



# ポートチャネルの設定

---

この章では、ポートチャネルとポートチャネルの構成方法について説明します。

- [機能情報の確認 \(2 ページ\)](#)
- [ポートチャネルの機能履歴 \(3 ページ\)](#)
- [ポートチャネルについて, on page 4](#)
- [ポートチャネルの前提条件, on page 16](#)
- [デフォルト設定, on page 17](#)
- [注意事項と制約事項, on page 18](#)
- [ポートチャネルのベストプラクティス, on page 21](#)
- [ポートチャネルの設定, on page 29](#)
- [ポートチャネル設定の確認, on page 33](#)
- [F および TF ポートチャネルの構成例, on page 39](#)
- [F および TF ポートチャネルの構成例 \(専用モード\) , on page 41](#)

## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースで、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の警告および機能情報については、<https://tools.cisco.com/bugsearch/>の Bug Search Tool およびご使用のソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、「新機能および変更された機能」の章、または以下の「機能の履歴」表を参照してください。

## ポートチャネルの機能履歴

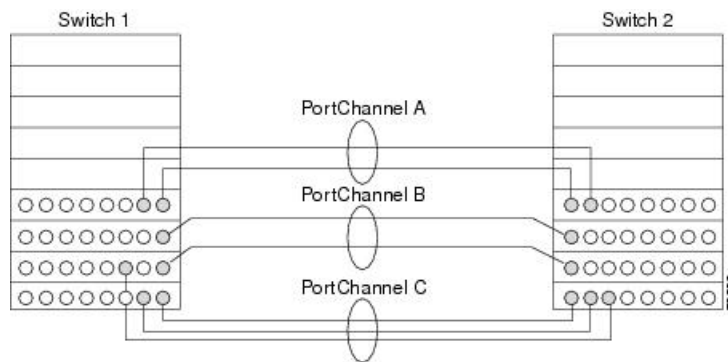
機能名	リリース	機能情報
ポートチャネル	8.4(2)	デフォルトのポートチャネルモードが「オン」から「アクティブ」モードに変更されました。

# ポートチャネルについて

## ポートチャネルの概要

ポートチャネルは、複数の物理インターフェイスを1つの論理インターフェイスに集約し、より精度の高い集約帯域幅、ロードバランシング、およびリンク冗長性を提供する機能です (Figure 1: [ポートチャネルの柔軟性](#), on page 4 を参照)。ポートチャネルはスイッチングモジュール間のインターフェイスに接続することができるため、スイッチングモジュールで障害が発生してもポートチャネルのリンクがダウンすることはありません。

Figure 1: ポートチャネルの柔軟性



Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ スイッチのポートチャネルは柔軟に構成できます。次に、3つの可能なポートチャネル構成を示します。

- ポートチャネル A は、接続の両端が同一のスイッチングモジュール上にある、2つのインターフェイスの2つのリンクを集約します。
- ポートチャネル B も2つのリンクを集約しますが、各リンクは別々のスイッチングモジュールに接続されています。スイッチングモジュールがダウンしても、トラフィックは影響されません。
- ポートチャネル C は3つのリンクを集約します。そのうち2つのリンクは両端が同一のスイッチングモジュール上にあり、1つのリンクはスイッチ1で別々のスイッチングモジュールに接続されています。

## E ポートチャネル

E ポートチャネルは、複数の E ポートを1つの論理インターフェイスに集約し、より高度な集約帯域幅、ロードバランシング、およびリンク冗長性を提供する機能です。ポートチャネルはスイッチングモジュール間のインターフェイスに接続することができるため、スイッチングモジュールで障害が発生してもポートチャネルのリンクがダウンすることはありません。

ポートチャネルには以下の機能と制約事項があります。

- ISL（スイッチ間リンク）（Eポート）またはEISL（TEポート）を介してポイントツーポイントで接続できます。複数のリンクをポートチャネルに結合できます。
- チャネル内で機能するすべてのリンクにトラフィックを分配して、ISL 上の集約帯域幅を増加させます。
- 複数のリンク間で負荷を分散し、最適な帯域利用率を維持します。ロードバランシングは、送信元 ID、宛先 ID、Originator Exchange ID（OX ID）に基づきます。
- ISL にハイアベイラビリティを提供します。いずれか1つのリンクに障害が発生した場合には、それまでそのリンクで伝送されていたトラフィックが残りのリンクに切り替えられます。ポートチャネル内の1つのリンクが停止しても、上位プロトコルにはそれは認識されません。上位プロトコルにとっては、帯域幅が減るだけで、リンクはまだそこにあります。リンク障害によるルーティングテーブルへの影響はありません。ポートチャネルには、最大16の物理リンクを加えることができます。また、複数のモジュールにポートチャネルを分散して、可用性を高めることができます。



**Note** ポートチャネルと FSPF リンクのフェールオーバーのシナリオについては、[Cisco MDS 9000 Series NX-OS Fabric Configuration Guide](#) を参照してください。

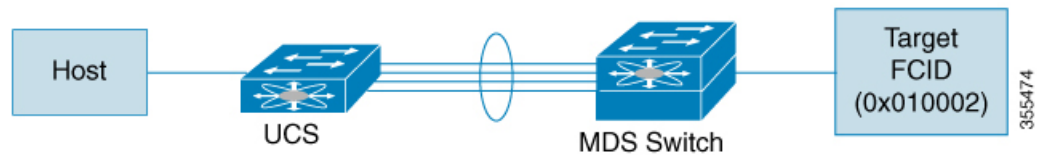
## F、TF、NP、および TNP ポートチャネル



**Note** エッジの Cisco N ポート仮想化（NPV）スイッチに接続されているデバイスについては、インターフェイス、fWWN、またはドメイン ID ベースのゾーン分割を使用することは推奨されません。

F ポートチャネルにより、Cisco UCS ファブリック インターコネクト（FI）を含む N ポート仮想化（NPV）スイッチへの接続において、フォールトトレランスおよびパフォーマンス上の利点が得られます。F ポートチャネルは、ACL TCAM プログラミングに関する固有の課題をもたらします。F ポートがポートチャネルに集約されると、ACL TCAM プログラミングが各メンバーインターフェイスについて繰り返されます。その結果、これらのタイプのポートチャネルでは必要な TCAM エントリの量を増加させます。このため、メンバーインターフェイスが可能なかぎり最適に割り当てられるとともに、ゾーン分割のベストプラクティスが実行される必要があります。これらの F ポートチャネルに 100 を超えるホストログインを含めることができるという事実も考慮すると、特にファブリックスイッチの場合にベストプラクティスに従わなければ、TCAM を簡単に超過する可能性があります。

次にトポロジーの例を示します。



この例では、ポートチャネル (PC) に 8 つのインターフェイス (fc1/1 ~ fc1/8) が含まれていると想定されています。

さらに、次の 2 つのゾーンがアクティブです。

```
zone1
member host (host 0x010001)
member target1 (target1 0x010002)
zone2
member host (host 0x010001)
member target2 (target2 0x010003)
```

このようなシナリオでは、次の ACL プログラミングが PC の各メンバーに存在します。

```
fc1/1(through fc1/8) (port-channel)
Entry#   Source ID   Mask           Destination ID   Mask           Action
1        010001     ffffffff       010002(target1) ffffffff       Permit
2        010001     ffffffff       010003(target2) ffffffff       Permit
3        000000     000000        000000          000000        Drop
```

上記の例は、F ポートチャネルの各メンバーで複製される ACL TCAM プログラミングを示しています。その結果、F ポートチャネル上の多数の FLOGI のために多数のプログラミングが必要な場合、または多数のデバイスが F ポートチャネル上のデバイスとともにゾーン分割されている場合、フォワーディングエンジンで TCAM が使い果たされる可能性があります。F ポートおよび F ポートチャネルに関して TCAM を効率的に使用するためのベストプラクティスは次のとおりです。

- 特にファブリックスイッチでは、ポートチャネルメンバーインターフェイスを異なるフォワーディングエンジンに分散させます。
- 多数のインターフェイスを持つポートチャネルの場合、TCAM 使用率が依然として高すぎる場合は、ポートチャネルを 2 つの個別のポートチャネル (それぞれ半分のインターフェイスを持つ) に分割します。それでも冗長性は提供されますが、個々のポートチャネルの FLOGI の数が減るため、TCAM 使用率が低下します。
- メンバーインターフェイスをディレクタクラススイッチ上の異なるラインカードに分散させます。
- メンバーインターフェイスを TCAM ゾーン分割リージョンの使用量が少ないフォワーディングエンジンに分散させます。
- 単一ニシエータのゾーン、単一ターゲットのゾーン、またはスマートゾーン分割を使用します。

## ポートチャネルおよびトランキング

トランキングは、ストレージ業界で一般的に使用されている用語です。ただし、Cisco NX-OS ソフトウェアおよび Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ スイッチに属するスイッチは、トランキングとポートチャネリングを次のように実装しています。

- ポートチャネリングでは、複数の物理リンクを1つの集約論理リンクに組み合わせることができます。
- トランキングでは、EISL 形式のフレームを送信しているリンクで複数の VSAN トラフィックを伝送（トランク）できます。たとえば、E ポートでトランキングを動作させると、その E ポートは TE ポートになります。TE ポートは、Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ スイッチ 特有のもので、業界標準の E ポートは他のベンダーのスイッチにリンクでき、非トランキング インターフェイスと呼ばれます（[Figure 2: トランキングだけ](#), on page 7 および [Figure 3: ポートチャネルおよびトランキング](#), on page 7 を参照）。トランキングしたインターフェイスの詳細については、[トランキングの設定](#)を参照してください。

Figure 2: トランキングだけ

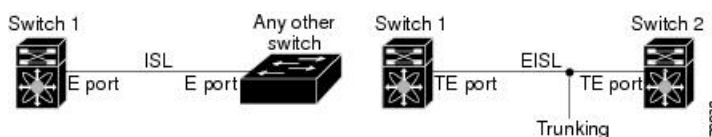
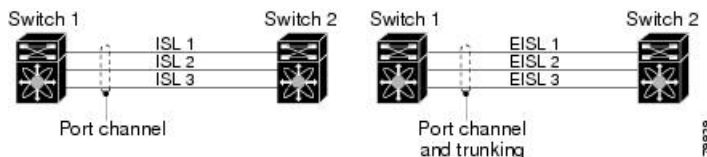


Figure 3: ポートチャネルおよびトランキング



ポートチャネリングとトランキングは、ISL で別々に使用されます。

- ポートチャネリング：次のポートの組み合わせの間でインターフェイスをチャネリングできます。
  - E ポートおよび TE ポート
  - F ポートおよび NP ポート
  - TF ポートおよび TNP ポート
- トランキング：トランキングでは、スイッチ間で複数の VSAN のトラフィックが伝送されます。

[Cisco MDS 9000 シリーズ NX OS ファブリック構成ガイド](#)を参照してください。

- EISL 上の TE ポート間では、ポートチャネリングとトランキングを両方とも使用できません。

## ポートチャネルモード



**Note** ポートチャネルモードを変更した後、ポートチャネルモードを変更するには、**shutdown** および **no shutdown** コマンドを使用して、各メンバー インターフェイスをダウンしてからアップに戻す必要があります。これは、ポートチャネルがアップ状態で完全に機能するように、個々のメンバーごとに実行できます。

チャネルグループ モードパラメータを使用して、各ポートチャネルを構成できます。このような構成により、このチャネルグループのすべてのメンバー ポートのポートチャネルプロトコルの動作が決まります。チャネルグループモードに指定できる値は、次のとおりです。

- **On** : メンバーポートはポートチャネルの一部として動作するか、非アクティブになります。このモードでは、ポートチャネルプロトコルは起動されません。ただし、ポートチャネルプロトコルフレームがピアポートから受信される場合は、ネゴシエーションが不可能な状態であることを示します。このモードには、チャネルグループモードが暗黙的に **On** になっている、Cisco MDS NX-OS Release 2.0(1b) より前で、既存のポートチャネルの実装と下位互換性があります。Cisco MDS SAN-OS Release 1.3 以前で使用可能なポートチャネルモードは **On** モードだけです。**On** モードで構成されたポートチャネルでは、ポートチャネルの構成に対してポートの追加または削除を行う場合、それぞれの端のポートチャネルメンバーポートを明示的に有効または無効にする必要があります。ローカルポートおよびリモートポートが相互に接続されていることを物理的に確認します。

ただし、Cisco MDS リリース NX-OS リリース 8.4(1) 以降、デフォルトのポートチャネルモードは **Active** モードです。

- **Active** : ピアポートのチャネルグループモードに関係なく、メンバーポートはピアポートとポートチャネルプロトコルのネゴシエーションを始めます。Cisco MDS リリース NX-OS リリース 8.3(1) 以前のリリースでは、チャネルグループで設定されているピアポートがポートチャネルプロトコルをサポートしていない場合、またはネゴシエーション不可能なステータスを返した場合、デフォルトで **On** モードの動作に設定されます。ただし、Cisco MDS リリース NX-OS リリース 8.4(1) 以降、デフォルトのポートチャネルモードは **Active** モードです。アクティブポートチャネルモードでは、各端でポートチャネルメンバーポートを明示的にイネーブルおよびディセーブルに設定することなく自動回復が可能です。



**Note** CLI およびデバイスマネージャのデフォルトでは、NPIV コアスイッチには **On** モードのポートチャネルが作成され、NPV スイッチには **Active** モードのポートチャネルが作成されます。DCNM-SAN はすべてのポートチャネルを **Active** モードで作成します。ポートチャネルは **Active** モードで作成することを推奨します。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1) 以降、CLI およびデバイス マネージャは、ポートチャネルを NPIV コアスイッチの **Active** モードで作成します。

Table 1: チャネルグループ設定の相違点, on page 9 は、2つのモードの比較表です。



Table 1: チャネルグループ設定の相違点

オンモード	アクティブモード
プロトコルは交換されません。	ピアポートとのポートチャネルプロトコルネゴシエーションが実行されます。
動作値にポートチャネルとの互換性がない場合、インターフェイスは一時停止状態になります。	動作値にポートチャネルとの互換性がない場合、インターフェイスは分離状態になります。
ポートチャネルメンバーポート設定の追加または変更を行うとき、片側のポートチャネルメンバーポートの無効化 (shut) および有効化 (no shut) を明示的に行う必要があります。	ポートチャネルインターフェイスを追加または変更すると、ポートチャネルは自動的に復旧します。
ポートの起動は同期化されません。	すべてのピアスイッチで、チャネル内のすべてのポートの起動が同時に行われます。
プロトコルが交換されないため、すべての誤設定が検出される訳ではありません。	ポートチャネルプロトコルを使用して常に誤設定が検出されます。
誤設定ポートを中断ステートに移行します。各端でメンバーポートを明示的にディセーブル (shut) およびイネーブル (no shut) に設定する必要があります。	誤設定を修正するために、誤設定ポートを隔離ステートに移行します。誤設定を修正すれば、プロトコルによって自動的に復旧されます。

## ポートチャネルの削除

ポートチャネルを削除すると、対応するチャネルメンバーシップも削除されます。削除したポートチャネルのすべてのインターフェイスは、個別の物理リンクに変換されます。メンバーを削除すると、使用されているモード (アクティブおよびオン) には関係なく、それぞれの端のポートのグレースフルシャットダウンが行われます。ポートのグレースフルダウンが行われるということは、インターフェイスがダウンするときにフレームが失われないことを意味しています (グレースフルシャットダウンを参照)。

あるポートのポートチャネルを削除しても、削除したポートチャネル内の各ポートは互換性のあるパラメータ設定 (速度、モード、ポートVSAN、許可されているVSAN、ポートセキュリティ) を維持します。これらの設定は、必要に応じて、明示的に変更できます。

- デフォルトのオンモードを使用すると、スイッチ全体の不整合な状態を防ぎ、整合性を保つために、ポートがシャットダウンします。これらのポートを再度明示的に有効にします。
- アクティブモードを使用すると、ポートチャネルのポートは削除から自動的に復旧します。

## ポートチャネルのインターフェイス

既存ポートチャネルで物理インターフェイス（またはある範囲の複数インターフェイス）の追加または削除を行うことができます。構成で互換性があるパラメータはポートチャネルにマッピングされます。ポートチャネルにインターフェイスを追加すると、ポートチャネルのチャネルサイズおよび帯域幅が増加します。ポートチャネルからインターフェイスを削除すると、ポートチャネルのチャネルサイズおよび帯域幅が減少します。



**Note** 第2世代スイッチングモジュールでのポートチャネルのサポートについては、[ポートチャネルの制限事項](#)を参照してください。

## ポートチャネルへのインターフェイスの追加

既存ポートチャネルに物理インターフェイス（またはある範囲の複数インターフェイス）を追加することができます。構成で互換性があるパラメータはポートチャネルにマッピングされます。ポートチャネルにインターフェイスを追加すると、ポートチャネルのチャネルサイズおよび帯域幅が増加します。

ポートとポートチャネルで次の構成が同じ場合にのみ、ポートを静的ポートチャネルのメンバーとして構成できます。

- スピード
- モード
- レート モード
- ポート VSAN
- トランキング モード
- 許可 VSAN リストまたは VF-ID リスト

メンバーを追加すると、使用されているモード（アクティブおよびオン）には関係なく、それぞれの端のポートが適切にシャットダウンされます。ポートが適切にダウンするということは、インターフェイスがダウンするときにフレームが失われないことを意味しています。

## 互換性チェック

互換性チェックでは、チャネルのすべての物理ポートで同一のパラメータ設定が確実に使用されるようにします。そうでないと、ポートがポートチャネルに所属できないからです。互換性チェックは、ポートをポートチャネルに追加する前に実施します。

互換性チェックでは、ポートチャネルの両側で次のパラメータと設定が一致していることを確認します。

- 機能パラメータ（インターフェイスのタイプ、両端のギガビットイーサネット、両端のファイバチャネル）。

- 管理上の互換性パラメータ（速度、モード、レートモード、ポート VSAN、許可 VSAN リスト、およびポートセキュリティ）



**Note** 共有レートモードのポートではポートチャネルやトランキングポートチャネルを形成できません。

- 動作パラメータ（リモートスイッチ WWN およびトランキングモード）

リモートスイッチの機能パラメータと管理パラメータおよびローカルスイッチの機能パラメータと管理パラメータに互換性がない場合、ポートは追加できません。互換性チェックが正常であれば、インターフェイスは正常に動作し、対応する互換性パラメータ設定がこれらのインターフェイスに適用されます。

## 中断および隔離ステート

動作パラメータに互換性がない場合、互換性チェックは失敗し、インターフェイスは設定されたモードに基づいて中断ステートまたは隔離ステートになります。

- インターフェイスがオンモードで設定されている場合、インターフェイスは中断ステートになります。
- インターフェイスがアクティブモードで設定されている場合、インターフェイスは隔離ステートになります。

## インターフェイスの強制追加

ポートチャネルにより、ポート構成の上書きを強制することができます。この場合、インターフェイスはポートチャネルに追加されます。

- スイッチ間の不整合な状態を防ぐため、およびスイッチ間の整合性を維持するために On モードを使用した場合、ポートはシャットダウンします。これらのポートを再度明示的に有効にします。
- アクティブモードを使用すると、ポートチャネルのポートは追加から自動的に復旧します。



**Note** インターフェイス内からポートチャネルを作成するときは、**force** オプションを使用できません。

メンバーを強制的に追加すると、使用されているモード（アクティブおよびオン）には関係なく、それぞれの端のポートが適切にシャットダウンされます。ポートがグレースフルにダウンしていることは、インターフェイスがダウンしたときにフレームが失われなかったことを示しています（[グレースフルシャットダウン](#)を参照）。

## ポートチャネルからインターフェイスを削除する

物理インターフェイスをポートチャネルから削除すると、チャネルメンバーシップは自動的に更新されます。削除されたインターフェイスが最後の動作可能なインターフェイスである場合は、ポートチャネルのステータスは、**down** ステータスに変更されます。ポートチャネルからインターフェイスを削除すると、ポートチャネルのチャネルサイズおよび帯域幅は減少します。

- スイッチ間の不整合な状態を防ぐため、およびスイッチ間の整合性を維持するために ON モードを使用した場合、ポートはシャットダウンします。これらのポートを再度明示的に有効にします。
- アクティブモードを使用すると、ポートチャネルのポートは削除から自動的に復旧します。

メンバーを削除すると、使用されているモード（アクティブおよびオン）には関係なく、それぞれの端のポートが適切にシャットダウンされます。ポートが適切にダウンするということは、インターフェイスがダウンするときにフレームが失われないことを意味しています。

## ポートチャネルプロトコル

Cisco SAN-OS の以前のバージョンでは、ポートチャネルで同期をサポートするために管理作業がさらに必要となっていました。Cisco NX-OS ソフトウェアには、強力なエラー検出機能および同期機能があります。チャネルグループを手動で設定できますが、自動的に作成することもできます。どちらの場合でも、チャネルグループの機能および設定可能なパラメータは同じです。対応付けられたポートチャネルインターフェイスに適用される設定の変更は、チャネルグループ内のすべてのメンバに伝播されます。

ポートチャネル設定をやり取りするプロトコルは、すべての Cisco MDS スイッチで使用できます。この追加機能により、非互換 ISL でのポートチャネル管理が簡単になります。追加された自動作成モードでは、互換性のあるパラメータを持つ ISL でチャネルグループを自動的に作成でき、手動での作業は必要ありません。

デフォルトではポートチャネルプロトコルがイネーブルになっています。

ポートチャネルプロトコルにより、Cisco MDS スイッチにおけるポートチャネル機能モデルが拡張されます。ポートチャネルプロトコルは、Exchange Peer Parameters (EPP) サービスを使用して、ISL のピアポート間の通信を行います。各スイッチは、ピアポートから受信した情報、およびローカル設定と動作値を使用し、それがポートチャネルの一部である必要があるかどうかを判断します。このプロトコルでは、一連のポートが確実に同一ポートチャネルの一部になります。すべてのポートが互換性のあるパートナーを持つ場合だけ、ポート一式が同一のポートチャネルに属せます。

ポートチャネルプロトコルは、次の 2 つのサブプロトコルを使用します。

- 起動プロトコル：自動的に誤構成を検出するため、これらを修正できます。このプロトコルでは両側でポートチャネルが同期されるので、特定フローのすべてのフレーム（送信元 FC ID、宛先 FC ID、OX\_ID によって識別）は両方向で同一の物理リンクによって伝送されます。これにより、書き込みアクセラレーションのようなアプリケーションが、FCIP リンクでポートチャネル用に動作するようになります。

- 自動作成プロトコル：互換性があるポートがポートチャネルに自動的に集約されます。

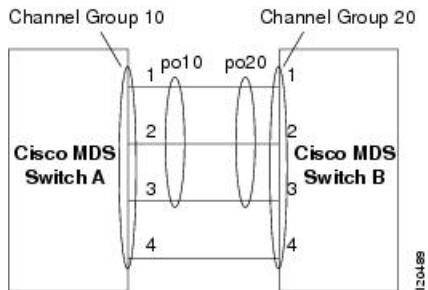
## チャンネルグループの作成



**Note** HP c-Class BladeSystem 用シスコ ファブリック スイッチおよび IBM BladeSystem 用シスコ ファブリック スイッチの内部ポートでは、チャンネルグループがサポートされません。

リンク A1-B1 が最初にアップすると仮定すると (Figure 4: チャンネルグループの自動作成, on page 13 セクションを参照)、そのリンクは個別のリンクとして動作します。次のリンク (たとえば A2-B2) がアップすると、ポートチャネルプロトコルは、このリンクがリンク A1-B1 と互換性があるかどうかを識別し、それぞれのスイッチでチャンネルグループ 10 および 20 を自動的に作成します。リンク A3-B3 がチャンネルグループ (ポートチャネル) に参加できるということは、それぞれのポートに互換性の設定があるということです。リンク A4-B4 が個別リンクとして動作するということは、このチャンネルグループのその他のメンバーポートとの互換性が、2つのエンドポート設定にないということです。

Figure 4: チャンネルグループの自動作成



チャンネルグループ番号は動的に選択され、片側でチャンネルグループを形成するポートの管理上の設定は、新しく作成されるチャンネルグループに適用可能となります。動的に選択されるチャンネルグループ番号は、スイッチでポートが初期化される順序に基づくので、同一セットのポートチャネルでも、リブートすると異なることがあります。

Table 2: チャンネルグループ設定の相違点, on page 13 に、ユーザ設定のチャンネルグループと自動設定のチャンネルグループの相違点を示します。

Table 2: チャンネルグループ設定の相違点

ユーザ設定のチャンネルグループ	自動設定のチャンネルグループ
ユーザーにより手動構成されます。	2つの互換性のあるスイッチ間で互換性のあるリンクがアップしたときに自動的に作成されます (両端のすべてのポートでチャンネルグループの自動作成が有効になっている場合)。

ユーザ設定のチャネルグループ	自動設定のチャネルグループ
メンバポートはチャネルグループの自動作成には参加できません。自動作成機能は構成できません。	これらのポートは、ユーザ設定のチャネルグループのメンバにはなりません。
チャネルグループのポートのサブセットでポートチャネルを形成できます。オンモードまたはアクティブモードの設定に応じて、互換性のないポートは中断状態または隔離状態のままになります。	チャネルグループに含まれるすべてのポートがポートチャネルに参加します。メンバーポートは分離または一時停止になりません。その代わりに、リンクに互換性がない場合、メンバーポートはチャネルグループから削除されます。
ポートチャネルで行った管理上の設定はチャネルグループのすべてのポートに適用され、ポートチャネルインターフェイスの設定は保存できます。	ポートチャネルで行った管理上の設定はチャネルグループのすべてのポートに適用されますが、構成はメンバーポートに対して保存されます、ポートチャネルインターフェイスの設定は保存されません。このチャネルグループは、必要に応じて明示的に変更できます。
任意のチャネルグループの削除およびチャネルグループへのメンバの追加が可能です。	チャネルグループは削除できません、メンバーの追加や削除もできません。メンバポートが存在しない場合、チャネルグループは削除されます。



**Note** MDS NX-OS Release 4.1(1b) 以降では自動作成がサポートされていません。

## 自動作成

自動作成プロトコルには次の機能があります。

- 自動作成機能を有効にすると、ポートをポートチャネルの一部として構成できません。これらの2つの設定を同時に使用できません。
- 自動作成は、ポートチャネルをネゴシエーションするため、ローカルポートとピアポートの両方で有効にする必要があります。
- 集約は、次の2通りの方法で実行されます。
  - 互換性のある自動作成ポートチャネルにポートが集約されます。
  - 互換性がある別のポートにポートが集約され、新しいポートチャネルが形成されます。
- 新しく作成されるポートチャネルには、可用性に基づいて、最大ポートチャネルから番号が降順に割り当てられます。すべてのポートチャネルを使い切ると、集約は許可されなくなります。

- 自動作成されたポートチャネルのメンバーシップの変更または削除はできません。
- 自動作成を無効化すると、すべてのメンバーポートは自動作成ポートチャネルから削除されます。
- 最後のメンバーが自動作成ポートチャネルから削除されると、チャネルは自動的に削除され、番号は解放されて再利用できるようになります。
- 自動作成ポートチャネルは、リブート後に維持されません。自動作成されたポートチャネルは、手動で設定することにより、永続的なポートチャネルと同じように持続させることができます。ポートチャネルを持続させた後には、自動作成機能はすべてのメンバーポートで無効になります。
- 自動作成機能は、ポート単位またはスイッチ内のすべてのポートに対して、イネーブルまたはディセーブルに設定できます。この構成が有効の場合、チャネルグループモードはアクティブと見なされます。このタスクのデフォルトはディセーブルです。
- インターフェイスに対してチャネルグループの自動作成が有効になっている場合、最初に自動作成を無効にしてから、以前のソフトウェアバージョンにダウングレードするか、または手動設定されたチャネルグループでインターフェイスを設定する必要があります。



---

**Tip** Cisco MDS 9000 シリーズマルチレイヤスイッチのいずれかのスイッチで自動作成を有効にする場合は、スイッチ間の最低1つの相互接続ポートで自動作成を構成しないことを推奨します。2つのスイッチ間のすべてのポートを自動作成機能で同時に構成すると、この2つのスイッチ間でトラフィックが中断することがあります。トラフィックの中断は、自動作成されたポートチャネルにポートが追加されると、ポートが自動的に無効になり、それから再度有効になるためです。

---

## 手動設定チャネルグループ

ユーザによって設定されたチャネルグループを自動作成チャネルグループに変更できません。ただし、自動作成されたチャネルグループから手動チャネルグループへの変更は可能です。このタスクは、実行すると元に戻すことはできません。チャネルグループ番号は変化しませんが、メンバーポートは手動設定チャネルグループのプロパティに従って動作し、チャネルグループの自動作成はすべてのメンバーポートで暗黙的にディセーブルになります。



---

**Tip** 持続を有効にする場合は、ポートチャネルの両側で有効にしてください。

---

## ポートチャネルの前提条件

ポートチャネルを構成する前に、次の注意事項を考慮してください。

- スイッチングモジュール間でポートチャネルを構成し、スイッチングモジュールのリブートまたはアップグレードの際の冗長性を実装してください。
- 1つのポートチャネルをさまざまなセットのスイッチに接続しないでください。ポートチャネルでは、同一セットのスイッチ間におけるポイントツーポイント接続が必要です。

ポートチャネルの構成を誤った場合は、構成誤りメッセージを受信することがあります。このメッセージを受信した場合、エラーが検出されたため、ポートチャネルの物理リンクは無効になっています。

ポートチャネルのエラーは、次の要件を満たしていない場合に検出されます。

- ポートチャネルの両端のスイッチが、同じ数のインターフェイスに接続されている必要があります。
- 各インターフェイスは、対応する反対側のインターフェイスに接続される必要があります（無効な構成例については、[Figure 6: 誤った設定, on page 20](#)を参照してください）。
- ポートチャネルの構成後に、ポートチャネルのリンクは変更できません。ポートチャネルの構成後にリンクを変更する場合は、ポートチャネル内のインターフェイスにリンクを再接続してリンクを再び有効にします。

3つすべての条件が満たされていない場合、そのリンクはディセーブルになっています。

そのインターフェイスに **show interface** コマンドを入力して、ポートチャネルが設定どおりに機能していることを確認します。



# デフォルト設定

Table 3: デフォルト SAN ポートチャネルパラメータ , on page 17 に、ポートチャネルのデフォルト設定値を示します。

Table 3: デフォルト SAN ポートチャネルパラメータ

パラメータ	デフォルト
ポートチャネル	FSPF はデフォルトでイネーブルになっています。
ポートチャネル作成	管理上のアップ状態
デフォルトポートチャネルモード	Cisco MDS NX-OS リリース 8.3(1) 以前：非 NPV および NPIV コアスイッチのオンモード。 Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1) 以降：非 NPV および NPIV コアスイッチのアクティブモード。 NPV スイッチのアクティブモード
自動作成	ディセーブル

# 注意事項と制約事項

## 一般的なガイドラインと制限事項

Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ スイッチは、スイッチごとに以下の数のポートチャネルをサポートします。

- ポートチャネル番号は、各チャネルグループの一意の識別番号を参照しています。この番号の範囲は 1 ~ 256 です。

次の表は、さまざまな構成でポートチャネルにメンバーを追加した場合の結果を示しています。

## F、TF、および NP ポートチャネルの制限事項

F、TF、および NP ポートチャネルには、次の注意事項と制限事項が適用されます。

- **feature npiv** で構成済みのスイッチでは、ポートが F モードになっている必要があります。
- **feature npv** で構成済みのスイッチでは、ポートが NP モードになっている必要があります。
- 自動作成はサポートされません。
- ON モードはサポートされません。サポートされるのは **Active-Active** モードだけです。デフォルトでは、NPV スイッチのモードは **Active** です。
- MDS スイッチの F ポートチャネル経由でログインしたデバイスは、IVR の非 NAT 構成でサポートされません。このデバイスをサポートするのは IVR NAT 設定だけです。
- ポートセキュリティルールは、物理 pWWN だけで単一リンクレベルで実行されます。
- FC-SP では、ポートチャネルのメンバーごとに最初の物理 FLOGI だけを認証します。
- FLOGI ペイロードは VF ビットだけを伝送して FLOGI 交換後にプロトコルの使用をトリガーするため、このビットは上書きされます。Cisco NPV スイッチの場合は、コアに Cisco WWN が設定されているので PCP プロトコルの開始を試行します。
- F ポートチャネル経由でログインする N ポートのネームサーバー登録では、ポートチャネルインターフェイスの fWWN を使用します。
- DPVM 設定はサポートされません。
- ポートチャネルのポート VSAN は DPVM を使用して構成できません。
- Dynamic Port VSAN Management (DPVM) データベースの問い合わせは各メンバーの最初の物理 FLOGI についてだけ行われるため、ポート VSAN は自動的に設定されます。

- DPVM では FC\_ID を VSAN にバインドしませんが、pWWN を VSAN にバインドします。問い合わせが行われるのは物理 FLOGI についてだけです。

## E ポートチャネルの制限事項

複数の FCIP インターフェイスを WA で構成する場合は、ポートチャネルインターフェイスがアクティブモードである必要があります。

### 有効なポートチャネルと無効なポートチャネルの例

ポートチャネルはデフォルト値で作成されます。その他の物理インターフェイスと同じように、このデフォルト設定を変更できます。

Figure 5: 有効なポートチャネルの設定, on page 19 に、有効なポートチャネルの構成例を示します。

Figure 5: 有効なポートチャネルの設定

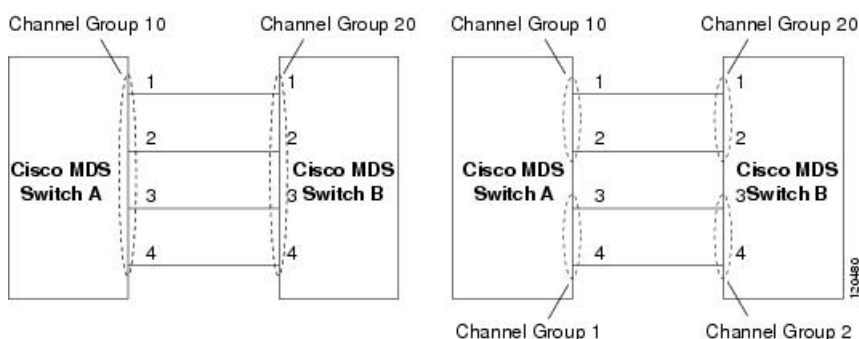
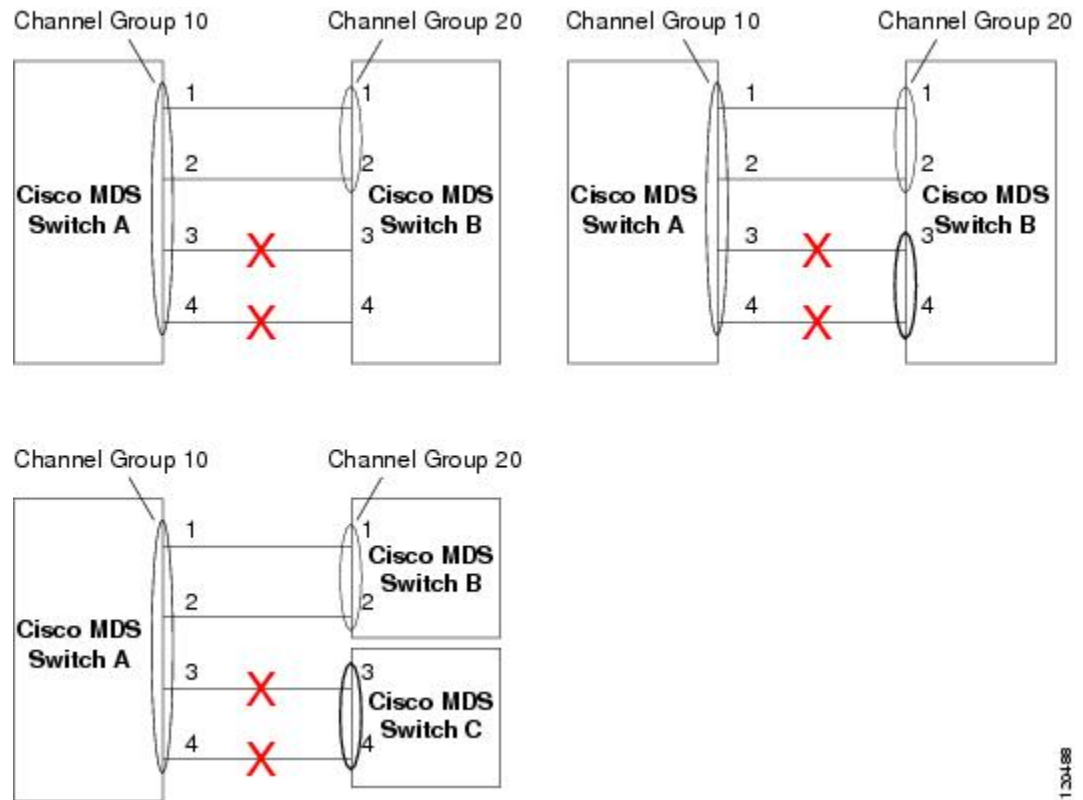


Figure 6: 誤った設定, on page 20 に、無効な設定例を示します。リンクが 1、2、3、4 の順番でアップした場合、ファブリックの設定が誤っているため、リンク 3 および 4 は動作上ダウンします。

Figure 6: 誤った設定



1.304.88

# ポートチャネルのベストプラクティス

## フォワーディングエンジン

シスコのマルチレイヤディレクタ スイッチ (MDS) では、ファイバチャネルモードで TCAM (Ternary Content Addressable Memory) と呼ばれる特別な種類のメモリが使用されます。この特別なメモリにより、Cisco MDS のアクセス コントロール リスト (ACL) タイプの機能が提供されます。この機能を制御するプロセスは「ACLTCAM」と呼ばれます。E または TE ポート (ISL) と F (ファブリック) ポートには、それぞれのポートタイプに固有の独自のプログラミングがあります。

TCAM は個別のフォワーディングエンジンに割り当てられ、フォワーディングエンジンにはポートのグループが割り当てられます。ディレクタクラスのファイバチャネルモジュールには、ファブリックスイッチよりも多くの TCAM スペースがあります。フォワーディングエンジンの数、各フォワーディングエンジンに割り当てられるポート、および各フォワーディングエンジンに割り当てられる TCAM の量は、ハードウェアによって異なります。

次の例は、Cisco MDS 9148S からの出力を示しています。

```
switch# show system internal acltcam-soc tcam-usage
TCAM Entries:
=====
Mod Fwd  Dir      Region1  Region2  Region3  Region4  Region5  Region6
Eng                                     Use/Total Use/Total Use/Total Use/Total Use/Total Use/Total
-----
1  1  INPUT    19/407   1/407    1/2852 *  4/407    0/0      0/0
1  1  OUTPUT   0/25    0/25    0/140    0/25    0/12    1/25
1  2  INPUT    19/407   1/407    0/2852 *  4/407    0/0      0/0
1  2  OUTPUT   0/25    0/25    0/140    0/25    0/12    1/25
1  3  INPUT    19/407   1/407    0/2852 *  4/407    0/0      0/0
1  3  OUTPUT   0/25    0/25    0/140    0/25    0/12    1/25
```

\* 1024 entries are reserved for LUN Zoning purpose.

上記の例は、次のことを示しています。

- 3つのフォワーディングエンジン (1～3) が存在します。
- Cisco MDS 9148 スイッチには 48 のポートがあるため、各フォワーディングエンジンは 16 のポートを処理します。
- 各フォワーディングエンジンは、入力に関してリージョン 3 (ゾーン分割リージョン) に 2852 のエントリを持っています。これが使用される主なリージョンであり、その結果、利用可能なエントリには最大量があります。
- フォワーディングエンジン 3 には、ゾーン分割リージョン内の合計 2852 のエントリのうち、現在使用中のエントリが 1 つだけあります。

次の例は、2/4/8/10/16 Gbps 拡張ファイバチャネルモジュール (DS-X9448-768K9) を搭載した Cisco MDS 9710 スイッチからの出力を示しています。

```
F241-15-09-9710-2# show system internal acl tcam-usage
TCAM Entries:
=====

```

Mod	Fwd	Dir	Region1	Region2	Region3	Region4	Region5	Region6
			TOP SYS	SECURITY	ZONING	BOTTOM	FCC DIS	FCC ENA
			Use/Total	Use/Total	Use/Total	Use/Total	Use/Total	Use/Total
1	0	INPUT	55/19664	0/9840	0/49136*	17/19664	0/0	0/0
1	0	OUTPUT	13/4075	0/1643	0/11467	0/4075	6/1649	21/1664
1	1	INPUT	52/19664	0/9840	2/49136*	14/19664	0/0	0/0
1	1	OUTPUT	7/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	5/1651
1	2	INPUT	34/19664	0/9840	0/49136*	10/19664	0/0	0/0
1	2	OUTPUT	5/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	1/1647
1	3	INPUT	34/19664	0/9840	0/49136*	10/19664	0/0	0/0
1	3	OUTPUT	5/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	1/1647
1	4	INPUT	34/19664	0/9840	0/49136*	10/19664	0/0	0/0
1	4	OUTPUT	5/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	1/1647
1	5	INPUT	34/19664	0/9840	0/49136*	10/19664	0/0	0/0
1	5	OUTPUT	5/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	1/1647

...

上記の例は、次のことを示しています。

- 6つのフォワーディングエンジン (0～5) が存在します。
- Cisco MDS DS-X9448-768K9 モジュールには 48 のポートがあるため、各フォワーディングエンジンは 8 つのポートを処理します。
- 各フォワーディングエンジンは、入力に関してリージョン3 (ゾーン分割リージョン) に 49136 のエントリを持っています。これが使用される主なリージョンであり、その結果、利用可能なエントリには最大量があります。
- フォワーディングエンジン2には、ゾーン分割リージョン内の合計49136のエントリのうち、現在使用中のエントリが2つだけあります。



**Note** ファブリックスイッチでの TCAM 使用率を表示するために使用されるコマンドは、ディレクタクラスのスイッチで使用されるものとは異なります。MDS 9148、MDS 9148S、および MDS 9250i ファブリックスイッチの場合は、**show system internal acltcam-soc tcam-usage** コマンドを使用します。ディレクタクラススイッチ、MDS 9396S、および 32 Gbps ファブリックスイッチの場合は、**show system internal acl tcam-usage** コマンドを使用します。

次の表に、ポートからフォワーディングエンジンへのマッピングに関する情報を示します。

Table 4: ポートからフォワーディングエンジンへのマッピング

スイッチまたはモジュール	フォワーディングエンジン	ポートグループ	フォワーディングエンジン番号	ゾーン分割リージョンエントリ	最下位リージョンのエントリ
MDS 9132T	2	1-16	0	49136	19664
		17 ~ 32	1	49136	19664
MDS 9148	3	fc1/25 ~ 36、 fc1/45 ~ 48	1	2852	407
		fc1/5 ~ 12、 fc1/37 ~ 44	2	2852	407
		fc1 ~ 4、 fc1/13 ~ 24	3	2852	407
MDS 9148S	3	fc1/1 ~ 16	1	2852	407
		fc1/17 ~ 32	2	2852	407
		fc1/33 ~ 48	3	2852	407
MDS 9148T	3	1-16	0	49136	19664
		17 ~ 32	1	49136	19664
		33 ~ 48	2	49136	19664
MDS 9250i	4	fc1/5 ~ 12、 eth1/1 ~ 8	1	2852	407
		fc1/1 ~ 4、 fc1/13 ~ 20、 fc1/37 ~ 40	2	2852	407
		fc1/21 ~ 36	3	2852	407
		ips1/1 ~ 2	4	2852	407

スイッチまたはモジュール	フォワーディングエンジン	ポートグループ	フォワーディングエンジン番号	ゾーン分割リージョンエントリ	最下位リージョンのエントリ
MDS 9396S	12	fc1/1 ~ 8	0	49136	19664
		fc1/9 ~ 16	1	49136	19664
		fc1/17 ~ 24	2	49136	19664
		fc1/25 ~ 32	3	49136	19664
		fc1/33 ~ 40	4	49136	19664
		fc1/41 ~ 48	5	49136	19664
		fc1/49 ~ 56	6	49136	19664
		fc1/57 ~ 64	7	49136	19664
		fc1/65 ~ 72	8	49136	19664
		fc1/73 ~ 80	9	49136	19664
		fc1/81 ~ 88	10	49136	19664
		fc1/89 ~ 96	11	49136	19664
MDS 9396T	6	1-16	0	49136	19664
		17 ~ 32	1	49136	19664
		33 ~ 48	2	49136	19664
		49 ~ 64	3	49136	19664
		65 ~ 80	4	49136	19664
		81 ~ 96	5	49136	19664
DS-X9248-48K9	1	1 ~ 48	0	27168	2680
DS-X9248-96K9	2	1 ~ 24	0	27168	2680
		25 ~ 48	1	27168	2680
DS-X9224-96K9	2	1 ~ 12	0	27168	2680
		13 ~ 24	1	27168	2680



スイッチまたはモジュール	フォーワーディングエンジン	ポートグループ	フォーワーディングエンジン番号	ゾーン分割リージョンエントリ	最下位リージョンのエントリ
DS-X9232-256K9	4	1 ~ 8	0	49136	19664
		9 ~ 16	1	49136	19664
		17 ~ 24	2	49136	19664
		25 ~ 32	3	49136	19664
DS-X9248-256K9	4	1 ~ 12	0	49136	19664
		13 ~ 24	1	49136	19664
		25 ~ 36	2	49136	19664
		37 ~ 48	3	49136	19664
DS-X9448-768K9	6	1 ~ 8	0	49136	19664
		9 ~ 16	1	49136	19664
		17 ~ 24	2	49136	19664
		25 ~ 32	3	49136	19664
		33 ~ 40	4	49136	19664
		41 ~ 48	5	49136	19664
DS-X9334-K9	3	1 ~ 8	0	49136	19664
		9 ~ 16	1	49136	19664
		17 ~ 24	2	49136	19664
DS-X9648-1536K9	3	1-16	0	49136	19664
		17 ~ 32	1	49136	19664
		33 ~ 48	2	49136	19664

## E および TE ポートチャネルと IVR

E ポートチャネルは、ファブリックスイッチ間の Inter Switch Link (ISL) を提供します。通常、これらのタイプのインターフェイスには最小限の TCAM プログラミングが存在します。そのため、異なるラインカードや、ディレクタクラスのスイッチのポートグループにそれらを分散させるだけでなく、もう少し追加の作業を実行します。ただし、VSAN 間ルーティング (IVR) 機能が展開されている場合、IVR トポロジは VSAN 間で移行するため、ISL 上に多数

の TCAM プログラミングが存在する可能性があります。そのため、F/TF ポートチャネルに適用される考慮事項のほとんどが、ここでも適用可能です。

次にトポロジの例を示します。



このトポロジは、次のようになっています。

- Cisco MDS 9148S-1 と MDS 9148S-2 の両方が IVR VSAN トポロジに含まれます。

```
MDS9148S-1 vsan 1 and vsan 2
MDS9148S-2 vsan 2 and vsan 3
```

- IVR NAT が設定されています。
- VSAN 2 は中継 VSAN です。

```
FCIDs per VSAN:
          VSAN 1  VSAN 2  VSAN 3
Host      010001  210001  550002
Target1   440002  360002  030001
```



**Note** VSAN 1 のドメイン 0x44、VSAN 2 の 0x21 と 0x36、および VSAN 3 の 0x55 は、IVR NAT によって作成された仮想ドメインです。

- 次に IVR ゾーン分割トポロジを示します。

```
ivr zone zone1
member host vsan 1
member target1 vsan3
```

- 次に IVR ゾーン分割トポロジの ACL TCAM プログラミングを示します。

```
MDS9148S-1 fc1/1(Host) - VSAN 1
Entry#   Source ID      Mask      Destination ID      Mask      Action
1        010001(host)    fffffff  440002(target1)    fffffff  Permit
- Forward to fc1/2
- Rewrite the following information:
  VSAN to 2
  Source ID to 210001
  Destination ID to 360002
2        000000          000000    000000              000000    Drop
MDS9148S-1 fc1/2(ISL) - VSAN 2
Entry#   Source ID      Mask      Destination ID      Mask      Action
1        360002(Target1) fffffff  210001(host)        fffffff  Permit
- Forward to fc1/2
- Rewrite the following information:
  VSAN to 1
```

```

Source ID to 440002
Destination ID to 010001
MDS9148S-2 fc1/2 (ISL) - VSAN 2
Entry#   Source ID      Mask      Destination ID      Mask      Action
1        210001(host)    ffffffff  360002(target1)    ffffffff  Permit
- Forward to fc1/2
- Rewrite the following information:
  VSAN to 3
  Source ID to 550002
  Destination ID to 030001
MDS9148S-2 fc1/1(Target1) - VSAN 3
Entry#   Source ID      Mask      Destination ID      Mask      Action
1        030001(Target1) ffffffff  550002(host)        ffffffff  Permit
- Forward to fc1/2
- Rewrite the following information:
  VSAN to 2
  Source ID to 360002
  Destination ID to 210001
2        000000          000000    000000              000000    Drop

```



**Note** この例のエントリのほかに、IVR が PLOGI、PRILI、ABTS などの重要なフレームをキャプチャするために追加するエントリがあります。

ホストポートと Target1 ポートでのプログラミングは、FCID および VSAN が明示的に出力ポートに転送され、中継 VSAN (VSAN 2) に適した値に書き換えられる点を除いて、IVR がない場合と同様です。これらの転送エントリと書き換えエントリは個別のものであり、TCAM 使用率の値には含まれません。

ただし、今回、両方のスイッチの ISL には、以前には存在しなかったプログラミングが存在します。ホストから Target1 へのフレームが Cisco MDS 9148S-2 fc1/2 によって受信されると、ターゲットが存在する VSAN 3 の値に書き換えられます。逆方向では、Target1 からホストへのフレームが Cisco MDS 9148S-1 fc1/2 で受信されると、ホストが存在する VSAN 1 の値に書き換えられます。そのため、ISL での各 VSAN 移行 (通常、中継 VSAN をまたいで発生) について、IVR ゾーンセット内の各デバイスに対して TCAM プログラミングが存在します。

その結果、TCAM が次の目的で確実に可能なかぎり効率的に利用されるように、F および TF ポートチャネルに関して実行されるベスト プラクティスのほとんどに従う必要があります。



**Note** F および TF ポートチャネルとは異なり、ISL での ACLTCAM プログラミングは、ISL がポートチャネルの一部であるかどうかにかかわらず、同じ量になります。2 つの MDS スイッチの間に「n」の ISL がある場合、それらが 1 つのポートチャネルにあるか、2 つのポートチャネルにあるか、または個別のリンクだけにあるかは関係ありません。ACLTCAM プログラミングは同じになります。

- 特にファブリックスイッチでは、ポートチャネルメンバーインターフェイスを異なるフォワーディングエンジンに分散させます。
- メンバーインターフェイスをディレクタクラススイッチ上の異なるラインカードに分散させます。

- メンバーインターフェイスをTCAMゾーン分割リージョンの使用量が少ないフォワーディングエンジンに分散させます。
- 単一インシエータのゾーン、単一ターゲットのゾーン、またはスマートゾーン分割を使用します。

# ポートチャネルの設定

## ポートチャネル作成ウィザードを使用したポートチャネルの構成

ポートチャネルを作成するには、次の手順に従います。

---

### ステップ1 switch# **configure terminal**

コンフィギュレーションモードに入ります。

### ステップ2 switch(config)# **interface port-channel 1**

デフォルトのオンモードを使用して、指定されたポートチャネル (1) を構成します。

---

## ポートチャネルモードの構成

CLI およびデバイスマネージャのデフォルトでは、NPIV コア スイッチには On モードのポートチャネルが作成され、NPV スイッチには Active モードのポートチャネルが作成されます。DCNM-SAN はすべてのポートチャネルを Active モードで作成します。ポートチャネルは Active モードで作成することを推奨します。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1) 以降、CLI およびデバイス マネージャは、ポートチャネルを NPIV コア スイッチの Active モードで作成します。



---

**Note** F ポートチャネルは Active モードのみでサポートされます。

---

Active モードを構成するには、次の手順に従います。

---

### ステップ1 switch# **configure terminal**

コンフィギュレーションモードに入ります。

### ステップ2 switch(config)# **interface port-channel 1**

Cisco MDS NX-OS リリース 8.3(1) 以前のリリースでは、デフォルトの On モードを使用して、指定されたポートチャネル (1) を構成します。Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1) のデフォルトの Active モードを使用して、指定されたポートチャネル (1) を構成します。

---

## ポートチャネルの削除

ポートチャネルを削除するには、次の手順を実行します。

---

### ステップ1 switch# **configure terminal**

コンフィギュレーションモードに入ります。

### ステップ2 switch(config)# **no interface port-channel 1**

指定されたポートチャネル (1)、関連するインターフェイスマッピング、およびこのポートチャネルのハードウェア関連付けを削除します。

---

## ポートチャネルにインターフェイスを追加する

ポートチャネルにインターフェイスを追加するには、次の手順を実行します。

---

### ステップ1 switch# **configure terminal**

コンフィギュレーションモードに入ります。

### ステップ2 switch(config)# **interface fc1/15**

指定されたポートインターフェイス (fc1/15) を構成します。

### ステップ3 switch(config-if)# **channel-group 15**

物理ファイバチャネルポート 1/15 をチャンネルグループ 15 に追加します。チャンネルグループ 15 が存在しない場合は、作成されます。ポートがシャットダウンします。

---

## ポートチャネルにポートの範囲を追加する

ポートチャネルにポートの範囲を追加するには、次の手順を実行します。

---

### ステップ1 switch# **configure terminal**

コンフィギュレーションモードに入ります。

### ステップ2 switch(config)# **interface fc1/1 - 5**

指定された範囲のインターフェイスを構成します。この例では、インターフェイス 1/1 ~ 1/5 を構成します。

### ステップ3 switch(config-if)# **channel-group 2**

チャネルグループ2に物理インターフェイス1/1、1/2、1/3、1/4、および1/5を追加します。チャネルグループ2が存在しない場合は、作成されます。

互換性チェックが正常であれば、インターフェイスは正常に動作し、対応する状態がこれらのインターフェイスに適用されます。

---

### What to do next



**Note** デフォルトでは、通常、CLIを使用してポートチャネルにインターフェイスを追加しますが、DCNM-SANでは、特に指定されないかぎり、インターフェイスを強制的に追加します。

---

## インターフェイスの強制追加

ポートチャネルへポートを強制的に追加する手順は、次のとおりです。

---

### ステップ1 switch# **configure terminal**

コンフィギュレーションモードに入ります。

### ステップ2 switch(config)# **interface fc1/1**

インターフェイス fc1/1 を指定します。

### ステップ3 switch(config-if)# **channel-group 1 force**

チャネルグループ1のインターフェイス fc1/1 で物理ポートの追加を強制します。ポートがシャットダウンします。

---

## SAN ポートチャネルからインターフェイスを削除する

SAN ポートチャネルから物理インターフェイス（またはある範囲の物理インターフェイス）を削除する手順は、次のとおりです。

---

### ステップ1 switch# **configure terminal**

コンフィギュレーションモードに入ります。

### ステップ2 switch(config)# **interface fc1/1**

選択した物理インターフェイス レベルを入力します。

**ステップ3** switch(config)# **interface fc1/1 - 5**

選択した物理インターフェイスの範囲を入力します。

**ステップ4** switch(config-if)# **no channel-group 2**

チャンネルグループ2の物理ファイバチャネルインターフェイスを削除します。

---

## 自動作成の有効化および構成

自動チャンネルグループを構成するには、以下の手順に従います。

**ステップ1** switch# **configure terminal**

コンフィギュレーションモードに入ります。

**ステップ2** switch(config)# **interface fc8/13**

選択したインターフェイスの構成モードを開始します。

**ステップ3** switch(config-if)# **channel-group auto**

選択したインターフェイスのチャンネルグループを自動作成します。

switch(config-if)# **no channel-group auto**

現在のインターフェイスのチャンネルグループの自動作成を無効にします（システムのデフォルト設定で自動作成が有効になっている場合も同様）。

---

## 手動構成チャンネルグループへの変更

自動作成されたチャンネルグループをユーザー設定チャンネルグループに変更するには、**port-channel channel-group-number persistent EXEC** コマンドを使用します。ポートチャネルが存在しない場合、このコマンドは実行されません。



## ポートチャネル設定の確認

ポートチャネルの設定情報を表示する場合は、次のいずれかの操作を行います。

コマンド	目的
<b>show port-channel summary</b>	スイッチ内のポートチャネルの要約を表示します。各ポートチャネルの1行ずつの概要には、管理ステータス、動作可能ステータス、アタッチされてアクティブな状態（アップ）のインターフェイスの数、第一動作サポート（FOP）を表示します。FOPは、コントロールプレーントラフィックを送信するため、ポートチャネルで選択された主な運用インターフェイスです（ロードバランシングなし）。FOPはポートチャネルで最初にアップするポートで、このポートがダウンした場合は変わることがあります。FOPはアスタリスク（*）でも識別できます。
<b>show port-channel database</b>	Cisco MDS NX-OS リリース 8.3(1) 以前：オンモード（デフォルト）およびアクティブモードで構成されているポートチャネルを表示します。  Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降：オンモードおよびアクティブモード（デフォルト）で構成されているポートチャネルを表示します。
<b>show port-channel consistency</b>	整合性ステータスを詳細なしで表示します。
<b>show port-channel consistency detail</b>	整合性ステータスを詳細に表示します。
<b>show port-channel usage</b>	ポートチャネル番号の使用状況を表示します。
<b>show port-channel compatibility-parameters</b>	ポートチャネルの互換性を表示します。
<b>show interface fc slot/port</b>	自動作成されたポートチャネルを表示します。
<b>show port-channel database interface port-channel number</b>	ポートチャネルインターフェイスを表示します。

これらのコマンドの出力に表示される各フィールドの詳細については、[Cisco MDS 9000 NX-OS Command Reference](#)を参照してください。

EXEC モードからいつでも既存のポートチャネルの特定の情報を表示できます。次の **show** コマンドを実行すると、既存のポートチャネルの詳細が表示されます。すべての画面出力を強制的にプリンタに送信することも、ファイルに保存することもできます。例 [ポートチャネルの概要を表示します。](#), [on page 34](#) ~ [ポートチャネルの概要を表示します。](#), [on page 34](#) を参照してください。

ポートチャネルの概要を表示します。

```
switch# show port-channel summary
-----
Interface                Total Ports    Oper Ports    First Oper Port
-----
port-channel 77           2              0             --
port-channel 78           2              0             --
port-channel 79           2              2             fcip200
```

オンモードでのポートチャネル構成を表示します。



**Note** このコマンド出力は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2)以降のリリースに適用されます。Cisco MDS NX-OS Release 8.4(1a) 以前のリリースを使用している場合、コマンド出力は異なります。

```
switch# show port-channel database

port-channel1
Administrative channel mode is on
Last membership update succeeded
First operational port is fcip3
2 ports in total, 2 ports up
Ports:  fcip1    [up]
        fcip3    [up] *

port-channel2
Administrative channel mode is on
Last membership update succeeded
First operational port is fcip5
6 ports in total, 5 ports up
Ports:  fcip5    [up] *
        fcip6    [up]
        fcip7    [up]
        fcip11   [up]
        fcip12   [down]
        fcip13   [up]

port-channel3
Administrative channel mode is on
Last membership update succeeded
First operational port is fcip9
3 ports in total, 3 ports up
Ports:  fcip8    [up]
        fcip9    [up] *
        fcip10   [up]
```

アクティブモードで構成されたポートチャネルを表示します



**Note** このコマンド出力は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降のリリースに適用されます。Cisco MDS NX-OS Release 8.4(1a) 以前のリリースを使用している場合、コマンド出力は異なります。

```
switch# show port-channel database

port-channel1
  Administrative channel mode is active
  Last membership update succeeded
  First operational port is fcip3
  2 ports in total, 2 ports up
  Ports:  fcip1   [up]
          fcip3   [up] *

port-channel2
  Administrative channel mode is active
  Last membership update succeeded
  First operational port is fcip5
  6 ports in total, 5 ports up
  Ports:  fcip5   [up] *
          fcip6   [up]
          fcip7   [up]
          fcip11  [up]
          fcip12  [down]
          fcip13  [up]

port-channel3
  Administrative channel mode is active
  Last membership update succeeded
  First operational port is fcip9
  3 ports in total, 3 ports up
  Ports:  fcip8   [up]
          fcip9   [up] *
          fcip10  [up]
```

**show port-channel consistency** コマンドには、詳細なしと詳細ありの2つのオプションがあります。

整合性ステータスを詳細なしで表示します。

```
switch# show port-channel consistency
Database is consistent
```

整合性ステータスを詳細に表示します。

```
switch# show port-channel consistency detail
```

```

Authoritative port-channel database:
=====
totally 3 port-channels
port-channel 77:
    2 ports, first operational port is none
    fcip1    [down]
    fcip2    [down]
port-channel 78:
    2 ports, first operational port is none
    fc2/1    [down]
    fc2/5    [down]
port-channel 79:
    2 ports, first operational port is fcip200
    fcip101  [up]
    fcip200  [up]
=====
database 1: from module 5
=====
totally 3 port-channels
port-channel 77:
    2 ports, first operational port is none
    fcip1    [down]
    fcip2    [down]
port-channel 78:
    2 ports, first operational port is none
    fc2/1    [down]
    fc2/5    [down]
port-channel 79:
    2 ports, first operational port is fcip200
    fcip101  [up]
    fcip200  [up]
=====
database 2: from module 4
=====
totally 3 port-channels
port-channel 77:
    2 ports, first operational port is none
    fcip1    [down]
    fcip2    [down]
port-channel 78:
    2 ports, first operational port is none
    fc2/1    [down]
    fc2/5    [down]
port-channel 79:
    2 ports, first operational port is fcip200
    fcip101  [up]
    fcip200  [up]
...

```

**show port-channel usage** コマンドは、使用および未使用のポートチャネル番号の詳細を表示します。

ポートチャネル番号の使用状況を表示します。

```

switch# show port-channel usage
Totally 3 port-channel numbers used
=====
Used   :   77 - 79
Unused:   1 - 76 , 80 - 256

```

自動作成されたチャネルグループの属性の詳細を取得するには、既存の **show** コマンドを使用します。自動作成されたポートチャネルは、手動で作成されたポートチャネルと区別できるように、明示的に示されます。

ポートチャネルの互換性を表示します。

```
switch# show port-channel compatibility-parameters
physical port layer          fibre channel or ethernet
port mode                   E/AUTO only
trunk mode
speed
port VSAN
port allowed VSAN list
```

自動作成されたポートチャネルを表示します。

```
switch# show interface fc1/1
fc1/1 is trunking
  Hardware is Fibre Channel, FCOT is short wave laser
  Port WWN is 20:0a:00:0b:5f:3b:fe:80
  ...
  Receive data field Size is 2112
  Beacon is turned off
  Port-channel auto creation is enabled
  Belongs to port-channel 123
  ...
```

ポートチャネルインターフェイスを表示します。

```
switch# show port-channel database interface port-channel 128
port-channel 128
  Administrative channel mode is active
  Operational channel mode is active
  Last membership update succeeded
  Channel is auto created
  First operational port is fc1/1
  1 ports in total, 1 ports up
  Ports:  fc1/1  [up] *
```

ポートチャネルの概要を表示します。

```
switch# show port-channel summary
-----
Interface                Total Ports    Oper Ports    First Oper Port
-----
port-channel 1           1              0             --
port-channel 2           1              1             fc8/13
port-channel 3           0              0             --
port-channel 4           0              0             --
```

```
port-channel 5      1      1      fc8/3
port-channel 6      0      0      --
```

## F および TF ポートチャネルの構成例

次に、F ポートチャネルを共有モードで構成し、Cisco NPIV コア スイッチの F ポートと Cisco NPV スイッチの NP ポート間のリンク（MDS 91x4 スイッチではサポートされません）を起動する例を示します。

**ステップ 1** MDS コア スイッチの F ポートのトランキングおよびチャネリング プロトコルを有効にします。

**Example:**

```
switch(config)# feature fport-channel-trunk
```

**ステップ 2** MDS コア スイッチで NPIV を有効にします。

**Example:**

```
switch(config)# feature npiv
```

**ステップ 3** MDS コア スイッチにポートチャネルを作成します。

**Example:**

```
switch(config)# interface port-channel 1
switch(config-if)# switchport mode F
switch(config-if)# channel mode active
switch(config-if)# switchport trunk mode off
switch(config-if)# switchport rate-mode shared
switch(config-if)# exit
```

**ステップ 4** コア スイッチのポートチャネルのメンバー インターフェイスを構成します。

**Example:**

```
switch(config)# interface fc2/1-3
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# switchport mode F
switch(config-if)# switchport trunk mode off
switch(config-if)# switchport speed 4000
switch(config-if)# switchport rate-mode shared
switch(config-if)# channel-group 1
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# exit
```

**ステップ 5** NPV スイッチにポートチャネルを作成します。

**Example:**

```
switch(config)# interface port-channel 1
switch(config-if)# switchport mode NP
switch(config-if)# switchport rate-mode shared
```

```
switch(config-if)# exit
```

**ステップ6** NPV スイッチのポートチャネルのメンバー インターフェイスを構成します。

**Example:**

```
switch(config)# interface fc2/1-3
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# switchport mode NP
switch(config-if)# switchport speed 4000
switch(config-if)# switchport rate-mode shared
switch(config-if)# switchport trunk mode off
switch(config-if)# channel-group 1
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# exit
```

**ステップ7** NPIV コア スイッチと NPV スイッチの両方でポートチャネルのすべてのメンバー インターフェイスの管理状態を ON に設定します :

**Example:**

```
switch(config)# interface fc1/1-3
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# >no shut
switch(config)# interface fc2/1-3
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# >no shut
```

---



## F および TF ポートチャネルの構成例（専用モード）



**Note** 速度構成は、ポートチャネルのすべてのメンバーインターフェイスで同じである必要があります。専用モードでチャネルを設定するときには、必要な帯域幅がポートで利用できることを確認してください。

次に、専用モードでチャネリングを設定し、NPV コアスイッチの TF ポートと Cisco NPV スイッチの TNP ポート間の TF-TNP ポートチャネルリンクを起動する例を示します。

**ステップ 1** MDS コアスイッチの F ポートのトランッキングおよびチャネリングプロトコルを有効にします。

**Example:**

```
switch(config)# feature fport-channel-trunk
```

**ステップ 2** MDS コアスイッチで NPV を有効にします。

**Example:**

```
switch(config)# feature npiv
```

**ステップ 3** MDS コアスイッチにポートチャネルを作成します。

**Example:**

```
switch(config)# interface port-channel 2
switch(config-if)# switchport mode F
switch(config-if)# switchport rate-mode dedicated
switch(config-if)# channel mode active
switch(config-if)# exit
```

**ステップ 4** MDS コアスイッチのポートチャネルのメンバーインターフェイスを専用モードで構成します。

**Example:**

```
switch(config)# interface fc1/4-6
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# switchport mode F
switch(config-if)# switchport speed 4000
switch(config-if)# switchport rate-mode dedicated
switch(config-if)# switchport trunk mode on
switch(config-if)# channel-group 2
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# exit
```

**ステップ 5** NPV スイッチにポートチャネルを専用モードで作成します。

**Example:**

```
switch(config)# interface port-channel 2
switch(config-if)# switchport rate-mode dedicated
switch(config-if)# switchport mode NP
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# exit
```

**ステップ6** Cisco NPV スイッチのポートチャネルのメンバー インターフェイスを専用モードで構成します。

**Example:**

```
switch(config)# interface fc3/1-3
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# switchport mode NP
switch(config-if)# switchport speed 4000
switch(config-if)# switchport rate-mode dedicated
switch(config-if)# switchport trunk mode on
switch(config-if)# channel-group 2
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# exit
```

**ステップ7** NPIV コア スイッチと Cisco NPV スイッチの両方でポートチャネルのすべてのメンバー インターフェイスの管理状態を ON に設定します。

**Example:**

```
switch(config)# interface fc1/4-6
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# no shut
switch(config)# interface fc3/1-3
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# no shut
```

---

## 翻訳について

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