



CHAPTER 35

EtherChannel およびリンクステート トラッキングの設定

この章では、Catalyst 3560 または 3560-C スイッチに EtherChannel を設定する方法について説明します。EtherChannel は、スイッチ、ルータ、およびサーバ間にフォールトトレラントな高速リンクを提供します。EtherChannel を使用すると、ワイヤリング クローゼットおよびデータ センタ間の帯域幅を拡張できます。EtherChannel はネットワーク上でボトルネックの発生が見込まれるところに、任意に配置できます。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。この章では、リンクステート トラッキングを設定する方法についても説明します。



(注)

この章で使用するコマンドの構文および使用方法の詳細については、このリリースに対応するコマンド リファレンスを参照してください。

- 「EtherChannel の概要」 (P.35-1)
- 「EtherChannel の設定」 (P.35-9)
- 「EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスの表示」 (P.35-22)
- 「リンクステート トラッキングの概要」 (P.35-22)
- 「リンクステート トラッキングの設定」 (P.35-25)

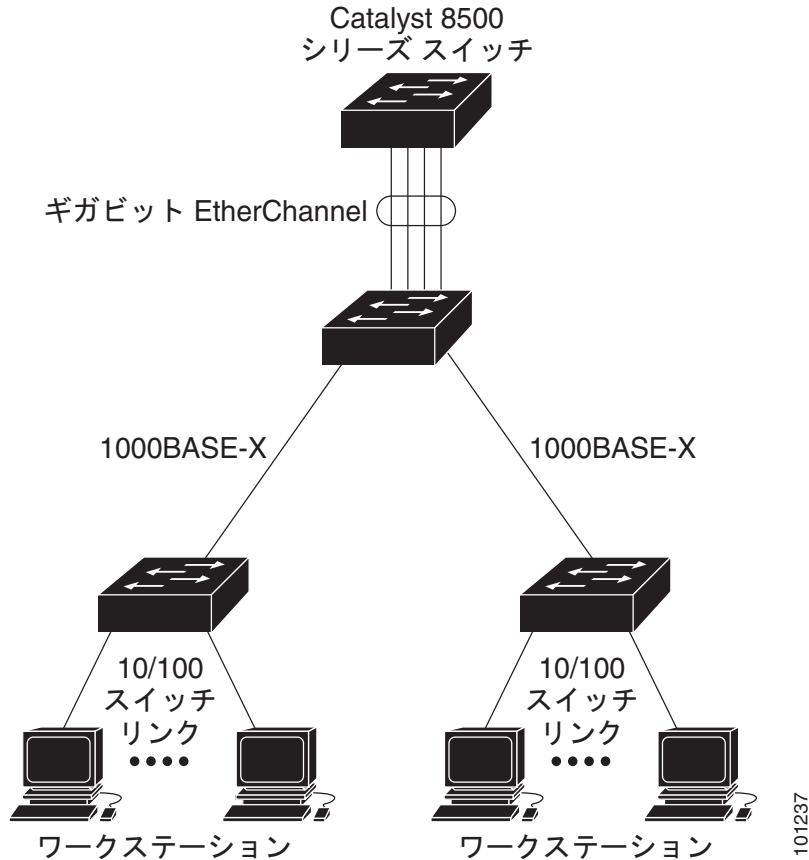
EtherChannel の概要

- 「EtherChannel の概要」 (P.35-2)
- 「ポートチャンネル インターフェイス」 (P.35-3)
- 「ポート集約プロトコル」 (P.35-4)
- 「LACP」 (P.35-6)
- 「EtherChannel の On モード」 (P.35-7)
- 「ロード バランシングおよび転送方式」 (P.35-7)

EtherChannel の概要

EtherChannel は、単一の論理リンクにバンドルされた個々のファストイーサネットまたはギガビットイーサネットリンクで構成されます (図 35-1 を参照)。

図 35-1 一般的な EtherChannel 構成



EtherChannel は、スイッチ間またはスイッチとホスト間に、最大 800Mbps (ファスト EtherChannel) または 8 Gbps (ギガビット EtherChannel) の全二重帯域幅を提供します。各 EtherChannel は、互換性のある設定のイーサネットポートを 8 つまで使用して構成できます。

各 EtherChannel 内のすべてのポートは、レイヤ 2 またはレイヤ 3 ポートのいずれかとして設定する必要があります。EtherChannel の最大数は 48 に制限されています。EtherChannel レイヤ 3 ポートは、ルーテッドポートで構成されます。ルーテッドポートは、**no switchport** インターフェイスコンフィギュレーションコマンドを使用してレイヤ 3 モードに設定された物理ポートです。詳細については、第 11 章「インターフェイス特性の設定」を参照してください。

詳細については、「EtherChannel 設定時の注意事項」(P.35-10) を参照してください。

EtherChannel は、Port Aggregation Protocol (PAgP; ポート集約プロトコル)、Link Aggregation Control Protocol (LACP)、または On のいずれかのモードに設定できます。EtherChannel の両端は同じモードで設定します。

- EtherChannel の一方の端を PAgP または LACP モードに設定すると、システムはもう一方の端とネゴシエーションし、アクティブにするポートを決定します。互換性のないポートは独立ステートになり、他の単一リンクのようにデータ トラフィックを伝送し続けます。ポート設定は変更されませんが、ポートは EtherChannel に参加しません。
- EtherChannel を on モードに設定すると、ネゴシエーションは実行されません。スイッチは EtherChannel 内で互換性のあるすべてのポートを強制的にアクティブにします。EtherChannel のもう一方の端 (他のスイッチ上) も、同じように on モードに設定する必要があります。それ以外を設定した場合、パケットの損失が発生します。

EtherChannel 内のリンクで障害が発生すると、それまでその障害リンクで伝送されていたトラフィックが EtherChannel 内の残りのリンクに切り替えられます。スイッチでトラップがイネーブルになっている場合、スイッチ、EtherChannel、および失敗したリンクを区別したトラップが送信されます。

EtherChannel の 1 つのリンク上の着信ブロードキャストおよびマルチキャスト パケットは、EtherChannel の他のリンクに戻らないようにブロックされます。

ポートチャネル インターフェイス

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

- レイヤ 2 ポートの場合は、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、ポートチャネル論理インターフェイスを動的に作成します。

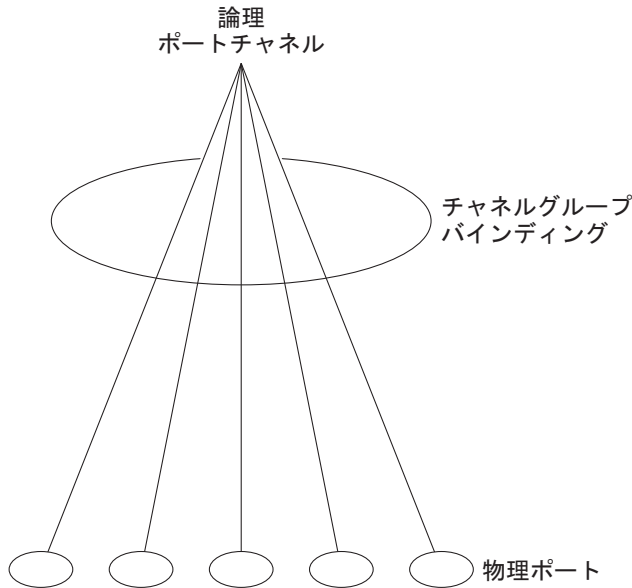
また、**interface port-channel port-channel-number** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、ポートチャネル論理インターフェイスを手動で作成することもできます。ただし、その場合、論理インターフェイスを物理ポートにバインドするには、**channel-group channel-group-number** コマンドを使用する必要があります。**channel-group-number** は **port-channel-number** と同じ値に設定することも、違う値を使用することもできます。新しい番号を使用した場合、**channel-group** 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。そのあと、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、手動で EtherChannel にインターフェイスを割り当てます。

レイヤ 2 およびレイヤ 3 ポートのいずれの場合も、**channel-group** コマンドを実行すると、物理ポートと論理インターフェイスがバインドされます (図 35-2 を参照)。

各 EtherChannel には 1 ~ 48 のポートチャネル論理インターフェイスがあります。ポートチャネル インターフェイス番号は、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで指定した番号に対応しています。

図 35-2 物理ポート、論理ポートチャンネル、およびチャンネル グループの関係



101238

EtherChannel の設定後、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、そのポートチャンネル インターフェイスに割り当てられたすべての物理ポートに適用されます。物理ポートに適用された設定の変更は、設定を適用したポートだけに有効です。EtherChannel 内のすべてのポートのパラメータを変更するには、ポートチャンネル インターフェイスに対してコンフィギュレーション コマンドを適用します。たとえば、`spanning-tree` コマンドを使用して、レイヤ 2 EtherChannel をトランクとして設定します。

ポート集約プロトコル

Port Aggregation Protocol (PAgP) はシスコ独自のプロトコルで、Cisco スイッチおよび PAgP をサポートするベンダーによってライセンス供与されたスイッチでのみ稼働します。PAgP を使用すると、イーサネット ポート間で PAgP パケットを交換することにより、EtherChannel を自動的に作成できます。

スイッチは PAgP を使用することによって、PAgP をサポートできるパートナーの識別情報、および各ポートの機能を学習します。次に、設定が類似しているポートを単一の論理リンク（チャ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、PAgP は速度、デュプレックス モード、ネイティブ VLAN、VLAN 範囲、トランキング ステータス、およびトランキング タイプが同じポートをグループとしてまとめます。リンクをまとめて EtherChannel を形成した後で、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

表 35-1 に、**channel-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドでユーザが設定できる EtherChannel PAgP モードを示します。

表 35-1 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。

スイッチ ポートは、**auto** モードまたは **desirable** モードに設定された相手ポートとだけ PAgP パケットを交換します。**on** モードに設定されたポートは、PAgP パケットを交換しません。

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

PAgP モードが異なっても、モード間で互換性がある限り、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** モードまたは **auto** モードの別のポートとともに EtherChannel を形成できます。
- **auto** モードのポートは、**desirable** モードの別のポートとともに EtherChannel を形成できます。

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

PAgP 対応の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、非サイレント動作としてスイッチ ポートを設定できます。**auto** モードまたは **desirable** モードとともに **non-silent** を指定しなかった場合は、サイレント モードが指定されていると見なされます。

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 と仮想スイッチとの相互交流およびデュアルアクティブ検出

仮想スイッチは、Virtual Switch Link (VSL; 仮想スイッチ リンク) により接続された複数の Catalyst 6500 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。冗長性を確保するために、Catalyst 3650 または 3560-C スイッチのようなりモート スイッチは、Remote Satellite Link (RSL) により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もあります。

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 Protocol Data Unit (PDU; プロトコル データ ユニット) 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て状態を変更しません。

PAgP と他の機能との相互作用

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

レイヤ 2 EtherChannel では、チャネル内で最初に起動するポートが EtherChannel に MAC アドレスを渡します。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、稼動状態のポート上だけです。

LACP

LACP は IEEE 802.3ad で定義されており、Cisco スイッチが IEEE 802.3ad プロトコルに適合したスイッチ間のイーサネット チャネルを管理できるようにします。LACP を使用すると、イーサネット ポート間で LACP パケットを交換することにより、EtherChannel を自動的に作成できます。

スイッチは LACP を使用することによって、LACP をサポートできるパートナーの識別情報、および各ポートの機能を学習します。次に、設定が類似しているポートを単一の論理リンク (チャネルまたは集約ポート) に動的にグループ化します。設定が類似しているポートをグループ化する場合の基準は、ハードウェア、管理、およびポート パラメータ制約です。たとえば、LACP は速度、デュプレックス モード、ネイティブ VLAN、VLAN 範囲、トランキング ステータス、およびトランキング タイプが同じポートをグループとしてまとめます。リンクをまとめて EtherChannel を形成した後で、LACP 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。

LACP モード

表 35-2 に、`channel-group` インターフェイス コンフィギュレーション コマンドでユーザが設定できる EtherChannel LACP モードを示します。

表 35-2 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** モードでは、どちらの場合も、ポートは相手ポートとのネゴシエーションにより、ポート速度、レイヤ 2 EtherChannel の場合はトラッキング ステートおよび VLAN 番号などの条件に基づいて、EtherChannel を形成できるかどうかを判別できます。

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 を形成できません。次に例を示します。

- **active** モードのポートは、**active** モードまたは **passive** モードの別のポートとともに EtherChannel を形成できます。
- どのポートも 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は EtherChannel を形成できません。

LACP と他の機能との相互作用

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

レイヤ 2 EtherChannel では、チャンネル内で最初に起動するポートが EtherChannel に MAC アドレスを渡します。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動状態のポートとの間だけです。

EtherChannel の On モード

EtherChannel の **on** モードは、EtherChannel の手動設定に使用します。**on** モードを使用すると、ポートはネゴシエーションせずに強制的に EtherChannel に参加します。リモート デバイスが PAgP や LACP をサポートしていない場合にこの **on** モードが役立ちます。**on** モードでは、リンクの両端のスイッチが **on** モードに設定されている場合のみ EtherChannel を使用できます。

同じチャンネル グループの **on** モードで設定されたポートは、速度やデュプレックスのようなポート特性に互換性を持たせる必要があります。**on** モードで設定されていたとしても、互換性のないポートは **suspended** ステートになります。



注意

on モードの使用には注意が必要です。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。

ロード バランシングおよび転送方式

EtherChannel は、フレーム内のアドレスに基づいて形成されたバイナリ パターンの一部を、チャンネル内の 1 つのリンクを選択する数値に縮小することによって、チャンネル内のリンク間でトラフィックのロード バランシングを行います。EtherChannel のロード バランシングには、MAC アドレスまたは IP アドレス、送信元アドレスや宛先アドレスのどちらか一方、またはその両方のアドレスを使用できます。選択したモードは、スイッチ上で設定されているすべての EtherChannel に適用されます。ロード バランシングおよび転送方式を設定するには、**port-channel load-balance** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

送信元 MAC アドレス転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、着信パケットの送信元 MAC アドレスに基づいてチャンネル ポート間で分配されます。したがって、ロード バランシングを行うために、送信元ホストが異なるパケットはそれぞれ異なるチャンネル ポートを使用しますが、送信元ホストが同じパケットは同じチャンネル ポートを使用します。

宛先 MAC アドレス転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、着信パケットに指定されている宛先ホストの MAC アドレスに基づいてチャンネル ポート間で分配されます。したがって、宛先が同じパケットは同じポートに転送され、宛先の異なるパケットはそれぞれ異なるチャンネル ポートに転送されます。

送信元および宛先 MAC アドレス転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、送信元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。特定のスイッチに対して送信元 MAC アドレス転送と宛先 MAC アドレス転送のどちらが適切であるかが不明な場合に使用できます。送信元および宛先 MAC アドレス転送の場合、ホスト A からホスト B、ホスト A からホスト C、およびホスト C からホスト B に送信されるパケットは、それぞれ異なるチャンネル ポートを使用できます。

送信元 IP アドレスベース転送の場合、EtherChannel に転送されたパケットは、着信パケットの送信元 IP アドレスに基づいて EtherChannel ポート間で分配されます。したがって、ロード バランシングを行うために、IP アドレスが異なるパケットはそれぞれ異なるチャンネル ポートを使用しますが、IP アドレスが同じパケットは同じチャンネル ポートを使用します。

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

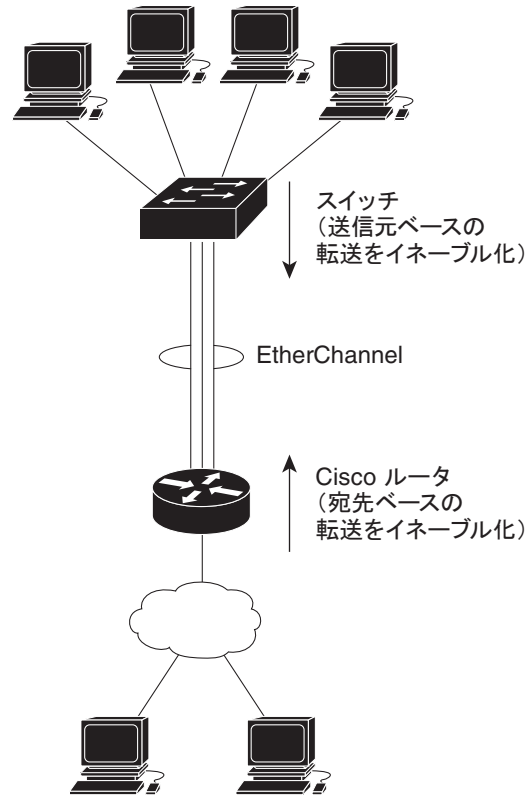
送信元/宛先 IP アドレスベース転送の場合、パケットは EtherChannel に送信されて、着信パケットの送信元および宛先の両方の IP アドレスに基づいて EtherChannel ポート間で分配されます。この転送方式は、送信元 IP アドレスベース転送方式と宛先 IP アドレスベース転送方式を組み合わせたものです。特定のスイッチに対して送信元 IP アドレスベース転送と宛先 IP アドレスベース転送のどちらが適切であるかが不明な場合に使用できます。この方式では、IP アドレス A から IP アドレス B に、IP アドレス A から IP アドレス C に、および IP アドレス C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

ロード バランシング方式ごとに利点異なります。ロード バランシング方式は、ネットワーク内のスイッチの位置、および負荷分散が必要なトラフィックの種類に基づいて選択する必要があります。

図 35-3 では、4 つのワークステーションからデータを集約しているスイッチからの EtherChannel がルータと通信しています。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 アドレスのみを宛先とする場合、宛先 MAC アドレスを使用すると、チャンネル内の同じリンクが常に選択されます。ただし、送信元アドレスまたは IP アドレスを使用した方が、ロード バランシングの効率がよくなる場合があります。

図 35-3 負荷の分散および転送方式



EtherChannel の設定

- 「EtherChannel のデフォルト設定」 (P.35-10)
- 「EtherChannel 設定時の注意事項」 (P.35-10)
- 「レイヤ 2 EtherChannel の設定」 (P.35-11) (必須)
- 「レイヤ 3 EtherChannel の設定」 (P.35-14) (必須)
- 「EtherChannel ロード バランシングの設定」 (P.35-17) (任意)
- 「PAgP 学習方式およびプライオリティの設定」 (P.35-18) (任意)
- 「LACP ホットスタンバイ ポートの設定」 (P.35-19) (任意)



(注) 必ず、ポートを正しく設定してください。詳細については、「EtherChannel 設定時の注意事項」(P.35-10) を参照してください。



(注) EtherChannel の設定後、ポートチャネル インターフェイスに適用した設定変更は、そのポートチャネル インターフェイスに割り当てられたすべての物理ポートに適用されます。また、物理ポートに適用した設定変更は、設定を適用したポートだけに作用します。

EtherChannel のデフォルト設定

表 35-3 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スイッチ MAC アドレス
ロード バランシング	着信パケットの送信元 MAC アドレスに基づいてスイッチ上で負荷を分散

EtherChannel 設定時の注意事項

EtherChannel ポートを正しく設定していない場合は、ネットワーク ループおよびその他の問題を回避するために、一部の EtherChannel インターフェイスが自動的にディセーブルになります。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。

- スイッチ上では、48 を超える数の EtherChannel を設定しないでください。
- PAgP EtherChannel は、同じタイプのイーサネット ポートを 8 つまで使用して設定します。
- LACP EtherChannel は、同じタイプのイーサネット ポートを最大 16 まで使用して設定します。最大 8 個をアクティブに、最大 8 個をスタンバイ モードにできます。
- EtherChannel 内のすべてのポートを同じ速度および同じデュプレックス モードで動作するように設定します。
- EtherChannel 内のすべてのポートをイネーブルにします。shutdown インターフェイス コンフィギュレーション コマンドによってディセーブルにされた EtherChannel 内のポートは、リンク障害として扱われます。そのポートのトラフィックは、EtherChannel 内の他のポートの 1 つに転送されます。
- グループを初めて作成したときには、そのグループに最初に追加されたポートのパラメータ設定値をすべてのポートが引き継ぎます。次のパラメータのいずれかで設定を変更した場合は、グループ内のすべてのポートでも変更する必要があります。
 - 許可 VLAN リスト
 - 各 VLAN のスパニング ツリー パス コスト
 - 各 VLAN のスパニング ツリー ポート プライオリティ
 - スパニング ツリー PortFast の設定
- 1 つのポートが複数の EtherChannel グループのメンバ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 が稼動している複数の EtherChannel グループは、同じ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。
- EtherChannel の一部として Switched Port Analyzer (SPAN; スイッチド ポート アナライザ) 宛先ポートを設定しないでください。
- EtherChannel の一部としてセキュア ポートを設定したり、セキュア ポートの一部として EtherChannel を設定したりしないでください。
- プライベート VLAN ポートを EtherChannel の一部として設定しないでください。
- 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、エラー メッセージが表示され、IEEE 802.1x はイネーブルになりません。
- EtherChannel がスイッチ インターフェイス上に設定されている場合、**dot1x system-auth-control** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、IEEE 802.1x をスイッチ上でグローバルにイネーブルにする前に、EtherChannel の設定をインターフェイスから削除してください。
- 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 の場合
 - EtherChannel 内のすべてのポートを同じ VLAN に割り当てるか、またはトランクとして設定してください。複数のネイティブ VLAN に接続されるポートは、EtherChannel を形成できません。
 - トランク ポートから EtherChannel を設定する場合は、すべてのトランクでトランッキング モード (ISL (スイッチ間リンク) または IEEE 802.1Q) が同じであることを確認してください。EtherChannel ポートのトランクのモードが一致していないと、予想外の結果になる可能性があります。
 - EtherChannel は、トランッキング 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 を形成できません。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 の場合は、レイヤ 3 アドレスをチャンネル内の物理ポートでなく、ポートチャンネル論理インターフェイスに割り当ててください。

レイヤ 2 EtherChannel の設定

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

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

コマンド	目的
ステップ 1 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	<p>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。</p> <p>有効なインターフェイスには、物理ポートが含まれます。</p> <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 個をアクティブに、最大 8 個をスタンバイ モードにできます。</p>
ステップ 3 switchport mode {access trunk} switchport access vlan vlan-id	<p>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。</p> <p>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。</p>

コマンド	目的
ステップ4 channel-group <i>channel-group-number</i> mode { auto [non-silent] desirable [non-silent] on } { active passive }	<p>チャンネル グループにポートを割り当て、PAgP モードまたは LACP モードを指定します。</p> <p><i>channel-group-number</i> の範囲は 1 ~ 48 です。</p> <p>mode には、次のキーワードのいずれか 1 つを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • auto : PAgP デバイスが検出された場合に限り、PAgP をイネーブルにします。ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは受信する PAgP パケットに応答しますが、PAgP パケット ネゴシエーションを開始することはありません。 • desirable : PAgP を無条件でイネーブルにします。ポートをアクティブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは PAgP パケットを送信することによって、相手ポートとのネゴシエーションを開始します。 • on : PAgP 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。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) PAgP 対応のデバイスに接続されたスイッチのポートが auto または desirable モードの場合に、非サイレント動作を行うようにこのポートを設定します。non-silent を指定しなかった場合は、サイレントが指定されたものと見なされます。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 デバイスが検出された場合に限り、LACP をイネーブルにします。ポートをアクティブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは LACP パケットを送信することによって、相手ポートとのネゴシエーションを開始します。 • passive : ポート上で LACP をイネーブルにして、ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは受信する LACP パケットに応答しますが、LACP パケット ネゴシエーションを開始することはありません。 <p>スイッチおよびデバイスのモードの互換性に関する情報については、「PAgP モード」(P.35-5) および「LACP モード」(P.35-6) を参照してください。</p>
ステップ5 end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ6 show running-config	設定を確認します。
ステップ7 copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

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

次に、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。

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

次に、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。

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

レイヤ 3 EtherChannel の設定

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

ポートチャンネル論理インターフェイスの作成

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



(注) 物理ポートから EtherChannel に IP アドレスを移動するには、物理ポートから IP アドレスを削除してから、その IP アドレスをポートチャンネル インターフェイス上で設定する必要があります。

レイヤ 3 EtherChannel 用のポートチャンネル インターフェイスを作成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は必須です。

	コマンド	目的
ステップ 1	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 port-channel <i>port-channel-number</i>	ポートチャンネル論理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。 <i>port-channel-number</i> の範囲は 1 ~ 48 です。
ステップ 3	no switchport	インターフェイスをレイヤ 3 モードにします。
ステップ 4	ip address <i>ip-address mask</i>	EtherChannel に IP アドレスおよびサブネット マスクを割り当てます。
ステップ 5	end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	show etherchannel <i>channel-group-number detail</i>	設定を確認します。

	コマンド	目的
ステップ7	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。
ステップ8		レイヤ 3 EtherChannel にイーサネット ポートを割り当てます。詳細については、「 物理インターフェイスの設定 」(P.35-15) を参照してください。

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

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

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

物理インターフェイスの設定

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

	コマンド	目的
ステップ1	<code>configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	<code>interface interface-id</code>	物理ポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 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 個をアクティブに、最大 8 個をスタンバイ モードにできます。
ステップ3	<code>no ip address</code>	この物理ポートに割り当てられている IP アドレスをすべて削除します。
ステップ4	<code>no switchport</code>	ポートをレイヤ 3 モードにします。

コマンド	目的
ステップ 5 channel-group <i>channel-group-number</i> mode { auto [non-silent] desirable [non-silent] on } { active passive }	<p>チャンネル グループにポートを割り当て、PAgP モードまたは LACP モードを指定します。</p> <p><i>channel-group-number</i> の範囲は 1 ~ 48 です。この番号は、で設定した <i>port-channel-number</i> (論理ポート) と同一である必要があります。「ポートチャンネル論理インターフェイスの作成」(P.35-14)</p> <p>mode には、次のキーワードのいずれか 1 つを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • auto : PAgP デバイスが検出された場合に限り、PAgP をイネーブルにします。ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは受信する PAgP パケットに応答しますが、PAgP パケット ネゴシエーションを開始することはありません。 • desirable : PAgP を無条件でイネーブルにします。ポートをアクティブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは PAgP パケットを送信することによって、相手ポートとのネゴシエーションを開始します。 • on : PAgP 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。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) PAgP 対応のパートナーに接続されたスイッチのポートが auto または desirable モードの場合に、非サイレント動作を行うようにこのポートを設定します。non-silent を指定しなかった場合は、サイレントが指定されたものと見なされます。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 デバイスが検出された場合に限り、LACP をイネーブルにします。ポートをアクティブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは LACP パケットを送信することによって、相手ポートとのネゴシエーションを開始します。 • passive : ポート上で LACP をイネーブルにして、ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにします。この場合、ポートは受信する LACP パケットに応答しますが、LACP パケット ネゴシエーションを開始することはありません。 <p>スイッチおよびデバイスのモードの互換性に関する情報については、「PAgP モード」(P.35-5) および「LACP モード」(P.35-6) を参照してください。</p>
ステップ 6 end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7 show running-config	設定を確認します。
ステップ 8 copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

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

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range gigabitethernet0/1 -2
Switch(config-if-range)# no ip address
Switch(config-if-range)# no switchport
Switch(config-if-range)# channel-group 5 mode active
Switch(config-if-range)# end
```

EtherChannel ロード バランシングの設定

ここでは、送信元ベースまたは宛先ベースの転送方式を使用することによって、EtherChannel のロード バランシングを設定する手順について説明します。詳細については、「[ロード バランシングおよび転送方式](#)」(P.35-7) を参照してください。

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

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

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

PAgP 学習方式およびプライオリティの設定

ネットワーク デバイスは、PAgP 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 ラーニングを使用している場合、どの物理ポートにパケットが届くかは重要ではありません。

PAgP は、パートナー 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 (コマンドライン インターフェイス) で **physical-port** キーワードを指定した場合でも、スイッチがサポートするのは、集約ポート上でのアドレス ラーニングのみです。**pagp learn-method** コマンドおよび **pagp port-priority** コマンドはスイッチ ハードウェアに影響を及ぼしませんが、物理ポートによるアドレス ラーニングだけをサポートしているデバイスとの PAgP の相互運用性のために必要です。

スイッチのリンクの相手側が物理ラーナー (Catalyst 1900 シリーズ スイッチなど) の場合、**pagp learn-method physical-port** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して Catalyst 3560 スイッチまたは 3560-C スイッチを物理ポート ラーナーとして設定することを推奨します。送信元 MAC アドレスに基づいて負荷の分散方式を設定するには、**port-channel load-balance src-mac** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。このように設定すると、送信元アドレスの学習元である EtherChannel 内の同じポートを使用して、パケットが Catalyst 1900 スイッチに送信されます。**pagp learn-method** コマンドは、このような場合のみ使用してください。

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

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

	コマンド	目的
ステップ3	<code>pagp learn-method physical-port</code>	<p>PAgP 学習方式を選択します。</p> <p>デフォルトでは、aggregation-port learning が選択されています。つまり、EtherChannel 内のポートのいずれかを使用して、パケットが送信元に送信されます。集約ポート ラーニングを使用している場合、どの物理ポートにパケットが届くかは重要ではありません。</p> <p>ラーナーである別のスイッチに接続するには、physical-port を選択します。port-channel load-balance グローバル コンフィギュレーション コマンドは、必ず src-mac に設定してください（「EtherChannel ロード バランシングの設定」(P.35-17) を参照）。</p> <p>学習方式はリンクの両端で同じ方式に設定する必要があります。</p>
ステップ4	<code>pagp port-priority priority</code>	<p>選択したポートがパケット伝送用として選択されるように、プライオリティを割り当てます。</p> <p><i>priority</i> に指定できる範囲は 0 ~ 255 です。デフォルトは 128 です。プライオリティが高いほど、ポートが PAgP 伝送に使用される可能性が高くなります。</p>
ステップ5	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ6	<code>show running-config</code> または <code>show pagp channel-group-number internal</code>	設定を確認します。
ステップ7	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

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

LACP ホットスタンバイ ポートの設定

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 (スイッチの MAC アドレス)
- LACP ポート プライオリティ
- ポート番号

プライオリティの比較においては、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。はじめに、数値的に低いシステム プライオリティとシステム ID を持つシステムの方を選びます。次に、ポート プライオリティおよびポート番号の値に基づいて、そのシステムのアクティブ ポートとホット スタンバイ ポートを決定します。他のシステムのポート プライオリティとポート番号の値は使用されません。

ソフトウェアのアクティブおよびスタンバイ リンクの選択方法に影響を与えるように、LACP システム プライオリティおよび LACP ポート プライオリティのデフォルト値を変更できます。詳細については、「LACP システム プライオリティの設定」(P.35-20) および「LACP ポート プライオリティの設定」(P.35-20) を参照してください。

LACP システム プライオリティの設定

lacp system-priority グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、LACP 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。

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

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

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

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

LACP ポート プライオリティの設定

デフォルトでは、すべてのポートは同じポート プライオリティです。ローカル システムのシステム プライオリティおよびシステム 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い値に変更して、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。**show etherchannel summary** 特権 EXEC コマンドを使用して、ホット スタンバイ モードのポートを確認できます (ポートステート フラグが H になっています)。



(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、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	目的
ステップ1	configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	interface interface-id	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ3	lacp port-priority priority	LACP ポート プライオリティを設定します。 <i>priority</i> に指定できる範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルトは 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4	end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ5	show running-config または show lacp [channel-group-number] internal	設定を確認します。
ステップ6	copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

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

EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスの表示

表 35-4 EtherChannel、PAgP、および LACP ステータスを表示するためのコマンド

コマンド	説明
<code>show etherchannel [channel-group-number {detail port port-channel protocol summary}] {detail load-balance port port-channel protocol summary}</code>	EtherChannel 情報が簡潔、詳細に、1 行のサマリー形式で表示されます。ロード バランシング方式またはフレーム配布方式、ポート、ポートチャネル、プロトコルの情報も表示されます。
<code>show pagp [channel-group-number] {counters internal neighbor}</code>	トラフィック情報、内部 PAgP 設定、ネイバー情報などの PAgP 情報が表示されます。
<code>show pagp [channel-group-number] dual-active</code>	デュアルアクティブ検出ステータスが表示されます。
<code>show lacp [channel-group-number] {counters internal neighbor}</code>	トラフィック情報、内部 LACP 設定、ネイバー情報などの LACP 情報が表示されます。

PAgP チャネルグループ情報およびトラフィック カウンタをクリアするには、**clear pagp** {channel-group-number counters | counters} 特権 EXEC コマンドを使用します。

LACP チャネルグループ情報およびトラフィック カウンタをクリアするには、**clear lacp** {channel-group-number counters | counters} 特権 EXEC コマンドを使用します。

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

リンクステート トラッキングの概要

リンクステート トラッキングは、トランク フェールオーバーとも呼ばれ、複数のインターフェイスのリンクステートをバインドする機能です。たとえば、リンクステート トラッキングをサーバ NIC アダプタ チューニング機能とともに使用すると、ネットワークで冗長性が実現されます。サーバ ネットワーク アダプタが、チューニングと呼ばれるプライマリまたはセカンダリ関係で設定され、プライマリ インターフェイスでリンクが消失した場合、接続はセカンダリ インターフェイスに透過的に変更されます。



(注)

ポートの集合 (EtherChannel)、アクセス モードまたはトランク モードの単一の物理ポート、またはルーテッド ポートをインターフェイスに指定できます。

図 35-4 (P.35-24) は、リンクステート トラッキングを使用して設定されたネットワークを示しています。リンクステート トラッキングをイネーブルにするには、*link-state group* を作成し、リンクステート グループに割り当てるインターフェイスを指定します。リンクステート グループでは、これらのインターフェイスはまとめてバンドルされます。ダウンストリーム インターフェイスは、アップストリーム インターフェイスにバインドされます。サーバに接続されたインターフェイスはダウンストリーム インターフェイスと呼ばれ、ディストリビューション スイッチおよびネットワーク装置に接続されたインターフェイスはアップストリーム インターフェイスと呼ばれます。

図 35-4 の設定により、ネットワーク トラフィック フローのバランスが、次のように保たれます。

- スイッチと他のネットワーク デバイスへのリンクの場合
 - サーバ 1 とサーバ 2 は、プライマリ リンクにスイッチ A を使用し、セカンダリ リンクにスイッチ B を使用しています。
 - サーバ 3 とサーバ 4 は、プライマリ リンクにスイッチ B を使用し、セカンダリ リンクにスイッチ A を使用しています。

- スイッチ A のリンクステート グループ 1
 - スイッチ A はリンクステート グループ 1 を介して、プライマリ リンクをサーバ 1 およびサーバ 2 に使用します。ポート 1 はサーバ 1 に、ポート 2 はサーバ 2 にそれぞれ接続されます。ポート 1 およびポート 2 はリンクステート グループ 1 でダウンストリーム インターフェイスとして使用します。
 - ポート 5 およびポート 6 は、リンクステート グループ 1 を介して分散スイッチ 1 に接続されます。ポート 5 およびポート 6 は、リンクステート グループ 1 でアップストリーム インターフェイスとして使用します。
- スイッチ A のリンクステート グループ 2
 - スイッチ A はリンクステートグループ 2 を介して、セカンダリ リンクをサーバ 3 およびサーバ 4 に使用します。ポート 3 はサーバ 3 に、ポート 4 はサーバ 4 にそれぞれ接続されます。ポート 3 およびポート 4 はリンクステート グループ 2 でダウンストリーム インターフェイスとして使用します。
 - ポート 7 およびポート 8 は、リンクステート グループ 2 を介して分散スイッチ 2 に接続されます。ポート 7 およびポート 8 は、リンクステート グループ 2 でアップストリーム インターフェイスとして使用します。
- スイッチ B のリンクステート グループ 2
 - スイッチ B はリンクステートグループ 2 を介して、プライマリ リンクをサーバ 3 およびサーバ 4 に使用します。ポート 3 はサーバ 3 に、ポート 4 はサーバ 4 にそれぞれ接続されます。ポート 3 およびポート 4 はリンクステート グループ 2 でダウンストリーム インターフェイスとして使用します。
 - ポート 5 およびポート 6 は、リンクステート グループ 2 を介して分散スイッチ 2 に接続されます。ポート 5 およびポート 6 は、リンクステート グループ 2 でアップストリーム インターフェイスとして使用します。
- スイッチ B のリンクステート グループ 1
 - スイッチ B はリンクステート グループ 1 を介して、セカンダリ リンクをサーバ 1 およびサーバ 2 に使用します。ポート 1 はサーバ 1 に、ポート 2 はサーバ 2 にそれぞれ接続されます。ポート 1 およびポート 2 はリンクステート グループ 1 でダウンストリーム インターフェイスとして使用します。
 - ポート 7 およびポート 8 は、リンクステート グループ 1 を介して分散スイッチ 1 に接続されます。ポート 7 およびポート 8 は、リンクステート グループ 1 でアップストリーム インターフェイスとして使用します。

分散スイッチやルータに障害が発生したり、ケーブルが切断されたり、リンクが失われたために、リンクステート グループ内でアップストリーム ポートが利用不能や接続不能になる場合があります。これらは、リンクステート トラッキングがイネーブルの際の、ダウンストリーム インターフェイスとアップストリーム インターフェイス間の相互作用です。

- アップストリーム インターフェイスがリンクアップ ステートの場合、ダウンストリーム インターフェイスをリンクアップ ステートに変更したり、リンクアップ ステートのままにしたりすることができます。
- すべてのアップストリーム インターフェイスが利用不能になった場合、リンクステート トラッキングが自動的にダウンストリーム インターフェイスを `errdisable` ステートにします。サーバ間の接続は、自動的にプライマリ サーバ インターフェイスからセカンダリ サーバ インターフェイスに変更されます。

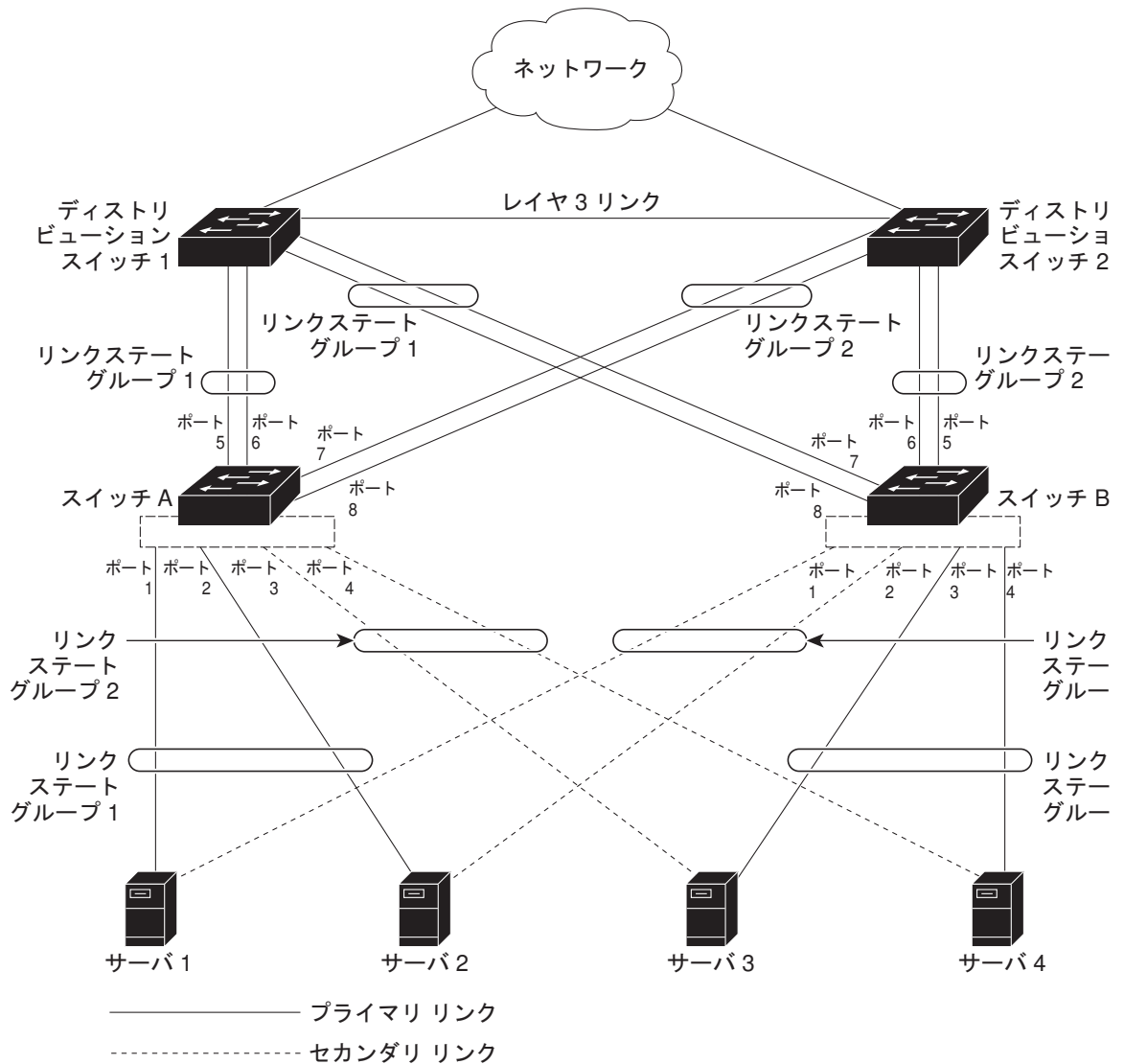
スイッチ A のリンクステート グループ 1 からリンクステート グループ 2 への接続の変更例については、[図 35-4 \(P.35-24\)](#) を参照してください。ポート 6 のアップストリーム リンクが切断されても、ダウンストリーム ポート 1 および 2 のリンク ステートは変わりません。ただし、アップストリーム ポート 5 のリンクも切断された場合、ダウンストリーム ポートのリンク ステートがリンク

ダウンステートに変更されます。サーバ 1 およびサーバ 2 の接続については、リンクステートグループ 1 からリンクステートグループ 2 へ変更します。ダウンストリームポート 3 およびダウンストリームポート 4 は、リンクグループ 2 であるためステートを変更しません。

- リンクステートグループが設定されている場合、リンクステートトラッキングはディセーブルで、アップストリームインターフェイスが切断され、ダウンストリームインターフェイスのリンクステートは変更されないままになります。サーバはこのアップストリーム接続が切断されたことを認識せず、セカンダリインターフェイスにフェールオーバーしません。

障害のあるダウンストリームポートをリンクステートグループから削除することで、ダウンストリームインターフェイスのリンクダウン状態から復旧できます。複数のダウンストリームインターフェイスを復旧させるには、リンクステートグループをディセーブルにします。

図 35-4 一般的なリンクステートトラッキングの設定



リンクステート トラッキングの設定

- 「デフォルトのリンクステート トラッキングの設定」 (P.35-25)
- 「リンクステート トラッキングの設定時の注意事項」 (P.35-25)
- 「リンクステート トラッキングの設定」 (P.35-25)
- 「リンクステート トラッキング ステータスの表示」 (P.35-26)

デフォルトのリンクステート トラッキングの設定

リンクステート グループは定義されておらず、リンクステート トラッキングはどのグループでもイネーブルではありません。

リンクステート トラッキングの設定時の注意事項

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。

- アップストリーム インターフェイスとして定義されているインターフェイスを、同じまたは異なるリンクステート グループ内でダウンストリーム インターフェイスとして定義することはできません。その逆も同様です。
- 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。
- インターフェイスは、複数のリンクステート グループのメンバにはなれません。
- スイッチ 1 つにつき、設定できるリンクステート グループは 2 つだけです。

リンクステート トラッキングの設定

リンクステート グループを設定し、そのグループにインターフェイスを割り当てるには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ1	<code>configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	<code>link state track number</code>	リンクステート グループを作成して、リンクステート トラッキングをイネーブルにします。グループ番号は 1 ~ 2 に設定できます。デフォルトは 1 です。

	コマンド	目的
ステップ 3	<code>interface interface-id</code>	物理インターフェイスまたはインターフェイスの範囲を設定して、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、アクセス モードまたはトランク モード (IEEE 802.1q) のスイッチ ポート、ルーテッドポート、アップストリームの EtherChannel インターフェイス (スタティック、PAgP、または LACP) にバンドルされた、トランク モードの複数ポートが含まれます。 (注) 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。
ステップ 4	<code>link state group [number] {upstream downstream}</code>	リンクステート グループを指定し、グループ内のインターフェイスを upstream または downstream インターフェイスに設定します。グループ番号は 1 ~ 2 に設定できます。デフォルトは 1 です。
ステップ 5	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<code>show running-config</code>	設定を確認します。
ステップ 7	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

次に、リンクステート グループを作成してインターフェイスを設定する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# link state track 1
Switch(config)# interface range gigabitethernet0/21 -22
Switch(config-if)# link state group 1 upstream
Switch(config-if)# interface gigabitethernet0/1
Switch(config-if)# link state group 1 downstream
Switch(config-if)# interface gigabitethernet0/3
Switch(config-if)# link state group 1 downstream
Switch(config-if)# interface gigabitethernet0/5
Switch(config-if)# link state group 1 downstream
Switch(config-if)# end
```

リンクステート グループをディセーブルにするには、`no link state track number` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

リンクステートトラッキングステータスの表示

`show link state group` コマンドを使用してリンクステート グループの情報を表示します。キーワードを指定せずにこのコマンドを入力すると、すべてのリンクステート グループの情報が表示されます。特定のグループの情報を表示するには、グループ番号を入力します。グループの詳細情報を表示するには、`detail` キーワードを入力します。

次の例では、`show link state group 1` コマンドの出力を示します。

```
Switch> show link state group 1

Link State Group: 1          Status: Enabled, Down
```

次の例では、`show link state group detail` コマンドの出力を示します。

```
Switch> show link state group detail
```

```
(Up):Interface up (Dwn):Interface Down (Dis):Interface disabled
```

```
Link State Group: 1 Status: Enabled, Down  
Upstream Interfaces : Gi0/15(Dwn) Gi0/16(Dwn)  
Downstream Interfaces : Gi0/11(Dis) Gi0/12(Dis) Gi0/13(Dis) Gi0/14(Dis)
```

```
Link State Group: 2 Status: Enabled, Down  
Upstream Interfaces : Gi1/0/15(Dwn) Gi1/0/16(Dwn) Gi1/0/17(Dwn)  
Downstream Interfaces : Gi1/0/11(Dis) Gi1/0/12(Dis) Gi1/0/13(Dis) Gi1/0/14(Dis)
```

```
(Up):Interface up (Dwn):Interface Down (Dis):Interface disabled
```

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

■ リンクステートトラッキングの設定