

# スパニング ツリー プロトコルによる ASR 9000 シリーズの一般的な問題

## 目次

### [概要](#)

[問題：ポート VLAN ID \( PVID \) の不一致](#)

### [解決策](#)

[スイッチの BPDU フィルタ](#)

[ASR 9000 での PVST+ BPDU のブロック](#)

[問題：ASR 9000 で複数のタイプのスパニング ツリー プロトコル \( STP \) を使用する場合の、ブロックと転送の間のスイッチ ポートのフラップ](#)

### [解決策](#)

[問題：セルフループが検出されることによりスパニング ツリー ポートがブロックされる](#)

### [解決策](#)

### [関連情報](#)

## 概要

このドキュメントでは、Cisco IOS<sup>®</sup> スwitchの現在のレイヤ 2 ( L2 ) スパニング ツリー ネットワークと、Cisco IOS XR が稼働する Cisco アグリゲーション サービス ルータ ( ASR ) 9000 シリーズを統合する場合に発生するよくある問題について説明します。

## 問題：ポート VLAN ID ( PVID ) の不一致

Per VLAN Spanning Tree Plus ( PVST+ ) が稼働する Cisco IOS スwitchが、PVID が一致しないブリッジ プロトコル データ ユニット ( BPDU ) を受信すると、スイッチ ポートがブロックされます。この問題は、PVST+ BPDU 上でスイッチ間のデバイスが IEEE 802.1Q タグを変更または変換すると発生します。

ASR 9000 が、PVST+ が稼働するスイッチ間に L2VPN ポイントツーポイントまたはマルチポイント サービスを提供し、VLAN タグを書き換えると、Cisco IOS ベースのスイッチに次の syslog メッセージが表示されます。

```
%SPANTREE-2-RECV_PVID_ERR: Received BPDU with inconsistent peer vlan id 10 on GigabitEthernet0/10 VLAN20.
```

```
%SPANTREE-2-BLOCK_PVID_LOCAL: Blocking GigabitEthernet0/10 on VLAN20. Inconsistent local vlan.
```

この問題は、PVST+ BPDU に含まれる PVID タグが原因です。このタグは設定ミスを検出し、偶発的なループを回避するように設計されています。しかし、このシナリオでは、両端がブロックされ、トラフィックのパスが妨げられます。

次に例を示します。



ASR 9000 シリーズ ( a9k1 ) の設定を次に示します。

```
2vpn
bridge group bg1
bridge-domain bdl
interface TenGigE0/0/0/0.10
!
interface TenGigE0/0/0/1.20

interface TenGigE0/0/0/0.10 l2transport
encapsulation dot1q 10
rewrite ingress tag pop 1 symmetric

interface TenGigE0/0/0/1.20 l2transport
encapsulation dot1q 20
rewrite ingress tag pop 1 symmetric
```

## 解決策

この問題を回避するために、PVST+ BPDU をブロックできます。このアクションは、スパニング ツリーを無効にしますが、スイッチ間で冗長接続が使用可能な場合はループが発生する場合があります。

**注意：** BPDU をブロックし、スパニング ツリーを事実上無効にする場合は細心の注意を払ってください。

## スイッチの BPDU フィルタ

スイッチの BPDU フィルタ機能によって BPDU がブロックされます。BPDU フィルタは両方向で BPDU をブロックし、ポートのスパニング ツリーを事実上無効にします。BPDU フィルタはインバウンド/アウトバウンド BPDU をブロックします。インターフェイスで BPDU フィルタを有効にするのは、スパニング ツリーを無効にするのと同じことになるので、スパニング ツリー ループが発生する可能性があります。

このコマンドで、スイッチ 1 およびスイッチ 2 の BPDU フィルタを有効にします。

```
interface TenGigabitEthernet1/2
spanning-tree bpdufilter enable
```

## ASR 9000 での PVST+ BPDU のブロック

この問題は、ASR 9000 で PVST+ BPDU がドロップされるように設定すると回避できます。これは、L2 イーサネットサービス アクセスリストが、PVST+ BPDU MAC アドレスが宛先であるパケットを拒否するためです。

非 VLAN 1 ( 非ネイティブ ) VLAN の PVST+ BPDU は、PVST+ MAC アドレス ( 別名 Shared Spanning Tree Protocol ( SSTP ) MAC アドレス。0100.0ccc.cccd ) に送信され、対応する IEEE 802.1Q VLAN タグがタグ付けされます。

このアクセスコントロールリスト ( ACL ) は、PVST+ BPDU をブロックするのに使用できます。

```
ethernet-services access-list l2acl
10 deny any host 0100.0ccc.cccd
20 permit any any
```

l2transport として設定されているインターフェイスに ACL を適用する場合：

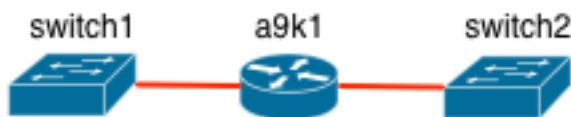
```
interface TenGigE0/0/0/0.10 l2transport
encapsulation dot1q 10
rewrite ingress tag pop 1 symmetric
ethernet-services access-group l2acl ingress
```

```
interface TenGigE0/0/0/1.20 l2transport
encapsulation dot1q 20
rewrite ingress tag pop 1 symmetric
ethernet-services access-group l2acl ingress
```

## 問題：ASR 9000 で複数のタイプのスパニング ツリー プロトコル ( STP ) を使用する場合の、ブロックと転送の間のスイッチ ポートのフラップ

ASR 9000 は、ほとんどの Cisco IOS スイッチと異なり、デフォルトでスパニング ツリーを実行しません。Ethernet Virtual Circuit ( EVC ) モデルでは、BPDU は単なる L2 マルチキャスト パケットです。よくある問題として、ASR 9000 のブリッジ ドメイン間で稼働する STP のタイプが複数あるため、スパニング ツリーが一致しないことがあります。これはいくつかの方法で表示されます。

次の単純なトポロジを考えてみます。



スイッチ 1 がマルチ スパニング ツリー ( MST ) を実行し、スイッチ 2 が PVST+ を実行すると仮定します。a9k1 がどのような形のスパニング ツリーも実行しない場合、スイッチ 1 はこれを境界のポートと見なします。スイッチ 1 は、Common Spanning Tree Instance 0 ( CST0 ) がない VLAN については PVST モードにフォールバックします。これが必要な設計である場合は、『[マルチ スパニング ツリー プロトコル \( 802.1s \) について](#)』ホワイト ペーパー ( 英語 ) で説明されている MST と PVST+ の相互作用について精通している必要があります。

ここで、スイッチ 1 とスイッチ 1 に向かう a9k1 インターフェイス上で MST が稼働していると仮定します。ただし、スイッチ 2 上の PVST+ も稼働中であるとします。PVST+ BPDU はブリッジ ドメインをパススルーしてスイッチ 1 に到達します。スイッチ 1 は、a9k1 からの MST BPDU とスイッチ 2 からの PVST+ BPDU の両方を表示します。これにより、スイッチ 1 ポートのスパニング ツリーはブロックされなくなり、結果的にトラフィック損失が発生します。

スイッチ 1 は次の syslog をレポートします。

```
%SPANTREE-SP-2-PVSTSIM_FAIL: Superior PVST BPDU received on VLAN 2 port Gi2/13,
claiming root 2:000b.45b7.1100. Invoking root guard to block the port
%SPANTREE-SP-2-ROOTGUARD_BLOCK: Root guard blocking port GigabitEthernet2/13
on MST1.
%SPANTREE-SP-2-ROOTGUARD_UNBLOCK: Root guard unblocking port GigabitEthernet2/13
on MST0.
%SPANTREE-SP-2-PVSTSIM_FAIL: Superior PVST BPDU received on VLAN 2 port Gi2/13,
claiming root 2:000b.45b7.1100. Invoking root guard to block the port
%SPANTREE-SP-2-ROOTGUARD_BLOCK: Root guard blocking port GigabitEthernet2/13
on MST1.
```

**show spanning-tree interface** コマンドの出力は、スイッチ 1 Cisco IOS デバイスで出力が継続的に変化することを示しています。

```
show spanning-tree interface gig 2/13
Mst Instance Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
MST0 Desg BKN*20000 128.269 P2p Bound(PVST) *ROOT_Inc
MST1 Desg BKN*20000 128.269 P2p Bound(PVST) *ROOT_Inc
MST2 Desg BKN*20000 128.269 P2p Bound(PVST) *ROOT_Inc
```

```
show spanning-tree interface gig 2/13
Mst Instance Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
MST0 Desg FWD 20000 128.269 P2p
MST1 Desg FWD 20000 128.269 P2p
MST2 Desg FWD 20000 128.269 P2p
```

## 解決策

この問題を回避するには、3 通りの方法が考えられます。

- スイッチ 2 に MST を設定し、スイッチ 1 とスイッチ 2 の両方で a9k1 インターフェイスの MST を有効にします。
- a9k1 のイーサネットサービス アクセスリストを使用して、スイッチ 2 の入力またはスイッチ 1 の出力のいずれかで PVST+ BPDU がドロップされるようにします。
- スイッチ 2 に向かう a9k1 インターフェイス上で Per VLAN Spanning Tree Access Gateway (PVSTAG) を実行します。これにより a9k1 はスイッチ 2 からの PVST+ BPDU を消費します。

## 問題：セルフループが検出されることによりスパニング ツリーポートがブロックされる

スイッチが、同じインターフェイス上で送信したスパニング ツリー BPDU を受信すると、セルフループのために VLAN がブロックされます。これは、トランク ポートを持つスイッチが L2 マルチポイント サービスを提供する ASR 9000 ルータに接続され、ASR 9000 が同じブリッジ ドメインの l2transport インターフェイスの VLAN タグを書き換えない場合に発生する、よくある問題です。

この場合、前述のように、同じシンプルなトポロジで考えます。ただし、今回は、a9k1 の設計上の理由により、同じスイッチのトランク インターフェイスからの複数の VLAN が 1 つのブリッジ ドメインにマージされます。



a9k1 の設定は次のとおりです。

```
show spanning-tree interface gig 2/13
Mst Instance Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
MST0 Desg BKN*20000 128.269 P2p Bound(PVST) *ROOT_Inc
MST1 Desg BKN*20000 128.269 P2p Bound(PVST) *ROOT_Inc
MST2 Desg BKN*20000 128.269 P2p Bound(PVST) *ROOT_Inc
```

```
show spanning-tree interface gig 2/13
Mst Instance Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
MST0 Desg FWD 20000 128.269 P2p
MST1 Desg FWD 20000 128.269 P2p
MST2 Desg FWD 20000 128.269 P2p
```

これは、a9k1 の 1 つのブリッジ ドメインで VLAN 2 ~ 4 を一緒にブリッジします。

ASR 9000 EVC モデルは、デフォルトではタグや POP を書き換えません。VLAN2 の PVST+ BPDU は、インターフェイス gig 0/1/0/31.2 に到達し、gig 0/1/0/31.3 および gig 0/1/0/31.4 に戻るように転送されます。この設定は入力 POP アクションの書き換えではないため、BPDU は変更されずに戻ります。スイッチはこれを自身の BPDU が戻ったと認識し、セルフループによって VLAN をブロックします。

show spanning-tree interface コマンドは、ブロックされた VLAN を示します。

```
6504-A#show spanning-tree interface gig 2/13
```

```
Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
VLAN0002 Desg BLK 4 128.269 self-looped P2p
VLAN0003 Desg BLK 4 128.269 self-looped P2p
VLAN0004 Desg BLK 4 128.269 self-looped P2p
```

## 解決策

この問題は、ASR 9000 の I2transport インターフェイス上で **ethernet egress-filter strict** コマンドを使用して解消できます。

これは、推奨される設計ではありません。ただし、それが実際に必要な設計の場合は、このソリューションを使用して、同じインターフェイスに返信される BPDU をスイッチが受信することを防ぐことができます。

**ethernet egress-filter strict** コマンドは、a9k1 I2transport インターフェイス上か、またはグローバルに使用できます。インターフェイスの下のそのコマンドの例を次に示します。

```
6504-A#show spanning-tree interface gig 2/13
```

```
Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
```

VLAN0002 Desg BLK 4 128.269 self-looped P2p

VLAN0003 Desg BLK 4 128.269 self-looped P2p

VLAN0004 Desg BLK 4 128.269 self-looped P2p

**ethernet egress-filter strict** コマンドは、インターフェイスでの出力 Ethernet Flow Point ( EFP ) の厳密なフィルタリングを可能にします。このインターフェイスから送信されるのは、インターフェイスの入力 EFP フィルタを通過するパケットだけです。その他のパケットは、出力フィルタでドロップされます。これは、出力されたパケットがインターフェイスに設定された encapsulation dot1q ラベルと一致せず、送信されないことを意味します。

## 関連情報

- [マルチ スパニングツリー プロトコルの実装 \( 英語 \)](#)
- [スパニングツリーの PVID とタイプの不一致のトラブルシューティング](#)
- [マルチ スパニング ツリー プロトコル \( 802.1s \) について](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)