

VLAN間ブリッジングに関する問題の理解

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[スパニング ツリー トポロジに関する問題](#)

[VLAN ブリッジ スパニングツリー プロトコルを使用した階層スパニングツリーの推奨される使用法](#)

[VLAN ブリッジ、DEC、および IEEE 802.1D スパニングツリー プロトコルのデフォルトのスパニングツリー設定](#)

[MSFC で VLAN ブリッジ スパニングツリー プロトコルを使用した場合の設定例](#)

[MSFC で DEC スパニングツリー プロトコルを使用した場合の設定例](#)

[関連情報](#)

概要

VLAN 間ブリッジングは、複数の VLAN をまとめて同時にブリッジングするという概念です。複数の VLAN 間で、ルーティング不可能なプロトコルまたはサポートされていないルーテッドプロトコルをブリッジングする場合に、VLAN 間ブリッジングが必要となることがあります。トポロジのさまざまな検討事項と制約事項について、VLAN 間ブリッジングの設定前に対応しておく必要があります。このドキュメントでは、これらの検討事項について説明し、設定時の推奨される回避策を示します。

次のリストは、VLAN 間ブリッジングで発生する可能性がある問題の要約です。

- 各 VLAN 間ルータでの高い CPU 使用率
- すべての VLAN がスパニングツリー プロトコル (STP) トポロジの 1 つのインスタンスに属する縮小された STP
- 不明なユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト パケットの過剰なレイヤ 2 (L2) フラッディング
- セグメント化されたネットワーク トポロジ

Local-Area Transport (LAT) や NetBEUI などの一部のプロトコルはルーティングできません。ルータでブリッジ グループを使用している複数の VLAN 間でこのようなプロトコルのソフトウェアブリッジングを可能にすることが、製品に求められています。VLAN 間で特定のプロトコルをブリッジングするには、VLAN 間に複数の接続が存在するときに L2 ループが形成されないようにするメカニズムが必要です。関係するブリッジ グループで STP を使用すると、ループは形成されなくなりますが、次のような問題が発生する可能性があります。

- 各 VLAN の STP が 1 つの STP に縮小され、その STP にブリッジングされたすべての VLAN が包含される。

- 各 VLAN にルート ブリッジを配置する機能が失われる。この機能は、アップリンク ファスト トが正しく動作するために必要である。
- ネットワーク リンクのブロックされるポイントを制御する機能。
- VLAN の途中で VLAN がパーティション化される可能性が高い。これにより、VLAN のルー タ プロトコルの一部 (IP など) に対するアクセスが遮断される。この場合、ブリッジングさ れたプロトコルは引き続き動作するが、パスが長くなってしまう。

前提条件

要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるもの ではありません。

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ました。このド キュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています 。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的 な影響について確実に理解しておく必要があります。

表記法

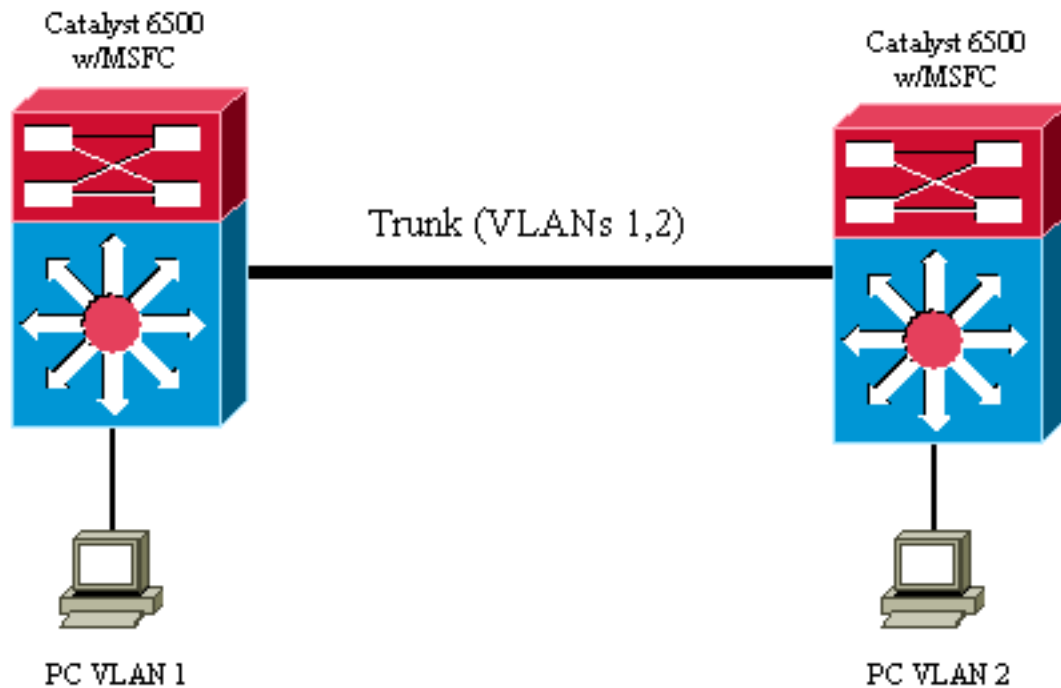
ドキュメント表記の詳細は、『[シスコ テクニカル ティップスの表記法](#)』を参照してください。

スパンニング ツリー トポロジに関する問題

L2 スイッチと同じ STP を使用しているルータで VLAN 間ブリッジングを行うと、同じブリッジ のメンバーであるすべての VLAN に対して 1 つの STP インスタンスが生成されます。デフォルトでは、すべての Catalyst スイッチおよびルータで IEEE STP が動作します。すべての VLAN に対して STP のインスタンスが 1 つしかないため、さまざまな悪影響が現れます。たとえば、1 つ の VLAN のトポロジ変更通知 (TCN) がすべての VLAN に伝搬されます。過度の TCN は、過剰 なユニキャスト フラッディングを引き起こす可能性があります。TCN の詳細については、『[ス パンニング ツリー プロトコル トポロジの変更](#)』を参照してください。

その他の悪影響については、次の物理トポロジに基づいて説明します。

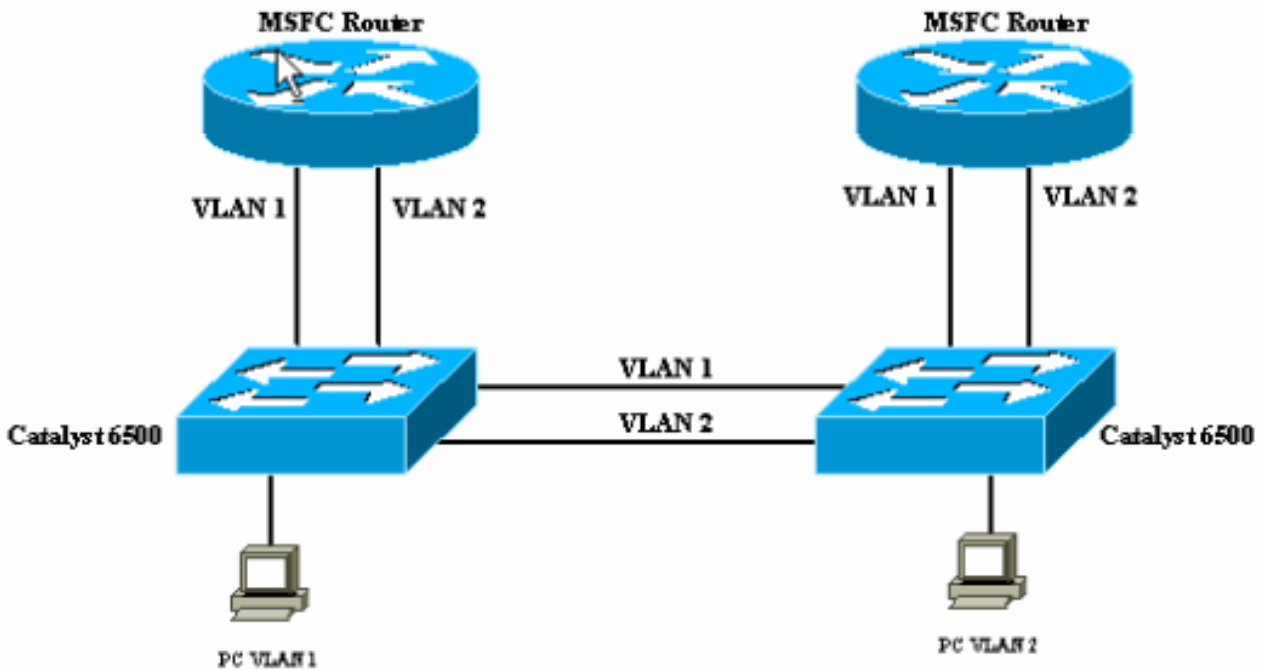
Physical Topology



上の図は、一般的なレイヤ 3 (L3) ネットワークの物理トポロジを示しています。

2つのVLANが存在するため、スイッチとルータ間のすべてのトランクはVLAN 1とVLAN 2の両方を伝送します。すべてのCatalystスイッチでは、各VLANに独自のSTPトポロジがあります。たとえば、VLAN 1とVLAN 2のSTPは次の論理図で示すことができます。

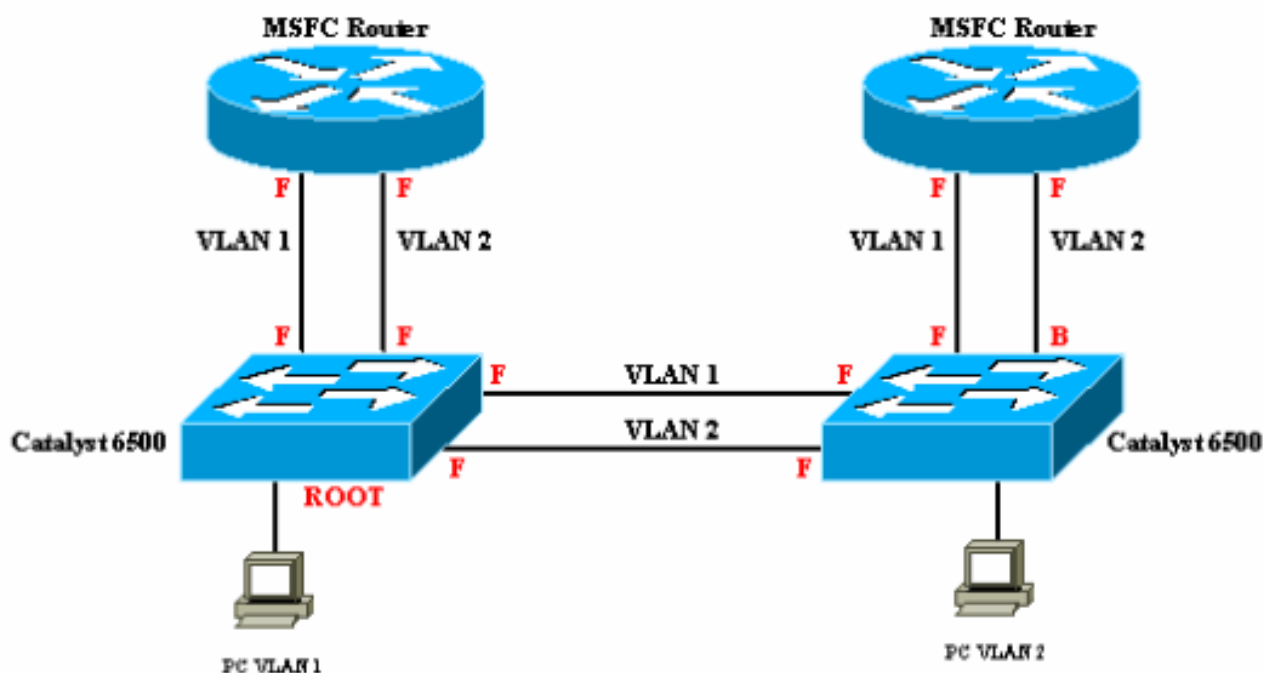
Logical Diagram



両方の Catalyst 6500 で IEEE STP を使用してブリッジングを実行するようにマルチレイヤスイッチ フィーチャカード (MSFC) を設定すると、VLAN 1 と VLAN 2 の両方がブリッジングされ、1 つの STP インスタンスが形成されます。この 1 つの STP インスタンスには 1 つの STP ルートしか含まれません。MSFC のブリッジングを行うネットワークを別の面から見るには、MSFC を別個のブリッジと見なします。MSFC に関する STP のインスタンスが 1 つしかないと、ネットワークトポロジで望ましくない結果が生じる可能性があります。

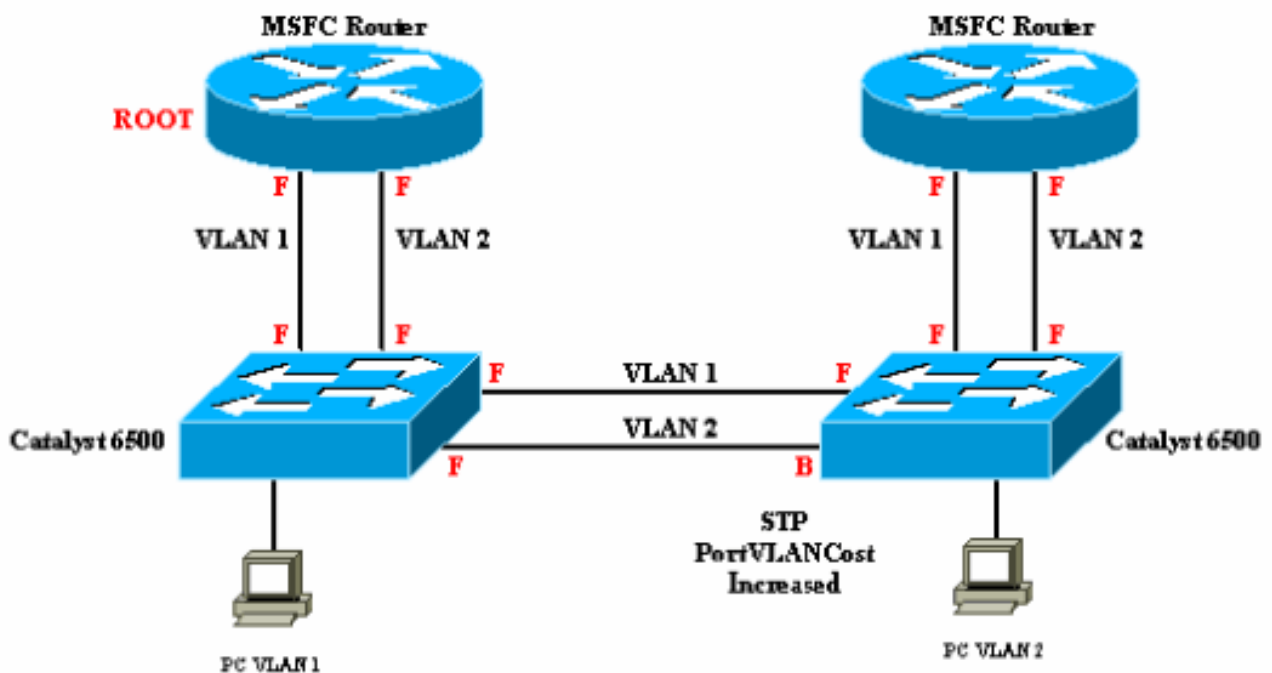
この図では、Catalyst 6500 を MSFC ルータ (ポート 15/1) に仮想的に接続するポートは、VLAN 2 の STP ブロックステートです。Catalyst 6500 では L2 パケットと L3 パケットが区別されないため、MSFC 宛てのトラフィックはすべてドロップです。たとえば、次の図に示すように、VLAN 2 の PC はスイッチ 1 の MSFC と通信できますが、自身のスイッチ (スイッチ 2) の MSFC とは通信できません。

Logical Diagram – STP Blocking on 15/1



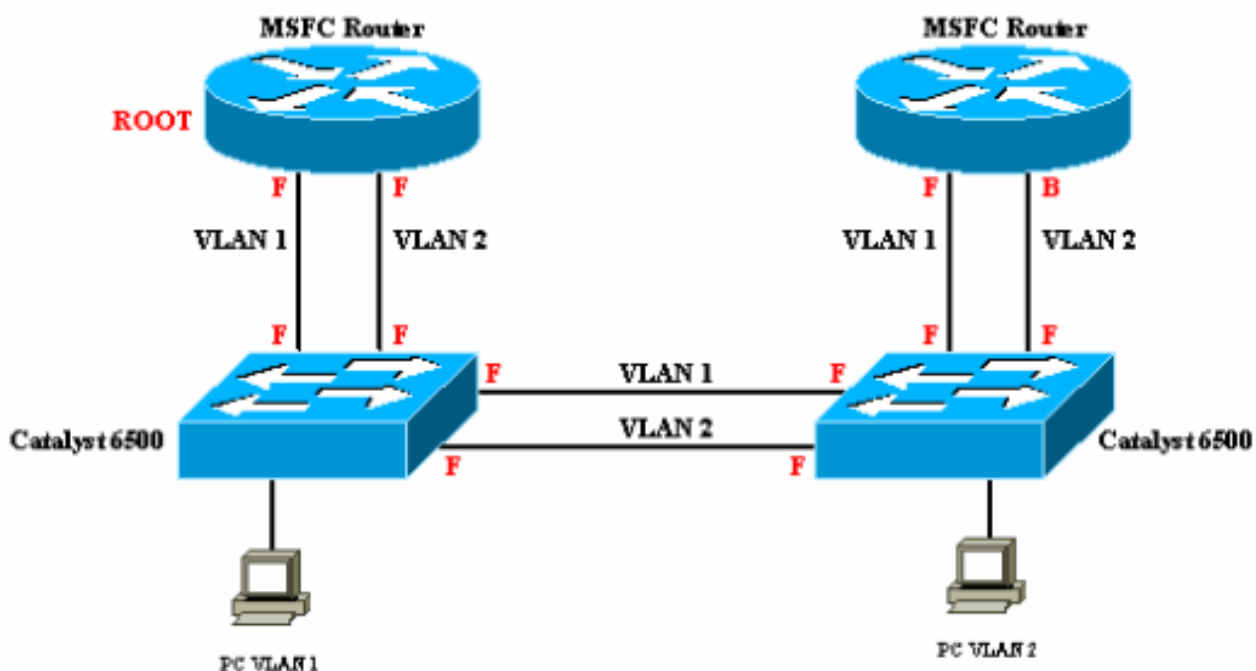
次の図では、Catalyst 6500 スイッチ間のトランクで STP PortVLANCost が増えたため、MSFC に向かうポートは STP フォワーディング ステートになります。この場合、VLAN 2 のスイッチ 2 からスイッチ 1 に向かうポートは STP ブロッキング ステートになります。VLAN 2 のトラフィックは STP トポロジによって MSFC を介して転送されます。MSFC は IP ルーティングを実行するように設定されているため、非 IP フレームのみをブリッジングします。その結果、VLAN 2 の PC はスイッチ 1 の VLAN 2 のデバイスと通信できません。これは、スイッチに向かうポートがブロッキングステートであり、MSFC が L3 フレームをブリッジしないためです。

Logical Diagram – STP Blocking on Trunk



この図では、MSFCはスイッチ2へのVLAN 2接続をブロックします。MSFCはスイッチ2へのVLAN 2接続からL3フレームへのL2フレームだけをブロックします。これは、MSFCがブリッジングを必要とするフレームとルーティングを必要とするフレームを区別できるL3デバイスであるためです。この例では、ネットワークはセグメント化されておらず、すべてのネットワークトラフィックが適切に流れます。ネットワークはセグメント化されませんが、すべてのVLANに対して1つのSTPインスタンスが存在します。

Logical Diagram – STP Blocking on MSFC



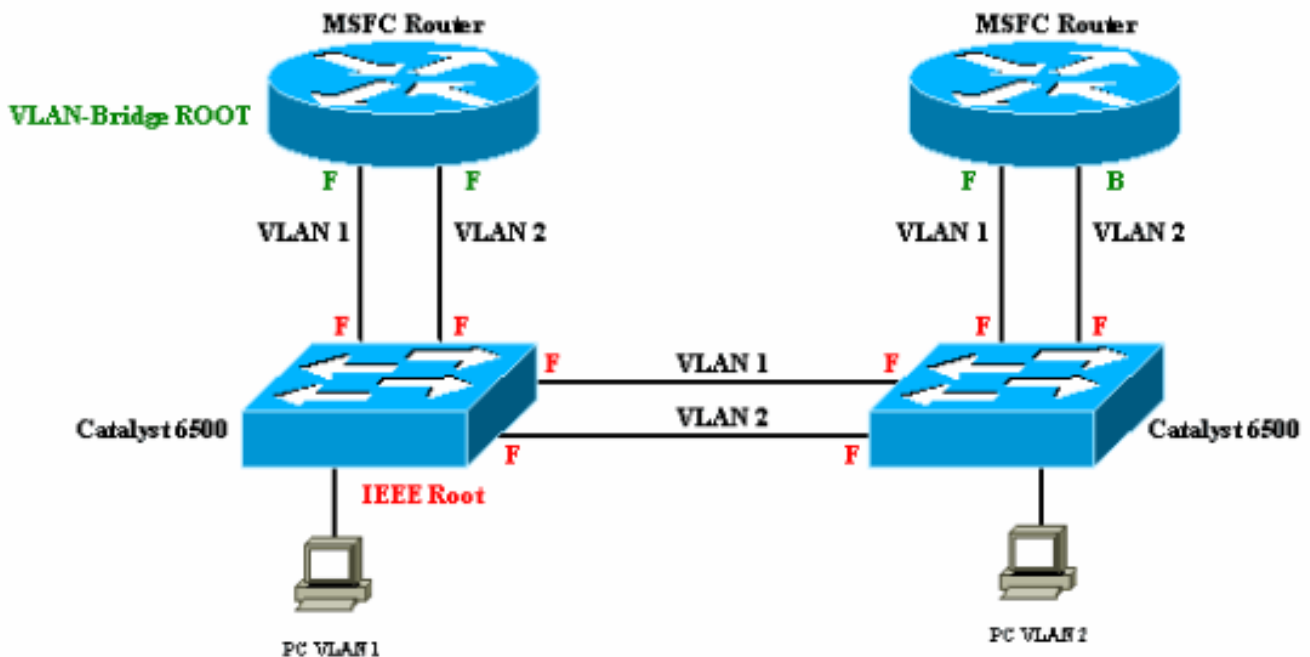
VLANブリッジスパンニングツリープロトコルを使用した階層スパンニングツリーの推奨される使用法

VLAN間ブリッジングの設定方法としては、階層設計が推奨されます。階層設計は、MSFCでDigital Equipment Corporation (DEC) STPまたはVLANブリッジSTPのどちらかを使用して設定されます。DECよりもVLANブリッジの方が推奨されています。個別のSTPを使用することによって、2層のSTP設計が作成されます。このように、個々のVLANでは固有のIEEE STPインスタンスが管理されます。DECまたはVLANブリッジプロトコルでは、IEEE STPに対して透過的なSTPトポロジが作成されます。また、L2ループを回避するため、MSFCの適切なポートをブロッキングステートにします。

DECおよびVLANブリッジSTPではIEEEブリッジポートデータユニット(BPDU)は伝搬されませんが、IEEE STPではDECおよびVLANブリッジのBPDUが伝搬されるため、それに応じて階層が作成されます。

次の図では、MSFCでVLANブリッジSTPが動作し、Catalyst 6500スイッチでIEEE STPが動作しています。スイッチからのIEEE BPDUがMSFCによって渡されることはないため、スイッチ上の各VLANではIEEE STPの別個のインスタンスが動作しています。そのため、スイッチ上のすべてのポートはフォワーディングステートになっています。MSFCからのVLANブリッジBPDUは、スイッチによって渡されます。そのため、非ルートMSFCのVLANインターフェイスはブロッキングステートになります。この例では、ネットワークはセグメント化されていません。2つの異なるSTPを使用して、すべてのネットワークトラフィックが適切に流れます。MSFCはL3デバイスであり、ブリッジングを必要とするフレームとルーティングを必要とするフレームを区別できます。

Logical Diagram – Hierarchical Spanning-Tree



VLANブリッジ、DEC、およびIEEE 802.1D スパニングツリープロトコルのデフォルトのスパニングツリー設定

STP プロ トコ ル	送信先グル ープアド レス	デー タ リンク ヘッダ ー	最大経過 時間 (秒)	転送遅 延 (秒)	hello タイム (秒)
IEEE 802.1 D	01-80-C2- 00-00-00	SAP 0x424 2	20	15	0
VLAN ブリ ッジ	01-00-0C- CD-CD-CE	SNAP cisco 、 TYPE 0x010 c	30	20	0
DEC	09-00-2b- 01-00-01	0x803 8	15	30	1

MSFCでVLANブリッジスパニングツリープロトコルを使用した場合の設定例

VLANブリッジSTPはIEEE STP上で動作するため、トポロジが変更されてからIEEE STPが安定するまでに必要な時間よりも転送遅延を長くする必要があります。これにより、一時的なループが発生しなくなります。これをサポートするには、VLANブリッジSTPパラメータのデフォルト値をIEEEの値よりも大きく設定します。次に例を示します。

MSFC 1 (ルートブリッジ)


```
interface Vlan1
ip address 192.168.75.1 255.255.255.0
bridge-group 1
!
interface Vlan2
ip address 192.168.76.1 255.255.255.0

bridge-group 1
!
bridge 1 protocol vlan-bridge
bridge 1 priority 8192
```

MSFC 2

```
interface Vlan1
ip address 192.168.75.2 255.255.255.0
bridge-group 1
!
interface Vlan2
ip address 192.168.76.2 255.255.255.0
bridge-group 1
!
bridge 1 protocol vlan-bridge
```

MSFC で DEC スパニングツリー プロトコルを使用した場合の設定例

DEC プロトコル STP は IEEE STP 上で動作するため、トポロジが変更されてから IEEE STP が安定するまでに必要な時間よりも転送遅延を長くする必要があります。これにより、一時的なループが発生しなくなります。これをサポートするには、DEC STP のデフォルト値を調整する必要があります。DEC STP の場合、デフォルトの転送遅延は 30 です。IEEE や VLAN ブリッジの STP とは異なり、DEC STP はリスニング/ラーニングを 1 つのタイマーに結合します。そのため、DEC STP が動作するすべてのルータの DEC の転送遅延を、40 秒以上に増やす必要があります。次に例を示します。

MSFC 1 (ルート ブリッジ)

```
interface Vlan1
ip address 192.168.75.1 255.255.255.0
bridge-group 1
!
interface Vlan2
ip address 192.168.76.1 255.255.255.0

bridge-group 1
!
bridge 1 protocol dec
bridge 1 priority 8192
bridge 1 forward-time 40
```

MSFC 2

```
interface Vlan1
ip address 192.168.75.2 255.255.255.0
bridge-group 1
```

```
!  
interface Vlan2  
ip address 192.168.76.2 255.255.255.0  
bridge-group 1  
!  
bridge 1 protocol dec  
bridge 1 forward-time 40
```

関連情報

- [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](#)