



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, 30 ページ](#)

機能情報の確認

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

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

STP の制約事項

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

- 各スパンニングツリー インスタンスのルート スイッチは、バックボーンまたはディストリビューション スイッチでなければなりません。アクセス スイッチをスパンニングツリー プライマリ ルートとして設定しないでください。
- Catalyst 2960-L スイッチは、最大 24 の VLAN でスパンニングツリー プロトコルをサポートします。

関連トピック

[ルート switch の設定, \(19 ページ\)](#)

[ブリッジ ID、デバイス プライオリティ、および拡張システム ID, \(5 ページ\)](#)

[スパンニングツリー 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, \(12 ページ\)](#)

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。このループがネットワークに発生すると、エンドステーションにメッセージが重複して到着する可能性があります。スイッチは、複数のレイヤ 2 インターフェイスのエンドステーション MAC アドレスを学習する可能性もあります。このような状況によって、ネットワークが不安定になります。スパ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スイッチを 1 つ選択します。アルゴリズムは、次に基づき、各ポートにロールを割り当て、スイッチドレイヤ 2 ネットワークを介して最良のループフリーパスを算出します。アクティブ トポロジでのポートの役割：

- ルート：スパンニングツリー 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スイッチ、またはバックアップの役割が指定されているスイッチはルートスイッチです。少なくとも 1 つのポートに役割が指定されているスイッチは、指定スイッチを意味します。

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

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



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

スパニングツリー トポロジと BPDU

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

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

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

- 送信スイッチがルートスイッチとして識別するスイッチの一意のブリッジ ID
- ルートまでのスパニングツリーパスコスト
- 送信スイッチのブリッジ ID

- メッセージ エージ
- 送信側インターフェイス ID
- hello タイマー、転送遅延タイマー、および max-age プロトコル タイマーの値

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

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

BPDU の交換によって、次の処理が行われます。

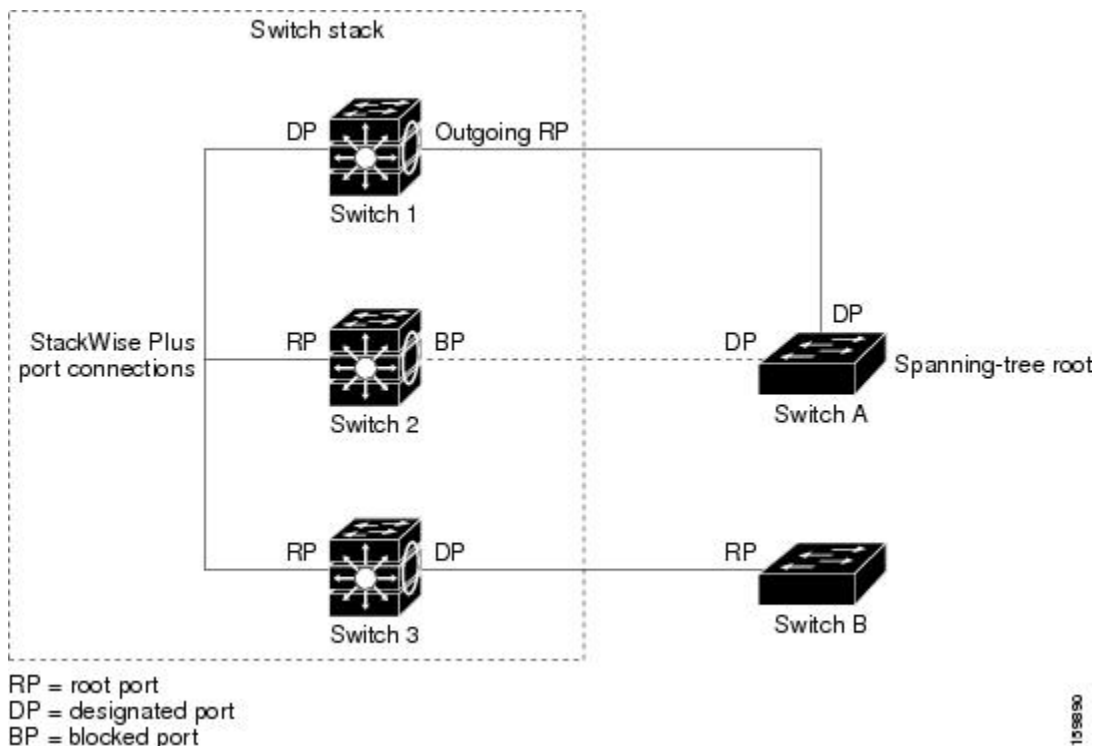
- ネットワーク内の1つのスイッチがとして選択されます。ルートスイッチ（スイッチドネットワークのスパンニングツリー トポロジーの論理的な中心）。箇条書きの項目の下の図を参照してください。

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

- スイッチごとに（ルート スイッチを除く）、ルート ポートが1つ選択されます。このポートは、スイッチからルートスイッチにパケットを転送するとき最適パス（最小コスト）を提供します。
- スタック ルート スイッチ上の1つの発信ポートだけが、ルートポートとして選択されます。スタック内の残りのスイッチは、次の図に示すように指定スイッチになります（switch 2 および switch 3）。
- ルート スイッチへの最短距離は、パス コストに基づいてスイッチごとに計算されます。
- LAN セグメントごとに指定スイッチが選択されます。指定スイッチは、その LAN からルートスイッチにパケットを転送するときの最小パス コストを提供します。DP は、指定スイッチが LAN に接続されているポートです。

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

図 1: switch スタックのスパンニングツリー ポートステート



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

関連トピック

- [ルート switch の設定, \(19 ページ\)](#)
- [STP の制約事項, \(1 ページ\)](#)

ブリッジ ID、デバイス プライオリティ、および拡張システム ID

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

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

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

表 1: デバイス プライオリティ値および拡張システム ID

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

スパンニングツリーは、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、スイッチプライオリティ、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。スイッチスタックは他のネットワークからは単一のスイッチとして認識されるため、スタック内のすべてのスイッチは、指定のスパ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、ルートスイッチ、セカンダリルートスイッチ、および VLAN のスイッチプライオリティの手動での設定方法に影響が生じます。たとえば、スイッチのプライオリティ値を変更すると、スイッチがルートスイッチとして選定される可能性も変更されることとなります。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。

関連トピック

- [ルート switch の設定, \(19 ページ\)](#)
- [STP の制約事項, \(1 ページ\)](#)
- [ルート switch の設定](#)
- [ルート スイッチ](#)
- [MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化](#)

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。

関連トピック

[ポート プライオリティの設定, \(22 ページ\)](#)

[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ーの変化が発生します。インターフェイスがスパニングツリー トポロジに含まれていない状態からフォワーディング ステートに直接移行すると、一時的にデータループが形成されることがあります。インターフェイスは新しいトポロジ情報がスイッチド LAN 上で伝播されるまで待機し、フレーム転送を開始する必要があります。インターフェイスはさらに、古いトポロジで使用されていた転送フレームのフレーム 存続時間を満了させることも必要です。

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

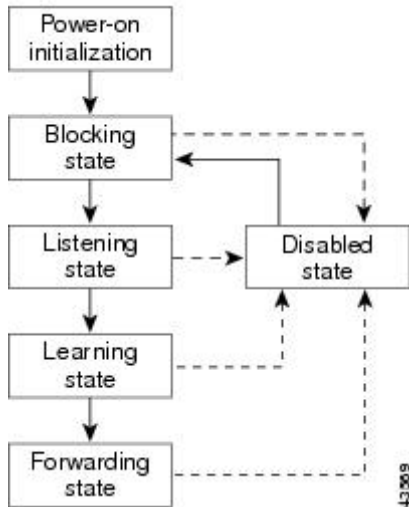
- **ブロッキング**：インターフェイスはフレーム転送に関与しません。
- **リスニング**：インターフェイスをフレーム転送に関与させることをスパニングツリーが決定した場合、ブロッキング ステートから最初に移行するステートです。
- **ラーニング**：インターフェイスはフレーム転送に関与する準備をしている状態です。
- **フォワーディング**：インターフェイスはフレームを転送します。
- **ディセーブル**：インターフェイスはスパニングツリーに含まれません。シャットダウンポートであるか、ポート上にリンクがないか、またはポート上でスパニングツリーインスタンスが稼働していないためです。

インターフェイスは次のように、ステートを移行します。

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

インターフェイスはこれらのステート間を移動します。

図 2: スパンニングツリー インターフェイス ステート



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

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

ブロッキングステート

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

ブロッキング状態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。

リスニング状態

リスニング状態は、ブロッキング状態を経て、レイヤ2インターフェイスが最初に移行する状態です。インターフェイスがリスニング状態になるのは、スパン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。

リスニング状態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。

ラーニング状態

ラーニング状態のレイヤ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状態からラーニング状態に移行します。

ラーニング状態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。

フォワーディング状態

フォワーディング状態のレイヤ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状態からフォワーディング状態に移行します。

フォワーディング状態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。

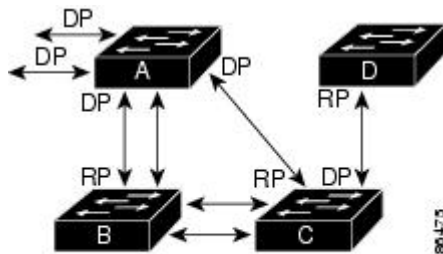
- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信しません。

switch またはポートがルート switch またはルート ポートになる仕組み

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

switch A はルート スイッチとして選択されます。すべてのスイッチのスイッチのプライオリティがデフォルト (32768) に設定されており、switch 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、switch A が最適なルート スイッチとは限りません。ルート スイッチになるように、最適なスイッチのプライオリティを引き上げる (数値を引き下げる) と、スパニングツリーの再計算が強制的に行われ、最適なスイッチをルートとした新しいトポロジが形成されます。

図 3: スパニングツリー トポロジ



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、switch B のあるポートがギガビットイーサネットリンクで、switch 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。

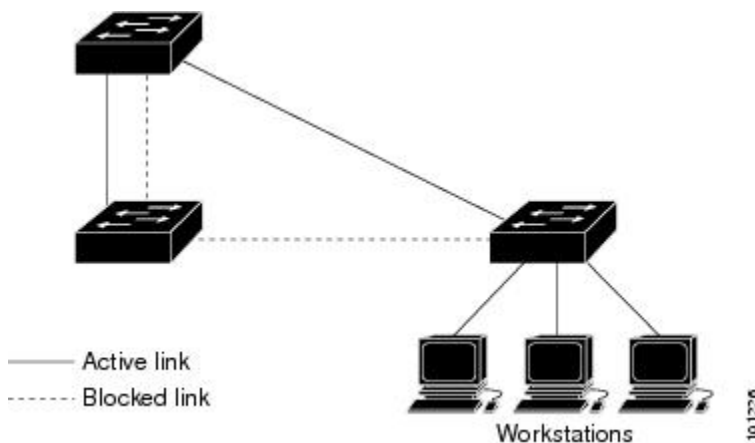
関連トピック

[ポートプライオリティの設定](#), (22 ページ)

スパン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、ポートプライオリティとポートIDが加算され、最大値を持つリンクがスパンニングツリーによってディセーブルにされます。

図 4: スパンニングツリーおよび冗長接続



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

スパンニングツリー 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。

スパン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。スパンニングツリーがディ

セーブルの場合は、スイッチまたはスタック内の各スイッチは、それらのパケットを不明のマルチキャストアドレスとして転送します。

接続を維持するためのエージング タイムの短縮

ダイナミック アドレスのエージング タイムはデフォルトで5分です。これは、**mac address-table aging-time** グローバル コンフィギュレーション コマンドのデフォルトの設定です。ただし、スパン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。スパン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ンニングツリー インスタンスであるため、スイッチは VLAN 単位でエージング タイムを短縮します。ある VLAN でスパ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間隔がそのまま保持されます。

関連トピック

[ルート switch の設定, \(19 ページ\)](#)

[STP の制約事項, \(1 ページ\)](#)

スパンニングツリー モードおよびプロトコル

このスイッチでサポートされるモードおよびプロトコルは、次のとおりです。

- **PVST+** : このスパンニングツリー 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+はスイッチ上の各 VLAN でサポートされる最大数まで動作し、各 VLAN にネットワーク上でのループフリー パスを提供します。

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

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

RapidPVST+はPVST+と同じ設定を使用している（特に明記する場合を除く）、スイッチで必要なことは最小限の追加設定のみです。RapidPVST+の利点は、大規模なPVST+のインストールベースをRapidPVST+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。RapidPVST+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となる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度コンバージェンスを可能にします。

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RapidPVST+モードでは、スイッチまたはスイッチスタックは最大128のスパ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、スイッチまたはスイッチスタックは最大65のMSTインスタンスをサポートします。特定のMSTインスタンスにマッピング可能なVLAN数に制限はありません。

関連トピック

[スパ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+スイッチを複数のMSTリージョンに接続することはできません。

ネットワーク内にRapidPVST+を実行しているスイッチとPVST+を実行しているスイッチが存在する場合、RapidPVST+スイッチとPVST+スイッチ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。RapidPVST+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RapidPVST+スイッチでなければなりません。PVST+インスタンスでは、ルートスイッチはPVST+スイッチでなければなりません。PVST+スイッチはネットワークのエッジに配置する必要があります。

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

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

関連トピック

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化](#)

[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 スイッチのネットワークにおいて、スイッチはトランク上で許容される VLAN ごとに 1 つのスパンニングツリー インスタンスを維持します。

IEEE 802.1Q トランクを介して Cisco スイッチを他社製のデバイスに接続する場合、Cisco スイッチは PVST+ を使用してスパ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、スイッチは PVST+ ではなく Rapid PVST+ を使用します。スイッチは、トランクの IEEE 802.1Q VLAN のスパンニングツリー インスタンスと他社の IEEE 802.1Q スイッチのスパンニングツリー 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 スイッチからなるクラウドにより分離された Cisco スイッチによって維持されます。Cisco スイッチを分離する他社製の IEEE 802.1Q クラウドは、スイッチ間の単一トランク リンクとして扱われます。

PVST+ は IEEE 802.1Q トランクで自動的に有効になるので、ユーザ側で設定する必要はありません。アクセス ポートおよび ISL (スイッチ間リンク) トランク ポートでの外部スパ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、スイッチで IP サービス フィーチャセットをイネーブルにする必要があります。

スパンニングツリー機能のデフォルト設定

表 3: スパン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
スパンニングツリー モード	Rapid PVST+ (PVST+ と MSTP はディセーブル)
switch プライオリティ	32768
スパン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
スパン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
スパンニングツリーVLANポートプライオリティ (VLAN単位で設定可能)	128
スパンニングツリー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
スパンニングツリー 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

[スパン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ン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、スイッチは Rapid PVST+ プロトコルを実行します。

デフォルトモード以外のモードをイネーブルにする場合、この手順は必須です。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例 : Switch> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	configureterminal 例 : Switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	spanning-tree mode {pvst mst rapid-pvst} 例： Switch(config)# spanning-tree mode pvst	スパンニングツリー モードを設定します。 <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 を選択して、Rapid PVST+ をイネーブルにします。
ステップ 4	interface interface-id 例： Switch(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： Switch(config-if)# spanning-tree link-type point-to-point	このポートのリンクタイプがポイントツーポイントであることを指定します。 このポート（ローカルポート）をポイントツーポイントリンクでリモートポートと接続し、ローカルポートが指定ポートになると、スイッチはリモートポートとネゴシエーションし、ローカルポートをフォワーディングステートにすばやく変更します。
ステップ 6	end 例： Switch(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： Switch# clear spanning-tree detected-protocols	スイッチ上のいずれかのポートが IEEE 802.1D レガシースイッチ上のポートに接続されている場合は、このコマンドによりスイッチ全体のプロトコル移行プロセスを再開します。 このステップは、このスイッチで Rapid PVST+ が稼働していることを指定スイッチが検出する場合のオプションです。

関連トピック

[スパンニングツリー 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。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Switch> enable	特権EXECモードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configureterminal 例： Switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	no spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> 例： Switch(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： Switch(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ンニングツリー インスタンス, \(13 ページ\)](#)
- [スパンニングツリー機能のデフォルト設定, \(15 ページ\)](#)

ルート switch の設定

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

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

この手順は任意です。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例 : Switch> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	configureterminal 例 : Switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> root primary [diameter <i>net-diameter</i>] 例 : Switch(config)# spanning-tree vlan 20-24 root primary diameter 4	指定された VLAN のルートになるように、スイッチを設定します。 • <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

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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"> （オプション） diameter net-diameter には、任意の 2 つのエンドステーション間の最大スイッチ数を指定します。範囲は 2 ～ 7 です。
ステップ 4	<p>end</p> <p>例：</p> <pre>Switch(config)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

ルートスイッチとしてスイッチを設定した後で、**spanning-tree vlan vlan-idhello-time**、**spanning-tree vlan vlan-idforward-time**、および **spanning-tree vlan vlan-idmax-age** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、hello タイム、転送遅延時間、および最大エージング タイムを手動で設定することは推奨できません。

関連トピック

- [ブリッジ ID、デバイス プライオリティ、および拡張システム ID、（5 ページ）](#)
- [スパンニングツリー 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、（12 ページ）](#)
- [STP の制約事項、（1 ページ）](#)

セカンダリ ルート デバイスの設定

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

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

この手順は任意です。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Switch> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configureterminal 例： Switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> root secondary [<i>diameter net-diameter</i>] 例： Switch(config)# spanning-tree vlan 20-24 root secondary diameter 4	指定された VLAN のセカンダリ ルートになるように、スイッチを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>vlan-id</i> には、VLANID 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。 • (オプション) <i>diameter net-diameter</i> には、任意の 2 つのエンドステーション間の最大スイッチ数を指定します。指定できる範囲は 2 ～ 7 です。 プライマリ ルート スイッチを設定したときと同じネットワーク直径を使用してください。
ステップ 4	end 例： Switch(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 スタックのメンバである場合、**spanning-tree [vlan *vlan-id*] port-priority *priority*** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドの代わりに、**spanning-tree [vlan *vlan-id*] cost *cost*** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、フォワーディング ステートにするインターフェイスを選択する必要があります。最初に選択させるインターフェイスには、低いコスト値を割り当て、最後に選択させるインターフェイスには高いコスト値を割り当てます。

この手順は任意です。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Switch> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	configureterminal 例： Switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interface <i>interface-id</i> 例： Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 有効なインターフェイスは、物理ポートおよびポート チャネル論理インターフェイス (port-channel <i>port-channel-number</i>) です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	spanning-tree port-priority <i>priority</i> 例： Switch(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 <i>vlan-id</i> port-priority <i>priority</i> 例： Switch(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： Switch(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

[ポート プライオリティとパス コスト, \(6 ページ\)](#)

[switch またはポートがルート switch 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。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Switch> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configureterminal 例： Switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interface interface-id 例： Switch(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： Switch(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-idcost cost 例： Switch(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。 • <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： Switch(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。

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

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



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

この手順は任意です。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p>enable</p> <p>例 :</p> <pre>Switch> enable</pre>	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	<p>configureterminal</p> <p>例 :</p> <pre>Switch# 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>priority <i>priority</i></p> <p>例 :</p> <pre>Switch(config)# spanning-tree vlan 20 priority 8192</pre>	<p>VLAN のスイッチ プライオリティの設定</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> の範囲は 0 ~ 61440 で、4096 ずつ増加します。デフォルトは 32768 です。この値が低いほど、スイッチがルートスイッチとして選択される可能性が高くなります。 <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> <pre>Switch(config-if)# end</pre>	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。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p>enable</p> <p>例 :</p> <pre>Switch> enable</pre>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。</p>
ステップ 2	<p>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i>hello-time <i>seconds</i></p> <p>例 :</p> <pre>Switch(config)# spanning-tree vlan 20-24 hello-time 3</pre>	<p>VLAN の hello タイムを設定します。hello タイムはルートスイッチによって設定メッセージが生成されて送信される時間の間隔です。このメッセージは、スイッチが活動中であることを表します。</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>Switch(config-if)# end</pre>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

VLAN の転送遅延時間の設定

この手順は任意です。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p>enable</p> <p>例 :</p> <pre>Switch> enable</pre>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。</p>
ステップ 2	<p>configureterminal</p> <p>例 :</p> <pre>Switch# 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 vlan-id forward-time seconds</p> <p>例 :</p> <pre>Switch(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>Switch(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。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p>enable</p> <p>例 :</p> <pre>Switch> enable</pre>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します (要求された場合)。</p>
ステップ 2	<p>configureterminal</p> <p>例 :</p> <pre>Switch# 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> <pre>Switch(config)# spanning-tree vlan 20 max-age 30</pre>	<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、スイッチ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。</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>Switch(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。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Switch> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configureterminal 例： Switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	spanning-tree transmit hold-count <i>value</i> 例： Switch(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： Switch(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ニングツリー情報を表示します。
show spanning-tree interface <i>interface-id portfast</i>	指定したインターフェイスのスパニングツリー portfast 情報を表示します。
show spanning-tree summary [totals]	インターフェイス ステートのサマリーを表示します。または STP ステートセクションのすべての行を表示します。

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

