

フレームリレーおよび低速リンクでの EIGRP の実装に関する構成ガイド

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[帯域幅の制御](#)

[設定コマンド](#)

[設定の問題](#)

[設定のガイドライン](#)

[LAN インターフェイス \(イーサネット、トークンリング、および FDDI\)](#)

[ポイントツーポイントシリアル インターフェイス \(HDLC、PPP\)](#)

[NBMA インターフェイス \(フレームリレー、X.25、ATM\)](#)

[純粋なマルチポイント設定 \(サブインターフェイスなし\)](#)

[純粋なポイントツーポイント設定 \(各 VC が異なるサブインターフェイス上にある\)](#)

[ハイブリッド設定 \(ポイントツーポイント サブインターフェイスおよびマルチポイント サブインターフェイス\)](#)

[例](#)

[オーバーサブスクライブのハブアンドスポーク フレームリレー設定 \(サブインターフェイス\)](#)

[アクセス回線速度の異なるフルメッシュ フレームリレー設定](#)

[関連情報](#)

概要

Enhanced Interior Gateway Protocol (EIGRP) は、Cisco IOS® ソフトウェア リリース 10.3(11)、11.0(8)、および 11.1(3) 以降で大幅に拡張されました。実装は、EIGRP によって利用される帯域幅の容量をより適切に管理し、低速ネットワーク (フレームリレーなど) やネイバーが多数の構成でのパフォーマンスを向上させるように変更されました。

変更の大部分は透過的です。ほとんどの既存設定は、今までどおり動作し続けます。ただし、低速リンクおよびフレームリレーネットワークの向上を有効に利用するには、EIGRP が実行されている各インターフェイスで帯域幅を適切に設定することが重要です。

この拡張実装は以前のバージョンと相互運用できますが、ネットワーク全体をアップグレードするまで拡張のすべてのメリットを実感することはできません。

前提条件

要件

このドキュメントを読むには、次の基礎知識が必要です。

- EIGRP
- フレーム リレー

使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このマニュアルの情報は、特定のラボ環境に置かれたデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動していません。実稼動中のネットワークで作業をしている場合、実際にコマンドを使用する前に、その潜在的な影響について理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメントの表記法の詳細は、「[シスコ テクニカル ティップスの表記法](#)」を参照してください。

帯域幅の制御

拡張実装では、設定済みのインターフェイス帯域幅を使用して、一定時間内に送信する EIGRP データの量を決定します。デフォルトでは、EIGRP はインターフェイス帯域幅の 50% 以上を使用しないように制限されます。EIGRP の帯域幅の使用を制御する主な利点は、EIGRP パケットの喪失を防ぐことです。EIGRP パケットの喪失は、EIGRP のデータ生成速度がインターフェイス回線のデータ吸収速度よりも速い場合に発生することがあります。これは、アクセスインターフェイスの帯域幅と PVC のキャパシティが大きく異なることがある、フレーム リレー ネットワークでは特に有用です。2 つ目のメリットは、EIGRP が非常に混雑しているときでも、ユーザ データを通過させるための帯域幅がいくらか残っていることをネットワーク管理者が確認できることです。

設定コマンド

帯域幅の量は、次の 2 つのインターフェイス サブコマンドによって制御されます。

- `router-number percent`
- `bandwidth nnn`

また、IP、AppleTalk、および IPX EIGRP に対して、次のいずれかを使用します。

- `ip bandwidth-percent eigrp as-number percent`
- `appletalk eigrp-bandwidth-percent as-number percent`
- `ipx bandwidth-percent eigrp as-number percent`

`bandwidth-percent` コマンドは、EIGRP が使用できる設定済みの帯域幅のパーセンテージを示します。デフォルト値は 50% です。`bandwidth` コマンドはルーティング プロトコル メトリックの設定にも使用されるため、ポリシー上の理由から、ルートの選択に影響する特定の値が設定され

ることがあります。ポリシー上の理由などによって、帯域幅が意図的に低く設定されている場合、`bandwidth-percent` コマンドに 100 より大きい値を設定できます。

たとえば、次の設定では、IP-EIGRP AS 109 はシリアル 0 で 42Kbps (56Kbps の 75%) を使用できます。

```
interface Serial 0
bandwidth 56
ip bandwidth-percent eigrp 109 75
```

次の設定では、IPX-EIGRP AS 210 はシリアル 1 で 256Kbps (128Kbps の 200%) を使用できます。

```
interface Serial 1
bandwidth 128
ipx bandwidth-percent eigrp 210 200
```

注：これは、Serial 1が実際に256 Kbps以上の速度で動作していることを前提としています。

設定の問題

帯域幅が実際のリンク速度と比較して小さい値に設定されている場合、拡張実装ではコンバージェンスが以前の実装よりも遅くなることがあります。値がかなり小さく、システムに十分なルートがある場合、コンバージェンスが非常に遅くなり、「Stuck In Active」の検出がトリガーされ、ネットワークのコンバージェンスを実行できないことがあります。この状態は、次の形式のメッセージが繰り返されることによって明らかになります。

```
%DUAL-3-SIA: Route XXX stuck-in-active state in IP-EIGRP YY. Cleaning up
```

この問題を回避するには、次のように設定して、EIGRP の「アクティブ」なタイマーの値を大きくします。

```
router eigrp as-number

timers active-time
```

拡張コードのデフォルト値は 3 分です。以前のリリースでは、デフォルト値は 1 分でした。この値の変更は、ネットワーク全体にわたって実行する必要があります。

帯域幅が非常に高く (実際には使用可能な帯域幅よりも大きく) 設定されている場合、EIGRP パケットが喪失する可能性があります。パケットは再送信されますが、コンバージェンスの質が下がる可能性があります。ただし、この場合、コンバージェンスが以前の実装よりも遅くなることはありません。

設定のガイドライン

次の推奨事項では、インターフェイスの「帯域幅」パラメータの設定に関して説明します（デフォルトでは、EIGRP はこの帯域幅の 50% を使用できます）。ルーティング ポリシーの留意事項やその他の理由から、インターフェイスの帯域幅設定を変更できない場合は、**bandwidth-percent** コマンドを使用して EIGRP 帯域幅を制御します。低速インターフェイスでは、コンバージェンスを向上するために、EIGRP の使用可能な帯域幅をデフォルトの 50% よりも大きくすることをお勧めします。

ベスト プラクティスとして、自動集約機能を無効にします。自動集約を無効にするには、**no auto-summary** コマンドを設定します。

LAN インターフェイス (イーサネット、トークンリング、および FDDI)

LAN インターフェイスの帯域幅パラメータは、デフォルトでは実際のメディア速度に設定されているため、帯域幅を明示的に非常に低い値に設定する場合を除いて、設定する必要はありません。

ポイントツーポイント シリアル インターフェイス (HDLC、PPP)

帯域幅パラメータは、デフォルトでシリアル インターフェイスの T1 速度 (1.544 Mbps) に設定されています。実際のリンク速度に設定する必要があります。

NBMA インターフェイス (フレームリレー、X.25、ATM)

ノンブロードキャスト マルチアクセス (NBMA) インターフェイスを正しく設定することが特に重要です。正しく設定しなければ、多くの EIGRP パケットがスイッチド ネットワークで失われる可能性があります。3 つの基本的なルールがあります。

1. EIGRP が 1 つの仮想回線 (VC) で送信できるトラフィックは、その VC のキャパシティを超えないようにします。
2. すべての仮想回線の EIGRP トラフィック合計は、インターフェイスのアクセス回線速度を超えないようにします。
3. 各仮想回線で EIGRP が使用できる帯域幅は、各方向で同じにする必要があります。

NBMA インターフェイスには、3 つの異なるシナリオがあります。

- 純粋なマルチポイント設定 (サブインターフェイスなし)
- 純粋なポイントツーポイント設定 (各 VC が異なるサブインターフェイス上にある)
- ハイブリッド設定 (ポイントツーポイント サブインターフェイスおよびマルチポイント サブインターフェイス)

次に、それぞれについて個別に説明します。

純粋なマルチポイント設定 (サブインターフェイスなし)

この設定では、設定済みの帯域幅が EIGRP によって各仮想回線で均等に分割されます。これによって各仮想回線が過負荷にならないようにする必要があります。たとえば、56K の VC が 4 本ある T1 アクセス回線がある場合、帯域幅を 224Kbps (4 * 56Kbps) に設定してパケットの廃棄を防止する必要があります。仮想回線の帯域幅合計がアクセス回線速度と等しいか、またはそれを超える場合、帯域幅をアクセス回線速度と同じになるように設定します。仮想回線のキャパシティが異なる場合、キャパシティが最も小さい仮想回線を考慮して帯域幅を設定する必要があります。

たとえば、T1 アクセス回線に 256Kbps の VC が 3 本と 56Kbps の VC が 1 本ある場合、帯域幅は 224Kbps (4 * 56Kbps) に設定します。このような設定では、他の仮想回線の帯域幅が向上されるように、少なくとも低速の仮想回線をポイントツーポイント サブインターフェイスに配置することを強くお勧めします。

純粹なポイントツーポイント設定 (各 VC が異なるサブインターフェイス上にある)

この設定では、各サブインターフェイスで帯域幅を個別に設定することができるため、帯域幅を最大限に制御できます。また、これは、仮想回線のキャパシティが異なる場合に最適な設定です。各サブインターフェイスの帯域幅は、関連付けられた VC で使用可能な帯域幅よりも大きくなるないように設定し、すべてのサブインターフェイスの帯域幅合計が使用可能なアクセス回線の帯域幅を超えないようにする必要があります。インターフェイスがオーバーサブスクライブになっている場合、各サブインターフェイスでアクセス回線の帯域幅を分割する必要があります。たとえば、T1 アクセス回線 (1544 Kbps) にキャパシティが 256Kbps の仮想回線が 10 本ある場合、各サブインターフェイスの帯域幅をそれぞれ 256Kbps ではなく 154Kbps (1544/10) に設定します。

ハイブリッド設定 (ポイントツーポイント サブインターフェイスおよびマルチポイント サブインターフェイス)

ハイブリッド設定では、3 つの基本ルールに従いながら、2 つの個別の戦略を組み合わせで使用します。

例

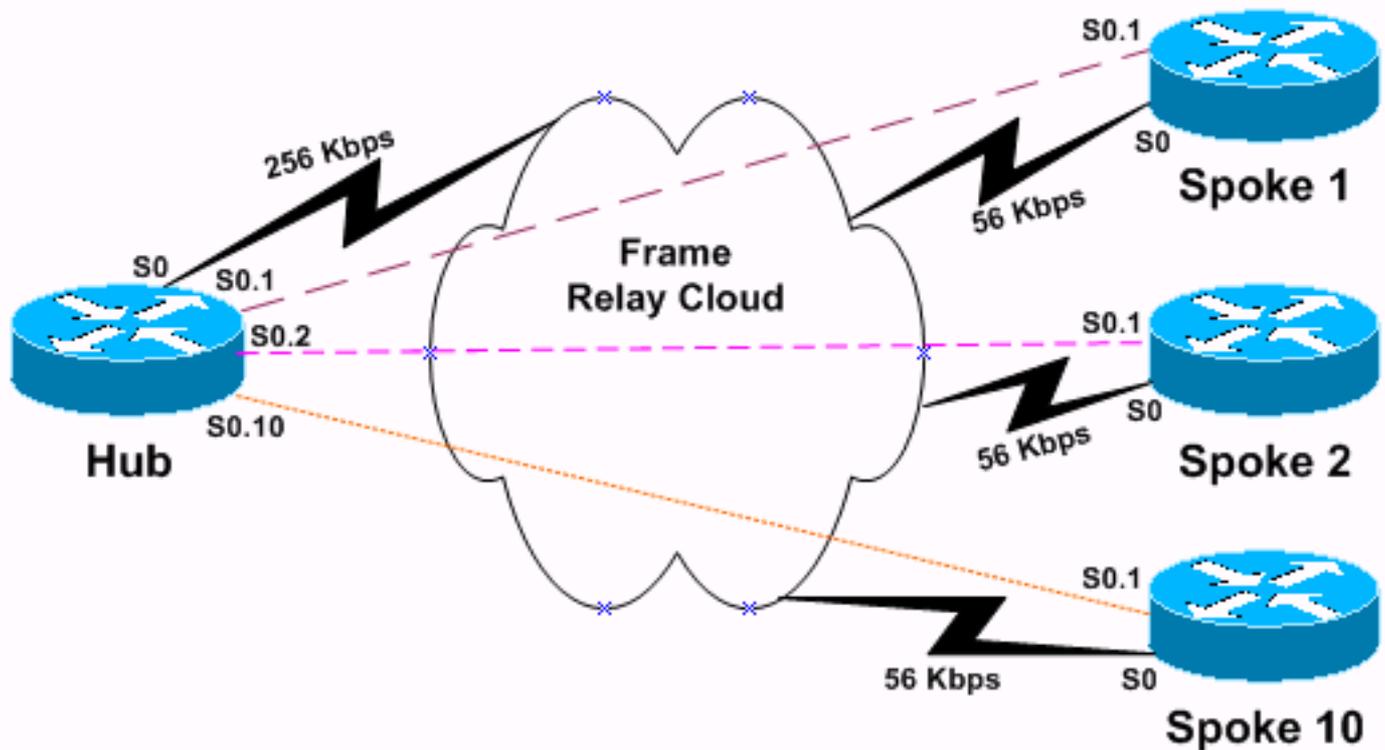
このセクションの例は、トポロジと設定の関係を示しています。これらの設定例に示されるのは、EIGRP の帯域幅の使用に関する設定コマンドのみです。

オーバーサブスクライプのハブアンドスポーク フレーム リレー設定 (サブインターフェイス)

トラフィックの量が少ないネットワークでよく見られる設定は、ハブへのアクセス回線がオーバーサブスクライプしているハブアンドスポーク設定です (通常はこれが問題になるほどのデータトラフィックがないため)。このシナリオでは、図 1 に示すように、ハブに対する 256Kbps のアクセス回線と、10 カ所のスポークサイトのそれぞれに 56Kbps のアクセス回線があると想定します。IP EIGRP プロセス ID の 123 が設定済みです。

注：このドキュメントの図の各点線は個別のPVCに対応し、各色は個別のIPサブネットを表します。

図 1：



最大で使用できるのは 256Kbps であるため、個々の PVC は 25Kbps (256/10) 以上を処理することはできません。このデータレートはかなり低く、それほど多くのユーザデータトラフィックは予想されないため、EIGRP では最大で帯域幅の 90% を使用できます。

ハブ設定は、次のようになります。この設定は、サブインターフェイスs0.1とs0.2の設定のみを示しています。10個のサブインターフェイスすべての設定が同じであるため、他の8サブインターフェイスを省略して短い設定を行います。

Hub ルータ

```
interface Serial 0
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on the
interface Serial 0.1 point-to-point !--- The
subinterface is configured to function as a point-to-
point link using this command. bandwidth 25 !--- To set
the bandwidth value for this interface. ip bandwidth-
percent eigrp 123 90 !--- To configure the percentage of
bandwidth that may be !--- used by EIGRP on this
interface. interface Serial 0.2 point-to-point bandwidth
25 ip bandwidth-percent eigrp 123 90
```

10 台の各スポーク ルータでは、前述の 3 つ目のルールを満たすために、EIGRP トラフィックをハブと同じレートに制限するよう設定する必要があります。スポーク設定は、次のようになります。

スポーク ルータ

```
interface Serial 0
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on this
interface. interface Serial 0.1 point-to-point !--- The
subinterface is configured to function as a point-to-
point link !--- using this command. bandwidth 25 !--- To
set the bandwidth value for this interface. ip
bandwidth-percent eigrp 123 90 !--- To configure the
percentage of bandwidth that may be !--- used by EIGRP
on this interface.
```

インターフェイスのキャパシティが 56Kbps であっても、EIGRP はこのインターフェイスでは 22.5Kbps (25K の 90%) 以上を使用しません。この設定はユーザ データ キャパシティには影響しないため、引き続き 56Kbps すべてを使用できます。

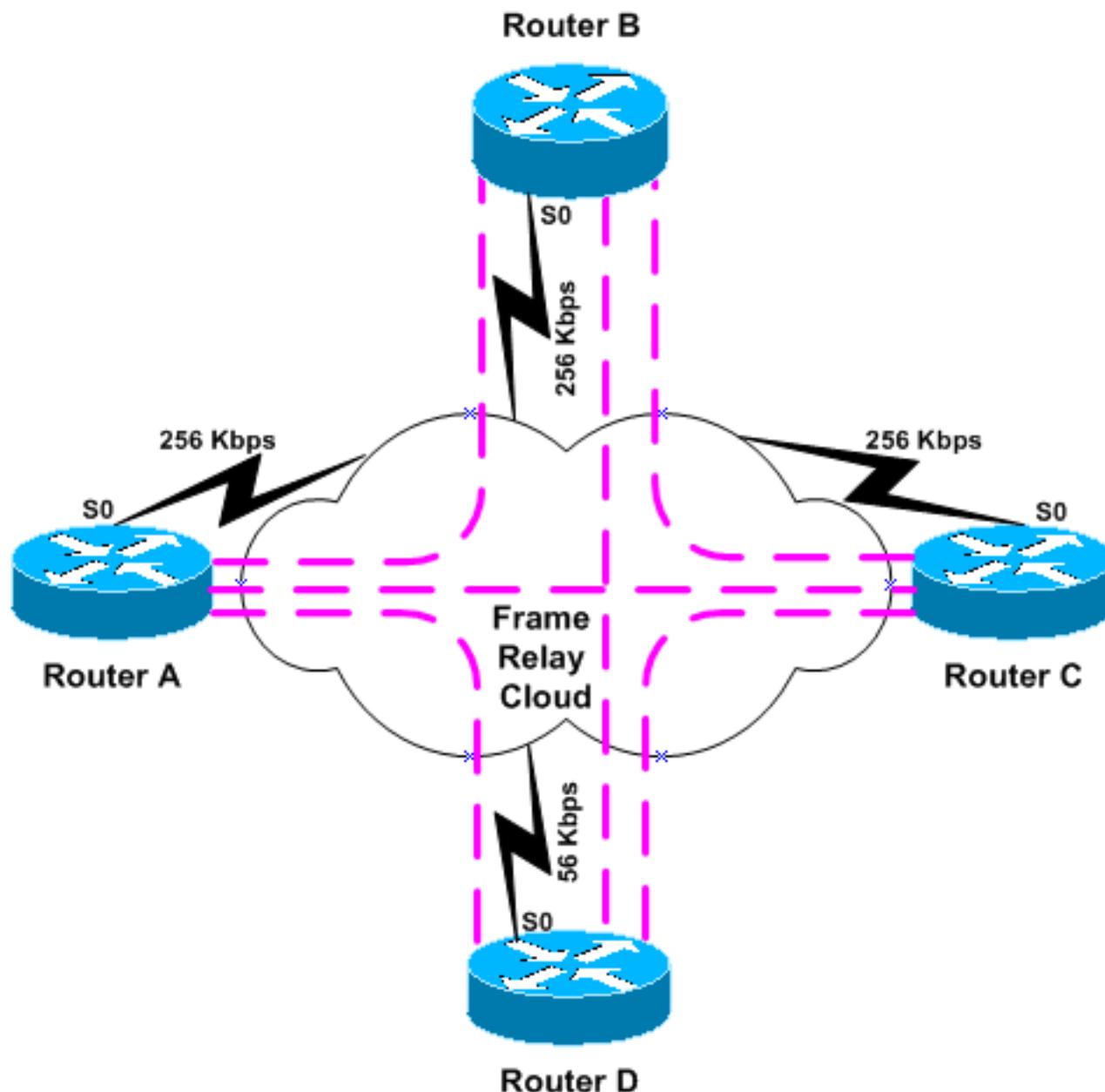
また、PVC のキャパシティを反映するようにインターフェイスの帯域幅を設定する必要がある場合は、EIGRP の帯域幅のパーセンテージを調整できます。この例では、EIGRP の目的の帯域幅は $(256K/10) * .9 = 23.04K$ です。そのため、帯域幅のパーセンテージは、 $23.04K/56K = .41$ (41%) になります。次の設定でも同じ結果が得られます。

```
interface Serial 0.1 point-to-point
  bandwidth 56
  ip bandwidth-percent eigrp 123 41
```

アクセス回線速度の異なるフルメッシュ フレーム リレー設定

この設定では、[図 2](#) に示すように、IPX EIGRP のプロセス ID 456 を実行する 4 台のルータがある、マルチポイント ネットワークとして設定されたフルメッシュ フレーム リレー ネットワークがあります。

図 2



4 台のルータのうち 3 台 (ルータ A から C) には 256Kbps のアクセス回線がありますが、1 台 (ルータ D) には 56Kbps のアクセス回線しかありません。このシナリオでは、ルータDへの接続を過負荷状態にしないように、EIGRPの帯域幅を制限する必要があります。最も簡単な方法は、4 台すべてのルータで帯域幅を56Kbpsに設定することです。

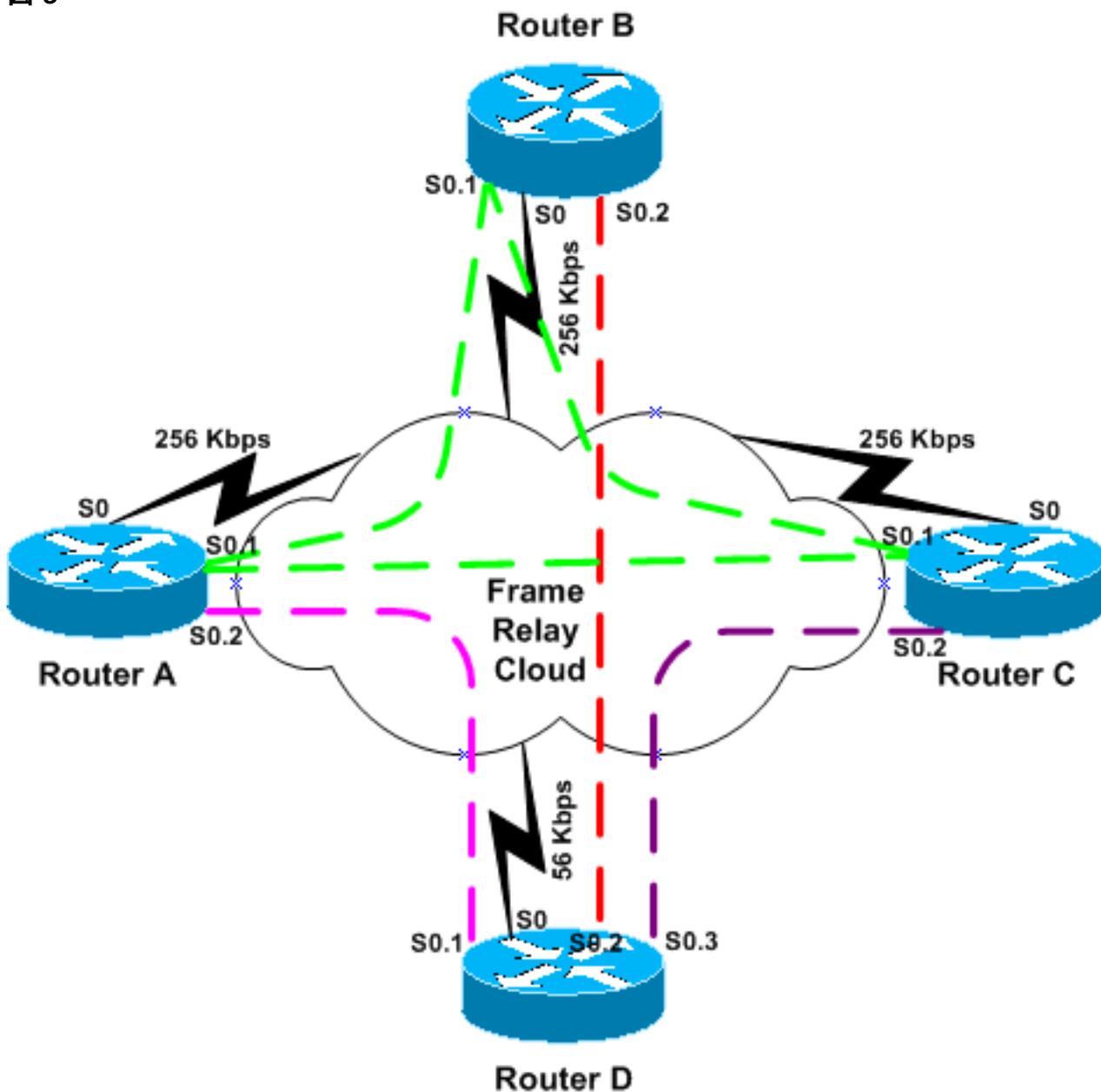
ルータ A ~ D

```
interface Serial 0
encapsulation frame-relay
!--- To enable Frame Relay encapsulation on this
interface. bandwidth 56 !--- To set the bandwidth value
for this interface.
```

EIGRP によって、3 つの PVC で帯域幅が均等に分割されます。ただし、ルータ A ~ C を接続する PVC にはより多くのトラフィックを処理できる十分なキャパシティがあるため、この方法はこれらのルータにとって制限が大きすぎます。この状況に対応する方法の 1 つが、前述の例に示すように、ネットワークを変換して、すべての PVC にポイントツーポイント サブインターフェイスを使用するようにすることです。また、[図 3 に示すように、ルータ A ~ C をフルメッシュ マルチポイント サブインターフェイスに配置し、ルータ D への接続にポイントツーポイント サ](#)

ブインターフェイスを使用し、ルータ D のすべての接続をポイントツーポイント サブインターフェイスにすることによって、ネットワークを分割する方法もあります。この方法は、設定が少なくて済みます。

図 3



ルータ A ~ C

```
interface Serial 0
  encapsulation frame-relay
  !--- To enable Frame Relay encapsulation on this
  interface. interface Serial 0.1 multipoint !--- The
  subinterface is configured to function as a point-to-
  point link using this command. bandwidth 238 !--- To set
  the bandwidth value for this interface. interface Serial
  0.2 point-to-point bandwidth 18 description PVC to
  Router D
```

ルータ D の設定は、次のようになります。

ルータ D

```
interface Serial 0
  encapsulation frame-relay
  !--- To enable Frame Relay encapsulation on this
  interface. interface Serial 0.1 point-to-point bandwidth
  18 !--- To set the bandwidth value for this interface.
  description PVC to Router A interface Serial 0.2 point-
  to-point !--- The subinterface is configured to function
  as a point-to-point link !--- using this command.
  bandwidth 18 description PVC to Router B interface
  Serial 0.3 point-to-point bandwidth 18 description PVC
  to Router C
```

マルチポイント サブインターフェイスは 238 kbps (256 - 18) に設定されていて、ポイントツーポイント サブインターフェイスは 18 kbps (56/3) に設定されていることに注意してください。

「帯域幅」設定の値を変更せずにそのままにする場合は、前の例と同じように別の設定を使用できます。ポイントツーポイント インターフェイスに必要な帯域幅は、 $(56K/3) * .5 = 9.33K$ です。パーセンテージは $9.33K/56K = .16$ (16%) になります。マルチポイント インターフェイスに必要な帯域幅は $(256K-18K) * .5 = 119K$ で、帯域幅のパーセンテージは $(119K/256K) = .46$ (46%) になります。その結果、設定は次のようになります。

ルータ A ~ C

```
interface Serial 0.1 multipoint
  !--- The subinterface is treated as a multipoint link.
  bandwidth 256 !--- To set the bandwidth value for this
  interface. ipx bandwidth-percent eigrp 456 46 !--- To
  configure the percentage of bandwidth that may be used
  by !--- EIGRP on this interface. interface Serial 0.2
  point-to-point !--- The subinterface is configured to
  function as a point-to-point link !--- using this
  command. bandwidth 56 description PVC to Router D ipx
  bandwidth-percent eigrp 456 16
```

関連情報

- [拡張内部ゲートウェイ ルーティング プロトコル](#)
- [EIGRP に関するサポート ページ](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)