



CHAPTER 18

レイヤ 2 イーサネット インターフェイスの設定

この章では、Command Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) を使用して、Catalyst 4500 シリーズ スイッチ上でレイヤ 2 スイッチング用のファスト イーサネットとギガビット イーサネットを設定する手順について説明します。設定上の注意事項、設定手順、および設定例についても示します。この章の設定は、スーパーバイザ エンジンのアップリンク ポートを含むすべてのモジュールのファスト イーサネットおよびギガビット イーサネット インターフェイスに適用されます。

この章の主な内容は、次のとおりです。

- 「レイヤ 2 イーサネット スイッチングについて」 (P.18-1)
- 「レイヤ 2 イーサネット インターフェイスのデフォルト設定」 (P.18-4)
- 「レイヤ 2 インターフェイス設定時の注意事項および制約事項」 (P.18-5)
- 「レイヤ 2 スイッチング用のイーサネット インターフェイスの設定」 (P.18-5)



(注)

レイヤ 3 インターフェイスの設定手順については、第 33 章「レイヤ 3 インターフェイスの設定」を参照してください。



(注)

この章で使用するスイッチ 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『Cisco Catalyst 4500 Series Switch Command Reference』と関連資料を参照してください。

<http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps4324/index.html>

『Catalyst 4500 Series Switch Command Reference』に掲載されていないコマンドについては、より詳細な Cisco IOS ライブラリを参照してください。次の URL で『Catalyst 4500 Series Switch Cisco IOS Command Reference』と関連資料を参照してください。

<http://www.cisco.com/en/US/products/ps6350/index.html>

レイヤ 2 イーサネット スイッチングについて

ここでは、Catalyst 4500 シリーズ スイッチでのレイヤ 2 イーサネット スイッチングの機能について説明します。

- 「レイヤ 2 イーサネット スイッチング」 (P.18-2)

- 「VLAN トランク」(P.18-3)
- 「レイヤ 2 インターフェイス モード」(P.18-3)

レイヤ 2 イーサネット スイッチング

Catalyst 4500 シリーズ スイッチは、レイヤ 2 イーサネット セグメント間での同時パラレル接続をサポートします。イーサネット セグメント間のスイッチド コネクションが維持されるのは、パケットの伝送時間の長さだけです。以降のパケットには、別のセグメント間に新しい接続が確立されます。



(注)

Cisco IOS Release 12.1(13)EW の場合、Catalyst 4500 シリーズ スイッチは 1600 バイトのパケットを処理できます。「オーバーサイズ」として処理して廃棄することはありません。このサイズは、一般的な Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE; 電気電子学会) Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送単位) (1518 バイト) および 802.1Q MTU (1522 バイト) よりも大きな値です。大容量パケットを処理するには、ネットワーク上で 2 つのネスト化した 802.1Q ヘッダーとマルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) のサポートが必要です。

Catalyst 4500 シリーズは、高帯域のデバイスおよび多数のユーザに起因する輻輳問題を解決するために、デバイス (サーバなど) ごとに専用の 10 Mbps、100 Mbps、または 1000 Mbps セグメントを割り当てます。スイッチの各イーサネット インターフェイスは、それぞれ別のイーサネット セグメントに接続されているので、スイッチング環境が適切に設定されていれば、サーバは全帯域幅にアクセスできます。

衝突はイーサネット ネットワークにおける大きな障害になりますが、有効な解決策の 1 つは全二重通信です。イーサネットは通常、半二重モードで動作します。つまり、各ステーションは送信または受信のどちらか一方しか実行できません。全二重モードでは、2 つのステーション間で同時に送受信を行うことができます。パケットを同時に双方向に流すことができる場合、有効イーサネット帯域幅は 2 倍になり、10 Mbps インターフェイスで 20 Mbps、ファストイーサネット インターフェイスで 200 Mbps になります。Catalyst 4500 シリーズ スイッチのギガビット イーサネット インターフェイスは全二重モード専用で、2 Gbps の有効帯域幅を提供します。

セグメント間のフレーム スイッチング

Catalyst 4500 シリーズ スイッチ上の各イーサネット インターフェイスは、1 台のワークステーションまたはサーバに接続することも、ハブに接続し、ハブを経由して複数のワークステーションまたはサーバをネットワークに接続することもできます。

標準的なイーサネット ハブでは、すべてのポートがハブ内の共通のバックプレーンに接続され、ハブに接続されたすべてのデバイスが、ネットワークの帯域幅を共有します。2 つのデバイス間で、帯域幅を大量に使用するセッションを確立した場合には、そのハブに接続された他のすべてのステーションで、ネットワーク パフォーマンスが低下します。

パフォーマンスの低下を抑えるために、スイッチは各インターフェイスを個々のセグメントとして処理します。異なるインターフェイス上のステーションが相互に通信する必要がある場合、スイッチは一方のインターフェイスから他方のインターフェイスにワイヤ速度でフレームを転送して、各セッションが全帯域幅を利用できるようにします。

インターフェイス間でフレームのスイッチングを効率的に行うため、スイッチはアドレス テーブルを維持します。フレームがスイッチに着信すると、ルータは送信元ステーションの MAC アドレスと、フレームを受信したインターフェイスを対応付けます。

MAC アドレス テーブルの作成

Catalyst 4500 シリーズは、受信したフレームの送信元アドレスを使用して、MAC アドレス テーブルを作成します。MAC アドレス テーブルに登録されていない宛先アドレスを持つフレームをスイッチが受信すると、そのフレームを受信したインターフェイスを除き、同一 VLAN のすべてのインターフェイスにフレームをフラッドします。宛先デバイスから応答があると、スイッチは該当する送信元アドレスおよびインターフェイス ID をアドレス テーブルに追加します。スイッチは以降のフレームについて、すべてのインターフェイスにフラッドすることなく 1 つのインターフェイスに転送します。

アドレス テーブルには、エントリのフラッドを伴わずに 32,000 以上のアドレス エントリを保管できます。スイッチは設定可能なエイジング タイマーによって定義されたエイジング メカニズムを使用するため、アドレスが非アクティブのまま指定した秒数が経過すると、そのアドレスはアドレス テーブルから削除されます。

VLAN トランク

トランクとは、1 つまたは複数のイーサネット スイッチ インターフェイスと他のネットワーク デバイス（ルータ、スイッチなど）の間のポイントツーポイント リンクです。トランクは 1 つのリンクを介して複数の VLAN トラフィックを伝送するので、VLAN をネットワーク全体に拡張することができます。

802.1Q トランッキング カプセル化はすべての Catalyst 4500 イーサネット インターフェイスで使用できます。



(注) WS-X4418-GB モジュールでは、ポート 3 ~ 18 がブロッキング ギガビット ポートです。WS-X4412-2GB-T モジュールでは、ポート 1 ~ 12 がブロッキング ギガビット ポートです。

トランクを設定できるのは、1 つのイーサネット インターフェイスまたは EtherChannel バンドルに対してです。EtherChannel の詳細については、第 25 章「EtherChannel およびリンク ステート トラッキングの設定」を参照してください。

レイヤ 2 インターフェイス モード

表 18-1 に、レイヤ 2 インターフェイス モードを示し、イーサネット インターフェイスにおける各モードの機能について説明します。

表 18-1 レイヤ 2 インターフェイス モード

モード	目的
switchport mode access	インターフェイスは永続的な非トランッキング モードになり、リンクを非トランッキング リンクに変換するためにネゴシエーションを行います。インターフェイスは、ネイバー インターフェイスが変更されない場合でも、非トランク インターフェイスになります。
switchport mode dynamic desirable	リンクからトランッキング リンクへの変換をインターフェイスにアクティブに試行させます。インターフェイスは、ネイバー インターフェイスが trunk 、 desirable 、または auto モードに設定されている場合、トランク インターフェイスになります。

表 18-1 レイヤ 2 インターフェイス モード (続き)

モード	目的
switchport mode dynamic auto	ネイバー インターフェイスが trunk モードまたは desirable モードに設定されている場合、インターフェイスのリンクをトランキング リンクに変換します。これは、すべてのイーサネット インターフェイスのデフォルト モードです。
switchport mode trunk	インターフェイスは永続的なトランキング モードになり、リンクをトランキング リンクに変換するためにネゴシエーションを行います。インターフェイスは、ネイバー インターフェイスが変更されない場合でも、トランク インターフェイスになります。
switchport nonegotiate	インターフェイスを永続的なトランキング モードにしますが、インターフェイスが DTP フレームを生成しないようにします。トランキング リンクを確立するには、ネイバー インターフェイスを手動でトランク インターフェイスとして設定する必要があります。



(注) DTP はポイントツーポイント プロトコルです。ただし、インターネットワーキング デバイスによっては、DTP フレームが正しく転送されないことがあります。この問題を避けるために、これらのリンク上でトランキングを行わない場合は、DTP をサポートしないデバイスに接続されているインターフェイスが、**access** キーワードを使用して設定されていることを確認してください。DTP をサポートしないデバイスへのトランキングをイネーブルにするには、**nonegotiate** キーワードを使用して、インターフェイスをトランクにし、DTP フレームが生成されないようにします。

レイヤ 2 イーサネット インターフェイスのデフォルト設定

表 18-2 に、レイヤ 2 イーサネット インターフェイスのデフォルト設定を示します。

表 18-2 レイヤ 2 イーサネット インターフェイスのデフォルト設定

機能	デフォルト値
インターフェイス モード	switchport mode dynamic auto
トランク カプセル化	switchport trunk encapsulation negotiate
VLAN 許容範囲	VLAN 1 ~ 1005
ブルーニングに適格な VLAN 範囲	VLAN 2 ~ 1001
デフォルト VLAN (アクセスポート用)	VLAN 1
ネイティブ VLAN (802.1Q 専用トランク用)	VLAN 1
STP ¹	すべての VLAN でイネーブル

表 18-2 レイヤ 2 イーサネット インターフェイスのデフォルト設定 (続き)

機能	デフォルト値
STP ポート プライオリティ	128
STP ポート コスト	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Mbps イーサネット LAN ポートでは 100 • 10/100 Mbps ファスト イーサネット ポートでは 19 • 100 Mbps ファスト イーサネット ポートでは 19 • 1000 Mbps ギガビット イーサネット ポートでは 4 • 10,000 Mbps 10 ギガビット イーサネット LAN ポートでは 2

1. STP = スパニングツリー プロトコル

レイヤ 2 インターフェイス設定時の注意事項および制約事項

レイヤ 2 インターフェイスを使用 (または設定) するときは、次の注意事項および制約事項を考慮してください。

- 802.1Q トランクを使用して接続している Cisco スイッチのネットワークでは、トランク上で許容される VLAN ごとに 1 つのスパニングツリー インスタンスが維持されます。他社製の 802.1Q スイッチが維持するのは、トランク上で許容されるすべての VLAN に対してスパニングツリー インスタンス 1 つだけです。

802.1Q トランクを使用して Cisco スイッチを非シスコ デバイスに接続する場合、Cisco スイッチは、トランクのネイティブ VLAN のスパニングツリー インスタンスを、非シスコ 802.1Q スイッチのスパニングツリー インスタンスと結合します。ただし、各 VLAN のスパニングツリー情報は、他社製の 802.1Q スイッチのクラウドと切り離され、Cisco スイッチで維持されます。Cisco スイッチを切り離している他社製の 802.1Q のクラウドは、スイッチ間の単一トランク リンクとして扱われます。

- 802.1Q トランクのネイティブ VLAN が、トランク リンクの両端で同一であることを確認してください。トランクの一端の VLAN と反対側の VLAN が異なると、スパニングツリー ループの原因になります。
- 802.1Q トランクのいずれかの VLAN でスパニングツリーをディセーブルにしても、スパニングツリー ループが発生する場合があります。

レイヤ 2 スイッチング用のイーサネット インターフェイスの設定

ここでは、Catalyst 4500 シリーズスイッチにおけるレイヤ 2 スイッチングの設定手順について説明します。

- 「レイヤ 2 トランクとしてのイーサネット インターフェイスの設定」(P.18-6)
- 「レイヤ 2 アクセス ポートとしてのインターフェイスの設定」(P.18-8)
- 「レイヤ 2 設定のクリア」(P.18-9)

レイヤ 2 トランクとしてのイーサネット インターフェイスの設定



(注)

レイヤ 2 インターフェイスのデフォルトは、**switchport mode dynamic auto** です。ネイバー インターフェイスがトランキングをサポートし、**trunk** モードまたは **dynamic desirable** モードに設定されている場合、リンクはレイヤ 2 トランクになります。

インターフェイスをレイヤ 2 トランクとして設定するには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Switch(config)# interface {fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet} slot/port	設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 2	Switch(config-if)# shutdown	(任意) 設定が完了するまでトラフィック フローを防止するために、インターフェイスをシャットダウンします。
ステップ 3	Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation {dot1q negotiate}	(任意) カプセル化方式を指定します。 (注) このコマンドと一緒に dot1q キーワードを指定して、デフォルト モード (negotiate) ではサポートされない switchport mode trunk コマンドをサポートするようにします。
ステップ 4	Switch(config-if)# switchport mode {dynamic {auto desirable} trunk}	インターフェイスをレイヤ 2 トランクとして設定します。(インターフェイスがレイヤ 2 アクセス ポートの場合、またはトランキング モードを指定する場合だけ)。
ステップ 5	Switch(config-if)# switchport access vlan vlan_num	(任意) インターフェイスがトランキングを停止した場合に使用するアクセス VLAN を指定します。アクセス VLAN がネイティブ VLAN として使用されることはありません。 (注) <i>vlan_num</i> パラメータは、1 ~ 1005 の単一の VLAN 番号または 2 つの VLAN 番号 (小さい方が先、ダッシュで区切る) で指定する VLAN 範囲です。カンマで区切った <i>vlan</i> パラメータの間、またはダッシュで指定した範囲の間には、スペースを入れしないでください。
ステップ 6	Switch(config-if)# switchport trunk native vlan vlan_num	802.1Q トランクの場合、ネイティブ VLAN を指定します。 (注) ネイティブ VLAN を設定しない場合、デフォルトが使用されます (VLAN 1)。
ステップ 7	Switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan {add except all remove} vlan_num[, vlan_num[, vlan_num[, ...]]	(任意) トランク上で許容される VLAN のリストを設定します。デフォルトでは、すべての VLAN が許可されます。トランクからデフォルト VLAN を削除することはできません。
ステップ 8	Switch(config-if)# switchport trunk pruning vlan {add except none remove} vlan_num[, vlan_num[, vlan_num[, ...]]	(任意) トランクでプルーンングが許容されている VLAN のリストを設定します (「VLAN トランキング プロトコル」 (P.16-8) を参照)。デフォルトでは、プルーンングが許容される VLAN のリストに、VLAN 1 を除くすべての VLAN が含まれます。
ステップ 9	Switch(config-if)# no shutdown	インターフェイスをアクティブにします。(インターフェイスをシャットダウンしている場合に限り必要)。
ステップ 10	Switch(config-if)# end	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 11	Switch# show running-config interface {fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet} slot/port	インターフェイスの実行コンフィギュレーションを表示します。

	コマンド	目的
ステップ 12	Switch# show interfaces [fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet] slot/port switchport	インターフェイスのスイッチ ポートの設定を表示します。
ステップ 13	Switch# show interfaces [{fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet} slot/port] trunk	インターフェイスのトランクの設定を表示します。

次に、ファストイーサネット インターフェイス 5/8 を 802.1Q トランクとして設定する例を示します。この例では、ネイバー インターフェイスが 802.1Q トランキングをサポートするように設定され、ネイティブ VLAN のデフォルトが VLAN 1 に設定されているものとします。

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)# interface fastethernet 5/8
Switch(config-if)# shutdown
Switch(config-if)# switchport mode dynamic desirable
Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)# no shutdown
Switch(config-if)# end
Switch# exit
```

次に、実行コンフィギュレーションを確認する例を示します。

```
Switch# show running-config interface fastethernet 5/8
Building configuration...
Current configuration:
!
interface FastEthernet5/8
  switchport mode dynamic desirable
  switchport trunk encapsulation dot1q
end
```

次に、スイッチ ポートの設定を確認する例を示します。

```
Switch# show interfaces fastethernet 5/8 switchport
Name: Fa5/8
Switchport: Enabled
Administrative Mode: dynamic desirable
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: negotiate
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: Enabled
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Trunking VLANs Enabled: ALL
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
```

次に、トランクの設定を確認する例を示します。

```
Switch# show interfaces fastethernet 5/8 trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Fa5/8     desirable n-802.1q      trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Fa5/8 1-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Fa5/8 1-6,10,20,50,100,152,200,300,303-305,349-351,400,500,521,524,570,801-802,850,917,999,1002-1005
```


■ レイヤ 2 スwitチング用のイーサネット インターフェイスの設定

```
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa5/8 1-6,10,20,50,100,152,200,300,303-305,349-351,400,500,521,524,570,801-8
02,850,917,999,1002-1005
```

```
Switch#
```

レイヤ 2 アクセス ポートとしてのインターフェイスの設定



(注)

存在しない VLAN にインターフェイスを割り当てると、VLAN データベースにその VLAN を作成するまで、インターフェイスは機能しません（「グローバル コンフィギュレーション モードでの VLAN の設定」(P.16-6) を参照）。

インターフェイスをレイヤ 2 アクセス ポートとして設定するには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Switch(config)# interface { fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet } <i>slot/port</i>	設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 2	Switch(config-if)# shutdown	(任意) 設定が完了するまでトラフィック フローを防止するために、インターフェイスをシャットダウンします。
ステップ 3	Switch(config-if)# switchport	インターフェイスをレイヤ 2 スwitチング用に設定します。 <ul style="list-style-type: none"> インターフェイスをレイヤ 2 ポートとして設定するには、キーワードを指定せずに switchport コマンドを 1 回入力する必要があります。そのあとで、キーワードとともに他の switchport コマンドを入力してください。 それまでにインターフェイスに対して no switchport コマンドを入力している場合にだけ必要です。
ステップ 4	Switch(config-if)# switchport mode access	インターフェイスをレイヤ 2 アクセス ポートとして設定します。
ステップ 5	Switch(config-if)# switchport access vlan <i>vlan_num</i>	VLAN 内にインターフェイスを配置します。
ステップ 6	Switch(config-if)# no shutdown	インターフェイスをアクティブにします。(インターフェイスをシャットダウンした場合だけ)。
ステップ 7	Switch(config-if)# end	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 8	Switch# show running-config interface { fastethernet gigabitethernet } <i>slot/port</i>	インターフェイスの実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 9	Switch# show interfaces [{ fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet } <i>slot/port</i>] switchport	インターフェイスのスイッチ ポートの設定を表示します。

次に、ファスト イーサネット インターフェイス 5/6 を VLAN 200 のアクセス ポートとして設定する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# interface fastethernet 5/6
Switch(config-if)# shutdown
Switch(config-if)# switchport mode access
```



```
Switch(config-if)# switchport access vlan 200
Switch(config-if)# no shutdown
Switch(config-if)# end
Switch# exit
```

次に、実行コンフィギュレーションを確認する例を示します。

```
Switch# show running-config interface fastethernet 5/6
Building configuration...
!
Current configuration :33 bytes
interface FastEthernet 5/6
  switchport access vlan 200
  switchport mode access
end
```

次に、スイッチ ポートの設定を確認する例を示します。

```
Switch# show interface fastethernet 5/6 switchport
Name:Fa5/6
Switchport:Enabled
Administrative Mode:dynamic auto
Operational Mode:static access
Administrative Trunking Encapsulation:negotiate
Operational Trunking Encapsulation:native
Negotiation of Trunking:On
Access Mode VLAN:1 (default)
Trunking Native Mode VLAN:1 (default)
Administrative private-vlan host-association:none
Administrative private-vlan mapping:none
Operational private-vlan:none
Trunking VLANs Enabled:ALL
Pruning VLANs Enabled:2-1001
Switch#
```

レイヤ 2 設定のクリア

インターフェイス上のレイヤ 2 設定をクリアするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ1	Switch(config)# default interface {fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet} slot/port	クリアするインターフェイスを指定します。
ステップ2	Switch(config-if)# end	インターフェイス 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	Switch# show running-config interface {fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet} slot/port	インターフェイスの実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ4	Switch# show interfaces [{fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet} slot/port] switchport	インターフェイスのスイッチ ポートの設定を表示します。

次に、ファストイーサネット インターフェイス 5/6 のレイヤ 2 設定をクリアする例を示します。

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)# default interface fastethernet 5/6
Switch(config)# end
Switch# exit
```

次に、レイヤ 2 設定のクリアを確認する例を示します。

```
Switch# show running-config interface fastethernet 5/6
Building configuration...
Current configuration:
!
interface FastEthernet5/6
end
```

次に、スイッチ ポートの設定を確認する例を示します。

```
Switch# show interfaces fastethernet 5/6 switchport
Name: Fa5/6
Switchport: Enabled
Switch#
```