



EtherChannel の設定

この章では、CLI（コマンドラインインターフェイス）を使用して Catalyst 6500 シリーズ スイッチ上で EtherChannel を設定する手順について説明します。この章で説明する設定手順は、イーサネット、ファストイーサネット、ギガビットイーサネット、および 10 ギガビットイーサネットスイッチング モジュールの他に、スーパーバイザ エンジン上のアップリンク ポートにも当てはまります。



(注) この章で使用しているコマンドの完全な構文および使用方法の詳細については、『*Catalyst 6500 Series Switch Command Reference*』を参照してください。

この章で説明する内容は、次のとおりです。

- [EtherChannel の機能概要 \(p.6-2\)](#)
- [EtherChannel フレーム配布の機能概要 \(p.6-3\)](#)
- [PAgP および LACP \(p.6-3\)](#)
- [EtherChannel 設定時の注意事項 \(p.6-4\)](#)
- [PAgP の機能概要 \(p.6-7\)](#)
- [PAgP を使用した EtherChannel の設定 \(p.6-9\)](#)
- [LACP の機能概要 \(p.6-14\)](#)
- [LACP を使用した EtherChannel の設定 \(p.6-16\)](#)
- [EtherChannel カウンタの消去と復元 \(p.6-22\)](#)



(注) Release 8.4(1) 以降のソフトウェア リリースでは、EtherChannel 内のポートの 1 つが設定可能なエラー スレッシュホールドを超えた場合に、EtherChannel 内の別のポートにトラフィックを自動的にフェールオーバーするよう EtherChannel エラー処理を設定できます。詳細については、「[EtherChannel/ リンク エラー処理の設定 \(p.19-24\)](#)」を参照してください。



(注) ここで示すコマンドは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチのすべてのイーサネット ポート上で使用できます。

EtherChannel の機能概要

EtherChannel は、互換性のある設定がされた最大 8 ポートの帯域幅を集約して 1 本の論理リンクにします。Catalyst 6500 シリーズ スイッチは、最大 128 の EtherChannel をサポートしています。スタンバイ スーパーバイザ エンジン上も含めて、すべてのモジュール上のすべてのイーサネットポートが EtherChannel をサポートしています。これらのポートは、隣接するポートまたは同じモジュール上のポートでなくてもかまいません。各 EtherChannel のポート速度は、すべて同じでなければなりません。



(注) Release 6.3(1) 以降のソフトウェア リリースでは、スパニングツリー機能によるポート ID 処理のため、サポートされる EtherChannel の最大数は、6 スロットまたは 9 スロット シャーシの場合は 126、13 スロット シャーシの場合は 63 です。



(注) Catalyst 6500 シリーズ スイッチに接続するネットワーク装置によって、1 つの EtherChannel にバンドルできるポート数が制限される場合があります。

EtherChannel 内のリンクで障害が発生すると、障害リンク上でそれまで伝送されていたトラフィックが EtherChannel 内の他のリンクに切り替えられます。チャンネルの 1 つのリンクに着信したブロードキャストおよびマルチキャスト パケットは、EtherChannel の他のリンクに戻されることはありません。

EtherChannel は、トランクとして設定できます。チャンネルの形成後に、チャンネル内のいずれかのポートをトランクとして設定すると、チャンネル内のすべてのポートにその設定が適用されます。同じ設定のトランク ポートは、1 つの EtherChannel として設定できます。

EtherChannel フレーム配布の機能概要

EtherChannel は、フレーム内のアドレスから構成されるバイナリ パターンの一部分を、チャンネルの 1 つのリンクを選択する数値に変換することによって、チャンネルの各リンクにフレームを配布します。

EtherChannel フレームは、シスコ独自のハッシュ アルゴリズムに基づいて配布されます。このアルゴリズムは確定型であり、アドレスとセッション情報が同じであれば、常に同じチャンネル ポートにハッシュされます。したがって、パケット配信が無秩序になることはありません。

アドレスは、**set port channel all distribution** コマンドの **ip**、**mac**、**session**、および **ip-vlan-session** オプションによって決定されたポリシーに基づき、送信元、宛先、2 つの IP アドレスのコンビネーション、2 つの MAC (メディア アクセス制御) アドレスのコンビネーション、または 2 つの TCP または UDP ポート番号にすることができます。詳細については、「[EtherChannel ロードバランシングの設定](#)」(p.6-12) を参照してください。



(注)

set port channel all distribution session コマンドを使用できるのは、Supervisor Engine 2、Supervisor Engine 720、および Supervisor Engine 32 に限られます。**set port channel all distribution ip-vlan-session** コマンドを使用できるのは、Supervisor Engine 720 と Supervisor Engine 32 に限られます。

すべてのスーパーバイザ エンジン上で EtherChannel フレーム配布を設定できるわけではありません。ご使用のスイッチで EtherChannel によるフレーム配布が設定可能かどうかを調べるには、スーパーバイザ エンジン上で **show module** コマンドを入力します。このコマンドで [Sub-Type] が [L2 Switching Engine I WS-F6020] と表示された場合、その Catalyst 6500 シリーズ スイッチでは EtherChannel フレーム配布を設定できません。スイッチは送信元と宛先の MAC アドレスを使用します。

それ以外のスイッチング エンジンでは、EtherChannel フレーム配布を設定できます。デフォルトでは、送信元と宛先の IP アドレスを使用します。

PAgP および LACP

Port Aggregation Protocol (PAgP) と Link Aggregation Control Protocol (LACP) は、2 つの異なるプロトコルですが、いずれも、隣接スイッチとのダイナミック ネゴシエーションによって、同じ特性を持つポートを 1 つのチャンネルにまとめることができます。PAgP はシスコ独自のプロトコルであり、このプロトコルを使用できるのはシスコ製スイッチおよびシスコのライセンスに基づいてベンダーが販売しているスイッチだけです。LACP は IEEE 802.3ad で定義されているプロトコルであり、シスコ製スイッチは LACP を使用して 802.3ad 仕様適合装置とのイーサネット チャネリングを管理します。



(注)

PAgP および LACP の EtherChannel ポートでは、MAC アドレス通知の設定は無視されます。

PAgP の使用については、「[PAgP の機能概要](#)」(p.6-7) を参照してください。LACP の使用については、「[LACP の機能概要](#)」(p.6-14) を参照してください。

EtherChannel 設定時の注意事項

EtherChannel を正しく設定しないと、ネットワーク ループや他の問題を回避するために、EtherChannel ポートが自動的にディセーブルになることがあります。



(注) 特に明記されていないかぎり、この注意事項は PAgP と LACP の両方に当てはまります。

ここでは、EtherChannel 設定時の注意事項について説明します。

- ポート設定時の注意事項 (p.6-4)
- VLAN およびトランク設定時の注意事項 (p.6-5)
- 他の機能との相互作用に関する注意事項 (p.6-5)

ポート設定時の注意事項

ここでは、ポート設定時の注意事項について説明します。

- EtherChannel ごとに互換性のある設定がされたポートを最大 8 つまで割り当てることができます。これらのポートは隣接していなくてもかまいません。また、同一モジュール上になくてもかまいません。



(注) 異なるモジュールのポートで EtherChannel を設定する場合は、`set port channel port_list admin_group` コマンドを使用して、これらのポートを同じ管理グループに入れる必要があります。

- EtherChannel のすべてのポートに、同じプロトコルを使用する必要があります。1 つのモジュール上で 2 種類のプロトコルを使用することはできません。
- PAgP と LACP 間に互換性はありません。したがって、チャンネルの両端で同じプロトコルを使用する必要があります。



(注) `on` モードでは、スイッチの一方に PAgP、反対側に LACP を手動で設定できます。

- プロトコルはいつでも変更できますが、変更すると、既存のすべての EtherChannel が新しいプロトコルのデフォルトのチャンネル モードにリセットされます。
- 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 (全二重は LACP モードのみ) で動作するように設定してください。
- EtherChannel 内のすべてのポートをイネーブルにしてください。EtherChannel 内のポートがディセーブルになっていると、リンク障害とみなされ、そのポートのトラフィックが EtherChannel 内の残りのポートのいずれかに転送されます。
- 1 つのポートが同時に複数のチャンネルに属することはできません。
- ポート パス コスト (`set spantree portcost` コマンドで設定) が異なる複数のポートは、他の条件が矛盾なく設定されているかぎり、EtherChannel を形成できます。異なるポート パス コストを設定すること自体は、EtherChannel の形成に影響はありません。
- PAgP と LACP はそれぞれ個別にチャンネルを管理します。チャンネルのすべてのポートがディセーブルになると、PAgP がそのチャンネルを内部チャンネル リストから削除するので、`show` コマンドを実行してもチャンネルは表示されません。LACP の場合、チャンネルのすべてのポートがディセー

ブルになっても、チャンネルを削除しないので、**show** コマンドを実行すると、すべての所属ポートが停止していても、チャンネルは引き続き表示されます。チャンネルが LACP を使用してトラフィックを活発に送受信しているかどうかを調べるには、**show port** コマンドを入力して、リンクがアップかそれともダウンかを調べます。

- LACP は半二重リンクをサポートしていません。ポートがアクティブまたはパッシブモードで、半二重になると、ポートは停止します（さらに Syslog メッセージが生成されます）。このようなポートは、**show port** コマンドでは [connected]、**show spantree** コマンドでは [not connected] として表示されます。この矛盾は、ポートが物理的に接続されていても、スパニングツリーに加入していないために生じます。ポートをスパニングツリーに加入させるには、デュプレックスを全二重に設定するか、またはチャンネルモードをそのポートではオフに設定します。

Release 7.3(1) 以降のソフトウェアリリースでは、半二重リンクでの LACP 動作が変わり、対象となるポートが停止することはありません。ポートは停止せず、(存在する場合) LACP Protocol Data Unit (PDU; プロトコルデータユニット) 送信が抑制されます。ポートがチャンネルの一部である場合、そのポートはチャンネルから切り離されますが、引き続き非チャンネルポートとして機能します。この場合、Syslog メッセージが生成されます。リンクの設定が全二重に戻れば、標準の LACP 動作は自動的にイネーブルに戻ります。

VLAN およびトランク設定時の注意事項

ここでは、VLAN (仮想 LAN) およびトランク関連設定時の注意事項について説明します。

- EtherChannel 内のすべてのポートを同一 VLAN に割り当てるか、トランクポートとして設定してください。
- EtherChannel をトランクとして設定する場合は、その EtherChannel のすべてのポートに同じトランクモードを設定してください。EtherChannel 内のポートをそれぞれ異なるトランクモードに設定すると、予想外の結果が生じる可能性があります。
- EtherChannel は、1 つのトランキング EtherChannel のすべてのポートで同じ許容範囲の VLAN をサポートしています。VLAN の許容範囲がポートリストで共通していない場合、**set port channel** コマンドで **auto** または **desirable** モードを設定しても、それらのポートは EtherChannel を形成しません。
- EtherChannel 内のポートは、ダイナミック VLAN ポートとして設定しないでください。設定した場合、スイッチのパフォーマンスに悪影響が出る可能性があります。
- 異なる VLAN コストが設定されているポートでチャンネルを形成することはできません。

他の機能との相互作用に関する注意事項

ここでは、EtherChannel と他の機能との相互作用に関する注意事項について説明します。

- GARP VLAN Registration Protocol (GVRP)、GARP Multicast Registration Protocol (GMRP)、および Quality of Service (QoS; サービス品質) の設定が異なるポートでは、EtherChannel は形成されません。
- ポートセキュリティをイネーブルにしている場合、EtherChannel は形成されません。また、EtherChannel 内のポートに対してポートセキュリティをイネーブルにすることはできません。
- いずれかのポートが Switched Port Analyzer (SPAN; スイッチドポートアナライザ) 宛先ポートである場合、EtherChannel は形成されません。
- プロトコルフィルタリングの設定がポート間で異なっている場合、EtherChannel は形成されません。
- Cisco Discovery Protocol (CDP) は、ポートがチャンネルに追加されたあとも、物理ポート上で動作します。
- VLAN Trunking Protocol (VTP; VLAN トランキングプロトコル) および Dual Ring Protocol (DRiP) は、チャンネル上で動作します。

- スタンバイ スーパーバイザ エンジンへの高速スイッチオーバー時に、チャンネルを形成しているすべてのポートでチャネリングの設定およびステータスが消去され、リンクが一時的に切断されるので、相手ポートがリセットされます。すべてのポートが非チャネリング ステータスにリセットされます。
- dot1q ポート タイプの異なるポートでチャンネルを形成することはできません。
- ジャンボ フレームの設定が異なるポートでチャンネルを形成することはできません。
- ダイナミック設定が異なるポートでチャンネルを形成することはできません。
- スタンバイ スーパーバイザ エンジンへのハイアベイラビリティ切り替え時には、チャンネルを形成しているすべてのポートが動作可能な状態のままです。ポートがリセットされるのは、スイッチ オーバー時にイベントの欠落が生じた場合だけです。

**(注)**

Release 6.3(1) 以降のソフトウェア リリースでは、PAgP が設定された EtherChannel は、1 ポートしなくても維持されます（これは LACP が設定された EtherChannel には当てはまりません）。Releases 6.3(1) より前のソフトウェア リリースでは、スパニングツリーから 1 ポート チャンネルを削除して個別のポートとしてスパニングツリーに追加するとトラフィックが中断されていました。

**(注)**

Release 6.3(1) 以降のソフトウェア リリースでは、スパニングツリー機能によるポート ID 処理のため、EtherChannel の最大数は、6 スロットまたは 9 スロット シャーシの場合は 126、13 スロット シャーシの場合は 63 です。

PAgP の機能概要



(注)

PAgP を使用して EtherChannel を設定する場合は、以下の情報を参考にしてください。LACP を使用する場合は、「LACP の機能概要」(p.6-14) を参照してください。

ここでは、PAgP について説明します。

- PAgP モード (p.6-7)
- PAgP 管理グループ (p.6-8)
- PAgP EtherChannel ID (p.6-8)

PAgP モード

PAgP を使用すると、イーサネット ポート間でパケットを交換することによって、EtherChannel を自動的に作成できます。PAgP パケットが交換されるのは、**auto** モードおよび **desirable** モードのポート間に限られます。**on** または **off** モードとして設定されたポートは、PAgP パケットを交換しません。このプロトコルは、ポート グループの能力を動的に学習し、他のポートに通知します。PAgP は、正確に一致している EtherChannel リンクを識別すると、これらのポートを 1 つの EtherChannel としてまとめます。作成された EtherChannel は、単一ブリッジポートとしてスパンニングツリーに追加されます。

EtherChannel には、ユーザ設定可能なモードが 4 種類あり、**on**、**off**、**auto**、および **desirable** です。このうち PAgP のモードは、**auto** と **desirable** だけです。**auto** および **desirable** のモードは、**silent** および **non-silent** のキーワードを使用して変更できます。デフォルトの設定では、ポートは **auto silent** モードです。

表 6-1 に、PAgP で使用できる EtherChannel モードを示します。

表 6-1 PAgP で使用できる EtherChannel モード

モード	説明
on	PAgP を使用せず、ポートを強制的にチャンネル化するモード。 on モードの場合、使用可能な EtherChannel が存在するのは、 on モードのポート グループが他の on モードのポート グループに接続されている場合だけです。
off	ポートのチャネリングを防止するモード。
auto	ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにする PAgP モード。ポートは受信した PAgP パケットには応答しますが、PAgP パケット ネゴシエーションは開始しません (デフォルト)。
desirable	ポートをアクティブ ネゴシエーション ステートにする PAgP モード。ポートは PAgP パケットを送信して、他のポートとのネゴシエーションを開始します。
silent	auto または desirable モードとともに使用するキーワード。もう一方の装置からのトラフィックがまったくない場合に、Spanning-Tree Protocol (STP; スパンニングツリー プロトコル) に対してリンク障害として報告されるのを防ぐために使用します (デフォルト)。
non-silent	auto または desirable モードとともに使用するキーワード。もう一方の装置からのトラフィックがある場合に使用します。

auto および **desirable** モードでは、ポートは接続ポートとネゴシエーションを行うことにより、ポート速度、トラッキング ステート、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。

次のように、ポート間で PAGP モードが違っていても、相互に通信可能なモードであるかぎり、EtherChannel を形成できます。

- **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。
- **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。どちらのポートもネゴシエーションを開始しないためです。

EtherChannel フレーム配布を設定できる場合、MAC アドレス、IP アドレス、およびレイヤ 4 ポート番号を使用できます。送信元アドレス、宛先アドレスのいずれか一方、または送信元 / 宛先の両方のアドレスとレイヤ 4 ポート番号を指定できます。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。設定の中で最も多様性のあ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 1 つの MAC アドレスだけを宛先とする場合、送信元アドレス、IP アドレス、またはレイヤ 4 ポート番号を使用してフレーム配布を行えば、MAC アドレスを使用する場合よりも効率的なフレーム配布が可能になります。

PAGP 管理グループ

EtherChannel を設定すると、1 ~ 1024 の整数で表される管理グループが作成され、EtherChannel はその管理グループに属することになります。管理グループの作成時に、管理グループ番号を手動で割り当てることも、次に利用可能な管理グループ番号を自動的に割り当てることもできます。管理グループ番号を指定せずにチャンネルを形成すると、新しい管理グループには自動的に番号が割り当てられます。1 つの管理グループには、最大 8 ポートを所属させることができます。

PAGP EtherChannel ID

それぞれの EtherChannel には、一意の EtherChannel ID が自動的に割り当てられます。EtherChannel ID を表示するには、**show channel group admin_group** コマンドを使用します。

PAgP を使用した EtherChannel の設定

ここでは、PAgP を使用して EtherChannel を設定する手順について説明します。

- EtherChannel プロトコルの指定 (p.6-9)
- EtherChannel の設定 (p.6-9)
- EtherChannel ポート モードの設定 (p.6-10)
- EtherChannel ポート パス コストの設定 (p.6-10)
- EtherChannel VLAN コストの設定 (p.6-11)
- EtherChannel ロードバランシングの設定 (p.6-12)
- EtherChannel トラフィック利用率の表示 (p.6-13)
- 特定のアドレスまたはレイヤ 4 ポート番号の発信ポートの表示 (p.6-13)
- EtherChannel のディセーブル化 (p.6-14)



(注) EtherChannel を設定する前に、「EtherChannel 設定時の注意事項」(p.6-4) を参照してください。

EtherChannel プロトコルの指定



(注) デフォルトのプロトコルは PAgP です。



(注) 1 つのモジュールで指定できるプロトコルは、PAgP または LACP のどちらか 1 つだけです。

EtherChannel プロトコルを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
EtherChannel プロトコルを指定します。	<code>set channelprotocol [pagp lacp] mod</code>

次に、モジュール 3 に PAgP プロトコルを指定する例を示します。

```
Console> (enable) set channelprotocol pagp 3
Channeling protocol set to PAGP for module(s) 3.
Console> (enable)
```

EtherChannel の設定

イーサネット ポートのグループ上で EtherChannel を設定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
目的とするポート上で EtherChannel を設定します。	<code>set port channel mod/ports...[admin_group]</code> <code>set port channel mod/ports... mode</code> <code>{on off desirable auto} [silent non-silent]</code>

次に、新しい管理グループで7ポートの EtherChannel を設定する例を示します。

```
Console> (enable) set port channel 2/2-8 mode desirable
Ports 2/2-8 left admin_group 1.
Ports 2/2-8 joined admin_group 2.
Console> (enable)
```

EtherChannel ポート モードの設定

ポートの EtherChannel モードを設定するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

作業	コマンド
ポートの EtherChannel モードを設定します。	<pre>set port channel mod/ports...[admin_group] set port channel mod/port mode {on off desirable auto} [silent non-silent]</pre>

次に、ポート 2/1 を **auto** モードに設定する例を示します。

```
Console> (enable) set port channel 2/1 mode auto
Ports 2/1 channel mode set to auto.
Console> (enable)
```

EtherChannel ポート パス コストの設定



(注) この作業には、LACP と PAgP の両方を設定するグローバル コマンドを使用します。

チャンネルのパス コストは、そのチャンネルに属する各ポートのポート コストを調整することによって実現されます。コストを指定しなかった場合は、チャンネルを形成しているポートの現在のポート コストに基づいて更新されます。1 チャンネルまたはすべてのチャンネルを指定します。

EtherChannel ポート パス コストを設定するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	管理グループ番号を使用して、EtherChannel ID を表示します。	<pre>show channel group admin_group</pre> <p>または</p> <pre>show lacp-channel group admin_key</pre>
ステップ 2	EtherChannel ID を使用して、EtherChannel ポート パス コストを設定します。	<pre>set spantree channelcost {channel_id all} cost</pre>



(注) `set spantree channelcost` コマンドを実行しても、コンフィギュレーション ファイルには表示されません。このコマンドにより、チャンネル内の各ポートについて、`[set spantree portcost]` のエントリが作成されます。`set spantree portcost` コマンドの使用方法の詳細については、第8章「スパニングツリーの設定」の「PVST+ ポート コストの設定」を参照してください。

次に、チャンネル ID 768 に EtherChannel ポートパス コストを設定する例を示します。

```

Console> (enable) show channel group 20
Admin Port  Status      Channel  Channel
group       Mode          id
-----
    20    1/1 notconnect on          768
    20    1/2 connected on          768

Admin Port  Device-ID                               Port-ID          Platform
group
-----
    20    1/1
    20    1/2 066510644 (cat26-lnf (NET25))      2/1              WS-C6009
Console> (enable)

Console> (enable) set spantree channelcost 768 12
Port(s) 1/1,1/2 port path cost are updated to 31.
Channel 768 cost is set to 12.
Warning:channel cost may not be applicable if channel is broken.
Console> (enable)

```

EtherChannel VLAN コストの設定



(注)

この作業には、LACP と PAgP の両方を設定するグローバル コマンドを使用します。

EtherChannel VLAN コスト機能は、トランキングによって設定された複数のチャンネルで VLAN トラフィックのロードバランシングを行います。

set spantree channelvlancost コマンドを使用して、チャンネル内のすべての VLAN に対して初期スパンニングツリー コストを設定します。**set spantree channelvlancost** コマンドは、チャンネル内の一部の VLAN に対して代替コストを設定します (チャンネルでトランキングしていることが前提です)。このコマンドにより、チャンネルごとに最大 2 つの異なるスパンニングツリー コストを割り当てることができます。たとえば、チャンネル内の一部の VLAN は [vlancost] を、残りの VLAN は [cost] を持つことができます。

set spantree channelvlancost コマンドは、チャンネル内の各ポートのコンフィギュレーション ファイルに [set spantree portvlancost] エントリを作成します。**set spantree channelvlancost** コマンドを実行した場合、チャンネル内の少なくとも 1 つのポートに対して **set spantree portvlancost** コマンドを実行して、各ポートに対応付ける VLAN を指定する必要があります。次に、各コマンドを入力した場合の結果を示します。

```

Console> (enable) set spantree channelvlancost 856 10
Port(s) 3/47-48 vlan cost are updated to 16.
Channel 856 vlancost is set to 10.

```

コンフィギュレーション ファイルには、次のコマンドが追加されます。

- **set spantree portvlancost 3/47 cost 16**
- **set spantree portvlancost 3/48 cost 16**

作成された上記コマンドに目的の VLAN を追加するには、次のコマンドを入力します。

```

Console> (enable) set spantree portvlancost 3/47 cost 16 1-1005
Port 3/47 VLANs 1025-4094 have path cost 19.
Port 3/47 VLANs 1-1005 have path cost 16.
Port 3/48 VLANs 1-1005 have path cost 16.

```

EtherChannel VLAN コストを設定するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

作業	コマンド
ステップ 1 管理グループ番号を使用して、EtherChannel ID を表示します。	<code>show channel group admin_group</code> または <code>show lacp-channel group admin_key</code>
ステップ 2 EtherChannel ID を使用して、EtherChannel VLAN コストを設定します。	<code>set spantree channelvlancost channel_id cost</code>
ステップ 3 各ポートに目的とする VLAN のポート コストを設定します。	<code>set spantree portvlancost {mod/port} [cost cost] [vlan_list]</code>

次に、チャンネル ID 856 に EtherChannel VLAN コストを設定する例を示します。

```

Console> (enable) show channel group 22
Admin Port  Status      Channel  Channel
group                               Mode     id
-----
   22    1/1 notconnect on          856
   22    1/2 connected on          856

Admin Port  Device-ID                               Port-ID          Platform
group
-----
   22    1/1
   22    1/2 066510644 (cat26-lnf (NET25))    2/1              WS-C6009
Console> (enable)

Console> (enable) set spantree channelvlancost 856 10
Port(s) 3/47-48 vlan cost are updated to 16.
Channel 856 vlancost is set to 10.
Console> (enable) set spantree portvlancost 3/47 cost 16 1-1005
Port 3/47 VLANs 1025-4094 have path cost 19.
Port 3/47 VLANs 1-1005 have path cost 16.
Port 3/48 VLANs 1-1005 have path cost 16.
Console> (enable)

```

EtherChannel ロードバランシングの設定

ロードバランシング ポリシー（フレーム配布）は、MAC アドレス（レイヤ 2）、IP アドレス（レイヤ 3）、またはポート番号（レイヤ 4）に基づいて設定できます。これらのポリシーはそれぞれ、**mac**、**ip**、および **session** キーワードによってアクティブになります。ロードバランシングは、送信元アドレス（**source** キーワード）単独、宛先アドレス（**destination** キーワード）単独、または送信元と宛先両方のアドレス（**both** キーワード）に基づいて行うことができます。

パケットが選択されたカテゴリに属していない場合は、その次に下位のカテゴリとみなされます。ハードウェアが選択されたフレーム配布方式をサポートしていない場合は、[Feature not supported] というエラー メッセージが表示されます。

EtherChannel ロードバランシングを設定するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

作業	コマンド
EtherChannel ロードバランシングを設定します。	<code>set port channel all distribution {ip mac session ip-vlan-session} [source destination both]</code>



(注) **set port channel all distribution session** コマンド オプションを使用できるのは、Supervisor Engine 2、Supervisor Engine 720、および Supervisor Engine 32 に限られます。



(注) **set port channel all distribution ip-vlan-session** コマンドを使用できるのは、Supervisor Engine 720 と Supervisor Engine 32 に限られます。このコマンドは、IP アドレス、VLAN、およびレイヤ 4 トラフィックを使用してフレーム配布方式を指定する際に使用します。

次に、EtherChannel が MAC 送信元アドレスを使用するように設定する例を示します。

```
Console> (enable) set port channel all distribution mac source
Channel distribution is set to mac source.
Console> (enable)
```

EtherChannel トラフィック利用率の表示

EtherChannel ポート上でのトラフィック利用率を表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
トラフィック利用率を表示します。	show channel traffic

次に、EtherChannel ポート上でのトラフィック利用率を表示する例を示します。

```
Console> (enable) show channel traffic
ChanId Port  Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
-----
  808  2/16   0.00%  0.00%  50.00%  75.75%  0.00%  0.00%
  808  2/17   0.00%  0.00%  50.00%  25.25%  0.00%  0.00%
  816  2/31   0.00%  0.00%  25.25%  50.50%  0.00%  0.00%
  816  2/32   0.00%  0.00%  75.75%  50.50%  0.00%  0.00%
Console> (enable)
```

特定のアドレスまたはレイヤ 4 ポート番号の発信ポートの表示

EtherChannel で特定のアドレスまたはレイヤ 4 ポート番号に使用されている発信ポートを表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
特定のアドレスまたはレイヤ 4 ポート番号の発信ポートを表示します。	show channel hash channel_id src_ip_addr vlan src_port [dest_ip_addr vlan dest_port] show channel hash channel_id dest_ip_addr vlan dest_port

次に、特定の送信元および宛先 IP アドレスについて、発信ポートを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show channel hash 808 172.20.32.10 172.20.32.66
Selected channel port:2/17
Console> (enable)
```

EtherChannel のディセーブル化

EtherChannel をディセーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
EtherChannel をディセーブルにします。	<code>set port channel mod/port mode off</code>

次に、EtherChannel をディセーブルにする例を示します。

```
Console> (enable) set port channel 2/2-8 mode off
Ports 2/2-8 channel mode set to off.
Console> (enable)
```

LACP の機能概要



(注) LACP を使用して EtherChannel を設定する場合は、以下の情報を参考にしてください。PAgP を使用する場合は、「PAgP の機能概要」(p.6-7) を参照してください。

ここでは、次の項目について説明します。

- LACP モード (p.6-14)
- LACP パラメータ (p.6-15)

LACP モード

手動でチャネリングをオンにするには、ポート チャネル モードを **on** に設定します。チャネリングをオフにするには、ポート チャネル モードを **off** に設定します。

LACP でチャネリングを処理する場合は、**active** および **passive** というチャネル モードを使用します。LACP を使用して自動 EtherChannel 設定を開始するには、リンクの少なくとも一端を **active** モードに設定してチャネリングを開始する必要があります。**passive** モードのポートは、開始に応答するだけで、LACP パケットの送信を開始することはありません。

表 6-2 に、LACP で使用できる EtherChannel モードを示します。

表 6-2 LACP で使用できる EtherChannel モード

モード	説明
on	LACP を使用せず、ポートを強制的にチャネル化するモード。 on モードの場合、使用可能な EtherChannel が存在するのは、 on モードのポート グループが他の on モードのポート グループに接続されている場合だけです。
off	ポートのチャネリングを防止するモード。
passive	ポートをパッシブ ネゴシエーション ステートにする LACP モード。ポートは受信した LACP パケットには応答しますが、LACP パケット ネゴシエーションは開始しません (デフォルト)。
active	ポートをアクティブ ネゴシエーション ステートにする LACP モード。ポートは LACP パケットを送信して、他のポートとのネゴシエーションを開始します。

LACP パラメータ

LACP の設定に使用するパラメータは、次のとおりです。

- システム プライオリティ

LACP が稼働している各スイッチに、システム プライオリティを割り当てる必要があります。このプライオリティは自動的に指定することも、CLI から指定することもできます（「[システム プライオリティの指定](#)」 [p.6-17] を参照）。システム プライオリティは、スイッチ MAC アドレスと組み合わせて使用することによって、システム ID が形成されます。また、他のシステムとのネゴシエーション時にも使用されます。

- ポート プライオリティ

スイッチの各ポートに、ポート プライオリティを割り当てる必要があります。このプライオリティは自動的に指定することも、CLI から指定することもできます（「[ポート プライオリティの指定](#)」 [p.6-17] を参照）。ポート プライオリティは、ポート番号と組み合わせて使用することによって、ポート ID が形成されます。ポート プライオリティは、ハードウェアの制約ですべての互換ポートを集約することができない場合に、スタンバイ モードにするポートを決定するために使用されます。

- 管理キー

スイッチの各ポートに、管理キー値を割り当てる必要があります。この値は自動的に指定することも、CLI から指定することもできます（「[管理キー値の指定](#)」 [p.6-18] を参照）。他のポートに集約されるポートの能力は、管理キーを使用して定義します。ポートが他のポートと集約できるかどうかは、次の要因によって決定付けられます。

- ポートの物理特性（データ転送速度、デュプレックス能力、ポイントツーポイントまたは共用メディアなど）
- ユーザが設定したコンフィギュレーション制約

イネーブルの場合、LACP は常に、ハードウェアの最大許容数（8 ポート）まで、チャンネルに最大数の互換ポートを設定しようとします。LACP が互換性のあるすべてのポートを集約することができない場合（リモートシステムの方がハードウェアの制約が大きい場合など）、チャンネルにアクティブとして組み込むことのできなかつたポートはすべてホット スタンバイ ステートになり、いずれかのチャンネル ポートで障害が発生した場合に限り使用されます。

同じ管理キーを割り当てたポートを使用して、さまざまなチャンネルを設定できます。たとえば、8 ポートに同じ管理キーを割り当てた場合、そのうちの 4 ポートを LACP **active** モードを使用するチャンネルに設定し、残りの 4 ポートを **on** モードを使用して手動設定したチャンネルに含めることができます。管理キーは、その管理キーを割り当てたスイッチのコンテキストの中に限り有効になります。管理キー値にグローバルな有効性はありません。

LACP を使用した EtherChannel の設定

ここでは、LACP を使用して EtherChannel を設定する手順について説明します。

- EtherChannel プロトコルの指定 (p.6-16)
- システム プライオリティの指定 (p.6-17)
- ポート プライオリティの指定 (p.6-17)
- 管理キー値の指定 (p.6-18)
- チャンネル モードの変更 (p.6-19)
- チャンネル パス コストの指定 (p.6-19)
- チャンネル VLAN コストの指定 (p.6-19)
- チャンネル ロードバランシングの設定 (p.6-19)
- LACP 統計情報の消去 (p.6-19)
- EtherChannel トラフィック利用率の表示 (p.6-20)
- 特定のアドレスまたはレイヤ 4 ポート番号の発信ポートの表示 (p.6-20)
- EtherChannel のディセーブル化 (p.6-20)
- EtherChannel のスパニングツリー情報の表示 (p.6-21)



(注) EtherChannel を設定する前に、「EtherChannel 設定時の注意事項」(p.6-4) を参照してください。

EtherChannel プロトコルの指定



(注) デフォルトのプロトコルは PAgP です。



(注) 1 つのモジュールで指定できるプロトコルは、PAgP または LACP のどちらか 1 つだけです。

EtherChannel プロトコルを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
EtherChannel プロトコルを指定します。	<code>set channelprotocol [pagp lacp] mod</code>

次に、モジュール 2 およびモジュール 3 に LACP プロトコルを指定する例を示します。

```
Console> (enable) set channelprotocol lacp 2,3
Mod 2 is set to LACP protocol.
Mod 3 is set to LACP protocol.
Console> (enable)
```

`show channelprotocol` コマンドを使用すると、すべてのモジュールのプロトコルが表示されます。

システム プライオリティの指定



(注)

このコマンドはグローバル オプションですが、適用されるのは、LACP がイネーブルのモジュールだけです。PAgP が稼働しているモジュールでは無視されます。

システム プライオリティ値は、1 ～ 65535 の範囲でなければなりません。数字が大きいほど、プライオリティは下がります。デフォルトのプライオリティは 32768 です。

システム プライオリティを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
システム プライオリティを指定します。	set lacp-channel system-priority value

次に、システム プライオリティを 20000 として指定する例を示します。

```
Console> (enable) set lacp-channel system-priority 20000
LACP system priority is set to 20000
Console> (enable)
```

show lacp-channel sys-id コマンドを使用すると、LACP システム ID およびシステム プライオリティが表示されます。

ポート プライオリティの指定

ポート プライオリティ値は、1 ～ 255 の範囲でなければなりません。数字が大きいほど、プライオリティは下がります。デフォルトのプライオリティは 128 です。

ポート プライオリティを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
ポート プライオリティを指定します。	set port lacp-channel mod/ports port-priority value

次に、ポート 1/1 ～ 1/4 およびポート 2/6 ～ 2/8 のポート プライオリティを 10 に設定する例を示します。

```
Console> (enable) set port lacp-channel 1/1-4,2/6-8 port-priority 10
Port(s) 1/1-4,2/6-8 port-priority set to 10.
Console> (enable)
```

show lacp-channel group admin_key info コマンドを使用すると、ポート プライオリティが表示されます。

管理キー値の指定



(注) NVRAM (不揮発性 RAM) に保存されているシステムまたはモジュールの設定情報が消去されると、管理キーに新しい値が自動的に割り当てられます。モジュールの場合、第 1 ポート、第 5 ポート、第 9 ポートなどから始まる 4 つの連続ポートからなるグループごとに、固有の管理キーが割り当てられます。ポートにはモジュール全体で固有の管理キーを与える必要があります。NVRAM が消去されると、ポートのチャンネルモードは `[passive]` に設定されます。

一連のポートに管理キー値を指定することもできます。また、パラメータ `admin_key` を指定しなかった場合は、システムが自動的に値を選択します。いずれの場合も、`admin_key` 値の範囲は 1 ~ 1024 です。

選択した管理キー値がシステムですでに使用されている場合は、先に割り当てられていた管理キー値に関連するすべてのポートが自動的に割り当てられた別の値に移され、コマンドで指定したモジュールおよびポートに指定したとおりの管理キー値が割り当てられます。

管理キー値を割り当てることのできるポートの最大数は 8 です。

デフォルトのモードは、管理キーが割り当てられているすべてのポートで `passive` ですが、チャンネルに特定のモードがすでに割り当てられている場合は ([「チャンネルモードの変更」 \[p.6-19\]](#) を参照)、管理キーを割り当ててもそのチャンネルには適用されず、前に指定したチャンネルモードが維持されます。

管理キー値を指定するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

作業	コマンド
管理キー値を指定します。	<code>set port lacp-channel mod/ports [admin_key]</code>

次に、ポート 4/1 ~ 4/4 に同じ管理キーを割り当て、その値をシステムに自動選択させる例を示します。

```
Console> (enable) set port lacp-channel 4/1-4
Port(s) 4/1-4 are assigned to admin key 96.
Console> (enable)
```

次に、ポート 4/4 ~ 4/6 に管理キー 96 を割り当てる (96 と指定) 例を示します。この例では、システムによって別のポートグループに、同じ管理キーがすでに割り当てられています (前の例を参照)。

```
Console> (enable) set port lacp-channel 4/4-6 96
Port(s) 4/1-3 are moved to admin key 97.
Port(s) 4/4-6 are assigned to admin key 96.
Console> (enable)
```

次に、9 個以上のポートに同じ管理キー値を割り当てた場合のシステム応答の例を示します (要求は拒否され、どのポートにも管理キー 123 は割り当てられません)。

```
Console> (enable) set port lacp-port channel 2/1-2,4/1-8 123
No more than 8 ports can be assigned to an admin key.
Console> (enable)
```

`show lacp-channel group` コマンドを使用すると、ポートの管理キー値が表示されます。

チャンネル モードの変更

同じ管理キーがすでに割り当てられている一連のポートについて、チャンネルモードを変更できます（「管理キー値の指定」 [p.6-18] を参照）。

チャンネルモードを変更するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

作業	コマンド
チャンネルモードを変更します。	set port lacp-channel <i>mod/ports mode</i> [on off active passive]

次に、ポート 4/1 および 4/6 のチャンネルモードを変更し、**on** に設定する例を示します。ポート 4/1 および 4/6 の管理キーは変わりません。

```
Console> (enable) set port lacp-channel 4/1,4/6 mode on
Port(s) 4/1,4/6 channel mode set to on.
Console> (enable)
```

show lacp-channel group *admin_key* コマンドを使用すると、ポートのチャンネルモードが表示されず。

チャンネル パス コストの指定

チャンネル パス コストは、LACP と PAgP の両方を設定するグローバル コマンドを使用することで指定できます。詳細については、「EtherChannel ポート パス コストの設定」 (p.6-10) を参照してください。

チャンネル VLAN コストの指定

チャンネル VLAN コストは、LACP と PAgP の両方を設定するグローバル コマンドを使用することで指定できます。詳細については、「EtherChannel VLAN コストの設定」 (p.6-11) を参照してください。

チャンネル ロードバランシングの設定

チャンネル ロードバランシングは、LACP と PAgP の両方を設定するグローバル コマンドを使用することで指定できます。詳細については、「EtherChannel ロードバランシングの設定」 (p.6-12) を参照してください。

LACP 統計情報の消去

LACP 統計情報を消去するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

作業	コマンド
LACP 統計情報を消去します。	clear lacp-channel statistics

次に、LACP 統計情報を消去する例を示します。

```
Console> (enable) clear lacp-channel statistics
LACP channel counters are cleared.
Console> (enable)
```

EtherChannel トラフィック利用率の表示

EtherChannel ポート上でのトラフィック利用率を表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
EtherChannel ポート上でのトラフィック利用率を表示します。	show lacp-channel traffic

次に、EtherChannel ポート上でのトラフィック利用率を表示する例を示します。

```
Console> (enable) show lacp-channel traffic
ChanId Port  Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
-----
  808  2/16   0.00%   0.00%  50.00%  75.75%   0.00%   0.00%
  808  2/17   0.00%   0.00%  50.00%  25.25%   0.00%   0.00%
  816  2/31   0.00%   0.00%  25.25%  50.50%   0.00%   0.00%
  816  2/32   0.00%   0.00%  75.75%  50.50%   0.00%   0.00%
Console> (enable)
```

特定のアドレスまたはレイヤ 4 ポート番号の発信ポートの表示

EtherChannel で指定されたアドレスまたはレイヤ 4 ポート番号に使用されている発信ポートを表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
特定のアドレスまたはレイヤ 4 ポート番号の発信ポートを表示します。	show lacp-channel hash channel_id src_ip_addr [dest_ip_addr] dest_ip_address src_mac_addr [dest_mac_addr] dest_mac_addr src_port dest_port dest_port

次に、特定の送信元および宛先 IP アドレスについて、発信ポートを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show lacp-channel hash 808 172.20.32.10 172.20.32.66
Selected channel port:2/17
Console> (enable)
```

EtherChannel のディセーブル化

EtherChannel をディセーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
EtherChannel をディセーブルにします。	set port lacp-channel mod/port mode off

次に、EtherChannel をディセーブルにする例を示します。

```
Console> (enable) set port lacp-channel 2/2-8 mode off
Port(s) 2/2-8 channel mode set to off.
Console> (enable)
```

EtherChannel のスパニングツリー情報の表示

チャンネル化されているすべてのポートについて、チャンネル ID および切り捨てられたポートリストを表示できます。チャンネル化されていないポートは、ポート番号で特定されます。

EtherChannel のスパニングツリー情報を表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
EtherChannel のスパニングツリー情報を表示します。	show spantree mod/port

EtherChannel のスパニングツリー情報を表示する例を示します。

```
Console> show spantree 4/6
Port                Vlan Port-State      Cost  Priority Portfast  Channel_id
-----
4/6                 1    not-connected    4     32 disabled  0
Console>
```

```
Console> show spantree 4/7
Port                Vlan Port-State      Cost  Priority Portfast  Channel_id
-----
4/7-8              1    blocking         3     32 disabled  770
Console>
```

EtherChannel カウンタの消去と復元

show channel traffic コマンドによって、チャンネルトラフィックの利用率を表示できます。チャンネルトラフィックの利用率は、各チャンネルポートを通過するトラフィックの割合を示すものです。カウンタはパケットタイプ別に保持されています。Release 8.3(1) より前のソフトウェアリリースでは、チャンネルハードウェアカウンタベースが消去できない MIB（管理情報ベース）オブジェクトであったため、ベースを消去できませんでした。チャンネルカウンタベースをリセットするには、**clear counters all** コマンドを入力します。Release 8.3(1) 以降のソフトウェアリリースでは、プロトコル単位およびチャンネル単位でチャンネルベースカウンタを消去し、復元できます。チャンネルベースカウンタをチャンネル単位で消去または復元するには、チャンネル ID を入力します。チャンネル ID を検索するには、PAgP チャンネルの場合は **show port channel** コマンド、LACP チャンネルの場合は **show port lacp-channel** コマンドを入力します。

EtherChannel カウンタの消去

EtherChannel カウンタを消去するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

作業	コマンド
すべての PAgP チャンネルカウンタを消去します。	clear counter channel all
特定の PAgP チャンネルカウンタを消去します。	clear counter channel <i>channel_id</i>
すべての LACP チャンネルカウンタを消去します。	clear counter lacp-channel all
特定の LACP チャンネルカウンタを消去します。	clear counter lacp-channel <i>channel_id</i>

次に、EtherChannel カウンタを消去するさまざまな手法の例を示します。

```

Console> (enable) show channel traffic
ChanId Port  Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
-----
 769  1/1    0.00%  0.00%   9.09%  90.90%   0.00%  0.00%
 769  2/1    0.00%  0.00%  90.91%   9.10%   0.00%  0.00%
-----
 841  7/17   0.00%  0.00% 100.00% 100.00%   0.00%  0.00%
 841  7/18   0.00%  0.00%  0.00%   0.00%   0.00%  0.00%
Console> (enable) clear counter channel all
This command will reset MAC and port counters reported by the CLI for all ports.
Counters reported by SNMP will not be affected.
Do you want to continue (y/n) [n]? y
MAC and Port counters cleared.
Console> (enable) show channel traffic
ChanId Port  Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
-----
 769  1/1    0.00%  0.00%   0.00% 100.00%   0.00%  0.00%
 769  2/1    0.00%  0.00% 100.00%   0.00%   0.00%  0.00%
-----
 841  7/17   0.00%  0.00% 100.00% 100.00%   0.00%  0.00%
 841  7/18   0.00%  0.00%  0.00%   0.00%   0.00%  0.00%
Console> (enable) show channel traffic 769
ChanId Port  Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
-----
 769  1/1    0.00%  0.00%   9.52%  90.47%   0.00%  0.00%
 769  2/1    0.00%  0.00%  90.48%  9.53%   0.00%  0.00%
Console> (enable) clear counter channel 769
This command will reset MAC and port counters reported by the CLI for PAgP channel 769
Counters reported by SNMP will not be affected.
Do you want to continue (y/n) [n]? y
MAC and Port counters cleared.
Console> (enable) show channel traffic 769
ChanId Port  Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
-----
 769  1/1    0.00%  0.00%   0.00% 100.00%   0.00%  0.00%
 769  2/1    0.00%  0.00% 100.00%   0.00%   0.00%  0.00%
Console> (enable)

```

EtherChannel カウンタの復元

EtherChannel カウンタを復元するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
すべての PAgP チャンネル カウンタを復元します。	restore counter channel all
特定の PAgP チャンネル カウンタを復元します。	restore counter channel <i>channel_id</i>
すべての LACP チャンネル カウンタを復元します。	restore counter lacp-channel all
特定の LACP チャンネル カウンタを復元します。	restore counter lacp-channel <i>channel_id</i>

次に、チャンネル 769 のチャンネルを復元する例を示します。

```

Console> (enable) restore counter channel 769
This command will restore counter values reported by the CLI
for PAgP channel 769 ports to the hardware counter values.
Do you want to continue (y/n) [n]? y
MAC and Port counters restored.
Console> (enable) show channel traffic 769
ChanId Port  Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
-----
   769  1/1    0.00%  0.00%   7.69%  92.30%   0.00%  0.00%
   769  2/1    0.00%  0.00%  92.31%   7.70%   0.00%  0.00%
Console> (enable)

```

