



## ポートチャネルの設定

この章の内容は、次のとおりです。

- [ポートチャネルについて, 1 ページ](#)
- [ポートチャネルの設定, 12 ページ](#)
- [ポートチャネル設定の確認, 27 ページ](#)
- [ロードバランシング発信ポート ID の確認, 28 ページ](#)
- [ポートチャネル設定の機能履歴, 28 ページ](#)

## ポートチャネルについて

ポートチャネルは、個別インターフェイスを1つのグループに集約して、帯域幅と冗長性の向上を実現します。これらの集約された各物理インターフェイス間でトラフィックのロードバランシングも行います。ポートチャネルの物理インターフェイスが少なくとも1つ動作していれば、そのポートチャネルは動作しています。

ポートチャネルは、互換性のあるインターフェイスをバンドルすることによって作成します。スタティックポートチャネルのほか、Link Aggregation Control Protocol (LACP) を実行するポートチャネルを設定して稼働させることができます。

変更した設定をポートチャネルに適用すると、そのポートチャネルのメンバーインターフェイスにもそれぞれ変更が適用されます。たとえば、スパンニングツリープロトコル (STP) のパラメータをポートチャネルに設定すると、Cisco NX-OS ソフトウェアでは、これらのパラメータがポートチャネルの各インターフェイスに適用されます。

関連するプロトコルを使用せず、スタティックポートチャネルを使用すれば、設定を簡略化できます。IEEE 802.3ad に規定されている Link Aggregation Control Protocol (LACP) を使用すると、ポートチャネルをより効率的に使用することができます。LACP を使用すると、リンクによってプロトコルパケットが渡されます。

### 関連トピック

[LACP の概要, \(8 ページ\)](#)

## ポートチャネルの概要

Cisco NX-OS は、ポートチャネルを使用することにより、広い帯域幅、冗長性、チャネル全体のロードバランシングを実現しています。

ポートを1つのスタティックポートチャネルに集約するか、またはリンク集約制御プロトコル (LACP) をイネーブルにできます。LACPによるポートチャネルを設定する手順は、スタティックポートチャネルの場合とは若干異なります。ポートチャネル設定の制約事項については、プラットフォームの『*Verified Scalability*』マニュアルを参照してください。ロードバランシングの詳細については、[ポートチャネルを使ったロードバランシング](#)、(5 ページ) を参照してください。



---

(注) Cisco NX-OS は、ポートチャネルに対するポート集約プロトコル (PAgP) をサポートしていません。

---

ポートチャネルは、個々のリンクを1つのチャネルグループにバンドルしたもので、それによりいくつかの物理リンクの帯域幅を集約した単一の論理リンクが作成されます。ポートチャネル内のメンバーポートに障害が発生すると、障害が発生したリンクで伝送されていたトラフィックはポートチャネル内のその他のメンバーポートに切り替わります。

各ポートにはポートチャネルが1つだけあります。ポートチャネル内のすべてのポートには互換性が必要です。つまり、回線速度が同じであり、かつ全二重モードで動作する必要があります。スタティックポートチャネルをLACPなしで稼働すると、個々のリンクがすべて on チャネルモードで動作します。このモードを変更するには、LACP をイネーブルにする必要があります。



---

(注) チャネルモードを、on から active、または on から passive に変更することはできません。

---

ポートチャネルインターフェイスを作成することで、ポートチャネルを直接作成することができます。またチャネルグループを作成して個々のポートを1つに集約することもできます。インターフェイスをチャネルグループに関連付ける際、ポートチャネルがなければ、Cisco NX-OS では対応するポートチャネルが自動的に作成されます。最初にポートチャネルを作成することもできます。その場合、Cisco NX-OS では、ポートチャネルと同じチャネル数で空のチャネルグループが作成され、デフォルトの設定が適用されます。



---

(注) 少なくともメンバーポートの1つがアップしており、かつそのポートのチャネルが有効であれば、ポートチャネルは動作上アップ状態にあります。メンバーポートがすべてダウンしていれば、ポートチャネルはダウンしています。

---

## ポートチャネルの設定に関する注意事項と制約事項

ポートチャネルは、グローバル コンフィギュレーション モードまたはスイッチ プロファイル モードのいずれかで設定することができます。Cisco NX-OS の設定同期化機能を介してポートチャネルの設定を行う際には、次の注意事項および制約事項を考慮してください。

- いったんスイッチ プロファイル モードで設定したポートチャネルを、グローバル コンフィギュレーション (config terminal) モードで設定することはできません。



(注) ポートチャネルに関する一部のサブコマンドは、スイッチ プロファイル モードでは設定できません。ただしこれらのコマンドは、ポートチャネルがスイッチ プロファイル モードで作成、設定されている場合でも、グローバル コンフィギュレーション モードからであれば設定することができます。

たとえば、次のコマンドはグローバル コンフィギュレーション モードでのみ設定可能です。

```
switchport private-vlan association trunk primary-vlan secondary-vlan
```

- **shutdown** および **no shutdown** は、グローバル コンフィギュレーション モードとスイッチ プロファイル モードのどちらでも設定できます。
- ポートチャネルをグローバル コンフィギュレーション モードで作成した場合は、メンバー インターフェイスを含むチャネルグループも、グローバル コンフィギュレーション モードを使用して作成する必要があります。
- スイッチ プロファイル モードで設定されたポートチャネルには、スイッチ プロファイルの内部と外部どちらからもメンバーにすることができます。
- メンバー インターフェイスをスイッチ プロファイルにインポートする場合は、そのメンバー インターフェイスに対応するポートチャネルがスイッチ プロファイル内に存在する必要があります。

スイッチ プロファイルの詳細については、を参照してください。

## 互換性要件

ポートチャネルグループにインターフェイスを追加すると、Cisco NX-OS では、そのインターフェイスとチャネルグループとの互換性が確保されるように、特定のインターフェイス属性のチェックが行われます。また Cisco NX-OS では、インターフェイスがポートチャネル集約に加えられることを許可する場合にも、事前にそのインターフェイスに関するさまざまな動作属性のチェックが行われます。

互換性チェックの対象となる動作属性は次のとおりです。

- ポートモード

- アクセス VLAN
- トランク ネイティブ VLAN
- 許可 VLAN リスト
- 速度
- 802.3x フロー制御設定
- MTU

Cisco Nexus デバイスは、システム レベル MTU だけをサポートします。この属性を個々のポートごとに変更できません。

- ブロードキャスト/ユニキャスト/マルチキャスト ストーム制御設定
- プライオリティ フロー制御
- タグなし CoS

Cisco NX-OS で使用される互換性チェックの全リストを表示する場合は、**show port-channel compatibility-parameters** コマンドを使用します。

チャンネルモードセットを **on** に設定したインターフェイスだけをスタティック ポートチャネルに追加できます。また LACP を実行するポートチャネルには、チャンネルモードが **active** または **passive** に設定されたインターフェイスだけを追加することもできますこれらの属性は個別のメンバーポートに設定できます。

インターフェイスがポートチャネルに追加されると、次の各パラメータはそのポートチャネルに関する値に置き換えられます。

- 帯域幅
- MAC アドレス
- スパニングツリー プロトコル

インターフェイスがポートチャネルに追加されても、次に示すインターフェイスパラメータは影響を受けません。

- 説明
- CDP
- LACP ポート プライオリティ
- デバウンス

**channel-group force** コマンドを使用して、ポートをチャンネル グループへ強制的に追加できるようにした場合、パラメータは次のように処理されます。

- インターフェイスがポートチャネルに参加すると、次のパラメータは削除され、動作上ポートチャネルの値と置き換えられます。ただし、この変更は、インターフェイスの実行コンフィギュレーションには反映されません。

- QoS
  - 帯域幅
  - 遅延
  - STP
  - サービス ポリシー
  - ACL
- インターフェイスがポートチャネルに追加またはポートチャネルから削除されても、次のパラメータはそのまま維持されます。
- ビーコン
  - 説明
  - CDP
  - LACP ポート プライオリティ
  - デバウンス
  - UDLD
  - シャットダウン
  - SNMP トラップ

## ポートチャネルを使ったロードバランシング

Cisco NX-OS では、フレーム内のアドレスから生成されたバイナリ パターンの一部を数値に圧縮変換し、それを基にチャネル内のリンクを1つ選択することによって、ポートチャネルを構成するすべての動作中インターフェイス間でトラフィックのロードバランシングが行われます。ポートチャネルはデフォルトでロードバランシングを備えています。

基本設定では、次の基準を使用してリンクを選択します。

- レイヤ2 フレームの場合は、送信元および宛先の MAC アドレスを使用します。
- レイヤ3 フレームの場合は、送信元および宛先の MAC アドレスと送信元および宛先の Internet Protocol (IP) アドレスを使用します。
- レイヤ4 フレームの場合は、送信元および宛先の MAC アドレスと送信元および宛先の Internet Protocol (IP) アドレスを使用します。



---

(注) レイヤ4 フレームに対しては、必要に応じて送信元および宛先のポート番号を指定することもできます。

---

次のいずれかの方法（詳細については次の表を参照）を使用してポートチャネル全体をロードバランシングするようにスイッチを設定できます。

- 宛先 MAC アドレス
- 送信元 MAC アドレス
- 送信元および宛先 MAC アドレス
- 宛先 IP アドレス
- 送信元 IP アドレス
- 送信元および宛先 IP アドレス
- 宛先 TCP/UDP ポート番号
- 送信元 TCP/UDP ポート番号
- 送信元および宛先 TCP/UDP ポート番号

表 1: ポートチャネルロードバランシング基準

設定	レイヤ 2 基準	レイヤ 3 基準	レイヤ 4 基準
宛先 MAC	宛先 MAC	宛先 MAC	宛先 MAC
送信元 MAC	送信元 MAC	送信元 MAC	送信元 MAC
送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC
宛先 IP	宛先 MAC	宛先 MAC、宛先 IP	宛先 MAC、宛先 IP
送信元 IP	送信元 MAC	送信元 MAC、送信元 IP	送信元 MAC、送信元 IP
送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC、送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC、送信元/宛先 IP
宛先 TCP/UDP ポート	宛先 MAC	宛先 MAC、宛先 IP	宛先 MAC、宛先 IP、宛先ポート
送信元 TCP/UDP ポート	送信元 MAC	送信元 MAC、送信元 IP	送信元 MAC、送信元 IP、送信元ポート
送信元および宛先 TCP/UDP ポート	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC、送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC、送信元/宛先 IP、送信元/宛先ポート

ファブリックエクステンダの設定は個別には行えません。ファブリックエクステンダの設定は、Cisco Nexus デバイスで定義されます。ポートチャネルロードバランシングプロトコルにおいて、Cisco Nexus デバイスで実行された設定の結果に応じてファブリックエクステンダモジュール上で自動的に設定されるポートチャネルロードバランシングオプションについては下記の表を参照してください。

次の表は、各設定の基準をまとめたものです。

表 2: Cisco Nexus 2232 ファブリックエクステンダおよび Cisco Nexus 2248 ファブリックエクステンダにおけるポートチャネルでのロードバランシングの基準

設定	レイヤ 2 基準	レイヤ 3 基準	レイヤ 4 基準
宛先 MAC	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC
送信元 MAC	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC
送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC
宛先 IP	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC と送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC と送信元/宛先 IP
送信元 IP	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC と送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC と送信元/宛先 IP
送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC と送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC と送信元/宛先 IP
宛先 TCP/UDP ポート	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC と送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC、送信元/宛先 IP、および送信元/宛先ポート
送信元 TCP/UDP ポート	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC と送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC、送信元/宛先 IP、および送信元/宛先ポート
送信元および宛先 TCP/UDP ポート	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC、送信元/宛先 IP	送信元/宛先 MAC、送信元/宛先 IP、および送信元/宛先ポート

使用している設定で最も多様なバランス基準を提供するオプションを使用してください。たとえば、ポートチャネルのトラフィックが1つのMACアドレスにだけ送られ、ポートチャネルでのロードバランシングの基準としてその宛先MACアドレスが使用されている場合、ポートチャネルでは常にそのポートチャネル内の同じリンクが選択されます。したがって、送信元アドレスまたはIPアドレスを使用すると、結果的により優れたロードバランシングが行われることとなります。



- (注) ハードウェアマルチキャスト `hw-hash` コマンドは、Cisco Nexus 3500 シリーズ スイッチではサポートされません。これらのスイッチではこのコマンドを設定しないことを推奨します。

## LACP の概要

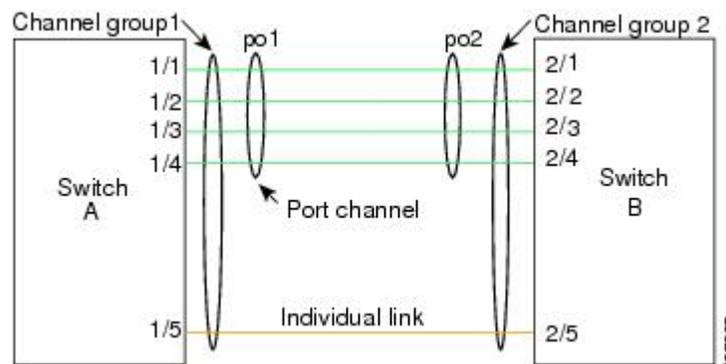
### LACP の概要



- (注) LACP 機能を設定して使用にする場合は、あらかじめ LACP 機能をイネーブルにしておく必要があります。

次の図は、個々のリンクを個別リンクとして機能させるだけでなく LACP ポートチャネルおよびチャネルグループに組み込む方法を示したものです。

図 1: 個々のリンクをポートチャネルに組み込む



LACP を使用すると、スタティック ポートチャネルの場合と同じように、最大 16 個のインターフェイスを 1 つのチャネルグループにバンドルすることができます。



- (注) ポートチャネルを削除すると、関連付けられたチャネルグループも Cisco NX-OS によって自動的に削除されます。すべてのメンバーインターフェイスは以前の設定に戻ります。

LACP 設定が 1 つでも存在する限り、LACP をディセーブルにはできません。

### LACP ID パラメータ

LACP では次のパラメータが使用されます。

- **LACP システム プライオリティ** : LACP を稼働している各システムは、LACP システム プライオリティ値を持っています。このパラメータのデフォルト値である 32768 をそのまま使用するか、1 ~ 65535 の範囲で値を設定できます。LACP は、このシステム プライオリティと MAC アドレスを組み合わせてシステム ID を生成します。また、システム プライオリティを他のデバイスとのネゴシエーションにも使用します。システム プライオリティ値が大きいほど、プライオリティは低くなります。



(注) LACP システム ID は、LACP システム プライオリティ値と MAC アドレスを組み合わせたものです。

- **LACP ポート プライオリティ** : LACP を使用するように設定された各ポートには、LACP ポート プライオリティが割り当てられます。デフォルト値である 32768 をそのまま使用するか、1 ~ 65535 の範囲で値を設定できます。LACP では、ポート プライオリティおよびポート番号によりポート ID が構成されます。また、互換性のあるポートのうち一部を束ねることができない場合に、どのポートをスタンバイ モードにし、どのポートをアクティブ モードにするかを決定するのに、ポート プライオリティを使用します。LACP では、ポート プライオリティ値が大きいほど、プライオリティは低くなります。指定ポートが、より低い LACP プライオリティを持ち、ホット スタンバイ リンクではなくアクティブ リンクとして選択される可能性が最も高くなるように、ポート プライオリティを設定できます。
- **LACP 管理キー** : LACP は、LACP を使用するように設定された各ポート上のチャネルグループ番号に等しい管理キー値を自動的に設定します。管理キーにより、他のポートとともに集約されるポートの機能が定義されます。他のポートとともに集約されるポートの機能は、次の要因によって決まります。
  - ポートの物理特性 (データレート、デュプレックス機能、ポイントツーポイントまたは共有メディア ステートなど)
  - ユーザが作成した設定に関する制約事項

## チャネル モード

ポートチャネルの個別インターフェイスは、チャネルモードで設定します。プロトコルを使用せずにスタティック ポート チャネルを稼働すると、そのチャネルモードは常に on に設定されます。デバイス上で LACP をグローバルにイネーブルにした後、各チャネルの LACP をイネーブルにします。それには、各インターフェイスのチャネルモードを active または passive に設定します。LACP チャネルグループを構成する個々のリンクについて、どちらかのチャネルモードを設定できます。



(注) active または passive のチャネルモードで、個々のインターフェイスを設定するには、まず、LACP をグローバルにイネーブルにする必要があります。

次の図は、チャネルモードをまとめたものです。

表 3: ポートチャネルの個別リンクのチャネルモード

チャネルモード	説明
passive	ポートをパッシブなネゴシエーション状態にする LACP モード。この状態では、ポートは受信した LACP パケットに応答はしますが、LACP ネゴシエーションを開始することはありません。
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。この場合ポートでは LACP パケットを送信することにより、他のポートとのネゴシエーションが開始されます。
on	すべてのスタティックポートチャネル（つまり LACP を稼働していないポートチャネル）は、このモードのままになります。LACP をイネーブルにする前にチャネルモードを active または passive に変更しようとする、デバイスがエラーメッセージを返します。  チャネルで LACP をイネーブルにするには、そのチャネルのインターフェイスでチャネルモードを active または passive に設定します。LACP は、on 状態のインターフェイスとネゴシエートする場合、LACP パケットを受信しないため、そのインターフェイスと個別のリンクを形成します。つまり、LACP チャネルグループには参加しません。

passive と active のどちらのモードでも、ポート速度やトランキングステートなどの基準に基づいてポートチャネルを構成可能かどうかを判定するため、LACP によるポート間のネゴシエーションが行われます。passive モードは、リモートシステム、つまり、パートナーが、LACP をサポートしているかどうか不明な場合に便利です。

次の例に示したとおり、ポートは、異なる LACP モードであっても、それらのモード間で互換性があれば、LACP ポートチャネルを構成することができます。

- active モードのポートは、active モードの別のポートとともにポートチャネルを正しく形成できます。
- active モードのポートは、passive モードの別のポートとともにポートチャネルを形成できます。

- passive モードのポート同士ではポートチャネルを構成できません。これは、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。
- on モードのポートは LACP を実行していません。

## LACP マーカー レスポンダ

ポートチャネルを使用すると、リンク障害やロードバランシング動作に伴って、データトラフィックが動的に再配信される場合があります。LACP では、マーカープロトコルを使用して、こうした再配信によってフレームが重複したり順序が変わったりしないようにします。Cisco NX-OS は、マーカーレスポндаだけをサポートしています。

## LACP がイネーブルのポートチャネルとスタティックポートチャネルの相違点

次の表は、LACP がイネーブルのポートチャネルとスタティックポートチャネルとの主な相違点をまとめたものです。設定の最大制限値の詳細については、デバイスの『*Verified Scalability*』マニュアルを参照してください。

表 4: LACP がイネーブルのポートチャネルとスタティックポートチャネル

構成	LACP がイネーブルのポートチャネル	スタティックポートチャネル
適用されるプロトコル	グローバルにイネーブル化	なし。
リンクのチャネルモード	次のいずれか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Active</li> <li>• Passive</li> </ul>	on モードのみ

## LACP ポートチャネルの最小リンクおよび MaxBundle

ポートチャネルは、同様のポートを集約し、単一の管理可能なインターフェイスの帯域幅を増加させます。

最小リンクおよび maxbundle 機能の導入により、LACP ポートチャネル動作を改善し、単一の管理可能なインターフェイスの帯域幅を増加させます。

LACP ポートチャネルの MinLink 機能は次の処理を実行します。

- LACP ポートチャネルにリンクアップし、バンドルする必要があるポートの最小数を設定します。
- 低帯域幅の LACP ポートチャネルがアクティブにならないようにします。

- 必要な最小帯域幅を提供するアクティブメンバーポートが少数の場合、LACPポートチャネルが非アクティブになります。

LACP MaxBundleは、LACPポートチャネルで許可されるバンドルポートの最大数を定義します。

LACP MaxBundle 機能では、次の処理が行われます。

- LACPポートチャネルのバンドルポート数の上限を定義します。
- バンドルポートがより少ない場合のホットスタンバイポートを可能にします（たとえば、5つのポートを含むLACPポートチャネルにおいて、ホットスタンバイポートとしてそれらのポートの2つを指定できます）。



(注) 最小リンクおよびmaxbundle機能は、LACPポートチャネルだけで動作します。ただし、デバイスでは非LACPポートチャネルでこの機能を設定できますが、機能は動作しません。

LACPの最小リンクとmaxbundleの設定は、FEX HIFポートチャネルには適用できません。

最小リンクまたはmaxbundleの設定を非LACP HIF POに適用することはできますが、機能は動作しません。LACP HIF POで最小リンクまたはmaxbundleの設定を行うことは許可されておらず、拒否されます。

## ポートチャネルの設定

### デフォルト設定

表 5: デフォルト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	管理アップ
レイヤ3インターフェイスのロードバランシング方式	送信元および宛先 IP アドレス
レイヤ2インターフェイスのロードバランシング方式	送信元および宛先 MAC アドレス
モジュールごとのロードバランシング	ディセーブル
RBH モジュール モード	ディセーブル
LACP	ディセーブル

パラメータ	デフォルト
チャンネルモード	on
LACP システム プライオリティ	32768
LACP ポート プライオリティ	32678
LACP の最小リンク	1
FEX ファブリック ポート チャネル用最小リンク数	1
Maxbundle	16

## ポートチャネルの作成

チャンネルグループを作成する前にポートチャネルを作成します。Cisco NX-OS は、対応するチャンネルグループを自動的に作成します。



(注) LACP ベースのポートチャネルを使用する場合は、LACP をイネーブルにする必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>interface port-channelchannel-number</b>	設定するポートチャネル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。範囲は1~4096です。チャンネルグループがまだ存在していなければ、Cisco NX-OS によって自動的に作成されます。
ステップ 3	switch(config)# <b>no interface port-channelchannel-number</b>	ポートチャネルを削除し、関連するチャンネルグループを削除します。

次の例は、ポートチャネルの作成方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 1
```

## ポートチャネルへのポートの追加

新規のチャネルグループ、または他のポートがすでに属しているチャネルグループにポートを追加できます。ポートチャネルがない場合は、Cisco NX-OS によってこのチャネルグループに関連付けられたポートチャネルが作成されます。



(注) LACP ベースのポートチャネルを使用する場合は、LACP をイネーブルにする必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>interfacetypeslot/port</b>	チャネルグループに追加する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。  (注) これが QSFP+ GEMS の場合、slot/port 構文は slot/QSFP-module/port になります。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>switchport mode trunk</b>	(任意) 指定したインターフェイスをトランクポートとして設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# <b>switchport trunk {allowed vlanvlan-id   native vlanvlan-id}</b>	(任意) トランクポートに必要なパラメータを設定します。
ステップ 5	switch(config-if)# <b>channel-groupchannel-number</b>	チャネルグループ内にポートを設定し、モードを設定します。channel-number の指定できる範囲は 1 ~ 4096 です。ポートチャネルがない場合は、Cisco NX-OS によってこのチャネルグループに関連付けられたポートチャネルが作成されます。これを、暗黙的なポートチャネル作成と言います。
ステップ 6	switch(config-if)# <b>no channel-group</b>	(任意) チャネルグループからポートを削除します。チャネルグループから削除されたポートは元の設定に戻ります。

次に、イーサネットインターフェイス 1/4 をチャンネルグループ 1 に追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# channel-group 1
```

## ポートチャネルを使ったロードバランシングの設定

デバイス全体に適用されるポートチャネル用のロードバランシングアルゴリズムを設定できます。



(注) LACP ベースのポートチャネルを使用する場合は、LACP をイネーブルにする必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>port-channel load-balance ethernet</b> { <b>[destination-ip   destination-mac   destination-port   source-dest-ip   source-dest-mac   source-dest-port   source-ip   source-mac   source-port]   crc-poly</b> }	<p>デバイスのロードバランシングアルゴリズムを指定します。指定可能なアルゴリズムはデバイスによって異なります。デフォルトは <b>source-dest-mac</b> です。</p> <p>(注)</p> <p>Cisco Nexus 5500 プラットフォーム スイッチはハッシュパラメータの圧縮に使用できる 8 種のハッシュ多項式をサポートします。ポートチャネルからの出力トラフィックに対するハッシュパラメータの種類によっては、多項式が異なると負荷分散の結果も異なる場合があります。デフォルトのハッシュ多項式は CRC8a です。変数は次のように設定できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CRC8a</li> <li>• CRC8b</li> <li>• CRC8c</li> <li>• CRC8d</li> <li>• CRC8e</li> <li>• CRC8f</li> <li>• CRC8g</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config)# <b>no port-channel load-balance ethernet</b>	(任意) ロードバランシング アルゴリズムをデフォルトの source-dest-mac に戻します。
ステップ 4	switch# <b>show port-channel load-balance</b>	(任意) ポートチャネル ロードバランシング アルゴリズムを表示します。

次の例は、ポートチャネルに対して送信元 IP によるロードバランシングを設定する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch (config)# port-channel load-balance ethernet source-ip
```

## マルチキャストトラフィックに対するハードウェアハッシュの設定

デフォルトでは、スイッチのどのポートにおける入力マルチキャストトラフィックでも、特定のポートチャネルメンバーが選択され、トラフィックが出力されます。マルチキャストトラフィックのハードウェアハッシュを設定して、帯域幅の問題が発生する可能性を減らし、入力マルチキャストトラフィックの効率的なロードバランシングを行うことができます。ハードウェアハッシュをイネーブルにするには、**hardware multicast hw-hash** コマンドを使用します。デフォルトに戻す場合は、**no hardware multicast hw-hash** コマンドを使用します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>interface port-channelchannel-number</b>	ポートチャネルを選択し、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	switch(config-if)# <b>[no] hardware multicast hw-hash</b>	指定したポートチャネルに対してハードウェアハッシュを設定します。

次の例は、ポートチャネルに対してハードウェアハッシュを設定する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 21
switch (config-if)# hardware multicast hw-hash
```

次の例は、ポートチャネルからハードウェアハッシュを削除する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 21
switch(config-if)# no hardware multicast hw-hash
```

## LACP のイネーブル化

LACP はデフォルトではディセーブルです。LACP の設定を開始するには、LACP をイネーブルにする必要があります。LACP 設定が 1 つでも存在する限り、LACP をディセーブルにはできません。

LACP は、LAN ポートグループの機能を動的に学習し、残りの LAN ポートに通知します。LACP では、適合する複数のイーサネットリンクが検出されると、これらのリンクが 1 つのポートチャネルにグループ化されます。次に、ポートチャネル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。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>feature lacp</b>	スイッチ上で LACP をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# <b>show feature</b>	(任意) イネーブルにされた機能を表示します。

次に、LACP をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature lacp
```

## ポートに対するチャネルモードの設定

LACP ポートチャネルのそれぞれのリンクのチャネルモードを **active** または **passive** に設定できます。このチャネルコンフィギュレーションモードを使用すると、リンクは LACP で動作可能になります。

関連するプロトコルを使用せずにポートチャネルを設定すると、リンク両端のすべてのインターフェイスでは **on** チャネルモードが維持されます。

### はじめる前に

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>interface</b> <i>typeslot/port</i>	設定する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。  (注) これが QSFP+ GEMS の場合、 <i>slot/port</i> 構文は <i>slot/QSFP-module/port</i> になります。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>channel-group</b> <i>channel-number</i> [ <b>force</b> ] <b>[mode {on   active   passive}]</b>	ポートチャネルのリンクのポートモードを指定します。 LACP をイネーブルにしたら、各リンクまたはチャネル全体を <b>active</b> または <b>passive</b> に設定します。  <b>force</b> : LAN ポートをチャネルグループに強制的に追加することを指定します。  <b>mode</b> : インターフェイスのポートチャネルモードを指定します。  <b>active</b> : これを指定すると、LACP をイネーブルにした時点で、指定したインターフェイス上で LACP がイネーブルになります。インターフェイスはアクティブネゴシエーション状態になります。この場合ポートでは、LACP パケットを送信することにより、他のポートとのネゴシエーションが開始されます。  <b>on</b> : (デフォルトモード) これを指定すると、LACP を実行していないすべてのポートチャネルに対して、このモードが維持されます。  <b>passive</b> : LACP 装置が検出された場合に限り、LACP をイネーブルにします。インターフェイスはパッシブネゴシエーション状態になります。この場合ポートでは、受信した LACP パケットへの応答は行われますが、LACP ネゴシエーションは開始されません。  関連するプロトコルを使用せずにポートチャネルを実行する場合、チャネルモードは常に on です。
ステップ 4	switch(config-if)# <b>no channel-group</b> <i>numbermode</i>	指定インターフェイスのポートモードを on に戻します

次に、チャンネルグループ5のイーサネットインターフェイス1/4で、LACPがイネーブルなインターフェイスをactiveポートチャネルモードに設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# channel-group 5 mode active
```

次の例は、チャンネルグループ5にインターフェイスを強制的に追加する方法を示したものです。

```
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# channel-group 5 force
switch(config-if)#
```

## LACP ポートチャネル最小リンク数の設定

LACPの最小リンク機能を設定できます。最小リンク数機能はLACPでのみ機能しますが、非LACPポートチャネルに対してこの機能のCLIコマンドを入力することができます。しかし、このコマンドは処理されません。

### はじめる前に

適切なポートチャネルインターフェイスであることを確認します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>interface port-channel</b> <i>number</i>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>lacp min-links</b> <i>number</i>	ポートチャネルインターフェイスを指定して、最小リンク数を設定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。指定できる範囲は1～16です。
ステップ 4	switch(config-if)# <b>show running-config interface port-channel</b> <i>number</i>	(任意) ポートチャネル最小リンク数のコンフィギュレーションを表示します。  (注) 以前の Cisco NX-OS リリースから Cisco NX-OS リリース 7.2(1)N1(1)以降のリリースにアップグレードすると、追加の設定行 <b>no lacp suspend-individual</b> が <b>show running-config interface port-channel</b> <i>number</i> コマンドの <b>show</b> コマンド出力に表示されません。

次に、LACP ポートチャネル最小リンク数を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface port-channel 3
switch(config-if)# lacp min-links 3
switch(config-if)# show running-config interface port-channel 3
interface port-channel 3
lacp min-links 3
```

## LACP ポートチャネル MaxBundle の設定

LACP の最小リンク機能を設定できます。最小リンクと maxbundles は LACP でのみ動作します。ただし、非 LACP ポートチャネルに対してこれらの機能の CLI コマンドを入力できますが、これらのコマンドは動作不能です。

### はじめる前に

適切なポートチャネルインターフェイスであることを確認します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>interface port-channel</b> <i>number</i>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>lacp max-bundle</b> <i>number</i>	<p>ポートチャネルインターフェイスを指定して、max-bundle を設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p>ポートチャネルの max-bundle のデフォルト値は 16 です。指定できる範囲は 1 ~ 16 です。</p> <p>(注) デフォルト値は 16 ですが、ポートチャネルのアクティブメンバー数は、pc_max_links_config およびポートチャネルで許可されている pc_max_active_members の最小数です。最小リンク機能と最大バンドル機能は、ポートチャネルの両側が同じ値で設定されている場合に適切に機能します。最小/最大バンドル値の不一致は、ポートのフラップ、トラフィックのドロップ、不必要なポートの停止につながる可能性があります。</p>
ステップ 4	switch(config-if)# <b>show running config interface port-channel</b> <i>number</i>	

次に、モジュール3のポートチャネルインターフェイスの **max-bundle** を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# lacp max-bundle 3
```

## LACP 高速タイマー レートの設定

LACP タイマー レートを変更することにより、LACP タイムアウトの時間を変更することができます。 **lacp rate** コマンドを使用すれば、LACP がサポートされているインターフェイスに LACP 制御パケットを送信する際のレートを設定できます。タイムアウトレートは、デフォルトのレート (30秒) から高速レート (1秒) に変更することができます。このコマンドは、LACP がイネーブルになっているインターフェイスでのみサポートされます。

### はじめる前に

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>interfacetypeslot/port</b>	設定するインターフェイスを指定します。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。  (注) これが QSFP+GEMS の場合、 <i>slot/port</i> 構文は <i>slot/QSFP-module/port</i> になります。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>lacp rate fast</b>	LACP がサポートされているインターフェイスに LACP 制御パケットを送信する際のレートとして高速レート (1 秒) を設定します。

次の例は、イーサネット インターフェイス 1/4 に対して LACP 高速レートを設定する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# lacp rate fast
```

次の例は、イーサネット インターフェイス 1/4 の LACP レートをデフォルトのレート (30 秒) に戻す方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# no lacp rate fast
```

## LACP ショートタイムアウトの設定

lacp rate fast コマンドの LACP ショートタイムアウト値を変更して、LACP 高速レートタイムアウトの期間を変更することができます。lacp rate fast コマンドを使用すれば、LACP がサポートされているインターフェイスに LACP 制御パケットを送信する際の高速レートを設定できます。ショートタイムアウト値を 15 秒（デフォルトタイムアウト）から 3 秒（IEEE802.3ad で推奨される標準）に変更できます。



(注) lacp short-timeout コマンドは、LACP がイネーブルになっているインターフェイスでのみサポートされます。

LACP ショートタイムアウトが設定されている場合、BFD 機能はサポートされません。

vPC Multichassis EtherChannel トランク (MCT) ポートでは LACP レート高速は推奨されません。

### はじめる前に

LACP レート高速機能がイネーブルになっていることを確認します。

### 手順

- ステップ 1** switch# **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** switch(config)# **lacp short-timeout**  
LACP がサポートされているインターフェイスに LACP 制御パケットを送信する際の LACP 高速レートのショートタイムアウト値を設定します。有効な値の範囲は 3 ~ 15 秒です。デフォルトのショートタイムアウト値は 15 秒です。
- (注) LACP ショートタイムアウトのデフォルト設定は実行コンフィギュレーションには表示されません。
- ステップ 3** (任意) switch(config)# **show run | include lacp**  
インターフェイス上の LACP の設定を表示します。

次に、LACP 高速レートに 3 秒の LACP ショートタイムアウト値を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# lacp short-timeout 3
```

次に、LACP 高速レートに LACP ショートタイムアウトのデフォルトタイムアウト (15 秒) を復元する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no lacp short-timeout
```

## LACP のシステム プライオリティおよびシステム ID の設定

LACP システム ID は、LACP システム プライオリティ値と MAC アドレスを組み合わせたものです。

はじめる前に

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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	switch(config)# <b>lacp system-priority</b> <i>priority</i>	LACP で使用するシステム プライオリティを設定します。指定できる範囲は 1 ~ 65535 で、値が大きいほどプライオリティは低くなります。デフォルト値は 32768 です。
ステップ 3	switch# <b>show lacp system-identifier</b>	(任意) LACP システム識別子を表示します。

次に、LACP システム プライオリティを 2500 に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# lacp system-priority 2500
```

## LACP ポート プライオリティの設定

LACP ポート チャネルの各リンクに対して、ポート プライオリティの設定を行うことができます。

はじめる前に

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<code>switch(config)# interfacetypeslot/port</code>	設定する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。  (注) これが QSFP+ GEMS の場合、 <i>slot/port</i> 構文は <i>slot/QSFP-module/port</i> になります。
ステップ 3	<code>switch(config-if)# lacp port-prioritypriority</code>	LACP で使用するポート プライオリティを設定します。指定できる範囲は 1 ~ 65535 で、値が大きいほどプライオリティは低くなります。デフォルト値は 32768 です。

次に、イーサネットインターフェイス 1/4 の LACP ポートプライオリティを 40000 に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/4
switch (config-if)# lacp port priority 40000
```

## LACP グレースフルコンバージェンスのディセーブル化

はじめる前に

- LACP 機能をイネーブルにします。
- ポートチャネルが管理上のダウン状態になっていることを確認します。
- 正しい VDC を使用していることを確認します。正しい VDC に切り替えるには、`switchto vdc` コマンドを入力します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>  例： <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</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 port-channel number</code>  例： <code>switch(config)# interface</code> <code>port-channel 1</code> <code>switch(config) #</code>	設定するポートチャネル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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	シャットダウン  例： switch(config-if)# shutdown switch(config-if) #	ポートチャネルを管理シャットダウンします。
ステップ 4	<b>no lacp graceful-convergence</b>  例： switch(config-if)# no lacp graceful-convergence switch(config-if) #	指定したポートチャネルの LACP グレースフル コンバージェンスをディセーブルにします。
ステップ 5	<b>no shutdown</b>  例： switch(config-if)# no shutdown switch(config-if) #	ポートチャネルを管理上のアップ状態にします。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch(config-if)# copy running-config startup-config	(任意) リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

次の例は、ポートチャネルの LACP グレースフル コンバージェンスをディセーブルにする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config) # interface port-channel 1
switch(config-if) # shutdown
switch(config-if) # no lacp graceful-convergence
switch(config-if) # no shutdown
switch(config-if) #
```

## LACP グレースフル コンバージェンスの再イネーブル化

はじめる前に

- LACP 機能をイネーブルにします。
- ポートチャネルが管理上のダウン状態になっていることを確認します。
- 正しい VDC を使用していることを確認します。正しい VDC に切り替えるには、**switchto vdc** コマンドを入力します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例： switch# configure terminal switch(config)#	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	<b>interface port-channel number</b>  例： switch(config)# interface port-channel 1 switch(config) #	設定するポートチャネルインターフェイスを指定し、インターフェイスコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	シャットダウン  例： switch(config-if) # shutdown switch(config-if) #	ポートチャネルを管理シャットダウンします。
ステップ 4	<b>lacp graceful-convergence</b>  例： switch(config-if) # lacp graceful-convergence switch(config-if) #	指定したポートチャネルの LACP グレースフルコンバージェンスをイネーブルにします。
ステップ 5	<b>no shutdown</b>  例： switch(config-if) # no shutdown switch(config-if) #	ポートチャネルを管理上のアップ状態にします。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch(config-if) # copy running-config startup-config	(任意) リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

次の例は、ポートチャネルの LACP グレースフルコンバージェンスをディセーブルにする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config) # interface port-channel 1
switch(config-if) # shutdown
switch(config-if) # lacp graceful-convergence
switch(config-if) # no shutdown
switch(config-if) #
```

## ポートチャネル設定の確認

次のコマンドを使用すると、ポートチャネルの設定情報を確認できます。

コマンド	目的
<b>show interface port channel</b> <i>channel-number</i>	ポートチャネルインターフェイスのステータスを表示します。
<b>show feature</b>	イネーブルにされた機能を表示します。
<b>show resource</b>	システムで現在利用可能なリソースの数を表示します。
<b>show lacp</b> { <b>counters</b>   <b>interface</b> <i>slot/port</i>   <b>neighbor</b>   <b>port-channel</b>   <b>system-identifier</b> }	LACP 情報を表示します。 (注) これが QSFP+GEMS の場合、 <i>slot/port</i> 構文は <i>slot/QSFP-module/port</i> になります。
<b>show port-channel compatibility-parameters</b>	ポートチャネルに追加するためにメンバーポート間で同じにするパラメータを表示します。
<b>show port-channel database</b> [ <b>interface</b> <b>port-channel</b> <i>channel-number</i> ]	1つ以上のポートチャネルインターフェイスの集約状態を表示します。
<b>show port-channel summary</b>	ポートチャネルインターフェイスの概要を表示します。
<b>show port-channel traffic</b>	ポートチャネルのトラフィック統計情報を表示します。
<b>show port-channel usage</b>	使用済みおよび未使用のチャンネル番号の範囲を表示します。
<b>show port-channel database</b>	現在実行中のポートチャネル機能に関する情報を表示します。
<b>show port-channel load-balance</b>	ポートチャネルによるロードバランシングについての情報を表示します。

## ロードバランシング発信ポート ID の確認

### コマンドに関する注意事項

**show port-channel load-balance** コマンドを使用すると、ポートチャネルにおいて特定のフレームがいずれのポートにハッシュされるかを確認することができます。正確な結果を取得するためには、VLAN および宛先 MAC を指定する必要があります。



(注) ポートチャネル内にポートが1つしかない場合などには、一部のトラフィックフローはハッシュの対象になりません。

ロードバランシング発信ポート ID を表示する場合は、次のいずれかの操作を実行します。

コマンド	目的
<pre>switch# show port-channel load-balance forwarding-path interface port-channel <i>port-channel-id</i> vlan <i>vlan-id</i> dst-ipsrc-ipdst-macsrc-mac<i>l4-src-port</i> <i>port-id</i> l4-dst-port<i>port-id</i></pre>	発信ポート ID を表示します。

### 例

次に、ロードバランシング発信ポート ID を表示する例を示します。

```
switch# show port-channel load-balance forwarding-path interface port-channel 10 vlan 1
dst-ip 1.225.225.225 src-ip 1.1.10.10 src-mac aa:bb:cc:dd:ee:ff
l4-src-port 0 l4-dst-port 1
Missing params will be substituted by 0's. Load-balance Algorithm on switch: source-dest-port
crc8_hash:204 Outgoing port id: Ethernet 1/1 Param(s) used to calculate load balance:
dst-port: 0
src-port: 0
dst-ip: 1.225.225.225
src-ip: 1.1.10.10
dst-mac: 0000.0000.0000
src-mac: aabb.ccdd.eeff
```

## ポートチャネル設定の機能履歴

表 6: ポートチャネル設定の機能履歴

機能名	リリース	機能情報
最小リンク数	6.0(2)N1(2)	この機能が導入されました。
LACP ショートタイムアウト	7.3(0)N1(1)	この機能が導入されました。



