2の起動信号であるSIG9を待ちます。

NT 1. 4 DSU (タイプA) 及び NT 3. 4 DSU (タイプB)

: ラインシステムが完全に起動し、Tインタフェースの起動中状態、またTインタフェースのフレーム同期外れ、そして再フレーミング状態

DSUとLTの両者がラインシステムが起動した状態となり、DSUはT参照点インタフェースに対し動作を開始します。LTからのラインシステム起動状態表示SIG6の受信により、DSUはT参照点インタフェースにINFO2を送信し、LTに対しINFO2を送信中表示信号であるSIG14を送信します。そしてT参照点インタフェースからのINFO3信を待ちます。

NT 1. 5 DSU (タイプA) 及び NT 3. 5 DSU (タイプB) : アクセス起動中状態

DSUはT参照点インタフェースからのINFO3の受信に対して、LTに対しINFO3受信表示信号であるSIG8を送信します。そしてLTからの通常動作信号であるSIG7を待ちます。

これは、立ち上がりの遅いTEがINFO4を受信する準備ができるようになることを許容する待ち状態です。

NT 1. 6 DSU (タイプA) 及び NT 3. 6 DSU (タイプB)

: Tインタフェースが起動した状態

LTからの通常動作信号であるSIG7を受信したことにより、DSUはT参照点インタフェースに対しINFO4を送信し、通常動作信号であるSIG11を送信します。そしてLTからのラインシステム停止信号であるSIG1、またはLTからのTインタフェースの停止信号であるSIG3を待ちます。

NT 1. 7 DSU (タイプA) 及び NT 3. 7 DSU (タイプB)

: Tインタフェース停止中状態

LTからのTインタフェース停止信号であるSIG13を受信したことにより、DSUはT参照点インタフェースに対しINFO0を送信し、LTに対しINFO3受信表示信号であるSIG8を送信します。そしてLTからのラインシステム停止信号であるSIG1、またはT参照点インタフェースからのINFO0の受信を待ちます。

NT 1. 8 DSU (タイプA) 及び NT 3. 8 DSU (タイプB)

: ラインシステム停止中状態

T参照点インタフェースからのINFO0の受信により、DSUはT参照点インタフェースにINFO0を送信し、Tインタフェース停止信号であるSIG14 (SIG13に対する了解)を送信します。そしてLTからラインシステムの停止信号であるSIG1を待ちます。

NT 2. 1 DSU (タイプA) 及び NT 4. 1 DSU (タイプB)

: ラインシステムが、完全に動作した状態であり、ループバック 2 の起動中状態

DSUとLTの両者共に起動したラインシステム起動状態です。

LTからのループバック 2 起動要求信号であるSIG 9の受信に対し、DSU内にてループバック 2 の起動を行い、LTにループバック 2 起動中表示信号であるSIG 12を送信します。そしてDSU内でのループバック 2 の確立を待ちます。

NT 2. 2 DSU (タイプA) 及び NT 4. 2 DSU (タイプB)

: ループバック 2 の起動した状態

DSUはDSU内のループバック 2 の確立により、LTに対してループバック 2 動作中表示信号であるSIG 10を送信します。そして、ラインシステムの停止信号であるSIG 1、またはループバック 2 の停止信号であるSIG 15をLTから受信するのを待ちます。

NT 2. 3 DSU (タイプA) 及び NT 4. 3 DSU (タイプB)

: ループバック 2 停止中状態

DSUは、LTからループバック 2 停止信号であるSIG 15を受信したら、LTに対しループバック 2 停止中信号であるSIG 8を送信します。そして、LTからのラインシステム停止信号であるSIG 1またはDSU内でのループバック 2 の停止完了を待ちます。

NT 5. 1 DSU (タイプB) : SIG 3 と同一極性での加入者線路試験中状態

DSUはLTからアウェーク信号であるSIG 3を受信したことにより、アウェーク了解信号であるSIG 2 aを送信します。そして、LTからのラインシステム停止信号であるSIG 1またはDSU内での加入者線路試験完了を待ちます。

NT 5. 2 DSU (タイプB)

: 加入者線路試験開始状態またはSIG 0 a 受信状態での加入者試験中状態

DSUは、LTから加入者線路試験開始信号であるSIG 0 aを受信したら、LTに対しSIG 2 bを送信します。そして、LTからのラインシステム停止信号であるSIG 1またはアウェーク信号であるSIG 3を待ちます。

10.10.5 状態遷移表 (LT)

機能要素FE、SIG、タイマ2を使用したLTの状態遷移表を表10.5に示します。

以下の状態が使用されます。

なお、ループバック2のシーケンスについては、基本ループバック2の場合のみを示しています。

LT 1.0 : 停止

LTは無信号のSIG0とラインシステム停止信号のSIG1をDSUに送信します。そしてタイマT2の満了によりラインシステムとTインタフェースの停止状態表示機能要素のFE6をETに通知します。そして、DSUからのアウェーク信号であるSIG2aまたは、ETからのTインタフェースとラインシステムの起動要求機能要素のFE1、またはループバック1/ループバック2、起動要求機能要素のFE9/FE8を待ちます。

LT 1.1 : ラインシステム起動開始状態

LTはETからのラインシステムとTインタフェースの起動要求機能要素のFE1を受信したことにより、アウェーク信号であるSIG3とトレーニング信号のSIG4をDSUに送信し、ラインシステムの起動を開始します。そしてDSUからのアウェーク了解信号であるSIG2aを待ちます。

LT 1.2 : ラインシステムの起動中状態

LTは、アウェーク（了解）信号であるSIG3とトレーニング信号のSIG4をDSUに送信することにより、ラインシステムの起動を開始しています。

そしてDSUからのアウェーク（了解）信号であるSIG2aを受信することにより、起動開始表示機能要素のFE2をETに送信します。そしてDSUからのラインシステムトレーニング信号のSIG5によりラインシステム受信系が同期するのを待ちます。

LT 1.3 : ラインシステムが完全に起動し、Tインタフェース起動中状態

DSUからのラインシステムトレーニング信号のSIG5にその受信系が同期したらLTはラインシステム起動表示信号SIG6をDSUに送信し、ETに対しラインシステム起動表示機能要素のFE3を送信します。そしてDSUからのINFO3受信表示信号であるSIG8を待ちます。

LT 1. 4 : INFO 4送信待ち状態

LTは、DSUからのINFO 3受信表示信号であるSIG 8の受信により、ETに対してTインタフェース起動表示機能要素のFE 4を送信します。そしてETからのINFO 4送信許可機能要素のFE 13を待ちます。これは、立ち上がりの遅いTEがINFO 4を受信する準備ができるようになるのを許容する待ち状態です。

第2分冊、表6. 3（注3）を参照して下さい。

LT 1. 5 : Tインタフェースが起動した状態

LTは、ETからINFO 4送信許可機能要素のFE 13を受信したことにより通常動作信号であるSIG 7をDSUに送信します。そして、ETからの停止要求機能要素のFE 5を待ちます。

LT 1. 6 : ラインシステムとTインタフェースの停止中状態

LTは停止要求機能要素のFE 5を受信したことにより、DSUに対し無信号のSIG 0とラインシステム停止信号のSIG 1を送信します。そしてLT内のタイマT 2の終了を待ちます。

LT 1. 7 a : Tインタフェースの同期外れ、そして再フレーミング状態 (a)

LTは、LTが状態1. 5に入る前に、DSUからINFO 2送信状態表示信号のSIG 14を受信したら、DSUに対しラインシステム起動表示信号のSIG 6と、ETにTインタフェースフレーム同期外れ表示機能要素FE 12を送信します。そして、DSUからのINFO 3受信状態表示信号のSIG 8またはINFO 4送信許可機能要素のFE 13を待ちます。

LT 1. 7 b : Tインタフェースの同期外れ、そして再フレーミング状態 (b)

LTは、LTが状態1. 5に入った後、DSUからINFO 2送信状態表示信号のSIG 14を受信したら、DSUに対し通常動作信号であるSIG 7と、ETにTインタフェースフレーム同期外れ表示機能要素FE 12を送信します。そして、DSUからの通常動作信号であるSIG 11を待ちます。

LT 1. 8 a : ラインシステムの同期外れ、そして再フレーミング状態

LTは、そのラインシステムの受信器がフレーム同期外れ、または起動要求機能要素のFE 1 受信中にSIG 2 b (=SIG 2 a の消失) を検出したら、トレーニング信号のSIG 4 をDSUに、ラインシステムフレーム同期外れ表示機能要素のFE 7 をETに送信します。そしてDSUからのSIG 2 a を待ちます。

LT 1. 8 b : ラインシステム異常状態

LTは、起動要求機能要素FE 1 の受信されていない状態中にSIG 2 b (=SIG 2 a の消失) を受信したら、DSUに対してはラインシステム停止信号のSIG 1 を、ETに対してはラインシステム異常表示機能要素のFE 7 を送信します。そして、ETからの停止要求機能要素のFE 5 を待ちます。

LT 2. 1 : ラインシステム起動開始状態

LTは、ETからループバック 2 起動要求機能要素FE 8 を受信することによりラインシステムの起動をアウェーク信号SIG 3 とトレーニング信号SIG 4 を送信することにより開始します。そして、DSUからのアウェーク信号のSIG 2 a を待ちます。

LT 2. 2 : ラインシステム起動中状態

LTは、アウェーク信号のSIG 3 とトレーニング信号のSIG 4 をDSUに送信することによりラインシステムの起動中状態となり、DSUからのアウェーク了解信号であるSIG 2 a を受信することにより、ETに対し起動開始機能要素FE 2 を通知します。そしてDSUからのトレーニング信号であるSIG 5 に対しそのラインシステム受信系が同期するのを待ちます。

LT 2. 3 : ラインシステムが完全に起動し、ループバック 2 の起動中状態

LTは、DSUからのトレーニング信号SIG 5 にその受信系が同期したら、DSUに対しループバック 2 起動信号であるSIG 9 を送信し、またETに対しラインシステム起動表示機能要素FE 3 を通知します。そして、DSUからのループバック 2 動作信号のSIG 10 を待ちます。

LT 2. 4 : ループバック 2 が起動した状態

LTは、DSUからループバック 2 動作信号であるSIG 10を受信したら、ETに対してループバック 2 起動表示機能要素FE 4を送信します。そして、ETからの停止要求機能要素FE 5を待ちます。

LT 2. 5 : ループバック 2 異常状態

LTは、一度LT 2. 4の状態遷移後に、DSUよりループバック 2 起動中を表すSIG 12を受信したら、ETに対しループバック 2 異常表示機能要素FE 12を送信します。そして、DSUからのループバック 2 動作中を示すSIG 10を待ちます。

LT 2. 6 : ラインシステムのフレーム同期外れ、そして再フレーミング状態

LTは、そのラインシステム受信系がフレーム同期外れ状態となったとき、DSUに対しトレーニング信号のSIG 4を、ETに対しラインシステムフレーム同期外れ表示機能要素FE 7を送信します。そしてDSUからのトレーニング信号SIG 5によりそのラインシステム受信系が同期するのを待ちます。

この状態は、通知される機能要素を除いてはLT 2. 2の状態と同一です。

LT 2. 7 : ラインシステム異常状態

LTは、DSUからのSIG 2b (=SIG 2aの消失)を受信したら、DSUに対しトレーニング信号のSIG 4を送信し、そしてETに対してはラインシステム異常表示機能要素FE 7を送信します。そして、DSUからのSIG 2aを待ちます。

10.10.6 起動時間

DSUがSIG 3を受信してから、イコライザのトレーニングと同期するまでのLTとDSUスタートアッププロセスを標準で250ms（更に150msの追加を許容）*以内、そして最悪で300ms（更に150msの追加を許容）*以内に終了しなくてはなりません。

スタートアップ時間は、標準の場合150ms（更に150msの追加を許容）*がDSUに、100msがLTに割り当てられる。最悪の場合、150ms（更に150msの追加を許容）*がDSUに、150msがLTに割り当てられます。

また、この値は一度起動後、フレーム同期外れ状態に陥った時に、再フレーム同期時間にも適用されます。

* : LT（タイプA）とDSU（タイプB）対向時に適用。

10. 10. 7 DSU (タイプB) 状態遷移表 記号の説明

DSU (タイプB) 状態遷移表は表10. 6、表10. 6A、表10. 6Bに示されます。左記の表では10. 10. 4節で説明した状態の他に以下に示す機能、状態が使用されます。

LPM (Local Power Module)

ローカルパワーによりDSU (タイプB) を動作させるためのモジュールを指し、DSU (タイプB) に搭載されます。

(1) LPMへの入出力信号

LPAR : INFO1 検出部からLPM
発信要求信号

INFO1 検出部はINFO1 受信を認識した場合、LPMにLPAR=1を送信します。また、INFO1 検出部はINFO3 受信を認識した場合、LPMにLPAR=1を送信をすることがあります。

拡張ループバック2に対応するにはU点入出力部はSIG9 (ap=1) 受信を認識した場合、LPMにLPAR=1を送信する必要があります。

LPDI : LPMからINFO1 検出部

INFO1 検出部はLPMよりLPDI=1を受信した場合、LPAR=0をLPMに送信します。

UAR : LPMからU点入出力部
ラインシステム停止表示信号

LPMはSIG1 受信時UAR=0をU点入出力回路に送信し、SIG3 受信時UAR=1をU点入出力部に送信します。

(2) LPMの動作、状態を表す記号

CNLcomON (Command Normal Loop commu ON)

: LPM内発信スイッチ制御

CNLcomON=0はノーマル極性に対して直流的にオープンである状態を表します。

CNLcomON=1はユーザ側からの起動の為に直流ループを閉成した状態を表します。

CRDcomON (Command Reverse Dummy commu ON)

: リバース極性保持用抵抗 (RDcom) 接続スイッチ制御

CRDcomON=0はリバース極性に対して直流的にオープンである状態を表します。

CRDcomON=1はリバース極性に対して、直流ループを閉成した状態を表します。

Pcom (Point commu) : 通信部接続状態

Pcom=1はLPMがLTとの通信に対応できる状態にあることを指します。

Ptst (Point test) : 加入者線路試験部接続状態

Ptst=1はLPMが加入者線路試験対応の状態にあることを指します。

Pacon (Point ac on) : ローカルパワー供給状態

Pacon=1はLPMがローカルパワーを利用している状態を指します。

Pacoff (Point ac off) : ローカルパワー非供給状態

Pacoff=1はLPMがローカルパワーを利用していない状態を指します。

T0タイマ状態

前述のCRDcomONを“1”、にするか否かを決定するタイマです。LPMは本タイマ動作中に受信している信号がSIG3からSIG1に遷移した場合、CRDcomON=1とし、それ以外ではCRDcomON=0です。本タイマのタイマ値は150ms±10%とします。

CONTON (CONTRol ON) : Pcom/Ptst制御部状態

CONTON=0はPcom及びPtstの値を決定するための制御を行っていない状態を指します。このとき恒等的にPcom=1、Ptst=0です。

CONTON=1はPcom及びPtstの値を決定するための制御を行っている状態を指します。

TDタイマ状態

本タイマ動作中の間、LPMはLPDI=1を送信します。

本タイマのタイマ値は100ms以下とします。

(3) LPMに対するイベントを表す記号

SACON (State AC ON) : ローカルパワー状態

ローカルパワーオンのときSACON=1、ローカルパワーオフのときSACON=0です。

NR00det (Normal Reverse 00 detect)

: ノーマル・リバース極性非検出状態

NR00det=1はLPMがSIG1、SIG3いずれの受信も認識していない状態を指します。

NVcomdet (Normal Voltage commun detect)

: 通信部接続時ノーマル極性検出状態

NVcomdet=1はLPMがPcom=1の状態にある場合、SIG1の受信を認識している状態を指します。

NVtstdet (Normal Voltage test detect)

: 加入者線路接続時ノーマル極性検出状態

NVtstdet=1はLPMがPst=1の状態にある場合、SIG1の受信を認識している状態を指します。

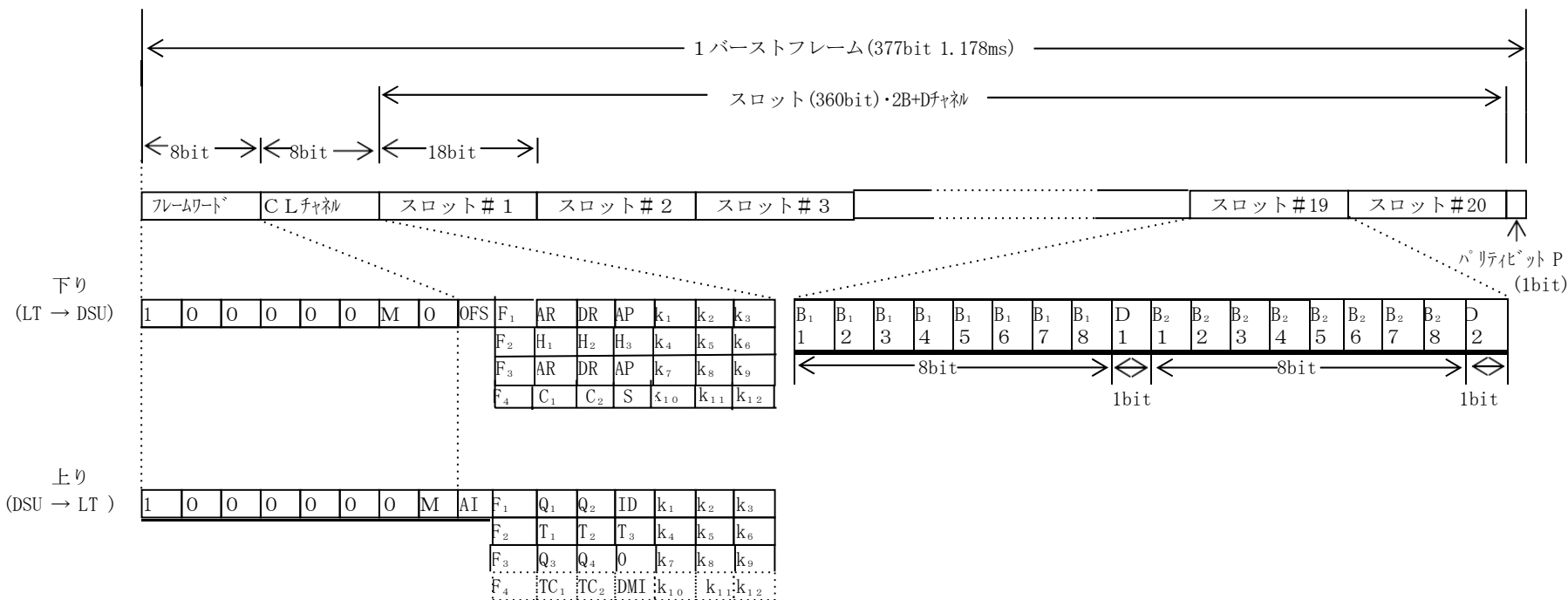
RVcomdet (Reverse Voltage commun detect)

: 通信部接続時リバース極性検出状態

RVcomdet=1はLPMがPcom=1の状態にある場合、SIG3の受信を認識している状態を指します。

RLtstTODet (Reverse Loop test Time Over detect) : 加入者線路試験部接続時リバース電流継続検出状態

RLtstTODet=1はLPMがPst=1の状態にある場合、SIG3の受信を8～10秒の間継続して認識した状態を指します。



- 注) M: バーストごとに“0” “1” 交番
 OFS: LTフレーム同期確立表示ビット
 AR: T点インタフェース起動指令ビット***
 DR: T点インタフェース停止指令ビット***
 AP: 信号装置レディ表示ビット***
 AI: T点インタフェース起動表示ビット***
 H₁: ループバック2 (B₁ch)試験指令ビット***
 H₂: ループバック2 (B₂ch)試験指令ビット***
 H₃: ループバック2 (Dch) 試験指令ビット***
 k₁~ k₁₂: CRC-12チェックビット
 (生成多項式: X¹²+X⁶+ X⁴+X+1)
 C₁: ループバックC (B₁ch)試験指令ビット***
 C₂: ループバックC (B₂ch)試験指令ビット***
- F₁, F₂, F₃, F₄ : マルチフレームビット “1, 0, 0, 0”
 S, Q₁, Q₂, Q₃, Q₄ : T点インタフェース上の予備ビット
 T₁: ループバック2 (B₁ch)動作中表示ビット**
 T₂: ループバック2 (B₂ch)動作中表示ビット**
 T₃: ループバック2 (Dch) 動作中表示ビット**
 ID: ループバック2タイマー表示ビット
 TC₁: ループバックC (B₁ch)動作中表示ビット**
 TC₂: ループバックC (B₂ch)動作中表示ビット**
 DMI: CRCチェック結果表示ビット (下り)
 B₁ (8bit): T点インタフェース情報ビット (6.4 kbit/s)
 B₂ (8bit): T点インタフェース情報ビット (6.4 kbit/s)
 D: 加入者線信号ビット (1.6 kbit/s)
- *: スランブル/デスランブル範囲
 *: CRCチェック範囲
 (CRCチェックは4フレーム分の2B+Dチャンネルのオリジナルデータで行う)
 **: DSUにてループ試験ビットを3段保護したあと送出される。
 ***: OFS=“1” のときのみ有意

図 10. 1 LT-DSU方向およびDSU-LT方向のビット割当て

表10.1 LT - DSU 方向の信号フレーム構成

SIGs	方向	フレーム	LT- DSU 方向の CL チャネル										2B+D チャネル
			OFS	MFW	AR	DR	AP	H1, H2, H3	S	CRC	C1	C2	
SIG 4	DSU ← LT	av.	" 0"	" 0"	" 0"	" 0"	" 0"	" 0, 0, 0"	" 0"	" 0"	" 0"	" 0"	t. p.
SIG 6	DSU ← LT	av.	" 1"	av.	(注1)	" 0"	" 0"	" 0, 0, 0"	inop (注2)	av.	" 0"	" 0"	Inop (注2)
SIG 7	DSU ← LT	av.	" 1"	av.	(注1)	" 0"	" 1"	" 0, 0, 0"	Op (注2)	av.	" 0"	" 0"	op.
SIG 9	DSU ← LT	av.	" 1"	av.	" 0"	" 0"	" 0" / " 1" (注4)	" 1, 1, 1"	Op (注2)	av.	" 0"	" 0"	op.
SIG 13 (注3)	DSU ← LT	av.	" 1"	av.	" 0"	" 1"	" 0"	" 0, 0, 0"	Inop (注2)	av.	" 0"	" 0"	Inop (注2)
SIG 15 (注3)	DSU ← LT	av.	" 1"	av.	" 0"	" 0"	" 0"	" 0, 0, 0"	Inop (注2)	av.	" 0"	" 0"	Inop (注2)

略号 av : 有効 t.p. : トレーニングパターン inop : 無効情報 op : 有効情報

注1 FE 1 受信時 AR=1 とし、FE 1 未受信時 AR=0 とします

注2 V1 インタフェースを通過したDSU 方向のデータが無効な場合

注3 本信号はネットワークオフション

注4 LT に具備されるループバック 2 タイプのポート機能を示します

表10.2 DSU - LT 方向の信号フレーム構成

SIGs	方向	フレーム	LT- DSU 方向の CL チャネル									2B+D チャネル
			AI	MFW	T1, T2, T3	DMI	Q1, Q2, Q3, Q4	CRC	TC1	TC2	ID	
SIG 5	DSU → LT	av.	" 0"	" 0"	" 0, 0, 0"	" 0"	オール " 0"	" 0"	" 0"	" 0"	" 0"	t. p.
SIG 8	DSU → LT	av.	" 1"	av.	" 0, 0, 0"	av.	オール " 1"	av.	" 0"	" 0"	" 0" / " 1" (注)	オール " 1"
SIG 10	DSU → LT	av.	" 1"	av.	" 1, 1, 1"	av.	op .	av.	" 0"	" 0"	" 0" / " 1" (注)	op.
SIG 11	DSU → LT	av.	" 1"	av.	" 0, 0, 0"	av.	op .	av.	" 0"	" 0"	" 0" / " 1" (注)	op.
SIG 12	DSU → LT	av.	" 0"	av.	" 1, 1, 1"	av.	オール " 1"	av.	" 0"	" 0"	" 0" / " 1" (注)	オール " 1"
SIG 14	DSU → LT	av.	" 0"	av.	" 0, 0, 0"	av.	オール " 1"	av.	" 0"	" 0"	" 0" / " 1" (注)	オール " 1"

略号 av : 有効 t.p. : トレーニングパターン op : 有効情報

注 DSU に具備されるループバック 2 のタイプを表示します

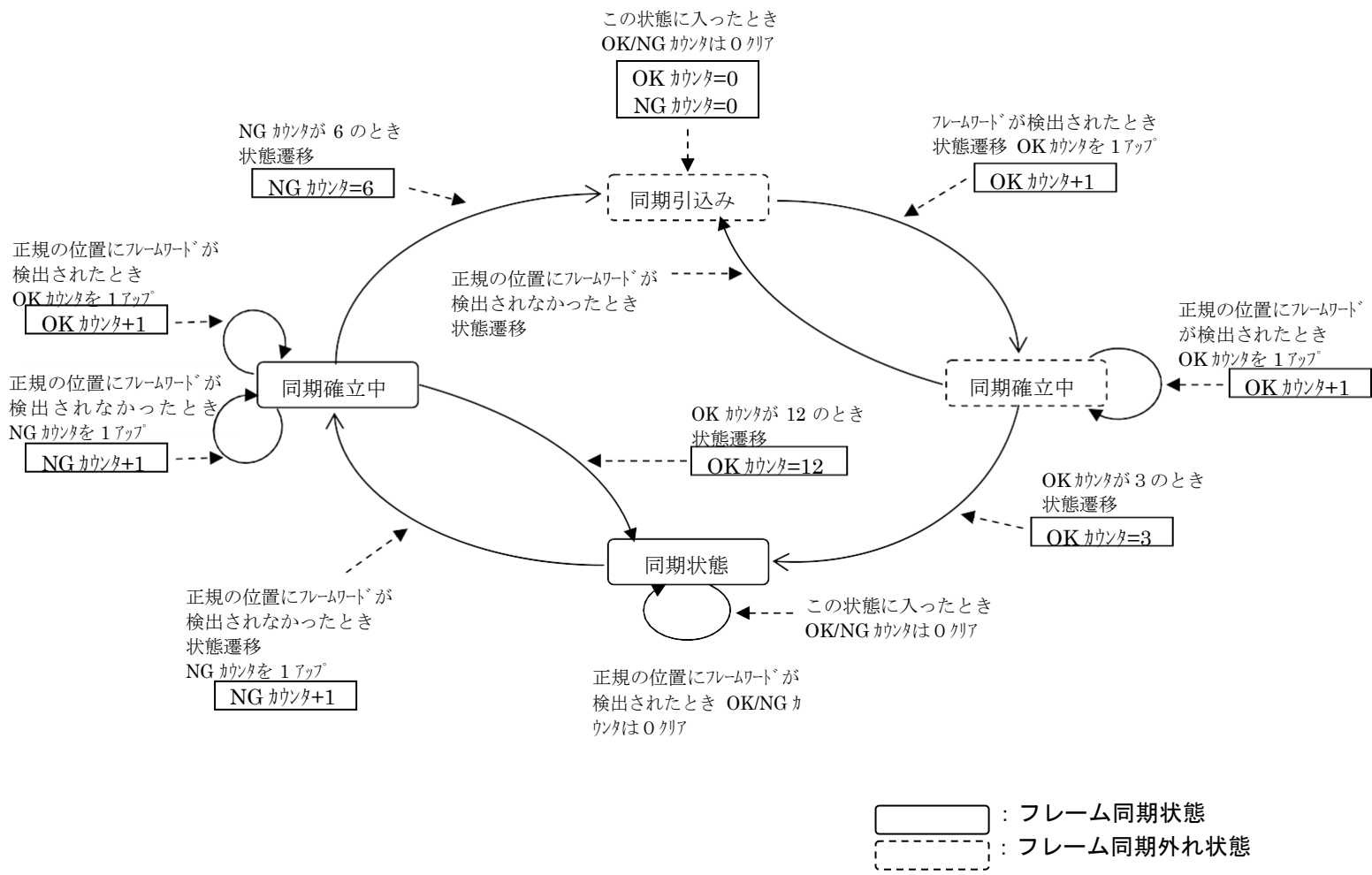


図10.2 フレーム同期方法

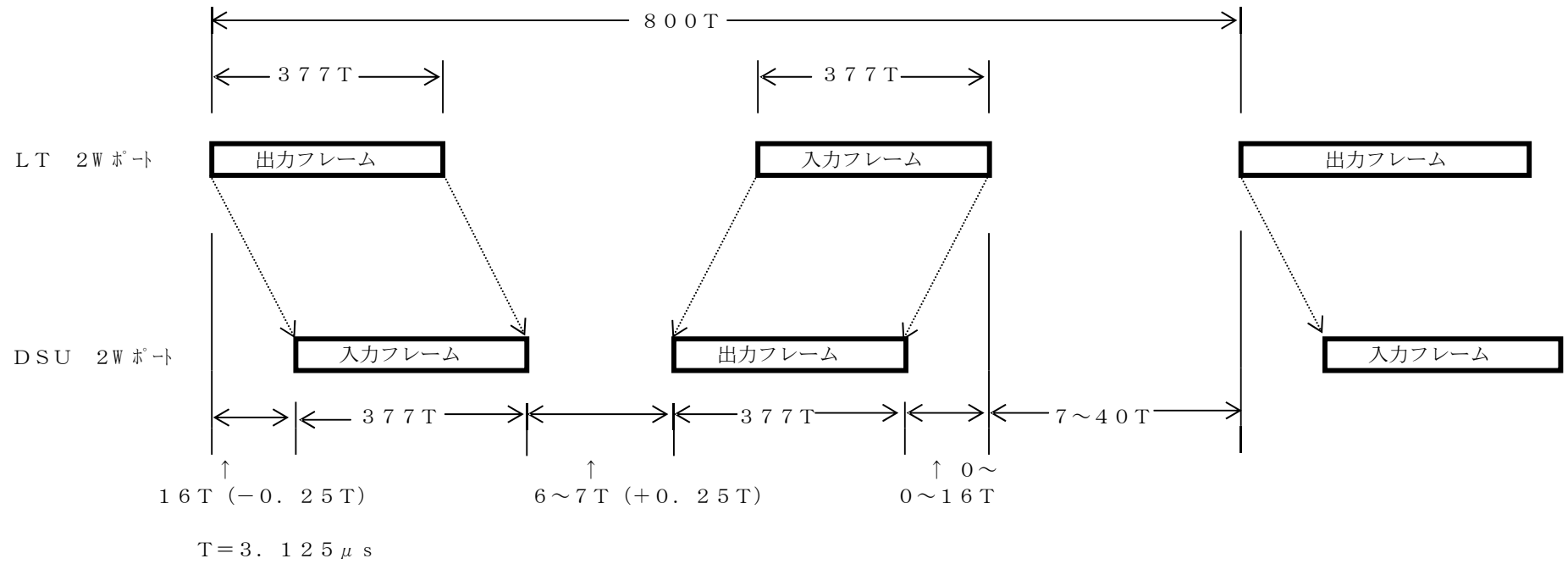
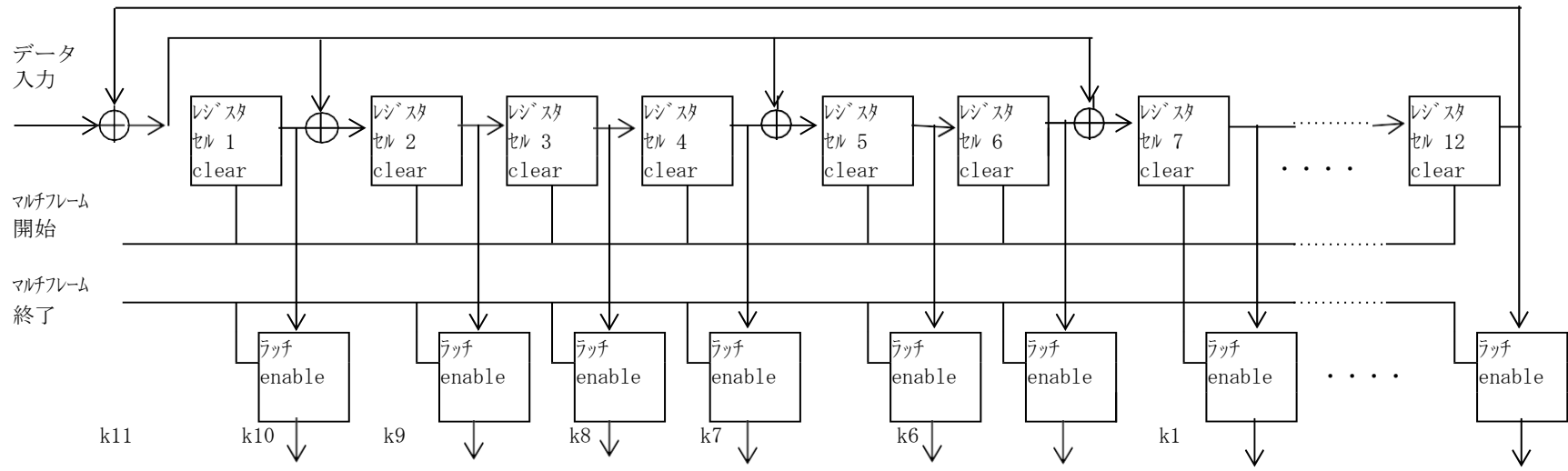


図10.3 LT-DSU方向のフレームとDSU-LT方向のフレームの間の相対位置関係

表 10. 3 起動/停止手順に関する機能要素の定義

F E s	方 向	内 容
F E 1	L T ← E T	ラインシステム及び参照点Tインタフェース起動要求
F E 2	L T → E T	起動開始表示
F E 3	L T → E T	ラインシステム起動完了表示
F E 4	L T → E T	Tインタフェースまたはループバック起動完了表示
F E 5	L T ← E T	ラインシステム及び参照点Tインタフェース停止要求
F E 6	L T → E T	ラインシステム及びTインタフェース停止表示
F E 7	L T → E T	フレーム同期外れまたはラインシステム異常表示
F E 8	L T ← E T	ループバック 2 起動要求
F E 9	L T ← E T	ループバック 1 起動要求
F E 1 2	L T → E T	Tインタフェースにおけるフレーム同期外れ、またはD S U インタフェースでのループバック信号フレーム同期外れ
F E 1 3 (注)	L T ← E T	参照点Tに対する I N F O 4 送信許可

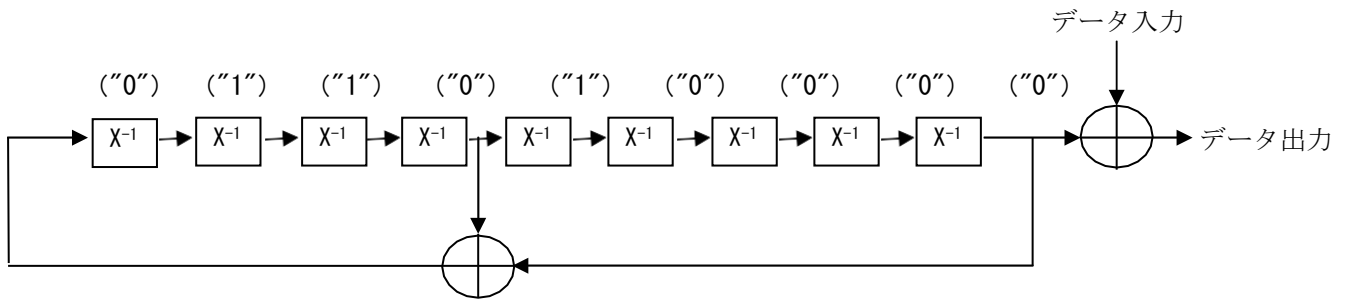
(注) 第2分冊 表6. 3 (注3) を参照



k1~k12 はマルチフレームのデータから生成されるCRC-12ビット

図 10. 4 CRC-12 生成回路例

(スクランブリング回路例)



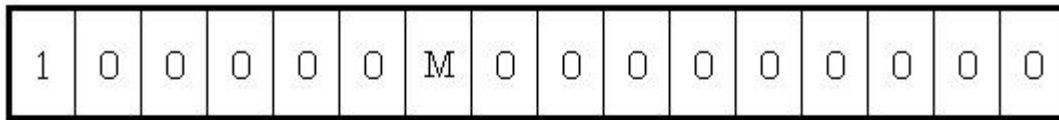
1 フレームの先頭で () の値が初期値としてセットされます

(スクランブリングパターン)

		ワード内 j ビット																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
フレーム内 n ワード	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
	2	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
	3	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
	4	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
	5	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
	6	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
	7	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
	8	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
	9	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
	10	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
	11	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
	12	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
	13	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
	14	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
	15	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
	16	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	17	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
	18	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
	19	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0

2B+D チャネル のオリジナルデータと上記スクランブリングパタンの排他的論理和が伝送路送出パターンとなります。

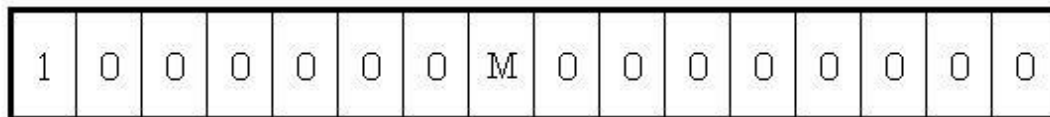
図 10.5 スクランブリングパターン



$$+ \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \times 45 + \begin{array}{|c|} \hline P \\ \hline \end{array}$$

M: “1”, “0” を交番
P: パリティビット

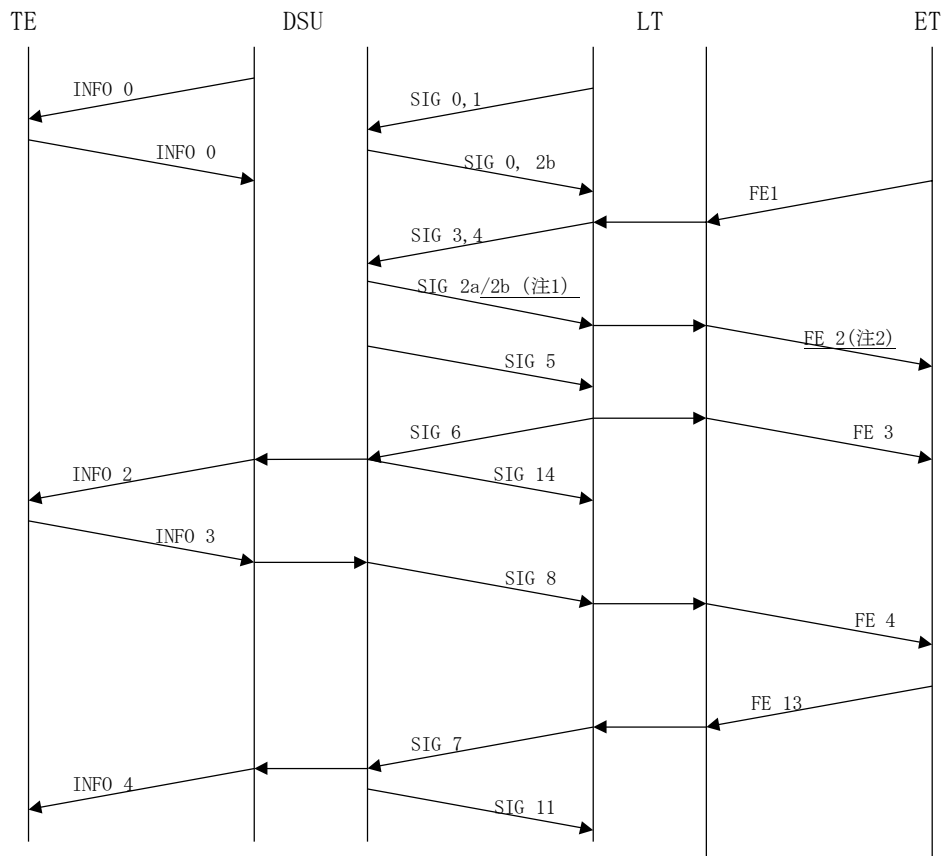
図10.6 トレーニングパターン (SIG4)



$$+ \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \times 45 + \begin{array}{|c|} \hline P \\ \hline \end{array}$$

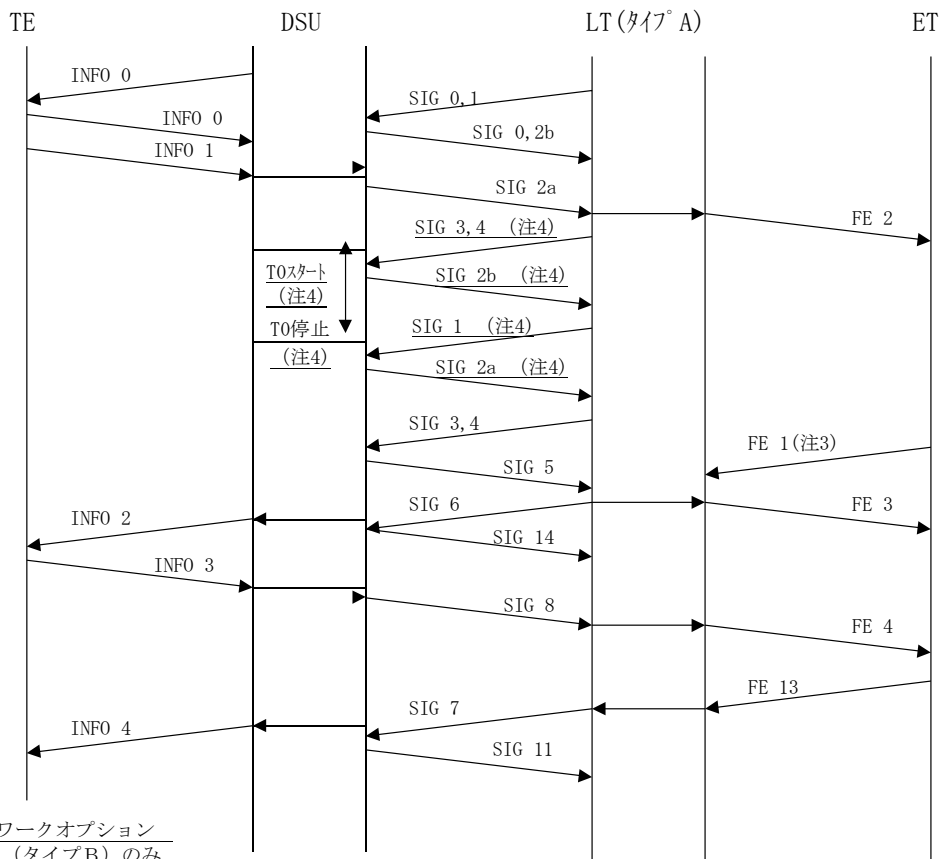
M: “1”, “0” を交番
P: パリティビット

図10.7 トレーニングパターン (SIG5)



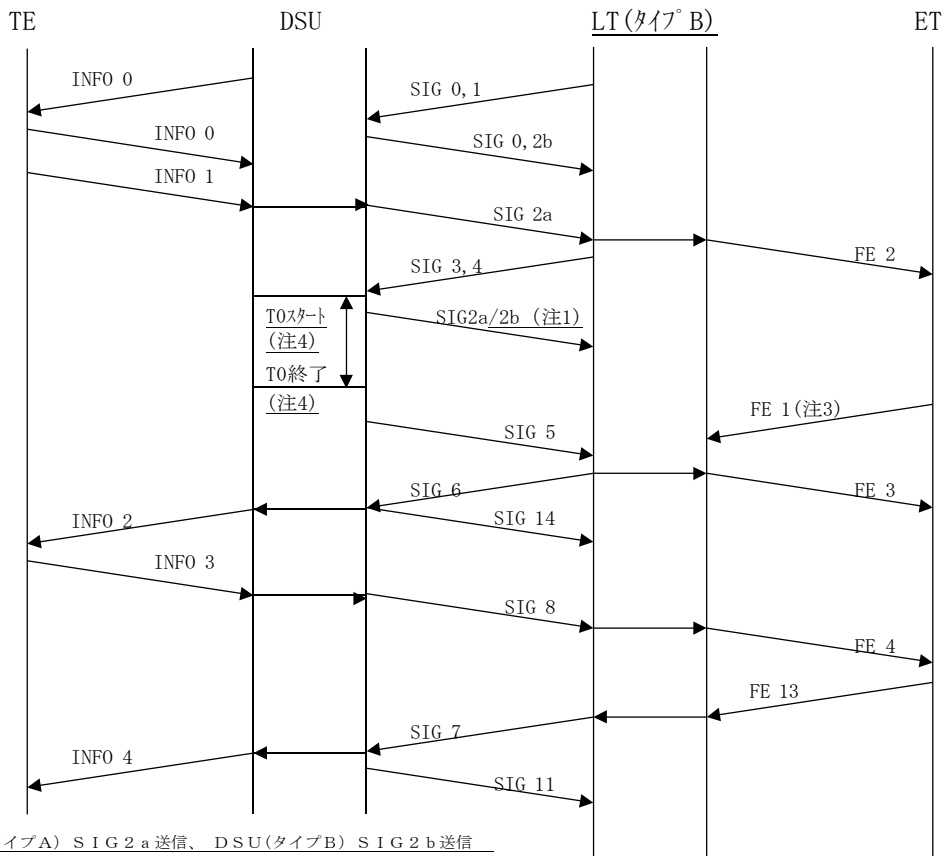
注1 DSU (タイプA) SIG 2 a 送信、DSU (タイプB) SIG 2 b 送信。
 注2 SIG 2 a 受信時のみ送信されます。

図 10. 8 網側からの起動



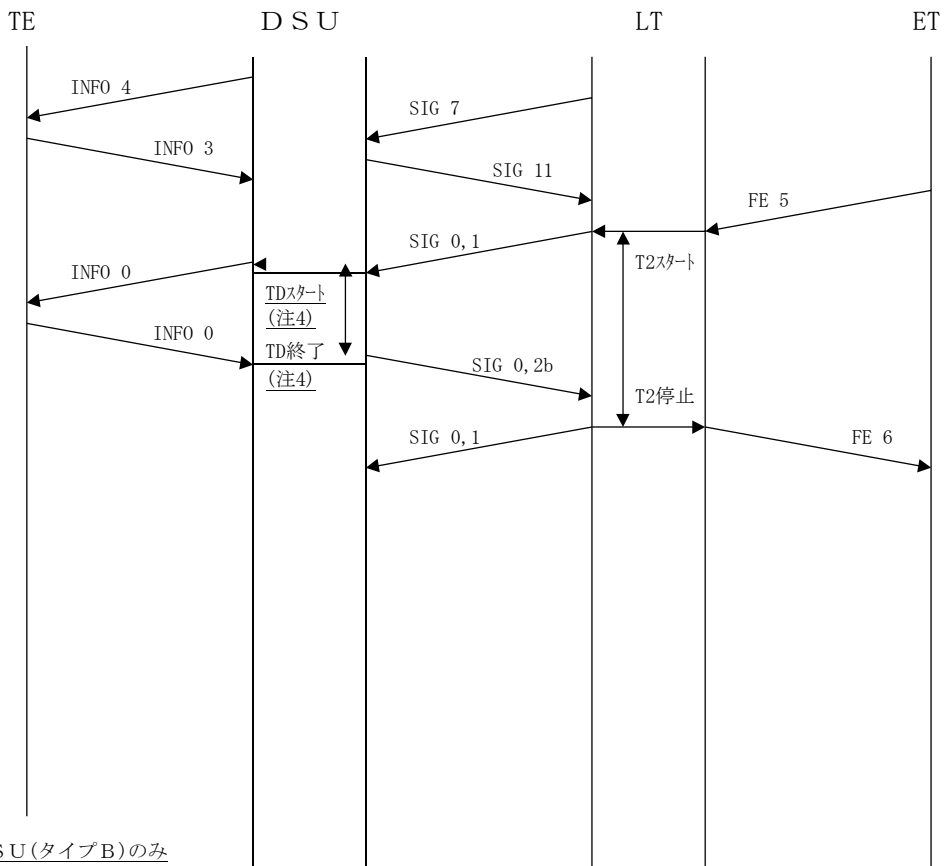
注3 ネットワークオプション
 注4 DSU (タイプB) のみ

図 10. 9 (A) DSU と LT (タイプ A) 対向時のユーザ側からの起動



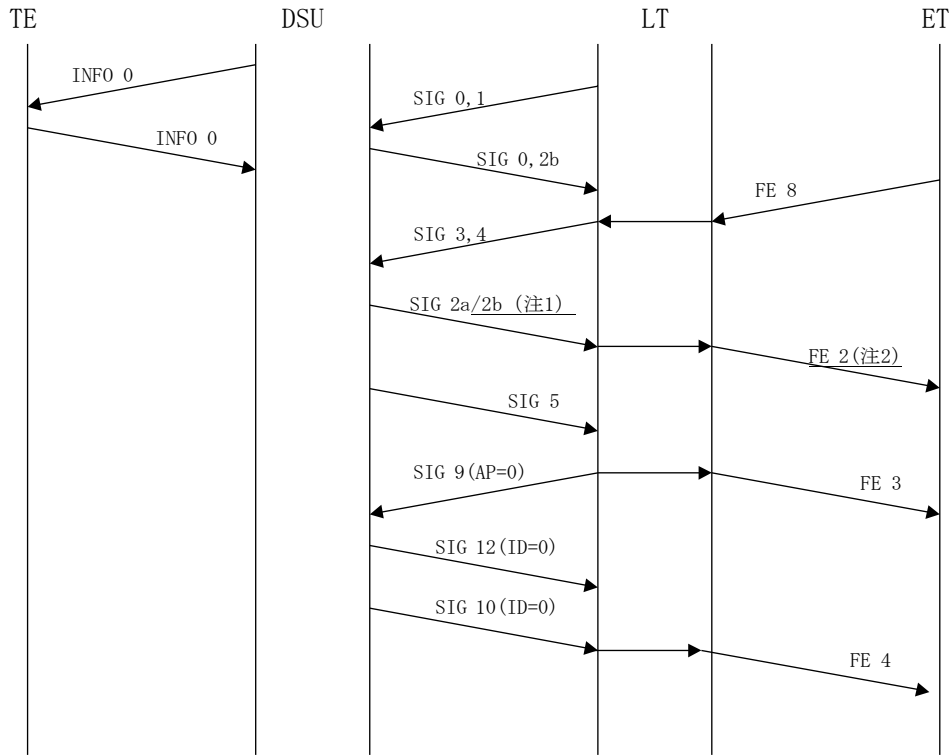
注1 DSU(タイプA) SIG 2 a 送信、DSU(タイプB) SIG 2 b 送信
 注3 ネットワークオプション
 注4 DSU(タイプB)のみ

図 10. 9 (B) DSUとLT (タイプB) 対向時のユーザ側からの起動



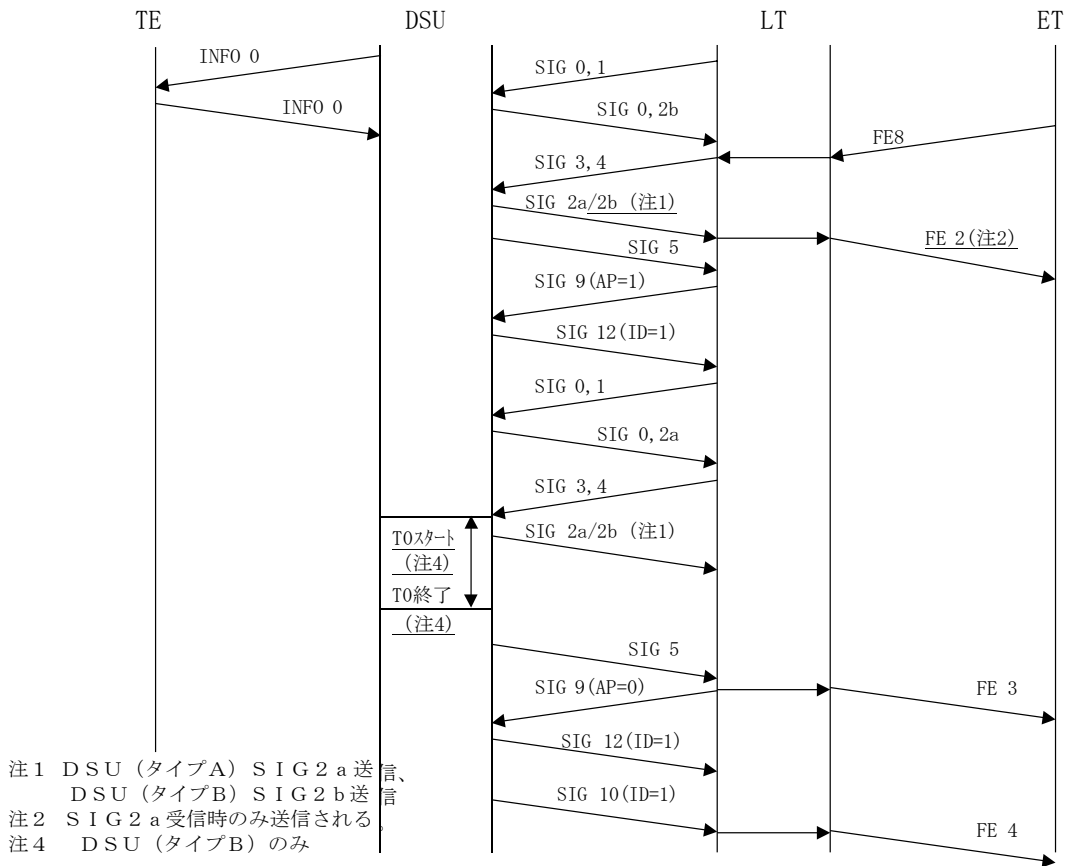
注4 DSU(タイプB)のみ

図 10. 10 網側からの停止



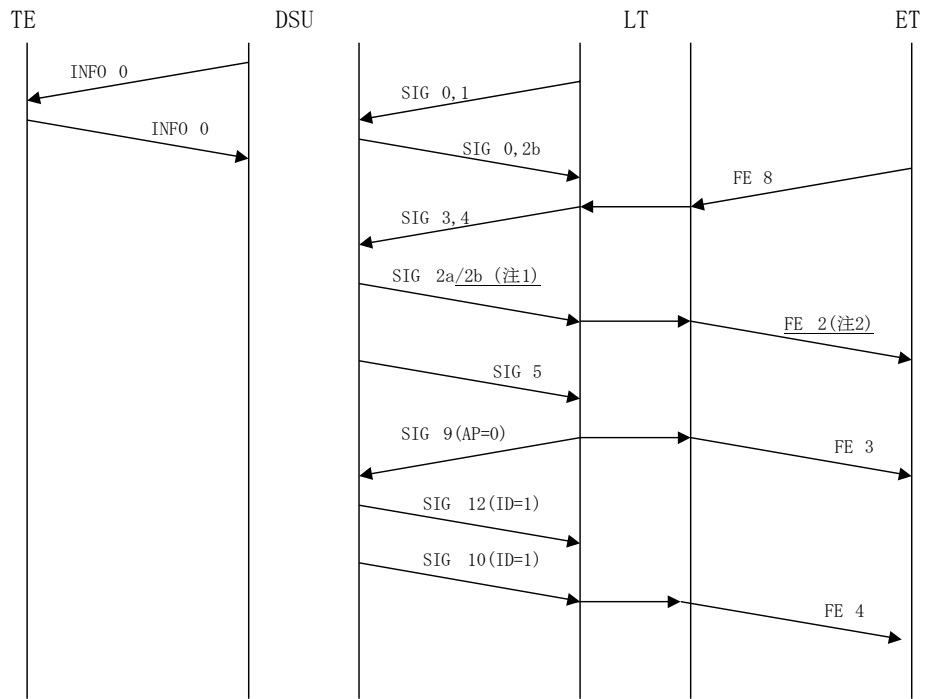
注1 DSU (タイプA) SIG 2 a 送信、DSU (タイプB) SIG 2 b 送信
 注2 SIG 2 a 受信時のみ送信される。

図10. 11 基本ループバック2の起動 (IDが2進“0”である時)



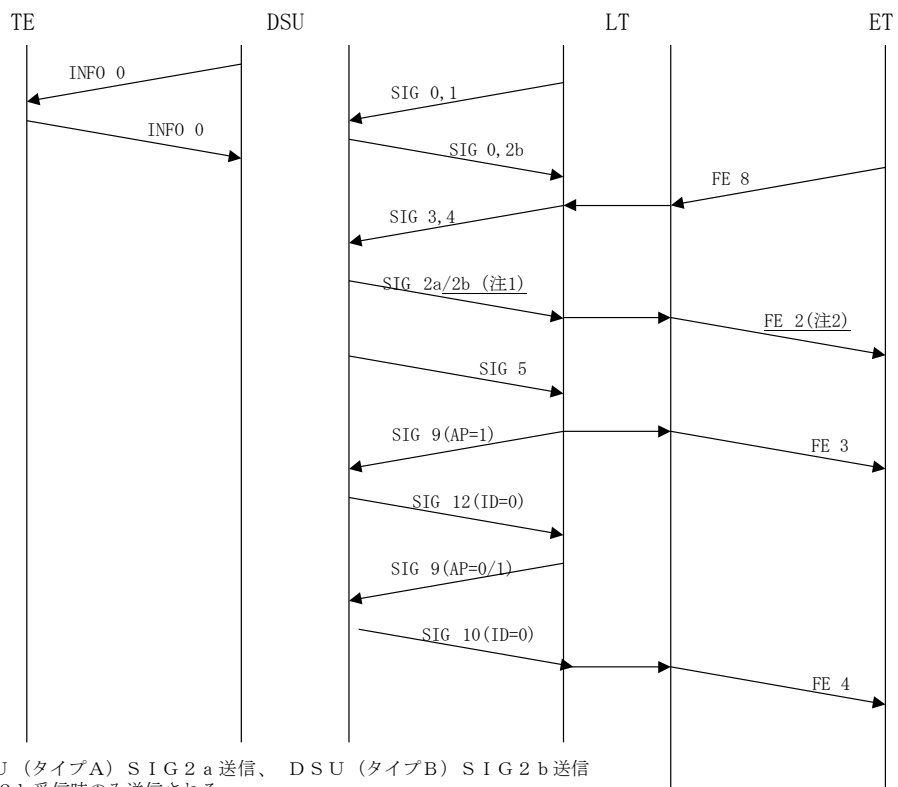
注1 DSU (タイプA) SIG 2 a 送信、DSU (タイプB) SIG 2 b 送信
 注2 SIG 2 a 受信時のみ送信される
 注4 DSU (タイプB) のみ

図10. 12 拡張ループバック2の起動 (H1、H2、H3及びIDが2進“1”である時)



注1 DSU (タイプA) SIG 2 a 送信、 DSU (タイプB) SIG 2 b 送信
 注2 SIG 2 a 受信時のみ送信される。

図 10. 13 拡張ループバック 2 提供DSUと基本ループバック 2 提供LT対向時
 ループバック 2 の起動



注1 DSU (タイプA) SIG 2 a 送信、 DSU (タイプB) SIG 2 b 送信
 注2 SIG 2 b 受信時のみ送信される。

図 10. 14 基本ループバック 2 提供DSUと拡張ループバック 2 提供LT対向時
 ループバック 2 の起動

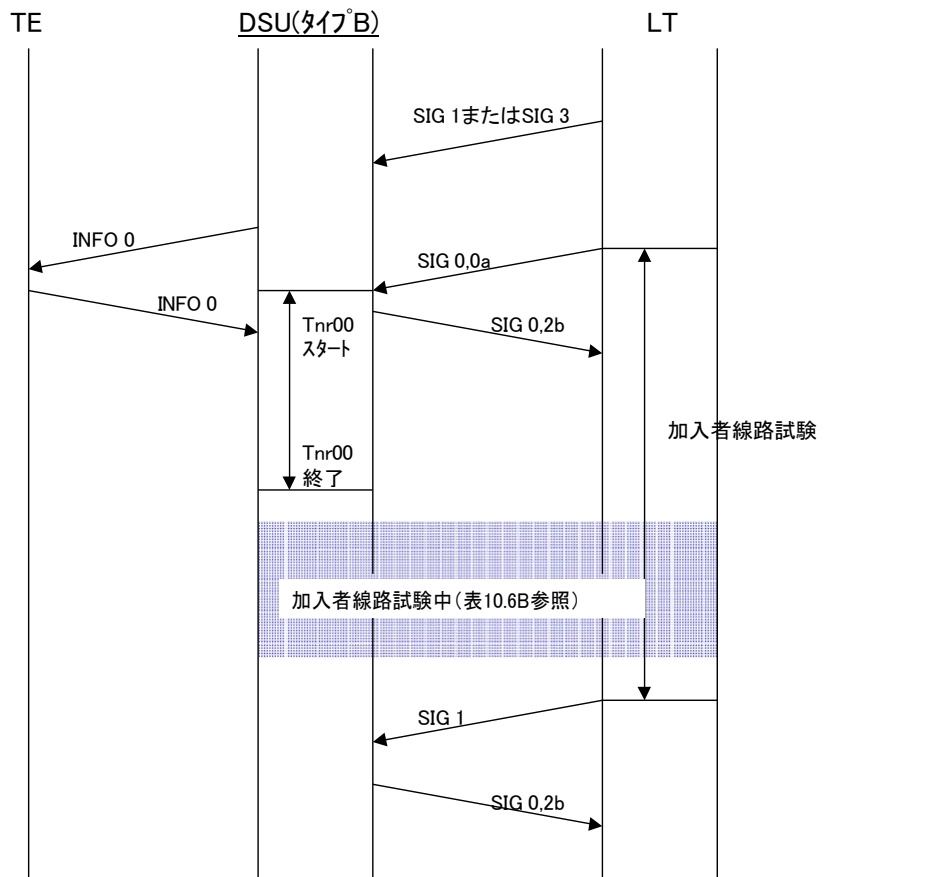
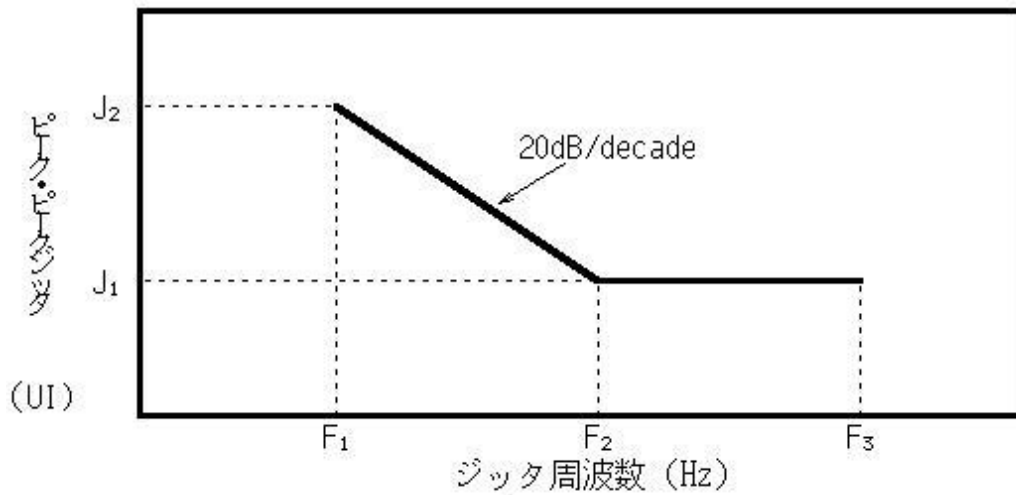


図 10. 15 加入者線路試験の起動



$$1 \text{ UI} = \frac{1}{320\text{kHz}} = 3.125 \mu\text{s}$$

F ₁	F ₂	F ₃	J ₁	J ₂
3 Hz	30 Hz	80 kHz	0.083 UI	0.83 UI

図10.16 DSU入力信号上のジッタの最小許容偏差

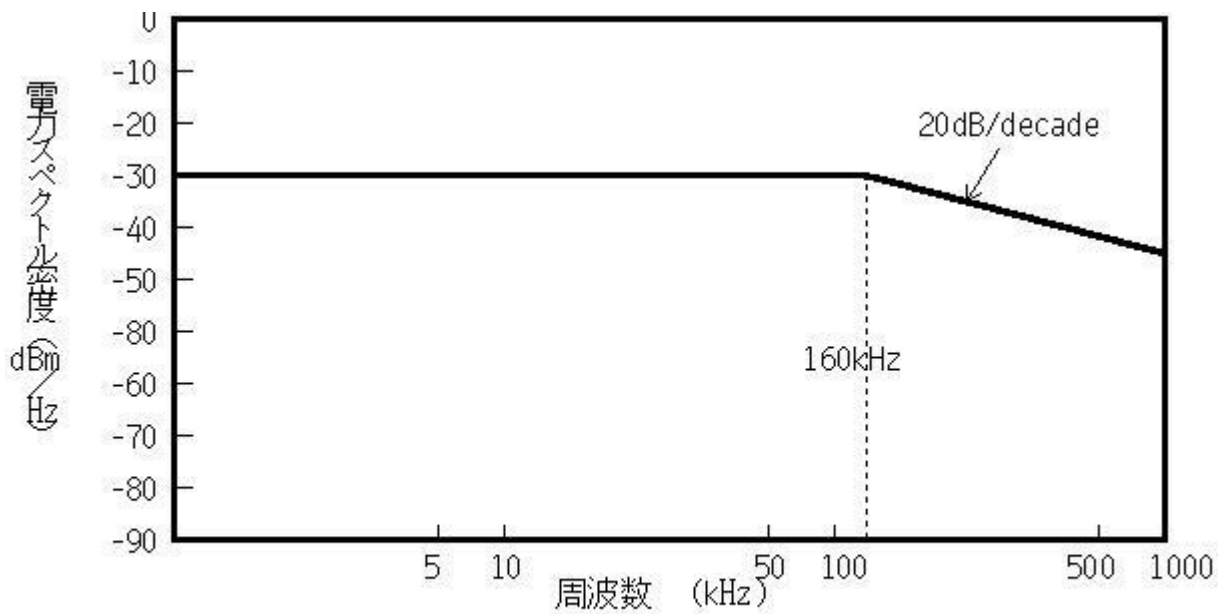


図10.17 信号の電力スペクトル密度の上限

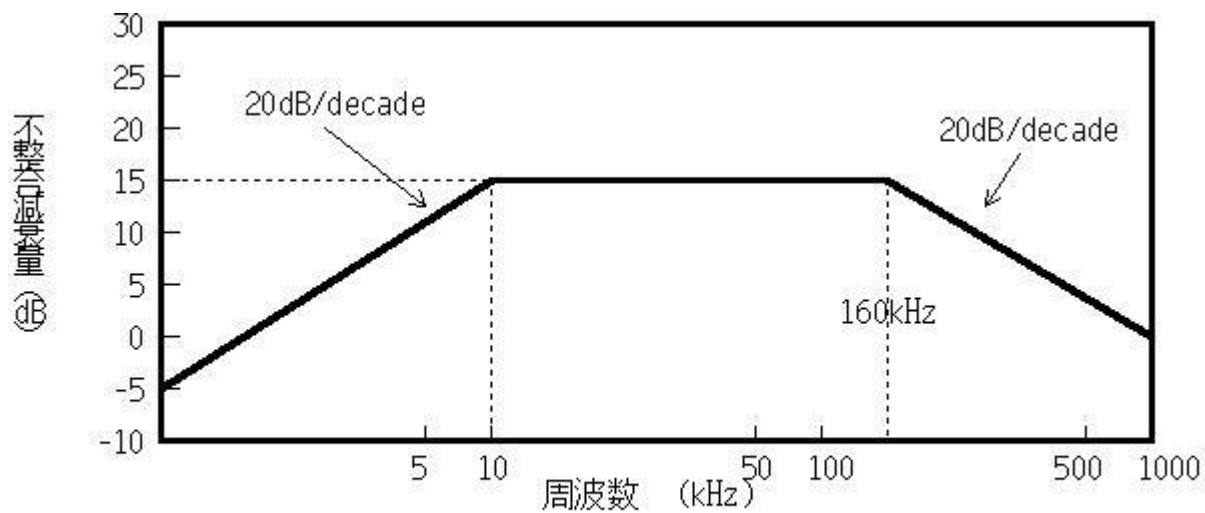


図10.18 インピーダンスの最小不整合減衰量

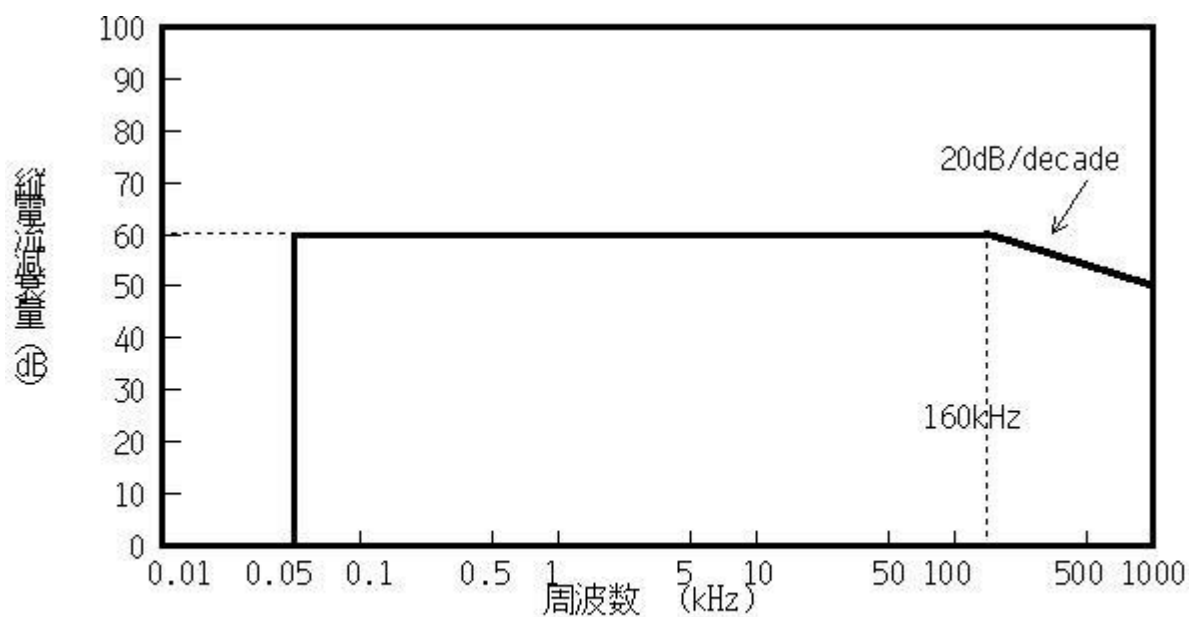


図10.19 最小縦電流減衰量

表 10. 4 状態遷移表 (DSU (タイプA))

状態番号	NT 1. 0	NT 1. 1	NT 1. 2	NT 1. 3	NT 1. 4	NT 1. 5	NT 1. 6	NT 1. 7	NT 1. 8	NT 2. 1	NT 2. 2	NT 2. 3
状態名	停止	伝送路起動			T点 起動		T点起動確立	停止制御		ループバック2 起動	ループバック2	ループバック2
		初期化開始	初期化終了	DSU側伝送路 同期確立	伝送路起動確立	T点同期確立	T点停止中	伝送路停止中	伝送路同期確立	起動確立	停止中	
		または	または	DSU ← LT	DSU ← LT	DSU → LT			TE ← DSU			TE → DSU
		DSU側 起動中	または	LT側 起動中	または	DSU T点同期 はずれ	ループバック2 起動初期化					
送信SIG	SIG 2b	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a
	SIG 0	SIG 0	SIG 0	SIG 5	SIG 14	SIG 8	SIG 11	SIG 8	SIG 14	SIG 12	SIG 10	SIG 8
送信INFO	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 2	INFO 2	INFO 4	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0
事象 内部状態	G1	G1	G1	G1	G2	(注1)	G3	G4	G4	G1	G1	G1
INFO1 受信	NT 1. 1	-	-	-	-	/	/	-	-	-	-	-
SIG 3	NT 1. 2	NT 1. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SIG 4	-	-	NT 1. 3 (注2)	-	NT 1. 3	NT 1. 3	NT 1. 3	NT 1. 3	NT 1. 3	NT 1. 3	NT 1. 3	NT 1. 3
NT1伝送路同期 DSU←LT	/	/	NT 1. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SIG 6	/	/	/	NT 1. 4	-	-	NT 1. 5	/	/			
								(注3)	(注3)	(注4)	(注4)	(注4)
INFO3 受信	/	/	/	/	NT 1. 5	-	-	-	-	/	/	/
SIG 7	/	/	/	/	-	NT 1. 6	-					
								(注3)	(注3)	(注4)	(注4)	(注4)
SIG 1	-	-	NT 1. 0	NT 1. 0	NT 1. 0	NT 1. 0	NT 1. 0	NT 1. 0	NT 1. 0	NT 1. 0	NT 1. 0	NT 1. 0
SIG 13	/	/	/	NT 1. 8	NT 1. 8	NT 1. 7	NT 1. 7	-	-			
										(注5)	(注5)	(注5)
SIG 9	/	/	/	NT 2. 1						-	-	NT 2. 1
					(注6)	(注6)	(注6)	(注6)	(注6)			
DSU ループバック 2 起動確立 (注7)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	NT 2. 2	-	/
SIG 15	/	/	/						-	NT 1. 8	NT 2. 3	-
DSU ループバック 2 停止 (注8)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-	NT 2. 1	NT 1. 8
INFO0 受信	-	NT 1. 0	-	-	-	NT 1. 4 (注9)	NT 1. 4 (注9)	NT 1. 8 (注9)	-	-	-	-
DSUT点同期はず れ TE → DSU	/	/	/	/	-	NT 1. 4	NT 1. 4	NT 1. 8	-	-	-	-
SIG 0 (注10)	-	-	-	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2
DSU 伝送路 同期はずれ	/	/	-	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2	NT 1. 2

凡例：「/」；不可能なイベント
「|」；レイヤサービスの定義により存在しない
「-」；状態変化なし

注1) G2からG3への状態遷移中の状態（第2分冊 表6.3を参照して下さい）。注

2) この場合SIG4受信は伝送路受信同期確立と同等の事象です。

注3) 本受信信号のARビットが“1”ならばNT1.4に遷移し、“0”ならば本状態を保持します。

注4) 本受信信号のARビットが“1”ならばNT1.4に遷移し、“0”ならばSIG15を受信した場合と同様の状態に遷移します。

注5) 本信号を受信した場合、SIG15を受信した場合と同様の状態に遷移します。

注6) 本信号を受信した場合、NT2.1の状態に遷移します。

注7) DSUがループバック信号に対してフレーム同期確立の状態注

8) DSUがループバック信号に対してフレーム同期はずれの状態

注9) 実現上のオプションとして、本事象はT点同期外れと同等の動作に統合されることもあります。

注10) 実現上のオプションとして、本事象はLT-DSU間の伝送路同期外れと同等の動作に統合されることもあります。

表 10. 5 状態遷移表 (LT)

状態番号	LT 1.0	LT 1.1	LT 1.2	LT 1.3	LT 1.4	LT 1.5	LT 1.6	LT 1.7a	LT 1.7b	LT 1.8a	LT 1.8b	
状態名	停止	伝送路起動 (タイT1動作中)		T点起動 (タイT1動作中)		T点起動確立 (タイT1停止)	停止中 (タイT2 動作中)	T点同期はずれ TE→DSU (タイT1動作中)		伝送路障害時 (タイT1動作中)		
		初期化終了	起動中	伝送路同期中 DSU←LT DSU→LT	T点同期確立 TE←DSU TE→DSU			LT 1.5 状態移行前	LT 1.5 状態移行後	伝送路同 期はずれ	伝送路システム 誤動作	
事象	送信FE	FE 6		FE 2	FE 3	FE 4	FE 4		FE 12	FE 12	FE 7	FE 7
	送信SIG	SIG 1 SIG 0	SIG 3 SIG 4	SIG 3 SIG 4	SIG 3 SIG 6	SIG 3 SIG 6	SIG 3 SIG 7	SIG 1 SIG 0	SIG 3 SIG 6	SIG 3 SIG 7	SIG 3 SIG 4	SIG 1 SIG 0
	内部状態	G1	G1	G1	G2	(注1)	G3	G4	(注1)	G2	G1	G1
FE 1	LT 1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SIG 2a	LT 1.2	LT 1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	LT 1.2	LT 1.2
SIG 5	/	/	LT 1.3 (注2)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
伝送路同期確立 DSU→LT	/	/	LT 1.3	-	-	-	-	-	-	-	/	/
SIG 8	/	/	/	LT 1.4	-	/	-	LT 1.4	/	/	/	/
FE 13					LT 1.5	-	-	LT 1.7b	-	-	-	-
SIG 11	/	/	/	/	/	-	-	/	LT 1.5	/	/	/
FE 5	-	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	-	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6
タイT1終了 (注6)	/	-	-	-	-	-	LT 1.0	-	-	-	-	-
タイT2終了 (注3)	/	/	/	/	/	/	LT 1.0	/	/	/	/	/
FE 8	LT 2.1											
SIG 12	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/
SIG 10	/	/	/	/	/	/	-	/	/	/	/	/
SIG 14	/	/	/	-	LT 1.7a	LT 1.7b	-	-	-	/	/	/
SIG 0 (注3)	-	-	-	LT 1.8a	LT 1.8a	LT 1.8a	-	LT 1.8a	LT 1.8a	-	-	-
伝送路同期はずれ DSU→LT	/	/	/	LT 1.8a	LT 1.8a	LT 1.8a	-	LT 1.8a	LT 1.8a	-	-	-
SIG 2b	タイプ A	-	LT 1.8a	(注5)	(注5)	(注5)	(注5)	-	(注5)	(注5)	(注5)	-
	タイプ B	-	LT1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 10. 5 状態遷移表 LT (続き)

状態番号	LT 2.1	LT 2.2	LT 2.3	LT 2.4	LT 2.5	LT 2.6	LT 2.7	
状態名	伝送路起動 (タイマT1動作中)		ループバック2起動中 (タイマT1動作中)	ループバック2 起動確立(タイ マT1停止)	ループバック2 異常 (タイマT1動作中)	伝送路異常 (タイマT1動作中)		
	初期化終了	起動中	伝送路同期中 DSU←LT DSU→LT ループバック2 起動初期化			伝送路同 期はずれ	伝送路シ ステム誤動作	
事象	送信FE	FE 6	FE 2	FE 3	FE 4	FE 12	FE 7	FE 7
	送信SIG	SIG 3 SIG 4	SIG 3 SIG 4	SIG 3 SIG 9	SIG 3 SIG 9	SIG 3 SIG 9	SIG 3 SIG 4	SIG 3 SIG 4
	内部状態	G1	G1	G1	G1	G1	G1	G1
FE 1								
SIG 2a	LT 2.2	-	-	-	-	-	LT 2.2	
SIG 5	/	LT 2.3 (注2)	/	/	/	LT 2.3 (注2)	/	
伝送路同期確立 DSU→LT	/	LT 2.3	-	-	-	LT 2.3	/	
SIG 8	/	/	/	/	/	/	/	
FE 13								
SIG 11	/	/	/	/	/	/	/	
FE 5	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	LT 1.6	
タイマT1終了 (注6)	-	-	-	-	-	-	-	
タイマT2終了 (注3)	/	/	/	/	/	/	/	
FE 8	-	-	-	-	-	-	-	
SIG 12	/	/	-	LT 2.5	-	/	/	
SIG 10	/	/	LT 2.4	-	LT 2.4	/	/	
SIG 14	/	/	/	/	/	/	/	
SIG 0 (注4)	-	-	LT 2.6	LT 2.6	LT 2.6	-	-	
伝送路同期はずれ DSU→LT	/	/	LT 2.6	LT 2.6	LT 2.6	-	-	
SIG 2b	タイプ A	LT 2.7	LT 2.7	LT 2.7	LT 2.7	LT 2.7	LT 2.7	-
	タイプ B	LT 2.2	-	-	-	-	-	-

凡例：「/」；不可能なイベント
「|」；レイヤサービスの定義により存在しない
「-」；状態変化なし

注1 G2からG3への状態遷移中の状態（第2分冊 表6.3を参照してください）注

2 この場合、SIG5受信は伝送路受信同期確立と同等の事象です

注3 実現上のオプションとして、タイマの終了はETレイヤ1の追加FEにより通知されることもあります

注4 実現上のオプションとして、本事象はLT-DSU間の伝送路同期外れと同等の動作に統合されることもあります

注5 最終FE5受信後に、FE1が受信されているならばLT 1.8aに遷移し、そうでなければ1.8bに遷移します

注6 タイマT1はET側のタイマです。従って、タイマT1の起動、停止、満了はET側が行います。

表 10. 6 状態遷移表 DSU (タイプ B)

	LPM状態	0-0	0-1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7
		注19	パワーリセット直後 加入者線極性未検出	停止	発信開始	LT識別開始	通信中 LTタイプ B 対向	ダミー抵抗接続 LTタイプ A対向認識	通信中 LTタイプ A	発信SW-OFF LPDI=1送出
Pcom/Ptst制御	CONTON	/	0	1	1	1	1	1	1	1
発信SW	CNLcomON	/	0	0	1	1	1	1	1	0
ダミー抵抗	CRDcomON	/	0	0	0	0	0	1	1	0
通信部への接続	Pcom	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
加入者線路試験部への接続	Ptst	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
ローカル ワーク	Pacon	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
ローカル ワーク	Pacoff	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
INFO1検出部リセット	LPDI	/	0	0	0	0	0	0	0	1
U点入出力部起動	UAR	/	0	0	0	1	1	0	1	0
ローカル ワーク	SACON=1	0-1	-	-	-	-	-	-	-	-
ローカル ワーク	SACON=0	-	0-0	0-0 注14	0-0 注14	表A参照 注21	表A参照 注21	0-0 注14	表A参照	0-0 注14
発信要求	LPAR=1	/	-	1-2	-	-	-	-	-	-
ノーマル極性検出 (SIG1) 通信部	NVcomdet=1 RVcomdet=0	/	1-1	-	-	1-5 T0停止	1-7 TD開始	-	1-7 TD開始	-
リバース極性検出 (SIG3) 通信部	NVcomdet=0 RVcomdet=1	/	2-1	2-1	1-3 T0開始	表A参照 注21	表A参照 注21	1-6	表A参照	
ノーマル極性検出 (SIG1) 加入者線路試験部	NVtstdet=1 RLtstT0det=0	/	/	/	/	/	/	/	/	/
リバース電流検出 (SIG3) 注11 加入者線路試験部	NVtstdet=0 RLtstT0det=1	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ノーマル・リバース非検出 (SIG0a) 注12 通信部	NVcomdet=0 RVcomdet=0	/	-	3-1 注13	3-1 注13	3-1 注13	3-1 注13	3-1 注13	3-1 注13	3-1 注13
ノーマル・リバース非検出 (SIG0a) 注12 加入者線路試験部	NVtstdet=0 RLtstT0det=0	/	-	-	-	-	-	-	-	-
RDcom制御用タイマ	T0終了	/	/	/	/	1-4	/	/	/	/
INFO1検出部リセットタイマ	TD終了	/	/	/	/	/	/	/	/	1-1

表 10. 6 状態遷移表 DSU (タイプ B) (続き)

	LPM状態	2-1	2-2	3-1
		通信中 着信	通信中 着信	加入者線路試験中
Pcom/Ptst制御	CONTON	1	1	1
発信SW	CNLcomON	0	1	0
ダミー抵抗	CRDcomON	0	0	0
通信部への接続	Pcom	ON	ON	OFF
加入者線路試験部への接続	Ptst	OFF	OFF	ON
ローカル ワーク	Pacon	ON	ON	ON
ローカル ワーク	Pacoff	OFF	OFF	OFF
INFO1検出部リセット	LPDI	0	0	0
U点入出力部起動	UAR	1	1	0
ローカル ワーク	SACON=1	—	—	—
ローカル ワーク	SACON=0	表A参照	表A参照	表B参照
発信要求	LPAR=1	2-2	—	—
ノーマル極性検出 (SIG1) 通信部	NVcomdet=1 RVcomdet=0	1-1	1-7 TD開始	/
リバース極性検出 (SIG3) 通信部	NVcomdet=0 RVcomdet=1	表A参照	表A参照	/
ノーマル極性検出 (SIG1) 加入者線路試験部	NVtstdet=1 RLtstT0det=0	/	/	0-1
リバース電流検出 (SIG3) 注11 加入者線路試験部	NVtstdet=0 RLtstT0det=1	/	/	0-1
ノーマル・リバース非検出 (SIG0a) 注12 通信部	NVcomdet=0 RVcomdet=0	3-1 注13	3-1 注13	表B参照
ノーマル・リバース非検出 (SIG0a) 注12 加入者線路試験部	NVtstdet=0 RLtstT0det=0	—	—	
Rdcom制御用タイマ	T0終了	/	/	/
INFO1検出部リセットタイマ	TD終了	/	/	/

表 1 0 . 6 A 状態遷移表 DSU (タイプ B)

表A (注22)

LPM状態		1-3/1-4 (注17), 1-6, 2-1, 2-2									
状態番号		NT 3.2	NT 3.3	NT 3.4	NT 3.5	NT 3.6	NT 3.7	NT 3.8	NT 4.1	NT 4.2	NT 4.3
状態名	伝送路起動			T点起動		T点起動確立	停止制御		ループバック2 起動	ループバック2	ループバック2
	初期化終了	DSU側伝送路 同期確立	伝送路起動確立	DSU←LT DSU→LT	T点同期確立	TE←DSU TE→DSU	T点停止中	伝送路停止中	伝送路同期確立	起動確立	停止中
または		DSU←LT	DSU←LT	T点起動初期化 TE←DSU					ループバック2 起動初期化		
DSU側 起動中		または LT側 起動中	または LT側 起動中	または DSU T点同期 はずれ							
事象	送信SIG	LPM状態1-3/1-4 (注17), 2-1, 2-2									
		SIG 2b	SIG 2b	SIG 2b	SIG 2b	SIG 2b	SIG 2b	SIG 2b	SIG 2b	SIG 2b	SIG 2b
		SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a	SIG 2a
		SIG 0	SIG 5	SIG 14	SIG 8	SIG 11	SIG 8	SIG 14	SIG 12	SIG 10	SIG 8
	送信INFO	INFO 0	INFO 0	INFO 2	INFO 2	INFO 4	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0
	内部状態 LPMを除く	G1	G1	G2	(注1)	G3	G4	G4	G1	G1	G1
INFO 1 受信		-	-	-	/	/	-	-	-	-	-
		注20	注20	注20			注20	注20			
SIG 4		NT 3.3 (注2)	-	NT 3.3	NT 3.3	NT 3.3	NT 3.3	NT 3.3	NT 3.3	NT 3.3	NT 3.3
DSU伝送路同期 DSU←LT		NT 3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SIG 6		/	NT 3.4	-	-	NT 3.5	(注3)	(注3)	(注4)	(注4)	(注4)
INFO 3 受信		/	/	NT 3.5 注15	-	-	-	-	/	/	/
SIG 7		/	/	-	NT 3.6	-	(注3)	(注3)	(注4)	(注4)	(注4)
SIG 13		/	NT 3.8	NT 3.8	NT 3.7	NT 3.7	-	-	(注5)	(注5)	(注5)
SIG 9		/	NT 4.1	(注6)	(注6)	(注6)	(注6)	(注6)	-	-	NT 4.1
DSU ループバック2起動確立 (注7)		/	/	/	/	/	/	/	NT 4.2	-	/
SIG 15		/	/	/	/	/	/	/	-	NT 3.8	NT 4.3
DSU ループバック2停止 (注8)		/	/	/	/	/	/	/	-	NT 4.1	NT 3.8
INFO 0 受信		-	-	-	NT 3.4 (注9)	NT 3.4 (注9)	NT 3.8 (注9)	-	-	-	-
DSU T点同期はずれ TE→DSU		/	/	-	NT 3.4	NT 3.4	NT 3.8	-	-	-	-
SIG 0 (注10)		-	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2
DSU 伝送路 同期はずれ		-	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2	NT 3.2
ローカルリブ		注16	注16	注16	注16	注16	注16	注16	注16	注16	注16

表 1 0 . 6 B 状態遷移表 DSU (タイプ B)

表B

LPM状態		3-1	
状態番号		NT 5.1	NT 5.2
状態名		加入者線路試験中	加入者線路試験中
	送信SIG	SIG 2a SIG 0	SIG 2b SIG 0
	送信INFO	INFO 0	INFO 0
	内部状態 LPMを除く	G1	G1
INFO 1 受信		—	—
SIG 3		注23	NT 5.1
SIG 4		/	/
DSU伝送路同期 DSU←LT		/	/
SIG 6		/	/
INFO 3 受信		/	/
SIG 7		/	/
SIG 13		/	/
SIG 9		/	/
DSU ループバック2起動確立 (注7)		/	/
SIG 15		/	/
DSU ループバック2停止 (注8)		/	/
INFO 0 受信		—	—
DSU T点同期はずれ TE→DSU		—	—
SIG 0 (注10)		—	—
SIG 0a		NT 5.2	—
DSU 伝送路 同期はずれ		/	/
ローカルワーオフ		注16	注18

凡例：「/」；不可能なイベント

「|」；レイヤサービスの定義により存在しない

「-」；状態変化なし

注1) G2からG3への状態遷移中の状態(第2分冊 表6.3を参照してください)

注2) この場合SIG4受信は伝送路受信同期確立と同等の事象です

注3) 本受信信号のARビットが“1”ならばNT3.7、NT3.8、NT3.9はNT3.4に遷移し、“0”ならば本状態を保持します。

注4) 本受信信号のARビットが“1”ならばNT3.4の状態に遷移し、“0”ならばSIG5を受信した場合と同等の状態に遷移する。ただし、LPM状態は遷移しません。

注5) 本信号を受信した場合、SIG15を受信した場合と同等の状態に遷移します。

注6) 本信号を受信した場合、NT4.1の状態に遷移します。ただし、LPM状態は遷移しません。

注7) DSUがループバック信号に対してフレーム同期確立の状態

注8) DSUがループバック信号に対してフレーム同期はずれの状態

注9) 実現上のオプションとして、本事象はT点同期外れと同等の動作に統合されることもあります。

注10) 実現上のオプションとして、本事象はLT-DSU間の伝送路同期外れと同等の動作に統合されることもあります。

注11) SIG3が8~10sec継続した場合に限ります。

注12) SIG0aが200msec程度継続した場合に限ります。

注13) LPM状態3-1のNT5.2に遷移します。

注14) LPM状態1-1、1-2、1-5、1-7はローカルパワーオフの場合、それぞれNT1.0、NT1.1、NT1.1、NT1.0に遷移するか或いはローカルパワーオフ状態に遷移します。

注15) LPM状態が2-1の場合、INFO3受信時にLPM状態は2-2に遷移する場合があります。

注16) 表10.4中の状態NT1.0、NT1.* (*はパワー断前の数値と同じ)またはローカルパワーオフ状態のいずれでもかまいません。

注17) 状態1-3/1-4はLPM内T0タイマ動作中の場合、LPM状態1-3、T0タイマ停止の場合はLPM状態1-4であることを表します。

注18) NT1.0またはローカルパワーオフ状態に遷移します。

注19) DSU(タイプA)に遷移する場合は表10.4参照。

注20) LPM状態が2-1の場合、LPM状態は2-2に遷移します。

(1-3/1-4、1-6、2-2についてはLPM状態は保持されます。)

注21) T0タイマ動作中の場合、LPM状態は1-3、T0タイマ停止中の場合、LPM状態は1-4。

注22) 本表中のローカルパワーオフを除くイベントに対してLPM状態は変化しません。

注23) SIG3が8~10sec継続した場

10.11 ジッタ

ジッタ許容量は、TTC標準JT-I430の制限が加入者伝送路上の伝送システムのジッタ限界により維持されることが保証されるように規定されます。以下で与えるジッタ制限は、伝送媒体の特性（4章参照）の範囲内で、加入者伝送路の長さにかかわらず満足されなければなりません。またジッタ制限は、B、D、CLチャンネルのビットパターンにかかわらず満足されなければなりません。なお、ジッタの測定方法については継続検討中です。

10.11.1 DSUの入力ジッタ許容量

DSUは試験信号にのせた3KHzから80KHzまでの範囲内の単一周波数のジッタに対して図10.16に示されている最大値のワンドラ／ジッタの性能目標を満足しなければなりません。DSUはまた位相変化の最大速度が1.0UI/hourとなるところで一日につき1.0UIまでのワンドラを許容するという性能目標を満足すべきです。

10.11.2 DSUの出力ジッタ制限

10.11.1節に記述したようなDSUの入力信号に重畳されたワンドラ／ジッタに対して、網方向へのDSUの送信信号のジッタは90KHz以下で20dB/decadeのロールオフ特性を持つハイパスフィルタを用いてジッタを測定したとき、0.083UI_{p-p}以下でなければなりません。

10.12 DSUとLTの送信部出力特性

以下の記述は110Ωの負荷インピーダンスに適用されます。

10.12.1 パルス振幅

最大パルスのゼロからピークまでの公称振幅値は6Vとし、許容偏差は+20%、-10%とします。

10.12.2 パルス波形

送信パルス波形は、振幅6V±10%、幅1.56μs±10%の方形波を、640kHz以下のロスは0dB、640kHz以上は12dB/octaveのロールオフ特性を持つローパスフィルタを使って整形しなければなりません。整形後のパルス波形は図10.16のパルスマスクに合致しなければなりません。

10.12.3 信号電力

平均信号電力は14.5～17.1 dBmの間とします。

10.12.4 電力スペクトル

電力スペクトル密度の上限は図10.17のテンプレート内とします。

10.12.5 送信部信号の非線型性

これは理想パルス波高からの偏差を測定することであり、個々のパルスの非線型性を測定することです。正と負のパルス波高の間の偏差は5%未満とします。

10.13 送信部／受信部の終端

10.13.1 インピーダンス

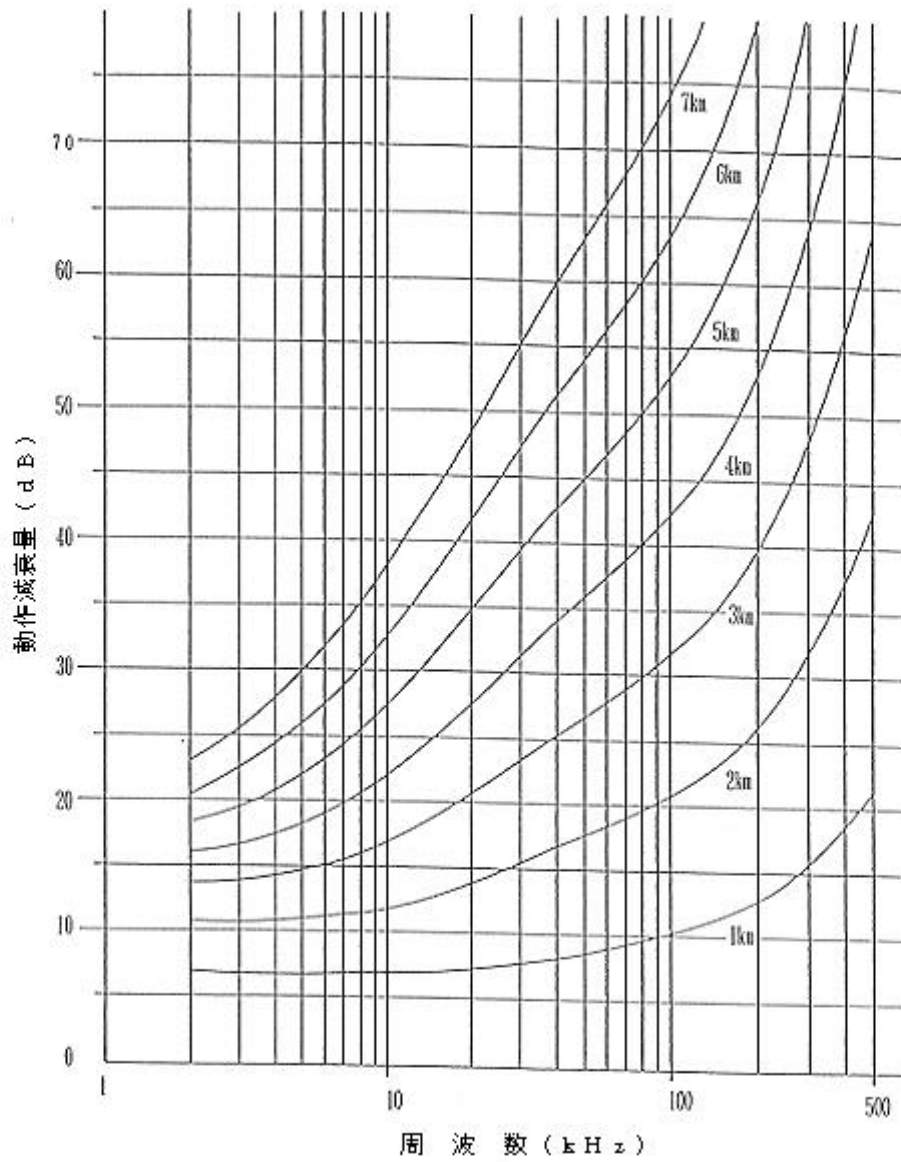
- a) DSUあるいはLTを見込んだ公称入力インピーダンスはそれぞれ110Ωとします。
- b) DSUあるいはLTを見込んだ公称出力インピーダンスはそれぞれ、パルスを駆動するときは110Ω以下とし、パルスを駆動しないときは110Ωとします。

10.13.2 不整合減衰量

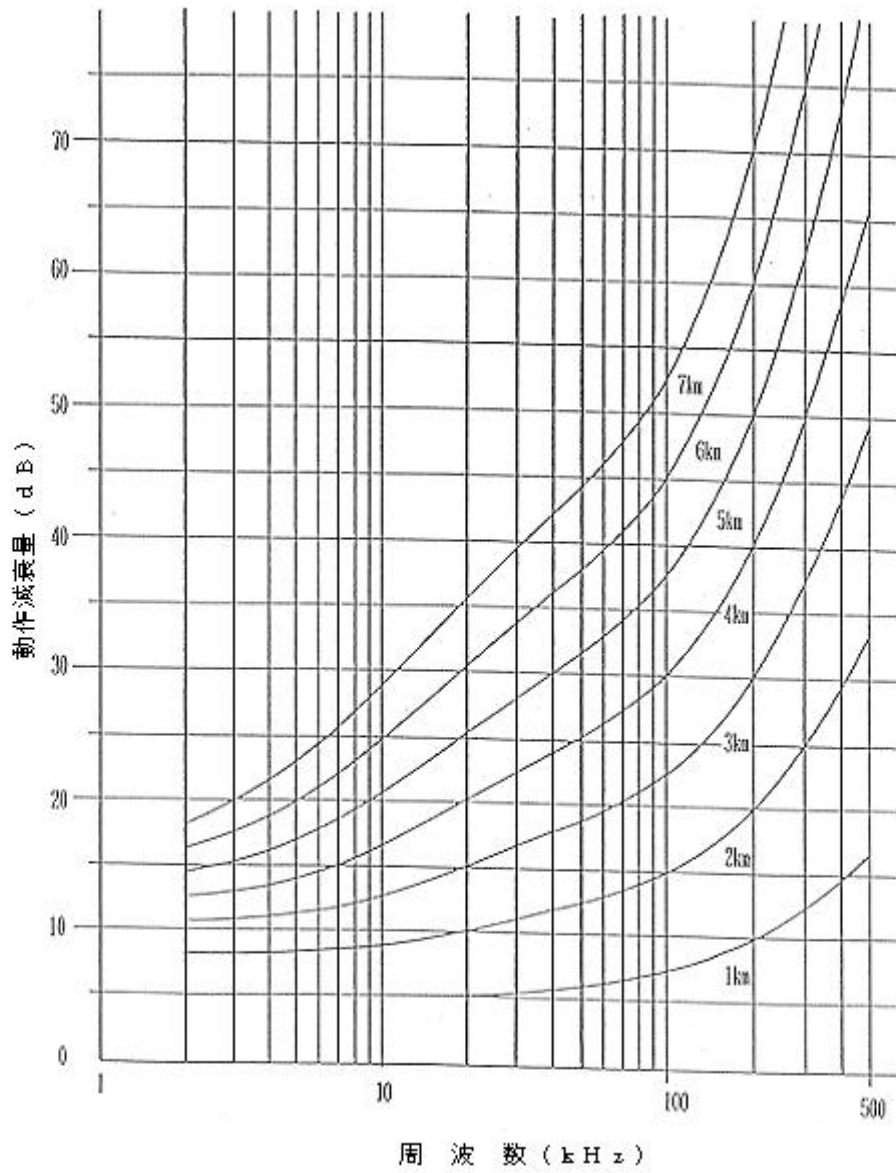
パルスを駆動しないときのインピーダンスの最小不整合減衰量は図10.18のテンプレートに示されているものより大きいとします。

10.13.3 縦電流減衰量

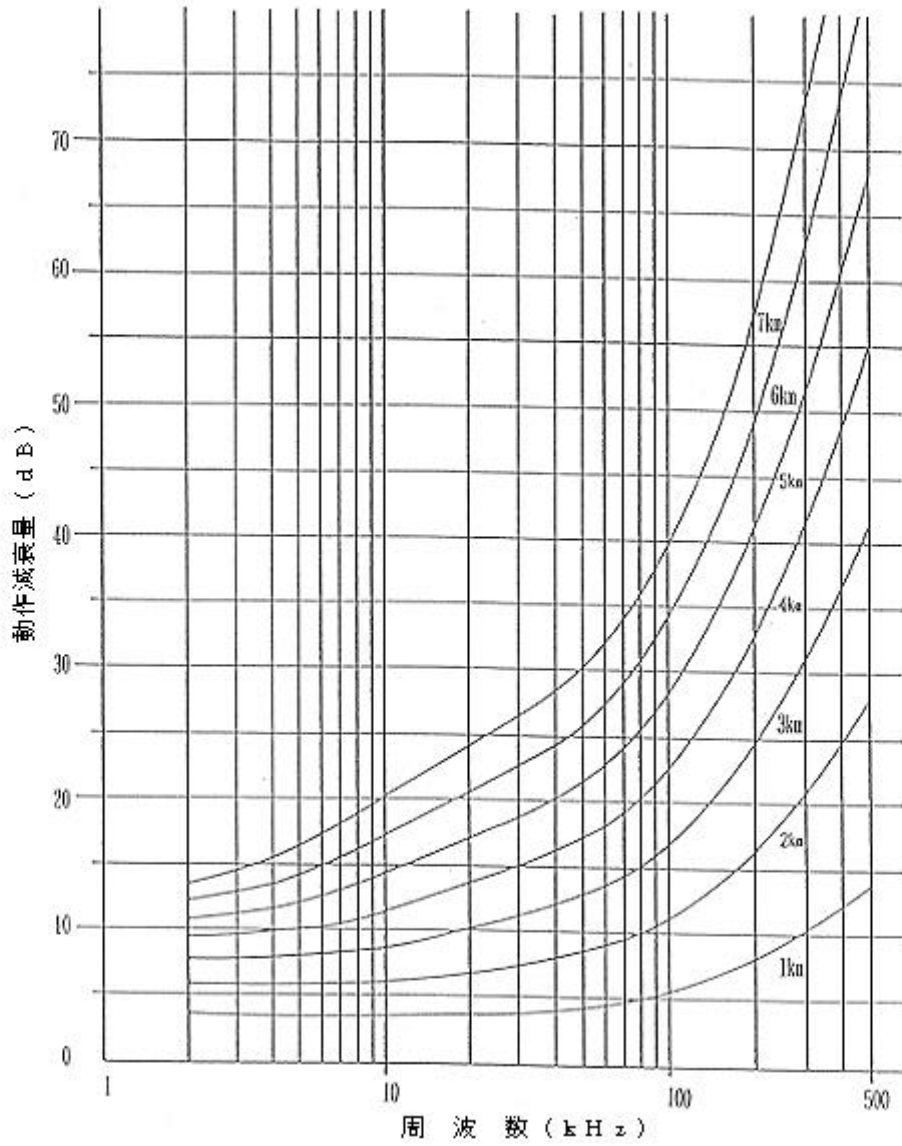
最小縦電流減衰量は図10.19のテンプレートに示されているものより大きいとします。



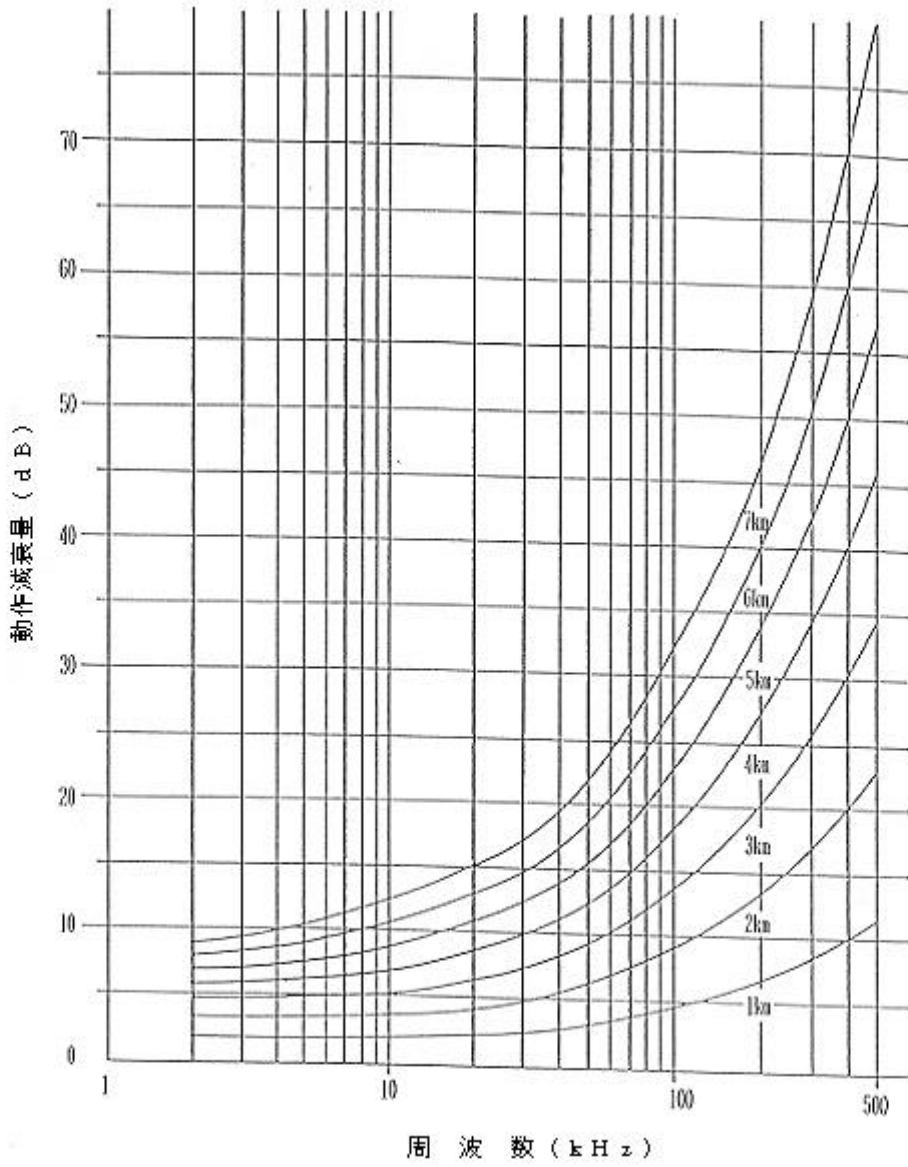
付図1 0.4紙ケーブル動作減衰量 (110Ω、15℃)



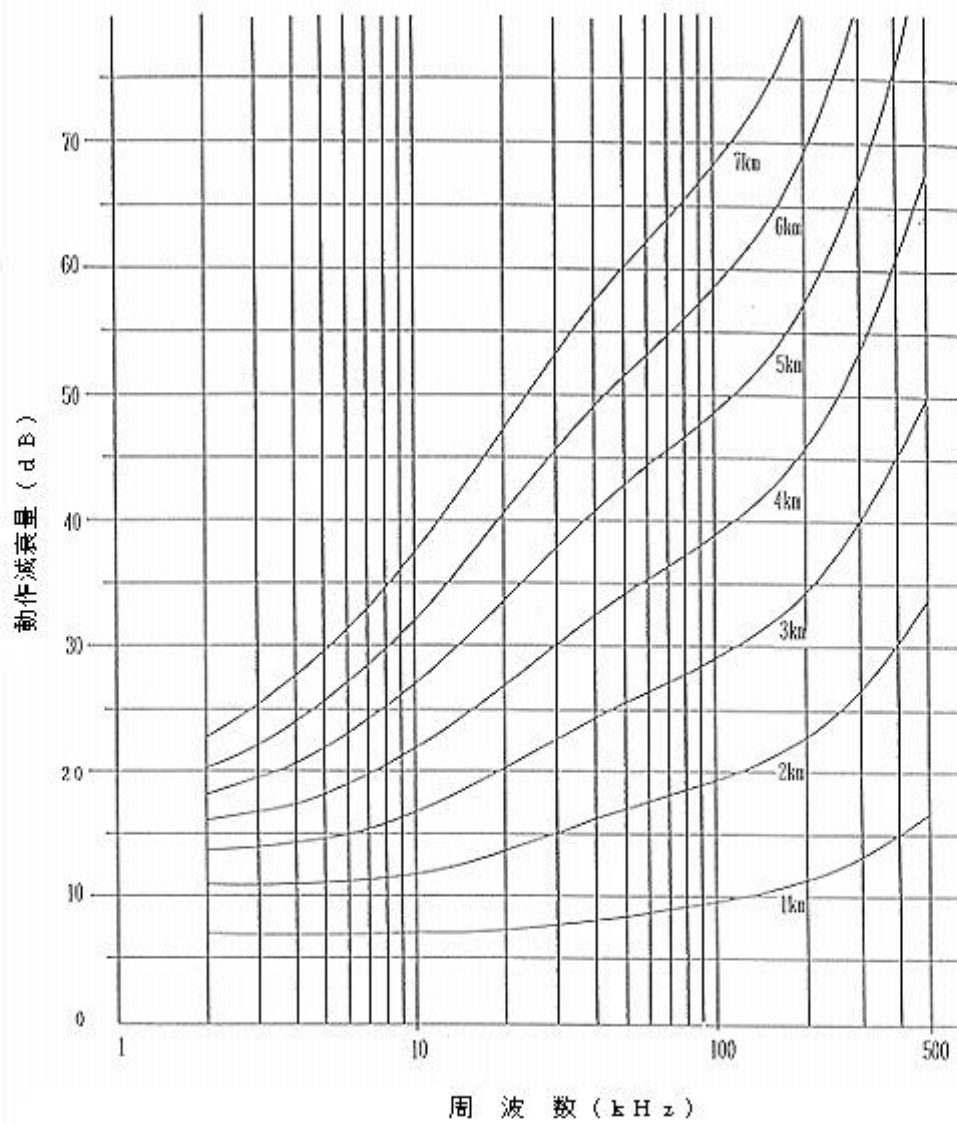
付図2 0.5紙ケーブル動作減衰量 (110Ω、15℃)



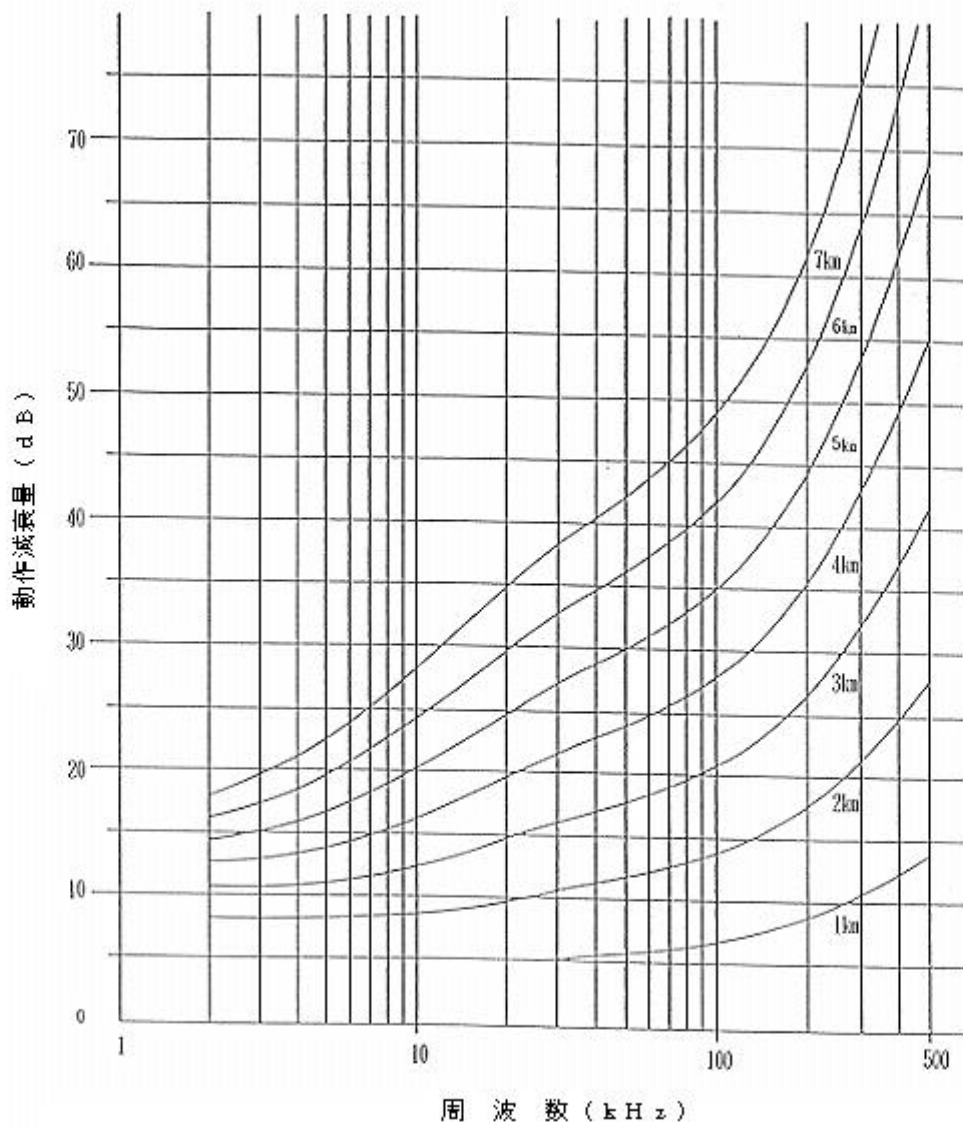
付図 9 0.65紙ケーブル動作減衰量 (110Ω、15℃)



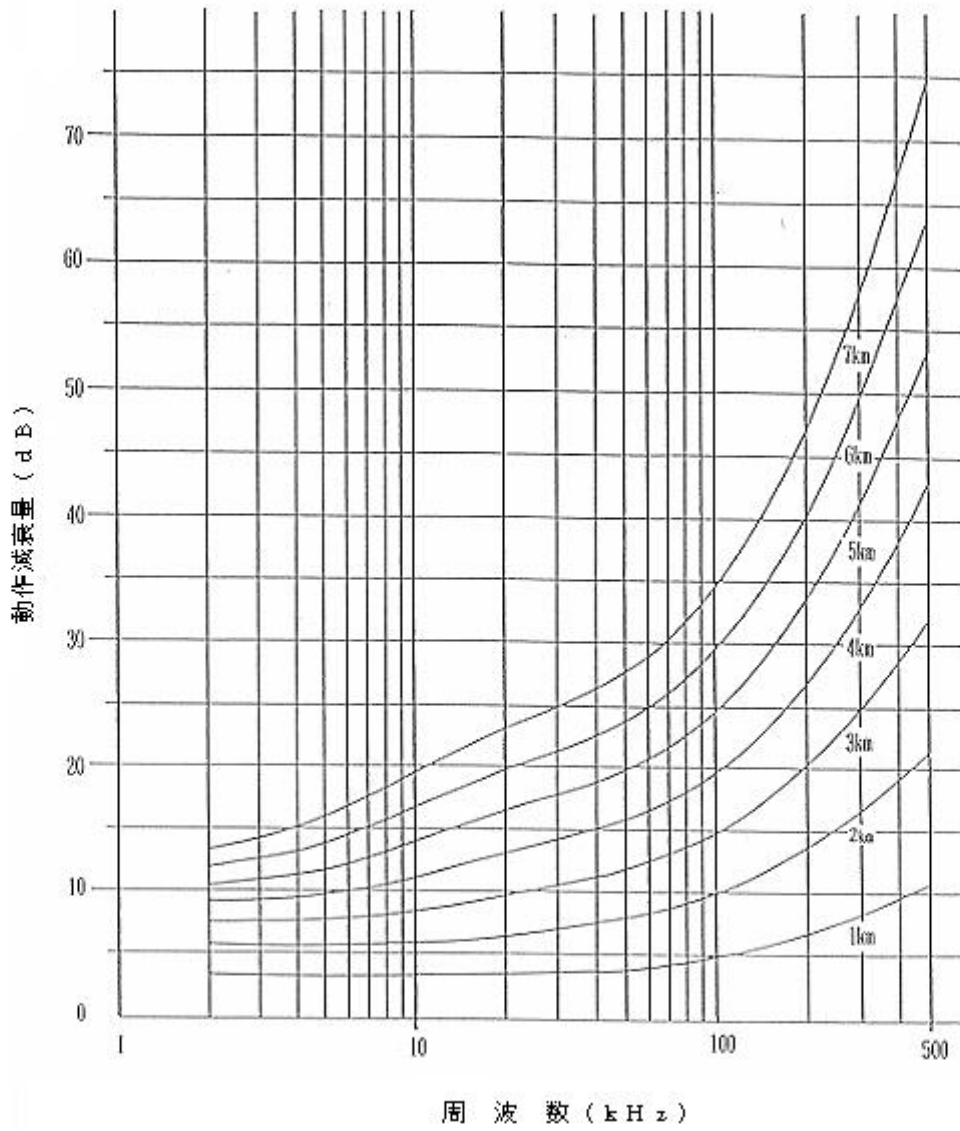
付図4 0.9紙ケーブル動作減衰量 (110Ω、15℃)



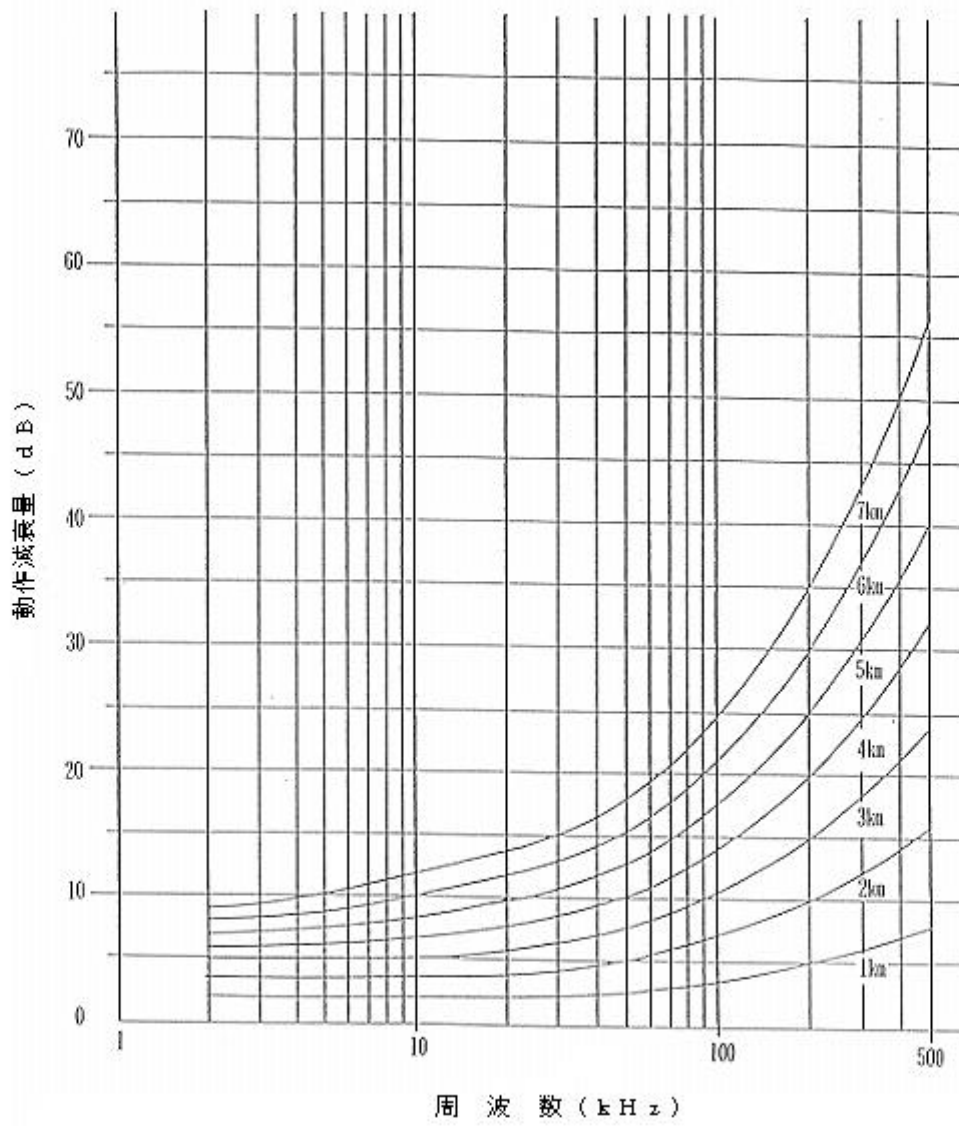
付図5 0.4CCPケーブル動作減衰量 (110Ω、15℃)



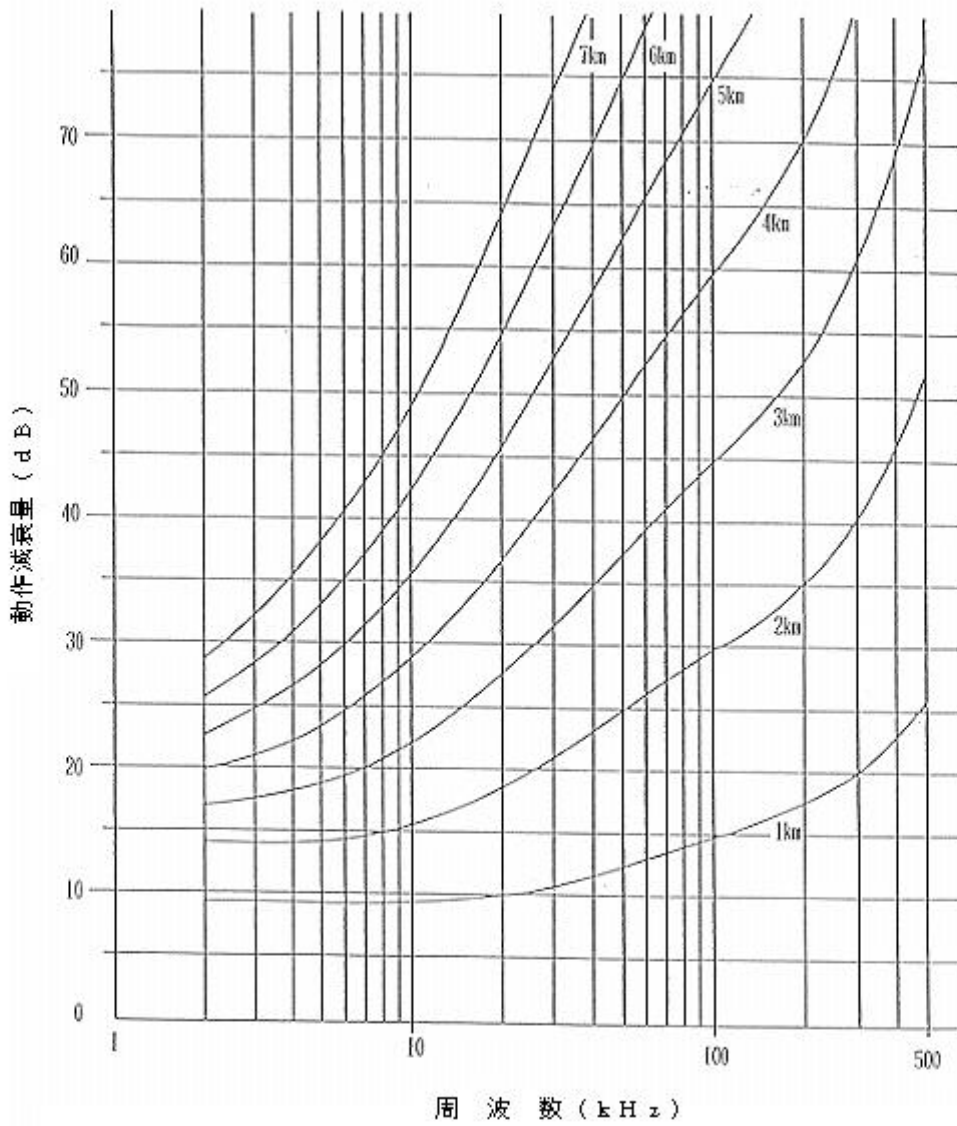
付図6 0.5CCPケーブル動作減衰量 (110Ω、15℃)



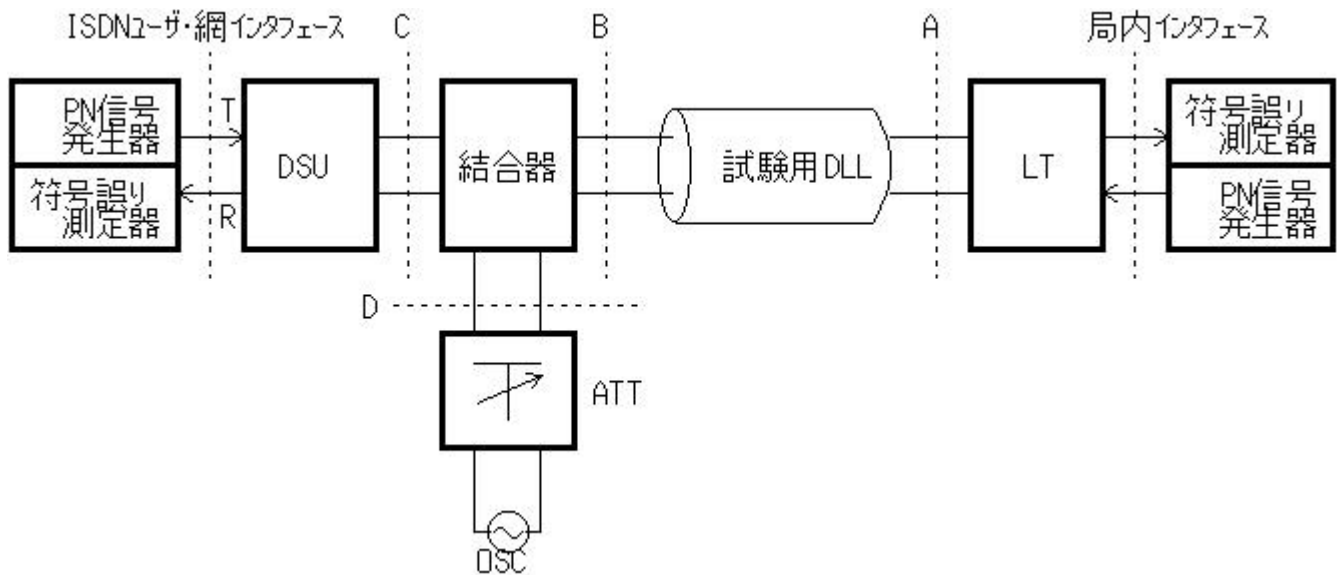
付図7 0.65CCPケーブル動作減衰量(110Ω、15℃)



付図※ 0.9CCPケーブル動作減衰量 (110Ω、15℃)



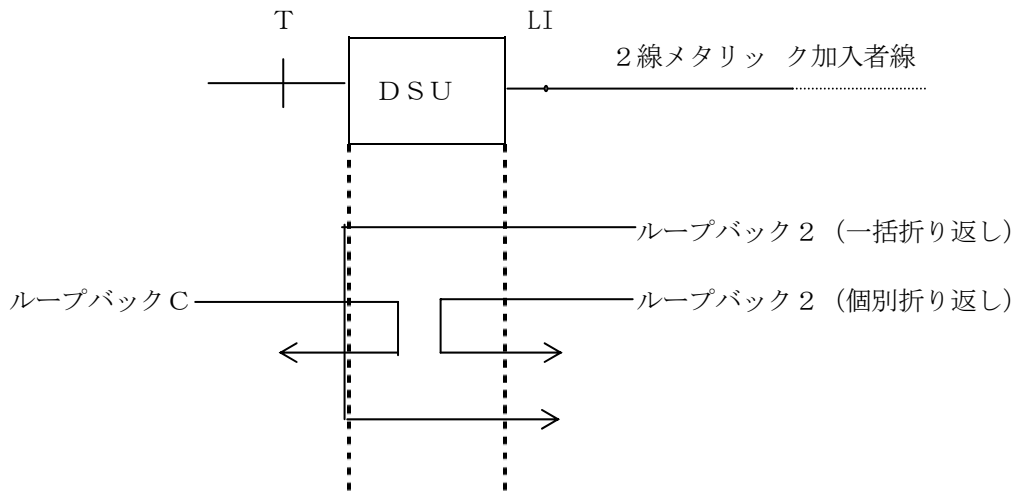
付図9 0.32PETテープ動作減衰量(110Ω、15℃)



(測定条件)

1. A点からのナイキスト周波数の正弦波 (+21.2dBm) とOSCからの $160 + \Delta$ kHz ($\Delta = 1 \sim 5$ の範囲内) の正弦波のレベルがC点において等しくなるようにATTを調整します。このときのATTの値を0dBとします。
次にATTの値を20dBとしBチャンネルの6.4kbit/s情報において符号誤りを測定します。
2. A-C間の損失は160kHzにおいて50dBとします。
また、B、C点におけるインピーダンスは公称110Ωとします。
3. 符号誤り測定は本図の対向測定の他にDSUをループバック2状態にして行う折り返し測定も許します。

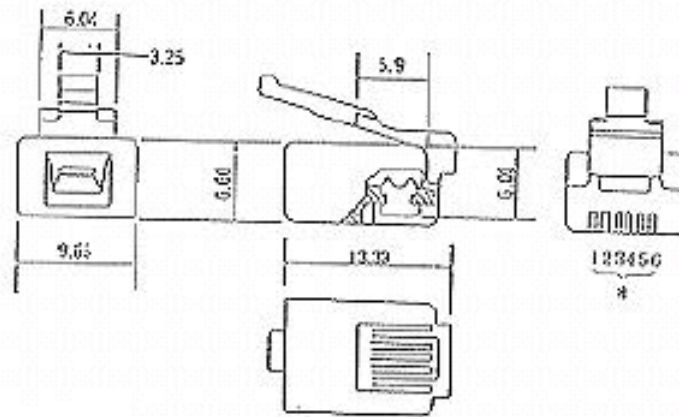
付図10 正弦波漏話余裕度測定系の例



(注) 各折り返し試験の概要は以下のとおりです。なおループバック C については現在未提供であり、今後提供される予定です。

折り返し試験名	内 容	
ループバック 2	$B_1 + B_2 + D$ の一括折り返し	CLチャネルの h_1, h_2, h_3 を全て"1"にする。
	B_1, B_2, D の個別折り返し	CLチャネルの h_1, h_2, h_3 で個別制御する。
ループバック C	B_1, B_2 の個別折り返し	CLチャネルの c_1, c_2 で個別制御する。

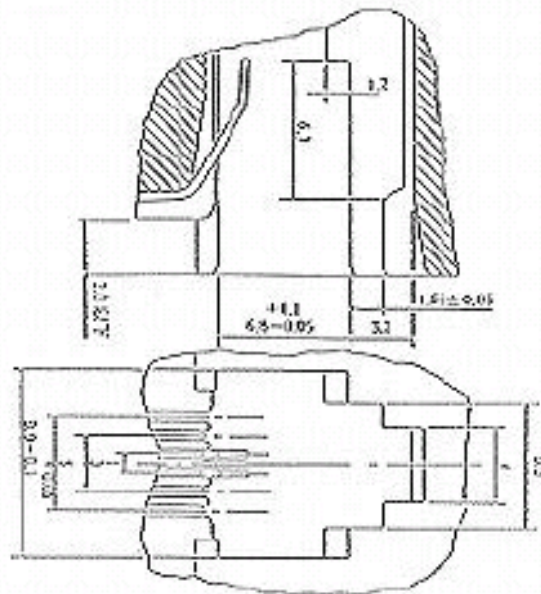
付図 1 1 折り返し試験の概要



注)

1. *はコンタクト部であり、最大6コンタクトが可能となるが、中央2コンタクトのみ使用（端子番号3はL2、端子番号4はL1）。

付図12 プラグ形状（昭和60年郵政省告示第399号）



注)

1. コンタクトスプリングの形状は、一例である。
2. コンタクトスプリングのない溝はなくてもよい。
3. 単位：mm

付図13 ジャック形状（昭和60年郵政省告示第399号）

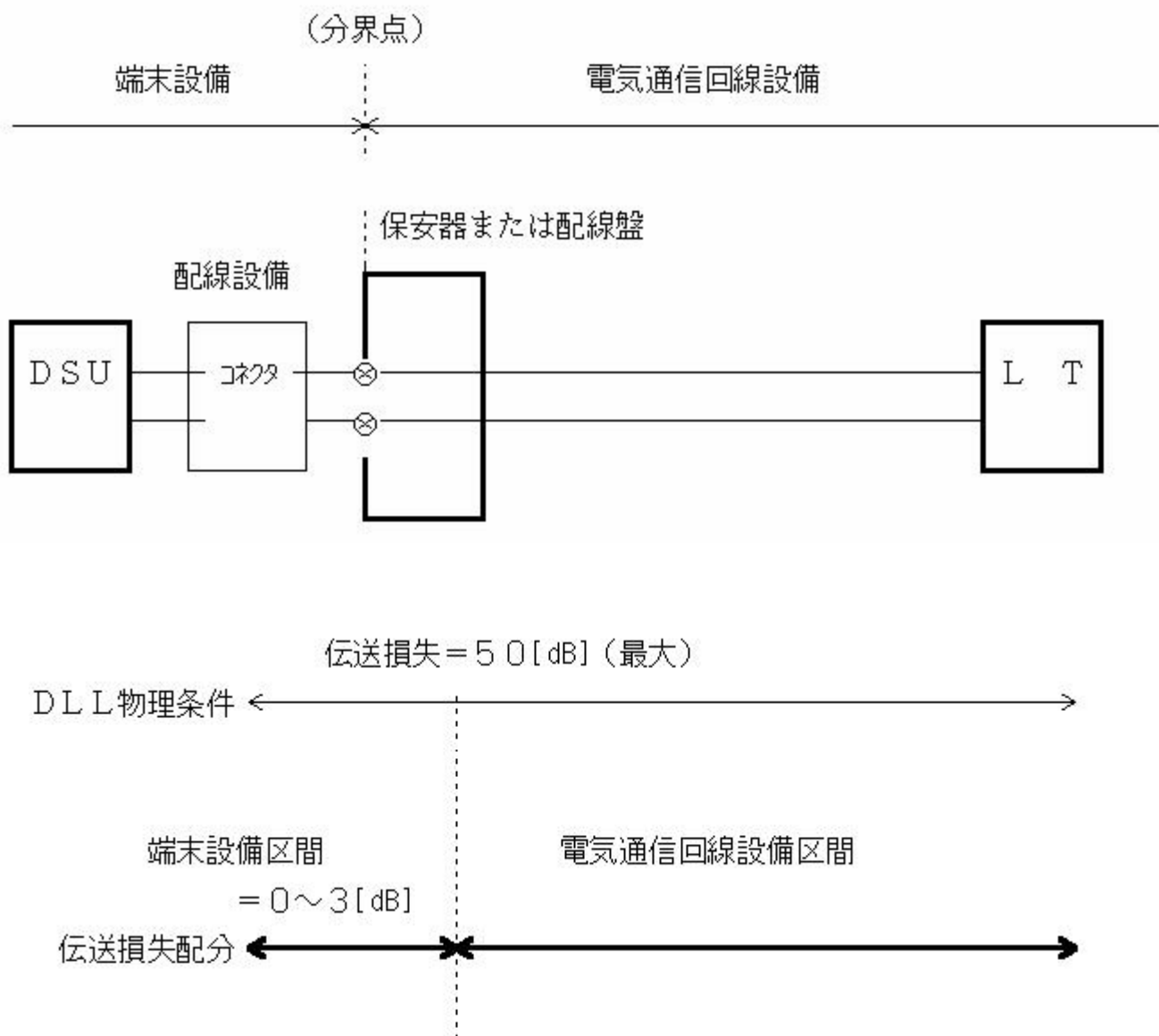
付表 1 ケーブルの線路定数

ケーブル 心線径		紙絶縁ケーブル	プラスチック絶縁	
			CCPケーブル	PEFケーブル
d / r (注)	0. 3 2mm	—	—	4. 2 4
	0. 4 mm	4. 6 5	5. 4 1	—
	0. 5 mm	4. 9 5	5. 2 7	—
	0. 6 5mm	4. 7 0	5. 3 1	—
	0. 9 mm	4. 3 0	5. 1 5	—
誘電体力率 (tan δ)		$2. 5 \times 10^{-2}$	$5. 0 \times 10^{-4}$	$4. 0 \times 10^{-4}$
静電容量		5 0 p F / m		

(注) d : 対間距離 (中心導体の中心から中心まで)
r : 心線導体半径

参考 1. 端末設備区間の伝送損失配分

伝送損失は、端末設備を電気通信回線設備に接続した場合、本資料 4章『システム性能』の伝送損失を満足するために、伝送損失を図1のように配分します。具体的には、電気通信回線設備の状況によりますが、配線設備（分界点からL I まで）の伝送損失は、最大3 [dB]（例 直径0.4 mm構内ケーブルで約300 m）まで配分可能です。従って、配線設備はこの条件を満足するように設計する必要があります。なお、この値を満足できない場合は、NTT西日本の支店・営業所等に御相談ください。



(注) 端末設備区間 + 電気通信回線設備区間 = 0 ~ 5.0 [dB]

図1 端末設備区間の伝送損失配分

参考 2. 構内設備の回線収容条件

構内設備の回線収容条件は、基本インタフェース用メタリック加入者線伝送方式の回線と他回線を同一ケーブル内に収容する場合に、相互に影響を与えないように、NTT西日本では表1に示す収容条件を設定しています。構内設備の回線収容設計にあたっては、本表の条件を満足する必要があります。

表 1. 構内設備の回線収容設計 (例)

配線種別 他回線種別		構内区間		
		構内ケーブル (ボタン電話用構内ケーブル)	対形屋内線	
			2対	3～6対
I / S D 回 線	192kbit/s (DSUよりTE側)	収容制限なし (注1)	収容制限 なし	
	320kbit/s (DSUよりLT側)	収容制限なし		
	1.544Mbit/s (DSUよりTE側)	1つ飛びサブユニット収容 (注1)		
バースト位相の異なる 高速デジタル回線(SD-64K) (注2)		2つ飛びサブユニット収容 (注2)	収容禁止 (注2)	
デジタル データ回線	3.2Kb/s	収容制限なし	収容制限 なし	収容制限 なし
	6.4Kb/s	カッド外収容		
	128Kb/s			
	64Kb/s			
アナログ 専用線	帯域品目 48、240kHz	1つ飛びサブユニット収容	収容禁止	
	符号品目 50、100b/s	1つ飛びカッド収容		
	帯域品目 AM、FM			
ボタン電話 (ビジネス) 内線	12Kb/sベースバンド伝送	カッド外収容	収容制限 なし	
	27Kb/sベースバンド伝送	1つ飛びサブユニット収容		
	40Kb/sベースバンド伝送		収容禁止	
	1024Kb/sベースバンド伝送 (フルデジタル)			

(注1) I/S/D回線 (192kbit/s および1.544Mbit/s) の上り・下りは同一カッド内に収容しています。

(注2) 高速デジタル(SD-64K)回線とI回線のクロック同期局が異なる場合に適用します。ただし、クロック同期局が同じ場合、収容制限はありません。