

# Catalyst スイッチでの EtherChannel のロード バランシングと冗長性について

Document ID: 12023

Updated: 2007 年 7 月 9 日



[PDF のダウンロード](#)

[印刷](#)

[フィードバック](#)

## 関連製品

- [EtherChannel](#)

## 目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[ロード バランシング：トラフィックを送信するリンクの決定方法](#)

[Catalyst 6500/6000 シリーズ](#)

[Catalyst 5500/5000 シリーズ](#)

[Catalyst 4500/4000 シリーズ](#)

[Catalyst 2900XL/3500XL シリーズ](#)

[Catalyst 3750/3560](#)

[Catalyst 2950/2955/3550](#)

[Catalyst 1900/2820](#)

[Catalyst 2948G-L3/4908G-L3 および Catalyst 8500](#)

[ロード バランシング方式のマトリックス](#)

[PAgP の説明と使用される場所](#)

[EtherChannel での ISL/802.1Q トランキングのサポート](#)

[関連情報](#)

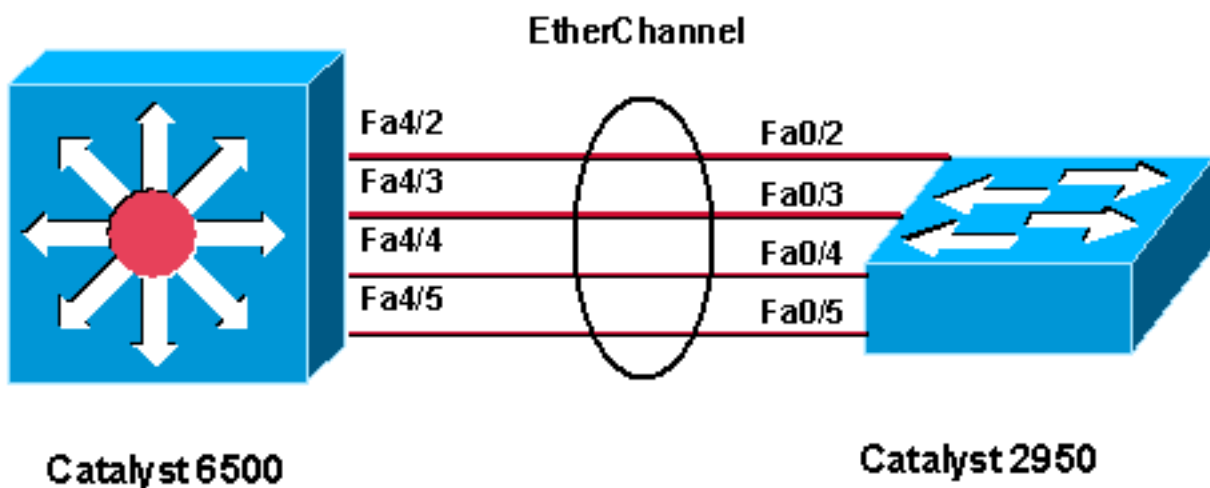
[Cisco サポート コミュニティ - 特集対話](#)

## 概要

Fast EtherChannel では、複数の物理的なファースト イーサネット リンクを 1 つの論理チャンネルに統合できます。これにより、チャンネル内のリンク間でのトラフィックのロードシェアリングや、チャンネル内の 1 つ以上のリンクで障害が発生するイベントでの冗長構成が可能になります。LAN のスイッチ、ルータ、サーバ、およびクライアントを、unshielded twisted-pair ( UTP; シー

ルドなしツイストペア線)による配線、あるいはシングルモードおよびマルチモードファイバを使用して相互接続するためには、Fast EtherChannelを使用できます。このドキュメントでは、Fast EtherChannel、Gigabit EtherChannel、ポートチャンネル、チャンネルグループ、ポートグループをすべてEtherChannelという1つの用語で呼びます。このドキュメントの情報は、これらすべてのEtherChannelに適用されます。

このドキュメントでは、EtherChannelを使用したCisco Catalystスイッチでのロードバランシングと冗長性の概念について説明します。また、このドキュメントでは、EtherChannelでのPort Aggregation Protocol (PAgP; ポート集約プロトコル)とトランキングのサポートについても説明します。このドキュメントでは、CatalystスイッチでのEtherChannelの設定方法については説明しません。CatalystスイッチのEtherChannelを設定する方法の詳細については「関連情報」セクションの文書を参照して下さい。



## 前提条件

### 要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

### 表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

## ロードバランシング：トラフィックを送信するリンクの決定方法

このセクションでは、各スイッチのプラットフォームに対する、EtherChannelグループ経由でのパケットのロードバランスについて説明します。

## Catalyst 6500/6000 シリーズ

EtherChannel では、フレーム内のアドレスが構成するバイナリ パターンの一部を、チャンネル内のリンクの 1 つを選択する数値にまで減少させることにより、チャンネル内のリンク全体にフレームが分散されます。EtherChannel フレームの分散には、Cisco 独自のハッシュ アルゴリズムが使用されます。アルゴリズムは決定論です; 同じアドレスおよびセッション情報を使用する場合、チャンネルの同じ ポートに常にハッシュします。この方式により、不正なパケット配送が防止されます。

## Catalyst OS

Catalyst OS ( CatOS ) が稼働する Catalyst 6500/6000 スイッチでは、EtherChannel により最大 8 つの互換設定されたポートの帯域幅が 1 つの論理リンクに集約されます。ソフトウェア リリース 6.2(1) 以前では、6 スロットおよび 9 スロットの Catalyst 6500 シリーズ スイッチにより最大 128 の EtherChannel がサポートされています。ソフトウェア リリース 6.2(2) 以降では、ポート ID はスパンニング ツリー機能により処理されます。そのため、6 または 9 スロット シャーシの場合、サポートされる EtherChannel の最大数は 126 で、13 スロット シャーシの場合には 63 になります。スタンバイのスーパーバイザ エンジンでのものを含む、すべてのモジュール上のすべてのイーサネット ポートで、EtherChannel がサポートされており、これには、ポートが隣接しているか同じモジュール上にあるという要件は不要です。各 EtherChannel にあるポートは、すべて同じ速度であることが必要です。ロード バランスのポリシー ( フレーム分散 ) は、MAC アドレス ( レイヤ 2 [L2] )、IP アドレス ( レイヤ 3 [L3] )、またはポート番号 ( レイヤ 4 [L4] ) に基づかせることができます。 [set port channel をすべてのディストリビューション](#){IP 発行する場合、これらのポリシーを、それぞれアクティブにすることができます [| MAC | session | IP VLAN セッション](#)}{ソース | destination | both} コマンド スーパーバイザ エンジン 2 およびスーパーバイザ エンジン 720 では session キーワードがサポートされています。ip-vlan-session キーワードがサポートされているのは、スーパーバイザ エンジン 720 だけです。フレーム分散方式を指定するには、IP アドレス、VLAN、およびレイヤ 4 トラフィックとともに、このキーワードを使用します。

パケットが選択されたカテゴリに属していない場合は、その次に低いレベルのカテゴリが対象として考慮されます。選択されたフレームの分散方式がハードウェアでサポートされていない場合は、「Feature not supported」というエラー メッセージが表示されます。

Cisco 独自のハッシュ アルゴリズムにより、範囲 0 から 7 の値が計算されます。この値を基にして、EtherChannel の特定のポートが選択されます。ポートの設定には、伝送用にポートが受け入れる値を示すマスクが含まれます。1 つの EtherChannel の最大ポート数である 8 ポートでは、各ポートで受け入れられる値は 1 つだけです。EtherChannel に 4 つのポートがある場合、各ポートでは値が 2 つ受け入れられ、以下同様です。次の表に、EtherChannel のポート数に依存する、各ポートが受け入れる値の比率の一覧を示します。

EtherChannel 内のポートの数	ロード バランシング
8	1:1:1:1:1:1:1:1
7	2:1:1:1:1:1:1
6	2:2:1:1:1:1
5	2:2:2:1:1
4	2:2:2:2
3	3:3:2
2	4:4

注: この表には、ハッシュ アルゴリズムが計算し、特定のポートが受け入れる値の数の一覧のみが表示されています。特定のフローが使用するポートを制御することはできません。ロード バランスに影響を与えるには、最も幅広い多様性を結果として生む、フレーム分散方式のみが使用できます。

注: ハッシュ アルゴリズムの設定や変更を行うことにより、EtherChannel 内のトラフィックをポート間でロード バランシングさせることはできません。

注: この Cisco 独自のハッシュ アルゴリズムは、Cisco IOS ソフトウェアが稼働する Cisco Catalyst 6500/6000 シリーズ スイッチにも実装されています。

そのため、つまりポート チャンネルに 2、4、または 8 ポートが存在する場合、ランダム アドレスを使用しても、完全なロード バランシングの実現は可能です。

[フレーム分散ポリシーを確認するには、show port channel mod/port info コマンドを発行します。](#)  
バージョン 6.1(x) 以降では、フレーム分散ポリシーを基にして、トラフィックの転送のためにポート チャンネルで使用されるポートを決定できます。この判断のためのコマンドは [示しますチャンネル ハッシュ チャンネル ID {src ip addr をあります | dest ip addr | src mac addr | dest mac addr | src port | dest port} \[dest ip addr | dest mac addr | dest port\]](#)。

次にいくつかの例を示します。

1. Console> (enable) show channel hash 865 10.10.10.1 10.10.10.2 ?Selected channel port: 1/1
2. Console> (enable) show channel hash 865 00-02-fc-26-24-94 00-d0-c0-d7-2d-d4 !--- This command should be on one line. ?Selected channel port: 1/2

## [Cisco IOS](#)

Catalyst 6500/6000 スイッチその実行 Cisco IOS<sup>が</sup>。システム ソフトウェア サポート最大 64 EtherChannel。EtherChannel は、Catalyst 6500/6000 シリーズ スイッチのあらゆるモジュール上で、互換設定された LAN ポートを最大 8 つ使用して構成できます。各 EtherChannel にある LAN ポートは、すべて同一のスピードである必要があります。また、すべてのポートをレイヤ 2 またはレイヤ 3 LAN ポートのいずれかとして設定する必要があります。

Cisco IOS システム ソフトウェアが稼働する Catalyst 6500/6000 スイッチでは、Cisco 独自のハッシュ アルゴリズムが使用されています。このアルゴリズムについては、「[Catalyst OS](#)」セクションで説明しています。

EtherChannel のロード バランシングでは、Policy Feature Card 2 ( PFC2 ) で MAC アドレス、IP アドレス、またはレイヤ 4 のポート番号のいずれかが使用でき、さらに発信元モードまたは宛先モード ( またはその両方 ) で使用できます。選択したモードは、スイッチ上に設定したすべての EtherChannel に適用されます。使用している構成に対して最も幅広い多様性を提供するオプションを使用します。たとえば、チャンネル上のトラフィックが 1 つの MAC アドレスだけに送られる場合、この宛先 MAC アドレスの使用により毎回チャンネル内の同じリンクが選択されます。発信元アドレスまたは IP アドレスを使用すれば、よりよいロード バランスが行えます。 [ポート チャンネル ロードバランス {ソース MAC を発行して下さい | dst-mac | src-dst-mac | ソース IP | dst IP | src-dst-ip | ソース ポート | dst ポート | src-dst-port | MPLS}](#) グローバル 設定 コマンド ロード バランシングを設定するため。

注: ポートチャンネル ロードバランス ソース dst 混合 IP ポート コマンドはスーパーバイザの PFC/DFC/CFC のハードウェア転送を変更、数秒に分のトラフィックに新しいハッシュ アルゴリズムが計算され、トラフィックをそれに応じて転送し始めるまで割り込みを引き起こす場合があります。ハッシュ アルゴリズムのどの変更でも非実稼働時間の間に推奨されます。

[フレーム分散ポリシーを確認するには、show etherchannel load-balance コマンドを発行します。](#) フレーム分散ポリシーを基にすると、EtherChannel のどのインターフェイスがトラフィックを転送しているかを判別できます。 [このような判別を行うには、remote login switch コマンドを発行して、Switch Processor \( SP; スイッチ プロセッサ \) コンソールにリモートでログインします。](#) それから、テスト EtherChannel ロードバランス interface port-channel 数{IP を発行して下さい | I4port | MAC} [source\_ip\_add | source\_mac\_add | source\_l4\_port] [dest\_ip\_add | dest\_mac\_add | dest\_l4\_port] コマンド。

次にいくつかの例を示します。

1. 6509#remote login switch Trying Switch ... Entering CONSOLE for Switch Type "^C^C^C" to end this session 6509-sp#test etherchannel load-balance interface port-channel 1 ip 10.10.10.2 10.10.10.1 !--- This command should be on one line. Would select Gi6/1 of Po1 6509-sp#
2. 6509#remote login switch Trying Switch ... Entering CONSOLE for Switch Type "^C^C^C" to end this session 6509-sp#test etherchannel load-balance interface port-channel 1 mac 00d0.c0d7.2dd4 0002.fc26.2494 !--- This command should be on one line. Would select Gi6/1 of Po1 6509-sp#

## 制約事項

このセクションでは、EtherChannel に適用される使用上のガイドライン、制約事項、およびトラブルシューティング情報を説明します。

1. WS-X6548-GE-TX、WS-X6548V-GE-TX、WS-X6148-GE-TX、および WS-X6148V-GE-TX モジュールには、EtherChannel に関して制限があります。すべての設定 ( 10、100、および 1000 Mbps の各速度 ) で EtherChannel がサポートされていますが、これらのモジュールを設定する際にはオーバーサブスクリプションのケースに注意してください。これらのモジュール上には、8 つのポートをサポートするポート ASIC からの 1 つの 1 ギガビット イーサネット アップリンクがあります。EtherChannel では、1 つのバンドル内のすべてのリンクからのデータは、データの宛先が別のリンクであったとしても、ポート ASIC に向かいます。このデータにより 1 ギガビット イーサネット リンクの帯域幅が消費されます。これらのモジュールでは、EtherChannel 上のすべてのデータの総合計は 1 ギガビットを超えることはできません。このモジュールのポートを EtherChannel に追加すると、最大のスループットでメッセージを受信することになります。C6500> (enable) set port channel 3/5,4/5 mode on Adding a WS-X6148-GE-TX port to a channel limits the channel's bandwidth to a maximum of 1Gig throughput Port(s) 3/5,4/5 channel mode set to on. C6500> (enable) 100 Mbps で動作する WS-X6148-GE-TX または WS-X6148V-GE-TX モジュールを 4 つ、48 の EtherChannel で使用していて、各チャネルに 4 つのポートがある ( 1 モジュールにつき 1 ポート ) 場合も、オーバーサブスクリプションの問題が発生する可能性があります。WS-X6548-GE-TX または WS-X6548V-GE-TX モジュールを搭載したスイッチ ファブリック モジュールを使用する場合、設定により加入過多の問題を回避できます。スイッチ ファブリック モジュールのインターフェイスでは、EtherChannel バンドル ハッシュでの、正しいモジュールに対するパケットのフィルタリングと分散が行われます。ただし、バンドル内のモジュール 1 つにつき 1 つのポートを使用する必要があります。EtherChannel バンドル内の WS-X6548-GE-TX または WS-X6548V-GE-TX モジュールの複数のポートを使用すると、オーバーサブスクリプションが始まります。注: Catalyst OS ソフトウェア リリース 8.2(1) では、ファームウェアの改良により、WS-X6548-GE-TX および WS-X6548V-GE-TX モジュールでのこのような加入過多の問題は発生しなくなりました。その他の 10/100/1000 イーサネット スイッチング モジュールおよびギガビット イーサネット スイッチング モジュールのリストについては、『[イーサネットおよびギガビット イーサネット スイッチング モジュール - Catalyst 6500 シリーズ スイッチ モジュール ガイド](#)』を参照してください。



2. UplinkFast を有効にした場合、4 ポート 10/100 EtherChannel に対して set channel cost コマンドを使用して設定される EtherChannel ポート パス コストは、パラレル ギガビット イーサネット リンクのポート パス コストよりも小さくなります。 このような状況が起こると、4 ポート EtherChannel の転送が遅くなり、ギガビット イーサネット リンクのブロックが生じます。回避策としては、UplinkFast を有効にしてから、チャンネルのコストをより高く明示的に設定する方法があります。Cisco Bug ID [CSCds22895](#)
- WS-X6148A-GE-TX スイッチング モジュールには、48 のオーバーサブスクライブ ポートがあり、次のようにそれぞれ 8 つのポートから成る 6 グループに分かれています。ポート 1、2、3、4、5、6、7、8ポート 9、10、11、12、13、14、15、16ポート 17、18、19、20、21、22、23、24ポート 25、26、27、28、29、30、31、32ポート 33、34、35、36、37、38、39、40ポート 41、42、43、44、45、46、47、48各グループ内の 8 つのポートでは共通回路が使用され、グループは内部スイッチ ファブリックへの単一のノンブロッキング全二重方式ギガビット イーサネット 接続として効率的に多重化されます。8 ポートの各グループに関して、受信されたフレームはバッファリングされ、内部スイッチ ファブリックへの共通のギガビット イーサネット リンクに送出されます。ポートの受信データ量がバッファ容量を超え始めると、フロー制御によってリモート ポートにポーズ フレームが送信され、一時的にトラフィックを中断して、フレーム損失が生じないようにされます。グループの受信フレームが 1 Gbps の帯域幅を超えると、フレームが廃棄され始めます。このような廃棄は実際のインターフェイスではなく内部 ASIC で発生するので、わかりにくくなっています。これが、デバイスを経由するパケットのスループット低下の原因となる可能性があります。スループットを増やす必要がある場合は、オーバーサブスクリプションではないライン モジュールのポートを使用するか、オーバーサブスクリプションのライン モジュール上の別のポートグループのポートを使用します。たとえば、ライン モジュールに 48 のポートがあり、8 つのグループに分かれている場合は、ポート 1、9、17、25、33、および 41 を同じポート チャンネルで選択できます。アクセス レイヤには 61xx、63xx、および 64xx モジュールを使用することを推奨します。これらは通常オーバーサブスクリプションであり、常にバックプレーン スイッチング バスとのバス接続しかないので、バックボーン接続には、65xx または 67xx モジュールを使用することを推奨します。これらのモジュールには、スイッチ ファブリックへの 8 または 20 GB の専用接続があるからです。

## Catalyst 5500/5000 シリーズ

Catalyst 5500/5000 シリーズでは、Fast EtherChannel ごとに 2 つから 4 つのリンクを設定できます。Fast EtherChannel での接続は、発信元と宛先のアドレスのペアで決定されます。発信元 MAC アドレスと宛先 MAC アドレスの最後の 2 ビットに対して排他的論理和 (XOR) 演算処理を行います。このオペレーションは 4 つの結果の 1 つをもたらします: (0 0)、(0 1)、(1 0)、または (1 1)。これらの値のそれぞれが、Fast EtherChannel バンドルでのリンクを指しています。2 ポートの Fast EtherChannel の場合は、XOR 演算には 1 ビットのみが使用されます。この場合は 2 通りの結果が得られ、それぞれが構成されているリンクを指します。発信元と宛先のペアのうち、片方のアドレスが不変である場合があります。たとえば、送信先がサーバ、さらによくある例としてルータである場合があります。この場合、発信元のアドレスが常に異なるため、依然として統計的なロード バランシングが見られます。Cisco IOS ソフトウェア リリース 3.1.1 以降では、スパニング ツリーがサポートされています。スパニング ツリーでは、Fast EtherChannel は 1 つのブリッジ ポートのように見え、bridge protocol data unit (BPDU; ブリッジ プロトコル データ ユニット) はこれらのリンクの 1 つに対してのみ送られます。ブロッキング モードにある Fast EtherChannel は、EtherChannel 接続されている全ポートをブロックします。

EtherChannel により、各フレームの発信元および宛先 MAC アドレスの下位ビットに基づいて、チャンネル内のリンク全体にフレームが分散されます。フレームの分散方法は設定不可能です。

## [Catalyst 4500/4000 シリーズ](#)

### [Catalyst OS](#)

CatOS (スーパーバイザ エンジン I および II) が稼働する Catalyst 4500/4000 シリーズ スイッチでは、スイッチ上で互換設定された最大 8 つのファースト イーサネット ポートまたはギガビット イーサネット ポートを使って EtherChannel を構成できます。正確な EtherChannel の構成はハードウェアによって異なります。スパニング ツリー機能がポート ID を処理するため、6 スロット シャーシではチャンネルの最大数は 126 です。さらに、CatOS リリース 5.x 以降では、複数のモジュールのポートを使用して EtherChannel を構成できます。各 EtherChannel チャンネルにあるポートは、すべて同じ速度である必要があります。

Catalyst 4500/4000 向けの Catalyst OS では、MAC アドレス ベースのロード バランシングが使用されています。EtherChannel により、各フレームの発信元および宛先 MAC アドレスの下位ビットに基づいて、チャンネル内のリンク全体にフレームが分散されます。フレームの分散方法は設定不可能です。

### [Cisco IOS](#)

Cisco IOS ソフトウェア (スーパーバイザ エンジン II+ 以降) が稼働する Catalyst 4500/4000 シリーズスイッチでは、最大 64 の EtherChannel がサポートされます。任意のモジュール上で、さらに複数のモジュール上にまたがって、最大 8 個の互換構成のイーサネット インターフェイスで EtherChannel を構成できます。各 EtherChannel にあるインターフェイスは、すべて同一のスピードである必要があります。また、すべてのインターフェイスをレイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスのいずれかとして設定する必要があります。

EtherChannel では、フレーム内のアドレスで構成されるバイナリ パターンの一部を、チャンネル内のリンクの 1 つを選択する数値にまで減少させることにより、チャンネル内のリンク全体にトラフィックの負荷が分散されます。EtherChannel のロード バランシングでは、MAC アドレス、IP アドレス、またはレイヤ 4 のポート番号が使用でき、さらに発信元モードまたは宛先モード (またはその両方) で使用できます。使用している構成に対して最も幅広い多様性を提供するオプションを使用します。たとえば、チャンネル上のトラフィックが 1 つの MAC アドレスだけに送られる場合、この宛先 MAC アドレスの使用により毎回チャンネル内の同じリンクが選択されます。送信元アドレスか IP アドレスを使用すれば、よりよいロード バランスが行えます。ポートチャンネル ロードバランス{ソース MAC を発行して下さい | dst-mac | src-dst-mac | ソース IP | dst IP | src-dst-ip | ソース ポート | dst ポート | src-dst-port}グローバル 設定 コマンド ロード バランシングを設定するため。ロード バランスはグローバルに設定する必要があり、ロード バランシング オプションはポートの原則ごとの a で変更することができません。

注: スイッチでは、発信元 MAC アドレスと宛先 MAC アドレスの下位ビットを使用して、データの伝送にどのリンクを使用する必要があるかが決定されます。そのため、同じ発信元からデータが受信された場合、データの転送には EtherChannel の同じリンクが使用されます。

## [Catalyst 2900XL/3500XL シリーズ](#)

Cisco IOS ソフトウェア リリース 11.2(8)SA3 より前の Cisco IOS ソフトウェア リリースが稼働する Catalyst 2900XL では、宛先の MAC アドレスが最後に認識されたリンクに基づいて、チャンネル内のリンクが選択されます。このアドレスについて学習されているリンクが他よりも混雑している場合、このアドレスは IOS ソフトウェアによってチャンネル内の他のリンクに動的に再割り当てされます。Cisco IOS ソフトウェア リリース 11.2(8)SA3 以降が稼働する Catalyst 2900XL、および Cisco IOS ソフトウェア リリース 11.2(8)SA6 以降が稼働する Catalyst 3500XL では、

Fast EtherChannel を経由して送信されるリンクが選択されるように設定できます。スイッチでは、フレームの宛先または発信元の MAC アドレスに基づいてリンクが選択されます。デフォルトでは、発信元 MAC アドレスが使用されます。このデフォルトは、非 Fast EtherChannel ポートでスイッチが受信したパケットで、同じ発信元 MAC アドレスを持ち、チャンネルの反対側にある MAC アドレスを宛先とするものでは、すべてチャンネル内の同じリンクが選択されることを意味しています。Catalyst 2900XL/3500XL に接続されている多数のステーションが、Fast EtherChannel の反対側にある少数のステーション ( 1 台のルータなど ) に送信を行っている場合には、発信元ベースのフォワーディングを使用します。このような状況で発信元ベースのフォワーディングを使用すると、チャンネル内のすべてのリンクにトラフィックが均等に分散されます。また、Catalyst 2900XL/3500XL スイッチでは、Spanning Tree Protocol ( STP; スパニング ツリー プロトコル )、マルチキャスト、および未知のユニキャストなど、トラフィックを伝送するためのデフォルト ポートという概念があります。

## [Catalyst 3750/3560](#)

Catalyst 3750/3560 シリーズ スイッチでは、1 つの EtherChannel 内で互換構成のイーサネット インターフェイスを最大 8 つサポートできます。EtherChannel では、あるスイッチと別のスイッチまたはホストとの間で、最大 800 Mbps ( Fast EtherChannel ) または 8 Gbps ( Gigabit EtherChannel ) の全二重帯域幅が提供されます。Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(20)SE 以前では、EtherChannel の数の制限は 12 です。Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(25)SE 以降では、EtherChannel の数の制限は 48 です。

EtherChannel では、フレーム内のアドレスで構成されるバイナリ パターンの一部を、チャンネル内のリンクの 1 つを選択する数値にまで減少させることにより、チャンネル内のリンク全体でのトラフィックの負荷バランスが実現されています。EtherChannel のロード バランシングでは、MAC アドレスや IP アドレス、あるいは発信元アドレスや宛先アドレスの一方または両方を使用できます。このモードは、そのスイッチで設定されているすべての EtherChannel に適用されます。ポートチャンネル ロードバランス {dst IP の使用でロードバランシング および 転送方式を設定します | dst-mac | src-dst-ip | src-dst-mac | ソース IP | ソース MAC} グローバル 設定 コマンド。

ロード バランシング方式に基づいて、トラフィックの転送にどのインターフェイスが EtherChannel で使用されているかを調べることができます。この判断のためのコマンドはテスト EtherChannel ロードバランス interface port-channel 数 {IP です | MAC} [source\_ip\_add | source\_mac\_add] [dest\_ip\_add | dest\_mac\_add]。

## [Catalyst 2950/2955/3550](#)

Catalyst 2950/2955 シリーズ スイッチでは、1 つの EtherChannel で互換構成のイーサネット インターフェイスを最大 8 つサポートできます。EtherChannel では、使用中のスイッチと別のスイッチまたはホストとの間で、最大 800 Mbps ( Fast EtherChannel ) または 2 Gbps ( Gigabit EtherChannel ) の全二重帯域幅の提供が可能です。EtherChannel の数には、EtherChannel ごとの 8 つのポートについて 6 つまでという制限があります。

Catalyst 3550 シリーズ スイッチは、互換性があるように設定されたイーサネット インターフェイスを最大 8 つ使用して、レイヤ 2 とレイヤ 3 の両方の EtherChannel をサポートします。EtherChannel では、あるスイッチと別のスイッチまたはホストとの間で、最大 800 Mbps ( Fast EtherChannel ) または 8 Gbps ( Gigabit EtherChannel ) の全二重帯域幅が提供されます。EtherChannel の数の制限は、同じタイプのポートの数です。

2950/2955/3550 シリーズ スイッチでは、EtherChannel により、新しく学習された MAC アドレスとチャンネル内のいずれかのリンクをランダムに関連付けることにより、チャンネル内のリンクでトラフィック負荷がバランシングされます。EtherChannel のロード バランシングでは、発信元



MAC アドレスのフォワーディングまたは宛先 MAC アドレスのフォワーディングのいずれかを使用できます。

発信元 MAC アドレス フォワーディングを使用すると、パケットが EtherChannel へフォワーディングされる際に、着信パケットの発信元 MAC アドレスに基づいて、チャンネル内のポート全体に分散されます。したがって、ロード バランシングを行うには、異なるホストから送られたパケットはチャンネル内の異なるポートを使用し、同じホストから送られたパケットはチャンネル内の同じポートを使用します。宛先 MAC アドレス フォワーディングを使用すると、パケットが EtherChannel へフォワーディングされる際に、着信パケットの宛先ホストの MAC アドレスに基づいて、チャンネル内のポート全体に分散されます。したがって、同じ宛先へ送られるパケットは同じポートを経由してフォワードされ、異なる宛先へ送られるパケットはチャンネル内の異なるポートを経由して送られます。

3550 シリーズ スイッチでは、発信元 MAC アドレスのフォワーディングが使用されている場合、発信元および宛先の IP アドレス ベースの負荷分散も、ルーティングされた IP トラフィックに対して有効になります。ルーティングされたすべての IP トラフィックでは、発信元および宛先 IP アドレスに基づいてポートが選択されます。2 つの IP ホスト間のパケットには常にチャンネル内の同じポートが使用され、またホストのその他任意のペアの間のトラフィックにはチャンネル内の別のポートの使用が可能です。

ポートチャンネル ロードバランス{dst-mac を発行して下さい | ソース MAC}グローバル 設定 コマンド ロードバランスおよび前方方式を設定するため。

注: Spanning Tree Protocol ( STP; スパニング ツリー プロトコル )、マルチキャスト、および未知のユニキャストなど、トラフィックを伝送するには、デフォルト ポートが使用されます。 [デフォルト ポートは、show etherchannel summary コマンドの出力の、d と表示された部分で識別できます。](#)

## [Catalyst 1900/2820](#)

PAgP が有効である場合、使用可能なリンクの決定方法は、Fast EtherChannel のリンク間での順序の保存とロード バランシングの最大利用の 2 つです。 [PAgP はであるおよびところでそれを使用します何か。](#) この資料のセクションは PAgP を記述します。デフォルトの方法はロード バランシングの最大利用です。PAgP は、チャンネルのもう一方の側にあるデバイスと設定方法を交渉するために使用されます。順序の保存が設定されている場合、もう一方の側にあるデバイスは、発信元ベースの転送を使用するよう指示されます。このため、Catalyst 1900/2820 では同じ発信元 MAC アドレスを持つパケットが常にチャンネル内の同じリンクで受信されます。これは Catalyst 1900/2820 で、この MAC アドレスへのトラフィックを送信する場合に常に使用されるリンクになります。ロード バランシングの最大利用が設定されている場合、PAgP からもう一方の側に対してトラフィックを任意の方法で分配することが指示されます。また、ユニキャストトラフィックは、宛元アドレスが最後に認識されたリンク上にある Catalyst 1900/2820 によって伝送されます。これにより、設定可能な最大限のロード バランシングの構成が実現します。PAgP が無効の状態では Fast EtherChannel が設定されている場合、スイッチではその学習機能についてパートナーとのネゴシエーションが行えません。スイッチがフレームの順序を保存しているかどうかは、Fast EtherChannel のパートナーが発信元ベースの分散を実行しているかどうかによって異なります。Catalyst 1900/2820 もアクティブ ポートを選択します。アクティブ ポートは、未知のユニキャスト、未登録のマルチキャスト、およびブロードキャスト パケットなどの、フラッディングされたトラフィックにも使用されます。ポートチャンネル モードが on の場合 ( PAgP が無効 )、最高のプライオリティ値を持つリンクがアクティブ ポートになります。ポートチャンネル モードが desirable または auto の場合 ( PAgP が有効 )、アクティブ ポートは上位のイーサネットアドレスを持つスイッチにある、リンクのプライオリティに基づいて選択されます。上位のイーサネットアドレスを持つスイッチの 2 つのポートのプライオリティが同じ場合、低い方の「

ifIndex」を持つポートが選択されます。

## Catalyst 2948G-L3/4908G-L3 および Catalyst 8500

1つのリンクに障害が発生すると、そのリンクを使用していた全トラフィックが次のリンクを使用するようになります。たとえば、バンドルの中の Link 1 に障害が発生した場合、その障害の前に Link 1 を使用していたトラフィックは Link 2 を使用するようになります。

## ロード バランシング方式のマトリックス

次のマトリックスに、このドキュメントで説明したロード バランシング方式をまとめます。

プラットフォーム	XOR で使用されるアドレス	発信元ベースかどうか	宛先ベースかどうか	発信元/宛先ベースかどうか	ロード バランシング方式 - 設定可能/固定のどちらか
6500/6000	レイヤ 2、レイヤ 3 アドレス、レイヤ 4 情報、または MPLS 情報 2	○	○	○	設定可能
5500/5000	レイヤ 2 アドレスのみ			○	方式を変更できない
4500/4000	レイヤ 2、レイヤ 3 アドレス、またはレイヤ 4 情報	○	○	○	設定可能
2900 XL/3500XL	レイヤ 2 アドレスのみ	○	○		設定可能
3750/3560	レイヤ 2 またはレイヤ 3 アドレスのみ	○	○	○	設定可能
2950/2955/3550	レイヤ 2 アドレスのみ 1	○	○	— 1	設定可能
1900/	これらのプラットフォームでは特別なロードバ				

2820	ランシング方式が使用されます。詳細は「 <a href="#">Catalyst 1900/2820</a> 」のセクションを参照してください。				
8500	レイヤ 3 アドレス のみ			○	方式を変 更できな い

1 3550 シリーズ スイッチでは、発信元 MAC アドレスのフォワーディングが使用されている場合、発信元および宛先の IP アドレス ベースの負荷分散も、ルーティングされた IP トラフィックに対して有効になります。ルーティングされたすべての IP トラフィックでは、発信元および宛先 IP アドレスに基づいてポートが選択されます。

2 Cisco IOS ソフトウェアが稼働する 6500 シリーズ スイッチでは、MPLS レイヤ 2 情報も MPLS パケットのロード バランシングに使用できます。

## PAgP の説明と使用される場所

PAgP は EtherChannel リンクの自動作成を支援します。チャネルの構成をネゴシエートするために、EtherChannel 対応のポート間で PAgP パケットが送信されます。PAgP には意図的に制限が設けられています。その制限を次に示します。

- ダイナミック VLAN 用に設定されたポートに、PAgP がバンドルを構成することはありません。PAgP では、チャネルのすべてのポートが同じ VLAN に属するか、トランクポートとして設定されている必要があります。バンドルがすでに存在し、ポートの VLAN が変更された場合、バンドル内のすべてのポートはその VLAN に対応するよう変更されます。
- PAgP は、異なる速度または二重モードで動作するポートをグループ化しません。バンドルされた状態で速度およびデュプレックスが変更されると、PAgP によりバンドル内のすべてのポートのポート速度およびデュプレックスが変更されます。
- PAgP のモードは、off、auto、desirable、および on です。チャネルを構成できるのは、auto-desirable、desirable-desirable、および on-on の組み合わせのみです。ルータなど、チャネルの一方のデバイスで PAgP がサポートされていない場合、もう一方のデバイスでは PAgP が on に設定されている必要があります。

現在、PAgP は次のスイッチでサポートされています。

- Catalyst 4500/4000
- Catalyst 5500/5000
- Catalyst 6500/6000
- Catalyst 2940/2950/2955/3550/3560/3750
- Catalyst 1900/2820

次のスイッチでは PAgP はサポートされていません。

- Catalyst 2900XL/3500XL
- Catalyst 2948G-L3/4908G-L3
- Catalyst 8500

## EtherChannel での ISL/802.1Q トランキングのサポート

Inter-Switch Link ( ISL; スイッチ間リンク ) /802.1Q トランキングがあってもなくても、

EtherChannel 接続を設定することができます。チャンネルが構成された後、チャンネル内のポートをトランクとする設定により、チャンネル内の全ポートにこの設定が適用されます。まったく同一に設定された複数のトランクポートは、1つのEtherChannelとして設定が可能です。すべてのISLかすべての802.1Qがなければなりません; 2を混合できません。ISL/802.1Qのカプセル化が有効になっている場合、このカプセル化はFast EtherChannelの発信元および宛先のロードバランシングメカニズムに対して別々に行われます。VLAN IDは、パケットが通るリンクには影響しません。ISL/802.1Qでは、トランクが複数のVLANに属することができるようにされるだけです。トランッキングが有効にされていない場合、Fast EtherChannelに関連する全ポートは同じVLANに属している必要があります。

## 関連情報

- [EtherChannel の設定](#)
- [ファストイーサチャンネルおよびギガビットイーサチャンネルの設定](#)
- [ファストイーサチャンネルおよびギガビットイーサチャンネルの設定](#)
- [EtherChannel の説明と設定](#)
- [スイッチポートを設定しているイーサチャンネルポートグループの作成](#)
- [EtherChannel の設定](#)
- [スイッチポートを設定する \*EtherChannel\* の概要](#)
- [LAN 製品に関するサポート ページ](#)
- [LAN スイッチングに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)

このドキュメントは有用でしたか。 [はい いいえ](#)

フィードバックいただき、ありがとうございました。

[サポート ケースのオープン](#) ( [シスコ サービス契約< ts generic='1' nval='P%1,2%'が必要ですか](#) )。

## Cisco サポート コミュニティ - 特集対話

[Cisco サポート コミュニティ](#)では、フォーラムに参加して情報交換することができます。

このドキュメントで使用されている表記法の詳細は、『[シスコ テクニカル ティップスの表記法](#)』を参照してください。

Updated: 2007 年 7 月 9 日

Document ID: 12023