



12ポート チャネライズド CT3/T1 OSM の設定

この章では、12ポートのチャネライズド/非チャネライズド DS3 OSM（オプティカルサービス モジュール）を設定する方法について説明します（OSM-12CT3/T1）。

この章の内容は次のとおりです。

- [チャネライズド/非チャネライズド CT3/T1 モジュールの概要 \(p.7-2\)](#)
- [サポート対象の機能 \(p.7-3\)](#)
- [インターフェイスの設定 \(p.7-7\)](#)

チャネライズド/非チャネライズドCT3/T1 モジュールの概要

OSM-12CT3/T1 モジュールは、mini-SMB コネクタを使用する 12DS3 インターフェイス接続を可能にします。

各 DS3 ポートは、同一ポート上にそれぞれクリア チャネル DS3 から DS1、E1、および DS0 接続まで幅広く設定できます。DS3 ポートごとに、最大 128 チャネルを使用できます。

各 OSM-12CT3/T1 は、DS3/DS1/E1/T1 の任意の組み合わせを最大 1,023 チャネルまでサポートできます。たとえば、各ポートは下記の組み合わせをサポートできます。

- 44.7 Mbps での DS3 × 1
- 2.048 Mbps での E1 × 21
- 1.5 Mbps での DS1 × 28
- 64 Kbps での DS0 × 128

非チャネライズド DS3 接続は、シリアルインターフェイス データ チャネルを 1 つ提供します。このチャネルは DS3 帯域幅をすべて使用するようにも、帯域幅のフラクショナル部分を使用するようにも設定できます。このモードは、フラクショナル (サブレート) DS3 Data Service Unit (DSU; データ サービス ユニット) の複数のベンダーと互換性があります。

帯域幅に応じて、コストはシリアルインターフェイスに対応します。12 個の DS3 ポートの最大総コストは、4,096 です。すなわち、12 個の DS3 ポート上で設定されるすべてのシリアルインターフェイスの合計コストは、4,096 である必要があります。show controller t3 コマンドにより、VC コストが表示されます。これは、12 個の DS3 ポートで利用できるコストを表しています。表 7-1 に、各リンク タイプに関連付けられたコストを示します。

表 7-1 シリアルインターフェイス コスト

リンク タイプ	コスト
DS3	336
非フレーム E1	16
1 ~ 6 DS-/TS	4
7 ~ 9 DS0/TS	6
10 ~ 16 DS0/TS	8
17 ~ 24 DS0/TS	12
25 ~ 31 TS	16

チャネライズド DS3 の概要

チャネライズド オペレーション モードでは、OSM-12CT3/T1 リンクが、業界標準の多重化フォーマットである 28 本の DS1 または 21 本の E1 データ回線にチャネライズされます。

各 DS1 回線は、それぞれ 64 または 56 kbps のタイムスロットが 24 個で構成され、各 E1 回線は、それぞれ 64 または 56 kbps のタイムスロットが 32 個で構成されます。DS1 および E1 回線は、1 つまたは複数のユーザ データ チャネルをサポートできます。このようなデータ チャネルは、シリアルインターフェイスとしてシステムに認識されます。各シリアルインターフェイスには、シリアルインターフェイスに $n \times 56$ kbps または $n \times 64$ kbps の帯域幅を提供する 1 つまたは複数のタイムスロットが割り当てられます。この場合の n は、割り当てられるタイムスロットの数です。回線の未使用のタイムスロットは、アイドル チャネル パターンで充填されます。

非チャネライズド DS3 の概要

非チャネライズのオペレーションモードでは、DS3 リンクは、28本のDS1または21本のE1回線に多重化されるのではなく、単一の高速ユーザデータチャンネルを提供します。データチャンネルは、システムにシリアルインターフェイスとして認識され、DS3帯域幅をすべて使用するようにも、DS3帯域幅の一部を使用するようにも設定できます。

非チャネライズド DS3 モードでは、OSM-12CT3/T1 が C ビットパリティフレーム同期とローカルおよびネットワークループバックを使用する場合に、Maintenance Data Link (MDL) チャンネルをサポートします。

サポート対象の機能

12ポートのチャネライズド/非チャネライズド DS3 OSM では、次の機能をサポートしています。

- 一般的な機能 (p.7-3)
- シリアルカプセル化プロトコル (p.7-3)
- DSU モード (p.7-4)
- T1 設定オプション (p.7-4)
- E1 設定オプション (p.7-5)
- DS3 アラーム (p.7-6)
- ネットワーク管理 (p.7-6)
- QoS プロトコル (p.7-6)

一般的な機能

一般的な機能は、次のとおりです。

- 1本のDS3回線に多重化された、28本のDS1回線または21本のE1回線によるチャネライズドDS3
- Cビットパリティ、M23、および自動検出フレーム同期
- 設定可能な内部クロック
- 各DS-3チャンネルのBit Error Rate Test (BERT; ビットエラーレートテスト) 診断
- ローカル、回線、およびリモートループバック
- Cビットフレーム同期でのDS-3MDLの生成および終了
- ANSI T1.231-1993、Bellcore GR820、ANSI T1.107、ANSI T1.403-1989、G.703 Section 2、G.704 Section 3、AT&T Pub. 62411 1990、およびFacilities Data Link (ANSI T1.403 および AT&T 54016) に準拠

シリアルカプセル化プロトコル

OSMでは、次のシリアルカプセル化プロトコルをサポートしています。

- PPP (ポイントツーポイントプロトコル)
- Distributed Multilink PPP (dMLPPP)

OSM-12CT3/T1モジュールは、dMLPPPをサポートしています。これは、MLPPPカプセル化がルータプロセッサ上ではなく、OSM-12CT3/T1モジュール上で実行されることを意味します。次のdMLPPP機能がサポートされています。

- モジュールにつき336バンドル
- バンドルにつき最大12のDS1/E1チャンネル

- バンドルのすべてのリンクは、同一速度で動作する必要があります。
- デイファレンシャル遅延の 100 ミリ秒
- High-Level Data Link Control (HDLC; ハイレベル データリンク制御)
- フレームリレー

フレームリレー対応の OSM-12CT3/T1 インターフェイスの設定については、次の URL にアクセスし、『Cisco IOS Wide-Area Networking Configuration Guide』Release 12.1 の「Configuring Frame Relay」および『Cisco IOS Wide-Area Networking Command Reference』Release 12.1 を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/wan_c/wcdfrely.htm

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/wan_r/wrdfrely.htm

フレームリレーのトラフィック シェーピングの設定については、次の URL にアクセスし、『Cisco IOS Quality of Service Solutions Configuration Guide』の「Configuring Distributed Traffic Shaping」を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios122/122cgr/fqos_c/fqcprt4/qcfdts.htm

マルチリンク フレームリレー (FRF.16) の詳細については、「マルチリンク フレームリレー (FRF.16)」(p.1-4) を参照してください。
- MPLS/VPN

Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) /Virtual Private Network (VPN; 仮想私設網) の設定情報については、第 10 章「OSM 上での MPLS の設定」を参照してください。

DSU モード

非チャネライズド DS-3 は、次の DSU に関するサブレートおよびスクランプリング フォーマットをサポートしています。

- Digital Link
- Verilink
- Adtran
- Larscom
- Kentrox

T1 設定オプション

T1 回線には、次の設定オプションがあります。

- ローカル、回線、およびリモート ループバック
- C ビット フレーム同期での DS-3 MDL の生成および終了
- T1 モードでは、チャネライズド CT3/T1 OSM は、Extended Superframe (ESF; 拡張スーパーフレーム) フレーム同期の Facilities Data Link (FDL) および各種ループバックをサポートします。また、各 T1 回線上の BERT もサポートされます。BERT を実行できるのは、フレームドまたは非フレームド DS-1 信号の場合だけです。OSM-ChOC12C/T1 モジュールには 4 つのフレーマーがあり、それぞれが 3 つの隣接するポートと接続しています。BERT は、フレーマーが接続する 3 つのポート上で設定された任意の DS3 インターフェイスに加えて、6 つの T1 インターフェイスでも実行できます。

- チャネライズド オペレーション モードでは、チャネライズド CT3/T1 OSM リンクを、業界標準多重化フォーマットである最大 336 本の T1 データ回線にチャネライズすることができます。各 T1 回線は、それぞれ 64 または 56 kbps のタイムスロットが 24 個で構成されます。T1 回線は、1 つまたは複数のユーザ データ チャンネルをサポートできます。このようなデータ チャンネルは、シリアルインターフェイスとしてシステムに認識されます。各シリアル インターフェイスには、シリアルインターフェイスに $n \times 56$ kbps または $n \times 64$ kbps の帯域幅を提供する 1 つまたは複数のタイムスロットが割り当てられます。この場合の n は、割り当てられるタイムスロットの数です。T1 の未使用のタイムスロットは、アイドル チャンネル パターンで埋められます。

E1 設定オプション

E1 回線には、次の設定オプションがあります。

- チャネライズド E1 — 任意の 21 本の E1 回線をチャネライズド E1 回線として設定できます。ただし、合計で 128 の論理チャンネルに制限されます。これらの E1 回線のタイムスロットを複数の個別の論理チャンネルグループにまとめ、各グループが異なるデータリンク レイヤプロトコルのカプセル化によりデータを伝送します。タイムスロット 16 は、データ チャンネルとして設定できますが、通常共通チャンネル信号として使用されます（音声チャンネル用 Channel Associated Signaling [CAS]、およびタイムスロットでの E1 FDL は、サポートされません）。
- 各論理チャンネルグループは、個別の 64 kbps タイムスロットおよび範囲をもったタイムスロット、またはそのいずれかで構成できます（たとえば、1、9、12～14）。各論理チャンネルグループには、最大で 1～31 のタイムスロットを含むことができます。同じタイムスロットを複数の論理チャンネルグループには使用できません。未使用のタイムスロットは、プログラム可能なアイドルチャンネルデータで充填されます。
- フラクショナル E1 — 任意の 21 本の E1 回線をフラクショナル E1 回線として設定できます。各回線は、CCITT/ITU G.704 および G.706 で規定される E1 フレーム、または E1 Cyclic Redundancy Check (CRC; 巡回冗長検査) マルチフレームにすることができます。フラクショナル E1 回線は、E1 の全帯域幅のサブセットで、 $n \times 64$ kbps を使用します。この場合、 n は 1～31 のタイムスロットです。

フラクショナル E1 回線には、単一の論理チャンネルグループしか含まれません。このグループは、単一の 64 kbps タイムスロットまたは範囲をもったタイムスロットのいずれかにすることができます（たとえば、タイムスロット 1 またはタイムスロット 15～23）。未使用のタイムスロットは、プログラム可能なアイドルチャンネルデータで充填されます。



(注) E1 回線に 1 つのチャンネルグループしか割り当てない場合は、フラクショナル E1 回線になります。E1 回線に複数のチャンネルグループを割り当てる場合は、チャネライズド E1 回線になります。

- 非フレームド E1 — 任意の 21 本の E1 回線を非フレームド E1 データ回線として設定できます。各非フレームド E1 回線には、フレーム同期オーバーヘッドがなく、タイムスロットにも分割されません。



(注) チャネライズド、フラクショナル、および非フレームド設定の場合、各設定チャンネルグループ（単一のタイムスロットおよび範囲をもったタイムスロット、またはそのいずれかを含む）は、利用できる 128 の論理チャンネルのうち 1 つしか使用できません。たとえば、チャンネルグループにタイムスロット 3～7 を割り当てる場合、1 つの論理チャンネルしか使用されません。同様に、チャンネルグループにタイムスロット 3 だけを割り当てる場合にも、1 つの論理チャンネルしか使用されません。

DS3 アラーム

サポートされる DS3 アラームは、次のとおりです。

- Alarm Indication Signal (AIS; アラーム表示信号)
- Out of Frame (OoF; フレーム同期外れ)
- Far End Remote Failure (FERF; 遠端側受信障害)
- Loss of Signal (LOS; 信号損失)
- Far End Block Error (FEBE)
- Far-End Alarm and Control (FEAC) サポート

ネットワーク管理

サポートされるネットワーク管理機能は、次のとおりです。

- ローカル ループバック
- ネットワーク ループバック
- RFC 1407 MIB サポート

QoS プロトコル

チャネライズド OSM に設定する Quality of Service (QoS; サービス品質) については、[第9章「OSM 上での QoS の設定」](#)を参照してください。

チャネライズド OSM では次の QoS 機能がサポートされます。

- フレームリレー、HDLC、および PPP のカプセル化の階層型トラフィック シューピング
- LAN および WAN ポート上の Policy Feature Card 2 (PFC2; ポリシー フィーチャ カード2) QoS
- Differentiated Services Control Point (DSCP)
- IP precedence 分類
クラスに基づくマーキングの設定については、次の URL にアクセスし、『*Class-Based Marking*』フィーチャ モジュールを参照してください。
<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121newft/121t/121t5/cbpmark2.htm>
- 分類およびプライオリティのマーキングは、下記に基づいて行われます。
 - Ethertype
 - IP Source Address (SA; 送信元アドレス)
 - IP Destination Address (DA; 宛先アドレス)
 - TCP ポート番号
 - UDP ポート番号
 - IP SA + TCP/UDP ポート番号 + IP DA + TCP/UDP ポート番号
- WAN ポート上の Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ; クラスベース均等化キューイング)
- WAN ポート上の Low Latency Queuing (LLQ; 低遅延キューイング)

IOS の分類、マーキングおよびキューイングに関する一般情報については、次の URL にアクセスし、『*Cisco IOS Quality of Service Solutions Configuration Guide*』 Release 12.1 の「Classification」を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/qos_c/index.htm

プラットフォームに依存しない IOS QoS コマンドについては、次の URL にアクセスし、『*Cisco IOS Quality of Service Solutions Command Reference*』 Release 12.1 を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/qos_r/index.htm

インターフェイスの設定

ここで説明する内容は、次のとおりです。

- T3 コントローラの設定 (p.7-7)
- 非チャネライズド DS3 インターフェイスの設定 (p.7-8)
- チャネライズド DS3 インターフェイスの設定 (p.7-9)
- dMLPPP の設定 (p.7-12)
- T1/N × DS0 回線の設定 (p.7-10)
- E1 回線の設定 (p.7-11)

T3 コントローラの設定

コントローラの設定手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router# configure terminal	コンフィギュレーション モードを開始し、コンフィギュレーション サブコマンドの入力元として、コンソール端末を指定します。
ステップ 2	Router(config)# controller t3 slot/port	ポートを選択して、コントローラ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	Router(config-controller)# [no] channelized [mode {t1 e1}]	チャネライゼーション モードを指定します。 no channelized — インターフェイスを非チャネライズドとして設定します。 channelized mode t1 — インターフェイスを T1 チャネライズド モード用に設定します。 channelized mode e1 — インターフェイスを E1 チャネライズド モード用に設定します。 デフォルトは、 t1 です。
ステップ 4	Router(config-controller)# [no] bert pattern [2^11 2^15 2^20 0.153 2^20 QRSS 2^23 0s 1s alt-0-1] interval [1-1440]	(任意) BERT を設定します。
ステップ 5	Router(config-controller)# [no] mdl string {eic fic generator lic pfi port unit}	(任意) MDL メッセージを指定します。 eic — 装置 ID コード fic — フレーム ID コード generator — MDL テスト信号のジェネレータ番号 lic — ロケーション ID コード pfi — MDL パス メッセージ内の設備 ID コード port — MDL アイドル ストリング メッセージ内のポート番号 unit — ユニット コード デフォルトは、 no mdl string です。
ステップ 6	Router(config-controller)# [no] mdl transmit {path idle-signal test-signal}	(任意) MDL メッセージの送信をイネーブルにします。 デフォルトは、 no mdl transmit です。

■ インターフェイスの設定

	コマンド	説明
ステップ 7	Router(config-controller)# t1 1 bert channel-group 0 pattern 2^11 interval 1	(任意) チャネル グループ 0 に BERT を設定します (チャネルグループ 0 の全タイムスロット)。
ステップ 8	Router(config-controller)# t1 1 bert timeslots 21,24 pattern 2^11 interval 1	(任意) タイムスロット 21 および 24 だけに BERT を設定します。

次に、コントローラを設定する例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# controller T3 3/0
Router(config-controller)# no channelized
Router(config-controller)# exit
Router(config)#
```

非チャネライズド DS3 インターフェイスの設定

コントローラの設定を確認したあとで、関連付けされた DS3 インターフェイスを設定できます。



(注) フレームリレー用に設定したメイン インターフェイスに IP アドレスを割り当てることはできません。

非チャネライズド DS3 インターフェイスを設定する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router# configure terminal	コンフィギュレーション モードを開始し、コンフィギュレーション サブコマンドの入力元として、コンソール端末を指定します。
ステップ 2	Router(config)# interface serial slot/port	設定するシリアル ポートを指定します。
ステップ 3	Router(config-if)# framing {c-bit m23}	フレーム同期を指定します。
ステップ 4	Router(config-if)# [no] dsu bandwidth Kilobits/sec Router(config-if)# [no] dsu mode {0 1 2 3 4}	DSU サブレート帯域幅を設定します。 DSU モードを指定します。 0 — Digital-Link 1 — Kentrox 2 — Larscom 3 — Adtran 4 — Verilink
ステップ 5	Router(config-if)# [no] dsu remote [accept fullrate]	ローカル (近端) インターフェイスがリモート (遠端) インターフェイスからの着信要求を受け付けるかどうか、またはローカル インターフェイスからリモート インターフェイスに対してフルレートの帯域幅設定を要求するかどうかを指定します。
ステップ 6	Router(config-if)# encapsulation hdlc ppp	カプセル化タイプを指定します。HDLC がデフォルトのカプセル化です。

	コマンド	説明
ステップ 7	Router(config-if)# [no] clock source { internal line }	(任意) クロック ソースを指定します。 デフォルトは、 line です。
ステップ 8	Router(config-if)# [no] loopback { local network remote { line payload }}	(任意) ループバック モードを設定します。 デフォルトは、 no loopback です。
ステップ 9	Router(config-if)# [no] cablelength feet	ケーブル長を指定します。デフォルトは、 224 です。
ステップ 10	Router(config-if)# [no] keepalive	キープアライブ メッセージをオンまたはオフにします。
ステップ 11	Router(config-if)# no shutdown	インターフェイスをイネーブルにします。

次に、非チャネライズド DS3 インターフェイス設定の例を示します。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# controller t3 3/0
Router (config-controller)# no channelized
Router (config-controller)# exit
Router (config)# interface serial 1/0
Router (config-if)# dsu bandwidth 16000
Router (config-if)# encapsulation ppp
Router (config-if)# no shutdown
Router (config-if)# exit
Router(config)#
```

チャネライズド DS3 インターフェイスの設定

DS3 インターフェイスは、T1 および E1 リンクまでチャネライズすることができます。ここでは、T1 および E1 リンク設定に関する設定情報について説明します。

- [チャネライゼーションに関する T3 コントローラの設定 \(p.7-10\)](#)
- [T1/N × DS0 回線の設定 \(p.7-10\)](#)
- [E1 回線の設定 \(p.7-11\)](#)



(注)

各 T1 および E1 回線上の BERT もサポートされます。BERT を実行できるのは、フレームドまたは非フレームド DS-1 信号の場合だけです。OSM-12CT3/T1 モジュールには 4 つのフレーマーがあり、それぞれが 3 つの隣接するポートと接続しています。BERT は、フレーマーが接続する 3 つのポート上で設定された任意の DS3 インターフェイスに加えて、6 つの T1 または E1 インターフェイスでも実行できます。



(注)

BERT チャネル グループおよびタイムスロットもサポートされています。

チャネライゼーションに関する T3 コントローラの設定

T1 または E1 チャネライゼーションに関して T3 コントローラを設定する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router# configure terminal	コンフィギュレーション モードを開始し、コンフィギュレーション サブコマンドの入力元として、コンソール端末を指定します。
ステップ 2	Router(config)# controller slot/port	コントローラを選択します。
ステップ 3	Router (config-controller)# [no] channelized [mode {t1 e1}]	チャネライゼーション モードを指定します。 デフォルトは、 t1 です。

この例では、T3 コントローラを T1 チャネライゼーション モード用に設定します。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# controller T3 2/0
Router(config-controller)# channelized mode t1
Router(config-controller)# CNTL/Z
Router#
```

T1/N × DS0 回線の設定

T1/N×DS0 回線を設定する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router# configure terminal	コンフィギュレーション モードを開始し、コンフィギュレーション サブコマンドの入力元として、コンソール端末を指定します。
ステップ 2	Router(config)# controller t3 slot/port	コントローラ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	Router(config-controller)# [no] t1 t1-number channel-group channel-group-number timeslots list-of-timeslots [speed 56 64]	チャンネル グループを設定します。
ステップ 4	Router (config-if)# [no] t1 t1-number framing {sf esf}	フレーム同期を指定します。
ステップ 5	Router (config-controller)# [no] t1 t1-number fdl ansi	(任意) FDL によるリモート パフォーマンス レポートの 1 秒送信をイネーブルにします。
ステップ 6	Router (config-controller)# [no] t1 t1-number yellow {detection generation}	(任意) T1 イエロー アラームの検出および生成をイネーブルにします。
ステップ 7	Router (config-controller)# [no] t1 t1-number clock source {internal line}	(任意) 指定した T1 回線に関するクロック ソースを定義します。
ステップ 8	Router (config-controller)# [no] t1 t1-number loopback {local network remote {line fdl {ansi bellcore} payload fdl ansi}}	(任意) ループバック モードを設定します。
ステップ 9	Router (config-controller)# [no] [e1 t1] [e1-number t1 number] bert pattern {2^11 2^15 2^20 0.153 2^20 QRSS 2^23 0s 1s alt-0-1} interval [1-1440]	(任意) BERT を設定します。

	コマンド	説明
ステップ 10	Router(config-controller)# exit	コントローラ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 11	Router(config)# [no] interface serial <i>slot/port/t1 number: channel-group number</i>	インターフェイスを選択して、チャンネル グループを設定します。

この例では、T1/N × DS0 回線を設定します。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# controller T3 3/1
Router(config-controller)# t1 6 channel-group 0 timeslots 1-5, 20-23
Router(config-controller)# t1 6 framing sf
Router(config-controller)# t1 6 clock source line
Router(config-controller)# t1 6 loopback remote line
Router(config-controller)# t1 6 bert pattern 2^23 interval 5 unframed
Router(config-controller)# exit
Router(config)# interface serial t1 3/1/6:0
Router (config-if)# CNTL/Z
Router#
```

E1 回線の設定

E1 回線を設定する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router# configure terminal	コンフィギュレーション モードを開始し、コンフィギュレーション サブコマンドの入力元として、コンソール端末を指定します。
ステップ 2	Router(config)# controller slot/port	コントローラを選択します。
ステップ 3	Router (config-controller)# [no] channelized [mode {t1 e1}]	チャネライゼーション モードを指定します。 デフォルトは、 t1 です。
ステップ 4	Router (config-controller)# [no] e1 e1 number clock source {internal line}	指定した E1 回線に関するクロック ソースを定義します。
ステップ 5	Router (config-controller)# [no] e1 e1 number unframed	E1 回線を非フレームドに設定します。
ステップ 6	Router (config-controller)# [no] e1 e1 number framing {crc4 no-crc4}	フレーム同期を指定します。
ステップ 7	Router (config-controller)# [no] e1 e1 number national bits pattern	国別の制御情報用に予約されているナショナル ビットを指定します。
ステップ 8	Router (config-controller)# [no] e1 e1 number channel-group channel-group number timeslots <i>list-of-timeslots speed [56 64]</i>	チャンネル グループを設定します。
ステップ 9	Router (config-controller)# [no] e1 e1 number loopback {local network}	(任意) ループバック モードを設定します。
ステップ 10	Router (config-controller)# [no] [e1 t1] [e1 number t1 number] bert pattern {2^11 2^15 2^20 0.153 2^20 QRSS 2^23 0s 1s alt-0-1} interval [1-1440]	(任意) BERT を設定します。
ステップ 11	Router(config-controller)# exit	コントローラ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 12	Router(config)# [no] interface serial <i>slot/port/t1 number: channel-group number</i>	インターフェイスを選択して、チャンネル グループを設定します。

この例では、E1回線を設定します。

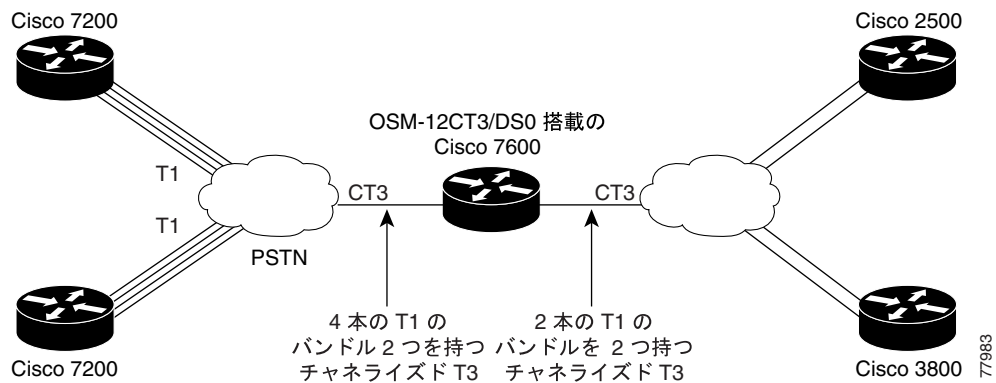
```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router)# controller T3 4/1
Router(config-controller)# channelized mode e1
Router(config-controller)# e1 10 channel-group 0 timeslots 1-5, 20-23
Router(config-controller)# e1 10 framing crc4
Router(config-controller)# e1 10 national bits
Router(config-controller)# e1 10 clock source line
Router(config-controller)# e1 10 loopback network line
Router(config-controller)# e1 10 bert pattern 2^23 interval 5 unframed
Router (config-controller)# exit
Router(config)# interface serial e1 4/0/10:0
Router(config-if)# CNTL/Z
Router#
```

dMLPPP の設定

dMLPPPによって、T1またはE1回線を、複数のT1またはE1回線の帯域幅を結合した1つのバンドルに束ねることができます。T1またはE1回線をバンドルすることで、単一のT1またはE1回線よりネットワークリンクの帯域幅を増加させることができるため、T3回線を購入する必要がありません。


図7-1に、MLPPPリンクを使用するネットワークを示します。Cisco 7600シリーズルータは、OSM-12CT3/T1モジュールでネットワークに接続しています。OSM-12CT3/DSインターフェイスは、MLPPPで設定されて、それぞれが4本のT1回線を持つ2つのバンドルを伝送します。これら2つのバンドルは、それぞれ別々のリモートCisco 7200シリーズルータに伝送されます。各ルータには、4本のT1回線を持つ1つのMLPPPバンドルがあります。もう一つのOSM-12CT3/DSインターフェイスは、MLPPPで設定されて、2本のT1回線を持つ2つのバンドルを伝送します。これらの2つのバンドルのうち1つは、Cisco 2500シリーズルータに伝送され、もう1つはCisco 3800シリーズルータに伝送されます。

図7-1 MLPPP トポロジー



マルチリンク バンドルの作成

マルチリンク バンドルを作成するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# interface multilink bundle-id	スタティックにリンク バンドルを設定します。  (注) Multilink PPP (MLPPP) コマンドは、シリアル インターフェイスでのみ利用できます。
ステップ 2	Router(config-if)# ip address address mask	マルチリンク インターフェイスに IP アドレスを割り当てます。
ステップ 3	Router(config-if)# encapsulation ppp	PPP カプセル化をイネーブルにします。
ステップ 4	Router(config-if)# ppp multilink	(任意) MLPPP をイネーブルにします。
ステップ 5	Router(config-if)# [no] multilink-group bundle-id	(任意) インターフェイスをマルチリンク バンドルの一部として指定します。 <i>bundle-id</i> は、 interface multilink bundle-id コマンドで作成されるバンドル番号です。

次に、マルチリンク バンドルを作成する例を示します。

```
Router(config)# interface multilink 1
Router(config-if)# ip address 10.0.0.0 10.255.255.255
Router(config-if)# encapsulation ppp
Router(config-if)# ppp multilink
Router(config-if)# multilink-group 1
Router(config-if)# CNTL/Z
Router#
```

マルチリンク バンドルへのインターフェイスの割り当て

マルチリンク バンドルにインターフェイスを割り当てるには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# interface serial slot/port/DS0 number: channel-group number	インターフェイスを選択します。
ステップ 2	Router(config-if)# no ip address	任意の指定 IP アドレスを削除します。
ステップ 3	Router(config-if)# encapsulation ppp	PPP カプセル化をイネーブルにします。
ステップ 4	Router(config-if)# multilink-group bundle-id	インターフェイスをマルチリンク バンドルの一部として指定します。 <i>bundle-id</i> は、 interface multilink bundle-id コマンドで作成されるバンドル番号です。
ステップ 5	Router(config-if)# ppp authentication chap	(任意) Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) 認証をイネーブルにします。
ステップ 6	Router(config-if)# ppp chap hostname name	(任意) 2つのホスト間の複数のバンドルの表示をイネーブルにします。

■ インターフェイスの設定

次に、マルチリンク インターフェイスを作成し、これをマルチリンク バンドルに追加する例を示します。

```
Router(config)# interface serial 1/0/0:1
Router(config-if)# no ip address
Router(config-if)# encapsulation ppp
Router(config-if)# multilink-group 1
Router(config-if)# CNTL/Z
Router#
```

PPP マルチリンク フラグメンテーションのイネーブル化

デフォルトでは、PPP マルチリンク フラグメンテーションはイネーブルです。ディセーブルに設定されている PPP マルチリンク フラグメンテーションをイネーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次の作業を実行します。

コマンド	説明
Router(config-if)# [no] ppp multilink fragmentation	フラグメンテーションをイネーブルにします。デフォルトでは、フラグメンテーションはイネーブルです。
Router(config-if)# [no] multilink fragment-delay milliseconds	マルチリンク上のフラグメント送信における許容遅延差を指定します。この遅延差は、パケットのフラグメントサイズを算出するために使用されます。サポートされているフラグメントサイズは、128、256、512 の3つです。デフォルトの遅延差は、30 ミリ秒です。

フラグメンテーションのイネーブル化により、バンドル リンク間の遅延レイテンシを低減することができますが、CPU への負荷は多少増加します。フラグメンテーションをディセーブルにすれば、スループットが向上する可能性があります。

データ トラフィックが一貫して同様のサイズの場合は、フラグメンテーションをディセーブルにすることを推奨します。この場合、CPU への負荷の増加がフラグメンテーションによって得られる利点を上回る可能性があります。

Multilink PPP Minimum Links Mandatory の設定

Multilink PPP Minimum Links Mandatory 機能を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config-if)# ppp multilink	MLPPP をイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config-if)# multilink min-links links mandatory	MLPPP バンドル内のリンクの必要最小数を指定します。MLPPP バンドル内のリンクの最小数が、 <i>links</i> アトリビュートで指定される数を下回る場合には、MLPPP バンドルは、ディセーブルになります。 <ul style="list-style-type: none"> <i>links</i> — リンクの最小数 (0 ~ 12) mandatory キーワードは、OSM-12CT3/T1 上で必要となります。

この例では、Multilink PPP Minimum Links Mandatory 機能を設定する例を示します。

```
Router(config-if)# ppp multilink
Router(config-if)# multilink min-links 5 mandatory
```

Multilink PPP Minimum Links Mandatory 機能の詳細については、次の URL にアクセスして参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121newft/121limit/121e/121e11/12e_mlp.htm#xtocid0

この URL に示されているコマンドは、次のコマンドを除いて、すべて OSM-12CT3/T1 でサポートされます。

- **multilink max-link**
- **multilink load-threshold**
- **multilink max-fragments**
- **debug ppp multilink fragments**

設定の確認

show ppp multilink コマンドを使用して、新たに作成したマルチリンク バンドルについての情報を表示します。

```
Router# show ppp multilink

Multilink1, bundle name is group1
Bundle is Distributed
0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned, sequence 0x0/0x0 rcvd/sent
0 discarded, 0 lost received, 1/255 load
Member links:4 active, 0 inactive (max not set, min not set)
Serial1/0/0:1
```

マルチリンク インターフェイス作成例

```
Interface multilink1
 ip address 100.0.0.1 255.255.255.0

interface serial6/12/1:0
 no ip address
 encapsulation ppp
 ppp chap hostname mull
 multilink-group 1

interface serial6/12/2:0
 no ip address
 encapsulation ppp
 ppp chap hostname mull
 multilink-group 1

interface serial6/12/3:0
 no ip address
 encapsulation ppp
 ppp chap hostname mull
 multilink-group 1

show ppp multilink

Multilink1, bundle name is mull
Bundle up for 19:58:37
Bundle is Distributed
0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned
0 discarded, 0 lost received, 1/255 load
0x0 received sequence, 0x0 sent sequence
Member links:3 active, 0 inactive (max not set, min not set)
Serial6/12/1:0, since 19:58:37, no frags rcvd 384 weight
Serial6/12/2:0, since 19:58:37, no frags rcvd 384 weight
Serial6/12/3:0, since 19:58:37, no frags rcvd 384 weight
```

■ インターフェイスの設定