



# スパニングツリー プロトコルの設定

- [STP の制約事項, 1 ページ](#)
- [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, 16 ページ](#)
- [スパニングツリー ステータスのモニタリング, 30 ページ](#)
- [スパニング ツリー プロトコルに関する追加情報, 31 ページ](#)
- [STP の機能情報, 32 ページ](#)

## STP の制約事項

- ルート デバイスとしてデバイスを設定しようとする場合、ルート デバイスにするために必要な値が 1 未満だと、失敗します。
- ネットワークが、拡張システム ID をサポートするデバイスとサポートしないものの両方で構成されている場合、拡張システム ID をサポートするデバイスがルート デバイスになる可能性は低くなります。古いソフトウェアを実行している接続デバイスのプライオリティより VLAN 番号が大きい場合は常に、拡張システム ID によってデバイス プライオリティ値が増加します。
- 各スパニングツリー インスタンスのルート デバイスは、バックボーンまたはディストリビューション デバイスでなければなりません。アクセス デバイスをスパニングツリー プライマリ ルートとして設定しないでください。

### 関連トピック

[ルート デバイスの設定, \(19 ページ\)](#)

[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](#)

[スパニングツリー 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。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スイッチ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) ステートにされます。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、デバイスおよび MAC アドレス、デバイスの優先順位、ポートの優先順位、およびパスコストを含む、送信側デバイスとそのポートに関する情報が含まれます。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。スパンニングツリーポートプライオリティ値は、ネットワークトポロジに

おけるポートの位置とともに、トラフィック転送におけるポートの位置がどれだけ適切であるかを表します。The コスト値は、メディア速度を表します。



- (注) デフォルトではデバイスは、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。

- 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）。デバイス 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、すべてのデバイスが同一のブリッジ 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つのデバイスがとして選択されます。ルートデバイス（スイッチドネットワークのスパンニングツリートポロジーの論理的な中心）。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）デバイスがルートデバイスとして選択されます。すべてのデバイスがデフォルトのプライオリティ（32768）で設定されている場合、VLAN内でMACアドレスの最も小さいデバイスがルートデバイスになります。デバイスのプライオリティ値は、次の図のようにブリッジIDの最上位ビットを占めます。

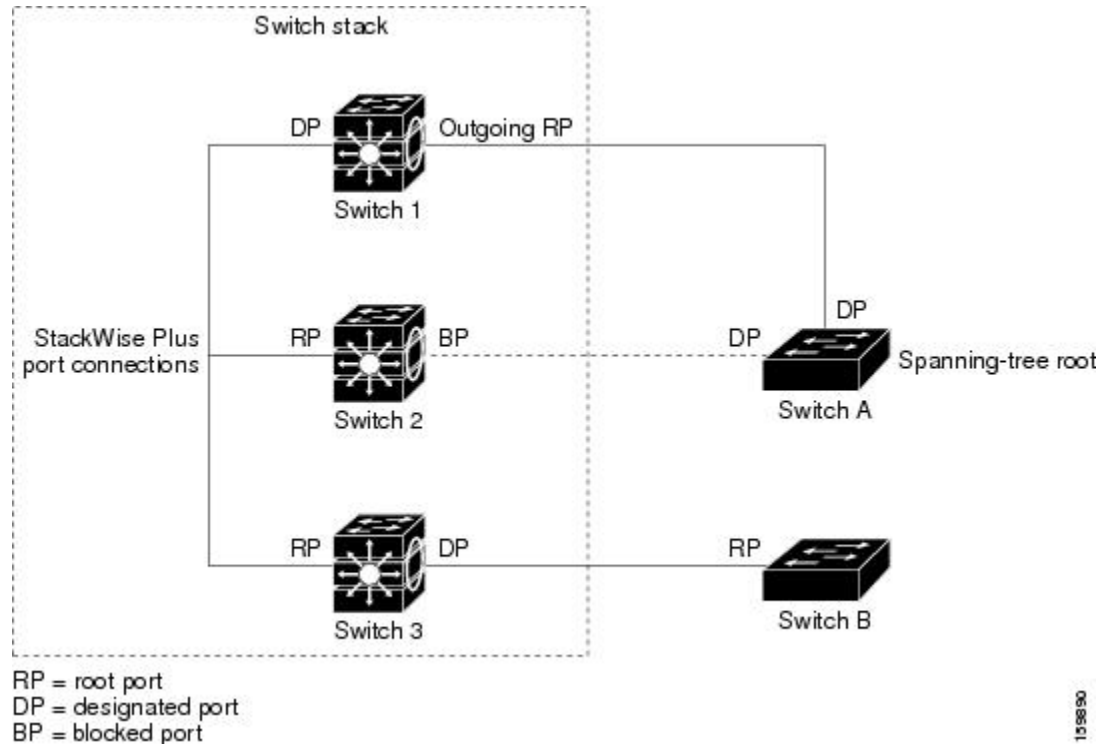
- デバイスごとに（ルートデバイスを除く）、ルートポートが1つ選択されます。このポートは、デバイスからルートデバイスにパケットを転送するとき最適パス（最小コスト）を提供します。

デバイススタックのルートポートを選択する場合には、スパン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
  - ルートデバイス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
- スタックルートデバイス上の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デバイスは、次の図に示すように指定デバイスになります（デバイス2およびデバイス3）。
  - ルートデバイスへの最短距離は、パスコストに基づいてデバイスごとに計算されます。
  - LANセグメントごとに指定デバイスが選択されます。指定デバイスは、そのLANからルートデバイスにパケットを転送するときの最小パスコストを提供します。DPは、指定デバイスが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デバイスとして選択されます。スタックルートデバイスには出力ルートポート（デバイス1）が含まれます。

図1: デバイ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デバイスに到達する場合に必要なパスはすべて、スパンニングツリーブロッキングモードになります。

関連トピック

- [ルートデバイスの設定, \(19 ページ\)](#)
- [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、それぞれのデバイスに固有のルートデバイス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、ルートデバイス、セカンダリルートデバイス、および VLAN のデバイス プライオリティの手動での設定方法に影響が生じます。たとえば、デバイスのプライオリティ値を変更すると、デバイスがルートデバイスとして選定される可能性も変更されることとなります。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 デバイスに 24576 に満たないデバイス プライオリティが設定されている場合は、デバイスはその VLAN について、自身のプライオリティを最小のデバイス プライオリティより 4096 だけ小さい値に設定します。4096 は、表に示すように 4 ビット デバイス 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。

デバイスがデバイス 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, \(22 ページ\)](#)

[パス コストの設定, \(23 ページ\)](#)

## 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。

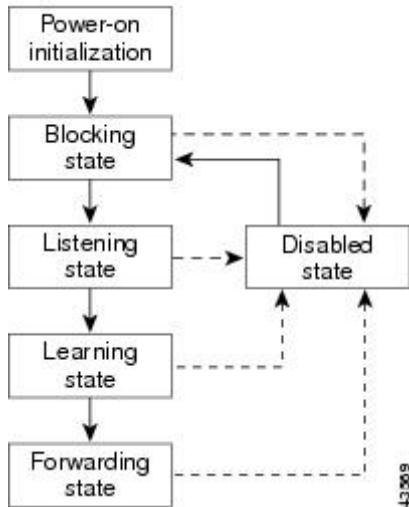
- **ブロッキング**：インターフェイスはフレーム転送に関与しません。
- **リスニング**：インターフェイスをフレーム転送に関与させることをスパンニングツリーが決定した場合、ブロッキング ステートから最初に移行するステートです。
- **ラーニング**：インターフェイスはフレーム転送に関与する準備をしている状態です。
- **フォワーディング**：インターフェイスはフレームを転送します。
- **ディセーブル**：インターフェイスはスパンニングツリーに含まれません。シャットダウンポートであるか、ポート上にリンクがないか、またはポート上でスパンニングツリーインスタンスが稼働していないためで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

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

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、デバイス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、デバイスの各インターフェイス、VLAN、ネットワークがブロッキング ステートからリスニング およびラーニングという移行ステートを通過します。スパンニングツリーは、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、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、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 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。

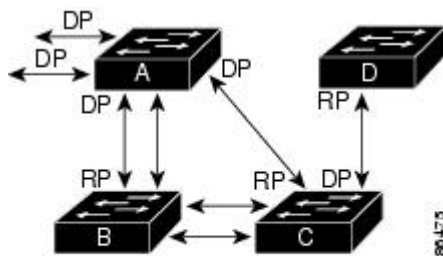
- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信しません。

### 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ン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 アドレスを持つデバイスがルート デバイスになります。

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

図 3: スパンニングツリー トポロジ



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、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。

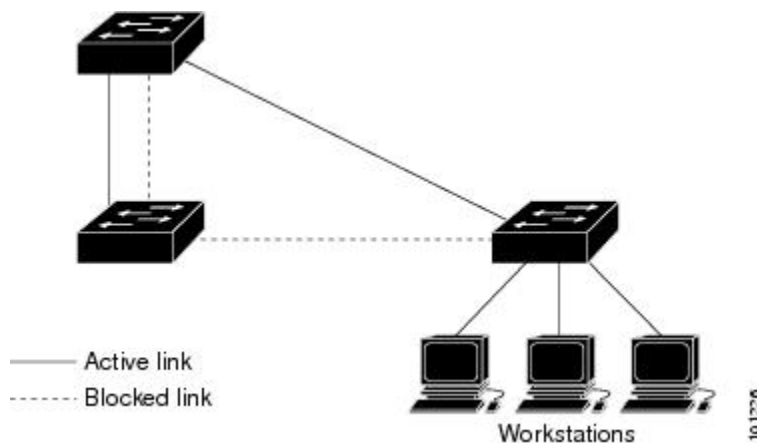
関連トピック

[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つのデバイスインターフェイスを別の1台のデバイス、または2台の異なるデバイスに接続することにより、スパンニングツリーを使用して冗長バックボーンを作成できます。スパンニングツリーは一方のインターフェイスを自動的にディセーブルにし、他方でエラーが発生した場合にはそのディセーブルにしていた方をイネーブルにします。一方のリンクが高速で、他方が低速の場合、必ず、低速の方のリンクがディセーブルになります。速度が同じ場合、ポート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、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 ステートに関係なく、スタック内の各デバイスは 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。

スパンニングツリーがイネーブルの場合、デバイスまたはスタック内の各デバイスの CPU は 0x0180C2000000 および 0x0180C2000010 宛てのパケットを受信します。スパンニングツリーがディセーブルの場合は、デバイスまたはスタック内の各デバイスは、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、デバイスは 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、デバイス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, \(19 ページ\)](#)

[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

このデバイスでサポートされるモードおよびプロトコルは、次のとおりです。

- **PVST+** : このスパンニングツリー モードは、IEEE 802.1D 標準およびシスコ独自の拡張機能に準拠します。PVST+はデバイス上の各 VLAN でサポートされる最大数まで動作し、各 VLAN にネットワーク上でのループフリーパスを提供します。

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

- **Rapid PVST+** : Rapid PVST+ はデバイス上のデフォルトの STP モードです。このスパンニングツリーモードは、IEEE 802.1w 標準に準拠した高速コンバージェンスを使用する以外は PVST+ と同じです。。高速コンバージェンスを行うため、Rapid PVST+ はトポロジ変更を受信すると、ポート単位でダイナミックに学習した MAC アドレス エントリをただちに削除します。

このような場合、PVST+ では、ダイナミックに学習した MAC アドレス エントリには短いエージング タイムが使用されます。

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）、デバイス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 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。デバイススタックでは、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、デバイスまたはデバイス 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、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。

#### 関連トピック

[スパンニングツリーのディセーブル化, \(18 ページ\)](#)

[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+ 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 デバイスは 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 デバイスは PVST+ デバイスでなければなりません。PVST+ デバイスはネットワークのエッジに配置する必要があります。

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+	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 ストラテジに一定の制限を設けています。この規格では、トランク上で使用できるすべての VLAN に対して、1 つのスパンニングツリー インスタンスしか認められません。ただし、IEEE 802.1Q トランクを介して接続される Cisco デバイスのネットワークにおいて、デバイスはトランク上で許容される VLAN ごとに 1 つのスパンニングツリー インスタンスを維持します。

IEEE 802.1Q トランクを介して Cisco デバイスを他社製のデバイスに接続する場合、Cisco デバイスは PVST+ を使用してスパンニングツリーの相互運用性を実現します。Rapid PVST+ がイネーブルの場合、デバイスは PVST+ ではなく Rapid PVST+ を使用します。デバイスは、トランクの IEEE 802.1Q VLAN のスパンニングツリー インスタンスと他社の IEEE 802.1Q デバイスのスパンニングツリー インスタンスを結合します。

ただし、PVST+ または Rapid PVST+ の情報はすべて、他社製の IEEE 802.1Q デバイスからなるクラウドにより分離された Cisco デバイスによって維持されます。Cisco デバイスを分離する他社製の IEEE 802.1Q クラウドは、デバイス間の単一トランク リンクとして扱われます。

PVST+ は IEEE 802.1Q トランクで自動的に有効になるので、ユーザ側で設定する必要はありません。アクセスポートおよび 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

プは個々の VLAN スパンニングツリーの上部にスパンニングツリーを形成できるので、VLAN 間で複数の接続がある場合に、ループが形成されないようにします。また、ブリッジングされている VLAN からの個々のスパンニングツリーが単一のスパンニングツリーに縮小しないようにする働きもします。

VLANブリッジスパンニングツリーをサポートするには、一部のスパンニングツリータイマーを増やします。フォールバックブリッジング機能を使用するには、デバイスでネットワークアドバンテージライセンスを有効にする必要があります。

## スパンニングツリーとデバイススタック

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

- 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、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、そのスイッチは、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。
- デバイス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。
- デバイス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)

機能	デフォルト設定
デバイス 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
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, \(18 ページ\)](#)

[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、デバイスは Rapid PVST+ プロトコルを実行します。

デフォルトモード以外のモードをイネーブルにする場合、この手順は必須です。



手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p><b>enable</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device&gt; 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><b>configureterminal</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre>	<p>グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。</p>
ステップ 3	<p><b>spanning-tree mode {pvst   mst   rapid-pvst}</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# spanning-tree mode pvst</pre>	<p>スパンニングツリー モードを設定します。</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PVST+をイネーブルにするには、<b>pvst</b>を選択します。</li> <li>• MSTP をイネーブルにするには、<b>mst</b>を選択します。</li> <li>• <b>rapid-pvst</b> を選択して、Rapid PVST+ をイネーブルにします。</li> </ul>
ステップ 4	<p><b>interface interface-id</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/1</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><b>spanning-tree link-type point-to-point</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-if)# spanning-tree link-type point-to-point</pre>	<p>このポートのリンクタイプがポイントツーポイントであることを指定します。</p> <p>このポート（ローカルポート）をポイントツーポイントリンクでリモートポートと接続し、ローカルポートが指定ポートになると、デバイスはリモートポートとネゴシエーションし、ローカルポートをフォワーディング ステートにすばやく変更します。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>end</b>  例： Device(config-if)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	<b>clear spanning-tree detected-protocols</b>  例： Device# <b>clear spanning-tree detected-protocols</b>	デバイス上のいずれかのポートが IEEE 802.1D レガシー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。

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	<b>enable</b>  例： Device> <b>enable</b>	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
ステップ 2	<b>configureterminal</b>  例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>no spanning-tree vlan vlan-id</b>  例： Device (config)# <b>no spanning-tree vlan 300</b>	<i>vlan-id</i> に指定できる範囲は 1 ~ 4094 です。
ステップ 4	<b>end</b>  例： Device (config)# <b>end</b>	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 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-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、デバイス プライオリティをデフォルト値 (32768) から、それより大幅に小さい値に変更します。このコマンドを入力すると、ソフトウェアが各 VLAN について、ルート デバイスのデバイス プライオリティを確認します。拡張システム ID をサポートするため、デバイスは指定された VLAN の自身のプライオリティを 24576 に設定します。この値によって、このデバイスを指定された VLAN のルートに設定できます。

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デバイス 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、デバイス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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p><b>enable</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device&gt; 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><b>configureterminal</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre>	<p>グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。</p>
ステップ 3	<p><b>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> root primary [<i>diameter net-diameter</i>]</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device (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、デバイスを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <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。</li> <li>• (オプション) <b>diameter net-diameter</b> には、任意の 2 つのエンドステーション間の最大デバイス数を指定します。範囲は 2 ~ 7 です。</li> </ul>
ステップ 4	<p><b>end</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device (config)# end</pre>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

次の作業

デバイスをルート デバイスに設定した後に、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
- 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

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

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

この手順は任意です。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p><b>enable</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device&gt; 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><b>configureterminal</b></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><b>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> root secondary [diameter <i>diameter</i> net-diameter]</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# spanning-tree vlan 20-24 root secondary diameter 4</pre>	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <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。</li> <li>• (オプション) <b>diameter net-diameter</b> には、任意の 2 つのエンドステーション間の最大デバイス数を指定します。指定できる範囲は 2 ~ 7 です。</li> </ul> <p>プライマリ ルート デバイスを設定したときと同じネットワーク直径を使用してください。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>end</b>  例： Device (config) # <b>end</b>	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) デバイスがデバイス 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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Device> <b>enable</b>	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	<b>configureterminal</b>  例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>interface interface-id</b>  例： Device (config) # <b>interface gigabitethernet1/0/2</b>	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 ( <b>port-channel port-channel-number</b> ) です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>spanning-tree port-priority priority</b>  例：  Device(config-if)# <b>spanning-tree port-priority 0</b>	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	<b>spanning-tree vlan vlan-id port-priority priority</b>  例：  Device(config-if)# <b>spanning-tree vlan 20-25 port-priority 0</b>	VLAN のポート プライオリティを設定します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <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。</li> <li>• <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。</li> </ul>
ステップ 6	<b>end</b>  例：  Device(config-if)# <b>end</b>	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, \(6 ページ\)](#)

[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	<p><b>enable</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device&gt; 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><b>configureterminal</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device# configure terminal</pre>	<p>グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。</p>
ステップ 3	<p><b>interface interface-id</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# interface gigabitethernet1/0/1</pre>	<p>設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。有効なインターフェイスは、物理ポートおよびポート チャネル論理インターフェイス (<b>port-channel port-channel-number</b>) です。</p>
ステップ 4	<p><b>spanning-tree cost cost</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-if)# spanning-tree cost 250</pre>	<p>インターフェイスのコストを設定します。</p> <p>ループが発生した場合、スパンニングツリーはパスコストを使用して、フォワーディング ステートにするインターフェイスを選択します。低いパスコストは高速送信を表します。</p> <p><i>cost</i> の範囲は 1 ~ 200000000 です。デフォルト値はインターフェイスのメディア速度から派生します。</p>
ステップ 5	<p><b>spanning-tree vlan vlan-idcost cost</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-if)# spanning-tree vlan 10,12-15,20 cost 300</pre>	<p>VLAN のコストを設定します。</p> <p>ループが発生した場合、スパンニングツリーはパスコストを使用して、フォワーディング ステートにするインターフェイスを選択します。低いパスコストは高速送信を表します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <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。</li> <li>• <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。</li> </ul>



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>end</b>  例： Device (config-if) # <b>end</b>	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

デバイス プライオリティを設定して、スタンドアロンデバイスまたはスタックにあるデバイスがルートデバイスとして選択される可能性を高めることができます。



(注) このコマンドの使用には注意してください。多くの場合、**spanning-tree vlan vlan-idroot primary** および **spanning-tree vlan vlan-idroot secondary** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、デバイスのプライオリティを変更することを推奨します。

この手順は任意です。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Device> <b>enable</b>	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	<b>configure terminal</b>  例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>spanning-tree vlan vlan-id priority priority</b>  例： Device (config) # <b>spanning-tree vlan 20 priority 8192</b>	VLAN のデバイス プライオリティの設定  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <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。</li> <li>• <i>priority</i> の範囲は 0 ～ 61440 で、4096 ずつ増加します。デフォルトは 32768 です。この値が低いほど、デバイスがルートデバイスとして選択される可能性が高くなります。</li> </ul> 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。
ステップ 4	<b>end</b>  例： Device (config-if) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## hello タイムの設定

hello タイムはルートデバイスによって設定メッセージが生成されて送信される時間の間隔です。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	<b>enable</b>  例： Device> <b>enable</b>	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	<b>spanning-tree vlan vlan-id hello-time seconds</b>  例： Device (config) #	VLAN の hello タイムを設定します。hello タイムはルートデバイスによって設定メッセージが生成されて送信される時間の間隔です。このメッセージは、デバイスが活動中であることを表します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>spanning-tree vlan 20-24 hello-time 3</code>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <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。</li> <li>• <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。</li> </ul>
ステップ 3	<b>end</b>  例： Device (config-if) # <b>end</b>	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	<b>enable</b>  例： Device> <b>enable</b>	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	<b>configureterminal</b>  例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>spanning-tree vlan vlan-id forward-time seconds</b>  例： Device (config) # <b>spanning-tree vlan 20,25 forward-time 18</b>	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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <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。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <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。</li> </ul>
ステップ 4	<b>end</b>  例：  Device (config) # <b>end</b>	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	<b>enable</b>  例：  Device> <b>enable</b>	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	<b>configureterminal</b>  例：  Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>spanning-tree vlan vlan-idmax-age seconds</b>  例：  Device (config) # <b>spanning-tree vlan 20 max-age 30</b>	VLAN の最大エージング タイムを設定します。最大エージング タイムは、デバイスが再設定を試す前にスパ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"> <li>• <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。</li> <li>• <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。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>end</b>  例： Device(config-if) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## 転送保留カウントの設定

転送保留カウント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	<b>enable</b>  例： Device> <b>enable</b>	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	<b>configureterminal</b>  例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>spanning-tree transmit hold-count value</b>  例： Device(config) # <b>spanning-tree transmit hold-count 6</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>end</b>  例： Device(config)# <b>end</b>	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

<b>show spanning-tree active</b>	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。
<b>show spanning-tree detail</b>	インターフェイス情報の詳細サマリーを表示します。
<b>show spanning-tree vlan <i>vlan-id</i></b>	指定した VLAN のスパンニング ツリー情報を表示します。
<b>show spanning-tree interface <i>interface-id</i></b>	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。
<b>show spanning-tree interface <i>interface-id</i> portfast</b>	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。
<b>show spanning-tree summary [totals]</b>	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
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。	<i>Command Reference, (Catalyst 9400 Series Switches)</i> の「Layer 2/3 Commands」の項を参照してください

## 標準および RFC

標準/RFC	Title
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	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。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

シスコのテクニカル サポート

説明	Link
<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><a href="http://www.cisco.com/support">http://www.cisco.com/support</a></p>

## STP の機能情報

リリース	変更内容
Cisco IOS XE Everest 16.6.1	この機能が導入されました。