

PVST+ から rapid-PVST へのスパニング ツリー 移行の設定例

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[背景説明](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[PVST+ の設定](#)

[UplinkFast と BackboneFast](#)

[rapid-PVST+ への移行](#)

[デバッグ出力 - Mixed モード](#)

[デバッグ出力 - rapid-PVST+ モード](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、キャンパス ネットワークでスパニング ツリーのモードを PVST+ から rapid-PVST+へ移行するための設定例を説明します。また、PVST+ の設定、スパニング ツリーのロード バランシング、および UplinkFast と BackboneFast 機能についても説明します。

前提条件

要件

rapid-PVST+ を設定する前には『[Rapid Spanning Tree Protocol \(802.1w \) の概要](#)』を読んでおくことをお勧めします。

次の表に、Catalyst スイッチでの Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) のサポートと、サポートに必要な最低限のソフトウェアを示します。

Catalyst プラットフォーム	rapid-PVST+
Catalyst 2900XL/3500XL	該当なし

Catalyst 2940	12.1(20)EA2
Catalyst 2950/2955/3550	12.1(13)EA1
Catalyst 2970/3750	12.1(14)EA1
Catalyst 3560	12.1(19)EA1
Catalyst 3750 Metro	12.1(14)AX
Catalyst 2948G-L3/4908G-L3	該当なし
Catalyst 4000/2948G/2980G (CatOS)	7.5
Catalyst 4000/4500 (IOS)	12.1(19)EW
Catalyst 5000/5500	該当なし
Catalyst 6000/6500	7.5
Catalyst 6000/6500 (IOS)	12.1(13)E
Catalyst 8500	該当なし

使用するコンポーネント

この文書に記載されている情報は基づいた on Cisco IOS® ソフトウェア Release12.2(25) および CatOS 8.5(8) です。ただし、設定は表に示されている最低限の Cisco IOS のバージョンに適用できます。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

背景説明

802.1D Spanning Tree Protocol (STP; スパニング ツリー プロトコル) にはコンバージェンスが遅いという欠点があります。Cisco Catalyst スイッチでは、PVST+、rapid-PVST+ および MST という 3 種類の STP がサポートされています。PVST+ は IEEE802.1D 標準に基づくもので、BackboneFast、UplinkFast、PortFast などの Cisco 独自の拡張機能も含まれています。rapid-PVST+ は IEEE 802.1w 標準に基づくもので、802.1D よりもコンバージェンスが速くなっています。RSTP (IEEE 802.1w) には、Cisco が独自に 802.1D スパニング ツリーに加えた、BackboneFast、UplinkFast などの強化機能のほとんどがデフォルトで備わっています。rapid-PVST+ には次のような独自の機能があります。

- Bridge Protocol Data Unit (BPDU; ブリッジ プロトコル データ ユニット) バージョン 2 を使用し、これは BPDU バージョン 0 を使用する 802.1D STP と下位互換性がある。
- すべてのスイッチでは BPDU を生成して 2 秒ごとにすべてのポートで送出するのに対し、802.1D STP ではルート ブリッジのみが設定 BPDU を送信する。
- ポートの役割—ルートポート、Designated Port、代替ポートおよびバックアップ ポート。
- ポート状態—、廃棄し、および転送学びます。
- ポートタイプ—エッジポート (PortFast)、ポイントツーポイントおよび共有ポート。

rapid-PVST は RSTP を使用してより高速なコンバージェンスを実現します。RSTP ポートではレガシー 802.1D BPDU を受信すると、レガシー STP に「フォールバック」するので、802.1w に固有のファースト コンバージェンスの利点は、レガシーブリッジと相互対話すると失われます。

設定

次の例には 2 つのセクションが含まれています。第 1 のセクションには現在の PVST+ の設定が示されています。第 2 のセクションには PVST+ から rapid-PVST+ への移行を行う設定が示されています。

注: このセクションで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。

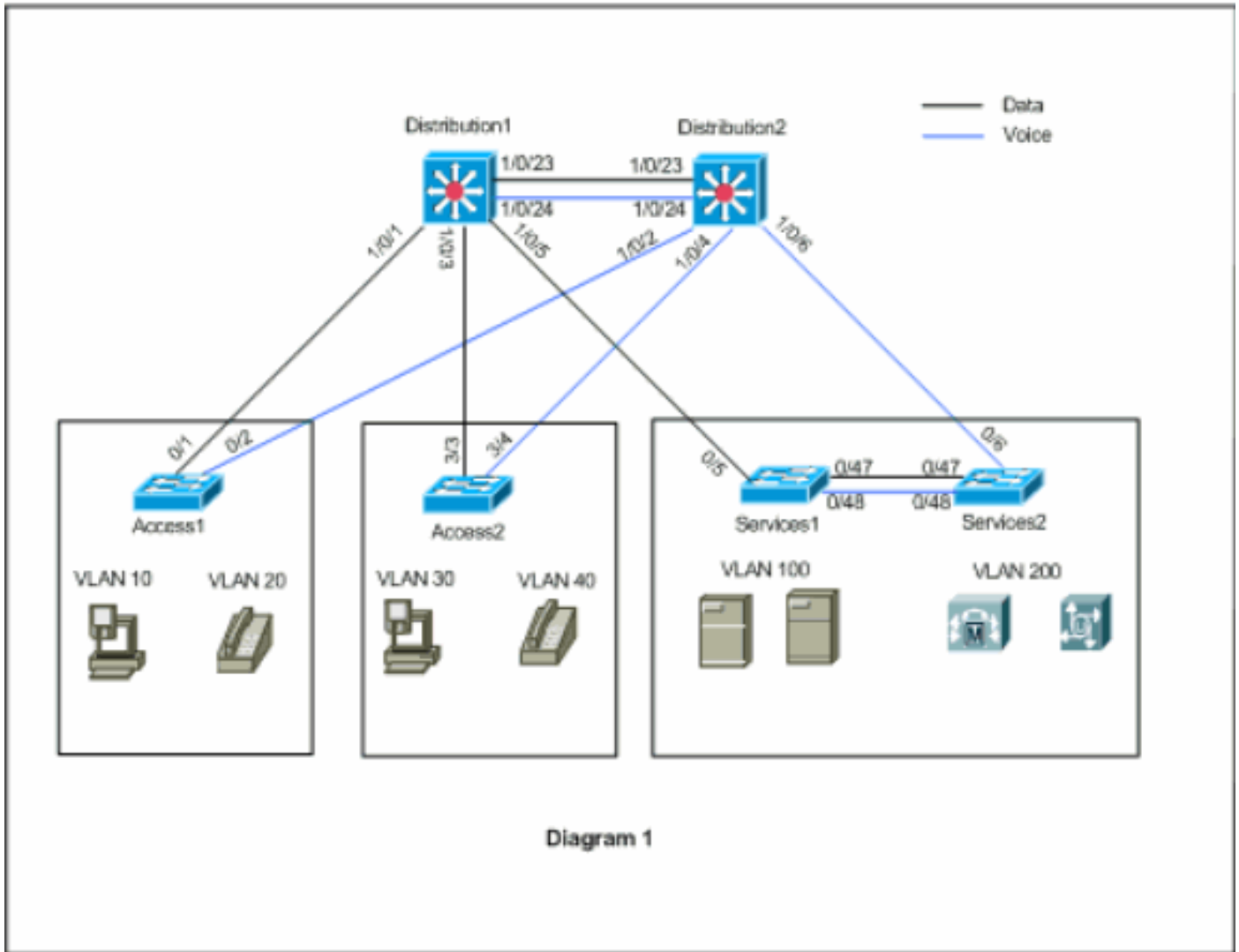
ネットワーク図

このドキュメントでは、次のネットワーク構成を使用しています。

この図には次のスイッチが含まれています。

- ディストリビューション レイヤ内にある Distribution1 および Distribution2
- Access1 (IOS) および Access2 (CatOS) と呼ばれる 2 台のアクセスレイヤ スイッチ
- Services1 および Services2 と呼ばれる 2 台のサーバ集約スイッチ

VLAN 10、30、および 100 がデータトラフィックを伝送します。VLAN 20、40、および 200 が音声トラフィックを伝送します。



設定

このドキュメントでは、次の設定を使用します。

- [PVST+ の設定](#)
- [rapid-PVST+ への移行](#)

PVST+ の設定

スイッチは、ネットワークダイアグラムにあるように、PVST+ でデータおよび音声トラフィックを伝送するように設定されています。次に設定の簡潔な要約を示します。

- Distribution1 スイッチは `Distribution1(config)# spanning-tree vlan 10,30,100 root primary` コマンドを使用してデータ VLAN 10、30、および 100 のプライマリ ルートブリッジになるよう設定されていて、また音声 VLAN 20、40、および 200 のセカンダリ ルートブリッジには `Distribution1(config)# spanning-tree vlan 20,40,200 root secondary` コマンドが使用されています。注: [スパニングツリールートプライマリコマンドは 8192 にスイッチのブリッジ優先順位を変え、](#) [スパニングツリールート副次コマンドは 16384 に優先順位を変えます。](#)
- Distribution2 スイッチは `Distribution2(config)# spanning-tree vlan 20,40,200 root primary` コマンドを使用して音声 VLAN 20、40、および 200 のプライマリ ルートブリッジになるよう設定されていて、またデータ VLAN 10、30、および 100 のセカンダリ ルートブリッジには

Distribution2(config)# spanning-tree vlan 10,30,100 root secondary コマンドが使用されています。

- ネットワークで間接的なリンク障害が発生した場合に、より高速に STP をコンバートするため、すべてのスイッチ上で spanning-tree backbonefast コマンドが設定されています。
- 直接的なアップリンク障害が発生した場合に、より高速に STP をコンバートするため、アクセスレイヤスイッチ上で spanning-tree uplinkfast コマンドが設定されています。

Distribution1

```
Distribution1#show running-config Building
configuration... spanning-tree mode pvst spanning-tree
extend system-id spanning-tree backbonefast spanning-
tree vlan 10,30,100 priority 8192 spanning-tree vlan
20,40,200 priority 16384 ! vlan 10,20,30,40,100,200 !
interface FastEthernet1/0/1 switchport trunk
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20 ! interface FastEthernet1/0/3
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk switchport trunk allowed vlan 30,40 ! interface
FastEthernet1/0/5 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan
100,200 ! interface FastEthernet1/0/23 switchport trunk
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20,30,40,100,200 ! interface
FastEthernet1/0/24 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan
10,20,30,40,100,200 !! end
```

ポート Fa1/0/24 が spanning-tree vlan 20,40,200 port-priority 64 コマンドを使用して設定されていることが確認できます。 Distribution2 は VLAN 20、40、および 200 の設定済みルート (root) です。 Distribution2 に Distribution1 への 2 つのリンクがあります: Fa1/0/23 および Fa1/0/24。 Distribution2 は VLAN 20、40、および 200 のルート (root) なので、両方のポートはこれらの VLAN の代表ポートです。 両方のポートのプライオリティは 128 (デフォルト) で同じです。 また、これら二つのリンクに Distribution1 からの同じコストがあります: fa1/0/23 および fa1/0/24。 Distribution1 は、ポートをフォワーディング ステートに設定するため、2 つのポートから最も低いポート番号を選択します。 最小ポート番号は Fa1/0/23 です。 ただし、ネットワークダイアグラムによって、voice VLAN 20 は、40、Fa1/0/24 を 200 フローする必要があります。 これは次の方法で実現できます。

1. Distribution1 のポート コストを減少させて下さい: Fa1/0/24
2. Distribution2 のポートプライオリティを減少させて下さい: Fa1/0/24

次の例では、fa1/0/24 を経由して VLAN 20、40、200 を転送するため、ポートプライオリティが小さくなっています。

Distribution2

```
Distribution2#show running-config Building
configuration... ! spanning-tree mode pvst spanning-tree
extend system-id spanning-tree backbonefast spanning-
tree vlan 10,30,100 priority 28672 spanning-tree vlan
20,40,200 priority 24576 ! vlan 10,20,30,40,100,200 !
interface FastEthernet1/0/2 switchport trunk
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20 ! interface FastEthernet1/0/4
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk switchport trunk allowed vlan 30,40 ! interface
FastEthernet1/0/6 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan
100,200 ! interface FastEthernet1/0/23 switchport trunk
```

```
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20,30,40,100,200 ! interface
FastEthernet1/0/24 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk spanning-tree vlan 20,40,200 port-
priority 64 switchport trunk allowed vlan
10,20,30,40,100,200 end
```

Services1 のポート Fa0/5、および Services2 の Fa0/6 と Fa0/48 の両方にスパニング ツリーのポートコストおよびポート プライオリティの設定があることが確認できます。この場合、Services1 と Services2 の VLAN 100 および 200 が、それらの間のトランク リンクを通過できるよう STP が調整されています。この設定が適用されていない場合、Services1 および 2 は、それらの間のトランク リンク経路でトラフィックを受け渡しません。その代わりに、Distribution1 と Distribution2 を経由するパスが選択されます。

Services2 は VLAN 100 ルート (Distribution1) に 2 つの等コスト パスを見ます。Services1 によって 1 つ、Distribution2 によって第 2 1。STP は最適パス (ルート パス) を次の順序で選択します。

1. パス コスト
2. フォワーディング スイッチのブリッジ ID
3. 最も低いポート プライオリティ
4. 最も低い内部ポート番号

この例では、両方のパスのコストは同じです。ただし、VLAN 100 に関して、Distribution2 (24576) は Services1 (32768) よりもプライオリティが低くなっています。そのため、Services2 は Distribution2 を選択します。この例では、Services1 のポート コスト: fa0/5 は Services1 を選択するように Services2 がする一定下部のです。パス コストは、フォワーディング スイッチのプライオリティ番号よりも優先されます。

Services1

```
Services1#show running-config Building configuration...
spanning-tree mode pvst spanning-tree portfast bpduguard
default spanning-tree extend system-id spanning-tree
backbonefast ! vlan 100,200 ! interface FastEthernet0/5
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk spanning-tree vlan 100 cost 18 switchport trunk
allowed vlan 100,200 ! interface FastEthernet0/47
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk switchport trunk allowed vlan 100,200 ! interface
FastEthernet0/48 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan
100,200 ! ! end
```

同じ概念は Services1 にも当てはまり、VLAN 200 の転送に Services2 が選択されます。Services2 の fa0/6 で VLAN 200 のコストを小さくすると、Services1 は VLAN 200 の転送に fa0/47 を選択します。ただし、ここでの必要条件は、fa0/48 を経由して VLAN 200 を転送することです。これは次の 2 つの方法で実現できます。

1. Services1 のポート コストを減少させて下さい: Fa0/48
2. Services2 のポートプライオリティを減少させて下さい: Fa0/48

この例では、fa0/48 経路で VLAN 200 を転送するために、Services2 のポート プライオリティが小さくなっています。

Services2

```
Services2#show running-config Building configuration...
```

```
spanning-tree mode pvst spanning-tree portfast bpduguard
default spanning-tree extend system-id spanning-tree
backbonefast ! vlan 100,200 ! interface FastEthernet0/6
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk spanning-tree vlan 200 cost 18 switchport trunk
allowed vlan 100,200 ! interface FastEthernet0/47
switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode
trunk switchport trunk allowed vlan 100,200 ! interface
FastEthernet0/48 switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk spanning-tree vlan 200 port-
priority 64 switchport trunk allowed vlan 100,200 ! !
end
```

Access1

```
Access1#show running-config Building configuration... !
spanning-tree mode pvst spanning-tree portfast bpduguard
default spanning-tree extend system-id spanning-tree
uplinkfast spanning-tree backbonefast ! vlan 10,20 !
interface FastEthernet0/1 switchport trunk encapsulation
dot1q switchport mode trunk switchport trunk allowed
vlan 10,20 ! interface FastEthernet0/2 switchport trunk
encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport
trunk allowed vlan 10,20 ! end
```

Access2

```
Access2> (enable)show config all #mac address reduction
set spantree macreduction enable ! #stp mode set
spantree mode pvst+ ! #uplinkfast groups set spantree
uplinkfast enable rate 15 all-protocols off !
#backbonefast set spantree backbonefast enable ! #vlan
parameters set spantree priority 49152 1 set spantree
priority 49152 30 set spantree priority 49152 40 !
#vlan(defaults) set spantree enable 1,30,40 set spantree
fwdelay 15 1,30,40 set spantree hello 2 1,30,40 set
spantree maxage 20 1,30,40 ! #vtp set vlan 1,30,40 !
#module 3 : 48-port 10/100BaseTX Ethernet set trunk 3/3
on dot1q 30,40 set trunk 3/4 on dot1q 30,40 ! end
```

[UplinkFast と BackboneFast](#)

移行プロセスを開始する前に、UplinkFast と BackboneFast の動作を知っておくことが推奨されます。「[ネットワークダイアグラム](#)」では、Access1 スイッチで Cisco IOS が稼働しています。次の出力は、rapid-PVST+ モードへの移行前に取得したものです。

```
Access1#show spanning-tree vlan 10 VLAN0010 Spanning tree enabled protocol ieee Root ID Priority
24586 Address 0015.63f6.b700 Cost 3019 Port 107 (FastEthernet3/0/1) Hello Time 2 sec Max Age 20
sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 49162 (priority 49152 sys-id-ext 10) Address
000f.f794.3d00 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Uplinkfast
enabled Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- Fa3/0/1 Root FWD 3019 128.107 P2p Fa3/0/2 Altn BLK 3019 128.108 P2p
Access1#show spanning-tree summary Switch is in pvst mode Root bridge for: none Extended system
ID is enabled Portfast Default is disabled PortFast BPDU Guard Default is enabled Portfast BPDU
Filter Default is disabled Loopguard Default is disabled EtherChannel misconfig guard is enabled
UplinkFast is enabled BackboneFast is enabled Configured Pathcost method used is short Name
Blocking Listening Learning Forwarding STP Active -----
----- VLAN0010 1 0 0 1 2 VLAN0020 1 0 0 1 2 -----
----- 2 vlans 2 0 0 2 4
```

次の出力は、rapid-PVST+ ヘモードを変更した後に取得したものです。

```

Access1#show spanning-tree vlan 10 VLAN0010 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID Priority
24586 Address 0015.63f6.b700 Cost 3019 Port 107 (FastEthernet3/0/1) Hello Time 2 sec Max Age 20
sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 49162 (priority 49152 sys-id-ext 10) Address
000f.f794.3d00 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 UplinkFast
enabled but inactive in rapid-pvst mode Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
----- Fa3/0/1 Root FWD 3019 128.107 P2p
Fa3/0/2 Altn BLK 3019 128.108 P2p Access1#show spanning-tree summary Switch is in rapid-pvst
mode Root bridge for: none Extended system ID is enabled Portfast Default is disabled PortFast
BPDU Guard Default is enabled Portfast BPDU Filter Default is disabled Loopguard Default is
disabled EtherChannel misconfig guard is enabled UplinkFast is enabled but inactive in rapid-
pvst mode BackboneFast is enabled but inactive in rapid-pvst mode Configured Pathcost method
used is short Name Blocking Listening Learning Forwarding STP Active -----
-----
----- VLAN0010 1 0 0 1 2 VLAN0020 1 0 0 1 2 -----
----- 2 vlans 2 0 0 2 4

```

show spanning-tree summary コマンドの出力では、UplinkFast および BackboneFast は有効ですが、rapid-PVST モードでは非アクティブであることが確認できます。両方のコマンドを削除できます。コマンドを削除しない場合、rapid-PVST の動作には影響しません。no spanning-tree uplinkfast 設定モード コマンドを使用して UplinkFast を無効にすると、ブリッジ プライオリティとポート コストはデフォルトに戻ります。非ルート スイッチのブリッジ プライオリティをより大きな数にすることを勧めます。次の出力は、rapid-PVST モードで UplinkFast 機能を無効にした後の状態を示しています。

```

Access1#show spanning-tree vlan 10 VLAN0010 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID Priority
24586 Address 0015.63f6.b700 Cost 19 Port 107 (FastEthernet3/0/1) Hello Time 2 sec Max Age 20
sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 32778 (priority 32768 sys-id-ext 10) Address
000f.f794.3d00 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface
Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
----- Fa3/0/1 Root FWD 19 128.107 P2p Fa3/0/2 Altn BLK 19 128.108 P2p Access1#show spanning-
tree summary Switch is in rapid-pvst mode Root bridge for: none Extended system ID is enabled
Portfast Default is disabled PortFast BPDU Guard Default is enabled Portfast BPDU Filter Default
is disabled Loopguard Default is disabled EtherChannel misconfig guard is enabled UplinkFast is
disabled BackboneFast is enabled but inactive in rapid-pvst mode Configured Pathcost method used
is short Name Blocking Listening Learning Forwarding STP Active -----
-----
----- VLAN0010 1 0 0 1 2 VLAN0020 1 0 0 1 2 -----
----- 2 vlans 2 0 0 2 4

```

CatOS では、BackboneFast 機能が有効である場合、モードを rapid-PVST に変更することはできません。移行の前に BackboneFast を無効にする必要があります。UplinkFast は、IOS での動作と同じように動作します。

```

Access2> (enable) set spantree mode rapid-pvst+
Cannot change the spantree mode to RAPID-PVST+ when backbonefast is enabled.

```

[rapid-PVST+ への移行](#)

rapid-PVST+ は 802.1D と同じ BPDU 形式を使用し、また下位互換性があります。企業ネットワークのすべてのスイッチを同時に rapid-PVST+ に変更することは困難です。ただし、下位互換性があるため、変更を段階的に行うことができます。スパニング ツリーの再設定はトラフィック フローを中断させるため、スケジュールされたメンテナンス時間帯に変更を実施することをお勧めします。スパニング ツリーの UplinkFast および BackboneFast 機能は、PVST+ の機能です。これらの機能は rapid-PVST+ の内部に組み込まれているため、rapid-PVST+ を有効にするとこれらは無効になります。そのため、移行中にこれらのコマンドを削除できます。PortFast、BPDUguard、BPDUfilter、ルート ガード、およびループ ガードなどの機能の設定は、rapid-PVST+ モードでも適用されます。これらの機能の使用法は、PVST+ モードと同じです。PVST+ モードですでにこれらの機能を有効にしている場合、rapid-PVST+ モードへの移行の後もこれらの機能はアクティブなままになります。この例では、移行は次の順序で行われます。

1. Access1

すべてのスイッチが rapid-PVST+ で稼働する必要があります。混合モードでスパンニング ツリーがどのように動作するかを示すために、debug コマンドの出力例を次に示します。Distribution1 と Distribution2 が PVST+ で、Access1 が rapid-PVST+ モードです。

debug spanning-tree コマンドの出力は、Access1 と Distribution1 の間のリンクに障害が発生した場合の STP の動作を示しています。

```
Access1 00:55:13: RSTP(10): updt roles, root port Fa0/1 going down 00:55:13: RSTP(10): Fa0/2 is now root port 00:55:13: RSTP(10): Fa0/2 received a tc ack 00:55:15: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down 00:55:16: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down Distribution1 00:55:20: STP: VLAN0010 Topology Change rcvd on Fa1/0/23 00:55:20: STP: VLAN0020 sent Topology Change Notice on Fa1/0/24 00:55:21: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0/1, changed state to down 00:55:22: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0/1, changed state to down Distribution2 00:55:06: STP: VLAN0010 Topology Change rcvd on Fa1/0/2 00:55:06: STP: VLAN0010 sent Topology Change Notice on Fa1/0/23
```

debug spanning-tree コマンドの出力は、Access1 と Distribution1 の間のリンクがアップである場合の STP の動作を示しています。

```
Access1 00:55:40: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up 00:55:43: STP: PVST vlan 10 port Fa0/1 created, ext id 2E42430, vp 3389640 00:55:43: RSTP(10): initializing port Fa0/1 00:55:43: RSTP(10): Fa3/0/1 is now designated 00:55:43: STP: PVST vlan 20 port Fa0/1 created, ext id 2E42430, vp 300EC20 00:55:43: RSTP(20): initializing port Fa0/1 00:55:43: RSTP(20): Fa0/1 is now designated 00:55:43: RSTP(10): transmitting a proposal on Fa0/1 00:55:43: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa0/1 00:55:43: RSTP(10): transmitting a proposal on Fa0/1 00:55:43: RSTP(20): transmitting a proposal on Fa0/1 00:55:43: RSTP(10): updt roles, received superior bpdu on Fa0/1 00:55:43: RSTP(10): Fa0/1 is now root port 00:55:43: RSTP(10): Fa0/2 blocked by re-root 00:55:43: RSTP(10): Fa0/2 is now alternate 00:55:44: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up 00:55:44: RSTP(20): updt roles, received superior bpdu on Fa0/1 00:55:44: RSTP(20): Fa0/1 is now alternate Distribution1 00:55:49: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0/1, changed state to up 00:55:50: set portid: VLAN0010 Fa1/0/1: new port id 8001 00:55:50: STP: PVST vlan 10 port Fa1/0/1 created, ext id 2DA13A8, vp 3BDB708 00:55:50: STP: VLAN0010 Fa1/0/1 -> listening 00:55:50: set portid: VLAN0020 Fa1/0/1: new port id 8001 00:55:50: STP: PVST vlan 20 port Fa1/0/1 created, ext id 2DA13A8, vp 3C06F20 00:55:50: STP: VLAN0020 Fa1/0/1 -> listening 00:55:51: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0/1, changed state to up 00:56:05: STP: VLAN0010 Fa1/0/1 -> learning 00:56:05: STP: VLAN0020 Fa1/0/1 -> learning 00:56:20: STP: VLAN0010 Fa1/0/1 -> forwarding 00:56:20: STP: VLAN0020 sent Topology Change Notice on Fa1/0/24 00:56:20: STP: VLAN0020 Fa1/0/1 -> forwarding !--- This output is evident that the Access1 switch waits for the !--- standard 802.1D Spanning Tree process of listening, learning and forwarding !--- to complete in Distribution1. Distribution2 00:55:06: STP: VLAN0020 Topology Change rcvd on Fa1/0/24 00:56:06: STP: VLAN0020 Topology Change rcvd on Fa1/0/24 !--- This output shows that Distribution2 is notified !--- about the indirect link outage by TCN BPDUs.
```

デバッグ出力 - rapid-PVST+ モード

Distribution1、Distribution2 および Access1 スイッチが rapid-PVST+ モードです。debug spanning-tree コマンドの出力は、Access1 と Distribution1 の間のリンクに障害が発生した場合の STP の動作を示しています。

```
Access1 01:31:04: RSTP(10): updt roles, root port Fa0/1 going down 01:31:04: RSTP(10): Fa0/2 is now root port 01:31:06: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down 01:31:07: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down Distribution1 01:31:13: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0/1, changed state to down 01:31:14: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0/1, changed state to down
```

debug spanning-tree コマンドの出力は、Access1 と Distribution1 の間のリンクがアップである

場合の STP の動作を示しています。

```
Access1 01:35:46: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up 01:35:48: STP:
PVST vlan 10 port Fa3/0/1 created, ext id 2E42430, vp 3C8E360 01:35:48: RSTP(10): initializing
port Fa3/0/1 01:35:48: RSTP(10): Fa3/0/1 is now designated 01:35:48: STP: PVST vlan 20 port
Fa3/0/1 created, ext id 2E42430, vp 3C8E3E0 01:35:48: RSTP(20): initializing port Fa3/0/1
01:35:48: RSTP(20): Fa3/0/1 is now designated 01:35:48: RSTP(10): updt roles, received superior
bpdu on Fa3/0/1 01:35:48: RSTP(10): Fa3/0/1 is now root port 01:35:48: RSTP(10): Fa3/0/2 blocked
by re-root 01:35:48: RSTP(10): synced Fa3/0/1 01:35:48: RSTP(10): Fa3/0/2 is now alternate
01:35:48: RSTP(20): updt roles, received superior bpdu on Fa3/0/1 01:35:48: RSTP(20): Fa3/0/1 is
now alternate 01:35:48: RSTP(10): transmitting an agreement on Fa3/0/1 as a response to a prop
osal Distribution1 01:35:55: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet1/0/1, changed state to up
01:35:56: STP: PVST vlan 10 port Fal/0/1 created, ext id 2DA13A8, vp 3BDCCD8 01:35:56: RSTP(10):
initializing port Fal/0/1 01:35:56: RSTP(10): Fal/0/1 is now designated 01:35:56: STP: PVST vlan
20 port Fal/0/1 created, ext id 2DA13A8, vp 2D21C60 01:35:56: RSTP(20): initializing port
Fal/0/1 01:35:56: RSTP(20): Fal/0/1 is now designated 01:35:56: RSTP(10): transmitting a
proposal on Fal/0/1 01:35:56: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1 01:35:56: RSTP(10):
received an agreement on Fal/0/1 01:35:57: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1
01:35:59: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1 01:36:01: RSTP(20): transmitting a
proposal on Fal/0/1 01:36:03: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1 01:36:06: RSTP(20):
transmitting a proposal on Fal/0/1 01:36:08: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1
01:36:10: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1 01:36:11: RSTP(20): Fal/0/1 fdwhile
Expired 01:36:12: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1 01:36:14: RSTP(20): transmitting
a proposal on Fal/0/1 01:36:16: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1 01:36:18: RSTP(20):
transmitting a proposal on Fal/0/1 01:36:20: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1
01:36:22: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1 01:36:24: RSTP(20): transmitting a
proposal on Fal/0/1 01:36:26: RSTP(20): transmitting a proposal on Fal/0/1 01:36:26: RSTP(20):
Fal/0/1 fdwhile Expired !--- Distribution1 puts the port Fal/0/1 as designated for VLANs 10 and
20. !--- It also proposes that Fal/0/1 is designated for VLANs 10, 20. Access1 agrees with the
!--- proposal for VLAN10. However, it does not agree with the proposal for VLAN20 because it !--
- has the superior BPDU for VLAN20 from Distribution2.
```

確認

ここでは、設定が正常に動作していることを確認します。

[Output Interpreter Tool](#) (OIT) ([登録ユーザ専用](#)) では、特定の **show** コマンドがサポートされて
います。OIT を使用して、**show** コマンド出力の解析を表示できます。

設定が変更されるたびにスパニング ツリー トポロジを確認することをお勧めします。

Distribution1 スイッチがデータVLAN 10 のためのルートブリッジ、30、100であることを確認し
て下さい。またスパニングツリー転送 パスが[ネットワークダイアグラム](#)のパスによって一致する
ことを、確認して下さい。

```
Distribution1#show spanning-tree vlan 10 VLAN0010 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID
Priority 24586 Address 0015.63f6.b700 This bridge is the root Hello Time 2 sec Max Age 20 sec
Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 24586 (priority 24576 sys-id-ext 10) Address
0015.63f6.b700 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface
Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- Fa1/0/1 Desg FWD 19 128.1 P2p Fa1/0/3 Desg FWD 19 128.3 P2p Fa1/0/5 Desg FWD 19 128.5
P2p Fa1/0/23 Desg FWD 19 128.23 P2p Fa1/0/24 Desg FWD 19 128.24 P2p Access1#show spanning-tree
summary Switch is in rapid-pvst mode Root bridge for: none Extended system ID is enabled
Portfast Default is disabled PortFast BPDU Guard Default is enabled Portfast BPDU Filter Default
is disabled Loopguard Default is disabled EtherChannel misconfig guard is enabled UplinkFast is
disabled BackboneFast is disabled Configured Pathcost method used is short Name Blocking
Listening Learning Forwarding STP Active -----
----- VLAN0010 1 0 0 1 2 VLAN0020 1 0 0 1 2 -----
```

```

----- 2 vlans 2 0 0 2 4 Access2> (enable) show spantree 30 VLAN 30
Spanning tree mode RAPID-PVST+ Spanning tree type ieee Spanning tree enabled Designated Root 00-
15-63-f6-b7-00 Designated Root Priority 24606 Designated Root Cost 19 Designated Root Port 3/3
Root Max Age 20 sec Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID MAC ADDR 00-d0-00-50-30-1d
Bridge ID Priority 32768 Bridge Max Age 20 sec Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Port State
Role Cost Prio Type -----
--- 3/3 forwarding ROOT 19 32 P2P 3/4 blocking ALTR 19 32 P2P Access2> (enable) show spantree 40
VLAN 40 Spanning tree mode RAPID-PVST+ Spanning tree type ieee Spanning tree enabled Designated
Root 00-15-c6-c1-30-00 Designated Root Priority 24616 Designated Root Cost 19 Designated Root
Port 3/4 Root Max Age 20 sec Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID MAC ADDR 00-d0-00-
50-30-27 Bridge ID Priority 32768 Bridge Max Age 20 sec Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec
Port State Role Cost Prio Type -----
----- 3/3 blocking ALTR 19 32 P2P 3/4 forwarding ROOT 19 32 P2P Services1#show
spanning-tree vlan 100 VLAN0100 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID Priority 24676
Address 0015.63f6.b700 Cost 18 Port 7 (FastEthernet0/5) Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward
Delay 15 sec Bridge ID Priority 32868 (priority 32768 sys-id-ext 100) Address 0003.fd63.bb80
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface Role Sts Cost
Prio.Nbr Type -----
Fa0/5 Root FWD 18 128.7 P2p Fa0/46 Desg FWD 19 128.50 P2p Fa0/47 Desg FWD 19 128.51 P2p
Services1#show spanning-tree vlan 200 VLAN0200 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID
Priority 24776 Address 0015.c6c1.3000 Cost 37 Port 51 (FastEthernet0/47) Hello Time 2 sec Max
Age 20 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 32968 (priority 32768 sys-id-ext 200) Address
0003.fd63.bb80 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface
Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- Fa0/5 Altn BLK 19 128.7 P2p Fa0/46 Altn BLK 19 128.50 P2p Fa0/47 Root FWD 19 128.51
P2p Services2#show spanning-tree vlan 100 VLAN0100 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID
Priority 24676 Address 0015.63f6.b700 Cost 37 Port 42 (GigabitEthernet0/42) Hello Time 2 sec Max
Age 20 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 32868 (priority 32768 sys-id-ext 100) Address
00d0.2bfc.7d80 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface
Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- Fa0/6 Altn BLK 19 128.6 P2p Fa0/42 Root FWD 19 128.42 P2p Fa0/43 Altn BLK 19 128.43
P2p Services2#show spanning-tree vlan 200 VLAN0200 Spanning tree enabled protocol rstp Root ID
Priority 24776 Address 0015.c6c1.3000 Cost 18 Port 6 (GigabitEthernet0/6) Hello Time 2 sec Max
Age 20 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 32968 (priority 32768 sys-id-ext 200) Address
00d0.2bfc.7d80 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 300 Interface
Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- Fa0/6 Root FWD 18 128.6 P2p Fa0/42 Desg FWD 19 128.42 P2p Fa0/43 Desg FWD 19 64.43 P2p

```

[トラブルシューティング](#)

現在のところ、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。

[関連情報](#)

- [Cisco Catalyst スイッチの STP 直径の設定方法](#)
- [高速スパニングツリー プロトコル \(802.1w \) について](#)
- [スパニング ツリー プロトコルの問題点と設計上の考慮事項](#)
- [スパニングツリー プロトコル ルート ガード機能拡張](#)
- [マルチ スパニング ツリー プロトコル \(802.1s \) について](#)
- [LAN 製品に関するサポート ページ](#)
- [LAN スイッチングに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)