スパニングツリー プロトコルの設定

- 機能情報の確認，1 ページ
- STP の制約事項，1 ページ
- スパニング ツリー プロトコルに関する情報，2 ページ
- スパニングツリー機能の設定方法，17 ページ
- スパニングツリー ステータスのモニタリング，32 ページ
- スパニング ツリー プロトコルに関する追加情報，33 ページ
- STP の機能情報，34 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。

STP の制約事項

- ルート スイッチとしてスイッチを設定しようとする場合、ルート スイッチにするために必要な値が 1 未満だと、失敗します。
- ネットワークが、拡張システム ID をサポートするスイッチとサポートしないものの両方で構成されている場合、拡張システム ID をサポートするスイッチがルート スイッチになる可能性は低くなります。古いソフトウェアを実行している接続スイッチのプライオリティより

VLAN 番号が大きい場合は常に、拡張システム ID によってスイッチ プライオリティ値が増加します。

- 各スパニングツリー インスタンスのルート スイッチは、バックボーンまたはディストリビューション スイッチでなければなりません。アクセス スイッチをスパニングツリー プライマリ ルートとして設定しないでください。
- Catalyst 3850 および Catalyst 3650 スイッチの組み合わせを含むスイッチ スタックを含めることはできません。

関連トピック

ルート スイッチの設定（CLI），（20 ページ）
ブリッジ ID、デバイス プライオリティ、および拡張システム ID,（5 ページ）
スパニングツリー トポロジと BPDU,（3 ページ）
接続を維持するためのエージング タイムの短縮,（12 ページ）

スパニング ツリー プロトコルに関する情報

スパニングツリー プロトコル

スパニングツリー プロトコル（STP）は、ネットワーク内のループを回避しながらパスを冗長化するためのレイヤ 2 リンク管理プロトコルです。レイヤ 2 イーサネット ネットワークが正常に動作するには、任意の 2 つのステーション間で存在できるアクティブ パスは 1 つだけです。エンド ステーション間に複数のアクティブ パスがあると、ネットワークにループが生じます。このループがネットワークに発生すると、エンド ステーションにメッセージが重複して到着する可能性があります。スイッチは、複数のレイヤ 2 インターフェイスのエンド ステーション MAC アドレスを学習する可能性もあります。このような状況によって、ネットワークが不安定になります。スパニングツリーの動作は透過的であり、エンド ステーション側で、単一 LAN セグメントに接続されているのか、複数セグメントからなるスイッチド LAN に接続されているのかを検出することはできません。

STP は、スパニングツリー アルゴリズムを使用し、スパニングツリーのルートとして冗長接続ネットワーク内のスイッチを 1 つ選択します。アルゴリズムは、次に基づき、各ポートにロールを割り当て、スイッチド レイヤ 2 ネットワークを介して最良のループフリー パスを算出します。アクティブ トポロジでのポートの役割：

- ルート：スパニングツリー トポロジに対して選定される転送ポート
- 指定：各スイッチド LAN セグメントに対して選定される転送ポート
- 代替：スパニングツリーのルート ブリッジへの代替パスとなるブロック ポート
- バックアップ：ループバック コンフィギュレーションのブロック ポート

すべてのポートに役割が指定されているスイッチ、またはバックアップの役割が指定されているスイッチはルート スイッチです。 少なくとも *1* つのポートに役割が指定されているスイッチは、指定スイッチを意味します。

冗長データ パスはスパニングツリーによって、強制的にスタンバイ（ブロックされた）ステートにされます。スパニングツリーのネットワーク セグメントでエラーが発生したときに冗長パスが存在する場合は、スパニングツリーアルゴリズムがスパニングツリートポロジを再計算し、スタンバイ パスをアクティブにします。スイッチは、スパニングツリー フレーム （ブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）と呼ばれる）を定期間隔で送受信します。スイッチはこのフレームを転送しませんが、このフレームを使用してループフリー パスを構築します。 BPDU には、スイッチおよび MAC アドレス、スイッチの優先順位、ポートの優先順位、およびパス コストを含む、送信側スイッチとそのポートに関する情報が含まれます。スパニングツリーはこの情報を使用して、スイッチド ネットワーク用のルート スイッチおよびルート ポートを選定し、さらに、各スイッチド セグメントのルート ポートおよび指定ポートを選定します。

スイッチの 2 つのポートがループの一部である場合、 spanning-tree および、パス コスト設定は、どのポートがフォワーディング ステートになるか、およびどのポートがブロッキング ステートになるかを制御します。スパニングツリー ポート プライオリティ値は、ネットワーク トポロジにおけるポートの位置とともに、トラフィック転送におけるポートの位置がどれだけ適切であるかを表します。The コスト値は、メディア速度を表します。

（注） デフォルトではスイッチは、Small Form-Factor Pluggable（SFP）モジュールを備えていないインターフェイスにだけ、（接続が稼働していることを確認するために）キープアライブ メッセージを送信します。[**no**] **keepalive** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドをキーワードなしで入力すると、インターフェイスのデフォルトを変更できます。

スパニングツリー トポロジと BPDU

スイッチド ネットワーク内の安定したアクティブ スパニングツリー トポロジは、次の要素によって制御されます。

- スイッチ上の各 VLAN に関連付けられた一意のブリッジ ID（スイッチ プライオリティおよび MAC アドレス）。スイッチ スタックでは、ある特定のスパニングツリー インスタンスに対して、すべてのスイッチが同一のブリッジ ID を使用します。
- ルート スイッチに対するスパニングツリー パス コスト。
- 各レイヤ 2 インターフェイスに対応付けられたポート ID（ポート プライオリティおよび MAC アドレス）。

ネットワーク内のスイッチに電源が入ると、各機能はルート スイッチとして機能します。各スイッチは、そのすべてのポートからコンフィギュレーション BPDU を送信します。BPDU によって通信が行われ、スパニングツリー トポロジが計算されます。各設定BPDU には、次の情報が含まれています。

- 送信スイッチがルート スイッチとして識別するスイッチの一意のブリッジ ID

- ルートまでのスパニングツリー パス コスト
- 送信スイッチのブリッジ ID
- メッセージ エージ
- 送信側インターフェイス ID
- hello タイマー、転送遅延タイマー、および max-age プロトコル タイマーの値

スイッチは、優位な情報（より小さいブリッジID、より低いパスコストなど）が含まれているコンフィギュレーション BPDU を受信すると、そのポートに対する情報を保存します。この BPDU をスイッチのルート ポート上で受信した場合、そのスイッチが指定スイッチとなっているすべての接続 LAN に、更新したメッセージを付けて BPDU を転送します。

スイッチは、そのポートに現在保存されている情報よりも下位の情報を含むコンフィギュレーション BPDU を受信した場合は、その BPDU を廃棄します。スイッチが下位 BPDU を受信した LAN の指定スイッチである場合、そのポートに保存されている最新情報を含む BPDU をその LAN に送信します。このようにして下位情報は廃棄され、優位情報がネットワークで伝播されます。

BPDU の交換によって、次の処理が行われます。

- ネットワーク内の 1 つのスイッチがとして選択されます。ルートスイッチ（スイッチドネットワークのスパニングツリートポロジーの論理的な中心）。箇条書きの項目の下の図を参照してください。

  VLAN ごとに、スイッチ プライオリティが最も高い（最も小さい数字の優先順位の値）スイッチがルートスイッチとして選択されます。すべてのスイッチがデフォルトのプライオリティ（32768）で設定されている場合、VLAN 内で MAC アドレスの最も小さいスイッチがルート スイッチになります。スイッチのプライオリティ値は、次の図のようにブリッジ ID の最上位ビットを占めます。

- スイッチごとに（ルート スイッチを除く）、ルート ポートが 1 つ選択されます。このポートは、スイッチからルートスイッチにパケットを転送するときに最適パス（最小コスト）を提供します。

  スイッチ スタックのルート ポートを選択する場合には、スパニング ツリーは次の順序に従います。

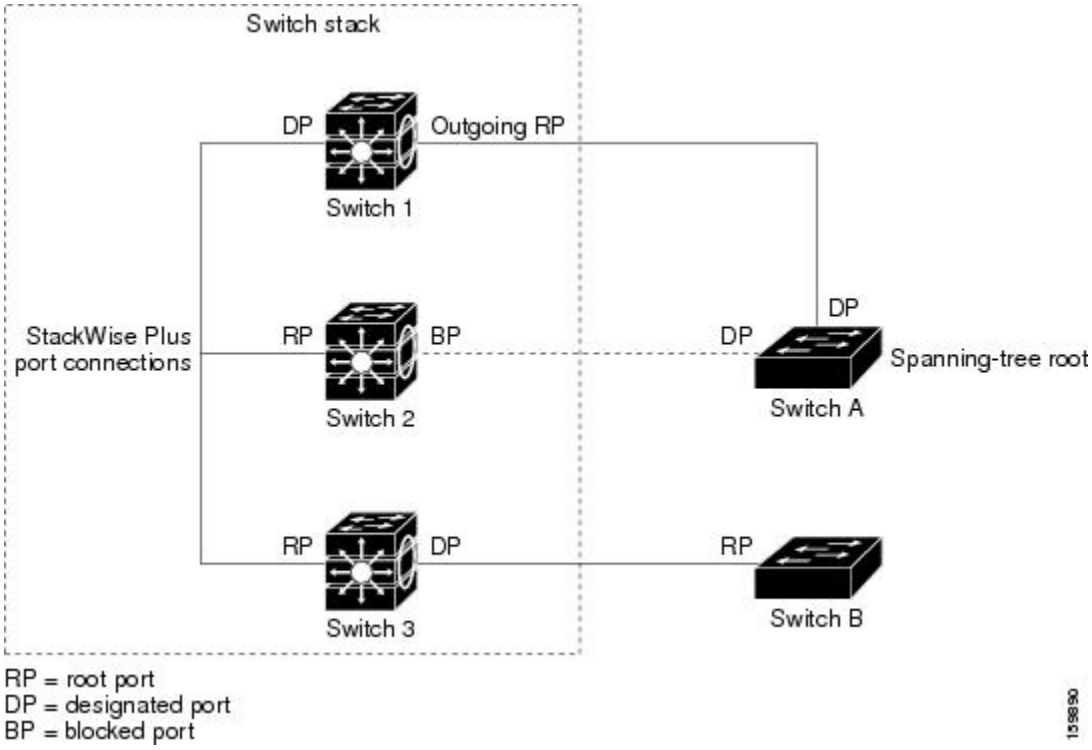
  - 最も低いルート ブリッジ ID を選択
  - ルート スイッチへの最も低いパス コストを選択
  - 最も低い代表ブリッジ ID を選択
  - 最も低い代表パス コストを選択
  - 最も低いポート ID を選択

- スタック ルート スイッチ上の 1 つの発信ポートだけが、ルート ポートとして選択されます。スタック内の残りのスイッチは、次の図に示すように指定スイッチになります（スイッチ 2 およびスイッチ 3）。
- ルート スイッチへの最短距離は、パス コストに基づいてスイッチごとに計算されます。

- LAN セグメントごとに指定スイッチが選択されます。指定スイッチは、その LAN からルート スイッチにパケットを転送するときの最小パス コストを提供します。DP は、指定スイッチが LAN に接続されているポートです。

1 つのスタック メンバーがスタック ルート スイッチとして選択されます。スタック ルート スイッチには出力ルート ポート（スイッチ 1）が含まれます。

図 *1*：スイッチ スタックのスパニング ツリー ポート ステート



スイッチドネットワーク上のいずれの地点からもルート スイッチに到達する場合に必要のないパスはすべて、スパニングツリー ブロッキング モードになります。

関連トピック

ルート スイッチの設定（CLI），（20 ページ）
STP の制約事項，（1 ページ）

ブリッジ ID、デバイス プライオリティ、および拡張システム ID

IEEE 802.1D 標準では、それぞれのスイッチに固有のルートスイッチの選択を制御するブリッジ識別子（ブリッジ ID）が必要です。各 VLAN は PVST+ と Rapid PVST+ によって異なる論理ブリッジと見なされるので、同一のスイッチは設定された各 VLAN とは異なるブリッジ ID を保有している必要があります。スイッチ上の各 VLAN には一意の 8 バイト ブリッジ ID が設定されます。上位の 2 バイトはスイッチ プライオリティに使用され、残りの 6 バイトがスイッチの MAC アドレスから取得されます。

スイッチではIEEE 802.1tスパニングツリー拡張機能がサポートされ、従来はスイッチプライオリティに使用されていたビットの一部がVLAN IDとして使用されるようになりました。その結果、スイッチに割り当てられるMACアドレスが少なくなり、より広い範囲のVLAN IDをサポートできるようになり、しかもブリッジIDの一意性を損なうこともありません。

従来はスイッチ プライオリティに使用されていた2バイトが、4ビットのプライオリティ値と12ビットの拡張システムID値（VLAN IDと同じ）に割り当てられています。

表 *1*：デバイス プライオリティ値および拡張システム *ID*

プライオリティ値				拡張システム ID（VLAN ID と同設定）											
ビット 16	ビット 15	ビット 14	ビット 13	ビット 12	ビット 11	ビット 10	ビット 9	ビット 8	ビット 7	ビット 6	ビット 5	ビット 4	ビット 3	ビット 2	ビット 1
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

スパニングツリーは、ブリッジIDをVLANごとに一意にするために、拡張システムID、スイッチプライオリティ、および割り当てられたスパニングツリーMACアドレスを使用します。スイッチ スタックは他のネットワークからは単一のスイッチとして認識されるため、スタック内のすべてのスイッチは、指定のスパニングツリーに対して同一のブリッジIDを使用します。スタック マスターに障害が発生した場合、スタック メンバは新しいスタック マスターの新しいMACアドレスに基づいて、実行中のすべてのスパニングツリーのブリッジIDを再計算します。

拡張システムIDのサポートにより、ルートスイッチ、セカンダリルートスイッチ、およびVLANのスイッチ プライオリティの手動での設定方法に影響が生じます。たとえば、スイッチのプライオリティ値を変更すると、スイッチがルート スイッチとして選定される可能性も変更されることになります。大きい値を設定すると可能性が低下し、値が小さいと可能性が増大します。

指定されたVLANのルート スイッチに24576に満たないスイッチ プライオリティが設定されている場合は、スイッチはそのVLANについて、自身のプライオリティを最小のスイッチプライオリティより4096だけ小さい値に設定します4096は、表に示すように4ビット スイッチ スイッチプライオリティ値の最下位ビットの値です。

関連トピック

ルート スイッチの設定（CLI），（20 ページ）
STP の制約事項，（1 ページ）

ルート スイッチの設定（CLI）
ルート スイッチ
MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化（CLI）

ポート プライオリティとパス コスト

ループが発生した場合、スパニングツリーはポート プライオリティを使用して、フォワーディング ステートにするインターフェイスを選択します。最初に選択されるインターフェイスには高いプライオリティ値（小さい数値）を割り当て、最後に選択されるインターフェイスには低いプラ

イオリティ値（高い数値）を割り当てることができます。すべてのインターフェイスに同じプライオリティ値が与えられている場合、スパニングツリーはインターフェイス番号が最小のインターフェイスをフォワーディング ステートにし、他のインターフェイスをブロックします。

スパニングツリー パス コストのデフォルト値は、インターフェイスのメディア速度に基づきます。ループが発生した場合、スパニングツリーはコストを使用して、フォワーディング ステートにするインターフェイスを選択します。最初に選択されるインターフェイスには低いコスト値を割り当て、最後に選択されるインターフェイスには高いコスト値を割り当てることができます。すべてのインターフェイスに同じコスト値が与えられている場合、スパニングツリーはインターフェイス番号が最小のインターフェイスをフォワーディング ステートにし、他のインターフェイスをブロックします。

スイッチがスイッチ スタックのメンバーの場合は、最初に選択させたいインターフェイスには小さいコスト値を与え、最後に選択させたいインターフェイスには（ポート プライオリティを調整せずに）大きいコスト値を与えます。詳細については、関連項目を参照してください。

関連トピック

ポート プライオリティの設定（CLI），（23 ページ）
パス コストの設定（CLI），（25 ページ）

スパニングツリー インターフェイス ステート

プロトコル情報がスイッチド LAN を通過するとき、伝播遅延が生じることがあります。その結果、スイッチド ネットワークのさまざまな時点および場所でトポロジーの変化が発生します。インターフェイスがスパニングツリー トポロジに含まれていない状態からフォワーディング ステートに直接移行すると、一時的にデータ ループが形成されることがあります。インターフェイスは新しいトポロジ情報がスイッチドLAN上で伝播されるまで待機し、フレーム転送を開始する必要があります。インターフェイスはさらに、古いトポロジで使用されていた転送フレームのフレーム存続時間を満了させることも必要です。

スパニングツリーを使用しているスイッチの各レイヤ 2 インターフェイスは、次のいずれかのステートになります。

- ブロッキング：インターフェイスはフレーム転送に関与しません。
- リスニング：インターフェイスをフレーム転送に関与させることをスパニングツリーが決定した場合、ブロッキング ステートから最初に移行するステートです。
- ラーニング：インターフェイスはフレーム転送に関与する準備をしている状態です。
- フォワーディング：インターフェイスはフレームを転送します。
- ディセーブル：インターフェイスはスパニングツリーに含まれません。シャットダウン ポートであるか、ポート上にリンクがないか、またはポート上でスパニングツリーインスタンスが稼働していないためです。

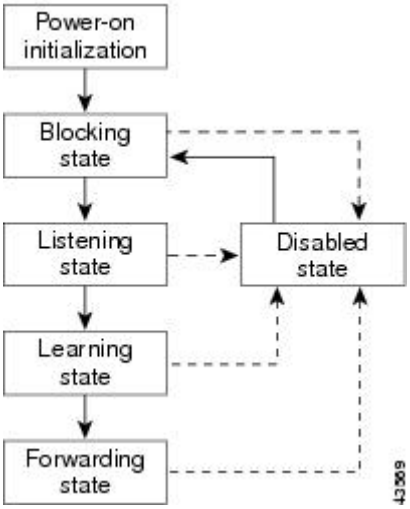
インターフェイスは次のように、ステートを移行します。

- 初期化からブロッキング

- ブロッキングからリスニングまたはディセーブル
- リスニングからラーニングまたはディセーブル
- ラーニングからフォワーディングまたはディセーブル
- フォワーディングからディセーブル

インターフェイスはこれらのステート間を移動します。

図 *2*：スパニングツリー インターフェイス ステート



デフォルト設定では、スイッチを起動するとスパニングツリーがイネーブルになります。その後、スイッチの各インターフェイス、VLAN、ネットワークがブロッキング ステートからリスニングおよびラーニングという移行ステートを通過します。スパニングツリーは、フォワーディング ステートまたはブロッキング ステートで各インターフェイスを安定させます。

スパニングツリー アルゴリズムがレイヤ 2 インターフェイスをフォワーディング ステートにする場合、次のプロセスが発生します。

1. スパニングツリーがインターフェイスをブロッキング ステートに移行させるプロトコル情報を待つ間、インターフェイスはリスニング ステートになります。
2. スパニングツリーは転送遅延タイマーの満了を待ち、インターフェイスをラーニング ステートに移行させ、転送遅延タイマーをリセットします。
3. ラーニング ステートの間、スイッチが転送データベースのエンド ステーションの位置情報を学習しているとき、インターフェイスはフレーム転送をブロックし続けます。
4. 転送遅延タイマーが満了すると、スパニングツリーはインターフェイスをフォワーディング ステートに移行させ、このときラーニングとフレーム転送の両方が可能になります。

ブロッキング ステート

ブロッキング ステートのレイヤ 2 インターフェイスはフレームの転送に関与しません。初期化後、スイッチの各インターフェイスに BPDU が送信されます。スイッチは最初、他のスイッチと BPDU を交換するまで、ルートとして動作します。この交換により、ネットワーク内でどのスイッチがルートまたはルート スイッチになるかが確立されます。ネットワーク内にスイッチが 1 つしかない場合は交換は行われず、転送遅延タイマーが満了し、インターフェイスがリスニング ステートになります。インターフェイスはスイッチの初期化後、必ずブロッキング ステートになります。

ブロッキング ステートのインターフェイスは、次の機能を実行します。

- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信します。

リスニング ステート

リスニング ステートは、ブロッキング ステートを経て、レイヤ 2 インターフェイスが最初に移行するステートです。インターフェイスがリスニング ステートになるのは、スパニングツリーによってそのインターフェイスのフレーム転送への関与が決定された場合です。

リスニング ステートのインターフェイスは、次の機能を実行します。

- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信します。

ラーニング ステート

ラーニング ステートのレイヤ 2 インターフェイスは、フレームの転送に関与できるように準備します。インターフェイスはリスニング ステートからラーニング ステートに移行します。

ラーニング ステートのインターフェイスは、次の機能を実行します。

- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習します。
- BPDU を受信します。

フォワーディング ステート

フォワーディング ステートのレイヤ 2 インターフェイスは、フレームを転送します。インターフェイスはラーニング ステートからフォワーディング ステートに移行します。

フォワーディング ステートのインターフェイスは、次の機能を実行します。

- インターフェイス上でフレームを受信して転送します。
- 他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを転送します。
- アドレスを学習します。
- BPDU を受信します。

ディセーブル ステート

ブロッキング ステートのレイヤ 2 インターフェイスは、フレームの転送やスパニングツリーに関与しません。ディセーブル ステートのインターフェイスは動作不能です。

ディセーブル インターフェイスは、次の機能を実行します。

- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信しません。

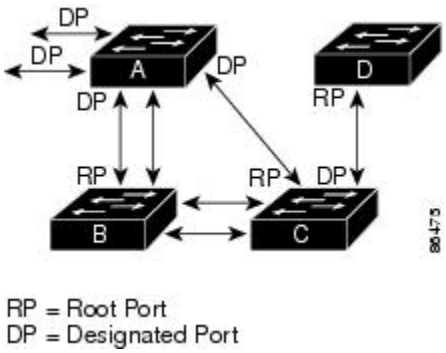
スイッチ またはポートがルート スイッチまたはルート ポートになる仕組み

ネットワーク上のすべてのスイッチがデフォルトのスパニングツリー設定でイネーブルになっている場合、最小の MAC アドレスを持つスイッチがルート スイッチになります。

スイッチ A はルート スイッチとして選択されます。すべてのスイッチのスイッチのプライオリティがデフォルト（32768）に設定されており、スイッチ A の MAC アドレスが最も小さいためです。ただし、トラフィック パターン、転送インターフェイスの数、またはリンク タイプによっては、スイッチ A が最適なルート スイッチとは限りません。ルート スイッチになるように、最適

なスイッチのプライオリティを引き上げる（数値を引き下げる）と、スパニングツリーの再計算が強制的に行われ、最適なスイッチをルートとした新しいトポロジが形成されます。

図 *3*：スパニングツリー トポロジ



スパニングツリー トポロジがデフォルトのパラメータに基づいて算出された場合、スイッチドネットワークの送信元エンドステーションから宛先エンドステーションまでのパスが最適にならない場合があります。たとえば、ルート ポートよりプライオリティの高いインターフェイスに高速リンクを接続すると、ルート ポートが変更される可能性があります。最高速のリンクをルート ポートにすることが重要です。

たとえば、スイッチBのあるポートがギガビットイーサネットリンクで、スイッチ上の別のポート（10/100 リンク）がルート ポートであると仮定します。ネットワーク トラフィックはギガビット イーサネット リンクに流す方が効率的です。ギガビット イーサネット ポートのスパニングツリー ポート プライオリティをルート ポートより高くする（数値を小さくする）と、ギガビット イーサネット ポートが新しいルート ポートになります。

関連トピック

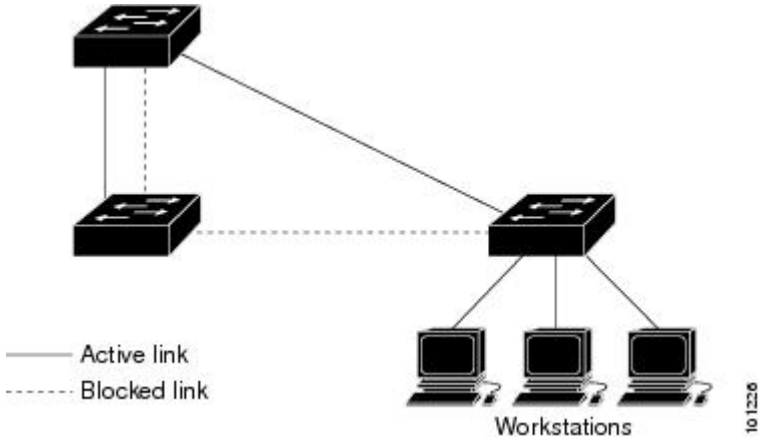
ポート プライオリティの設定（CLI），（23 ページ）

スパニングツリーおよび冗長接続

2 つのスイッチ インターフェイスを別の 1 台のデバイス、または 2 台の異なるデバイスに接続することにより、スパニングツリーを使用して冗長バックボーンを作成できます。スパニングツリーは一方のインターフェイスを自動的にディセーブルにし、他方でエラーが発生した場合にはそのディセーブルにしていた方をイネーブルにします。一方のリンクが高速で、他方が低速の場合、必ず、低速の方のリンクがディセーブルになります。速度が同じ場合、ポート プライオリティと

ポート ID が加算され、最大値を持つリンクがスパニングツリーによってディセーブルにされます。

図 *4*：スパニングツリーおよび冗長接続



EtherChannel グループを使用して、スイッチ間に冗長リンクを設定することもできます。

スパニングツリー アドレスの管理

IEEE 802.1D では、各種ブリッジ プロトコルに使用させるために、0x00180C2000000 ～ 0x0180C2000010 の範囲で 17 のマルチキャスト アドレスが規定されています。これらのアドレスは削除できないスタティック アドレスです。

スパニングツリー ステートに関係なく、スタック内の各スイッチは 0x0180C2000000 ～ 0x0180C2000000 のアドレス宛てのパケットを受信しますが、転送は行いません。

スパニングツリーがイネーブルの場合、スイッチまたはスタック内の各スイッチの CPU は 0x0180C2000000 および 0x0180C2000010 宛てのパケットを受信します。スパニングツリーがディセーブルの場合は、スイッチまたはスタック内の各スイッチは、それらのパケットを不明のマルチキャスト アドレスとして転送します。

接続を維持するためのエージング タイムの短縮

ダイナミック アドレスのエージング タイムはデフォルトで 5 分です。これは、**mac-address-table aging-time** グローバル コンフィギュレーション コマンドのデフォルトの設定です。ただし、スパニングツリーの再構成により、多数のステーションの位置が変更されることがあります。このようなステーションは、再構成中、5分以上にわたって到達できないことがあるので、アドレステーブルからステーション アドレスを削除し、改めて学習できるように、アドレス エージング タイムが短縮されます。スパニングツリー再構成時に短縮されるエージング タイムは、転送遅延パラメータ値（**spanning-tree vlan** *vlan-id* **forward-time** *seconds* グローバル コンフィギュレーション コマンド）と同じです。

各 VLAN はそれぞれ独立したスパニングツリー インスタンスであるため、スイッチは VLAN 単位でエージング タイムを短縮します。ある VLAN でスパニングツリーの再構成が行われると、そ

の VLAN で学習されたダイナミック アドレスがエージング タイム短縮の対象になります。他の VLAN のダイナミック アドレスは影響を受けず、スイッチで設定されたエージング間隔がそのまま保持されます。

関連トピック

ルート スイッチの設定（CLI），（20 ページ）
STP の制約事項，（1 ページ）

スパニングツリー モードおよびプロトコル

このスイッチでサポートされるモードおよびプロトコルは、次のとおりです。

- PVST+：このスパニングツリー モードは、IEEE 802.1D 標準およびシスコ独自の拡張機能に準拠します。PVST+ はスイッチ上の各 VLAN でサポートされる最大数まで動作し、各 VLAN にネットワーク上でのループフリー パスを提供します。

  PVST+ は、対象となる VLAN にレイヤ 2 ロード バランシングを提供します。ネットワーク上の VLAN を使用してさまざまな論理トポロジを作成し、特定のリンクに偏らないようにすべてのリンクを使用できるようにします。VLAN 上の PVST+ インスタンスごとに、それぞれ 1 つのルート スイッチがあります。このルート スイッチは、その VLAN に対応するスパニングツリー情報を、ネットワーク上の他のすべてのスイッチに伝送します。このプロセスにより、各スイッチがネットワークに関する共通の情報を持つため、ネットワーク トポロジが確実に維持されます。

- Rapid PVST+：このスパニングツリー モードは、IEEE 802.1w 標準に準拠した高速コンバージェンスを使用する以外は PVST+ と同じです。15.2(4) E リリース以降、STP のデフォルト モードは Rapid PVST+ です。高速コンバージェンスを行うため、Rapid PVST+ はトポロジ変更を受信すると、ポート単位でダイナミックに学習した MAC アドレス エントリをただちに削除します。このような場合、PVST+ では、ダイナミックに学習した MAC アドレス エントリには短いエージング タイムが使用されます。

  Rapid PVST+ は PVST+ と同じ設定を使用しているので（特に明記する場合を除く）、スイッチで必要なことは最小限の追加設定のみです。Rapid PVST+ の利点は、大規模な PVST+ のインストール ベースを Rapid PVST+ に移行する際に、複雑なマルチ スパニングツリー プロトコル（MSTP）設定の学習やネットワーク再設定の必要がないことです。Rapid PVST+ モードでは、各 VLAN は独自のスパニングツリー インスタンスを最大数実行します。

- MSTP：このスパニングツリー モードは IEEE 802.1s 標準に準拠しています。複数の VLAN を同一のスパニングツリー インスタンスにマッピングし、多数の VLAN をサポートする場合に必要となるスパニングツリーインスタンスの数を減らすことができます。MSTP は Rapid Spanning-Tree Protocol（RSTP）（IEEE 802.1w 準拠）上で実行され、転送遅延を解消し、ルート ポートおよび指定ポートをフォワーディング ステートにすばやく移行することにより、スパニングツリーの高速コンバージェンスを可能にします。スイッチ スタックでは、クロス スタック高速移行（CSRT）機能が RSTP と同じ機能を実行します。RSTP または CSRT を使用しなければ、MSTP は稼働できません。

関連トピック

スパニングツリー モードの変更（CLI），（17 ページ）

サポートされるスパニングツリー インスタンス

PVST+ または Rapid PVST+ モードでは、スイッチまたはスイッチ スタックは最大 128 のスパニングツリー インスタンスをサポートします。

MSTP モードでは、スイッチまたはスイッチ スタックは最大 65 の MST インスタンスをサポートします。特定の MST インスタンスにマッピング可能な VLAN 数に制限はありません。

関連トピック

スパニング ツリーのディセーブル化（CLI），（19 ページ）
スパニングツリー機能のデフォルト設定，（16 ページ）
MSTP のデフォルト設定

スパニングツリーの相互運用性と下位互換性

MSTP および PVST+ が混在したネットワークでは、Common Spanning-Tree（CST）のルートは MST バックボーンの内側に配置する必要があり、PVST+ スイッチを複数の MST リージョンに接続することはできません。

ネットワーク内に Rapid PVST+ を実行しているスイッチと PVST+ を実行しているスイッチが存在する場合、Rapid PVST+ スイッチと PVST+ スイッチを別のスパニングツリーインスタンスに設定することを推奨します。Rapid PVST+ スパニングツリー インスタンスでは、ルート スイッチは Rapid PVST+ スイッチでなければなりません。PVST+ インスタンスでは、ルート スイッチは PVST+ スイッチでなければなりません。PVST+ スイッチはネットワークのエッジに配置する必要があります。

すべてのスタック メンバーが、同じバージョンのスパニングツリーを実行します（すべて PVST+、すべて Rapid PVST+、またはすべて MSTP）。

表 *2*：*PVST+*、*MSTP*、*Rapid PVST+* の相互運用性と互換性

	PVST+	MSTP	Rapid PVST+
PVST+	あり	あり（制限あり）	あり（PVST+ に戻る）
MSTP	あり（制限あり）	あり	あり（PVST+ に戻る）
Rapid PVST+	あり（PVST+ に戻る）	あり（PVST+ に戻る）	あり

関連トピック

MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化（CLI）

MSTP 設定時の注意事項
MST リージョン

STP および IEEE 802.1Q トランク

VLAN トランクに関する IEEE 802.1Q 規格は、ネットワークのスパニングツリー ストラテジに一定の制限を設けています。この規格では、トランク上で使用できるすべての VLAN に対して、1 つのスパニングツリー インスタンスしか認められません。ただし、IEEE 802.1Q トランクを介して接続される Cisco スイッチのネットワークにおいて、スイッチはトランク上で許容される VLAN ごとに 1 つのスパニングツリー インスタンスを維持します。

IEEE 802.1Q トランクを介して Cisco スイッチを他社製のデバイスに接続する場合、Cisco スイッチは PVST+ を使用してスパニングツリーの相互運用性を実現します。Rapid PVST+ がイネーブルの場合、スイッチは PVST+ ではなく Rapid PVST+ を使用します。スイッチは、トランクの IEEE 802.1Q VLAN のスパニングツリー インスタンスと他社の IEEE 802.1Q スイッチのスパニングツリー インスタンスを結合します。

ただし、PVST+ または Rapid PVST+ の情報はすべて、他社製の IEEE 802.1Q スイッチからなるクラウドにより分離された Cisco スイッチによって維持されます。Cisco スイッチを分離する他社製の IEEE 802.1Q クラウドは、スイッチ間の単一トランク リンクとして扱われます。

PVST+ は IEEE 802.1Q トランクで自動的に有効になるので、ユーザ側で設定する必要はありません。アクセス ポートおよび ISL（スイッチ間リンク）トランク ポートでの外部スパニングツリーの動作は、PVST+ の影響を受けません。

VLAN ブリッジ スパニングツリー

シスコ VLAN ブリッジ スパニングツリーは、フォールバック ブリッジング機能（ブリッジ グループ）で使用し、DECnet などの IP 以外のプロトコルを 2 つ以上の VLAN ブリッジ ドメインまたはルーテッド ポート間で伝送します。VLAN ブリッジ スパニングツリーにより、ブリッジ グループは個々の VLAN スパニングツリーの上部にスパニングツリーを形成できるので、VLAN 間で複数の接続がある場合に、ループが形成されないようにします。また、ブリッジングされている VLAN からの個々のスパニングツリーが単一のスパニングツリーに縮小しないようにする働きもします。

VLAN ブリッジ スパニングツリーをサポートするには、一部のスパニングツリー タイマーを増やします。フォールバック ブリッジング機能を使用するには、スイッチで IP サービス フィーチャセットをイネーブルにする必要があります。

スパニング ツリーとスイッチ スタック

スイッチ スタックが PVST+ または Rapid PVST+ モードで動作している場合：

- スイッチ スタックは、ネットワークのその他の部分に対しては単一のスパニングツリー ノードに見え、すべてのスタック メンバーが与えられたスパニングツリーに同一のブリッジ ID を使用します。ブリッジ ID は、アクティブ スイッチの MAC アドレスから取得されます。

- 新しいスイッチがスタックに加わると、そのスイッチは、アクティブ スイッチのブリッジ ID を自分のブリッジ ID として設定します。新しく追加されたスイッチの ID が最も小さく、ルート パス コストがすべてのスタック メンバー間で同じ場合は、新しく追加されたスイッチがスタック ルートになります。
- スタック メンバがスタックから除外されると、スタック内でスパニングツリーの再コンバージェンスが発生します（スタック外で発生する場合もあります）。残っているスタック メンバのうち最も低いスタック ポート ID を持つスタック メンバが、スタック ルートになります。
- スイッチ スタック外にあるネイバー スイッチに障害が発生したか、またはその電源が停止した場合、通常のスパニングツリー処理が発生します。スパニングツリーの再コンバージェンスは、アクティブなトポロジ内のスイッチが失われたことにより発生する場合もあります。
- スイッチ スタック外にある新しい スイッチがネットワークに追加された場合、通常のスパニングツリー処理が発生します。スパニングツリーの再コンバージェンスは、ネットワークにスイッチが追加されたことにより発生する場合もあります。

スパニングツリー機能のデフォルト設定

表 *3*：スパニングツリー機能のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
イネーブル ステート	VLAN 1 上でイネーブル
スパニングツリー モード	Rapid PVST+（PVST+ と MSTP はディセーブル）
スイッチ プライオリティ	32768
スパニングツリー ポート プライオリティ（インターフェイス単位で設定可能）	128
スパニングツリー ポート コスト（インターフェイス単位で設定可能）	1000 Mb/s：4 100 Mb/s：19 10 Mb/s：100
スパニングツリー VLAN ポート プライオリティ（VLAN 単位で設定可能）	128
スパニングツリー VLAN ポート コスト（VLAN 単位で設定可能）	1000 Mb/s：4 100 Mb/s：19 10 Mb/s：100

機能	デフォルト設定
スパニングツリー タイマー	hello タイム：2 秒 転送遅延時間：15 秒 最大エージング タイム：20 秒 転送保留カウント：6 BPDU

（注） リリース 15.2(4) E 以降では、STP のデフォルト モードは Rapid PVST+ です。

関連トピック

スパニング ツリーのディセーブル化（CLI），（19 ページ）
サポートされるスパニングツリー インスタンス，（14 ページ）

スパニングツリー機能の設定方法

スパニングツリー モードの変更（CLI）

スイッチは次の 3 つのスパニングツリー モードをサポートします。Per-VLAN Spanning-Tree Plus（PVST+）、Rapid PVST+、またはマルチ スパニングツリー プロトコル（MSTP）。デフォルトでは、スイッチは Rapid PVST+ プロトコルを実行します。

デフォルト モード以外のモードをイネーブルにする場合、この手順は必須です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **spanning-tree mode** {**pvst** | **mst** | **rapid-pvst**}
4. **interface***interface-id*
5. **spanning-tree link-type point-to-point**
6. **end**
7. **clear spanning-tree detected-protocols**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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	**spanning-tree mode {pvst | mst | rapid-pvst}** 例： スイッチ(config)# **spanning-tree mode pvst**	スパニングツリー モードを設定します。すべてのスタック メンバーは、同じバージョンのスパニング ツリーを実行します。 • PVST+ をイネーブルにするには、**pvst** を選択します。 • MSTP をイネーブルにするには、**mst** を選択します。 • **rapid-pvst** を選択して、Rapid PVST+ をイネーブルにします。
ステップ 4	**interface***interface-id* 例： スイッチ(config)# **interface GigabitEthernet1/0/1**	設定する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。有効なインターフェイスとしては、物理ポート、VLAN、ポート チャネルなどがあります。VLAN ID の範囲は 1 ～ 4094 です。指定できるポートチャネルの範囲は 1 ～ 48 です。
ステップ 5	**spanning-tree link-type point-to-point** 例： スイッチ(config-if)# **spanning-tree link-type point-to-point**	このポートのリンク タイプがポイントツーポイントであることを指定します。 このポート（ローカル ポート）をポイントツーポイント リンクでリモート ポートと接続し、ローカル ポートが指定ポートになると、スイッチはリモート ポートとネゴシエーションし、ローカル ポートをフォワーディング ステートにすばやく変更します。
ステップ 6	**end** 例： スイッチ(config-if)# **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 7	**clear spanning-tree detected-protocols** 例： スイッチ# **clear spanning-tree detected-protocols**	スイッチ上のいずれかのポートが IEEE 802.1D レガシー スイッチ上のポートに接続されている場合は、このコマンドによりスイッチ全体のプロトコル移行プロセスを再開します。 このステップは、このスイッチで Rapid PVST+ が稼働していることを指定スイッチが検出する場合のオプションです。

関連トピック

スパニングツリー モードおよびプロトコル，（13 ページ）

スパニング ツリーのディセーブル化（CLI）

スパニングツリーはデフォルトで、VLAN 1 およびスパニングツリー限度を上限として新しく作成されたすべての VLAN 上でイネーブルです。スパニングツリーをディセーブルにするのは、ネットワーク トポロジにループがないことが確実な場合だけにしてください。

⚠

注意　スパニングツリーがディセーブルでありながら、トポロジにループが存在していると、余分なトラフィックが発生し、パケットの重複が無限に繰り返されることによって、ネットワークのパフォーマンスが大幅に低下します。

この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **no spanning-tree vlan***vlan-id*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権EXECモードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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	**no spanning-tree vlan***vlan-id* 例： スイッチ(config)# **no spanning-tree vlan 300**	*vlan-id* に指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 4	**end** 例： スイッチ(config)# **end**	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

サポートされるスパニングツリー インスタンス，（14 ページ）
スパニングツリー機能のデフォルト設定，（16 ページ）

ルート スイッチの設定（CLI）

特定の VLAN でスイッチをルートとして設定するには、**spanning-tree vlan***vlan-id***root** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、スイッチプライオリティをデフォルト値（32768）から、それより大幅に小さい値に変更します。このコマンドを入力すると、ソフトウェアが各 VLAN について、ルート スイッチのスイッチ プライオリティを確認します。拡張システム ID をサポートするため、スイッチは指定された VLAN の自身のプライオリティを 24576 に設定します。この値によって、このスイッチを指定された VLAN のルートに設定できます。

レイヤ 2 ネットワークの直径（つまり、レイヤ 2 ネットワーク上の任意の 2 つのエンド ステーション間の最大スイッチ ホップ カウント）を指定するには、**diameter** キーワードを使用します。ネットワーク直径を指定すると、スイッチはその直径を持つネットワークに最適な hello タイム、転送遅延時間、および最大エージング タイムを自動的に設定します。その結果、コンバージェンスに要する時間が大幅に短縮されます。**hello** キーワードを使用して、自動的に計算される hello タイムを上書きすることができます。

この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **spanning-tree vlan***vlan-id***root primary** [**diameter***net-diameter*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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	**spanning-tree vlan***vlan-id***root primary** [**diameter***net-diameter* 例： スイッチ(config)# **spanning-tree vlan 20-24 root primary diameter 4**	指定された VLAN のルートになるように、スイッチを設定します。 • *vlan-id* には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区切られた範囲の VLAN、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定できます。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • （任意）**diameter***net-diameter* には、任意の 2 つのエンドステーション間の最大スイッチ数を指定します。範囲は 2 ～ 7 です。
ステップ 4	**end** 例： スイッチ(config)# **end**	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

ルート スイッチとしてスイッチを設定した後で、**spanning-tree vlan***vlan-id***hello-time**、**spanning-tree vlan***vlan-id***forward-time**、および **spanning-tree vlan***vlan-id***max-age** グローバル コンフィギュレー

ション コマンドを使用して、hello タイム、転送遅延時間、および最大エージング タイムを手動で設定することは推奨できません。

関連トピック

ブリッジ ID、デバイス プライオリティ、および拡張システム ID, （5 ページ）
スパニングツリー トポロジと BPDU, （3 ページ）
接続を維持するためのエージング タイムの短縮, （12 ページ）
STP の制約事項, （1 ページ）

セカンダリ ルート デバイスの設定（CLI）

スイッチをセカンダリ ルートとして設定すると、スイッチプライオリティがデフォルト値（32768）から 28672 に変更されます。このプライオリティでは、スイッチがプライマリ ルート スイッチが失敗した場合の、指定された VLAN のルートスイッチになる可能性があります。ここでは、その他のネットワーク スイッチが、デフォルトのスイッチ プライオリティの 32768 を使用しているためにルート スイッチになる可能性が低いことが前提となっています。

このコマンドを複数のスイッチに対して実行すると、複数のバックアップルートスイッチを設定できます。**spanning-tree vlan***vlan-id***root primary** グローバル コンフィギュレーション コマンドでプライマリ ルート スイッチを設定したときと同じネットワーク直径および hello タイム値を使用してください。

この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **spanning-tree vlan***vlan-id***root secondary** [**diameter***net-diameter*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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	**spanning-tree vlan***vlan-id***root secondary** [**diameter***net-diameter* 例： スイッチ(config)# **spanning-tree vlan 20-24 root secondary diameter 4**	指定された VLAN のセカンダリ ルートになるように、スイッチを設定します。 • *vlan-id* には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区切られた範囲の VLAN、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定できます。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • （任意）**diameter***net-diameter* には、任意の 2 つのエンドステーション間の最大スイッチ数を指定します。指定できる範囲は 2 ～ 7 です。 プライマリ ルート スイッチを設定したときと同じネットワーク直径を使用してください。
ステップ 4	**end** 例： スイッチ(config)# **end**	特権 EXEC モードに戻ります。

ポート プライオリティの設定（CLI）

（注） スイッチがスイッチ スタックのメンバである場合、**spanning-tree** [**vlan** *vlan-id*] **port-priority***priority* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドの代わりに、**spanning-tree** [**vlan** *vlan-id*] **cost** *cost* 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、フォワーディング ステートにするインターフェイスを選択する必要があります。最初に選択させるインターフェイスには、低いコスト値を割り当て、最後に選択させるインターフェイスには高いコスト値を割り当てます。

この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **interface***interface-id*
4. **spanning-tree port-priority***priority*
5. **spanning-treevlan***vlan-id***port-priority***priority*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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* 例： スイッチ(config)# **interface gigabitethernet1/0/2**	設定する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。 有効なインターフェイスは、物理ポートおよびポート チャネル論理インターフェイス（**port-channel***port-channel-number*）です。
ステップ 4	**spanning-tree port-priority***priority* 例： スイッチ(config-if)# **spanning-tree port-priority 0**	インターフェイスのポート プライオリティを設定します。 *priority* に指定できる範囲は 0 ～ 240 で、16 ずつ増加します。デフォルトは 128 です。有効な値は 0、16、32、48、64、80、96、112、128、144、160、176、192、208、224、240 です。その他の値はすべて拒否されます。値が小さいほど、プライオリティが高くなります。
ステップ 5	**spanning-treevlan***vlan-id***port-priority***priority* 例： スイッチ(config-if)# **spanning-tree vlan 20-25 port-priority 0**	VLAN のポート プライオリティを設定します。 • *vlan-id* には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区切られた範囲の VLAN、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定できます。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		• *priority* に指定できる範囲は 0 ～ 240 で、16 ずつ増加します。デフォルトは 128 です。有効な値は 0、16、32、48、64、80、96、112、128、144、160、176、192、208、224、240 です。その他の値はすべて拒否されます。値が小さいほど、プライオリティが高くなります。
ステップ 6	**end** 例： スイッチ(config-if)# **end**	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

ポート プライオリティとパス コスト，（6 ページ）
スイッチ またはポートがルート スイッチまたはルート ポートになる仕組み，（10 ページ）

パス コストの設定（CLI）

この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **interface***interface-id*
4. **spanning-tree cost***cost*
5. **spanning-tree vlan***vlan-id***cost***cost*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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* 例： スイッチ(config)# **interface gigabitethernet1/0/1**	設定する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。有効なインターフェイスは、物理ポートおよびポート チャネル論理インターフェイス（**port-channel***port-channel-number*）です。
ステップ 4	**spanning-tree cost***cost* 例： スイッチ(config-if)# **spanning-tree cost 250**	インターフェイスのコストを設定します。 ループが発生した場合、スパニングツリーはパス コストを使用して、フォワーディング ステートにするインターフェイスを選択します。低いパス コストは高速送信を表します。 *cost* の範囲は 1 ～ 200000000 です。デフォルト値はインターフェイスのメディア速度から派生します。
ステップ 5	**spanning-tree vlan***vlan-id***cost***cost* 例： スイッチ(config-if)# **spanning-tree vlan 10,12-15,20 cost 300**	VLAN のコストを設定します。 ループが発生した場合、スパニングツリーはパス コストを使用して、フォワーディング ステートにするインターフェイスを選択します。低いパス コストは高速送信を表します。 • *vlan-id* には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区切られた範囲の VLAN、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定できます。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • *cost* の範囲は 1 ～ 200000000 です。デフォルト値はインターフェイスのメディア速度から派生します。
ステップ 6	**end** 例： スイッチ(config-if)# **end**	特権 EXEC モードに戻ります。

show spanning-treeinterface*interface-id* 特権 EXEC コマンドで情報が表示されるのは、リンクアップ動作可能の状態にあるポートに限られます。そうでない場合は、**show running-config** 特権 EXEC コマンドを使用して設定を確認してください。

関連トピック

ポート プライオリティとパス コスト，（6 ページ）

VLAN のデバイス プライオリティの設定（CLI）

スイッチプライオリティを設定して、スタンドアロンスイッチまたはスタックにあるスイッチがルート スイッチとして選択される可能性を高めることができます。

（注） このコマンドの使用には注意してください。スイッチのプライオリティを変更する場合は通常、**spanning-tree vlan***vlan-id***root primary** および **spanning-tree vlan***vlan-id***root secondary** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用することを推奨します。

この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **spanning-tree vlan***vlan-id***priority***priority*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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	**spanning-tree vlan***vlan-id***priority***priority* 例： スイッチ(config)# **spanning-tree vlan 20 priority 8192**	VLAN のスイッチ プライオリティの設定 • *vlan-id* には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区切られた範囲の VLAN、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定できます。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		• *priority* の範囲は 0 ～ 61440 で、4096 ずつ増加します。デフォルトは 32768 です。この値が低いほど、スイッチがルート スイッチとして選択される可能性が高くなります。 有効なプライオリティ値は4096、8192、12288、16384、20480、24576、28672、32768、36864、40960、45056、49152、53248、57344、61440 です。その他の値はすべて拒否されます。
ステップ 4	**end** 例： `スイッチ(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

hello タイムの設定（CLI）

hello タイムはルート スイッチによって設定メッセージが生成されて送信される時間の間隔です。この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **spanning-tree vlan***vlan-id***hello-time***seconds*
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `スイッチ> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**spanning-tree vlan***vlan-id***hello-time***seconds* 例： `スイッチ(config)# spanning-tree vlan 20-24 hello-time 3`	VLAN の hello タイムを設定します。hello タイムはルート スイッチによって設定メッセージが生成されて送信される時間の間隔です。このメッセージは、スイッチが活動中であることを表します。 • *vlan-id* には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区切られた範囲の VLAN、またはカンマで区切られた

	コマンドまたはアクション	目的
		一連の VLAN を指定できます。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • *seconds* に指定できる範囲は 1 ～ 10 です。デフォルトは 2 です。
ステップ 3	**end** 例： スイッチ(config-if)# **end**	特権 EXEC モードに戻ります。

VLAN の転送遅延時間の設定（CLI）

この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **spanning-tree vlan***vlan-id***forward-time***seconds*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**spanning-tree vlan***vlan-id***forward-time***seconds* 例： スイッチ(config)# **spanning-tree vlan 20,25 forward-time 18**	VLAN の転送時間を設定します。転送遅延時間は、スパニングツリー ラーニング ステートおよびリスニング ステートからフォワーディング ステートに移行するまでに、インターフェイスが待機する秒数です。 • *vlan-id* には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区切られた範囲の VLAN、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定できます。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • *seconds* に指定できる範囲は 4 ～ 30 です。デフォルトは 15 です。
ステップ 4	**end** 例： スイッチ(config)# **end**	特権 EXEC モードに戻ります。

VLAN の最大エージング タイムの設定（CLI）

この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **spanning-tree vlan***vlan-id***max-age***seconds*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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	**spanning-tree vlan***vlan-id***max-age***seconds* 例： スイッチ(config)# **spanning-tree vlan 20 max-age 30**	VLAN の最大エージング タイムを設定します。最大エージング タイムは、スイッチが再設定を試す前にスパニングツリー設定メッセージを受信せずに待機する秒数です。 • *vlan-id* には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区切られた範囲の VLAN、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定できます。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • *seconds* に指定できる範囲は 6 ～ 40 です。デフォルトは 20 です。
ステップ 4	**end** 例： スイッチ(config-if)# **end**	特権 EXEC モードに戻ります。

転送保留カウントの設定（CLI）

転送保留カウント値を変更することで、BPDU のバースト サイズを設定できます。

（注） このパラメータをより高い値に変更すると、（特に Rapid PVST+ モードで）CPU の使用率に大きく影響します。逆に、この値を低く設定すると、セッションによってはコンバージェンスを抑えることができます。この値は、デフォルト設定で使用することを推奨します。

この手順は任意です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **spanning-tree transmit hold-count***value*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： スイッチ> **enable**	特権EXECモードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： スイッチ# **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	**spanning-tree transmit hold-count***value* 例： スイッチ(config)# **spanning-tree transmit hold-count 6**	1 秒間停止する前に送信できる BPDU 数を設定します。 *value* に指定できる範囲は 1 ～ 20 です。デフォルト値は 6 です。
ステップ 4	**end** 例： スイッチ(config)# **end**	特権 EXEC モードに戻ります。

スパニングツリー ステータスのモニタリング

表 *4*：スパニングツリー ステータス表示用のコマンド

show spanning-tree active	アクティブ インターフェイスに関するスパニングツリー情報だけを表示します。
show spanning-tree detail	インターフェイス情報の詳細サマリーを表示します。
show spanning-tree vlan *vlan-id*	指定した VLAN のスパニング ツリー情報を表示します。
show spanning-tree interface *interface-id*	指定したインターフェイスのスパニングツリー情報を表示します。

show spanning-tree interface *interface-id* **portfast**	指定したインターフェイスのスパニングツリー portfast 情報を表示します。
show spanning-tree summary [**totals**]	インターフェイス ステートのサマリーを表示します。またはSTPステートセクションのすべての行を表示します。

スパニングツリーカウンタをクリアするには、**clear spanning-tree** [**interface** *interface-id*] 特権 EXEC コマンドを使用します。

スパニング ツリー プロトコルに関する追加情報

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
スパニング ツリー プロトコル コマンド	*LAN Switching Command Reference, Cisco IOS XE Release 3SE*（*Catalyst 3650 Switches*）

エラー メッセージ デコーダ

説明	リンク
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

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	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ 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。 http://www.cisco.com/go/mibs

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
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。 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。 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。	http://www.cisco.com/support

STP の機能情報

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