



## EtherChannel の設定

---

- [EtherChannel の制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [EtherChannel について \(1 ページ\)](#)
- [EtherChannel の設定方法 \(14 ページ\)](#)
- [EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスのモニタ \(32 ページ\)](#)
- [EtherChannel の設定例 \(33 ページ\)](#)
- [EtherChannels の追加リファレンス \(36 ページ\)](#)
- [EtherChannel の機能履歴 \(36 ページ\)](#)

## EtherChannel の制約事項

次に、EtherChannels の制約事項を示します。

- EtherChannel のすべてのポートは同じ VLAN に割り当てるか、またはトランクポートとして設定する必要があります。
- LACP 1:1 冗長性機能は、ポート チャネル インターフェイスでのみサポートされます。

## EtherChannel について

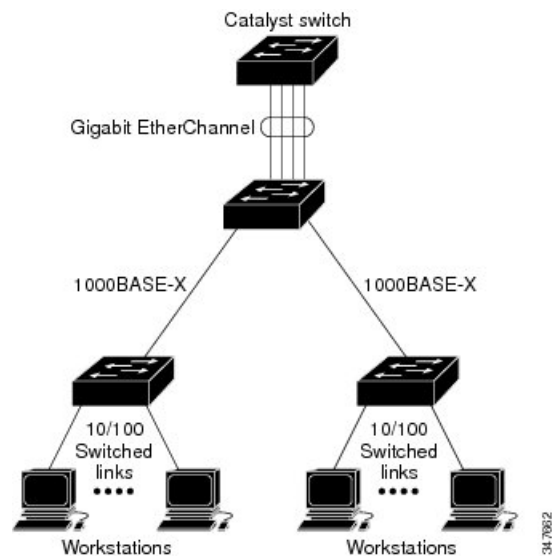
ここでは、EtherChannel と、EtherChannel を設定するためのさまざまなモードについて説明します。

## EtherChannel の概要

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 を使用して、ワイヤリングクローゼットとデータセンター間の帯域幅を増やすことができます。さらに、ボトルネックが発生しやすいネットワーク上のあらゆる場所に EtherChannel を配置できます。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 は自動的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。

EtherChannel は、単一の論理リンクにバンドルする個別のイーサネットリンクで構成されます。

図 1: 一般的な EtherChannel 構成



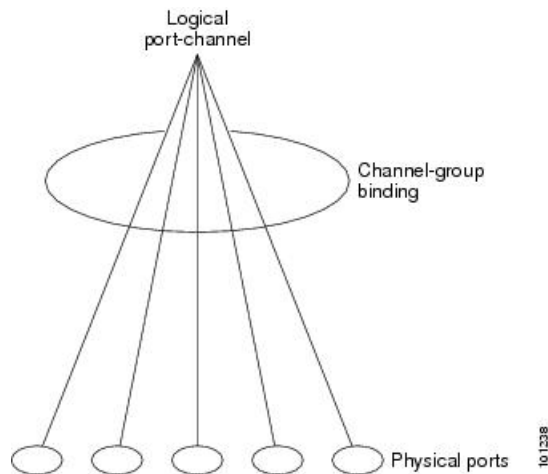
各 EtherChannel は、互換性のある設定のイーサネットポートを 8 つまで使用して構成できます。

## チャンネルグループおよびポートチャンネルインターフェイス

EtherChannel は、チャンネルグループとポートチャンネルインターフェイスから構成されます。チャンネルグループはポートチャンネルインターフェイスに物理ポートをバインドします。ポートチャンネルインターフェイスに適用した設定変更は、チャンネルグループにまとめてバインドされるすべての物理ポートに適用されます。

図 2: 物理ポート、チャンネルグループおよびポートチャンネルインターフェイスの関係

**channel-group** コマンドは、物理ポートおよびポートチャンネルインターフェイスをまとめてバインドします。各 EtherChannel には 1 ~ 48 までの番号が付い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 コマンドで指定した番号に対応しています。



- 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 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** と同じ値に設定することも、違う値を使用することもできます。新しい番号を使用した場合、**channel-group** コマンドは動的に新しいポートチャネルを作成します。

- 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。

## Port Aggregation Protocol; ポート集約プロトコル

ポート集約プロトコル (PAgP) はシスコ独自のプロトコルで、Cisco デバイスおよび 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デバイスでのみ稼働します。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。

スイッチまたはスイッチ スタックは 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 (スタック内の単一デバイス上の) 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、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 EtherChannel にグループ化した後で、PAgP は単一デバイスポートとして、スパンニングツリーにそのグループを追加します。

## PAgP モード

PAgP モードは、PAgP ネゴシエーションを開始する PAgP パケットをポートが送信できるか、または受信した PAgP パケットに応答できるかを指定します。

表 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。これにより、PAgP パケットの送信は最小限に抑えられます。 |
| <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** モードはともに、相手ポートとネゴシエーションして、ポート速度などの条件に基づいて（レイヤ 2 EtherChannel の場合は、トランクステートおよび VLAN 番号などの基準に基づいて）、ポートで EtherChannel を形成できるようにします。

PAgP モードが異なっても、モード間で互換性がある限り、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** 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。

両ポートとも LACP 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 EtherChannel を形成することはできません。

## サイレントモード

PAgP 対応のデバイス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、スイッチポートを非サイレント動作用に設定できます。**auto** モードまたは **desirable** モードとともに **non-silent** モード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見なされます。

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デバイス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。

## PAgP 学習方式およびプライオリティ

ネットワーク デバイスは、PAgP 物理ラーナーまたは集約ポート ラ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デバイス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デバイスは、集約ポート ラナーです。学習方式は、リンクの両端で同一の設定に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。デバイスは 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 ラナーの場合、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 デバイスが物理ラーナーの場合およびローカル デバイスが集約ポート ラ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、ローカルデバイス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 で **physical-port** キーワードを指定した場合でも、デバイス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、デバイスハードウェアには影響を及ぼしませんが、Catalyst 1900 スイッチなど、物理ポートによるアドレスラーニングのみをサポートしているデバイスと PAgP の相互運用性を確保するために必要です。

デバイスのリンクパートナーが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物理ポートラーナーとしてデバイスを設定することを推奨します。また、**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て、送信元 MAC アドレスに基づいて負荷分散方式を設定することを推奨します。すると、デバイスは送信元アドレスを学習した EtherChannel 内の同じポートを使用して、物理ラーナーにパケットを送信します。この状況では、**pagp learn-method** コマンドのみを使用します。

## PAgP と他の機能との相互作用

ダイナミック トランキング プロトコル (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 プロトコル データ ユニット (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。レイヤ 3 EtherChannel の場合、**(interface port-channel** グローバルコンフィギュレーションコマンドを経由して) インターフェイスが作成された直後に、アクティブなデバイスにより MAC アドレスが割り当てられます。

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。

## Link Aggregation Control Protocol

LACP は IEEE 802.3ad で定義されており、シスコデバイスが IEEE 802.3ad プロトコルに適合したデバイス間のイーサネットチャン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。

スイッチまたはスイッチスタックは 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 を形成した後で、LACP は単一デバイスポートとして、スパンニングツリーにそのグループを追加します。

ポートチャンネル内のポートの独立モード動作が変更されます。CSCtn96950 では、デフォルトでスタンドアロンモードが有効になっています。LACP ピアから応答が受信されない場合、ポートチャンネル内のポートは中断状態に移動されます。

## LACP モード

LACP モードでは、ポートが LACP パケットを送信できるか、LACP パケットの受信のみができるかどうかを指定します。

表 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。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** モードはともに、相手ポートとネゴシエーションして、ポート速度などの条件に基づいて（レイヤ 2 EtherChannel の場合は、トランクステートおよび VLAN 番号などの基準に基づいて）、ポートで EtherChannel を形成できるようにします。

LACP モードが異なっても、モード間で互換性がある限り、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** または **passive** モードの別のポートと EtherChannel を形成できます。
- 両ポートとも LACP 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 EtherChannel を形成することはできません。

## LACP とリンクの冗長性

LACP ポートチャネルの最小リンクおよび LACP の最大バンドルの機能を使用して、LACP ポートチャネル動作、帯域幅の可用性およびリンク冗長性をさらに高めることができます。

LACP ポートチャネルの最小リンク機能：

- LACP ポートチャネルでリンクし、バンドルする必要があるポートの最小数を設定します。
- 低帯域幅の LACP ポートチャネルがアクティブにならないようにします。
- 必要な最低帯域幅を提供する十分なアクティブメンバポートがない場合、LACP ポートチャネルが非アクティブになるようにします。

LACP の最大バンドル機能：

- LACP ポートチャネルのバンドルポートの上限数を定義します。
- バンドルポートがより少ない場合のホットスタンバイポートを可能にします。たとえば、5 個のポートがある LACP ポートチャネルで、3 個の最大バンドルを指定し、残りの 2 個のポートをホットスタンバイポートとして指定できます。

## 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。レイヤ 3 EtherChannel の場合、**interface port-channel** グローバルコンフィギュレーションコマンドを経由してインターフェイスが作成された直後に、アクティブなデバイスにより MAC アドレスが割り当てられます。

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 の On モード

EtherChannel **on** モードは、EtherChannel を手動で設定するために使用できます。**on** モードでは、ネゴシエーションを行わずにポートは強制的に EtherChannel に参加されます。**on** モードは、リモートデバイスが PAgP または LACP をサポートしていない場合に役立つことがあります。**on** モードでは、リンクの両端のデバイスが **on** モードに設定されている場合のみ、使用可能な EtherChannel が存在します。

同じチャンネルグループ内で **on** モードに設定されているポートは、互換性のあるポート特性（速度やデュプレックスなど）を備えている必要があります。互換性のないポートは、**on** モードに設定されている場合でも、一時停止されます。



**注意** **on** モードを使用する場合は、注意する必要があります。これは手動の設定であり、EtherChannel の両端のポートには、同一の設定が必要です。グループの設定を誤ると、パケット損失またはスパン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。MAC アドレス、IP アドレス、送信元アドレス、宛先アドレス、または送信元と宛先両方のアドレスに基づいた負荷分散など、複数の異なるロードバランシングモードから1つを指定できます。選択したモードは、デバイス上で設定されているすべての EtherChannel に適用されます。



(注) レイヤ3等コストマルチパス (ECMP) のロードバランシングは、送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス、送信元ポート、宛先ポート、およびレイヤ4プロトコルに基づいています。フラグメント化されたパケットは、これらのパラメータを使用して計算されたアルゴリズムに基づいて2つの異なるリンクで処理されます。これらのパラメータのいずれかを変更すると、ロードバランシングが実行されます。

## MAC アドレス転送

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、着信パケットの宛先ホストの 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、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。特定のデバイスに対して送信元 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。

## IP アドレス転送

送信元 IP アドレスベース転送の場合、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。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チャンネルでそれぞれ異なるポートを使用しますが、IP アドレスが同じパケットはチャンネルで同じポートを使用します。

宛先 IP アドレスベース転送の場合、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。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、チャンネルの異なるチャンネルポートに送信できます。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、常にチャンネルの同じポートに送信されます。

送信元と宛先 IP アドレスベース転送の場合、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、特定のデバイスに対して送信元 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。

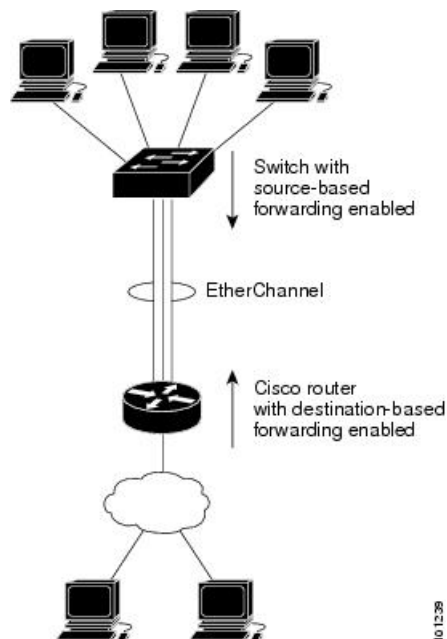
## ロードバランシングの利点

ロードバランシング方式には異なる利点があるため、ネットワーク内のデバイスの位置、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特定のロードバランシング方式を選択する必要があります。

図 3: 負荷の分散および転送方式

次の図では、4 台のワークステーションの EtherChannel がルータと通信します。ルータは単一 MAC アドレス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、スイッチが、ルータで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。

## EtherChannel とスイッチ スタック

EtherChannel に加入しているポートが含まれているスタック メンバに、障害が発生するか、そのスタック メンバがスタックから除外された場合、アクティブなスイッチにより、障害が発生したスタック メンバスイッチポートが EtherChannel から削除されます。EtherChannel に残っているポートがある場合、接続は引き続き確保されます。

スイッチが既存スタックに追加されると、新しいスイッチでは、アクティブなスイッチから実行コンフィギュレーションを受信し、EtherChannel 関連のスタック設定でアップデートされます。スタックメンバでは、動作情報（動作中で、チャンネルのメンバであるポートのリスト）も受信します。

2つのスタック間で設定されている EtherChannel がマージされた場合、セルフループポートになります。スパニングツリーにより、この状況が検出され、必要な動作が発生します。正常な状態にあるスイッチスタックにある PAgP 設定または LACP 設定は影響を受けませんが、損失したスイッチスタックの PAgP 設定または LACP 設定は、スタックのリポート後に失われます。

## スイッチスタックおよび PAgP

PAgP では、アクティブなスイッチに障害が発生するか、スタックを離れた場合、スタンバイスイッチが新しいアクティブスイッチになります。新しいアクティブスイッチはアクティブ

なスイッチの該当項目にスタック メンバの設定を同期します。PAgP 設定は、EtherChannel に古いアクティブスイッチ上にあるポートがない限り、アクティブなスイッチの変更後も影響を受けません。

## スイッチ スタックおよび LACP

LACP の場合、システム ID には、アクティブなスイッチから取得したスタック MAC アドレスが使用されます。アクティブスイッチに障害が発生したり、スタックを離れ、スタンバイスイッチが新しいアクティブスイッチに変更になっても、LACP システム ID は変更されません。デフォルトでは、LACP 設定はアクティブスイッチの変更後も影響を受けません。

## EtherChannel のデフォルト設定

EtherChannel のデフォルト設定を、次の表に示します。

表 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 | 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 システムのプライオリティおよびスイッチまたはスタックの 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<br>送信元 MAC アドレスは <b>src-mac</b> です。 |

## 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。設定上の問題を回避するために、次の注意事項に従ってください。

- スイッチまたはスイッチスタックでは、最大 48 の EtherChannel がサポートされています。
- 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。
- 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 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を使用して無効にされた EtherChannel 内のポートはリンク障害として扱われ、そのトラフィックは EtherChannel 内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際には、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 グループのメンバになるように設定しないでください。
- EtherChannel は、PAgP と LACP の両方のモードには設定しないでください。 PAgP および LACP が稼働している複数の EtherChannel グループは、同じスイッチまたはスタック内の別のスイッチ上で共存できます。個々の EtherChannel グループは PAgP または LACP のいずれかを実行できますが、相互運用することはできません。
- アクティブまたはアクティブでない EtherChannel メンバであるポートを 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と、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 がデバイスインターフェイスに設定されている場合は、 **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、デバイス上で IEEE 802.1x をグローバルに有効にする前に、インターフェイスから EtherChannel 構成を削除します。

## レイヤ 2 EtherChannel 設定時の注意事項

レイヤ 2 EtherChannels を設定する場合は、次の注意事項に従ってください。

- 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。
- EtherChannel は、トランッキング 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限り、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 3 EtherChannel 設定時の注意事項

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。

## Auto-LAG

Auto-LAG 機能は、スイッチに接続されたポートで EtherChannel を自動的に作成できる機能です。デフォルトでは、Auto-LAG がグローバルに無効にされ、すべてのポートインターフェイスで有効になっています。Auto-LAG は、グローバルに有効になっている場合にのみ、スイッチに適用されます。

Auto-LAG をグローバルに有効にすると、次のシナリオが可能になります。

- パートナー ポート インターフェイス上に EtherChannel が設定されている場合、すべてのポートインターフェイスが自動 EtherChannel の作成に参加します。詳細については、次の表「アクターとパートナー デバイス間でサポートされる Auto-LAG 設定」を参照してください。
- すでに手動 EtherChannel の一部であるポートは、自動 EtherChannel の作成に参加することはできません。
- Auto-LAG がすでに自動で作成された EtherChannel の一部であるポート インターフェイスで無効になっている場合、ポート インターフェイスは自動 EtherChannel からバンドル解除されます。

次の表に、アクターとパートナー デバイス間でサポートされる Auto-LAG 設定を示します。

表 4: アクターとパートナー デバイス間でサポートされる Auto-LAG 設定

| アクター/パートナー | アクティブ | パッシブ | 自動 |
|------------|-------|------|----|
| アクティブ      | 対応    | 対応   | 対応 |

|      |    |    |    |
|------|----|----|----|
| パッシブ | 対応 | なし | 対応 |
| 自動   | 対応 | 対応 | 対応 |

Auto-LAG をグローバルに無効にすると、自動で作成されたすべての Etherchannel が手動 EtherChannel になります。

既存の自動で作成された EtherChannel で設定を追加することはできません。追加するには、最初に **port-channel<channel-number>persistent** を実行して、手動 EtherChannel に変換する必要があります。



- (注) Auto-LAG は自動 EtherChannel の作成に LACP プロトコルを使用します。一意のパートナー デバイスで自動的に作成できる EtherChannel は 1 つだけです。

## Auto-LAG 設定時の注意事項

Auto-LAG 機能を設定するときには、次の注意事項に従ってください。

- Auto-LAG がグローバルで有効な場合、およびポート インターフェイスで有効な場合に、ポート インターフェイスを自動 EtherChannel のメンバーにたくない場合は、ポート インターフェイスで Auto-LAG を無効にします。
- ポート インターフェイスは、すでに手動 EtherChannel のメンバーである場合、自動 EtherChannel にバンドルされません。自動 EtherChannel にバンドルされるようにするには、まずポート インターフェイスで手動 EtherChannel のバンドルを解除します。
- Auto-LAG が有効になり、自動 EtherChannel が作成されると、同じパートナー デバイスで複数の EtherChannel を手動で作成できます。ただし、デフォルトでは、ポートはパートナー デバイスで自動 EtherChannel の作成を試行します。
- Auto-LAG は、レイヤ 2 EtherChannel でのみサポートされています。レイヤ 3 インターフェイスおよびレイヤ 3 EtherChannel ではサポートされていません。
- Auto-LAG は、Cross-Stack EtherChannel でサポートされています。

## EtherChannel の設定方法

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。

ここでは、EtherChannel のさまざまな設定情報について説明します。

## レイヤ 2 EtherChannel の設定

レイヤ 2 EtherChannel を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **channel-group** 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。

### 手順

|        | コマンドまたはアクション   | 目的  |
|--------|--|---|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例：<br>Device> <b>enable</b>   | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。  |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例：<br>Device# <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 3 | <b>interface interface-id</b><br>例：<br>Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/1</b>      | 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。<br><br>指定できるインターフェイスは、物理ポートです。<br><br>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。<br><br>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 4 | <b>switchport mode {access   trunk}</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>switchport mode access</b>  | 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。<br><br>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。   |
| ステップ 5 | <b>switchport access vlan vlan-id</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>switchport access vlan 22</b> | 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。   |

|        | コマンドまたはアクション  | 目的   |
|--------|---|--|
| ステップ 6 | <p><b>channel-group</b> <i>channel-group-number</i> <b>mode</b> {<b>auto</b> [<b>non-silent</b>]   <b>desirable</b> [<b>non-silent</b>]   <b>on</b> }   { <b>active</b>   <b>passive</b> }</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-if)# channel-group 5 mode auto</pre> | <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><b>mode</b> 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"> <li>• <b>auto</b> – 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 ネゴシエーション状態にします。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。</li> <li>• <b>desirable</b> – 無条件に PAgP をイネーブルにします。ポートをアクティブ ネゴシエーション状態にします。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。</li> <li>• <b>on</b> – 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。<b>on</b> モードでは、使用可能な EtherChannel が存在するのは、<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する場合だけです。</li> <li>• <b>non-silent</b> – (任意) デバイスが PAgP 対応のパートナーに接続されている場合、ポートが <b>auto</b> または <b>desirable</b> モードになると非サイレント動作を行うようにデバイス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見なされます。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。</li> </ul> |



|        | コマンドまたはアクション  | 目的   |
|--------|---|--|
|        |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>active</b> : 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。</li> <li>• <b>passive</b> - : 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。</li> </ul> |
| ステップ 7 | <b>end</b><br>例 :<br>Device(config-if) # <b>end</b> | 特権 EXEC モードに戻ります。  |

## レイヤ 3 EtherChannel 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、この手順を実行します。この手順は必須です。

### 手順

|        | コマンドまたはアクション   | 目的  |
|--------|--|---|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例 :<br>Device> <b>enable</b>  | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。                                |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例 :<br>Device# <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 3 | <b>interface interface-id</b><br>例 :<br>Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/2</b> | 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。<br><br>有効なインターフェイスには、物理ポートが含まれます。 |

|        | コマンドまたはアクション   | 目的  |
|--------|--|---|
|        |  | <p>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。</p> <p>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。</p>  |
| ステップ 4 | <b>no ip address</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>no ip address</b>  | 物理ポートに割り当てられている IP アドレスがないことを確認します。   |
| ステップ 5 | <b>no switchport</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>no switchport</b>  | ポートをレイヤ 3 モードにします。  |
| ステップ 6 | <b>channel-group channel-group-number mode { auto [ non-silent ]   desirable [ non-silent ]   on }   { active   passive }</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>channel-group 5 mode auto</b> | <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><b>mode</b> 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"> <li>• <b>auto</b> : 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。EtherChannel メンバーがスイッチ スタック内で異なるスイッチに属している場合、このキーワードはサポートされません。</li> <li>• <b>desirable</b> : 無条件に PAgP 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 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。EtherChannel メンバーがスイッチスタック内で異なるスイッ</li> </ul> |

|        | コマンドまたはアクション      | 目的  |
|--------|-------------------|---|
|        |                   | <p>チに属している場合、このキーワードはサポートされません。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>on</b> : PAgP や LACP を使用しないで、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、使用可能な EtherChannel が存在するのは、<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する場合だけです。</li> <li>• <b>non-silent</b> (任意) デバイスが PAgP 対応のパートナーに接続されている場合、ポートが <b>auto</b> または <b>desirable</b> モードになると非サイレント動作を行うようにデバイス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見なされます。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。</li> <li>• <b>active</b> : 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。</li> <li>• <b>passive</b> - : 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。</li> </ul> |
| ステップ 7 | <b>end</b><br>例 : | 特権 EXEC モードに戻ります。   |

|  | コマンドまたはアクション                  | 目的 |
|--|-------------------------------|----|
|  | Device(config-if)# <b>end</b> |    |

## EtherChannel ロード バランシングの設定

複数の異なる転送方式の1つを使用するように EtherChannel ロードバランシングを設定できます。

このタスクはオプションです。

### 手順

|        | コマンドまたはアクション   | 目的  |
|--------|--|---|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例：<br>Device> <b>enable</b>   | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。  |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例：<br>Device# <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 3 | <b>port-channel load-balance {dst-ip   dst-mac   dst-mixed-ip-port   dst-port   extended   src-dst-ip   src-dst-mac   src-dst-mixed-ip-port   src-dst-port   src-ip   src-mac   src-mixed-ip-port   src-port }</b><br>例：<br>Device(config)# <b>port-channel load-balance src-mac</b> | EtherChannel のロードバランシング方式を設定します。<br>デフォルトは <b>src-mac</b> です。<br>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> : 宛先ホストの IP アドレスを指定します。</li> <li>• <b>dst-mac</b> : 着信パケットの宛先ホストの MAC アドレスを指定します。</li> <li>• <b>dst-mixed-ip-port</b> : ホストの IP アドレスおよび TCP/UDP ポートを指定します。</li> <li>• <b>dst-port</b> : 宛先 TCP/UDP ポートを指定します。</li> <li>• <b>src-dst-ip</b> : 送信元および宛先ホストの IP アドレスを指定します。</li> <li>• <b>src-dst-mac</b> : 送信元および宛先ホストの MAC アドレスを指定します。</li> </ul> |

|        | コマンドまたはアクション                                    | 目的   |
|--------|---|--|
|        |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>src-dst-mixed-ip-port</b> : 送信先および宛先ホストの IP アドレスおよび TCP/UDP ポートを指定します。</li> <li>• <b>src-dst-port</b> : 送信元および宛先 TCP/UDP ポートを指定します。</li> <li>• <b>extended</b> : 標準コマンドで使用可能なもの以外に、送信元および宛先の方式を組み合わせた、拡張ロードバランシング方式を指定します。</li> <li>• <b>src-ip</b> : 送信元ホストの IP アドレスを指定します。</li> <li>• <b>src-mac</b> : 着信パケットの送信元 MAC アドレスを指定します。</li> <li>• <b>src-mixed-ip-port</b> : 送信元ホストの IP アドレスおよび TCP/UDP ポートを指定します。</li> <li>• <b>src-port</b> : 送信元 TCP/UDP ポートを指定します。</li> </ul> |
| ステップ 4 | <b>end</b><br>例 :<br>Device(config)# <b>end</b> | 特権 EXEC モードに戻ります。  |

## EtherChannel 拡張ロードバランシングの設定

ロードバランシング方式を組み合わせる場合には、拡張ロードバランシングを設定します。

このタスクはオプションです。

### 手順

|        | コマンドまたはアクション                                  | 目的   |
|--------|---|--|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例 :<br>Device> <b>enable</b> | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例 :              | 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。                  |

|        | コマンドまたはアクション  | 目的   |
|--------|---|--|
|        | Device# <b>configure terminal</b>   |  |
| ステップ 3 | <p><b>port-channel load-balance extended</b> [ <b>dst-ip</b>   <b>dst-mac</b> <b>dst-port</b>   <b>ipv6-label</b>   <b>l3-proto</b>   <b>src-ip</b>   <b>src-mac</b>   <b>src-port</b> ]</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# port-channel load-balance extended dst-ip dst-mac src-ip</pre> | <p>EtherChannel 拡張ロードバランシング方式を設定します。</p> <p>デフォルトは <b>src-mac</b> です。</p> <p>次のいずれかの負荷分散方式を選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>dst-ip</b> : 宛先ホストの IP アドレスを指定します。</li> <li>• <b>dst-mac</b> : 着信パケットの宛先ホストの MAC アドレスを指定します。</li> <li>• <b>dst-port</b> : 宛先 TCP/UDP ポートを指定します。</li> <li>• <b>ipv6-label</b> : IPv6 フロー ラベルを指定します。</li> <li>• <b>l3-proto</b> : レイヤ 3 プロトコルを指定します。</li> <li>• <b>src-ip</b> : 送信元ホストの IP アドレスを指定します。</li> <li>• <b>src-mac</b> : 着信パケットの送信元 MAC アドレスを指定します。</li> <li>• <b>src-port</b> : 送信元 TCP/UDP ポートを指定します。</li> </ul> |
| ステップ 4 | <p><b>end</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# end</pre>   | 特権 EXEC モードに戻ります。  |

## PAgP 学習方式およびプライオリティの設定

このタスクはオプションです。

### 手順

|        | コマンドまたはアクション                    | 目的                  |
|--------|---------------------------------|---------------------|
| ステップ 1 | <p><b>enable</b></p> <p>例 :</p> | 特権 EXEC モードを有効にします。 |

|        | コマンドまたはアクション   | 目的  |
|--------|--|---|
|        | Device> <b>enable</b>  | パスワードを入力します（要求された場合）。   |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例：<br>Device# <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 3 | <b>interface interface-id</b><br>例：<br>Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/2</b>              | 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。   |
| ステップ 4 | <b>pagp learn-method physical-port</b><br>例：<br>Device(config-if) # <b>pagp learn-method physical port</b> | PAgP 学習方式を選択します。<br><br>デフォルトでは、 <b>aggregation-port learning</b> 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、デバイスがパケットを送信元に送信します。集約ポート ラーナーの場合、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。<br><br>is物理ポートラーナーである別のデバイスに接続する <b>physical-port</b> を選択します。<br><br><b>port-channel load-balance</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを <b>src-mac</b> に設定してください。<br><br>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。 |
| ステップ 5 | <b>pagp port-priority priority</b><br>例：<br>Device(config-if) # <b>pagp port-priority 200</b>              | 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。<br><br><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。  |
| ステップ 6 | <b>end</b><br>例：<br>Device(config-if) # <b>end</b>   | 特権 EXEC モードに戻ります。   |

## 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、ソフトウェアはデフォルトで、チャンネルにおける LACP 互換ポートの最大数（最大 16 個のポート）の設定を試みます。一度にアクティブにできる LACP リンクは 8 つだけです。残りの 8 個のリンクが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。

チャンネルでアクティブポートの最大数を指定することでデフォルト動作を上書きできます。この場合、残りのポートがホットスタンバイポートになります。たとえばチャンネルで最大 5 個のポートを指定した場合、11 個までのポートがホットスタンバイポートになります。

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、次の要素（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（デバイス MAC アドレス）
- LACP ポートプライオリティ
- ポート番号

プライオリティの比較においては、数値が小さいほどプライオリティが高くなります。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 つの）手順を使用します。まず、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。

## LACP の最大バンドル機能の設定

ポートチャンネルで許可されるバンドル化された LACP ポートの最大数を指定すると、ポートチャンネル内の残りのポートがホットスタンバイポートとして指定されます。

ポートチャンネルの LACP ポートの最大数を設定するには、特権 EXEC モードで開始して、次の手順に従います。この手順は任意です。



## 手順

|        | コマンドまたはアクション  | 目的  |
|--------|---|---|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例：<br>Device> <b>enable</b>  | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。                      |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例：<br>Device# <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 3 | <b>interface port-channel channel-number</b><br>例：<br>Device(config)# <b>interface port-channel 2</b> | ポート チャンネルのインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。<br>指定できる範囲は 1 ~ 128 です。 |
| ステップ 4 | <b>lACP max-bundle max_bundle_number</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>lACP max-bundle 3</b>         | ポートチャンネルバンドルで LACP ポートの最大数を指定します。<br>指定できる範囲は 1 ~ 8 です。           |
| ステップ 5 | <b>end</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>end</b>   | 特権 EXEC モードに戻ります。   |

## LACP ポートチャンネル スタンドアロン ディセーブルの設定

ポート チャンネルのスタンドアロン EtherChannel メンバー ポート ステートをディセーブルにするには、ポート チャンネル インターフェイスで次の作業を行います。

## 手順

|        | コマンドまたはアクション   | 目的   |
|--------|--|--|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例：<br>Device> <b>enable</b>   | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例：<br>Device# <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 3 | <b>interface port-channel channel-group</b><br>例：<br>Device(config)# <b>interface port-channel channel-group</b> | 設定するポート チャンネル インターフェイスを選択します。                |

|        | コマンドまたはアクション   | 目的                                    |
|--------|--|---------------------------------------|
| ステップ 4 | <b>port-channel standalone-disable</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>port-channel standalone-disable</b>  | ポートチャネルインターフェイスのスタンダロンモードをディセーブルにします。 |
| ステップ 5 | <b>end</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>end</b>  | 設定モードを終了します。                          |
| ステップ 6 | <b>show etherchannel</b><br>例：<br>Device# <b>show etherchannel channel-group port-channel</b><br>Device# <b>show etherchannel channel-group detail</b> | 設定を確認します。                             |

## LACP ポートチャネルの最小リンク機能の設定

リンクアップ状態で、リンクアップステートに移行するポートチャネルインターフェイスの EtherChannel でバンドルする必要のあるアクティブポートの最小数を指定できます。EtherChannel の最小リンクを使用して、低帯域幅 LACP EtherChannel がアクティブになることを防止できます。また、LACP EtherChannel にアクティブメンバーポートが少なすぎて、必要な最低帯域幅を提供できない場合、この機能により LACP EtherChannel が非アクティブになります。

ポートチャネルに必要なリンクの最小数を設定する。次の作業を実行します。

### 手順

|        | コマンドまたはアクション  | 目的  |
|--------|---|---|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例：<br>Device> <b>enable</b>  | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。                                    |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例：<br>Device# <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 3 | <b>interface port-channel channel-number</b><br>例：<br>Device(config)# <b>interface port-channel 2</b> | ポートチャネルのインターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。<br><i>channel-number</i> の範囲は 1 ~ 63 です。 |

|        | コマンドまたはアクション  | 目的   |
|--------|---|--|
| ステップ 4 | <b>port-channel min-links min-links-number</b><br>例 :<br>Device(config-if)# <b>port-channel min-links 3</b> | リンクアップ状態で、リンクアップステートに移行するポート チャネルインターフェイスの EtherChannel でバンドルする必要のあるメンバポートの最小数を指定できます。<br><br><i>min-links-number</i> の範囲は 2 ~ 8 です。 |
| ステップ 5 | <b>end</b><br>例 :<br>Device(config)# <b>end</b>   | 特権 EXEC モードに戻ります。  |

## LACP システム プライオリティの設定

**lacp system-priority** コマンドをグローバル コンフィギュレーションモードで使用して、LACP をイネーブルにしているすべての 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。

どのポートがホットスタンバイモードにあるか確認するには、特権 EXEC モードで **show etherchannel summary** コマンドを使用します (H ポートステートフラグで表示)。

LACP システムプライオリティを設定するには、次の手順に従います。この手順は任意です。

### 手順

|        | コマンドまたはアクション   | 目的   |
|--------|--|--|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例 :<br>Device> <b>enable</b>  | 特権 EXEC モードを有効にします。<br><br>パスワードを入力します (要求された場合)。  |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例 :<br>Device# <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 3 | <b>lacp system-priority priority</b><br>例 :<br>Device(config)# <b>lacp system-priority 32000</b> | LACP システムプライオリティを設定します。<br><br>指定できる範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルトは 32768 です。<br><br>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。 |

|        | コマンドまたはアクション                                     | 目的                |
|--------|--|-------------------|
| ステップ 4 | <b>end</b><br>例：<br>Device (config) # <b>end</b> | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

## 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。どのポートがホットスタンバイモードにあるか確認するには、**show etherchannel summary** 特権 EXEC コマンドを使用します (H ポートステートフラグで表示)。



- (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ステートになり、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、次の手順に従います。この手順は任意です。

### 手順

|        | コマンドまたはアクション   | 目的   |
|--------|--|--|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例：<br>Device> <b>enable</b>   | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します (要求された場合)。                          |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例：<br>Device# <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 3 | <b>interface interface-id</b><br>例：<br>Device (config) # <b>interface gigabitethernet 1/0/2</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 4 | <b>lacp port-priority priority</b><br>例：<br>Device (config-if) # <b>lacp port-priority 32000</b> | LACP ポートプライオリティを設定します。<br>指定できる範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルトは 32768 です。値が小さいほ |

|        | コマンドまたはアクション                                       | 目的                            |
|--------|--|-------------------------------|
|        |  | 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 5 | <b>end</b><br>例：<br>Device(config-if) # <b>end</b> | 特権 EXEC モードに戻ります。             |

## LACP 高速レート タイマーの設定

LACP タイマー レートを変更することにより、LACP タイムアウトの時間を変更することができます。**lACP rate** コマンドを使用し、LACP がサポートされているインターフェイスで受信される LACP 制御パケットのレートを設定します。タイムアウト レートは、デフォルトのレート (30 秒) から高速レート (1 秒) に変更することができます。このコマンドは、LACP がイネーブルになっているインターフェイスでのみサポートされます。

### 手順

|        | コマンドまたはアクション   | 目的  |
|--------|--|---|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例：<br>Device> <b>enable</b>   | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します (要求された場合)。   |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例：<br>Device# <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 3 | <b>interface {fastethernet   gigabitethernet   tengigabitethernet} slot/port</b><br>例：<br>Device(config)# <b>interface gigabitEthernet 2/1</b> | インターフェイスを設定し、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 4 | <b>lACP rate {normal   fast}</b><br>例：<br>Device(config-if) # <b>lACP rate fast</b>  | LACP がサポートされているインターフェイスで受信される LACP 制御パケットのレートを設定します。<br>タイムアウトレートをデフォルトにリセットするには、 <b>no lACP rate</b> コマンドを使用します。 |
| ステップ 5 | <b>end</b><br>例：<br>Device(config) # <b>end</b>  | 特権 EXEC モードに戻ります。   |

|        | コマンドまたはアクション   | 目的        |
|--------|--|-----------|
| ステップ 6 | <b>show lacp internal</b><br>例 :<br>Device# <b>show lacp internal</b><br>Device# <b>show lacp counters</b> | 設定を確認します。 |

## グローバルな Auto-LAG の設定

### 手順

|        | コマンドまたはアクション   | 目的   |
|--------|--|--|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例 :<br>Device> <b>enable</b>                                    | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。   |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例 :<br>Device# <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 3 | <b>[no] port-channel auto</b><br>例 :<br>Device(config)# <b>port-channel auto</b> | スイッチ上の Auto-LAG 機能をグローバルで有効にします。スイッチ上の Auto-LAG 機能をグローバルで無効にするには、このコマンドの no 形式を使用します。<br>(注) デフォルトでは、auto-LAG 機能は各ポート上でイネーブルになっています。 |
| ステップ 4 | <b>end</b><br>例 :<br>Device(config)# <b>end</b>                                  | 特権 EXEC モードに戻ります。  |
| ステップ 5 | <b>show etherchannel auto</b><br>例 :<br>Device# <b>show etherchannel auto</b>    | EtherChannel が自動的に作成されたことが表示されます。  |

## ポートインターフェイスでの Auto-LAG の設定

### 手順

|        | コマンドまたはアクション  | 目的  |
|--------|---|---|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例：<br>Device> <b>enable</b>  | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。  |
| ステップ 2 | <b>configure terminal</b><br>例：<br>Device# <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 3 | <b>interface interface-id</b><br>例：<br>Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/1</b> | Auto-LAG を有効にするポートインターフェイスを指定し、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 4 | <b>[no] channel-group auto</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>channel-group auto</b>          | （任意）個々のポートインターフェイスで Auto-LAG 機能を有効にします。<br>個々のポートインターフェイス上で Auto-LAG 機能を無効にするには、このコマンドの no 形式を使用します。<br><br>（注） デフォルトでは、auto-LAG 機能は各ポート上でイネーブルになっています。 |
| ステップ 5 | <b>end</b><br>例：<br>Device(config-if)# <b>end</b>   | 特権 EXEC モードに戻ります。   |
| ステップ 6 | <b>show etherchannel auto</b><br>例：<br>Device# <b>show etherchannel auto</b>                  | EtherChannel が自動的に作成されたことが表示されます。   |

## Auto-LAG での持続性 の設定

自動で作成された EtherChannel を手動のものに変更し、既存の EtherChannel に設定を追加するには、persistence コマンドを使用します。

## 手順

|        | コマンドまたはアクション  | 目的   |
|--------|---|--|
| ステップ 1 | <b>enable</b><br>例：<br>Device> <b>enable</b>  | 特権 EXEC モードを有効にします。<br>パスワードを入力します（要求された場合）。                   |
| ステップ 2 | <b>port-channel channel-number persistent</b><br>例：<br>Device# <b>port-channel 1 persistent</b> | 自動で作成された EtherChannel を手動のものに変更し、EtherChannel に設定を追加することができます。 |
| ステップ 3 | <b>show etherchannel summary</b><br>例：<br>Device# <b>show etherchannel summary</b>              | EtherChannel 情報を表示します。   |

## EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスのモニタ

この表に記載されているコマンドを使用して EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスを表示できます。

表 5: EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスのモニタ用コマンド

| コマンド   | 説明  |
|--|---|
| <b>clear lacp</b> { <i>channel-group-number</i> <b>counters</b>   <b>counters</b> }  | 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します。   |
| <b>clear pagp</b> { <i>channel-group-number</i> <b>counters</b>   <b>counters</b> }  | 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します。   |
| <b>show etherchannel</b> [ <i>channel-group-number</i> { <b>detail</b>   <b>load-balance</b>   <b>port</b>   <b>port-channel</b>   <b>protocol</b>   <b>summary</b> } ] [ <b>detail</b>   <b>load-balance</b>   <b>port</b>   <b>port-channel</b>   <b>protocol</b>   <b>auto</b>   <b>summary</b> ] | EtherChannel 情報が簡潔、詳細に、1 行のサマリー形式で表示されます。負荷分散方式またはフレーム配布方式、ポート、ポートチャンネル、プロトコル、および Auto-LAG 情報も表示されます。 |
| <b>show pagp</b> [ <i>channel-group-number</i> ] { <b>counters</b>   <b>internal</b>   <b>neighbor</b> }   | トラフィック情報、内部 PAgP 設定、ネイバー情報などの PAgP 情報が表示されます。   |
| <b>show pagp</b> [ <i>channel-group-number</i> ] <b>dual-active</b>  | デュアルアクティブ検出ステータスが表示されます。  |
| <b>show lacp</b> [ <i>channel-group-number</i> ] { <b>counters</b>   <b>internal</b>   <b>neighbor</b>   <b>sys-id</b> }   | トラフィック情報、内部 LACP 設定、ネイバー情報などの LACP 情報が表示されます。   |



| コマンド                                  | 説明   |
|---------------------------------------|--|
| <b>show running-config</b>            | 設定エントリを確認します。                              |
| <b>show etherchannel load-balance</b> | ポートチャネル内のポート間のロードバランシング、またはフレーム配布方式を表示します。 |

## EtherChannel の設定例

ここでは、EtherChannel のさまざまな設定例について説明します。

### 例：レイヤ 2 EtherChannel の設定

次に、スタック内の 1 つのスイッチに 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。

```
Device# configure terminal
Device(config)# interface range gigabitethernet2/0/1 -2
Device(config-if-range)# switchport mode access
Device(config-if-range)# switchport access vlan 10
Device(config-if-range)# channel-group 5 mode desirable non-silent
Device(config-if-range)# end
```

次に、スタック内の 1 つのスイッチに EtherChannel を設定する例を示します。2 つのポートは 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 に割り当てられます。 **active**:

```
Device# configure terminal
Device(config)# interface range gigabitethernet2/0/1 -2
Device(config-if-range)# switchport mode access
Device(config-if-range)# switchport access vlan 10
Device(config-if-range)# channel-group 5 mode active
Device(config-if-range)# end
```

次の例では、クロススタック EtherChannel を設定する方法を示します。LACP パッシブモードを使用して、VLAN 10 内のスタティックアクセスポートとしてスタックメンバ 1 のポートを 2 つ、スタックメンバ 2 のポートを 1 つチャンネル 5 に割り当てます。

```
Device# configure terminal
Device(config)# interface range gigabitethernet2/0/4 -5
Device(config-if-range)# switchport mode access
Device(config-if-range)# switchport access vlan 10
Device(config-if-range)# channel-group 5 mode passive
Device(config-if-range)# exit
Device(config)# interface gigabitethernet3/0/3
Device(config-if)# switchport mode access
Device(config-if)# switchport access vlan 10
Device(config-if)# channel-group 5 mode passive
Device(config-if)# exit
```

PoE または LACP ネゴシエーションのエラーは、スイッチからアクセスポイント (AP) に 2 つのポートを設定した場合に発生する可能性があります。このシナリオは、ポートチャネルの設定をスイッチ側で行うと回避できます。詳細については、次の例を参照してください。

```
Device(config)# interface Port-channel1
Device(config-if)# switchport access vlan 20
Device(config-if)# switchport mode access
Device(config-if)# switchport nonegotiate
Device(config-if)# no port-channel standalone-disable
Device(config-if)# spanning-tree portfast
```



(注) ポートがポートのフラッピングに関する LACP エラーを検出した場合は、次のコマンドも含める必要があります。 **no errdisable detect cause pagp-flap**

## 例：レイヤ 3 EtherChannel の設定

この例では、レイヤ 3 インターフェイスの設定方法を示します。2 つのポートは、LACP モードが **active** であるチャンネル 5 に割り当てられます。

```
Device# configure terminal
Device(config)# interface range gigabitethernet2/0/1 -2
Device(config-if-range)# no ip address
Device(config-if-range)# no switchport
Device(config-if-range)# channel-group 5 mode active
Device(config-if-range)# end
```

この例では、クロススタック レイヤ 3 EtherChannel の設定方法を示します。スタック メンバー 2 の 2 つのポートとスタック メンバー 3 の 1 つのポートは、LACP active モードでチャンネル 7 に割り当てられます。

```
Device# configure terminal
Device(config)# interface range gigabitethernet2/0/4 -5
Device(config-if-range)# no ip address
Device(config-if-range)# no switchport
Device(config-if-range)# channel-group 7 mode active
Device(config-if-range)# exit
Device(config)# interface gigabitethernet3/0/3
Device(config-if)# no ip address
Device(config-if)# no switchport
Device(config-if)# channel-group 7 mode active
Device(config-if)# exit
```

## 例：LACP ホットスタンバイポートの設定

この例では、少なくとも 3 個のアクティブポートがある場合にアクティブ化される EtherChannel を設定する例を示します (ポートチャンネル 2)。これは、7 個のアクティブポートとホットスタンバイポートとしての最大 9 個の残りのポートから構成されます。

```
Device# configure terminal
Device(config)# interface port-channel 2
Device(config-if)# port-channel min-links 3
Device(config-if)# lacp max-bundle 7
```

## 例 : Auto-LAG の設定

次に、スイッチに Auto-LAG を設定する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# port-channel auto
Device(config-if)# end
Device# show etherchannel auto
```

次の例は、自動的に作成された EtherChannel の概要を示します。

```
Device# show etherchannel auto
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use      f - failed to allocate aggregator
       M - not in use, minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port
       A - formed by Auto LAG
```

```
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1
```

| Group | Port-channel | Protocol | Ports                               |
|-------|--------------|----------|-------------------------------------|
| 1     | Pol(SUA)     | LACP     | Gi1/0/45(P) Gi2/0/21(P) Gi3/0/21(P) |

次の例は、**port-channel 1 persistent** コマンドを実行した後の自動 EtherChannel の概要を示します。

```
Device# port-channel 1 persistent
```

```
Device# show etherchannel summary
Switch# show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use      f - failed to allocate aggregator
       M - not in use, minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port
       A - formed by Auto LAG
```

```
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1
```

| Group | Port-channel | Protocol | Ports                               |
|-------|--------------|----------|-------------------------------------|
| 1     | Pol(SU)      | LACP     | Gi1/0/45(P) Gi2/0/21(P) Gi3/0/21(P) |

## EtherChannels の追加リファレンス

### 関連資料

| 関連項目                          | マニュアル タイトル   |
|-------------------------------|--|
| この章で使用するコマンドの完全な構文および使用方法の詳細。 | の「Layer 2/3 Commands」の項を参照してください<br><i>Command Reference (Catalyst 9200 Series Switches)</i> |

## EtherChannel の機能履歴

次の表に、このモジュールで説明する機能のリリースおよび関連情報を示します。

これらの機能は、特に明記されていない限り、導入されたリリース以降のすべてのリリースで使用できます。

| リリース                          | 機能                 | 機能情報   |
|-------------------------------|--------------------|--|
| Cisco IOS XE Fuji 16.9.2      | EtherChannel       | 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。  |
| Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.1 | LACP 1:1 冗長性とダンピング | LACP 1:1 冗長性機能では、ホットスタンバイリンクへのファストスイッチオーバーとアクティブリンク 1 つによる EtherChannel 設定がサポートされます。<br><br>LACP 1:1 ホットスタンバイダンピング機能は、アクティブになった後、プライオリティの高いポートへのスイッチオーバーを遅らせるタイマーを設定します。 |

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェアイメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。