



CHAPTER 18

オプションのSpanningツリー プロトコル (STP) 機能の設定

この章では、オプションの Spanning-Tree Protocol (STP; スパニングツリー プロトコル) 機能を設定する手順について説明します。



(注)

この章で使用しているコマンドの構文および使用方法の詳細については、次の URL で『*Catalyst Supervisor Engine 32 PISA Cisco IOS Command Reference, Release 12.2ZY*』を参照してください。

<http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/lan/catalyst6500/ios/12.2ZY/command/reference/cmdref.html>

この章で説明する内容は、次のとおりです。

- 「PortFast の機能概要」 (P.18-2)
- 「BPDU ガードの機能概要」 (P.18-2)
- 「PortFast BPDU フィルタリングの機能概要」 (P.18-3)
- 「UplinkFast の機能概要」 (P.18-4)
- 「BackboneFast の機能概要」 (P.18-5)
- 「EtherChannel ガードの機能概要」 (P.18-7)
- 「ルート ガードの機能概要」 (P.18-7)
- 「ループ ガードの機能概要」 (P.18-7)
- 「PortFast のイネーブル化」 (P.18-9)
- 「PortFast BPDU フィルタリングのイネーブル化」 (P.18-11)
- 「BPDU ガードのイネーブル化」 (P.18-12)
- 「UplinkFast のイネーブル化」 (P.18-13)
- 「BackboneFast のイネーブル化」 (P.18-14)
- 「EtherChannel ガードのイネーブル化」 (P.18-15)
- 「ルート ガードのイネーブル化」 (P.18-16)
- 「ループ ガードのイネーブル化」 (P.18-16)



(注) STP の設定手順については、第 17 章「スパニング ツリー プロトコル (STP) および Multiple Spanning Tree (MST) の設定」を参照してください。

PortFast の機能概要

STP PortFast を使用すると、アクセス ポートとして設定されたレイヤ 2 LAN ポートが、リスニング ステートおよびラーニング ステートを経由せずに、ただちにフォワーディング ステートを開始します。1 台のワークステーションまたはサーバに接続されたレイヤ 2 アクセス ポート上で PortFast を使用すると、STP のコンバージェンスを待たずに、装置がただちにネットワークに接続されます。1 台のワークステーションまたはサーバに接続されたインターフェイスが Bridge Protocol Data Unit (BPDU; ブリッジプロトコル データ ユニット) を受信しないようにする必要があります。PortFast 用に設定されているポートでも、STP は稼動しています。PortFast 対応ポートは、必要に応じて、ブロッキング ステートにただちに移行できます (これは、上位 BPDU を受信したときに発生することがあります)。トランク ポート上で PortFast をイネーブルにできます。PortFast には、設定値と異なる動作値を設定できます。



注意

PortFast の目的は、アクセス ポートが STP のコンバージェンスを待つ時間を最小限に抑えることです。したがって、PortFast の使用はアクセス ポート上に限定する必要があります。スイッチに接続されたポート上で PortFast をイネーブルにすると、一時的なブリッジング ループが発生するおそれがあります。

BPDU ガードの機能概要

BPDU ガードがポート上でイネーブルになっている場合、BPDU ガードは BPDU を受信するポートをシャットダウンします。BPDU ガードがグローバルに設定されている場合、BPDU ガードが有効になるのは PortFast 動作ステートのポート上だけです。有効な設定では、PortFast レイヤ 2 LAN インターフェイスは BPDU を受信しません。PortFast レイヤ 2 LAN インターフェイスが BPDU を受信した場合、認証されていない装置が接続された場合と同じように、無効な設定として通知されます。このように BPDU ガード機能では、管理者が手動でレイヤ 2 LAN インターフェイスを再び作動させなければならないので、無効な設定に対する安全な対処が可能になります。BPDU ガードはインターフェイス レベルで設定可能です。インターフェイス レベルで設定された BPDU ガードは、PortFast 設定に関係なく、ポートが BPDU を受信するとすぐにポートをシャットダウンします。



(注) グローバルに設定されている BPDU ガードは、PortFast 動作ステートのすべてのインターフェイスに適用されます。

PortFast BPDU フィルタリングの機能概要

PortFast BPDU フィルタリングを使うことで、管理者は特定ポート上での BPDU 送信や BPDU 受信をシステムで禁止することができます。

グローバルに設定された PortFast フィルタリングは、動作中のすべての PortFast ポートに適用されます。PortFast 動作ステートのポートは、ホストに接続されていると見なされ、通常 BPDU を廃棄します。動作中の PortFast ポートが BPDU を受信すると、ポートはすぐに PortFast 動作ステータスを失います。この場合、PortFast BPDU フィルタリングはこのポート上でディセーブルになり、STP はポート上で BPDU の送信を再開します。

PortFast BPDU フィルタリングはポート単位で設定することもできます。PortFast BPDU フィルタリングがポート上で明示的に設定されている場合、BPDU は送信されず、受信したすべての BPDU は廃棄されます。



注意

ホストに接続されていないポートに PortFast BPDU フィルタリングを設定すると、このポートは受信したすべての BPDU を無視し、フォワーディングに移行するため、ブリッジング ループが発生することがあります。

PortFast BPDU フィルタリングをグローバルにイネーブルにし、ポート設定を PortFast BPDU フィルタリングのデフォルトに設定すると（「PortFast BPDU フィルタリングのイネーブル化」(P.18-11) を参照）、PortFast は PortFast BPDU フィルタリングをイネーブルまたはディセーブルにします。

ポート設定がデフォルトに設定されていない場合、PortFast 設定は PortFast BPDU フィルタリングに影響しません。表 18-1 に、使用可能な PortFast BPDU フィルタリングの組み合わせを示します。PortFast BPDU フィルタリングを使用すると、エンドホストの接続直後に、アクセスポートがフォワーディングステートに直接移行できます。

表 18-1 PortFast BPDU フィルタリングのポート設定

ポート単位の設定	グローバル コンフィギュレーション	PortFast のステート	PortFast BPDU フィルタリングのステート
デフォルト	イネーブル	イネーブル	イネーブル ¹
デフォルト	イネーブル	ディセーブル	ディセーブル
デフォルト	ディセーブル	適用不可	ディセーブル
ディセーブル	適用不可	適用不可	ディセーブル
イネーブル	適用不可	適用不可	イネーブル

1. ポートは 10 以上の BPDU を送信します。このポートがいずれかの BPDU を受信した場合、PortFast および PortFast BPDU フィルタリングはディセーブルになります。

UplinkFast の機能概要

UplinkFast は、直接接続されたリンクの障害発生後高速コンバージェンスを行い、アップリンクグループを使用して、冗長レイヤ 2 リンク間でロードバランスを実行します。アップリンクグループは、(VLAN ごとの) レイヤ 2 LAN インターフェイスの集合であり、どの時点でも、その中の 1 つのインターフェイスだけが転送を行います。つまり、アップリンクグループは、(転送を行う) ルートポートと、(セルフループを行うポートを除く) ブロックされたポートの集合で構成されます。アップリンクグループは、転送中のリンクで障害が起きた場合に代替パスを提供します。

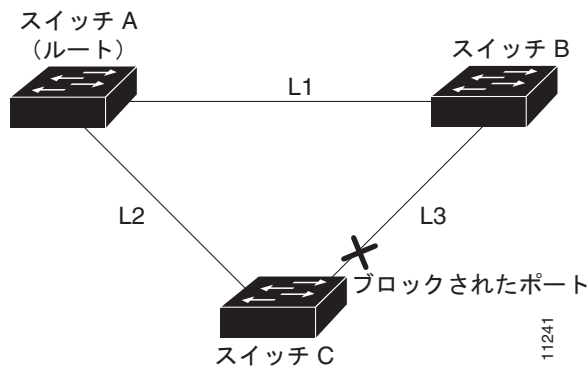


(注)

UplinkFast は、配線クローゼットスイッチに使用すると最も効果的です。それ以外の用途には、この機能は有用でない場合もあります。

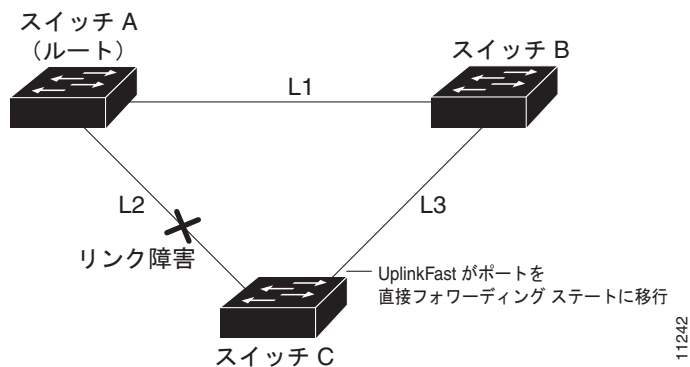
図 18-1 は、リンク障害が発生していないときのトポロジ例です。スイッチ A (ルートブリッジ) は、リンク L1 を通じてスイッチ B に、リンク L2 を通じてスイッチ C に直接接続されています。スイッチ B に直接接続されているスイッチ C のレイヤ 2 LAN インターフェイスは、ブロッキング ステートです。

図 18-1 直接リンク障害が発生する前の UplinkFast の例



スイッチ C が、現在アクティブリンクであるルートポート上の L2 でリンク障害 (直接リンク障害) を検出すると、UplinkFast はスイッチ C でブロックされていたポートのブロックを解除し、リスニング ステートおよびラーニング ステートを経由せずに、ただちにフォワーディング ステートに移行させます (図 18-2 を参照)。このスイッチ オーバーに要する時間は 1 ~ 5 秒です。

図 18-2 直接リンク障害が発生したあとの UplinkFast の例



BackboneFast の機能概要

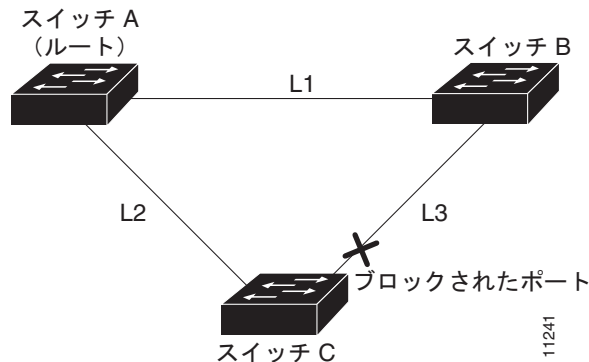
ネットワーク装置上のルート ポートまたはブロックされたポートが、そのポートの指定ブリッジから下位 BPDU を受信すると、BackboneFast が開始されます。下位 BPDU により、1 台のネットワーク装置をルートブリッジおよび指定ブリッジの両方として識別します。ネットワーク装置が下位 BPDU を受信すると、ネットワーク装置はそのネットワーク装置が直接接続されていないリンク（間接リンク）で障害が発生した（つまり、指定ブリッジからルートブリッジへの接続が切断された）ものと見なします。標準的な STP ルールに従う場合、ネットワーク装置は設定されている最大エージングタイム（STP の **max-age** コマンドで指定）の間下位 BPDU を無視します。

ネットワーク装置は、ルートブリッジへの代替パスの有無を判別します。下位 BPDU がブロックされたポートに到達した場合には、ネットワーク装置のルートポートおよびその他のブロックされたポートがルートブリッジへの代替パスになります（セルフループポートはルートブリッジの代替パスとは見なされません）。下位 BPDU がルートポートに到達した場合には、すべてのブロックポートがルートブリッジへの代替パスになります。下位 BPDU がルートポートに到達し、かつブロックされたポートがない場合には、ネットワーク装置はルートブリッジへの接続が切断されたものと見なし、ルートの最大エージングタイムを満了させ、通常の STP ルールに従ってルートブリッジになります。

ネットワーク装置にルートブリッジへの代替パスがある場合、ネットワーク装置はそれらの代替パスを使用して、ルートリンククエリー Protocol Data Unit (PDU; プロトコルデータユニット) と呼ばれる新しい種類の PDU を送信します。ネットワーク装置はルートブリッジへのすべての代替パスに対して、ルートリンククエリー PDU を送信します。ルートへの代替パスがまだ存在していることが判明すると、ネットワーク装置は、下位 BPDU を受信したポートの最大エージングタイムを満了させます。ルートブリッジへのすべての代替パスが、ネットワーク装置とルートブリッジ間の接続が切断されていることを示している場合には、ネットワーク装置は、下位 BPDU を受信したポートの最大エージングタイムを満了させます。1 つまたは複数の代替パスからルートブリッジに引き続き接続できる場合には、ネットワーク装置は、下位 BPDU を受信したすべてのポートを Designated Port (DP; 指定ポート) にして、(ブロッキング状態になっていた場合) ブロッキング状態から、リスニング状態およびラーニング状態を経て、フォワーディング状態に移行させます。

図 18-3 は、リンク障害が発生していないときのトポロジ例です。スイッチ A (ルートブリッジ) は、リンク L1 を通じてスイッチ B に、リンク L2 を通じてスイッチ C に直接接続されています。スイッチ B に直接接続されているスイッチ C のレイヤ 2 LAN インターフェイスは、ブロッキング状態です。

図 18-3 間接リンク障害が発生する前の BackboneFast の例



リンク L1 で障害が発生した場合、スイッチ C はリンク L1 に直接接続されていないので、この障害を検出できません。一方、スイッチ B は L1 を通じてルートブリッジに直接接続されているので、この障害を検出し、自身をルートに選定し、スイッチ C に対して自身がルートであることを表す BPDU の送信を開始します。スイッチ C がスイッチ B から下位 BPDU を受信すると、スイッチ C は間接障害が発生したことを推測します。この時点で、BackboneFast により、スイッチ C のブロック ポートは、そのポートに設定されている最大エージング タイムの満了を待たずに、ただちにリスニング ステートに移行します。BackboneFast はさらに、スイッチ C のレイヤ 2 LAN 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、スイッチ B からスイッチ A までのパスを提供します。このスイッチオーバーに要する時間は約 30 秒で、転送遅延時間の 2 倍にあたります（転送遅延時間がデフォルトの 15 秒に設定されている場合）。図 18-4 に、BackboneFast がリンク L1 で発生した障害に応じてどのようにトポロジを再設定するかを示します。

図 18-4 間接リンク障害が発生したあとの BackboneFast の例

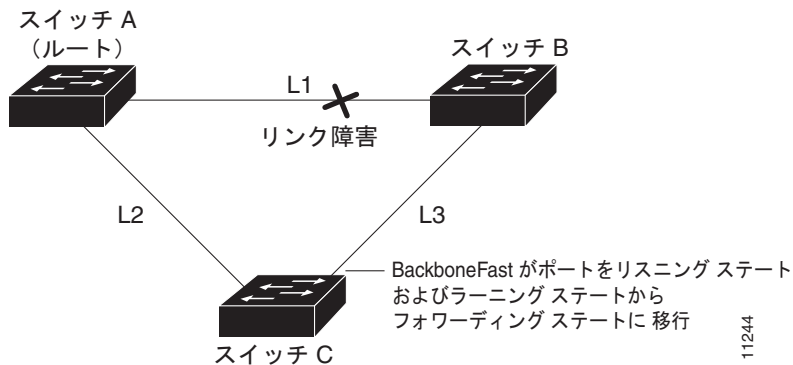
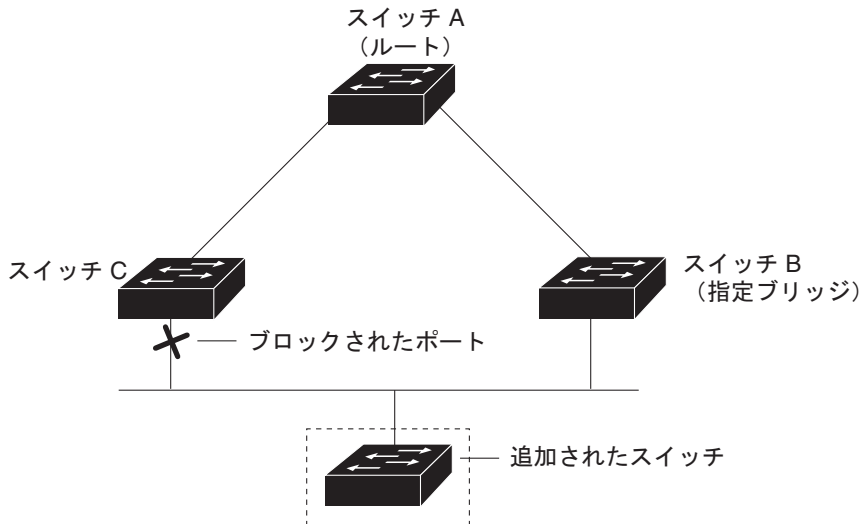


図 18-5 に示すメディア共有型トポロジに新しいネットワーク装置が組み込まれた場合、BackboneFast は起動されません。これは、認識している指定ブリッジ (スイッチ B) から下位 BPDU が着信していないためです。新しいネットワーク装置は、自らがルートブリッジであることを伝える下位 BPDU の送信を開始します。しかし、他のネットワーク装置はこれらの下位 BPDU を無視します。その結果、新しいネットワーク装置はスイッチ B がルートブリッジであるスイッチ A への指定ブリッジであることを学習します。

図 18-5 メディア共有型トポロジにおけるネットワーク装置の追加



EtherChannel ガードの機能概要

EtherChannel ガードは正しく設定されていない EtherChannel を検出します (Catalyst 6500 シリーズ スイッチのインターフェイスが EtherChannel として設定されているが、他の装置のインターフェイス またはその一部が同じ EtherChannel に設定されていない場合など)。

他の装置の設定に誤りがあることが検出されると、EtherChannel ガードは Catalyst 6500 シリーズ スイッチのインターフェイスを errdisable ステートにします。

ルート ガードの機能概要

STP ルート ガード機能を使用すると、ポートがルート ポートやブロックされたポートにならなくなります。ルート ガードに設定されたポートが上位 BPDU を受信すると、このポートはただちにルートとして一貫性のない (ブロックされた) ステートになります。

ループ ガードの機能概要

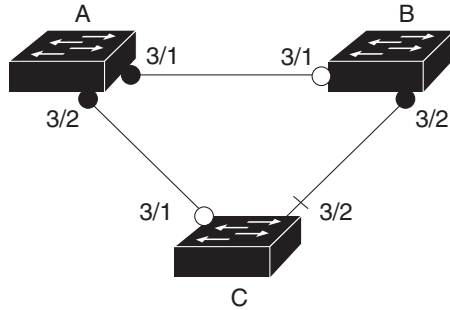
ループ ガードを使用すると、ポイントツーポイント リンク上の単一方向リンクの障害によって発生することがあるブリッジング ループを防止することができます。グローバルにイネーブル化されたループ ガードは、システム上のすべてのポイントツーポイント ポートに適用されます。ループ ガードは ルート ポートおよびブロックされたポートを検出し、これらのポートがセグメント上の DP から BPDU を受信し続けるようにします。ループ ガードがイネーブルになっているルート ポートまたはブロックされたポートが DP からの BPDU の受信を停止した場合、このポートはポート上に物理リンク エラーがあると想定して、ループに一貫性のないブロッキング ステートに移行します。ポートが BPDU を受信すると、ただちにこのループに一貫性のないステートから回復します。

ループ ガードはポート単位でイネーブルにすることができます。ループ ガードをイネーブルにすると、すべてのアクティブ インスタンスまたはポートが属する VLAN にループ ガードが自動的に適用されます。ループ ガードをディセーブルにした場合は、指定したポートに対してディセーブルになります。ループ ガードをディセーブルにすると、ループに一貫性のないすべてのポートがリスニング ステートに移行します。

チャンネル上でループ ガードをイネーブルにしたあとに、最初のリンクが単一方向リンクになると、ループ ガードは影響を受けたポートがチャンネルから削除されるまで、チャンネル全体をブロックします。

図 18-6 に、三角型のスイッチ設定におけるループ ガードを示します。

図 18-6 ループ ガードが設定された三角型のスイッチ設定



- 指定ポート
- ルートポート
- ⊕ 代替ポート

55772

図 18-6 に、次の設定を示します。

- スイッチ A およびスイッチ B はディストリビューション スイッチです。
- スイッチ C はアクセス スイッチです。
- ループ ガードは、スイッチ A、B、C のポート 3/1 および 3/2 でイネーブルです。

ルート スイッチ上でループ ガードをイネーブルにしても影響はありませんが、ルート スイッチが非ルート スイッチになると、保護機能が有効になります。

ループ ガードを使用するときは、次の注意事項に従ってください。

- PortFast 対応ポートでは、ループ ガードをイネーブルにできません。
- ルート ガードがイネーブルの場合は、ループ ガードをイネーブルにできません。

ループ ガードは、次のように他の機能と相互作用します。

- ループ ガードは UplinkFast または BackboneFast の機能には影響しません。
- ポイントツーポイント リンクに接続されていないポート上でループ ガードをイネーブルにしても、機能しません。
- ルート ガードは、強制的に、ポートを常にルート ポートとして指定された状態にします。ポートがルート ポートまたは代替ポートの場合だけ、ループ ガードは有効です。特定のポート上でループ ガードとルート ガードの両方を同時にイネーブルにすることはできません。
- ループ ガードはスパニングツリーで認識されているポートを使用します。ループ ガードは、Port Aggregation Protocol (PAgP) が提供する論理ポートを利用できます。ただし、チャンネルを形成するには、そのチャンネルにグループ化するすべての物理ポートの設定に互換性がなければなりません。チャンネルを形成するために、PAgP はすべての物理ポート上でルート ガードまたはループ ガードの設定を均一にします。

ループ ガードに適用される注意事項は、次のとおりです。

- スパニングツリーは、BPDU を送信するチャンネル内で最初に動作するポートを常に選択します。このリンクが単一方向になった場合、チャンネル内の他のリンクが適切に機能している場合でも、ループ ガードはチャンネルをブロックします。
- ループ ガードによってブロックされている一連のポートをグループ化して、チャンネルを形成した場合、スパニングツリーはこれらのポートの状態情報をすべて失い、新しいチャンネルポートは指定された役割を使用してフォワーディング ステートに移行できます。
- チャンネルがループ ガードによってブロックされている場合に、チャンネルが切断されると、スパニングツリーはすべての状態情報を失います。チャンネルを形成する 1 つまたは複数のリンクが単一方向リンクである場合も、各物理ポートは指定された役割を使用して、フォワーディング ステートに移行できます。



(注) UniDirectional Link Detection (UDLD; 単一方向リンク検出) をイネーブルにして、リンク障害を特定することができます。UDLD が障害を検出するまでループが発生することがありますが、ループ ガードはこのループを検出できません。

- ディセーブル化されたスパニングツリー インスタンスまたは VLAN 上では、ループ ガードは無効です。

PortFast のイネーブル化



注意 PortFast は、単一のエンドステーションをレイヤ 2 アクセス ポートに接続する場合に限って使用してください。そうしない場合、ネットワーク ループが発生する可能性があります。

レイヤ 2 アクセス ポート上で PortFast をイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface {type ¹ slot/port} {port-channel port_channel_number}	設定するポートを選択します。
ステップ 2	Router(config-if)# spanning-tree portfast	単一のワークステーションまたはサーバに接続されたレイヤ 2 アクセス ポート上で PortFast をイネーブルにします。
ステップ 3	Router(config-if)# spanning-tree portfast default	PortFast をイネーブルにします。
ステップ 4	Router(config-if)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	Router# show running interface {type ¹ slot/port} {port-channel port_channel_number}	設定を確認します。

1. type = ethernet、fastethernet、gigabitethernet、または tengigabitethernet

次に、インターフェイス FastEthernet 5/8 上で PortFast をイネーブルにする例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# interface fastethernet 5/8
Router(config-if)# spanning-tree portfast
Router(config-if)# end
Router#
```

次に、設定を確認する例を示します。

```
Router# show running-config interface fastethernet 5/8
Building configuration...

Current configuration:
!
interface FastEthernet5/8
 no ip address
 switchport
 switchport access vlan 200
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
end

Router#
```

PortFast のデフォルト設定をイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# spanning-tree portfast default	PortFast をデフォルトに設定します。
ステップ 2	Router(config)# show spanning-tree summary totals	グローバル コンフィギュレーションを確認します。
ステップ 3	Router(config)# show spanning-tree interface x detail	特定のポートに対する効果を確認します。
ステップ 4	Router(config-if)# spanning-tree portfast trunk	ポート上で PortFast トランクをイネーブルにします。
ステップ 5	Router# show spanning-tree interface fastEthernet x detail	設定を確認します。

次に、PortFast のデフォルト設定をイネーブルにする例を示します。

```

Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# spanning-tree portfast default
Router(config)# ^Z

Root bridge for:VLAN0010
EtherChannel misconfiguration guard is enabled
Extended system ID is disabled
Portfast is enabled by default
PortFast BPDU Guard is disabled by default
Portfast BPDU Filter is disabled by default
Loopguard is disabled by default
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled
Pathcost method used is long

Name                Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
VLAN0001             0          0          0          1          1
VLAN0010             0          0          0          2          2
-----
2 vlans              0          0          0          3          3
Router#

Router# show spanning-tree interface fastEthernet 4/4 detail
Port 196 (FastEthernet4/4) of VLAN0010 is forwarding
Port path cost 1000, Port priority 160, Port Identifier 160.196.
Designated root has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
Designated bridge has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
Designated port id is 160.196, designated path cost 0
Timers:message age 0, forward delay 0, hold 0
Number of transitions to forwarding state:1
The port is in the portfast mode by default
Link type is point-to-point by default
BPDU:sent 10, received 0

Router(config-if)# spanning-tree portfast trunk
%Warning:portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

Router(config-if)# ^Z

```

```

Router# show spanning-tree interface fastEthernet 4/4 detail
Port 196 (FastEthernet4/4) of VLAN0010 is forwarding
  Port path cost 1000, Port priority 160, Port Identifier 160.196.
  Designated root has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
  Designated bridge has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
  Designated port id is 160.196, designated path cost 0
  Timers:message age 0, forward delay 0, hold 0
  Number of transitions to forwarding state:1
  The port is in the portfast mode by portfast trunk configuration
  Link type is point-to-point by default
  BPDU:sent 30, received 0
Router#

```

PortFast BPDU フィルタリングのイネーブル化

ここでは、PortFast BPDU フィルタリングの設定手順について説明します。

PortFast BPDU フィルタリングをグローバルにイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# spanning-tree portfast bpdupfilter default	スイッチ上で BPDU フィルタリングをグローバルにイネーブルにします。
ステップ 2	Router# show spanning-tree summary totals	設定を確認します。

各ポート上で、BPDU フィルタリングはデフォルトに設定されています。次に、ポート上で PortFast BPDU フィルタリングをイネーブルにして、PVST+ モードで設定を確認する例を示します。



(注) PVST+ の詳細については、[第 17 章「スパニング ツリー プロトコル \(STP\) および Multiple Spanning Tree \(MST\) の設定」](#)を参照してください。

```

Router(config)# spanning-tree portfast bpdupfilter default
Router(config)# ^Z

```

```

Router# show spanning-tree summary totals
Root bridge for:VLAN0010
EtherChannel misconfiguration guard is enabled
Extended system ID   is disabled
Portfast              is enabled by default
PortFast BPDU Guard  is disabled by default
Portfast BPDU Filter is enabled by default
Loopguard             is disabled by default
UplinkFast           is disabled
BackboneFast         is disabled
Pathcost method used is long

```

```

Name                    Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
2 vlans                  0          0          0          3          3
Router#

```

■ BPDU ガードのイネーブル化

非トランキング ポート上で PortFast BPDU フィルタリングをイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface fastEthernet 4/4	設定するインターフェイスを選択します。
ステップ 2	Router(config-if)# spanning-tree bpduguard enable	BPDU フィルタリングをイネーブルにします。
ステップ 3	Router# show spanning-tree interface fastEthernet 4/4	設定を確認します。

次に、非トランキング ポート上で PortFast BPDU フィルタリングをイネーブルにする例を示します。

```
Router(config)# interface fastEthernet 4/4
Router(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
Router(config-if)# ^Z

Router# show spanning-tree interface fastEthernet 4/4

Vlan          Role Sts Cost          Prio.Nbr Status
-----
VLAN0010      Desg FWD 1000         160.196 Edge P2p
Router# show spanning-tree interface fastEthernet 4/4 detail
Router# show spanning-tree interface fastEthernet 4/4 detail
Port 196 (FastEthernet4/4) of VLAN0010 is forwarding
  Port path cost 1000, Port priority 160, Port Identifier 160.196.
  Designated root has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
  Designated bridge has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
  Designated port id is 160.196, designated path cost 0
  Timers:message age 0, forward delay 0, hold 0
  Number of transitions to forwarding state:1
  The port is in the portfast mode by portfast trunk configuration
  Link type is point-to-point by default
  Bpdu filter is enabled
  BPDU:sent 0, received 0
Router#
```

BPDU ガードのイネーブル化

BPDU ガードをグローバルにイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# spanning-tree portfast bpduguard default Router(config)# no spanning-tree portfast bpduguard default	BPDU ガードをグローバルにイネーブルにします。 BPDU ガードをグローバルにディセーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 3	Router# show spanning-tree summary totals	設定を確認します。

次に、BPDU ガードをイネーブルにする例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# spanning-tree portfast bpduguard
Router(config)# end
Router#
```

次に、設定を確認する例を示します。

```
Router# show spanning-tree summary totals default
Root bridge for:VLAN0010
EtherChannel misconfiguration guard is enabled
Extended system ID is disabled
Portfast is enabled by default
PortFast BPDU Guard is disabled by default
Portfast BPDU Filter is enabled by default
Loopguard is disabled by default
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled
Pathcost method used is long
```

Name	Blocking	Listening	Learning	Forwarding	STP Active
2 vlans	0	0	0	3	3
Router#					

UplinkFast のイネーブル化

UplinkFast を使用すると、ブリッジプライオリティが 49152 に増えるとともに、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ上のすべてのレイヤ 2 LAN インターフェイスの STP ポート コストに 3000 が加算されます。その結果、スイッチがルートブリッジになる確率が低くなります。*max_update_rate* 値は、1 秒間に送信されるマルチキャスト パケット数を表します (デフォルトは 150 パケット/秒です)。ブリッジプライオリティを設定している VLAN 上では、UplinkFast をイネーブルにできません。ブリッジプライオリティを設定している VLAN 上で UplinkFast をイネーブルにするには、グローバル コンフィギュレーション モードで **no spanning-tree vlan *vlan_ID* priority** コマンドを入力して、VLAN のブリッジプライオリティをデフォルトに戻します。



(注) UplinkFast をイネーブルにすると、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ上のすべての VLAN に影響します。個々の VLAN について UplinkFast を設定することはできません。

UplinkFast をイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router (config) # spanning-tree uplinkfast	UplinkFast をイネーブルにします。
	Router (config) # spanning-tree uplinkfast [max-update-rate <i>max_update_rate</i>]	UplinkFast をイネーブルにして、秒単位のアップデート速度を設定します。
	Router (config) # no spanning-tree uplinkfast max-update-rate	デフォルトの速度に戻します。
	Router (config) # no spanning-tree uplinkfast	UplinkFast をディセーブルにします。
ステップ 2	Router (config) # end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 3	Router# show spanning-tree vlan <i>vlan_ID</i>	UplinkFast がイネーブルになっていることを確認します。

次に、UplinkFast をイネーブルにする例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# spanning-tree uplinkfast
Router(config)# exit
Router#
```

次に、UplinkFast をイネーブルにして、アップデート速度を 400 パケット/秒に設定する例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# spanning-tree uplinkfast
Router(config)# spanning-tree uplinkfast max-update-rate 400
Router(config)# exit
Router#
```

次に、UplinkFast がイネーブルになっていることを確認する例を示します。

```
Router# show spanning-tree uplinkfast
UplinkFast is enabled
Router#
```

BackboneFast のイネーブル化



(注)

BackboneFast が適切に動作するのは、ネットワーク内のすべてのネットワーク装置上でイネーブルになっている場合だけです。BackboneFast は、トークンリング VLAN ではサポートされません。この機能は、サードパーティ製のネットワーク装置と組み合わせて使用することができます。

BackboneFast をイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# spanning-tree backbonefast	BackboneFast をイネーブルにします。
	Router(config)# no spanning-tree backbonefast	BackboneFast をディセーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 3	Router# show spanning-tree vlan vlan_ID	UplinkFast がイネーブルになっていることを確認します。

次に、BackboneFast をイネーブルにする例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# spanning-tree backbonefast
Router(config)# end
Router#
```

次に、BackboneFast がイネーブルになっていることを確認する例を示します。

```
Router# show spanning-tree backbonefast
BackboneFast is enabled

BackboneFast statistics
-----
Number of transition via backboneFast (all VLANs) : 0
Number of inferior BPDUs received (all VLANs)    : 0
Number of RLQ request PDUs received (all VLANs)  : 0
Number of RLQ response PDUs received (all VLANs) : 0
Number of RLQ request PDUs sent (all VLANs)     : 0
Number of RLQ response PDUs sent (all VLANs)    : 0
Router#
```

EtherChannel ガードのイネーブル化

EtherChannel ガードをイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router (config) # spanning-tree etherchannel guard misconfig	EtherChannel ガードをイネーブルにします。
	Router (config) # no spanning-tree etherchannel guard misconfig	EtherChannel ガードをディセーブルにします。
ステップ 2	Router (config) # end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 3	Router# show spanning-tree summary include EtherChannel	EtherChannel ガードがイネーブルになっていることを確認します。

次に、EtherChannel ガードをイネーブルにする例を示します。

```
Router# configure terminal
Router (config) # spanning-tree etherchannel guard misconfig
Router (config) # end
Router#
```

次に、設定を確認する例を示します。

```
Router# show spanning-tree summary | include EtherChannel
EtherChannel misconfiguration guard is enabled
```

errdisable ステートのインターフェイスを表示するには、**show interface status err-disable** コマンドを入力します。

誤っている設定が解消されると、errdisable ステートのインターフェイスは自動的に回復します。ポートを手動で動作状態に戻すには、**shutdown** コマンドを入力してから、該当するインターフェイスに対して **no shutdown** コマンドを入力します。

ルート ガードのイネーブル化

ルート ガードをイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface {type ¹ slot/port} { port-channel port_channel_number}	設定するポートを選択します。
ステップ 2	Router(config-if)# spanning-tree guard root Router(config-if)# no spanning-tree guard root	ルート ガードをイネーブルにします。 ルート ガードをディセーブルにします。
ステップ 3	Router(config-if)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	Router# show spanning-tree Router# show running interface {type ¹ slot/port} { port-channel port_channel_number}	設定を確認します。

1. type = ethernet、fastethernet、gigabithernet、または tengigabithernet

ルートとして一貫性のないステートになっているポートを表示するには、**show spanning-tree inconsistentports** コマンドを入力します。

ループ ガードのイネーブル化

スイッチ上でループ ガードをグローバルにイネーブルにするには、次の作業を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# spanning-tree loopguard default	スイッチ上でループ ガードをグローバルにイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 3	Router# show spanning-tree interface 4/4 detail	この設定がポートに作用していることを確認します。

次に、ループ ガードをグローバルにイネーブルにする例を示します。

```
Router# configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)# spanning-tree loopguard default
```

```
Router(config)# ^Z
```

```
Router# show spanning-tree interface fastEthernet 4/4 detail
```

```
Port 196 (FastEthernet4/4) of VLAN0010 is forwarding
  Port path cost 1000, Port priority 160, Port Identifier 160.196.
  Designated root has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
  Designated bridge has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
  Designated port id is 160.196, designated path cost 0
  Timers:message age 0, forward delay 0, hold 0
  Number of transitions to forwarding state:1
  The port is in the portfast mode by portfast trunk configuration
  Link type is point-to-point by default
  Bpdu filter is enabled
  Loop guard is enabled by default on the port
  BPDU:sent 0, received 0
```


特定のポート上でループ ガードをイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface {type ¹ slot/port} {port-channel port_channel_number}	設定するポートを選択します。
ステップ 2	Router(config-if)# spanning-tree guard loop	ループ ガードを設定します。
ステップ 3	Router(config)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	Router# show spanning-tree interface 4/4 detail	この設定がポートに作用していることを確認します。

1. type = ethernet、fastethernet、gigabitethernet、または tengigabitethernet

次に、ループ ガードをイネーブルにする例を示します。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# interface fastEthernet 4/4
Router(config-if)# spanning-tree guard loop
Router(config-if)# ^Z
```

次に、設定を確認する例を示します。

```
Router# show spanning-tree interface fastEthernet 4/4 detail
Port 196 (FastEthernet4/4) of VLAN0010 is forwarding
  Port path cost 1000, Port priority 160, Port Identifier 160.196.
  Designated root has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
  Designated bridge has priority 32768, address 00d0.00b8.140a
  Designated port id is 160.196, designated path cost 0
  Timers:message age 0, forward delay 0, hold 0
  Number of transitions to forwarding state:1
  The port is in the portfast mode by portfast trunk configuration
  Link type is point-to-point by default
  Bpdu filter is enabled
  Loop guard is enabled on the port
  BPDU:sent 0, received 0
Router#
```

■ ループガードのイネーブル化