



スパンニングツリー プロトコルの設定

この章では、Catalyst デバイスのポートベース VLAN 上でスパンニングツリープロトコル (STP) を設定する方法について説明します。このデバイスは、IEEE 802.1D 標準に準拠した Per-VLAN Spanning-Tree plus (PVST+) とシスコ独自の拡張機能の組み合わせか、もしくは IEEE 802.1w 標準に準拠した Rapid Per-VLAN Spanning-Tree plus (Rapid PVST+) プロトコルのいずれかを使用できます。デバイススタックは、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が同一のブリッジ ID を使用します。

- [スパンニングツリープロトコルの制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [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プロトコルの設定方法 \(15 ページ\)](#)
- [スパンニングツリープロトコルのモニタリングの設定ステータス \(28 ページ\)](#)
- [スパンニングツリープロトコルに関する追加情報 \(28 ページ\)](#)
- [スパンニングツリープロトコルの機能履歴 \(28 ページ\)](#)

スパンニングツリープロトコルの制約事項

- 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。

スパンニングツリー プロトコルに関する情報

ここでは、スパンニングツリープロトコルについて説明します。

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。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

テート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) 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、Small Form-Factor Pluggable (SFP) モジュールを備えていないインターフェ ースにだけ、デバイスが（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）。スイッチスタックでは、任意のスパンニング ツリー インスタンス に対し、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 スイッチ (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、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) デバイスがルートスイッチ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。

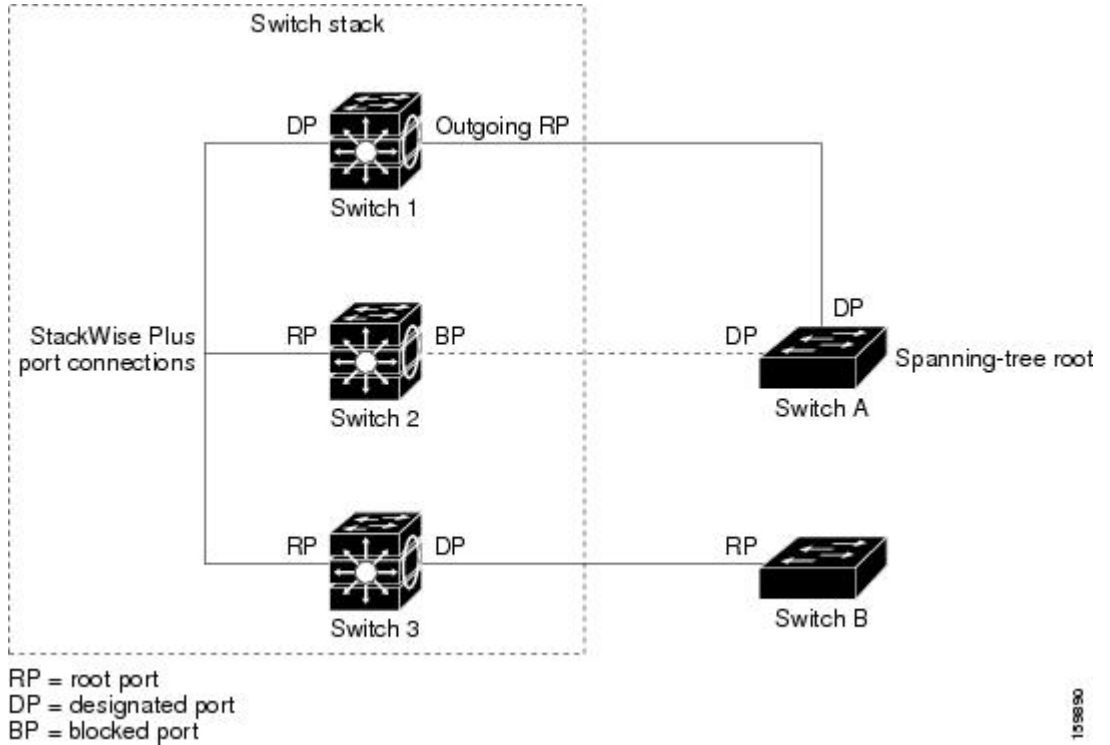
- デバイスごとに (ルートスイッチを除く)、ルートポートが 1 つ選択されます。このポートは、デバイスがルートスイッチにパケットを転送するとき、最適な (コストが最小の) パスを提供します。

スパンニングツリーは、スイッチ スタックのルート ポートを選択する際、次の順序で選択を行います。

- 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、以下の図に示すように、その指定スイッチとなります (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。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: スイッチ スタックでの Spanning Tree ポート ステート

1つのスタック メンバがスタック 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、発信ルート ポート (スイッチ 1) が含まれます。



スイッチド ネットワーク 上のすべての地点からルート スイッチに到達する場合に必要なパスはすべて、Spanning Tree 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 を保有する必要があります。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。

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、デバイスプライオリティ、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。

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、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。

デバイス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。

スパンニングツリー 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ンニングツリー トポロジー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ー情報がスイッチド 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、古いトポロジー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。

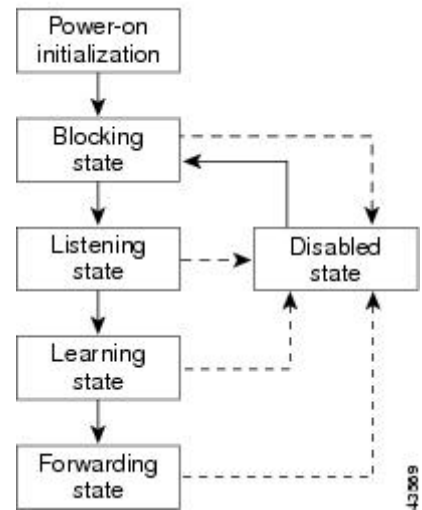
スパンニングツリーを使用しているデバイスの各レイヤ2インターフェイスは、次のいずれかのステートになります。

- 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ン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ン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ン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、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。

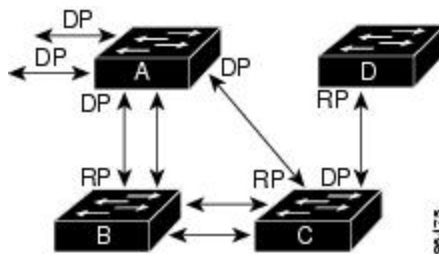
- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信しません。

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: スパニングツリー トポロジ

スイッチ 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、スイッチ 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

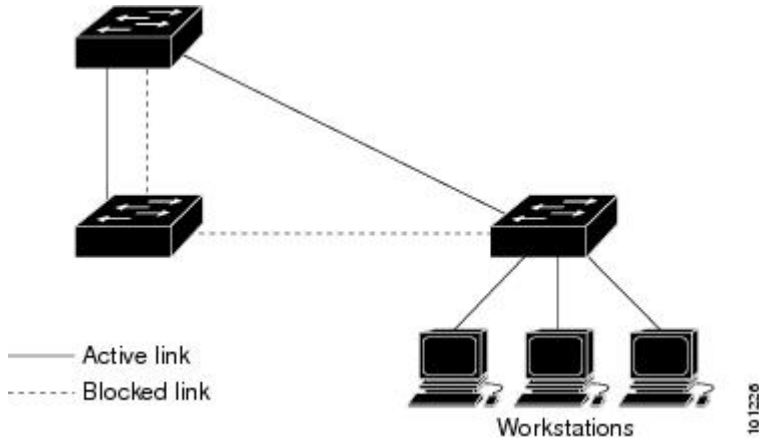
スパニングツリー トポロジがデフォルトのパラメータに基づいて算出された場合、スイッチドネットワークの送信元エンドステーションから宛先エンドステーションまでのパスが最適にならない場合があります。たとえば、ルートポートよりプライオリティの高いインターフェイスに高速リンクを接続すると、ルートポートが変更される可能性があります。最高速のリンクをルートポートにすることが重要です。

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、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。

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。

スパニングツリーステートに関係なく、スタック内の各では0x0180C2000000 ~ 0x0180C200000F 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、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 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、スイッチまたはスタック内の各スイッチは、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ンニングツリー インスタンスなので、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 でスパン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 タイムがそのまま適用されます。

スパンニングツリー 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+** : デバイスのデフォルト STP モードは Rapid PVST+ 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。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。

サポートされるスパンニングツリー インスタンス

Cisco IOS XE Gibraltar 16.11.1 リリース以降、PVST+ または Rapid PVST+ モードでは、デバイスまたはデバイススタックは最大 256 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、デバイスまたはデバイススタックは最大 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。

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、ルートスイッチは Rapid PVST+ デバイス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+ 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。

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

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戦略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。

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。
- 新しいデバイスがスタックに加わると、そのデバイスは、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。新しく追加されたデバイスの 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、新しく追加されたデバイス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。
- スイッチスタックがスパニングツリールートで、アクティブスイッチで障害が発生した、またはスタックから外れた場合、スタンバイスイッチが新しいアクティブスイッチになり、ブリッジ ID は同じままで、スパニングツリーの再コンバージェンスが発生する可能性があります。
- スタック外にあるネイバーデバイス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デバイスが失われたことにより発生する場合があります。
- スイッチスタック外にある新しいデバイス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、ネットワークにデバイス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

機能	デフォルト設定
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



(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。

スパニングツリープロトコルの設定方法

ここでは、スパニングツリープロトコルの設定について説明します。

スパニングツリー モードの変更

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、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	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 mode {pvst mst rapid-pvst} 例： Device(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： Device(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： Device(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、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。

	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： Device(config)# no spanning-tree vlan 300	<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
ステップ 4	end 例： Device (config) # end	特権 EXEC モードに戻ります。

ルート デバイスの設定

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、ルートスイッチのスイッチ プライオリティをチェックします。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	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 vlan-id root primary [diameter net-diameter] 例： Device (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、デバイスを設定します。 <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。

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> • (任意) diameter net-diameter 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。
ステップ 4	end 例： Device (config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

次のタスク

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。

セカンダリ ルート デバイスの設定

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により、プライマリ ルート スイッチで障害が発生した場合に、このスイッチが指定された VLAN のルートスイッチになる可能性が高くなります。これは、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 32768 を使用し、ルートスイッチになる可能性が低いことが前提です。

複数のスイッチでこのコマンドを実行すると、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

	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。

	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> root secondary [<i>diameter net-diameter</i>] 例： Device(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、デバイスを設定します。 <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。 • (任意) diameter net-diameter 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。 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： Device(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



- (注) スイッチがスイッチスタックのメンバーである場合、**spanning-tree [vlan *vlan-id*] cost 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*] port-priority *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	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)。

	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	interface interface-id 例： Device(config)# interface gigabitethernet 1/0/2	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： Device(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。 <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 5	spanning-tree vlan vlan-id port-priority priority 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

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	interface interface-id 例： Device(config)# interface gigabitethernet 1/0/1	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： Device(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： Device(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。 <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

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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>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	<p>end</p> <p>例 :</p> <pre>Device(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。

VLAN のデバイス プライオリティの設定

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内のスイッチがルート 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。通常、スイッチのプライオリティを変更するには **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> <pre>Device> enable</pre>	<p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <p>パスワードを入力します (要求された場合)。</p>
ステップ 2	<p>configure terminal</p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre>	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>spanning-tree vlan vlan-id priority priority</p> <p>例 :</p>	VLAN のデバイスプライオリティを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config)# spanning-tree vlan 20 priority 8192	<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> の範囲は0～61440で、4096ずつ増加します。デフォルトは32768です。数値が小さいほど、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。 <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	end 例： Device(config-if)# end	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

	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	spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> hello-time <i>seconds</i> 例： Device(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。これらのメッセージ

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>は、スイッチがアクティブであることを意味します。</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 3	<p>end</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-if)# end</pre>	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	<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> <p>パスワードを入力します (要求された場合)。</p>
ステップ 2	<p>configure terminal</p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre>	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>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

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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>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>Device(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>Device> enable</p>	<p>特権 EXEC モードを有効にします。</p> <p>パスワードを入力します（要求された場合）。</p>
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>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> max-age <i>seconds</i></p> <p>例 :</p> <p>Device(config)# spanning-tree vlan 20 max-age 30</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、再構成を試行するまでにスイッチがスパンニングツリー コンフィギュレーション 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	end 例： Device(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	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 transmit hold-count value 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。

スパニングツリープロトコルのモニタリングの設定ステータス

表 4: STP 設定ステータスを表示するためのコマンド

show spanning-tree active	STP アクティブインターフェイスに関する情報を表示します。
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>	指定された VLAN の STP コンフィギュレーション情報を表示します。
show spanning-tree interface <i>interface-id</i>	指定されたインターフェイスの STP コンフィギュレーション情報を表示します。
show spanning-tree interface <i>interface-id</i> portfast	指定されたインターフェイスの STP 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。

STP 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
この章で使用するコマンドの完全な構文および使用方法の詳細。	の「Layer 2/3 Commands」の項を参照してください <i>Command Reference (Catalyst 9400 Series Switches)</i>

スパニングツリープロトコルの機能履歴

次の表に、このモジュールで説明する機能のリリースおよび関連情報を示します。

これらの機能は、特に明記されていない限り、導入されたリリース以降のすべてのリリースで使用できます。

表 5:新しい機能の履歴

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Everest 16.6.1	スパニングツリー プロトコル	STP は、ネットワーク上でループを防止しながら、パスの冗長性を実現するレイヤ 2 リンク管理プロトコルです。
Cisco IOS XE Gibraltar 16.11.1	スパニングツリーインスタンス	サポートされるスパニングツリーインスタンスの数が 256 に増えました。

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェアイメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> [英語] からアクセスします。

