



Resilient Ethernet Protocol の設定

この章では、Catalyst 4500 シリーズ スイッチに Resilient Ethernet Protocol (REP) を設定する方法を説明します。REP はシスコ独自のプロトコルで、Spanning Tree Protocol (STP; スパニング ツリー プロトコル) に代わるプロトコルとして、ネットワーク ループの制御、リンク障害の処理、コンバージェンス時間の改善を実現します。REP は、セグメントに接続されているポートのグループを制御することで、セグメントがブリッジンググループを作成するのを防ぎ、セグメント内のリンク障害に応答します。REP は、より複雑なネットワークを構築するための基盤を提供し、VLAN ロード バランシングをサポートします。

この章の内容は、次のとおりです。

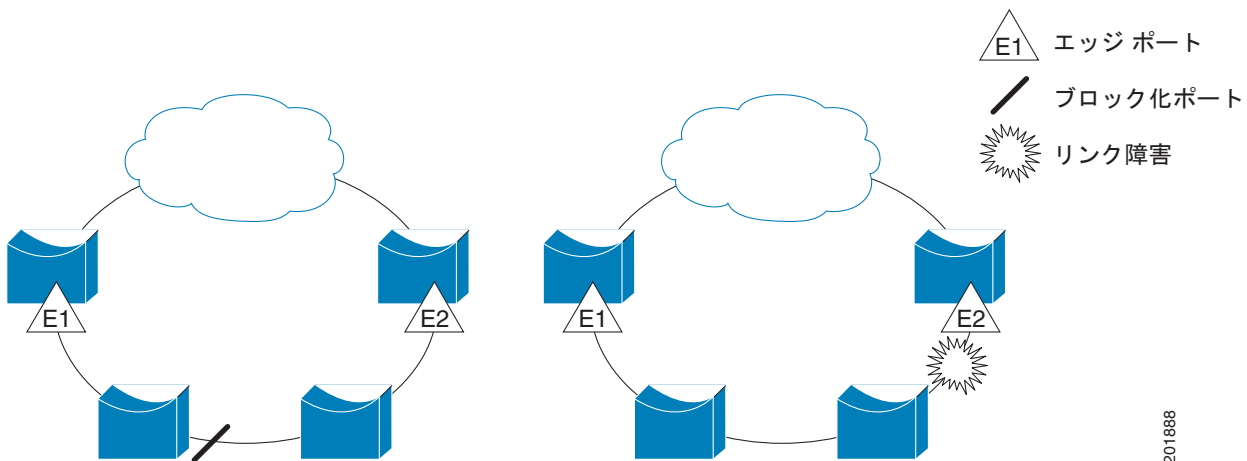
- [REP の概要 \(p.18-2\)](#)
- [REP の設定 \(p.18-7\)](#)
- [REP のモニタリング \(p.18-15\)](#)

REP の概要

1 REP セグメントは、相互接続しているポートのチェーンで、セグメント ID が設定されています。各セグメントは、標準（非エッジ）セグメントポートと、2 つのユーザ設定エッジポートで構成されています。1 スイッチは同じセグメントに属するポートを複数持たず、各セグメントポートにある外部ネイバーは 1 つだけです。セグメントは共有メディアを通過できますが、どのリンクであっても同じセグメントに属することができるのは 2 ポートだけです。REP は、レイヤ 2 トランクおよび PVLAN 混合モード トランク インターフェイスでのみサポートされます。

図 18-1 に、4 つのスイッチにまたがる 6 つのポートで構成されているセグメントの例を示します。ポート E1 および E2 がエッジポートとして設定されています。（左側のセグメントのように）すべてのポートが動作可能な場合、斜線で表しているように単一ポートがブロックされます。右側の図のようにネットワークに障害が発生すると、ブロックされたポートがフォワーディング ステートに復帰して、ネットワークの中断を最小限にします。

図 18-1 REP オープン セグメント

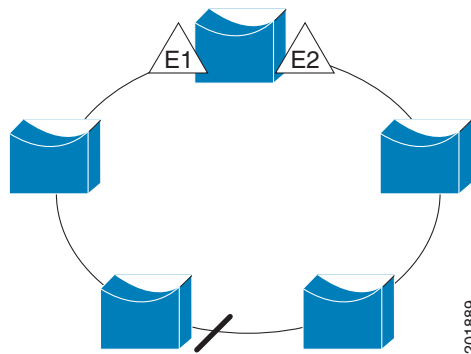


201888

図 18-1 に示されたセグメントは、オープン セグメントで、2 つのエッジポート間は接続されていません。REP セグメントは、ブリッジンググループとなる可能性がなく、セグメントエッジが安全に任意のネットワークに接続されます。セグメント内のスイッチに接続されているすべてのホストには、エッジポートを通じて残りのネットワークに接続する方法が 2 つありますが、いつでもアクセス可能なのは 1 つだけです。障害により、ホストが通常のゲートウェイにアクセスできない場合、REP がすべてのポートのブロックを解除して、他のゲートウェイを通じた接続を確保します。

図 18-2 で示しているセグメントは、両方のエッジが同じスイッチ内にあるリングセグメントです。この設定では、セグメントを通じてエッジポートと接続します。この設定を使用すると、セグメント内の任意の 2 スイッチ間で冗長接続を形成することができます。

図 18-2 REP リング セグメント



REP セグメントには次のような特徴があります。

- セグメント内の全ポートが動作可能な場合、1 ポート（代替ポートと呼ばれる）が各 VLAN でブロック ステートとなります。VLAN ロード バランシングが設定された場合、セグメント内の 2 ポートが VLAN のブロック ステートを制御します。
- セグメント内の 1 つまたは複数のポートが動作不能になると、リンク障害が発生して、すべてのポートがすべての VLAN トラフィックを転送して、接続性を確保します。
- リンク障害の場合、できるだけ早期に代替ポートのブロックが解除されます。障害リンクが復旧すると、ネットワークの中断を最小限に抑えながら VLAN ごとにブロックされたポートが論理的に選択されます。

REP セグメントに基づいて、ほとんどのネットワーク タイプを構成することができます。また REP は、プライマリ エッジ ポートで制御されていてもセグメント内のポートで発生する、VLAN ロード バランシングをサポートしています。

REP には次のような制限事項があります。

- 各セグメント ポートを設定する必要があります。設定を間違えると、ネットワーク内でフォワーディングループが発生します。
- REP はセグメント内の単一障害ポートのみを管理できます。REP セグメント内の複数ポート障害の場合、ネットワークの接続が中断します。
- 冗長ネットワーク内にも REP を設定します。冗長性のないネットワークに REP を設定すると、接続が失われます。

リンク完全性

REP は、リンク完全性を確認するためにエッジ ポート間でエンドツーエンド ポーリング メカニズムを使用していません。ローカル リンク障害検出を実装しています。インターフェイスがイネーブルの場合、REP Link Status Layer (LSL; リンク ステータス レイヤ) が REP 対応ネイバーを検出して、セグメント内の接続性を確立します。すべての VLAN は、ネイバーが検出されるまでインターフェイス上でブロックされます。ネイバーが特定された後、REP が代替ポートとなるネイバー ポートと、トラフィックを転送するポートを決定します。

セグメント内の各ポートには一意のポート ID があります。ポート ID フォーマットは、スパニング ツリー アルゴリズムで使用されるものと似ていて、ポート番号 (ブリッジ上で一意) と、関連 MAC アドレス (ネットワーク内で一意) というフォーマットです。セグメント ポートが起動すると、ポートの LSL がセグメント ID とポート ID を含むパケットの送信を開始します。ポートは、同じセグメント内のネイバーとのスリーウェイ ハンドシェイクを実行したあとで、動作可能と宣言されます。次のような場合、セグメント ポートは動作可能になりません。

- ネイバーに同じセグメント ID がない
- 複数のネイバーに同じセグメント ID がある
- ネイバーがピアとして、ローカル ポートに確認応答しない

各ポートは、直近のネイバーと隣接関係を確立します。隣接関係が確立されると、ポートがセグメントの 1 つのブロックされたポート（代替ポート）を決定するようにネゴシエートします。その他のポートのブロックは解除されます。デフォルトで、REP パケットは BPDU クラス MAC アドレスに送信されます。パケットは、シスコ マルチキャスト アドレスにも送信できますが、現時点でセグメントで障害が発生した場合に Blocked Port Advertisement (BPA) メッセージの送信のみに使用されます。パケットは、REP が動作していないデバイスによってドロップされます。

ファスト コンバージェンス

REP が物理リンク ベースで動作し、VLAN 単位ベースで動作しないため、必要なのは全 VLAN で 1 hello メッセージのみなので、プロトコルの負荷が低減します。指定セグメント内の全スイッチで継続的に VLAN を作成し、REP トランクと PVLAN の混合モード トランク ポート上に同じ許容 VLAN を設定することを推奨します。ソフトウェアでのメッセージのリレーによって発生する遅延を回避するために、REP ではいくつかのパケットを通常のマルチキャストアドレスにフラッディングすることも可能です。これらのメッセージは Hardware Flood Layer (HFL) で動作し、REP セグメントだけではなくネットワーク全体にフラッディングされます。セグメントに属していないスイッチは、これらのメッセージをデータ トラフィックとして扱います。ドメイン全体で専用の管理 VLAN を設定することで、これらのメッセージのフラッディングを制御することができます。

予想されるコンバージェンス復旧時間はローカル セグメントで 200 ミリ秒未満です。

VLAN ロード バランシング

REP セグメント内の 1 エッジ ポートがプライマリ エッジ ポートとして機能し、もう一方がセカンダリ エッジ ポートとなります。セグメント内の VLAN ロード バランシングに常に参加しているのがプライマリ エッジ ポートです。REP VLAN バランシングは、設定された代替ポートでいくつかの VLAN をブロックし、プライマリ エッジ ポートでその他の全 VLAN をブロックすることで実行されます。VLAN ロード バランシングを設定する際に、次の 3 種類の方法のいずれかを使用して代替ポートを指定できます。

- インターフェイスにポート ID を入力します。セグメント内のポート ID を識別するには、ポートの **show interface rep detail** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力します。
- セグメント内のポートのネイバー オフセット番号を入力します。これは、エッジ ポートのダウンストリーム ネイバー ポートを識別するものです。ネイバー オフセット番号の範囲は、-256 ~ +256 で、0 値は無効です。プライマリ エッジ ポートはオフセット番号 1 です。1 を越える正数はプライマリ エッジ ポートのダウンストリーム ネイバーを識別します。負数は、セカンダリ エッジ ポート（オフセット番号 -1）とそのダウンストリーム ネイバーを示します。



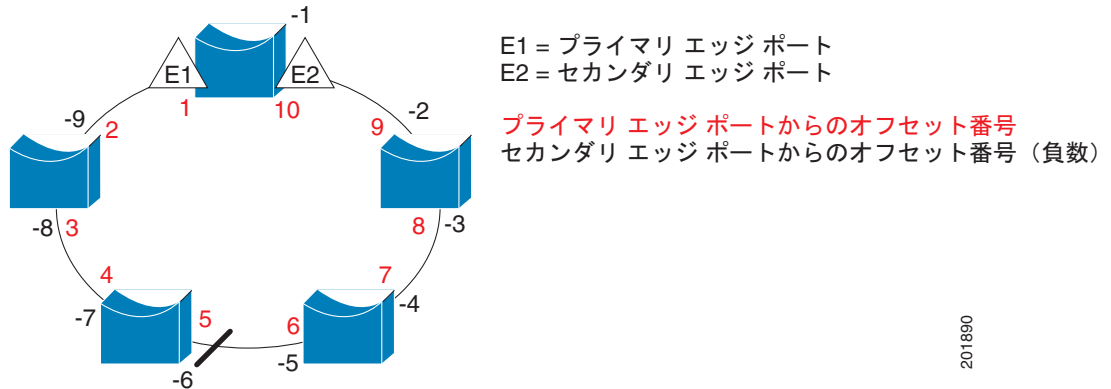
(注) プライマリ（またはセカンダリ）エッジ ポートからポートのダウンストリーム位置を特定することで、プライマリ エッジ ポートのオフセット番号を設定します。番号 1 はプライマリ エッジ ポート自体のオフセット番号なので、オフセット番号 1 は入力しないでください。

図 18-3 に、E1 がプライマリ エッジ ポートで E2 がセカンダリ エッジ ポートの場合の、セグメントのネイバー オフセット番号を示します。リングの内側にある赤い番号は、プライマリ エッジ ポートからのオフセット番号で、リングの外側にある黒い番号がセカンダリ エッジ ポートからのオフセット番号です。正のオフセット番号（プライマリ エッジ ポートからのダ

ウンストリーム位置) または負のオフセット番号 (セカンダリ エッジ ポートからのダウンストリーム位置) のいずれかにより、(プライマリ エッジ ポートを除く) 全ポートを識別することができます。E2 がプライマリ エッジ ポートになるとオフセット番号 1 となり、E1 のオフセット番号が -1 になります。

- **preferred** キーワードを入力します。これにより、**rep segment segment-id preferred** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで優先代替ポートとしてすでに設定されているポートを選択します。

図 18-3 セグメント内のネイバー オフセット番号



REP セグメントが完了すると、すべての VLAN がブロックされます。VLAN ロード バランシングを設定する際に、次の 2 種類の方法のいずれかでトリガーされます。

- プライマリ エッジ ポートのあるスイッチ上で **rep preempt segment segment-id** 特権 EXEC コマンドを入力することで、いつでも手動で VLAN ロード バランシングをトリガーすることができます。
- **rep preempt delay seconds** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力すると、プリエンプト遅延時間を設定できます。リンク障害が発生して復旧すると、設定されたプリエンプション期間が経過後に VLAN ロード バランシングが開始されます。設定時間が経過する前に別のポートで障害が発生した場合、遅延タイマーが再開されることに注意してください。



(注)

VLAN ロード バランシングが設定されている場合、手動介入またはリンク障害および復旧によってトリガーされるまで、動作が開始されません。

VLAN ロード バランシングがトリガーされると、プライマリ エッジ ポートがメッセージを送信して、セグメント内の全インターフェイスにプリエンプションについて警告します。メッセージがセカンダリ エッジ ポートで受信されると、これがネットワークに反映され、メッセージ内で特定された VLAN セットをブロックするように代替ポートに通知し、残りの VLAN をブロックするようにプライマリ エッジ ポートに通知します。

またすべての VLAN をブロックするために、セグメント内の特定ポートを設定できます。プライマリ エッジ ポートによってのみ VLAN ロード バランシングが開始され、セグメントが各エンドでエッジ ポートによって終端されていない場合開始することができません。プライマリ エッジ ポートは、ローカル VLAN ロード バランシング設定を決定します。

ロード バランシングを再設定するには、プライマリ エッジ ポートを再設定します。ロード バランシング 設定を変更するには、プライマリ エッジ ポートで **rep preempt segment** コマンドを待機するか、ポート障害および復旧のあとで新規設定を実行する前に設定済プリエンプト遅延期間を待機します。エッジ ポートを通常のセグメント ポートに変更しても、既存の VLAN ロード バランシング ステータスは変更されません。新規エッジ ポートを設定すると、新規トポロジ設定になる可能性があります。

スパニング ツリー インタラクション

REP は STP とは対話しませんが、共存は可能です。セグメントに属しているポートがスパニング ツリーの制御から削除され、STP BPDU がセグメント ポートで受け入れられないか、送信されません。したがって、STP はセグメント上で実行できません。

STP リング コンフィギュレーションから REP セグメント コンフィギュレーションに移行するには、まずリング内の単一ポートをセグメントの一部として設定し、次にセグメント数を最小限にするように隣接するポートを設定します。各セグメントには、常にブロックされたポートが含まれているので、セグメントが複数になるとブロックされたポートも複数になり、接続が失われる可能性があります。セグメントがエッジ ポートの場所まで両方向に設定されたら、次にエッジ ポートを設定します。

REP ポート

REP セグメント内のポートは、3 つのロールまたはステート（障害、オープン、代替）のうちのいずれかを取得します。

- 通常セグメント ポートとして設定されているポートは、障害ポートとして開始されます。
- ネイバルータとの隣接関係が確立されると、ポートは代替ポート ステートに移行して、インターフェイス内の全 VLAN をブロックします。ブロックされたポートのネゴシエーションが発生して、セグメントが安定すると、ブロックされたポートが代替ロールのままになって他のすべてのポートがオープンポートになります。
- リンク内に障害が発生すると、すべてのポートが障害ステートに移行します。代替ポートが障害通知を受信すると、これがオープンステートに変化して、すべての VLAN を転送します。

通常セグメント ポートをエッジ ポートに変換しても、エッジ ポートを通常セグメント ポートに変換しても、必ずトポロジ変更が発生するわけではありません。エッジ ポートを通常のセグメント ポートに変更する場合、設定されるまで VLAN ロード バランシングは実装されません。VLAN ロード バランシングの場合、セグメント内に 2 つのエッジ ポートを設定する必要があります。

スパニング ツリー ポートとして再設定されたセグメント ポートは、スパニング ツリー設定に従って再起動します。デフォルトでは、これは指定ブロッキング ポートです。PortFast が設定されていたり、STP がディセーブルの場合、ポートはフォワーディング ステートになります。

REP の設定

セグメントは、チェーンで相互接続しているポートの集合で、セグメント ID が設定されています。REP セグメントを設定するには、REP 管理 VLAN を設定し（あるいはデフォルト VLAN 1 を使用し）、次にインターフェイス コンフィギュレーション モードを使用してセグメントにポートを追加します。2 つのエッジポートをセグメント内に設定して、1 つをプライマリ エッジポート、もう 1 つをデフォルトでセカンダリ エッジポートにします。1 セグメント内のプライマリ エッジポートは 1 つだけです。別のスイッチのポートなど、セグメント内で 2 つのポートをプライマリ エッジポートに設定すると、REP がそのうちのいずれかを選択してセグメントのプライマリ エッジポートとして機能させます。オプションで、Segment Topology Change Notice (STCN; セグメントトポロジ変更通知) および VLAN ロード バランシングを送信する場所を設定することもできます。

ここでは、次の情報について説明します。

- [REP のデフォルト設定 \(p.18-7\)](#)
- [REP 設定時の注意事項 \(p.18-7\)](#)
- [REP 管理 VLAN の設定 \(p.18-8\)](#)
- [REP インターフェイスの設定 \(p.18-9\)](#)
- [VLAN ロード バランシングの手動によるプリエンプションの設定 \(p.18-13\)](#)
- [REP の SMMP トラップ設定 \(p.18-14\)](#)

REP のデフォルト設定

REP はすべてのインターフェイス上でディセーブルです。イネーブルにする際に、エッジポートとして設定されていない場合はインターフェイスは通常セグメントポートになります。

REP をイネーブルにする際に、STCN の送信はディセーブルで、すべての VLAN はブロックされ、管理 VLAN は VLAN 1 になります。

VLAN ロード バランシングがイネーブルの場合、デフォルトは手動でのプリエンプションで、遅延タイムはディセーブルになっています。VLAN ロード バランシングが設定されていない場合、手動でのプリエンプション後のデフォルト動作は、プライマリ エッジポートで全 VLAN がブロックとなります。

REP 設定時の注意事項

REP の設定時には、次の注意事項に従ってください。

- まず 1 ポートの設定から始めて、セグメント数とブロックされたポートの数を最小限に抑えるように隣接ポートを設定することを推奨します。
- 外部ネイバーが設定されておらずセグメント内では複数のポートに障害が発生した場合、1 ポートがデータパス用のフォワーディングステートになり、設定中の接続性の維持に役立ちます。show rep interface 特権 EXEC コマンド出力では、このポートのポートロールは *Fail Logical Open* と表示され、他の障害ポートのポートロールは *Fail No Ext Neighbor* と表示されます。障害ポートの外部ネイバーが設定されている場合、ポートは代替ポートステートに移行して、代替ポート選択メカニズムに基づいて最終的にオープンステートになるか、代替ポートのままになります。
- REP ポートは、レイヤ 2 dot1Q トランクまたは PVLAN 混合モード トランクポートのいずれかである必要があります。
- telnet 接続を通じて REP を設定する際には注意してください。別の REP インターフェイスがメッセージを送信してブロック解除するまで REP はすべての VLAN をブロックするため、同じインターフェイスを通じてスイッチがアクセスする Telnet セッションで REP をイネーブルにすると、スイッチへの接続が失われる可能性があります。

- 同じセグメントやインターフェイスで REP と STP を実行することはできません。
- STP ネットワークを REP セグメントに接続する場合、接続はセグメント エッジであることを確認してください。エッジで実行されていない STP 接続は、STP が REP セグメントを実行しないため、ブリッジングループが発生する可能性があります。すべての STP BPDU は、REP インターフェイスでドロップされます。
- 同じ許容 VLAN セットでセグメント内のすべてのトランクと PVLAN 混合モード トランク ポートを設定する必要があります。そうでない場合、設定ミスが発生します。
- REP がスイッチの 2 ポートでイネーブルの場合、両方のポートが通常セグメント ポートまたはエッジ ポートである必要があります。REP ポートは以下の規則に従います。
 - セグメント内にスイッチ上の 1 ポートのみが設定されている場合、そのポートがエッジポートとなります。
 - 同じセグメント内に属するスイッチに 2 つのポートがある場合、両方のポートがエッジポートになるか、両方のポートが通常セグメント ポートである必要があります。
 - スイッチ上の 2 ポートが同じセグメントに属していて、1 つがエッジポートとして設定され、もう 1 つが通常セグメント ポートに設定されている場合（設定ミス）、エッジポートは通常セグメント ポートとして扱われます。
- REP インターフェイスがブロックされたステートになり、ブロック解除しても安全であると通知されるまでブロックされたステートのままになります。突然の接続消失を避けるために、これを意識しておく必要があります。
- REP がネイティブ VLAN 上においてすべての LSL PDU をタグなしフレームで送信します。シスコ マルチキャスト アドレスに送信された BPA メッセージは、管理 VLAN で送信されます。これはデフォルトで VLAN 1 です。
- REP ポートは、これらのポート タイプのいずれかに設定できません。
 - SPAN 宛先ポート
 - プライベート VLAN ポート
 - トンネル ポート
 - アクセス ポート
- REP は EtherChannel でサポートされていますが、EtherChannel に属する個別ポートではサポートされません。
- スイッチごとに最大で 384 REP セグメントです。

REP 管理 VLAN の設定

リンク障害用のソフトウェアまたはロード バランシング中の VLAN ブロッキング通知のソフトウェアでの、メッセージのリレーによって発生する遅延を回避するために、REP は HFL で通常マルチキャスト アドレスにフラッディングします。これらのメッセージは REP セグメントだけではなくネットワーク全体にフラッディングされます。ドメイン全体の管理 VLAN を設定することで、これらのメッセージのフラッディングを制御することができます。

REP 管理 VLAN を設定する場合、次の注意事項に従ってください。

- 管理 VLAN を設定しない場合、デフォルトは VLAN 1 です。
- スイッチとセグメントで 1 つの管理 VLAN のみが可能です。ただし、これはソフトウェアによって強制的に設定されません。
- 管理 VLAN は RSPAN VLAN になりません。

REP 管理 VLAN を設定するには、次の作業を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	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	rep admin vlan <i>vlan-id</i>	管理 VLAN を指定します。有効範囲は 2 ~ 4094 です。デフォルトは VLAN 1 です。管理 VLAN を 1 に設定するには、 no rep admin vlan グローバル コンフィギュレーション コマンドを実行します。
ステップ 3	end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	show interface [<i>interface-id</i>] rep detail	REP インターフェイスのいずれか 1 つの設定を確認します。
ステップ 5	copy running-config startup config	(任意) スイッチ スタートアップ コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

次に、管理 VLAN を VLAN 100 として設定して、REP インターフェイスの 1 つに **show interface rep detail** コマンドを入力して設定を確認する例を示します。


```
Switch# configure terminal
Switch (conf)# rep admin vlan 100
Switch (conf-if)# end




Switch# show interface gigabitethernet0/1 rep detail
GigabitEthernet0/1 REP enabled
Segment-id: 2 (Edge)
PortID: 00010019E7144680
Preferred flag: No
Operational Link Status: TWO_WAY
Current Key: 0002001121A2D5800E4D
Port Role: Open
Blocked Vlan: <empty>
Admin-vlan: 100
Preempt Delay Timer: disabled
Load-balancing block port: none
Load-balancing block vlan: none
STCN Propagate to: none
LSL PDU rx: 3322, tx: 1722
HFL PDU rx: 32, tx: 5
BPA TLV rx: 16849, tx: 508
BPA (STCN, LSL) TLV rx: 0, tx: 0
BPA (STCN, HFL) TLV rx: 0, tx: 0
EPA-ELECTION TLV rx: 118, tx: 118
EPA-COMMAND TLV rx: 0, tx: 0
EPA-INFO TLV rx: 4214, tx: 4190
```




REP インターフェイスの設定

REP 動作の場合、各セグメント インターフェイスでこれをイネーブルにして、セグメント ID を特定します。このステップは必須で、他の REP 設定の前に実行します。また、各セグメントにプライマリおよびセカンダリ エッジ ポートを設定する必要があります。その他のステップはすべて任意です。

インターフェイス上で REP をイネーブルにして設定するには、次の作業を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>interface interface-id</code>	インターフェイスを指定し、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。インターフェイスは物理レイヤ 2 インターフェイスにすることもポート チャネル (論理インターフェイス) にすることもできます。指定できるポートチャネルの範囲は 1 ~ 48 です。
ステップ 3	<code>switchport mode trunk</code> または <code>switchport mode private-vlan trunk promiscuous</code>	<p>レイヤ 2 インターフェイスをレイヤ 2 トランク ポートとして設定します。</p> <p>レイヤ 2 インターフェイスを PVLAN 混合モード トランク ポートとして設定します。</p> <p>PVLAN 混合モード トランク ポートのコマンドオプションの詳細については、レイヤ 2 インターフェイスの PVLAN 混合モード トランク ポートとしての設定 (p.36-19) を参照してください。</p> <p> (注) REP を使用すると、switchport mode private-vlan trunk promiscuous コマンドのみがサポートされます。他の PVLAN トランク 関連設定はサポートされません。</p>

コマンド	目的
ステップ 4 <code>rep segment <i>segment-id</i> [edge [primary]] [preferred]</code>	<p>インターフェイス上で REP をイネーブルにして、セグメント番号を特定します。セグメント ID の有効範囲は 1 ~ 1024 です。これらのオプション キーワードは利用可能です。</p> <p> (注) 各セグメントに 1 つのプライマリ エッジポートを含めて、2 つのエッジポートを設定する必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • edge を入力して、ポートをエッジポートとして設定します。 primary キーワードなしで edge を入力すると、ポートがセカンダリ エッジポートとして設定されます。各セグメントにあるエッジポートは 2 つのみです。 • (任意) エッジポート上で、 primary を入力してポートをプライマリ エッジポートとして設定し、VLAN ロード バランシングを設定することができます。 <p> (注) 各セグメントのプライマリ エッジポートは 1 つのみ可能ですが、2 つの異なるスイッチにエッジポートを設定して primary キーワードを両方のスイッチに入力しても、その設定は許容されます。ただし、REP はセグメントプライマリ エッジポートとして 1 つのポートのみが選択されます。 show rep topology 特権 EXEC コマンドを入力すると、セグメントのプライマリ エッジポートを特定することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • (任意) preferred を入力して、ポートが優先代替ポートであるか、VLAN ロード バランシングの優先ポートであるのかを示します。 <p> (注) ポートを優先に設定しても、代替ポートになるとは限りません。同等に可能性のあるポートよりやや可能性が高くなるだけです。通常、前に障害が発生したポートが、代替ポートとなります。</p>
ステップ 5 <code>rep stcn {interface <i>interface-id</i> segment <i>id-list</i> stp}</code>	<p>(任意) STCN を送信するようにエッジポートを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • interface <i>interface-id</i> を入力して、STCN を受信するための物理インターフェイスまたはポートチャンネルを指定します。 • segment <i>id-list</i> を入力して、STCN を受信するための 1 つまたは複数のセグメントを特定します。有効範囲は 1 ~ 1024 です。 • stp を入力して、STCN を STP ネットワークに送信します。

	コマンド	目的
ステップ 6	<pre>rep block port {id port-id neighbor_offset preferred} vlan {vlan-list all}</pre>	<p>(任意) プライマリ エッジポートに VLAN ロード バランシングを設定して、3 つの方法のいずれかを使用して REP 代替ポートを特定し、代替ポートでブロックされるように VLAN を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • id port-id を入力して、ポート ID によって代替ポートを特定します。セグメント内の各ポートにポート ID が自動的に生成されます。show interface interface-id rep [detail] 特権 EXEC コマンドを入力して、インターフェイス ポート ID を表示できます。 • neighbor_offset 番号を入力して、代替ポートをエッジポートからのダウンストリーム ネイバーとして特定します。有効範囲は -256 ~ 256 で、負数はセカンダリ エッジポートからのダウンストリーム ネイバーを示します。値 0 は無効です -1 を入力して、セカンダリ エッジポートを代替ポートとして識別します。ネイバー オフセット番号付けの例については、図 18-3 (p.18-5) を参照してください。 <p> (注) プライマリ エッジポート (オフセット番号 1) にこのコマンドを入力するので、代替ポートを特定するのにオフセット値 1 を入力しません。</p> <ul style="list-style-type: none"> • preferred を入力して、すでに VLAN ロード バランシングの優先代替ポートとして特定されている通常セグメントポートを選択します。 • vlan vlan-list を入力して、1 VLAN または VLAN 範囲をブロックします。 • vlan all を入力して、すべての VLAN をブロックします。 <p> (注) REP プライマリ エッジポート上にのみこのコマンドを入力します。</p>
ステップ 7	<pre>rep preempt delay seconds</pre>	<p>(任意) リンク障害および復旧の後に自動的に VLAN ロード バランシングをトリガーする場合、このコマンドを入力して、プリエンプト時間遅延を設定する必要があります。時間遅延範囲は 15 ~ 300 秒です。デフォルトは、時間遅延のない手動によるプリエンプションです。</p> <p> (注) REP プライマリ エッジポート上にのみこのコマンドを入力します。</p>
ステップ 8	<pre>end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	<pre>show interface [interface-id] rep [detail]</pre>	REP インターフェイス コンフィギュレーションを確認します。
ステップ 10	<pre>copy running-config startup config</pre>	(任意) スイッチ スタートアップ コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルトの設定に戻すには、各コマンドの **no** 形式を使用します。 **show rep topology** 特権 EXEC コマンドを入力して、セグメント内のどのポートがプライマリ エッジ ポートなのかを確認します。

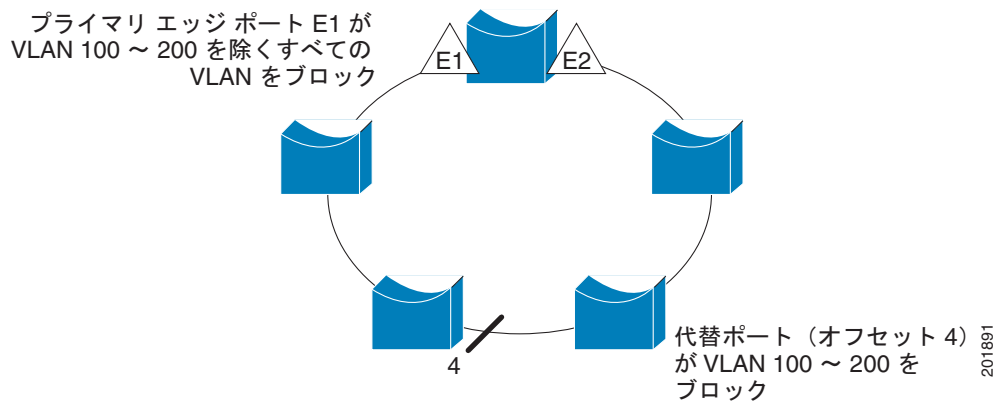
次に、インターフェイスをセグメント 1 のプライマリ エッジ ポートに設定し、STCN をセグメント 2～5 に送信し、代替ポートをポート ID 0009001818D68700 のポートとして設定して、セグメント ポート障害および復旧後のプリエンプレッション遅延 60 秒後にすべての VLAN をブロックする例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch (conf)# interface gigabitethernet0/1
Switch (conf-if)# rep segment 1 edge primary
Switch (conf-if)# rep stcn segment 2-5
Switch (conf-if)# rep block port 0009001818D68700 vlan all
Switch (conf-if)# rep preempt delay 60
Switch (conf-if)# end
```

次に、[図 18-4](#) に、VLAN ブロッキング コンフィギュレーションを設定する例を示します。代替ポートは、ネイバー オフセット番号 4 のネイバーです。手動によるプリエンプレッションのあとに、VLAN 100～200 がこのポートでブロックされ、その他のすべての VLAN がプライマリ エッジ ポート E1 (ギガビットイーサネット ポート 0/1) でブロックされます。

```
Switch# configure terminal
Switch (conf)# interface gigabitethernet0/1
Switch (conf-if)# rep segment 1 edge primary
Switch (conf-if)# rep block port 4 vlan 100-200
Switch (conf-if)# end
```

図 18-4 VLAN ブロッキングの例



VLAN ロード バランシングの手動によるプリエンプレッションの設定

プライマリ エッジ ポートで **rep preempt delay second** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力しないで、プリエンプレッション時間遅延を設定するには、デフォルトのセグメントで VLAN ロード バランシングを手動でトリガーします。手動で VLAN ロード バランシングをプリエンプレットする前に、他のすべてのセグメント設定が完了しているかどうか確認してください。 **rep preempt segment segment-id** コマンドを入力すると、プリエンプレッションによってネットワークが中断する可能性があるため、コマンド実行前に確認メッセージが表示されます。

セグメント プライマリ エッジ ポートのあるスイッチのセグメント上で、手動により VLAN ロード バランシングをトリガーするには、以下を実行します。

■ REP の設定

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>rep preempt segment <i>segment-id</i></code>	手動により、セグメント上の VLAN ロード バランシングをトリガーします。 実行前にコマンドを確認する必要があります。
ステップ 2	<code>show rep topology</code>	REP トポロジ情報を表示します。

REP の SMMP トラップ設定

リンク動作ステータス変更およびポート ロール変更について SNMP サーバに通知するために、REP 固有のトラップの送信をスイッチに設定できます。REP トラップを設定するには、特権 EXEC モードを開始して次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>snmp mib rep trap-rate <i>value</i></code>	スイッチで REP トラップの送信をイネーブルして、1 秒あたりのトラップの送信数を設定します。範囲は 0 ~ 1000 で、デフォルトは 0 (制限なし、発生するたびにトラップが送信される) です。
ステップ 3	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<code>show running-config</code>	REP トラップ コンフィギュレーションを確認します。
ステップ 5	<code>copy running-config startup config</code>	(任意) スイッチ スタートアップ コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

トラップを削除するには、`no snmp mib rep trap-rate` グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力します。

次に、1 秒あたり 10 の割合で REP トラップを送信するようにスイッチを設定する例を示します。

```
Switch(config)# snmp mib rep trap-rate 10
```

REP のモニタリング

REP を監視するには、次の特権 EXEC コマンドを使用します (表 18-1)。

表 18-1 REP モニタリング コマンド

コマンド	目的
<code>show interface [interface-id] rep [detail]</code>	特定のインターフェイスまたは全てのインターフェイスの REP コンフィギュレーションとステータスを表示します。
<code>show rep topology [segment segment_id] [archive] [detail]</code>	セグメント内のプライマリおよびセカンダリエッジポートを含む、1 セグメントまたは全セグメントの REP トポロジ情報を表示します。

