



## EtherChannel の設定

---

この章では、Catalyst 3750 Metro スイッチのレイヤ 2 およびレイヤ 3 ポートに EtherChannel を設定する方法について説明します。EtherChannel は、スイッチ、ルータ、サーバ間にフォールトトレラントな高速リンクを提供します。EtherChannel を使用して配線クローゼットとデータセンタ間の帯域幅を拡張したり、ボトルネックが発生しやすいネットワーク内の任意の場所に EtherChannel を配置することができます。EtherChannel には、残りのリンク間で負荷を再分配し、リンク切断から自動的に回復する機能があります。リンクに障害が発生した場合、EtherChannel は仲介なしに、障害のあるリンクからチャンネル内の残りのリンクにトラフィックをリダイレクトします。



(注)

---

この章で使用されるコマンドの構文および使用方法の詳細については、このリリースのコマンドリファレンスを参照してください。

---

この章で説明する内容は、次のとおりです。

- [EtherChannel の概要 \(p.33-2\)](#)
- [EtherChannel の設定 \(p.33-9\)](#)
- [EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスの表示 \(p.33-21\)](#)

## EtherChannel の概要

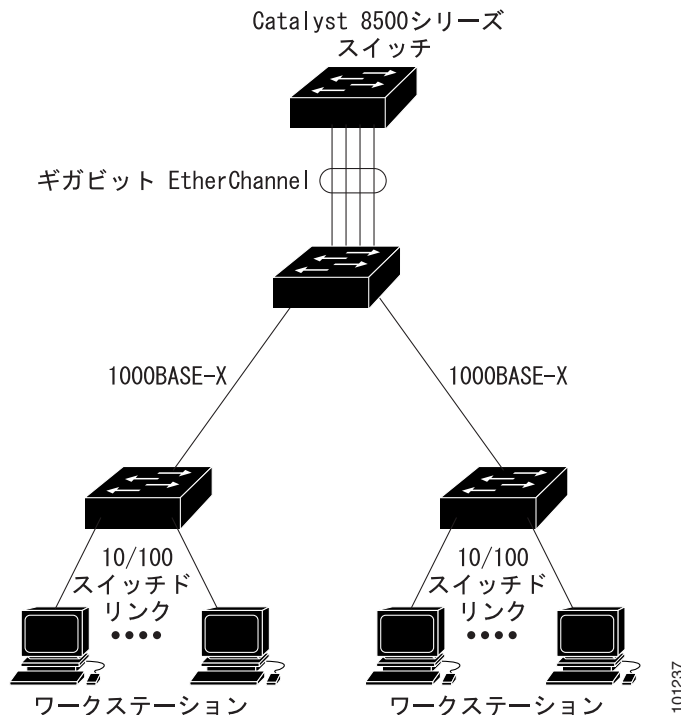
ここでは、EtherChannel の機能について説明します。

- [EtherChannel の概要 \(p.33-2\)](#)
- [ポートチャネルインターフェイス \(p.33-3\)](#)
- [PAgP \(p.33-4\)](#)
- [LACP \(p.33-5\)](#)
- [ロードバランシングおよび転送方式 \(p.33-6\)](#)

## EtherChannel の概要

EtherChannel は単一の論理リンクにバンドルされた個々のファストイーサネットまたはギガビットイーサネット リンクで構成されます (図 33-1 を参照)。

図 33-1 EtherChannel の一般的な構成



EtherChannel は、スイッチ間、またはスイッチとホストの間に、最大 800 Mbps (Fast EtherChannel) または最大 2 Gbps (Gigabit EtherChannel) の全二重帯域幅を提供します。Enhanced-Services (ES) ギガビットイーサネットポートと標準ギガビットイーサネットポートをバンドルすることはできません。

各 EtherChannel には、最大 8 つの (設定に互換性のある) イーサネットポートを含めることができます。各 EtherChannel 内のすべてのポートは、レイヤ 2 またはレイヤ 3 ポートのいずれかとして設定する必要があります。Catalyst 3750 Metro スイッチの EtherChannel 数は、最大で 12 です。詳細については、「[EtherChannel 設定時の注意事項](#)」(p.33-10) を参照してください。EtherChannel レイヤ 3 ポートは、ルーテッドポートで構成されます。ルーテッドポートは、**no switchport** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してレイヤ 3 モードに設定された物理ポートです。詳細については、[第 10 章「インターフェイス特性の設定」](#) を参照してください。

EtherChannel 内のリンクで障害が発生すると、障害リンク上でそれまで伝送されていたトラフィックがその EtherChannel 内の残りのリンクに切り替えられます。障害時には、スイッチ、EtherChannel、障害リンクを特定するトラップが送信されます。EtherChannel の 1 つのリンクに着信したブロードキャストおよびマルチキャストパケットが、EtherChannel の別のリンクに戻されることはありません。

## ポートチャネル インターフェイス

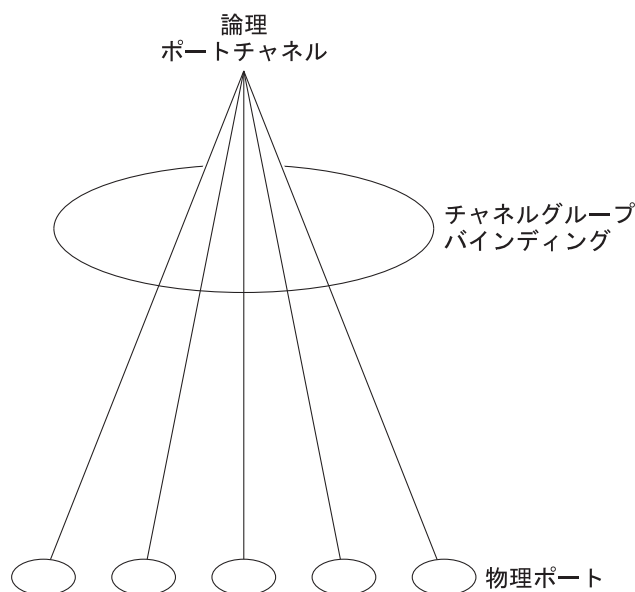
EtherChannel を作成すると、ポートチャネル論理インターフェイスも作成されます。

- レイヤ 2 ポートの場合は、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、ポートチャネル論理インターフェイスを動的に作成します。  
また、**interface port-channel port-channel-number** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、ポートチャネル論理インターフェイスを手動で作成することもできます。ただし、その場合、論理インターフェイスを物理ポートにバインドするには、**channel-group channel-group-number** コマンドを使用する必要があります。**channel-group-number** は **port-channel-number** と同じ値に設定したり、新しい値を使用することができます。新しい値を使用すると、**channel-group** コマンドによって新しいポートチャネルが動的に作成されます。
- レイヤ 3 ポートの場合は、**interface port-channel** グローバル コンフィギュレーション コマンド、およびそのあとに **no switchport** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、論理インターフェイスを手動で作成する必要があります。その後、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、手動で EtherChannel にインターフェイスを割り当てます。

レイヤ 2 およびレイヤ 3 ポートのいずれの場合も、**channel-group** コマンドを実行すると、物理ポートと論理インターフェイスがバインドされます (図 33-2 を参照)。

各 EtherChannel には 1 ~ 12 番のポートチャネル論理インターフェイスがあります。このポートチャネル インターフェイス番号は、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで指定された番号に対応します。

図 33-2 物理ポート、論理ポートチャネル、およびチャネルグループの関係



101238

EtherChannel を設定したあとに、ポートチャネルの設定を変更すると、そのポートチャネルに割り当てられたすべての物理ポートの設定も変更されます。物理ポートの設定を変更した場合は、設定を適用したポートだけが影響を受けます。EtherChannel のすべてのポートのパラメータを変更するには、コンフィギュレーション コマンドをポートチャネル インターフェイスに適用します。たとえば、スパニングツリー コマンドまたはレイヤ 2 EtherChannel をトランクとして設定するコマンドなどです。

## PAgP

Port Aggregation Protocol (PAgP) はシスコ独自のプロトコルで、シスコ製スイッチと、PAgP に対応するためにライセンスを得たベンダーが認可したスイッチのみで動作します。PAgP を使用すると、イーサネット ポート間で PAgP パケットを交換することにより、EtherChannel を自動的に作成できます。

スイッチは PAgP を使用することによって、PAgP をサポートできるパートナーの識別情報、および各ポートの機能を学習します。次に、設定が類似しているポートを、単一の論理リンク（チャネルまたは集約ポート）にダイナミックにグループ化します。設定が類似しているポートをグループ化する場合の基準は、ハードウェア、管理、およびポート パラメータ制約です。たとえば、速度、デュプレックス モード、ネイティブ VLAN、VLAN 範囲、トランッキング ステータスおよびタイプが同じであるポートが PAgP によってグループ化されます。リンクが EtherChannel にグループ化されたあと、グループは PAgP によって単一のスイッチ ポートとしてスパニングツリーに追加されます。

## PAgP モード

表 33-1 に、`channel-group` インターフェイス コンフィギュレーション コマンドでユーザが設定できる EtherChannel PAgP モードを示します。

表 33-1 EtherChannel PAgP モード

モード	説明
<b>auto</b>	ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。このステートの場合、ポートは受信した PAgP パケットに応答しますが、PAgP パケット ネゴシエーションを開始しません。この設定では、PAgP パケットの伝送が最小化されます。
<b>desirable</b>	ポートをアクティブ ネゴシエーション ステートにします。このステートの場合、ポートは PAgP パケットを送信し、他のポートとのネゴシエーションを開始します。
<b>on</b>	PAgP（または Link Aggregation Control Protocol [LACP]）を使用しないで、ポートを強制的にチャネル化します。 <b>on</b> モードでは、 <b>on</b> モードのポート グループが <b>on</b> モードの別のポート グループに接続されている場合のみ、EtherChannel を使用できます。

スイッチ ポートは、**auto** または **desirable** モードに設定されたパートナー ポートとのみ PAgP パケットを交換します。**on** モードに設定されたポートは、PAgP パケットを交換しません。

**auto** および **desirable** モードの場合、ポートはパートナー ポートとネゴシエーションを行い、ポート速度、（レイヤ 2 EtherChannel の場合は）トランッキング ステートや VLAN 番号などに基づいて EtherChannel を形成することができます。

ポート間で PAgP モードが異なっても、モードに互換性があれば EtherChannel を形成することができます。次に例を示します。

- **desirable** モードのポートは、**desirable** または **auto** モードの別のポートと EtherChannel を形成できます。
- **auto** モードのポートは、**desirable** モードの別のポートと EtherChannel を形成できます。

**auto** モードのポートは、**auto** モードの別のポートとは EtherChannel を形成することができません。どちらのポートも、PAgP ネゴシエーションを開始しないためです。

ポート チャンネルに追加された **on** モードのポートは、チャンネル内の既存の **on** モードのポートと同じ特性を持つように強制的に変更されます。

**注意**

モードを **on** に設定 (手動設定) するときは注意が必要です。 **on** モードに設定されているすべてのポートは、同じグループにバンドルされ、強制的に同じ特性を持つように変更されます。グループの設定を間違えると、パケットが失われたり、スパニングツリー ループが発生することがあります。

PAgP 機能を持つパートナーにスイッチが接続されている場合は、**non-silent** キーワードを使用して、非サイレント動作を行うようにスイッチ ポートを設定することができます。 **auto** または **desirable** モードの場合は、**non-silent** を指定しないとサイレント モードになります。

PAgP 機能を備えていない、または備えていてもパケット送信量がわずかしかないデバイスにスイッチが接続されている場合は、サイレント モードを使用します。サイレント パートナーの例としては、トラフィックを生成しないファイル サーバやパケット アナライザがあります。この場合、サイレント パートナーに接続された物理ポート上で PAgP を稼働させると、このスイッチ ポートが動作しなくなります。ただし、サイレント設定を使用すると、PAgP が動作したり、チャンネル グループにポートを接続したり、ポートを伝送に使用したりすることができます。

## PAgP と他の機能との相互作用

Dynamic Trunking Protocol (DTP) および Cisco Discovery Protocol (CDP) は、EtherChannel の物理ポートを使用してパケットを送受信します。トランク ポートは、番号が最小の VLAN 上で PAgP Protocol Data Unit (PDU; プロトコル データ ユニット) を送受信します。

レイヤ 2 EtherChannel では、チャンネル内で最初に起動するポートが EtherChannel に MAC (メディア アクセス制御) アドレスを提供します。このポートがバンドルから削除されると、バンドル内の他のポートの 1 つが EtherChannel に MAC アドレスを提供します。

PAgP は、**auto** または **desirable** モードに設定され、PAgP がイネーブルである稼働状態のポートからのみ PAgP PDU を送受信します。

## LACP

LACP は IEEE 802.3ad で定義されていて、シスコ製スイッチは 802.3ad プロトコルに準拠するスイッチ間のイーサネット チャンネルを管理できます。LACP を使用すると、イーサネット ポート間で LACP パケットを交換することにより、EtherChannel を自動的に作成できます。

スイッチは LACP を使用することによって、LACP をサポートできるパートナーの識別情報、および各ポートの機能を学習します。次に、設定が類似しているポートを、単一の論理リンク (チャンネルまたは集約ポート) にダイナミックにグループ化します。設定が類似しているポートをグループ化する場合の基準は、ハードウェア、管理、およびポート パラメータ制約です。たとえば、速度、デュプレックス モード、ネイティブ VLAN、VLAN 範囲、トランッキング ステータスおよびタイプが同じであるポートが LACP によってグループ化されます。リンクが EtherChannel にグループ化されたあと、グループは LACP によって単一のスイッチ ポートとしてスパニングツリーに追加されます。

## LACP モード

表 33-2 に、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで使用するユーザ設定可能な EtherChannel LACP モードを示します。

**表 33-2 EtherChannel LACP モード**

モード	説明
<b>active</b>	ポートをアクティブ ネゴシエーション ステートにします。このステートの場合、ポートは LACP パケットを送信し、他のポートとのネゴシエーションを開始します。
<b>passive</b>	ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。このステートの場合、ポートは受信した LACP パケットに回答しますが、LACP パケット ネゴシエーションを開始しません。この設定では、LACP パケットの伝送が最小化されます。
<b>on</b>	PAgP や LACP を使用せずに、ポートを強制的にチャンネル化します。 <b>on</b> モードでは、 <b>on</b> モードのポート グループが <b>on</b> モードの別のポート グループに接続されている場合のみ、EtherChannel を使用できます。

**active** および **passive** LACP モードの場合、ポートはパートナー ポートとネゴシエーションを行い、ポート速度、(レイヤ 2 EtherChannel の場合は) トランキング ステートや VLAN 番号などに基づいて EtherChannel を形成することができます。

ポート間で LACP モードが異なっても、モードに互換性があれば EtherChannel を形成することができます。次に例を示します。

- **active** モードのポートは、**active** または **passive** モードの別のポートと EtherChannel を形成できます。
- **passive** モードのポートは、**passive** モードの別のポートとは EtherChannel を形成できません。どちらのポートも、LACP ネゴシエーションを開始しないためです。

## LACP と他の機能との相互作用

DTP および CDP は、EtherChannel の物理ポートを経由してパケットを送受信します。トランク ポートは、番号が最も小さい VLAN 上で LACP PDU を送受信します。

レイヤ 2 EtherChannel では、チャンネル内で最初に起動するポートが EtherChannel に MAC アドレスを提供します。このポートがバンドルから削除されると、バンドル内の他のポートの 1 つが EtherChannel に MAC アドレスを提供します。

LACP は、**active** または **passive** モードに設定され、LACP がイネーブルである稼働状態のポートからのみ LACP PDU を送受信します。

## ロードバランシングおよび転送方式

EtherChannel は、フレーム内のアドレスに基づいて形成されたバイナリ パターンを部分的に縮小し、チャンネル内の 1 つのリンクを選択する数値にすることによって、チャンネル内のリンク間でトラフィックの負荷を分散させます。EtherChannel のロードバランシングには、MAC アドレスや IP アドレス、送信元アドレスや宛先アドレス、または送信元と宛先の両方のアドレスを使用できます。選択したモードは、スイッチ上で設定されているすべての EtherChannel に適用されます。ロードバランシングおよび転送方法を設定するには、**port-channel load-balance** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

送信元 MAC アドレス転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、着信パケットの送信元 MAC アドレスに基づいてチャンネル ポート間で分配されます。したがって、ロードバランシングを行うために、異なるホストからのパケットにはチャンネル内の別のポート、同じホストからのパケットにはチャンネル内の同じポートが使用されます。

宛先 MAC アドレス転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、着信パケットに指定されている宛先ホストの MAC アドレスに基づいてチャンネル ポート間で分配されます。したがって、同じ宛先へのパケットは同じポートを経由して転送され、異なる宛先へのパケットはチャンネル内の別のポートを経由して送信されます。

送信元 / 宛先 MAC アドレス転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、送信元および宛先の両方の MAC アドレスに基づいてチャンネル ポート間で分配されます。この転送方式は、送信元 MAC アドレス転送方式と宛先 MAC アドレス転送方式の負荷分散を組み合わせたものです。特定のスイッチに対して送信元 MAC アドレス転送と宛先 MAC アドレス転送のいずれが適切であるかが不明な場合に使用できます。送信元 / 宛先 MAC アドレス転送の場合、ホスト A からホスト B、ホスト A からホスト C、およびホスト C からホスト B に送信されるパケットは、それぞれ異なるチャンネル ポートを使用できます。

送信元 IP アドレスベース転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、着信パケットの送信元 IP アドレスに基づいて EtherChannel ポート間で分配されます。したがって、ロードバランシングを行うために、異なる IP アドレスからのパケットにはチャンネル内の別のポート、同じ IP アドレスからのパケットにはチャンネル内の同じポートが使用されます。

宛先 IP アドレスベース転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、着信パケットの宛先 IP アドレスに基づいて EtherChannel ポート間で分配されます。したがって、ロードバランシングを行うために、同じ送信元 IP アドレスから異なる宛先 IP アドレスに送信されるパケットは異なるチャンネル ポートに送信される場合があります。ただし、異なる送信元 IP アドレスから同じ宛先 IP アドレスに送信されるパケットは、常に同じチャンネル ポートに送信されます。

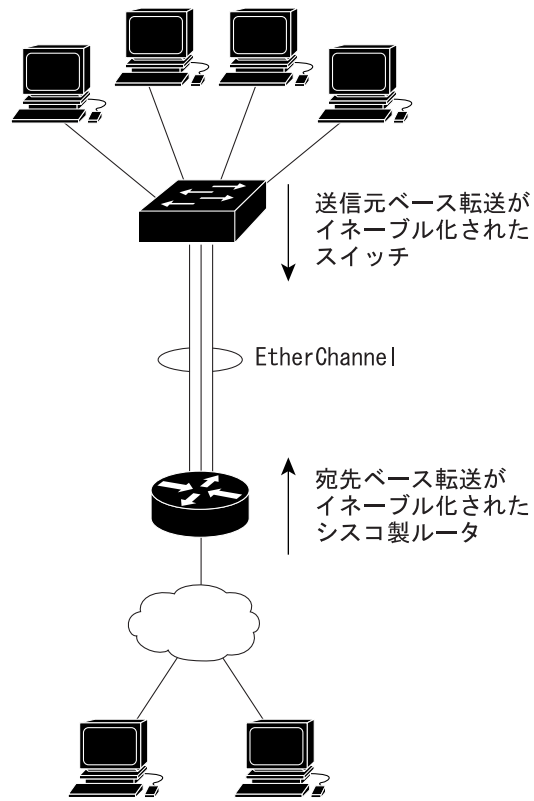
送信元 / 宛先 IP アドレスベース転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、着信パケットの送信元および宛先の両方の IP アドレスに基づいて EtherChannel ポート間で分配されます。この転送方式は、送信元 IP アドレスベース転送方式と宛先 IP アドレスベース転送方式を組み合わせたものです。特定のスイッチに対して送信元 IP アドレスベース転送と宛先 IP アドレスベース転送のいずれが適切であるかが不明な場合に使用できます。この方式では、IP アドレス A から IP アドレス B に、IP アドレス A から IP アドレス C に、および IP アドレス C から IP アドレス B に送信されるパケットは、それぞれ異なるチャンネル ポートを使用できます。

ロードバランシング方式ごとに利点が異なります。ロードバランシング方式は、ネットワーク内のスイッチの位置、および負荷分散が必要なトラフィックの種類に基づいて選択する必要があります。図 33-3 では、4 台のワークステーションで構成された EtherChannel がルータと通信しています。ルータは単一の MAC アドレスを持つデバイスであるため、スイッチ EtherChannel で送信元ベース転送を行うことにより、ルータが使用できる全帯域をスイッチが使用するようになります。ルータは、宛先ベース転送を行うように設定されます。このように設定すると、多数のワークステーションで、ルータ EtherChannel からのトラフィックが均等に分散されることが保証されるためです。

設定には最も柔軟なオプションを使用してください。たとえば、チャンネル上のトラフィックが単一 MAC アドレスを宛先とする場合、宛先 MAC アドレスを使用すると、チャンネル内の同じリンクが常に選択されます。送信元アドレスまたは IP アドレスを使用した方が、ロードバランシングの効率がよくなる場合があります。



図 33-3 負荷分散および転送方法





## EtherChannel の設定

ここでは、レイヤ 2 およびレイヤ 3 ポートに EtherChannel を設定する方法について説明します。

- [EtherChannel のデフォルト設定 \(p.33-9\)](#)
- [EtherChannel 設定時の注意事項 \(p.33-10\)](#)
- [レイヤ 2 EtherChannel の設定 \(p.33-11\)](#) (必須)
- [レイヤ 3 EtherChannel の設定 \(p.33-13\)](#) (必須)
- [EtherChannel ロードバランシングの設定 \(p.33-16\)](#) (任意)
- [PAgP 学習方式およびプライオリティの設定 \(p.33-17\)](#) (任意)
- [LACP ホットスタンバイ ポートの設定 \(p.33-18\)](#) (任意)



(注)

ポートが正しく設定されていることを確認してください。詳細については、「[EtherChannel 設定時の注意事項 \(p.33-10\)](#)」を参照してください。



(注)

EtherChannel を設定したあとに、ポートチャンネル インターフェイスの設定を変更すると、そのポートチャンネル インターフェイスに割り当てられたすべての物理ポートの設定も変更されます。物理ポートの設定変更では、そのポートのみが変更されます。

## EtherChannel のデフォルト設定

[表 33-3](#) に、EtherChannel のデフォルト設定を示します。

**表 33-3 EtherChannel のデフォルト設定**

機能	デフォルト設定
チャンネル グループ	割り当てなし
ポートチャンネル論理インターフェイス	定義なし
PAgP モード	デフォルトなし
PAgP の学習方式	すべてのポートで集約ポート学習
PAgP プライオリティ	すべてのポートで 128
LACP モード	デフォルトなし
LACP の学習方式	すべてのポートで集約ポート学習
LACP ポート プライオリティ	すべてのポートで 32768
LACP システム プライオリティ	32768
LACP システム ID	LACP システム プライオリティおよびスイッチの MAC アドレス
ロードバランシング	スイッチの負荷分散は、着信パケットの送信元 MAC アドレスに基づいて行われます。

## EtherChannel 設定時の注意事項

EtherChannel が正しく設定されていない場合、ネットワーク ループなどの問題を回避するために、一部の EtherChannel ポートが自動的にディセーブルになることがあります。設定上の問題を防ぐには、次の注意事項に従ってください。

- スイッチに 12 個を超える EtherChannel を設定することはできません。
- ESギガビットイーサネットポートと標準ギガビットイーサネットポートをバンドルしないでください。
- 同じタイプのイーサネットポートを最大で 8 つ備えた PAgP EtherChannel を設定してください。
- 同じタイプのイーサネットポートを最大で 16 個備えた LACP EtherChannel を設定してください。最大 8 つのポートをアクティブにしたり、スタンバイモードにすることができます。
- EtherChannel 内の全ポートが、同じ速度および同じデュプレックスモードで動作するように設定してください。
- EtherChannel のすべてのポートをイネーブルにしてください。**shutdown** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してディセーブル化された EtherChannel のポートは、リンク障害として処理され、トラフィックは EtherChannel の残りのポートのいずれかに転送されます。
- グループを初めて作成したときは、そのグループに最初に追加されたポートのパラメータ設定値をすべてのポートが引き継ぎます。次に示すパラメータのいずれかの設定を変更する場合は、グループ内のすべてのポートに関する設定も変更してください。
  - 許可 VLAN リスト
  - 各 VLAN のスパニングツリーパスコスト
  - 各 VLAN のスパニングツリーポートプライオリティ
  - スパニングツリーの PortFast 設定
- ポートが複数の EtherChannel グループのメンバーにならないように設定してください。
- Etherchannel を、PAgP モードおよび LACP モードの両方に設定しないでください。PAgP および LACP が稼働している EtherChannel グループを同じスイッチで共存させることができます。各 EtherChannel グループは PAgP または LACP のいずれかを実行できますが、相互運用はできません。
- EtherChannel の一部として Switched Port Analyzer (SPAN; スイッチドポートアナライザ) 宛先を設定しないでください。
- EtherChannel の一部としてセキュアポートを設定したり、その逆の設定を行わないでください。
- プライベート VLAN ポートを EtherChannel の一部として設定しないでください。
- EtherChannel のアクティブメンバーであるポートを 802.1x ポートとして設定しないでください。EtherChannel のまだアクティブになっていないポートで 802.1x をイネーブルにしても、ポートは EtherChannel に加入しません。



(注) Cisco IOS Release 12.2(25)EY 以前のリリースのソフトウェアでは、802.1x が EtherChannel の準備中のポートでイネーブルになっている場合、そのポートは EtherChannel に加入しません。

- レイヤ 2 EtherChannel の場合
  - EtherChannel 内の全ポートを同じ VLAN に割り当てるか、またはトランクとして設定してください。複数のネイティブ VLAN に接続されるポートは、EtherChannel を形成することができません。
  - トランクポートから EtherChannel を設定する場合は、すべてのトランクでトランッキングモード (ISL または 802.1Q) が同じであることを確認してください。EtherChannel ポートでトランクモードが統一されていない場合は、予想外の結果を招くことがあります。

- EtherChannel がサポートする VLAN の許容範囲は、トランキング レイヤ 2 EtherChannel 内の全ポートで同じです。VLAN の許容範囲が同じでない場合は、PAgP が **auto** モードまたは **desirable** モードに設定されていても、ポートは EtherChannel を形成しません。
- ポートのスパニングツリーパスコストが異なっても、他の設定条件に矛盾がなければ、EtherChannel を形成することができます。異なるスパニングツリーパスコストを設定すること自体は、EtherChannel 形成の支障にはなりません。
- レイヤ 3 EtherChannel の場合は、レイヤ 3 アドレスをチャンネル内の物理ポートでなく、ポートチャンネル論理インターフェイスに割り当ててください。

## レイヤ 2 EtherChannel の設定

レイヤ 2 EtherChannel を設定するには、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、チャンネル グループにポートを割り当てます。このコマンドにより、ポートチャンネル論理インターフェイスが自動的に作成されます。

レイヤ 2 EtherChannel にレイヤ 2 イーサネット ポートを割り当てるには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は必須です。

	コマンド	説明
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface interface-id</b>	設定する物理ポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  有効なインターフェイスは物理ポートなどです。  PAgP EtherChannel の場合、同一タイプ、同一速度のポートを 8 つまで同一グループに設定できます。  LACP EtherChannel の場合は、同一タイプのイーサネット ポートを 16 個まで設定できます。最大 8 つのポートをアクティブにしたり、スタンバイ モードにすることができます。
ステップ 3	<b>switchport mode {access   trunk}</b>  <b>switchport access vlan vlan-id</b>	全ポートをスタティック アクセス ポートとして同じ VLAN に割り当てるか、またはトランクとして設定します。  ポートをスタティック アクセス ポートとして設定する場合は、インターフェイスを 1 つの VLAN にのみ割り当ててください。指定できる範囲は 1 ~ 4094 です。

	コマンド	説明
ステップ 4	<code>channel-group channel-group-number mode {auto [non-silent]   desirable [non-silent]   on}   {active   passive}</code>	<p>ポートをチャンネル グループに割り当て、PAgP または LACP モードを指定します。</p> <p><code>channel-group-number</code> の範囲は 1 ~ 12 です。</p> <p><code>mode</code> には、次のキーワードのいずれかを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>auto</b> — PAgP デバイスが検出された場合にのみ、PAgP をイネーブルにします。これにより、ポートはパッシブ ネゴシエーション ステートになります。このステートの場合、ポートは受信した PAgP パケットに応答しますが、PAgP パケット ネゴシエーションを開始しません。</li> <li>• <b>desirable</b> — PAgP を無条件でイネーブルにします。これにより、ポートはアクティブ ネゴシエーション ステートになります。このステートの場合、ポートは PAgP パケットを送信し、他のポートとのネゴシエーションを開始します。</li> <li>• <b>on</b> — PAgP や LACP を使用せずに、ポートを強制的にチャンネル化します。<b>on</b> モードでは、<b>on</b> モードのポート グループが <b>on</b> モードの別のポート グループに接続されている場合のみ、EtherChannel を使用できます。</li> <li>• <b>non-silent</b> — (任意) PAgP 対応のパートナーに接続されたスイッチのポートが <b>auto</b> または <b>desirable</b> モードの場合に、非サイレント動作を行うようにこのポートを設定します。<b>non-silent</b> を指定しなかった場合は、サイレントが指定されたものとみなされます。サイレント設定は、ファイル サーバまたはパケット アナライザに接続する場合に使用します。この設定を使用すると、PAgP が動作したり、チャンネル グループにポートを接続したり、ポートを伝送に使用したりすることができます。</li> <li>• <b>active</b> — LACP デバイスが検出された場合のみ、LACP をイネーブルにします。これにより、ポートはアクティブ ネゴシエーション ステートになります。このステートの場合、ポートは LACP パケットを送信し、他のポートとのネゴシエーションを開始します。</li> <li>• <b>passive</b> — ポートで LACP をイネーブルにしてパッシブ ネゴシエーション ステートにします。このステートの場合、ポートは受信した LACP パケットに応答しますが、LACP パケット ネゴシエーションを開始しません。</li> </ul> <p>スイッチとパートナー間で互換性のあるモードの詳細については、「PAgP モード」(p.33-4) および「LACP モード」(p.33-6) を参照してください。</p>
ステップ 5	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<code>show running-config</code>	設定を確認します。
ステップ 7	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

EtherChannel グループからポートを削除するには、**no channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、EtherChannel を設定する例を示します。VLAN 10 の 2 つのポートが、スタティック アクセスポートとして、PAGP モードが **desirable** であるチャンネル 5 に割り当てられます。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range fastethernet1/0/4 -5
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)# channel-group 5 mode desirable non-silent

Switch(config-if-range)# end
```

次に、EtherChannel を設定する例を示します。VLAN 10 の 2 つのポートが、スタティック アクセスポートとして、LACP モードが **active** であるチャンネル 5 に割り当てられます。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range gigabitethernet1/0/1 -2
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)# channel-group 5 mode active
Switch(config-if-range)# end
```

## レイヤ 3 EtherChannel の設定

レイヤ 3 EtherChannel を設定するには、ポートチャンネル論理インターフェイスを作成し、そのポートチャンネルにイーサネット ポートを組み込みます。次に設定方法を説明します。

### ポートチャンネル論理インターフェイスの作成

レイヤ 3 EtherChannel を設定する際、まず **interface port-channel** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用し、ポートチャンネル論理インターフェイスを手動で作成しなければなりません。次に、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して論理インターフェイスをチャンネル グループに配置します。



(注) 物理ポートから EtherChannel に IP アドレスを移動するには、物理ポートから IP アドレスを削除してから、その IP アドレスをポートチャンネル インターフェイス上で設定する必要があります。レイヤ 3 EtherChannel 用のポートチャンネル インターフェイスを作成するには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は必須です。

	コマンド	説明
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel</b> <i>port-channel-number</i>	ポートチャンネル論理インターフェイスを作成し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  <i>port-channel-number</i> の範囲は 1 ~ 12 です。
ステップ 3	<b>no switchport</b>	インターフェイスをレイヤ 3 モードにします。
ステップ 4	<b>ip address</b> <i>ip-address mask</i>	EtherChannel に IP アドレスおよびサブネットマスクを割り当てます。
ステップ 5	<b>end</b>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<b>show etherchannel</b> <i>channel-group-number</i> <b>detail</b>	設定を確認します。

	コマンド	説明
ステップ 7	<b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。
ステップ 8		レイヤ 3 EtherChannel にイーサネット ポートを割り当てます。詳細については、「物理インターフェイスの設定」(p.33-14) を参照してください。

ポートチャネルを削除するには、**no interface port-channel port-channel-number** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、論理ポート チャネル 5 を作成し、IP アドレスとして 172.10.20.10 を割り当てる例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface port-channel 5
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# ip address 172.10.20.10 255.255.255.0
Switch(config-if)# end
```

### 物理インターフェイスの設定

レイヤ 3 EtherChannel にイーサネット ポートを割り当てるには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は必須です。

	コマンド	説明
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface interface-id</b>	設定する物理ポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  PAgP EtherChannel の場合、同一タイプ、同一速度のポートを 8 つまで同一グループに設定できます。  LACP EtherChannel の場合は、同一タイプのイーサネット ポートを 16 個まで設定できます。最大 8 つのポートをアクティブにしたり、スタンバイ モードにすることができます。
ステップ 3	<b>no ip address</b>	この物理ポートに割り当てられている IP アドレスをすべて削除します。
ステップ 4	<b>no switchport</b>	ポートをレイヤ 3 モードにします。

	コマンド	説明
ステップ 5	<code>channel-group channel-group-number mode {auto [non-silent]   desirable [non-silent]   on}   {active   passive}</code>	<p>ポートをチャンネル グループに割り当て、PAgP または LACP モードを指定します。</p> <p><code>channel-group-number</code> の範囲は 1 ~ 12 です。この番号は、「<a href="#">ポートチャンネル論理インターフェイスの作成</a>」(p.33-13) で設定した <code>port-channel-number</code> (論理ポート) と同じでなければなりません。</p> <p><code>mode</code> には、次のキーワードのいずれかを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>auto</b> — PAgP デバイスが検出された場合のみ、PAgP をイネーブルにします。これにより、ポートはパッシブ ネゴシエーション ステートになります。このステートの場合、ポートは受信した PAgP パケットに応答しますが、PAgP パケット ネゴシエーションを開始しません。</li> <li>• <b>desirable</b> — PAgP を無条件にイネーブルにします。これにより、ポートはアクティブ ネゴシエーション ステートになります。このステートの場合、ポートは PAgP パケットを送信し、他のポートとのネゴシエーションを開始します。</li> <li>• <b>on</b> — PAgP や LACP を使用せずに、ポートを強制的にチャンネル化します。<code>on</code> モードでは、<code>on</code> モードのポート グループが <code>on</code> モードの別のポート グループに接続されている場合のみ、EtherChannel を使用できます。</li> <li>• <b>non-silent</b> — (任意) PAgP 対応のパートナーに接続されたスイッチのポートが <b>auto</b> または <b>desirable</b> モードの場合に、非サイレント動作を行うようにこのポートを設定します。<b>non-silent</b> を指定しなかった場合は、サイレントが指定されたものとみなされます。サイレント設定は、ファイル サーバまたはパケット アナライザに接続する場合に使用します。この設定を使用すると、PAgP が動作したり、チャンネル グループにポートを接続したり、ポートを伝送に使用したりすることができます。</li> <li>• <b>active</b> — LACP デバイスが検出された場合のみ、LACP をイネーブルにします。これにより、ポートはアクティブ ネゴシエーション ステートになります。このステートの場合、ポートは LACP パケットを送信し、他のポートとのネゴシエーションを開始します。</li> <li>• <b>passive</b> — ポートで LACP をイネーブルにしてパッシブ ネゴシエーション ステートにします。このステートの場合、ポートは受信した LACP パケットに応答しますが、LACP パケット ネゴシエーションを開始しません。</li> </ul> <p>スイッチとパートナー間で互換性のあるモードの詳細については、「<a href="#">PAgP モード</a>」(p.33-4) および「<a href="#">LACP モード</a>」(p.33-6) を参照してください。</p>
ステップ 6	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	<code>show running-config</code>	設定を確認します。
ステップ 8	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。



次に、EtherChannel を設定する例を示します。2つのポートが、LACP モードが **active** であるチャンネル 5 に割り当てられます。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range fastethernet1/0/4 -5
Switch(config-if-range)# no ip address
Switch(config-if-range)# no switchport
Switch(config-if-range)# channel-group 5 mode active
Switch(config-if-range)# end
```

## EtherChannel ロードバランシングの設定

ここでは、送信元ベースまたは宛先ベースの転送方式を使用し、EtherChannel のロードバランシングを設定する方法について説明します。詳細については、「[ロードバランシングおよび転送方式](#)」(p.33-6) を参照してください。

EtherChannel のロードバランシングを設定するには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	説明
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<code>port-channel load-balance {dst-ip   dst-mac   src-dst-ip   src-dst-mac   src-ip   src-mac}</code>	EtherChannel のロードバランシング方式を設定します。 デフォルトは <b>src-mac</b> です。 次のいずれかの負荷分散方式を選択します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>dst-ip</b> — 宛先ホスト IP アドレスに基づいて負荷分散を行います。</li> <li>• <b>dst-mac</b> — 着信パケットの宛先ホスト MAC アドレスに基づいて負荷分散を行います。</li> <li>• <b>src-dst-ip</b> — 送信元/宛先ホスト IP アドレスに基づいて負荷分散を行います。</li> <li>• <b>src-dst-mac</b> — 送信元/宛先ホスト MAC アドレスに基づいて負荷分散を行います。</li> <li>• <b>src-ip</b> — 送信元ホスト IP アドレスに基づいて負荷分散を行います。</li> <li>• <b>src-mac</b> — 着信パケットの送信元 MAC アドレスに基づいて、負荷分散を行います。</li> </ul>
ステップ 3	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<code>show etherchannel load-balance</code>	設定を確認します。
ステップ 5	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

EtherChannel のロードバランシングをデフォルト設定に戻すには、`no port-channel load-balance` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

## PAgP 学習方式およびプライオリティの設定

ネットワーク デバイスは PAgP の物理ラーナーまたは集約ポート ラーナーとして分類されます。物理ポートでアドレスを学習し、その知識に基づいて伝送を指示するデバイスが物理ラーナーです。集約（論理）ポートでアドレスを学習するデバイスは、集約ポート ラーナーです。学習方式はリンクの両端で同一に設定する必要があります。

デバイスとそのパートナーが両方とも集約ポート ラーナーである場合、これらは論理ポート チャネルのアドレスを学習します。このデバイスは EtherChannel のポートのいずれかを使用し、送信元にパケットを送信します。集約ポート学習の場合、どの物理ポートにパケットが着信するかは重要ではありません。

PAgP は、パートナー デバイスが物理ラーナーになる時期、ローカル デバイスが集約ポート ラーナーになる時期を自動的に検出することはできません。したがって、物理ポートを使用してアドレスを学習する場合は、ローカル デバイスに手動で学習方式を設定する必要があります。負荷分散方式を送信元ベースに設定して、指定された送信元 MAC アドレスが常に同じ物理ポートに送信されるようにする必要があります。

グループ内の 1 つのポートですべての伝送を行うように設定して、他のポートをホット スタンバイに使用することもできます。選択された 1 つのポートでハードウェア信号が検出されなくなった場合は、数秒以内にグループ内の未使用のポートに切り替えて動作させることができます。あるポートが常にパケット伝送に選択されるように設定するには、**pagp port-priority** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してプライオリティを変更します。プライオリティが高いほど、そのポートが選択される可能性が高まります。



(注)

**physical-port** キーワードが CLI（コマンドライン インターフェイス）に用意されている場合でも、スイッチは集約ポートでのみアドレス学習を実行することができます。**pagp learn-method** コマンドおよび **pagp port-priority** コマンドは、スイッチ ハードウェア上では影響を与えませんが、Catalyst 1900 スイッチなど、物理ポートによるアドレス学習のみをサポートするデバイスとのインターオペラビリティに関しては、PAgP に必須です。

スイッチとのリンク パートナーが（Catalyst 1900 シリーズ スイッチなどの）物理ラーナーである場合、**pagp learn-method physical-port** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してスイッチを物理ポート ラーナーとして設定することを推奨します。送信元 MAC アドレスに基づいて負荷分散方式を設定するには、**port-channel load-balance src-mac** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。この設定により、送信元アドレスの学習元である EtherChannel 内の同じポートを使用して、パケットが Catalyst 1900 スイッチに送信されます。**pagp learn-method** コマンドは、この場合にのみ使用してください。

スイッチを PAgP 物理ポート ラーナーとして設定し、バンドル内の同じポートがパケット送信用として選択されるようにプライオリティを調整するには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	説明
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface interface-id</b>	伝送用のポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンド	説明
ステップ 3	<code>pagp learn-method physical-port</code>	<p>PAGP 学習方式を選択します。</p> <p>デフォルトでは、<b>aggregation-port</b> 学習が選択されています。これにより、EtherChannel 内のいずれかのポートを使用して、パケットが送信元に送信されます。集約ポート学習の場合、どの物理ポートにパケットが着信するかは重要ではありません。</p> <p>物理ラーナーである別のスイッチに接続するには、<b>physical-port</b> を選択します。<b>port-channel load-balance</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドは、必ず <b>src-mac</b> に設定してください (<a href="#">「EtherChannel ロードバランシングの設定」</a> [p.33-16] を参照)。</p> <p>学習方式はリンクの両端で同一に設定する必要があります。</p>
ステップ 4	<code>pagp port-priority priority</code>	<p>選択したポートがパケット伝送用として選択されるように、プライオリティを割り当てます。</p> <p><i>priority</i> の範囲は 0 ~ 255 です。デフォルト値は 128 です。プライオリティが高いほど、ポートが PAGP 伝送に使用される可能性が高まります。</p>
ステップ 5	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<code>show running-config</code>  または <code>show pagp channel-group-number internal</code>	設定を確認します。
ステップ 7	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

プライオリティをデフォルト設定に戻すには、**no pagp port-priority** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。学習方式をデフォルト設定に戻すには、**no pagp learn-method** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

## LACP ホットスタンバイ ポートの設定

LACP がイネーブルの場合、チャンネル内に最大数の LACP 対応ポートを設定しようとしています (最大 16 ポート)。同時にアクティブにできる LACP リンクは 8 つのみです。これ以上のリンクはソフトウェアによってホットスタンバイ モードになります。アクティブ リンクの 1 つが非アクティブになると、代わりにホットスタンバイ モードになっているリンクがアクティブになります。

EtherChannel グループに 8 つ以上のリンクが設定されている場合、LACP プライオリティに基づいて、アクティブにするホットスタンバイ ポートがソフトウェアによって自動的に決定されます。ソフトウェアは LACP が動作するシステム間のリンクごとに、次の要素 (プライオリティ順) からなる一意のプライオリティを割り当てます。

- LACP システム プライオリティ
- システム ID (LACP システム プライオリティとスイッチ MAC アドレスの組み合わせ)
- LACP ポート プライオリティ
- ポート番号

プライオリティを比較する場合、値が小さいほどプライオリティは大きくなります。ハードウェアの制限により互換性のあるポートの一部を集約できない場合は、プライオリティによって、スタンバイ モードにする必要があるポートが決定されます。

ポートは、リンクのプライオリティ順に（プライオリティが最大のリンクに接続されたポートが最初）、集約内でアクティブになるとみなされます。各ポートは、それ以前に選択されたポートのプライオリティの高さが変更されない場合に、アクティブに選択されます。それ以外の場合、ポートはスタンバイ モードに選択されます。

LACP システム プライオリティおよび LACP ポート プライオリティのデフォルト値を変更して、ソフトウェアによるアクティブおよびスタンバイ リンクの選択方法を変更することができます。詳細については、「LACP システム プライオリティの設定」(p.33-19) および「LACP ポート プライオリティの設定」(p.33-19) を参照してください。

## LACP システム プライオリティの設定

**lacp system-priority** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、LACP で使用可能なすべての EtherChannel にシステム プライオリティを設定できます。各 LACP 設定チャンネルにはシステム プライオリティを設定できません。この値をデフォルトから変更すると、アクティブおよびスタンバイ リンクの選択方法を変更できます。

ホットスタンバイ モードのポートを確認するには、**show etherchannel summary** イネーブル EXEC コマンドを使用します（ホットスタンバイ モードのポートには *H* ポートステート フラグが付加されます）。

LACP システム プライオリティを設定するには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	説明
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>lacp system-priority priority</b>	LACP システム プライオリティを設定します。  <i>priority</i> の範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルト値は 32768 です。  値が小さいほど、システム プライオリティは高くなります。
ステップ 3	<b>end</b>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<b>show running-config</b>  または <b>show lacp sys-id</b>	設定を確認します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

LACP システム プライオリティをデフォルト値に戻すには、**no lacp system-priority** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

## LACP ポート プライオリティの設定

すべてのポートは、デフォルトで同じポート プライオリティに設定されています。ローカル システムのシステム プライオリティおよびシステム ID の値がリモート システムよりも小さい場合は、LACP EtherChannel ポートのポート プライオリティをデフォルトよりも小さな値に変更して、最初にアクティブになるホットスタンバイ リンクを変更することができます。ポート番号が小さなホットスタンバイ ポートほど、先にチャンネル内でアクティブになります。ホットスタンバイ モードのポートを確認するには、**show etherchannel summary** イネーブル EXEC コマンドを使用します（ホットスタンバイ モードのポートには *H* ポートステート フラグが付加されます）。



(注) LACP が互換性のあるすべてのポートを集約できない場合 (たとえば、リモートシステムのハードウェア上の制限など)、EtherChannel にアクティブに含められないすべてのポートはホットスタンバイステートとなり、チャンネルポートのいずれかが故障した場合のみ使用されます。

LACP ポート プライオリティを設定するには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	説明
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface interface-id</b>	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>lacp port-priority priority</b>	LACP ポートプライオリティを設定します。  <i>priority</i> の範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルト値は 32768 です。値が小さいほど、ポートが LACP 伝送に使用される可能性が高まります。
ステップ 4	<b>end</b>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>show running-config</b>  または <b>show lacp [channel-group-number] internal</b>	設定を確認します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

LACP ポートプライオリティをデフォルト値に戻すには、**no lacp port-priority** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

## EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスの表示

EtherChannel、PAgP、および LACP ステータス情報を表示するには、表 33-4 に記載されたイネーブル EXEC コマンドを使用します。

表 33-4 EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスを表示するためのコマンド

コマンド	説明
<code>show etherchannel [channel-group-number {detail   port   port-channel   protocol   summary}] {detail   load-balance   port   port-channel   protocol   summary}</code>	EtherChannel 情報を簡潔、詳細に、1 行のサマリー形式で表示します。さらに、ロードバランスまたはフレーム分散方式、ポート、ポートチャンネル、プロトコル情報も表示します。
<code>show pagp [channel-group-number] {counters   internal   neighbor}</code>	トラフィック情報、内部 PAgP 設定、近接情報などの PAgP 情報を表示します。
<code>show lacp [channel-group-number] {counters   internal   neighbor}</code>	トラフィック情報、内部 LACP 設定、近接情報などの LACP 情報を表示します。

PAgP チャンネルグループ情報およびトラフィック カウンタをクリアするには、`clear pagp [channel-group-number counters | counters]` イネーブル EXEC コマンドを使用します。

LACP チャンネルグループ情報およびトラフィック カウンタをクリアするには、`clear lacp [channel-group-number counters | counters]` イネーブル EXEC コマンドを使用します。

出力内の各フィールドについては、このリリースのコマンドリファレンスを参照してください。

