



1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA の設定

この章では、Cisco 12000 シリーズ ルータに搭載された 1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA の設定方法について説明します。内容は次のとおりです。

- [設定作業 \(p.12-2\)](#)
- [インターフェイスの設定の確認 \(p.12-22\)](#)

システム イメージおよびコンフィギュレーション ファイルの管理については、『*Cisco IOS Configuration Fundamentals Configuration Guide*』Release 12.0 および『*Cisco IOS Configuration Fundamentals Command Reference*』Release 12.0 を参照してください。

関連する Cisco IOS Release 12.0 ソフトウェア コマンド リファレンスおよびマスター インデックスも参照してください。これらのマニュアルの入手方法については、「はじめに」の「関連資料」を参照してください。

設定作業

ここでは、Cisco 12000 シリーズ ルータに搭載された 1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA の設定方法、および設定の確認方法について説明します。このマニュアルでは、SONET または SDH のいずれかのフレーミング モードでの 1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA の設定方法を示します。

具体的な内容は次のとおりです。

- [必要な設定作業 \(p.12-2\)](#)
- [物理ポートとコントローラ コンフィギュレーションの選択 \(p.12-2\)](#)
- [オプションの設定 \(p.12-12\)](#)
- [設定の保存 \(p.12-21\)](#)

必要な設定作業

ここでは、1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA を設定するために必要な作業手順を示します。設定が必要な設定コマンドの中には、ネットワークに最適なデフォルト値を提供するものがあります。そのデフォルト値がネットワークに適している場合は、そのコマンドを設定する必要はありません。

- [物理ポートとコントローラ コンフィギュレーションの選択](#)
- [インターフェイスの命名](#)
- [SONET モードの設定](#)
- [SDH モードの設定](#)
- [インターフェイスの設定の確認](#)



(注) Cisco 12000 SIP-401、SPA、およびインターフェイスの物理的な場所を指定するために使用されるアドレス フォーマットの詳細については、「[物理ポートとコントローラ コンフィギュレーションの選択](#)」(p.12-2) を参照してください。

物理ポートとコントローラ コンフィギュレーションの選択

物理ポートとコントローラ コンフィギュレーションを選択するには、次のコマンドを使用します。

```
controller sonet slot / subslot / port
```

1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA がスロット 3 の Cisco 12000 SIP-401 のサブスロット 0 に搭載されている場合、1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA のポートは SONET 3/0/0 と識別されます。1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA にはポートが 1 つしかないため、そのポート番号は常に 0 です。

インターフェイスの命名

インターフェイス名は自動的に生成され、そのフォーマットは各ラインカードの動作モードにより異なります。生成されるシリアルインターフェイスの名前のフォーマットは、次のとおりです。

SONET モード

- フレーミングが SONET で、モードが vt-15 の場合 :
`interface serial [slot / subslot / port].[sts1 / ds1 / t1]:[channel-group]`
- フレーミングが SONET で、モードが CT3 の場合 :
`interface serial [slot / subslot / port].[sts1 / ds1 / ds1]:[channel-group]`
- フレーミングが SONET で、モードが CT3-E1 の場合 :
`interface serial [slot / subslot / port].[sts1 / ds1 / e1]:[channel-group]`
- フレーミングが SONET で、モードが T3 の場合 :
`interface serial [slot / subslot / port.sts1]`

SDH モード

aug マッピングが au-4 である場合、au-4 の値は常に 1 です。aug マッピングが au-3 である場合、サポートされるモードは c-11 だけです (T1 を伝送)。


- SDH-AUG マッピングが au-4 の場合、および tug-3 がモード t3/e3 である場合 :
`interface serial [slot / subslot / 0.1 / <tug-3>]`
- SDH-AUG マッピングが au-3 である場合 :
`interface serial [slot / subslot / port / au-3 / <tug-2> / t1]:[channel-group]`
- フレーミングが SDH で ct-12 モードである場合 :
`interface serial [slot / subslot / 0.1 / <tug-3> / <tug-2> / e1]:[channel-group]`
- フレーミングが SDH で c-11 モードである場合 :
`interface serial [slot / subslot / 0.<au-3> / <tug-2> / t1]:[channel-group]`

チャネライズド T3 モード

- フレーミングが SONET または SDH で au-3 である場合 :
`interface serial [slot | subslot | port] [ds3] [DS1]:[channel-group]`


物理ポートとコントローラ コンフィギュレーションの選択 — SONET モード

1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA のインターフェイスを作成する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# controller sonet <i>slot/subslot/port</i>	<p>設定するコントローラを選択し、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>slot/subslot/port</i> — インターフェイスの場所を指定します。「物理ポートとコントローラ コンフィギュレーションの選択」(p.12-2) を参照してください。 <p> (注) 1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA 上のポート番号は常に 0 です。</p>

SONET モードの設定

SONET 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	SONET コントローラの場合： Router(config-controller)# framing {sonet sdh}	フレーミング タイプを選択します。 <ul style="list-style-type: none"> • sonet — フレーム タイプとして SONET を指定します。これは、デフォルト値です。 • sdh — フレーム タイプとして sdh を指定します。
ステップ 2	Router(config-controller)# clock source {internal line}	クロック ソースを設定します。  (注) 接続の反対側が line に設定されている場合は、クロック ソースを internal に、接続の反対側が internal に設定されている場合は、line に設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • internal — 内部クロック ソースの使用を指定します。 • line — ネットワーク クロック ソースの使用を指定します。これは、T1 および E1 のデフォルトです。
ステップ 3	Router(config-controller)# [no] loopback {local network}	sonet コントローラでループバック モードをイネーブルまたはディセーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> • local loopback — データを送信パスから受信パスへループします。 • network loopback — 外部ポートで受信したデータを送信パスへ送り、その外部ポートへループします。 デフォルトでは、ループバックはディセーブルです。
ステップ 4	SONET フレーミングの場合： Router(config-controller)# sts-1 sts1-#	sts-1 # — SONET STS レベルを指定します。
ステップ 5	[no] mode {vt-15 ct3 t3 ct3-e1}	次の STS-1 パスの動作モードを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • vt-15 — STS-1 は 7 つの vtg に分かれます。さらに、各 vtg は 4 つの VT1.5 に分かれ、それぞれが T1 を伝送します。 • ct3 — STS-1 が、28 の T1 (PDH) に分かれる DS3 信号を伝送します。 • t3 — STS-1 または AU-4/TUG3 が非チャネライズド (クリア チャネル) T3 を伝送します。 • ct3 — チャネライズド T3 が E1 回線を伝送します。

	コマンド	説明
ステップ 6	<ul style="list-style-type: none"> sts1 が T1 を伝送 (sonet - vt) : router(config-controller-sts1)# mode vt-15 または <ul style="list-style-type: none"> sts1 が T1 を伝送 (sonet - ds3 ~ ds1) : router(config-controller-sts1)# mode ct3 または <ul style="list-style-type: none"> sts1 が DS3 を伝送 (sonet - ds3) : router(config-controller-sts1)# mode t3 	動作モードを選択します。
ステップ 7	Router(config-ctrlr-sts1)# vtg? <1-7> vtg number <1-7>	<ul style="list-style-type: none"> vtg — vtg 番号を指定します。
ステップ 8	Router(config-ctrlr-sts1)# vtg 1 ? T1 T1 line configuration Router(config-ctrlr-sts1)# vtg 1 t1 1 chan 0 tim 1 - 3 Router(config-ctrlr-sts1)# vtg 2 t1 4 chan 0 tim 1 - 2, 5-6 Router(config-ctrlr-sts1)# vtg 3 t1 # <1-4> t1 line number <1-4>	vtg 上の T1 を設定します。SONET フレーミングの場合、vtg# の範囲は 1 ~ 7 です。
ステップ 9	チャネライズド OC-3 : vtg <vtg#>... ct3 : プレフィクスなし チャネライズド E3 モードはありません。 e1# の範囲は 1 ~ 3 です。 t1# の範囲は 1 ~ 4 です。 PDH モードでは、チャネライズド t3 は sts-1 にマッピングされ、t1# の範囲は 1 ~ 28 です。	チャンネルを設定します。TUG-3/STS-1 を設定したら、パーサーモード config-ctrlr-{tug3 au3 sts1} のいずれかを設定できます。

SDH モードの設定

SDH モードを設定する手順は、次のとおりです。



	コマンド	説明
ステップ 1	SDH コントローラの場合： Router(config-controller)# framing {sonet sdh}	フレーミング タイプを選択します。 <ul style="list-style-type: none"> • sonet — フレーム タイプとして SONET を指定します。これは、デフォルト値です。 • sdh — フレーム タイプとして sdh を指定します。
ステップ 2	Router(config-controller)# aug mapping {au-3 au-4}	SDH のみの AUG マッピングを設定します。AUG マッピングを au-4 に設定した場合は、次のマッピング/アライメント/マッピングが使用されます。 TUG-3 <--> VC-4 <--> AU-4 <--> AUG AUG マッピングを au-3 に設定した場合は、次のマッピング/アライメント/マッピングが使用されます。 VC-3 <--> AU-3 <--> AUG このコマンドを使用できるのは、sdh フレーミングが設定されているときだけです。 デフォルトは au-4 です。
ステップ 3	AUG マッピングが au-4 である場合： au-4 <au-4#> tug-3 <tug-3#> AUG マッピングが au-3 である場合： au-3 <au-3#>	TUG-3/AU-3/STS-1 を設定します。フレーミングモード (Sonet または SDH) に応じて、このコマンドで各 STS-1 および STM-1 の各 TUG-3/AU-3 を設定できません。 現在設定されている AUG マッピングの設定値に応じて、このコマンドでは、さらに TUG-3、AU-3、または STS-1 マッピングが指定されます。その結果、CLI (コマンドラインインターフェイス) のコマンドパーサーは、config-ctrlr-tug3、config-ctrlr-au3、または config-ctrlr-sts1 パーサーモードになります。各モードでは、関係するコマンドのみが表示されます。 au-4# は 1 です。 tug-3# の範囲は 1 ~ 3 です。 au-3# の範囲は 1 ~ 3 です。 sts-1# は 1 ~ 3 です。

	コマンド	説明
ステップ 4	SDH フレーミングで AU-4 モードの場合： [no] mode {c-12 t3 e3}	<p>C-11 と c-12 は、コンテナ レベル n (SDH) チャネライズド T3 です。これらは、28 の T1 チャネルに細分される T3 チャネルのタイプです。</p> <ul style="list-style-type: none"> • c-12 — AU-4/TUG-3 が 7 つの tug2 に分かれるように指定します。さらに、各 tug2 は 3 つの TU12 に分かれ、それぞれが E1 (C-12) を伝送します。 • c-11 — AU-3 が 7 つの tug2 に分かれるように指定します。さらに、各 tug2 は 4 つの TU11 に分かれ、それぞれが T1 (C-11) を伝送します。 • t3 — STS-1 または AU-4/TUG3 が非チャネライズド (クリア チャネル) T3 を伝送するように指定します。 • e3 — AU-4/TUG3 が非チャネライズド (クリア チャネル) E3 を伝送するように指定します。

チャネライズド DS3 の設定



チャネライズド DS3 モードを設定する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# controller sonet slot/subslot/port	<p>設定するコントローラを選択し、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • slot/subslot/port — インターフェイスの場所を指定します。「物理ポートとコントローラ コンフィギュレーションの選択」(p.12-2) を参照してください。
ステップ 2	Router(config)#sts-1 sts1-#	sts-1# は 1 ~ y です。y は OC-3 の場合のような Sonet STS レベルです。
ステップ 3	Router(config)# t3 framing {c-bit m23 auto-detect}	<p>フレーミングモードを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • c-bit — C ビットパリティフレーミングを指定します。 • m23 — M23 フレーミングを指定します。 • auto-detect — 回線の終端にあるデバイスのフレーミングタイプを検出し、そのフレーミングタイプに切り替えます。両方のデバイスが auto-detect に設定されている場合、C ビットフレーミングが使用されます。

	コマンド	説明
ステップ 4	Router(config-controller)# clock source { internal line }	<p>クロック ソースを設定します。</p> <p></p> <p>(注) 接続の反対側が line に設定されている場合は、クロック ソースを internal に、接続の反対側が internal に設定されている場合は、line に設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • internal — 内部クロック ソースの使用を指定します。 • line — ネットワーク クロック ソースの使用を指定します。
ステップ 5	Router(config-controller)# [no] t3 loopback { local network [line payload] remote [line payload]}	<p>SONET コントローラでループバック モードをイネーブルまたはディセーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> • local loopback — データを送信パスから受信パスへループします。 • network loopback — 外部ポートで受信したデータを送信パスへ送り、その外部ポートへループします。 • Remote loopback — 適用されるのは c ビット フレーミングだけです。 <p>デフォルトではループバックは設定されていません。</p>
ステップ 6	[no] t3 mdl string { eic fic generator lic pfi port unit } string [no] t3 mdl transmit { path idle-signal test-signal }	<p>MDL のサポートを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • eic — 機器 ID コードを指定します。 • fic — フレーム ID コード • generator — MDL テスト信号内のジェネレータ番号 • lic — ロケーション ID コード • pfi — MDL パス メッセージ内のファシリティ 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 <p>デフォルトでは、mdl ストリングと mdl 送信は設定されていません。</p>
ステップ 7	t3 equipment { customer network } loopback	<p>equipment customer loopback を指定すると、ポートでリモート ループバック 要求を受け付けることができます。equipment network loopback を指定すると、この機能はディセーブルになります。</p> <p></p> <p>(注) リモート ループバックを使用できるのは、c ビット フレーミング モードだけです。</p>
ステップ 8	t3 bert pattern pattern interval 1-14400	BERT テストをイネーブルにします。

DS1 の設定 (チャネライズド T3 モード)

DS1 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	[no] <i>prefix t1 t1# clock source {internal line}</i>	クロッキング ソースを設定します。
ステップ 2	[no] <i>prefix t1 t1# fdl ansi</i>	ANSI T1.403 準拠の Facility Data Link (FDL) を介したリモート 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。 このコマンドを使用しなければ、FDL は ATT モードで実行されます。ATT モードは ANSI モードに対して相互排他的、または異なるわけではありません。ANSI モードは ATT モードのスーパーセットです。
ステップ 3	[no] <i>prefix t1 t1# framing {sf esf}</i> [no] <i>prefix t1 t1# yellow {detection generation}</i>	DS1 イエロー アラームの検出と生成をイネーブルにします。
ステップ 4	[no] <i>prefix t1 t1# shutdown</i>	
ステップ 5	[no] <i>prefix t1 t1# channel-group channel-group# timeslots list-of-timeslots speed [56 64]</i>	
ステップ 6	[no] <i>prefix t1 t1# loopback {local network line remote {line fdl {ansi bellcore} payload fdl ansi}}</i>	<p> (注) ローカル ネットワーク ペイロード ループバックは、TEMUX-84/TEMUX-84E の制限のためにサポートされていません。</p> <p> (注) TEMUX-84/TEMUX-84E の制限のため、同時に実行できる E1 BERT は 6 つだけです。</p>

E1 の設定 (チャネライズド T3/E3 モード)

E1 の設定は、チャネライズド DS3 モードで行う必要があります。E1 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	[no] <i>prefix e1 e1# channel-group channel-group# timeslots list-of-timeslots speed [56 64]</i>	
ステップ 2	[no] <i>prefix e1 e1# unframed</i>	
ステップ 3	[no] <i>prefix e1 e1# [unframed framing] {crc4 no-crc4}</i>	
ステップ 4	[no] <i>prefix e1 e1# clock source {internal line}</i>	クロック ソースを設定します。
ステップ 5	[no] <i>prefix e1 e1# national bits pattern</i>	
ステップ 6	[no] <i>prefix e1 e1# loopback [local network]</i>	
ステップ 7	[no] <i>prefix e1 e1# shutdown</i>	

BERT テストの設定

BERT テストを設定する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	<code>[no] [/e1 t1] [e1# t1#] bert pattern {2^11 2^15 2^20 QRSS} interval time</code>	DS1/E1 回線で BERT パターンを送信します。

非チャネライズド E3 シリアル インターフェイスの設定

非チャネライズド E3 シリアル 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	<code>[no] dsu mode { cisco digital-link kentrox }</code>	<ul style="list-style-type: none"> • cisco — dsu モードとして cisco を指定します。 • digital-link — dsu モードとして Digital link を指定します。範囲は 300 ~ 34,010 です。 • kentrox — dsu モードとして kentrox を指定します。範囲は 1000 ~ 24,500、34,010 です。 デフォルトは cisco です。
ステップ 2	<code>[no] dsu bandwidth number</code>	最大許容帯域幅を Kbps 単位で指定します。
ステップ 3	<code>[no] scramble</code>	デフォルトは no scramble です。
ステップ 4	<code>[no] national bit {0 1}</code>	デフォルトは 0 です。
ステップ 5	<code>[no] crc {16 32}</code>	デフォルトは 16 ビット (CRC-CITT) です。
ステップ 6	<code>[no] loopback {network local remote}</code>	
ステップ 7	<code>[no] shutdown</code>	
ステップ 8	<code>[no] bert pattern pattern interval 1-14400</code>	有効なパターンの例は {2^15 2^23 0s 1s} です。

コントローラの設定を確認するには、**show controllers** コマンドを使用します。

```
Router(config)# show controllers t1
T1 6/0/1 is up.
  Applique type is Channelized T1
  Cablelength is long gain36 0db
  No alarms detected.
blarm-trigger is not set
  Framing is ESF, Line Code is B8ZS, Clock Source is Line.
  Data in current interval (395 seconds elapsed):
    0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
    0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
    0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
  Total Data (last 24 hours)
    0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations,
    0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
    0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
```

インターフェイスの設定の確認

インターフェイスの設定を確認するには、**show interface serial** コマンドを使用します。

```
Router(config)# show interface serial
Serial2/0/0.1/2 unassigned YES TFTP administratively down down
Serial2/1/0.1/1/1:0 unassigned YES unset down down
Serial2/1/0.1/2/4:0 unassigned YES unset down down
Serial2/1/0.1/2/4:1 unassigned YES unset down down
Serial2/1/0.2/1:0 unassigned YES unset down down
Serial2/1/0.2/2:0 unassigned YES unset down down
Serial2/1/0.2/3:0 unassigned YES unset down down
Serial2/1/0.3 unassigned YES unset down down
UUT#sh int Serial2/1/0.1/1/1:0
Serial2/1/0.1/1/1:0 is down, line protocol is down
Hardware is Channelized-T3
MTU 1500 bytes, BW 192 Kbit, DLY 20000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
Available Bandwidth 192 kilobits/sec
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 2 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
0 carrier transitions alarm present
VC 2: timeslot(s): 1-3, Transmitter delay 0, non-inverted data
UUT#sh run | beg 2/1/0
controller SONET 2/1/0
ais-shut
framing sonet
clock source line
overhead j0 1
!
sts-1 1
mode vt-15
vtg 1 t1 1 channel-group 0 timeslots 1-3
vtg 2 t1 4 channel-group 0 timeslots 1-2,5-6
vtg 2 t1 4 channel-group 1 timeslots 3,7,9
!
sts-1 2
mode ct3
t1 1 channel-group 0 timeslots 1-24
t1 2 channel-group 0 timeslots 1-12
t1 3 channel-group 0 timeslots 1
!
sts-1 3
mode t3
!
controller T3 3/1/0
shutdown
cablelength 224
!
controller T3 3/1/1
shutdown
cablelength 224
!
!
interface Loopback0
ip address 172.10.11.1 255.255.255.255
.
.
```

オプションの設定

シリアル SPA を設定する場合に、いくつかの標準（ただし任意の）設定が必要となることがあります。

- カプセル化の設定 (p.12-12)
- T1 の CRC サイズの設定 (p.12-13)
- FDL の設定 (p.12-13)
- MLPPP の設定（ハードウェア ベース）(p.12-14)
- MLFR の設定 (p.12-17)
- T1/E1 インターフェイスでのデータ反転 (p.12-19)
- チャネル グループ設定の変更 (p.12-20)
- FRF.12 に関する注意事項 (p.12-20)
- LFI に関する注意事項 (p.12-20)
- HW MLPPP LFI に関する注意事項 (p.12-21)
- FRF.12 LFI に関する注意事項 (p.12-21)

カプセル化の設定

WAN リンクを通過するトラフィックをカプセル化するには、接続にレイヤ 2 プロトコルを使用する必要があります。カプセル化方式を設定するには、次のコマンドを使用します。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	Router(config)# interface serial アドレス指定の詳細については、「 インターフェイスの命名 」(p.12-3)を参照してください。	設定するインターフェイスを選択します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>slot/subslot/port:channel-group</i> — インターフェイスの場所を指定します。
ステップ 3	Router(config-if)# encapsulation encapsulation-type {hdlc ppp frame-relay}	インターフェイスのカプセル化方式を設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • hdlc — シリアル インターフェイス対応の High-Level Data Link Control (HDLC; ハイレベル データリンク制御) プロトコル。このカプセル化方式では、ウィンドウ化または再送信を実行しなくても、HDLC の同期フレーミングおよびエラー検出機能を実行できます。これは、同期シリアル インターフェイスのデフォルトです。 • ppp — PPP (ポイントツーポイント プロトコル) (シリアル インターフェイス対応) • frame-relay — フレーム リレー (シリアル インターフェイス対応)
ステップ 4	Router(config-if)# crc {16 32}	CRC サイズをビット単位で指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • 16 — 16 ビット CRC (デフォルト) • 32 — 32 ビット CRC

T1 の CRC サイズの設定

1 ポートチャネライズド OC-3/STM-1 SPA のインターフェイスは、デフォルトでは 16 ビットの Cyclic Redundancy Check (CRC; 巡回冗長検査) を使用しますが、32 ビットの CRC もサポートしています。CRC は、数値計算を使用して送信データ内のエラーを検出するエラーチェック方式です。16 および 32 の指定値は、Frame Check Sequence (FCS) の長さ (ビット単位) を示します。CRC が 32 ビットの場合は、エラー検出能力が向上しますが、オーバーヘッドが増加します。送信側と受信側で設定を同じにする必要があります。

CRC-16 は米国および欧州で最も広く使用されている CRC であり、WAN で広範に使用されています。CRC-32 は IEEE 802 で指定されています。また、一部のポイントツーポイント送信標準ではオプションとして指定されています。通常は、Switched Multimegabit Data Service (SMDS) ネットワークおよび LAN で使用されます。

T1 インターフェイスの CRC の長さを設定するには、次に示すコマンドを使用します。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# interface serial アドレス指定の詳細については、「 インターフェイスの命名 」(p.12-3) を参照してください。	設定するインターフェイスを選択します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>slot/subslot/port:channel-group</i> — インターフェイスの場所を指定します。

FDL の設定

Facility Data Link (FDL) は、ESF T1 フレーミングフォーマットが提供する 4 Kbps チャンネルです。FDL はペイロード キャパシティの外部で実行されます。ユーザによる作業は必要なく、機器の終了時にエラー統計情報を調べることができます。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# controller sonet slot/subslot/port 「 インターフェイスの命名 」(p.12-3) を参照してください。	設定するコントローラを選択します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>slot/subslot/port</i> — コントローラの場所を指定します。
Router(config-controller)# sts-1	フレーミングフォーマットを esf に設定した場合は、FDL で使用するフォーマットを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • ansi — ANSI T1.403 標準を使用する場合は、FDL に ansi を選択します。
Router(config-controller)# vtg 1 t1 1 fdl	<ul style="list-style-type: none"> • vtg — vtg 番号を指定します。

FDL の確認

fdl 設定を確認するには、**show controllers t1** コマンドを使用します。

```
router# show controllers t1

T1 6/0/1 is up.
  Applique type is Channelized T1
  Cablelength is long gain36 0db
  No alarms detected.
  alarm-trigger is not set
  Framing is ESF, FDL is ansi, Line Code is B8ZS, Clock Source is Line.
  Data in current interval (742 seconds elapsed):
    0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
    0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
    0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
  Total Data (last 73 15 minute intervals):
    1278491 Line Code Violations, 3 Path Code Violations,
    0 Slip Secs, 1 Fr Loss Secs, 177 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
    3 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 1 Severely Err Secs, 227 Unavail Secs
.
.
.
```

MLPPP の設定 (ハードウェア ベース)

Multilink Point to Point Protocol (MLPPP) は、対応する複数のインターフェイスを組み合わせて 1 つの T1 または E1 マルチリンク バンドルにすることを可能にします。バンドルごとにバンドル数および T1 または E1 回線数を選択できます。

MLPPP の設定時の注意事項

次の条件を満たす必要があります。

- 1 つのバンドル内に T1 または E1 リンクのみがある。
- すべてのリンクが同じ SPA 上にある。
- 1 つのバンドル内のリンク数が 12 以下である。



(注)

ハードウェア ベース MLPPP にはいくつかの注意事項があります。

有効なフラグメンテーション サイズは 128、256、および 512 バイトの 3 つです。

フラグメンテーションはデフォルトでイネーブルになっており、デフォルト サイズは 512 バイトです。

フラグメンテーション サイズを設定するには、**interface multilink** コマンドのあとに、**ppp multilink fragment-delay** コマンドを使用します。遅延基準を満たす最小のフラグメンテーション サイズ (有効な 3 つのサイズのうちの 1 つ) が設定されます (たとえば、192 バイトパケットによって生じる遅延は T1 リンク上で 1 ミリ秒であるため、最も近いフラグメンテーション サイズは 128 バイトです)。

show ppp multilink コマンドは MLPPP タイプおよびフラグメンテーション サイズを示します。

```
Router# show ppp multilink
Multilink1, bundle name is Patriot2
Bundle up for 00:00:13
Bundle is Distributed
0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned
0 discarded, 0 lost received, 206/255 load
0x0 received sequence, 0x0 sent sequence
Member links:2 active, 0 inactive (max not set, min not set)
Se4/2/0/1:0, since 00:00:13, no frags rcvd
Se4/2/0/2:0, since 00:00:10, no frags rcvd
Distributed fragmentation on.Fragment size 512. Multilink in Hardware.
```

フラグメンテーションを明示的にディセーブルにするには、**interface multilink** コマンドのあとに **no ppp multilink fragmentation** コマンドを使用します。

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、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# interface multilink group-number	マルチリンク インターフェイスを作成し、マルチリンク インターフェイス モードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>group-number</i> — マルチリンク バンドルのグループ番号
Router(config-if)# ip address address mask	マルチリンク グループの IP アドレスを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>address</i> — IP アドレス • <i>mask</i> — IP ネットマスク

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、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# interface serial アドレス指定の詳細については、「 インターフェイスの命名 」(p.12-3)を参照してください。	設定するインターフェイスを選択し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config-if)# encapsulation ppp	PPP カプセル化をイネーブルにします。
Router(config-if)# multilink-group group-number	マルチリンク バンドルにインターフェイスを割り当てます。 <ul style="list-style-type: none"> group-number — T1 または E1 バンドルのマルチリンク グループ番号
Router(config-if)# ppp multilink	インターフェイス上でマルチリンク PPP をイネーブルにします。
マルチリンク バンドルに割り当てるインターフェイスごとに、上記のコマンドを繰り返します。	

MLPPP バンドルのフラグメンテーション サイズの設定 (任意)

MLPPP バンドルのフラグメンテーション サイズを設定するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# interface multilink アドレス指定の詳細については、「 インターフェイスの命名 」(p.12-3)を参照してください。	マルチリンク インターフェイスを作成し、マルチリンク インターフェイス モードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> group-number — マルチリンク バンドルのグループ番号。範囲は 1 ~ 2,147,483,647 です。
Router(config-if)# ppp multilink fragment-delay delay	マルチリンク バンドルに設定された遅延を満たすフラグメンテーション サイズを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> delay — 遅延 (ミリ秒)

MLPPP バンドルのフラグメンテーションのディセーブル化（任意）

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、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# interface multilink group-number	マルチリンク インターフェイスを作成し、マルチリンク インターフェイス モードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> group-number — マルチリンク バンドルのグループ番号。範囲は 1 ～ 2,147,483,647 です。
Router(config-if)# no pppp multilink fragmentation	マルチリンク バンドルのフラグメンテーションをディセーブルにします。

MLFR の設定

Multilink Frame Relay (MLFR) を使用すると、T1/E1 回線をバンドルに結合して、複数の T1/E1 回線の帯域幅を束ねることができます。バンドルごとにバンドル数および T1/E1 回線数を選択します。これにより、ネットワーク リンクの帯域幅を単一 T1/E1 回線の帯域幅よりも大きくすることができます。


MLFR の設定時の注意事項

次の条件がすべて満たされている場合、MLFR はハードウェアで実行されます。

- T1 または E1 メンバー リンクのみがある。
- すべてのリンクが同じ SPA 上にある。
- 1 つのバンドル内のリンク数が 12 以下である。


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、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# interface mfr number	MLFR バンドル インターフェイスを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> number — フレーム リレー バンドルの番号
Router(config-if)# frame-relay multilink bid name	(任意) MLFR バンドルにバンドル識別名を割り当てます。 <ul style="list-style-type: none"> name — フレーム リレー バンドルの名前
	 <p>(注) インターフェイスがダウン ステートからアップ ステートに移行するまで、Bundle Identification (BID) は無効です。インターフェイスをダウンさせてから、再起動するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで shut コマンドおよび no shut コマンドを使用します。</p>

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、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# interface serial アドレス指定の詳細については、「 インターフェイスの命名 」(p.12-3)を参照してください。	割り当てるインターフェイスを選択します。
Router(config-if)# encapsulation frame-relay mfr number [name]	MLFR バンドル リンクを作成し、このリンクにバンドルを対応付けます。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>number</i> — フレーム リレー バンドルの番号 • <i>name</i> — フレーム リレー バンドルの名前
Router(config-if)# frame-relay multilink lid name	(任意) MLFR バンドル リンクにバンドル リンク 識別名を割り当てます。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>name</i> — フレーム リレー バンドルの名前 <p> (注) インターフェイスがダウン ステートからアップ ステートに移行するまで、バンドルの Link Identification (LID) は無効です。インターフェイスをダウンさせてから、再起動するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで shut コマンドおよび no shut コマンドを使用します。</p>
Router(config-if)# frame-relay multilink hello seconds	(任意) バンドル リンクが hello メッセージを送信する間隔を設定します。デフォルト値は 10 秒です。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>seconds</i> — マルチリンク バンドルを介して送信される hello メッセージの送信間隔を示す秒数
Router(config-if)# frame-relay multilink ack seconds	(任意) バンドル リンクが hello メッセージを再送信するまで、hello メッセージの確認応答を待機する秒数を設定します。デフォルト値は 4 秒です。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>seconds</i> — バンドル リンクが hello メッセージを再送信するまで、hello メッセージの確認応答を待機する秒数
Router(config-if)# frame-relay multilink retry number	(任意) バンドル リンクが確認応答を待機している間に、hello メッセージを再送信する最大回数を設定します。デフォルト値は 2 回です。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>number</i> — バンドル リンクが確認応答を待機している間に、hello メッセージを再送信する最大回数

MLFR の確認

MLFR を確認するには、**show frame-relay multilink detailed** コマンドを使用します。

```
router# show frame-relay multilink detailed

Bundle: MFR49, State = down, class = A, fragmentation disabled
  BID = MFR49
  No. of bundle links = 1, Peer's bundle-id =
  Bundle links:

  Serial16/0/0:0, HW state = up, link state = Add_sent, LID = test
    Cause code = none, Ack timer = 4, Hello timer = 10,
    Max retry count = 2, Current count = 0,
    Peer LID = , RTT = 0 ms
    Statistics:
      Add_link sent = 21, Add_link rcv'd = 0,
      Add_link ack sent = 0, Add_link ack rcv'd = 0,
      Add_link rej sent = 0, Add_link rej rcv'd = 0,
      Remove_link sent = 0, Remove_link rcv'd = 0,
      Remove_link_ack sent = 0, Remove_link_ack rcv'd = 0,
      Hello sent = 0, Hello rcv'd = 0,
      Hello_ack sent = 0, Hello_ack rcv'd = 0,
      outgoing pak dropped = 0, incoming pak dropped = 0
```

T1/E1 インターフェイスでのデータ反転

1 ポートチャネライズド OC-3/STM-1 SPA のインターフェイスを、B8ZS 符号化が設定されていない専用 T1 回線の動作に使用する場合は、接続元の CSU/DSU (チャンネルサービスユニット/データサービスユニット) またはインターフェイスでデータストリームを反転する必要があります。CSU/DSU とインターフェイスの両方でデータを反転しないように注意してください。2 つのデータを反転すると、効果が相殺されます。T1/E1 インターフェイスでデータを反転するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# interface serial アドレス指定の詳細については、「 インターフェイスの命名 」(p.12-3)を参照してください。	シリアル インターフェイスを選択します。
Router(config-if)# invert data	データストリームを反転します。

反転データが設定されていることを確認するには、**show running configuration** コマンドを使用します。

```
router# show running configuration
.
.
.
interface Serial6/0/0:0
  no ip address
  encapsulation ppp
  logging event link-status
  load-interval 30
  invert data
  no cdp enable
  ppp chap hostname group1
  ppp multilink
  multilink-group 1
!
```

チャンネルグループ設定の変更

既存のチャンネルグループの設定を変更するには、まず **channel-group** コマンドの **no** 形式を使用して、そのチャンネルグループを削除する必要があります。既存のチャンネルグループを削除するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
Router(config)# アドレス指定の詳細については、「 インターフェイスの命名 」(p.12-3)を参照してください。	設定するコントローラを選択し、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。
Router(config-controller)# no channel-group <i>t1</i> <i>t1-number</i>	削除するチャンネルグループを選択します。 • <i>t1 t1-number</i> — チャンネルグループの番号

FRF.12 に関する注意事項

FRF.12 はハードウェアで機能します。次の点に注意してください。

- フラグメンテーションは、メイン インターフェイスに設定します。
- 使用可能なフラグメンテーション サイズは、128 バイト、256 バイト、512 バイトの 3 つのみです。

LFI に関する注意事項

LFI 機能を使用するには、FRF.12 または MLPPP を使用します。MLPPP LFI はハードウェアおよびソフトウェアで実行できますが、FRF.12 LFI はハードウェアでのみ実行できます。

HW MLPPP LFI に関する注意事項

MLPPP バンドルにメンバー リンクが 1 つしかない場合、MLPPP を使用した LFI はハードウェアでのみ機能します。リンクは、フラクショナル T1 またはフル T1 に設定できます。次の点に注意してください。

- インターリーブをイネーブルにするには、**ppp multilink interleave** コマンドを使用する必要があります。
- サポートされているフラグメンテーション サイズは、128 バイト、256 バイト、512 バイトの 3 つのみです。
- フラグメンテーションはデフォルトでイネーブルになっており、デフォルト サイズは 512 バイトです。
- メイン インターフェイスには、プライオリティ クラスを含むポリシー マップを適用する必要があります。

FRF.12 LFI に関する注意事項

FRF.12 を使用した LFI は、常にハードウェアで実行されます。次の点に注意してください。

- フラグメンテーションは、メイン インターフェイスに設定します。
- 使用可能なフラグメンテーション サイズは、128 バイト、256 バイト、512 バイトの 3 つのみです。
- メイン インターフェイスには、プライオリティ クラスを含むポリシー マップを適用する必要があります。

設定の保存

実行コンフィギュレーションを NVRAM（不揮発性 RAM）に保存するには、イネーブル EXEC 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
Router# copy running-config startup-config	新しい設定を NVRAM に書き込みます。

コンフィギュレーション ファイルの管理方法については、『Cisco IOS Configuration Fundamentals Configuration Guide』Release 12.0 および『Cisco IOS Configuration Fundamentals Command Reference』Release 12.0 を参照してください。

インターフェイスの設定の確認

show running-configuration コマンドを使用して Cisco 12000 シリーズ ルータの設定を表示するだけでなく、**show interface serial** コマンドおよび **show controllers serial** コマンドを使用して、1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA の詳細をポートごとに表示することもできます。

ポート単位のインターフェイス ステータスの確認

1 ポート チャネライズド OC-3/STM-1 SPA のインターフェイスの詳細をポート単位で表示するには、**show interface serial** コマンドを使用します。

次に、Cisco 12000 ルータのスロット 2 に Cisco 12000 SIP-401 が搭載され、その先頭サブスロットに SPA が装着されている場合の、SPA のインターフェイス ポート 0 の出力例を示します。

```
Router# show interface serial 2/1/0.2/1:0
Serial2/1/0.2/1:0 is down, line protocol is down
Hardware is Channelized-T3
MTU 1500 bytes, BW 1536 Kbit, DLY 20000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
Available Bandwidth 1536 kilobits/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 2 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
0 carrier transitions alarm present
VC 5: timeslot(s): 1-24, Transmitter delay 0, non-inverted data
UUT#sh int Serial2/1/0.3
Serial2/1/0.3 is down, line protocol is down
Hardware is CHOCx SPA
MTU 4470 bytes, BW 44210 Kbit, DLY 200 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
Available Bandwidth 44210 kilobits/sec
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 parity
```

(テキスト出力は省略)