



スパンニングツリー 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)
- スパンニングツリー プロトコルに関する情報 (2 ページ)
- スパンニングツリー機能の設定方法 (16 ページ)
- スパンニングツリー ステータスのモニタリング (29 ページ)
- スパンニングツリー プロトコルに関する追加情報 (30 ページ)
- STP の機能情報 (31 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 device として device を設定しようとする場合、ルート device 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 devices 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 device がルート device 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 devices の優先度より VLAN 番号が大きい場合は常に、拡張システム ID によって device 優先度の値が増加します。

- 各スパンニングツリーインスタンスのルート **device**は、バックボーンまたはディストリビューション **device**でなければなりません。アクセス **device**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。
- 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 デバイスの設定](#) (18 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](#)

[スパンニングツリー 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](#) (11 ページ)

スパンニングツリー プロトコルに関する情報

スパンニングツリー プロトコル

スパン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。ネットワークにループが存在すると、エンドステーションがメッセージを重複して受信する可能性があります。また、Devices が複数のレイヤ2 インターフェイス上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**device**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**device**、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 **device**です。少なくとも1つのポートに役割が指定されている**device**は、指定**device**を意味します。

冗長データパスはSpanning Treeによって、強制的にスタンバイ（ブロックされた）ステータスにされます。Spanning Tree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、Spanning TreeアルゴリズムがSpanning Tree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。Devicesは次のように呼ばれるSpanning Treeフレームを送受信します。（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。devices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、deviceおよびMACアドレス、device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deviceとそのポートに関する情報が含まれます。Spanning Tree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device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。

device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スになるか、およびどのポートがブロッキングステータスになるかを制御します。Spanning Tree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) ショートパスコスト方式は、デフォルトの STP パスコスト方式です。



(注) デフォルトではdevice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。

Spanning Tree 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 Spanning Tree トポロジは、次の要素によって制御されます。

- device上の各 VLAN に関連付けられた一意のブリッジ ID（device優先度およびMACアドレス）。deviceスタックでは、ある特定のSpanning Treeインスタンスに対して、すべての devices が同一のブリッジ ID を使用します。
- ルート deviceに対するSpanning Tree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devicesに電源が入ると、各機能はルートdeviceとして機能します。各device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、Spanning Tree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deviceがルート deviceとして識別するdevice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device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

device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deviceのルートポート上で受信した場合、そのdeviceが指定device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。

device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。deviceが下位BPDUを受信したLANの指定device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deviceがとして選択されます。ルート device（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、device優先度が最も高い（最も小さい数字の優先順位の値）deviceがルートdeviceとして選択されます。すべてのdevicesがデフォルトの優先度（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deviceがルートdeviceになります。deviceの優先順位の値は、次の図のようにブリッジ IDの最上位ビットを占めます。

- deviceごとに（ルート deviceを除く）、ルートポートが1つ選択されます。このポートは、deviceからルート device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。

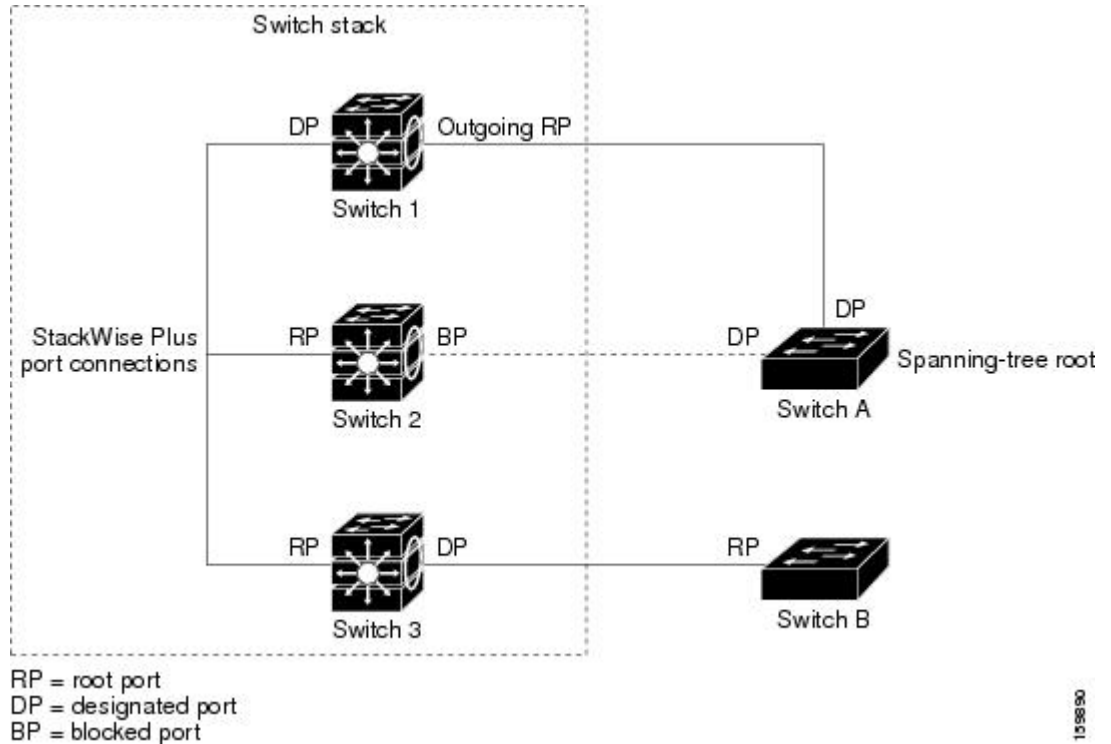
device スタックのルート ポートを選択する場合には、スパニング ツリーは次の順序に従います。

- 最も低いルートブリッジ ID を選択
 - ルート device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 device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devicesは、次の図に示すように指定devicesになります（デバイス2およびデバイス3）。

- ルート device への最短距離は、パス コストに基づいて device ごとに計算されます。
- LAN セグメントごとに指定 device が選択されます。指定 device は、その LAN からルート device 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 device が LAN に接続されているポートです。

図 1: デバイスタックのスパニングツリーポートステート

1つのスタックメンバーがスタックルート device として選択されます。スタックルート device には出力ルートポート (デバイス1) が含まれます。



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 device に到達する場合に必要なないパスはすべて、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 デバイスの設定](#) (18 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 device に固有のルート device 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 device 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。device 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 device プライオリティに使用され、残りの 6 バイトが device の MAC アドレスから取得されます。

従来はdevice 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

スパンニングツリーは、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、device プライオリティ、および割り当てられたスパンニングツリーMACアドレスを使用します。device スタックは他のネットワークからは単一のdeviceとして認識されるため、スタック内のすべてのdevicesは、指定のスパン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ン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device、セカンダリルートdevice、およびVLANのdevice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、deviceのプライオリティ値を変更すると、deviceがルートdevice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deviceに24576に満たないdeviceプライオリティが設定されている場合は、deviceはそのVLANについて、自身のプライオリティを最小のdevice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deviceスイッチ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、スパン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。

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。

deviceがdevice 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](#) (21 ページ)

[パス コストの設定](#) (23 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。

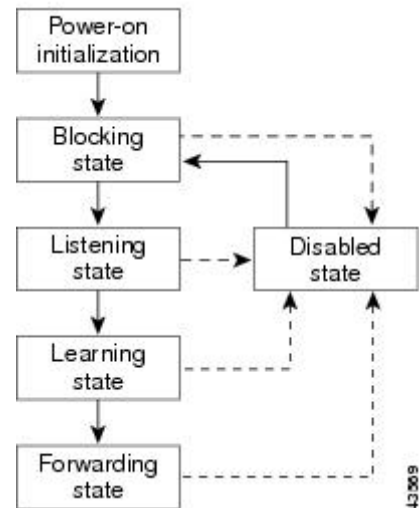
スパニングツリーを使用しているdeviceの各レイヤ 2 インターフェイスは、次のいずれかのステートになります。

- **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、**device**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、**device**の各インターフェイス、VLAN、ネットワークがブロッキング状態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、**device**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、**device**の各インターフェイスにBPDUが送信されます。**device**は最初、他の**devices**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**device**がルートまたはルート**device**になるかが確立されます。ネットワーク内に**device**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**device**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。

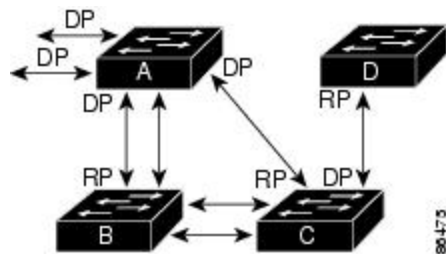
- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信しません。

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devices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deviceがルート deviceになります。

図 3: スパニングツリー トポロジ

デバイス A はルート deviceとして選択されます。すべてのdevicesのdeviceの優先度がデフォルト (32768) に設定されており、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 deviceとは限りません。ルート deviceになるように、最適なdevice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deviceをルートとした新しいトポロジが形成されます。



RP = Root Port
DP = Designated Port

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、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。

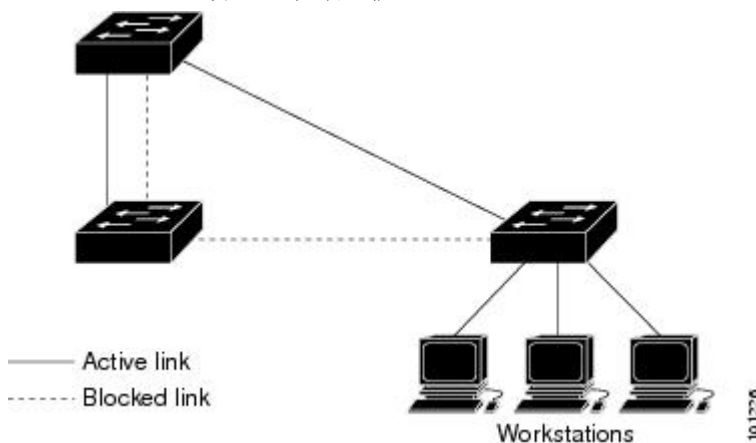
関連トピック

[ポートプライオリティの設定](#) (21 ページ)

スパニングツリーおよび冗長接続

図 4: スパニングツリーおよび冗長接続

2つのdevice 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、devices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 ~ 0x0180C20000010 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deviceは 0x0180C2000000 ~ 0x0180C2000000 のアドレス宛ての packets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、deviceまたはスタック内の各deviceの CPU は 0x0180C2000000 および 0x0180C20000010 宛ての packets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、deviceまたはスタック内の各device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、**device**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、**device**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 デバイスの設定](#) (18 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**device**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**device**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 **device**があります。このルート **device**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**devices**に伝送します。このプロセスにより、各**device**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+** : デバイスのデフォルト STP モードは Rapid PVST+ です。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。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)、**device**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なスパニングツリー 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。device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

[スパンニングツリー モードの変更](#) (16 ページ)

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、deviceまたはdevice スタックは最大 128 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、deviceまたはdevice 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

[スパンニング ツリーのディセーブル化](#) (17 ページ)

[スパンニングツリー機能のデフォルト設定](#) (15 ページ)

[MSTP のデフォルト設定](#)

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+ device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 devices と PVST+ を実行している devices が存在する場合、Rapid PVST+ devices と PVST+ devices を別のスパンニングツリー インスタンスに設定することを推奨します。Rapid PVST+ スパンニングツリー インスタンスでは、ルート device は Rapid PVST+ device でなければなりません。PVST+ インスタンスでは、ルート device は PVST+ device でなければなりません。PVST+ devices 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ン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)	対応

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](#)

[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 devicesのネットワークにおいて、devices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 deviceを他社製のデバイスに接続する場合、Cisco device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。RapidPVST+がイネーブルの場合、deviceはPVST+ではなく Rapid PVST+を使用します。device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 device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 devicesからなるクラウドにより分離された Cisco devicesによって維持されます。Cisco devicesを分離する他社製の IEEE 802.1Q クラウドは、devices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ンニングツリーの動作は、PVST+ の影響を受けません。

スパンニング ツリーとデバイス スタック

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

- device 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ンニングツリー 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ン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、active switchの MAC アドレスから取得されます。
- 新しいdeviceがスタックに加わると、そのスイッチは、active switch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device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device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、スタック内でスパン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があります)。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。
- device スタック外にあるネイバー deviceに障害が発生したか、またはその電源が停止した場合、通常のスパンニングツリー処理が発生します。スパン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deviceが失われたことにより発生する場合があります。
- device スタック外にある新しい deviceがネットワークに追加された場合、通常のスパンニングツリー処理が発生します。スパンニングツリーの再コンバージェンスは、ネットワークに deviceが追加されたことにより発生する場合があります。

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 priority	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



(注) Cisco IOS Release 15.2(4)E 以降では、デフォルトの STP 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](#) (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](#) (13 ページ)

スパンニングツリー機能の設定方法

スパンニングツリー モードの変更

スイッチは次の3つのスパンニングツリー モードをサポートします。Per-VLAN Spanning-Tree Plus (PVST+)、Rapid PVST+、またはマルチスパンニングツリープロトコル (MSTP)。デフォルトでは、`device 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	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 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 3	spanning-tree mode {pvst mst rapid-pvst} 例： デバイス(config)# spanning-tree mode pvst	スパン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ンニングツリーを実行します。 <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。
ステップ 4	interface interface-id 例： デバイス(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。

	コマンドまたはアクション	目的
		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： デバイス(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、device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： デバイス(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： デバイス# clear spanning-tree detected-protocols	device 上のいずれかのポートがレガシー IEEE 802.1D device 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 device 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deviceで Rapid PVST+が稼働していることを指定deviceが検出する場合のオプションです。

関連トピック

[スパンニングツリー モードおよびプロトコル \(12 ページ\)](#)

スパンニングツリーのディセーブル化

スパンニングツリーはデフォルトで、VLAN 1 およびスパン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。スパン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 スパン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： デバイス> 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： 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 3	no spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> 例： デバイス(config)# no spanning-tree vlan 300	<i>vlan-id</i> に指定できる範囲は 1 ~ 4094 です。
ステップ 4	end 例： デバイス(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](#) (13 ページ)

[スパニングツリー機能のデフォルト設定](#) (15 ページ)

ルート デバイスの設定

特定の VLAN で **device** 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、**device** 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 **devices** の **device** 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、**device** 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 **device** 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 **device** 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、**device** 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	enable 例： デバイス> 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： 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 3	spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> root primary [diameter <i>net-diameter</i> 例： デバイス (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、 device 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 devices の最大数を指定します。範囲は2～7です。
ステップ 4	end 例： デバイス (config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

次のタスク

ルート deviceとしてdevice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](#)

[スパンニングツリー 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 \(11 ページ\)](#)

[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

deviceをセカンダリルートとして設定すると、device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、deviceがプライマリ ルート deviceが失敗した場合の、指定された VLAN のルートdevice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 devicesが、デフォルトのdeviceプライオリティの 32768 を使用しているために ルート device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deviceに対して実行すると、複数のバックアップルート devices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 device 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： デバイス> 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： 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 3	spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> root secondary [diameter <i>net-diameter</i> 例： デバイス(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、device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、またはコマンド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

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>ン間devicesの最大数を指定します。指定できる範囲は2～7です。</p> <p>プライマリ ルート device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>デバイス (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



- (注) device が device スタックのメンバーである場合、**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

	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>デバイス> 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>デバイス# 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<p>interface <i>interface-id</i></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config)# interface gigabitethernet1/0/2</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。</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 <i>port-channel-number</i>) です。</p>
ステップ 4	<p>spanning-tree port-priority <i>priority</i></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-if)# spanning-tree port-priority 0</pre>	<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 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。</p>
ステップ 5	<p>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> port-priority <i>priority</i></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-if)# spanning-tree vlan 20-25 port-priority 0</pre>	<p>VLAN のポートプライオリティを設定します。</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。 • <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	<p>end</p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-if)# end</pre>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

関連トピック

[ポートプライオリティとパスコスト \(6 ページ\)](#)

[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 \(10 ページ\)](#)

パスコストの設定

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： デバイス> 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： 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 3	interface interface-id 例： デバイス(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： デバイス(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。 <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 5	spanning-tree vlan vlan-id cost cost 例：	VLAN のコストを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>デバイス(config-if)# spanning-tree vlan 10,12-15,20 cost 300</pre>	<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。 • <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	<pre>end</pre> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-if)# end</pre>	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。

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

device プライオリティを設定して、スタンドアロン device またはスタックにある device がルート device 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。device 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

	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>デバイス> 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>デバイス# configure terminal</p>	<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 vlan-id priority priority</p> <p>例 :</p> <p>デバイス (config) # spanning-tree vlan 20 priority 8192</p>	<p>VLAN の device プライオリティの設定</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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、device がルート device 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>デバイス (config-if) # end</p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

hello タイムの設定

hello タイムはルート device 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

	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	spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> hello-time <i>seconds</i> 例： デバイス (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 device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、deviceが活動中であることを表します。 <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>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 3	end 例： デバイス (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： 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 例：	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
	デバイス# <code>configure terminal</code>	
ステップ 3	<p>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> forward-time <i>seconds</i></p> <p>例 :</p> <p>デバイス(config)# spanning-tree vlan 20,25 forward-time 18</p>	<p>VLAN の転送時間を設定します。転送遅延時間は、スパンニングツリー 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> <p>デバイス(config)# end</p>	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

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>デバイス> 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>デバイス# 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> max-age <i>seconds</i> 例： デバイス (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、device が再設定を試す前にスパン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。 <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	end 例： デバイス (config-if) # end	特権 EXEC モードに戻ります。

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	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 例：	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
	デバイス# <code>configure terminal</code>	
ステップ 3	spanning-tree transmit hold-count value 例 : デバイス (config)# <code>spanning-tree transmit hold-count 6</code>	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 : デバイス (config)# <code>end</code>	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 vlan-id	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 interface-id	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 interface-id 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。

スパンニングツリー 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
スパンニングツリー プロトコル コマンド	<i>LAN Switching Command Reference, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3650 Switches)</i>

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>

STP 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。

