



Resilient Ethernet Protocol の設定

- 機能情報の確認 (1 ページ)
- REP の概要 (1 ページ)
- REP の設定方法 (7 ページ)
- REP のモニタリング (17 ページ)
- REP に関する追加情報 (18 ページ)
- REP の機能情報 (19 ページ)

機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、使用するプラットフォームおよびソフトウェアリリースの **Bug Search Tool** およびリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、**Cisco Feature Navigator** を使用します。**Cisco Feature Navigator** には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。**Cisco.com** のアカウントは必要ありません。

REP の概要

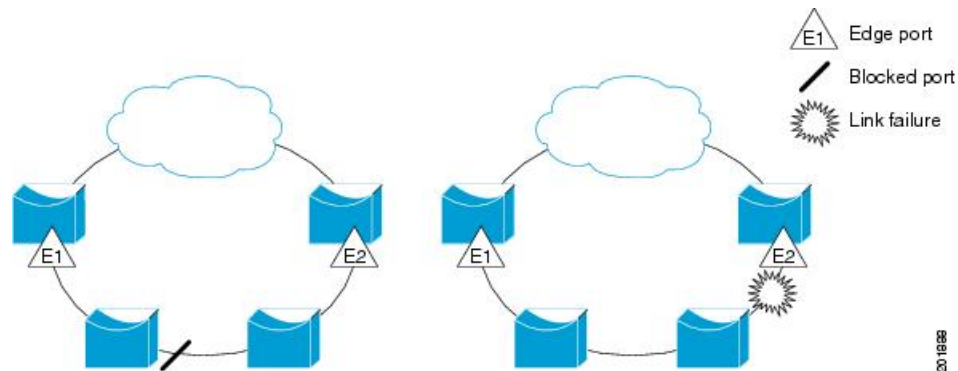
Resilient Ethernet Protocol (REP) はシスコ独自のプロトコルで、スパンニングツリープロトコル (STP) に代わるプロトコルとして、ネットワーク ループの制御、リンク障害の処理、コンバージェンス時間の改善を実現します。REP は、セグメントに接続されているポートのグループを制御することで、セグメントがブリッジンググループを作成するのを防ぎ、セグメント内のリンク障害に応答します。REP は、より複雑なネットワークを構築するための基盤を提供し、VLAN ロード バランシングをサポートします。

REP セグメントは、相互接続されたポートのチェーンで、セグメント ID が設定されます。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ルータ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はトランクのイーサネットフローポイント（EFP）インターフェイスでのみサポートされます。

次の図に、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。ネットワークに障害が発生した場合、ブロックされたポートがフォワーディングステータスに戻り、ネットワークの中断を最小限に抑えます。

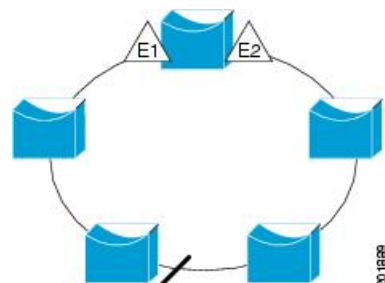
図 1: REP オープンセグメント



上の図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に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の原因とならないため、セグメントエッジを安全に任意のネットワークに接続できます。セグメント内のルータ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。いずれかのセグメントまたはREPセグメントのいずれかのポートに障害が発生した場合、REPはすべてのポートのブロックを解除し、他のゲートウェイ経由で接続できるようにします。

下の図に示すセグメントはリングセグメントであり、同じルータ上に両方のエッジポートがあります。この設定を使用すると、セグメント内の任意の2ルータ間で冗長接続を形成することができます。

図 2: REP リングセグメント



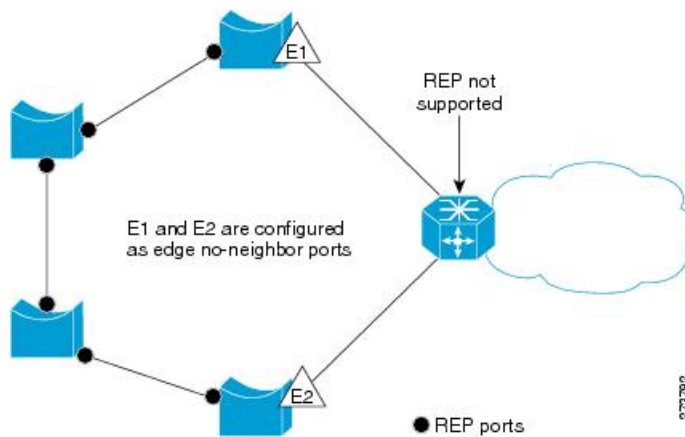
REPセグメントには、次のような特徴があります。

- 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でブロック状態となります。VLANロードバランシングが設定されている場合は、セグメント内の2つのポートがVLANのブロック状態を制御します。
- 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るようにVLAN単位で論理的にブロックされたポートが選択されます。

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、セグメント内の任意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ます。

アクセスリングトポロジでは、下の図に示すように、ネイバースイッチでREPがサポートされない場合があります。この場合、そのスイッチ側のポート（E1とE2）を非ネイバリエッジポートとして設定できます。これらのポートは、エッジポートのすべての特性を継承するため、他のエッジポートと同じように設定できます。たとえば、STPやREPのトポロジ変更通知を集約スイッチに送信するように設定することもできます。この場合、送信されるSTPトポロジ変更通知（TCN）は、Multiple Spanning-Tree（MST）STPメッセージです。

図 3: 非ネイバリエッジポート



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だけを管理できます。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だけに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、リンク完全性の確認にエッジポート間でエンドツーエンドポーリング機能を使用しません。ローカルリンク障害検出を実装しています。REP リンクステータスレイヤ (LSL) 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あと、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。

セグメント内のポートごとに、一意のポート ID が割り当てられます。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類似しており、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) から構成されます。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 およびポート 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。ネイバー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、セグメントに障害が発生した場合にブロックされたポートのアドバタイズ (BPA) メッセージの送信だけに使用されます。パケットは、REP が動作していない装置によって廃棄されます。

短時間でのコンバージェンス

REP は、物理リンクベースで動作し、VLAN 単位ベースでは動作しません。すべての VLAN に対して1つの hello メッセージしか必要ないため、プロトコル上の負荷が軽減されます。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マルチキャストアドレスにフラッドすることも可能です。これらのメッセージはハードウェアフラッドレイヤ (HFL) で動作し、REP セグメントだけでなくネットワーク全体にフラッドされます。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。ドメイン全体または特定のセグメントの管理 VLAN を設定することで、これらのメッセージのフラッド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、150 ~ 500 ms で、最大 1000 の MAC と 5 つの VLAN となります。マルチキャストトラフィックの予想されるコンバージェンス復旧時間は、300 ~ 500 ms で、最大 100 のグループと 5 つの VLAN となります。

VLAN ロード バランシング

REP セグメント内の 1 つの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 を超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。

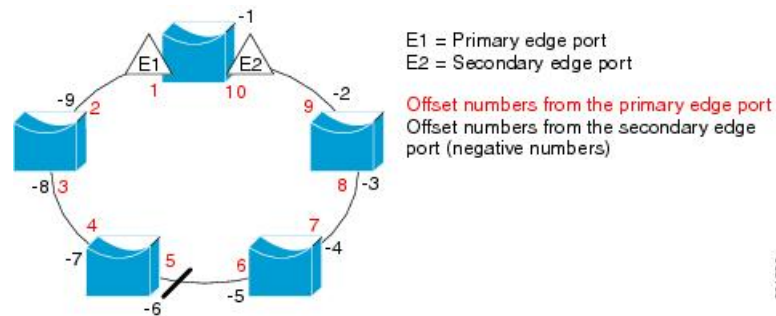


(注) プライマリ（またはセカンダリ）エッジポートからポートのダウンストリーム位置を識別することで、プライマリ エッジポートのオフセット番号を設定します。番号 1 はプライマリ エッジポート自体のオフセット番号なので、オフセット番号 1 は入力しないでください。

下の図に、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 segmentsegment-idpreferred** 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 4: 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には、次の 2 種類の方法のいずれかを使用してトリガーを設定する必要があります。

- 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、プリエンプション遅延時間を設定できます。リンク障害が発生して回復すると、設定されたプリエンプション期間の経過後に 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、手動での介入またはリンク障害および回復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、メッセージ内で指定された 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 エッジポートだけによって 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と、プライマリ エッジポートでは、再び **rep preempt segment** コマンドが実行されるか、ポート障害および復旧のあとで設定済みプリエンプト遅延期間が経過してから、新規設定が実行されます。エッジポートを通常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 とやり取りしませんが、共存はできます。セグメントに属しているポートはスパニングツリーの制御から削除されるため、セグメントポートでは STP BPDU の送受信は行われません。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 セグメントは、障害ポート、オープンポート、および代替ポートで構成されます。

- 標準セグメントポートとして設定されたポートは、障害ポートとして起動します。
- ネイバー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のうちの1つ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。代替ポートは、障害通知を受信すると、すべてのVLANを転送するオープンステートに遷移します。

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 の設定方法

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（またはデフォルト 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、セグメントトポロジ変更通知 (STCN) 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。

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ければ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ブションで、遅延タイマー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、手動でのプリエンブ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する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3つ以上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` 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 IEEE 802.1Q またはトランク ポートのいずれかである必要があります。
- 同じ許可 VLAN のセットでセグメント内のすべてのトランク ポートを設定することを推奨します。
- Telnet 接続を通じて REP を設定する際には注意してください。これは、別の REP インターフェイスがブロック解除のメッセージを送信するまで、REP はすべての VLAN をブロックするためです。同じインターフェイス経由でルータにアクセスする Telnet セッションで REP をイネーブルにすると、ルータへの接続が失われることがあります。
- 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、REP セグメントでは STP が実行されないため、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廃棄されます。

- 同じ許容 VLAN セットでセグメント内のすべてのトランク 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。
 - スイッチ上の REP ポートの数に制限はありませんが、同じ REP セグメントに属することができるスイッチ上のポートは 2 つだけです。
 - セグメント内にスイッチ上の 1 ポートだけ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であるか、両方のポートが通常セグメントポートであるか、一方が通常ポートでもう一方が非ネイバー エッジポートである必要があります。スイッチ上のエッジポートと通常セグメント ポートが同じセグメントに属することはできません。
 - 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 インターフェイスはブロックされた状態になり、ブロック解除できるようになるまでブロックされた状態のまま残ります。突然の接続切断を避けるために、このステータスを認識しておく必要があります。
- REP はネイティブ 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。
- ネイバーからの hello が受信されないままどのくらいの時間が経過すると REP インターフェイスがダウンするかを設定できます。rep lsl-age-timer value インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、120 ~ 10000 ミリ秒の時間を設定します。LSL hello タイマーは、このエイジング タイマーの値を 3 で割った値に設定されます。通常の動作では、ピア スイッチのエイジング タイマーが満了になって hello メッセージが確認されるまでに LSL hello が 3 回送信されます。
 - EtherChannel ポート チャンネル インターフェイスでは、1000 ミリ秒未満の LSL エージング タイマー値はサポートされていません。ポート チャンネルで 1000 ミリ秒未満の値を設定しようとする、エラー メッセージが表示されてコマンドが拒否されます。
- REP ポートは、次のポート タイプのいずれかに設定できません。
 - スイッチド ポート アナライザ (SPAN) 宛先ポート
 - 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 に属する個別のポートではサポートされません。

- スイッチごとに最大 26 の REP セグメントを設定できます。

REP 管理 VLAN の設定

リンク障害メッセージ、およびロードバランシング時の VLAN ブロッキング通知によって作成される遅延を回避するため、REP はハードウェアフラッドレイヤ (HFL) で通常のマルチキャストアドレスにパケットを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。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。
- すべてのセグメントに対し 1 つの管理 VLAN をスイッチで設定できます。
- 管理 VLAN は RSPAN VLAN になりません。

REP 管理 VLAN を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： デバイス# 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> 例： デバイス(config)# rep admin vlan 2	管理 VLAN を指定します。範囲は 2 ~ 4094 です。 管理 VLAN をデフォルトの 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 コマンドを入力します。
ステップ 3	end 例： デバイス(config)# end	グローバル コンフィギュレーションモードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	show interface [<i>interface-id</i>] rep detail 例： デバイス# show interface gigabitethernet1/1 rep detail	(任意) REP インターフェイスの設定を検証します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	copy running-config startup config 例： デバイス# 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。

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 REP をイネーブルにして、セグメント ID を指定する必要があります。このタスクは必須で、他の REP 設定の前に実行する必要があります。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。

インターフェイスで REP をイネーブルにし、設定するには、次の手順を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： デバイス> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	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 3	interface interface-id	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 インターフェイスまたはポートチャネル（論理インターフェイス）に設定できます。指定できるポートチャネルの範囲は 1 ~ 48 です。
ステップ 4	switchport mode trunk	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。
ステップ 5	rep segment segment-id [edge [no-neighbor] [[primary]] [preferred]	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。指定できるセグメント ID の範囲は 1 ~ 1024 です。これらの任意のキーワードは利用可能です。

	コマンドまたはアクション	目的
		<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"> • (任意) edge : エッジポートとしてポートを設定します。各セグメントにあるエッジポートは2つだけです。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。 • (任意) primary : プライマリエッジポート (VLAN ロードバランシングを設定できるポート) としてポートを設定します。 • (任意) no-neighbor : エッジポートとして外部REPネイバーを使用せずにポートを設定します。そのポートはエッジポートのすべての特性を継承するため、他のエッジポートと同じように設定できます。 <p>(注) 各セグメントにあるプライマリエッジポートは1つだけですが、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、その設定は有効です。ただし、REP ではセグメントプライマリエッジポートとして1つのポートだけが選択されます。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できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • (任意) preferred : ポートが優先代替ポートであるか、VLAN ロー

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>ドバランシングの優先ポートであるかを示します。</p> <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 6	<code>rep stcn {interface interface id segment id-list 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 interface -id : 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て、STCN を受け取ります。 • segment id-list : STCN を受け取る 1 つ以上のセグメントを特定します。有効な範囲は 1 ~ 1024 です。 • stp : STCN を STP ネットワークに送信します。 <p>(注) STCN を STP ネットワークに送信するために <code>rep stcn stp</code> を設定する場合は、スパニングツリーモード <code>mst</code> がネイバーなしのエッジノード上に必要です。</p>
ステップ 7	<code>rep block port {id port-id neighbor-offset preferred} vlan {vlan-list all}</code>	<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 : ポート ID で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。 <code>show interface type number rep [detail]</code> 特権 EXEC コマ

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>ンドを入力し、インターフェイスポート ID を表示できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • neighbor_offset : エッジポートからのダウンストリームネイバーとして代替ポートを特定するための番号。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。0 の値が無効です。-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4:セグメント内のネイバー オフセット番号 (6 ページ) 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 を入力できません。</p> <ul style="list-style-type: none"> • preferred : すでに VLAN ロードバランシングの優先代替ポートとして指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 : 1 つの VLAN または VLAN の範囲をブロックします。 • vlan all : すべての VLAN をブロックします。 <p>(注) REP プライマリ エッジポート上にだけこのコマンドを入力します。</p>
ステップ 8	rep preempt delay seconds	<p>(任意) プリエンプト遅延時間を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • リンク障害が発生して復旧した後に、VLAN ロードバランシングを自動的にトリガーするには、このコマンドを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> 遅延時間の範囲は 15 ～ 300 秒です。デフォルトは、遅延時間のない手動によるプリエンプションです。 <p>(注) REP プライマリ エッジ ポート上にだけこのコマンドを入力します。</p>
ステップ 9	rep lsl-age-timer value	<p>(任意) ネイバーからの hello が受信されないままのくらいの時間 (ミリ秒) が経過すると REP インターフェイスがダウンするかを設定します。</p> <p>指定できる範囲は 120 ～ 10000 ミリ秒 (40 ミリ秒単位) です。デフォルト値は 5000 ミリ秒 (5 秒) です。</p> <p>(注)</p> <ul style="list-style-type: none"> EtherChannel ポート チャネル インターフェイスでは、1000 ミリ秒未満の LSL エージング タイマー値はサポートされていません。 リンクのフラップを避けるため、リンクの両方のポートに同じ LSL エージングが設定されている必要があります。
ステップ 10	end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 11	show interface [interface-id] rep [detail]	(任意) REP インターフェイスの設定を表示します。
ステップ 12	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。

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

プライマリエッジポートで **rep preempt delayseconds rep preempt delay seconds** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力しないで、プリエンプション時間遅延を設定する

場合、デフォルトではセグメントで 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 delay segment *segment-id*** コマンドを入力すると、プリエンプ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。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	rep preempt segment <i>segment-id</i>	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	show rep topology segment <i>segment-id</i>	REP トポロジ情報を表示します。

REP の SNMP トラップ設定

REP 固有のトラップを送信して、簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) サーバにリンクの動作状態の変更およびすべてのポート役割の変更を通知するようにルータを設定できます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： Switch# 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	snmp mib rep trap-rate <i>value</i> 例： Switch(config)# snmp mib rep trap-rate 500	スイッチで REP トラップの送信をイネーブルにして、1秒あたりのトラップの送信数を設定します。 • 1秒あたりのトラップの送信数を入力します。範囲は 0 ~ 1000 です。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	end 例： Switch(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	show running-config 例 : <pre>Switch# show running-config</pre>	(任意) 実行コンフィギュレーションを表示します。これを使用して REP トラップ コンフィギュレーションを検証できます。
ステップ 5	copy running-config startup-config 例 : <pre>Switch# 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。

REP のモニタリング

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	show interface [interface-id] rep [detail]	特定のインターフェイスまたはすべてのインターフェイスの REP の設定とステータスを表示します。 <ul style="list-style-type: none"> • (任意) detail : インターフェイス固有の REP 情報を表示します。
ステップ 2	show rep topology [segment segment-id] [archive] [detail]	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。 <ul style="list-style-type: none"> • (任意) archive : 最後の安定したトポロジを表示します。 (注) アーカイブのトポロジは、スイッチをリロードすると保持されません。 • (任意) detail : 詳細なアーカイブ情報を表示します。

REP に関する追加情報

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
この章で使用するコマンドの完全な構文および使用方法の詳細。	

標準および RFC

標準/RFC	タイトル
なし	—

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィチャセットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p>http://www.cisco.com/go/mibs</p>

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。</p> <p>お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service (Field Notice からアクセス)、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication (RSS) フィードなどの各種サービスに加入できます。</p> <p>シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。</p>	<p>http://www.cisco.com/support</p>

REP の機能情報

リリース	変更内容
Cisco IOS XE 3.3SE Cisco IOS XE 3.3SE	この機能が導入されました。

