



スパニングツリー プロトコルの設定

- [STP の制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [STP について \(1 ページ\)](#)
- [STP の設定方法 \(13 ページ\)](#)
- [スパニングツリー ステータスのモニタリング \(27 ページ\)](#)
- [オプションのスパニングツリー機能の機能情報 \(27 ページ\)](#)

STP の制約事項

- ルートデバイスとしてデバイスを設定しようとする場合、ルートデバイス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 をサポートするデバイス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 をサポートするデバイスがルートデバイス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デバイス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 によってデバイス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デバイスは、バックボーンまたはディストリビューション デバイスでなければなりません。アクセスデバイス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。

STP について

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。デバイスは、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。スパン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、スパンニングツリーアルゴリズムを使用し、スパン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デバイスを 1 つ選択します。アルゴリズムは、次に基づき、各ポートに役割を割り当て、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：スパン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：スパン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デバイス、またはバックアップの役割が指定されているデバイスはルートデバイスです。少なくとも 1 つのポートに役割が指定されているデバイスは、指定デバイスを意味します。

冗長データパスはスパン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）ステータにされます。スパン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、スパンニングツリーアルゴリズムがスパン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。デバイスは、スパン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。デバイスはこれらのフレームを転送せずに、ループのないパスを構成するために使用します。BPDU には、送信側デバイスおよびそのポートについて、デバイスおよび MAC アドレス、デバイスプライオリティ、ポートプライオリティ、パスコストなどの情報が含まれます。スパン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デバイス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。

デバイスの 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タになるか、およびどのポートがブロッキングステータになるかを制御します。スパン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、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。

スパンニングツリー 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 スパンニングツリー トポロジは、次の要素によって制御されます。

- デバイス上の各 VLAN に関連付けられた一意のブリッジ ID (デバイスプライオリティおよび MAC アドレス)。
- ルートデバイスに対するスパン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)。

ネットワーク内のデバイスに電源が入ると、各機能はルートデバイスとして機能します。各デバイスは、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、スパンニングツリー 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。

- 送信デバイスがルートデバイスとして識別するデバイスの一意のブリッジ ID。
- ルートまでのスパンニングツリーパス コスト
- 送信デバイスのブリッジ 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

デバイスは、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 をデバイスのルートポート上で受信した場合、そのデバイスが指定デバイス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。

デバイスは、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。デバイスが下位 BPDU を受信した LAN の指定デバイスである場合、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。

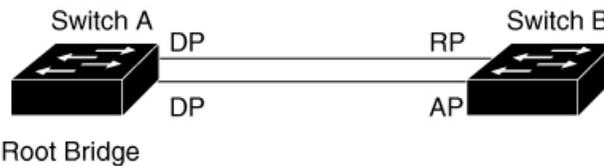
BPDU の交換によって、次の処理が行われます。

- ネットワーク内の 1 つのデバイスがルートデバイス (スイッチドネットワークのスパンニングツリー トポロジの論理的な中心) として選択されます。箇条書きの項目の下の図を参照してください。

VLAN ごとに、デバイス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) デバイスがルートデバイスとして選択されます。すべてのデバイス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デバイスがルートデバイスになります。デバイス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。

- デバイスごとに（ルートデバイスを除く）、ルートポートが1つ選択されます。このポートは、デバイスがルートデバイスにパケットを転送するとき、最適な（コストが最小の）パスを提供します。
- ルートデバイスへの最短距離は、パスコストに基づいてデバイスごとに計算されます。
- LAN セグメントごとに指定デバイスが選択されます。指定デバイスは、その LAN からルートデバイス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。指定デバイスが LAN への接続に使用したポートは、指定ポートと呼ばれます。

図 1: スパンニングツリー ポート ステート



DP = 指定ポート

RP = ルート ポート

AP = 割り当てポート



(注) **logging event spanning tree** コマンドが複数のインターフェイスに設定され、トポロジが変更されると、複数のロギングメッセージが発生し、CPU使用率が高くなることがあります。これにより、スイッチが STP Bpdu の処理をドロップまたは遅延させる可能性があります。

この動作を防ぐには、**logging event spanning tree** および **logging event status** コマンドを削除するか、コンソールへのロギングを無効にします。

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デバイスに到達する場合に必要なパスはすべて、スパンニングツリー ブロッキング モードになります。

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、それぞれのデバイスに固有のルート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、同一のデバイスは設定された各 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。デバイス上の各 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 バイトはデバイスプライオリティに使用され、残りの 6 バイトがデバイスの MAC アドレスから取得されます。

デバイスでは IEEE 802.1t スパンニングツリー拡張機能がサポートされ、従来はデバイス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、デバイスに割り当てられる 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。

従来はデバイス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、デバイスプライオリティ、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。

拡張システムIDのサポートにより、ルートデバイス、セカンダリルートデバイス、およびVLANのデバイス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、デバイスのプライオリティ値を変更すると、デバイスがルートデバイス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のルートデバイスに24576に満たないデバイスプライオリティが設定されている場合は、デバイスはそのVLANについて、自身のプライオリティを最小のデバイス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ビットデバイスプライオリティ値の最下位ビットの値です。

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。

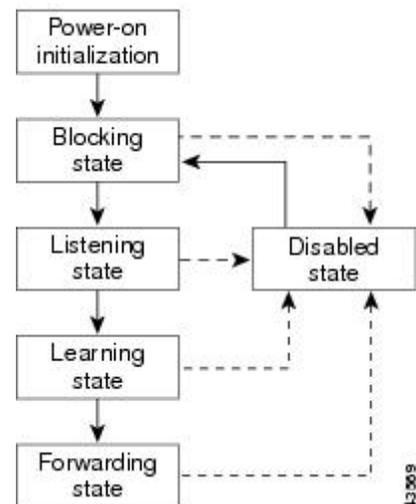
スパニングツリーを使用しているデバイスの各レイヤ2インターフェイスは、次のいずれかのステートになります。

- 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

図 2: スパニングツリー インターフェイス ステート



インターフェイスはこれらのステート間を移動します。

デフォルト設定では、デバイス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、デバイス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、デバイス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、デバイスの各インターフェイスにBPDUが送信されます。デバイスは最初、他のデバイスと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デバイスがルートまたはルートデバイスになるかが確立されます。ネットワーク内にデバイスが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デバイスの初期化後、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。

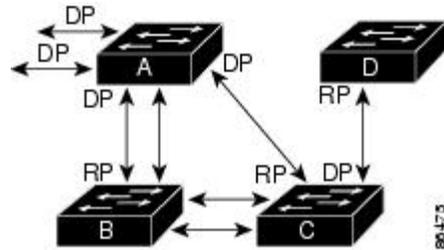
- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信しません。

デバイスまたはポートがルート デバイスまたはルート ポートになる仕組み

ネットワーク上のすべてのデバイスがデフォルトのスパニングツリー設定で有効になっている場合、最小の MAC アドレスを持つデバイスがルートデバイスになります。

図 3: スパンニングツリー トポロジ

デバイス A はルートデバイスとして選択されます。すべてのデバイスのデバイスプライオリティがデフォルト (32768) に設定されていて、デバイス 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、デバイス A が最適なルートデバイスとは限りません。ルートデバイスになるように、最適なデバイスのプライオリティを引き上げる (数値を引き下げる) と、スパンニングツリーの再計算が強制的に行われ、最適なデバイスをルートとした新しいトポロジが形成されま



RP = Root Port
 す。 DP = Designated Port

スパンニングツリー 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。

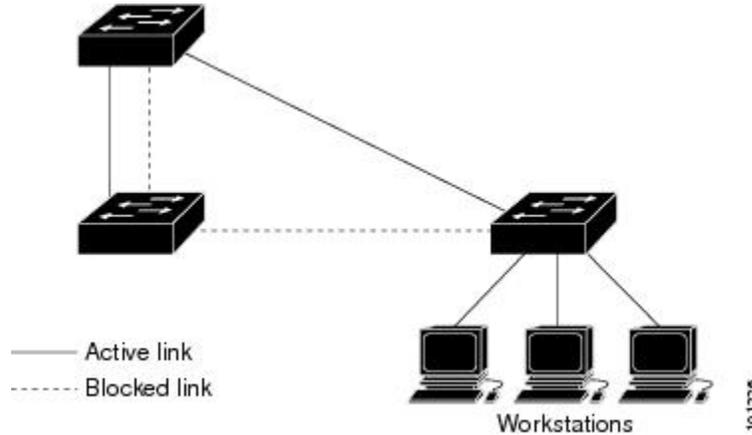
たとえば、デバイス B のあるポートがギガビットイーサネットリンクで、デバイス B 上の別のポート (10/100 リンク) がルートポートであると仮定します。ネットワークトラフィックはギガビットイーサネットリンクに流す方が効率的です。ギガビットイーサネットポートのスパンニングツリーポートプライオリティをルートポートより高くする (数値を小さくする) と、ギガビットイーサネットポートが新しいルートポートになります。

スパンニングツリーおよび冗長接続

図 4: スパンニングツリーおよび冗長接続

2つのデバイス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、スパン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。スパン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、ポート優先

度とポート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無効にされます。



EtherChannel グループを使用して、デバイス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。

スパニングツリーがイネーブルな場合、デバイスの CPU は 0x0180C2000000 および 0x0180C2000010 宛の packets を受信します。スパニングツリーがディセーブルな場合は、デバイスは、それらの packets 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イジングタイムの短縮

ダイナミックアドレスのエイ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、アドレスエイ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イジングタイムは、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、デバイスは VLAN 単位でエイ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 アドレスがエイ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、デバイスで設定されたエイジング間隔がそのまま保持されます。

スパニングツリー モードおよびプロトコル

このデバイス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+ :** このスパンニングツリー 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+ はデバイス上の各 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 つのルートデバイスがあります。このルートデバイスは、その VLAN に対応するスパンニングツリー情報を、ネットワーク上の他のすべてのデバイスに伝送します。このプロセスにより、各デバイス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+ :** Rapid PVST+ はデバイス上のデフォルトの STP モードです。このスパン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。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ため（特に明記する場合を除く）、デバイス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 スパンニングツリー 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 は独自のスパンニングツリー インスタンスを最大数実行します。

- **MSTP :** このスパン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 を同一のスパンニングツリー 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なスパンニングツリー 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、スパンニングツリーの高速コンバージェンスを可能にします。

サポートされるスパンニングツリー インスタンス

PVST+ または Rapid PVST+ モードでは、デバイスは最大 64 のスパンニングツリー インスタンスをサポートします。

MSTP モードでは、デバイスは最大 64 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。

スパン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+ デバイスを複数の 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+ を実行しているデバイスと PVST+ を実行しているデバイスが存在する場合、Rapid PVST+ デバイスと PVST+ デバイスを別のスパンニングツリー インスタンス

スに設定することを推奨します。RapidPVST+スパンニングツリーインスタンスでは、ルートデバイスは Rapid PVST+ でなければなりません。PVST+ インスタンスでは、ルートデバイスは PVST+ デバイスでなければなりません。PVST+ デバイスはネットワークのエッジに配置する必要があります。

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) | 対応 |

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ン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つのスパンニングツリー 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 デバイスのネットワークにおいて、デバイスはトランク上で許容される VLAN ごとに1つのスパンニングツリー インスタンスを維持します。

IEEE 802.1Q トランクを介して Cisco デバイスを他社製のデバイスに接続する場合、Cisco デバイスはPVST+を使用してスパン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、デバイスはPVST+ではなく Rapid PVST+ を使用します。デバイスは、トランクの IEEE 802.1Q VLAN のスパンニングツリーインスタンスと他社の IEEE 802.1Q デバイスのスパンニングツリー 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 デバイスからなるクラウドにより分離された Cisco デバイスによって維持されます。Cisco デバイスを分離する他社製の IEEE 802.1Q クラウドは、デバイス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。アクセスポートでの外部スパン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 スパンニングツリー

シスコ VLAN ブリッジ スパンニングツリーは、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ブリッジスパンニングツリーにより、ブリッジグループは個々の VLAN スパンニングツリーの上部にスパン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 からの個々のスパンニングツリーが単一のスパン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 スパンニングツリーをサポートするには、一部のスパンニングツリー 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、デバイスで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) |
| デバイスプライオリティ | 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 |
| 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 |

STP の設定方法

スパニングツリー モードの変更

デバイスは次の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、デバイスは 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

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|--|
| ステップ 1 | <p>enable</p> <p>例 :</p> <pre>Device> enable</pre> | <p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <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 | <p>configure terminal</p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre> | <p>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。</p> |
| ステップ 3 | <p>spanning-tree mode {pvst mst rapid-pvst}</p> <p>例 :</p> <pre>Device (config)# spanning-tree mode pvst</pre> | <p>スパニングツリーモードを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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+ をイネーブルにするには、rapid-pvst を選択します。 <p>(注) デフォルトでは、デバイスは Rapid PVST+ を実行します。</p> |
| ステップ 4 | <p>interface interface-id</p> <p>例 :</p> <pre>Device (config)# interface gigabitethernet 1/0/1</pre> | <p>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。ポートチャネルの範囲は 1 ~ 6 です。</p> |
| ステップ 5 | <p>spanning-tree link-type point-to-point</p> <p>例 :</p> <pre>Device (config-if)# spanning-tree link-type point-to-point</pre> | <p>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。</p> <p>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、デバイス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。</p> |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|---|
| ステップ 6 | end 例： Device(config-if) # end | 特権 EXEC モードに戻ります。 |
| ステップ 7 | clear spanning-tree detected-protocols 例： Device# clear spanning-tree detected-protocols | デバイス上のいずれかのポートがレガシー IEEE 802.1D デバイス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デバイス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、このデバイスで Rapid PVST+ が稼働していることを指定デバイスが検出する場合のオプションです。 |

スパニングツリーのディセーブル化

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

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|--|
| ステップ 1 | enable 例： Device> enable | 特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | configure terminal 例： Device# 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 <i>vlan-id</i> 例： | <i>vlan-id</i> に指定できる範囲は 1 ~ 4094 です。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|-------------------|
| | Device (config) # no spanning-tree vlan 300 | |
| ステップ 4 | end 例 : Device (config) # end | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

ルートのデバイスの設定

デバイスは、設定されているアクティブな VLAN ごとに個別のスパンニングツリー インスタンスを保持します。ブリッジ ID は、デバイスのプライオリティおよびデバイスの MAC アドレスで構成されていて、各インスタンスに関連付けられます。それぞれの VLAN では、最小のブリッジ ID を持つデバイスが VLAN のルートスイッチになります。

特定の VLAN でデバイス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、デバイスの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、ルートデバイスのデバイス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、デバイスは指定された 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、このデバイスを指定された VLAN のルートに設定できます。



(注) ネットワークが、拡張システム ID をサポートするデバイス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 をサポートするデバイスがルートデバイス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デバイス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 によってデバイスプライオリティ値が増加します。

各スパンニングツリーインスタンスのルートデバイスは、バックボーンまたはディストリビューションデバイスでなければなりません。アクセスデバイスをスパン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。

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デバイスの最大ホップカウント) を指定するには、**diameter** キーワードを指定します。ネットワーク直径を指定すると、デバイスは、その直径のネットワークで最適な **hello** タイム、転送遅延時間、最大エージングタイムを自動的に設定し、これによって収束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** タイムを上書きできます。

この手順は任意です。

手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|---|
| ステップ 1 | <p>enable</p> <p>例 :</p> <pre>Device> enable</pre> | <p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <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 | <p>configure terminal</p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre> | <p>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。</p> |
| ステップ 3 | <p>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> root primary [diameter <i>net-diameter</i> [hello-time <i>seconds</i>]]</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# spanning-tree vlan 20-24 root primary diameter 4 hello-time 5</pre> | <p>指定された VLAN のルートになるように、デバイスを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>vlan-id</i> 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 <i>net-diameter</i> には、任意の 2 つのエンドステーション間デバイスの最大数を指定します。範囲は 2 ~ 7 です。 (任意) hello-time <i>seconds</i> seconds には、ルートスイッチによってコンフィギュレーション メッセージが生成される間隔を秒数で指定します。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 4 | <p>end</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# end</pre> | <p>特権 EXEC モードに戻ります。</p> |

次のタスク

ルートデバイスとしてデバイスを設定した後で、**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。

セカンダリ ルート デバイスの設定

デバイスをセカンダリルートとして設定すると、デバイス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、プライマリルートデバイスに障害が発生した場合に、このデバイスが指定された VLAN のルートデバイス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デバイスが、デフォルトのデバイスプライオリティの 32768 を使用しているためにルートデバイス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デバイスに対して実行すると、複数のバックアップルートデバイスを設定できます。**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デバイス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

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|--|
| ステップ 1 | enable 例： Device> enable | 特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します (要求された場合)。 |
| ステップ 2 | configure terminal 例： Device# 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 <i>vlan-id</i> root secondary [diameter <i>net-diameter</i> [hello-time <i>seconds</i>]] 例： Device(config)# spanning-tree vlan 20-24 root secondary diameter 4 hello-time 5 | 指定された VLAN のセカンダリルートになるように、デバイスを設定します。 • <i>vlan-id</i> 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 <i>net-diameter</i> には、任意の 2 つのエンドステーション間デバイスの最大数を指定します。指定できる範囲は 2～7 です。 • (任意) hello-time <i>seconds</i> seconds には、ルートスイッチによってコンフィギュレーションメッセージが |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|---|
| | | <p>生成される間隔を秒数で指定します。指定できる範囲は1～10です。デフォルトは2です。</p> <p>プライマリルートデバイス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。</p> |
| ステップ 4 | <p>end</p> <p>例 :</p> <p>Device (config) # end</p> | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

ポート プライオリティの設定

この手順は任意です。

手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|---|
| ステップ 1 | <p>enable</p> <p>例 :</p> <p>Device> enable</p> | <p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <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 | <p>configure terminal</p> <p>例 :</p> <p>Device# configure terminal</p> | 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 | <p>interface interface-id</p> <p>例 :</p> <p>Device (config) # interface gigabitethernet 1/0/2</p> | <p>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。</p> <p>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。</p> |
| ステップ 4 | <p>spanning-tree port-priority priority</p> <p>例 :</p> <p>Device (config-if) # spanning-tree port-priority 0</p> | <p>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。</p> <p><i>priority</i> 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</p> |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|--|
| | | 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-tree vlan <i>vlan-id</i> port-priority <i>priority</i> 例： Device(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。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>vlan-id</i> 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。 • <i>priority</i> 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： Device(config-if)# end | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

パスコストの設定

スパン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、スパン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、スパン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。

この手順は任意です。

手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|--|
| ステップ 1 | <p>enable</p> <p>例 :</p> <pre>Device> enable</pre> | <p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <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 | <p>configure terminal</p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre> | <p>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。</p> |
| ステップ 3 | <p>interface interface-id</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# interface gigabitethernet 1/0/1</pre> | <p>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ンネル論理インターフェイス (port-channel port-channel-number) です。</p> |
| ステップ 4 | <p>spanning-tree cost cost</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-if)# spanning-tree cost 250</pre> | <p>インターフェイスのコストを設定します。</p> <p>ループが発生した場合、スパン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。</p> <p><i>cost</i> 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。</p> |
| ステップ 5 | <p>spanning-tree vlan vlan-id cost cost</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-if)# spanning-tree vlan 10,12-15,20 cost 300</pre> | <p>VLAN のコストを設定します。</p> <p>ループが発生した場合、スパン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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>vlan-id</i> 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 |
|--------|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • <i>cost</i> 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 : Device (config-if) # end | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

show spanning-tree interface interface-id 特権 EXEC コマンドによって表示されるのは、リンクアップ動作可能状態のポートの情報だけです。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。

VLAN のデバイス プライオリティの設定

デバイスプライオリティを設定して、スタンドアロンデバイスがルートデバイス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。多くの場合、**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 コマンドを使用して、デバイスのプライオリティを変更することを推奨します。

この手順は任意です。

手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|--|
| ステップ 1 | enable 例 : Device> 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 例 : Device# 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 : | VLAN のデバイスプライオリティを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>vlan-id</i> には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|--|
| | Device (config)# spanning-tree vlan 20 priority 8192 | <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>priority</i> 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、デバイスがルートデバイスとして選択される可能性が高くなります。 <p>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。</p> |
| ステップ 4 | <p>end</p> <p>例 :</p> <p>Device (config-if)# end</p> | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

hello タイムの設定

hello タイムはルートデバイス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。



- (注) このコマンドの使用には注意してください。hello タイムの変更には、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 コマンドの使用を推奨します。

この手順は任意です。

手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|---|
| ステップ 1 | <p>enable</p> <p>例 :</p> <p>Device> enable</p> | <p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | configure terminal 例： Device# 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 hello-time seconds 例： Device(config)# spanning-tree vlan 20-24 hello-time 3 | <p>VLAN の hello タイムを設定します。hello タイムはルートデバイス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。これらのメッセージは、デバイスが動作していることを示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>vlan-id</i> 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。 • <i>seconds</i> 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 4 | end 例： Device(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

この手順は任意です。

手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|--|
| ステップ 1 | enable 例： Device> enable | <p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <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 例： Device# 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 | <p>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> forward-time <i>seconds</i></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# spanning-tree vlan 20,25 forward-time 18</pre> | <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>vlan-id</i> 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。 • <i>seconds</i> 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 | <p>end</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# end</pre> | <p>特権 EXEC モードに戻ります。</p> |

VLAN の最大エージング タイムの設定

この手順は任意です。

手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|---|
| ステップ 1 | <p>enable</p> <p>例 :</p> <pre>Device> enable</pre> | <p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <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 | <p>configure terminal</p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre> | <p>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。</p> |
| ステップ 3 | <p>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> max-age <i>seconds</i></p> <p>例 :</p> | <p>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、デバイスが再設定を試す前にスパニングツ</p> |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|--|
| | <pre>Device(config)# spanning-tree vlan 20 max-age 30</pre> | <p>リー設定メッセージを受信せずに待機する秒数です。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>vlan-id</i> 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。 • <i>seconds</i> 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 | <p>end</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-if)# end</pre> | <p>特権 EXEC モードに戻ります。</p> |

転送保留カウンタの設定

転送保留カウンタ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

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|--|
| ステップ 1 | <p>enable</p> <p>例 :</p> <pre>Device> enable</pre> | <p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <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 | <p>configure terminal</p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre> | <p>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。</p> |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|--|---|
| ステップ 3 | spanning-tree transmit hold-count <i>value</i> 例 : Device (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。 <i>value</i> 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 : Device (config) # end | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

スパンニングツリー ステータスのモニタリング

表 4: スパンニングツリー 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ン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 <i>vlan-id</i> | 指定した VLAN のスパンニングツリー情報を表示します。 |
| show spanning-tree interface <i>interface-id</i> | 指定したインターフェイスのスパンニングツリー情報を表示します。 |
| show spanning-tree interface <i>interface-id</i> portfast | 指定したインターフェイスのスパンニングツリー 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。 |

スパン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。

オプションのスパンニングツリー機能の機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレーンで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだ

けを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェアリリースでもサポートされます。

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 にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|------------------|------------------------------|---------------|
| オプションのスパニングツリー機能 | Cisco IOS Release 15.2(7)E3k | この機能が導入されました。 |