



# 複数のスパンニングツリープロトコルの設定

- [機能情報の確認, 1 ページ](#)
- [MSTP の前提条件, 1 ページ](#)
- [MSTP の制約事項, 2 ページ](#)
- [MSTP について, 3 ページ](#)
- [MSTP 機能の設定方法, 22 ページ](#)
- [MSTP に関する追加情報, 39 ページ](#)
- [MSTP の機能情報, 40 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。

## MSTP の前提条件

- 2つ以上のデバイスを同じマルチスパンニングツリー (MST) リージョンに設定するには、その2つに同じ VLAN/インスタンス マッピング、同じコンフィギュレーション リビジョン番号、同じ名前を設定しなければなりません。

- 2 つ以上のスタックされたスイッチを同じ MST リージョンに設定するには、その 2 つのスイッチに同じ VLAN/インスタンス マッピング、同じコンフィギュレーション リビジョン番号、同じ名前を設定しなければなりません。
- ネットワーク内の冗長パスでロード バランシングを機能させるには、すべての VLAN/インスタンス マッピングの割り当てが一致している必要があります。一致していないと、すべてのトラフィックが 1 つのリンク上で伝送されます。パスコストを手動で設定することで、デバイス スタック全体にわたりロード バランシングを実現できます。
- Per-VLAN Spanning-Tree Plus (PVST+) と MST クラウドの間、または Rapid-PVST+ と MST クラウドの間でロード バランシングが機能するためには、すべての MST 境界ポートがフォワーディングでなければなりません。MST クラウドの内部スパンニング ツリー (IST) マスターが共通スパンニング ツリー (CST) のルートである場合、MST 境界ポートはフォワーディングです。MST クラウドが複数の MST リージョンから構成されている場合、いずれかの MST リージョンに CST ルートを含める必要があります、その他すべての MST リージョンに、PVST+ クラウドまたは高速 PVST+ クラウドを通るパスよりも、MST クラウド内に含まれるルートへのパスが良くする必要があります。クラウド内のデバイスを手動で設定しなければならない場合もあります。

#### 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, \(22 ページ\)](#)

[MSTP 設定時の注意事項, \(4 ページ\)](#)

[MST リージョン, \(6 ページ\)](#)

## MSTP の制約事項

- 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。
- PVST+, Rapid PVST+, および MSTP はサポートされますが、アクティブにできるのは 1 つのバージョンだけです (たとえば、すべての VLAN で PVST+ を実行する、すべての VLAN で Rapid PVST+ を実行する、またはすべての VLAN で MSTP を実行します)。
- すべてのスタック メンバーは同一のスパンニング ツリー バージョンを実行する必要があります (すべての PVST+, Rapid PVST+, または MSTP)。
- MST コンフィギュレーションの VLAN トランッキング プロトコル (VTP) 伝搬はサポートされません。ただし、コマンドライン インターフェイス (CLI) または簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) サポートを通じて、MST リージョン内の各デバイスで MST コンフィギュレーション (リージョン名、リビジョン番号、および VLAN とインスタンスのマッピング) を手動で設定することは可能です。
- ネットワークを多数のリージョンに分割することは推奨できません。ただし、どうしても分割せざるを得ない場合は、スイッチド LAN をルータまたは非レイヤ 2 デバイスで相互接続された小規模な LAN に分割することを推奨します。

- リージョンは、同じ MST コンフィギュレーションを持つ 1 つまたは複数のメンバーで構成されます。リージョンの各メンバーは高速スパンニングツリープロトコル (RSTP) ブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) を処理する機能を備えている必要があります。ネットワーク内の MST リージョンの数には制限はありませんが、各リージョンがサポートできるスパンニングツリーインスタンスの数は 65 までです。VLAN には、一度に 1 つのスパンニングツリーインスタンスのみ割り当てることができます。
- デバイスをルートデバイスとして設定した後に、**spanning-tree mst hello-time**、**spanning-tree mst max-age**、および **spanning-tree mst forward-time** 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、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。

表 1 : PVST+、MSTP、Rapid PVST+ の相互運用性と互換性

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

関連トピック

- [MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)
- [MSTP 設定時の注意事項, \(4 ページ\)](#)
- [MST リージョン, \(6 ページ\)](#)
- [ルートデバイスの設定, \(24 ページ\)](#)
- [ルートスイッチ, \(5 ページ\)](#)
- [MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)

# MSTP について

## MSTP の設定

高速コンバージェンスのために RSTP を使用する MSTP では、複数の VLAN をグループ化して同じスパンニングツリーインスタンスにマッピングすることが可能で、多くの VLAN をサポートするのに必要なスパンニングツリーインスタンスの数を軽減できます。MSTP は、データトラフィックに複数の転送パスを提供し、ロードバランシングを実現して、多数の VLAN をサポートするの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 を使用すると、1 つのインスタンス (転送パス) で障害が発生しても他のインスタンス (転送パス) は影響を受けないので、ネットワークのフォールトトレランスが向上します。



(注) マルチ スパンニングツリー (MST) 実装は IEEE 802.1s 標準に準拠しています。

MSTP を導入する場合、最も一般的なのは、レイヤ 2 スイッチド ネットワークのバックボーンおよびディストリビューション レイヤへの導入です。MSTP の導入により、サービスプロバイダー環境に求められる高可用性ネットワークを実現できます。

デバイスが MST モードの場合、IEEE 802.1w 準拠の RSTP が自動的にイネーブルになります。RSTP は、IEEE 802.1D の転送遅延を軽減し、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明示的なハンドシェイクによって、スパンニングツリーの高速度コンバージェンスを実現します。

MSTP と RSTP は、既存のシスコ独自の Multiple Instance STP (MISTP)、および既存の Cisco PVST+ と Rapid Per-VLAN Spanning-Tree plus (Rapid PVST+) を使用して、スパンニングツリーの動作を改善し、(オリジナルの) IEEE 802.1D スパンニング ツリーに準拠した機器との下位互換性を保持しています。

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 メンバーが同一のデバイス ID を使用します。

## MSTP 設定時の注意事項

- **spanning-tree mode mst** 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、MST をイネーブルにすると、RSTP が自動的にイネーブルになります。
- UplinkFast、BackboneFast、クロススタック UplinkFast の設定のガイドラインについては、関連項目のセクションの該当するセクションを参照してください。
- デバイスが MST モードの場合は、パス コスト値の計算に、ロングパス コスト計算方式 (32 ビット) が使用されます。ロングパス コスト計算方式では、次のパス コスト値がサポートされます。

速度	パス コスト値
10 Mb/s	2,000,000
100 Mb/s	200,000
1 Gb/s	20,000
10 Gb/s	2,000
100 Gb/s	200

### 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](#), (22 ページ)

[MSTP の前提条件, \(1 ページ\)](#)

[MSTP の制約事項, \(2 ページ\)](#)

[スパニングツリーの相互運用性と下位互換性](#)

[オプションのスパニングツリー設定時の注意事項](#)

[BackboneFast](#)

[UplinkFast](#)

## ルートスイッチ

デバイスは、マッピングされている VLAN グループのスパニングツリーインスタンスを保持しています。デバイス ID は、デバイスのプライオリティおよびデバイスの MAC アドレスで構成されており、各インスタンスに関連付けられます。VLAN のグループでは、最小のデバイス ID をもつデバイスがルートデバイスになります。

デバイスをルートとして設定する場合は、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低い値に変更し、デバイスが、指定したスパニングツリーインスタンスのルートデバイスになるようにします。このコマンドを入力すると、デバイスはルートデバイスのデバイスプライオリティをチェックします。拡張システム ID をサポートしているため、24576 という値でデバイスが指定したスパニングツリーインスタンスのルートとなる場合、そのデバイスは指定したインスタンスに対する自身のプライオリティを 24576 に設定します。

指定されたインスタンス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 4 ビット デバイスプライオリティの最下位ビットの値です)。詳細については、関連項目の「ブリッジ ID、スイッチプライオリティ、および拡張システム ID デバイス」リンクを参照してください。

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 によってスイッチ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。

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 (MST インスタンスが 0 の場合のみ使用できる) 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。

### 関連トピック

[ルートデバイスの設定, \(24 ページ\)](#)

[MSTP の制約事項, \(2 ページ\)](#)

[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](#)

## MST リージョン

スイッチを MST インスタンスに加入させるには、同じ MST コンフィギュレーション情報を使用して矛盾のないようにスイッチを設定する必要があります。同じ MST 設定の相互接続スイッチの集まりによって MST リージョンが構成されます。

MST 設定では、それぞれのデバイスが属する MST リージョンが制御されます。この設定には、領域の名前、バージョン番号、MST VLAN とインスタンスの割り当てマップが含まれます。その中で MST リージョンの設定を指定することにより、リージョンのデバイスを設定します。MST インスタンスに VLAN をマッピングし、リージョン名を指定して、リージョン番号を設定できます。手順と例については、関連項目の「MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化」リンクをクリックします。

リージョンには、同一の MST コンフィギュレーションを持った1つまたは複数のメンバが必要です。さらに、各メンバは、RSTP ブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) を処理できる必要があります。ネットワーク内の MST リージョンの数には制限はありませんが、各リージョンがサポートできるスパニングツリー インスタンスの数は 65 までです。インスタンスは、0 ~ 4094 の範囲の任意の番号で識別できます。VLAN には、一度に 1 つのスパニングツリー インスタンスのみ割り当てることができます。

### 関連トピック

[MST リージョンの図, \(9 ページ\)](#)

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)

[MSTP の前提条件, \(1 ページ\)](#)

[MSTP の制約事項, \(2 ページ\)](#)

[スパニングツリーの相互運用性と下位互換性](#)

[オプションのスパニングツリー設定時の注意事項](#)

[BackboneFast](#)

[UplinkFast](#)

## IST、CIST、CST

すべてのスパニングツリーインスタンスが独立している PVST+ および Rapid PVST+ とは異なり、MSTP は次の 2 つのタイプのスパニングツリーを確立して保持しています。

- Internal Spanning-Tree (IST) は、1 つの MST リージョン内で稼働するスパニングツリーです。  
各 MST リージョン内の MSTP は複数のスパニングツリー インスタンスを維持しています。インスタンス 0 は、リージョンの特殊なインスタンスで、IST と呼ばれています。その他すべての MSTI には、1 ~ 4094 の番号が付きます。

IST は、BPDU を送受信する唯一のスパンニングツリー インスタンスです。他のスパンニングツリーの情報はすべて、MSTP BPDU 内にカプセル化されている M レコードに格納されています。MSTP BPDU はすべてのインスタンスの情報を伝送するので、複数のスパンニングツリー インスタンスをサポートする処理に必要な BPDU の数を大幅に減少できます。

同一リージョン内のすべての MST インスタンスは同じプロトコル タイマーを共有しますが、各 MST インスタンスは独自のトポロジパラメータ（ルート デバイス ID、ルート パス コストなど）を持っています。デフォルトでは、すべての VLAN が IST に割り当てられます。

MSTI はリージョンにローカルです。たとえばリージョン A およびリージョン B が相互接続されていても、リージョン A の MSTI 1 は、リージョン B の MSTI 1 に依存しません。

- **Common and Internal Spanning-Tree (CIST)** は、各 MST リージョン内の IST と、MST リージョン およびシングル スパンニングツリーを相互接続する **Common Spanning-Tree (CST)** の集合です。

1 つのリージョン内で計算されたスパンニングツリーは、スイッチド ドメイン全体を網羅する CST のサブツリーと見なされます。CIST は、IEEE 802.1w、IEEE 802.1s、および IEEE 802.1D 標準をサポートするスイッチ間で実行されるスパンニングツリー アルゴリズムによって形成されます。MST リージョン内の CIST は、リージョン外の CST と同じです。

## MST リージョン内の動作

IST は 1 つのリージョン内のすべての MSTP スイッチを接続します。IST が収束すると、IST のルートは、CIST リージョナルルート (IEEE 802.1s 標準が実装される以前は *IST* マスターと呼ばれた) になります。これは、リージョン内で最も小さいデバイス ID、および CIST ルートに対するパス コストをもつデバイスです。ネットワークに領域が 1 つしかない場合、CIST リージョナルルートは CIST ルートにもなります。CIST ルートがリージョンの外部にある場合、リージョンの境界に位置する MSTP スイッチの 1 つが CIST リージョナルルートとして選択されます。

MSTP デバイスは初期化時に、自身が CIST のルートおよび CIST リージョナルルートであることを主張するために CIST ルートと CIST リージョナルルートへのパス コストがいずれもゼロに設定された BPDU を送信します。デバイスはすべての MSTI を初期化し、そのすべてのルートであることを主張します。デバイスは、ポート用に現在保存されているものより上位の MST ルート情報（低いデバイス ID、低いパス コストなど）を受信した場合、CIST リージョナルルートとしての主張を放棄します。

リージョンには、初期化中に多くのサブリージョンが含まれて、それぞれに独自の CIST リージョナルルートが含まれることがあります。スイッチは、優位の IST 情報を受信すると、古いサブリージョンを脱退して、真の CIST リージョナルルートが含まれている新しいサブリージョンに加入します。真の CIST リージョナルルートが含まれている以外のサブリージョンは、すべて縮小します。

正常な動作のためには、MST リージョン内のすべてのスイッチが同じ CIST リージョナルルートを承認する必要があります。共通の CIST リージョナルルートに収束する場合、そのリージョン内にある 2 つのスイッチは、1 つの MST インスタンスに対するポートの役割のみを同期させます。

## 関連トピック

[MST リージョンの図](#), (9 ページ)

## MST リージョン間の動作

ネットワーク内に複数のリージョンまたはレガシー IEEE 802.1D デバイスが混在している場合、MSTP は、ネットワーク内のすべての MST リージョンとすべてのレガシー STP デバイスから構成される CST を構築して保持します。MSTI は、リージョンの境界にある IST と組み合わせたり、CST になります。

IST はリージョン内のすべての MSTP デバイスを接続し、スイッチド ドメイン全体を囲む CIST のサブツリーとして認識されます。サブツリーのルートは CIST リージョナルルートです。MST リージョンは、隣接する STP デバイスおよび MST リージョンへの仮想デバイスとして認識されます。

CST インスタンスのみが BPDU を送受信し、MST インスタンスはスパンニングツリー情報を BPDU に追加して隣接するデバイスと相互作用し、最終的なスパンニングツリー トポロジを算出します。したがって、BPDU 伝送に関連するスパンニングツリーパラメータ (hello タイム、転送時間、最大エージングタイム、最大ホップカウントなど) は、CST インスタンスだけで設定されますが、その影響はすべての MST インスタンスに及びます。スパンニングツリー トポロジに関連するパラメータ (デバイス プライオリティ、ポート VLAN コスト、ポート VLAN プライオリティなど) は、CST インスタンスと MST インスタンスの両方で設定できます。

MSTP デバイスは、バージョン 3 RSTP BPDU または IEEE 802.1D STP BPDU を使用して、レガシー IEEE 802.1D デバイスと通信します。MSTP デバイスは、MSTP BPDU を使用して MSTP デバイスと通信します。

## 関連トピック

[MST リージョンの図](#), (9 ページ)

## IEEE 802.1s の用語

シスコの先行標準実装で使用される一部の MST 命名規則は、一部の内部パラメータまたはリージョンパラメータを識別するように変更されました。これらのパラメータは、ネットワーク全体に関連している外部パラメータと違い、MST リージョン内でのみ影響があります。CIST はネットワーク全体を網羅するスパンニングツリーインスタンスのため、CIST パラメータのみ、内部修飾子やリージョナル修飾子ではなく外部修飾子が必要です。

- CIST ルートは、ネットワーク全体を網羅する一意のインスタンスのためのルート デバイスです。
- CIST 外部ルート パス コストは、CIST ルートまでのコストです。このコストは MST 領域内で変化しません。MST リージョンは、CIST への単一デバイスと見なすことに注意してください。CIST 外部ルート パス コストは、これらの仮想デバイス、およびどのリージョンにも属さないデバイスの間で算出されるルート パス コストです。



- CIST リージョナルルートは、準規格の実装で IST マスターと呼ばれていました。CIST ルートが領域内にある場合、CIST リージョナルルートは CIST ルートです。CIST ルートがリージョン内にない場合、CIST リージョナルルートは、リージョン内の CIST ルートに最も近いデバイスです。CIST リージョナルルートは、IST のルート デバイスとして動作します。
- CIST 内部ルート パス コストは、領域内の CIST リージョナルルートまでのコストです。このコストは、IST つまりインスタンス 0 だけに関連します。

表 2: 準規格と規格の用語

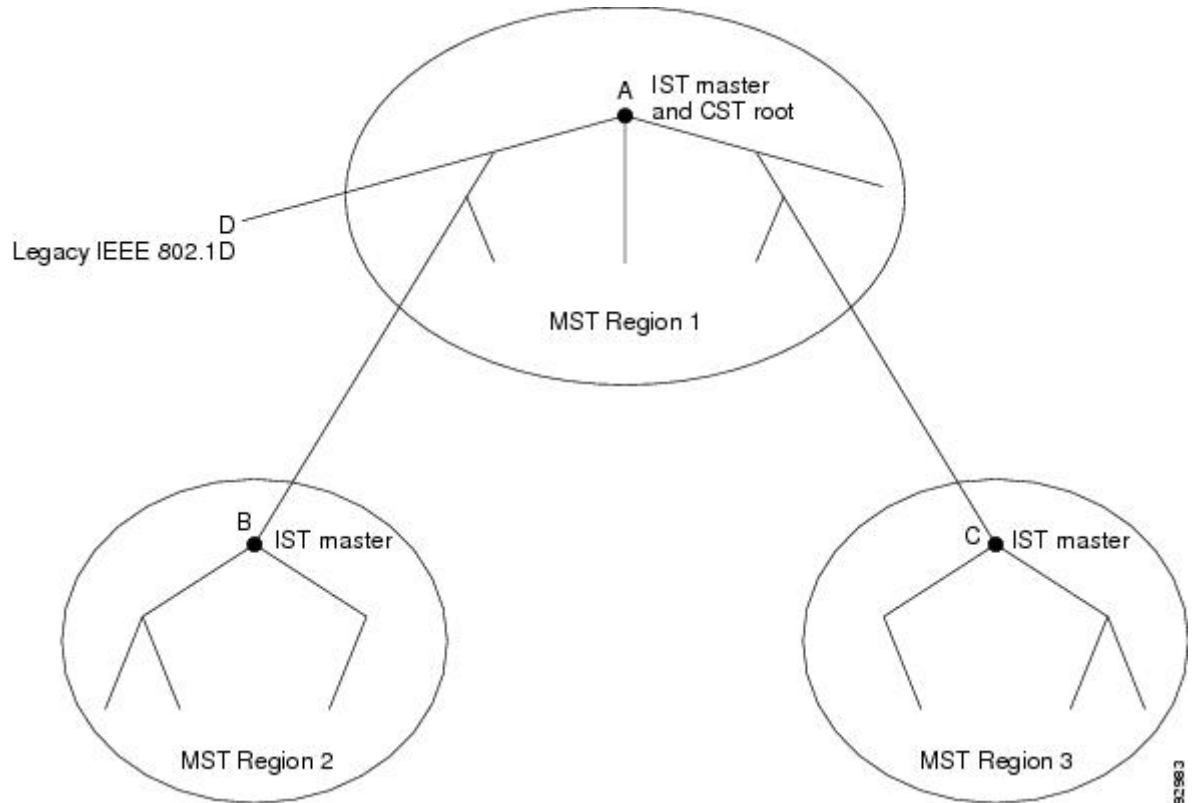
IEEE 標準	シスコ先行標準	シスコ標準
CIST リージョナルルート	IST マスター	CIST リージョナルルート
CIST 内部ルート パス コスト	IST マスター パス コスト	CIST 内部パス コスト
CIST 外部ルート パス コスト	ルート パス コスト	ルート パス コスト
MSTI リージョナルルート	インスタンス ルート	インスタンス ルート
MSTI 内部ルート パス コスト	ルート パス コスト	ルート パス コスト

## MST リージョンの図

この図は、3 個の MST リージョンとレガシー IEEE 802.1D デバイス (D) を示しています。リージョン 1 の CIST リージョナルルート (A) は、CIST ルートでもあります。リージョン 2 の CIST

リージョナルルート (B)、およびリージョン3のCISTリージョナルルート (C)は、CIST内のそれぞれのサブツリーのルートです。RSTPはすべてのリージョンで稼働しています。

図 1: MST リージョン、CIST マスター、および CST ルート



#### 関連トピック

- [MST リージョン, \(6 ページ\)](#)
- [MST リージョン内の動作, \(7 ページ\)](#)
- [MST リージョン間の動作, \(8 ページ\)](#)

## ホップカウント

ISTおよびMSTインスタンスは、スパンニングツリートポロジの計算に、コンフィギュレーションBPDUのメッセージ有効期間と最大エージングタイムの情報を使用しません。その代わりに、IP Time To Live (TTL) メカニズムに似た、ルートまでのパスコストおよびホップカウントメカニズムを使用します。

**spanning-tree mst max-hops** 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により、リージョン内の最大ホップを設定し、その値をリージョン内のISTインスタンスとすべてのMSTインスタンスに適用できます。ホップカウントは、メッセージエージング情報と同じ結果になります(再設定を開始)。インスタンスのルートデバイスは、コストが0でホップカウントが最大値に

設定されている BPDU (M レコード) を常に送信します。デバイスは、この BPDU を受信すると、受信した残りのホップカウントから 1 を引き、生成する BPDU で残りのホップカウントとしてこの値を伝播します。カウントがゼロに達すると、デバイスは BPDU を廃棄し、ポート用に維持されている情報を期限切れにします。

BPDU の RSTP 部分に格納されているメッセージ有効期間と最大エージングタイムの情報は、リージョン全体で同じままであり、そのリージョンの境界に位置する指定ポートによって同じ値が伝播されます。

## 境界ポート

シスコ先行標準の実装では、境界ポートは、RSTP が稼働する単一のスパンニングツリー リージョン、PVST+ または Rapid PVST+ が稼働する単一のスパンニングツリー リージョン、または異なる MST コンフィギュレーションを持つ別の MST リージョンに MST リージョンを接続します。境界ポートは、LAN、単一のスパンニングツリー デバイスまたは MST 設定が異なるデバイスの指定デバイスにも接続します。

IEEE 802.1s 標準では、境界ポートの定義はなくなりました。IEEE 802.1Q-2002 標準では、ポートが受信できる 2 種類のメッセージを識別します。

- 内部 (同一リージョンから)
- 外部 (別のリージョンから)

メッセージが内部の場合、CIST の部分は CIST によって受信されるので、各 MST インスタンスは個々の M レコードだけを受信します。

メッセージが外部である場合、CIST だけが受信します。CIST の役割がルートや代替ルートの場合、または外部 BPDU のトポロジが変更された場合は、MST インスタンスに影響する可能性があります。

MST リージョンには、デバイスおよび LAN の両方が含まれます。セグメントは、DP のリージョンに属します。そのため、セグメントの指定ポートではなく異なるリージョンにあるポートは境界ポートになります。この定義では、リージョン内部の 2 つのポートが、別のリージョンに属するポートとセグメントを共有し、内部メッセージおよび外部メッセージの両方を 1 つのポートで受信できるようになります。

シスコ先行標準の実装との主な違いは、STP 互換モードを使用している場合、指定ポートが境界ポートとして定義されない点です。



(注) レガシー STP デバイスがセグメントに存在する場合、メッセージは常に外部と見なされます。

シスコ先行標準の実装から他に変更された点は、送信デバイス ID を持つ RSTP またはレガシー IEEE 802.1Q デバイスの部分に、CIST リージョナル ルート デバイス ID フィールドが加えられたことです。リージョン全体は、一貫した送信者デバイス ID をネイバー デバイスに送信し、単一仮想デバイスのように動作します。この例では、A または B がセグメントに指定されているかどうかに関係なく、ルートの一貫した送信者デバイス ID が同じである BPDU をデバイス C が受信します。

## IEEE 802.1s の実装

シスコの IEEE MST 標準の実装には、標準の要件を満たす機能だけでなく、すでに公開されている標準には含まれていない一部の（要望されている）先行標準の機能が含まれています。

### ポートの役割名の変更

境界の役割は最終的に MST 標準に含まれませんでした。境界の概念自体はシスコの実装に投影されています。ただし、リージョン境界にある MST インスタンスのポートは、対応する CIST ポートのステートに必ずしも従うわけではありません。現在、2つの境界の役割が存在しています。

- 境界ポートが CIST リージョナルルートのルートポートである場合：CIST インスタンスポートを提案されて同期中の場合、対応するすべての MSTI ポートの同期を取り終わった後であれば（その後フォワーディングします）、その場合のみ合意を返信してフォワーディングステートに移行できます。MSTI ポートには、特別なマスターの役割があります。
- 境界ポートが CIST リージョナルルートのルートポートでない：MSTI ポートは、CIST ポートのステートおよび役割に従います。標準では提供される情報が少ないため、MSTI ポートが BPDU (M レコード) を受信しない場合、MSTI ポートが BPDU を代わりにブロックできる理由がわかりにくい場合があります。この場合、境界の役割自体は存在していませんが、**show** コマンドで見ると、出力される *type* カラムで、ポートが境界ポートとして認識されていることがわかります。

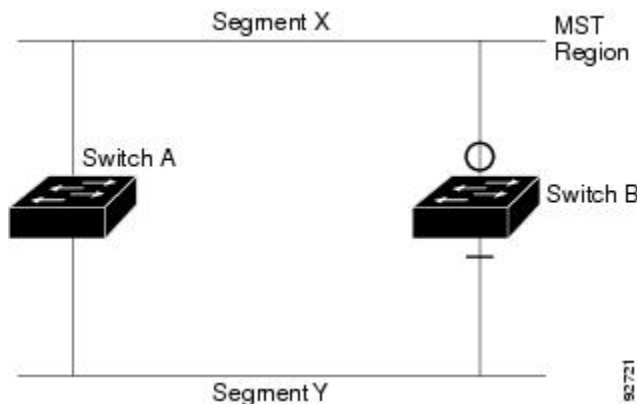
### レガシーおよび規格デバイスの相互運用

準規格デバイスの自動検出はエラーになることがあるので、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準規格ポートを識別できます。デバイスの規格と準規格の間にリージョンを形成することはできませんが、CIST を使用して相互運用することができます。このような特別な方法を採用しても、失われる機能は、異なるインスタンス上のロードバランシングだけです。ポートが先行標準の BPDU を受信すると、CLI (コマンドライン インターフェイス) にはポートの設定に応じて異なるフラグが表示されます。デバイスが準規格 BPDU 送信用に設定されていないポートで準規格 BPDU を初めて受信したときは、Syslog メッセージも表示されます。

A が規格のデバイスで、B が準規格のデバイスとして、両方とも同じリージョンに設定されるとします。A は CIST のルートデバイスです。B のセグメント X にはルートポート (BX)、セグメント Y には代替ポート (BY) があります。セグメント Y がフラップして BY のポートが代替になってから準規格 BPDU を 1 つ送信すると、AY は準規格デバイスが Y に接続されていることを検出できず、規格 BPDU の送信を続けます。ポート BY は境界に固定され、A と B との間で

のロードランシングは不可能になります。セグメント X にも同じ問題がありますが、B はトポロジの変更であれば送信する場合があります。

図 2：規格および準規格のデバイスの相互運用



(注) 規格 MST 実装と準規格 MST 実装間の相互作用を最低限に抑えることを推奨します。

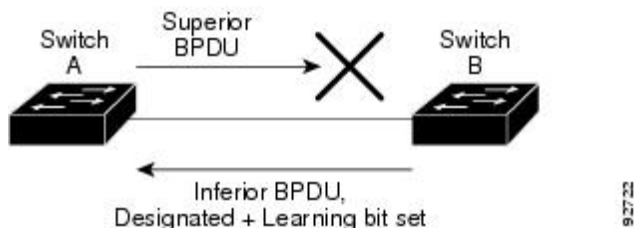
### 単一方向リンク障害の検出

IEEE MST 標準にはこの機能が存在していませんが、Cisco IOS Release には加えられています。ソフトウェアは、受信した BPDU でポートのロールおよびステートの一貫性をチェックし、ブリッジンググループの原因となることがある単方向リンク障害を検出します。

指定ポートは、矛盾を検出すると、その役割を維持しますが、廃棄ステートに戻ります。一貫性がない場合は、接続を中断した方がブリッジンググループを解決できるからです。

次の図に、ブリッジンググループの一般的な原因となる単方向リンク障害を示します。デバイス A はルートデバイスであり、デバイス B へのリンクで BPDU は失われます。RSTP および MST BPDU には、送信側ポートの役割とステートが含まれます。デバイス A はこの情報を使用し、ルータ A が送信する上位 BPDU にデバイス B が反応しないこと、およびデバイス B がルートデバイスではなく指定ブリッジであることを検出できます。この結果、デバイス A は、そのポートをブロックし（またはブロックし続け）、ブリッジンググループが防止されます。

図 3：単一方向リンク障害の検出



## MSTP およびデバイス スタック

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。

MSTP をサポートしていないデバイスが、MSTP またはリバースをサポートしているデバイススタックに追加されると、デバイスはバージョンが不一致の状態になります。可能な場合、デバイスは、デバイススタックで実行中のソフトウェアと同じバージョンに自動的にアップグレードまたはダウングレードされます。

## IEEE 802.1D STP との相互運用性

MSTP が稼働しているデバイスは、IEEE 802.1D 準拠のレガシー デバイスとの相互運用を可能にする組み込み型のプロトコル移行メカニズムをサポートします。このデバイスは、レガシー IEEE 802.1D コンフィギュレーション BPDU（プロトコルバージョンが 0 に設定されている BPDU）を受信すると、そのポート上では IEEE 802.1D BPDU のみを送信します。また、MSTP デバイスは、レガシー BPDU、別のリージョンに関連付けられている MSTP BPDU（バージョン 3）、または RSTP BPDU（バージョン 2）を受信することによって、ポートがリージョンの境界に位置していることを検出できます。

ただし、デバイスが IEEE 802.1D BPDU を受信していない場合は、自動的に MSTP モードに戻りません。これはレガシーデバイスが指定デバイスでない限り、レガシーデバイスがリンクから削除されたかどうか検出できないためです。このデバイスが接続するデバイスがリージョンに加入していると、デバイスはポートに境界の役割を割り当て続ける場合があります。プロトコル移行プロセスを再開するには（強制的にネイバーデバイスと再びネゴシエーションするには）、**clear spanning-tree detected-protocols** 特権 EXEC コマンドを使用します。

リンク上のすべてのレガシー デバイスが RSTP デバイスであれば、これらのスイッチは、RSTP BPDU 同様に MSTP BPDU を処理できます。したがって、MSTP デバイスは、バージョン 0 コンフィギュレーションと TCN BPDU またはバージョン 3 MSTP BPDU のいずれかを境界ポートで送信します。境界ポートは、LAN、単一スパニングツリー デバイスまたは MST 設定が異なるデバイスのいずれかの指定のデバイスに接続します。

## RSTP 概要

RSTP は、ポイントツーポイントの配線を利用して、スパニングツリーの高速コンバージェンスを実現します。また、1 秒未満の間に、スパニングツリーを再構成できます（IEEE 802.1D スパニングツリーのデフォルトに設定されている 50 秒とは異なります）。

### ポートの役割およびアクティブ トポロジ

RSTP は、ポートに役割を割り当てて、アクティブ トポロジを学習することによって高速コンバージェンスを実現します。RSTP はデバイスをルートデバイスとして最も高いデバイスプライオリ

ティ（プライオリティの数値が一番小さい）に選択するために、IEEE 802.1D STP 上に構築されま  
す。RSTP は、次のうちいずれかのポートの役割をそれぞれのポートに割り当てます。

- ルート ポート：デバイス がルートデバイス にパケットを転送するとき、最適なパス（最低  
コスト）を提供します。
- 指定ポート：指定デバイスに接続し、その LAN からルート デバイスにパケットを転送する  
とき、パスコストを最低にします。DP は、指定デバイスが LAN に接続されているポートで  
す。
- 代替ポート：現在のルート ポートが提供したパスに代わるルート デバイスへの代替パスを  
提供します。
- バックアップ ポート：指定ポートが提供した、スパニングツリーのリーフに向かうパスの  
バックアップとして機能します。バックアップ ポートは、2 つのポートがループバック内で  
ポイントツーポイント リンクによって接続されるか、共有 LAN セグメントとの複数の接続  
がデバイスにある場合に限って存在できます。
- ディセーブル ポート：スパニングツリーの動作において何も役割が与えられていません。

ルート ポートまたは指定ポートのロールを持つポートは、アクティブなトポロジに含まれます。  
代替ポートまたはバックアップポートのロールがあるポートは、アクティブトポロジから除外さ  
れます。

ネットワーク全体のポートの役割に矛盾のない安定したトポロジでは、RSTP は、すべてのルート  
ポートおよび指定ポートがただちにフォワーディング ステートに移行し、代替ポートとバック  
アップ ポートが必ず廃棄ステート（IEEE 802.1D のブロッキング ステートと同じ）になるように  
保証します。ポートのステートにより、転送処理および学習処理の動作が制御されます。

表 3: ポート ステートの比較

Operational Status	STP ポートステート (IEEE 802.1D)	RSTP ポートステート	ポートがアクティブトポロジに含まれているか
イネーブル	Blocking	廃棄	いいえ
イネーブル	リスニング	廃棄	いいえ
イネーブル	ラーニング	ラーニング	Yes
イネーブル	Forwarding	Forwarding	Yes
ディセーブル	ディセーブル	廃棄	いいえ

Cisco STP の実装との一貫性を保つため、このマニュアルでは、ポート ステートを廃棄ではなく  
ブロッキングとして定義します。DP はリスニング ステートから開始します。

## 高速コンバージェンス

RSTP は、デバイス、デバイス ポート、LAN のうちいずれかの障害のあと、接続の高速回復を提供します。エッジポート、新しいルートポート、ポイントツーポイントリンクで接続したポートに、高速コンバージェンスが次のように提供されます。

- エッジポート：**spanning-tree portfast** 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 RSTP デバイスでエッジポートとしてポートを設定した場合、エッジポートはフォワーディング ステートにすぐに移行します。エッジポートは Port Fast 対応ポートと同じであり、単一エンドステーションに接続しているポートだけでイネーブルにする必要があります。
- ルートポート：RSTP は、新しいルートポートを選択した場合、古いルートポートをブロックし、新しいルートポートをフォワーディング ステートにすぐに移行します。
- ポイントツーポイントリンク：ポイントツーポイントリンクによってあるポートと別のポートを接続することでローカルポートが指定ポートになると、提案合意ハンドシェイクを使用して他のポートと急速な移行がネゴシエートされ、トポロジにループがなくなります。

デバイス A がデバイス B にポイントツーポイントリンクで接続され、すべてのポートはブロッキング ステートになっています。デバイス A のプライオリティがデバイス B のプライオリティよりも数値的に小さいとします。デバイス A は提案メッセージ（提案フラグを設定した設定 BPDU）をデバイス B に送信し、指定デバイスとしてそれ自体を提案します。

デバイス B は、提案メッセージの受信後、提案メッセージを受信したポートを新しいルートポートとして選択し、エッジ以外のすべてのポートを強制的にブロッキング ステートにして、新しいルートポートを介して合意メッセージ（合意フラグを設定した BPDU）を送信します。

デバイス A も、デバイス B の合意メッセージの受信後、指定ポートをフォワーディング ステートにすぐに移行します。デバイス B はすべてのエッジ以外のポートをブロックし、デバイス A およびルータ B の間にポイントツーポイントリンクがあるので、ネットワークにループは形成されません。

デバイス C がデバイス B に接続すると、同様のセットのハンドシェイク メッセージが交換されます。デバイス C はデバイス B に接続されているポートをルートポートとして選択し、両端がフォワーディング ステートにすぐに移行します。このハンドシェイク処理を繰り返して、もう 1 つのデバイスがアクティブ トポロジに加わります。ネットワークが収束すると、この提案/合意ハンドシェイクがルートからスパンニングツリーのリーフへと進みます。

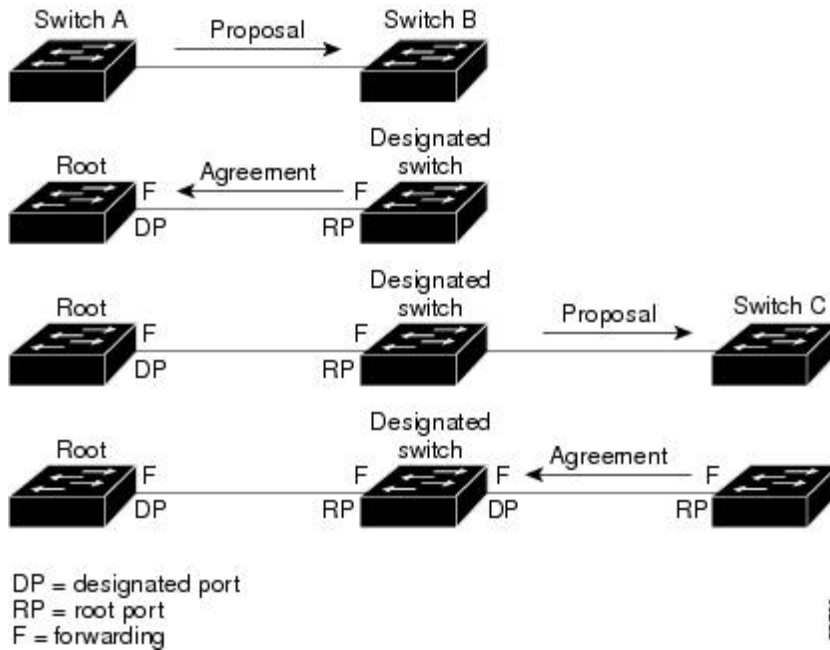
デバイス スタックでは、**Cross-Stack Rapid Transition (CSRT)** 機能を使用すると、ポートがフォワーディング ステートに移行する前に、スタック メンバで、提案/合意ハンドシェイク中にすべてのスタック メンバから確認メッセージを受信できます。デバイスが MST モードの場合、CSRT は自動的にイネーブルにされます。

デバイスはポートのデュプレックスモードによってリンク タイプを学習します。全二重ポートはポイントツーポイント接続と見なされ、半二重接続は共有接続と見なされます。

**spanning-tree link-type** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用すると、デュプレックス設定によって制御されるデフォルト設定を無効にすることができます。



図 4：高速コンバージェンスの提案と合意のハンドシェイク



## ポート ロールの同期

デバイスがそのルータのポートの 1 つで提案メッセージを受信し、そのポートが新しいルートポートとして選択されると、RSTPによってその他すべてのポートが新しいルートの情報と強制的に同期化します。

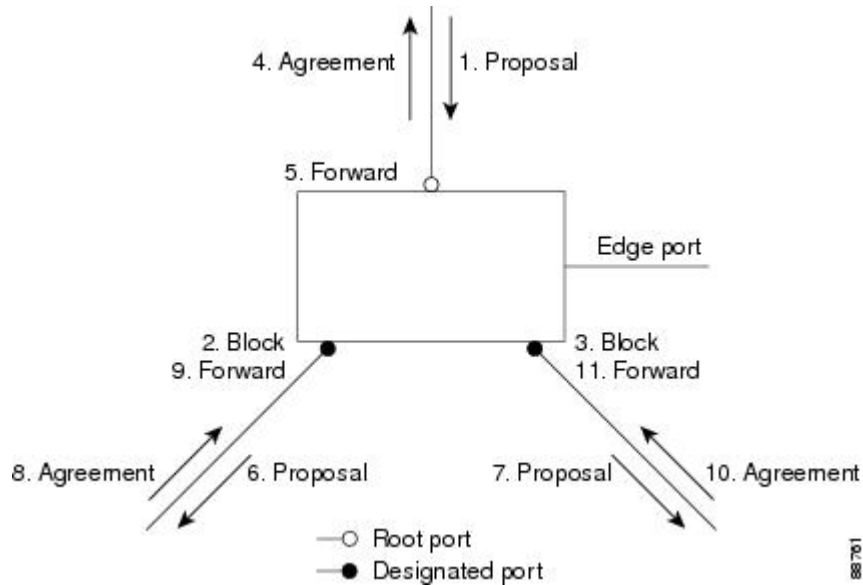
その他すべてのポートが同期化されている場合、デバイスはルートポートで受信した上位ルート情報で同期化されます。デバイスのそれぞれのポートは、次のような場合に同期化します。

- ポートがブロッキング ステートである。
- エッジポートである（ネットワークのエッジに存在するように設定されたポート）。

指定ポートがフォワーディング ステートでエッジポートとして設定されていない場合、RSTPによって新しいルート情報と強制的に同期されると、その指定ポートはブロッキングステートに移行します。一般的に RSTP がルート情報でポートを強制的に同期化し、ポートが上の条件を満たしていない場合、そのポートステートはブロッキングに設定されます。

デバイスは、すべてのポートが同期化されたことを確認した後で、ルートポートに対応する指定デバイスに合意メッセージを送信します。ポイントツーポイントリンクで接続されたデバイスがポートの役割で合意すると、RSTP はポート ステータスをフォワーディングにすぐに移行します。

図 5: 高速コンバージェンス中のイベントのシーケンス



## ブリッジ プロトコル データ ユニットの形式および処理

RSTP BPDU のフォーマットは、プロトコルバージョンが 2 に設定されている点を除き、IEEE 802.1D BPDU のフォーマットと同じです。新しい 1 バイトのバージョン 1 の Length フィールドは 0 に設定されます。これはバージョン 1 のプロトコルの情報がないことを示しています。

表 4: RSTP BPDU フラグ

ビット	機能
0	トポロジーの変化 (TC)
1	提案
2 ~ 3:	ポートの役割:
00	不明 (Unknown)
01	Alternate port
10	Root port
11	Designated port
4	ラーニング

ビット	機能
5	Forwarding
6	合意
7	トポロジー変更確認応答 (TCA)

送信側デバイスは RSTP BPDU の提案フラグを設定し、その LAN の指定デバイスとして自分自身を提案します。提案メッセージのポートの役割は、常に DP に設定されます。

送信側デバイスは、RSTP BPDU の合意フラグを設定して以前の提案を受け入れます。合意メッセージ内のポート ロールは、常にルート ポートに設定されます。

RSTP には個別のトポロジ変更通知 (TCN) BPDU はありません。TC フラグが使用されて、TC が示されます。ただし、IEEE 802.1D デバイスとの相互運用性を保つために、RSTP デバイスは TCN BPDU の処理と生成を行います。

ラーニングフラグおよびフォワーディングフラグは、送信側ポートのステートに従って設定されます。

### 優位 BPDU 情報の処理

ポートに現在保存されているルート情報よりも優位のルート情報 (小さいデバイス ID、低いパスコストなど) をポートが受け取ると、RSTP は再構成を開始します。ポートが新しいルートポートとして提案されて選択されると、RSTP は強制的にその他すべてのポートを同期化します。

受信した BPDU が、提案フラグが設定されている RSTP BPDU である場合、デバイスはその他すべてのポートが同期化されてから合意メッセージを送信します。BPDU が IEEE 802.1D BPDU の場合、デバイスは提案フラグを設定せずに、そのポートの転送遅延タイマーを起動します。新しいルートポートでは、フォワーディング ステートに移行するために、2 倍の転送遅延時間が必要となります。

ポートで優位の情報が受信されたために、そのポートがバックアップポートまたは代替ポートになる場合、RSTP はそのポートをブロッキング ステートに設定し、合意メッセージは送信しません。DP は、転送遅延タイマーが失効するまで、提案フラグを設定して BPDU を送信し続け、転送遅延タイマーの失効時に、ポートはフォワーディング ステートに移行します。

### 下位 BPDU 情報の処理

指定ポートの役割を持つ下位 BPDU (そのポートに現在保存されている値より大きいデバイス ID、高いパスコストなど) を指定ポートが受信した場合、その指定ポートはただちに現在の自身の情報で応答します。

## トポロジの変更

ここでは、スパンニングツリー トポロジの変更処理について、RSTP と IEEE 802.1D の相違を説明します。

- 検出：IEEE 802.1D では、どのようなブロッキング ステートとフォワーディング ステートとの間の移行でもトポロジの変更が発生しますが、RSTP でトポロジの変更が発生するのは、ブロッキング ステートからフォワーディング ステートに移行する場合だけです（トポロジの変更と見なされるのは、接続数が増加する場合だけです）。エッジポートにおけるステート変更は、TC の原因になりません。RSTP デバイスは、TC を検出すると、TCN を受信したポートを除く、エッジ以外のすべてのポートで学習した情報を削除します。
- 通知：IEEE 802.1D は TCN BPDU を使用しますが、RSTP は使用しません。ただし、IEEE 802.1D との相互運用性を保つために、RSTP デバイスは TCN BPDU の処理と生成を行います。
- 確認：RSTP デバイスは、指定ポートで IEEE 802.1D デバイスから TCN メッセージを受信した場合、TCA ビットが設定された IEEE 802.1D コンフィギュレーション BPDU で応答します。ただし、IEEE 802.1D デバイスに接続されたルート ポートで TC 時間タイマー（IEEE 802.1D のトポロジ変更タイマーと同じ）がアクティブであり、TCA ビットが設定されたコンフィギュレーション BPDU が受信された場合、TC 時間タイマーはリセットされます。  
この処理は、IEEE 802.1D デバイスをサポートする目的でのみ必要とされます。RSTP BPDU は TCA ビットが設定されていません。

- 伝播：RSTP デバイスは、DP またはルート ポートを介して別のデバイスから TC メッセージを受信すると、エッジ以外のすべての DP、およびルート ポート（TC メッセージを受信したポートを除く）に変更を伝播します。デバイスはこのようなすべてのポートで TC-while タイマーを開始し、そのポートで学習した情報を消去します。

- プロトコルの移行：IEEE 802.1D デバイスとの下位互換性を保つため、RSTP は IEEE 802.1D コンフィギュレーション BPDU および TCN BPDU をポート単位で必要に応じて送信します。

ポートが初期化されると、移行遅延タイマーが開始され（RSTP BPDU が送信される最低時間を指定）、RSTP BPDU が送信されます。このタイマーがアクティブである間、デバイスはそのポートで受信したすべての BPDU を処理し、プロトコル タイプを無視します。

デバイスはポートの移行遅延タイマーが満了した後に IEEE 802.1D BPDU を受信した場合、IEEE 802.1D デバイスに接続されていると想定し、IEEE 802.1D BPDU のみの使用を開始します。ただし、RSTP デバイスが1つのポートで IEEE 802.1D BPDU を使用していて、タイマーが満了した後に RSTP BPDU を受信した場合、タイマーが再起動し、そのポートで RSTP BPDU の使用が開始されます。

## プロトコル移行プロセス

MSTP が稼働しているデバイスは、IEEE 802.1D 準拠のレガシー デバイスとの相互運用を可能にする組み込み型のプロトコル移行メカニズムをサポートします。このデバイスは、レガシー IEEE 802.1D コンフィギュレーション BPDU（プロトコルバージョンが 0 に設定されている BPDU）を

受信すると、そのポート上では IEEE 802.1D BPDU のみを送信します。また、MST デバイスは、レガシー BPDU、別のリージョンに関連付けられている MSTP BPDU（バージョン3）、または RSTBPDU（バージョン2）を受信することによって、ポートがリージョンの境界に位置していることを検出できます。

ただし、デバイスが IEEE 802.1D BPDU を受信していない場合は、自動的に MSTP モードに戻りません。これはレガシーデバイスが指定デバイスでない限り、レガシーデバイスがリンクから削除されたかどうか検出できないためです。また、接続するデバイスがリージョンに加入していると、デバイスはポートに境界の役割を割り当て続ける場合があります。

#### 関連トピック

[プロトコルの移行プロセスの再開](#), (38 ページ)

## MSTP のデフォルト設定

表 5: *MSTP* のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
スパニングツリー モード	
デバイスプライオリティ (CIST ポートごとに設定可能)	32768
スパニングツリー ポート プライオリティ (CIST ポート単位で設定可能)	128
スパニングツリー ポート コスト (CIST ポート単位で設定可能)	
hello タイム	
転送遅延時間	
最大エージング タイム	20 秒
最大ホップ カウント	20 ホップ

#### 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](#)

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化](#), (22 ページ)

# MSTP 機能の設定方法

## MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化

2つ以上のスイッチを同じMSTP リージョンに設定するには、その2つのスイッチに同じVLAN/インスタンスマッピング、同じコンフィギュレーションリビジョン番号、同じ名前を設定しなければなりません。

リージョンには、MSTP 設定が同一である、1つ以上のメンバーを含めることができます。各メンバーでは、RSTP BPDU を処理できる必要があります。ネットワーク内の MSTP リージョンの数には制限はありませんが、各リージョンがサポートできるスパンニングツリーインスタンスの数は65までです。VLAN には、一度に1つのスパンニングツリーインスタンスのみ割り当てることができます。

### 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 mst configuration</b>  例： Device(config)# <b>spanning-tree mst configuration</b>	MSTP コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<b>instance instance-id vlan vlan-range</b>  例： Device(config-mst)# <b>instance 1 vlan 10-20</b>	VLAN を MSTI にマップします。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>instance-id</i> に指定できる範囲は、0～4094 です。</li> <li>• <i>vlanvlan</i> に指定できる範囲は、1～4094 です。</li> </ul> VLAN を MSTI にマップする場合、マッピングは増加され、コマンドに指定した VLAN は、以前マッピングした VLAN に追加されるか、そこから削除されます。

	コマンドまたはアクション	目的
		VLAN の範囲を指定するには、ハイフンを使用します。たとえば <b>instance 1 vlan 1-63</b> では、VLAN 1 ~ 63 が MST インスタンス 1 にマップされます。  一連の VLAN を指定するには、カンマを使用します。たとえば <b>instance 1 vlan 10, 20, 30</b> と指定すると、VLAN 10、20、30 が MST インスタンス 1 にマップされます。
ステップ 5	<b>name name</b>  例：  Device(config-mst)# <b>name region1</b>	コンフィギュレーション名を指定します。name 文字列の最大の長さは 32 文字であり、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 6	<b>revision version</b>  例：  Device(config-mst)# <b>revision 1</b>	設定リビジョン番号を指定します。指定できる範囲は 0 ~ 65535 です。
ステップ 7	<b>show pending</b>  例：  Device(config-mst)# <b>show pending</b>	保留中の設定を表示し、設定を確認します。
ステップ 8	<b>exit</b>  例：  Device(config-mst)# <b>exit</b>	すべての変更を適用し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 9	<b>spanning-tree mode mst</b>  例：  Device(config)# <b>spanning-tree mode mst</b>	MSTP をイネーブルにします。RSTP もイネーブルになります。  スパニングツリーモードを変更すると、すべてのスパニングツリーインスタンスは以前のモードであるため停止し、新しいモードで再起動するので、トラフィックを中断させる可能性があります。  MSTP と PVST+ または MSTP と Rapid PVST+ を同時に実行することはできません。
ステップ 10	<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

- [MSTP 設定時の注意事項, \(4 ページ\)](#)
- [MST リージョン, \(6 ページ\)](#)
- [MSTP の前提条件, \(1 ページ\)](#)
- [MSTP の制約事項, \(2 ページ\)](#)
- [スパンニングツリーの相互運用性と下位互換性](#)
- [オプションのスパンニングツリー設定時の注意事項](#)
- [BackboneFast](#)
- [UplinkFast](#)
- [MSTP のデフォルト設定, \(21 ページ\)](#)
- [ルータデバイスの設定, \(24 ページ\)](#)
- [MSTP の制約事項, \(2 ページ\)](#)
- [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](#)
- [セカンダリ ルータデバイスの設定, \(25 ページ\)](#)
- [ポート プライオリティの設定, \(27 ページ\)](#)
- [パス コストの設定, \(29 ページ\)](#)
- [デバイス プライオリティの設定, \(30 ページ\)](#)
- [hello タイムの設定, \(32 ページ\)](#)
- [転送遅延時間の設定, \(33 ページ\)](#)
- [最大エージング タイムの設定, \(34 ページ\)](#)
- [最大ホップ カウントの設定, \(34 ページ\)](#)
- [高速移行を確実にするためのリンク タイプの指定, \(35 ページ\)](#)
- [ネイバー タイプの設定, \(37 ページ\)](#)
- [プロトコルの移行プロセスの再開, \(38 ページ\)](#)

## ルータデバイスの設定

この手順は任意です。

### はじめる前に

マルチスパンニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

指定された MST インスタンス ID も把握する必要があります。この例のステップ 2 では、インスタンス ID として 0 を使用します。これは「関連項目」で示されている手順によって設定されたインスタンス ID が 0 であるためです。



## 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 mst instance-id root primary</b>  例： Device (config)# <b>spanning-tree mst 0 root primary</b>	ルート デバイスとしてデバイスを設定します。  • <i>instance-id</i> には、単一のインスタンス、ハイフンで区切られた範囲のインスタンス、またはカンマで区切られた一連のインスタンスを指定できます。指定できる範囲は 0 ~ 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

[ルート スイッチ, \(5 ページ\)](#)

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)

[MSTP の制約事項, \(2 ページ\)](#)

[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](#)

[セカンダリ ルート デバイスの設定, \(25 ページ\)](#)

## セカンダリ ルート デバイスの設定

拡張システム ID をサポートするデバイスをセカンダリ ルートとして設定する場合、デバイス プライオリティはデフォルト値 (32768) から 28672 に修正されます。プライマリ ルート デバイスで障害が発生した場合は、このデバイスが指定インスタンスのルート デバイスになる可能性があります。

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 mst instance-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。

### はじめる前に

マルチスパンニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

指定された MST インスタンス ID も把握する必要があります。この例では、インスタンス ID として 0 を使用します。これは「関連項目」で示されている手順によって設定されたインスタンス ID が 0 であるためです。

### 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。
ステップ 3	<b>spanning-tree mst instance-id root secondary</b>  例： Device(config)# <b>spanning-tree mst 0 root secondary</b>	セカンダリ ルート デバイスとしてデバイスを設定します。  • <i>instance-id</i> には、単一のインスタンス、ハイフンで区切られた範囲のインスタンス、またはカンマで区切られた一連のインスタンスを指定できます。指定できる範囲は 0 ~ 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

- [MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)
- [ルート デバイスの設定, \(24 ページ\)](#)

## ポート プライオリティの設定

ループが発生した場合、MSTP 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、MSTP 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。



(注) デバイスがデバイス スタックのメンバーの場合、**spanning-tree mst [instance-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 mst [instance-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、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。最初に選択させたいポートには、より小さいコスト値を割り当て、最後に選択させたいポートには、より大きいコスト値を割り当てることができます。詳細については、関連項目の下に表示されるパス コストのトピックを参照してください。

この手順は任意です。

### はじめる前に

マルチスパニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

指定された MST インスタンス ID と使用されるインターフェイスも把握する必要があります。この例では、インスタンス ID として 0 を使用し、インターフェイスとして GigabitEthernet1/0/1 を使用します。これは「関連トピック」で示されている手順によってインスタンス ID とインターフェイスがそのように設定されているためです。

### 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)。

	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>interface interface-id</b>  例： Device(config)# <b>interface GigabitEthernet1/0/1</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。
ステップ 4	<b>spanning-tree mst instance-id port-priority priority</b>  例： Device(config-if)# <b>spanning-tree mst 0 port-priority 64</b>	ポートプライオリティを設定します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>instance-id</i> には、単一のインスタンス、ハイフンで区切られた範囲のインスタンス、またはカンマで区切られた一連のインスタンスを指定できます。指定できる範囲は 0 ~ 4094 です。</li> <li>• <i>priority</i> 値の範囲は 0 ~ 240 で、16 ずつ増加します。デフォルト値は 128 です。値が小さいほど、プライオリティが高くなります。</li> </ul> 使用可能な値は、0、16、32、48、64、80、96、112、128、144、160、176、192、208、224、240 だけです。その他の値はすべて拒否されます。
ステップ 5	<b>end</b>  例： Device(config-if)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

**show spanning-tree mst interface interface-id** 特権 EXEC コマンドは、ポートがリンクアップ動作可能状態であるかどうかの情報のみ表示します。そうでない場合は、**show running-config interface** 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

- [MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)
- [パス コストの設定, \(29 ページ\)](#)

## パスコストの設定

MSTP 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、MSTP 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、MSTP 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。

この手順は任意です。

### はじめる前に

マルチスパンニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

指定された MST インスタンス ID と使用されるインターフェイスも把握する必要があります。この例では、インスタンス ID として 0 を使用し、インターフェイスとして GigabitEthernet1/0/1 を使用します。これは「関連トピック」で示されている手順によってインスタンス ID とインターフェイスがそのように設定されているためです。

### 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 gigabitethernet1/0/1</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には、物理ポートとポートチャネル論理インターフェイスがあります。指定できるポートチャネルの範囲は 1 ~ 48 です。
ステップ 4	<b>spanning-tree mst instance-idcost cost</b>  例： Device(config-if)#	コストを設定します。  ループが発生した場合、MSTP 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

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>spanning-tree mst 0 cost 17031970</code>	<p>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>instance-id</i> には、単一のインスタンス、ハイフンで区切られた範囲のインスタンス、またはカンマで区切られた一連のインスタンスを指定できます。指定できる範囲は 0 ~ 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 5	<p><code>end</code></p> <p>例 :</p> <p>Device(config-if) # <code>end</code></p>	特権 EXEC モードに戻ります。

`show spanning-tree mst 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 プライオリティの設定, \(27 ページ\)](#)

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)

## デバイス プライオリティの設定

デバイスのプライオリティを変更すると、スタンドアロンデバイスまたはスタック内のデバイスであるかに関係なく、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。



(注) このコマンドの使用には注意してください。通常のネットワーク設定では、`spanning-tree mst instance-id root primary` および `spanning-tree mst instance-id root secondary` グローバル コンフィグレーション コマンドを使用し、デバイスをルートまたはセカンダリ ルート デバイスに指定することを推奨します。これらのコマンドが動作しない場合にのみデバイスプライオリティを変更する必要があります。

この手順は任意です。

## はじめる前に

マルチスパンニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

使用する指定された MST インスタンス ID も把握する必要があります。この例では、インスタンス ID として 0 を使用します。これは「関連項目」で示されている手順によって設定されたインスタンス ID が 0 であるためです。

## 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 mst instance-id priority priority</b>  例： Device (config)# <b>spanning-tree mst 0 priority 40960</b>	デバイスのプライオリティを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>instance-id</i> には、単一のインスタンス、ハイフンで区切られた範囲のインスタンス、またはカンマで区切られた一連のインスタンスを指定できます。指定できる範囲は 0 ~ 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> 使用可能な値は、0、4096、8192、12288、16384、20480、24576、28672、32768、36864、40960、45056、49152、53248、57344、61440 です。これらは唯一の許容値です。
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。

## 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, \(22 ページ\)](#)

## 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。

### はじめる前に

マルチスパンニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

### 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 mst hello-time seconds</b>  例 : Device(config)# <b>spanning-tree mst hello-time 4</b>	すべての MST インスタンスについて、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。  <i>seconds</i> に指定できる範囲は 1 ~ 10 です。デフォルトは 3 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

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)

## 転送遅延時間の設定

## はじめる前に

マルチスパニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

## 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 mst forward-time seconds</b>  例 :  Device(config)# <b>spanning-tree mst forward-time 25</b>	すべての MST インスタンスについて、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、ポートが待機する秒数です。  <i>seconds</i> に指定できる範囲は 4 ~ 30 です。デフォルトは 20 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

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)

## 最大エージングタイムの設定

### はじめる前に

マルチスパニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

### 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 mst max-age seconds</b>  例： Device(config)# <b>spanning-tree mst max-age 40</b>	すべての MST インスタンスについて、最大経過時間を設定します。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。  <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	<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

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化、\(22 ページ\)](#)

## 最大ホップ カウントの設定

この手順は任意です。

## はじめる前に

マルチスパンニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

## 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 mst max-hops hop-count</b>  例：  Device(config)# <b>spanning-tree mst max-hops 25</b>	BPDU を廃棄してポート用に保持していた情報を期限切れにするまでの、リージョンでのホップ数を設定します。  <i>hop-count</i> に指定できる範囲は 1 ~ 255 です。デフォルト値は 20 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

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化、\(22 ページ\)](#)

## 高速移行を確実にするためのリンク タイプの指定

ポイントツーポイントリンクでポート間を接続し、ローカルポートが DP になると、RSTP は提案と合意のハンドシェイクを使用して別のポートと高速移行をネゴシエーションし、ループがないトポロジを保証します。

デフォルトの場合、リンクタイプはインターフェイスのデュプレックスモードから制御されます。全二重ポートはポイントツーポイント接続、半二重ポートは共有接続と見なされます。MSTP を実行しているリモートデバイスの単一ポートに、半二重リンクを物理的にポイントツーポイン

トで接続した場合は、リンクタイプのデフォルト設定を無効にして、フォワーディングステートへの高速移行をイネーブルにすることができます。

この手順は任意です。

### はじめる前に

マルチスパンニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

指定された MST インスタンス ID と使用されるインターフェイスも把握する必要があります。この例では、インスタンス ID として 0 を使用し、インターフェイスとして GigabitEthernet1/0/1 を使用します。これは「関連トピック」で示されている手順によってインスタンス ID とインターフェイスがそのように設定されているためです。

### 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 GigabitEthernet1/0/1</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には、物理ポート、VLAN、およびポートチャネル論理インターフェイスがあります。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 4	<b>spanning-tree link-type point-to-point</b>  例： Device(config-if)# <b>spanning-tree link-type point-to-point</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<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

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化](#), (22 ページ)

## ネイバータイプの設定

トポロジには、先行標準に準拠したデバイスと IEEE 802.1s 標準準拠のデバイスの両方を加えることができます。デフォルトの場合、ポートは準規格デバイスを自動的に検出できますが、規格 BPDU および準規格 BPDU の両方を受信できます。デバイスとそのネイバーの間に不一致がある場合は、CIST だけがインターフェイスで動作します。

準規格 BPDU だけを送信するようにポートを設定できます。ポートが STP 互換モードになっている場合、すべての **show** コマンドで準規格フラグが表示されます。

この手順は任意です。

#### はじめる前に

マルチスパニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

#### 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>interface interface-id</b>  例： Device(config)# <b>interface GigabitEthernet1/0/1</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には、物理ポートが含まれます。
ステップ 4	<b>spanning-tree mst pre-standard</b>  例： Device(config-if)# <b>spanning-tree mst pre-standard</b>	ポートが準規格 BPDU だけを送信できることを指定します。
ステップ 5	<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

[MST リージョン設定の指定と MSTP のイネーブル化, \(22 ページ\)](#)

## プロトコルの移行プロセスの再開

この手順では、プロトコル移行プロセスを再開し、ネイバー デバイスとの再ネゴシエーションを強制します。また、デバイスを MST モードに戻します。これは、IEEE 802.1D BPDU の受信後にデバイスがそれらを受信しない場合に必要です。

デバイスでプロトコルの移行プロセスを再開する（隣接するデバイスで再ネゴシエーションを強制的に行う）手順については、これらの手順に従ってください。

#### はじめる前に

マルチスパンニングツリー (MST) が、デバイスで指定されて有効になっている必要があります。詳細については、関連項目を参照してください。

コマンドのインターフェイス バージョンを使用する場合は、使用する MST インターフェイスが分かっている必要があります。この例では、インターフェイスとして **GigabitEthernet1/0/1** を使用します。それが「関連項目」で示されている手順によって設定されたインターフェイスであるからです。

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>次のいずれかのコマンドを入力します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>clear spanning-tree detected-protocols</b></li> <li>• <b>clear spanning-tree detected-protocols interface <i>interface-id</i></b></li> </ul> <p>例 :</p> <pre>Device# clear spanning-tree detected-protocols</pre> <p>または</p> <pre>Device# clear spanning-tree detected-protocols interface GigabitEthernet1/0/1</pre>	デバイスが MSTP モードに戻り、プロトコルの移行プロセスが再開されます。

次の作業

この手順は、デバイスでさらにレガシー IEEE 802.1D コンフィギュレーション BPDU (プロトコルバージョンが 0 に設定された BPDU) を受信する場合に、繰り返しが必要なことがあります。

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, \(22 ページ\)](#)
- [プロトコル移行プロセス, \(20 ページ\)](#)

## MSTP 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	<p>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。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## 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>

## MSTP 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。