



EtherChannel の設定

この章では、Catalyst 2960 スイッチ上のレイヤ 2 ポート上で 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、および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 を使用すると、配線クローゼットとデータセンターの間の帯域幅を拡張できます。EtherChannel はネットワーク上でボトルネックの発生が見込まれるところに、どこでも配置できます。EtherChannel は、他のリンクに負荷を再分散させることによって、リンク切断から自動的に回復します。リンク障害が発生した場合、EtherChannel は人的介入なしに障害リンクからチャンネル内の他のリンクにトラフィックをリダイレクトします。



(注)

この章で使用するコマンドの構文および使用方法の詳細については、このリリースに対応する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 \(p.30-2 \)](#)
- [EtherChannel の設定 \(p.30-9 \)](#)
- [EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスの表示 \(p.30-18 \)](#)

EtherChannel の概要

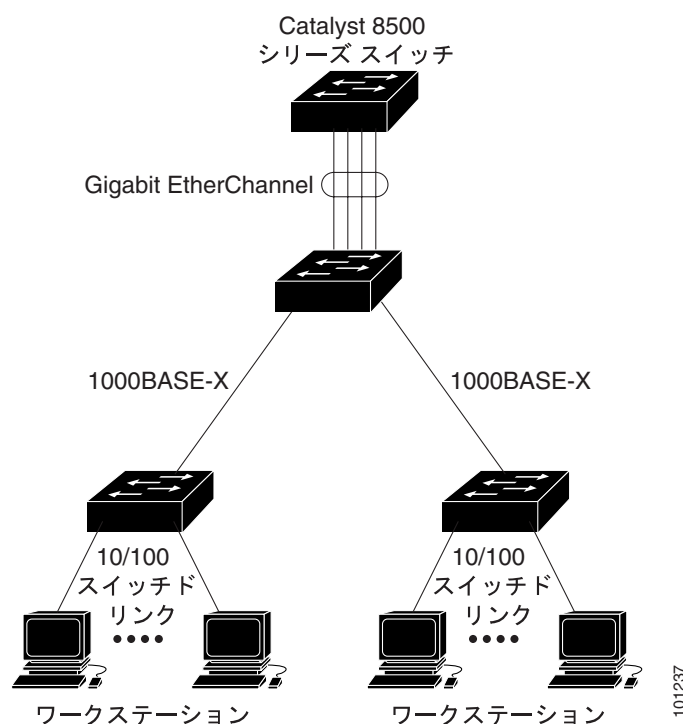
ここでは、EtherChannel の仕組みについて説明します。

- [EtherChannel の概要 \(p.30-2 \)](#)
- [ポートチャネル インターフェイス \(p.30-3 \)](#)
- [PAgP \(p.30-4 \)](#)
- [LACP \(p.30-5 \)](#)
- [EtherChannel on モード \(p.30-6 \)](#)
- [ロードバランシングおよび転送方式 \(p.30-6 \)](#)

EtherChannel の概要

EtherChannel は、1 つ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 リンクで構成されています ([図 30-1](#) を参照)。

図 30-1 一般的な EtherChannel 構成



EtherChannel はスイッチと別のスイッチまたはホストの間で、最大 800 Mbps (Fast EtherChannel の場合) または 8 Gbps (Gigabit EtherChannel の場合) の全二重帯域幅を提供します。

各 EtherChannel は、互換性のある設定のイーサネット ポートを 8 つまで使用して構成できます。各 EtherChannel 内にあるすべてのポートは、レイヤ 2 ポートとして設定する必要があります。EtherChannel の数は 6 に制限されています。詳細については、「[EtherChannel 設定時の注意事項](#)」 (p.30-10) を参照してください。

EtherChannel を、Port Aggregation Protocol (PAgP)、Link Aggregation Control Protocol (LACP)、on のいずれかのモードで設定します。EtherChannel の両端を同じモードで設定してください。

- EtherChannel の一端を PAgP または LACP モードで設定した場合、アクティブにするポートを判別するため、チャンネルの相手側とネゴシエーションが行われます。設定の異なるポートはサスペンドの状態になります。
- EtherChannel を on モードに設定した場合、ネゴシエーションは行われません。スイッチは、互換性のあるポートを EtherChannel 内でアクティブにします。(相手側のスイッチの)相手側のチャンネルも on モードに設定しないと、パケットの損失が発生することがあります。

EtherChannel 内のリンクで障害が発生すると、それまでその障害リンクで伝送されていたトラフィックが EtherChannel 内の残りのリンクに移動します。スイッチでトラップをイネーブル化すると、障害について、スイッチ、EtherChannel、障害リンクを示すトラップが送信されます。EtherChannel の 1 つのリンク上の着信ブロードキャストおよびマルチキャストパケットは、EtherChannel の他のリンクに戻らないようにブロックされます。

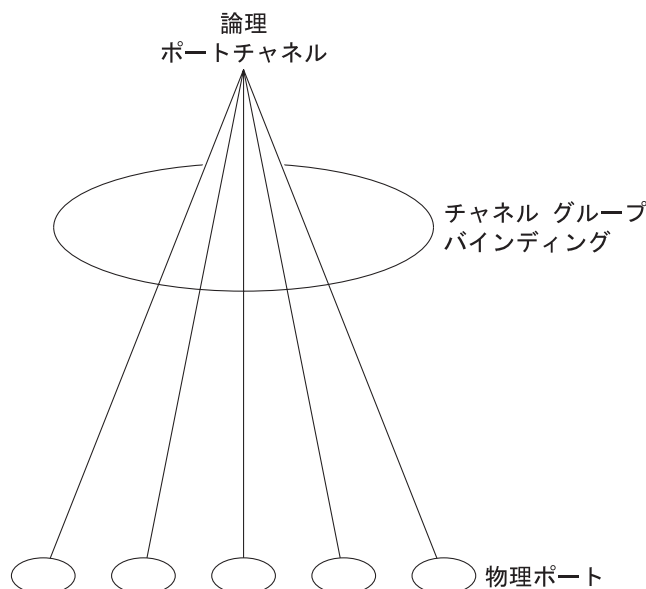
ポートチャンネル インターフェイス

レイヤ 2 EtherChannel を作成すると、ポートチャンネル論理インターフェイスが必要となります。EtherChannel は次の方法で作成できます。

- **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。チャンネルグループに最初の物理ポートが追加されると、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。**channel-group** コマンドにより、物理ポート (10/100/1000 ポート) と論理ポートがバインドされます (図 30-2 を参照)。
- **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、ポートチャンネル論理インターフェイスを手動で作成します。次に、**channel-group** *channel-group-number* 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、物理ポートに論理インターフェイスをバインドします。*channel-group-number* は *port-channel-number* と同じ値に設定することも、違う値を使用することもできます。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ンネルが動的に作成されます。

各 EtherChannel には、1 ~ 6 の番号が付けられたポートチャンネル論理インターフェイスがあります。ポートチャンネル 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ています。

図 30-2 物理ポート、論理ポートチャンネル、およびチャンネルグループの関係



EtherChannel の設定後、ポートチャネル インターフェイスに適用した設定変更は、そのポートチャネル 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に適用されます。物理ポートに適用した設定変更は、設定を適用したポートだけに作用します。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（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）をポートチャネル インターフェイスに適用します。

PAgP

PAgP はシスコ独自のプロトコルで、シスコ製スイッチおよび PAgP をサポートするベンダーによってライセンス供与されたスイッチでのみ稼働します。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）に動的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、PAgP は速度、デュプレックス モード、ネイティブ VLAN（仮想 LAN）、VLAN 範囲、トランッキング ステータス、およびトランッキング タイプが同じポートをグループとしてまとめます。リンクをまとめて EtherChannel を形成したあとで、PAgP は単一スイッチ ポートとして、スパニングツリーにそのグループを追加します。

PAgP モード

表 30-1 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 30-1 EtherChannel PAgP モード

モード	説明
auto	ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは受信する PAgP パケットに回答しますが、PAgP パケット ネゴシエーションを開始することはありません。これにより、PAgP パケットの送信を最小限に抑えます。
desirable	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。この場合、ポートは PAgP パケットを送信することによって、相手ポートとのネゴシエーションを開始します。

スイッチ ポートは、`auto` モードまたは `desirable` モードに設定された相手ポートとだけ 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` モードおよび `desirable` モードでは、どちらの場合も、ポートは相手ポートとのネゴシエーションにより、ポート速度、レイヤ 2 EtherChannel の場合はトランッキング ステートおよび VLAN 番号などの条件に基づいて、EtherChannel を形成できるかどうかを判別できます。

PAgP モードが異なっても、モード間で互換性があるかぎり、ポートは EtherChannel を形成できます。次に例を示します。

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

どのポートも PAgP ネゴシエーションを開始しないため、`auto` モードのポートは、`auto` モードの別のポートとは EtherChannel を形成できません。

PAgP 対応の装置にスイッチを接続する場合、**non-silent** キーワードを使用すると、非サイレント動作としてスイッチ ポートを設定できます。**auto** モードまたは **desirable** モードとともに **non-silent** を指定しなかった場合は、サイレントモードが指定されているとみなされます。

サイレントモードを使用するのは、PAgP 非対応で、かつほとんどパケットを送信しない装置にスイッチを接続する場合です。サイレントパートナーの例は、トラフィックを生成しないファイルサーバ、またはパケットアナライザなどです。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、サイレントを設定すると、PAgP が動作してチャネルグループにポートを結合し、このポートが伝送に使用されます。

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、番号が最も小さい 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 が PAgP PDU を送受信するのは、PAgP が **auto** モードまたは **desirable** モードでイネーブルになっている、稼働状態のポート上だけです。

LACP

LACP は IEEE 802.3ad で定義されており、シスコ製スイッチが IEEE 802.3ad プロトコルに適合したスイッチ間のイーサネットチャネルを管理できるようにします。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 (チャネルまたは集約ポート) に動的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、LACP は速度、デュプレックスモード、ネイティブ VLAN、VLAN 範囲、トランキングステータス、およびトランキングタイプが同じポートをグループとしてまとめます。リンクをまとめて EtherChannel を形成したあとで、LACP は単一スイッチポートとして、スパニングツリーにそのグループを追加します。

LACP モード

表 30-2 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ユーザが設定できる EtherChannel LACP モードを示します。

表 30-2 EtherChannel LACP モード

モード	説明
active	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。この場合、ポートは LACP パケットを送信することによって、相手ポートとのネゴシエーションを開始します。
passive	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。この場合、ポートは受信する 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することはありません。これにより、LACP パケットの送信を最小限に抑えます。

active モードおよび passive LACP モードでは、どちらの場合も、ポートは相手ポートとのネゴシエーションにより、ポート速度、レイヤ 2 EtherChannel の場合はトランキング ステートおよび VLAN 番号などの条件に基づいて、EtherChannel を形成できるかどうかを判別できます。

LACP モードが異なっても、モード間で互換性があるかぎり、ポートは EtherChannel を形成できます。次に例を示します。

- active モードのポートは、active モードまたは passive モードの別のポートとともに EtherChannel を形成できます。
- どのポートも PAgP ネゴシエーションを開始しないため、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。

LACP と他の機能との相互作用

DTP および CDP は、EtherChannel の物理ポートを介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 が LACP PDU を送受信するのは、LACP が active モードまたは passive モードでイネーブルになっている稼働状態のポートとの間だけです。

EtherChannel on モード

EtherChannel on モードを使用すると、EtherChannel を手動で設定できます。on モードでは、ネゴシエーションなしでポートを強制的に EtherChannel に加入させます。on モードは、リモート装置で PagP または LACP がサポートされていない場合に有益です。on モードでは、使用可能な EtherChannel は、リンクの反対側のスイッチが on モードに設定されている場合のみ存在することになります。

同一チャンネル グループ内で on モードに設定されている各ポートは、速度、デュプレックスなどのポート特性についても互換性を保つ必要があります。互換性のないポートは、on モードに設定されていても、サスペンドの状態となります。



注意

on モードを使用する際には注意が必要です。これは手動設定で、EtherChannel の両端にあるポートは同じ設定にする必要があります。グループの設定を誤ると、パケット損失またはスパニングツリー ループが発生することがあります。

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 パターンの一部を、チャンネル内の 1 つのリンクを選択する数値に縮小することによって、チャンネル内のリンク間でトラフィックのロードバランシングを行います。EtherChannel のロードバランシングには、MAC アドレスまたは IP アドレスか、送信元アドレスと宛先アドレスのどちらか一方、または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式を設定するには、`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、送信元ホストが異なるパケットはそれぞれ異なるチャンネル ポートを使用しますが、送信元ホストが同じパケットは同じチャンネル ポートを使用します。

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、宛先が同じパケットは同じポートに転送され、宛先の異なるパケットはそれぞれ異なるチャンネル ポートに転送されます。

送信元および宛先 MAC アドレス転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、送信元と宛先の両方の 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、負荷分散の送信元 MAC アドレス転送方式と宛先 MAC アドレ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 MAC アドレス転送と宛先 MAC アドレス転送のどちらが適切であるかが不明な場合に使用できます。送信元および宛先 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、IP アドレスが異なるパケットはそれぞれ異なるチャンネル ポートを使用しますが、IP アドレスが同じパケットは同じチャンネル ポートを使用します。

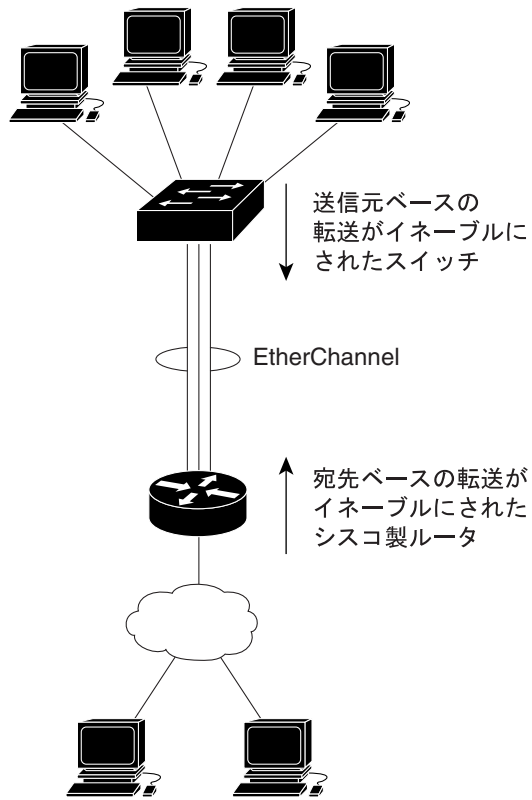
宛先 IP アドレスベース転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、着信パケットの宛先 IP アドレスに基づいて EtherChannel ポート間で分配されます。したがって、ロードバランシングを行うために、同じ送信元 IP アドレスから異なる宛先 IP アドレスに送信されるパケットは、異なるチャンネル ポートに送信できます。ただし、異なる送信元 IP アドレスから同じ宛先 IP アドレスに送信されるパケットは、常に同じチャンネル ポートで送信されます。

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どちら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タイプに基づいて選択する必要があります。図 30-3 では、4 台のワークステーションで構成された EtherChannel がルータと通信します。ルータは単一 MAC アドレス装置なので、スイッチ EtherChannel で送信元ベース転送を行うことにより、スイッチがルータの使用可能なすべての帯域幅を使用することが保証されます。ルータは、宛先 IP アドレスベース転送を行うように設定されます。これは、多数のワークステーションで、トラフィックがルータ EtherChannel から均等に分配されることになっているためです。

設定で一番種類が多くなる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。ただし、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 30-3 負荷の分散および転送方式



EtherChannel の設定

ここでは、次の設定情報について説明します。

- EtherChannel のデフォルト設定 (p.30-9)
- EtherChannel 設定時の注意事項 (p.30-10)
- レイヤ 2 EtherChannel の設定 (p.30-11) (必須)
- EtherChannel ロードバランシングの設定 (p.30-13) (任意)
- PAgP 学習方式およびプライオリティの設定 (p.30-14) (任意)
- LACP ホットスタンバイ ポートの設定 (p.30-15) (任意)



(注) 必ず、ポートを正しく設定してください。詳細については、「EtherChannel 設定時の注意事項」(p.30-10)を参照してください。



(注) EtherChannel の設定後、ポートチャネルインターフェイスに適用した設定変更は、そのポートチャネル 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に適用されます。また、物理ポートに適用した設定変更は、設定を適用したポートだけに作用します。

EtherChannel のデフォルト設定

表 30-3 に、EtherChannel のデフォルト設定を示します。

表 30-3 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
ポートチャネル論理インターフェイス	未定義
PAgP モード	デフォルトなし
PAgP 学習方式	すべてのポートで集約ポート ラーニング
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 学習方式	すべてのポートで集約ポート ラーニング
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 MAC アドレス
ロードバランシング	着信パケットの送信元 MAC アドレスに基づいてスイッチ上で負荷を分散

EtherChannel 設定時の注意事項

EtherChannel ポートを正しく設定していない場合は、ネットワーク ループおよびその他の問題を回避するために、一部の EtherChannel インターフェイスが自動的にディセーブルになります。次の注意事項に従って、設定上の問題が起きないようにしてください。

- スイッチに 6 より多く EtherChannel を設定しないでください。
- PAgP EtherChannel は、同じタイプのイーサネット ポートを 8 つまで使用して設定します。
- LACP EtherChannel は、同じタイプのイーサネット ポートを最大 16 まで使用して設定します。最大 8 つのポートを active モードに、最大 8 つのポートを standby モードにできます。
- EtherChannel 内のすべてのポートを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ます。
- EtherChannel 内のすべてのポートをイネーブルにします。shutdown インターフェイス コンフィギュレーション コマンドによってディセーブルにされた EtherChannel 内のポートは、リンク障害として扱われます。そのポートのトラフィックは、EtherChannel 内の他のポートの 1 つに転送されます。
- グループを初めて作成したときには、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。次のパラメータのいずれかで設定を変更した場合は、グループ内のすべてのポートでも変更する必要があります。
 - 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 PortFast の設定
- 1 つのポートが複数の EtherChannel グループのメンバーになるように設定しないでください。
- 1 つの EtherChannel に PAgP モードと LACP モードの両方を設定しないでください。PAgP および LACP を実行している EtherChannel グループは同一スイッチ内に共存できません。個々の EtherChannel グループは PAgP と 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) 宛先ポート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、セキュア ポートの一部として EtherChannel を設定したりしないでください。
- EtherChannel のアクティブ メンバーであるポート、またはこれからアクティブ メンバーにするポートを IEEE 802.1x ポートとして設定しないでください。EtherChannel ポートで IEEE 802.1x をイネーブルにしようとする、エラー メッセージが表示され、IEEE 802.1x はイネーブルになりません。
- EtherChannel がスイッチ インターフェイス上に設定されている場合、dot1x system-auth-control 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 IEEE 802.1x をスイッチ上でグローバルにイネーブルにする前に、EtherChannel の設定をインターフェイスから削除してください。
- レイヤ 2 EtherChannel の場合
 - EtherChannel 内のすべてのポートを同じ 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キング モード (ISL [スイッチ間リンク] または IEEE 802.1Q) が同じであることを確認してください。EtherChannel ポートのトランクのモードが一致していないと、予想外の結果になる可能性があります。
 - EtherChannel は、トランキング レイヤ 2 EtherChannel 内のすべてのポート上で同じ VLAN 許容範囲をサポートしています。VLAN 許容範囲が一致していないと、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。
 - スパニングツリー パス コストが異なるポートは、設定上の矛盾がないかぎり、EtherChannel を形成できます。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 を形成するポートの矛盾にはなりません。

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	目的
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>interface interface-id</code>	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。 指定できるインターフェイスとして、物理ポートも含まれます。 PAgP EtherChannel の場合、同じタイプおよび速度のポートを 8 つまで同じグループに設定できます。 LACP EtherChannel の場合、同じタイプのイーサネット ポートを 16 まで設定できます。最大 8 つのポートを active モードに、最大 8 つのポートを standby モードにできます。
ステップ 3	<code>switchport mode {access trunk}</code> <code>switchport access vlan vlan-id</code>	すべての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、ポートを 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	目的
ステップ 4	channel-group <i>channel-group-number</i> mode { auto [non-silent] desirable [non-silent] on } { active passive }	<p>チャンネル グループにポートを割り当て、PAgP モードまたは LACP モードを指定します。</p> <p><i>channel-group-number</i> に指定できる範囲は、1 ~ 6 です。</p> <p>mode には、次のキーワードのいずれか 1 つを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • auto PAgP 装置が検出された場合に限り、PAgP をイネーブルにします。ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは受信する 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することはありません。 • desirable PAgP を無条件でイネーブルにします。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。この場合、ポートは PAgP パケットを送信することによって、相手ポートとのネゴシエーションを開始します。 • on PAgP または LACP を使用せずにポートが強制的にチャンネル化されます。on モードの場合、EtherChannel が存在するのは、on モードのポート グループが、同じく on モードの別のポート グループに接続される場合だけです。 • non-silent (任意) PAgP 対応の装置に接続されたスイッチのポートが auto または desirable 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。non-silent 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 アナライザとの接続に適しています。サイレントを設定すると、PAgP が動作してチャンネルグループにポートを結合し、このポートが伝送に使用されます。 • active LACP 装置が検出された場合に限り、LACP をイネーブルにします。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。この場合、ポートは LACP パケットを送信することによって、相手ポートとのネゴシエーションを開始します。 • passive ポート上で LACP をイネーブルにして、ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは受信する 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することはありません。 <p>スイッチおよび装置のモードの互換性に関する情報については、「PAgP モード」(p.30-4) および「LACP モード」(p.30-5) を参照してください。</p>
ステップ 5	end	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	show running-config	設定を確認します。
ステップ 7	copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルにエントリを保存します。

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。2 つのポートを VLAN 10 のスタティック 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 に割り当てます。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range gigabitethernet0/1 -2
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)# channel-group 5 mode desirable non-silent
Switch(config-if-range)# end
```

次に、EtherChannel を設定する例を示します。2 つのポートを VLAN 10 のスタティック 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 に割り当てます。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range gigabitethernet0/1 -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
```

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することによって、EtherChannel のロードバランシングを設定する手順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.30-6)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	目的
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 <code>src-mac</code> 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"> <code>dst-ip</code> 宛先ホスト IP アドレスに基づいて負荷を分散します。 <code>dst-mac</code> 着信パケットの宛先ホスト MAC アドレスに基づいて負荷を分散します。 <code>src-dst-ip</code> 送信元および宛先ホスト IP アドレスに基づいて負荷を分散します。 <code>src-dst-mac</code> 送信元および宛先ホスト MAC アドレスに基づいて負荷を分散します。 <code>src-ip</code> 送信元ホスト IP アドレスに基づいて負荷を分散します。 <code>src-mac</code> 着信パケットの送信元 MAC アドレスに基づいて負荷を分散します。
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 ファイルにエントリを保存します。

EtherChannel のロードバランシングをデフォルトの設定に戻す場合は、`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

ネットワーク装置は、PAgP 物理ラーナーまたは集約ポート ラーナーに分類されます。物理ポートによってアドレスを学習し、その知識に基づいて送信を指示する装置は物理ラーナーです。集約（論理）ポートによってアドレスを学習する装置は、集約ポート ラーナーです。学習方式はリンクの両端で同じ方式に設定する必要があります。

装置とそのパートナーが両方とも集約ポート ラーナーの場合、論理ポートチャンネル上のアドレスを学習します。装置は EtherChannel のいずれかのポートを使用することによって、送信元にパケットを送信します。集約ポート ラーニングを使用している場合、どの物理ポートにパケットが届くかは重要ではありません。

PAgP は、パートナー装置が物理ラーナーの場合およびローカル装置が集約ポート ラーナーの場合には自動検出できません。したがって、物理ポートでアドレスを学習するには、ローカル装置に手動で学習方式を設定する必要があります。また、負荷の分散方式を送信元ベース分散に設定して、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もあります。

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。パケット伝送用に常に選択されるように、ポートを設定するには、`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)

CLI (コマンドライン インターフェイス) で `physical-port` キーワードを指定した場合でも、スイッチがサポートするのは、集約ポート上でのアドレス ラーニングのみです。`pagp learn-method` コマンドおよび `pagp port-priority` コマンドは、スイッチのハードウェアには作用しません。ただし、物理ポートのアドレス ラーニングしかサポートしないデバイスもあるため (Catalyst 1900 スイッチなど)、PAgP とデバイスのインターオペラビリティのためには必要です。

Catalyst 2960 スイッチのリンク パートナーが、物理ラーナー (Catalyst 1900 シリーズ スイッチなど) の場合、`pagp learn-method physical-port` インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで、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の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。このように設定すると、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。このような場合は、`pagp learn-method` コマンドを使用してください。

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	目的
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>interface interface-id</code>	伝送ポートを指定し、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	目的
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、aggregation-port learning が選択されています。つまり、EtherChannel 内のポートのいずれかを使用して、パケットが送信元に送信されます。集約ポート ラーニングを使用している場合、どの物理ポートにパケットが届く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、physical-port を選択します。 port-channel load-balance グローバル コンフィギュレーション コマンドは、必ず src-mac に設定してください (「EtherChannel ロードバランシングの設定」 [p.30-13] を参照)。</p> <p>学習方式はリンクの両端で同じ方式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> に指定できる範囲は 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くなります。</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 ファイルにエントリを保存します。

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

イネーブルの場合、LACP はチャネル内の LACP 互換ポート数を最大に設定しようとします (最大 16 ポート)。同時にアクティブになれる LACP リンクは 8 つだけです。リンクが追加されると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、ホット スタンバイ モードのリンクが代わりにアクティブになります。

9 つ以上のリンクが EtherChannel グループとして設定された場合、ソフトウェアは 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 ポートを決定します。ソフトウェアは、LACP を操作するシステム間のすべてのリンクに、以下の要素 (プライオリティ順) で構成された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 (スイッチの MAC アドレス)
- 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、数値的により低い方が高いプライオリティを持っています。プライオリティは、ハードウェア上の制約がある場合に、すべての互換ポートが集約されないように、スタンバイ モードにするポートを決定します。

アクティブ ポートかホット スタンバイ ポートかを判別するには、次の（2 段階の）手順を使用します。はじめに、数値的に低いシステム プライオリティとシステム ID を持つシステムの方を選びます。次に、ポート プライオリティおよびポート番号の値に基づいて、そのシステムのアクティブ ポートとホット スタンバイ ポートを決定します。他のシステムのポート プライオリティとポート番号の値は使用されません。

ソフトウェアのアクティブおよびスタンバイ リンクの選択方法に影響を与えるように、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.30-16) および「[LACP ポート プライオリティの設定](#)」(p.30-17) 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 がイネーブルのすべての EtherChannel に対してシステム プライオリティを設定できます。LACP を設定済みの各チャンネルに対しては、システム プライオリティを設定できません。デフォルト値を変更すると、ソフトウェアのアクティブおよびスタンバイ リンクの選択方法に影響します。

`show etherchannel summary` イネーブル EXEC コマンドを使用して、ホット スタンバイ モードのポートを確認できます（ポートステート フラグが H になっています）。

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	目的
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>lacp system-priority priority</code>	LACP システム プライオリティを設定します。 <i>priority</i> に指定できる範囲は 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	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<code>show running-config</code> または <code>show lacp sys-id</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 ファイルにエントリを保存します。

LACP システム プライオリティをデフォルトの値に戻すには、`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

デフォルトでは、すべてのポートは同じポート プライオリティです。ローカル システムのシステム プライオリティとシステム ID がリモート システムより低い値の場合、LACP EtherChannel ポートのポート プライオリティをデフォルトより低い値に変更して、どのホットスタンバイポートリンクが最初にアクティブになるかに影響を与えることができます。ホットスタンバイポートは、番号が小さい方が先にチャンネルでアクティブになります。show etherchannel summary イネーブル EXEC コマンドを使用して、ホットスタンバイモードのポートを確認できます（ポートステータスフラグが H になっています）。



(注) LACP がすべての互換ポートを集約できない場合（たとえば、ハードウェアの制約が大きいリモートシステム）EtherChannel 中でアクティブにならないポートはすべてホットスタンバイ状態になり、チャンネル化されたポートのいずれかが機能しない場合に限り使用されます。

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	目的
ステップ 1	configure terminal	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	interface <i>interface-id</i>	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	lacp port-priority <i>priority</i>	LACP ポート プライオリティを設定します。 <i>priority</i> に指定できる範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルト値は 32768 です。プライオリティが高いほど、ポートが LACP 伝送に使用される可能性が高くなります。
ステップ 4	end	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	show running-config または show lacp [<i>channel-group-number</i>] internal	設定を確認します。
ステップ 6	copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルにエントリを保存します。

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 30-4 に記載されたイネーブル EXEC コマンドを使用します。

表 30-4 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 情報が簡潔に、詳細に、または 1 行のサマリー形式で表示されます。ロードバランシング方式またはフレーム配布方式、ポート、ポートチャネル、プロトコルの情報も表示されます。
<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 情報が表示されます。
<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 情報が表示されます。

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の詳細については、このリリースに対応するコマンドリファレンスを参照してください。

- EtherChannel をダウンストリーム インターフェイスとして設定しないでください。
- リンク ステート グループでダウンストリーム ポートとして設定できるのは、インターフェイス gi0/1 ~ gi0/16 のみです。
- リンク ステート グループでアップストリーム ポートとして設定できるのは、インターフェイス gi0/19 ~ gi0/24 のみです。