



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](#) (11 ページ)
- [EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスのモニタ](#) (22 ページ)
- [EtherChannel の設定例](#) (23 ページ)
- [EtherChannels の機能情報](#) (26 ページ)

EtherChannel の制約事項

- 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。
- EtherChannel のポートがトランクポートとして設定されている場合、すべてのポートを同じモード (Inter-Switch Link (ISL) または IEEE 802.1Q) で設定する必要があります。

EtherChannel について

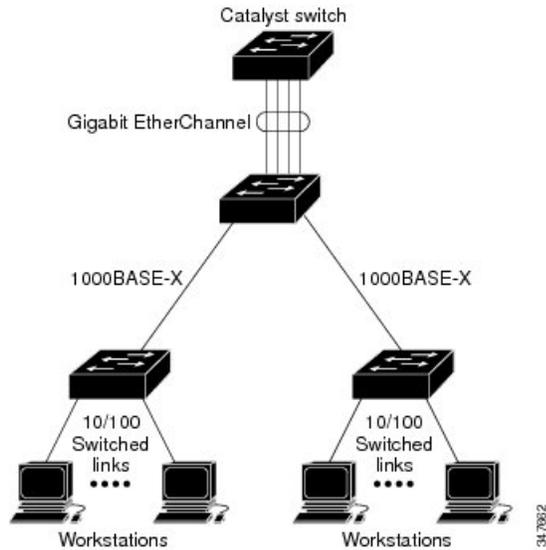
ここでは、EtherChannel について説明します。

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



EtherChannel の最大数は 6 に制限されています。

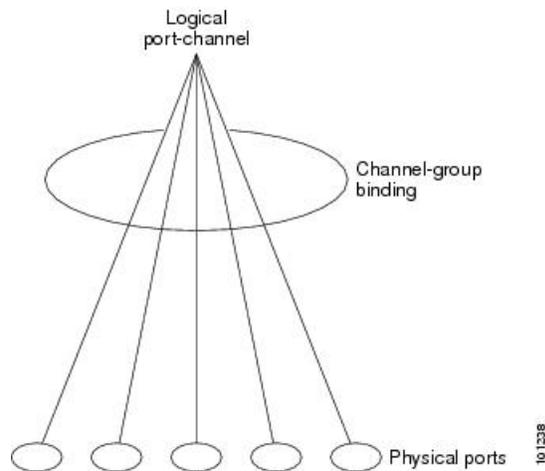
各 EtherChannel は、互換性のある設定のイーサネットポートを 8 つまで使用して構成できます。

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 1～6 番の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。

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 (単一のスイッチ上の) 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、ランキング ステータス、およびランキング タイプが同じポートをグループとしてまとめます。リンクをまとめて EtherChannel を形成した後で、PAgP は単一スイッチ 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
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 パケットに反応しますが、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。

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ーナーに分類されます。物理ポートによってアドレスを学習し、その知識に基づいて送信を指示する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、集約ポートラーナーです。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ーナーの場合、論理ポートチャンネル上のアドレスを学習します。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。

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ーナーの場合には自動検出できません。したがって、物理ポートでアドレスを学習するには、ローカル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があります。

グループ内の1つのポートですべての伝送を行うように設定して、他のポートをホットスタンバイに使用することもできます。選択された1つのポートでハードウェア信号が検出されなくなった場合は、数秒以内に、グループ内の未使用のポートに切り替えて動作させることができます。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、スイッチがサポートするのは、集約ポート上でのアドレスラーニングのみです。 **pagp learn-method** コマンドおよび **pagp port-priority** コマンドは、スイッチのハードウェアには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。

PAgP と仮想スイッチとの相互作用およびデュアルアクティブ検出

仮想スイッチは、仮想スイッチリンク (VSL) により接続された複数のコアスイッチであり、それらのスイッチ間で制御情報とデータトラフィックを伝送します。スイッチのうちの1つはアクティブモードです。その他のスイッチはスタンバイモードです。冗長性のため、リモートスイッチはリモート サテライトリンク (RSL) によって仮想スイッチに接続されます。

2つのスイッチ間のVSLに障害が発生すると、一方のスイッチは他方のスイッチのステータスを認識しません。両方のスイッチがアクティブモードになり、ネットワークを、重複したコンフィギュレーション (IP アドレスおよびブリッジ ID の重複を含む) を伴うデュアルアクティブの状態にする可能性があります。ネットワークがダウンする場合があります。

デュアルアクティブの状態を防止するために、コアスイッチは PAgP プロトコルデータユニット (PDU) を RSL を介してリモートスイッチに送信します。PAgP PDU はアクティブスイッチを識別し、リモートスイッチは、コアスイッチが同期化するように PDU をコアスイッチに

転送します。アクティブスイッチに障害が発生した場合、またはアクティブスイッチがリセットされた場合は、スタンバイスイッチがアクティブスイッチの役割を引き継ぎます。VSL がダウンした場合は、1つのコアスイッチが他のコアスイッチのステータスを認識し、その状態を変更しません。

PAgP と他の機能との相互作用

ダイナミック トランッキング 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。

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)

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倫理リンク (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 は単一スイッチポートとして、スパニングツリーにそのグループを追加します。

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 と他の機能との相互作用

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

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

LACP が LACP PDU を送受信するのは、LACP が **active** モードまたは **passive** モードでイネーブルになっている稼働状態のポートとの間だけです。

EtherChannel 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。

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ニングツリーループが発生することがあります。

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 システムプライオリティおよびデバイス MAC アドレス

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。

- 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、同じデバイス上で共存できます。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。
- EtherChannel の一部としてセキュア ポートを設定したり、セキュア ポートの一部として EtherChannel を設定したりしないでください。
- 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、IEEE802.1X 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。
- ダウンストリームの Etherchannel インターフェイスの一部となる個々のインターフェイスでリンクステート トラッキングをイネーブルにしないでください。

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。

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。

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。

レイヤ 2 EtherChannel の設定

レイヤ 2 EtherChannel を設定するには、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、チャ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。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : 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。
ステップ 2	interface interface-id 例 : 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。
ステップ 3	switchport mode {access trunk} 例 : 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。
ステップ 4	switchport access vlan vlan-id 例 : Device(config-if)# switchport access vlan 22	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	channel-group channel-group-number mode {auto [non-silent] desirable [non-silent] on } { active passive} 例 : Device(config-if)# channel-group 5 mode auto	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。 <i>channel-group-number</i> の範囲は 1 ~ 6 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>mode には、次のキーワードのいずれか 1 つを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • auto – PAgP 装置が検出された場合に限り、PAgP をイネーブルにします。ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは受信する PAgP パケットに反応しますが、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ンネル化されます。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スイッチ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

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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。
ステップ 6	end 例 : Device (config-if) # end	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	configure terminal 例 : 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。
ステップ 2	interface interface-id 例 : 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。
ステップ 3	pagp learn-method physical-port 例 : Device (config-if) # pagp learn-method physical port	<p>PAgP 学習方式を選択します。</p> <p>デフォルトでは、aggregation-port learning が選択されています。つまり、EtherChannel内のポートのいずれかを使用して、デバイスがパケットを送信元に</p>

	コマンドまたはアクション	目的
		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。 is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。 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 4	pagp port-priority priority 例 : 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。 <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 5	end 例 : Device(config-if) # end	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

イネーブルの場合、LACP はチャネル内の LACP 互換ポート数を最大に設定しようとします（最大 16 ポート）。同時にアクティブになれる LACP リンクは 8 つだけです。リンクが追加されるとソフトウェアによってホットスタンバイモードになります。アクティブリンクの 1 つが非アクティブになると、ホットスタンバイモードのリンクが代わりにアクティブになります。

9 つ以上のリンクが EtherChannel グループとして設定された場合、ソフトウェアは LACP プライオリティに基づいてアクティブにするホットスタンバイポートを決定します。ソフトウェアは、LACP を操作するシステム間のすべてのリンクに、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 システム プライオリティの設定

lacp system-priority グローバルコンフィギュレーションコマンドを使用して、LACP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ンネルに対しては、システムプライオリティを設定できません。デフォルト値を変更すると、ソフトウェアのアクティブおよびスタンバイ リンクの選択方法に影響します。

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)。

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	enable 例 : 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)。
ステップ 2	configure terminal 例 : 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。
ステップ 3	lacp system-priority priority 例 : 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	end 例 : Device(config)# end	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	enable 例 : 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)。
ステップ 2	configure terminal 例 : 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。
ステップ 3	interface interface-id 例 : 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	lACP port-priority <i>priority</i> 例： 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。
ステップ 5	end 例： Device(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

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	enable 例： 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）。
ステップ 2	configure terminal 例： 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。
ステップ 3	interface port-channel <i>channel-number</i> 例： 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。 <i>channel-number</i> に指定できる範囲は、1 ~ 6 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	port-channel min-links min-links-number 例 : 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ーポートの最小数を指定できます。 <i>min-links-number</i> の範囲は 2 ~ 8 です。
ステップ 5	end 例 : Device(config) # end	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	enable 例 : 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)。
ステップ 2	configure terminal 例 : 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。
ステップ 3	interface {fastethernet gigabitethernet tengigabitethernet} slot/port 例 : Device(config)# interface gigabitethernet 2/0/1	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	lacp rate {normal fast} 例 : 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。
ステップ 5	end 例 : Device(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	show lacp internal 例 : Device# show lacp internal Device# show lacp counters	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	enable 例 : 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）。
ステップ 2	configure terminal 例 : 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。
ステップ 3	[no] port-channel auto 例 : 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。

	コマンドまたはアクション	目的
		(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	end 例 : Device(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	show etherchannel auto 例 : Device# show etherchannel auto	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	enable 例 : 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)。
ステップ 2	configure terminal 例 : 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。
ステップ 3	interface interface-id 例 : 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。
ステップ 4	[no] channel-group auto 例 : 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。 (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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	end 例： Device(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	show etherchannel auto 例： 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 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	enable 例： 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）。
ステップ 2	port-channel channel-number persistent 例： 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。
ステップ 3	show etherchannel summary 例： Device# show etherchannel summary	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
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。

コマンド	説明
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

ここでは、EtherChannel の設定例を示します。

レイヤ2 EtherChannel の設定：例

次の例では、単一のデバイス上で、EtherChannel を設定する方法を示します。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 gigabitethernet 1/0/1 - 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
```

次の例では、単一のデバイス上で、EtherChannel を設定する方法を示します。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 gigabitethernet 1/0/1 - 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
```

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。

```
interface Port-channel1
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
  switchport nonegotiate
  no port-channel standalone-disable <--this one
  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**

Auto-LAG の設定 : 例

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	Po1(SU)	LACP	Gi1/0/45(P) Gi2/0/21(P) Gi3/0/21(P)

LACP ポート チャネルの最小リンクの設定例

次の例は、LACP ポート チャネル最小リンク数の設定方法を示しています。

```

Device > enable
Device# configure terminal
Device(config)# interface port-channel 5
Device(config-if)# port-channel min-links 3
Device# show etherchannel 25 summary
Device# end

```

スタンドアロン スイッチで最小リンク要件が満たされない場合、ポート チャネルにフラグが設定され SM/SN または RM/RN ステータスが割り当てられます。

```

Device# show etherchannel 5 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 N- not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator
       M - not in use, no aggregation due to minimum links not met
       m- not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port
Number of channel-groups in use: 6
Number of aggregators: 6

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----+-----
6      Po25(RM)      LACP      Gi1/3/1(D) Gi1/3/2(D) Gi2/2/25(D) Gi2/2/26(W)

```

例 : LACP 高速レート タイマーの設定

次の例は LACP レートの設定方法を示しています。

```

Device> enable
Device# configure terminal

```

```
Device(config)# interface gigabitethernet 2/0/1
Device(config-if)# lacp rate fast
Device(config-if)# exit
Device(config)# end
Device# show lacp internal
Device# show lacp counters
```

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

```
Device# show lacp 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 6
LACP port Admin Oper Port Port
Port Flags State Priority Key Key Number State
Tel/49 FA bndl 32768 0x19 0x19 0x32 0x3F
Tel/50 FA bndl 32768 0x19 0x19 0x33 0x3F
Tel/51 FA bndl 32768 0x19 0x19 0x34 0x3F
Tel/52 FA bndl 32768 0x19 0x19 0x35 0x3F
```

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

```
Device# show lacp counters

LACPDUs Marker Marker Response LACPDUs
Port Sent Recv Sent Recv Sent Recv Pkts Err
-----
Channel group: 6
Tel/1/27 2 2 0 0 0 0 0
Te2/1/25 2 2 0 0 0 0 0
```

EtherChannels の機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレーンで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 6: EtherChannels の機能情報

機能名	リリース	機能情報
EtherChannel の設定	Cisco IOS Release 15.2(7)E3k	この機能が導入されました。