



EtherChannel

- EtherChannel の機能履歴, on page 1
- EtherChannel の制約事項, on page 2
- EtherChannel について, on page 2
- EtherChannel の設定, on page 18
- EtherChannel、ポート集約プロトコル、および Link Aggregation Control Protocol の状態のモニタリング, on page 38
- EtherChannel の設定例, on page 38

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 26.2.1ea	EtherChannels: EtherChannel 機能のサポートが導入されました。	Cisco C9550 シリーズ スマートスイッチ
Cisco IOS XE 17.18.1	EtherChannel: スイッチ、ルータ、およびサーバー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 C9350 シリーズ スマートスイッチ Cisco C9610 シリーズ スマートスイッチ

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。

EtherChannel の制約事項

EtherChannel 設定の制約事項

EtherChannel を設定する場合は、次の制約事項を考慮してください。

- 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。
- StackWise Virtual Link (SVL) システムでは、LACP EtherChannel 設定で最大 8 ポートがサポートされます。

サポートされない EtherChannel 機能

次の機能は、EtherChannel ではサポートされていません。

- ポートチャネルまたはメンバーインターフェイスでは音声 VLAN を設定できません。
- インターフェイスで `dot1ad` が設定されている場合、インターフェイスを EtherChannel に変換できません。
- ポートチャネルでは、`nonegotiate` コマンドおよび `dynamic` コマンドを設定できません。
- ルーテッドポートまたはトランクポートおよび EtherChannel では、`network policy` コマンドを設定できません。
- EtherChannel では `switchport priority extend trust` コマンドと `switchport priorit extend cos 3` コマンドを設定できません。
- レイヤ 3 ポートでレイヤ 2 設定を使用できません。
- ポートモードまたは VLAN マスクで設定不備が検出されると、ポートは一時停止されます。
- レイヤ 2 およびレイヤ 3 のマルチキャストルーティングでは、ソフトウェアが使用する EtherChannel メンバーポートを決定します。グループのマルチキャストトラフィックはすべて単一の物理ポートを通過するため、ポート間でマルチキャストトラフィックの配信が不均一になる可能性があります。

EtherChannel について

このセクションでは、EtherChannel と、EtherChannel を設定するためのさまざまなモードの情報について説明します。

EtherChannel

EtherChannel は、次のネットワークテクノロジーです。

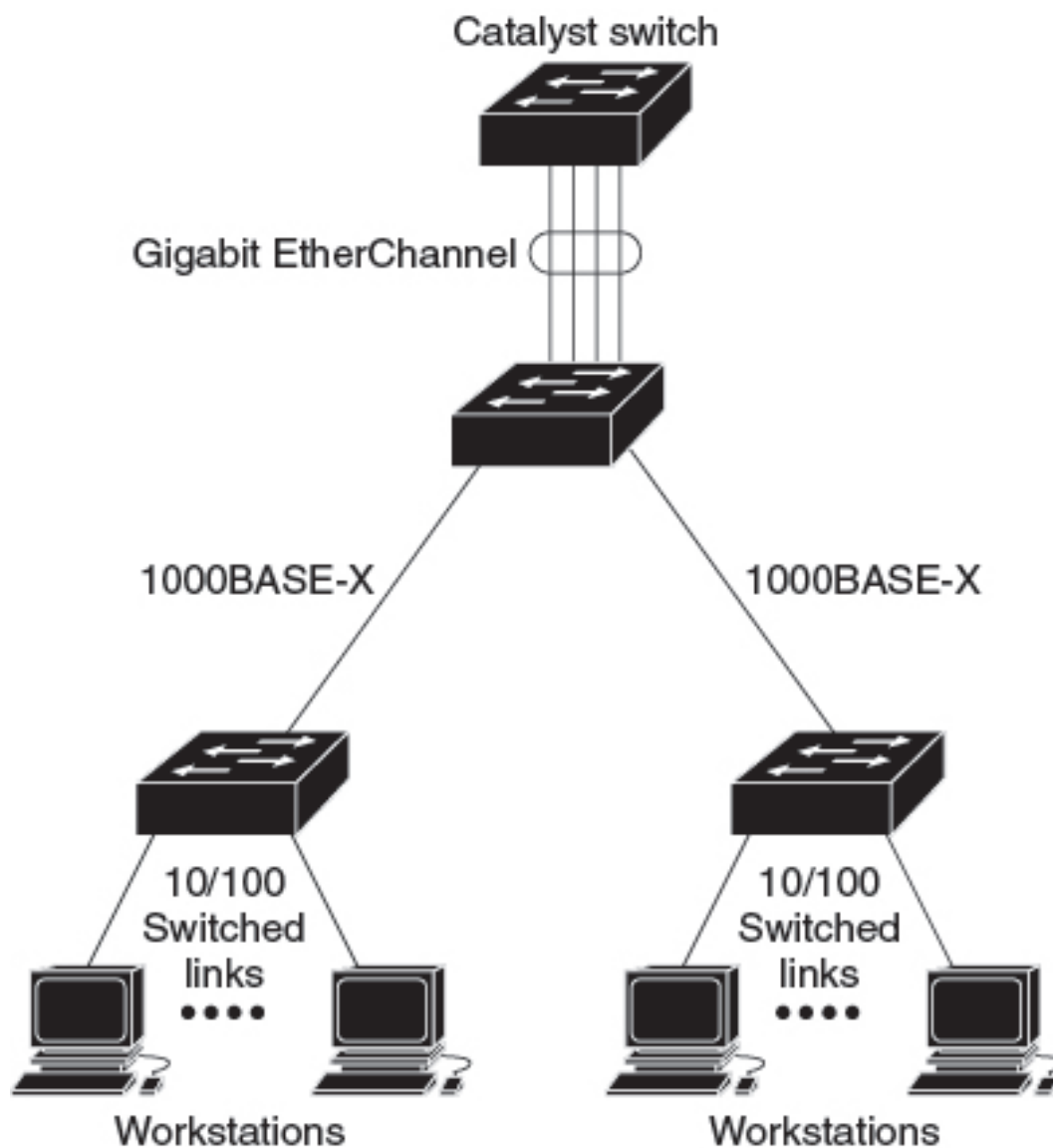
- 単一の論理リンクにバンドルする個別のイーサネットリンクで構成されます。
- スイッチ、ルータ、およびサーバー間にフォールトトレラントな高速リンクを提供します。
- 最大 8 つの互換性のある設定されたイーサネットポートを含めることができます。

EtherChannel 機能

EtherChannel には次の機能があります。

- 配線用ボックスとデータセンター間の帯域幅を増やします。
- ボトルネックが発生しやすいネットワークの任意の場所に展開できます。
- 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、自動的に障害リンクからチャ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。

Figure 1: 一般的な EtherChannel 設定



347662

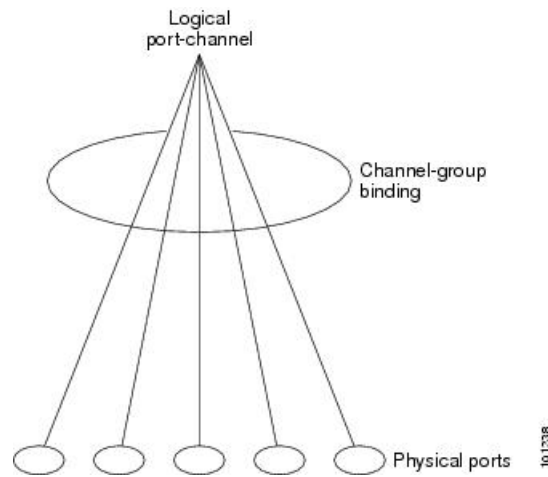
チャンネルグループおよびポートチャンネルインターフェイス

EtherChannel は、ネットワーク集約テクノロジーです。

- 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から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からチャンネルグループのすべての物理ポートに設定変更を適用します。

EtherChannel 設定要件

Figure 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 ～ 128 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、ポートチャンネル 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、ポートチャン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ンネルを作成します。

- レイヤ 3 ポートでレイヤ 3 インターフェイスとしてインターフェイスを設定するには、**no switchport** インターフェイスコマンドを使用した上で **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動的にポートチャンネル インターフェイスを作成します。



Note

レイヤ 2 からレイヤ 3 にポートを移動する際に、レイヤ 2 ポートがポートチャンネルのメンバーである場合は、最初に、**no channel group** コマンドを使用してそのポートをチャンネルグループから削除します。その後、**no switchport** コマンドを使用して、ポートをレイヤ 3 に移動してください。

Port Aggregation Protocol

Port Aggregation Protocol (PAgP) は、シスコ独自のプロトコルです。

- シスコデバイスおよび 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。
- 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 を自動的に作成します。
- クロススタック EtherChannel で有効にすることができます。

PAgP 動作

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。

Port Aggregation Protocol 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。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。

Table 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。
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。

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。

Table 2: PAgP モードの互換性と連携

モード	説明
auto	auto モードのポートは、 desirable モードの別のポートと EtherChannel を形成できません。 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。
desirable	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。

サイレントモード

サイレントモードは、PAgP 設定モードです。

- PAgP 非対応で、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、PAgP が動作できるようになります。
- **auto** モードまたは **desirable** モードとともに **non-silent** モードを指定しないと、指定されると見なされます。
- PAgP で、チャンネルグループにポートを付与したり、伝送用ポートを使用したりできます。

設定とユースケース

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。

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。

ポート集約プロトコルの学習方式と優先順位

ポート集約プロトコル学習方式および優先順位は、PAgP 設定メカニズムです。

- MAC アドレスの学習方式に基づいて、ネットワークデバイスを物理学習者または集約ポート学習者として分類します。
- 適切に動作させるには、リンクの両端で同じ学習方式の設定が必要です。
- 伝送の最適化のために、EtherChannel グループ内の優先順位ベースのポート選択を有効にします。

PAgP 学習方式

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。



Note 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。

ポート集約プロトコルと他の機能との連携動作

ポート集約プロトコルと他の機能との連携動作は一連の動作です。

- ダイナミック トランキンングプロトコル（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 とレイヤ 3 EtherChannel の両方の MAC アドレス割り当てを管理します。

プロトコル動作の詳細

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

Link Aggregation Control Protocol（LACP）は、IEEE 802.3ad 標準で定義されているネットワークプロトコルです。

- 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。
- デバイスの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。
- IEEE 802.3ad プロトコルをサポートするネットワークデバイス間の互換性を確保します。

LACP ポートのグループ化

LACP は、LACP とその機能をサポートできるポートを識別します。ポートは、次のようなハードウェア、管理、およびポートパラメータの制約に基づいて EtherChannel に動的にグループ化されます。

- 速度
- デュプレックスモード
- ネイティブ VLAN
- トランッキングステータスとタイプ

グループ化されると、LACP は EtherChannel を単一デバイスポートとして、スパニングツリープロトコルに追加します。デフォルトのスタンダローンモードでは、LACP ピアから応答を受信しないポートは一時停止状態に移動します。これにより、接続されたデバイスの互換性と安定性が確保されます。

Link Aggregation Control Protocol 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。**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。

Table 3: 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。

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。

イーサネットチャネルでの Link Aggregation Control Protocol スタンドアロンモード

Link Aggregation Control Protocol スタンドアロンモードは、EtherChannel ポート状態です。

- EtherChannel の一方のエンドが他方よりもメンバーが多い場合、一致しないポートはスタンドアロン状態になります。
- ポートはスタンドアロンのデータポートとして機能し、BPDU とデータトラフィックを送受信できます。
- 独立モードとも呼ばれ、デフォルトで無効になっています。

設定と動作の詳細

スパンニングツリープロトコル（STP）によってレイヤ 2 ループから保護されていないトポロジでは、ポートがスタンドアロン状態になると、重大なネットワークエラーが発生する可能性があります。インターフェイス構成モードで **port-channel standalone-disable** コマンドを入力すると、ポートをスタンドアロン状態ではなく一時停止状態にできます。

スタンドアロンモードは、レイヤ 2 LACP EtherChannel のポート (A) がピアの応答のないポート (B) に接続されている場合に特に関連します。EtherChannel で LACP スタンドアロンが無効になっている場合、A に着信するすべてのトラフィックがブロックされます (スイッチのデフォルト動作)。場合によっては、このようなポートでの管理トラフィックを許可する必要があります。これは、LACP スタンドアロン (または独立) モードを有効にすることで実行できます。レイヤ 2 LACP Etherchannel でスタンドアロンモードを有効にするには、インターフェイス構成モードで **no port-channel standalone disable** コマンドを使用します。スタンドアロンモードを無効にしてデフォルトに戻すには、インターフェイス構成モードで **port-channel standalone disable** コマンドを使用します。



Note LACP スタンドアロンモードはデフォルトで無効になっています。

Cisco IOS XE Dublin 17.10.1 リリース以降、レイヤ 3 EtherChannel で LACP スタンドアロンモードを設定できます。スタンドアロンモードを設定するには、インターフェイス構成モードで **no port-channel standalone disable** コマンドを使用します。スタンドアロンモードを無効にしてデフォルトに戻すには、インターフェイス構成モードで **port-channel standalone disable** コマンドを使用します。

Link Aggregation Control Protocol とリンクの冗長性

Link Aggregation Control Protocol およびリンク冗長性は、ネットワーク設定のアプローチです。

- 最小リンクと最大バンドル機能による LACP ポートチャネル動作を向上させます。
- バンドルされるポートの最小数と最大数を制御することにより、帯域幅の可用性を管理します。
- ホットスタンバイポート設定によりリンクの冗長性を提供します。

LACP 機能

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。

Link Aggregation Control Protocol とその他の機能との連携動作

Link Aggregation Control Protocol (LACP) は、ネットワークプロトコルです。

- 冗長性のために複数の物理ポートを単一の論理チャンネルに結合します。
- データリンク層で動作して、高速のコンバージェンスとフェールオーバーを可能にします。
- アクティブまたはパッシブモードでメンバーポート間で状態情報を同期します。

LACP 機能の連携動作

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た場合、次のアクティブポートでその MAC アドレスが使用されます。

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 コマンドを使用して EtherChannel インターフェイスが作成されたときに、アクティブデバイスにより MAC アドレスが割り当てられます。



Note デフォルトのロードバランシングが送信元 MAC と接続先 MAC のレイヤ 2 ポートチャンネル
デフォルトのロードバランシングが送信元 IP と接続先 IP のレイヤ 3 ポートチャンネル

Link Aggregation Control Protocol と 1:1 の冗長性

LACP 1:1 冗長性は、EtherChannel の設定機能です。

- ホットスタンバイリンクへの高速スイッチオーバーを含む 1 つのアクティブリンクをサポートします。
- 他のリンクはホットスタンバイ状態のままで、ポート優先順位番号の低いポートへのリンクをアクティブリンクとして接続します。
- アクティブリンクがダウンした場合、ホットスタンバイリンクへの高速スイッチオーバーを実行して、EtherChannel の動作を維持します。

LACP 1:1 冗長性の動作

障害が発生したリンクが再度動作可能になると、LACP は、もう一度ファスト スwitchオーバーを実行して元のアクティブ リンクに戻します。

LACP 1:1 ホット スタンバイ ダンプニング機能は、優先順位の高いポートがアクティブになった後、優先順位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。これにより、

優先順位の高いポートから優先順位の低いポートへのスイッチオーバー後に、優先順位の高いポートが再度アクティブになったときに、優先順位の高いポートを安定させることができます。

EtherChannel の On モード

EtherChannel **on** モードは、手動設定方式です。

- ネゴシエーションを行わずにポートを強制的に EtherChannel に参加させます。
- 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ちます。
- 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 を作成します。

ポートの設定要件

同じチャネルグループ内で **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。



Caution

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ニングツリーループが発生することがあります。

EtherChannel とスイッチスタック

EtherChannel とスイッチスタックは、ネットワーク設定です。

- スタックメンバー障害が発生した場合、チャネルから障害ポートを削除することで接続を維持します。
- EtherChannel の設定および動作情報を使用して新しいスタックメンバーを自動的に更新します。
- スタックマージ中にスパニングツリー検出を介して自己ループポートを処理します。

スタックメンバー障害の動作

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、スタックのリブート後に失われます。

スイッチスタックとポート集約プロトコル

スイッチスタックとポート集約プロトコルは、PAgP 同期を介して EtherChannel 設定を維持しながら、アクティブスイッチとスタンバイスイッチ間の自動フェールオーバー管理を可能にするネットワーク設定です。

PAgP フェールオーバーの動作

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。

スイッチスタックと Link Aggregation Control Protocol

LACP を使用したスイッチスタックは、アクティブスイッチスタック MAC アドレスのシステム ID を使用し、アクティブスイッチが変更されたときに LACP システム ID の一貫性が維持され、アクティブスイッチの移行中にデフォルトの LACP 設定が保持されるネットワーク設定です。

スイッチスタックでの LACP の動作

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が変更になっても、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

この参考資料は、チャネルグループ、ポートチャネル論理インターフェイス、PAgP および LACP モード、優先順位、学習方式、システム設定などの機能に関するデフォルトの EtherChannel コンフィギュレーション設定を説明します。

EtherChannel のデフォルト設定を、次の表に示します。

Table 4: EtherChannel のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
チャネル グループ	割り当てなし

機能	デフォルト設定
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

EtherChannel 設定のベストプラクティス

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。

- 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。
- アクティブまたはまだアクティブでない EtherChannel メンバとなっているポートを、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 設定時のガイドライン

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。

推奨：ポートチャネル論理インターフェイスにレイヤ 3 アドレスを割り当てる

レイヤ 3 EtherChannel の場合は、レイヤ 3 アドレスをチャネル内の物理ポートでなく、ポートチャネル論理インターフェイスに割り当てます。

Auto-LAG 設定のベストプラクティス

Auto-LAG を使用すると、LACP（Link Aggregation Control Protocol）を使用してスイッチに接続されたポートで EtherChannel を自動的に作成します。

- Auto-LAG は、一意のパートナーデバイスごとに 1 つの EtherChannel のみをサポートします。
- デフォルトでは、機能がグローバルで無効になっていますが、すべてのポートインターフェイスでは有効になっています。
- Auto-LAG が動作するにはグローバルな有効化が必要であり、ポートが特定の条件を満たしている必要があります。

Auto-LAGは、LACPプロトコルの動作を適用してシームレスなプロビジョニングを実現し、ネットワークの安定性を維持しながら帯域幅を増加させます。

ポートの設定要件

自動 EtherChannel の作成に参加する前に、ポートが次の要件を満たしていることを確認します。

- 既存の手動 EtherChannel があるポートは、自動 EtherChannel の作成に参加することはできません。
- ポートで Auto-LAG を無効にすると、自動作成された EtherChannel からバンドル解除されます。
- グローバルに無効化すると、すでに自動作成された EtherChannel のすべてが手動 EtherChannel に変換されます。

サポートされている構成

Auto-LAG がグローバルに有効になっていると、アクターデバイスとパートナーデバイス間で次のサポートされる設定を使用します。

Table 5: 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	非対応	対応
自動	対応	対応	対応

制限事項

既存の自動作成された EtherChannel の設定は変更できません。変更するには、**port-channel <channel-number> persistent** を使用して EtherChannel を手動に変換します。

Auto-LAG 設定のベストプラクティス

Auto-LAG 機能を設定するときには、次のガイドラインに従ってください。

- Auto-LAG はデフォルトでインターフェイスで有効になっています。スイッチでグローバルに有効になっている場合、ユーザーは一部のポートを自動 EtherChannel メンバーにならないようにします。それらのポートで 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 とバンドルできるようにするには、次の手順を実行します。
 - 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 が有効で、自動 EtherChannel が作成される場合:

- 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。
- 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、次はサポートされていません。
 - レイヤ 3 インターフェイス
 - レイヤ 3 EtherChannel
- Auto-LAG はクロススタック EtherChannel でサポートされています。

EtherChannel の設定

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。

これらのセクションでは、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

複数の物理ポートをバンドルして帯域幅と冗長性を向上させるために、論理ポートチャネルインターフェイスを作成するには、次の手順を実行します。

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、ポートチャネル論理インターフェイスが自動的に作成されます。

Procedure

Step 1 enable

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 configure terminal

Example:

```
Device# 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。

Step 3 interface interface-id

Example:

```
Device(config)# interface gigabitethernet 1/0/1
```

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は、物理ポートです。

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。

Step 4 **switchport mode {access | trunk}****Example:**

```
Device(config-if)# switchport mode access
```

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。

Step 5 **switchport access VLAN VLAN-id****Example:**

```
Device(config-if)# switchport access vlan 22
```

(任意) 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。

Step 6 **channel-group channel-group-number mode {auto [non-silent] | desirable [non-silent] | on} | {active | passive}****Example:**

```
Device(config-if)# channel-group 5 mode auto
```

チャネル 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。

mode には、次のキーワードのいずれか 1 つを選択します。

- **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** –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。
- **on** – PAgP または LACP を使用せずにポートが強制的にチャネル化されます。**on** モードでは、使用可能な EtherChannel が存在するのは、**on** モードのポートグループが、**on** モードの別のポートグループに接続する場合だけです。

- **non-silent** : (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 **auto** または **desirable** 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。 **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。
- **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。

Step 7 **end****Example:**

```
Device(config-if)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

レイヤ 2 EtherChannel が設定され、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。ポートは、選択した PAgP または LACP モードを持つ指定されたチャンネルグループに割り当てられます。

レイヤ 3 EtherChannel の設定

複数のイーサネット インターフェイスを単一の論理インターフェイスにグループ化して、帯域幅と冗長性を向上させるために、レイヤ 3 EtherChannel を設定します。

レイヤ 3 EtherChannel は、ネットワーク層で動作し、PAgP (ポート集約プロトコル) または LACP (Link Aggregation Control Protocol) を使用して設定できます。この手順では、イーサネットポートをレイヤ 3 EtherChannel に割り当てます。

Before you begin

レイヤ 3 EtherChannel にイーサネットポートを割り当てるには、次の手順を実行します。

Procedure**Step 1** **enable****Example:**

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 **configure terminal**

Example:

```
Device# 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。

Step 3 **interface interface-id**

Example:

```
Device(config)# interface gigabitethernet 1/0/2
```

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には、物理ポートが含まれます。

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。

Step 4 **no IP address**

Example:

```
Device(config-if)# no ip address
```

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。

Step 5 **no switchport**

Example:

```
Device(config-if)# no switchport
```

ポートをレイヤ 3 モードにします。

Step 6 **channel-group channel-group-number mode {auto [non-silent] | desirable [non-silent] | on} | {active | passive}**

Example:

```
Device(config-if)# channel-group 5 mode auto
```

チャネル 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。

mode には、次のキーワードのいずれか 1 つを選択します。

- **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。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。
- **desirable:** 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。

- **on:** PAgP や LACP を使用しないで、ポートを強制的にチャネル化します。**on** モードでは、使用可能な EtherChannel が存在するのは、**on** モードのポートグループが、**on** モードの別のポートグループに接続する場合だけです。
- **non-silent:** (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 **auto** または **desirable** 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。**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 を有効にして、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。

Step 7 end

Example:

```
Device(config-if)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

イーサネットポートが、指定されたチャネルグループ番号とモード設定でレイヤ 3 EtherChannel に正常に割り当てられました。

(任意) ポート集約プロトコルの学習方式と優先順位の設定

このタスクは、PAgP 学習方式とポート優先順位を設定して、EtherChannel がパケットの送信と学習を処理する方法を制御します。

PAgP (ポート集約プロトコル) 学習方式と優先順位設定は任意ですが、特定の学習要件があるデバイスに接続する場合や、EtherChannel でパケット伝送のポート選択を制御する必要がある場合に必要になる可能性があります。

Procedure

Step 1 enable

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 **configure terminal**

Example:

```
Device# 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。

Step 3 **interface interface-id**

Example:

```
Device(config)# interface gigabitethernet 1/0/2
```

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。

Step 4 **pagp learn-method physical-port**

Example:

```
Device(config-if)# pagp learn-method physical port
```

PAgP 学習方式を選択します。

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、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。

物理ポートラーナーである別のデバイスに接続する **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 コマンドを **src-mac** に設定してください。

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。

Step 5 **pagp port-priority priority**

Example:

```
Device(config-if)# pagp port-priority 200
```

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。

priority 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。

Step 6 **end**

Example:

```
Device(config-if)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

PAgP 学習方式とポート優先順位が設定されます。インターフェイスは、EtherChannel の動作に指定された学習方式と優先順位設定を使用します。

LACP ホットスタンバイポート

LACP ホットスタンバイポートは、EtherChannel バックアップリンクです。

- チャンネル内に 8 つを超える LACP 互換ポートが設定されている場合、スタンバイモードが維持されます。
- アクティブリンクのいずれかが非アクティブになると、自動的にアクティブになります。
- LACP 優先順位値に基づいて選択され、アクティブまたはスタンバイにするポートを決定します。

LACP ホットスタンバイポートの動作

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。

Link Aggregation Control Protocol 最大バンドルの設定

ポートチャネルで許可されるバンドル LACP ポートの最大数を設定して、ネットワーク帯域幅の使用率を最適化し、冗長性を提供します。

ポートチャ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。

Before you begin

ポートチャネルの LACP ポートの最大数を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

Step 1 enable

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 configure terminal

Example:

```
Device# 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。

Step 3 interface port-channel *channel-number*

Example:

```
Device(config)# interface port-channel 2
```

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。

Step 4 LACP max-bundle *max_bundle_number*

Example:

```
Device(config-if)# lacp max-bundle 3
```

ポートチャネルバンドルで LACP ポートの最大数を指定します。

Step 5 end

Example:

```
Device(config-if)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

ポートチャネルの LACP ポートの最大数が設定されます。ポートチャネル内の残りのポートは、ホットスタンバイポートとして指定されます。

Link Aggregation Control Protocol ポートチャネル スタンドアロンの無効化の設定

このタスクは、ポートチャネル インターフェイスのスタンドアロン EtherChannel メンバーポートの状態を無効にして、適切な LACP の動作を確保します。

ポート チャ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 チャネル インターフェイスで次の作業を行います。

Procedure

Step 1 enable

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 configure terminal

Example:

```
Device# 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。

Step 3 interface port-channel *channel-group*

Example:

```
Device(config)# interface port-channel channel-group
```

設定するポート チャネル インターフェイスを選択します。

Step 4 port-channel standalone-disable

Example:

```
Device(config-if)# port-channel standalone-disable
```

ポートチャネル インターフェイスのスタンドアロン モードをディセーブルにします。

Step 5 end

Example:

```
Device(config-if)# end
```

設定モードを終了します。

Step 6 show etherchannel

Example:

```
Device# show etherchannel channel-group port-channel  
Device# show etherchannel channel-group detail
```

設定を確認します。

スタンドアロン EtherChannel メンバーポートの状態がポートチャネル インターフェイスで無効になり、設定は `show etherchannel` コマンドを使用して確認されます。

EtherChannel での Link Aggregation Control Protocol スタンドアロンモードの設定

このタスクでは、EtherChannel で LACP スタンドアロンまたは独立したモードを有効にし、すべてのメンバーポートで LACP が完全に機能しない場合にポートチャネルが個別に動作できるようにします。

LACP スタンドアロンモードでは、一部のメンバーポートが LACP ネゴシエーションに参加できない場合に EtherChannel が動作し続け、リンク集約設定のレジリエンスが向上します。

Before you begin

EtherChannel で LACP スタンドアロンまたは独立したモードを設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

Step 1 enable

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。

Step 2 configure terminal

Example:

```
Device# 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。

Step 3 interface port-channel *channel-number*

Example:

```
Device(config)# interface port-channel 1
```

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。

Step 4 no port-channel standalone-disable

Example:

```
Device(config-if)#no port-channel standalone-disable
```

LACP スタンドアロンまたは独立したモードを有効にします。

Step 5 end

Example:

```
Device(config-if)#end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

Step 6 **show running-config interface port-channel port-channel-number**

Example:

```
Device#show running-config interface port-channel 1
```

設定を確認します。

EtherChannel で LACP スタンドアロンモードが有効になりました。一部のメンバーポートで LACP ネゴシエーションが失敗した場合でも、ポートチャネルは動作し続け、リンク集約のレジリエンスが向上します。

Link Aggregation Control Protocol ポートチャネル最小リンク数の設定

このタスクは、低帯域幅の LACP EtherChannel がアクティブになるのを防ぎ、必要な最小帯域幅を提供するのにアクティブなメンバーポートが少なすぎる場合に EtherChannel が非アクティブになるようにします。

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。

Before you begin

ポートチャネルに必要なリンクの最小数を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

Step 1 **enable**

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 **configure terminal**

Example:

```
Device# 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。

Step 3 **interface port-channel channel-number**

Example:

```
Device(config)# interface port-channel 2
```

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。

Step 4 **port-channel min-links min-links-number**

Example:

```
Device(config-if)# port-channel min-links 3
```

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。

Step 5 **end**

Example:

```
Device(config)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

ポートチャネルインターフェイスは、インターフェイスがリンクアップ状態に移行するために必要な指定された最小数のアクティブリンクで設定されます。

Link Aggregation Control Protocol システムプライオリティの設定

LACP で有効になっているすべての EtherChannel のシステムプライオリティを設定して、ソフトウェアがアクティブリンクとスタンバイリンクを選択する方法に影響を与えます。

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。

Procedure

Step 1 **enable**

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 **configure terminal**

Example:

```
Device# 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。

Step 3 LACP system-priority *priority*

Example:

```
Device(config)# lacp system-priority 32000
```

LACP システム プライオリティを設定します。

指定できる範囲は 1 ～ 65535 です。デフォルトは 32768 です。

値が小さいほど、システム プライオリティは高くなります。

Step 4 end

Example:

```
Device(config)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

LACP システムプライオリティが設定され、ソフトウェアがすべての LACP 対応 EtherChannel のアクティブリンクとスタンバイリンクを選択する方法に影響を与えます。

(任意) Link Aggregation Control Protocol ポート優先順位の設定

ローカルシステムのシステム優先順位とシステム ID がリモートシステムよりも低い場合、最初にアクティブになるホットスタンバイリンクを制御するために、LACP ポート優先順位を設定します。

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 ポートステータスフラグで表示)。



Note 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タスになり、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。

Before you begin

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。

Procedure

Step 1 enable

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 configure terminal

Example:

```
Device# 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。

Step 3 interface *interface-ID*

Example:

```
Device(config)# interface gigabitethernet 1/0/2
```

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。

Step 4 LACP port-priority *priority*

Example:

```
Device(config-if)# lacp port-priority 32000
```

LACP ポート プライオリティを設定します。

指定できる範囲は 1 ～ 65535 です。デフォルトは 32768 です。値が小さいほど、ポートが LACP 伝送に使用される可能性が高くなります。

Step 5 end

Example:

```
Device(config-if)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

LACP ポート優先順位が設定されます。優先順位値が低いポートは、LACP 送信に使用される可能性が高く、ホットスタンバイリンク間で最初にアクティブになります。

Link Aggregation Control Protocol 1:1 冗長性の設定

LACP 1:1 冗長性を設定して、EtherChannel 内のアクティブメンバーポートとスタンバイメンバーポート間での高速スイッチオーバーを提供します。

LACP 1:1 冗長性により、EtherChannel 設定のメンバーポート間の高速なスイッチオーバーが有効になります。

**Note**

- LACP EtherChannel の両端で LACP 1:1 冗長性をイネーブルにする必要があります。
- LACP 1:1 冗長性機能を機能させるには、**LACP fast-switchover** コマンドとともに **LACP max-bundle 1** コマンドを設定する必要があります。
- LACP 1:1 ホット スタンバイ ダンプニング機能を動作させるには、**LACP fast-switchover dampening** コマンドを設定する前に **LACP max-bundle 1** および **LACP fast-switchover** コマンドを設定する必要があります。

Before you begin

LACP 1:1 冗長性を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure**Step 1 enable****Example:**

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。

Step 2 configure terminal**Example:**

```
Device# 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。

Step 3 interface port-channel group_number**Example:**

```
Device(config)# interface port-channel 40
```

LACP ポート チャネル インターフェイスを選択し、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。

Step 4 LACP fast-switchover**Example:**

```
Device(config-if)# lacp fast-switchover
```

EtherChannel の LACP 1:1 冗長性機能をイネーブルにします。

Step 5 LACP max-bundle 1**Example:**

```
Device(config-if)# lacp max-bundle 1
```

アクティブメンバーポートの最大数を 1 に設定します。LACP 1:1 冗長構成でサポートされる値は 1 だけです。

Step 6 **LACP fast-switchover dampening seconds**

Example:

```
Device(config-if)# lacp fast-switchover dampening 60
```

（任意）この EtherChannel の LACP 1:1 のホットスタンバイ ダンプニング機能をイネーブルにします。time パラメータの範囲は 30 ～ 180 秒です。

Step 7 **end**

Example:

```
Device(config-if)# end
```

インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

LACP 1:1 冗長性は、アクティブメンバーポートとスタンバイメンバーポート間の高速スイッチオーバー機能を備えた EtherChannel インターフェイスに設定されます。

Link Aggregation Control Protocol 1:1 冗長高速レートタイマーの設定

このタスクでは、LACP 高速レートタイマーを設定してタイムアウト時間を 30 秒から 1 秒に短縮します。これにより、LACP 対応インターフェイスでリンク障害の検出と回復が速くなります。

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。

Before you begin

LACP 1:1 冗長性高速レートタイマーを設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

Step 1 **enable**

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 **configure terminal**

Example:

```
Device# 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。

Step 3 **interface**{fastethernet | gigabitethernet | tengigabitethernet} slot/port

Example:

```
Device(config)# interface gigabitEthernet 2/1
```

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。

Step 4 **LACP rate**{normal | fast}

Example:

```
Device(config-if)# lacp rate fast
```

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をデフォルトにリセットするには、**no LACP rate** コマンドを使用します。

Step 5 **end**

Example:

```
Device(config)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

Step 6 **show LACP internal**

Example:

```
Device# show lacp internal
```

```
Device# show lacp counters
```

設定を確認します。

LACP 高速レートタイマーが設定されるようになり、指定されたインターフェイスでのリンク障害の検出と回復が迅速に行われるように、LACP タイムアウトが 30 秒から 1 秒に短縮されます。

グローバルな Auto-LAG の設定

このタスクにより、スイッチで Auto-LAG 機能がグローバルに有効になり、EtherChannel を自動作成できます。

互換性のあるポートが接続されると、Auto-LAG は自動的に EtherChannel を作成します。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。

Before you begin

Auto-LAG をグローバルに設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

Step 1 enable

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 configure terminal

Example:

```
Device# 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。

Step 3 [no] port-channel auto

Example:

```
Device(config)# port-channel auto
```

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。

Note

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。

Step 4 end

Example:

```
Device(config)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

Step 5 show etherchannel auto

Example:

```
Device# show etherchannel auto
```

EtherChannel が自動的に作成されたことが表示されます。

Auto-LAG がスイッチ上でグローバルに設定されるようになり、互換性のあるポートが接続されると、自動的に EtherChannel が作成されます。

ポートインターフェイスでの Auto-LAG の設定

このタスクでは、ポートインターフェイスで Auto-LAG を有効にし、EtherChannel 接続を自動的に作成します。

Auto-LAG を使用すると、ポートインターフェイスで EtherChannel 接続を自動的に作成できます。デフォルトでは、Auto-LAG 機能はポート上で有効になっています。

Before you begin

インターフェイスで Auto-LAG を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

Step 1 enable

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 configure terminal

Example:

```
Device# 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。

Step 3 interface interface-id

Example:

```
Device(config)# interface gigabitethernet 1/0/1
```

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。

Step 4 [no] channel-group auto

Example:

```
Device(config-if)# channel-group auto
```

（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。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。

Note

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。

Step 5 end

Example:

```
Device(config-if)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

Step 6 show etherchannel auto

Example:

```
Device# show etherchannel auto
```

EtherChannel が自動的に作成されたことが表示されます。

Auto-LAG は指定されたポートインターフェイスで設定され、EtherChannel の作成が自動的に有効になります。

Auto-LAG での持続性の設定

自動作成された EtherChannel を手動 EtherChannel に変換し、既存の EtherChannel に設定を追加するには、Auto-LAG で持続性を設定します。

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。

Before you begin

Auto-LAG を使用して持続性を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

Step 1 enable

Example:

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

パスワードを入力します（要求された場合）。

Step 2 port-channel channel-number persistent

Example:

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

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。

Step 3 show etherchannel summary

Example:

```
Device# show etherchannel summary
```

EtherChannel 情報を表示します。

自動作成された EtherChannel を手動 EtherChannel に変換し、既存の EtherChannel に設定を追加できます。

EtherChannel、ポート集約プロトコル、および Link Aggregation Control Protocol の状態のモニタリング

この参考資料は、EtherChannel、PAgP、および LACP ステータス情報を表示およびモニタリングするために使用できるコマンドについて説明します。

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。

Table 6: EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスのモニタリング用コマンド

コマンド	説明
clear LACP { <i>channel-group-number</i> counters counters }	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。
clear pagp { <i>channel-group-number</i> counters counters }	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。
show etherchannel [<i>channel-group-number</i> { detail load-balance port port-channel protocol summary }] [detail load-balance port port-channel protocol auto summary]	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。
show pagp [<i>channel-group-number</i>] { counters internal neighbor }	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。
show pagp [<i>channel-group-number</i>] dual-active	デュアルアクティブ検出ステータスが表示されます。
show LACP [<i>channel-group-number</i>] { counters internal neighbor sys-id }	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。
show running-config	設定エントリを確認します。
show etherchannel load-balance	ポート チャン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

これらのセクションでは、EtherChannel のさまざまな設定例を示します。

レイヤ 2 EtherChannel の設定

複数の物理インターフェイスを単一の論理インターフェイスにバンドルするように EtherChannel を設定すると、レイヤ 2 接続の帯域幅と冗長性が向上します。

EtherChannel は、ネットワーク要件に応じてさまざまなプロトコルとモードを使用して設定できます。PAgP desirable モード、単一スイッチ設定用の LACP アクティブモード、またはクロススタック設定用の LACP パッシブモードを使用できます。

Procedure

Step 1 PAgP desirable モードを使用して、単一スイッチで EtherChannel を設定します。

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** であるチャネル 5 に割り当てます。

Example:

```
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
```

Step 2 LACP アクティブモードを使用して単一スイッチで EtherChannel を設定します。

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** であるチャネル 5 に割り当てます。

Example:

```
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
```

Step 3 LACP パッシブモードを使用してクロススタック EtherChannel を設定します。

この設定は、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ー 1 のポートを 2 つ、スタックメンバー 2 のポートを 1 つチャネル 5 に割り当てます。

Example:

```
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
```

Step 4

アクセスポイントに接続するときに、PoE または LACP ネゴシエーションエラーを回避するようにポートチャネルを設定します。

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。

Example:

```
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
```

Note

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、**no errdisable detect cause pagp-flap** コマンドも含める必要があります。

EtherChannel の設定が適用され、指定されたインターフェイスは、ネットワークトポロジに適切なプロトコル設定を使用して論理チャネルにバンドルされます。

例: レイヤ 3 EtherChannel の設定

この参考資料では、LACP アクティブモードを使用した標準設定およびクロススタック設定を含め、レイヤ 3 EtherChannel の設定例を示します。

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
```

Link Aggregation Control Protocol ホットスタンバイポートの設定

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になり、最大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個の残りのポートで構成される EtherChannel（ポートチャネル2）を設定します。

LACP ホットスタンバイポートは、アクティブポートが障害が発生したときにアクティブ化できる追加のポートをスタンバイモードに維持することにより、冗長性を提供します。

Procedure

Step 1 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。

Example:

```
Device# configure terminal
```

Step 2 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。

Example:

```
Device(config) # interface port-channel 2
```

Step 3 メンバーインターフェイスの設定を追加します。

Example:

```
Device(config) # interface gigabitethernet 1/0/1
Device(config-if) # channel-group 2 mode active
```

Step 4 アクティブにするためにポートチャネルに必要なアクティブリンクの最小数を設定します。

Example:

```
Device(config-if) # port-channel min-links 3
```

Step 5 LACP バンドルのアクティブポートの最大数を設定します。

Example:

```
Device(config-if) # lacp max-bundle 7
```

EtherChannel は LACP ホットスタンバイポートを使用して設定されます。ポートチャネルは、少なくとも3個のポートがアクティブで、最大7個のポートがアクティブで残りのポートがホットスタンバイの場合、アクティブになります。

例: Link Aggregation Control Protocol 1:1 冗長性の設定

この例は、EtherChannel で LACP 1:1 冗長性機能を設定する方法を示しています。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# interface port-channel 40
Device(config-if)# lacp fast-switchover
Device(config-if)# lacp max-bundle 1
Device(config-if)# lacp fast-switchover dampening 60
Device(config-if)# end
```

次に、**show LACP internal** コマンドの出力例を示します。

```
Device# show lacp 1 internal

Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode
       P - Device is in Passive mode

Channel group 1, [146 s left to exit dampening state]

Port      Flags   State   LACP port  Admin   Oper   Port      Port
Port      Flags   State   Priority   Key     Key     Number    State
Fa1/1     FA      hot-sby 30000*     0x1     0x1     0x103     0x7
Fa1/2     SA      bndl    32768      0x1     0x1     0x102     0x3D
```

EtherChannel でのスタンドアロンモードの設定

次の例は、ポートチャネルでスタンドアロンモードまたは独立したモードを設定してその設定を確認する方法を示しています。

次の例は、ポートチャネルでスタンドアロンモードまたは独立したモードを設定する方法を示しています。

```
Device(config)# interface port-channel 1
Device(config-if)# no port-channel standalone-disable
Device(config-if)# end
```

次の例は、ポートチャネルインターフェイスでスタンドアロンモードの設定を確認する方法を示しています。

```
Device# show running-config interface port-channel 1
Building configuration...
Current configuration:
!
interface Port-channel1
 no ip address
 no switchport
 no port-channel standalone-disable
end
```

Auto-LAG の設定

スイッチでの Link Aggregation Group の自動作成を有効にするには、Auto-LAG を設定します。

このタスクでは、スイッチで Auto-LAG を設定し、設定を確認する方法を示します。

Procedure

Step 1 特権 EXEC モードを有効にします。

Example:

```
Device> enable
```

Step 2 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。

Example:

```
Device# configure terminal
```

Step 3 スイッチで Auto-LAG を有効にします。

Example:

```
Device(config)# port-channel auto
```

Step 4 コンフィギュレーション モードを終了します。

Example:

```
Device(config-if)# end
```

Step 5 Auto-LAG 設定を確認します。

Example:

```
Device# show etherchannel auto
```

ここでは、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	Po1 (SUA)	LACP	Gi1/0/45 (P) Gi2/0/21 (P) Gi3/0/21 (P)

Step 6 自動 EtherChannel を永続化します。

Example:

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

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# 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)

Auto-LAG が設定され、自動作成された EtherChannel が検証され、永続的になります。

翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。

翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。