



## スパンニングツリー プロトコルの設定

この章では、Catalyst デバイスのポートベース VLAN 上でスパンニングツリープロトコル (STP) を設定する方法について説明します。このデバイスは、IEEE 802.1D 標準に準拠した Per-VLAN Spanning-Tree plus (PVST+) とシスコ独自の拡張機能の組み合わせか、もしくは IEEE 802.1w 標準に準拠した Rapid Per-VLAN Spanning-Tree plus (Rapid PVST+) プロトコルのいずれかを使用できます。デバイススタックは、ネットワークのその他の部分に対しては単一のスパンニングツリーノードに見え、すべてのスタックメンバが同一のブリッジ ID を使用します。

- [スパンニングツリープロトコルの制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [スパンニング ツリー プロトコルに関する情報 \(2 ページ\)](#)
- [スパンニングツリープロトコルの設定方法 \(14 ページ\)](#)
- [スパンニングツリープロトコルのモニタリングの設定ステータス \(26 ページ\)](#)
- [スパンニングツリープロトコルに関する追加情報 \(26 ページ\)](#)
- [スパンニングツリープロトコルの機能履歴 \(27 ページ\)](#)

## スパンニングツリープロトコルの制約事項

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

# スパンニングツリー プロトコルに関する情報

ここでは、スパンニングツリープロトコルについて説明します。

## スパンニングツリー プロトコル

スパンニングツリープロトコル (STP) は、ネットワーク内のループを回避しながらパスを冗長化するためのレイヤ2リンク管理プロトコルです。レイヤ2イーサネットネットワークが正常に動作するには、任意の2つのステーション間で存在できるアクティブパスは1つだけです。エンドステーション間に複数のアクティブパスがあると、ネットワークにループが生じます。このループがネットワークに発生すると、エンドステーションにメッセージが重複して到着する可能性があります。デバイスは、複数のレイヤ2 インターフェイスのエンドステーション MAC アドレスを学習する可能性もあります。このような状況によって、ネットワークが不安定になります。スパンニングツリーの動作は透過的であり、エンドステーション側で、単一LAN セグメントに接続されているのか、複数セグメントからなるスイッチド LAN に接続されているのかを検出することはできません。

STPは、スパンニングツリーアルゴリズムを使用し、スパンニングツリーのルートとして冗長接続ネットワーク内のデバイスを1つ選択します。アルゴリズムは、次に基づき、各ポートに役割を割り当て、スイッチドレイヤ2ネットワークを介して最良のループフリーパスを算出します。アクティブトポロジでのポートの役割：

- ルート：スパンニングツリートポロジに対して選定される転送ポート
- 指定：各スイッチドLANセグメントに対して選定される転送ポート
- 代替：スパンニングツリーのルートブリッジへの代替パスとなるブロックポート
- バックアップ：ループバックコンフィギュレーションのブロックポート

すべてのポートに役割が指定されているデバイス、またはバックアップの役割が指定されているデバイスはルートデバイスです。少なくとも1つのポートに役割が指定されているデバイスは、指定デバイスを意味します。

冗長データパスはスパンニングツリーによって、強制的にスタンバイ（ブロックされた）ステータにされます。スパンニングツリーのネットワークセグメントでエラーが発生したときに冗長パスが存在する場合は、スパンニングツリーアルゴリズムがスパンニングツリートポロジを再計算し、スタンバイパスをアクティブにします。デバイスは、スパンニングツリーフレーム（ブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) と呼ばれる) を定期間隔で送受信します。デバイスはこれらのフレームを転送せずに、ループのないパスを構成するために使用します。BPDUには、送信側デバイスおよびそのポートについて、デバイスおよびMACアドレス、デバイスプライオリティ、ポートプライオリティ、パスコストなどの情報が含まれます。スパンニングツリーはこの情報を使用して、スイッチドネットワーク用のルートデバイスおよびルートポートを選定し、さらに、各スイッチドセグメントのルートポートおよび指定ポートを選定します。

デバイスの2つのポートがループの一部である場合、spanning-tree および、パスコスト設定は、どのポートがフォワーディングステータになるか、およびどのポートがブロッキングス

テートになるかを制御します。Spanning Tree ポート プライオリティ値は、ネットワーク トポロジにおけるポートの位置とともに、トラフィック転送におけるポートの位置がどれだけ 適切であるかを表します。The コスト値は、メディア速度を表します。



(注) ショートパスコスト方式は、デフォルトのSTPパスコスト方式です。



(注) デバイスは、STPに加えて、キープアライブ メッセージを使用してループを検出します。デフォルトでは、キープアライブはレイヤ2ポートで有効になっています。キープアライブを無効にするには、インターフェイス コンフィギュレーションモードで、**no keepalive** コマンドを使用します。

## Spanning Tree トポロジとブリッジ プロトコル データ ユニット

スイッチド ネットワーク内の安定したアクティブ Spanning Tree トポロジは、次の要素によって制御されます。

- デバイス上の各 VLAN に関連付けられた一意のブリッジ ID (デバイスプライオリティおよび MAC アドレス)。スイッチスタックでは、任意の Spanning Tree インスタンスに対し、すべてのスイッチが同一のブリッジ ID を使用します。
- ルートデバイスに対する Spanning Tree パスコスト。
- 各レイヤ2 インターフェイスに対応付けられたポート ID (ポート プライオリティおよび MAC アドレス)。

ネットワーク内の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、Spanning Tree トポロジが計算されます。各設定 BPDU には、次の情報が含まれています。

- 送信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 Spanning Tree パス コスト
- 送信デバイスのブリッジ ID
- メッセージエージ
- 送信側インターフェイス ID
- hello タイマー、転送遅延タイマー、および max-age プロトコル タイマーの値

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

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

BPDU の交換によって、次の処理が行われます。

- ネットワーク内の 1 つのデバイスが ルート スイッチ (スイッチド ネットワークのスパンニングツリートポロジーの論理的な中心)。箇条書きの項目の下の図を参照してください。  
VLAN ごとに、デバイスプライオリティが最も高い (最も小さい数字の優先順位の値) デバイスがルートスイッチとして選択されます。すべてのデバイスがデフォルトのプライオリティ (32768) で設定されている場合、VLAN 内で MAC アドレスの最も小さいデバイスがルートデバイスになります。デバイスのプライオリティ値は、ブリッジ ID の最上位ビットを占めます。
- デバイスごとに (ルートスイッチを除く)、ルートポートが 1 つ選択されます。このポートは、デバイスがルートスイッチにパケットを転送するとき、最適な (コストが最小の) パスを提供します。
- ルートスイッチへの最短距離は、パスコストに基づいてデバイスごとに計算されます。
- LAN セグメントごとに指定デバイスが選択されます。指定デバイスは、その LAN からルートスイッチにパケットを転送するときの最小パスコストを提供します。指定デバイスが LAN への接続に使用したポートは、指定ポートと呼ばれます。

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

## ブリッジ ID、デバイス プライオリティ、および拡張システム ID

IEEE 802.1D 標準では、各デバイスは一意である必要があります。ルートスイッチの選択を制御するブリッジ識別子 (ブリッジ ID) が必要です。各 VLAN は PVST+ と Rapid PVST+ によって異なる論理ブリッジと見なされるので、同一のデバイスは設定された各 VLAN とは異なるブリッジ ID を保有している必要があります。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
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4

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、デバイスプライオリティ、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。

拡張システムIDのサポートにより、ルートスイッチ、セカンダリルートスイッチ、およびVLANのスイッチプライオリティの手動での設定方法に影響が生じます。たとえば、スイッチのプライオリティ値を変更すると、ルートスイッチとして選定される可能性も変更されることになります。大きい値を設定すると可能性が低下し、値が小さいと可能性が増大します。

## 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。

デバイスがスイッチスタックのメンバーの場合は、最初に選択させたいインターフェイスには小さいコスト値を与え、最後に選択させたいインターフェイスには（ポートプライオリティを調整せずに）大きいコスト値を与えます。

## 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ーに含まれていない状態からフォワーディングステートに直接移行すると、一時的にデータループが形成されることがあります。インターフェイスは新しいトポロジー情報がスイッチドLAN上で伝播されるまで待機し、フレーム転送を開始する必要があります。インターフェイスはさらに、古いトポロジーで使用されていた転送フレームのフレーム生存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ニングツリーが決定した場合、ブロッキングステートから最初に移行するステートです。
- **ラーニング**：インターフェイスはフレーム転送に関与する準備をしている状態です。

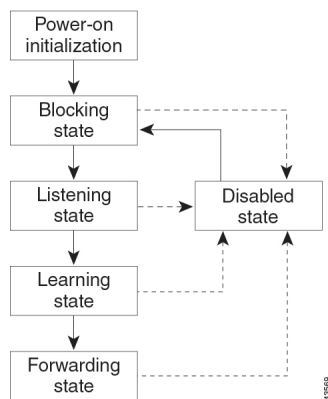
- フォワーディング：インターフェイスはフレームを転送します。
- ディセーブル：インターフェイスはスパンニングツリーに含まれません。シャットダウンポートであるか、ポート上にリンクがないか、またはポート上でスパンニングツリーインスタンスが稼働していないためです。

インターフェイスは次のように、ステートを移行します。

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

図 1: スパンニングツリー インターフェイス ステート

インターフェイスはこれらのステート間を移動します。



デフォルト設定では、デバイスを起動するとスパ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、スパニングツリーによってそのインターフェイスのフレーム転送への関与が決定された場合です。

リスニングステートのインターフェイスは、次の機能を実行します。

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

## ラーニング ステート

ラーニングステートのレイヤ2インターフェイスは、フレームの転送に関与できるように準備します。インターフェイスはリスニングステートからラーニングステートに移行します。

ラーニングステートのインターフェイスは、次の機能を実行します。

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

## フォワーディング ステート

フォワーディングステートのレイヤ2インターフェイスは、フレームを転送します。インターフェイスはラーニング ステートからフォワーディング ステートに移行します。

フォワーディング ステートのインターフェイスは、次の機能を実行します。

- インターフェイス上でフレームを受信して転送します。
- 他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを転送します。
- アドレスを学習します。
- BPDU を受信します。

## ディセーブル ステート

ブロッキングステートのレイヤ2インターフェイスは、フレームの転送やスパニングツリーに関与しません。ディセーブル ステートのインターフェイスは動作不能です。

ディセーブル インターフェイスは、次の機能を実行します。

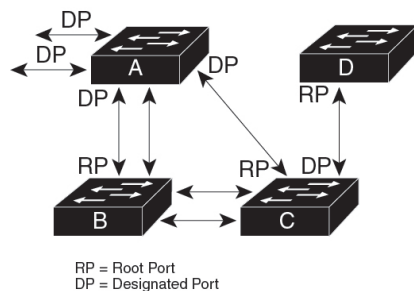
- インターフェイス上で受信したフレームを廃棄します。
- 転送用に他のインターフェイスからスイッチングされたフレームを廃棄します。
- アドレスを学習しません。
- BPDU を受信しません。

## デバイスまたはポートがルート デバイスまたはルート ポートになる仕組み

ネットワーク上のすべてのデバイスがデフォルトのスパニングツリー設定で有効になっている場合、最小の MAC アドレスを持つデバイスがルートデバイスになります。

図 2: スパニングツリー トポロジ

スイッチ A はルートデバイスとして選択されます。すべてのデバイスのデバイスプライオリティがデフォルト (32768) に設定されていて、デバイス A の MAC アドレスが最も小さいためです。ただし、トラフィックパターン、転送インターフェイスの数、またはリンクタイプによっては、スイッチ A が最適なルートデバイスとは限りません。ルートデバイスになるように、最適なデバイスのプライオリティを引き上げる (数値を引き下げる) と、スパニングツリーの再計算が強制的に行われ、最適なデバイスをルートとした新しいトポロジが形成されます。





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

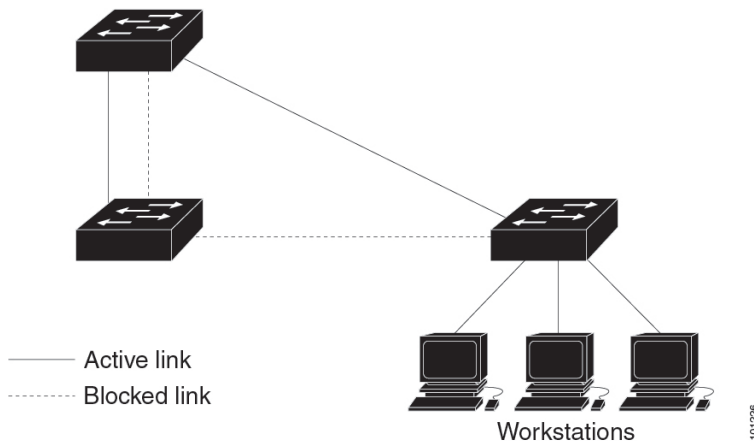
たとえば、スイッチBのあるポートがギガビットイーサネットリンクで、別のポート（10/100リンク）がルートポートであると仮定します。ネットワークトラフィックはギガビットイーサネットリンクに流す方が効率的です。ギガビットイーサネットポートのスパニングツリーポートプライオリティをルートポートより高くする（数値を小さくする）と、ギガビットイーサネットポートが新しいルートポートになります。

## スパニングツリーおよび冗長接続

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。

図3: スパニングツリーおよび冗長接続（9ページ）は、スパニングツリートポロジでの冗長接続を示しています。

図3: スパ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。

## スパニングツリー アドレスの管理

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

スパニングツリーステートに関係なく、スタック内の各では0x0180C2000000 ~ 0x0180C200000F のアドレス宛ての packets を受信しますが、転送は行いません。

スパ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 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 インスタンスなので、スイッチは VLAN 単位でエージングタイムを短縮します。ある VLAN でスパンニングツリーの再構成が行われると、その VLAN で学習されたダイナミック アドレスがエージングタイム短縮の対象になります。他の VLAN のダイナミック アドレスは影響を受けず、スイッチで設定されたエージングタイムがそのまま適用されます。

## スパンニングツリー モードおよびプロトコル

このデバイスでサポートされるモードおよびプロトコルは、次のとおりです。

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

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

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

Rapid PVST+ は PVST+ と同じ設定を使用しているため（特に明記する場合を除く）、デバイスで必要なことは最小限の追加設定のみです。Rapid PVST+ の利点は、大規模な PVST+ のインストールベースを Rapid PVST+ に移行する際に、複雑なマルチ スパンニングツリー

プロトコル (MSTP) 設定の学習やネットワーク再設定の必要がないことです。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度コンバージェンスを可能にします。スイッチ スタックでは、クロススタック高速移行 (CSRT) 機能が RSTP と同じ機能を実行します。RSTP または CSRT を使用しなければ、MSTP は稼働できません。

## サポートされるスパンニングツリー インスタンス

Cisco IOS XE Amsterdam 17.2.1 リリース以降、PVST+ または Rapid PVST+ モードでは、デバイスまたはデバイススタックは最大 300 のスパンニングツリー インスタンスをサポートします

MSTP モードでは、デバイスまたはデバイススタックは最大 65 の MST インスタンスをサポートします。特定の MST インスタンスにマッピング可能な VLAN 数に制限はありません。

## スパンニングツリーの相互運用性と下位互換性

MSTP および PVST+ が混在したネットワークでは、Common Spanning-Tree (CST) のルートは MST バックボーンの内側に配置する必要があり、PVST+ デバイスを複数の MST リージョンに接続することはできません。

ネットワーク内に Rapid PVST+ を実行しているデバイスと PVST+ を実行しているデバイスが存在する場合、Rapid PVST+ デバイスと PVST+ デバイスを別のスパンニングツリー インスタンスに設定することを推奨します。Rapid PVST+ スパンニングツリー インスタンスでは、ルートスイッチは Rapid PVST+ デバイスでなければなりません。PVST+ インスタンスでは、ルートスイッチは PVST+ デバイスでなければなりません。PVST+ デバイスはネットワークのエッジに配置する必要があります。

すべてのスタック メンバーが、同じバージョンのスパンニングツリーを実行します (すべて PVST+、すべて Rapid PVST+、またはすべて MSTP)。

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

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

## スパンニングツリー プロトコルと IEEE 802.1Q トランク

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

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

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

PVST+ は IEEE 802.1Q トランクで自動的に有効になるので、ユーザー側で設定する必要はありません。アクセスポートおよび ISL (スイッチ間リンク) トランクポートでの外部スパンニングツリーの動作は、PVST+ の影響を受けません。

## スパンニングツリーとスイッチ スタック

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

- スイッチスタックは、ネットワークのその他の部分に対しては単一のスパンニングツリー ノードに見え、すべてのスタックメンバが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、そのデバイスは、アクティブスイッチのブリッジ ID を自分のブリッジ ID として設定します。新しく追加されたデバイスの ID が最も小さく、ルートパスコストがすべてのスタックメンバー間で同じ場合は、新しく追加されたデバイスがスタックルートになります。
- スタックメンバがスタックから除外されると、スタック内でスパ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。
- スイッチスタックがスパンニングツリールートで、アクティブスイッチで障害が発生した、またはスタックから外れた場合、スタンバイスイッチが新しいアクティブスイッチになり、ブリッジ ID は同じままで、スパンニングツリーの再コンバージェンスが発生する可能性があります。
- スタック外にあるネイバーデバイスに障害が発生したか、またはその電源が停止した場合、通常のスパ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。

- スイッチスタック外にある新しいデバイスがネットワークに追加された場合、通常のスパニングツリー処理が発生します。スパニングツリーの再コンバージェンスは、ネットワークにデバイスが追加されたことにより発生する場合があります。

## スパニングツリー機能のデフォルト設定

表 3: スパニングツリー機能のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
イネーブル ステート	VLAN 1 上でイネーブル
スパニングツリー モード	RapidPVST+ (PVST+ と M ブル)
デバイスプライオリティ	32768
スパニングツリーポートプライオリティ (インターフェイス単位で設定可能)	128
スパニングツリー ポート コスト (インターフェイス単位で設定可能)	10 Mbps : 100 100 Mbps : 19 1 Gbps : 4 10 Gbps : 2 25 Gbps : 1 40 Gbps : 1
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)	10 Mbps : 100 100 Mbps : 19 1 Gbps : 4 10 Gbps : 2 25 Gbps : 1 40 Gbps : 1
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 : 転送保留カウント : 6 BPI



(注) Cisco IOS Release 15.2(4)E 以降では、デフォルトの STP モードは Rapid PVST+ です。

## スパンニングツリープロトコルの設定方法

ここでは、スパンニングツリープロトコルの設定について説明します。

### スパンニングツリー 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	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<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。
ステップ 3	<b>spanning-tree mode {pvst   mst   rapid-pvst}</b> 例： Device(config)# <b>spanning-tree mode pvst</b>	スパンニングツリーモードを設定します。 すべてのスタックメンバーは、同じバージョンのスパンニング ツリーを実行します。  <ul style="list-style-type: none"> <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>• rapid PVST+ をイネーブルにするには、<b>rapid-pvst</b> を選択します。</li> </ul>
ステップ 4	<b>interface interface-id</b> 例：	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

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config)# <b>interface</b> <b>GigabitEthernet1/0/1</b>	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	<b>spanning-tree link-type point-to-point</b> 例： Device(config-if)# <b>spanning-tree link-type point-to-point</b>	このポートのリンク タイプがポイントツーポイントであることを指定します。  このポート（ローカルポート）をポイントツーポイントリンクでリモートポートと接続し、ローカルポートが指定ポートになると、デバイスはリモートポートとネゴシエーションし、ローカルポートをフォワーディングステートにすばやく変更します。
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レガシー IEEE 802.1D デバイス上のポートに接続されている場合は、このコマンドによりデバイス全体のプロトコル移行プロセスを再開します。  このステップは、このデバイスで Rapid PVST+ が稼働していることを指定デバイスが検出する場合のオプションです。

## (任意) スパニングツリーのディセーブル化

スパニングツリーはデフォルトで、VLAN 1 およびスパニングツリー限度を上限として新しく作成されたすべての VLAN 上でイネーブルです。スパニングツリーをディセーブルにするのは、ネットワーク トポロジにループがないことが確実な場合だけにしてください。



**注意** スパニングツリーがディセーブルでありながら、トポロジにループが存在していると、余分なトラフィックが発生し、パケットの重複が無限に繰り返されることによって、ネットワークのパフォーマンスが大幅に低下します。

スパニング ツリーを無効にするには、次の手順を実行します。

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 モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<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。
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。

## (任意) ルート デバイスの設定

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

レイヤ 2 ネットワークの直径（つまり、レイヤ 2 ネットワーク上の任意の 2 つのエンドステーション間デバイスの最大ホップカウント）を指定するには、**diameter** キーワードを指定します。ネットワーク直径を指定すると、デバイスは、その直径のネットワークで最適な hello タイム、転送遅延時間、最大エージングタイムを自動的に設定し、これによって収束時間が大幅に短縮されます。**hello** キーワードを使用して、自動的に計算される hello タイムを上書きできます。

ルート デバイスを設定するには、次の手順を実行します。

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：	特権 EXEC モードを有効にします。



	コマンドまたはアクション	目的
	Device> <b>enable</b>	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。
ステップ 3	<b>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> root primary [ diameter <i>net-diameter</i> ]</b> 例 : Device(config)# <b>spanning-tree vlan 20-24 root primary diameter 4</b>	指定された VLAN のルートになるように、デバイスを設定します。  <ul style="list-style-type: none"> <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>• (任意) <b>diameter net-diameter</b> には、任意の 2 つのエンドステーション間デバイスの最大数を指定します。範囲は 2 ~ 7 です。</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。

### 次のタスク

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

## (任意) セカンダリ ルート デバイスの設定

スイッチをセカンダリ ルートとして設定すると、スイッチ プライオリティがデフォルト値 (32768) から 28672 に変更されます。このプライオリティにより、プライマリ ルートスイッチで障害が発生した場合に、このスイッチが指定された VLAN のルートスイッチになる可能性が高くなります。これは、他のネットワーク スイッチがデフォルトのスイッチ プライオリティ 32768 を使用し、ルート スイッチになる可能性が低いことが前提です。

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

セカンダリ ルート デバイスを設定するには、次の手順を実行します。

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 モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<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。
ステップ 3	<b>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> root secondary [ <i>diameter net-diameter</i> ]</b> 例： Device(config)# <b>spanning-tree vlan 20-24 root secondary diameter 4</b>	指定された VLAN のセカンダリルートになるように、デバイスを設定します。  <ul style="list-style-type: none"> <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>• (任意) <i>diameter net-diameter</i> には、任意の 2 つのエンドステーション間デバイスの最大数を指定します。指定できる範囲は 2～7 です。</li> </ul> <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	<b>end</b> 例： Device(config)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## (任意) ポート プライオリティの設定

ポートの優先順位を設定するには、次の手順を実行します。

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 モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<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。
ステップ 3	<b>interface interface-id</b> 例： Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/2</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ンネル論理インターフェイス ( <b>port-channel port-channel-number</b> ) です。
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</li> </ul>

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

## (任意) パス コストの設定

パス コストを設定するには、次の手順を実行します。

### 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 モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<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。
ステップ 3	<b>interface interface-id</b> 例： Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/1</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。
ステップ 4	<b>spanning-tree cost cost</b> 例： Device(config-if)# <b>spanning-tree cost 250</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<b>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> cost <i>cost</i></b> 例 : Device(config-if) # <b>spanning-tree vlan 10,12-15,20 cost 300</b>	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 ステートにするインターフェイスを選択します。低いパス コストは高速送信を表します。 <ul style="list-style-type: none"> <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>
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。

## (任意) VLAN のデバイス プライオリティの設定

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



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

VLAN のデバイス優先順位を設定するには、次の手順を実行します。

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 モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<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。
ステップ 3	<b>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> priority <i>priority</i></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> の範囲は 0～61440 で、4096 ずつ増加します。デフォルトは 32768 です。数値が小さいほど、スイッチがルートスイッチとして選択される可能性が高くなります。</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。

## (任意) Hello Time の設定

Hello Time 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。

Hello Time を設定するには、次の手順を実行します。

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 モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> hello-time <i>seconds</i></b> 例： Device(config)# <b>spanning-tree vlan 20-24 hello-time 3</b>	VLAN の hello タイムを設定します。 Hello Time はルート スイッチによって設定メッセージが生成されて送信される時間の間隔です。これらのメッセージは、スイッチがアクティブであることを意味します。  <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>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。

## (任意) VLAN の転送遅延時間の設定

VLAN の転送遅延時間を設定するには、次の手順を実行します。

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 モードを有効にします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<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。

(任意) VLAN の最大エージング タイムの設定

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> forward-time <i>seconds</i></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> <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。

## (任意) VLAN の最大エージング タイムの設定

VLAN の最大エージング タイムを設定するには、次の作業を行います。

### 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 モードを有効にします。 パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	<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。
ステップ 3	<b>spanning-tree vlan <i>vlan-id</i> max-age <i>seconds</i></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、再構成を試行するまでにスイッチがスパニングツリー コンフィギュレーション メッセージを受信せずに待機する秒数です。



	コマンドまたはアクション	目的
		<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>
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。

## (任意) 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。

転送保留カウンタを設定するには、次の手順を実行します。

### 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 モードを有効にします。 パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	<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。
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。

## スパニングツリープロトコルのモニタリングの設定ステータス

表 4: STP 設定ステータスを表示するためのコマンド

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

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

## スパニングツリープロトコルに関する追加情報

### 関連資料

関連項目	マニュアルタイトル
この章で使用するコマンドの完全な構文および使用方法の詳細。	<i>Command Reference (Catalyst 9300 Series Switches)</i> の「Layer 2/3 Commands」の項を参照してください

## スパニングツリープロトコルの機能履歴

次の表に、このモジュールで説明する機能のリリースおよび関連情報を示します。

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

表 5:新しい機能の履歴

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Everest 16.5.1a	スパニングツリー プロトコル	STP は、ネットワーク上でループを防止しながら、パスの冗長性を実現するレイヤ 2 リンク管理プロトコルです。
Cisco IOS XE Gibraltar 16.11.1	スパニングツリーインスタンス	サポートされるスパニングツリーインスタンスの数が 256 に増えました。
Cisco IOS XE Amsterdam 17.2.1	スパニングツリーインスタンス	サポートされるスパニングツリーインスタンスの数が 300 に増えました。

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



## 翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。