



スパニングツリー プロトコルの設定

- [機能情報の確認](#) (1 ページ)
- [STP の制約事項](#) (1 ページ)
- [スパニング ツリー プロトコルに関する情報](#) (2 ページ)
- [スパニングツリー機能の設定方法](#) (15 ページ)
- [スパニングツリー ステータスのモニタリング](#) (29 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 によってスイッチ 優先度の値が増加します。
- 各スパニングツリー インスタンスのルートスイッチは、バックボーンまたはディストリビューション スイッチでなければなりません。アクセス スイッチをスパニングツリー プライマリ ルートとして設定しないでください。

- Catalyst 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 スイッチの設定](#) (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](#) (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](#) (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。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) ステータスにされます。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。スイッチは、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。スイッチ

はこのフレームを転送しませんが、このフレームを使用してループフリーパスを構築します。BPDUには、スイッチおよびMACアドレス、スイッチの優先順位、ポートの優先順位、およびパスコストを含む、送信側スイッチとそのポートに関する情報が含まれます。スパニングツリーはこの情報を使用して、スイッチドネットワーク用のルートスイッチおよびルートポートを選定し、さらに、各スイッチドセグメントのルートポートおよび指定ポートを選定します。

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



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

スパニングツリー トポロジと BPDU

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

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

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

- 送信スイッチがルートスイッチとして識別するスイッチの一意のブリッジID
- ルートまでのスパニングツリーパスコスト
- 送信スイッチのブリッジID
- メッセージエージ
- 送信側インターフェイスID
- hello タイマー、転送遅延タイマー、およびmax-ageプロトコルタイマーの値

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

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

BPDU の交換によって、次の処理が行われます。

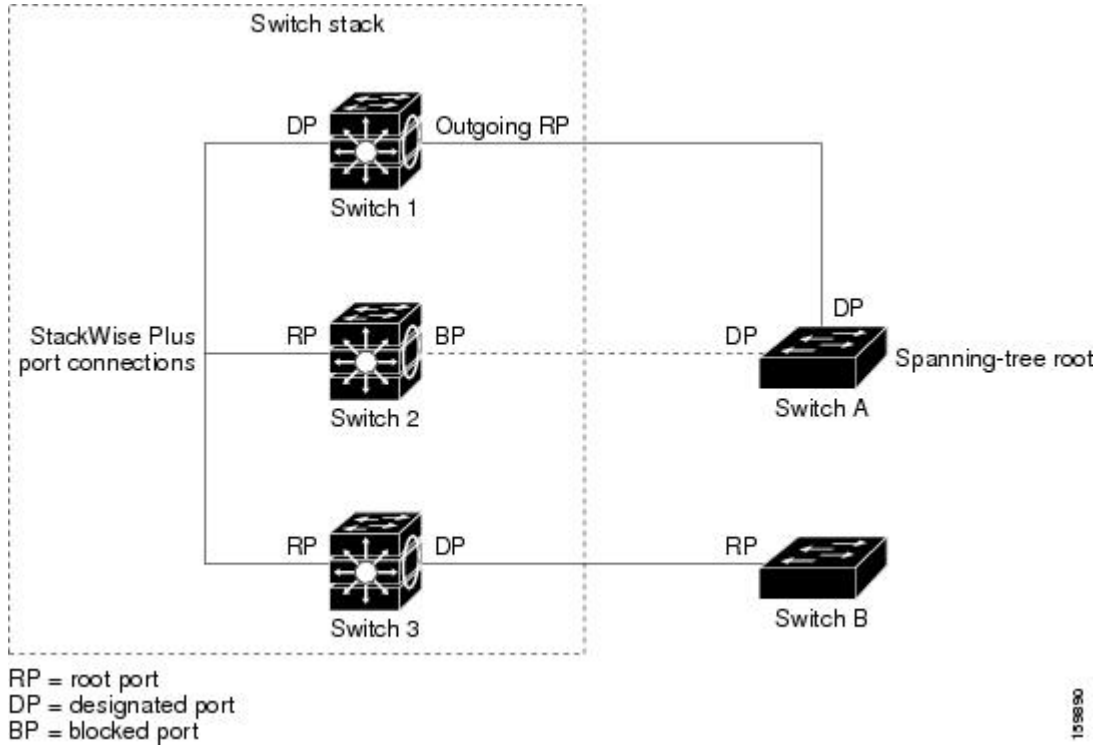
- ネットワーク内の 1 つのスイッチがとして選択されます。ルート スイッチ（スイッチド ネットワークのスパニングツリー トポロジーの論理的な中心）。箇条書きの項目の下の図を参照してください。

VLAN ごとに、スイッチ優先度が最も高い（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スイッチがルート スイッチになります。スイッチの優先順位の値は、次の図のようにブリッジ ID の最上位ビットを占めます。

- 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（スイッチ 2 およびスイッチ 3）。
- ルート スイッチへの最短距離は、パス コストに基づいてスイッチごとに計算されます。
- LAN セグメントごとに指定スイッチが選択されます。指定スイッチは、その LAN からルート スイッチにパケットを転送するときの最小パス コストを提供します。DP は、指定スイッチが LAN に接続されているポートです。

図 1: スイッチ スタックのスパンニングツリー 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 スイッチとして選択されます。スタック ルート スイッチには出力ルート ポート (スイッチ 1) が含まれます。



スイッチド ネットワーク上のいずれの地点からでもルート 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 スイッチの設定](#) (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 を保有する必要があります。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

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

拡張システム ID のサポートにより、ルートスイッチ、セカンダリ ルートスイッチ、および VLAN のスイッチプライオリティの手動での設定方法に影響が生じます。たとえば、スイッチのプライオリティ値を変更すると、スイッチがルートスイッチとして選定される可能性も変更されることとなります。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

- [ルートスイッチの設定 \(18 ページ\)](#)
- [STP の制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [ルートスイッチの設定](#)
- [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、スパニングツリーはポートプライオリティを使用して、フォワーディングステートにするインターフェイスを選択します。最初に選択されるインターフェイスには高いプライオリティ値（小さい数値）を割り当て、最後に選択されるインターフェイスには低いプライオリティ値（高い数値）を割り当てることができます。すべてのインターフェイスに同じプライオリティ値が与えられている場合、スパニングツリーはインターフェイス番号が最小のインターフェイスをフォワーディングステートにし、他のインターフェイスをブロックします。

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

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。

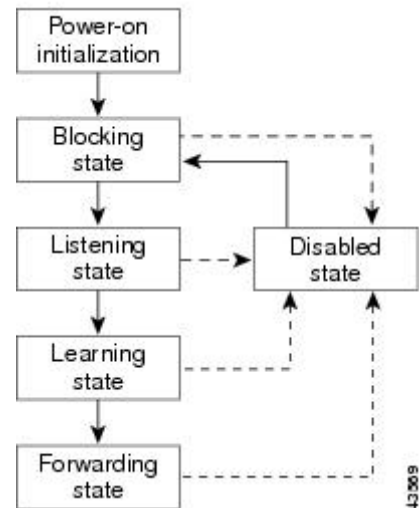
スパニングツリーを使用しているスイッチの各レイヤ2インターフェイスは、次のいずれかのステートになります。

- **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

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、スイッチを起動するとスパニングツリーが有効になります。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、スイッチが転送データベースのエンドステーションの位置情報を学習しているとき、インターフェイスはフレーム転送をブロックし続けます。
4. 転送遅延タイマーが満了すると、スパニングツリーはインターフェイスをフォワーディングステートに移行させ、このときラーニングとフレーム転送の両方が可能になります。

ブロッキングステート

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

ブロッキングステートのインターフェイスは、次の機能を実行します。

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

リスニング ステート

リスニング ステートは、ブロッキング ステートを経て、レイヤ 2 インターフェイスが最初に移行するステートです。インターフェイスがリスニング ステートになるのは、Spanning Tree 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ンニングツリーに関与しません。ディセーブルステートのインターフェイスは動作不能です。

ディセーブルインターフェイスは、次の機能を実行します。

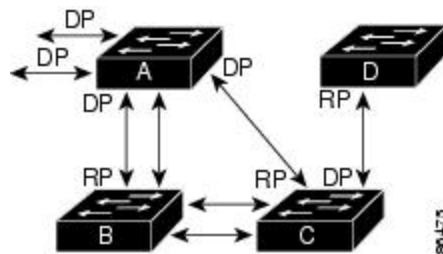
- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信しません。

スイッチまたはポートがルートスイッチまたはルートポートになる仕組み

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

図 3: スパンニングツリートポロジ

スイッチ A はルートスイッチとして選択されます。すべてのスイッチのスイッチの優先度がデフォルト (32768) に設定されており、スイッチ A の MAC アドレスが最も小さいためです。ただし、トラフィックパターン、転送インターフェイスの数、またはリンクタイプによっては、スイッチ A が最適なルートスイッチとは限りません。ルートスイッチになるように、最適なスイッチの優先度を引き上げる (数値を引き下げる) と、スパンニングツリーの再計算が強制的に行われ、最適な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。



RP = Root Port
DP = Designated Port

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

たとえば、スイッチ B のあるポートがギガビットイーサネットリンクで、スイッチ上の別のポート (10/100 リンク) がルートポートであると仮定します。ネットワークトラフィックはギガビットイーサネットリンクに流す方が効率的です。ギガビットイーサネットポートのスパ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。

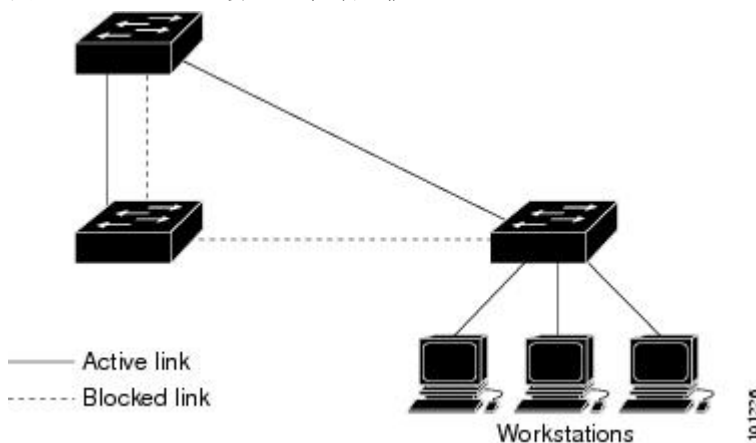
関連トピック

[ポートプライオリティの設定](#) (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、スイッチ間に冗長リンクを設定することもできます。

スパニングツリー アドレスの管理

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

スパニングツリー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ージング タイムの短縮

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

転送遅延パラメータ値 (**spanning-tree vlan *vlan-id* forward-time seconds** グローバル コンフィギュレーション コマンド) と同じです。

各 VLAN はそれぞれ独立したスパンニングツリー 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 スイッチの設定](#) (18 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。

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)、スイッチで必要なことは最小限の追加設定のみです。Rapid PVST+ の利点は、大規模な PVST+ のインストール ベースを Rapid PVST+ に移行する際に、複雑なマルチ スパンニングツリー 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。

関連トピック

[スパンニングツリー モードの変更](#)

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、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](#) (14 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ます。PVST+ スイッチを複数の MST リージョンに接続することはできません。

ネットワーク内に Rapid PVST+ を実行しているスイッチと PVST+ を実行しているスイッチが存在する場合、Rapid PVST+ スイッチと PVST+ スイッチを別のスパンニングツリー 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+ 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+	Yes	あり (制限あり)	あり (PVST+に戻る)
MSTP	あり (制限あり)	Yes	あり (PVST+に戻る)
Rapid PVST+	あり (PVST+に戻る)	あり (PVST+に戻る)	Yes

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 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 サービスフィア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)
スイッチ priority	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

機能	デフォルト設定
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 \(13 ページ\)](#)

スパニングツリー機能の設定方法

スパニングツリー モードの変更 (CLI)

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

デフォルトモード以外のモードをイネーブルにする場合、この手順は必須です。

手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **spanning-tree mode {pvst | mst | rapid-pvst}**
4. **interface interface-id**

5. **spanning-tree link-type point-to-point**
6. **end**
7. **clear spanning-tree detected-protocols**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<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。</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>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 mode {pvst mst rapid-pvst}</p> <p>例 :</p> <pre>Switch(config)# spanning-tree mode pvst</pre>	<p>スパニングツリー モードを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • PVST+ をイネーブルにするには、pvst を選択します。 • MSTP をイネーブルにするには、mst を選択します。 • rapid-pvst を選択して、Rapid PVST+ をイネーブルにします。
ステップ 4	<p>interface interface-id</p> <p>例 :</p> <pre>Switch(config)# interface FastEthernet1/0/1</pre>	<p>設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。有効なインターフェイスとしては、物理ポート、VLAN、ポートチャネルなどがあります。VLAN ID の範囲は 1 ~ 4094 です。指定できるポートチャネルの範囲は 1 ~ 48 です。</p>
ステップ 5	<p>spanning-tree link-type point-to-point</p> <p>例 :</p> <pre>Switch(config-if)# spanning-tree link-type point-to-point</pre>	<p>このポートのリンクタイプがポイントツーポイントであることを指定します。</p> <p>このポート (ローカルポート) をポイントツーポイントリンクでリモートポートと接続し、ローカルポートが指定ポートになると、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。</p>
ステップ 6	<p>end</p> <p>例 :</p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
	Switch(config-if)# end	
ステップ 7	<p>clear spanning-tree detected-protocols</p> <p>例 :</p> <pre>Switch# clear spanning-tree detected-protocols</pre>	<p>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。</p> <p>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。</p>

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	<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。</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>configureterminal</p> <p>例 :</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>

	コマンドまたはアクション	目的
	Switch# <code>configure terminal</code>	
ステップ 3	<code>no spanning-tree vlan vlan-id</code> 例： Switch(config)# <code>no spanning-tree vlan 300</code>	<code>vlan-id</code> に指定できる範囲は 1 ~ 4094 です。
ステップ 4	<code>end</code> 例： Switch(config)# <code>end</code>	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 \(14 ページ\)](#)

ルートスイッチの設定

特定の VLAN でスイッチをルートとして設定するには、`spanning-tree vlan vlan-idroot` 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-idroot 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	<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。</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>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> root primary [diameter <i>net-diameter</i>]</p> <p>例 :</p> <pre>Switch(config)# spanning-tree vlan 20-24 root primary diameter 4</pre>	<p>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。</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。 (オプション) diameter <i>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。範囲は 2 ~ 7 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>

次のタスク

スイッチをルートスイッチに設定した後に、**hello** タイム、転送遅延時間、最大エージングタイムを、**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手動で設定することは推奨しません。

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 \(11 ページ\)](#)

[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

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

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

この手順は任意です。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： 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 [diameter <i>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。 • <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。 • (オプション) diameter <i>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

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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 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。</p>
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>

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-tree vlan *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	<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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • パスワードを入力します (要求された場合)。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	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 gigabitethernet1/0/2	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： 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-treevlan vlan-idport-priority priority 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 \(6 ページ\)](#)

[スイッチまたはポートがルートスイッチまたはルートポートになる仕組み \(10 ページ\)](#)

パスコストの設定

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：	VLAN のコストを設定します。 ループが発生した場合、スパニングツリーはパスコストを使用して、フォワーディングステートにする

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

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。多くの場合、**spanning-tree vlan vlan-id root primary** および **spanning-tree vlan vlan-id root secondary** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、スイッチのプライオリティを変更することを推奨します。

この手順は任意です。

手順の概要

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>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。</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>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> 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>	<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 スイッチによって設定メッセージが生成されて送信される時間の間隔です。

この手順は任意です。

手順の概要

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

3. end

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例 : 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	spanning-tree vlan <i>vlan-id</i>hello-time seconds 例 : Switch(config)# spanning-tree vlan 20-24 hello-time 3	VLAN の hello タイムを設定します。hello タイムはルータ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。 ・ <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 : Switch(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。

手順の概要

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

手順の詳細

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

	コマンドまたはアクション	目的
	Switch> enable	
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>forward-time seconds 例 : Switch(config)# spanning-tree vlan 20,25 forward-time 18	VLAN の転送時間を設定します。転送遅延時間は、Spanning Tree 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。 <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	end 例 : Switch(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

VLAN の最大エージング タイムの設定

この手順は任意です。

手順の概要

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

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例 :	特権 EXEC モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	Switch> enable	<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	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 vlan-id max-age seconds 例： Switch(config)# spanning-tree vlan 20 max-age 30	VLAN の最大エージングタイムを設定します。最大エージングタイムは、スイッチが再設定を試す前にスパ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： Switch(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 value 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。 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： 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 のスパンニングツリー情報を表示します。
show spanning-tree interface <i>interface-id</i>	指定したインターフェイスのスパンニングツリー情報を表示します。
show spanning-tree interface <i>interface-id</i> portfast	指定したインターフェイスのスパンニングツリー portfast 情報を表示します。

<p>show spanning-tree summary [totals]</p>	<p>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。</p>
---	--

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。