



FlexWAN および拡張 FlexWAN 固有のソフトウェア機能の設定情報

FlexWAN または拡張 FlexWAN に搭載されたポートアダプタでサポートされるソフトウェア機能については、ポートアダプタのソフトウェア コンフィギュレーション ノート、または適切な Cisco IOS ソフトウェア マニュアルを参照してください。ご使用のポートアダプタに対応するソフトウェア マニュアルを検索する場合は、次の URL を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/lan/cat6000/cfgnotes/flexwan/flex_pa/index.htm

ここでは、FlexWAN または拡張 FlexWAN 用として実装されたポートアダプタでサポートされる次のソフトウェア機能について説明します。

- PVC 用の RFC 1483 ブリッジングの設定 (p.3-2)
- VoFR の設定 (p.3-3)
- ハーフブリッジングの設定 (p.3-4)
- dNBAR の設定 (p.3-5)
- ATM CLP の設定 (p.3-5)
- dMLPPP の設定 (p.3-6)
- IP マルチキャストの設定 (p.3-9)
- MFR (FRF.16) の設定 (p.3-10)
- フレームリレーおよび ATM インターフェイスに対する dLFI の設定 (p.3-15)
- CRTP の設定 (p.3-31)
- dCRTP の設定 (p.3-32)
- IMA QoS の設定 (p.3-34)
- VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定 (p.3-35)

PVC 用の RFC 1483 ブリッジングの設定

PA-A3-OC3 ATM ポート アダプタを装着した FlexWAN または拡張 FlexWAN に実装される RFC 1483 ブリッジングは、イーサネット ポートと PA-A3-OC3 ATM ポート アダプタの ATM インターフェイスとの間で、レイヤ 2 PDU（プロトコル データ ユニット）をポイントツーポイントでサポートします。RFC 1483 ブリッジングは、PA-A3-E3、PA-A3-T3、PA-A6-T3、PA-A6-E3、および PA-A6-OC3 ポート アダプタでもサポートされます。

FlexWAN または拡張 FlexWAN の RFC 1483 ブリッジングは、AAL5-LLC Subnetwork Access Protocol (SNAP) カプセル化 Permanent Virtual Circuit (PVC; 相手先固定接続) でサポートされます。RFC 1483 でブリッジングされた PVC は、FlexWAN モジュールまたは拡張 FlexWAN モジュールに搭載された PA-A3 OC-3 ATM ポート アダプタで終端する必要があります。このブリッジ接続を介してエッジに転送されるトラフィックは、イーサネット ポートを経由する必要があります。



(注) SVC 環境では、RFC 1483 ブリッジングはサポートされません。



(注) Virtual Trunk Protocol (VTP) を OSM (オプティカル サービス モジュール) で正常に稼働させるには、各メイン インターフェイスのサブインターフェイスが、VLAN 1 および 1002 ~ 1005 にバインドされた VC (仮想回線) 用に設定されていることを確認してください。FlexWAN または拡張 FlexWAN では VTP はサポートされません。

RFC 1483 ブリッジングを PVC 用に設定するには、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使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface atm mod_num/bay/port	設定するメイン インターフェイスを指定します。
ステップ 2	Router(config-if)# atm bridge-enable	メイン インターフェイス上でブリッジングをイネーブルにします。
ステップ 3	Router(config-if)# pvc [name] vpi/vci	名前 (オプション) および VPI/VCI 番号を割り当て、新しい ATM PVC を設定します。
ステップ 4	Router(config-if-atm-vc)# bridge-vlan vlan_id split-horizon	(任意) PVC の VLAN (仮想 LAN) へのブリッジングを禁止します。
ステップ 5	Router(config-if-atm-vc)# bridge-vlan vlan_id dot1q¹	VLAN を PVC にバインドします。 ATM PVC で CoS (サービス クラス) 情報を保持するには、 dot1q キーワードを使用します。 dot1q キーワードは FlexWAN ではサポートされません。
ステップ 6	Router(config-if-atm-vc)# ^z	コンフィギュレーション モードを終了します。

1. **dot1q** キーワードを指定した場合は、ATM PVC で 802.1Q ヘッダーが転送されます。これにより、PVC で CoS 情報を保持できます。**dot1q** キーワードを指定しない場合、入力側は QoS を実行するときに CoS 値として 0 を使用します。**dot1q** キーワードは FlexWAN モジュールではサポートされません。

次の例では、FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールに搭載された PA-A3-OC3 ATM ポートアダプタのサブインターフェイスでブリッジングがイネーブルです。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# interface ATM8/0/0
Router(config-if)# no ip address
Router(config-if)# atm bridge-enable
Router(config-if)# pvc 1/100
Routerconfig-if-atm-vc)# bridge-vlan 10
Router(config-if-atm-vc)# ^Z
Router#
```

次の例では、メイン ATM インターフェイスに複数の PVC を追加して、ポイントツーマルチポイントブリッジングを設定します。



(注) この設定は、Cisco IOS Release 12.1(19)E のみでサポートされます。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# interface ATM8/0/0
Router(config-if)# no ip address
Router(config-if)# atm bridge-enable
Router(config-if)# pvc 1/100
Router(config-if-atm-vc)# bridge-vlan 10
Router(config-if)# pvc 2/100
Routerconfig-if-atm-vc)# bridge-vlan 10
Router(config-if)# pvc 3/100
Routerconfig-if-atm-vc)# bridge-vlan 10
Router(config-if)# pvc 4/100
Routerconfig-if-atm-vc)# bridge-vlan 10
Router(config-if-atm-vc)# ^Z
```

VoFR の設定

Voice over Frame Relay (VoFR) FRF.11 および FRF.12 を設定するには、次の URL を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios122/122cgr/fvfax_c/vvfvofr.htm



(注) この機能は、Release 12.2(14)SX 以上でサポートされます。



(注) Cisco 7600 シリーズルータは音声モジュールをサポートしないため、FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールに FRF.11 または FRF.12 を設定した場合、Cisco 7600 シリーズルータは VoFR タンデムスイッチとしてのみ機能します。

ハーフブリッジの設定



(注) この機能は、Release 12.2(14)SX 以上でサポートされます。

ハーフブリッジをイネーブルにすると、入力ポートに着信したレイヤ 2 ATM トラフィックが同じサブネット内の宛先ポートにブリッジされ、IP ヘッダー情報に基づいて異なるサブネット内の宛先ポートにルーティングされます。ハーフブリッジがイネーブルの場合は、レイヤ 2 ATM トラフィックのレイヤ 3 フォワーディングに、サブネット間でルーティングするよう SVI を設定する必要はありません。

ハーフブリッジに適用される設定時の注意事項は、次のとおりです。

- ハーフブリッジはメイン インターフェイスおよびサブインターフェイス レベルで設定できますが、対象はマルチポイント接続に限定されます。
- 特定のサブインターフェイスでハーフブリッジ用に設定できる PVC は 1 つのみです。
- ハーフブリッジは、SVC ではサポートされません。

FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールにハーフブリッジを設定する手順は、次のとおりです。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface atm mod_num/bay/port [.subinterface-number multipoint]	ハーフブリッジを設定するサブインターフェイスを指定します。
ステップ 2	Router(config-subif)# ip address ip-address <i>subnet-mask</i>	サブインターフェイスにプロトコルの IP アドレスおよびサブネットマスクを割り当てます。
ステップ 3	Router(config-subif)# ip mtu bytes	PVC の Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット) 値を設定します。
ステップ 4	Router(config-subif)# pvc [name] vpi/vci	名前 (オプション) および VPI/VCI 番号を割り当てて、新しい ATM PVC を設定します。
ステップ 5	Router(config-subif-atm-vc)# encapsulation aal5snap bridge	PVC にハーフブリッジを設定します。

次に、サブインターフェイスにハーフブリッジを設定する例を示します。

```
Router(config)# interface atm 3/1/0.2 multipoint
Router(config-subif)# ip address 35.0.0.1 255.0.0.0
Router(config-subif)# ip mtu 1500
Router(config-subif)# pvc 5/100
Router(config-subif-atm-vc)# encapsulation aal5snap bridge
```

dNBAR の設定

次の URL の説明に従って、dNBAR を設定します。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121newft/121limit/121e/121e6/dnbar.htm>

ATM CLP の設定

ATM Cell Loss Priority (CLP; セル損失プライオリティ) 設定機能を使用すると、PA-A3 および PA-A6 ポートアダプタが装着されたルータの CLP ビット設定を制御できます。



(注) クラス マップを作成する場合は、**match ip precedence**、**match ip dscp**、**match protocol**、および **match any** コマンドがサポートされます。

次の URL の説明に従って、この機能を設定します。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios120/120newft/120limit/120s/120s7/atmclp.htm>

dMLPPP の設定

Distributed Multilink Point-to-Point Protocol (dMLPPP) 機能を使用すると、Cisco 7600 シリーズ ルータ上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールの T1/E1 回線を、複数の T1/E1 回線の帯域幅を結合したバンドルに束ねることができます。これは、MLPPP リンクを使用して行います。バンドルの数と各バンドル内の T1/E1 回線の数を選択します。これにより、単一の T1/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なくなります。非分散 MLPPP の場合、実行できるリンクが限られるので、CPU 利用率がすぐに 90% に達し、ほんのわずかの T1/E1 回線だけが MLPPP を実行します。dMLPPP では、ルータの総容量を増やすことができます。dMLPPP は、DS0 (64 Kbps) から始まるフラクショナル T1/E1 のバンドルをサポートしています。

制約事項および使用上の注意事項

MLPPP インバース マルチプレクサ機能には、次の制約事項が適用されます。

- 1 つのバンドルに T1 回線と E1 回線を混在させることはできません。
- バンドル内の T1 回線の帯域幅をすべて同じにすることを推奨します。
- バンドル内のすべての回線が同じポート アダプタに存在する必要があります。
- ハードウェア圧縮はサポートされていません。
- 暗号化はサポートされていません。
- CPU 利用率がパフォーマンス上の利得を無効にするので、ソフトウェア圧縮は推奨しません。
- サポートされている最大遅延差は、50 ms です。
- 送信側では、フラグメンテーションがサポートされていません。

必須条件

ポート アダプタ

dMLPPP 機能は、次のポート アダプタを装着した FlexWAN および拡張 FlexWAN でサポートされています。

- Channelized T3 Interface Processor (CT3IP)
- PA-MC-T3
- PA-MC-2T3+
- PA-MC-E3
- PA-MC-2E1
- PA-MC-2T1
- PA-MC-4T1
- PA-MC-8T1
- PA-MC-8E1
- PA-MC-STM-1
- PA-MC-8TE1+
- PA-4T+
- PA-8T

設定作業

dMLPPP 機能の設定作業については、次のセクションを参照してください。リスト内の各作業は、必須または任意です。

- dCEF スイッチングのイネーブル化 (p.3-7) (必須)
- マルチリンク バンドルの作成 (p.3-7) (必須)
- 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 (p.3-8) (必須)
- PPP マルチリンク フラグメンテーションのディセーブル化 (p.3-8) (任意)
- 設定の確認 (p.3-9) (任意)

dCEF スイッチングのイネーブル化

dMLPPP をイネーブルにするには、まず Distributed CEF (dCEF) スイッチングをイネーブルにする必要があります。dCEF をイネーブルにするには、グローバル コンフィギュレーション モードで **ip cef distributed** コマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config)# ip cef distributed	dCEF スイッチングをイネーブルにします。

次に、Cisco 7600 シリーズ ルータで dCEF をイネーブルにする例を示します。

```
ip cef distributed
```

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使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface multilink group-number	マルチリンク 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。
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	MLPPP をイネーブルにします。

次に、マルチリンク バンドルを作成する例を示します。

```
interface multilink1
 ip address 10.0.0.0 10.255.255.255
 ppp chap hostname group 1
 ppp multilink
 multilink-group 1
```

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	目的
ステップ 1	Router(config-if)# no ip address	指定した IP アドレスがある場合は、削除します。
ステップ 2	Router(config-if)# keepalive	キープアライブ パケットの頻度を設定します。
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 <i>group-number</i>	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。
ステップ 5	Router(config-if)# ppp multilink	MLPPP をイネーブルにします。
ステップ 6	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。

次に、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例を示します。

```
interface serial 1/0/0/:2
  no ip address
  encapsulation ppp
  ip route-cache distributed
  no keepalive
  ppp chap hostname group 1
  ppp multilink

  multilink-group 1
```

PPP マルチリンク フラグメンテーションのディセーブル化

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。PPP マルチリンク フラグメンテーションをディセーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config-if)# no ppp multilink fragmentation	PPP マルチリンク フラグメンテーションをディセーブルにします。

フラグメンテーションをイネーブルにすることにより、バンドル リンク間の遅延待ち時間は減少しますが、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。フラグメンテーションによる効果より、CPU 負荷の増加の問題の方を重くみるためです。

設定の確認

新しく作成されたマルチリンク バンドルに関する情報を表示するには、**show ppp multilink** コマンドを使用します。

```
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
Serial1/0/0/2
Serial1/0/0/3
Serial1/0/0/4
```

IP マルチキャストの設定

拡張 FlexWAN モジュールは、ハードウェア レプリケーションを使用して IP マルチキャストを実行します。

他のラインカードでは、IP マルチキャストは MSFC および PFC によって処理されます。IP マルチキャストのその他の情報については、

http://cco/en/US/products/hw/routers/ps368/products_configuration_guide_chapter09186a0080160ebf.html を参照してください。

MFR (FRF.16) の設定

Distributed Multilink Frame Relay (dMFR) 機能は、Frame Relay Forum Multilink Frame Relay UNI/NNI Implementation Agreement (FRF.16) に基づいた機能を、FlexWAN および拡張 FlexWAN 対応の Cisco 7600 シリーズ ルータに導入しています。dMFR 機能は、帯域幅の単一バンドルに複数のシリアルリンクを集約できるようにすることによって、特定のアプリケーションの帯域幅を増やす費用効果が良い方法を提供します。Multilink Frame Relay (MFR) は、フレーム リレー ネットワークの User-to-Network Interface (UNI) および Network-to-Network Interface (NNI) でサポートされています。

MFR のバンドルおよびバンドル リンク

MFR 機能を使用すると、バンドルまたはバンドル インターフェイス と呼ばれる仮想 インターフェイスを作成できます。バンドル インターフェイスは、フレーム転送の物理インターフェイスをエミュレートします。フレーム リレーのデータ リンクはバンドル インターフェイスで実行され、その上にフレーム リレー VC が構築されます。

バンドルは、バンドル リンク と呼ばれる複数のシリアル リンクで構成されます。バンドル内の各バンドル リンクは、物理インターフェイスに対応しています。バンドル リンクは、フレーム リレーのデータリンク層で認識されないため、これらのインターフェイスにフレーム リレーの機能を設定することはできません。こうしたリンクに適用する標準のフレーム リレー機能を、バンドル インターフェイスに設定する必要があります。ピア デバイスはバンドル リンクを認識できます。ローカル ルータとピア デバイスは、Link Integrity Protocol 制御メッセージを交換して、使用可能なバンドル リンクを判別し、どのバンドル リンクをどのバンドルに関連付ける必要があるかなどの情報を同期させます。

Link Integrity Protocol 制御メッセージ

リンク管理を目的として、バンドル リンクの各端は MFR Link Integrity Protocol に従い、ピア (バンドル リンクのもう一方の端) とリンク制御メッセージを交換します。バンドル リンクを立ち上げるには、リンクの両端が ADD_LINK メッセージと ADD_LINK_ACK メッセージの交換を完了する必要があります。リンクを保つためには、両端が定期的に HELLO メッセージと HELLO_ACK メッセージを交換する必要があります。この hello メッセージと確認応答の交換は、リンクのキープアライブ メカニズムの役割を果たします。ルータが hello メッセージの送信後に確認応答を受信しない場合は、設定された最大回数まで hello メッセージを再送します。ルータが最大再試行回数を実行した場合、バンドル リンクの回線プロトコルがダウン (停止) の状態であるとみなされます。

バンドル リンク インターフェイスの回線プロトコル ステータスは、ピア デバイスがバンドルに対して同一のリンクを使用することを確認応答した場合に、アップ (使用可能) の状態とみなされます。ピア デバイスがローカル ルータからの hello メッセージを確認応答する場合、回線プロトコルはアップの状態を保ちます。

最低 1 つのバンドル リンクの回線プロトコル ステータスがアップの状態であれば、バンドル インターフェイスの回線ステータスはアップになります。最後のバンドル リンクがアップの状態でなくなると、バンドル インターフェイスの回線ステータスがダウンになります。この動作は、FRF.16 に定義されているクラス A 帯域幅要件に準拠します。

Local Management Interface (LMI) がイネーブルのときに、ローカル ルータとピア デバイスのフレーム リレーのデータリンク層が LMI を使用して同期化する場合、バンドル インターフェイスの回線プロトコル ステータスがアップの状態であるとみなされます。LMI キープアライブが正常に実行されている間は、バンドルの回線プロトコルがアップの状態を保ちます。

負荷分散

dMFR は、バンドル内のバンドルリンクに対して負荷分散を提供します。送信用に選択されたバンドルリンクが長いパケットを送信するためにビジーの状態である場合、負荷分散のメカニズムによって別のリンクを試すことができるので、遅延に敏感なパケットが待機しなくてはならない問題を解決します。

制約事項

dMFR 機能には、次の制約事項があります。

- dCEF は、IP トラフィックだけに限定されます。
- フレームリレーフラグメンテーション (FRF.12) は、サポートされていません。
- MFR MIB (RFC 3020) は、サポートされていません。
- MFR の FRF.9 ハードウェア圧縮は、サポートされていません。
- バンドル内の各リンクは、同一のポートアダプタに存在する必要があるため、バンドル内のすべてのリンクの設定が同一である必要があります。また、帯域幅が異なるリンクを持つバンドルのパケット処理の効率は悪いため、バンドル内の各リンクの帯域幅を同一にすることを推奨します。
- dMFR を併用している場合は、送信用のインターフェイスでフラグメンテーションがサポートされません。
- 最大遅延差は、50 ms です。

必須条件

- ピアデバイスに MFR が設定されている必要があります。
- MFR ピアデバイスは、組み立てを必要とするフレームを送信してはなりません。


設定作業

dMFR 機能の設定作業については、次のセクションを参照してください。リスト内の各作業は、任意または必須です。

- [MFR バンドルの設定 \(p.3-11\)](#) (必須)
- [MFR バンドルリンクの設定 \(p.3-12\)](#) (必須)
- [MFR の確認 \(p.3-12\)](#) (任意)



MFR バンドルの設定

dMFR のバンドルインターフェイスを設定するには、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使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface mfr number	MFR バンドルインターフェイスを設定します。
ステップ 2	Router(config-if)# frame-relay multilink bid name	(任意) MFR バンドルにバンドル識別名を割り当てます。
		 <p>(注) Bundle Identification (BID) は、インターフェイスをダウンからアップにしたあとで有効になります。インターフェイスをダウンの状態にしてから、再度アップの状態に戻すことができる 1 つの方法として、インターフェイスコンフィギュレーションモードでの shut コマンドと no shut コマンドの使用が挙げられます。</p>

MFR バンドル リンクの設定

MFR のバンドル リンク インターフェイスを設定するには、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使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface serial number	物理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。
ステップ 2	Router(config-if)# encapsulation frame-relay mfr number [name]	MFR バンドル リンクを作成し、リンクをバンドルに関連付けます。  ヒント パケットの到着順による待ち時間を最小限に抑えるには、1 つのバンドルに同一回線速度の物理リンクを束ねることを推奨します。
ステップ 3	Router(config-if)# frame-relay multilink lid name	(任意) MFR 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。  (注) バンドルの Link Identification (LID) は、インターフェイスをダウンからアップにしたあとで有効になります。インターフェイスをダウンの状態にしてから、再度アップの状態に戻すことができる 1 つの方法として、インターフェイス コンフィギュレーション モードでの shut コマンドと no shut コマンドの使用が挙げられます。
ステップ 4	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。
ステップ 5	Router(config-if)# frame-relay multilink ack seconds	(任意) hello メッセージを再送するまで、バンドル リンクが 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。
ステップ 6	Router(config-if)# frame-relay multilink retry number	(任意) 確認応答を待機する間に、バンドル リンクが hello メッセージを再送する最大回数を設定します。再試行回数のデフォルト値は、2 回です。

MFR の確認

MFR の設定を確認するには、**show frame-relay multilink** コマンドを使用します。

次に、**show frame-relay multilink** コマンドの出力例を示します。特定のバンドルまたはバンドル リンクが指定されていないため、すべてのバンドルとバンドル リンクの情報が表示されます。

```
Router# show frame-relay multilink

Bundle: MFR0, state up, class A, no fragmentation
  ID: Bundle-Dallas
  Serial5/1/0, state up/up, ID: BL-Dallas-1
  Serial5/3/0, state up/add-sent, ID: BL-Dallas-3

Bundle: MFR1, state down, class B, fragmentation
  ID: Bundle-NewYork#1
  Serial3/0/0, state up/up, ID: BL-NewYork-1
  Serial3/2/0, state admin-down/idle, ID: BL-NewYork-2
```

次に、**serial number** オプションを使用した **show frame-relay multilink** コマンドの出力例を示します。このコマンド出力は、指定したバンドル リンクに関する情報を表示します。

```
Router# show frame-relay multilink serial3/2

Bundle links :
Serial3/2, HW state :Administratively down, Protocol state :Down_idle, LID :Serial3/2
Bundle interface = MFR0, BID = MFR0
```

次に、**serial number** オプションと **detail** をオプション使用した **show frame-relay multilink** コマンドの出力例を示します。指定したバンドル リンクに関する詳細情報が表示されます。最初の例は、[Idle] ステータスのバンドル リンクを示します。次の例は、[Up] ステータスのバンドル リンクを示します。

```
Router# show frame-relay multilink serial3 detail
Bundle links:

Serial3, HW state = up, link state = Idle, LID = Serial3
Bundle interface = MFR0, BID = MFR0
Cause code = none, Ack timer = 4, Hello timer = 10,
Max retry count = 2, Current count = 0,
Peer LID = Serial5/3, RTT = 0 ms
Statistics:
Add_link sent = 0, Add_link rcv'd = 10,
Add_link ack sent = 0, Add_link ack rcv'd = 0,
Add_link rej sent = 10, 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
```

```
Router# show frame-relay multilink serial3 detail
Bundle links:

Serial3, HW state = up, link state = Up, LID = Serial3
Bundle interface = MFR0, BID = MFR0
Cause code = none, Ack timer = 4, Hello timer = 10,
Max retry count = 2, Current count = 0,
Peer LID = Serial5/3, RTT = 4 ms
Statistics:
Add_link sent = 1, Add_link rcv'd = 20,
Add_link ack sent = 1, Add_link ack rcv'd = 1,
Add_link rej sent = 19, 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 = 1,
Hello_ack sent = 1, Hello_ack rcv'd = 0,
outgoing pak dropped = 0, incoming pak dropped = 0
```

dMFR のモニタリングとメンテナンス

dMFR のモニタリングとメンテナンスを行うには、イネーブル EXEC モードで次のコマンドを1つまたは複数使用します。

コマンド	目的
Router# debug frame-relay multilink [control mfr number serial number]	MFR のバンドルとバンドルリンクのデバッグメッセージを表示します。
Router# show frame-relay multilink [mfr number serial number] [detailed]	MFR のバンドルとバンドルリンクに関する設定情報と統計情報を表示します。
Router# show interfaces mfr number	バンドル インターフェイスの情報とパケット統計情報を表示します。

次に、バンドル [MFR1] の設定例を示します。シリアル インターフェイス 5/0/0 と 6/0/0 が、バンドルリンクとして設定されています。

```
interface MFR1
  frame-relay multilink bid first-bundle
  frame-relay traffic-shaping
  frame-relay class ocean

interface MFR1.1 point-to-point
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 100

interface Serial5/0/0
  encapsulation frame-relay MFR1
  frame-relay multilink lid first-link
  frame-relay multilink hello 9
  frame-relay multilink retry 3

interface Serial6/0/0
  encapsulation frame-relay MFR1

  frame-relay multilink ack 4
```

フレームリレーおよび ATM インターフェイスに対する dLFI の設定

専用線を介した Distributed Link Fragmentation and Interleaving (dLFI) 機能は、専用線に dLFI 機能を提供します。



(注)

このマニュアルでは、フレームリレー、ATM、および専用線の Distributed Link Fragmentation and Interleaving を、主に「dLFI」として言及します。このマニュアルは、フレームリレーと ATM に dLFI を設定する手順のほか、専用線に dLFI を設定する手順についても説明します。

dLFI 機能は、リアルタイムトラフィックの過度な遅延を発生させることなく、低速のフレームリレー VC 上、ATM VC 上、および専用線上のリアルタイムトラフィック（音声など）と非リアルタイムトラフィック（データなど）の転送をサポートします。

この機能は、Multilink PPP (MLPPP) over Frame Relay、MLPPP over ATM、専用線を介した MLPPP を使用して実行されます。この機能は、大型のデータパケットを一連の小型のデータパケット（フラグメント）に分割することによって、遅延に敏感なリアルタイムパケットと非リアルタイムパケットが同一のリンクを共有できるようにします。フラグメントは、リアルタイムパケットにインターリーブされます。リンクの受信側で、フラグメントが再組み立てされ、パケットが再構築されます。

dLFI 機能は、Distributed Low Latency Queuing (dLLQ) を使用して音声などのリアルタイムトラフィックを送信するものの、遅延にあまり敏感でない大型のデータパケットの転送によって、このリアルタイムトラフィックを遅らせる帯域幅の問題を抱えているネットワークに役立つ場合がよくあります。dLFI 機能は、このようなネットワークで大型のデータパケットを複数のセグメントに分解するのに使用できます。これにより、データパケットのセグメントの間にリアルタイムトラフィックパケットを送信することが可能になります。このような例では、プライオリティの低いデータパケットがネットワークを通過するのを待機する間、リアルタイムトラフィックが大幅な遅れを余儀なくされることはありません。データパケットは、リンクの受信側で再組み立てされるので、データは損なわれることなく配信されます。

dMLPPP と Modular QoS CLI (MQC) を使用して Quality of Service (QoS; サービス品質) を設定する機能も、dLFI 機能の一部として導入されました。dMLPPP と MQC を使用して QoS を設定する機能は、dLFI 機能の導入の前はサポートされていませんでした。

次の図は、遅延に敏感なトラフィックを許可するために、dLFI が大型のデータパケットを分割する方法を示します。この場合、音声トラフィックがよりタイムリーに配送されます。

図 3-1 dLFI の例



制約事項

dLFI 機能には、次の制約事項が適用されます。

- 旧キューイング メカニズムのほとんどは、dLFI に対応していません。対応していないメカニズムは、次のとおりです。
 - 仮想テンプレート インターフェイス上のフェア キューイング
 - 仮想テンプレート インターフェイス上のランダム検出
 - カスタム キューイング
 - プライオリティ キューイング



(注) MQC を使用して、フェア キューイング、ランダム検出 (dWRED)、およびプライオリティ キューイングをトラフィック ポリシーに設定できます。

- フレーム リレーを介した dLFI または ATM を介した dLFI を使用する場合、各 MLPPP バンドルに対して 1 つのリンクだけがサポートされます。1 つの MLPPP バンドルに対して複数のリンクを使用した状態で、フレーム リレーを介した dLFI または ATM を介した dLFI を使用すると、dLFI が自動的にディセーブルになります。専用線を介した dLFI を使用する場合、MLPPP バンドルに対して複数のリンクを dLFI に設定できます。
QoS トラフィック ポリシーは、複数のリンクの場合でも MLPPP バンドルで正常に機能します。
- Voice over IP (VoIP) だけが dLFI 機能でサポートされています。VoFR と Voice over ATM は、サポートされていません。

関連機能とテクノロジー

- フレーム リレー /ATM インターワーキング (FRF.8)
- 分散フレーム リレー フラグメンテーション (FRF.12)
- dMLPPP
- dLFI 機能は、次に表示する QoS 機能を含む、ほとんどの QoS 機能と連動して機能します。
 - dLLQ (**priority** コマンド)
 - Distributed Traffic Shaping (dTS、**shape** コマンド)
 - Distributed Compressed Real-Time Transport Protocol (dCRTP、**ip [rtp | tcp] connections** コマンドとその他の圧縮コマンド)
 - Distributed Class-Based Weighted Fair Queueing (dCBWFQ、**bandwidth** コマンド、**fair-queue** コマンド、および **queue-limit** コマンド)
 - Class-Based Marking (CBM、**set** コマンド)
 - トラフィック ポリシング (**police** コマンド)

必須条件

次の必須条件は、FlexWAN を搭載した Cisco 7600 シリーズ ルータと Catalyst 6500 シリーズ スイッチの dLFI サポートに適用されます。

- dLLQ。dLLQ 設定を含む QoS トラフィック ポリシーが PVC またはインターフェイスに対応付けられている場合にのみ、パケットのインターリーブが行われます。dLLQ が PVC またはインターフェイスに設定されていない場合、パケットは分割されますが、インターリーブされません。

QoS トラフィック ポリシーに dLLQ を設定するには、**priority** ポリシー マップ クラス コマンドを使用します。QoS トラフィック ポリシーをインターフェイスまたは PVC に対応付けるには、**service-policy** インターフェイス コマンドを使用します。

- PPP 設定を変更するには、**shutdown** コマンドのあとに **no shutdown** コマンドを使用して、仮想 テンプレート インターフェイスまたはマルチリンク インターフェイスをシャットダウンしてから、再度イネーブルにする必要があります。この制約事項の例外は QoS トラフィック ポリシーです。イネーブルにするのに、**shutdown/no shutdown** のシーケンスを必要としません。
- FlexWAN で現在使用可能なすべてのシリアル ポート アダプタでは、MLPPP over Frame Relay による Link Fragmentation and Interleaving (LFI) がサポートされます。
 - PA-4T+
 - PA-8T
 - PA-MC-T3
 - PA-MC-2T3+
 - PA-MC-4T1
 - PA-MC-8E1/120
 - PA-MC-8T1
 - PA-MC-E3
 - PA-MC-STM1
- HSSI
 - PA-H
 - PA-2H
- MLPPP over ATM では、PA-A3 ATM ポート アダプタを使用する必要があります。次の PA-A3 ATM ポート アダプタでは、MLPPP over ATM による LFI がサポートされます。
 - PA-A3-E3
 - PA-A3-OC3
 - PA-A3-T3



(注) PA-A3 IMA ポート アダプタは、dLFI に対応していません。

設定作業

dLFI 機能の設定作業については、次のセクションを参照してください。リスト内の各作業は、任意または必須です。

- [MLPPP over Frame Relay による LFI の設定 \(p.3-18\)](#) (フレーム リレーに dLFI を設定する際に必須。Cisco IOS Release 12.0 S では使用不可)
- [MLPPP over ATM による LFI の設定 \(p.3-20\)](#) (ATM に dLFI を設定する際に必須。Cisco IOS Release 12.0 S では使用不可)
- [専用線を介した MLPPP による LFI の設定 \(p.3-23\)](#) (専用線に dLFI を設定する際に必須)
- [フレーム リレー、ATM、または専用線の LFI の確認 \(p.3-27\)](#) (任意)

MLPPP over Frame Relay による LFI の設定

MLPPP over Frame Relay による LFI を設定するには、次のセクションの作業を実行します。

- [トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定 \(p.3-18\)](#)
- [仮想テンプレート インターフェイスへの MLPPP による LFI の設定 \(p.3-19\)](#)
- [フレーム リレー PVC への仮想テンプレート インターフェイスの関連付け \(p.3-20\)](#)

トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定


dLFI 機能がパケットのフラグメントをインターリーブできるように、dLLQ 機能をイネーブルにする必要があります。dLLQ 機能は、マルチリンク グループに対応付けられている QoS トラフィック ポリシーに設定されます。トラフィック ポリシーにその他の QoS 機能も設定することができます。

次のコマンドを入力して、dLLQ とその他の QoS 機能を使用したトラフィック ポリシーを設定できます。


	コマンド	目的
ステップ 1	<code>Router(config)# class-map [match-any match-all] class-map-name</code>	トラフィック クラスのユーザ定義名を指定し、クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始します。トラフィック を分類するのに、トラフィック クラスが使用されます。
ステップ 2	<code>Router(config-cmap)# match match-criterion</code>	トラフィック を分類するための基準を指定します。指定した一致基準にトラフィック が一致すると、そのトラフィック がトラフィック クラスに属するとみなされます。 1 つのトラフィック クラスに複数の一致基準を指定できます。
ステップ 3	<code>Router(config-cmap)# exit</code>	クラス マップ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	<code>Router(config)# policy-map policy-name</code>	設定する QoS トラフィック ポリシー名を指定し、ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<code>Router(config-pmap)# class class-map-name</code>	サービス ポリシーに加えられている、事前定義したクラス名を指定します。このトラフィック クラスはトラフィック を分類します。トラフィック ポリシーに設定された QoS 機能は、トラフィック クラス設定に一致するトラフィック を転送する方法を決定します。 ここでは、この手順のステップ1で入力したclass-map-name に class-map-name オプションが一致する必要があります。
ステップ 6	<code>Router(config-pmap-c)# priority [percent] [kpbs percent] [bytes]</code>	プライオリティが高いトラフィック用に使用可能な帯域幅の量またはパーセントが指定されたプライオリティ キューを予約します。 dLLQ をイネーブルにするのに、 priority コマンドが使用されます。
ステップ 7	<code>Router(config-pmap-c)#</code>	トラフィック ポリシーの QoS 機能をイネーブルにします。

仮想テンプレート インターフェイスへの MLPPP による LFI の設定

仮想テンプレート インターフェイスに MLPPP による LFI を設定するには、次のインターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface virtual-template number	仮想テンプレートを作成し、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。
ステップ 2	Router(config-if)# bandwidth kilobits	インターフェイスの帯域幅の値を設定します。インターフェイスの帯域幅の値は、PVC のトラフィック速度に一致する必要があります。たとえば、VBR Peak Cell Rate (PCR; ピークセルレート) が 128 kbps である場合、 bandwidth コマンドの <i>kilobits</i> オプションに 128 を入力する必要があります。同様に、PVC が 64 kbps にシェーピングされた場合は、 <i>kilobits</i> オプションに 64 を入力する必要があります。
ステップ 3	Router(config-if)# ip address ip-address mask	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 4	Router(config-if)# service-policy output policy-name	<p>(仮想テンプレート インターフェイスから発信されるトラフィックの場合、必須) 事前設定した QoS トラフィック ポリシー (QoS 分類と設定パラメータを含む) を対応付けます。QoS トラフィック ポリシーは、仮想テンプレート インターフェイスから発信されるトラフィックに対して QoS 機能の判断と適用を実行します。</p> <p>dLFI を正常に動作させるには、このトラフィック ポリシーに priority コマンドを設定する必要があります。この例では、<i>policy-name</i> オプションは、「トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定」手順のステップ 4 で指定した <i>policy-name</i> オプションに一致する必要があります。</p>
		<p> (注) dLFI では、service-policy コマンドを使用して対応付けられた QoS トラフィック ポリシーが仮想テンプレートに対応付けられています。フレーム リレー マップ クラスに QoS トラフィック ポリシーを対応付ける必要はありません。</p>

■ フレーム リレーおよび ATM インターフェイスに対する dLFI の設定

	コマンド	目的
ステップ 5	Router(config-if)# service-policy input <i>policy-name</i>	<p>(仮想テンプレート インターフェイスに着信するトラフィックの場合、必須) 事前設定した QoS トラフィックポリシー (QoS 分類と設定パラメータを含む) を対応付けます。QoS トラフィック ポリシーは、仮想テンプレート インターフェイスに着信するトラフィックに対して QoS 機能 (dLLQ を含む) の判断と適用を実行します。</p> <p>dLFI を正常に動作させるには、このトラフィック ポリシーに priority コマンドを設定する必要があります。この例では、<i>policy-name</i> オプションは、「トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定」手順のステップ 4 で指定した <i>policy-name</i> オプションに一致する必要があります。</p> <p> (注) dLFI では、service-policy コマンドを使用して対応付けられた QoS トラフィック ポリシーが仮想テンプレートに対応付けられています。フレーム リレー マップ クラスに QoS トラフィック ポリシーを対応付ける必要はありません。</p>
ステップ 6	Router(config-if)# ppp multilink	インターフェイス上の MLPPP をイネーブルにします。
ステップ 7	Router(config-if)# ppp multilink fragment-delay <i>milliseconds</i>	パケットのフラグメントの転送において許容される最大遅延時間を MLPPP バンドルに設定します。
ステップ 8	Router(config-if)# ppp multilink interleave	MLPPP バンドルで、大型のパケットのフラグメントの間にパケットをインターリーブできるようにします。

次の式を使用して、MLPPP バンドルのフラグメント サイズを計算できます。

$$\text{フラグメント サイズ} = \text{帯域幅} \times \text{フラグメントの遅延} / 8$$

フレーム リレー PVC への仮想テンプレート インターフェイスの関連付け

フレーム リレー PVC に仮想テンプレート インターフェイスを関連付けるには、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使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface <i>type number</i>	インターフェイス タイプを設定し、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。
ステップ 2	Router(config-if)# frame-relay interface-dlci <i>dlci</i> [ppp <i>virtual-template-name</i>]	フレーム リレー DLCI ¹ に仮想テンプレート インターフェイスを関連付けます。

1. DLCI = Data Link Connection Identifier

MLPPP over ATM による LFI の設定

仮想テンプレート インターフェイスを使用して、ATM 上に MLPPP による LFI を設定できます。仮想テンプレート インターフェイスを使用して、MLPPP over ATM による LFI を設定するには、次のセクションの作業を実行します。

- [トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定 \(p.3-21\)](#)
- [仮想テンプレート インターフェイスへの MLPPP による LFI の設定 \(p.3-21\)](#)
- [ATM PVC への仮想テンプレート インターフェイスの関連付け \(p.3-23\)](#)

トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定

dLFI 機能がパケットのフラグメントをインターリーブできるように、dLLQ 機能をイネーブルにする必要があります。dLLQ 機能は、マルチリンク グループに対応付けられている QoS トラフィック ポリシーに設定されます。トラフィック ポリシーにその他の QoS 機能も設定することができます。

次のコマンドを入力して、dLLQ とその他の QoS 機能を使用したトラフィック ポリシーを設定できます。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# class-map [match-any match-all] <i>class-map-name</i>	トラフィック クラスのユーザ定義名を指定し、クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始します。トラフィックを分類するのに、トラフィック クラスが使用されます。
ステップ 2	Router(config-cmap)# match <i>match-criterion</i>	トラフィックを分類するための基準を指定します。指定した一致基準にトラフィックが一致すると、そのトラフィックがトラフィック クラスに属するとみなされます。 1 つのトラフィック クラスに複数の一致基準を指定できます。
ステップ 3	Router(config-cmap)# exit	クラス マップ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	Router(config)# policy-map <i>policy-name</i>	設定する QoS トラフィック ポリシー名を指定し、ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	Router(config-pmap)# class <i>class-map-name</i>	サービス ポリシーに加えられている、事前定義したクラス名を指定します。このトラフィック クラスはトラフィックを分類します。トラフィック ポリシーに設定された QoS 機能は、トラフィック クラス設定に一致するトラフィックを転送する方法を決定します。 ここでは、この手順のステップ 1 で入力した <i>class-map-name</i> に <i>class-map-name</i> オプションが一致する必要があります。
ステップ 6	Router(config-pmap-c)# priority [percent] [kpbs percent] [bytes]	プライオリティが高いトラフィック用に使用可能な帯域幅の量またはパーセントが指定されたプライオリティキューを予約します。 dLLQ をイネーブルにするのに、 priority コマンドが使用されます。
ステップ 7	Router(config-pmap-c)#	トラフィック ポリシーの QoS 機能をイネーブルにします。

仮想テンプレート インターフェイスへの MLPPP による LFI の設定

仮想テンプレート インターフェイスに MLPPP による dLFI を設定するには、次のインターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface virtual-template <i>number</i>	仮想テンプレートを作成し、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。
ステップ 2	Router(config-if)# bandwidth <i>kilobits</i>	インターフェイスの帯域幅の値を設定します。
ステップ 3	Router(config-if)# ip address <i>ip-address mask</i>	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。

■ フレーム リレーおよび ATM インターフェイスに対する dLFI の設定

ステップ	コマンド	目的
ステップ 4	Router(config-if)# service-policy output <i>policy-name</i>	<p>(仮想テンプレート インターフェイスから発信されるトラフィックの場合、必須) 事前設定した QoS トラフィック ポリシー (QoS 分類と設定パラメータを含む) を対応付けます。QoS トラフィック ポリシーは、仮想テンプレート インターフェイスから発信されるトラフィックに対して QoS 機能 (dLLQ を含む) の判断と適用を実行します。</p> <p>dLFI を正常に動作させるには、このトラフィック ポリシーに priority コマンドを設定する必要があります。この例では、<i>policy-name</i> オプションは、「トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定」手順のステップ 4 で指定した <i>policy-name</i> オプションに一致する必要があります。</p> <p> (注) dLFI では、service-policy コマンドを使用して対応付けられた QoS トラフィック ポリシーが仮想テンプレートに対応付けられています。ATM PVC に QoS トラフィック ポリシーを対応付ける必要はありません。</p>
ステップ 5	Router(config-if)# service-policy input <i>policy-name</i>	<p>(仮想テンプレート インターフェイスに着信するトラフィックの場合、必須) 事前設定した QoS トラフィック ポリシー (QoS 分類と設定パラメータを含む) を対応付けます。QoS トラフィック ポリシーは、仮想テンプレート インターフェイスに着信するトラフィックに対して QoS 機能 (dLLQ を含む) の判断と適用を実行します。</p> <p>dLFI を正常に動作させるには、このトラフィック ポリシーに priority コマンドを設定する必要があります。この例では、<i>policy-name</i> オプションは、「トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定」手順のステップ 4 で指定した <i>policy-name</i> オプションに一致する必要があります。</p> <p> (注) dLFI では、service-policy コマンドを使用して対応付けられた QoS トラフィック ポリシーが仮想テンプレートに対応付けられています。ATM PVC に QoS トラフィック ポリシーを対応付ける必要はありません。</p>
ステップ 6	Router(config-if)# ppp multilink	インターフェイス上の MLPPP をイネーブルにします。
ステップ 7	Router(config-if)# ppp multilink fragment-delay <i>milliseconds</i>	パケットのフラグメントの転送において許容される最大遅延時間を MLPPP バンドルに設定します。
ステップ 8	Router(config-if)# ppp multilink interleave	MLPPP バンドルで、大型のパケットのフラグメントの間にパケットをインターリーブできるようにします。

次の式を使用して、MLPPP バンドルのフラグメント サイズを計算できます。

$$\text{フラグメント サイズ} = \text{帯域幅} \times \text{フラグメントの遅延} / 8$$

MLPPP over ATM のフラグメント サイズが理想的なものであると、フラグメントは ATM セルの正確な倍数になります。次の式を使用して、MLPPPoATM のフラグメント サイズを計算できます。

$$\text{フラグメント サイズ} = 48 \times \text{セルの数} - 10$$

ATM PVC への仮想テンプレート インターフェイスの関連付け

ATM PVC に仮想テンプレート インターフェイスを関連付けるには、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使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface atm slot/0 または Router(config)# interface atm slot/port	ATM インターフェイス タイプを指定し、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。 ¹
ステップ 2	Router(config-if)# pvc [name] vpi/vci	ATM PVC を作成します。
ステップ 3	Router(config-if-atm-vc)# abr output-pcr output-mcr	ABR ² QoS を選択し、ATM PVC の出力 PCR と出力 Minimum Guaranteed Cell Rate (MCR) を設定します。
ステップ 4	Router(config-if-atm-vc)# protocol ppp virtual-template number	指定した仮想テンプレートの設定を使用して、PPP が ATM PVC 上で確立されるように指定します。

1. **interface atm** コマンドの正しい形式を判別するには、ATM ネットワーク モジュール、ポート アダプタ、またはルータのマニュアルを参照してください。
2. ABR = Available Bit Rate (使用可能ビットレート)

専用線を介した MLPPP による LFI の設定

MLPPP を使用して、専用線を介した LFI を設定できます。専用線を介した LFI を設定するには、次のセクションの作業を実行します。

- [トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定 \(p.3-23\)](#)
- [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 \(p.3-8\)](#)
- [チャンネル グループの設定 \(p.3-24\)](#)
- [マルチリンク グループの作成 \(p.3-25\)](#)
- [マルチリンク グループへのインターフェイスの割り当て \(p.3-26\)](#)

トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定

dLFI 機能がパケットのフラグメントをインターリーブできるように、dLLQ 機能をイネーブルにする必要があります。dLLQ 機能は、マルチリンク グループに対応付けられている QoS トラフィック ポリシーに設定されます。トラフィック ポリシーにその他の QoS 機能も設定することができます。

次のコマンドを入力して、dLLQ とその他の QoS 機能を使用したトラフィック ポリシーを設定できます。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# class-map [match-any match-all] class-map-name	トラフィック クラスのユーザ定義名を指定し、クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始します。トラフィックを分類するのに、トラフィック クラスが使用されます。
ステップ 2	Router(config-cmap)# match match-criterion	トラフィックを分類するための基準を指定します。指定した一致基準にトラフィックが一致すると、そのトラフィックがトラフィック クラスに属するとみなされます。 1 つのトラフィック クラスに複数の一致基準を指定できます。
ステップ 3	Router(config-cmap)# exit	クラス マップ コンフィギュレーション モードを終了します。

■ フレーム リレーおよび ATM インターフェイスに対する dLLFI の設定

	コマンド	目的
ステップ 4	Router(config)# policy-map <i>policy-name</i>	設定する QoS トラフィック ポリシー名を指定し、ポリシーマップ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	Router(config-pmap)# class <i>class-map-name</i>	サービス ポリシーに加えられている、事前定義したクラス名を指定します。このトラフィック クラスはトラフィックを分類します。トラフィック ポリシーに設定された QoS 機能は、トラフィック クラス設定に一致するトラフィックを転送する方法を決定します。 ここでは、この手順のステップ 1 で入力した <i>class-map-name</i> に <i>class-map-name</i> オプションが一致する必要があります。
ステップ 6	Router(config-pmap-c)# priority [percent] [<i>kpbs</i> <i>percent</i>] [<i>bytes</i>]	プライオリティが高いトラフィック用に使用可能な帯域幅の量またはパーセントが指定されたプライオリティキューを予約します。 priority コマンドを使用して dLLQ をイネーブルにします。
ステップ 7	Router(config-pmap-c)#	トラフィック ポリシーの QoS 機能をイネーブルにします。



(注) トラフィック ポリシーに対して予約する帯域幅の量を指定するのに、QoS トラフィック ポリシーに **bandwidth** コマンドを使用することができます。マルチリンク インターフェイスに対応付けられるトラフィック ポリシーに **bandwidth** コマンドが使用されている場合、次の注意事項に従う必要があります。

1. できるだけ、**bandwidth kpbs** ではなく、**bandwidth percent** を使用してください。メンバー リンクがバンドルの加入 / 脱退を行うときに **bandwidth kpbs** オプションが指定されていると、帯域幅の設定が新規の集約帯域幅に対応できず、QoS トラフィック ポリシーが所定値以上の帯域幅を消費するか、使用可能な帯域幅を十分確保できなくなります。**bandwidth percent** オプションは、新規のメンバー リンクが追加または削除されるときに応じて調整するので、新規のメンバー リンクが追加または削除されたときに、使用可能な帯域幅の量が正常に調整されます。

2. **bandwidth kpbs** を使用する必要がある場合、マルチリンク グループの所定の使用可能な帯域幅を反映させるように、マルチリンク グループの帯域幅ステートメントを指定します。この帯域幅は、**channel-group** コマンドを入力したときにチャンネル設定に指定した帯域幅の量と同一である必要があります（このマニュアルの「[チャンネル グループの設定](#)」のステップ 2 を参照）。たとえば、DS0 速度（64 kpbs）を使用して 2 つのチャンネルが定義されている場合、*kilobits* 変数に 128 を入力する必要があります。

チャンネル グループの設定


コントローラを設定するのにチャンネル グループが使用されます。コントローラを設定するには、次のコマンドを入力します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# controller [<i>t1</i> <i>e1</i>] <i>slot/port</i>	T1 または E1 のコントローラを設定します。
ステップ 2	Router(config-controller)# channel-group <i>channel-number</i> timeslots <i>range</i> [speed { <i>48</i> <i>56</i> <i>64</i> }]	T1 回路または E1 回路のそれぞれに属するタイム スロットを定義します。

マルチリンク グループの作成

マルチリンク グループを作成するには、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	目的
ステップ 1	Router(config)# interface multilink <i>group-number</i>	マルチリンク バンドルを作成し、名前を付けます。マルチリンク バンドル名は、 <i>group-number</i> です。
ステップ 2	Router(config-if)# ip address <i>ip-address mask</i>	マルチリンク グループの IP アドレスを割り当てます。
ステップ 3	Router(config-if)# bandwidth kilobits	(bandwidth kpbs コマンドを使用して QoS トラフィック ポリシーがマルチリンク グループに対応付けられないかぎり、任意) インターフェイスの帯域幅の値を設定します。 帯域幅は、チャンネル設定に定義されたパラメータに一致する必要があります。たとえば、DS0 速度 (64 kpbs) を使用して 2 つのチャンネルが定義されている場合、 <i>kilobits</i> 変数に 128 を入力する必要があります。
ステップ 4	Router(config-if)# ppp multilink	マルチリンク グループの MLPPP をイネーブルにします。
ステップ 5	Router(config-if)# ppp multilink fragment-delay <i>milliseconds</i>	パケットのフラグメントの転送において許容される最大遅延時間を MLPPP バンドルに設定します。
ステップ 6	Router(config-if)# ppp multilink interleave	MLPPP バンドルで、大型のパケットのフラグメントの間にパケットをインターリーブできるようにします。
ステップ 7	Router(config-if)# service-policy output <i>policy-name</i>	(マルチリンク グループから発信されるトラフィックの場合、必須) 事前設定した QoS トラフィック ポリシー (QoS 分類と設定パラメータを含む) を対応付けます。QoS トラフィック ポリシーは、インターフェイス バンドルから発信されるトラフィックに対して QoS 機能 (dLLQ を含む) の判断と適用を実行します。 dLFI を正常に動作させるには、このトラフィック ポリシーに priority コマンドを設定する必要があります。この例では、 <i>policy-name</i> オプションは、「 トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定 」手順のステップ 4 で指定した <i>policy-name</i> オプションに一致する必要があります。
		 (注) dLFI では、 service-policy コマンドを使用して対応付けられた QoS トラフィック ポリシーがマルチリンク グループに入力されています。グループに属するシリアルインターフェイスに、QoS トラフィック ポリシーを対応付ける必要はありません。

	コマンド	目的
ステップ 8	Router(config-if)# service-policy input <i>policy-name</i>	<p>(マルチリンク グループに着信するトラフィックの場合、必須) 事前設定した QoS トラフィック ポリシー (QoS 分類と設定パラメータを含む) を対応付けます。QoS トラフィック ポリシーは、インターフェイス バンドルに着信するトラフィックに対して QoS 機能 (dLLQ を含む) の判断と適用を実行します。</p> <p>dLFI を正常に動作させるには、このトラフィック ポリシーに priority コマンドを設定する必要があります。この例では、<i>policy-name</i> オプションは、「トラフィック ポリシーへの dLLQ とその他の QoS 機能の設定」手順のステップ 4 で指定した <i>policy-name</i> オプションに一致する必要があります。</p> <p> (注) dLFI では、service-policy コマンドを使用して対応付けられた QoS トラフィック ポリシーがマルチリンク グループに入力されています。グループに属するシリアル インターフェイスに、QoS トラフィック ポリシーを対応付ける必要はありません。</p>

マルチリンク グループへのインターフェイスの割り当て

インターフェイスを設定し、マルチリンク グループにインターフェイスを対応付けるには、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	目的
ステップ 1	Router(config)# interface serial <i>interface-number</i>	設定するシリアル インターフェイスを指定します。マルチリンク グループを使用して束ねることができるのは、シリアル インターフェイスだけです。
ステップ 2	Router(config-if)# no ip address	指定した IP アドレスがある場合は、削除します。
ステップ 3	Router(config-if)# keepalive [<i>seconds</i>]	インターフェイスのキープアライブ間隔を設定します。キープアライブ間隔 (Cisco IOS ソフトウェアがメッセージを自身またはもう一方に送信する頻度) は、ネットワーク インターフェイスがアップの状態であることを確認するのに使用されます。 <i>seconds</i> 変数は、このようなメッセージが送信される頻度を決定します。たとえば、 keepalive 5 が入力されている場合、5 秒ごとにキープアライブ メッセージが送信されます。
ステップ 4	Router(config-if)# ppp chap hostname <i>hostname</i>	<p>CHAP が認証に使用されている場合は、インターフェイスのホスト名を指定します。2 台の同一のルータ間に複数のマルチリンク グループが存在する場合、発生する可能性があるエラーを防ぐために、CHAP のホスト名を設定する必要があります。</p> <p>ルータ上のそれぞれのマルチリンク グループに対して、別々のホスト名を指定する必要があります。</p>

	コマンド	目的
ステップ 5	Router(config-if)# ppp multilink	インターフェイスの MLPPP をイネーブルにします。
ステップ 6	Router(config-if)# multilink-group <i>group-number</i>	マルチリンク グループにインターフェイスを割り当てます。事前設定したマルチリンク グループにインターフェイスを割り当てるには、このステップの <i>group-number</i> 変数が、マルチグループに指定された <i>group-number</i> 変数に一致する必要があります(マルチリンク グループの <i>group-number</i> は、このマニュアルの「 マルチリンク グループの作成 」の ステップ 1 で指定されています)。

フレーム リレー、ATM、または専用線の LFI の確認

MLPPP を使用したフレーム リレー、ATM、または専用線の LFI に関する情報を表示するには、次のイネーブル EXEC コマンドを使用します。

コマンド	目的
Router# show frame-relay pvc dlci	フレーム リレー インターフェイスの PVC に関する統計情報を表示します。
Router# show interfaces	インターリーブの統計情報を表示します。インターリーブが行われた場合にだけ、インターリーブのデータが表示されます。
Router# show ppp multilink	MLPPP バンドルのバンドル情報およびルータの PPP リンクを表示します。
Router# show policy-map interface	インターフェイスに対応付けられたすべての入力および出力トラフィックポリシーの設定情報と統計情報を表示します。

フレーム リレー、ATM、または専用線の LFI のモニタリングとメンテナンス

MLPPP を使用したフレーム リレー、ATM、または専用線の LFI をモニタするには、次のイネーブル EXEC コマンドを使用します。

コマンド	目的
Router# show ppp multilink	MLPPP バンドルのバンドル情報およびルータの PPP リンクを表示します。また、dLFI 統計情報を表示します。統計情報には、分割されたパケット数、分割されなかったパケット数、再組み立てされたパケット数、再組み立てと分割の失敗数、誤った順序で着信したフラグメント数が含まれます。
Router# debug ppp multilink fragments	各マルチリンク フラグメントと重要なマルチリンク イベントに関する情報を表示します。
Router# debug voice RTP	音声パケットとデータ パケットのインターリーブに関する情報を表示します。



(注)

debug ppp multilink fragments コマンドと **debug voice RTP** コマンドにはメモリのオーバーヘッドがあるので、メモリ容量が少ない場合、またはトラフィックが非常に多い場合の使用は避けてください。

設定例

ここでは、次の設定例を示します。

- [フレーム リレーを介した LFI の設定例 \(p.3-28\)](#)
- [ATM を介した LFI の設定例 \(p.3-29\)](#)
- [専用線を介した LFI の設定例 \(p.3-30\)](#)
- [LFI モニタリングの例 \(p.3-31\)](#)

フレーム リレーを介した LFI の設定例

次に、仮想テンプレート インターフェイスを使用した MLPPP over Frame Relay による LFI の設定例を示します。

```
class-map voip
  match ip precedence 5

class-map business
  match ip precedence 3

policy-map llq-policy
  class voip
    priority 32
  class business
    bandwidth 32

policy-map shape-llq-policy
  class class-default
    shape average 80000 320 320
    service-policy llq-policy

policy-map input-policy
  class voip
    police 32000 1500 1500 conform-action transmit exceed-action drop

controller T1 5/1/0
  framing esf
  linecode b8zs
  channel-group 0 timeslots 1-2

interface Serial5/1/0:0
  no ip address
  encapsulation frame-relay

interface Serial5/1/0:0.1 point-to-point
  frame-relay interface-dlci 20 ppp Virtual-Template2

interface Virtual-Template2
  bandwidth 78
  ip address 98.0.0.2 255.0.0.0
  no keepalive
  service-policy output llq-policy
  service-policy input input-policy
  ppp multilink
  ppp multilink fragment-delay 8
  ppp multilink interleave
```

ATM を介した LFI の設定例

次に、ATM インターフェイスへの MLPPP による LFI の設定例を示します。この設定では、仮想テンプレート インターフェイスを使用します。

```
class-map voip
  match ip precedence 5

class-map business
  match ip precedence 3

policy-map llq-policy
  class voip
    priority 32
  class business
    bandwidth 32

policy-map input-policy
  class voip
    police 32000 1500 1500 conform-action transmit exceed-action drop

interface ATM4/0/0
  no ip address
  no atm ilmi-keepalive

interface ATM4/0/0.1 point-to-point
  pvc 0/34
  abr 100 80
  protocol ppp Virtual-Template4

interface Virtual-Template4
  bandwidth 78
  ip address 88.0.0.2 255.0.0.0
  service-policy output llq-policy
  service-policy input input-policy
  ppp multilink
  ppp multilink fragment-delay 8
  ppp multilink interleave
```

専用線を介した LFI の設定例

次に、専用線を介した LFI の設定例を示します。専用線上で使用されるようにするには、LFI が MLPPP バンドルを使用する必要があります。

```
class-map voip
  match ip precedence 5

class-map business
  match ip precedence 3

policy-map llq-policy
  class voip
    priority 32
  class business
    bandwidth 32

policy-map input-policy
  class voip
    police 32000 1500 1500 conform-action transmit exceed-action drop

controller T1 5/1/0
  channel group 0 timeslots 1-2

interface multilink 2
  ip address 172.16.0.0 255.0.0.0
  keepalive 5
  bandwidth 128
  ppp multilink
  ppp multilink fragment-delay 8
  ppp multilink interleave
  service-policy output llq-policy
  service-policy input input-policy
  multilink-group 2

interface serial5/0/0:0
  no ip address
  encapsulation ppp
  keepalive 5
  ppp chap hostname G2
  ppp multilink
  multilink-group 2
```

LFI モニタリングの例

次の例では、dLFI トラフィックのモニタに **show ppp multilink** コマンドを使用します。このコマンド出力は、バンドルに着信し、バンドルから発信されるパケットのうち、分割されたパケット数、分割されなかったパケット数、再組み立てされたパケット数を示します。

```
Router#show ppp multilink
Multilink11, bundle name is G11
  Bundle is Distributed
  0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned
  0 discarded, 0 lost received, 1/255 load
  0x0 received sequence, 0x14 sent sequence
  Member links:2 active, 0 inactive (max not set, min not set)
    Serial4/1/1:2, no frags rcvd 64 weight, 2 max fragments
    Serial4/1/1:3, no frags rcvd 64 weight, 2 max fragments

dLFI statistics:
      DLFI Packets   Pkts In   Chars In   Pkts Out   Chars Out
      Fragmented    20        1372      20         1372
      UnFragmented  0          0         0          0
      Reassembled   2         1228      2         1228

      Reassembly Drops    0
      Fragmentation Drops 0
      Out of Seq Frags    0
```

CRTP の設定

Compressed Real-Time Protocol (CRTP) (RFC1889) は、UDP/RTP/IP ヘッダーを圧縮することで、低速リンクで音声を送信する際に帯域幅効率を向上させます。CRTP を使用することにより、VoIP トラフィックのヘッダーが 40 バイトから約 2 ~ 5 バイトまで削減され、低速リンクに対して大幅な帯域幅効率を実現します。CRTP は、フレーム リレー、ATM、PPP、MLPPP、および High-Level Data Link Control (HDLC; ハイレベル データリンク制御) カプセル化インターフェイスでサポートされています。

CRTP の設定手順については、次の URL の「*Configuring Distributed Compressed Real-Time Protocol*」を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1835/products_configuration_guide_chapter09186a00800b75cd.html

dCRTP の設定

dCRTP 機能がイネーブルにされている場合、デフォルト設定により、インターフェイスでイネーブルにされているスイッチング方式に応じて、分散ファスト スイッチドパスまたは dCEF スイッチドパスのどちらかで、連結した IP/UDP/RTP ヘッダーのヘッダー圧縮が行われます。

制約事項および使用上の注意事項

- 分散ファスト スイッチングがイネーブルにされている場合、**show ip rtp header-compression** コマンドと **show ip tcp header-compression** コマンドで、**detail** オプションを使用できません。これらのコマンドのいずれかに対する詳細情報を必要とするユーザは、分散ファスト スイッチングをディセーブルにしてから、**show ip rtp header-compression detail** コマンドまたは **show ip tcp header-compression detail** コマンドを入力することによって、この情報を取得できます。
- この制約事項は、LFI を使用する MLPPP インターフェイスに影響します。この場合、RTP ヘッダー圧縮が設定されていると、リンクが1つのチャンネルに限定されている場合に限り、ルータから発信される RTP パケット、またはルータに送信される RTP パケットがファスト スイッチングされます。リンクに複数のチャンネルがある場合、パケットはプロセス スイッチングされます。
- Async インターフェイスと Dialer インターフェイスでこの機能を使用することはできません。

必須条件

この機能を正常に稼働させるには、次の必須条件を満たす必要があります。

- HDLC、PPP、またはフレーム リレーのカプセル化を設定する必要があります。
- TCP または RTP ヘッダー圧縮のどちらか一方、またはその両方をイネーブルにする必要があります。
 - RTP ヘッダー圧縮の設定手順については、CCO および Documentation CD-ROM の『*Configuring Compressed Real-Time Protocol*』を参照してください。
 - TCP ヘッダー圧縮の設定手順については、CCO および Documentation CD-ROM の『*Configuring IP Services*』の「Compress TCP Packet Headers」を参照してください。

設定作業

このマニュアルでは、TCP または RTP ヘッダー圧縮（またはその両方）がすでにイネーブルにされていることを前提とします（[必須条件 \[p.3-32\]](#) を参照）。

TCP または RTP ヘッダー圧縮がイネーブルにされている場合、dCEF スイッチングパスまたは分散ファスト スイッチドパスでヘッダー圧縮が自動的に実行されます。さらに必要な設定作業はありません。

次の作業は任意です。

- [ヘッダー圧縮接続数の変更 \(p.3-33\)](#) (任意)

ヘッダー圧縮接続数の変更

デフォルトでは、フレーム リレー カプセル化で 256 の TCP ヘッダー圧縮接続と 256 の RTP ヘッダー圧縮接続（各タイプに対して 128 のコール）がサポートされています。最大値は固定されており、設定できません。

デフォルトでは、ソフトウェアは 32 の TCP ヘッダー圧縮接続（16 のコール）を PPP または HDLC のカプセル化に対して許可します。このデフォルトは、最大 256 の TCP ヘッダー圧縮接続まで増やすことができます。また、ソフトウェアは 32 の RTP ヘッダー圧縮接続（16 のコール）を許可します。このデフォルトは、1 つのインターフェイス上で最大 1000 の RTP ヘッダー圧縮接続まで増やすことができます。

サポートされる圧縮接続数を変更するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで適切なコマンドを使用します。

コマンド	目的
ip tcp compression-connections number	インターフェイス上でサポートされる TCP ヘッダー圧縮接続の総数を指定します。
ip rtp compression-connections number	インターフェイス上でサポートされる RTP ヘッダー圧縮接続の総数を指定します。

次に、FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールを搭載した Cisco 7600 で dCRTP 機能がイネーブルになっている場合の **show ip rtp header** コマンドの出力例を示します。dCRTP 機能がディセーブルの場合、出力に [Distributed fast switched] の行（強調するためにイタリック体で表示）が表示されません。

```
Router# show ip rtp header
RTP/UDP/IP header compression statistics:
Interface Serial4/1/1:
  Distributed fast switched:
  8 seconds since line card sent last stats update
  Rcvd:  0 total, 0 compressed, 0 errors
        0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures
  Sent:  0 total, 0 compressed,
        0 bytes saved, 0 bytes sent
  Connect:16 rx slots, 16 tx slots,
        0 long searches, 0 misses 0 collisions
```

次に、FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールを搭載した Cisco 7600 で dCRTP 機能がイネーブルになっている場合の **show ip tcp header** コマンドの出力例を示します。dCRTP 機能がディセーブルの場合、出力に [Distributed fast switched] の行（強調するためにイタリック体で表示）が表示されません。

```
Router# show ip tcp header
TCP header compression statistics:
Interface Serial4/1/1:
  Distributed fast switched:
  8 seconds since line card sent last stats update
  Rcvd:  0 total, 0 compressed, 0 errors
        0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures
  Sent:  0 total, 0 compressed,
        0 bytes saved, 0 bytes sent
  Connect:16 rx slots, 16 tx slots,
        0 long searches, 0 misses 0 collisions
```

IMA QoS の設定

Inverse Multiplexing for ATM (IMA) は、複数の DS1/E1 リンクの帯域幅をグループに結合し、共同してより高速の中間速度を実現することで、DS1/E1 レベルと DS3/E3 レベルの間の速度 (1.544/2.048 ~ 44.736/34.368 Mbps) で、ATM ネットワークに接続できるようにします。特に DS3/E3 リンクが少ないネットワークに適しています。

設定情報については、次の URL の『*Inverse Multiplexing over ATM Port Adapter Installation and Configuration*』を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps2033/products_module_installation_guide_chapter09186a0080107342.html

VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定

FRF.12 は、フレーム リレー リンクを介した標準ベースの LFI です。FRF.12 は、大型のデータ パケットを分割し、音声パケットを分割されたデータ パケットにインターリーブすることにより、フレーム リレー リンクを介したリアルタイムの音声をサポートし、エンドツーエンドの待ち時間とジッタを最小限に抑えます。受信側では、分割されたパケットが再組み立てされます。

FRF.11 VoFR は、フレーム リレー リンク上の音声とデータのカプセル化と転送を定義するフレーム リレー標準です。音声とデータは、フレーム リレー リンク上のサブチャンネルに伝送されます。この機能により、Cisco 7600 および Catalyst 6500 シリーズを、音声とデータに対するフレーム リレーのタンデム スイッチとして機能させることができます。

詳細については、

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios122/122cgcr/fvfax_c/vfvvofr.htm の『Cisco IOS Quality of Service Solutions Configuration Guide』 Release 12.2 を参照してください。



(注)

Catalyst 6500 シリーズ スイッチと Cisco 7600 シリーズ ルータは音声モジュールをサポートしないため、FlexWAN モジュールに FRF.11 または FRF.12 を設定した場合、VoFR タンデム スイッチとしてのみ機能します。

制約事項および使用上の注意事項

- Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールの VoFR が、Cisco MC3810 の VoFR と相互運用できるようにするためには、Cisco MC3810 が Cisco IOS Release 12.0(3)XG または Cisco IOS Release 12.0(4)T 以上を稼働している必要があります。
- Cisco 7600 ルータ上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールは、Cisco IOS Release 12.0(3)XG または 12.0(4)T より前の VoFR 実装を使用した Cisco MC3810 が開始したコールを終了することができません。
- 現在、VoIP 転送プロトコルを VoFR などの他のプロトコルに変換することはできません。その結果、VoIP 接続で着信したコールは VoFR 接続に (タンデム) スイッチングされません。
- ルータからのダイヤルトーンの再呼び出しに対するフックフラッシュは、サポートされていません。ただし、**connection trunk** 音声ポート コンフィギュレーション コマンドを使用した場合、ルータは FXO-FXS 固定接続および E&M-E&M 接続でフックフラッシュを転送できます。
- Cisco 7600 ルータ上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールでは、FRF.11 と FRF.12 を実行するために dCEF をイネーブルにする必要があります。
- **shape** コマンドを使用する場合、CIR 値は、8000 の倍数でなければなりません。Bc/CIR と Be/CIR は、4 ms の倍数でなければなりません。
- Release 12.0(3)XG または Release 12.0(4)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 コンセントレータは、非 Cisco MC3810 アクセス コンセントレータ (Cisco 7600 シリーズ ルータ上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールを含む) からの VoFR コールをタンデムできません。
- VoATM SVC は、このリリースではサポートされていません。

必須条件

VoFR を使用するようにシスコ製ルータを設定する前に、次の作業を実行する必要があります。

- 企業内のダイヤルプランを完成させます。
- 正常に機能するフレームリレーネットワークを確立します。フレームリレーの設定手順については、『Cisco IOS Wide-Area Networking Configuration Guide』Release 12.1 を参照してください。
- 企業内のダイヤルプランに基づいて正常に機能するテレフォニーネットワークを確立します。
 - ダイヤルプランとテレフォニーネットワークを既存のフレームリレーネットワークトポロジーに統合します。ユーザに対してルーティングとダイヤリングがトランスペアレントになるようにします。たとえば、可能であればセカンダリスイッチからのセカンダリダイヤルトーンを無効にします。
 - 該当する PBX インターフェイスの再設定方法については、PBX ベンダーに相談してください。

ダイヤルプランを分析し、ダイヤルプランを既存のフレームリレーネットワークに統合する方法を決定したあと、VoFR をサポートするようにネットワーク装置を設定します。

設定作業


ここでは、このリリースで VoFR に対して新しく加えられた設定手順と変更された設定手順について説明します。内容は、次のとおりです。

- [ダイヤルピアの番号操作の設定 \(p.3-36\)](#) (必須)
- [ダイヤルピアハンティングの設定 \(p.3-37\)](#) (必須)
- [特定のダイヤルピアでのダイヤルピアハンティングのディセーブル化 \(p.3-37\)](#)
- [VoFR フラグメンテーションをサポートするためのフレームリレーマップクラスの設定 \(p.3-37\)](#)
- [VoFR 接続の設定 \(p.3-38\)](#)

その他のすべての VoFR 手順については、『Cisco IOS Multiservice Applications Configuration Guide』Release 12.1 の「Configuring Voice over Frame Relay」の章を参照してください。

ダイヤルピアの番号操作の設定

番号を転送するダイヤルピアの番号操作を設定するには、グローバルコンフィギュレーションモードを開始し、次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# dial-peer voice tag pots	POTS ダイヤルピアのダイヤルピア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-dial-peer)# forward-digits {num-digit all extra} または Router(config-dial-peer)# default forward-digits または Router(config-dial-peer)# no forward-digits	番号転送機能を使用する場合、番号転送方法を設定します。転送される桁数の範囲 (<i>num-digit</i>) は、0 ~ 32 です。 デフォルトでは、ダイヤルした番号が宛先パターンと一致しない場合に転送されます。  (注) no ステータスは、デフォルトのステータスではありません。

ダイヤルピア ハンティングの設定

ダイヤルピアを設定したあと、ルータがダイヤルピア ハンティング機能を実行する方法を設定できます。ルータにダイヤルピアのハンティング動作を設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードを開始し、次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# dial-peer hunt hunt-order-number	ダイヤルピアのハンティングの選択順序を指定します。
ステップ 2	Router(config)# dial-peer terminator character	(任意) 可変長のダイヤル番号を終わらせる文字として使用する特殊文字を指定します。

特定のダイヤルピアでのダイヤルピア ハンティングのディセーブル化

ダイヤルピア ハンティングを使用する場合でも、特定のダイヤルピアに対してダイヤルピア ハンティングをディセーブルにすることができます。特定のダイヤルピアのダイヤルピア ハンティングをディセーブルにするには、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使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# dial-peer voice tag {pots vofr}	指定したダイヤルピアのダイヤルピア 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-dial-peer)# huntstop	ダイヤルピアのダイヤルピア ハンティングをディセーブルにします。このコマンドの入力後は、指定したダイヤルピアでコールが失敗した場合、それ以上のハンティングが許可されなくなります。

ダイヤルピアのダイヤルピア ハンティングを再イネーブルにするには、**no huntstop** コマンドを入力します。

VoFR フラグメンテーションをサポートするためのフレーム リレー マップ クラスの設定

Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールの FRF.11 をサポートするマップ クラスを設定するには、マップ クラス 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て、サービス ポリシーを設定してから、このサービス ポリシーを適用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	router(config)# class-map class-map-name	PVC のグループに割り当てられるクラス マップを作成します。マップ クラス名は一意のものである必要があります。
ステップ 2	router(config-class-map)# match protocol vofr	一致基準として VoFR パケットを指定します。
ステップ 3	router(config-class-map)# exit	クラス マップ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	router(config)# policy-map policy-map-name	設定するサービス ポリシー名を指定します。
ステップ 5	router(config-pmap-c)# class class-map-name	事前定義されたクラス名を指定します。このクラス名は、 class-map コマンドで定義され、サービス ポリシーに加えられています。この手順では、 class-map-name はステップ 1 で指定されています。

VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定

	コマンド	目的
ステップ 6	<code>router(config-pmap-c)# priority kpbs</code>	プライオリティトラフィックに対して低遅延サービス(kbps)を指定します。低遅延サービスによるパケットは優先的に扱われ、輻輳環境では、他のトラフィッククラスのパケットより先に転送されます。
ステップ 7	<code>router(config-pmap-c)# exit</code>	ポリシーマップクラスコンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 8	<code>router(config-pmap)# exit</code>	ポリシーマップコンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 9	<code>router(config)# policy-map policy-map-name</code>	設定する新規のサービスポリシー名を指定します。ポリシーマップ名は、このサービスポリシーと違う名前である必要があります。
ステップ 10	<code>router(config-pmap)# class class-default</code>	関連するトラフィッククラスとして、デフォルトのトラフィッククラスを指定します。
ステップ 11	<code>router(config-pmap-c)# shape average bc cir</code>	トラフィックポリシーのシェーピングパラメータを指定します。これらのシェーピングパラメータは、最終的にマップクラスで使用されます。
ステップ 12	<code>router(config-pmap-c)# service-policy policy-map-name</code>	事前定義したサービスポリシーを指定して、このサービスポリシーの一部として設定します。このステップのポリシーマップ名は、この手順のステップ4で定義されています。
ステップ 13	<code>router(config)# map-class frame-relay map-class-name</code>	PVCのグループに割り当てられるマップクラス名を作成します。マップクラス名は一意である必要があります。
ステップ 14	<code>router(config-map-class)# frame-relay fragment fragment-size</code>	マップクラスのフレームリレーフラグメンテーションを設定します。 <i>fragment_size</i> は、フラグメントのペイロードサイズを定義し、フレームリレーのヘッダーとフレームリレーフラグメンテーションのヘッダーを外します。指定できる範囲は16～1600バイトで、デフォルトは53です。 <i>fragment_size</i> は、MTUサイズ以下でなければなりません。 最大のデータパケットが音声パケットより大きくならないように、フラグメンテーションサイズを設定します。
ステップ 15	<code>router(config-map-class)# service-poli cy output policy-map-name</code>	インターフェイスに対応付けるサービスポリシー名を指定します。ポリシーマップ名は、この手順のステップ9で指定されています。

VoFR 接続の設定

フレームリレー Data Link Connection Identifier (DLCI) 設定値の設定と、ダイヤルプランの設定を行ったあと、特定の VoFR 接続を設定します。

VoFR 接続には、多種多様な例が存在します。各種の接続タイプについては、次のセクションの「VoFR の接続タイプの概要」を参照してください。

各種の接続タイプの設定手順については、次のセクションを参照してください。

- [スイッチドコール \(ユーザダイヤルまたは自動リングダウン\) の設定 \(p.3-40\)](#)
- [Cisco トランク固定 \(専用回線\) コールの設定 \(p.3-41\)](#)
- [FRF.11 トランク \(専用回線\) コールの設定 \(p.3-46\)](#)

さらに、タンデムノードのコールを設定する際は、特別な配慮が必要になります。詳細については、「[タンデムノードに対する接続の設定](#)」(p.3-47)を参照してください。



(注) FRF.11 に準拠した標準ベースのインターワーキングが非シスコ製装置で必要とされる場合を除いて、FRF.11 トランク コールではなくシスコ トランク固定コール（専用回線）を使用することを推奨します。シスコ トランク プロトコルは FRF.11 プロトコルのスーパーセットであり、スイッチド コール ルーティングとその他の高度な機能をサポートするように設計されたシスコ社独自の拡張が含まれます。

VoFR の接続タイプの概要

VoFR 接続を設定する場合、ハードウェア プラットフォームの種類、コールが標準スイッチド（ユーザダイアルまたは自動リングダウン）コールかどうか、または固定コール（Cisco トランクまたは FRF.11 トランク）かどうかに応じて、多種多様な接続タイプを使用できます。複数のコマンドを組み合わせることで使用することにより、このような特定の接続タイプを設定できます。

表 3-1 に、Cisco 7500 シリーズ ルータ上の FlexWAN モジュールまたは拡張 FlexWAN モジュールでサポートされている VoFR 接続の各種の接続タイプと各コールタイプに対して入力するコマンドの組み合わせを示します。

表 3-1 サポートされている VoFR の接続タイプ

コール タイプ	入力するフレーム リレー DLCI インターフェイス コマンド	VoFR コマンドによってサポートされているデータ フラグメンテーション	ダイヤルピア モードで入力するセッション プロトコル コマンド	入力する音声ポート接続 コマンド
VoFR をサポートする他の ルータへのスイッチド コール（ユーザダイアルまたは自動リングダウン）	<code>vofr [data cid] [call-control [cid]]¹</code>	FRF.11 Annex C	<code>session protocol cisco-switched²</code>	ユーザダイアル コールの場合：なし 自動リングダウン コールの場合： <code>connection plar destination-string</code>
12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 へのスイッチド コール（ユーザダイアルまたは自動リングダウン）	<code>vofr cisco³</code>	シスコ社独自仕様 ⁴	<code>session protocol cisco-switched</code>	ユーザダイアル コールの場合：なし 自動リングダウン コールの場合： <code>connection plar destination-string</code>
VoFR をサポートする他の ルータへの Cisco トランク固定コール（専用回線）	<code>vofr data cid call-control cid</code>	FRF.11 Annex C	<code>session protocol cisco-switched</code>	<code>connection trunk destination-string [answer mode]</code>
12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 への Cisco トランク固定コール（専用回線）	<code>vofr cisco</code>	シスコ社独自仕様	<code>session protocol cisco-switched</code>	<code>connection trunk destination-string [answer mode]</code>
VoFR をサポートする他の ルータへの FRF.11 トランク コール（専用回線）	<code>vofr [data cid] [call-control cid]⁵</code>	FRF.11 Annex C	<code>session protocol frfl1-trunk</code>	<code>connection trunk destination-string [answer mode]</code>

- このコマンドでは、`vofr data 4 call-control 5` の使用が推奨されます。
- `session protocol cisco-switched` オプションはデフォルト設定です。このコマンドを入力しない場合でも、設定が適用されます。
- このコマンドは、データの Channel ID (CID) に 4、コール制御の CID に 5 を使用します。
- シスコ独自のフラグメンテーションは、FRF.12 の初期のドラフトに基づいており、Cisco IOS Release 12.0(3)XG または Release 12.0(4)T より前のソフトウェア リリースを稼働する Cisco MC3810 コンセントレータに適合します。
- FRF.11 トランク コールには、`call-control` オプションが必要ありません。同一の PVC で FRF.11 トランク コールと他のタイプの音声コールを混在させる場合にだけ、必要となります。

VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定


スイッチド コール (ユーザダイヤルまたは自動リングダウン) の設定

ここでは、別のルータ プラットフォームにスイッチド コール (ユーザダイヤルまたは自動リングダウン) を設定する方法について説明します。次の手順で構成されます。

- 他の VoFR ルータへのスイッチド コールの設定 (p.3-40)
- 12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 へのスイッチド コールの設定 (p.3-40)

他の VoFR ルータへのスイッチド コールの設定

VoFR をサポートするルータにスイッチド コールを設定するには、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	目的
ステップ 1	Router(config-if)# frame-relay interface-dlci dlci	フレーム リレー DLCI を設定し、DLCI 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-if)# vofr [data cid] [call-control [cid]]	VoFR をサポートするようにフレーム リレー DLCI を設定し、data と call-control の CID を設定します。 このコマンドで推奨される設定は、 vofr data 4 call-control 5 です。  (注) vofr コマンドを使用する場合、DLCI のすべてのサブチャネルが FRF.11 カプセル化に設定されます。キーワードまたは引数を指定しないで vofr コマンドを入力する場合、データ サブチャネルの CID が 4 になり、コール制御サブチャネルは割り当てられません。 ユーザダイヤル コールを設定している場合は、この手順はここで終了です。自動リングダウン コールを設定している場合は、次のステップに進みます。
ステップ 3	Router(config)# voice-port slot/port:ds0-group	設定する音声ポートを指定し、音声ポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	Router(config-voiceport)# connection plar destination-string	(任意) 自動リングダウン コールには、 <i>destination-string</i> に電話番号を指定して、Private Line Automatic Ringdown (PLAR) 接続を設定します。

この設定では、標準 FRF.11 Annex C フラグメンテーションを使用します。


12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 へのスイッチド コールの設定

12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 コンセントレータにスイッチド コールを設定できます。ただし、旧リリースの Cisco MC3810 は、シスコ社独自のバージョンである FRF.12 を使用していたため、設定が標準のスイッチド コールとは異なります。



- (注) Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールは、Cisco IOS Release 12.0(3)XG および 12.0(4)T より前のソフトウェア リリースを稼働している Cisco MC3810 によるコールを終了または開始することができません。

12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 にスイッチドコールを設定するには、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	目的
ステップ 1	Router(config-if)# frame-relay interface-dlci dlci	<p>フレーム リレー DLCI を設定し、DLCI コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p> (注) Cisco MC3810 での frame-relay interface-dlci コマンドの voice-encap オプションは、このリリースからサポートされなくなりました。</p>
ステップ 2	Router(config-if)# vofr cisco	<p>VoFR とシスコ社独自のフラグメンテーション実装をサポートするようにフレーム リレー DLCI を設定します。</p> <p>このコマンドを入力した場合、データの CID に 4、コール制御の CID に 5 が自動的に割り当てられます。</p> <p>ユーザダイヤル コールを設定している場合は、この手順はここで終了です。自動リングダウン コールを設定している場合は、次のステップに進みます。</p>
ステップ 3	Router(config)# voice-port slot/port:ds0-group	設定する音声ポートを指定し、音声ポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	Router(config-voiceport)# connection plar destination-string	(任意) 自動リングダウン コールには、 <i>destination-string</i> に電話番号を指定して、PLAR 接続を設定します。

この設定では、シスコ社独自のデータ フラグメンテーションを使用します。

Cisco トランク固定（専用回線）コールの設定

ここでは、別のルータ プラットフォームに Cisco トランク固定（専用回線）コールを設定する方法について説明します。次の手順で構成されます。

- [Cisco トランク（専用回線）コールに対する VoFR ダイアルピアの設定 \(p.3-41\)](#)
- [Cisco トランク固定コールの設定 \(p.3-44\)](#)
- [12.1\(2\)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 への Cisco トランク固定コールの設定 \(p.3-45\)](#)

Cisco トランク（専用回線）コールに対する VoFR ダイアルピアの設定

フレーム リレー ネットワークを介して Cisco トランク（専用回線）コールを送信する場合、特に Cisco トランク（専用回線）コールをサポートするように VoFR ダイアルピアを設定する必要があります。Cisco トランク（専用回線）コールは、固定コールです。

Cisco トランク（専用回線）接続を設定するときに重要になる作業の 1 つは、ダイアルピアの信号タイプの設定です。 **signal-type** ダイアルピア コマンドは、次のオプションをサポートします。

- **cas** — 北米の Channel Associated Signaling (CAS) / 損失ビット シグナリングをサポートする場合に、**cas** オプションを使用します。これは、デフォルトのシグナリング タイプです。
- **cept** — 主に、CEPT Ear and Mouth (E&M) シグナリングに対して、基本的な E1 ABCD プロトコルを提供する場合に、**cept** オプションを使用します。このオプションは、主に欧州の音声ネットワークで使用されます。このオプションが FXS 音声ポートまたは FXO 音声ポートで使用される場合、使用されるシグナリングは Mercury Exchange Limited (MEL) CAS と同等です。

VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定

- **ext-signal** — 外部のシグナリング チャンネルが一部で使用されている場合（たとえば、Common Channel Signaling）、または固定「ダム」音声パイプにシグナリング情報がまったく送信されていない場合に、**ext-signal** オプションを使用します。シグナリングを必要としないアプリケーションでは、簡単な音声パイプを使用して、構内放送の音声を送信します。
- **transparent** — ABCD シグナリング ビットを、変更したり、翻訳したりすることなく「透過的に」T1/E1 インターフェイスを介してコピーする場合に、**transparent** オプションを使用します（別名、トランスペアレント FRF.11 シグナリング）。これにより、ルータは不明のシグナリング プロトコルを処理または転送できます。

固定音声コールの両端で、ルータのダイヤルピアに選択された信号タイプが同一になるように、信号タイプを設定します。

Cisco トランク固定（専用回線）コールをサポートするように VoFR ダイヤルピアを設定するには、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使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# dial-peer voice number vofr	VoFR ダイヤルピアを定義し、ダイヤルピア コンフィギュレーション モードを開始します。ダイヤルピア音声モードを終了するまでに入力するすべての後続のコマンドは、このダイヤルピアに適用されます。 <i>number</i> タグ値はダイヤルピアを特定します。ルータ上で一意にする必要があります。特定のタグ番号を重複させないようにしてください。
ステップ 2	Router(config-dial-peer)# destination-pattern string	ダイヤルピアの宛先パターンを設定します。POTS ダイヤルピア設定に一覧表示されたストリングの同一の制約事項が、VoFR 宛先パターンにも適用されます。
ステップ 3	Router(config-dial-peer)# session target interface dci [cid]	ダイヤルピアのフレーム リレー セッション ターゲットを設定します。
ステップ 4	Router(config-dial-peer)# session protocol cisco-switched	スイッチド コールをサポートするようにセッション プロトコルを設定します。 これはデフォルト設定です。このコマンドは必須ではありません。

	コマンド	目的
ステップ 5	<pre>Router(config-dial-peer)# codec type [bytes bytes]</pre>	<p>ダイヤルピアに対する通話の音声コーデックレートとペイロードサイズを指定します。デフォルトのダイヤルピアコーデックは、g729r8 です。g729r8 を使用する場合、Cisco MC3810 の最大コールは 12 に制限されるので注意してください。Cisco MC3810 で最大 24 のコールまでサポートするには、g729ar8 を使用します。</p> <p>bytes 値を入力して、ペイロードサイズを指定することは任意です。値を指定しない場合、各コーデックタイプのデフォルトは、異なったペイロードサイズになります。デフォルトのペイロードサイズのリストを取得するには、codec コマンドと bytes オプションを入力し、そのあとに疑問符 (?) を入力します。</p> <p> (注) Cisco MC3810 では、音声ポートにコーデック値を割り当てることもできます。標準スイッチド音声コールにコーデックタイプを設定する場合、Cisco MC3810 音声ポートにコーデックタイプを設定する必要があります。固定コール (cisco-trunk と frf11-trunk) にコーデックを設定する場合、ダイヤルピアにコーデックタイプを設定する必要があります。音声ポートにペイロードサイズを指定することはできません。</p>
ステップ 6	<pre>Router(config-dial-peer)# dtmf-relay</pre>	<p>(任意) コーデックタイプが g729 や g723 などの低ビットレートコーデックである場合、Dial-Tone Multifrequency (DTMF) リレーに対するサポートを指定すると、DTMF トーンのエンドツーエンド転送が改善します。DTMF トーンは、低ビットレートコーデックの場合、正確に伝播しない場合があります。</p> <p>デフォルトでは、DTMF リレーがディセーブルになっています。</p>
ステップ 7	<pre>Router(config-dial-peer)# signal-type {cas cept ext-signal transparent}</pre>	<p>音声ポートによって生成され、データネットワークに送信される ABCD シグナリングパケットの種類を定義します。</p> <p>CAS をサポートする場合は、cas を入力します。欧州の CEPT 標準をサポートする場合 (MEL CAS に関連) は、cept を入力します。</p> <p>回線シグナリング情報が外部の音声ポートに伝送される設定の場合に ABCD シグナリングパケットを送信しないように指定するには、ext-signal を入力します。</p> <p>翻訳することなく、T1/E1 インターフェイスから直接 ABCD シグナリングビットを読み取り、データネットワークに透過的に転送するには、transparent (デジタル T1/E1 インターフェイス用) を入力します (別名、トランスペアレント FRF.11 シグナリング)。</p>

VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定

	コマンド	目的
ステップ 8	Router(config-dial-peer)# no vad	(任意) ダイアルピアの Voice Activity Detection (VAD) をディセーブルにします。このコマンドは、デフォルトでイネーブルになっています。
ステップ 9	Router(config-dial-peer)# sequence-numbers	(任意) 設定で音声シーケンス番号が必要になる場合は、イネーブルにします。このコマンドは、デフォルトでディセーブルになっています。
ステップ 10	Router(config-dial-peer)# preference value	(任意) VoFR ダイアルピアの優先順位を設定します。値は、0～10の数字で、値が低いほど、ハントグループで優先順位が高くなります。
ステップ 11	Router(config-dial-peer)# fax rate {2400 4800 7200 9600 14400 disable voice}	(任意) ファックスがダイアルピアに送信されるときにの伝送速度 (bps) を設定します。 デフォルトは voice であり、音声速度で許容される最速の伝送速度を特定します。
ステップ 12		別の VoFR ダイアルピアを設定するには、ダイアルピア コンフィギュレーションモードを終了して、ステップ 1～11 を繰り返します。

Cisco トランク固定コールの設定

Cisco 7600 ルータ上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールに、Cisco トランク固定コールを設定できます。



(注) 12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 コンセントレータに Cisco トランク固定コールを設定する場合は、「[12.1\(2\)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 への Cisco トランク固定コールの設定](#)」(p.3-45) を参照してください。

Cisco トランク固定コールを設定するには、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	目的
ステップ 1	Router(config-if)# frame-relay interface-dlci dlci	フレーム リレー-DLCI を設定し、DLCI 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-if)# vofr [data cid] [call-control [cid]]	VoFR をサポートするようにフレーム リレー-DLCI を設定します。
		 (注) vofr コマンドを入力する場合、DLCI のすべてのサブチャンネルが FRF.11 カプセル化に設定されます。キーワードまたは引数を指定しないで vofr コマンドを入力する場合、データサブチャンネルの CID は 4 になり、コール制御サブチャンネルは割り当てられません。 タンデム コールを設定している場合は、このステップで設定が終了します。

	コマンド	目的
ステップ 3	Router(config)# voice-port slot/port:ds0-group	設定する音声ポートを指定し、音声ポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	Router(config-voiceport)# connection trunk destination-string [answer-mode]	専用回線のコールには、 <i>destination-string</i> に電話番号を指定して、トランク接続を設定します。 Cisco トランク固定コールを設定する場合は、一方をコールの開始側 (マスター) にし、他方を通常、コールの応答側 (スレーブ) にする必要があります。デフォルトでは、音声はマスター モードで動作します。 answer-mode キーワードを入力して、音声ポートがスレーブ モードで動作するように指定します。
ステップ 5	Router(config-voiceport)# shutdown	音声ポートをシャットダウンします。
ステップ 6	Router(config-voiceport)# no shutdown	トランク接続を有効にするために音声ポートを再度アクティブにします。

この設定では、標準 FRF.11 Annex C フラグメンテーションを使用します。



(注) **connection trunk** コマンドまたは **no connection trunk** コマンドを入力するときは常に、変更内容を有効にするために、**shutdown** の入力後に **no shutdown** を入力し、音声ポートを切り替える必要があります。

12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 への Cisco トランク固定コールの設定

12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810 に Cisco トランク固定コールを設定するには、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	目的
ステップ 1	Router(config-if)# frame-relay interface-dlci dlci	フレーム リレー-DLCI を設定し、DLCI 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-if)# vofr cisco	VoFR とシスコ社独自のデータ実装をサポートするようにフレーム リレー-DLCI を設定します。 このコマンドを入力した場合、データの CID に 4、コール制御の CID に 5 が自動的に割り当てられます。
ステップ 3	Router(config)# voice-port slot/port:ds0-group	設定する音声ポートを指定し、音声ポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	Router(config-voiceport)# connection trunk destination-string [answer-mode]	専用回線のコールには、 <i>destination-string</i> に電話番号を指定して、トランク接続を設定します。 Cisco トランク固定コールを設定する場合は、一方をコールの開始側 (マスター) にし、他方を通常、コールの応答側 (スレーブ) にする必要があります。デフォルトでは、音声はマスター モードで動作します。 answer-mode キーワードを入力して、音声ポートがスレーブ モードで動作するように指定します。
ステップ 5	Router(config-voiceport)# shutdown	音声ポートをシャットダウンします。
ステップ 6	Router(config-voiceport)# no shutdown	トランク接続を有効にするために音声ポートを再度アクティブにします。

VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定

この設定では、シスコ社独自のデータ フラグメンテーションを使用します。



(注) **connection trunk** コマンドまたは **no connection trunk** コマンドを入力するときは常に、変更内容を有効にするために、**shutdown** の入力後に **no shutdown** を入力し、音声ポートを切り替える必要があります。

FRF.11 トランク (専用回線) コールの設定

FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールでは、他のルータに FRF.11 トランク コールを設定できません。

タンデム VoFR 設定に対して FRF.11 トランク コールを設定することはできません。



(注) この設定では、**session protocol** ダイアルピア コンフィギュレーション コマンドを **frf11-trunk** に設定する必要があります。

FRF.11 トランク (専用回線) コールを設定するには、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	目的
ステップ 1	Router(config-if)# frame-relay interface-dlci dlci	フレーム リレー DLCI を設定し、DLCI 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-if)# vofr [data cid] [call-control cid]	VoFR をサポートするようにフレーム リレー DLCI を設定し、任意でデータとコール制御の CID を入力します。
ステップ 3	Router(config)# voice-port slot/port:ds0-group	設定する音声ポートを指定し、音声ポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	Router(config-voiceport)# connection trunk destination-string [answer-mode]	専用回線のコールには、 <i>destination-string</i> に電話番号を指定して、トランク接続を設定します。 FRF.11 トランク コールを設定する場合は、一方をコールの開始側 (マスター) にし、他方を通常、コールの応答側 (スレーブ) にする必要があります。デフォルトでは、音声ポートがマスターです。 answer-mode キーワードを入力して、音声ポートをスレーブに指定します。

この設定では、FRF.11 Annex C データ フラグメンテーションを使用します。



(注) **connection trunk** コマンドまたは **no connection trunk** コマンドを入力するときは常に、変更内容を有効にするために、**shutdown** の入力後に **no shutdown** を入力し、音声ポートを切り替える必要があります。

タンデム ノードに対する接続の設定

タンデムとは、フレーム リレー DLCI の着信 VoFR コールを発信 VoFR 対応 DLCI にスイッチングすることです。タンデムは、スイッチドコールと Cisco トランク固定コールのみに作用します。マルチホップ ネットワークで FRF.11 トランク コールをタンデムすることはできません。

タンデムは、VoFR (FRF.11 と FRF.12) をサポートするすべてのプラットフォーム (Cisco 7600 シリーズルータ上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールを含む) でサポートされています。

接続を設定する場合、エンド ノードとして使用するルータとタンデム ノードとして使用するルータに応じて、適切なフレーム リレー PVC タイプを使用する必要があります。表 3-2 に、エンド ノードとタンデム ノードの役割を果たすことが可能なルータの各種の組み合わせと、必要なフレーム リレー PVC タイプを示します。

表 3-2 サポートされる VoFR エンド ノードとタンデム ノードの組み合わせ

エンド ノード	タンデム ノード	フレーム リレー DLCI に対して入力する VoFR コマンド
Cisco 2600、Cisco 3600、Cisco MC3810、Cisco 7200、Cisco 7500、または Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュール	Cisco 2600、Cisco 3600、Cisco MC3810、Cisco 7200、Cisco 7500、または Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュール	vofr call-control
12.1(2)T より前の Cisco IOS リリースを稼働している Cisco MC3810	Cisco 2600、Cisco 3600、Cisco 7200、または Cisco 7600 上の FlexWAN モジュールまたは拡張 FlexWAN モジュール	vofr cisco

タンデム ノードを設定する場合、2 つの VoFR ダイアルピア (それぞれのタンデム接続に対して 1 つ) を設定する必要があります。

音声接続の確認

次の手順に従って、スイッチド コールの音声接続が機能しているかどうかを確認します。

-
- ステップ 1** 機器構成に接続された電話の受話器を取り上げて、ダイヤルトーンを受信できるかどうかを確認します。
 - ステップ 2** 市内電話から設定したダイアルピアに電話をかけ、正常に電話をかけられるかどうかを確認します。
-

次の作業を行って、電話機からリモート PBX への FXO-FXS トランク コールの音声接続が機能しているかどうかを確認します。

-
- ステップ 1** 電話機を取り上げて、リモート PBX からのダイヤルトーンを聞きます。
 - ステップ 2** 番号をダイヤルし、リモート PBX にコールをルーティングさせます。
-

次の作業を行って、ダイヤルピア設定と音声ポート設定の有効性を確認できます。

- 設定したダイヤルピアが比較的少ない場合は、**show dial-peer voice** コマンドを入力して、設定したデータが正しいかどうかを確認します。
- 音声ポートのステータスを表示するには、**show voice port** コマンドを入力します。
- すべての音声ポートのコール ステータスを表示するには、**show call active voice [brief]** コマンドを入力します。

次の作業を行って、DLCI の VoFR 設定の有効性を確認することができます。

- VoFR の設定を表示するには、**show frame-relay vofr [interface [dlci [cid]]]** コマンドを入力します。

トラブルシューティングのヒント

コールの接続に問題がある場合、問題を解決する手段として次の作業を実行できます。

- FRF.11 コールが接続されない場合は、**frame-relay voice bandwidth** コマンドが設定されているかどうかを確認します。
- PVC に VoFR を設定しており、その PVC でデータ接続に問題が生じる場合、**frame-relay fragment** コマンドが設定されているかどうかを確認します。
- ダイヤル プランまたはダイヤルピアに関する問題が発生している可能性がある場合は、**show dial-plan number dial string** コマンドを使用して、特定の番号が呼び出されたときにどのダイヤルピアが使用されているかを確認します。
- FRF.11 トランク コールの接続で問題がある場合、**session protocol** ダイヤルピア コマンドが **frf11-trunk** に設定されていることを確認します。
- FRF.11 トランク コールを設定している場合は、**called-number vofr** ダイヤルピア コマンドが設定されており、その番号が対応する POTS ダイヤルピアの宛先パターンに一致することを確認してください。
- 音声ポートが **no shutdown** に設定されていることを確認してください。
- シリアルポートまたは T1/E1 コントローラが **no shutdown** に設定されていることを確認してください。
- **connection trunk** コマンドまたは **no connection trunk** コマンドを入力するときは常に、**shutdown** の入力後に **no shutdown** を入力し、音声ポートを切り替えるようにしてください。

設定例

フレーム リレー フラグメンテーションを使用する 2 台のルータ

次に、Cisco 3600 と、Cisco 7600 シリーズ ルータ上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールの間のフレーム リレー フラグメンテーションの例を示します。この設定では、FRF.12 フラグメンテーションを使用します。

ルータ A (Cisco 3600)	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN)
	<pre>class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape</pre>

ルータ A (Cisco 3600)	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN)
<pre> interface serial 0/0 encapsulation frame-relay frame-relay traffic shaping interface serial 0/0.1 point-to-point frame-relay interface-dlci 100 class frf12-class map-class frame-relay frf12-class frame-relay fragment y frame-relay cir s frame-relay bc u </pre>	<pre> class class-default shape average u s service-policy llq interface serial 0/0/0.1 encapsulation frame-relay interface serial 0/0/0.1 point-to-point frame-relay interface-dlci 100 class frf12-class map-class frame-relay frf12-class frame-relay fragment y service-policy output llq-shape </pre>

この例では、frf12-class というマップ クラスが事前に設定されていることを前提とします。

VoFR PVC を使用する 2 台のルータ

次に、Cisco 7600 シリーズ ルータ上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールと、Cisco 3600 シリアル ルータの間のフレーム リレー フラグメンテーションの例を示します。

ルータ A (Cisco 3600)	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN)
<pre> interface serial 0/0 encapsulation frame-relay frame-relay traffic shaping interface serial 0/0.1 point-to-point frame-relay interface-dlci 100 vofr data 4 call 5 class frf11-class </pre>	<pre> class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape class class-default shape average u s service-policy llq interface serial 0/0/0.1 encapsulation frame-relay interface serial 0/0/0.1 point-to-point frame-relay interface-dlci 100 vofr data 4 call 5 class frf11-class </pre>

VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定

ルータ A (Cisco 3600)	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN)
<pre>map-class frame-relay frf11-class frame-relay fragment y frame-relay voice-bandwidth t frame-relay cir s frame-relay bc u</pre>	<pre>map-class frame-relay frf11-class frame-relay fragment y frame-relay voice-bandwidth t service-policy llq-shape</pre>

この設定では、FRF.11 Annex C フラグメンテーションを使用します。

2 台のルータ間の Cisco トランク (専用回線) コール

次に、2 台のルータ間の VoFR Cisco トランク (専用回線) コールの例を示します。

ルータ A (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN)	ルータ B (Cisco MC3810)
<pre>class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape class class-default shape average u s service-policy llq interface serial 0/0/0.1 ip address xxx.xxx.xxx 255.255.255.0 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5 map-class frame-relay frf11-class frame-relay fragment y frame-relay voice-bandwidth v service-policy llq-shape voice-port 2/0/0 connection trunk 6001 answer-mode dial-peer voice 1 pots destination-pattern 7001</pre>	<pre>interface serial 0 ip address xxx.xxx.xxx 255.255.255.0 encapsulation frame-relay frame-relay traffic-shaping frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5 map-class frame-relay voice frame relay cir s frame relay bc u frame-relay voice bandwidth v frame-relay min-cir x frame-relay fragment y voice-port 1/5 connection trunk 7001 dial-peer voice 2 pots destination-pattern 6001</pre>

ルータ A (Cisco 7600 上の FlexWAN または 拡張 FlexWAN)	ルータ B (Cisco MC3810)
port 2/0/0	port 1/5
dial-peer voice 2 vofr codec x bytes y destination-pattern 6001 session protocol cisco-switched session target Sn 100	dial-peer voice 4 vofr codec x bytes y destination-pattern 7001 session protocol cisco-switched session target Sn 100

2 台のルータ間の FRF.11 トランク コール

次に、2 台のルータ間に設定された FRF.11 トランク コールの例を示します。

ルータ A (Cisco 7600 上の FlexWAN または 拡張 FlexWAN)	ルータ B (Cisco MC3810)
class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape class class-default shape average u s service-policy llq interface serial 0/0/0.1 ip address xxx.xxx.xxx 255.255.255.0 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 map-class frame-relay frf11-class frame-relay fragment y frame-relay voice-bandwidth v service-policy llq-shape voice-port 2/0/0 connection trunk 6001 dial-peer voice 1 pots destination-pattern 7001	interface serial 0 ip address xxx.xxx.xxx 255.255.255.0 encapsulation frame-relay frame-relay traffic-shaping frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 map-class frame-relay voice frame relay cir s frame-relay min-cir in x frame relay bc u frame-relay voice bandwidth v frame-relay fragment y voice-port 1/5 connection trunk 7001 dial-peer voice 2 pots destination-pattern 6001

VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定

ルータ A (Cisco 7600 上の FlexWAN または 拡張 FlexWAN)	ルータ B (Cisco MC3810)
port 2/0/0	port 1/5
dial-peer voice 2 vofr codec x bytes y bytes destination-pattern 6001 session protocol frf11-trunk session target Sn 100 d called-number 7001 dtmf-relay vad	dial-peer voice 4 vofr codec x bytes y destination-pattern 7001 session protocol frf11-trunk session target Sn 100 d dtmf-relay vad

3 台のルータを使用したスイッチド コール用のタンデム設定

次に、Cisco 3600 ルータと Cisco 7600 シリーズルータ上の FlexWAN または拡張 FlexWAN モジュールをエンドポイント、Cisco 3600 をタンデム ノードにしたタンデム設定の例を示します。

ルータ A (Cisco 3600) エンドポイント	ルータ C (Cisco 3600) タンデム ノード	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN) エンドポイント
interface serial 0/0 encapsulation frame-relay frame-relay traffic-shaping frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5	interface serial 0/0 encapsulation frame-relay frame-relay traffic-shaping frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5	class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape class class-default shape average u s service-policy llq
map-class frame-relay voice frame-relay cir a frame-relay min-cir t frame-relay bc b frame-relay voice bandwidth c frame-relay fragment d	interface serial 0/1 encapsulation frame-relay frame-relay traffic-shaping frame-relay interface-dlci 200 class voice vofr	interface serial 0/0/0.1 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5
dial-peer voice 1 pots destination-pattern 1001	map-class frame-relay voice frame-relay cir a	dial-peer voice 1 pots destination-pattern 2001

ルータ A (Cisco 3600) エンドポイント	ルータ C (Cisco 3600) タンデム ノード	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN) エンドポイント
<pre>port 1/0/0 dial-peer voice 2 vofr destination-pattern 2... session target serial 0/0 100 voice-port 1/0/0</pre>	<pre>frame-relay min-cir t frame-relay bc b frame-relay voice bandwidth c frame-relay fragment d dial-peer voice 1 vofr destination-pattern 1... session target serial 0/0 100 dial-peer voice 2 vofr destination-pattern 2... session target serial 0/1 200</pre>	<pre>port 1/0/0 dial-peer voice 2 vofr destination-pattern 1... session target serial 0/0 200 voice-port 1/0/0</pre>

Cisco MC3810 タンデム ノードを使用したスイッチド コール用のタンデム設定

次に、Cisco MC3810 がタンデム ノードとして動作するタンデム設定の例を示します。

ルータ A (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN) エンドポイント	ルータ C (Cisco MC3810) タンデム ノード	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN) エンドポイント
<pre>class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape class class-default shape average u s service-policy llq interface serial 0/0/0.1 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5 map-class frame-relay voice frame-relay fragment d frame-relay voice-bandwidth c service-policy llq-shape dial-peer voice 1 pots</pre>	<pre>interface serial 0 encapsulation frame-relay frame-relay traffic-shaping frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5 interface serial 1 encapsulation frame-relay frame-relay traffic-shaping frame-relay interface-dlci 200 class voice vofr data 4 call-control 5 map-class frame-relay voice</pre>	<pre>class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape class class-default shape average u s service-policy llq interface serial 0/0/0.1 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 200 class voice vofr data 4 call-control 5 map-class frame-relay voice frame-relay fragment d frame-relay voice-bandwidth c service-policy llq-shape dial-peer voice 1 pots</pre>

VoFR (FRF.11 と FRF.12) の設定

ルータ A (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN) エンドポイント	ルータ C (Cisco MC3810) タンデム ノード	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN) エンドポイント
<pre>destination-pattern 1001 port 1/0/0 dial-peer voice 2 vofr destination-pattern 2... session target serial 0/0/100 voice-port 1/0/0</pre>	<pre>frame-relay cir a frame-relay min-cir t frame-relay bc b frame-relay voice bandwidth c frame-relay fragment d dial-peer voice 1 vofr destination-pattern 1... session target serial 0/0 100 dial-peer voice 2 vofr destination-pattern 2... session target serial 0/1 200</pre>	<pre>destination-pattern 2001 port 1/0/0 dial-peer voice 2 vofr destination-pattern 1... session target serial 0/0/200 voice-port 1/0/0</pre>

Cisco MC3810 エンドポイント ノードを使用した Cisco トランク (専用回線) コール用のタンデム設定

次に、Cisco MC3810 が Cisco トランク (専用回線) コールのエンドポイント ノードとして動作するタンデム設定の例を示します。

ルータ A (Cisco 2600) エンドポイント	ルータ C (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN) タンデム ノード	ルータ B (Cisco MC3810) エンドポイント
<pre>interface serial 0/0 encapsulation frame-relay frame-relay traffic-shaping frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5 map-class frame-relay voice frame-relay cir a frame-relay min-cir t frame-relay bc b frame-relay voice bandwidth c frame-relay fragment d</pre>	<pre>class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape class class-default shape average u s service-policy llq interface serial 0/0/0.1 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5 interface serial 0/1/0.1 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 200 class voice vofr data 4 call-control 5</pre>	<pre>interface serial 0 encapsulation frame-relay frame-relay traffic-shaping frame-relay interface-dlci 200 class voice vofr data 4 call-control 5 map-class frame-relay voice frame-relay cir a frame-relay min-cir t frame-relay bc b frame-relay voice bandwidth c frame-relay fragment d</pre>

ルータ A (Cisco 2600) エンドポイント	ルータ C (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN) タンデム ノード	ルータ B (Cisco MC3810) エンドポイント
<pre>dial-peer voice 1 pots destination-pattern 1001A port 1/0/0</pre>	<pre>map-class frame-relay voice frame-relay fragment d frame-relay voice-bandwidth c service-policy llq-shape</pre>	<pre>dial-peer voice 1 pots destination-pattern 2001A port 1/1</pre>
<pre>dial-peer voice 2 vofr destination-pattern 2... session target serial 0/0 100</pre>	<pre>dial-peer voice 1 vofr destination-pattern 1... session target serial 0/0/0.1 100</pre>	<pre>dial-peer voice 2 vofr destination-pattern 1... session target serial 0 200</pre>
<pre>voice-port 1/0/0 connection trunk 2001A answer-mode</pre>	<pre>dial-peer voice 2 vofr destination-pattern 2... session target serial 0/1/0.1 200</pre>	<pre>voice-port 1/1 connection trunk 1001A</pre>

ハントグループが設定された Cisco トランク コール

次に、ハントグループが設定された Cisco トランク（専用回線）コールの例を示します。この例では、2 台のルータはバックアップパス付きのマスター/スレーブモードにあります。ルータ B がスレーブで、ルータ A がマスターに設定されています。マスターは、トランクが確立されるまで、定期的にトランクを確立しようとします。2 つのダイヤルピアは音声ポートに設定されている宛先ストリングに一致しますが、一方のダイヤルピアの優先順位が他方より高いため、優先順位が高いダイヤルピアを通じてコール設定の試行が行われます。コール設定が失敗した場合、マスターは次に利用可能なダイヤルピアを使用して、コール設定の試行を続けることができます。試行にすべてのダイヤルピアを使い切ったら、マスターは、優先順位が最も高いダイヤルピアからまた開始するといった具合に、順次繰り返すことができます。

ルータ A (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN)	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN)
<pre>class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape class class-default shape average u s service-policy llq interface serial 0/0/0.1 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5</pre>	<pre>class-map frf match protocol vofr policy-map llq class frf priority t policy-map llq-shape class class-default shape average u s service-policy llq interface serial 0/0/0.1 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 100 class voice vofr data 4 call-control 5</pre>

ルータ A (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN)	ルータ B (Cisco 7600 上の FlexWAN または拡張 FlexWAN)
<pre>interface serial 1/0/0.1 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 200 class voice vofr data 4 call-control 5 map-class frame-relay voice frame-relay fragment d frame-relay voice-bandwidth c service-policy llq-shape dial-peer voice 1 pots destination-pattern 1001A port 1/1/0 dial-peer voice 100 vofr destination-pattern 2... session target serial0 100 preference 1 dial-peer voice 200 vofr destination-pattern 2... session target serial1 200 preference 2 voice-port 1/1/0 connection trunk 2005A description FXO port</pre>	<pre>interface serial 1/0/0.1 encapsulation frame-relay frame-relay interface-dlci 200 class voice vofr data 4 call-control 5 map-class frame-relay voice frame-relay fragment d frame-relay voice-bandwidth c service-policy llq-shape dial-peer voice 1 pots destination-pattern 2001A port 1/1/0 dial-peer voice 100 vofr destination-pattern 1... session target serial0 100 preference 1 dial-peer voice 200 vofr destination-pattern 1... session target serial1 200 preference 2 voice-port 1/1/0 description FXS port connection trunk 1001A answer-mode</pre>