Cisco Nexus 9000 NX-OS インターフェイス設定ガイド、リリース 10.1（x）

初版：2021 年 2 月 16 日

最終更新：2021 年 9 月 23 日

シスコシステムズ合同会社
〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
http://www.cisco.com/jp
お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター
0120-092-255 （フリーコール、携帯・PHS含む）
電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00
http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/

【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（ **www.cisco.com/jp/go/safety_warning/** ）をご確認ください。本書は、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。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

目 次

はじめに

この前書きは、次の項で構成されています。

対象読者

このマニュアルは、Cisco Nexus スイッチの設置、設定、および維持に携わるネットワーク管理者を対象としています。

表記法

コマンドの説明には、次のような表記法が使用されます。

表記法	説明
bold	太字の文字は、表示どおりにユーザが入力するコマンドおよびキーワードです。
italic	イタリック体の文字は、ユーザが値を指定する引数です。
[x]	省略可能な要素（キーワードまたは引数）は、角かっこで囲んで示しています。
[x | y]	いずれか1つを選択できる省略可能なキーワードや引数は、角かっこで囲み、縦棒で区切って示しています。
{x | y}	必ずいずれか1つを選択しなければならない必須キーワードや引数は、波かっこで囲み、縦棒で区切って示しています。

表記法	説明
[x {y | z}]	角かっこまたは波かっこが入れ子になっている箇所は、任意または必須の要素内の任意または必須の選択肢であることを表します。角かっこ内の波かっこと縦棒は、省略可能な要素内で選択すべき必須の要素を示しています。
`variable`	ユーザが値を入力する変数であることを表します。イタリック体が使用できない場合に使用されます。
string	引用符を付けない一組の文字。string の前後には引用符を使用しないでください。引用符を使用すると、その引用符も含めて string と見なされます。

例では、次の表記法を使用しています。

表記法	説明
`screen フォント`	スイッチが表示する端末セッションおよび情報は、スクリーンフォントで示しています。
太字の screen フォント	ユーザが入力しなければならない情報は、太字の screen フォントで示しています。
イタリック体の *screen* フォント	ユーザが値を指定する引数は、イタリック体の screen フォントで示しています。
<>	パスワードのように出力されない文字は、山カッコ（<>）で囲んで示しています。
[ ]	システム プロンプトに対するデフォルトの応答は、角カッコで囲んで示しています。
!、#	コードの先頭に感嘆符（!）またはポンド記号（#）がある場合には、コメント行であることを示します。

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの関連資料

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ全体のマニュアル セットは、次の URL にあります。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps13386/tsd_products_support_series_home.html

マニュアルに関するフィードバック

このマニュアルに関する技術的なフィードバック、または誤りや記載もれなどお気づきの点がございましたら、HTML ドキュメント内のフィードバック フォームよりご連絡ください。ご協力をよろしくお願いいたします。

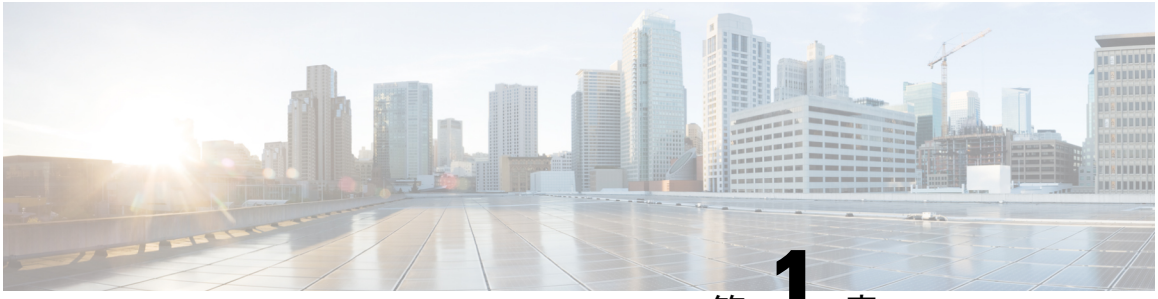
通信、サービス、およびその他の情報

- シスコからタイムリーな関連情報を受け取るには、 Cisco Profile Manager でサインアップしてください。
- 重要なテクノロジーによりビジネスに必要な影響を与えるには、シスコサービスにアクセスしてください。
- サービスリクエストを送信するには、 シスコ サポートにアクセスしてください。
- 安全で検証済みのエンタープライズクラスのアプリケーション、製品、ソリューション、およびサービスを探して参照するには、 Cisco Marketplace にアクセスしてください。。
- 一般的なネットワーク、トレーニング、認定関連の出版物を入手するには、 Cisco Pressにアクセスしてください。
- 特定の製品または製品ファミリの保証情報を探すには、 Cisco Warranty Finder にアクセスしてください。

Cisco バグ検索ツール

Cisco バグ検索ツール （BST）は、シスコ製品とソフトウェアの障害と脆弱性の包括的なリストを管理する Cisco バグ追跡システムへのゲートウェイとして機能する、Web ベースのツールです。BST は、製品とソフトウェアに関する詳細な障害情報を提供します。

通信、サービス、およびその他の情報



第 1 章

新機能および変更された機能に関する情報

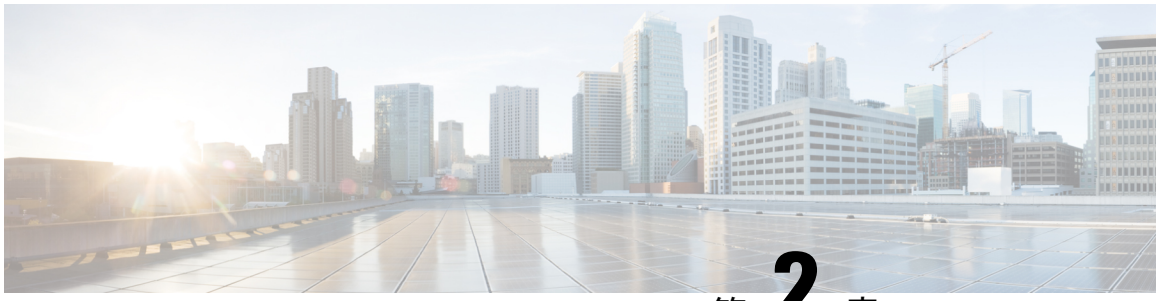
新機能および変更された機能に関する情報

表 *1* : リリース *10.1*（*x*）の新機能および変更された機能

特長	説明	変更が行われたリリース	参照先
速度 40G および 100G の自動ネゴシエーション	Cisco Nexus N9K-C93600CD-GX、N9K-C9316D-GX および N9K-C9364C-GX スイッチのサポートが追加されました。	10.1(2)	イーサネットインターフェイス （4 ページ）
単一方向イーサネット	N9K-C9508-FM-R2、N9K-X9624D-R2、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX、N9K-X96136YC-R、N9K-X9624D-R2、N9K-X9636C-R、Cisco Nexus 3636C-R、および Cisco Nexus 36180YC-R モジュールの追加サポートです。	10.1(2)	単一方向イーサネットの注意事項と制約事項 （457 ページ）
ECMP 対称ハッシング	Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォームスイッチのサポートが追加されました。	10.1(1)	注意事項と制約事項 （231 ページ）

新機能および変更された機能に関する情報

特長	説明	変更が行われたリリース	参照先
GRE 内部 IP ヘッダーに基づく ECMP ハッシュ	Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォームスイッチのサポートが追加されました。	10.1(1)	注意事項と制約事項 （231 ページ）
単一方向イーサネット（UDE）	N9K-C9336C-FX2、N9K-X97160YC-EX、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93360YC-FX2 ラインカードの追加サポートです。	10.1(1)	単一方向イーサネットの注意事項と制約事項 （457 ページ）
IPv4/IPv6 MIB サポート	N9K-X9736C-FX、N9K-X9736Q-FX、N9K-X9788TC-FX、N9K-X9788TC2-FX、N9K-X97284YC-FX、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93180YC2-FX、N9K-C93108TC-FX、N9K-C93108TC2-FX、N9K-X9732C-FX ラインカードの追加サポートです。	10.1(1)	ハードウェア転送 IPv4/IPv6 インターフェイス統計情報の設定 （157 ページ）
GX スイッチのポートグループのサポート	N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX、N9K-C9316D-GX プラットフォームスイッチの追加サポートです。	10.1(1)	イーサネットインターフェイス （4 ページ）



第 2 章

概要

ライセンス要件

Cisco NX-OS ライセンス方式の推奨の詳細と、ライセンスの取得および適用の方法については、『*Cisco NX-OS* ライセンス ガイド』および『*Cisco NX-OS* ライセンス オプション ガイド』を参照してください。

サポートされるプラットフォーム

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(1) 以降、「Nexus スイッチ プラットフォーム サポート マトリクス」を使用して、選択した機能をサポートするさまざまな Cisco Nexus 9000 および 3000 スイッチのリリース元である Cisco NX-OS を知ることができます。

インターフェイスについて

Cisco NX-OS は、サポート対象の各インターフェイス タイプの複数の設定パラメータをサポートします。ほとんどのパラメータはこのマニュアルで説明しますが、一部は他のマニュアルで説明します。

以下の表に、インターフェイスに設定できるパラメータの情報の入手先を示します。

表 *2:* インターフェイスのパラメータ

機能	パラメータ	解説場所
基本パラメータ	説明、デュプレックス、エラー ディセーブル、フロー制御、MTU、ビーコン	「基本インターフェイス パラメータの設定」
レイヤ 3	メディア、IPv4およびIPv6アドレス	「レイヤ 3 インターフェイスの設定」
レイヤ 3	帯域幅、遅延、IP ルーティング、VRF	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide*』 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide*』
ポート チャネル	チャネル グループ、LACP	『ポート チャネルの設定』
セキュリティ	EOU	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide*』

イーサネット インターフェイス

- イーサネット インターフェイスには、ルーテッド ポートが含まれます。

Cisco NX-OS リリース 10.1(1) の場合、ポートグループサポート：GX では次のサポートを提供しています。

- N9K-C93600CD-GX には次のポイントが適用されます。
  - ポート 1 ～ 24 の場合、4 個のポート（1-4、5-8、9-12 など「クアッド」と呼ばれます）はすべて、同じ速度で動作します。
  - クワッド内のすべてのポートは、QSA を搭載した 10G、または 40G または 100G で動作します。
  - 同じクワッド内では混合速度はサポートされません。
  - QSAでは、クワッド内のすべてのポートが 10G の速度で動作できます。
  - クワッドの速度は、クワッドの最初のポートに接続されているトランシーバではなく、そのクワッドに接続されている最初のトランシーバタイプによって決まります。

    たとえば、ポート 14（ポート 13 ー 16 を含むクワッドに属する）が、クワッドの最初のポートとして QSA が接続された 10G トランシーバの場合、クワッド内の他のすべてのポートの速度は 10G になります。

同様に、ポート 23（クワッド 21 ー 24 に属する）がクワッドの最初のポートとして 40G トランシーバに接続されている場合、他のすべてのポートは40G トランシーバに接続する必要があります。

- 100G トランシーバがポート 24 に接続され、ポート 21 がすでに 40G トランシーバに接続されている場合、100G インターフェイスは「XCVR 速度不一致」状態になり、リンク アップしません。
- 100G トランシーバを搭載したポート 24 をリンク アップするには、そのクワッド内の他のすべての非 100G トランシーバを接続し、ポート 24 をフラップする必要があります。
- これは、QSA + 10G トランシーバがすでにクワッドに接続されているポートに QSA + 10G を挿入した場合と同じです。
- Mismatch Transceiver をクワッドに接続すると、「Interface Ethernet1 / X is down （Reason：Inserted Transceiver Speed Mismatch with Quad Speed Y」と syslog が生成されます。
- ポート 4 が 100G トランシーバに接続され、その後ポート 1 に 40G トランシーバが接続されている場合、100G はして アップしますが、40G トランシーバはリンク アップせず、「XCVR 不一致速度」になります。この設定がスタートアップ コンフィギュレーションとしてコピーされ、スイッチがリロードされると、スイッチが起動した後、100G トランシーバが起動し、40G トランシーバが「XCVR不一致速度」状態になります。
- ポート番号はクワッドの速度を決定せず、すべてのインターフェイスがクワッドの「Admin shut」状態であっても、最初に接続されたトランシーバのみが速度を決定します。「copy running-config startup-config」が実行され、スイッチがリロードされると、同じ状態が保持されます。ただし、スイッチが「Reload ascii」オプションでリロードされると、スイッチが起動した後、クワッド内の最初のポート（プラグインされたトランシーバを使用）がポート グループを決定します。その他の不一致のトランシーバは「XCVR 不一致速度」になります。
- 40G トランシーバを起動する必要がある場合は、100G トランシーバを削除する必要があります。そのクワッド内の他のすべてのポートは、そのクワッド内のすべてのトランシーバをリンクするために、空にするかまたは40G トランシーバのみで接続できます。
- これに対する唯一の例外は、クワッドに40G トランシーバがあり、40G 速度で設定されたデュアル レート トランシーバ（40G/100G 対応）を接続すると、40G 速度のデュアル レート トランシーバがリンク アップする場合です。ポート番号はクワッドの速度を決定せず、すべてのインターフェイスがクワッドの「Admin shut」状態であっても、最初に接続されたトランシーバだけがクワッドの速度を決定します。「copy running-config startup-config」が実行され、スイッチがリロードされたときに同じ状態が維持されますが、スイッチが「Reload ascii」オプションでリロードされると、スイッチが起動した後、最初のポート（トランシーバが差し込まれた状態）がクワッドはクワッドの速度を決定し、他の不一致のトランシーバは「XCVR 不一致速度」になります。

- 中断や不確定な状態を避けるために、クワッドでは同じ速度のトランシーバのみを使用することを強くお勧めします。クワッドポート 25ー26 と他のクワッドポート 27ー28 に対して同じロジックが拡張されます。

- N9K-C9316D-GX の場合：ポート 1 ー 16 は QSA で 400G / 100G / 40G および 10G をサポートし、ポート グループの制限はありません。

- Cisco Nexus NX-OS Release 10.1(2) 以降では、NX-OS N9K-C93600CD-GX、N9K-C9316D-GX、および N9K-C9364C-GX の速度 40G および 100G で自動ネゴシエーションがサポートされています。

- 同じクワッド内では混合速度はサポートされません。

- QSAでは、クワッド内のすべてのポートが 10G の速度で動作できます。

アクセス ポート

アクセス ポートは 1 つの VLAN のトラフィックを送受信します。このポートのタイプはレイヤ 2 インターフェイスだけです。

アクセス ポートの詳細については、「アクセス インターフェイスとトランク インターフェイスについて」の項を参照してください。

ルーテッド ポート

ルーテッドポートは、IP トラフィックを他のデバイスにルーティングできる物理ポートです。ルーテッド ポートはレイヤ 3 インターフェイスだけです。

ルーテッド ポートの詳細については、「ルーテッド インターフェイス」の項を参照してください。

管理インターフェイス

管理イーサネットインターフェイスを使用して、Telnet クライアント、簡易ネットワーク管理プロトコル（SNMP）、その他の管理エージェントを使用するリモート管理用ネットワークにデバイスを接続できます。管理ポート（mgmt0）は、自動検知であり、10/100/1000 Mb/s の速度の全二重モードで動作します。

管理インターフェイスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide』を参照してください。

ポートチャネル インターフェイス

ポートチャネルは、複数の物理インターフェイスを集約した論理インターフェイスです。最大 32 の物理ポート)への個別リンク(1 つのポート チャネルにバンドルして、帯域幅と冗長性を向上させることができます。ポートチャネルインターフェイスの詳細については、「ポート チャネルの設定」を参照してください。

サブインターフェイス

レイヤ3インターフェイスとして設定した親インターフェイスに仮想サブ使用作成できます。親インターフェイスは物理ポートでもポート -チャネルでもかまいません。親インターフェイスは物理ポートでかまいません。親インターフェイスはサブインターフェイスによって複数の仮想インターフェイスに分割されます。これらの仮想インターフェイスに IP アドレスやダイナミック ルーティング プロトコルなど固有のレイヤ 3 パラメータを割り当てることができます。

ループバック インターフェイス

ループバック インターフェイスは、常にアップ状態にある単独のエンドポイントを持つ仮想インターフェイスです。パケットが仮想ループバック インターフェイスを通じて送信されると、仮想ループバック インターフェイスですぐに受信されます。ループバック インターフェイスは物理インターフェイスをエミュレートします。サブインターフェイスの詳細については、「ループバック インターフェイス」の項を参照してください。

ブレークアウト インターフェイス

Cisco NX-OSは、モジュールレベルまたはポート単位のレベルで、1つ以上の低帯域幅インターフェイスへの高帯域幅インターフェイスのブレークアウトをサポートします。

モジュール レベルのブレークアウト

モジュール レベルのブレークアウトでは、**interface breakout** コマンドにより、モジュールの高帯域幅 40G インターフェイスが 4 つの 10G インターフェイスに分割されます。コマンドが実行されると、モジュールがリロードされ、インターフェイスの設定は削除されます。

次に、コマンドの例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface breakout module 1
Module will be reloaded. Are you sure you want to continue(yes/no)? yes
```

no interface breakout module *module_number* コマンドはブレークアウト設定を取り消します。モジュールのすべてのインターフェイスを 40G モードにし、前の 10G インターフェイスの設定を削除します。

ダイナミック ブレークアウト（個別ボート レベルのブレークアウト）

ダイナミック ブレークアウト（個別ボート レベルのブレークアウト）の場合、**interface breakout** コマンドにより、広帯域幅の 40G ポートが 4 つの 10G ブレークアウト ポートに、100G ポートが 4 つの 25G ブレークアウト ポートに分割されます。ブレークアウト ポートは、 **Ethernet** *<slot>/<front-panel-port>/<breakout-port>* として識別されます。。たとえば、ポート単位のブレークアウトポートは、Ethernet 1/2/1、Ethernet 1/2/2、Ethernet 1/2/3、およびEthernet 1/2/4として識別できます。

モジュールの1つ以上の40Gインターフェイスがポート単位のレベルでブレークアウトされると、コマンドの実行時にインターフェイスの設定が削除されます。

（注） ポート単位のブレークアウトでは、モジュールをリロードする必要はありません。

次に、ブレークアウトポートを設定する例を示します。

```
switch(config)# interface breakout module 1 port 1 map 10g-4x
switch(config)#
```

次に、複数のブレークアウトポートを設定する例を示します。

```
switch(config)# interface breakout module 1 port 1-4 map 10g-4x
switch(config)#
```

次に、40G インターフェイスと 10G インターフェイスを混在させて設定する例を示します。

```
switch(config-if)# show int eth1/49 transceiver
Ethernet1/49
transceiver is present
type is QSFP-40G-SR-BD
name is CISCO-AVAGO
part number is AFBR-79EBPZ-CS2
revision is 01

switch(config-if)# show int eth1/52 transceiver
Ethernet1/52
transceiver is present
type is QSFP-Cazadero
name is CISCO-DNI
part number is CAZADERO-R
revision is 03
nominal bitrate is 10000 MBit/sec per channel

switch(config-if)# show int eth1/53 transceiver
Ethernet1/53
transceiver is present
type is QSFP-Cazadero
name is CISCO-DNI
part number is CAZADERO-R
revision is 03
nominal bitrate is 10000 MBit/sec per channel

switch(config)# interface breakout module 1 port 52-53 map 10g-4x

switch(config-if)# show int br | i up
mgmt0 -- up 10.122.160.192 100 1500
Eth1/49 -- eth routed up none 40G(D) -- << Running 40G
Eth1/50 -- eth routed up none 40G(D) --
Eth1/52/1 -- eth routed up none 10G(D) -- << Broken out to 10G
Eth1/53/1 -- eth routed up none 10G(D) -- << Broken out to 10G
```

ブレークアウト ポートは **no interface breakout** コマンドで取り消すことができます。

次に、ブレークアウトポートを元に戻す例を示します。

```
switch(config)# no interface breakout module 1 port 1 map 10g-4x
switch(config)#
```

レーン セレクタについて

レーン セレクタは、Cisco Nexus スイッチ上にある（前面パネルの左側にあり「LS」というラベルが付いている）押しボタン式のスイッチと 4 つの LED です。この押しボタン式のスイッチと LED は、ポートのステータスを確認するために使用されます。レーン セレクタは、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチと Cisco Nexus 3164 および 3232 スイッチでサポートされています。

デフォルトでは、この LED によって、1 x 40G 設定のリンク/アクティビティ ステータスが示されます。ポートが 4 x 10G として設定されている場合は、このレーン セレクタを使用して各 10G ポートのリンク ステータスを個別に確認できます。

レーン セレクタの押しボタンを押すと、選択したレーンのリンク/アクティビティ ステータスがポート LED に表示されます。押しボタンを押すと、1 回目には最初の LED に最初のポートのステータスが表示されます。2 回目には 2 番目のポートのステータスが示され、以降同様です。押しボタンをこのように押すことで、4 つのポートのステータスを個別に確認できます。

たとえば、ポート 60 が 4 x 10G として設定されている場合、レーン セレクタの押しボタンを 1 回押すと、60/1/1 のリンク ステータスが表示されます。押しボタンをもう一度押すと、60/1/2 のリンク ステータスが表示されます。

最後のポートのステータスが表示された後に押しボタンを押すと、4 つの LED がすべて消灯します。これは、レーン セレクタがデフォルトの 1 x 40G 設定のステータスを表示する状態に戻ったことを示します。

（注） 10G ブレイクアウト ポートに対してビーコン機能が設定されている場合は、そのポートの LED が点滅します。

（注） ポートが 10G ブレークアウト モードになるように設定されており、レーンが選択されていないときは、いずれかの 10G ブレイクアウト ポートだけが稼働している場合でも、40G ポートの LED が緑色で点灯します。

ブレークアウト インターフェイスの注意事項

Cisco Nexus 9516スイッチは、モジュール8ー16のブレークアウトをサポートしていません。

Cisco NX-OS リリース 9.2(1) 以降、N9K-9636C-R、N9K-X9636Q-R、および N9K-X9636C-RX ライン カードは、40G ポートの 4x10 ギガビットへの分割をサポートします。

Cisco NX-OS リリース 9.2(2) 以降では、N9K-X9636C-R および N9K-X9636C-RX ライン カードは、100G ポートの 4x25 ギガビットへの分割をサポートします。Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降では、N9K-X9636C-R および N9K-X9636C-RX のデフォルト FEC モードは 25Gx4 および

50Gx2 の FC-FEC です。 N9K-C9636C-R は RS-FEC をサポートしておらず、N9K-X96136 YC-R ライン カードはブレークアウトをサポートしていません。

Cisco Nexus 93600CD-GX スイッチは、28 個の 40/100 ギガビット QSFP28 ポート、8 個の 100/400 ギガビット QSFP-DD ポート、2 個の管理ポート、1 個のコンソールポート（RS-232）および 1 個の USB ポートを提供する、1 ラックユニット（RU）固定ポートスイッチです。Cisco Nexus 93600CD-GX スイッチは、ブレークアウト機能をサポートしています。

Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降では、Cisco Nexus 9500 R シリーズスイッチは 100Gポートの 2x50 ギガビットへのブレークアウトをサポートしています。

次の表に、サポートされているブレークアウトモードまたはサポートされていないブレークアウト モードの詳細情報を示します。詳細については、次の「Cisco Nexus データ シート」を参照してください。

表 *3:* ブレークアウト モードのサポート マトリックス

スイッチ	4x10G	4x25G	2x50G
N9K-X9636C-RX	はい	○	○
N9K-X9636C-R	はい	○	○
N9K-X9636Q-R	はい	いいえ	いいえ
N9K-X96136YC-R	いいえ	いいえ	いいえ
N9K-93108TC-EX	はい	○	○
N9K-93180YC-EX	はい	○	○
N9K-93180YC-FX	はい	○	○
N9K-9348GC-FXP	はい	○	○
N9K-93108TC-FX3P	はい	○	○

（注） N9K-X9636C-R および N9K-X9636C-RX ライン カードを搭載した Nexus 9500 R シリーズスイッチでは、限定的な光入出力（QSFP-100G-PSM4-S、QSFP-100G-AOC、QSFP-100G-CU1M-CU3M）と、2x50G および 4x25G へのブレイクアウトがサポートされています。詳細については、『*Cisco IPICS Compatibility Matrix*』を参照してください。

不具合

- Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(2) では、QSA ポートの手動ブレークアウトはサポートされていません。

  次のプラットフォームでは自動ブレークアウトが正常に実行されないため、手動ブレークアウトがサポートされています。N9K-C93128TX、N9K-9332、N9K-C9396PX、

N9K-C9396TX、N9K-C9372PX、N9K-C9372TX、N9K-C9332PQ、N9K-C93120TX、N9K-9432PQ、N9K-9536PQ、N9K-9636PQ、N9K-X9632PC-QSFP100、N9K-X9432C-S、N3K-C3132Q-V、N3K-C3164Q、N3K-C3132C、N3K-C3232C、N3K-C3264Q、N3K-C3264C、N3K-3064Q、N3K-3016、N3K-3172。

「インターフェイス ブレイクアウト モジュール <モジュール番号 > ポート < ポート範囲 > マップ < ブレイクアウト マッピング >」コマンドを使用して手動ブレイクアウトを実行する必要があります。

- ブレークアウトポートがポートチャネルの一部として設定されている場合は、ポートチャネルの有効性を確保するために、設定を 2 回（write-erase / reload後に）適用する必要があります。
- Cisco Nexus 9000 デバイスを Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(2) にアップグレードするときに、QSFP ポートが手動ブレークアウトコマンドで設定され、QSA を使用している場合リリース、インターフェイス イーサネット 1/50/1 の設定はサポートされず、削除する必要があります。設定を復元するには、デバイスのイーサネット 1/50 を手動で設定する必要があります。

  この動作は、次のプラットフォームでは手動ブレークアウトがサポートされていません。N9K-C93128TX、N9K-9332、N9K-C9396PX、N9K-C9396TX、N9K-C9372PX、N9K-C9372TX、N9K-C9332PQ、N9K-C93120TX、N9K-9432PQ、N9K-9536PQ、N9K-9636PQ、N9K-X9632PC-QSFP100、N9K-X9432C-S、N3K-C3132Q-V、N3K-C3164Q、N3K-C3132C、N3K-C3232C、N3K-C3264Q、N3K-C3264C、N3K-3064Q、N3K-3016、N3K-3172。これらのプラットフォームでは手動ブレークアウトがサポートされているためです。

- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチには、40G ポートがあります。QSFP ブレイクアウトケーブルを使用して 40G ポートの 1 つを 4x10G ポートに分割すると、すべてのサブインターフェイスをポート チャネルに追加できるわけではありません。次のエラー メッセージが表示されます。

```
switch# channel-group 99 mode active
command failed: port not compatible [Buffer boost]
```

（注） 回避策として、すべてのサブインターフェイスで **no buffer-boost** を設定します。これにより、チャネル グループ設定が有効になります。

  ポートチャネルで **force** キーワードを使用しても、キーワードの使用がエラーメッセージに示されている場合でも、すべてのインターフェイスをポートチャネルに追加できるわけではありません。

- Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(3) 以降では、 **rs-cons16** および **rs-ieee** など IEEE 標準に従って、FEC を設定するための 2 つの追加オプションが表示されます。

- Cisco NX-OSリリース7.0（3）I7（7）以降では、FECインターフェイス情報のadminおよびoper ステータスを **show interface fec** コマンドで表示できます。

  例：

```
switch# show interface fec
-------------------------------------------------------------------------------------------------
Name  Ifindex Admin-fec  Oper-fec    Status  Speed  Type
-------------------------------------------------------------------------------------------------
Eth1/1   0x1a000000 auto  auto connected     10G  SFP-H10GB-AOC2M
Eth1/2   0x1a000200      Rs-fec    notconneced    auto QSFP-100G-AOC3M
Eth1/3/1 0x38014000 auto  auto disabled auto QSFP-H40G-AOC3M
Eth1/3/2 0x38015000 auto  auto disabled auto QSFP-H40G-AOC3M
Eth1/3/3 0x38016000 auto  auto disabled auto QSFP-H40G-AOC3M
Eth1/3/4 0x38017000 auto  auto disabled auto QSFP-H40G-AOC3M
```

（注） Auto-FEC は Cisco NX-OS Release 7.0(3)I7(x) ではサポートされていません。

Cisco Nexus C92160YC スイッチ

7.0(3)I3(1) 以降、Cisco Nexus C92160YC スイッチは、2 つの異なる動作モードを提供しています。

- モード 1：48 X 10G/25G + 4 X 40G + 2 X 100G（デフォルト設定）
  - ハードウェア プロファイル ポートモード 48x25G + 2x100G + 4x40G
  - ブレークアウトは 2 つの 100G ポートでサポート
- モード 2：48 X 10G/25G + 4 X 100G
  - ハードウェア プロファイル ポートモード 48x25G + 4x100G
  - ブレークアウトは 3 * 100G ポートでサポートされています（ポート 50、51 および 52）。

現在の動作モードを表示するには、**show running-config | grep portmode** コマンドを使用します。

例：

```
switch(config-if-range)# show running-config | grep portmode

hardware profile portmode 48x25G+2x100G+4x40G
```

詳細については、Cisco Nexus C92160YCスイッチのインストレーションガイドを参照してください。（Install and Upgrade Guides for Cisco Nexus 9000 Series Switches）。

Cisco Nexus C92160YC スイッチを使用している場合は、3 つのブレークアウト モードがあります。

- 40Gー4x10Gブレークアウトポート
  - 40G ポートから 4 X 10G ポートへのブレークアウトを有効にします。
  - **interface breakout module 1 port** *x* **map 10g-4x** コマンドを使用します。
- 100Gー4x25G ブレークアウト ポート
  - 100G ポートから 4 X 25G ポートへのブレークアウトを有効にします。
  - **interface breakout module 1 port** *x* **map 25g-4x** コマンドを使用します。

Cisco Nexus C9272Q スイッチ

7.0(3)I3(1) 以降、Cisco Nexus C9272Q スイッチは、72 の 40G ポートを提供しています。ポート 37 ~ 71 は、ブレークアウト インターフェイスをサポートしています。

ブレイクアウトインターフェイスを設定するには、**interface breakout module 1 port** *x* **map 10g-4x** コマンドを使用します。

例：

```
switch(config)# interface breakout module 1 port 38 map 10g-4x
switch(config)# show interface ethernet 1/38 capabilities | grep -i break

      Breakout capable:      yes
```

Cisco Nexus C9332PQ スイッチ

7.0(3)I3(1) 以降、Cisco Nexus C9332PQ スイッチは、ブレークアウト モードをサポートし、FEX の 4 つの 10G NIF ポートに接続できる、24 の 40G ポートを提供しています。ポート 1 ~ 12 とポート 15 ~ 26 がサポートされています（ポート 13 および 14 は予約されており、ブレークアウト モードには使用できません）。

（注） すべての FEX がサポートされています。

（注） Cisco Nexus 9332PQ スイッチだけが、FEX ファブリック インターフェイスのインターフェイス ブレークアウト サポートを提供しています（7.0(3)I3(1) 以降）

Cisco Nexus 9000 C93180LC-EX スイッチ

7.0(3)I7(1) 以降では、Cisco Nexus 9000 C93180LC-EX スイッチは 3 つの異なる動作モードを提供します。

- モード 1：28 x 40G + 4 x 40G/100G（デフォルト設定）
  - ハードウェア プロファイル ポートモード 4x100g + 28x40g

- 10x4 ブレークアウトは、1ー27 の上部ポート（ポート 1、3、5、7 ... 27）でサポートされます。上部ポートのいずれかが故障すると、対応する下部のポートは動作しなくなります。たとえば、ポート 1 が故障すると、ポート 2 が動作しなくなります。
- 1 ギガビットおよび 10 ギガビット QSA は、ポート 29、30、31、および 32 でサポートされます。ただし、上部および下部の前面パネル ポートの QSA は同じ速度である必要があります。
- ポート 29、30、31、および 32 は、10x4、25x4、および 50x2 のブレークアウトをサポートします。

- モード 2：24 x 40G + 6 x 40G/100G
  - ハードウェア プロファイル ポートモード 4x100g + 28x40g
  - 10x4 ブレークアウトは、1ー23 の上部ポート（ポート 1、3、5、7 ... 23）でサポートされます。上部ポートのいずれかが故障すると、対応する下部のポートは動作しなくなります。
  - ポート 25、27、29、30、31、および 32 は、10x4、25x4、および 50x2 のブレークアウトをサポートします。
  - 1 ギガビットおよび 10 ギガビット QSA は、ポート 29、30、31、および 32 でサポートされます。ただし、上部および下部の前面パネル ポートの QSA は同じ速度である必要があります。

- モード 3：18 x 40G/100G
  - ハードウェア プロファイル ポートモード 18x100g
  - 10x4、25x4、および 50x2 のブレークアウトは、1ー27 のポート（ポート 1、3、5、7 ... 27）およびポート 29、30、31、32 でサポートされます。
  - 1 ギガビットおよび 10 ギガビット QSA は、18 ポートすべてでサポートされます。

モード 3 を他のモードに、またはその逆に変更するには、**copy running-config startup-config** コマンドの後に **reload** コマンドを実行する必要があります。ただし、モード 1 と 2 の間の移動は動的であり、**copy running-config startup-config** コマンドのみが必要です。

現在の動作モードを表示するには、**show running-config | grep portmode** コマンドを使用します。

例：

```
switch(config-if-range)# show running-config | grep portmode

hardware profile portmode 4x100G+28x40G
```

Cisco Nexus C93180LC-EX スイッチを使用している場合は、3 つのブレークアウト モードがあります。

- 40Gー4x10Gブレークアウトポート
  - 40G ポートから 4 X 10G ポートへのブレークアウトを有効にします。
  - **interface breakout module 1 port** *x* **map 10g-4x** コマンドを使用します。
- 100Gー4x25G ブレークアウト ポート
  - 100G ポートから 4 X 25G ポートへのブレークアウトを有効にします。
  - **interface breakout module 1 port** *x* **map 25g-4x** コマンドを使用します。
- 100G から 2x50G へのブレークアウト ポート
  - 100G ポートから 2 X 50G ポートへのブレークアウトを有効にします。
  - **interface breakout module 1 port** *x* **map 50g-2x** コマンドを使用します。

Cisco Nexus 9000 C9364C-GX スイッチ

Cisco Nexus N9K-C9364C-GX ブレークアウトの考慮事項：

- ポート 1ー64 については、2 x 50G、4 x 25Gおよび4 x 10G のブレークアウトは、奇数番号のポートでのみサポートされます。
- クワッド内のある奇数番号のポートが分割されると、そのクワッド内の偶数ポートが削除されます。また、同じクワッド内の他の奇数ポートが自動的に同じ速度に分割されます。たとえば、ポート 1 またはポート 3 が 2 x 50、4 x 25G、または 4 x 10G に分割されている場合、そのクワッドのもう一方の奇数ポートは自動的に同じ速度に分割され、そのクワッドのポート 2 および 4 は削除されます。上記のブレークアウト設定が削除されると、そのクワッドのすべてのポートがデフォルトに戻ります。
- QSFP28（100G）トランシーバは、4 x 25G ブレークアウト機能をサポートします。Cisco NX-OS Release 9.3(5) 以降では、2 x 50G ブレークアウト機能がサポートされます。
- QSFP +（40G）トランシーバは、4 x 10G ブレークアウト機能をサポートします。
- 100G から 2x50G へのブレークアウト ポート
  - すべての奇数番号ポートで、100G ポートから 2 X 50G ポートへのブレークアウトを有効にします。
  - インターフェイス ブレークアウト モジュールの 、1 ポート から 50-g2x へのマッピング コマンドを使用します。
- 40Gー4x10Gブレークアウトポート
  - 40G ポートから 4 X 10G ポートへのブレークアウトを有効にします。
  - interface breakout module 1 port x map 10g-4x コマンドを使用します。

Cisco Nexus 9000 C93600CD-GX スイッチ

Cisco Nexus N9K-C93600CD-GX ブレークアウトの考慮事項：

- Cisco Nexus N9K-C93600CD-GX では、1ー24 の 4 つのポートはすべてクワッドと呼ばれます。ブレイクアウト設定と速度は、クワッド内で同じである必要があります。クワッドアウト機能は、クワッド内の速度またはブレイクアウト設定の不一致がある場合、期待どおりに機能しないことがあります。6つのクワッドは、ポート1ー4、5ー8、9ー12、13ー16、17ー20、および21ー24 で構成されます。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、2 つの 50G ブレークアウトがポート 1ー36 でサポートされます。
- 4x25G および 4x10G ブレークアウトは、ポート 1ー24 の間の奇数ポートでのみサポートされます。偶数ポートはクワッド内で消去されます（4 ポート）。
- クワッド内の奇数番号のポートが分割されると、そのクワッド内の偶数ポートが削除され、クワッド内の他の奇数ポートが自動的に同じ速度に分割されます。たとえば、ポート 1 が 4x25G または 4x10G に分割されている場合、そのクワッドのもう一方のポートは自動的に同じ速度に分割されます。そのクワッドのポート 2 と 4 が削除されます。このブレークアウト設定が削除されると、そのクワッド内のすべてのポートがデフォルト設定に戻ります。
- 2x50G ブレークアウトは、1ー24 のすべてのポートでサポートされます。クワッド内の 1 つのポートが 2x50G に分割されると、クワッド内のすべてのポートが自動的に同じ速度に分割されます。たとえば、ポート 2 が 2x50G に分割される場合、ポート 1、3、および 4 は自動的に 2x50G に分割されます。

（注） ポート 1ー24 の 50G 速度の両方のレーンで RS-FEC のみがサポートされます。

- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、ポート 25ー28 は 4x10G、4x25G、および 2x50G のブレークアウト機能をサポートします。これらのブレークアウト機能は、ポート ペアでサポートされます。 例：25～26、27～28。

（注） リンクをアップするには、2x50G のレーン 2 を RS-FEC で設定する必要があります。

- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降では、ポート 29ー36 の次のブレークアウト設定を検討します。
  - QSFP-DD-400G-DR4 トランシーバは、4 x 100G ブレークアウト機能のみをサポートします。
  - QSFP-DD-400G-FR4 および QSFP-DD-400G-LR8 トランシーバは、ブレークアウト機能をサポートしていません。

- QSFP28（100G）トランシーバは、2 x 50G および 4 x 25G ブレークアウト機能をサポートします。
- QSFP +（40G）トランシーバは、4 x 10G ブレークアウト機能をサポートします。

Cisco Nexus 9000 C9316D-GX スイッチ

Cisco Nexus N9K-C9316D-GX ブレークアウトの考慮事項：

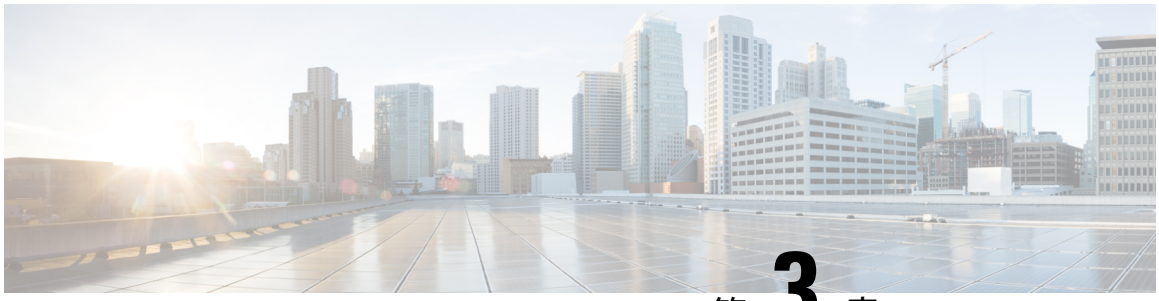
- ポート 1 ー 16 のブレークアウトの考慮事項：
  - QSFP-DD-400G-DR4 トランシーバは、4 x 100G および 4x10G ブレークアウト機能のみをサポートします。
  - QSFP-DD-400G-FR4 および QSFP-DD-400G-LR8 トランシーバは、ブレークアウト機能をサポートしていません。
  - QSFP28（100G）トランシーバは、2 x 50G、4 x 25G、および 4x10G ブレークアウト機能をサポートします。

仮想デバイス コンテキスト

Cisco NX-OS では、仮想デバイスをエミュレートする Virtual Device Context（VDCs）に、OS およびハードウェア リソースを分割できます。Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、複数の VDC をサポートしていません。すべてのスイッチ リソースはデフォルト VDC で管理されます。

インターフェイスのハイ アベイラビリティ

インターフェイスは、ステートフル再起動とステートレス再起動をサポートします。ステートフル再起動はスーパーバイザ切り替え時に発生します。切り替え後、Cisco NX-OS は実行時の設定を適用します。



第 3 章

基本インターフェイス パラメータの設定

基本インターフェイス パラメータについて

説明

イーサネットインターフェイスおよび管理インターフェイスに説明パラメータを設定して、インターフェイスにわかりやすい名前を付けることができます。それぞれのインターフェイスに独自の名前を使用すれば、複数のインターフェイスから探す場合でも必要なインターフェイスをすぐに見つけることができます。

ポートチャネル インターフェイスへの説明パラメータの設定については、「ポート チャネルの説明の設定」の項を参照してください。その他のインターフェイスへのこのパラメータの設定については、「説明の設定」の項を参照してください。

ビーコン

ビーコン モードをイネーブルにするとリンク ステート LED が緑に点滅し、物理ポートを識別できます。デフォルトでは、このモードはディセーブルです。インターフェイスの物理ポートを識別するには、インターフェイスのビーコン パラメータを有効にします。

ビーコンパラメータの設定については、「ビーコン モードの設定」の項を参照してください。

エラー ディセーブル化

ポートが管理的に有効であるが（**no shutdown** コマンドを使用）、プロセスによって実行時に無効になる場合、そのポートは error-disabled（err-disabled）ステートです。たとえば、UDLD が単方向リンクを検出した場合、ポートは実行時にシャットダウンされます。ただし、ポートは管理イネーブルなので、ポート ステータスは err-disable として表示されます。ポートが err-disable ステートになると、手動で再イネーブル化する必要があります。または、自動回復を提供するタイムアウト値を設定できます。自動回復はデフォルトでは設定されておらず、デフォルトでは、err-disable の検出はすべての原因に対してイネーブルです。

インターフェイスが errdisable ステートになった場合は、 **errdisable detect cause** を使用しますコマンドを使用して、そのエラーに関する情報を取得してください。

特定の error-disabled の原因に自動 error-disabled 回復タイムアウトを設定し、回復期間を設定できます。

この項で説明している **errdisable recovery cause** コマンドを使用すると、300 秒後に自動的にリカバリします。

errdisable recovery interval コマンドを使用すれば コマンドを使用します。特定の err-disable 原因のリカバリ タイムアウトも設定できます。

原因に対する error-disabled 回復を有効にしない場合、そのインターフェイスは **shutdown** および **no shutdown** コマンドを開始するまでエラー無効状態です原因に対して回復をイネーブルにすると、そのインターフェイスの errdisable ステートは解消され、すべての原因がタイムアウトになった段階で動作を再試行できるようになります。**show interface status err-disabled** コマンドを使用し、 コマンドを使用します。

MDIX

メディア依存インターフェイスクロスオーバー（MDI-X）パラメータを使用して、デバイス間のクロスオーバー接続のイネーブル/ディセーブルを切り替えます。このパラメータは銅線インターフェイスだけに適用します。デフォルトでは、このパラメータはイネーブルです。この **no mdix auto** コマンドは、N9K-C93108TC-EX、N9K-C93108TC-FX、N9K-X9788TC-FX、および N9K-C9348GC-FXP デバイスでのみサポートされます。

MDIX パラメータの設定については、「MDIX パラメータの設定」のセクションを参照してください。

インターフェイス ステータス エラー ポリシー

アクセス コントロール リスト（ACL）マネージャおよび Quality of Service（QoS）マネージャなどの Cisco NX-OS ポリシー サーバは、ポリシー データベースを維持します。ポリシーは、コマンドライン インターフェイスを使用して定義します。

インターフェイス上でポリシーを設定するときにポリシーをプッシュして、プッシュされるポリシーがハードウェアのポリシーと一致するようにします。エラーをクリアし、ポリシープログラミングが実行コンフィギュレーションを続行できるようにするには、**no shutdown** コマン

ドを入力します。ポリシープログラミングが成功すると、ポートのアップが許可されます。ポリシー プログラミングが失敗した場合、設定はハードウェア ポリシーに矛盾し、ポートは error-disabled ポリシー状態になります。error-disabled ポリシー状態にとどまり、同じポートが今後アップされないように情報が保存されます。このプロセスにより、システムに不要な中断が生じるのを避けることができます。

インターフェイス MTU サイズの変更

最大伝送単位（MTU）サイズは、イーサネット ポートで処理できる最大フレーム サイズを指定します。2 つのポート間で転送するには、どちらのポートにも同じ MTU サイズを設定する必要があります。ポートの MTU サイズを超えたフレームはドロップされます。

デフォルトでは、クラウド スケール ASIC NX-OS システムは、ハードウェアでさまざまなタイプのカプセル化を完全にサポートし、受け入れるために、構成された値に加えて MTU で常に追加の 166B を許可します。

Cisco NX-OS では、プロトコル スタックの異なるレベルで設定するオプションを使用して、インターフェイスに MTU を設定できます。デフォルトではそれぞれのインターフェイスの MTU は 1500 バイトです。これはイーサネット フレームに関する IEEE 802.3 標準です。MTU サイズを大きくすると、データの処理効率が向上し、さまざまなアプリケーション要件に対応できます。このようなフレームをジャンボ フレームと呼び、最大 9216 バイトまで指定できます。

MTU はインターフェイスごとに設定されます。インターフェイスは、レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスにすることができます。レイヤ 2 インターフェイスの場合、MTU サイズは、システムのデフォルト MTU 値またはシステム ジャンボ MTU 値の 2 つの値のいずれかで設定できます。システム デフォルトの MTU サイズは 1500 バイトです。すべてのレイヤ 2 インターフェイスは、デフォルトでこの値で設定されます。デフォルトのシステム ジャンボ MTU 値（9216 バイト）を使用してインターフェイスを設定できます。1500 ー 9216 の MTU 値を許可するには、インターフェイスが同じ値で設定できる適切な値にシステム ジャンボ MTU を調整する必要があります。

（注） システム ジャンボ MTU サイズを変更できます。値が変更されると、システム ジャンボ MTU 値を使用するレイヤ 2 インターフェイスは新しいシステム ジャンボ MTU 値に自動的に変更します。

レイヤ3インターフェイスは、レイヤ3物理インターフェイス（スイッチポートなしで設定）、スイッチ仮想インターフェイス（SVI）、およびサブインターフェイスで、576ー9216 バイトの MTU サイズを設定できます。

Cisco Nexus 9372 スイッチでは、次のことが適用されます。

- 10-G インターフェイスは、デフォルトの MTU が 1500 である特定のハードウェアポートにマッピングされます。
- 40-G インターフェイスは、デフォルトの MTU が 3FFF で、MTU 制限チェックが無効になっている HiGiG ポートとしてマッピングされます。

- 40-Gインターフェイスの場合、MTU制限チェックは無効であるため、MTUに関係なくパケット サイズとトラフィック フローを無視します。
- スイッチ上のすべてのインターフェイスの設定済み MTU が一致しない場合、スイッチの動作は、不一致の特定のポートとトラフィック フローによって異なる場合があります。次に、さまざまなシナリオでのスイッチの動作の例を示します。
  - ポートの MTU サイズを超える長さのフレームをレイヤ 3 ポートが受信すると、ポートはそのフレームをドロップします。
  - レイヤ 3 ポートが、入力ポートの MTU サイズよりも小さいが、出力レイヤ 3 ポートの MTU サイズよりも大きいフレームを受信すると、フレームはスイッチのスーパーバイザにパントされます。
    1. フレームが、Don't Fragment（DF）ビットが設定された IP パケットである場合、フレームはソフトウェアでドロップされます。それ以外の場合、フレームはソフトウェアでフラグメント化されます。
    2. それ以外の場合、フレームはソフトウェアでフラグメント化されます。
    3. これにより、コントロール プレーン ポリシング（CoPP）が Cisco Nexus スイッチでデフォルトで有効になっているため、パフォーマンスの問題（影響を受けるトラフィック フローの遅延やパケット損失など）が発生する可能性があります。コントロール プレーン ポリシングの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide』の「Configuring Control Plane Policing」の章を参照してください。
  - ポートの MTU サイズを超える長さのフレームをレイヤ 2 ポートが受信すると、ポートはそのフレームをドロップします。
  - レイヤ 2 ポートが、長さが入力ポートの MTU サイズよりも短く、出力レイヤ 2 ポートのMTUサイズよりも大きいフレームを受信し、フレームがスイッチによってVLAN間でルーティングされると、フレームはスーパーバイザにパントされます。
    1. フレームが、Don't Fragment（DF）ビットが設定された IP パケットである場合、フレームはソフトウェアでドロップされます。それ以外の場合、フレームはソフトウェアでフラグメント化されます。
    2. それ以外の場合、フレームはソフトウェアでフラグメント化されます。
    3. これにより、コントロール プレーン ポリシング（CoPP）が Cisco Nexus スイッチでデフォルトで有効になっているため、パフォーマンスの問題（影響を受けるトラフィック フローの遅延やパケット損失など）が発生する可能性があります。コントロール プレーン ポリシングの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide』の「Configuring Control Plane Policing」の章を参照してください。
  - レイヤ 2 ポートが、入力ポートの MTU サイズよりも短く、出力レイヤ 2 ポートのMTUサイズよりも大きいフレームを受信し、フレームがスイッチによって同じVLAN内でスイッチングされると、スイッチはフレームをドロップします。

MTU サイズの設定については、「*MTU* サイズの設定」の項を参照してください。

（注） Cisco Nexus 9300-FX2 および 9300-GX デバイスでは、入力インターフェイスが 9216 未満の MTU で設定されている場合、FTE は入力エラーをキャプチャせず、イベントを表示しません。ただし、入力インターフェイスが MTU 9216 で設定されている場合、FTE はすべてのイベントを表示します。

帯域幅

イーサネット ポートには、物理レイヤで 1,000,000 Kb の固定帯域幅があります。レイヤ 3 プロトコルでは、内部メトリックが計算できるように設定した帯域幅の値が使用されます。設定した値はレイヤ 3 プロトコルで情報目的だけで使用され、物理レイヤでの固定帯域幅が変更されることはありません。たとえば、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol（EIGRP）ではルーティング メトリックを指定するために最小パス帯域幅が使用されますが、物理レイヤの帯域幅は 1,000,000 Kb のまま変わりません。

ポートチャネルインターフェイスへの帯域幅パラメータの設定については、「情報目的としての帯域幅および遅延の設定」の項を参照してください。その他のインターフェイスへの帯域幅パラメータの設定については、「帯域幅の設定」の項を参照してください。

スループット遅延

スループット遅延パラメータの値を指定するとレイヤ 3 プロトコルで使用する値が指定できますが、インターフェイスの実際のスループット遅延は変更されません。レイヤ 3 プロトコルはこの値を使用して動作を決定します。たとえば、リンク速度などの他のパラメータが等しい場合、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol（EIGRP）は遅延設定を使用して、他のイーサネット リンクより優先されるイーサネット リンクのプリファレンスを設定できます。設定する遅延値の単位は 10 マイクロ秒です。

ポートチャネルインターフェイスへの帯域幅パラメータの設定については、「情報目的としての帯域幅および遅延の設定」の項を参照してください。その他のインターフェイスへのスループット遅延パラメータの設定については、「スループット遅延の設定」の項を参照してください。

管理ステータス

管理ステータス パラメータはインターフェイスのアップまたはダウンを指定します。管理ダウンしたインターフェイスはディセーブルであり、データを転送できません。管理アップしたインターフェイスはイネーブルであり、データを転送できます。

ポートチャネル インターフェイスへの管理ステータス パラメータの設定については、「ポートチャネルインターフェイスのシャットダウンと再起動」の項を参照してください。その他のインターフェイスへの管理ステータス パラメータの設定については、「インターフェイスのシャットダウンおよび再開」の項を参照してください。

UDLD パラメータ

UDLD の概要

シスコ独自の単方向リンク検出（UDLD）プロトコルにより、光ファイバまたは銅線（カテゴリ 5 ケーブルなど）イーサネット ケーブルを使用して接続されたデバイスで、ケーブルの物理構成をモニタし、単一方向リンクの存在を検出することができます。デバイスで単一方向リンクが検出されると、UDLD が関係のある LAN ポートをシャットダウンし、ユーザに通知します。単一方向リンクは、さまざまな問題を引き起こす可能性があります。

UDLD は、ネイバーの ID の検知、誤って接続された LAN ポートのシャットダウンなど、自動ネゴシエーションでは実行不可能な処理を実行します。自動ネゴシエーションと UDLD の両方をイネーブルにすると、レイヤ 1 の検出が動作して、物理的な単一方向接続と論理的な単一方向接続を防止し、その他のプロトコルの異常動作を防止できます。

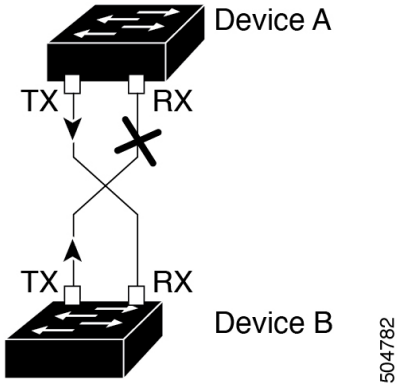
リンク上でローカルデバイスから送信されたトラフィックはネイバーで受信されるのに対し、ネイバーから送信されたトラフィックはローカルデバイスで受信されない場合には常に、単方向リンクが発生します。対になったファイバ ケーブルのうち一方の接続が切断された場合、自動ネゴシエーションがアクティブである限り、そのリンクはアップ状態が維持されなくなります。この場合、論理リンクは不定であり、UDLD は何の処理も行いません。レイヤ 1 で両方のファイバが正常に動作していれば、UDLD はそれらのファイバが正しく接続しているかどうか、また、トラフィックが適切なネイバー間で双方向に流れているかどうかを判別します。自動ネゴシエーションはレイヤ 1 で動作するため、このチェックは、自動ネゴシエーションでは実行できません。

Cisco Nexus 9000 シリーズのデバイスは、UDLD をイネーブルにした LAN ポート上のネイバー デバイスに定期的に UDLD フレームを送信します。一定の時間内にフレームがエコー バックされてきて、特定の確認応答（echo）が見つからなければ、そのリンクは単一方向のフラグが立てられ、その LAN ポートはシャットダウンされます。UDLD プロトコルにより単方向リンクが正しく識別されその使用が禁止されるようにするためには、リンクの両端のデバイスで UDLD がサポートされている必要があります。UDLD フレームの送信間隔は、グローバル単位でも指定されたインターフェイスにも設定できます。

（注） UDLD は、銅線の LAN ポート上では、このタイプのメディアでの不要な制御トラフィックの送信を避けるために、ローカルでデフォルトでディセーブルになっています。

図は、単方向リンクが発生した状態の一例を示したものです。デバイス B はこのポートでデバイス A からのトラフィックを正常に受信していますが、デバイス A は同じポート上でデバイス B からのトラフィックを受信していません。UDLD によって問題が検出され、ポートがディセーブルになります。

図 *1* : 単方向リンク



UDLD のデフォルト設定

次の表に、UDLD のデフォルト設定を示します。

表 *4* : *UDLD* のデフォルト設定

機能	デフォルト値
UDLD グローバル イネーブル ステート	グローバルにディセーブル
ポート別の UDLD イネーブル ステート（光ファイバ メディア用）	すべてのイーサネット光ファイバLANポートでイネーブル
ポート別のUDLDイネーブル ステート（ツイストペア（銅製）メディア用）	すべてのイーサネット 10/100 および 1000BASE-TX LAN ポートでディセーブル
UDLD アグレッシブ モード	ディセーブル
UDLD メッセージの間隔	15 秒

デバイスおよびそのポートへの UDLD の設定については、「UDLD モードの設定」の項を参照してください。

UDLD の通常モードとアグレッシブ モード

UDLDは操作の通常およびアグレッシブ モードをサポートします。デフォルトでは、通常モードが有効です。

通常モードでは、UDLD はピア ポートからの着信 UDLD パケットを調べて、次のリンク エラーを検出します。

- 空のエコーパケット
- 単一方向
- TX/RX ループ

- ネイバーの不一致

デフォルトでは、UDLDアグレッシブ モードが無効になっています。UDLDアグレッシブ モードは、UDLD アグレッシブ モードをサポートするネットワーク デバイスの間のポイントツーポイントのリンク上に限って設定できます。

UDLD アグレッシブ モードを有効に設定した場合、UDLD 近接関係が設定されている双方向リンク上のポートが UDLD フレームを受信しなくなったとき、UDLD はネイバーとの接続を再確立しようとします。この再試行に 8 回失敗すると、ポートはディセーブルになります。

次のシナリオでは、UDLD アグレッシブ モードを有効にすると、トラフィックの廃棄を防ぐためにポートの 1 つが無効になります。

- リンクの一方にポート スタックが生じる（送受信どちらも）
- リンクの一方がダウンしているにもかかわらず、リンクのもう一方がアップしたままになる

（注） UDLD アグレッシブ モードをすべてのファイバ ポートでイネーブルにするには、UDLD アグレッシブ モードをグローバルでイネーブルにします。指定されたインターフェイスの銅ポートで、UDLD アグレッシブ モードをイネーブルにする必要があります。

ヒント ラインカードのアップグレードが In-Service Software Upgrade（ISSU）中に実行され、ラインカードのポートの一部がレイヤ 2 ポート チャネルのメンバーで UDLD アグレッシブ モードで設定されている場合、リモート ポートの 1 つがシャット ダウンされると、UDLD はローカル デバイス上の対応するポートを errdisable ステートにします。これは、正常な動作です。

ISSU の完了後にサービスを復元するには、ローカル ポートで **shutdown** コマンドと **no shutdown** コマンドを順に入力します。

ポート チャネル パラメータ

ポート チャネルは物理インターフェイスの集合体で、論理インターフェイスを構成します。1 つのポート チャネルに最大 32 の個別インターフェイスをバンドルして、帯域幅と冗長性を向上させることができます。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。

レイヤ 3 ポート チャネルに適合するレイヤ 3 インターフェイスをバンドルすれば、レイヤ 3 ポート チャネルを作成できます。

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 チャネルのインターフェイス メンバにもそれぞれ変更が適用されます。

ポート チャネルおよびポート チャネルの設定については、第 6 章「ポート チャネルの設定」を参照してください。

ポート プロファイル

Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチの場合 、多くのインターフェイス コマンドを含むポート プロファイルを作成して、インターフェイスの範囲にそのポート プロファイルを適用できます。ポートプロファイルはそれぞれ特定のタイプのインターフェイスにだけ適用できます。次のインターフェイスから選択できます。

- イーサネット
- VLAN ネットワーク インターフェイス
- ポート チャネル

インターフェイス タイプにイーサネットまたはポート チャネルを選択した場合、ポート プロファイルはデフォルトモードになります。デフォルトモードはレイヤ3です。ポートプロファイルをレイヤ 2 モードに変更するには、**switchport** コマンドを入力します。

ポートプロファイルをインターフェイスまたはインターフェイスの範囲にアタッチするときにポート プロファイルを継承します。ポート プロファイルをインターフェイスまたはインターフェイスの範囲にアタッチ、または継承する場合、そのポートプロファイルのすべてのコマンドがインターフェイスに適用されます。また、ポートプロファイルには、別のポートプロファイルの設定を継承することができます。別のポートプロファイルを継承した場合、最初のポート プロファイルでは、それを継承した第 2 のポート プロファイルに含まれるすべてのコマンドは、最初のポートプロファイルとは競合していないものと見なされます。4つのレベルの継承に対応しています。任意の数のポート プロファイルで同じポート プロファイルを継承できます。

次の注意事項に従って、インターフェイスまたはインターフェイスの範囲で継承されたコマンドが適用されます。

- 競合が発生した場合は、インターフェイス モードで入力したコマンドがポート プロファイルのコマンドに優先します。しかし、ポート プロファイルはそのコマンドをポート プロファイルに保持します。
- ポートプロファイルのコマンドに対してデフォルトのコマンドを明示的に優先させない限り、ポートプロファイルのコマンドがインターフェイスのデフォルトのコマンドに優先します。
- 一定範囲のインターフェイスが2つ目のポートプロファイルを継承すると、矛盾がある場合、最初のポート プロファイルのコマンドが 2 つ目のポート プロファイルのコマンドを無効にします。
- ポートプロフィルをインターフェイスまたはインターフェイスの範囲に継承した後、インターフェイス コンフィギュレーション レベルで新しい値を入力して、個々の設定値を上書きできます。インターフェイス コンフィギュレーション レベルで個々の設定値を削除すると、インターフェイスではポート プロファイル内の値が再度使用されます。

- ポート プロファイルに関連したデフォルト設定はありません。

指定するインターフェイス タイプにより、コマンドのサブセットが port-profile コンフィギュレーション モードで使用できます。

（注） Session Manager にポート プロファイルは使用できません。Session Manager の詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』を参照してください。

ポート プロファイル設定をインターフェイスに適用するには、そのポート プロファイルをイネーブルにする必要があります。ポート プロファイルをイネーブルにする前に、そのポート プロファイルを一定範囲のインターフェイスに設定し、継承できます。その後、指定されたインターフェイスで設定が実行されるように、そのポートプロファイルをイネーブルにします。

元のポート プロファイルに 1 つ以上のポート プロファイルを継承する場合、最後に継承されたポート プロファイルだけをイネーブルにする必要があります。こうすれば、その前までのポート プロファイルがイネーブルにされたと見なされます。

ポートプロファイルをインターフェイスの範囲から削除する場合、まずインターフェイスからコンフィギュレーションを取り消して、ポートプロファイル リンク自体を削除します。また、ポート プロファイルを削除すると、インターフェイス コンフィギュレーションが確認され、直接入力された interface コマンドで無効にされた port-profile コマンドをスキップするか、それらのコマンドをデフォルト値に戻します。

他のポート プロファイルにより継承されたポート プロファイルを削除する場合は、そのポート プロファイルを削除する前に継承を無効にする必要があります。

また、ポートプロファイルを元々適用していたインターフェイスのグループの中から、そのプロファイルを削除するインターフェイスを選択することもできます。たとえば、1 つのポートプロファイルを設定した後、10 個のインターフェイスに対してそのポート プロファイルを継承するよう設定した場合、その 10 個のうちいくつかのインターフェイスからのみポート プロファイルを削除することができます。ポートプロファイルは、適用されている残りのインターフェイスで引き続き動作します。

インターフェイス コンフィギュレーション モードを使用して指定したインターフェイスの範囲の特定のコンフィギュレーションを削除する場合、そのコンフィギュレーションもそのインターフェイスの範囲のポートプロファイルからのみ削除されます。たとえば、ポートプロファイル内にチャネル グループがあり、インターフェイス コンフィギュレーション モードでそのポート チャネルを削除する場合、指定したポート チャネルも同様にポート プロファイルから削除されます。

デバイスの場合と同様、オブジェクトをインターフェイスに適用せずに、そのオブジェクトのコンフィギュレーションをポートプロファイルに入力できます。たとえば、仮想ルーティングおよび転送（VRF）インスタンスをシステムに適用しなくても、設定できます。その VRF とそのコンフィギュレーションをポートプロファイルから削除しても、システムに影響はありません。

単独のインターフェイスまたはある範囲に属する複数のインターフェイスに対してポートプロファイルを継承した後、特定の設定値を削除すると、それらのインターフェイスではそのポート プロファイル設定が機能しなくなります。

ポートプロファイルを誤ったタイプのインターフェイスに適用しようとすると、エラーが返されます。

ポートプロファイルをイネーブル化、継承、または変更しようとすると、システムによりチェックポイントが作成されます。ポートプロファイル設定が正常に実行されなかった場合は、その前の設定までロールバックされ、エラーが返されます。ポートプロファイルは部分的にだけ適用されることはありません。

Cisco QSFP+ to SFP+ アダプタ モジュールのサポート

Cisco QSFP+ to SFP+ アダプタ（QSA）モジュールは、特定の Cisco Nexus 9300 デバイスの Cisco Nexus M6PQ および Cisco Nexus M12PQ アップリンク モジュールの一部である 40G アップリンク ポートに 10G サポートを提供します。

M6PQ または M12PQ アップリンク モジュールの 6 つの連続するポートは、QSA/QSFP モジュールを使用するために同じ速度（40G または 10G）で稼動している必要があります。

- Cisco Nexus 9396PX デバイスでは、2/1-6 ポートは最初のポート速度グループを形成し、残りの 2/7-12 ポートが 2 番目のポート速度グループを形成します。
- Cisco Nexus 93128PX/TX デバイスでは、2/1-6 ポートは最初のポート速度グループを形成し、残りの 2/7-8 ポートが 2 番目のポート速度グループを形成します。
- Cisco Nexus 937xPX/TX デバイスでは、1/49-54 ポートがただ 1 つのポート速度グループを形成します。
- Cisco Nexus 93120TX デバイスでは、1/97-102 ポートがただ 1 つのポート速度グループを形成します。
- Cisco Nexus 93120TX デバイスでは、1/17-32 ポートがただ 1 つのポート速度グループを形成します。

speed-group 10000 コマンドを使用し、 コマンドを使用して QSA のポート速度グループの最初のポートを設定します。このコマンドは、ポート グループの管理者の速度のプリファレンスを指定します（デフォルトのポート速度は 40G です）。

- **speed-group 10000** コマンドは 10G の速度を指定します。
- **no speed-group 10000** コマンドは 40G の速度を指定します。
- Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(5) を実行している Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチでは、アップリンク モジュールを削除しないでください。アップリンク モジュールのポートは、アップリンク用にのみ使用してください。
- Cisco NX-OSリリース9.2(2) 以降では、CWDM4 は 36 ポート100ギガビット イーサネット QSFP28 ライン カード（N9K-X9636C-R）、36 ポート 40 ギガビット イーサネット QSFP+ ラインカード（N9K-X9636Q）、36 ポート 100 ギガビット QSFP28 ライン カード

（N9K-X9636C-RX）および 52 ポート 100 ギガビット QSFP28 ラインカード（N9K-X96136YC-R）でサポートされます。

速度を設定すると、互換性のあるトランシーバ モジュールがイネーブルになります。ポート グループ内の残りのトランシーバ モジュール（互換性のないトランシーバ モジュール）は「check speed-group config」として error disabled となります。

（注） Cisco QSFP+ to SFP+ アダプタ（QSA）モジュールは、Cisco Nexus 9500 デバイス用の 40G ライン カードに対して 10G のサポートを提供しません。

Cisco Nexus 9200 および 9300-EX シリーズ スイッチおよび Cisco Nexus 3232C および 3264Q シリーズ スイッチでは、QSFP-to-SFP アダプタを使用できます。

Cisco SFP+ アダプタ モジュールのサポート

Cisco Nexus 9236C スイッチの 100 ギガビット ポートで 25 ギガビット光ファイバをサポートするために、CVR-2QSFP28-8SFP アダプタを使用できます。

このスイッチの 100G インターフェイスを 4 つの 25G インターフェイスに分割するには、**interface breakout module** コマンドを使用します。このコマンドを入力した後に、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する必要があります。

Cisco NX-OS リリース 9.2(3) 以降、10/25 LR は N9K-C93180YC-EX、N9K-X97160YC-EX、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93240YC-FX2、および N3K-C34180YC スイッチでサポートされています。このデュアル スピード光トランシーバはデフォルトで 25G で動作し、他の 25G LR トランシーバとシームレスに相互運用します。このデバイスでは自動速度検出がサポートされていないため、10G トランシーバと相互運用するには、10G 速度を使用するように手動で設定する必要があります。

Cisco SFP-10G-T-X モジュールのサポート

Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降、10G BASE-T SFP+（RJ-45）は N9K-C93240YC-FX2、N9K-C93180YC-EX、N9K-C93180YC-FX、および N9K-C93360YC-FX2 デバイスでサポートされます。この銅線トランシーバは、デフォルトで 10G で動作します。

（注） SFP-10G-TX デバイスをポートに接続する場合、このデバイスのすべての隣接ポートが空であるか、パッシブ銅線リンクのみに接続されている必要があります。

（注） 管理状態が「Up」のときにメディアタイプ 10G-TX で設定されたインターフェイスは、サポートされていないメディアタイプで errdisable のままになります。この状態を解消するには、インターフェイスで次のコマンドを使用します。

- **shutdown**
- **no shutdown**

表 *5:* デフォルトのポート マッピング

デバイス名	ポート マップ
Cisco Nexus N9K-C93180YC-EX および N9K-C93180YC-FX	PI/PE：1、4-5、8-9、12-13、16、37、40-41、44-45、48
Cisco Nexus N9K-C93240YC-FX2	W/PI Fan/PS：2、6、8、12、14、18、20、24、26、30 32、36、38、42、44、48 W/PE Fan/PS：6、12、18、24、30、36、42、48
Cisco Nexus N9K-C93360YC-FX2	PI/PE 1、4-5、8、41、44-45、48-49、52-53、56-57、 60-61、64-65、68-69、72-73、76-77、80-81、84-85、 88-89、92-93、96

注意事項と制約事項

基本インターフェイス パラメータの設定には次の注意事項と制約事項があります。

- 銅線ポートでは、MDIX はデフォルトでイネーブルになっています。無効にすることはできません。
- **internal** キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。
- 光ファイバ イーサネット ポートでは、シスコがサポートするトランシーバを使用する必要があります。シスコがサポートするトランシーバをポートに使用していることを確認するには、**show interface transceivers** コマンドを使用します。シスコがサポートするトランシーバを持つインターフェイスは、機能インターフェイスとして一覧表示されます。
- ポートはレイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスのいずれかです。両方が同時に成立することはありません。

  デフォルトでは、どのポートもレイヤ 3 インターフェイスです。

レイヤ 3 インターフェイスをレイヤ 2 インターフェイスに変更するには、**switchport** コマンドを使用します。 **no switchport** コマンドを使用すれば、レイヤ 2 インターフェイスをレイヤ 3 インターフェイスに変更することができます。

- 通常、イーサネットポート速度およびデュプレックスモードパラメータは自動に設定し、システムがポート間で速度およびデュプレックスモードをネゴシエートできるようにします。これらのポートのポート速度およびデュプレックスモードを手動で設定する場合は、次の点について考慮してください。
  - イーサネットまたは管理インターフェイスに速度およびデュプレックスモードを設定する前に、「デフォルト設定」の項を参照して同時に設定できる速度およびデュプレックス モードの組み合わせを確認します。
  - イーサネット ポート速度を自動に設定すると、デバイスは自動的にデュプレックスモードを自動に設定します。
  - **no speed** コマンドを入力すると、デバイスは自動的に速度およびデュプレックスパラメータの両方を自動に設定します（ **no speed** コマンドと **speed auto** コマンドは同じ結果になります）。
  - イーサネット ポート速度を自動以外の値（1G、10G、または 40G など）に設定する場合は、それに合わせて接続先ポートを設定してください。接続先ポートが速度をネゴシエーションするように設定しないでください。
  - イーサネットインターフェイスの速度、デュプレックス、および自動フロー制御を設定するには、 **negotiate auto** コマンドを使用します。自動ネゴシエーションをディセーブルにするには、 **no negotiate auto** コマンを使用します。
  - Cisco NX-OS リリース 9.3（6）以降、Cisco Nexus N9K-C92348GC-X スイッチは、ポート 1 ～ 48 で、10M 全二重モードをサポートします。

（注） 接続先ポートが自動以外の値に設定されている場合、デバイスはイーサネット ポート速度およびデュプレックス モードを自動的にネゴシエートできません。

注意 イーサネット ポート速度およびデュプレックス モードの設定を変更すると、インターフェイスがシャットダウンされてから再びイネーブルになる場合があります。

- QSFP-40G-CR4 ケーブルを使用して N9K-C9332PQ 非 ALE ポートと N9K-C9372PX ALE ポートを接続する場合は、速度を 40000 に手動で設定する必要があります。
- Base-T 銅線ポートの場合は、固定速度が設定されていても、自動ネゴシエーションがイネーブルになります。

- **regex** コマンド オプションでは、正規表現によるインターフェイスのセットの指定がサポートされています。The **regex** コマンド オプションは、すべてのインターフェイス コマンドで使用できる拡張機能です。

  例：

```
switch(config-if-range)# interface ethernet regex [2]/
switch(config-if-range)# where
  conf; interface Ethernet2/1-8      admin@switch%default
switch(config-if-range)# interface ethernet regex [1]/2[2-4]
switch(config-if-range)# where
  conf; interface Ethernet1/22-24      admin@switch%default
```

- 管理アプリケーションの source-interface コマンド オプションでは、copy コマンドおよびその他のプロセス（tacacs、ntp、ping/ping6、icmp-error、traceroute など）での、IPv4 や IPv6 によるインバンドまたはアウトバンド送信元 IP アドレスの設定がサポートされています。
  - コンフィギュレーション コマンド

    ip *services* **source-interface** *interface* **vrf** *vrf name*

    例：

    - `ip ftp source-interface ethernet 8/1 vrf management`
    - `ip http source-interface loopback 1 vrf blue`
    - `ip ssh source-interface ethernet ethernet 5/1`
      `/*This command executes in the VRF context.*/`
    - `ip ping source-interface ethernet 8/1 vrf blue`
    - `ip traceroute source-interface ethernet 8/1 vrf red`
    - `ip icmp-errors source-interface ethernet 8/1`
      `/*This command executes in the VRF context.*/`

  - show コマンド：

    show ip copy *services* **source-interface** *interface* **vrf** *vrf name*

    - `show ip ftp source-interface ethernet 8/1 vrf management`
    - `show ip http source-interface loopback 1 vrf blue`
    - `show ip ssh source-interface ethernet ethernet 5/1`
      `/*This command executes in the VRF context.*/`
    - `show ip ping source-interface ethernet 8/1 vrf blue`
    - `show ip traceroute source-interface ethernet 8/1 vrf red`
    - `show ip icmp-errors source-interface ethernet 8/1`
      `/*This command executes in the VRF context.*/`

- service コマンド：

  copy *service*://username@hostname/*path* **file source-interface** *interface name*

  例：

  - `copy ftp://username@hostname/usr/local/bin file source-interface ethernet 8/1`
  - `copy scp://username@hostname/usr/local/bin file source-interface ethernet 8/1`
  - `copy tftp://username@hostname/usr/local/bin file source-interface ethernet 8/1`
  - `copy http://username@hostname/usr/local/bin file source-interface ethernet 8/1`
  - `copy sftp://username@hostname/usr/local/bin file source-interface ethernet 8/1`

- Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチおよび Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチでは、ポート プロファイルがサポートされています。
- 自動ネゴシエーションは、Cisco Nexus 9200 および 9300-EX プラットフォーム スイッチの 25 ギガビット イーサネット トランシーバ モジュール、および N9K-X9700-EX ライン カードを使用する Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチではサポートされません。
- Cisco NX-OS リリース9.2(1) 以降、Cisco Nexus N9K-X97160YC-EX、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93240YC-FX2 および N9K-C93240YC-FX2-Z スイッチでは、ネイティブ 25G ポートでの自動ネゴシエーションがサポートされています
- 自動ネゴシエーションは、Cisco Nexus N9K-C92300YC スイッチではサポートされていません。
- 自動ネゴシエーションは、25G ブレークアウトポートではサポートされていません。
- N9K-C93108TC-FX3P スイッチが次のいずれかのスイッチに接続されている場合、自動ネゴシエーションはサポートされません。
  - N9K-C9236C、N9K-C92300YC、N9K-C93180YC-EX、N9K-C93180YC-EXU、N9K-C9232C、N9K-C92300YC、N9K-C93180YC-FX。
  - N3K-C3172TQ-XL、N3K-C3172TQ-10GT、N3K-C3172PQ-10GE、および N3K-C3132Q-40GE。
- Cisco NX-OS リリース 9.2（2）以降、自動ネゴシエーション（40 G/100 G）は以下のポートでサポートされます。
  - Cisco Nexus 9336C-FX2 スイッチ：ポート 1 ー 6 および 33 ー 36
  - Cisco Nexus 9364C スイッチ：ポート 49 ～ 64
  - Cisco Nexus 93240YC-FX2 スイッチ：ポート 51 ー 54
  - Cisco Nexus 9788TC ライン カード：ポート 49 ー 52

- Cisco NX-OS リリース 9.2（2）以降、QSA を搭載した 10 GB は以下のポートでサポートされます。
  - Cisco Nexus 9336C-FX2 スイッチ：ポート1 ～ 36
  - Cisco Nexus 9364C スイッチ：ポート 49 ～ 64
  - Cisco Nexus 9788TC ライン カード：ポート 49 ー 52
- Cisco NX-OS リリース 9.2（2）以降、QSA を搭載した 1 GB は以下のポートでサポートされます。
  - Cisco Nexus 9336C-FX2 スイッチ：ポート 7 ～ 32
  - Cisco Nexus 9364C スイッチ：ポート 65 および 66 のみ
- Cisco NX-OS リリース 9.3(1) 以降では、MTU 9216のみを FEX ファブリック ポートに設定できます。その他の値が渡された場合は、エラーが生成されます。スイッチをCisco NX-OS リリース 9.3(1) にアップグレードする前に、FEX ファブリック ポートチャネルの MTU 値が 9216 に設定されていた場合、**show running config** コマンドは MTU 値を表示しませんが、**show running-config diff** コマンドは表示します。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(1) 以降では、FEX ファブリック ポート チャネルはデフォルトで MTU 9216 のみをサポートします。
- 次のライン カードはリンク トレーニングをサポートしていません。

  Nexus 9300 モジュール：
  - N9K-M12PQ（C9396PX、C9396TX、C93128PX、C93128TX）

  Nexus 9500 モジュール：
  - X9536PQ
  - X9564PX
  - X9564TX
- ケーブル長が 5 m を超える場合、自動ネゴシエーションはサポートされていません。このケーブル長の制限は、銅ケーブルにのみ適用されます。光ケーブルには適用されません。
- 有効なインターフェース記述の最後にバックスラッシュ (\) を使用すると、パーサーはバックスラッシュを継続文字として識別し、コマンド文字列に新しい行文字「\n」を追加することにより、コマンド出力に余分な改行を追加します。これは Day-1 の動作です。

デフォルト設定

次の表に、基本インターフェイス パラメータのデフォルト設定を示します。

パラメータ	デフォルト
説明	ブランク
ビーコン	ディセーブル
帯域幅	インターフェイスのデータ レート
スループット遅延	100 マイクロ秒
管理ステータス	シャットダウン
MTU	1500 バイト
UDLD グローバル	グローバルにディセーブル
ポート別の UDLD イネーブル ステート（光ファイバ メディア用）	すべてのイーサネット光ファイバLANポートでイネーブル
銅線メディア用のポート別 UDLD イネーブル ステート	すべてのイーサネット 1G、10G、または 40G LAN ポートでディセーブル
UDLD メッセージの間隔	ディセーブル
UDLD アグレッシブ モード	ディセーブル
エラー ディセーブル	ディセーブル
エラー ディセーブル回復	ディセーブル
エラー ディセーブル回復間隔	300 秒
バッファ ブースト	イネーブル （注） N9K-X9564TX および N9K-X9564PX ライン カードおよび Cisco Nexus 9300 シリーズ デバイスで使用可能な機能。

基本インターフェイス パラメータの設定

インターフェイスを設定する場合、パラメータを設定する前にインターフェイスを指定する必要があります。

設定するインターフェイスの指定

始める前に

同じタイプの1つ以上のインターフェイスのパラメータを設定する前に、インターフェイスのタイプと ID を指定する必要があります。

次の表に、イーサネットインターフェイスおよび管理インターフェイスを指定するために使用するインターフェイス タイプと ID を示します。

表 *6:* 設定するインターフェイスの識別に必要な情報

インターフェイス タイプ	ID
イーサネット	I/Oモジュールのスロット番号およびモジュールのポート番号
管理	0（ポート 0）

インターフェイス範囲コンフィギュレーションモードを使用して、同じコンフィギュレーションパラメータを持つ複数のインターフェイスを設定できます。インターフェイス範囲コンフィギュレーションモードを開始すると、このモードを終了するまで、入力したすべてのコマンドパラメータが、その範囲内の全インターフェイスに適用されます。

ダッシュ（-）とカンマ（,）を使用して、一定範囲のインターフェイスを入力します。ダッシュは連続しているインターフェイスを区切り、カンマは不連続なインターフェイスを区切ります。不連続なインターフェイスを入力するときは、各インターフェイスのメディア タイプを入力する必要があります。

次に、連続しているインターフェイス範囲の設定例を示します。

```
switch(config)# interface ethernet 2/29-30
switch(config-if-range)#
```

次に、不連続なインターフェイス範囲の設定例を示します。

```
switch(config)# interface ethernet 2/29, ethernet 2/33, ethernet 2/35
switch(config-if-range)#
```

サブインターフェイスが同じポート上の場合にだけ、範囲でサブインターフェイスを指定できます（たとえば、2/29.1-2）。ただし、ポートの範囲でブインターフェイスを指定できません。たとえば、2/29.2-2/30.2 は入力できません。2 つのサブインターフェイスを個別に指定できます。たとえば、2/29.2、2/30.2 を入力できます。

次の例は、ブレークアウト ケーブルを設定する方法を示しています。

```
switch(config)# interface ethernet 1/2/1
switch(config-if-range)#
```

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *interface*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
	例：
	`switch(config)# interface mgmt0`
	`switch(config-if)#`
		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 タイプと ID を指定できます。イーサネット ポートの場合は、**ethernet** *slot/port* を使用します管理インターフェイスの場合は、**mgmt0** を使用します。
		例：
		• 1 番目の例は、スロット 2、ポート 1 イーサネット インターフェイスを指定する方法を示します。
		• 2 番目の例は、管理インターフェイスを指定する方法を示しています。
		（注） インターフェイス タイプと ID（ポートまたはスロット/ポート番号）の間にスペースを追加する必要はありません。たとえば、イーサネット スロット 4、ポート 5 インターフェイスの場合は、「ethernet 4/5」または「ethernet4/5」と指定できます。管理インターフェイスは「mgmt0」または「mgmt 0」となります。
		インターフェイス コンフィギュレーション モードの場合、コマンドを入力するとこのモードに指定したインターフェイスが設定されます。

説明の設定

イーサネットおよび管理インターフェイスの説明を文字で設定します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface*
3. **description** *text*
4. **show interface** *interface*

5. **exit**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *interface*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
	例：
	`switch(config)# interface mgmt0`
	`switch(config-if)#`
		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 タイプと ID を指定できます。イーサネット ポートの場合は、**ethernet** *slot/port*を使用します。管理インターフェイスには、**mgmt0**を使用します。
		例：
		• 1 番目の例は、スロット 2、ポート 1 イーサネット インターフェイスを指定する方法を示します。
		• 2 番目の例は、管理インターフェイスを指定する方法を示しています。

ステップ 3	**description** *text*
	例：
	`switch(config-if)# description Ethernet port 3 on module 1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスの説明を指定します。

ステップ 4	**show interface** *interface* 例： `switch(config)# show interface ethernet 2/1`	（任意）インターフェイス ステータスを表示します。説明パラメータもあわせて表示します。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、モジュール 3 のイーサネット ポート 24 にインターフェイスの説明を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/24
switch(config-if)# description server1
switch(config-if)#
```

show interface eth の出力 コマンドの出力は、次の例に示すように拡張されます。

```
Switch# show version
Software
BIOS: version 06.26
NXOS: version 6.1(2)I2(1) [build 6.1(2)I2.1]
BIOS compile time: 01/15/2014
NXOS image file is: bootflash:///n9000-dk9.6.1.2.I2.1.bin
NXOS compile time: 2/25/2014 2:00:00 [02/25/2014 10:39:03]

switch# show interface ethernet 6/36
Ethernet6/36 is up
admin state is up, Dedicated Interface
Hardware: 40000 Ethernet, address: 0022.bdf6.bf91 (bia 0022.bdf8.2bf3)
Internet Address is 192.168.100.1/24
MTU 9216 bytes, BW 40000000 Kbit, DLY 10 usec
```

ビーコン モードの設定

イーサネット ポートのビーコン モードをイネーブルにして LED を点滅させ、物理的な位置を確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *slot/port*
3. [**no**] **beacon**
4. **show interface ethernet** *slot/port*
5. **exit**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定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	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		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	[**no**] **beacon**
	例：
	`switch(config)# beacon`
	`switch(config-if)#`
		ビーコン モードをイネーブルにします。またはビーコン モードをディセーブルにします。デフォルト モードはディセーブルです。

ステップ 4	**show interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# show interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		（任意）ビーコン モード ステートなど、インターフェイスのステータスを表示します。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、イーサネット ポート 3/1 のビーコン モードをイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# beacon
switch(config-if)#
```

次に、イーサネット ポート 3/1 のビーコン モードをディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# no beacon
switch(config-if)#
```

次に、ポート 4/17、4/19、4/21、4/23 を含むグループでイーサネット ポート 4/17 の専用モードを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 4/17, ethernet 4/19, ethernet 4/21, ethernet 4/23
switch(config-if)# shutdown
switch(config-if)# interface ethernet 4/17
```

```
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)#
```

Error-Disabled ステートの設定

インターフェイスが error-disabled ステートに移行する理由を表示し、自動回復を設定できます。

Error-Disable 検出のイネーブル化

アプリケーションでの error-disable 検出をイネーブルにできます。その結果、原因がインターフェイスで検出された場合、インターフェイスは error-disabled ステートとなり、リンクダウンステートに類似した動作ステートとなります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **errdisable detect cause** {**acl-exception** | **all** | **link-flap** | **loopback**}
3. **shutdown**
4. **no shutdown**
5. **show interface status err-disabled**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**errdisable detect cause** {**acl-exception** | **all** | **link-flap** | **loopback**}
	例：
	`switch(config)# errdisable detect cause all`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスを error-disabled ステートにする条件を指定します。デフォルトではイネーブルになっています。

ステップ 3	**shutdown**
	例：
	`switch(config-if)# shutdown`
	`switch(config)#`
		インターフェイスを管理ダウンさせます。インターフェイスを error-disabled ステートから手動で回復させるには、最初にこのコマンドを入力します。

ステップ 4	**no shutdown**
	例：
	`switch(config-if)# no shutdown`
	`switch(config)#`
		インターフェイスを管理アップし、error-disabled ステートから手動で回復させるインターフェイスをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**show interface status err-disabled** 例： `switch(config)# show interface status err-disabled`	（任意）error-disabled インターフェイスに関する情報を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次の例では、すべての場合で error-disabled 検出をイネーブルにする方法を示します。

```
switch(config)# errdisable detect cause all
switch(config)#
```

error-disable ステート回復のイネーブル化

インターフェイスが error-disabled ステートから回復して再びアップ状態になるようにアプリケーションを設定することができます。回復タイマーを設定しない限り、300 秒後にリトライします（**errdisable recovery interval** コマンドを参照）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **errdisable recovery cause** {**all** | **bpduguard** | **failed-port-state** | **link-flap** | **loopback** | **miscabling** | **psecure-violation** | **security-violation** | **storm-control** | **udld** | **vpc-peerlink**}
3. **show interface status err-disabled**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**errdisable recovery cause** {**all**	**bpduguard**	**failed-port-state**	**link-flap**	**loopback**	**miscabling**	**psecure-violation**	**security-violation**	**storm-control**	**udld**	**vpc-peerlink**} 例：	インターフェイスが error-disabled ステートから自動的に回復する条件を指定すると、デバイスはインターフェイスを再びアップします。デバイスは 300 秒待機してからリトライします。デフォルトではディセーブルになっています。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# errdisable recovery cause all` `switch(config-if)#`	

ステップ 3	**show interface status err-disabled**
	例：
	`switch(config)# show interface status err-disabled`
	`switch(config-if)#`
		（任意）error-disabled インターフェイスに関する情報を表示します。

ステップ 4	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、すべての条件下で error-disabled リカバリをイネーブルにする例を示します。

```
switch(config)# errdisable recovery cause all
switch(config)#
```

error-disable ステート回復間隔の設定

error-disabled 回復タイマーの値を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **errdisable recovery interval** *interval*
3. **show interface status err-disabled**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**errdisable recovery interval** *interval*
	例：
	`switch(config)# errdisable recovery interval 32`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスが error-disabled ステートから回復する間隔を指定します。有効範囲は 30 ～ 65535 秒で、デフォルトは 300 秒です。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 3	**show interface status err-disabled**
	例：
	`switch(config)# show interface status err-disabled`
	`switch(config-if)#`
		（任意）error-disabled インターフェイスに関する情報を表示します。

ステップ 4	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次の例では、error-disabled 回復タイマーが回復の間隔を 32 秒に設定するように設定する方法を示します。

```
switch(config)# errdisable recovery interval 32
switch(config)#
```

MDIX パラメータの設定

接続のタイプ（クロスオーバーまたはストレート）を他の銅線イーサネット ポート専用にするには、ローカル ポートの Medium Dependent Independent Crossover（MDIX）パラメータを有効にします。デフォルトでは、このパラメータはイネーブルです。

始める前に

リモート ポートの MDIX を有効にします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *slot* / *port*
3. {**mdix auto** | **no mdix**}
4. **show interface ethernet** *slot* / *port*
5. **exit**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 2	**interface ethernet** *slot* / *port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		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	{**mdix auto** | **no mdix**}
	例：
	`switch(config)# mdix auto`
	`switch(config-if)#`
	`switch(config)# no mdix`
	`switch(config-if)#`
		ポートのMDIX検出をイネーブルまたはディセーブルにするかどうかを指定します。
		（注） この **no mdix auto** コマンドは、N9K-C93108TC-EX、N9K-C93108TC-FX、N9K-X9788TC-FX、およびN9K-C9348GC-FXPデバイスでのみサポートされます。

ステップ 4	**show interface ethernet** *slot* / *port*
	例：
	`switch(config)# show interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス ステータスを表示します。MDIX ステータスもあわせて表示します。

ステップ 5	**exit** 例： `switch(config)# exit`	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、イーサネット ポート 3/1 の MDIX をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# mdix auto
switch(config-if)#
```

次に、イーサネット ポート 3/1 の MDIX をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# no mdix
switch(config-if)#
```

SFP-10G-TX のメディア タイプの設定

インターフェイスで SFP-10G-TX デバイス接続を指定するには、インターフェイス設定モードで **media-type 10g-tx** コマンドを使用します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

手順の概要

1. configure terminal
2. interface *interface-id*
3. media-type 10g-tx

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： `Switch# configure terminal`	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	interface *interface-id* 例： `Switch (config)# interface ethernet 1/5`	設定するポートを指定し、インターフェイス設定モードを開始します。
ステップ 3	media-type 10g-tx 例： `Switch (Config)# [no] media-type 10g-tx`	インターフェイスで SFP-10G-TX デバイス接続を設定します。 （注） 管理状態が「Up」のときにメディアタイプ 10G-TX で設定されたインターフェイスは、サポートされていないメディアタイプで errdisable のままになります。この状態を解消するには、インターフェイスで次のコマンドを使用します。 • **shutdown** • **no shutdown**

メディア タイプの確認

次に、メディアタイプの設定を確認する例を示します。

（注） SFP-10G-TX をサポートするポートは、デバイスによって異なります。この例では、Cisco Nexus N9K-C93240YC-FX2 スイッチの、SFP-10G-TX をサポートするポート番号を表示します。

```
switch# sh running-config interface ethernet 1/2

!Command: show running-config interface Ethernet1/2
!Running configuration last done at: Mon Jun  1 10:16:46 2020
!Time: Mon Jun  1 10:16:54 2020

version 9.3(5) Bios:version 05.41

interface Ethernet1/2
  switchport
  switchport access vlan 10
  mtu 9216
  media-type 10g-tx
  no shutdown

Supported ports in Switch 01:
switch# sh interface status | i i SFP-10
Eth1/2        --                 connected 10        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/6        --                 connected 11        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/8        --                 connected 11        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/12       --                 connected 12        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/14       --                 connected 12        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/18       --                 connected 13        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/20       --                 connected 13        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/24       --                 connected 14        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/26       --                 connected 14        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/30       --                 connected 15        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/32       --                 connected 15        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/36       --                 connected 16        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/38       --                 connected 16        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/42       --                 connected 20        full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/44       Connect_to_Sw_01   connected 202       full    10G     SFP-10G-T-X
Eth1/48       Connect_to_Sw_02   connected 202       full    10G     SFP-10G-T-X



switch# sh mod
Mod Ports             Module-Type                        Model          Status
--- ----- ------------------------------------ ---------------------- ---------
1    60   48x10/25G + 12x40/100G Ethernet Modul N9K-C93240YC-FX2      active *

Mod  Sw                          Hw     Slot
---  ----------------------- ------ ----
1    9.3(4.104)                 0.3020 NA


Mod  MAC-Address(es)                           Serial-Num
---  --------------------------------------  ----------
1    b4-de-31-94-4e-c8 to b4-de-31-94-4f-0f  FDO2143306S

Mod  Online Diag Status
---  ------------------
1    Pass
```

MTU サイズの設定

MTU はインターフェイスごとに設定されます。インターフェイスはレイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスにすることができます。すべてのインターフェイスのデフォルト MTU は 1500 バイトです。この値は、システム デフォルト MTU と呼ばれます。レイヤ 2 インターフェイスは、システム ジャンボ MTU のデフォルト値である 9216 バイトの値で設定できます。1500

ー9216のMTU値を許可するには、インターフェイスを同じ値に設定できる適切な値にシステム ジャンボ MTU を調整する必要があります。

（注） システム ジャンボ MTU サイズを変更できます。値が変更されると、システム ジャンボ MTU 値を使用するレイヤ 2 インターフェイスは新しいシステム ジャンボ MTU 値に自動的に変更します。

レイヤ3インターフェイスは、レイヤ3物理インターフェイス スイッチ仮想インターフェイス（SVI）にすることができ、サブインターフェイスでは、MTU サイズを 576 ー 9216 バイトに設定できます。

インターフェイス MTU サイズの設定

レイヤ 3 インターフェイスの場合、キーワード MTU と値（バイト単位）を使用して MTU を設定できます。値は 576 ー 9216 バイトです。Cisco NX-OS Release 9.3(1) 以降では、すべての Cisco Nexus 9000 スイッチの管理インターフェイスで MTU サイズを最大 9216 バイトに設定できます。設定の変更により、エンド デバイスで一時的なリンク フラップがトリガーされることがあります。

レイヤ2インターフェイスの場合、バイト単位の値でキーワードMTUを使用してインターフェイスを設定できます。値は、システムのデフォルト MTU サイズ（1500バイト）、またはシステム ジャンボ MTU 値（デフォルト サイズの 9216 バイトに調整可能）です。

レイヤ 2 インターフェイスに別のシステム ジャンボ MTU サイズを使用する必要がある場合は、「システム ジャンボ *MTU* サイズの設定」のセクションを参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *slot/port*, vlan *vlan-id* mgmt *0*
3. **mtu** *size*
4. **exit**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface ethernet** *slot/port*, vlan *vlan-id* mgmt *0*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
	`switch(config)# interface vlan 100`
		設定するイーサネット 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。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config-if)# switch(config)# interface mgmt 0 switch(config-if)#	
ステップ 3	**mtu** *size* 例： switch(config-if)# **mtu 9216** switch(config-if)#	インターフェイスの MTU 値を設定します。 レイヤ 3 インターフェイス、物理レイヤ 3 インターフェイス、SVIまたはサブインターフェイスの場合、値は 576 ー 9216 バイトです。インターフェイスが物理レイヤ 2 インターフェイスの場合、値は 1500 またはシステム ジャンボ MTU 値になります。
ステップ 4	**exit** 例： switch(config-if)# **exit** switch(config)#	インターフェイス モードを終了します。

例

次に、レイヤ 2 イーサネット ポート 3/1 にデフォルト MTU サイズ（1500）を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# mtu 1500
switch(config-if)#
```

図は、show running-config interface コマンドの出力を示しています。

```
switch# show run int mgmt0
!Command: show running-config interface mgmt0
!Running configuration last done at: Fri May 31 11:32:28 2019
!Time: Fri May 31 11:32:33 2019
version 9.3(1) Bios:version 07.65
interface mgmt0
mtu 9216
vrf member management
ip address 168.51.170.73/82
```

システム ジャンボ MTU サイズの設定

レイヤ 2 インターフェイス MTU 値のシステム ジャンボ MTU を設定して使用できます。システム ジャンボ MTU は、1500ー9216 の偶数で指定する必要があります。システム ジャンボ MTU のデフォルト値は 9216 バイトです。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **system jumbomtu** *size*
3. **interface** *type slot/port*

4. **mtu** *size*
5. **exit**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**system jumbomtu** *size*
	例：
	`switch(config)# system jumbomtu 8000`
	`switch(config)#`
		システム ジャンボ MTU サイズを指定します。1500 ～ 9216 の偶数を使用します。

ステップ 3	**interface** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		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 4	**mtu** *size*
	例：
	`switch(config-if)# mtu 8000`
	`switch(config-if)#`
		システム ジャンボ MTU がレイヤ 2 インターフェイスに追加されます。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、システム ジャンボ MTU を 8000 バイトに設定し、以前ジャンボ MTU サイズに設定したインターフェイスの MTU に変更する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# system jumbomtu 8000
switch(config)# interface ethernet 2/2
switch(config-if)# mtu 8000
```

帯域幅の設定

イーサネット インターフェイスの帯域幅を設定できます。物理層は、1G、10G、または 40G の変更されない帯域幅を使用しますが、レベル 3 プロトコルに対して 1 から 100,000,000 KB の値を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *slot/port*
3. **bandwidth** *kbps*
4. **show interface ethernet** *slot/port*
5. **exit**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		設定するイーサネット 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。

ステップ 3	**bandwidth** *kbps*
	例：
	`switch(config-if)# bandwidth 1000000`
	`switch(config-if)#`
		情報用としてのみ 1 ～ 100,000,000 の値を帯域幅に指定します。

ステップ 4	**show interface ethernet** *slot/port* 例： `switch(config)# show interface ethernet 2/1`	（任意）インターフェイス ステータスを表示します。帯域幅の値もあわせて表示します。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、イーサネット スロット 3 ポート 1 インターフェイス帯域幅パラメータに情報用の値 1,000,000 Kb を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# bandwidth 1000000
switch(config-if)#
```

スループット遅延の設定

イーサネット インターフェイスのインターフェイス スループット遅延を設定できます。実際の遅延時間は変わりませんが、1 ～ 16777215 の情報値を設定できます。単位は 10 マイクロ秒です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *slot/port*
3. **delay** *value*
4. **show interface ethernet** *slot/port*
5. **exit**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		設定するイーサネット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。

ステップ 3	**delay** *value*
	例：
	`switch(config-if)# delay 10000`
	`switch(config-if)#`
		遅延時間を 10 マイクロ秒単位で指定します。1 ～ 16777215 の範囲の情報値を 10 マイクロ秒単位で設定できます。

ステップ 4	**show interface ethernet** *slot/port* 例：	（任意）インターフェイス ステータスを表示します。スループット遅延時間もあわせて表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# show interface ethernet 3/1` `switch(config-if)#`	

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、あるインターフェイスが別のインターフェイスに優先するように、スループット遅延時間を設定する例を示します。低い遅延値が高い値に優先します。この例では、イーサネット 7/48 は 7/47 よりも優先されます。7/48 のデフォルトの遅延は、最大値（16777215）に設定されている 7/47 の設定値より小さいです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 7/47
switch(config-if)# delay 16777215
switch(config-if)# ip address 192.168.10.1/24
switch(config-if)# ip router eigrp 10
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface ethernet 7/48
switch(config-if)# ip address 192.168.11.1/24
switch(config-if)# ip router eigrp 10
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)#
```

（注） **feature eigrp** コマンドを実行して、最初に EIGRP 機能がイネーブルであることを確認する コマンドを使用します。

インターフェイスのシャットダウンおよび再開

イーサネットまたは管理インターフェイスはシャットダウンして再起動できます。インターフェイスはシャットダウンするとディセーブルになり、すべてのモニタ画面にはダウン状態で表示されます。この情報は、すべてのダイナミック ルーティング プロトコルを通じて、他のネットワーク サーバに伝達されます。シャットダウンしたインターフェイスはどのルーティングアップデートにも含まれません。インターフェイスを再開するには、デバイスを再起動する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface*
3. **shutdown**
4. **show interface** *interface*
5. **no shutdown**
6. **show interface** *interface*
7. **exit**
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *interface*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
	
	`switch(config)# interface mgmt0`
	`switch(config-if)#`
		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 タイプと ID を指定できます。イーサネット ポートの場合は、*ethernet slot/port* を使用します管理インターフェイスの場合は、*mgmt0* を使用します。
		例：
		• 1 番目の例は、スロット 2、ポート 1 イーサネット インターフェイスを指定する方法を示します。
		• 2 番目の例は、管理インターフェイスを指定する方法を示しています。

ステップ 3	**shutdown**
	例：
	`switch(config-if)# shutdown`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスをディセーブルにします。

ステップ 4	**show interface** *interface*
	例：
	`switch(config-if)# show interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		（任意）インターフェイス ステータスを表示します。管理ステータスもあわせて表示します。

ステップ 5	**no shutdown**
	例：
	`switch(config-if)# no shutdown`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスを再びイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 6	**show interface** *interface*
	例：
	`switch(config-if)# show interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		（任意）インターフェイス ステータスを表示します。管理ステータスもあわせて表示します。

ステップ 7	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、イーサネット ポート 3/1 の管理ステータスをディセーブルからイネーブルに変更する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# shutdown
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)#
```

UDLD モードの設定

単一方向リンク検出（UDLD）を実行するように設定されているデバイス上のイーサネットインターフェイスには、ノーマル モードの UDLD を設定できます。

インターフェイスのアグレッシブ UDLD モードをイネーブルにする前に、デバイスおよび指定したインターフェイスで UDLD がグローバルにイネーブルになっていることを確認する必要があります。

（注） インターフェイスが銅線ポートの場合は、enable UDLD コマンドを使用して UDLD をイネーブルにする必要があります。インターフェイスがファイバ ポートの場合、インターフェイスで UDLD を明示的にイネーブルにする必要はありません。ただし、enable UDLD コマンドを使用してファイバポートで UDLD をイネーブルにしようとすると、それが有効なコマンドではないことを示すエラー メッセージが表示されることがあります。

以下の表に、異なるインターフェイスで UDLD をイネーブルおよびディセーブルにする CLI 詳細を示します。

表 *7:* 異なるインターフェイスで ***UDLD*** をイネーブルおよびディセーブルにする ***CLI*** 詳細

説明	ファイバ ポート	銅線またはファイバ以外のポート
デフォルト設定	有効	無効
enable UDLD コマンド	**no udld disable**	**udld enable**
disable UDLD コマンド	**udld disable**	**no udld enable**

始める前に

他方のリンク先ポートおよびデバイスで UDLD をイネーブルにする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **feature udld**
3. **udld message-time** *seconds*
4. **udld aggressive**
5. **interface ethernet** *slot/port*
6. **udld** [**enable** | **disable**]
7. **show udld** [**ethernet** *slot/port* | **global** | **neighbors**]
8. **exit**
9. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	[**no**] **feature udld**
	例：
	`switch(config)# feature udld`
	`switch(config)#`
	`switch(config)# no feature udld`
	`switch(config)#`
		デバイスの UDLD をイネーブル/ディセーブルにします。

ステップ 3	**udld message-time** *seconds*
	例：
	`switch(config)# udld message-time 30`
	`switch(config)#`
		（任意）UDLD メッセージを送信する間隔を指定します。有効な範囲は 7 ～ 90 秒で、デフォルトは 15 秒です。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 4	**udld aggressive**
	例：
	`switch(config)# udld aggressive`
	`switch(config)#`
		すべての光ファイバ インターフェイス上で、アグレッシブ モード UDLD をデフォルトでイネーブルにします。すべてのファイバポートでアグレッシブモードの UDLD をデフォルトでディセーブルにするには、**no** フォーマットを使用します。
		（注） UDLD モードを使用するようにポートを設定するには、udld aggressive コマンドを次のように使用します。
		• アグレッシブ モードの光ファイバ インターフェイスをイネーブルにするには、グローバル コマンド モードで **udld aggressive** コマンドを入力します。これにより、すべての光ファイバ インターフェイスがアグレッシブ UDLD モードになります。
		• 銅線インターフェイスでアグレッシブ モードをイネーブルにするには、インターフェイス モードで **udld aggressive** コマンドを入力し、アグレッシブ UDLD モードに設定したい各インターフェイスを指定します。
		アグレッシブ UDLD モードを使用するには、リンクの両側のインターフェイスをアグレッシブ UDLD モードに設定する必要があります。

ステップ 5	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		（任意）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。

ステップ 6	**udld** [**enable** | **disable**]
	例：
	`switch(config-if)# udld enable`
	`switch(config-if)#`
		すべての光ファイバ インターフェイス上で、標準モード UDLD をデフォルトでイネーブルにします。すべてのファイバポートで通常モードの UDLD をデフォルトでディセーブルにするには、**no** フォーマットを使用します。

ステップ 7	**show udld** [**ethernet** *slot/port* | **global** | **neighbors**]
	例：
	`switch(config)# show udld`
	`switch(config)#`
		（任意）UDLD のステータスを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 8	**exit**
	例：
	`switch(config-if-range)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、デバイスの UDLD をイネーブルにする例を示します。

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

次の例では、UDLD メッセージの間隔を 30 秒に設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature udld
switch(config)# udld message-time 30
switch(config)#
```

次に、イーサネット ポートの 3/1 の UDLD をディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if-range)# no udld enable
switch(config-if-range)# exit
```

次に、デバイスの UDLD をディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no feature udld
switch(config)# exit
```

次に、アグレッシブ UDLD モードでファイバインターフェイスをイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# udld aggressive
```

次の例は、銅線イーサネット インターフェイス 3/1 のアグレッシブ UDLD モードをイネーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3
switch(config-if)# udld aggressive
```

次の例は、アグレッシブ モードがイネーブルになっているかどうかを確認する方法を示しています。

```
switch# sh udld global
```

```
UDLD global configuration mode: enabled-aggressive
UDLD global message interval: 15
switch#
```

次に、udld アグレッシブ モードが特定のインターフェイスで動作可能かどうかを確認する例を示します。

```
switch# sh udld ethernet 8/2

Interface Ethernet8/2
--------------------------------
Port enable administrative configuration setting: device-default
Port enable operational state: enabled-aggressive
Current bidirectional state: bidirectional
Current operational state:  advertisement - Single neighbor detected
Message interval: 15
Timeout interval: 5
<>
```

デバウンス タイマーの設定

イーサネットのデバウンス タイマーは、デバウンス時間（ミリ秒単位）を指定することによりイネーブル化でき、デバウンス時間に 0 を指定することによりディセーブル化できます。

（注） サービス プロバイダー ネットワークに接続すると、10G および 100G ポートのリンク状態が繰り返し変化することがあります。リンクリセットまたはブレークリンク機能の一部として、リンク状態が変更された場合に、SFP の Tx 電源ライトが N/A 状態に変更されることが予想されます。

ただし、リンク状態の変更中にこの動作を防ぐには、リンク デバウンス タイマーを 500 ミリ秒から開始し、リンクが安定するまで 500 ミリ秒間隔で増加します。DWDM、UVN、および WAN ネットワークでは、可能な限り自動リンク一時停止（ALS）を無効にすることをお勧めします。Nexus がリンクをオフにすると、ALS は WAN 上のリンクを一時停止します。

（注） **link debounce time** および **link debounce link-up time** コマンドは、物理的なイーサネット インターフェイスにしか適用できません。

すべてのイーサーネット ポートのデバウンス時間を表示するには、**show interface debounce** コマンドを使用します。

この **link debounce time** コマンドは、Cisco Nexus 93300YC-FX および Cisco Nexus 9336C-FX スイッチの 10G および 40G ポートではサポートされません。

この **link debounce time** コマンドは、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの 1G、10G、40G、25G、および 100G SFP / QSFP ポートでサポートされます。

link debounce time は、Cisco Nexus N9K-C9732C-FX、N9K-C9364C、N9K-X97160YC-EX、N9K-C9336C-FX2、および N9K-C93240YC-FX2 プラットフォーム スイッチで 1G、10G、25G、40G、100G ポートがサポートされます。

この **link debounce time** コマンドは、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの 1G、10G、40G、25G、および 100G SFP / QSFP ポートでサポートされます。

link debounce time は、Cisco Nexus N9K-C9732C-FX、N9K-C9364C、N9K-X97160YC-EX、N9K-C9336C-FX2、および N9K-C93240YC-FX2 プラットフォーム スイッチで 1G、10G、25G、40G、100G ポートがサポートされます。

link debounce time は、N9K-X97160TC-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチの RJ-45 ポートではサポートされません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *slot/port*
3. **link debounce time** *time*
4. **link debounce link-up** *time*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		設定するイーサネット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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 3	**link debounce time** *time*
	例：
	`switch(config-if)# link debounce time 1000`
	`switch(config-if)#`
		指定した時間（1 ～ 5,000 ミリ秒）でデバウンス タイマーをイネーブルにします。
		0 ミリ秒を指定すると、デバウンス タイマーがディセーブルになります。

ステップ 4	**link debounce link-up** *time*
	例：
	`switch(config-if)# link debounce link-up 1000`
	`switch(config-if)#`
		指定した時間のリンクアップ タイマーを有効にします（1000 ～ 10000 ミリ秒）。このコマンドは、ポート速度が 10G、25G、40G、および 100G の場合にのみ適用されます。
		デフォルトのタイマー値は 0 です。値を 0 に設定すると、インターフェイスは遅延なく起動します。
		（注） また、この **no link debounce link-up** コマンドは値を0にリセットします。
		（注） このコマンドは、Cisco Nexus N9K-X9732C-FX、N9K-C93300YC-FX、N9K-C9336C-FX2、N9K-C9364C、および N9K-X97160YC-EX スイッチでのみサポートされます。

例

- 次に、イーサネット インターフェイスのデバウンス タイマーをイネーブルにし、デバウンス時間を 1000 ミリ秒に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# link debounce time 1000
```

- 次に、イーサネット インターフェイスのデバウンス タイマーをディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# link debounce time 0
```

- 次に、イーサネット インターフェイスのデバウンス リンクアップ タイマー 1000 ミリ秒に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# link debounce link-up time 1000
```

ポート プロファイルの設定

いくつかの設定パラメータを一定範囲のインターフェイスに同時に適用できます。範囲内のすべてのインターフェイスが同じタイプである必要があります。また、1つのポートプロファイルから別のポートプロファイルに設定を継承することもできます。システムは4つのレベルの継承をサポートしています。

ポート プロファイルの作成

デバイスにポート プロファイルを作成できます。各ポート プロファイルは、タイプにかかわらず、ネットワーク上で一意の名前を持つ必要があります。

（注） ポート プロファイル名には、次の文字のみを含めることができます。

- a ～ z
- A ～ Z
- 0 ～ 9
- 次の場合を除き、特殊文字は使用できません。
  - 。
  - -
  - _

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **port-profile** [**type** {**ethernet** | **interface-vlan** | **port-channel**}] *name*
3. **exit**
4. （任意） **show port-profile**
5. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**port-profile** [**type** {**ethernet** | **interface-vlan** | **port-channel**}] *name*	指定されたタイプのインターフェイスのポートプロファイルを作成して命名し、ポート プロファイル 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 3	**exit**	ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	（任意） **show port-profile**	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 5	（任意） **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次の例は、イーサネット インターフェイスに対して test という名前のポート プロファイルを作成する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# port-profile type ethernet test
switch(config-ppm)#
```

ポート プロファイル コンフィギュレーション モードの開始およびポート プロファイルの修正

ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを開始し、ポート プロファイルを修正できます。ポート プロファイルを変更するには、ポート プロファイル コンフィギュレーション モードにする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **port-profile** [**type** {**ethernet** | **interface-vlan** | **port-channel**}] *name*
3. **exit**
4. （任意） **show port-profile**
5. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**port-profile** [**type** {**ethernet**	**interface-vlan**	**port-channel**}] *name*	指定されたポート プロファイルのポート プロファイル コンフィギュレーション モードを開始し、プロファイルの設定を追加または削除します。
ステップ 3	**exit**	ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	（任意） **show port-profile**	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 5	（任意） **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次に、指定されたポート プロファイルのポート プロファイル コンフィギュレーション モードを開始し、すべてのインターフェイスを管理的にアップする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# port-profile type ethernet test
switch(config-ppm)# no shutdown
switch(config-ppm)#
```

一定範囲のインターフェイスへのポート プロファイルの割り当て

単独のインターフェイスまたはある範囲に属する複数のインターフェイスにポートプロファイルを割り当てることができます。すべてのインターフェイスが同じタイプである必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** [**ethernet** *slot/port* | **interface-vlan** *vlan-id* | **port-channel** *number*]
3. **inherit port-profile** *name*
4. **exit**
5. （任意） **show port-profile**
6. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** [**ethernet** *slot/port*	**interface-vlan** *vlan-id*	**port-channel** *number*]	インターフェイスの範囲を選択します。
ステップ 3	**inherit port-profile** *name*	指定したポートプロファイルを、選択したインターフェイスに割り当てます。
ステップ 4	**exit**	ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	（任意） **show port-profile**	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 6	（任意） **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次に、イーサネット インターフェイス 7/3 ～ 7/5、10/2、および 11/20 ～ 11/25 に adam という名前のポート プロファイルを割り当てる例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet7/3-5, ethernet10/2, ethernet11/20-25
switch(config-if)# inherit port-profile adam
switch(config-if)#
```

特定のポート プロファイルのイネーブル化

ポート プロファイル設定をインターフェイスに適用するには、そのポート プロファイルをイネーブルにする必要があります。ポート プロファイルをイネーブルにする前に、そのポート プロファイルを一定範囲のインターフェイスに設定し、継承できます。その後、指定されたインターフェイスで設定が実行されるように、そのポートプロファイルをイネーブルにします。

元のポート プロファイルに 1 つ以上のポート プロファイルを継承する場合、最後に継承されたポート プロファイルだけをイネーブルにする必要があります。こうすれば、その前までのポート プロファイルがイネーブルにされたと見なされます。

ポート プロファイルをイネーブルまたはディセーブルにするには、ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを開始する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **port-profile** [**type** {**ethernet** | **interface-vlan** | **port-channel**}] *name*
3. **state enabled**
4. **exit**
5. （任意） **show port-profile**
6. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**port-profile** [**type** {**ethernet** | **interface-vlan** | **port-channel**}] *name*	指定されたタイプのインターフェイスのポートプロファイルを作成して命名し、ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**state enabled**	そのポート プロファイルをイネーブルにします。
ステップ 4	**exit**	ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	（任意） **show port-profile**	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 6	（任意） **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次の例は、ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを開始し、ポート プロファイルをイネーブルにする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# port-profile type ethernet test
switch(config-ppm)# state enabled
switch(config-ppm)#
```

ポート プロファイルの継承

ポート プロファイルを既存のポート プロファイルに継承できます。システムは 4 つのレベルの継承をサポートしています。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **port-profile** *name*
3. **inherit port-profile** *name*
4. **exit**
5. （任意） **show port-profile**
6. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**port-profile** *name*	指定されたポート プロファイルに対して、ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**inherit port-profile** *name*	別のポート プロファイルを既存のポート プロファイルに継承します。元のポートプロファイルは、継承されたポートプロファイルのすべての設定を想定します。
ステップ 4	**exit**	ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	（任意） **show port-profile**	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 6	（任意） **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次の例では、adam という名前のポート プロファイルを test という名前のポート プロファイルに継承する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# port-profile test
switch(config-ppm)# inherit port-profile adam
switch(config-ppm)#
```

一定範囲のインターフェイスからのポート プロファイルの削除

プロファイルを適用した一部またはすべてのインターフェイスから、ポートプロファイルを削除できます。この設定は、インターフェイス コンフィギュレーション モードで行います。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** [**ethernet** *slot/port* | **interface-vlan** *vlan-id* | **port-channel** *number*]
3. **no inherit port-profile** *name*
4. **exit**
5. （任意） **show port-profile**
6. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** [**ethernet** *slot/port* | **interface-vlan** *vlan-id* | **port-channel** *number*]	インターフェイスの範囲を選択します。
ステップ 3	**no inherit port-profile** *name*	指定したポートプロファイルを、選択したインターフェイスから割り当て解除します。
ステップ 4	**exit**	ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	（任意） **show port-profile**	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 6	（任意） **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次に、イーサネット インターフェイス 7/3 ～ 7/5、10/2、および 11/20 ～ 11/25 から adam という名前のポート プロファイルを割り当て解除する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 7/3-5, 10/2, 11/20-25
switch(config-if)# no inherit port-profile adam
switch(config-if)#
```

継承されたポート プロファイルの削除

継承されたポート プロファイルを削除できます。この設定は、ポートプロファイル モードで行います。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **port-profile** *name*
3. **no inherit port-profile** *name*
4. **exit**
5. （任意） **show port-profile**
6. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**port-profile** *name*	指定されたポート プロファイルに対して、ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**no inherit port-profile** *name*	このポート プロファイルから継承されたポート プロファイルを削除します。
ステップ 4	**exit**	ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	（任意） **show port-profile**	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 6	（任意） **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次の例では、adam という名前の継承されたポート プロファイルを test という名前のポート プロファイルから削除する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# port-profile test
switch(config-ppm)# no inherit port-profile adam
switch(config-ppm)#
```

リンク MAC アップタイマーの設定

この手順では、DWDM/ダーク ファイバ回線で MAC アップタイマーを設定する方法について説明します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **link mac-up timer** *seconds*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet1/2`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスを設定し、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。

ステップ 3	**link mac-up timer** *seconds* 例： `switch(config-if)# link mac-up timer 10`	リンク MAC アップ タイマーの変更をイネーブルにします。リンク MAC アップ タイマーの範囲は 0 ～ 120 です。 （注） これは、DWDM リンクでのみ実行する必要があります。

25G 自動ネゴシエーションの設定

自動ネゴシエーションを使用すると、デバイスはリンク セグメントを介して所有する拡張動作モードをアドバタイズし、他のデバイスがアドバタイズする可能性がある対応する拡張動作モードを検出できます。自動ネゴシエーションは、リンク セグメントを共有する 2 つのデバイス間で情報を交換し、両方のデバイスの機能を最大限に活用するように自動的に設定する方法を提供します。

25G 自動ネゴシエーションの注意事項と制限事項

- Cisco NX-OS Release 9.2(1) 以降では、Cisco Nexus N9K-X97160YC-EX、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93240YC-FX2、および N9K-C93240YC-FX2-Z で、銅ケーブルを使用したネイティブ25Gポートでの自動ネゴシエーションがサポートされています。
- 自動ネゴシエーションは、Cisco Nexus N9K-C92300YC スイッチではサポートされていません。
- 自動ネゴシエーションは、25G ブレークアウトポートではサポートされていません。

25G 自動ネゴシエーションによる FEC 選択

表 *8 : 25G* 自動ネゴシエーションによる *FEC* 選択

ハードウェア	CR 長に基づく FEC			
	1 m	2m	3m	5m

ハードウェア	CR 長に基づく FEC			
N9K-C93240YC-FX2	FEC なし	FEC なし	FC-FEC	RS-IEEE
N9K-C93180YC-FX	FEC なし	FEC なし	FC-FEC	RS-IEEE
N9K-C93180YC-EX	FEC なし	FEC なし	FC-FEC	FC-FEC
N9K-X97160YC-EX	FEC なし	FEC なし	FC-FEC	FC-FEC

（注） 25G 自動ネゴシエーションは、Cisco Nexus N9K-C92300YC スイッチではサポートされていません。

自動ネゴシエーションの有効化

negotiate auto を使用して自動ネゴシエーションを有効にできますコマンドを使用する必要があります。自動ネゴシエーションを有効にするには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *port number*
3. **negotiate auto** *port speed*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface ethernet** *port number*
	例：
	`switch# int e1/7`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスを選択し、インターフェイス モードを開始します。

ステップ 3	**negotiate auto** *port speed*
	例：
	`switch(config-if)# negotiate auto 25000`
	`switch(config-if)#`
		選択したインターフェイスの自動ネゴシエーションを有効にします。
		（注） このコマンドは、25G ネイティブ リンクの両側のインターフェイスに適用する必要があります。

次に、指定したイーサネットインターフェイスで自動ネゴシエーションを有効にする例を示します。

例

```
switch# sh int e1/7 st
--------------------------------------------------------------------------------
Port          Name               Status    Vlan      Duplex  Speed   Type
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/7        --                 connected routed    full    25G     SFP-H25GB-CU1M
switch# conf
switch(config)# int e1/7
switch(config-if)# negotiate auto 25000
```

自動ネゴシエーションのディセーブル化

no negotiate auto コマンドを使用することにより、自動ネゴシエーションをディセーブルにすることができます。自動ネゴシエーションを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *port number*
3. **no negotiate auto** *port speed*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface ethernet** *port number*
	例：
	`switch# int e1/7`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスを選択し、インターフェイス モードを開始します。

ステップ 3	**no negotiate auto** *port speed*
	例：
	`switch(config-if)# no negotiate auto 25000`
	`switch(config-if)#`
		選択したインターフェイスの自動ネゴシエーションをディセーブルにします。
		（注） このコマンドは、リンクの両側のインターフェイスに適用する必要があります。

次に、指定したイーサネットインターフェイスで自動ネゴシエーションをディセーブルにする例を示します。

例

```
switch# sh int e1/7 st
--------------------------------------------------------------------------------
Port          Name               Status    Vlan      Duplex  Speed   Type
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/7        --                 connected routed    full    25G     SFP-H25GB-CU1M
switch# conf
switch(config)# int e1/7
switch(config-if)# no negotiate auto 25000
```

基本インターフェイス パラメータの確認

基本インターフェイスパラメータは、値を表示して確認します。パラメータ値を表示してカウンタのリストをクリアすることもできます。

基本的なインターフェイス設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
show cdp all	CDP ステータスを表示します。
show interface *interface*	1つまたはすべてのインターフェイスに設定されている状態を表示します。
show interface brief	インターフェイスの状態表を表示します。
show interface status err-disabled	error-disabled インターフェイスに関する情報を表示します。
show udld *interface*	現在のインターフェイスまたはすべてのインターフェイスの UDLD ステータスを表示します。
show udld global	現在のデバイスの UDLD ステータスを表示します。

インターフェイス カウンタのモニタリング

Cisco NX-OS を使用して、インターフェイス カウンタを表示し、クリアできます。

インターフェイス統計情報の表示

インターフェイスでの統計情報の収集に、最大 3 つのサンプリング間隔を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ether** *slot/port*
3. **load-interval counters** [**1** | **2** | **3**] *seconds*
4. **show interface** *interface*
5. **exit**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	**interface ether** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ether 4/1`
	`switch(config)#`
		インターフェイスを指定します。

ステップ 3	**load-interval counters** [**1** | **2** | **3**] *seconds*
	例：
	`switch(config)# load-interval counters 1 100`
	`switch(config)#`
		ビットレートおよびパケットレートの統計情報を収集する最大 3 つのサンプリング間隔を設定します。各カウンタのデフォルト値は、次のとおりです。
		1：30 秒（VLAN の場合は 60 秒）
		2：300 秒
		3：未設定

ステップ 4	**show interface** *interface*
	例：
	`switch(config)# show interface ethernet 2/2`
	`switch#`
		（任意）インターフェイス ステータスを表示します。カウンタもあわせて表示します。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if-range)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、イーサネット ポート 3/1 の 3 種類のサンプリング間隔を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# load-interval counter 1 60
switch(config-if)# load-interval counter 2 135
switch(config-if)# load-interval counter 3 225
switch(config-if)#
```

インターフェイス カウンタのクリア

clear counters interface を使用して、イーサネットおよび管理インターフェイス カウンタをクリアできます。コマンドを使用して、イーサネットおよび管理インターフェイス カウンタをクリアできます。この作業は、コンフィギュレーション モードまたはインターフェイス コンフィギュレーション モードで実行できます。

手順の概要

1. **clear counters interface** [**all** | **ethernet** *slot/port* | **loopback** *number* | **mgmt** *number* | **port channel** *channel-number*]
2. **show interface** *interface*
3. **show interface** [**ethernet** *slot/port* | **port channel** *channel-number*] **counters**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**clear counters interface** [**all** | **ethernet** *slot/port* | **loopback** *number* | **mgmt** *number* | **port channel** *channel-number*]
	例：
	`switch# clear counters ethernet 2/1`
	`switch#`
		インターフェイス カウンタをクリアします。

ステップ 2	**show interface** *interface*
	例：
	`switch# show interface ethernet 2/1`
	`switch#`
		（任意）インターフェイスのステータスを表示します。

ステップ 3	**show interface** [**ethernet** *slot/port* | **port channel** *channel-number*] **counters**
	例：
	`switch# show interface ethernet 2/1 counters`
	`switch#`
		（任意）インターフェイス カウンタを表示します。

例

次に、イーサネット ポート 5/5 のカウンタをクリアする例を示します。

```
switch# clear counters interface ethernet 5/5
switch#
```

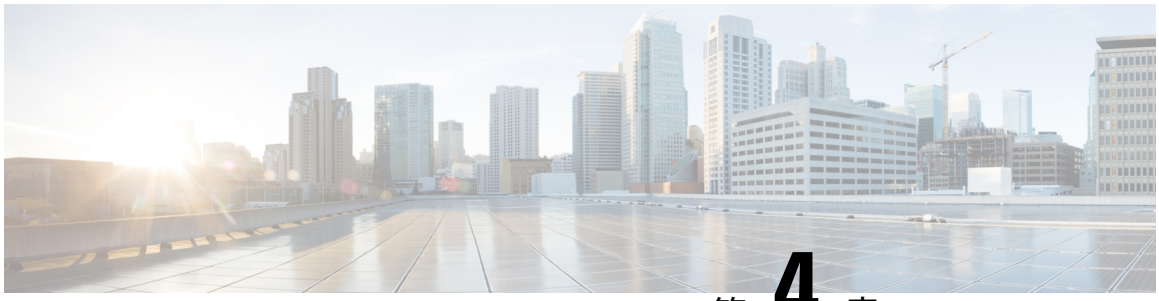
QSA の設定例

Cisco Nexus 9396PX：

- ポート 2/1 のデフォルト設定を使用して、ポート グループ 2/1-6 のすべての QSFP は速度 40G になります。ポート グループ 2/1-6 に QSA モジュールがある場合は、error disabled になります。
- **speed-group** [**10000** | **40000**] コマンドを使用してポート 2/7 を設定し、ポート グループ 2/7-12 内のすべての QSA を 10G または 40G の速度にします。ポート グループ 2/7-12 に QSFP モジュールがある場合は、error disabled になります。

次の例は、Cisco Nexus 9396PX の速度グループの最初のポートに関して QSA を設定する方法を示したものです。

```
switch# conf t
switch(config)# interface ethernet 2/7
switch(config-if)# speed-group 10000
```



第 4 章

レイヤ 2 インターフェイスの設定

アクセス インターフェイスとトランク インターフェイスについて

（注） ハイ アベイラビリティ機能の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide』を参照してください。

（注） このデバイスは、IEEE 802.1Q タイプ VLAN トランク カプセル化だけをサポートします。

アクセス インターフェイスとトランク インターフェイスの概要

レイヤ 2 ポートは、アクセスまたはトランク ポートとして次のように設定できます。

- アクセス ポートでは VLAN を 1 つだけ設定でき、1 つの VLAN のトラフィックだけを伝送できます。

- トランク ポートには複数の VLAN を設定でき、複数の VLAN のトラフィックを同時に伝送できます。

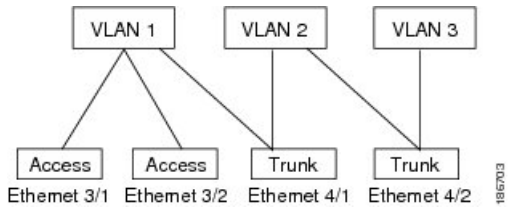
デフォルトでは、Cisco Nexus 9300-EX スイッチのすべてのポートはレイヤ 3 ポートであり、Cisco Nexus 9300 スイッチのすべてのポートはレイヤ 2 ポートです。

セットアップ スクリプトを使用するか、**system default switchport** コマンドを入力して、すべてのポートをレイヤ 2 ポートにできますすべてのポートをレイヤ 2 ポートにできます。セットアップ スクリプトを使用する詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide』を参照してください。CLI を使用して、ポートをレイヤ 2 ポートとして設定するには、**switchport** コマンドを使用します。

同じトランクのすべてのポートが同じ VDC であることが必要です。トランク ポートは異なる VDC の VLAN のトラフィックを伝送できません。

次の図は、ネットワークにおけるトランク ポートの使い方を示したものです。トランク ポートは、2 つ以上の VLAN のトラフィックを伝送します。

図 *2:* トランクおよびアクセス ポートと *VLAN* トラフィック



（注） VLAN ついては、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

複数の VLAN に接続するトランク ポートのトラフィックを正しく伝送するために、デバイスは IEEE 802.1Q カプセル化（タギング方式）を使用します（詳細については、「IEEE 802.1Q カプセル化」の項を参照）。

（注） レイヤ 3 インターフェイス上のサブインターフェイスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

アクセス ポートでのパフォーマンスを最適化するには、そのポートをホスト ポートとして設定します。ホスト ポートとして設定されたポートは、自動的にアクセス ポートとして設定され、チャネル グループ化はディセーブルになります。ホストを割り当てると、割り当てたポートがパケット転送を開始する時間が短縮されます。

ホスト ポートとして設定できるのは端末だけです。端末以外のポートをホストとして設定しようとするとエラーになります。

アクセス ポートは、アクセス VLAN 値の他に 802.1Q タグがヘッダーに設定されたパケットを受信すると、送信元の MAC アドレスを学習せずにドロップします。

レイヤ 2 インターフェイスはアクセス ポートまたはトランク ポートとして機能できますが、両方のポート タイプとして同時に機能できません。

レイヤ 2 インターフェイスをレイヤ 3 インターフェイスに戻すと、このインターフェイスはレイヤ 2 の設定をすべて失い、デフォルト VLAN 設定に戻ります。

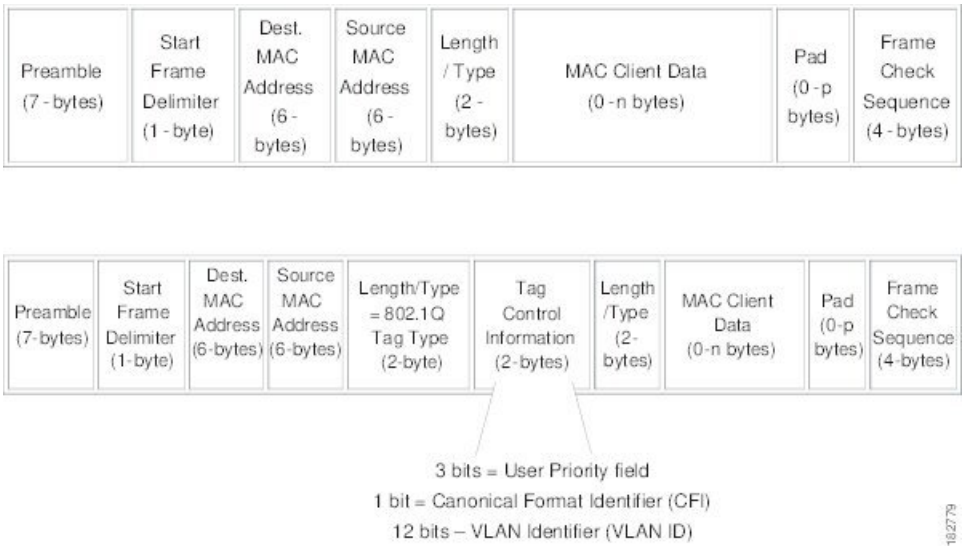
IEEE 802.1Q カプセル化

（注） VLAN の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

トランクとは、スイッチと他のネットワーキングデバイス間のポイントツーポイントリンクです。トランクは 1 つのリンクを介して複数の VLAN トラフィックを伝送するので、VLAN をネットワーク全体に拡張することができます。

複数の VLAN に接続するトランク ポートのトラフィックを正しく配信するために、デバイスは IEEE 802.1Q カプセル化（タギング方式）を使用します。この方式では、フレーム ヘッダーに挿入したタグが使用されます。このタグには、そのフレームおよびパケットが属する特定の VLAN に関する情報が含まれます。タグ方式を使用すると、複数の異なる VLAN 用にカプセル化されたパケットが、同じポートを通過しても、各 VLAN のトラフィックを区別することができます。また、カプセル化された VLAN タグにより、トランクは同じ VLAN 上のネットワークの端から端までトラフィックを移動させます。

図 *3 : 802.1Q* タグなしヘッダーと *802.1Q* タグ付きヘッダー



アクセス VLAN

アクセス モードでポートを設定すると、そのインターフェイスのトラフィックを伝送する VLAN を指定できます。アクセス モードのポート（アクセス ポート）用に VLAN を設定しないと、そのインターフェイスはデフォルトの VLAN（VLAN1）のトラフィックだけを伝送します。

VLAN のアクセス ポート メンバーシップを変更するには、新しい VLAN を指定します。VLAN をアクセス ポートのアクセス VLAN として割り当てるには、まず、VLAN を作成する必要があります。アクセス ポートのアクセス VLAN をまだ作成していない VLAN に変更すると、アクセス ポートがシャットダウンされます。

アクセス ポートは、アクセス VLAN 値の他に 802.1Q タグがヘッダーに設定されたパケットを受信すると、送信元の MAC アドレスを学習せずにドロップします。

トランク ポートのネイティブ VLAN ID

トランク ポートは、タグなしパケットと 802.1Q タグ付きパケットを同時に伝送できます。デフォルトのポート VLAN ID をトランク ポートに割り当てると、すべてのタグなしトラフィックが、そのトランク ポートのデフォルトのポート VLAN ID で伝送され、タグなしトラフィックはすべてこの VLAN に属するものと見なされます。この VLAN のことを、トランク ポートのネイティブ VLAN ID といいます。つまり、トランク ポートでタグなしトラフィックを伝送する VLAN がネイティブ VLAN ID となります。

（注） ネイティブ VLAN ID 番号は、トランクの両端で一致していなければなりません。

トランク ポートは、デフォルトのポート VLAN ID と同じ VLAN が設定された出力パケットをタグなしで送信します。他のすべての出力パケットは、トランク ポートによってタグ付けされます。ネイティブ VLAN ID を設定しないと、トランク ポートはデフォルト VLAN を使用します。

（注） Fibre Channel over Ethernet（FCoE）VLAN をイーサネット トランク スイッチポートのネイティブ VLAN として使用できません。

ネイティブ VLAN トラフィックのタギング

シスコのソフトウェアは、トランク ポートで IEEE 802.1Q 標準をサポートします。タグなしトラフィックがトランク ポートを通過するには、パケットにタグがない VLAN を作成する必要があります（またはデフォルト VLAN を使用することもできます）。タグなしパケットはトランク ポートとアクセス ポートを通過できます。

ただし、デバイスを通過するすべてのパケットに 802.1Q タグがあり、トランクのネイティブ VLAN の値と一致する場合はタギングが取り除かれ、タグなしパケットとしてトランク ポー

トから出力されます。トランク ポートのネイティブ VLAN でパケットのタギングを保持したい場合は、この点が問題になります。

トランク ポートのすべてのタグなしパケットをドロップし、ネイティブ VLAN ID と同じ 802.1Q の値付きでデバイスに届くパケットのタグを保持するようにデバイスを設定できます。この場合も、すべての制御トラフィックはネイティブ VLAN を通過します。この設定はグローバルです。デバイスのトランク ポートは、ネイティブ VLAN のタギングを保持する場合と保持しない場合があります。

Allowed VLANs

デフォルトでは、トランク ポートはすべての VLAN に対してトラフィックを送受信します。各トランク上では、すべての VLAN ID が許可されます。この包括的なリストから VLAN を削除することによって、特定の VLAN からのトラフィックが、そのトランクを通過するのを禁止できます。後ほど、トラフィックを伝送するトランクの VLAN を指定してリストに追加し直すこともできます。

デフォルト VLAN のスパニングツリープロトコル（STP）トポロジを区切るには、許容 VLAN のリストから VLAN1 を削除します。この分割を行わないと、VLAN1（デフォルトでは、すべてのポートでイネーブル）が非常に大きな STP トポロジを形成し、STP のコンバージェンス中に問題が発生する可能性があります。VLAN1 を削除すると、そのポート上で VLAN1 のデータ トラフィックはすべてブロックされますが、制御トラフィックは通過し続けます。

（注） STP の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

（注） 内部使用に予約されている VLAN のブロックを変更できます。予約 VLAN 変更の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

トランク インターフェイス上の最大 3967 の VLAN に対応するスイッチポートの分離

トランク インターフェイスは複数のVLANを伝送できます。スイッチポート独立モードで設定されたトランク インターフェイスでは、インターフェイスごとに複数のVLANを設定できます。場合によっては、ポートあたりのVLANの数を増やす必要もあるでしょう。VLAN 単位スパニング ツリー（PVST）の論理ポートの規模と、複数スパニング ツリー（MST）の仮想ポート数は制限される場合があります。トランク インターフェイスで分離されたスイッチポートを設定することで、Cisco Nexus 9000 ポートフォリオのスイッチ上で、ポートあたり最大 3967 の VLAN を使用して最大 48 のインターフェイスを設定できます。

分離インターフェイスのメンバー VLAN を変更すると、これらのインターフェイスのすべての VLAN が転送状態に移行します。スイッチポート分離機能はホスト インターフェイスでのみサポートされます。これは、これらのポートでスパニング ツリーが実行されていないためであり（スイッチが STP BPDU を送信しないため）、他のネットワーク デバイスを接続するとネットワーク内にループが発生する可能性があるためです。スイッチポート分離機能は、物理インターフェイス、ポート チャネル、および vPC でサポートされます。スイッチポート分離機能には、次の制限事項があります。

- Per-VLAN Rapid Spanning Tree（PVRST）および分離 VLAN をサポートします。同じ VLAN で一部のポートを分離モードにし、他のポートでは Rapid Per-VLAN Spanning Tree（RPVST）を実行することができます。
- 同じ VLAN を持つ他のポートで実行される高速スパニングツリープロトコル（RSTP）がサポートされています。
- FEX HIF、FEX ファブリック インターフェイス、別のネットワーク デバイスが接続されているインターフェイスではサポートされません。
- 最大 3967 の VLAN が設定された最大 48 のポートをサポートします
- vPC 環境で使用する場合、設定に一貫性がないと、vPC タイプ 1 の不整合チェックがトリガーされます。
- ポート チャネル メンバーには、同じスイッチポート分離設定が必要です。

デフォルト インターフェイス

デフォルト インターフェイス機能を使用して、イーサネット、ループバック、VLAN ネットワーク、トンネル、およびポートチャネルインターフェイスなどの物理インターフェイスおよび論理インターフェイスの両方に対する設定済みパラメータを消去できます。

（注） 最大 8 ポートがデフォルトインターフェイスに選択できます。デフォルトのインターフェイス機能は、管理インターフェイスに対しサポートされていません。それはデバイスが到達不能な状態になる可能性があるためです。

スイッチ仮想インターフェイスおよび自動ステート動作

Cisco NX-OS では、スイッチ仮想インターフェイス（SVI）は、デバイスの VLAN のブリッジング機能とルーティング機能間の論理インターフェイスを表します。

このインターフェイスの動作状態は、その対応する VLAN 内のさまざまなポートの状態によって決まります。VLAN の SVI インターフェイスは、その VLAN 内の少なくとも 1 個のポートがスパニングツリー プロトコル（STP）のフォワーディング ステートにある場合に稼働します。同様に、このインターフェイスは最後の STP 転送ポートがダウンするか、別の STP 状態になったとき、ダウンします。

SVI 自動ステート除外

一般的に、VLANインターフェイスに複数のポートがある場合、VLAN内のすべてのポートがダウンすると、SVI はダウン状態になります。SVI 自動ステート除外機能を使用して、SVI が同じVLANに属する場合でも、SVIのステータス（アップまたはダウン）を定義すると同時に特定のポートおよびポートチャネルを除外することができます。たとえば、除外されたポートまたはポート チャネルがアップ状態であり、別のポートが VLAN 内でダウン状態である場合でも、SVI 状態はダウンに変更されます。

（注） SVI 自動ステート除外機能は、スイッチド物理イーサネット ポートおよびポート チャネルに対してのみ使用できます。

SVI 自動ステートのディセーブル化

自動ステートのディセーブル化機能を設定して、対応する VLAN 内にアップ状態のインターフェイスがない場合でもSVIをアップ状態に保持することができます。この機能は、システム（すべての SVI 向け）または個々の SVI に対し設定できます。

高可用性

ハイ アベイラビリティ機能の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide』を参照してください。

カウンタ値

設定、パケットサイズ、増分カウンタ値、およびトラフィックについては、次の情報を参照してください。

設定	パケット サイズ	増分カウンタ	トラフィック
L2 ポート：MTU 設定なし	6400 および 10000	ジャンボ、ジャイアント、および入力エラー	Dropped
L2 ポート：ネットワーク QoS設定のジャンボ MTU 9216	6400	Jumbo	Forwarded
L2 ポート：ネットワーク QoS設定のジャンボ MTU 9216	10000	ジャンボ、ジャイアント、および入力エラー	Dropped

設定	パケット サイズ	増分カウンタ	トラフィック
network-qos 設定のデフォルト レイヤ 3 MTU およびジャンボ MTU 9216 のレイヤ 3 ポート	6400	Jumbo	パケットは CPU にパントされ（CoP P設定の対象）、フラグメント化されてから、ソフトウェアによって転送されます。
network-qos 設定のデフォルト レイヤ 3 MTU およびジャンボ MTU 9216 のレイヤ 3 ポート	6400	Jumbo	パケットは CPU にパントされ（CoP P設定の対象）、フラグメント化されてから、ソフトウェアによって転送されます。
network-qos 設定のデフォルト レイヤ 3 MTU およびジャンボ MTU 9216 のレイヤ 3 ポート	10000	ジャンボ、ジャイアント、および入力エラー	Dropped
network-qos 設定のジャンボ レイヤ 3 MTU およびジャンボ MTU 9216 のレイヤ 3 ポート	6400	Jumbo	フラグメンテーションなしで転送されます。
network-qos 設定のジャンボ レイヤ 3 MTU およびジャンボ MTU 9216 のレイヤ 3 ポート	10000	ジャンボ、ジャイアント、および入力エラー	Dropped
ジャンボ レイヤ 3 MTU およびデフォルト L2 MTU 設定のレイヤ 3 ポート	6400 および 10000	ジャンボ、ジャイアント、および入力エラー	Dropped

（注）
- CRC 正常の 64 バイト未満のパケット：ショート フレームカウンタが増加します。
- CRC 不良の 64バイト未満のパケット：runts カウンタが増加します。
- CRC 不良の 64バイトを超えるパケット：CRC カウンタが増加します。

レイヤ 2 インターフェイスの前提条件

レイヤ 2 インターフェイスには次の前提条件があります。

- デフォルトでは、Cisco NX-OS はレイヤ 3 パラメータを設定します。レイヤ 2 パラメータを設定するには、ポート モードをレイヤ 2 に切り替える必要があります。**switchport** コマンドを使用すれば、ポート モードを変更できます。
- **switchport mode** コマンドを使用する前に、ポートをレイヤ 2 ポートとして設定する 必要があります。デフォルトでは、デバイスのポートはすべてレイヤ 3 ポートです。デフォルトでは、Cisco Nexus 9504 および Cisco Nexus 9508 デバイスのすべてのポートはレイヤ 2 ポートです。

レイヤ 2 インターフェイスのガイドラインおよび制約事項

VLAN トランキングには次の設定上のガイドラインと制限事項があります。

- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチには、グローバルに設定できる **vlan dot1q tag native** コマンドがあります。これにより、設定されたトランク ポートのネイティブ VLAN がタグ付けされます。ただし、Catalyst 6500やサードパーティ製スイッチなどの接続されたスイッチでは、同様の設定が有効になっていない可能性があります。これにより、予期しない動作が発生する可能性があります。したがって、接続されたスイッチで設定されていない場合は、**vlan dot1q tag native** コマンドを無効にすることをお勧めします。
- 自動ネゴシエーションは、N9K-X9636C-R、N9K-X9636C-RX、およびN9K-X9636Q-R ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9508 プラットフォーム スイッチではサポートされません。
- 自動ネゴシエーションは、10/25/40/100直接接続銅ケーブルでのみサポートされます。
- BaseTポートでは自動ネゴシエーションを無効にできません。
- オートネゴシエーションは、光ファイバベースの光ファイバでは使用されません。
- Cisco NX-OS リリース9.2(1)以降では、N9K-X96136YC-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9508 プラットフォーム スイッチは、48 ポートすべてで 1 ギガビットの速度をサポートします。ただし、自動ネゴシエーションはサポートされていないため、ケーブルを取り外しても 1000BASE-T SFP リンクが起動します。
- Cisco NX-OS リリース9.2(1)以降では、ネイティブ 25G ポートでの自動ネゴシエーションが、Cisco Nexus N9K-X97160YC-EX、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93240YC-FX2、および N9K-C93240YC-FX2-Zスイッチでサポートされます。

（注） 自動ネゴシエーションは Cisco Nexus N9K-C92300YC スイッチではサポートされていません

- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- 自動ネゴシエーションは、Cisco Nexus 9200 および 9300-FX プラットフォーム スイッチ、および N9K-X9700-EX ラインカードを使用する Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ上の 25-G イーサネット トランシーバ モジュールではサポートされません。
- Cisco Nexus 9364C スイッチでは、QSFP-100G-CR4 ケーブルを使用して 100G リンクを起動すると、ポート 49 ー 64 で自動ネゴシエーションが機能しないことがあります。この問題の回避策は、ポート 49 ー 64 で速度をハードコーディングし、自動ネゴシエーションを無効にすることです。
- Cisco NX-OS Release 10.1(1) 以降、QSA を使用した自動ネゴシエーション（40 G/100 G）および 1 GB が、次のポートでサポートされます。
  - Cisco Nexus 9336C-FX2 スイッチ：ポート 1 ー 6 および 33 ー 36
  - Cisco Nexus 9364C スイッチ
  - Cisco Nexus 93240YC-FX2 スイッチ：ポート 51 ー 54
  - Cisco Nexus 9788TC ライン カード：ポート 49 ー 52

（注） これらのポートで銅線ケーブルを使用する場合は、ピア速度を設定する必要があります。

- Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチでは、SVI へのユニキャスト ARP 要求は, VLAN 内の他のポートにフラッディングされます。
- Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチでは、SVI へのユニキャスト ARP 要求は, VLAN 内の他のポートにフラッディングされます。
- 中継スイッチとして動作する ASE2 および ASE3 ベースの Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、二重タグ付きパケットの内部タグを保持しません。

  次の CLI は、LSE ベースの Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでのみ必須です。Q-in-Q カプセル化またはカプセル化解除の要件を持たない、SP クラウド内の純粋な中継ボックス上ですべての VLAN タグをシームレスにパケット転送し、保持するには、CLIコマンド、 **system dot1q-tunnel transit** を設定します。CLI を削除するには、 **no system dot1q-tunnel transit** CLI コマンドを使用します。

  スイッチで実行される CLI の注意事項は次のとおりです。

  - トランク ポートから出力される L2 フレームは、ポート上のネイティブ VLAN でもタグ付けされます。

- 他のトンネリング メカニズム（VXLAN や MPLSなど）は、設定された CLI では機能しません。

- ポートはレイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスのいずれかです。両方が同時に成立することはありません。
- レイヤ 3 ポートをレイヤ 2 ポートに変更する場合またはレイヤ 2 ポートをレイヤ 3 ポートに変更する場合は、レイヤに依存するすべての設定は失われます。アクセスまたはトランク ポートをレイヤ 3 ポートに変更すると、アクセス VLAN、ネイティブ VLAN、許容 VLAN などの情報はすべて失われます。
- アクセス リンクを持つデバイスには接続しないでください。アクセス リンクにより VLAN が区分されることがあります。
- 802.1Q トランクを介してシスコ デバイスを接続するときは、802.1Q トランクのネイティブ VLAN がトランク リンクの両端で同じであることを確認してください。トランクの一端のネイティブ VLAN と反対側の端のネイティブ VLAN が異なると、スパニングツリー ループの原因になります。
- ネットワーク上のすべてのネイティブ VLAN についてスパニングツリーをディセーブルにせずに、802.1Q トランクの VLAN 上のスパニングツリーをディセーブルにすると、スパニングツリー ループが発生することがあります。802.1Q トランクのネイティブ VLAN のスパニングツリーはイネーブルのままにしておく必要があります。スパニングツリーをイネーブルにしておけない場合は、ネットワークの各 VLAN のスパニングツリーをディセーブルにする必要があります。スパニングツリーをディセーブルにする前に、ネットワークに物理ループがないことを確認してください。
- 802.1Q トランクを介して 2 台のシスコ デバイスを接続すると、トランク上で許容される VLAN ごとにスパニングツリー ブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）が交換されます。トランクのネイティブ VLAN 上の BPDU は、タグなしの状態で予約済み IEEE 802.1D スパニングツリー マルチキャスト MAC アドレス（01-80-C2-00-00-00）に送信されます。トランクの他のすべての VLAN 上の BPDU は、タグ付きの状態で、予約済み Cisco Shared Spanning Tree（SSTP）マルチキャスト MAC アドレス（01-00-0c-cc-cc-cd）に送信されます。
- 他社製の 802.1Q デバイスでは、すべての VLAN に対してスパニングツリー トポロジを定義するスパニングツリーのインスタンス（Mono Spanning Tree）が 1 つしか維持されません。802.1Q トランクを介してシスコ製スイッチを他社製のスイッチに接続すると、他社製のスイッチの Mono Spanning Tree とシスコ製スイッチのネイティブ VLAN スパニングツリーが組み合わされて、Common Spanning Tree（CST）と呼ばれる単一のスパニングツリー トポロジが形成されます。
- シスコ デバイスは、トランクのネイティブ VLAN 以外の VLAN にある SSTP マルチキャスト MAC アドレスに BPDU を伝送します。したがって、他社製のデバイスではこれらのフレームが BPDU として認識されず、対応する VLAN のすべてのポート上でフラッディングされます。他社製の 802.1Q クラウドに接続された他のシスコデバイスは、フラッディングされたこれらの BPDU を受信します。BPDU を受信すると、Cisco スイッチは、他社製の 802.1Q デバイス クラウドにわたって、VLAN 別のスパニングツリー トポロジを維持

できます。シスコ デバイスを隔てている他社製の 802.1Q クラウドは、802.1Q トランクを介して他社製の 802.1Q クラウドに接続されたすべてのデバイス間の単一のブロードキャスト セグメントとして処理されます。

- シスコ デバイスを他社製の 802.1Q クラウドに接続するすべての 802.1Q トランク上で、ネイティブ VLAN が同じであることを確認します。
- 他社製の特定の 802.1Q クラウドに複数のシスコ デバイスを接続する場合は、すべての接続に 802.1Q トランクを使用する必要があります。シスコ デバイスを他社製の 802.1Q クラウドにアクセス ポート経由で接続することはできません。この場合、シスコ製のアクセス ポートはスパニングツリー「ポート不一致」状態になり、トラフィックはポートを通過しません。
- トランク ポートをポートチャネル グループに含めることができますが、そのグループのトランクはすべて同じ設定にする必要があります。グループを初めて作成したときには、そのグループに最初に追加されたポートのパラメータ設定値をすべてのポートが引き継ぎます。パラメータの設定を変更すると、許容 VLAN やトランク ステータスなど、デバイスのグループのすべてのポートにその設定を伝えます。たとえば、ポート グループのあるポートがトランクになるのを中止すると、すべてのポートがトランクになるのを中止します。
- トランク ポートで 802.1X をイネーブルにしようとすると、エラー メッセージが表示され、802.1X はイネーブルになりません。802.1x 対応ポートのモードをトランクに変更しようとしても、ポート モードは変更されません。
- 入力ユニキャスト パケット カウンタだけが SVI カウンタでサポートされます。
- clear mac address-table dynamic コマンドを使用して VLAN の MAC アドレスをクリアすると、その VLAN のダイナミック ARP（Address Resolution Protocol）エントリが更新されます。
- VLAN上にスタティックARPエントリが存在し、MACアドレスからポートへのマッピングが存在しない場合、スーパーバイザはARP要求を生成してMACアドレスを学習できます。MACアドレスを学習すると、隣接エントリは正しい物理ポートをポイントします。
- Cisco NX-OSは、SVIの1つがBIA MAC（バーンドインMACアドレス）を使用してCisco Nexus 9000上にある場合、2つのVLAN間のトランスペアレントブリッジングをサポートしません。これは、BIA MACがSVI / VLAN間で共有される場合に発生します。BIA MACとは異なるMACを、トランスペアレントブリッジングが正しく動作するようにSVIで設定できます。

（注） この動作は、Cisco Nexus 9300 スイッチ（ネットワーク転送エンジン）および 95xx、96xx、94xx ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチに適用されます。この動作は、Cisco Nexus 9200 スイッチ、Cisco Nexus 9300-EX および 9700-EX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチには適用されません。

- ポートローカルVLANは、ファブリックエクステンダ（FEX）をサポートしていません。

- Cisco Nexus 9364C スイッチでは、QSFP-100G-CR4 ケーブルを使用して 100G リンクを起動すると、ポート 49 ー 64 で自動ネゴシエーションが機能しないことがあります。この問題を回避するには、ポート 49 ー 64 の速度をハードコードし、自動ネゴシエーションを無効にする必要があります。
- インターフェイス モードをトランク VLAN とトランク VLAN に同時に設定しようとすると、エラー メッセージが表示されることがあります。Cisco NX-OS インターフェイスでは、インターフェイス モードのデフォルト値は access です。トランク関連の設定を実装するには、最初にインターフェイス モードを trunk に変更してから、トランク VLAN 範囲を設定する必要があります。
- vPC セットアップでは、VLAN が vPC VLAN の場合、VLAN およびシステムの MAC アドレス制限はサポートされません。
- インターフェイス、VLAN、システムで MAC アドレス テーブル制限が有効になっている場合は、既存のすべての MAC がフラッシュされ、再学習される可能性があります。
- vPC PO で有効になっている MAC アドレス テーブル制限は、両方のピアで一貫している必要があります。
- システム、ポート、および VLAN の MAC アドレス テーブル制限を一度に、または任意の組み合わせで設定すると、それぞれが設定されたとおりに MAC を制限します。プリファレンスは常に次の順序になります。
  - ポート
  - VLAN
  - システム
- MAC アドレス テーブルの制限は、vPC ピア リンクではサポートされていません。
- 設定可能な MAC アドレステーブルの最小値は 100 で、設定可能な最大値は 196000 です。
- インターフェイスまたは VLAN がセットアップから削除されると、関連する MAC アドレス テーブル制限の設定も削除されます。
- MAC アドレス テーブルの制限は、PVLAN インターフェイス タイプではサポートされません。
- MACアドレス テーブルの制限を超えると、デフォルトでトラフィックがフラッディングされます。
- Cisco Nexus N9K-C93180YC-FX3S スイッチまたは N9K-X9716D-GX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチのポートに FET-10G ファブリックエクステンダ トランシーバを接続すると、 **switchport mode fex-fabric** コマンドを使用しても、ポートはファブリック ポートに変換されません。
- Cisco NX-OS リリース10.1(2) 以降、レイヤ 2 インターフェイスは、Cisco Nexus N9K-X9624D-R2 ライン カードでサポートされます。

- Cisco Nexus リリース 9.3(X) の場合、Cisco Nexus N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチには次のガイドラインと制約事項があります。
  - Cisco Nexus NX-OS Release 10.1(2) 以降では、NX-OS N9K-C93600CD-GX、N9K-C9316D-GX、および N9K-C9364C-GX の速度 40G および 100G で自動ネゴシエーションがサポートされています。
  - Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチは、50Gx2 ブレークアウト ポートの 2 番目のレーンで FC-FEC をサポートしません。50Gx2 ブレークアウトが設定されている場合、2 番目のブレークアウト ポートはリンクアップしません。回避策：50Gx2 ブレークアウトで RS-FEC を設定します。
  - N9K-C9316D-GX の場合：ポート 1 ー 16 は QSA で 400G/100G/40G および 10G をサポートします。
  - N9K-C93600CD-GX の場合：ポート 1 ～ 24 の場合、4 個のポート（1-4、5-8、9-12 など「クアッド」と呼ばれます）はすべて、同じ速度で動作します。クワッド内のすべてのポートは、10G、または 40G または 100G で動作します。同じクワッド内では混合速度はサポートされません。QSAでは、クワッド内のすべてのポートが 10G の速度で動作できます。ポート 25 ー 26 は同じ速度で動作し、ポート 27 ー 28 は同じ速度で動作します。ポート 25 ー 26 または 27 ー 28 の速度の不一致はサポートされていません。

N9K-C9364C-GXの ガイドラインと制約は次のとおりです。

- ポート 1 ～ 64 の場合、4 個のポート（1-4、5-8、9-12 など「クアッド」と呼ばれます）はすべて、同じ速度で動作します。クワッド内のすべてのポートは、10G、または 40G または 100G で動作します。
- 同じクワッド内では混合速度はサポートされません。
- QSAでは、クワッド内のすべてのポートが 10G の速度で動作できます。

レイヤ 2 インターフェイスのデフォルト設定

次の表に、デバイスのアクセスおよびトランク ポート モード パラメータのデフォルト設定を示します。

表 *9:* デフォルトのアクセスおよびトランク ポート モード パラメータ

パラメータ	デフォルト
スイッチポート モード	アクセス
Allowed VLANs	1 ～ 3967、4048 ～ 4094
アクセス VLAN ID	VLAN1

パラメータ	デフォルト
Native VLAN ID	VLAN1
ネイティブ VLAN ID タギング	ディセーブル
管理状態	閉じる
SVI 自動ステート	有効（Enabled）

アクセスインターフェイスとトランク インターフェイスの設定

（注） Cisco IOS の CLI に慣れている場合、この機能に対応する Cisco NX-OS コマンドは通常使用する Cisco IOS コマンドと異なる場合があるので注意してください。

アクセスおよびトランク インターフェイスの設定に関する注意事項

トランクのすべての VLAN は同じ VDC であることが必要です。

レイヤ 2 アクセス ポートとしての VLAN インターフェイスの設定

レイヤ 2 ポートをアクセス ポートとして設定できます。アクセス ポートは、パケットを、1 つのタグなし VLAN 上だけで送信します。インターフェイスが伝送する VLAN トラフィックを指定します。これがアクセス VLAN になります。アクセス ポートの VLAN を指定しない場合、そのインターフェイスはデフォルト VLAN のトラフィックだけを伝送します。デフォルトの VLAN は VLAN 1 です。

VLAN をアクセス VLAN として指定するには、その VLAN が存在しなければなりません。システムは、存在しないアクセス VLAN に割り当てられたアクセス ポートをシャット ダウンします。

始める前に

レイヤ 2 インターフェイスを設定することを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** {{*type slot/port*} | {**port-channel** *number*}}
3. **switchport mode** [**access** | **trunk**]
4. **switchport access vlan** *vlan-id*

5. **exit**
6. **show interface**
7. **no shutdown**
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface ethernet** {{*type slot/port*} | {**port-channel** *number*}}
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		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	**switchport mode** [**access** | **trunk**] 例： `switch(config-if)# switchport mode access`	インターフェイスを、非トランキング、タグなし、シングル VLAN レイヤ 2 インターフェイスとして設定します。アクセス ポートは、1 つの VLAN のトラフィックだけを伝送できます。デフォルトでは、アクセス ポートは VLAN1 のトラフィックを伝送します。異なる VLAN のトラフィックを伝送するようにアクセス ポートを設定するには、**switchport access vlan** を使用します コマンドを使用します。
ステップ 4	**switchport access vlan** *vlan-id* 例： `switch(config-if)# switchport access vlan 5`	このアクセス ポートでトラフィックを伝送する VLAN を指定します。このコマンドを入力しないと、アクセス ポートは VLAN1 だけのトラフィックを伝送します。このコマンドを使用して、アクセス ポートがトラフィックを伝送する VLAN を変更できます。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 6	**show interface** 例： `switch# show interface`	（任意）インターフェイスのステータスと内容を表示します。
ステップ 7	**no shutdown** 例：	（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリア

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# **configure terminal** switch(config)# **int e3/1** switch(config-if)# **no shutdown**	します。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： switch(config)# **copy running-config startup-config**	（任意）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ます。

例

次に、イーサネット3/1をレイヤ2アクセスポートとして設定し、VLAN5のトラフィックだけを伝送する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# switchport mode access
switch(config-if)# switchport access vlan 5
switch(config-if)#
```

アクセス ホスト ポートの設定

（注） switchport host コマンドは、端末に接続するインターフェイスだけに使用します。

端末に接続されたアクセスポートでのパフォーマンスを最適化するには、そのポートをホストポートとしても設定します。アクセス ホスト ポートはエッジ ポートと同様に STP を処理し、ブロッキング ステートおよびラーニング ステートを通過することなくただちにフォワーディング ステートに移行します。インターフェイスをアクセス ホスト ポートとして設定すると、そのインターフェイス上でポート チャネル動作がディセーブルになります。

（注） ポートチャネル インターフェイスについては、「ポート チャネルの設定」の項および『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

始める前に

エンドステーションのインターフェイスに接続された適切なインターフェイスを設定することを確認してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *type slot/port*
3. **switchport host**
4. **exit**
5. **show interface**
6. **no shutdown**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface ethernet** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		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	**switchport host** 例： `switch(config-if)# switchport host`	インターフェイスをアクセス ホスト ポートとして設定します。このポートはただちに、スパニングツリー フォワーディング ステートに移行し、このインターフェイスのポート チャネル動作をディセーブルにします。 （注） このコマンドは端末だけに適用します。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-if-range)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 5	**show interface** 例： `switch# show interface`	（任意）インターフェイスのステータスと内容を表示します。

ステップ 6	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、イーサネット 3/1 をレイヤ 2 アクセス ポートとして設定し、PortFast をイネーブルにしてポート チャネルをディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# switchport host
switch(config-if)#
```

トランク ポートの設定

レイヤ 2 ポートをトランク ポートとして設定できます。トランク ポートは、1 つの VLAN の非タグ付きパケットと、複数の VLAN のカプセル化されたタグ付きパケットを伝送します（カプセル化については、「IEEE 802.1Q カプセル化」の項を参照）。

（注） デバイスは 802.1Q カプセル化だけをサポートします。

始める前に

トランク ポートを設定する前に、レイヤ 2 インターフェイスを設定することを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** {*type slot/port* | **port-channel** *number*}
3. **switchport mode** [**access** | **trunk**]
4. **exit**
5. **show interface**
6. **no shutdown**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例：	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
	`switch# configure terminal` `switch(config)#`	

ステップ 2	**interface** {*type slot/port* | **port-channel** *number*}
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		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	**switchport mode** [**access** | **trunk**] 例： `switch(config-if)# switchport mode trunk`	インターフェイスをレイヤ 2 トランク ポートとして設定します。トランク ポートは、同じ物理リンクで 1 つ以上の VLAN 内のトラフィックを伝送できます（各 VLAN はトランキングが許可された VLAN リストに基づいています）。デフォルトでは、トランク インターフェイスはすべての VLAN のトラフィックを伝送できます。指定したトランクで特定の VLAN のみが許可されるように指定するには、**switchport trunk allowed vlan** コマンドを使用します。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 5	**show interface** 例： `switch# show interface`	（任意）インターフェイスのステータスと内容を表示します。

ステップ 6	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。

ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、イーサネット 3/1 をレイヤ 2 トランク ポートとして設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
```

```
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)#
```

802.1Q トランク ポートのネイティブ VLAN の設定

ネイティブ VLAN を 802.1Q トランク ポートに設定できます。このパラメータを設定しないと、トランク ポートは、デフォルト VLAN をネイティブ VLAN ID として使用します。

（注） イーサネット インターフェイスのネイティブ VLAN として FCoE VLAN を設定できません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** {{*type slot/port*} | {**port-channel** *number*}}
3. **switchport trunk native vlan** *vlan-id*
4. **exit**
5. **show vlan**
6. **no shutdown**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** {{*type slot/port*} | {**port-channel** *number*}}
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		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	**switchport trunk native vlan** *vlan-id* 例： `switch(config-if)# switchport trunk native vlan 5`	802.1Q トランクのネイティブ VLAN を設定します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です（ただし、内部使用に予約されている VLAN は除きます）。デフォルト値は VLAN 1 です。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-if-range)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**show vlan** 例： `switch# show vlan`	（任意）VLAN のステータスと内容を表示します。

ステップ 6	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。

ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、ネイティブ VLAN をイーサネット 3/1 に設定し、レイヤ 2 トランク ポートを VLAN5 に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# switchport trunk native vlan 5
switch(config-if)#
```

トランキング ポートの許可 VLAN の設定

特定のトランク ポートで許可されている VLAN の ID を指定できます。

（注） **switchport trunk allowed vlan** *vlan-list* コマンドは、指定されたポートの現在のVLANリストを新しいリストに置き換えます。新しいリストが適用される前に確認を求められます。

大規模な設定のコピー アンド ペーストをしている場合は、CLI が他のコマンドを受け入れる前に確認のため待機しているので障害が発生する場合があります。この問題を回避するため、**terminal dont-ask** を使用してプロンプトを無効にできます。 コマンドを入力してから、設定を貼り付けます。

始める前に

指定トランク ポートの許可 VLAN を設定する前に、正しいインターフェイスを設定していること、およびそのインターフェイスがトランクであることを確認してください。

（注） 内部使用に予約されている VLAN のブロックを変更できます。予約 VLAN 変更の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** {**ethernet** *slot/port* | **port-channel** *number*}
3. **switchport trunk allowed vlan** {*vlan-list* **add** *vlan-list* | **all** | **except** *vlan-list* | **none** | **remove** *vlan-list*}
4. **exit**
5. **show vlan**
6. **no shutdown**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** {**ethernet** *slot/port*	**port-channel** *number*} 例： `switch(config)# interface ethernet 3/1`	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	**switchport trunk allowed vlan** {*vlan-list* **add** *vlan-list*	**all**	**except** *vlan-list*	**none**	**remove** *vlan-list*} 例： `switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan add 15-20`	トランク インターフェイスの許可 VLAN を設定します。デフォルトでは、トランク インターフェイス上のすべての VLAN（1 ～ 3967 および 4048 ～ 4094）が許可されます。VLAN 3968 ～ 4047 は、内部で使用するデフォルトで予約されている VLAN です。デフォルトでは、すべてのトランク インターフェイスですべての VLAN が許可されます。 デフォルトの予約済み VLAN は 3968 ～ 4094 で、予約 VLAN のブロックを変更できます。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） 内部で割り当て済みの VLAN を、トランク ポート上の許可 VLAN として追加することはできません。内部で割り当て済みの VLAN を、トランク ポートの許可 VLAN として登録しようとすると、メッセージが返されます。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 5	**show vlan** 例： `switch# show vlan`	（任意）VLAN のステータスと内容を表示します。

ステップ 6	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。

ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、VLAN 15 ～ 20 をイーサネット 3/1、レイヤ 2 トランク ポートの許容 VLAN リストに追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 15-20
switch(config-if)#
```

ポートでの MAC アドレス制限の設定

Cisco NX-OS リリース 9.2(3) 以降、N9K-X9636C-RX、N3K-C3636C-R、および N3K-C36180YC-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズスイッチでは、各ポートが学習する MAC アドレス数の上限を設定できます。たとえば、指定された VLAN での制限が 2000 の MAC である場合、レイヤ 2 フォワーディング マネージャ（L2FM）は、受信した最初の 2000 の MAC

を受け入れ、残りの MAC を拒否します。インターフェイスの MAC アドレスの制限を設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **mac address-table limit interface port-channel** *value*
3. switch(config)# **show mac address-table limit interf**
4. switch(config)# **exit**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **mac address-table limit interface port-channel** *value*	ポート レベルで MAC 学習の上限を指定します。
ステップ 3	switch(config)# **show mac address-table limit interf**	MAC 制限が設定されているインターフェイスのリストを表示します。
ステップ 4	switch(config)# **exit**	コンフィグレーション モードを終了します。

例

次に、ポートレベルでの MAC 学習の上限を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# mac address-table limit interface port-channel 2 1000
Configuring Mac address limit will result in flushing existing Macs in the specified
VLAN/System.Proceed(yes/no)? [no]  yes
switch(config)# exit
```

次に、MAC アドレスの制限を表示する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show mac address-table limit interf
Interface    Conf Limit     Curr Count    Cfg Action    Currently
-----------    ------------   ---------     ---------    --------
Vlan1               196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan341             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan342             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan343             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan344             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan345             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan346             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan347             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan348             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan349             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
Vlan350             196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
port-channel1       196000             0           Flood         Flooding Unknown SA
port-channel2       1000               0           Flood         Flooding Unknown SA
```

```
port-channel11      196000              0           Flood         Flooding Unknown SA
port-channel12      196000              0           Flood         Flooding Unknown SA
port-channel13      196000              0           Flood         Flooding Unknown SA
port-channel601     196000              0           Flood         Flooding Unknown SA
port-channel603     196000              0           Flood         Flooding Unknown SA
port-channel888     196000              0           Flood         Flooding Unknown SA
Ethernet1/6         196000              0           Flood         Flooding Unknown SA
Ethernet1/15        196000              0           Flood         Flooding Unknown SA
Ethernet1/35        196000              0           Flood         Flooding Unknown SA
BF2(config)#
switch(config)# exit
```

スイッチポート分離の設定

インターフェイス上で最大 3967 の VLAN に対応するように、インターフェイス上でスイッチポート分離を設定できます。分離されたスイッチポートで設定されたインターフェイスは、STP BPDU を送信しません。

（注） **スイッチポート独立**モードは、FEX、スイッチ、ルータ、またはその他のネットワーキングデバイスに接続されたインターフェイスではサポートされません。スイッチポート分離は、FEX HIF ポートではサポートされていません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** {{**ethernet** *slot/port*} | {**port-channel** *number*}}
3. **switchport isolated**
4. **show running-config interface port-channel** *port-channel-number*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** {{**ethernet** *slot/port*}	{**port-channel** *number*}}
		例：
		`switch(config)# interface ethernet 3/1`
		`switch(config-if)#`
			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	**switchport isolated** 例： `switch(config-if)# switchport isolated`	スイッチポート分離機能を有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**show running-config interface port-channel** *port-channel-number*	（任意）インターフェイスのステータスと内容を表示します。

デフォルト インターフェイスの設定

デフォルトインターフェイス機能によって、イーサネット、ループバック、VLANネットワーク、ポートチャネル、およびトンネルインターフェイスなどの複数インターフェイスの既存コンフィギュレーションを消去できます。特定のインターフェイスでのすべてのユーザコンフィギュレーションは削除されます。後で削除したコンフィギュレーションを復元できるように、任意でチェックポイントを作成してからインターフェイスのコンフィギュレーションを消去できます。

（注） デフォルトのインターフェイス機能は、管理インターフェイスに対しサポートされていません。それはデバイスが到達不能な状態になる可能性があるためです。

速度グループが設定されている場合、**default interface** コマンドは次のエラーを表示します。

```
Error: default interface is not supported as speed-group is configured
```

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **default interface** *int-if* [**checkpoint** *name*]
3. **exit**
4. **show interface**
5. **no shutdown**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**default interface** *int-if* [**checkpoint** *name*] 例： `switch(config)# default interface ethernet 3/1 checkpoint test8`	インターフェイスの設定を削除しデフォルトの設定を復元します。**?** キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。 **checkpoint** コマンドを使用し、キーワードを使用して、設定を消し去ってしまう前にインターフェイスの実行コンフィギュレーションを保存します。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 3	**exit**
	例：
	`switch(config)# exit`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 4	**show interface** 例： `switch# show interface`	（任意）インターフェイスのステータスと内容を表示します。

ステップ 5	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。

例

次に、ロールバック目的で実行コンフィギュレーションのチェックポイントを保存する際にイーサネット インターフェイスの設定を削除する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# default interface ethernet 3/1 checkpoint test8
.......Done
switch(config)#
```

SVI 自動ステート除外の設定

イーサネット インターフェイスまたはポート チャネルに SVI 自動ステート除外機能を設定できます。自動ステート除外オプションを使用して、ポートが SVI 計算を稼働または停止したり、それを選択したポートでイネーブルのすべての VLAN に適用するのをイネーブルまたはディセーブルにすることができます。また、SVI 自動ステート除外 VLAN 機能を使用して、VLAN を自動ステート除外インターフェイスから除外することができます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** {{*type slot/port*} | {**port-channel** *number*}}
3. **switchport**
4. [**no**] **switchport autostate exclude**
5. [**no**] **switchport autostate exclude vlan** {*vlan id* | **all** | **except}**
6. **exit**
7. **show running-config interface** {{*type slot/port*} | {**port-channel** *number*}}
8. **no shutdown**

9. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** {{*type slot/port*} | {**port-channel** *number*}}
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		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	**switchport** 例： `switch(config-if)# switchport`	インターフェイスをレイヤ 2 インターフェイスとして設定します。
ステップ 4	[**no**] **switchport autostate exclude** 例： `switch(config-if)# switchport autostate exclude`	VLAN に複数のポートがあるときに、VLAN インターフェイスのリンクアップ計算からポートを除外します。 デフォルト設定に戻すには、このコマンドの no 形式を使用します。
ステップ 5	[**no**] **switchport autostate exclude vlan** {*vlan id* | **all** | **except}** 例： `switch(config-if)# switchport autostate exclude vlan 10`	（任意）自動ステート除外インターフェイスから vlan または vlan のセットを除外します。これにより、システムの中断を最小限に抑えることができます。 デフォルト設定に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ステップ 6	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 7	**show running-config interface** {{*type slot/port*} | {**port-channel** *number*}} 例： `switch(config)# show running-config interface ethernet 3/1`	（任意）指定されたインターフェイスに関する設定情報を表示します。
ステップ 8	**no shutdown** 例：	（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミ

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# **configure terminal** switch(config)# **int e3/1** switch(config-if)# **no shutdown**	ングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。
ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： switch(config)# **copy running-config startup-config**	（任意）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ます。

例

次に、Cisco NX-OS デバイスで VLAN インターフェイスのリンクアップ計算からポートを除外する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport autostate exclude
```

次に、自動除外インターフェイスから VLAN を除外する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport autostate exclude
switch(config-if)# switchport autostate exclude vlan 10
```

システムの SVI 自動ステートのディセーブル化の設定

SVI 自動ステート機能によって SVI を管理できます。SVI 自動ステートのディセーブル化機能を設定して、対応する VLAN 内にアップ状態のインターフェイスがない場合でも SVI をアップ状態に保持することができます。（同様に、SVI 自動ステートのイネーブル化機能を設定すると、対応する VLAN 内にアップ状態のインターフェイスがない場合に SVI がダウン状態になります）。システム全体にこの機能を設定するには、次の手順を使用します。

（注） この項で説明している **system default interface-vlan autostate** コマンドが SVI 自動ステート機能をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **system default interface-vlan autostate**
3. **no shutdown**
4. **show running-config** [**all**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	[**no**] **system default interface-vlan autostate** 例： `switch(config)# no system default interface-vlan autostate`	デバイスに対するデフォルトの自動ステート動作をディセーブルにします。 （注） **system default interface-vlan autostate** コマンドを使用し、 コマンドを使用します。

ステップ 3	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。

ステップ 4	**show running-config** [**all**] 例： `switch(config)# show running-config`	（任意）実行コンフィギュレーションを表示します。 デフォルト情報および設定情報を表示するには、**all** キーワードを使用します。

例

次に、Cisco NX-OS デバイス上でデフォルトの自動ステート動作をディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no system default interface-vlan autostate
switch(config)# show running-config
```

SVI 単位の SVI 自動ステートのディセーブル化の設定

個々の SVI 上で SVI 自動ステートのイネーブル化またはディセーブル化を設定できます。SVI レベルの設定は、その特定のSVIに対するシステムレベルのSVI自動ステート設定より優先されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature interface-vlan**

3. **interface vlan** *vlan-id*
4. [**no**] **autostate**
5. **exit**
6. **show running-config interface vlan** *vlan-id*
7. **no shutdown**
8. **show startup-config interface vlan** *vlan-id*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**feature interface-vlan** 例： `switch(config)# feature interface-vlan`	VLANインターフェイス モードをイネーブルにします。

ステップ 3	**interface vlan** *vlan-id*
	例：
	`switch(config-if)# interface vlan10`
	`switch(config)#`
		VLANインターフェイスを作成し、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 ～ 4094 です。

ステップ 4	[**no**] **autostate** 例： `switch(config-if)# no autostate`	デフォルトでは、指定されたインターフェイスの SVI 自動ステート機能をイネーブルにします。 デフォルト設定をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 6	**show running-config interface vlan** *vlan-id* 例： `switch(config)# show running-config interface vlan10`	（任意）特定のVLANインターフェイスの実行コンフィギュレーションを表示します。

ステップ 7	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabled ポリシー状態になります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	**show startup-config interface vlan** *vlan-id* 例： `switch(config)# show startup-config interface vlan10`	（任意）スタートアップ コンフィギュレーションの VLAN 設定を表示します。

例

次に、個々の SVI 上でデフォルトの自動ステート動作をディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature interface-vlan
switch(config)# interface vlan10
witch(config-if)# no autostate
```

ネイティブ VLAN トラフィックにタグを付けるためのデバイス設定

802.1Q トランク インターフェイスを使用する場合、ネイティブ VLAN ID の値と一致しすべてのタグなしトラフィックをドロップするタグで開始するすべてのパケットに対するタギングを維持できます（この場合もインターフェイスの制御トラフィックは伝送されます）。この機能はデバイス全体に当てはまります。デバイスの VLAN を指定して当てはめることはできません。

vlan dot1q tag native global グローバル コマンドを使用すると、デバイスのすべてのトランクですべてのネイティブ VLAN ID インターフェイスの動作を変更できます。

（注） あるデバイス上で 802.1Q タギングをイネーブルにし、別のデバイスではディセーブルにすると、デバイス上のトラフィックはすべてドロップされ、この機能はディセーブルになります。この機能はデバイスごとに独自に設定する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vlan dot1q tag native**
3. **exit**
4. **show vlan**
5. **no shutdown**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vlan dot1q tag native** 例： `switch(config)# vlan dot1q tag native`	802.1Q トランキング ネイティブ VLAN ID インターフェイスの動作を変更します。このインターフェイスは、ネイティブ VLAN ID の値と一致して、すべての非タグ付きトラフィックをドロップするタグを使って入るすべてのパケットのタギングを維持します。この場合も、制御トラフィックはネイティブ VLAN を通過します。

ステップ 3	**exit**
	例：
	`switch(config-if-range)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 4	**show vlan** 例： `switch# show vlan`	（任意）VLAN のステータスと内容を表示します。

ステップ 5	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabled ポリシー状態になります。

ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、802.1Q トランク インターフェイスのネイティブ VLAN の動作を変更してタグ付きパケットを維持し、すべての非タグ付きトラフィックをドロップする例を示します（制御トラフィックは除く）。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vlan dot1q tag native
switch#
```

16 スロット シャーシの 50 G インターフェイスのインターフェイス ブレークアウト プロファイルの設定

インターフェイス ブレークアウト プロファイルは、-EX ライン カード用の Cisco Nexus 9516 スイッチで、高帯域幅の 100-G ポートを 2 つの 50-G インターフェイスに分割するために必要です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. （任意） **interface breakout-profile 50g-2x-only**
3. **copy running-config startup-config**
4. **reload**
5. **interface breakout module** *module-number* **port** *port-range* **map [10g-4x | 25g-4x | 50g-2x]**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `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	（任意） **interface breakout-profile 50g-2x-only**
	例：
	`switch(config)# interface breakout-profile 50g-2x-only`
	`Warning: Please save config and reload the switch for breakout-profile config to take effect`
	`Please save config and reload the switch for the configuration to take effect`
		このコマンドは、スロット 8ー16 をブレークアウトするために必要です。スロット 1 ー 7 には必要ありません。

ステップ 3	**copy running-config startup-config**
	例：
	`switch(config-inf)# copy running-config startup-config`
	`[##########################################] 100%`
	`Copy complete, now saving to disk (please wait)...`
	`Copy complete.`
		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ます。

ステップ 4	**reload**
	例：
	`switch(config-inf)# reload`
	`This command will reboot the system. (y/n)? [n] y`
		スイッチをリブートします。
		（注） スイッチがリロードされ、モジュールが起動したら、ブレークアウトするモジュールまたはポートについて次の CLI を入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**interface breakout module** *module-number* **port** *port-range* **map [10g-4x | 25g-4x | 50g-2x]** 例： `switch(config)# interface breakout module 1 port 1-32 map 50g-2x`	100 Gb ポートを 2 つの 50 Gb ポートに分割します。*module-number* の範囲は 1 ー 30 です。*port-range* の範囲は 1 ～ 72 です。

システムのデフォルト ポート モードをレイヤ 2 に変更

システムのデフォルト ポート モードをレイヤ 2 アクセス ポートに設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **system default switchport** [**shutdown**]
3. **exit**
4. **show interface brief**
5. **no shutdown**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	**system default switchport** [**shutdown**] 例： switch(config-if)# **system default switchport**	システムのすべてのインターフェイスに対するデフォルトのポート モードをレイヤ 2 アクセス ポート モードに設定し、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。デフォルトでは、すべてのインターフェイスがレイヤ 3 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） クライアントが **system default switchport shutdown** コマンドが発行されます。 • **no shutdown** で設定されていない FEX HIF はシャットダウンされます。シャットダウンを回避するには、**no shut** で FEX HIF を設定します。 • **no shutdown** で明示的に設定されていないレイヤ 2 ポートはシャットダウンされます。シャットダウンを回避するには、**no shut** でレイヤ 2 ポートを設定します。

ステップ 3	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 4	**show interface brief** 例： `switch# show interface brief`	（任意）インターフェイスのステータスと内容を表示します。

ステップ 5	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。

ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、システム ポートをデフォルトでレイヤ 2 アクセス ポートに設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config-if)# system default switchport
switch(config-if)#
```

インターフェイス コンフィギュレーションの確認

アクセスおよびトランク インターフェイス設定情報を表示するには、次のタスクのいずれかを行います。

コマンド	目的
show interface ethernet *slot/port* [**brief** | | **counters** | **debounce** | **description** | **flowcontrol** | **mac-address** | **status** | **transceiver**]	インターフェイスの設定を表示します。
show interface brief	インターフェイス設定情報を、モードも含めて表示します。
show interface switchport	アクセスおよびトランク インターフェイスも含めて、すべてのレイヤ 2 インターフェイスの情報を表示します。
show interface trunk [**module** *module-number* | **vlan** *vlan-id*]	トランク設定情報を表示します。
show interface capabilities	インターフェイスの機能に関する情報を表示します。
show running-config [**all**]	現在の設定に関する情報を表示します。 **all** コマンドを使用すると、デフォルトの設定と現在の設定が表示されます。
show running-config interface ethernet *slot/port*	指定されたインターフェイスに関する設定情報を表示します。
show running-config interface port-channel *slot/port*	指定されたポートチャネル インターフェイスに関するコンフィギュレーション情報を表示します。
show running-config interface vlan *vlan-id*	指定された VLAN インターフェイスに関するコンフィギュレーション情報を表示します。

レイヤ 2 インターフェイスのモニタリング

レイヤ 2 インターフェイスを表示するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
clear counters interface [**interface**]	カウンタをクリアします。

コマンド	目的
load- interval {**interval** *seconds* {**1** | **2** | **3**}}	Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、ビットレートおよびパケットレートの統計情報に 3 種類のサンプリング インターバルを設定します。
show interface counters [**module** *module*]	入力および出力オクテット ユニキャスト パケット、マルチキャスト パケット、ブロードキャスト パケットを表示します。
show interface counters detailed [**all**]	入力パケット、バイト、マルチキャストを、出力パケットおよびバイトとともに表示します。
show interface counters errors [**module** *module*]	エラー パケットの数を表示します。

アクセス ポートおよびトランク ポートの設定例

次に、レイヤ2アクセスインターフェイスを設定し、このインターフェイスにアクセスVLANモードを割り当てる例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/30
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode access
switch(config-if)# switchport access vlan 5
switch(config-if)#
```

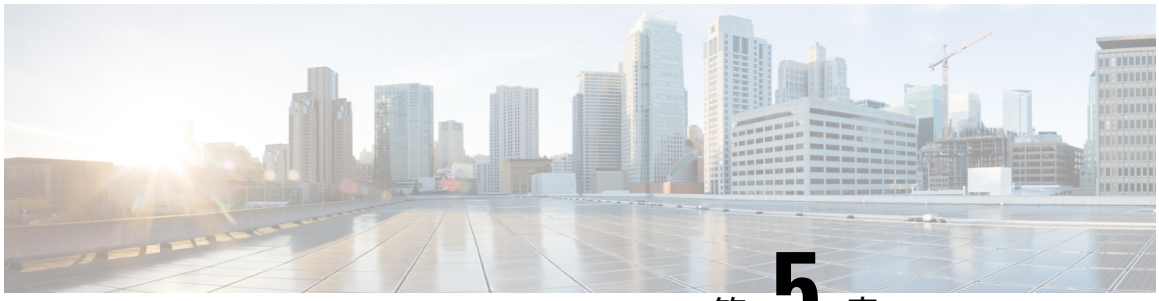
次に、レイヤ 2 トランク インターフェイスを設定してネイティブ VLAN および許容 VLAN を割り当て、デバイスにトランク インターフェイスのネイティブ VLAN トラフィックのタグを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/35
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# switchport trunk native vlan 10
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 5, 10
switch(config-if)# exit
switch(config)# vlan dot1q tag native
switch(config)#
```

関連資料

関連資料	マニュアル タイトル
レイヤ 3 インターフェイスの設定	「レイヤ 2 インターフェイスの設定」の項

関連資料	マニュアル タイトル
ポート チャネル	「ポート チャネルの設定」の項
VLAN、プライベート VLAN、STP	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide*』
システム管理	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』
高可用性	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide*』
ライセンス	『*Cisco NX-OS Licensing Guide*』
リリース ノート	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Release Notes*』



第 5 章

レイヤ 3 インターフェイスの設定

レイヤ 3 インターフェイスについて

レイヤ 3 インターフェイスは、IPv4 および IPv6 パケットをスタティックまたはダイナミック ルーティング プロトコルを使って別のデバイスに転送します。レイヤ 2 トラフィックの IP ルーティングおよび内部 Virtual Local Area Network（VLAN）ルーティングにはレイヤ 3 インターフェイスが使用できます。

ルーテッド インターフェイス

ポートをレイヤ 2 インターフェイスまたはレイヤ 3 インターフェイスとして設定できます。ルーテッド インターフェイスは、IP トラフィックを他のデバイスにルーティングできる物理ポートです。ルーテッド インターフェイスはレイヤ 3 インターフェイスだけで、スパニング ツリー プロトコル（STP）などのレイヤ 2 プロトコルはサポートしません。

すべてのイーサネット ポートは、デフォルトでルーテッド インターフェイスです。CLI セットアップ スクリプトでこのデフォルトの動作を変更できます。

（注） デフォルトの動作は、スイッチのタイプ（Cisco Nexus 9300、Cisco Nexus 9500、または Cisco Nexus 3164）によって異なります。

（注） Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチ（Cisco Nexus 9332 スイッチを除く）には、レイヤ 2 のデフォルト モードがあります。

ポートに IP アドレスを割り当て、ルーティングをイネーブルにし、このルーテッド インターフェイスにルーティング プロトコル特性を割り当てることができます。

ルーテッド インターフェイスからレイヤ 3 ポート チャネルも作成できます。ポート チャネルの詳細については、「ポート チャネルの設定」を参照してください。

ルーテッド インターフェイスおよびは、指数関数的に減少するレート カウンタをサポートします。Cisco NX-OS はこれらの平均カウンタを用いて次の統計情報を追跡します。

- 入力パケット数/秒
- 出力パケット数/秒
- 入力バイト数/秒
- 出力バイト数/秒

サブインターフェイス

レイヤ3インターフェイスとして設定した親インターフェイスに仮想サブインターフェイスを作成できます。親インターフェイスは物理ポートでかまいません。

親インターフェイスはサブインターフェイスによって複数の仮想インターフェイスに分割されます。これらの仮想インターフェイスに IP アドレスやダイナミック ルーティング プロトコルなど固有のレイヤ 3 パラメータを割り当てることができます。各サブインターフェイスの IP アドレスは、親インターフェイスの他のサブインターフェイスのサブネットとは異なります。

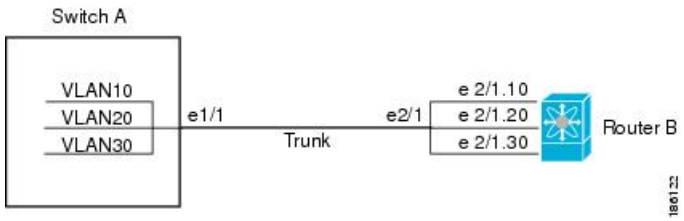
サブインターフェイスの名前は、親インターフェイスの名前（たとえば Ethernet 2/1）+ ピリオド（.）+そのインターフェイス独自の番号です。たとえば、イーサネット インターフェイス 2/1 に Ethernet 2/1.1 というサブインターフェイスを作成できます。この場合、.1 はそのサブインターフェイスを表します。

Cisco NX-OS では、親インターフェイスがイネーブルの場合にサブインターフェイスがイネーブルになります。サブインターフェイスは、親インターフェイスには関係なくシャットダウンできます。親インターフェイスをシャットダウンすると、関連するサブインターフェイスもすべてシャットダウンされます。

サブインターフェイスを使用すると、親インターフェイスがサポートするそれぞれの仮想ローカル エリア ネットワーク（VLAN）に独自のレイヤ 3 インターフェイスを実現できます。この場合、親インターフェイスは別のデバイスのレイヤ2トランキング ポートに接続します。サブインターフェイスを設定したら 802.1Q トランキングを使って VLAN ID に関連付けます。

次の図に、インターフェイス E 2/1 のルータ B に接続するスイッチのトランキング ポートを示します。このインターフェイスには3つのサブインターフェイスがあり、トランキング ポートに接続する 3 つの VLAN にそれぞれ関連付けられています。

図 *4 : VLAN* のサブインターフェイス



VLAN の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

サブインターフェイスの制限事項

サブインターフェイスの制限事項は次のとおりです。

- サブインターフェイスの統計情報はサポートされていません。
- ルーテッド物理インターフェイスあたり 511 のサブインターフェイスのみがサポートされます。

VLAN インターフェイス

VLAN インターフェイス、またはスイッチ仮想インターフェイス（SVI）、は、デバイス上の VLAN を同じデバイス上のレイヤ 3 ルータ エンジンに接続する仮想ルーテッド インターフェイスです。VLAN には 1 つの VLAN インターフェイスだけを関連付けることができますが、VLAN に VLAN インターフェイスを設定する必要があるのは、VLAN 間でルーティングする場合か、または管理 VRF（仮想ルーティング/転送）以外の VRF インスタンスを経由してデバイスを IP ホスト接続する場合だけです。VLAN インターフェイスの作成を有効にすると、Cisco NX-OS によってデフォルト VLAN（VLAN 1）に VLAN インターフェイスが作成され、リモート スイッチ管理が許可されます。

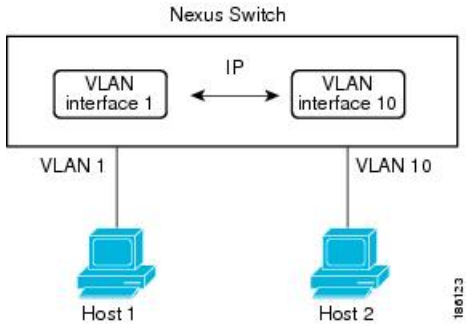
設定の前に VLAN ネットワーク インターフェイス機能をイネーブルにする必要があります。システムはこの機能をディセーブルにする前のチェックポイントを自動的に取得するため、このチェックポイントにロールバックできます。ロールバックおよびチェックポイントについては、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。

（注） VLAN 1 の VLAN インターフェイスは削除できません。

VLAN インターフェイスをルーティングするには、トラフィックをルーティングする VLAN ごとに VLAN インターフェイスを作成し、その VLAN インターフェイスに IP アドレスを割り当ててレイヤ 3 内部 VLAN ルーティングを実現します。IP アドレスおよび IP ルーティングの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

次の図に、デバイス上の 2 つの VLAN に接続されている 2 つのホストを示します。VLAN ごとに VLAN インターフェイスを設定し、VLAN 間の IP ルーティングを使ってホスト 1 とホスト 2 を通信させることができます。VLAN 1 は VLAN インターフェイス 1 のレイヤ 3 で、VLAN 10 は VLAN インターフェイス 10 のレイヤ 3 で通信します。

図 *5: VLAN* インターフェイスによる *2* つの *VLAN* の接続



インターフェイスの VRF メンバーシップの変更

インターフェイスで **vrf member** コマンドを使用すると、インターフェイス設定の削除に関するアラートが表示されます。また、そのインターフェイスに関する設定を削除するようにクライアント/リスナー（CLI サーバなど）に通知されます。

system vrf-member-change retain-l3-config コマンドを入力すると、インターフェイスの VRF メンバーの変更時にもレイヤ 3 設定が保持されます。これは、既存の設定を保存（バッファ）し、古い VRF コンテキストから設定を削除し、保存された設定を新しい VRF コンテキストに再適用するために、クライアント/リスナーに通知を送信することによって行われます。

（注） **system vrf-member-change retain-l3-config** コマンドが有効になっている場合、レイヤ 3 設定は削除されず、保存（バッファ）されたままになります。このコマンドが有効になっていない場合（デフォルトモード）、VRF メンバーが変更されてもレイヤ 3 設定は保持されません。

レイヤ 3 設定の保持を無効にするには、**no system vrf-member-change retain-l3-config** コマンドを使用します。このモードでは、VRF メンバーが変更されてもレイヤ 3 設定は保持されません。

インターフェイスの VRF メンバーシップの変更に関する注意事項

- VRF名を変更すると、瞬間的なトラフィック損失が発生することがあります。
- **system vrf-member-change retain-l3-config** コマンドを有効にすると、インターフェイス レベルでの設定だけが処理されます。VRFの変更後にルーティングプロトコルに対応するには、ルータレベルで設定を手動で処理する必要があります。
- **system vrf-member-change retain-l3-config** コマンドは、次によるインターフェイス レベルの設定をサポートしています。

- CLI サーバによって保持されるレイヤ 3 設定（**ip address** および **ipv6 address**（セカンダリ）やインターフェイス設定で使用可能なすべての OSPF/ISIS/EIGRP CLI など）
- HSRP
- DHCP リレー エージェント CLI（ **ip dhcp relay address** [**use-vrf**] や **ipv6 dhcp relay address** [**use-vrf**] など）。

- DHCP の設定
  - ベストプラクティスとして、クライアントとサーバのインターフェイスVRFは一度に1つずつ変更する必要があります。そうしないと、リレーエージェントでDHCPパケットを交換できません。
  - クライアントとサーバが異なる VRF にある場合は、 **ip dhcp relay address** [**use-vrf**] コマンドを使用して、異なる VRF 経由でリレー エージェントの DHCP パケットを交換します。

ループバック インターフェイス

ループバック インターフェイスは、常にアップ状態にある単独のエンドポイントを持つ仮想インターフェイスです。ループバック インターフェイスを通過するパケットはこのインターフェイスでただちに受信されます。ループバック インターフェイスは物理インターフェイスをエミュレートします。0 ～ 1023 の番号のループバック インターフェイスを最大 1024 個の設定できます。

ループバック インターフェイスを使用すると、パフォーマンスの分析、テスト、ローカル通信が実行できます。ループバック インターフェイスは、ルーティング プロトコル セッションの終端アドレスとして設定することができます。ループバックをこのように設定すると、アウトバウンドインターフェイスの一部がダウンしている場合でもルーティングプロトコルセッションはアップしたままです。

IP アンナンバード

IP アンナンバード機能を使用すると、一意の IP アドレスを明示的に設定することなく、ポイントツーポイント（p2p）インターフェイスで IP パケットを処理できます。このアプローチでは、別のインターフェイスから IP アドレスを借りて、ポイントツーポイント リンクのアドレス空間を節約します。

ポイントツーポイントモードに準拠するインターフェイスは、IPアンナンバードインターフェイスとして使用できます。IP アンナンバード機能はイーサネット インターフェイスとサブインターフェイスでのみサポートされています。借りられるインターフェイスはループバック インターフェイスだけで、ナンバード インターフェイスと呼ばれます。

ループバック インターフェイスは、常に機能的にアップしているという点で、ナンバード インターフェイスとして理想的です。ただし、ループバック インターフェイスはスイッチ/ルータに対してローカルであるため、アンナンバードインターフェイスの到達可能性は、最初にス

タティック ルートを通じて、または OSPF や ISIS などの内部ゲートウェイ プロトコルを使用して確立する必要があります。

ポート チャネルの IP アンナンバード インターフェイスの設定は、すべての Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでサポートされています。

MAC 埋め込み IPv6 アドレス

BGP は、IPv4 プレフィックスを IPv6 ネクスト ホップで伝送できます。IPv6 ネクスト ホップは、ネットワークからネイバー探索（ND）関連のトラフィックを削除するために利用されます。これを行うために、MAC アドレスが IPv6 アドレスに組み込まれています。このようなアドレスは、MAC 埋め込み IPv6（MEv6）アドレスと呼ばれます。ルータは、ND を通過するのではなく、MEv6 アドレスから MAC アドレスを直接抽出します。ローカル インターフェイスおよびネクス トホップ MAC アドレスは、IPv6 アドレスから抽出されます。

MEv6 対応 IPv6 インターフェイスでは、同じ MEv6 抽出 MAC アドレスが IPv4 トラフィックにも使用されます。MEv6 は、スイッチ仮想インターフェイス（SVI）を除くすべてのレイヤ 3 対応インターフェイスでサポートされます。

重要 インターフェイスでMEv6が有効になっている場合、IPv6 リンク ローカルアドレスへの ping6、OSPFv3、および BFDv6 はそのインターフェイスではサポートされません。

高可用性

レイヤ3インターフェイスは、ステートフル再起動とステートレス再起動をサポートします。切り替え後、Cisco NX-OS は実行時の設定を適用します。

ハイ アベイラビリティの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide』を参照してください。

仮想化のサポート

レイヤ 3 インターフェイスは、仮想ルーティング/転送（VRF）インスタンスをサポートします。VRF は仮想化デバイス コンテキスト（VDC）内にあります。デフォルトでは、Cisco NX-OS はデフォルト VDC とデフォルト VRF に配置します。

（注） そのインターフェイスに IP アドレスを設定する前に、インターフェイスを VRF に割り当てる必要があります。

DHCP クライアント

Cisco NX-OS は、SVI、物理イーサネット、および管理インターフェイス上の IPv4 アドレスと IPv6 アドレスに関して DHCP クライアントをサポートしています。**ip address dhcp** を使用して、DHCP クライアントの IP アドレスを設定できます。 または **ipv6 address dhcp** コマンドを使用します。これらのコマンドは、DHCPクライアントからDHCPサーバに要求を送信し、DHCPサーバからIPv4またはIPv6アドレスを要求します。Cisco Nexusスイッチ上のDHCPクライアントは、DHCPサーバに対して自身を識別します。DHCP サーバはこの ID を使用して、IP アドレスを DHCP クライアントに返します。

DHCP クライアントが SVI で DHCP サーバ送信ルータおよび DNS オプションによって設定されている場合、スイッチで **ip route** 0.0.0.0/0 *router-ip* および **ip name-server** *dns-ip* コマンドはスイッチで自動的に設定されます。

インターフェイスでの DHCP クライアントの使用に関する制限事項

次に、インターフェイスでの DHCP クライアントの使用に関する制限事項を示します。

- この機能は、物理イーサネット インターフェイス、管理インターフェイス、および SVI でのみサポートされます。
- この機能は、非デフォルトの Virtual Routing and Forwarding（VRF）インスタンスでサポートされます。
- **copy running-config startup-config** コマンドを入力すると、DNS サーバおよびデフォルトルータ オプション関連の設定がスタートアップ コンフィギュレーションに保存されます。スイッチをリロードするとき、この設定が適切ではない場合は、この設定を削除しなければならない可能性があります。
- スイッチで設定できる DNS サーバは最大 6 つです。これは、スイッチの制限です。この最大数には、DHCP クライアントによって設定される DNS サーバと手動で設定される DNS サーバが含まれます。

  スイッチで 7 つ以上の DNS サーバが設定されている場合、DNS オプション セットによって SVI の DHCP オファーを取得すると、IP アドレスは SVI に割り当てられません。
- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、最大 10 の IPv4 DHCP クライアントと最大 10 の IPv6 DHCP クライアントをサポートしています。
- DHCP リレーの設定と DHCP クライアントの設定には互換性がなく、同じスイッチではサポートされません。インターフェイスでDHCPクライアントを設定する前にDHCPリレーの設定を削除する必要があります。
- VLAN で DHCP スヌーピングが有効になっている場合、その VLAN の SVI が DHCP クライアントによって設定されているときは、DHCP スヌーピングが SVI DHCP クライアントで実行されません。
- IPv6 DHCPクライアントを設定する場合は、 **ipv6 address use-link-local-only** コマンドで設定します。 これは **ipv6 address dhcp** コマンドを使用します。

レイヤ 3 スタティック MAC アドレス

スタティック MAC アドレスは、次のレイヤ 3 インターフェイスに設定できます。

- レイヤ 3 インターフェイス
- レイヤ 3 サブインターフェイス
- レイヤ 3 ポート チャネル
- VLAN ネットワーク インターフェイス

（注） トンネル インターフェイスにはスタティック MAC アドレスを設定できません。

レイヤ 3 インターフェイスの前提条件

レイヤ 3 インターフェイスには次の前提条件があります。

- IP アドレッシングおよび基本設定を熟知している。IP アドレッシングの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

レイヤ 3 インターフェイスの注意事項および制約事項

レイヤ 3 インターフェイスの設定には次の注意事項と制約事項があります。

- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- ポートチャネルのメンバーシップに設定されている物理インターフェイスで、サブインターフェイスを設定することはサポートされていません。ポートチャネルインターフェイス自体の下にサブインターフェイスを設定する必要があります。
- レイヤ 3 インターフェイスをレイヤ 2 インターフェイスに変更する場合、Cisco NX-OS はインターフェイスをシャットダウンしてインターフェイスを再度イネーブルにし、レイヤ 3 固有の設定をすべて削除します。
- レイヤ 2 インターフェイスをレイヤ 3 インターフェイスに変更する場合、Cisco NX-OS はインターフェイスをシャットダウンしてインターフェイスを再度イネーブルにし、レイヤ 2 固有の設定をすべて削除します。
- ポートチャネルインターフェイスでサブインターフェイスを設定する場合、Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）オプションはサポートされません。
- IPアンナンバードインターフェイスが設定されている場合、ループバックインターフェイスはIPアンナンバードインターフェイスと同じVRFにある必要があります。

- 整数 **admin-shutdown** 番号付きインターフェイスであるループバックインターフェイスでコマンドを実行しても、IPアンナンバードインターフェイスはダウンしません。これは、IPアンナンバードインターフェイス上で実行されているルーティングプロトコルが引き続き稼働していることを意味します。
- IPアンナンバードインターフェイス上で実行されるスタティックルートは、固定されたスタティックルートを使用する必要があります。

（注） ルートが解決されるIPアンナンバードインターフェイスを指定する必要があります。

- IP アンナンバード インターフェイスは物理とサブインターフェイスでのみサポートされています。
- ループバックインターフェイスだけが、番号なしインターフェイスを番号付きインターフェイスとして使用できます。
- IPアンナンバードインターフェイスを介したOSPFがサポートされます。
- IPアンナンバードインターフェイスを介したISISはサポートされています。
- オーバーレイインターフェイスとしてIPアンナンバードインターフェイスを使用するループバックインターフェイス上のBGPはサポートされています。
- デフォルトおよびデフォルト以外のVRFは、IPアンナンバードインターフェイスでサポートされます。
- スイッチには、16個のユーザ定義MACアドレス（MEv6 /スタティック）の制限があります。この制限を超えて設定すると、CSCux84428に記載されている問題が発生する可能性があります。https://tools.cisco.com/bugsearch/bug/CSCux84428
- X9700-EX および X9700-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチの SVI およびサブインターフェイスの IPv6 カウンタはサポートされていません。
- SVIとサブインターフェイスの両方のマルチキャストおよびブロードキャスト カウンタはサポートされていません。
- SVIとサブインターフェイスの両方のカウンタのコントロールプレーンSVI/SI トラフィックはサポートされません。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(6) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9336C-FX2 および N9K-C93240YC-FX2 スイッチでサブインターフェイス マルチキャストおよびブロードキャスト カウンタがサポートされています。
- サブインターフェイスのマルチキャストおよびブロードキャスト カウンタを有効にすると、SVI、レイヤ 2 VLAN、MPLS カウンタが機能しない場合があります。
- この統計情報では、最大 1000 個のサブインターフェイスがサポートされます。

- Cisco NX-OS リリース 10.1(2) 以降、レイヤ 3 インターフェイスは Cisco Nexus N9K-X9624D-R2 ライン カードでサポートされます。

（注） Cisco IOS の CLI に慣れている場合、この機能に対応する Cisco NX-OS コマンドは通常使用する Cisco IOS コマンドと異なる場合があるので注意してください。

デフォルト設定

次の表に、レイヤ 3 インターフェイス パラメータのデフォルト設定を示します。

表 *10*: レイヤ *3* インターフェイスのデフォルト パラメータ

パラメータ	デフォルト
管理ステート	閉じる

レイヤ 3 インターフェイスの設定

ルーテッド インターフェイスの設定

任意のイーサネット ポートをルーテッド インターフェイスとして設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *slot/port*
3. **no switchport**
4. [**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
5. **show interfaces**
6. **no shutdown**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定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	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。

ステップ 3	**no switchport** 例： `switch(config-if)# no switchport`	そのインターフェイスを、レイヤ 3 インターフェイスとして設定します。

ステップ 4	[**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
	例：
	`switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8`
	例：
	`switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8`
		• このインターフェイスの IP アドレスを設定します。IP アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
		• このインターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。IPv6 アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

ステップ 5	**show interfaces** 例： `switch(config-if)# show interfaces ethernet 2/1`	（任意）レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。

ステップ 6	**no shutdown**
	例：
	`switch#`
	`switch(config-if)# int e2/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーに対応するインターフェイスのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。

ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

例

- **medium** コマンドを使用し、 コマンドを使用します。

コマンド	目的
medium {**broadcast** | **p2p**} 例： `switch(config-if)# medium p2p` **`medium p2p`**	インターフェイス メディアをポイント ツーポイントまたはブロードキャストのどちらかとして設定します。

（注） デフォルト設定は、**broadcast** です。、およびこの設定は、 **show** のいずれにも表示されません コマンドにも表示されません。ただし、設定を **p2pshow running config** を入力すると、この設定が表示されます。 コマンドを使用する必要があります。

- **switchport** コマンドを使用し、 コマンドを使用します。

コマンド	目的
switchport 例： `switch(config-if)# switchport`**`switchport`**	インターフェイスをレイヤ 2 インターフェイスとして設定し、このインターフェイス上のレイヤ 3 固有の設定を削除します。

- 次に、ルーテッド インターフェイスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

インターフェイスのデフォルト設定がルーテッドされます。レイヤ 2 にインターフェイスを設定するには、**switchport** を入力します コマンドを使用します。レイヤ 2 インターフェイスをルーテッド インターフェイスに変更する場合は、**no switchport** コマンドを入力します。

ルーテッドインターフェイスでのサブインターフェイスの設定

ルーテッド インターフェイスで構成されるルーテッド インターフェイスに 1 つまたは複数のサブインターフェイスを設定できます。

始める前に

親インターフェイスをルーテッド インターフェイスとして設定します。

「ルーテッド インターフェイスの設定」の項を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**

2. **interface ethernet** *slot/port.number*
3. [**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
4. **encapsulation dot1Q** *vlan-id*
5. **show interfaces**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface ethernet** *slot/port.number*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1.1`
	`switch(config-subif)#`
		サブインターフェイスを作成し、サブインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。number の範囲は 1 ～ 4094 です。

ステップ 3	[**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
	例：
	`switch(config-subif)# ip address 192.0.2.1/8`
	例：
	`switch(config-subif)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8`
		• このサブインターフェイスの IP アドレスを設定します。IP アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
		• このサブインターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。IPv6 アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

ステップ 4	**encapsulation dot1Q** *vlan-id* 例： `switch(config-subif)# encapsulation dot1Q 33`	サブインターフェイス上の IEEE 802.1Q VLAN カプセル化を設定します。範囲は 2 ー 4093 です。
ステップ 5	**show interfaces** 例： `switch(config-subif)# show interfaces ethernet 2/1.1`	（任意）レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

例

- 次に、サブインターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1.1
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# encapsulation dot1Q 33
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

- **show interface eth** の出力 次に示すように、サブインターフェイス用に拡張されました。

```
switch# show interface ethernet 1/2.1
Ethernet1/2.1 is down (Parent Interface Admin down)
admin state is down, Dedicated Interface, [parent interface is Ethernet1/2]
Hardware: 40000 Ethernet, address: 0023.ac67.9bc1 (bia 4055.3926.61d4)
Internet Address is 10.10.10.1/24
MTU 1500 bytes, BW 40000000 Kbit, DLY 10 usec
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Auto-mdix is turned off
EtherType is 0x8100
L3 in Switched:
 ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
L3 out Switched:
    ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
```

ポートチャネル インターフェイスでのサブインターフェイスの設定

ポートチャネルインターフェイスに1つまたは複数のサブインターフェイスを設定できます。

（注） ポートチャネル インターフェイス上のサブインターフェイスは、マルチキャスト ルーティング、ルータ ACL、QoS、ポリシーベース ルーティング（PBR）、SPAN、または ERSPAN をサポートしません。

始める前に

親インターフェイスをポートチャネル インターフェイスとして設定します。

「ポートチャネルの設定」の章を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-id.number*
3. [**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
4. **encapsulation dot1Q** *vlan-id*
5. **show interfaces**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *channel-id.number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 100.1`
	`switch(config-subif)#`
		サブインターフェイスを作成し、サブインターフェイス 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	[**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
	例：
	`switch(config-subif)# ip address 192.0.2.1/8`
	例：
	`switch(config-subif)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8`
		• このサブインターフェイスの IP アドレスを設定します。IP アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
		• このサブインターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。IPv6 アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

ステップ 4	**encapsulation dot1Q** *vlan-id* 例： `switch(config-subif)# encapsulation dot1Q 33`	サブインターフェイス上の IEEE 802.1Q VLAN カプセル化を設定します。範囲は 2 ー 4093 です。
ステップ 5	**show interfaces** 例： `switch(config-subif)# show interfaces ethernet 2/1.1`	（任意）レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

例

次に、サブインターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface port-channel 115.3
switch(config-subif)# ip address 141.143.101.2/24
switch(config-subif)# encapsulation dot1q 3
switch(config-subif)# copy running-config startup-config
```

VLAN インターフェイスの設定

VLAN インターフェイスを作成して内部 VLAN ルーティングを行うことができます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature interface-vlan**
3. **interface vlan** *number*
4. [**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
5. **show interface vlan** *number*
6. **no shutdown**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**feature interface-vlan** 例： `switch(config)# feature interface-vlan`	VLANインターフェイス モードをイネーブルにします。

ステップ 3	**interface vlan** *number*
	例：
	`switch(config)# interface vlan 10`
	`switch(config-if)#`
		VLANインターフェイスを作成します。numberの範囲は 1 ～ 4094 です。

ステップ 4	[**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
	例：
	`switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8`
	例：
	`switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8`
		• この VLAN インターフェイスの IP アドレスを設定します。IP アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
		• この VLAN インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。IPv6 アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

ステップ 5	**show interface vlan** *number* 例： `switch(config-if)# show interface vlan 10`	（任意）レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 6	**no shutdown**
	例：
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーに対応するインターフェイスのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。

ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

例

次に、VLAN インターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature interface-vlan
switch(config)# interface vlan 10
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

VRF メンバーシップ変更時のレイヤ 3 保持の有効化

次の手順により、インターフェイスの VRF メンバーシップを変更する際にレイヤ 3 設定を保持できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **system vrf-member-change retain-l3-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーションモードに入ります。

ステップ 2	**system vrf-member-change retain-l3-config** 例：	VRF メンバーシップ変更時のレイヤ 3 保持を有効化します。

	コマンドまたはアクション	目的

	`switch(config)# system vrf-member-change retain-l3-config`
	
	`Warning: Will retain L3 configuration when vrf member change on interface.`
		（注） レイヤ3設定の保持を無効にするには、**no system vrf-member-change retain-l3-config** コマンドを使用します。

レイヤ3インターフェイス上のスタティック MAC アドレスの設定

レイヤ 3 インターフェイスのスタティック MAC アドレスを設定できます。ブロードキャストまたはマルチキャストのアドレスは、スタティック MAC アドレスとして設定できません。

Note トンネル インターフェイス上には、スタティック MAC アドレスを設定できません。

Note この設定は、16のVLANインターフェイスに制限されます。追加のVLANインターフェイスに設定を適用すると、ハードウェアプログラムが失敗したインターフェイスがダウン状態になります。ステータス。

SUMMARY STEPS

1. **config t**
2. **interface** [**ethernet** *slot/port* | **ethernet** *slot/port.number* | **port-channel** *number* | **vlan** *vlan-id*]
3. **mac-address** *mac-address*
4. **exit**
5. (Optional) **show interface** [**ethernet** *slot/port* | **ethernet** *slot/port.number* | **port-channel** *number* | **vlan** *vlan-id*]
6. (Optional) **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose

ステップ 1	**config t**
	Example:
	`switch# config t`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**interface** [**ethernet** *slot/port*	**ethernet** *slot/port.number*	**port-channel** *number*	**vlan** *vlan-id*] **Example:** `switch(config)# interface ethernet 7/3`	レイヤ 3 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。 **Note** スタティック MAC アドレスを割り当てる前に、レイヤ3インターフェイスを作成する必要があります。

	Command or Action	Purpose

ステップ 3	**mac-address** *mac-address*
	Example:
	`switch(config-if)# mac-address 22ab.47dd.ff89`
	`switch(config-if)#`
		レイヤ 3 インターフェイスに追加するスタティック MAC アドレスを指定します。

ステップ 4	**exit**
	Example:
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了します。

ステップ 5	(Optional) **show interface** [**ethernet** *slot/port* | **ethernet** *slot/port.number* | **port-channel** *number* | **vlan** *vlan-id*] **Example:** `switch# show interface ethernet 7/3`	レイヤ 3 インターフェイスに関する情報を表示します。
ステップ 6	(Optional) **copy running-config startup-config** **Example:** `switch# copy running-config startup-config`	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ます。

Example

次に、スロット 7、ポート 3 上のレイヤ 3 インターフェイスにスタティック MAC アドレスを設定する例を示します。

```
switch# config t
switch(config)# interface ethernet 7/3
switch(config-if)# mac-address 22ab.47dd.ff89
switch(config-if)#
```

ループバック インターフェイスの設定

ループバック インターフェイスを設定して、常にアップ状態にある仮想インターフェイスを作成できます。

始める前に

ループバック インターフェイスの IP アドレスが、ネットワークの全ルータで一意であることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface loopback** *instance*
3. [**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
4. **show interface loopback** *instance*

5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**interface loopback** *instance*
	例：
	`switch(config)# interface loopback 0`
	`switch(config-if)#`
		ループバック インターフェイスを作成します。範囲は 0 ー 1023 です。

ステップ 3	[**ip address** *ip-address/length* | **ipv6 address** *ipv6-address/length*]
	例：
	`switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8`
	例：
	`switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8`
		• このインターフェイスの IP アドレスを設定します。IP アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
		• このインターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。IPv6 アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

ステップ 4	**show interface loopback** *instance* 例： `switch(config-if)# show interface loopback 0`	（任意）ループバック インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

例

次に、ループバック インターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface loopback 0
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

イーサネット インターフェイスでの IP アンナンバードの設定

イーサネット インターフェイスで IP アンナンバード機能を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *slot/port*
3. **medium p2p**
4. **ip unnumbered** *type number*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。

ステップ 3	**medium p2p** 例： `switch(config-if)# medium p2p`	インターフェイス メディアをポイント ツー ポイントとして設定します。
ステップ 4	**ip unnumbered** *type number* 例： `switch(config-if)# ip unnumbered loopback 100`	明示的な IP アドレスをインターフェイスに割り当てずにインターフェイス上の IP 処理をイネーブルにします。 *type* および *number* は、IP アドレスが割り当てられているルータ上の別のインターフェイスを指定します。指定したインターフェイスを別のアンナンバードインターフェイスに設定することはできません。 （注） *type* は **loopback** に制限されます。

IP アンナンバード インターフェイスの OSPF の設定

IP アンナンバード ループバック インターフェイスの OSPF を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** *slot/port*
3. **encapsulation dot1Q** *vlan-id*
4. **medium p2p**
5. **ip unnumbered** *type number*

6. （任意） **ip ospf authentication**
7. （任意） **ip ospf authentication-key** *password*
8. **ip router ospf** *instance* **area** *area-number*
9. **no shutdown**
10. **interface loopback** *instance*
11. **ip address** *ip-address/length*
12. **ip router ospf** *instance* **area** *area-number*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/20.1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。

ステップ 3	**encapsulation dot1Q** *vlan-id* 例： `switch(config-if)# encapsulation dot1Q 100`	サブインターフェイス上の IEEE 802.1Q VLAN カプセル化を設定します。範囲は 2 ー 4093 です。
ステップ 4	**medium p2p** 例： `switch(config-if)# medium p2p`	インターフェイス メディアをポイント ツー ポイントとして設定します。
ステップ 5	**ip unnumbered** *type number* 例： `switch(config-if)# ip unnumbered loopback 101`	明示的な IP アドレスをインターフェイスに割り当てずにインターフェイス上の IP 処理をイネーブルにします。 *type* および *number* は、IP アドレスが割り当てられているルータ上の別のインターフェイスを指定します。指定したインターフェイスを別のアンナンバードインターフェイスに設定することはできません。 （注） *type* は **loopback** に制限されます。
ステップ 6	（任意） **ip ospf authentication** 例： `switch(config-if)# ip ospf authentication`	インターフェイスの認証タイプを指定します。
ステップ 7	（任意） **ip ospf authentication-key** *password* 例：	OSPF 認証の認証パスワードを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-if)# ip ospf authentication 3 b7bdf15f62bbd250`	
ステップ 8	**ip router ospf** *instance* **area** *area-number* 例： `switch(config-if)# ip router ospf 100 area 0.0.0.1`	インターフェイス上で IP ルーティング プロセスを設定して、エリアを指定します。 （注） アンナンバード インターフェイスとナンバード インターフェイスの両方に **ip router ospf** コマンドが必要です。
ステップ 9	**no shutdown** 例： `switch(config-if)# no shutdown`	そのインターフェイスをアップします（管理的に）。
ステップ 10	**interface loopback** *instance* 例： `switch(config)# interface loopback 101`	ループバック インターフェイスを作成します。範囲は 0 ー 1023 です。
ステップ 11	**ip address** *ip-address/length* 例： `switch(config-if)# 192.168.101.1/32`	インターフェイスに IP アドレスを設定します。
ステップ 12	**ip router ospf** *instance* **area** *area-number* 例： `switch(config-if)# ip router ospf 100 area 0.0.0.1`	インターフェイス上で IP ルーティング プロセスを設定して、エリアを指定します。 （注） アンナンバード インターフェイスとナンバード インターフェイスの両方に **ip router ospf** コマンドが必要です。

IP アンナンバード インターフェイスの ISIS の設定

IP アンナンバード ループバック インターフェイスの ISIS を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature isis**
3. **router isis** *area-tag*
4. **net** *network-entity-title*
5. **end**
6. **interface ethernet** *slot/port*
7. **encapsulation dot1Q** *vlan-id*
8. **medium p2p**
9. **ip unnumbered** *type number*
10. **ip router isis** *area-tag*

11. **no shutdown**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**feature isis** 例： `Switch(config)# feature isis`	ISIS をイネーブルにします。
ステップ 3	**router isis** *area-tag* 例： `Switch(config)# router isis 100`	タグを IS-IS プロセスに割り当て、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**net** *network-entity-title* 例： `Switch(config-router)# net 49.0001.0100.0100.1001.00`	デバイスでネットワーク エンティティ タイトル（NET）を設定します。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 6	**interface ethernet** *slot/port* 例： `switch(config)# interface ethernet 1/20.1`	インターフェイス設定モードを開始します。
ステップ 7	**encapsulation dot1Q** *vlan-id* 例： `switch(config-subif)# encapsulation dot1Q 100`	サブインターフェイス上の IEEE 802.1Q VLAN カプセル化を設定します。範囲は 2 ー 4093 です。
ステップ 8	**medium p2p** 例： `switch(config-subif)# medium p2p`	インターフェイス メディアをポイント ツー ポイントとして設定します。
ステップ 9	**ip unnumbered** *type number* 例： `switch(config-if)# ip unnumbered loopback 101`	明示的な IP アドレスをインターフェイスに割り当てずにインターフェイス上の IP 処理をイネーブルにします。 *type* および *number* は、IP アドレスが割り当てられているルータ上の別のインターフェイスを指定しま

	コマンドまたはアクション	目的
		す。指定したインターフェイスを別のアンナンバードインターフェイスに設定することはできません。 （注） *type* は **loopback** に制限されます。
ステップ 10	**ip router isis** *area-tag* 例： `switch(config-subif)# ip router isis 100`	アンナンバードインターフェイスで ISIS をイネーブルにします。
ステップ 11	**no shutdown** 例： `switch(config-subif)# no shutdown`	インターフェイスをアップにします（管理に関して）。

ゲートウェイの SVI での PBR の設定

この手順では、ゲートウェイのプライマリ SVI インターフェイスで PBR を設定します。

（注） アンナンバードプライマリ/セカンダリ VLAN インターフェイスに PBR ポリシーを設定する場合は、ステップ 2 ー 6 が必要です。これは、SVI 機能の IP アンナンバードでは必須ではありません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip access-list** *list-name*
3. **permit tcp host** *ipaddr* **host** *ipaddr* **eq** *port-number*
4. **exit**
5. **route-map** *route-map-name*
6. **match ip address** *access-list-name*
7. **set ip next-hop** *addr1*
8. **exit**
9. **interface vlan** *vlan-id*
10. **ip address** *ip-addr*
11. **no ip redirects**
12. （任意） **ip policy route-map pbr-sample**
13. **exit**
14. **hsrp version 2**
15. **hsrp***group-num*
16. **name** *name-val*
17. **ip** *ip-addr*
18. **no shutdown**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `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	**ip access-list** *list-name* 例： `switch(config)# ip access-list pbr-sample`	アクセス リストを設定します。
ステップ 3	**permit tcp host** *ipaddr* **host** *ipaddr* **eq** *port-number* 例： `switch(config-acl)# permit tcp host 10.1.1.1 host 192.168.2.1 eq 80`	特定のポートで転送するパケットを指定します。
ステップ 4	**exit** 例： `switch(config-acl)# exit`	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	**route-map** *route-map-name* 例： `switch(config)# route-map pbr-sample`	ルートマップを作成するか、ルートマップ コマンド モードを開始します。
ステップ 6	**match ip address** *access-list-name* 例： `switch(config-route-map)# match ip address pbr-sample`	ルーティング テーブルから値を一致させます。
ステップ 7	**set ip next-hop** *addr1* 例： `switch(config-route-map)# set ip next-hop 192.168.1.1`	ネクストホップの IP アドレスを設定します。
ステップ 8	**exit** 例： `switch(config-route-map)# exit`	コマンド モードを終了します。
ステップ 9	**interface vlan** *vlan-id* 例： `switch(config)# interface vlan 2003`	VLAN インターフェイスを作成し、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 ー 4094 です。これはプライマリ VLAN です。
ステップ 10	**ip address** *ip-addr* 例： `switch(config-if)# ip address 10.0.0.1/8`	インターフェイスに IP アドレスを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	**no ip redirects** 例： `switch(config-if)# no ip redirects`	すべてのアンナンバード プライマリおよびセカンダリ VLAN インターフェイスで設定する必要があります。
ステップ 12	（任意） **ip policy route-map pbr-sample** 例： `switch(config-if)# ip policy route-map pbr-sample`	アンナンバードプライマリ/セカンダリ VLAN インターフェイスに PBR ポリシーを適用する場合は、このコマンドを入力します。
ステップ 13	**exit** 例： `switch(config-if)# exit`	コマンド モードを終了します。
ステップ 14	**hsrp version 2** 例： `switch(config-if)# hsrp version 2`	HSRP バージョンを設定します。
ステップ 15	**hsrp***group-num* 例： `switch(config-if)# hsrp 200`	HSRP グループ番号を設定します。
ステップ 16	**name** *name-val* 例： `switch(config-if-hsrp)# name primary`	冗長名の文字列を設定します。
ステップ 17	**ip** *ip-addr* 例： `switch(config-if-hsrp)# ip 10.0.0.100`	IP アドレスを設定します。
ステップ 18	**no shutdown** 例： `switch(config-if-hsrp)# no shutdown`	シャットダウンを無効にします。

ゲートウェイの SVI セカンダリ VLAN での IP アンナンバードの設定

この手順では、ゲートウェイのセカンダリ SVI で IP アンナンバードを設定します。Cisco NX-OS リリース9.3(6) 以降、この機能は Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチでサポートされます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface vlan** *vlan-list*
3. **ip unnumbered vlan** *primary-vlan-id*

4. （任意） **ip policy route-map pbr-sample**
5. **no ip redirects**
6. **hsrp version 2**
7. **hsrp** *group-num*
8. **follow** *name*
9. **ip** *ip-addr*
10. **no shutdown**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `switch# configure terminal`	コンフィギュレーション モードを入力します。
ステップ 2	**interface vlan** *vlan-list* 例： `switch(config)# interface vlan 2001`	VLAN インターフェイスを作成し、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 ～ 4094 です。これはセカンダリ VLANです。
ステップ 3	**ip unnumbered vlan** *primary-vlan-id* 例： `switch(config-if)# ip unnumbered vlan 2003`	明示的な IP アドレスをインターフェイスに割り当てずにインターフェイス上の IP 処理をイネーブルにします。
ステップ 4	（任意） **ip policy route-map pbr-sample** 例： `switch(config-if)# ip policy route-map pbr-sample`	アンナンバード プライマリ/セカンダリ VLAN インターフェイスに PBR ポリシーを適用する場合は、このコマンドを入力します。
ステップ 5	**no ip redirects** 例： `switch(config-if)# no ip redirects`	すべてのアンナンバード プライマリおよびセカンダリ VLAN インターフェイスで設定する必要があります。
ステップ 6	**hsrp version 2** 例： `switch(config-if)# hsrp version 2`	HSRP バージョンを設定します。
ステップ 7	**hsrp** *group-num* 例： `switch(config-if)# hsrp 200`	HSRP グループ番号を設定します。
ステップ 8	**follow** *name* 例： `switch(config-if-hsrp)# follow primary`	従うグループを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**ip** *ip-addr* 例： `switch(config-if-hsrp)# ip 10.0.0.100`	HRSP IPv4 を入力し、仮想 IP アドレスを設定します。
ステップ 10	**no shutdown** 例： `switch(config-if-hsrp)# no shutdown`	シャットダウンを無効にします。

SVI TCAM リージョンの設定

Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降では、Cisco Nexus 3100 シリーズ スイッチの SVI インターフェイスでレイヤ 3 統計情報を表示できます。ハードウェアの SVI Ternary Content Addressable Memory（TCAM）領域のサイズを変更して、SVI インターフェイスのレイヤ 3 着信ユニキャスト カウンタを表示できます。

手順の概要

1. **hardware profile tcam region** {**arpacl** | **e-racl**} | **ifacl** | **nat** | **qos**} |**qoslbl** | **racl**} | **vacl** | **svi** } *tcam_size*
2. **copy running-config startup-config**
3. switch(config)# **show hardware profile tcam region**
4. switch(config)# **reload**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware profile tcam region** {**arpacl**	**e-racl**}	**ifacl**	**nat**	**qos**} |**qoslbl**	**racl**}	**vacl**	**svi** } *tcam_size*	ACL TCAM リージョン サイズを変更します。 • **arpacl**：アドレス解決プロトコル（ARP）の ACL（ARPACL）TCAM リージョン サイズを設定します。 • **e-racl**：出力ルータ ACL（ERACL）TCAM リージョン サイズを設定します。 • **e-vacl**：出力の VLAN ACL（EVACL）TCAM リージョン サイズを設定します。 • **ifacl**：インターフェイス ACL（ifacl）TCAM リージョンサイズを設定します。エントリの最大数は 1500 です。 • **nat**：NAT TCAM リージョンのサイズを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **qos**：Quality of Service（QoS）TCAM リージョン サイズを設定します。 • **qoslbl**：QoS ラベル（qoslbl）TCAM リージョン サイズを設定します。 • **racl**：ルータの ACL（RACL）TCAM リージョン サイズを設定します。 • **vacl**：VLAN ACL（VACL）TCAM リージョン サイズを設定します。 • *svi*：SVI TCAM リージョン サイズを設定します。この SVI TCAM のデフォルト サイズは 0 です。 • *tcam_size*：TCAM サイズ。有効な範囲は 0 ～ 2,147,483,647 エントリです。 （注） **vacl** および **e-vacl** TCAM リージョンを同じサイズに設定する必要があります。
ステップ 2	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	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。
ステップ 3	switch(config)# **show hardware profile tcam region** 例： `switch(config)# show hardware profile tcam region`	スイッチの次回のリロード時に適用される TCAM サイズを表示します。
ステップ 4	switch(config)# **reload** 例： `switch(config)# reload`	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ます。 （注） **copy running-config to startup-config** を保存した後、次回のリロード時に新しいサイズ値が有効になります。

例

次に、SVI TCAM リージョンのサイズを変更する例を示します。

```
switch(config)# hardware profile tcam region svi 256
[SUCCESS] New tcam size will be applicable only at boot time.
You need to 'copy run start' and 'reload'

switch(config)# copy running-config startup-config
switch(config)# reload
```

```
WARNING: This command will reboot the system
Do you want to continue? (y/n) [n] y
```

VRF へのインターフェイスの割り当て

VRF にレイヤ 3 インターフェイスを追加できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-type number*
3. **vrf member** *vrf-name*
4. **ip address** *ip-prefix/length*
5. **show vrf** [*vrf-name*] **interface** *interface-type number*
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**interface** *interface-type number*
	例：
	`switch(config)# interface loopback 0`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。

ステップ 3	**vrf member** *vrf-name* 例： `switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF`	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 4	**ip address** *ip-prefix/length* 例： `switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16`	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。このステップは、このインターフェイスを VRF に割り当てたあとに行う必要があります。
ステップ 5	**show vrf** [*vrf-name*] **interface** *interface-type number* 例： `switch(config-vrf)# show vrf Enterprise interface loopback 0`	（任意）VRF 情報を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

例

次に、VRF にレイヤ 3 インターフェイスを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface loopback 0
switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF
switch(config-if)# ip address 209.0.2.1/16
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

MAC 埋め込み IPv6 アドレスの設定

MAC 埋め込み IPv6（MEv6）アドレスを設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **no switchport**
4. **mac-address ipv6-extract**
5. **ipv6 address** *ip-address/length*
6. **ipv6 nd mac-extract** [**exclude nud-phase**]
7. （任意） **show ipv6 icmp interface** *type slot/port*
8. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/3`
	`switch(config-if)#`
		指定したインターフェイスのインターフェイス 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	**no switchport** 例： `switch(config-if)# no switchport`	インターフェイスをレイヤ 3 インターフェイスとして設定し、このインターフェイス上のレイヤ 2 固有の設定を削除します。 （注） レイヤ 3 インターフェイスを元のレイヤ 2 インターフェイスに変換するには、**switchport** コマンドを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**mac-address ipv6-extract** 例： `switch(config-if)# mac-address ipv6-extract`	インターフェイスに設定されている IPv6 アドレスに埋め込まれている MAC アドレスを抽出します。 （注） 現在、MEv6 設定は IPv6 アドレスの EUI-64 形式ではサポートされていません。
ステップ 5	**ipv6 address** *ip-address/length* 例： `switch(config-if)# ipv6 address 2002:1::10/64`	このインターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。
ステップ 6	**ipv6 nd mac-extract** [**exclude nud-phase**] 例： `switch(config-if)# ipv6 nd mac-extract`	ネクストホップIPv6アドレスに埋め込まれているネクストホップMACアドレスを抽出します。 **exclude nud-phase** フェーズオプションにより、ND フェーズでのみパケットがブロックされます。**exclude nud-phase**（NUD） フェーズオプションが指定されていない場合は、ND フェーズと近隣到達不能検出（NUD）フェーズの両方でパケットがブロックされます。
ステップ 7	（任意） **show ipv6 icmp interface** *type slot/port* 例： `switch(config-if)# show ipv6 icmp interface ethernet 1/3`	IPv6 Internet Control Message Protocolバージョン6（ICMPv6）インターフェイス情報を表示します。
ステップ 8	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	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ます。

例

次に、ND MAC抽出をイネーブルにしてMAC組み込みIPv6アドレスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/3
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# mac-address ipv6-extract
switch(config-if)# ipv6 address 2002:1::10/64
switch(config-if)# ipv6 nd mac-extract
switch(config-if)# show ipv6 icmp interface ethernet 1/3
ICMPv6 Interfaces for VRF "default"
Ethernet1/3, Interface status: protocol-up/link-up/admin-up
  IPv6 address: 2002:1::10
  IPv6 subnet:  2002:1::/64
  IPv6 interface DAD state:  VALID
```

```
  ND mac-extract : Enabled
  ICMPv6 active timers:
      Last Neighbor-Solicitation sent: 00:01:39
      Last Neighbor-Advertisement sent: 00:01:40
      Last Router-Advertisement sent: 00:01:41
      Next Router-Advertisement sent in: 00:03:34
  Router-Advertisement parameters:
      Periodic interval: 200 to 600 seconds
      Send "Managed Address Configuration" flag: false
      Send "Other Stateful Configuration" flag: false
      Send "Current Hop Limit" field: 64
      Send "MTU" option value: 1500
      Send "Router Lifetime" field: 1800 secs
      Send "Reachable Time" field: 0 ms
      Send "Retrans Timer" field: 0 ms
      Suppress RA: Disabled
      Suppress MTU in RA: Disabled
  Neighbor-Solicitation parameters:
      NS retransmit interval: 1000 ms
  ICMPv6 error message parameters:
      Send redirects: true
      Send unreachables: false
  ICMPv6-nd Statisitcs (sent/received):
      RAs: 3/0, RSs: 0/0, NAs: 2/0, NSs: 7/0, RDs: 0/0
      Interface statistics last reset: never
```

次に、NDMAC抽出（NUDフェーズを除く）を有効にしてMAC組み込みIPv6アドレスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# mac-address ipv6-extract
switch(config-if)# ipv6 address 2002:2::10/64
switch(config-if)# ipv6 nd mac-extract exclude nud-phase
switch(config-if)# show ipv6 icmp interface ethernet 1/5
ICMPv6 Interfaces for VRF "default"
Ethernet1/5, Interface status: protocol-up/link-up/admin-up
  IPv6 address: 2002:2::10
  IPv6 subnet:  2002:2::/64
  IPv6 interface DAD state:  VALID
  ND mac-extract : Enabled (Excluding NUD Phase)
  ICMPv6 active timers:
      Last Neighbor-Solicitation sent: 00:06:45
      Last Neighbor-Advertisement sent: 00:06:46
      Last Router-Advertisement sent: 00:02:18
      Next Router-Advertisement sent in: 00:02:24
  Router-Advertisement parameters:
      Periodic interval: 200 to 600 seconds
      Send "Managed Address Configuration" flag: false
      Send "Other Stateful Configuration" flag: false
      Send "Current Hop Limit" field: 64
      Send "MTU" option value: 1500
      Send "Router Lifetime" field: 1800 secs
      Send "Reachable Time" field: 0 ms
      Send "Retrans Timer" field: 0 ms
      Suppress RA: Disabled
      Suppress MTU in RA: Disabled
  Neighbor-Solicitation parameters:
      NS retransmit interval: 1000 ms
  ICMPv6 error message parameters:
      Send redirects: true
      Send unreachables: false
```

```
ICMPv6-nd Statisitcs (sent/received):
    RAs: 6/0, RSs: 0/0, NAs: 2/0, NSs: 7/0, RDs: 0/0
    Interface statistics last reset: never
```

インターフェイスでの DHCP クライアントの設定

SVI、管理インターフェイス、または物理イーサネットインターフェイスでDHCPクライアントの IPv4 または IPv6 アドレスを設定できます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface ethernet** *type slot/port* | **mgmt** *mgmt-interface-number* | **vlan** *vlan id*
3. switch(config-if)# [**no**] **ipv6 address use-link-local-only**
4. switch(config-if)# [**no**] [**ip** | **ipv6] address dhcp**
5. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **interface ethernet** *type slot/port* | **mgmt** *mgmt-interface-number* | **vlan** *vlan id*	物理イーサネットインターフェイス、管理インターフェイス、またはVLANインターフェイスを作成します。 *vlan id* の範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 3	switch(config-if)# [**no**] **ipv6 address use-link-local-only**	DHCP サーバへの要求を準備します。 （注） このコマンドは、IPv6アドレスの場合にのみ必要です。
ステップ 4	switch(config-if)# [**no**] [**ip** | **ipv6] address dhcp**	DHCP サーバに IPv4 または IPv6 アドレスを要求します。 取得されたいずれかのアドレスを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 5	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	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。

例

次に、SVI で DHCP クライアントの IP アドレスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface vlan 15
switch(config-if)# ip address dhcp
```

次に、管理インターフェイスで DHCP クライアントの IPv6 アドレスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface mgmt 0
switch(config-if)# ipv6 address use-link-local-only
switch(config-if)# ipv6 address dhcp
```

SVI およびサブインターフェイスの入力/出力ユニキャスト カウンタの設定

Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降では、SVI およびサブインターフェイス ユニキャスト カウンタが Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX/FX2 スイッチ、および X9700-EX および X9700-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチでサポートされています。Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、SVI およびサブインターフェイス ユニキャスト カウンタが Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチでサポートされています。

（注） この機能を有効にすると、VxLAN、MPLS、トンネル、マルチキャスト、および ERSPAN カウンターが無効になります。変更を有効にするために、スイッチをリロードしてください。

デバイスで SVI およびサブインターフェイスの入力/出力ユニキャスト カウンタを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] hardware profile svi-and-si flex-stats-enable**
3. **copy running-config startup-config**
4. **reload**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例：	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
	switch# **configure terminal** switch(config)#	
ステップ 2	**[no] hardware profile svi-and-si flex-stats-enable** 例： switch(config)# **hardware profile svi-and-si flex-stats-enable** switch(config-if)#	SVI およびサブインターフェイスの入力/出力ユニキャスト カウンタを設定します。 （注） このコマンドを機能させるには、設定を保存し、スイッチをリロードする必要があります。
ステップ 3	**copy running-config startup-config** 例： switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	この設定を保存します。
ステップ 4	**reload** 例： switch(config-if)# **reload**	スイッチをリロードします。

サブインターフェイスのマルチキャストおよびブロードキャストカウンタの設定

Cisco NX-OS リリース 9.3(6) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9336C-FX2 および N9K-C93240YC-FX2 スイッチでサブインターフェイス マルチキャストおよびブロードキャスト カウンタがサポートされています。

デバイスでマルチキャストおよびブロードキャストカウンタを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] hardware profile sub-interface flex-stats**
3. **copy running-config startup-config**
4. **reload**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 2	**[no] hardware profile sub-interface flex-stats**
	例：
	`switch(config)# hardware profile sub-interface flex-stats`
	`switch(config-if)#`
		マルチキャストおよびブロードキャスト カウンタのサブインターフェイスのフレックス統計情報を有効にします。

ステップ 3	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	この設定を保存します。
ステップ 4	**reload** 例： `switch(config-if)# reload`	スイッチをリロードします。

例

次に、show interface counters コマンドの結果として、サブインターフェイスのマルチキャスト カウンタとブロードキャスト カウンタを表示する例を示します。

```
switch(config)# show int ethernet 1/31/4.1 counters
--------------------------------------------------------------------------------
Port                                    InOctets                      InUcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                               0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                                  InMcastPkts                     InBcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                               0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                                InIPv4Octets                 InIPv4UcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                               0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                              InIPv4McastPkts                 InIPv4BcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                               0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                                InIPv6Octets                 InIPv6UcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                               0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                              InIPv6McastPkts                 InIPv6BcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                               0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                                   OutOctets                     OutUcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
```

```
Eth1/31/4.1                                    0                                    0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                                  OutMcastPkts                      OutBcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                                    0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                                OutIPv4Octets                 OutIPv4UcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                                    0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                              OutIPv4McastPkts                 OutIPv4BcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                                    0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                                OutIPv6Octets                 OutIPv6UcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                                    0

--------------------------------------------------------------------------------
Port                              OutIPv6McastPkts                 OutIPv6BcastPkts
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/31/4.1                                    0                                    0
```

ハードウェア転送 IPv4/IPv6 インターフェイス統計情報の設定

Cisco NX-OS リリース 10.1(1) 以降では、**ipIfStatsTable** が SNMP を通じてポーリングされるときに、ハードウェア転送された IPv4/IPv6 インターフェイス統計情報（インターフェイス IPv4 および IPv6 Rx および Tx パケットとバイト カウンタ）をデバイスがエクスポートできるように、**hardware forwarding ip statistics** コマンドを使用できます。デフォルトでは、Cisco NX-OS は、SUP CPU で実行されている IPv4/IPv6 Netstack ソフトウェアによって転送されるパケットの IPv4/IPv6 インターフェイス カウンタのみをエクスポートします。

Cisco NX-OS リリース 10.1(1) 以降では、IPv4/IPv6 MIB サポートは、N9K-X9736C-FX、N9K-X9736Q-FX、N9K-X9788TC-FX、N9K-X9788TC2-FX、N9K-X97284YC-FX、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93180YC2-FX、N9K-C93108TC-FX、N9K-C93108TC2-FX、N9K-X9732C- FX、N9K-C92348GC のプラットフォーム/ライン カードで利用できます。

サポートされているオブジェクト識別子（OID）は次のとおりです。

- ipIfStatsInReceives
- ipIfStatsOutTransmits
- ipIfStatsOutOctets
- ipIfStatsInOctets
- ipIfStatsHCInReceives
- ipIfStatsHCOutTransmits
- ipIfStatsHCOutOctets
- ipIfStatsHCInOctets

ハードウェア転送 IP インターフェイス統計情報機能には、次の制約事項があります。

- この機能は、サブインターフェイスが 7 つ以上ある物理インターフェイスでは機能しません。
- 指定された **ipIfStatsTable** カウンタは、前面パネルのイーサネット インターフェイスでのみサポートされます。
- サポートされている OID 以外のすべてのオブジェクト識別子（OID）は、**ipIfStatsTable** でゼロに設定されます。
- カウンタをクリアまたはリセットするオプションはありません。
- スライスごとにサポートされる L3 物理インターフェイスの最大数は 62 です。

デバイスで **hardware forwarding ip statistics** を設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] hardware forwarding ip statistics**
3. **hardware access-list tcam region ing-cntacl 512**
4. **hardware access-list tcam region egr-cntacl 512**
5. **hardware access-list tcam region ing-racl 512**
6. **hardware access-list tcam region egr-racl 512**
7. **copy running-config startup-config**
8. **reload**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**[no] hardware forwarding ip statistics** 例： `switch(config)# hardware forwarding ip statistics`	ハードウェア転送 IPv4/IPv6 インターフェイス統計情報を設定します。
ステップ 3	**hardware access-list tcam region ing-cntacl 512** 例： `switch(config)# hardware access-list tcam region ing-cntacl 512`	ACL TCAM カービングと入力 IP または MAC ポート TCAM リージョンのサイズを設定します。
ステップ 4	**hardware access-list tcam region egr-cntacl 512** 例：	ACL TCAM カービングと出力 IP または MAC ポート TCAM リージョンのサイズを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# hardware access-list tcam region egr-cntacl 512`	
ステップ5	**hardware access-list tcam region ing-racl 512** 例： `switch(config)# hardware access-list tcam region ing-racl 512`	入力IPルータのACL（RACL）TCAMリージョンのサイズを設定します。
ステップ6	**hardware access-list tcam region egr-racl 512** 例： `switch(config)# hardware access-list tcam region egr-racl 512`	出力IPルータのACL（RACL）TCAMリージョンのサイズを設定します。
ステップ7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	この設定を保存します。
ステップ8	**reload** 例： `switch(config)# reload`	スイッチをリロードします。

レイヤ3インターフェイス設定の確認

レイヤ 3 の設定を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show interface ethernet *slot/port*	レイヤ3インターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタ（インバウンドおよびアウトバウンドパケット レートおよびバイト レートの、5分間指数減少移動平均を含む）を表示します。
show interface ethernet *slot/port* **brief**	レイヤ 3 インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface ethernet *slot/port* **capabilities**	レイヤ 3 インターフェイスの機能（ポート タイプ、速度、およびデュプレックスを含む）を表示します。
show interface ethernet *slot/port* **description**	レイヤ 3 インターフェイスの説明を表示します。

コマンド	目的
show interface ethernet *slot/port* **status**	レイヤ3インターフェイスの管理ステータス、ポート モード、速度、およびデュプレックスを表示します。
show interface ethernet *slot/port.number*	サブインターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタ（インバウンドおよびアウトバウンドパケット レートおよびバイト レートが5分間に指数関数的に減少した平均値を含む）を表示します。
show interface port-channel *channel-id.number*	ポートチャネル サブインターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタ（インバウンドおよびアウトバウンドパケット レートおよびバイト レートの、5 分間指数減少移動平均を含む）を表示します。
show interface loopback *number*	ループバック インターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタを表示します。
show interface loopback *number* **brief**	ループバック インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface loopback *number* **description**	ループバック インターフェイスの説明を表示します。
show interface loopback *number* **status**	ループバック インターフェイスの管理ステータスおよびプロトコル ステータスを表示します。
show interface vlan *number*	VLAN インターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタを表示します。
show interface vlan *number* **brief**	VLAN インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface vlan *number* **description**	VLANインターフェイスの説明を表示します。
show interface vlan *number* **status**	VLAN インターフェイスの管理ステータスおよびプロトコル ステータスを表示します。
show ip interface brief	インターフェイス アドレスとインターフェイス ステータス（ナンバード/アンナンバード）を表示します。

コマンド	目的
show ip route	OSPF または ISIS を介して取得されたルートを表示します（最適なユニキャストおよびマルチキャスト ネクストホップのアドレスが含まれる）。

レイヤ 3 インターフェイスのモニタリング

レイヤ 3 統計情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
load- interval {**interval** *seconds* {**1** | **2** | **3**}}	Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、ビットレートおよびパケットレートの統計情報に 3 種類のサンプリング インターバルを設定します。 VLAN ネットワーク インターフェイスでの範囲は 60 ～ 300 秒であり、レイヤ インターフェイスでの範囲は 30 ～ 300 秒です。
show interface ethernet *slot/port* **counters**	レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します（ユニキャスト、マルチキャスト、ブロードキャスト）。
show interface ethernet *slot/port* **counters brief**	レイヤ 3 インターフェイスの入力および出力カウンタを表示します。
show interface ethernet errors *slot/port* **detailed** [**all**]	レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。オプションとして、32 ビットと 64 ビットのパケットおよびバイト カウンタ（エラーを含む）をすべて含めることができます。
show interface ethernet errors *slot/port* **counters errors**	レイヤ 3 インターフェイスの入力および出力エラーを表示します。
show interface ethernet errors *slot/port* **counters snmp**	SNMP MIB から報告されたレイヤ 3 インターフェイス カウンタを表示します。
show interface ethernet *slot/port.number* **counters**	サブインターフェイスの統計情報（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface port-channel *channel-id.number* **counters**	ポート チャネル サブインターフェイスの統計情報（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。

コマンド	目的
show interface loopback *number* **counters**	ループバック インターフェイスの入力および出力カウンタ（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface loopback *number* **detailed** [**all**]	ループバック インターフェイスの統計情報を表示します。オプションとして、32 ビットと 64 ビットのパケットおよびバイト カウンタ（エラーを含む）をすべて含めることができます。
show interface loopback *number* **counters errors**	ループバック インターフェイスの入力および出力エラーを表示します。
show interface vlan *number* **counters**	VLAN インターフェイスの入力および出力カウンタ（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface vlan *number* **counters detailed** [**all**]	VLAN インターフェイスの統計情報を表示します。オプションとして、レイヤ 3 パケットおよびバイト カウンタをすべて含めることができます（ユニキャストおよびマルチキャスト）。
show interface vlan *number* **counters snmp**	SNMP MIB から報告された VLAN インターフェイス カウンタを表示します。

レイヤ 3 インターフェイスの設定例

次に、イーサネット サブインターフェイスを設定する例を示します。

```
interface ethernet 2/1.10
description Layer 3
ip address 192.0.2.1/8
```

次に、ループバック インターフェイスを設定する例を示します。

```
interface loopback 3
ip address 192.0.2.2/32
```

インターフェイスの VRF メンバーシップ変更の例

- VRF メンバーシップを変更する場合はレイヤ 3 設定の保持を有効にします。

```
switch# configure terminal
switch(config)# system vrf-member-change retain-l3-config

Warning: Will retain L3 configuration when vrf member change on interface.
```

- レイヤ 3 の保持を確認します。

```
switch# show running-config | include vrf-member-change

system vrf-member-change retain-l3-config
```

- レイヤ 3 設定によって SVI インターフェイスを VRF の「blue」として設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show running-config interface vlan 2002

interface Vlan2002
description TESTSVI
no shutdown
mtu 9192
vrf member blue
no ip redirects
ip address 192.168.211.2/27
ipv6 address 2620:10d:c041:12::2/64
ipv6 link-local fe80::1
ip router ospf 1 area 0.0.0.0
ipv6 router ospfv3 1 area 0.0.0.0
hsrp version 2
hsrp 2002
preempt delay minimum 300 reload 600
priority 110 forwarding-threshold lower 1 upper 110
ip 192.168.211.1
hsrp 2002 ipv6
preempt delay minimum 300 reload 600
priority 110 forwarding-threshold lower 1 upper 110
ip 2620:10d:c041:12::1
```

- SVI インターフェイスの VRF を「red」に変更します。

```
switch# configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# interface vlan 2002
switch(config-if)# vrf member red

Warning: Retain-L3-config is on, deleted and re-added L3 config on interface Vlan2002
```

- VRF の変更後に SVI インターフェイスを確認します。

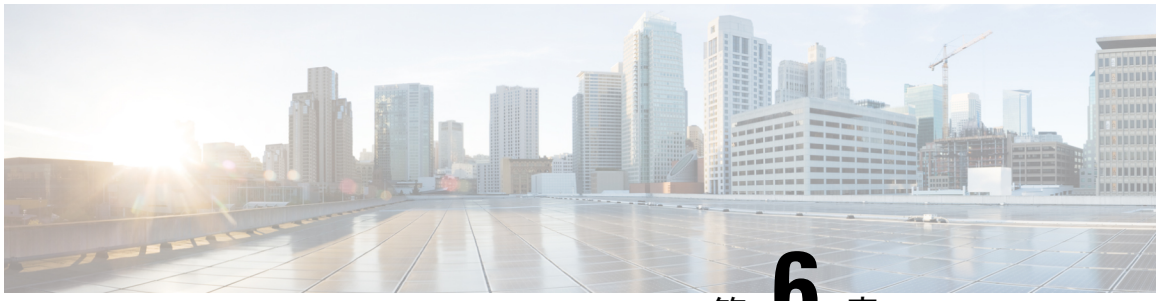
```
switch# configure terminal
switch(config)# show running-config interface vlan 2002

interface Vlan2002
description TESTSVI
no shutdown
mtu 9192
vrf member red
no ip redirects
ip address 192.168.211.2/27
ipv6 address 2620:10d:c041:12::2/64
ipv6 link-local fe80::1
ip router ospf 1 area 0.0.0.0
ipv6 router ospfv3 1 area 0.0.0.0
hsrp version 2
```

```
hsrp 2002
preempt delay minimum 300 reload 600
priority 110 forwarding-threshold lower 1 upper 110
ip 192.168.211.1
hsrp 2002 ipv6
preempt delay minimum 300 reload 600
priority 110 forwarding-threshold lower 1 upper 110
ip 2620:10d:c041:12::1
```

（注）
- VRF を変更する場合、レイヤ 3 設定の保持は次に影響します。
  - 物理インターフェイス
  - ループバック インターフェイス
  - SVI インターフェイス
  - サブインターフェイス
  - トンネル インターフェイス
  - ポート チャネル
- VRF を変更する場合、既存のレイヤ 3 設定が削除され、再適用されます。すべてのルーティング プロトコル（OSPF/ISIS/EIGRP/HSRP）が古い VRF でダウンし、新しい VRF でアップします。
- ダイレクトおよびローカル IPv4/IPv6 アドレスが古い VRF から削除され、新しい VRF にインストールされます。
- VRF 変更時にトラフィック損失が発生する可能性があります。

関連資料

関連資料	マニュアル タイトル
IP	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide*』
VLANs	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide*』



第 6 章

双方向フォワーディング検出の設定

BFD について

BFD は、メディア タイプ、カプセル化、トポロジ、およびルーティング プロトコルの転送パス障害を高速で検出するように設計された検出プロトコルです。BFD を使用することで、さまざまなプロトコルの Hello メカニズムにより、変動速度ではなく一定速度で転送パス障害を検出できます。BFD はプロファイリングおよびプランニングを簡単にし、再コンバージェンス時間の一貫性を保ち、予測可能にします。

BFD は 2 台の隣接デバイス間のサブセカンド障害を検出し、BFD の負荷の一部を、サポートされるモジュール上のデータ プレーンに分散できるため、プロトコル hello メッセージよりも CPU を使いません。

非同期モード

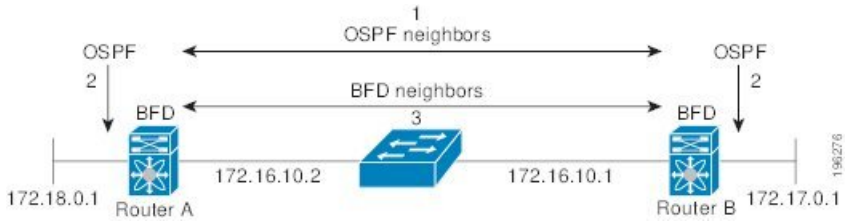
Cisco NX-OS は、BFD 非同期モードをサポートします。BFD 非同期モードでは、2 個の隣接するデバイス間で BFD 制御パケットが送信され、デバイス間の BFD ネイバー セッションがアクティベートされ、維持されます。両方のデバイス（または BFD ネイバー）で BFD を設定でき

ます。インターフェイスおよび適切なプロトコルで一度 BFD がイネーブルになると、Cisco NX-OS は BFD セッションを作成し、BFD セッション パラメータをネゴシエートし、BFD 制御パケットをネゴシエートされた間隔で各 BFD ネイバーに送信し始めます。BFD セッション パラメータは、次のとおりです。

- 目的の最小送信間隔：このデバイスが BFD Hello メッセージを送信する間隔。
- 必要最小受信間隔：このデバイスが別の BFD デバイスからの BFD Hello メッセージを受け付ける最小間隔。
- 検出乗数：転送パスの障害を検出するまでに喪失した、別の BFD デバイスからの BFD Hello メッセージの数。

次の図は、BFDセッションがどのように確立されているかを示します。この図は、Open Shortest Path First（OSPF）と BFD を実行する 2 台のルータがある単純なネットワークを示します。OSPF がネイバーを検出すると（1）、OSPF 隣接ルータで BFD ネイバー セッションを開始する要求が、ローカル BFD プロセスに送信されます（2）。OSPF ネイバー ルータとの BFD ネイバー セッションが確立されました（3）。

図 *6 : BFD* ネイバー関係の確立



BFD の障害検出

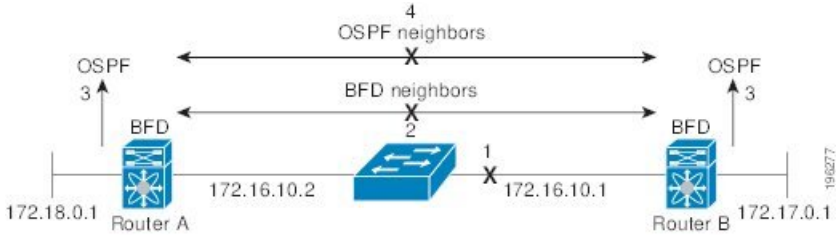
一度 BFD セッションが確立され、タイマー ネゴシエーションが終了すると、BFD ネイバーは、より速い速度の場合を除き IGP Hello プロトコルと同じ動作をする BFD 制御パケットを送信し、活性度を検出します。BFDは障害を検出しますが、プロトコルが障害の発生したピアをバイパスするための処置を行う必要があります。

BFD は転送パスに障害を検出したとき、障害検出通知を BFD 対応プロトコルに送信します。ローカルデバイスは、プロトコル再計算プロセスを開始してネットワーク全体の収束時間を削減できます。

次の図は、ネットワークで障害が発生した場合を示します（1）。OSPF ネイバー ルータでの BFD ネイバー セッションが停止されます（2）。BFD はローカル OSPF プロセスに BFD ネイバーに接続できなくなったことを通知します（3）。ローカルOSPFプロセスはOSPFネイバー関係を解除します（4）。代替パスが使用可能な場合、ルータはただちにそのパスでコンバージェンスを開始します。

（注） 注意: BFD 障害検出は 1 秒未満で行われます。これは OSPF Hello メッセージが同じ障害を検出するより速い必要があります。

図 *7: OSPF* ネイバー関係の解除



分散型動作

Cisco NX-OS は、BFD をサポートする互換性のあるモジュールへ BDF 動作を配布できます。このプロセスで、BFD パケット処理の CPU の負荷を、BFD ネイバーに接続された各モジュールへオフロードします。すべての BFD セッションはモジュール CPU 上で行われます。BFD 障害が検出されたときに、モジュールはスーパーバイザに通知します。

BFD エコー機能

BFD エコー機能は、転送エンジンからリモート BFD ネイバーにエコー パケットを送信します。BFD ネイバーは検出を実行するために同じパスに沿ってエコーパケットを返送します。、BFD ネイバーは、エコー パケットの実際の転送に参加しません。 エコー機能および転送エンジンが検出の処理を行います。BFD はエコー機能がイネーブルになっている場合に非同期セッションの速度を低下させ、2 台の BFD ネイバー間で送信される BFD 制御パケット数を減らすために、slow timer を使用できます。また、転送エンジンは、リモート システムを含めないでリモート（ネイバー）システムの転送パスをテストするので、パケット間遅延の変動が少なくなり、障害検出時間が短縮されます。

BFD ネイバーの両方がエコー機能を実行している場合、エコー機能には非対称性がありません。

セキュリティ

Cisco NX-OS は BFD パケットを隣接する BFD ピアから受信したことを確認するためにパケットの存続可能時間（TTL）値を使用します。すべての非同期およびエコー要求パケットの場合、BFD ネイバーは TTL 値を 255 に設定し、ローカル BFD プロセスは着信パケットを処理する前に TTL 値を 255 として確認します。エコー応答パケットの場合、BFD は TTL 値を 254 に設定します。

BFD パケットの SHA-1 認証を設定できます。

高可用性

BFD は、ステートレス リスタートをサポートします。リブートまたはスーパーバイザ スイッチオーバー後に、Cisco NX-OS が実行コンフィギュレーションを適用し、BFD がただちに制御パケットを BFD ピアに送信します。

仮想化のサポート

BFD は、仮想ルーティングおよび転送（VRF）インスタンスをサポートしています。VRF は仮想化デバイス コンテキスト（VDC）内にあります。デフォルトでは、Cisco NX-OS はデフォルト VDC とデフォルト VRF に配置します。

BFD の前提条件

BFD には、次の前提条件があります。

- BFD機能をイネーブルにする必要があります。
- BFD 対応インターフェイスでインターネット制御メッセージ プロトコル（ICMP）リダイレクト メッセージをディセーブルにします。
- 同一の IP 送信元アドレスおよび宛先アドレスを調べる IP パケット検証チェックをディセーブルにします。
- 設定作業とともに一覧表示されているその他の詳細な前提条件を参照してください。

注意事項と制約事項

BFD 設定時のガイドラインと制約事項は次のとおりです。

- QSFP 40/100-G BiDi は、ポートで使用可能な最高速度で起動します。たとえば、Cisco Nexus 93180LC-EX スイッチでは、最初の 28 ポートで 40 G、最後の 4 ポートで 100 G として起動します。40-G SR4 BiDi に接続する必要がある場合は、40/100-G BiDi の速度を 40 G に設定する必要があります。
- 孤立ポートを介した vPC VLAN での BFD ネイバーの形成は、Cisco Nexus 9000 スイッチではサポートされていません。
- Cisco NX-OSリリース9.2（1）以降、QSFP-40 / 100-SRBD は 100-G の速度で起動し、N9K-X9636C-RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチで 40-G または 100-G のいずれかの速度で他の QSFP-40 / 100-SRBD と相互運用します。QSFP-40 / 100-SRBD は、40G の速度で QSFP-40G-SR-BD と相互運用することもできます。ただし、40G の速度で動作するには、速度を 40G に設定する必要があります。
- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、メンバー単位の BFD リンクをサポートします。
- メンバー単位の BFD リンクのサポートが Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチに追加されました。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) BFD 以降では、次の Cisco Nexus スイッチでサポートされます。

- 9364C-GX
- 9316D-GX
- 93600CD-GX

- BFD は BFD バージョン 1 をサポートします。
- BFD は IPv4 と IPv6 をサポートします。
- BFD は OSPFv3 をサポートします。
- BFD は IS-ISv6 をサポートします。
- BFD は BGPv6 をサポートします。
- BFD は EIGRPv6 をサポートします。
- BFD は、 レイヤ 3 インターフェイスごとのアドレス ファミリ1 つにつき 1 セッションだけサポートします。
- BFD は、一意の（src_ip、dst_ip、interface/vrf）の組み合わせを持つセッションのみをサポートします。
- BFD は、シングルホップ BFD をサポートします。
  - シングルホップ静的 BFD のみがサポートされます。
  - ボーダー ゲートウェイ プロトコル（BGP）の BFD は、シングルホップ External BGP（EBGP）および Internal BGP（iBGP）ピアをサポートしています。
- BFD は、キー付き SHA-1 認証をサポートします。
- BFD は、レイヤ 3 インターフェイスとして、物理インターフェイス、ポート チャネル、サブインターフェイス、および VLAN インターフェイスをサポートします。
- BFD はレイヤ 3 隣接情報に応じて、レイヤ 2 のトポロジ変更を含むトポロジ変更を検出します。レイヤ 3 隣接情報が使用できない場合、VLAN インターフェイス（SVI）の BFD セッションはレイヤ 2 トポロジのコンバージェンス後に稼働しない可能性があります。
- 2 台のデバイス間のスタティック ルート上の BFD については、両方のデバイスが BFD をサポートする必要があります。デバイスの一方または両方が BFD をサポートしていない場合、スタティック ルートはルーティング情報ベース（RIB）でプログラミングされません。
- シングルホップとマルチホップの両方の BFD 機能は、特定の制限付きでサポートされます。マルチホップ BFD 機能の制限については、 セクションを参照してください。
- ポート チャネル設定の制限事項
  - BFD で使用されるレイヤ 3 ポート チャネルでは、ポート チャネルの LACP をイネーブルにする必要があります。

- SVI のセッションで使用されるレイヤ 2 ポート チャネルでは、ポート チャネルの LACP をイネーブルにする必要があります。

- SVI の制限事項
  - ASICのリセットにより、他のポートのトラフィックが中断され、他のポートでのSVIセッションがフラップする可能性があります。たとえば、キャリアインターフェイスが仮想ポートチャネル（vPC）の場合、BFDはSVIインターフェイスではサポートされず、ASICのトリガーをリセットする可能性があります。BFDセッションが仮想ポート チャネル（vPC）ピア リンクを使用して SVI 経由で行われる場合、BFD エコー機能はサポートされません。vPCピアノード間で行われるSVI経由のすべてのセッションに関して BFD エコー機能を無効にする必要があります。

    Cisco Nexus シリーズ スイッチの SVI は、vPC を介して接続されたデバイスとの BFD ネイバー隣接関係を確立するように設定しないでください。これは、ネイバーからの BFD キープアライブが、vPC ピア スイッチに接続された vPC メンバー リンクを介して送信された場合、このSVIに到達せず、BFD隣接関係が機能不全になるためです。

  - トポロジを変更すると（たとえば、VLAN へのリンクの追加または削除、レイヤ 2 ポートチャネルからのメンバの削除など）、SVIセッションが影響を受ける場合があります。SVIセッションはダウンした後、トポロジディスカバリの終了後に起動する場合があります。

  - BEX over FEX HIF インターフェイスはサポートされていません。

  - BFD セッションが仮想ポート チャネル（vPC）ピア リンクを使用して SVI 経由で行われる場合（BCM または GEM いずれかのベースのポート）、BFD エコー機能はサポートされません。SVI 設定レベルで **no bfd echo** コマンドを使用して、vPC ピア ノード間で行われる SVI 経由のすべてのセッションに関して BFD エコー機能を無効にする必要があります。

ヒント SVI のセッションがフラップしないようにし、トポロジを変更する必要がある場合は、変更を加える前にBFD機能を無効にし、変更後、BFD を再度有効にすることができます。また、大きな値（たとえば、5秒）になるようにBFDタイマーを設定し、上記のイベントの完了後に高速なタイマーに戻すこともできます。

- 分散レイヤ 3 ポート チャネルでBFD エコー機能を設定した場合、メンバー モジュールをリロードすると、そのモジュールでホストされた BFD セッションがフラップされ、そのためパケット損失が発生します。

  レイヤ2スイッチを間に入れずにBFDピアを直接接続する場合、代替策としてBFD per-linkを使用できます。

（注） BFD per-link モードとサブインターフェイス最適化をレイヤ 3 ポート チャネルで同時に使用することはサポートされていません。

- **clear** {**ip** | **ipv6**} **route** *prefix*　コマンドで BFD ネイバーにプレフィックスを指定すると、BFD エコー セッションがフラップします。
- **clear** {**ip** | **ipv6**} **route *** コマンドにより、BFD エコー セッションがフラップします。
- IPv4 に対する HSRP は、BFD でサポートされます。
- Cisco NX-OS デバイスのラインカードによって生成される BFD パケットは COS 6/DSCP CS6 とともに送信されます。BFD パケットの DSCP/COS 値は、ユーザが設定可能な値ではありません。
- no-bfd-echoモードでBFDv6を設定する場合は、乗数3のタイマー150 msで実行することを推奨します。
- BFDv6は、v6のVRRPv3およびHSRPではサポートされません。
- インターフェイスでIPv6 **eigrp bfd**を無効にすることはできません。
- IETF BFDは、N9K-X96136YC-R、N9K-X9636C-R、N9K-X9636C-RX、およびN9K-X9636Q-R ライン カードではサポートされません。
- ポートチャネル設定の注意事項：
  - BFD per-linkモードが設定されている場合、BFDエコー機能はサポートされません。コマンドを設定する前に、 **no bfd echo** コマンドを使用して BFD エコー機能をディセーブルにする必要があります。 **bfd per-link**
  - BFDリンクごとに設定する前に、BFDセッションがポートチャネルで実行されていないことを確認します。すでに実行中のBFDセッションがある場合は、それを削除してからbfdリンクごとの設定に進みます。
  - リンクローカルでのリンクごとのBFDの設定はサポートされていません。
  - サポートされているプラットフォームには、N9K-X9636C-R、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチがあります。
- Cisco NX-OS リリース 9.3（7）以降では、アンナンバード インターフェイスで BFD がサポートされます。

（注） アンナンバード スイッチド仮想インターフェイス（SVI）を介した BFD はサポートされていません。

アンナンバード インターフェイス サポートでの BFD のダウングレードの互換性は、 **show incompatibility nxos bootflash:filename** コマンドを使用して確認することはできません。**install all** コマンドの実行中に互換性がチェックされます。

- OSPF とともに番号付きインターフェイスで BFD を設定し、インターフェイスを番号なしインターフェイスに変換すると、OSPF および BFD コマンドは実行コンフィギュレーションに残りますが、BFD 機能が動作しない場合があります。
- 次の BFD コマンド設定は、設定の置換ではサポートされていません。
  - **port-channel bfd track-member-link**
  - **port-channel bfd destination** *destination-ip-address*

デフォルト設定

次の表に、BFD パラメータのデフォルト設定を示します。

表 *11 :* デフォルトの *BFD* パラメータ

パラメータ	デフォルト
BFD 機能	ディセーブル
必要最小受信間隔	50 ミリ秒
目的の最小送信間隔	50 ミリ秒
検出乗数	3
エコー機能	イネーブル
モード	非同期
ポート チャネル	論理モード（送信元/宛先ペアのアドレスごとに 1 セッション）
slow timer	2000 ミリ秒
起動タイマー	5 秒

BFD の設定

設定階層

グローバル レベルおよびインターフェイス レベルで BFD を設定できます。インターフェイス設定はグローバル設定よりも優先されます。

ポート チャネルのメンバである物理ポートについては、メンバ ポートはプライマリ ポート チャネルの BFD 設定を継承します。

BFD 設定のタスク フロー

BFD を設定するには、以下の項にある次の手順に従います。

- BFD 機能のイネーブル化
- グローバルな BFD パラメータを設定またはインターフェイスでの BFD の設定

BFD 機能のイネーブル化

インターフェイスとプロトコルの BFD を設定する前に、BFD 機能をイネーブルにする必要があります。

（注） **no feature bfd** コマンドを使用して、BFD機能をディセーブルにし、関連するコンフィギュレーションをすべて削除します。

コマンド	目的
no feature bfd 例： `switch(config)# no feature bfd`	BFD 機能をディセーブルにして、関連するすべての設定を削除します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature bfd**
3. **show feature | include bfd**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**feature bfd** 例： `switch(config)# feature bfd`	BFD 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	**show feature** | **include bfd** 例： `switch(config)# show feature | include bfd`	（任意）イネーブルおよびディセーブルにされた機能を表示します。
ステップ 4	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

グローバルな BFD パラメータの設定

デバイスのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定できます。BFD セッション パラメータは、スリーウェイ ハンドシェイクの BFD ピア間でネゴシエートされます。

インターフェイスでこれらのグローバルなセッション パラメータを上書きするには、「インターフェイスでの BFD の設定」の項を参照してください。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value*
3. **bfd slow-timer** [*interval*]
4. [**no**] **bfd startup-timer** [*seconds*]
5. **bfd echo-interface loopback** *interface number*
6. **show running-config bfd**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value* 例： `switch(config)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3`	デバイスのすべてのBFDセッションのBFDセッション パラメータを設定します。インターフェイスでBFDセッションパラメータを設定することにより、このコマンドでこれらの値を無効にすることができます。*mintx* および *msec* の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 3	**bfd slow-timer** [*interval*] 例： `switch(config)# bfd slow-timer 2000`	エコー機能で使用される slow timer を設定します。この値はエコー機能がイネーブルの場合、BFDが新しいセッションを開始する速度および非同期セッションがBFD制御パケットに使用する速度を決定します。slow-timer 値は新しい制御パケット間隔として使用されますが、エコー パケットは設定されたBFD間隔を使用します。エコーパケットはリンク障害検出に使用されますが、低速の制御パケットはBFD セッションを維持します。指定できる範囲は1000 ～ 30000 ミリ秒です。デフォルトは2000 です。
ステップ 4	[**no**] **bfd startup-timer** [*seconds*] 例： `switch(config)# bfd startup-timer 20`	BFD起動タイマーを設定します。BFD起動タイマーは、BFDセッションの起動時間を遅らせることにより、ローカルおよびリモートルータで使用されているルートがハードウェアに固定されるまでの時間を作ります。この機能を使用すると、より大規模なシナリオでBFDのフラップを防止できます。範囲は0 ～ 30 秒です。デフォルトは 5 秒です。 **bfd startup-timer 0** コマンドは、BFD 起動タイマーをディセーブルにします。 **no bfd startup-timer** コマンドは、BFD 起動タイマーを 5 秒（デフォルト値）に設定します。
ステップ 5	**bfd echo-interface loopback** *interface number* 例： `switch(config)# bfd echo-interface loopback 1 3`	双方向フォワーディング検出（BFD）のエコー フレームに使用するインターフェイスを設定します。このコマンドは、指定されたループバック インターフェイスで設定されるアドレスに、エコーパケットの送信元アドレスを変更します。指定できるインターフェイス番号の範囲は 0 ～ 1023 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**show running-config bfd** 例： `switch(config)# show running-config bfd`	（任意）BFD実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

インターフェイス上での BFD の設定

インターフェイスのすべてのBFDセッションのBFDセッション パラメータを設定できます。BFDセッション パラメータは、スリーウェイ ハンドシェイクのBFDピア間でネゴシエートされます。

この設定は、設定されたインターフェイスのグローバル セッション パラメータより優先されます。

始める前に

インターネット制御メッセージ プロトコル（ICMP）のリダイレクト メッセージが BFD 対応インターフェイスでディセーブルであることを確認します。インターフェイスで **no ip redirects** コマンドまたは **no ipv6 redirects** コマンドを使用します。

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *int-if*
3. **bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value*
4. **bfd authentication keyed-sha1 keyid** *id* **key** *ascii_key*
5. **show running-config bfd**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 2	**interface** *int-if*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		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。? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。

ステップ 3	**bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value* 例： `switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3`	デバイスのすべてのBFDセッションのBFDセッション パラメータを設定します。インターフェイスでBFDセッションパラメータを設定することにより、このコマンドでこれらの値を無効にすることができます。*mintx* および *msec* の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。 Cisco NX-OS Release 9.3(5) 以降では、**bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3** コマンドを使用してデフォルトのタイマー値を使用してインターフェイスでBFDセッション パラメータを設定することは、**no bfd interval** コマンドと機能的に同等です。 インターフェイスの BFD セッション パラメータがデフォルト値に設定されると、そのインターフェイスで実行されているBFDセッションは、グローバル セッション パラメータを継承します（存在する場合）。
ステップ 4	**bfd authentication keyed-sha1 keyid** *id* **key** *ascii_key* 例： `switch(config-if)# bfd authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123`	（任意）インターフェイス上のすべての BFD セッションのSHA-1認証を設定します。*ascii_key* 文字列は BFD ピア間で共有される秘密キーです。0 ～ 255 の数値の *id* 値が、この特定の *ascii_key* に割り当てられます。BFD パケットは *id* でキーを指定し、複数のアクティブ キーが使用できます。 インターフェイスのSHA-1認証を無効にするには、コマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 5	**show running-config bfd** 例： `switch(config-if)# show running-config bfd`	（任意）BFD実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

ポート チャネルの BFD の設定

ポート チャネルのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定できます。パーリンク モードがレイヤ 3 ポート チャネルに使用される場合、BFD により、ポート チャネルの各リンクのセッションが作成され、集約結果がクライアント プロトコルへ提供されます。たとえば、ポート チャネルの 1 つのリンクの BFD セッションが稼働している場合、OSPF などのクライアント プロトコルにポート チャネルが稼働していることが通知されます。BFDセッション パラメータは、スリーウェイ ハンドシェイクの BFD ピア間でネゴシエートされます。

この設定は、設定されたポート チャネルのグローバル セッション パラメータより優先されます。ポート チャネルのメンバ ポートは、ポート チャネルの BFD セッション パラメータを継承します。

始める前に

BFD をイネーブルにする前に、ポート チャネルの Link Aggregation Control Protocol（LACP）がイネーブルにされていることを確認します。

インターネット制御メッセージ プロトコル（ICMP）のリダイレクト メッセージが BFD 対応インターフェイスでディセーブルであることを確認します。インターフェイスで **no ip redirects** コマンドを使用します。

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *number*
3. **bfd per-link**
4. **bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value*
5. **bfd authentication keyed-sha1 keyid** *id* **key** *ascii_key*
6. **show running-config bfd**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 2`
	`switch(config-if)#`
		ポート チャネル コンフィギュレーション モードを開始します。**?** キーワードを使用して、サポートされる数値の範囲を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**bfd per-link** 例： `switch(config-if)# bfd per-link`	ポート チャネルのリンクごとに BFD セッションを設定します。
ステップ 4	**bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value* 例： `switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3`	（任意）ポート チャネルのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定します。BFD セッション パラメータを設定することにより、このコマンドでこれらの値を無効にすることができます。*mintx* および *msec* の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 5	**bfd authentication keyed-sha1 keyid** *id* **key** *ascii_key* 例： `switch(config-if)# bfd authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123`	（任意）インターフェイス上のすべての BFD セッションの SHA-1 認証を設定します。*ascii_key* 文字列は BFD ピア間で共有される秘密キーです。0 ～ 255 の数値の *id* 値が、この特定の *ascii_key* に割り当てられます。BFD パケットは *id* でキーを指定し、複数のアクティブ キーが使用できます。 インターフェイスの SHA-1 認証を無効にするには、コマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 6	**show running-config bfd** 例： `switch(config-if)# show running-config bfd`	（任意）BFD 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

BFD エコー機能の設定

BFD モニタ対象リンクの一端または両端で BFD エコー機能を設定できます。エコー機能は設定された slow timer に基づいて必要最小受信間隔を遅くします。RequiredMinEchoRx BFD セッション パラメータは、エコー機能が RFC 5880 に準拠して無効の場合、ゼロに設定されます。slow timer は、エコー機能がイネーブルの場合、必要最小受信間隔になります。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」の項または「インターフェイスでの BFD の設定」の項を参照してください。

インターネット制御メッセージ プロトコル（ICMP）のリダイレクト メッセージが BFD 対応インターフェイスでディセーブルであることを確認します。インターフェイスで **no ip redirects** コマンドを使用します。

同一の送信元アドレスおよび宛先アドレスを調べる IP パケット検証チェックがディセーブルになっていることを確認します。**no hardware ip verify address identical** コマンドを使用します。このコマンドの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **bfd slow-timer** *echo-interval*
3. **interface** *int-if*
4. **bfd echo**
5. **show running-config bfd**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**bfd slow-timer** *echo-interval* 例： `switch(config)# bfd slow-timer 2000`	エコー機能で使用される slow timer を設定します。この値はBFDが新しいセッションを開始する速度を決定し、BFDエコー機能がイネーブルの場合に非同期セッションの速度を低下させるために使用されます。この値は、エコー機能がイネーブルの場合、必要最小受信間隔より優先されます。指定できる範囲は 1000 ～ 30000 ミリ秒です。デフォルトは 2000 です。

ステップ 3	**interface** *int-if*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		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。? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。

ステップ 4	**bfd echo** 例： `switch(config-if)# bfd echo`	エコー機能をイネーブルにします。デフォルトではイネーブルになっています。
ステップ 5	**show running-config bfd** 例：	（任意）BFD実行コンフィギュレーションを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-if)# show running-config bfd`	
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

メンバー単位リンク BFD セッションの設定

メンバー単位の BFD リンクのサポートが Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチに追加されました。詳細については、次の項を参照してください。

リンク単位の効率化に対処するための BFD 拡張機能

IETF Micro BFD と呼ばれるリンク単位の効率化機能に対処するための双方向転送（BFD）拡張機能を使用すれば、すべてのリンク集約グループ（LAG）メンバー インターフェイス（RFC 7130 で規定されている）上で個別の BFD セッションを設定することができます。

この拡張機能により、BFDセッションはポートチャネルの各メンバーリンク上で動作します。BFDがリンク障害を検出すると、そのメンバーリンクが転送テーブルから削除されます。BFDセッションは個別のポート チャネル インターフェイス上で作成されるため、このメカニズムが迅速な障害検出を可能にします。

ポートチャネルのメンバー リンクで実行されている BFD セッションは、マイクロ BFD セッションと呼ばれます。ユーザは、メイン ポートチャネル インターフェイス経由で RFC 7130 BFD を設定できます。このインターフェイスでは、メンバーごとに 1 つずつのマイクロ BFD セッションを使用することにより LAG 経由の帯域幅モニタリングが実行されます。メンバーポートのいずれかがダウンすると、そのポートが転送テーブルから削除されます。これにより、そのメンバー上のトラフィックの破損が回避されます。

マイクロ BFD セッションは、LACP ベースポート チャネルと非 LACP ベースポート チャネルの両方でサポートされます。マイクロ BFD セッションの設定方法の詳細については、「マイクロ *BFD* セッションの設定」のトピックを参照してください。

IETF 双方向フォワーディング検出の制限事項

IETF 双方向フォワーディング検出の次の制限事項を確認してください。

- BFDの制限事項
  - 論理ポートチャネルまたは独自の BFD メンバ単位リンクを介して BFD と共存することはできません。PCで BFD IETF IPv4 が 設定されている場合、BFD IPv6 の論理/独自リンク単位セッションもサポートされません。
  - いずれかのルーティングプロトコルで論理BFDセッションを設定する場合は、どのIETFポートチャネルにも適用されないようにしてください。同じポートチャネルに論

理設定とIETF設定の両方を設定すると、ISSU /リロード時に未定義の動作が発生します。

- IETF BFD IPv6 はサポートされていません。
- エコー機能は、マイクロ BFD セッションではサポートされません。
- ポート チャネル インターフェイスは、BFD セッションを実行している 2 台のスイッチ（ピアデバイス）間で直接接続されるべきです。中間のレイヤ2スイッチは想定されていません。

- EthPCM/LACP の制限事項
  - LACP ポート チャネルのメンバーがホット スタンバイ状態で、アクティブ リンクの 1 つで BFD 障害が発生した場合は、ホット スタンバイ リンクが直接起動しない可能性があります。BFD 障害が発生したアクティブ リンクがダウンすると、ホット スタンバイ メンバーがアクティブになります。ただし、ポートチャネルの最小リンク条件がヒットした場合、ホットスタンバイ リンクが起動する前にポートチャネルがダウンするのを防ぐことはできません。

- 一般的な制限事項
  - レイヤ 3 ポートチャネルでのみサポートされます。
  - 以下ではサポートされていません。
    - vPC
    - レイヤ 3 サブインターフェイス
    - レイヤ 2 ポートチャネル/レイヤ 2 ファブリックパス
    - FPC/HIF PC
    - レイヤ 3 サブインターフェイス
    - ポートチャネル上の SVI

IETF メンバー単位セッションの移行/設定のガイドライン：

IETF メンバー単位セッションの移行/設定については、次のガイドラインを確認してください。

- ポートチャネル サブインターフェイス（RFC 7130 を実行できない）上でルーティング プロトコルを使用して作成された論理 BFD セッションは引き続きサポートされます。ただし、メイン ポートチャネル インターフェイスは、共存する論理セッションと RFC 7130 セッションの両方をサポートしません。いずれかのみをサポートできます。
- ユーザは、メイン ポートチャネル インターフェイス経由で RFC 7130 BFD を設定できます。このインターフェイスでは、メンバーごとに 1 つずつのマイクロ BFD セッションを使用することによりLAG経由の帯域幅モニタリングが実行されます。いずれかのメンバーポートがダウンすると、BFD はポートチャネル マネージャにそのポートを通知し、ポー

トチャネル マネージャは LTL からポートを削除することで、そのメンバーのトラフィックのブラックホール化を防止します。

- ポートチャネルをアップにするために必要なリンクの最小数が満たされていない場合は、ポートチャネルマネージャがポートチャネルをダウンにします。これにより、ポートチャネル サブインターフェイスが設定されている場合にポートチャネル サブインターフェイスがダウンし、ルーティングプロトコルを通知する論理BFDセッションもダウンします。
- メイン ポート チャネル インターフェイス上で設定された RFC 7130 を使用している場合、論理 BFD セッションは、アグレッシブ タイマーを RFC 7130 BFD セッションより弱くして実行する必要があります。ポートチャネル インターフェイスに RFC 7130 を設定することも、ポートチャネル サブインターフェイスの論理 BFD セッションと組み合わせて設定することもできます。
- 独自のリンク単位が設定されている場合、ポートチャネルで IETF Micro-BFD セッションを有効にすることはできません。その逆も同様です。独自のリンク単位の設定を削除する必要があります。独自のリンク単位の現在の実装では、アプリケーションによってブートストラップされる（リンクごとではない）BFDセッションがある場合、設定を変更できません。各アプリケーションの BFD トラッキングを削除し、リンクごとの設定を削除する必要があります。独自のリンク単位からIETF Micro-BFDへの移行パスは次のとおりです。
  - アプリケーションの BFD 設定を削除します。
  - リンク単位の設定を削除します。
  - IETF Micro-BFD コマンドを有効にします。
  - アプリケーションでBFDを有効にします。

メインのポートチャネル インターフェイスでは、独自の BFD から IETF Micro-BFD に移行するのに、同じパスをたどることができます。

ポート チャネル インターフェイスの設定

始める前に

BFD 機能が有効になっていることを確認します。

手順の概要

1. switch(config)# **interface port-channel** *port-number*
2. switch(config-if)# **no switchport**

手順の詳細

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

インターフェイスのポート チャネルを設定します。

ステップ 2 switch(config-if)# **no switchport**

インターフェイスをレイヤ 3 ポートチャネルとして設定します。

次のタスク

- BFD スタート タイマーの設定
- IETF リンク単位の BFD

（任意）BFD スタート タイマーの設定

BFD 開始タイマーを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. switch(config-if)# **port-channel bfd start** *60*

手順の詳細

---

switch(config-if)# **port-channel bfd start** *60*

ポート チャネルの BFD 開始タイマーを設定します。

（注） デフォルト値は無限です（つまり、タイマーは動作していません）。ポート チャネルの BFD 開始タイマー値の範囲は 60 ～ 3600 秒です。開始タイマーを動作させるためには、開始タイマーの値を、ポート チャネル BFD 設定を完了する前（つまり、port-channel bfd track-member-link と port-channel bfd destination をアクティブ メンバーとのレイヤ 3 ポート チャネル インターフェイス用に設定する前）に設定します。

次のタスク

- IETF リンク単位の BFD
- BFD 宛先 IP アドレスの設定

IETF リンク単位の BFD

手順の概要

1. switch(config-if)# **port-channel bfd track-member-link**

手順の詳細

switch(config-if)# **port-channel bfd track-member-link**

ポート チャネル インターフェイス上で IETF BFD を有効にします。

次のタスク

- BFD 宛先 IP アドレスの設定
- マイクロ BFD セッションの設定の確認

BFD 宛先 IP アドレスの設定

次の手順を実行して、BFD 宛先 IP アドレスを設定します。

手順の概要

1. switch(config-if)# **port-channel bfd destination***ip-address*

手順の詳細

switch(config-if)# **port-channel bfd destination***ip-address*

メンバー リンク上の BFD セッションに使用される IPv4 アドレスを設定します。

次のタスク

- マイクロ BFD セッションの設定の確認

マイクロ BFD セッションの設定の確認

マイクロ BFD セッション設定を確認するには、次のコマンドを使用します。

手順の概要

1. ポート チャネルとポート チャネル メンバーの動作状態を表示します。
2. switch# **show bfd neighbors**
3. switch# **show bfd neighbors details**
4. switch# **show tech-support bfd**
5. switch# **show tech-support lacp all**
6. switch# **show running-config interface port-channel** *port-channel-number*

手順の詳細

ステップ 1 ポート チャネルとポート チャネル メンバーの動作状態を表示します。

switch# **show port-channel summary**

ステップ 2 switch# **show bfd neighbors**

ポート チャネル メンバー上のマイクロ BFD セッションを表示します。

ステップ 3 switch# **show bfd neighbors details**

ポート チャネル インターフェイスの BFD セッションと、メンバーの関連するマイクロ BFD セッションを表示します。

ステップ 4 switch# **show tech-support bfd**

BFD のテクニカル サポート情報を表示します。

ステップ 5 switch# **show tech-support lacp all**

イーサネット ポート マネージャ、イーサネット ポートチャネル マネージャ、および LACP のテクニカル サポート情報を表示します。

ステップ 6 switch# **show running-config interface port-channel** *port-channel-number*

ポート チャネル インターフェイスの実行コンフィギュレーション情報を表示します。

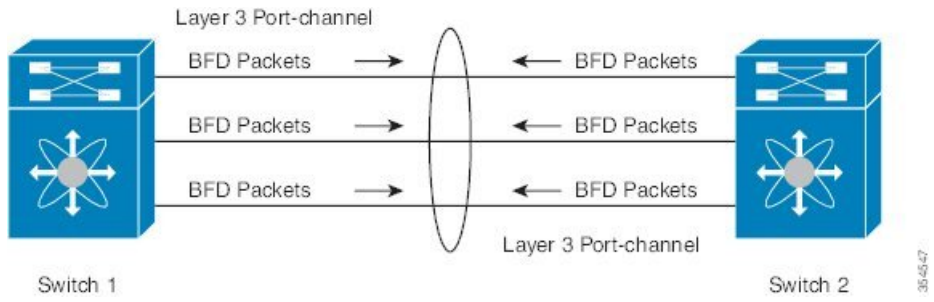
例：マイクロ BFD セッションの設定

マイクロ BFD セッションの設定については、次の例を参照してください。

マイクロ BFD セッションの設定

この例では、次のトポロジが使用されます。

図 *8:* マイクロ *BFD* セッションの設定



スイッチ 1 の設定例は次のとおりです。

```
feature bfd
```

```
configure terminal
    interface port-channel 10
       port-channel bfd track-member-link
       port-channel bfd destination 10.1.1.2
       port-channel bfd start 60
       ip address 10.1.1.1/24
```

スイッチ 2 の設定例は次のとおりです。

```
feature bfd
configure terminal
     interface port-channel 10
           port-channel bfd track-member-link
           port-channel bfd destination 10.1.1.1
           port-channel bfd start 60
             ip address 10.1.1.2/24
```

マイクロBFDセッションの設定の確認

次に、**show running-config interface port-channel**<*port-channel*>、**show port-channel summary**, **show bfd neighbors vrf internet_routes**、および **show bfd neighbors interface port-channel** <*port-channel*> **vrf internet_routes details** コマンドの出力結果を示します。

```
switch# show running-config interface port-channel 1001

!Command: show running-config interface port-channel1001
!Time: Fri Oct 21 09:08:00 2016

version 7.0(3)I5(1)

interface port-channel1001
  no switchport
  vrf member internet_routes
  port-channel bfd track-member-link
  port-channel bfd destination 40.4.1.2
  ip address 40.4.1.1/24
  ipv6 address 2001:40:4:1::1/64

switch# show por
port-channel   port-profile
switch# show port-channel summary
Flags:  D - Down        P - Up in port-channel (members)
        I - Individual  H - Hot-standby (LACP only)
        s - Suspended   r - Module-removed
        b - BFD Session Wait
        S - Switched    R - Routed
        U - Up (port-channel)
        p - Up in delay-lacp mode (member)
        M - Not in use. Min-links not met
--------------------------------------------------------------------------------
Group Port-       Type     Protocol  Member Ports
      Channel
--------------------------------------------------------------------------------
1001  Po1001(RU)  Eth      LACP      Eth1/11/1(P)  Eth1/11/2(P)  Eth1/12/1(P)
                                     Eth1/12/2(P)
switch# show bfd neighbors vrf internet_routes

OurAddr         NeighAddr       LD/RD                RH/RS           Holdown(mult)
 State       Int                   Vrf
40.4.1.1        40.4.1.2        1090519041/0         Up              N/A(3)
```

```
 Up          Po1001               internet_routes
40.4.1.1        40.4.1.2        1090519042/1090519051 Up              819(3)
 Up          Eth1/12/1            internet_routes
40.4.1.1        40.4.1.2        1090519043/1090519052 Up              819(3)
 Up          Eth1/12/2            internet_routes
40.4.1.1        40.4.1.2        1090519044/1090519053 Up              819(3)
 Up          Eth1/11/1            internet_routes
40.4.1.1        40.4.1.2        1090519045/1090519054 Up              819(3)
 Up          Eth1/11/2            internet_routes
switch#

switch# show bfd neighbors interface port-channel 1001 vrf internet_routes details

OurAddr         NeighAddr       LD/RD                 RH/RS           Holdown(mult)
 State       Int                  Vrf
40.4.1.1        40.4.1.2        1090519041/0          Up              N/A(3)
 Up          Po1001               internet_routes

Session state is Up
Local Diag: 0
Registered protocols:  eth_port_channel
Uptime: 1 days 11 hrs 4 mins 8 secs
Hosting LC: 0, Down reason: None, Reason not-hosted: None
Parent session, please check port channel config for member info
switch#

switch# show bfd neighbors interface ethernet 1/12/1 vrf internet_routes details

OurAddr         NeighAddr       LD/RD                 RH/RS           Holdown(mult)
 State       Int                  Vrf
40.4.1.1        40.4.1.2        1090519042/1090519051 Up              604(3)
 Up          Eth1/12/1            internet_routes

Session state is Up and not using echo function
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 100000 us, MinRxInt: 100000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 300000 us, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 900 ms (0), Hello (hits): 300 ms (458317)
Rx Count: 427188, Rx Interval (ms) min/max/avg: 19/1801/295 last: 295 ms ago
Tx Count: 458317, Tx Interval (ms) min/max/avg: 275/275/275 last: 64 ms ago
Registered protocols:  eth_port_channel
Uptime: 1 days 11 hrs 4 mins 24 secs
Last packet: Version: 1               - Diagnostic: 0
             State bit: Up            - Demand bit: 0
             Poll bit: 0              - Final bit: 0
             Multiplier: 3            - Length: 24
             My Discr.: 1090519051    - Your Discr.: 1090519042
             Min tx interval: 300000  - Min rx interval: 300000
             Min Echo interval: 300000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 1, Down reason: None, Reason not-hosted: None
Member session under parent interface Po1001


switch# show bfd neighbors interface ethernet 1/12/2 vrf internet_routes details

OurAddr         NeighAddr       LD/RD                 RH/RS           Holdown(mult)
 State       Int                  Vrf
40.4.1.1        40.4.1.2        1090519043/1090519052 Up              799(3)
 Up          Eth1/12/2            internet_routes

Session state is Up and not using echo function
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 100000 us, MinRxInt: 100000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 300000 us, Received Multiplier: 3
```

```
Holdown (hits): 900 ms (0), Hello (hits): 300 ms (458336)
Rx Count: 427207, Rx Interval (ms) min/max/avg: 19/1668/295 last: 100 ms ago
Tx Count: 458336, Tx Interval (ms) min/max/avg: 275/275/275 last: 251 ms ago
Registered protocols:  eth_port_channel
Uptime: 1 days 11 hrs 4 mins 30 secs
Last packet: Version: 1                - Diagnostic: 0
             State bit: Up             - Demand bit: 0
             Poll bit: 0               - Final bit: 0
             Multiplier: 3             - Length: 24
             My Discr.: 1090519052     - Your Discr.: 1090519043
             Min tx interval: 300000   - Min rx interval: 300000
             Min Echo interval: 300000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 1, Down reason: None, Reason not-hosted: None
Member session under parent interface Po1001
switch#
```

ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定

BGP での BFD の設定

ボーダー ゲートウェイ プロトコル（BGP）の BFD を設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項を参照してください。

BGP 機能をイネーブルにします。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp** *as-number*
3. **neighbor** (*ip-address* | *ipv6-address*) **remote-as** *as-number*
4. **bfd** [**multihop** | **singlehop**]
5. **update-source** *interface*
6. **show running-config bgp**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 2	**router bgp** *as-number*
	例：
	`switch(config)# router bgp 64496`
	`switch(config-router)#`
		BGP を有効にして、ローカル BGP スピーカに AS 番号を割り当てます。AS 番号は 16 ビット整数または 32 ビット整数にできます。上位 16 ビット 10 進数と下位 16 ビット 10 進数による xx.xx という形式です。

ステップ 3	**neighbor** (*ip-address* | *ipv6-address*) **remote-as** *as-number*
	例：
	`switch(config-router)# neighbor 209.165.201.1 remote-as 64497`
	`switch(config-router-neighbor)#`
		リモート BGP ピアの IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスおよび AS 番号を設定します。The *ip-address* 形式は x.x.x.x です。*ipv6-address* の形式は A:B::C:D です。

ステップ 4	**bfd** [**multihop** | **singlehop**] 例： `switch(config-router-neighbor)# bfd multiihop`	デバイスで BFD マルチ ホップまたはシングル ホップ セッションを設定します。デフォルトでは、キーワードは指定されていません。キーワードを指定せず、ピアが直接接続されている場合はシングルホップセッションが選択され、ピアが接続されていない場合はマルチ ホップ セッション タイプが選択されます。「multihop」または「singlehop」オプションを指定すると、セッション タイプは CLI オプションに従ってデバイスで強制されます。
ステップ 5	**update-source** *interface* 例： `switch(config-router-neighbor)# update-source ethernet 2/1`	ネイバーで BGP セッションを形成し、BFD とともにクライアントとして登録するために BGP を有効にするとき、特定のインターフェイスからのプライマリ IP アドレスをローカル アドレスとして BGP セッションで使用できます。
ステップ 6	**show running-config bgp** 例： `switch(config-router-neighbor)# show running-config bgp`	（任意）BGP 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-router-neighbor)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

EIGRP での BFD の設定

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol（EIGRP）の BFD を設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項を参照してください。

EIGRP 機能をイネーブルにします。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router eigrp** *instance-tag*
3. **bfd** [**ipv4** | **ipv6**]
4. **interface** *int-if*
5. **ip eigrp** *instance-tag* **bfd**
6. **show ip eigrp** [**vrf** *vrf-name*] [**interfaces** *if*]
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**router eigrp** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router eigrp Test1`
	`switch(config-router)#`
		インスタンス タグを設定して、新しい EIGRP プロセスを作成します。インスタンス タグには最大 20 文字の英数字を使用できます。大文字と小文字を区別します。
		AS 番号であると認められていないインスタンス タグを設定する場合は、**autonomous-system** を使用します して AS 番号を明示的に設定する必要があります。そうしないと、この EIGRP インスタンスはシャットダウン状態のままになります。

ステップ 3	**bfd** [**ipv4**	**ipv6**] 例： `switch(config-router-neighbor)# bfd ipv4`	（任意）すべての EIGRP インターフェイスの BFD をイネーブルにします。

ステップ 4	**interface** *int-if*
	例：
	`switch(config-router-neighbor)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。**?** キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。

ステップ 5	**ip eigrp** *instance-tag* **bfd** 例：	（任意）EIGRP インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。インスタンス タ

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-if)# ip eigrp Test1 bfd`	グには最大 20 文字の英数字を使用できます。大文字と小文字を区別します。 デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 6	**show ip eigrp** [**vrf** *vrf-name*] [**interfaces** *if*] 例： `switch(config-if)# show ip eigrp`	（任意）EIGRP に関する情報を表示します。*vrf-name* には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と-小文字は区別されます。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

OSPF での BFD の設定

Open Shortest Path First で BFD を設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項を参照してください。

OSPF 機能をイネーブルにします。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf** *instance-tag*
3. **bfd** [**ipv4** | **ipv6**]
4. **interface** *int-if*
5. **ip ospf bfd**
6. **show ip ospf** [**vrf** *vrf-name*] [**interfaces** *if*]
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 2	**router ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 200`
	`switch(config-router)#`
		インスタンス タグを設定して、新しい OSPF インスタンスを作成します。インスタンス タグには最大 20 文字の英数字を使用できます。大文字と小文字を区別します。

ステップ 3	**bfd** [**ipv4** | **ipv6**] 例： `switch(config-router)# bfd`	（任意）すべてのOSPFインターフェイスのBFDをイネーブルにします。

ステップ 4	**interface** *int-if*
	例：
	`switch(config-router)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。**?** キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。

ステップ 5	**ip ospf bfd** 例： `switch(config-if)# ip ospf bfd`	（任意）OSPF インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 6	**show ip ospf** [**vrf** *vrf-name*] [**interfaces** *if*] 例： `switch(config-if)# show ip ospf`	（任意）OSPF に関する情報を表示します。*vrf-name* には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と-小文字は区別されます。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

OSPF での BFD の設定例

非デフォルト VRF（vrf3 の OSPFv3 ネイバー）で BFD が有効になる設定例

```
configure terminal
  router ospfv3 10
    vrf vrf3
    bfd
```

IS-IS での BFD の設定

Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プロトコルで BFD を設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項を参照してください。

IS-IS 機能をイネーブルにします。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router isis** *instance-tag*
3. **bfd** [**ipv4** | **ipv6**]
4. **interface** *int-if*
5. **isis bfd**
6. **show isis** [**vrf** *vrf-name*] [**interface** *if*]
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**router isis** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router isis 100`
	`switch(config-router)# net 49.0001.1720.1600.1001.00`
	`switch(config-router)# address-family ipv6 unicast`
		instance tag を設定して、新しい IS-IS インスタンスを作成します。

ステップ 3	**bfd** [**ipv4**	**ipv6**] 例： `switch(config-router)# bfd`	（任意）すべてのOSPFインターフェイスのBFDをイネーブルにします。

ステップ 4	**interface** *int-if*
	例：
	`switch(config-router)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。**?** キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。

ステップ 5	**isis bfd** 例： `switch(config-if)# isis bfd`	（任意）IS-IS インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**show isis** [**vrf** *vrf-name*] [**interface** *if*] 例： `switch(config-if)# show isis`	（任意）IS-IS に関する情報を表示します。*vrf-name* には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と-小文字は区別されます。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

IS-IS での BFD の設定例

IPv4およびIPv6アドレスファミリでBFDが有効になっているIS-ISの設定例。

```
configure terminal
  router isis isis-1
    bfd
    address-family ipv6 unicast
    bfd
```

HSRP での BFD の設定

Hot Standby Router Protocol（HSRP）の BFD を設定できます。アクティブおよびスタンバイの HSRP ルータは BFD を介して相互に追跡しています。スタンバイ HSRP ルータ上の BFD がアクティブ HSRP ルータが動作していないことを検知すると、スタンバイ HSRP はこのイベントをアクティブ タイマー失効として取り扱いアクティブ HSRP ルータとして役割を引き継ぎます。

この項で説明している **show hsrp detail** コマンドでは、このイベントが BFD@Act-down または BFD@Sby-down として表示されます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項を参照してください。

HSRP 機能をイネーブルにします。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **hsrp bfd all-interfaces**
3. **interface** *int-if*
4. **hsrp bfd**

5. **show running-config hsrp**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**hsrp bfd all-interfaces** 例： `switch# hsrp bfd all-interfaces`	（任意）すべてのHSRPインターフェイスでBFDをイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。

ステップ 3	**interface** *int-if*
	例：
	`switch(config-router)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。**?** キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。

ステップ 4	**hsrp bfd** 例： `switch(config-if)# hsrp bfd`	（任意）HSRP インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 5	**show running-config hsrp** 例： `switch(config-if)# show running-config hsrp`	（任意）HSRP 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

VRRP での BFD の設定

仮想ルータ冗長プロトコル（VRRP）のBFDを設定できます。アクティブおよびスタンバイのVRRP ルータは BFD を介して相互に追跡しています。スタンバイ VRRP ルータ上の BFD がアクティブVRRPルータが動作していないことを検知すると、スタンバイVRRPはこのイベントをアクティブ タイマー失効として取り扱いアクティブ VRRP ルータとして役割を引き継ぎます。

この項で説明している **show vrrp detail** コマンドでは、このイベントが BFD@Act-down または BFD@Sby-down として表示されます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項を参照してください。

VRRP 機能をイネーブルにします。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *int-if*
3. **vrrp** *group-no*
4. **vrrp bfd** *address*
5. **show running-config vrrp**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *int-if*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。**?** キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。

ステップ 3	**vrrp** *group-no* 例： `switch(config-if)# vrrp 2`	VRRP グループ番号を指定します。
ステップ 4	**vrrp bfd** *address* 例： `switch(config-if)# vrrp bfd`	VRRP インターフェイスで BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 5	**show running-config vrrp** 例： `switch(config-if)# show running-config vrrp`	（任意）VRRP 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例：	（任意）この設定の変更を保存します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-if)# copy running-config startup-config`	

PIM（Protocol Independent Multicast） での BFD の設定

PIM（Protocol Independent Multicast）プロトコルの BFD を設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

PIM 機能をイネーブルにします。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip pim bfd**
3. **interface** *int-if*
4. **ip pim bfd-instance** [**disable**]
5. **show running-config pim**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**ip pim bfd** 例： `switch(config)# ip pim bfd`	PIM の BFD をイネーブルにします。

ステップ 3	**interface** *int-if*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。**?** キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。

ステップ 4	**ip pim bfd-instance** [**disable**] 例： `switch(config-if)# ip pim bfd-instance`	（任意）PIM インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**show running-config pim** 例： `switch(config)# show running-config pim`	（任意）PIM 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

スタティック ルートでの BFD の設定

インターフェイスのスタティック ルータの BFD を設定できます。Virtual Routing and Forwarding（VRF）インスタンス内のスタティック ルートでの BFD を任意で設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vrf context** *vrf-name*
3. **ip route** *route interface* {*nh-address* | *nh-prefix*}
4. **ip route static bfd** *interface* {*nh-address* | *nh-prefix*}
5. **show ip route static** [**vrf** *vrf-name*]
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vrf context** *vrf-name*
	例：
	`switch(config)# vrf context Red`
	`switch(config-vrf)#`
		（任意）VRF 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	**ip route** *route interface* {*nh-address*	*nh-prefix*} 例： `switch(config-vrf)# ip route 192.0.2.1 ethernet 2/1 192.0.2.4`	スタティック ルートを作成します。**?** キーワードを使用して、サポートされているインターフェイスを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**ip route static bfd** *interface* {*nh-address* | *nh-prefix*} 例： `switch(config-vrf)# ip route static bfd ethernet 2/1 192.0.2.4`	インターフェイスのすべてのスタティック ルートの BFD をイネーブルにします。**?** キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。
ステップ 5	**show ip route static** [**vrf** *vrf-name*] 例： `switch(config-vrf)# show ip route static vrf Red`	（任意）スタティック ルートを表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-vrf)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

インターフェイスにおける BFD のディセーブル化

グローバルまたはVRF レベルでイネーブルにされたBFDのあるルーティング プロトコルに対するインターフェイス上の BFD を選択的にディセーブルにできます。

インターフェイス上の BFD をディセーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドのいずれかを使用します。

コマンド	目的
ip eigrp *instance-tag* **bfd disable** 例： `switch(config-if)# ip eigrp Test1 bfd disable`	EIGRP インターフェイスで BFD をディセーブルにします。インスタンス タグには最大 20 文字の英数字を使用できます。大文字と小文字を区別します。
ip ospf bfd disable 例： `switch(config-if)# ip ospf bfd disable`	OSPFv2 インターフェイスで BFD をディセーブルにします。
isis bfd disable 例： `switch(config-if)# isis bfd disable`	IS-IS インターフェイスで BFD をディセーブルにします。

インターフェイスにおける BFD のディセーブル化

インターフェイスごとにBFDが無効になっている設定例。

```
configure terminal
  interface port-channel 10
    no ip redirects
```

```
ip address 22.1.10.1/30
ipv6 address 22:1:10::1/120
no ipv6 redirects
ip router ospf 10 area 0.0.0.0
ip ospf bfd disable        /*** disables IPv4 BFD session for OSPF
ospfv3 bfd disable         /*** disables IPv6 BFD session for OSPFv3
```

BFD 相互運用性の設定

ポイントツーポイント リンク内の Cisco NX-OS デバイスの BFD 相互運用性の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *int-if*
3. **ip ospf bfd**
4. **no ip redirects**
5. **bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value*
6. **exit**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *int-if* 例： `switch(config-if)# interface ethernet 2/1`	インターフェイス設定モードを開始します。**?** キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。
ステップ 3	**ip ospf bfd** 例： `switch(config-if)# ip ospf bfd`	OSPFv2 インターフェイスで BFD をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。 OSPF は例として使用されています。サポートされている任意のプロトコルの BFD をイネーブルにできます。
ステップ 4	**no ip redirects** 例： `switch(config-if)# no ip redirects`	デバイスがリダイレクトを送信しないようにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value* 例： `switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3`	ポート チャネルのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定します。BFD セッション パラメータを設定することにより、このコマンドでこれらの値を無効にすることができます。*mintx* および *msec* の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 6	**exit** 例： `switch(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、EXEC モードに戻ります。

スイッチ仮想インターフェイス内の Cisco NX-OS デバイスの BFD 相互運用性の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *vlan vlan-id*
3. **bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value*
4. **no ip redirects**
5. **ip address** *ip-address/length*
6. **ip ospf bfd**
7. **exit**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *vlan vlan-id*
	例：
	`switch(config)# interface vlan 998`
	`switch(config-if)#`
		ダイナミック スイッチ仮想インターフェイス（SVI）を作成します。

ステップ 3	**bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value* 例： `switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3`	デバイスのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定します。*mintx* および *msec* の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗

	コマンドまたはアクション	目的
		数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 4	**no ip redirects** 例： `switch(config-if)# no ip redirects`	デバイスがリダイレクトを送信しないようにします。
ステップ 5	**ip address** *ip-address/length* 例： `switch(config-if)# ip address 10.1.0.253/24`	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 6	**ip ospf bfd** 例： `switch(config-if)# ip ospf bfd`	OSPFv2 インターフェイスで BFD をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 7	**exit** 例： `switch(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、EXEC モードに戻ります。

論理モードの Cisco NX-OS デバイスの BFD 相互運用性の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *type number.subinterface-id*
3. **bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value*
4. **no ip redirects**
5. **ip ospf bfd**
6. **exit**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *type number.subinterface-id* 例： `switch(config-if)# interface port-channel 50.2`	ポート チャネル コンフィギュレーション モードを開始します。**?** キーワードを使用して、サポートされる数値の範囲を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**bfd interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value* 例： `switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3`	ポート チャネルのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定します。*mintx* および *msec* の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 4	**no ip redirects** 例： `switch(config-if)# no ip redirects`	デバイスがリダイレクトを送信しないようにします。
ステップ 5	**ip ospf bfd** 例： `switch(config-if)# ip ospf bfd`	OSPFv2 インターフェイスで BFD をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。 OSPF は例として使用されています。サポートされている任意のプロトコルの BFD をイネーブルにできます。
ステップ 6	**exit** 例： `switch(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、EXEC モードに戻ります。

Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスでの BFD 相互運用性の確認

次に、Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイス上で BFD 相互運用性を確認する例を示します。

```
switch# show bfd neighbors details
OurAddr NeighAddr LD/RD RH/RS Holdown(mult) State Int
Vrf
10.1.1.1 10.1.1.2 1140850707/2147418093 Up 6393(4) Up Vlan2121
default
Session state is Up and using echo function with 50 ms interval
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 50000 us, MinRxInt: 2000000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 2000000 us, Received Multiplier: 4
Holdown (hits): 8000 ms (0), Hello (hits): 2000 ms (108)
Rx Count: 92, Rx Interval (ms) min/max/avg: 347/1996/1776 last: 1606 ms ago
Tx Count: 108, Tx Interval (ms) min/max/avg: 1515/1515/1515 last: 1233 ms ago
Registered protocols: ospf
Uptime: 0 days 0 hrs 2 mins 44 secs
Last packet: Version: 1 - Diagnostic: 0
State bit: Up - Demand bit: 0
Poll bit: 0 - Final bit: 0
Multiplier: 4 - Length: 24
My Discr.: 2147418093 - Your Discr.: 1140850707
Min tx interval: 2000000 - Min rx interval: 2000000
Min Echo interval: 1000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 10, Down reason: None, Reason not-hosted: None
```

```
switch# show bfd neighbors details
OurAddr NeighAddr LD/RD RH/RS Holdown(mult) State Int
Vrf
10.0.2.1 10.0.2.2 1140850695/131083 Up 270(3) Up Po14.121
default
Session state is Up and not using echo function
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 50000 us, MinRxInt: 50000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 100000 us, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 300 ms (0), Hello (hits): 100 ms (3136283)
Rx Count: 2669290, Rx Interval (ms) min/max/avg: 12/1999/93 last: 29 ms ago
Tx Count: 3136283, Tx Interval (ms) min/max/avg: 77/77/77 last: 76 ms ago
Registered protocols: ospf
Uptime: 2 days 21 hrs 41 mins 45 secs
Last packet: Version: 1 - Diagnostic: 0
State bit: Up - Demand bit: 0
Poll bit: 0 - Final bit: 0
Multiplier: 3 - Length: 24
My Discr.: 131083 - Your Discr.: 1140850695
Min tx interval: 100000 - Min rx interval: 100000
Min Echo interval: 0 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 8, Down reason: None, Reason not-hosted: None
```

BFD 設定の確認

BFD 設定情報を表示するには、次のいずれかを行います。

コマンド	目的
show running-config bfd	実行 BFD コンフィギュレーションを表示します。
show startup-config bfd	次のシステム起動時に適用される BFD コンフィギュレーションを表示します。

BFD のモニタリング

BFD を表示するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
show bfd neighbors [**application** *name*] [**details**]	BGP や OSPFv2 などのサポートされるアプリケーションの BFD に関する情報を表示します。
show bfd neighbors [**interface** *int-if*] [**details**]	インターフェイスの BGP セッションに関する情報を表示します。
show bfd neighbors [**dest-ip** *ip-address*] [**src-ip** *ip-address*][**details**]	インターフェイス上の指定された BGP セッションに関する情報を表示します。

コマンド	目的
show bfd neighbors [**vrf** *vrf-name*] [**details**]	VRF の BFD に関する情報を表示します。
show bfd [**ipv4** | **ipv6**] [**neighbors**]	IPv4 ネイバーまたは IPv6 ネイバーに関する情報を表示します。

BFD マルチホップ

IPv4 の BFD マルチホップおよび IPv6 の BFD マルチホップは、RFC5883 に準拠してサポートされます。BFD マルチホップ セッションは、固有のソースと宛先アドレス ペア間で設定されます。マルチホップ BFD セッションは、シングルホップ BFD セッションの場合のように、インターフェイスではなく、送信元と宛先の間のリンクに関連付けられます。

BFD マルチホップのホップ数

BFD マルチホップはTTLフィールドを最大制限に設定し、受信時に値をチェックしません。BFD コードは、BFD マルチホップ パケットが通過できるホップ数には影響しません。ただし、ほとんどのシステムでは、ホップ数が 255 に制限されています。

BFD マルチホップの注意事項と制約事項

BFD マルチホップ設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- Cisco NX-OS リリース 9.3(6) から、BFD マルチホップは、BGP IPv4 でのみ Cisco Nexus 9200、9300-EX/FX/GX プラットフォーム スイッチおよび Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされています（N9K-X9700-EX ライン カード搭載のもの）。
- ダイナミック BGP コンフィギュレーションでは、シングル BGP ピアとマルチホップ BGP ピアの両方が BFD マルチホップ設定を受け入れます。
- BFD マルチホップは BGP でのみサポートされています。
- BFD マルチホップは、次のデバイスの BGP IPv6 マルチホップ ネイバーでサポートされます。
  - Cisco Nexus 9200YC-X、9300-EX、9300-FX および 9300-GX スイッチ
  - N9K-X9736C-EX、N9K-X97160YC-EX、N9K-X9732C-EX、N9K-X9732C-EXM、または N9K-X9736C-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ

（注） -EX および -FX ライン カードを使用した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで BGP IPv6 の BFD マルチホップを使用するには、 **system routing template-mpls-heavy** コマンドを有効にする必要があります。

- マルチホップ BFD は、UDP 宛先ポート 4784 で識別されます。
- マルチホップ BFD のデフォルトのインターバル タイマーは、乗数 3 で 250 ms です。
- サポートされるマルチホップ BFD セッションの最大数は 100 です。
- 既存の BFD 認証サポートは、マルチホップ セッション用に拡張されています。
- エコー モードはマルチホップ BFD ではサポートされません。
- セグメント ルーティング アンダーレイによるマルチホップはサポートされていません。
- サポートされていないプラットフォームでは、BGPv6 マルチホップ ネイバーを設定するときに BFD コマンドが受け入れられます。ただし、セッションは作成またはインストールされません。
- マルチホップ BFD セッションがポート チャネルにインストールされている場合、次の点に注意する必要があります。
  - すべてのセッションが Cisco Nexus 9500 スイッチファミリの単一のラインカードでホストされている場合、ホストされたラインカードのリロード中に、すべてのセッションが別のラインカードでホストされます。この場合、BFD および BGP セッションがフラップすることがあります。
  - モジュール間ポートチャネルを介した BGP のマルチホップ BFD セッションは、完全な冗長性を提供しません。

BFD マルチホップ セッション グローバル インターバル パラメータの設定

デバイスのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定できます。セッションごとに異なる BFD セッションパラメータを設定するには、セッション単位の設定コマンドを使用します。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**

2. **[no] bfd multihop interval** *milliseconds* **min_rx** *milliseconds* **multiplier** *interval-multiplier*
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーションモードに入ります。

ステップ 2	**[no] bfd multihop interval** *milliseconds* **min_rx** *milliseconds* **multiplier** *interval-multiplier* 例： `switch(config)# bfd multihop interval 250 min_rx 250 multiplier 3`	デバイスのすべてのBFDセッションのBFDセッション パラメータを設定します。このコマンドは、デフォルトの動作を上書きします。*Required Minimum Receive Interval* と *Desired Minimum Transmit Interval* は 250 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 3	**end** 例： `switch(config)# end`	設定の変更を保存し、設定セッションを終了します。

マルチホップ セッション単位の BFD パラメータの設定

マルチホップ セッション単位の BFD パラメータを設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp** *as-number*
3. **neighbor** (*ip-address* | *ipv6-address*) **remote-as** *as-number*
4. **update-source** *interface*
5. **bfd**
6. **bfd multihop interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value*
7. **bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid** *id* **key** *ascii_key*
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例：	コンフィギュレーション モードに入ります。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch# configure terminal` `switch(config)#`	

ステップ 2	**router bgp** *as-number*
	例：
	`switch(config)# router bgp 64496`
	`switch(config-router)#`
		BGP を有効にして、ローカル BGP スピーカに AS 番号を割り当てます。AS 番号は 16 ビット整数または 32 ビット整数にできます。上位 16 ビット 10 進数と下位 16 ビット 10 進数による xx.xx という形式です。

ステップ 3	**neighbor** (*ip-address* | *ipv6-address*) **remote-as** *as-number*
	例：
	`switch(config-router)# neighbor 209.165.201.1 remote-as 64497`
	`switch(config-router-neighbor)#`
		リモート BGP ピアの IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスおよび AS 番号を設定します。The *ip-address* 形式は x.x.x.x です。*ipv6-address* の形式は A:B::C:D です。

ステップ 4	**update-source** *interface*
	例：
	`switch(config-router-neighbor)# update-source Ethernet1/4`
	`switch(config-router-neighbor)#`
		インターフェイスから BFD セッションの送信元 IP アドレスを取得します。

ステップ 5	**bfd** 例： `switch(config-router-neighbor)# bfd multihop`	この BGP ピアの BFD をイネーブルにします。
ステップ 6	**bfd multihop interval** *mintx* **min_rx** *msec* **multiplier** *value* 例： `switch(config-router-neighbor)# bfd multihop interval 250 min_rx 250 multiplier 3`	このネイバーのマルチホップ BFD 間隔値を設定します。*mintx* および *msec* の範囲は 250 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 250 です。乗数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 7	**bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid** *id* **key** *ascii_key* 例： `switch(config-router-neighbor)# bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123`	（オプション）このネイバー上のマルチホップ BFD セッションで BFD の SHA-1 認証を設定します。*ascii_key* 文字列は BFD ピア間で共有される秘密キーです。0 ～ 255 の数値の *id* 値が、この特定の *ascii_key* に割り当てられます。BFD パケットは *id* でキーを指定し、複数のアクティブ キーが使用できます。 インターフェイスの SHA-1 認証を無効にするには、コマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-router-neighbor)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

BFD の設定例

次に、デフォルト BFD セッション パラメータを使用した、Ethernet 2/1 上の OSPFv2 の BFD 設定例を示します。

```
feature bfd
feature ospf
router ospf Test1
interface ethernet 2/1
ip ospf bfd
no shutdown
```

次に、デフォルト BFD セッション パラメータを使用した、EIGRP インターフェイスの BFD 設定例を示します。

```
feature bfd
feature eigrp
bfd interval 100 min_rx 100 multiplier 4
router eigrp Test2
bfd
```

次に、BFDv6を設定する例を示します。

```
feature bfd
feature ospfv3
router ospfv3 Test1
interface Ethernet2/7
  ipv6 router ospfv3 Test1 area 0.0.0.0
  ospfv3 bfd
  no shutdown
```

BFDの例を表示

show bfd ipv6 neighbors details コマンドの実行結果の例を次に示します。

```
#show bfd ipv6 neighbors details

OurAddr                           NeighAddr
 LD/RD                 RH/RS           Holdown(mult)     State       Int
    Vrf
cc:10::2                          cc:10::1
 1090519335/1090519260 Up             5692(3)           Up          Po1
    default


Session state is Up and using echo function with 250 ms interval
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 250000 us, MinRxInt: 2000000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 2000000 us, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 6000 ms (4), Hello (hits): 2000 ms (205229)
Rx Count: 227965, Rx Interval (ms) min/max/avg: 124/1520/1510 last: 307 ms ago
Tx Count: 205229, Tx Interval (ms) min/max/avg: 1677/1677/1677 last: 587 ms ago
```

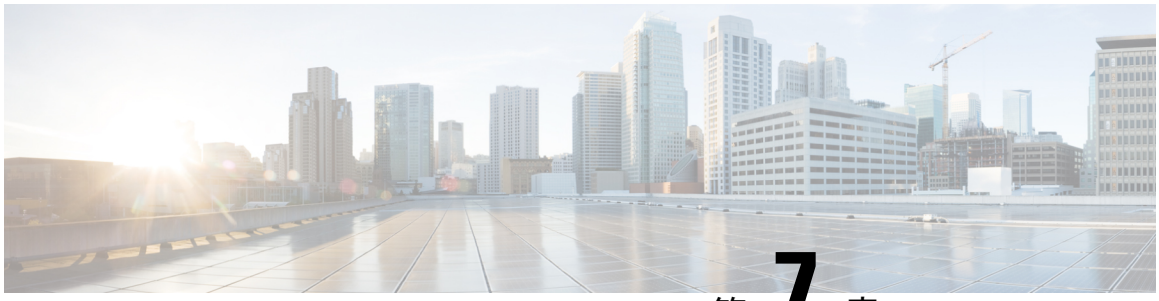
```
Registered protocols:  bgp
Uptime: 3 days 23 hrs 31 mins 13 secs
Last packet: Version: 1                - Diagnostic: 0
             State bit: Up             - Demand bit: 0
             Poll bit: 0               - Final bit: 0
             Multiplier: 3             - Length: 24
             My Discr.: 1090519260     - Your Discr.: 1090519335
             Min tx interval: 250000   - Min rx interval: 2000000
             Min Echo interval: 250000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 1, Down reason: None, Reason not-hosted: None
```

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
BFD コマンド	『*Cisco Nexus 9000* シリーズ *NX-OS* ユニキャスト ルーティング設定ガイド』

RFC

RFC	タイトル
RFC 5880	*Bidirectional Forwarding Detection*（*BFD*）
RFC 5881	*BFD for IPv4 and IPv6 (Single Hop)*
RFC 7130	*Link Aggregation Group*（*LAG*）インターフェイスでの *Bidirectional Forwarding Detection*（*BFD*）



第 7 章

ポート チャネルの設定

ポート チャネルについて

ポートチャネルは複数の物理インターフェイスの集合体で、論理インターフェイスを作成します。1 つのポート チャネルに最大 32 つの個別アクティブ リンクをバンドルして、帯域幅と冗長性を向上させることができます。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。

レイヤ 2 ポート チャネルに適合するレイヤ 2 インターフェイスをバンドルすれば、レイヤ 2 ポート チャネルを作成できます。レイヤ 3 ポート チャネルに適合するレイヤ 3 インターフェイスをバンドルすれば、レイヤ 3 ポートチャネルを作成できます。レイヤ 2 インターフェイスとレイヤ 3 インターフェイスを同一のポート チャネルで組み合わせることはできません。

ポート チャネルをレイヤ 3 からレイヤ 2 に変更することもできます。レイヤ 2 インターフェイスの作成については、「レイヤ 2 インターフェイスの設定」の章を参照してください。

レイヤ 2 ポート チャネル インターフェイスとそのメンバー ポートは、異なる STP パラメータを持つことができます。ポート チャネルの STP パラメータを変更しても、メンバー ポートがバンドルされている場合はポートチャネルインターフェイスが優先されるため、メンバーポートの STP パラメータには影響しません。

（注） レイヤ2ポートがポートチャネルの一部になった後に、すべてのスイッチポートの設定をポート チャネルで実行する必要があります。スイッチポートの設定を各ポート チャネル メンバに適用できません。レイヤ 3 の設定を各ポート チャネル メンバに適用できません。設定をポート チャネル全体に適用する必要があります。

集約プロトコルが関連付けられていない場合でもスタティック ポート チャネルを使用して設定を簡略化できます。

柔軟性を高めたい場合は LACP を使用できます。Link Aggregation Control Protocol（LACP）は IEEE 802.3ad で定義されています。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。共有インターフェイスでは LACP を設定できません。

LACP については、「LACP の概要」の項を参照してください。

ポート チャネル

ポート チャネルは、物理リンクをまとめて 1 つのチャネル グループに入れ、最大 32 の物理リンクの帯域幅を集約した単一の論理リンクを作ります。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。

ただし、LACP をイネーブルにすればポート チャネルをより柔軟に使用できます。LACP を使ってポート チャネルを設定する場合とスタティック ポート チャネルを使って設定する場合では、手順が多少異なります（「ポート チャネルの設定」の項を参照）。

（注） デバイスはポート チャネルに対するポート集約プロトコル（PAgP）をサポートしません。

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 チャネルのすべてのポートには互換性があり、同じ速度とデュプレックス モードを使用します（「互換性要件」の項を参照）。集約プロトコルを使わずにスタティック ポート チャネルを実行する場合、物理リンクはすべて on チャネル モードです。このモードは、LACP をイネーブルにしない限り変更できません（「ポート チャネル モード」の項を参照）。

ポート チャネル インターフェイスを作成すると、ポート チャネルを直接作成できます。またはチャネル グループを作成して個別ポートをバンドルに集約させることができます。インターフェイスをチャネル グループに関連付けると、ポート チャネルがない場合は対応するポート チャネルが自動的に作成されます。この場合、ポートチャネルは最初のインターフェイスのレイヤ 2 またはレイヤ 3 設定を行います。最初にポートチャネルを作成することもできます。こ

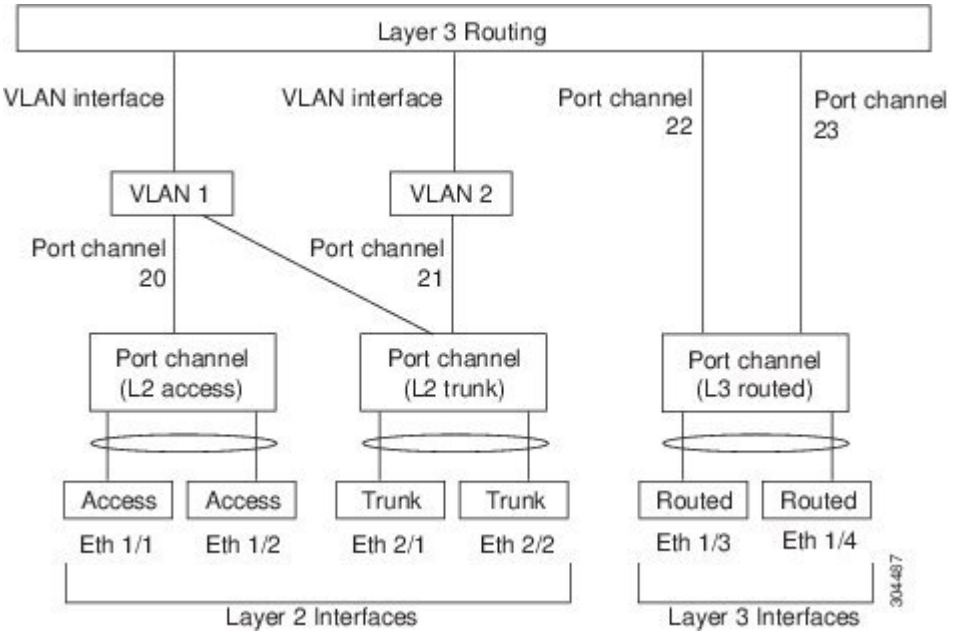
の場合は、Cisco NX-OS ソフトウェアがポート チャネルと同じチャネル番号の空のチャネル グループを作成してデフォルト レイヤ2またはレイヤ3設定を行い、互換性も設定します（「互換性要件」の項を参照）。

（注） 少なくともメンバ 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 インターフェイス

次に、ポートチャネル インターフェイスを示します。

図 *9:* ポートチャネル インターフェイス



ポート チャネル インターフェイスは、レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスとして分類できます。さらに、レイヤ 2 ポート チャネルはアクセス モードまたはトランク モードに設定できます。レイヤ 3 ポート チャネル インターフェイスのチャネル メンバにはルーテッド ポートがあます。

レイヤ 3 ポート チャネルにスタティック MAC アドレスを設定できます。この値を設定しない場合、レイヤ 3 ポート チャネルは、最初にアップになるチャネル メンバのルータ MAC を使用します。レイヤ 3 ポートでスタティック MAC アドレスを設定する情報については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

アクセス モードまたはトランク モードでのレイヤ 2 ポートの設定については、「レイヤ 2 インターフェイスの設定」の章を、レイヤ3インターフェイスおよびサブインターフェイスの設定については、「レイヤ 3 インターフェイスの設定」の章を参照してください。

基本設定

ポート チャネル インターフェイスには次の基本設定ができます。

- 帯域幅：この設定は情報目的で使用します。上位レベルプロトコルで使用されます。
- 遅延：この設定は情報目的で使用します。上位レベルプロトコルで使用されます。
- 説明
- デュプレックス
- IP アドレス
- 最大伝送単位（MTU）
- シャットダウン
- 速度

互換性要件

チャネル グループにインターフェイスを追加する場合、そのインターフェイスにチャネル グループとの互換性があるかどうかを確認するために、特定のインターフェイス属性がチェックされます。たとえば、レイヤ2チャネル グループにレイヤ3インターフェイスを追加できません。また Cisco NX-OS ソフトウェアは、インターフェイスがポート チャネル集約に参加することを許可する前に、そのインターフェイスの多数の動作属性もチェックします。

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。

- ネットワーク層
- （リンク）速度性能
- 速度設定
- デュプレックス性能
- デュプレックス設定
- ポート モード
- アクセス VLAN
- トランク ネイティブ VLAN
- タグ付きまたは非タグ付き

- 許可 VLAN リスト
- MTU サイズ
- SPAN：SPAN の始点または宛先ポートは不可
- ストーム制御
- フロー制御性能
- フロー制御設定
- メディア タイプ、銅線またはファイバ

show port-channel compatibility-parameters を使用します 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は、コマンドを使用します。

チャネル モードが on に設定されているインターフェイスは、スタティックなポート チャネルにだけ追加できます。また、チャネル モードが active または passive に設定されているインターフェイスは、LACP が実行されているポート チャネルにだけ追加できます。これらのアトリビュートは個別のメンバ ポートに設定できます。設定するメンバ ポートの属性に互換性がない場合、ソフトウェアはこのポートをポート チャネルで一時停止させます。

または、次のパラメータが同じ場合、パラメータに互換性がないポートを強制的にポート チャネルに参加させることもできます。

- （リンク）速度性能
- 速度設定
- デュプレックス性能
- デュプレックス設定
- フロー制御性能
- フロー制御設定

インターフェイスがポート チャネルに参加すると、一部のパラメータが削除され、ポート チャネルの値が次のように置き換わります。

- 帯域幅
- 遅延
- UDP の拡張認証プロトコル
- VRF
- IP アドレス
- MAC アドレス
- スパニングツリー プロトコル
- NAC

- サービス ポリシー
- アクセス コントロール リスト（ACL）

インターフェイスがポートチャネルに参加または脱退しても、次に示す多くのインターフェイス パラメータは影響を受けません。

- ビーコン
- 説明
- CDP
- LACP ポート プライオリティ
- Debounce
- UDLD
- MDIX
- レート モード
- シャットダウン
- SNMP トラップ

（注） ポート チャネルを削除すると、すべてのメンバ インターフェイスはポート チャネルから削除されたかのように設定されます。

（注） ポート チャネル上のすべての QoS サービス ポリシーは、ポート チャネルに加入すると、暗黙的にメンバー ポートに適用されます。メンバー ポートの実行コンフィギュレーションに QoS サービス ポリシーは表示されません。show policy-map interface ethernet <slot/port> コマンドを使用すると、メンバー ポートに適用されているポリシーが表示されます。

ポートチャネルモードについては、「LACPマーカー レスポンダ」の項を参照してください。

ポート チャネルを使ったロード バランシング

Cisco NX-OS ソフトウェアは、ポートチャネルにおけるすべての動作インターフェイス間のトラフィックをロード バランシングします。その際、フレーム内のアドレスをハッシュして、チャネル内の 1 つのリンクを選択する数値にします。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。ポートチャネル 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 ポート番号を使用してリンクを選択します。ポート チャネル ロードバランシングは、送信元または宛先アドレスおよびポートの両方またはどちらか一方を使用します。

ロード バランシング モードを設定して、デバイス全体に設定したすべてのポート チャネルに適用することができます。デバイス全体で1つのロードバランシング モードを設定できます。ポート チャネルごとにロード バランシング方式を設定することはできません。

使用するロード バランシング アルゴリズムのタイプを設定できます。ロード バランシング アルゴリズムを指定し、フレームのフィールドを見て出力トラフィックに選択するメンバ ポートを決定します。

レイヤ 3 インターフェイスのデフォルト ロード バランシング モードは、発信元および宛先 IP L4 ポートです。非 IP トラフィックのデフォルト ロード バランシング モードは、送信元および宛先 MAC アドレスです。**port-channel load-balance** コマンドを使用し、 して、チャネル グループ バンドルのインターフェイス間のロード バランシング方式を設定します。レイヤ 2 パケットのデフォルト方式は src-dst-mac です。レイヤ 3 パケットのデフォルトの方式は src-dst ip-l4 です。

次のいずれかの方式を使用するデバイスを設定し、ポート チャネル全体をロード バランシングできます。

- 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
- 送信元 TCP/UDP ポート番号
- 宛先 TCP/UDP ポート番号
- 送信元および宛先 TCP/UDP ポート番号
- 送信元、宛先、および送信元と宛先の GRE 内部 IP ヘッダー

非 IP およびレイヤ 3 ポート チャネルはどちらも設定したロード バランシング方式に従い、発信元、宛先、または発信元および宛先パラメータを使用します。たとえば、発信元 IP アドレスを使用するロード バランシングを設定すると、すべての非 IP トラフィックは発信元 MAC アドレスを使用してトラフィックをロードバランシングしますが、レイヤ3トラフィックは発信元 IP アドレスを使用してトラフィックをロード バランシングします。同様に、宛先 MAC アドレスをロードバランシング方式として設定すると、すべてのレイヤ3トラフィックは宛先 IP アドレスを使用しますが、非 IP トラフィックは宛先 MAC アドレスを使用してロード バランシングします。

（注） ハッシュ ロード バランシングの設定は、Cisco Nexus 9200、9300-EX、および 9300-GX シリーズスイッチのユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックに適用されます。

ユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックは、**show port-channel load-balancing**コマンド出力に表示される設定済みのロードバランシング アルゴリズムに基づいて、ポートチャネル リンク間でロードバランシングが行われます。

マルチキャスト トラフィックは、次の方式を使用してポート チャネルのロード バランシングを行います。

- レイヤ 4 情報を持つマルチキャスト トラフィック：送信元 IP アドレス、送信元ポート、宛先 IP アドレス、宛先ポート
- レイヤ 4 情報を持たないマルチキャスト トラフィック：発信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス
- 非 IP マルチキャスト トラフィック：発信元 MAC アドレス、宛先 MAC アドレス

（注） Cisco IOS を実行するデバイスは、port-channel hash-distribution コマンドによって単一のメンバーに障害が発生した場合、メンバー ポート ASIC の動作を最適化できます。Cisco Nexus 9000 シリーズのデバイスはこの最適化をデフォルトで実行し、このコマンドを必要とせず、またサポートしません。Cisco NX-OS は、デバイス全体に対して、port-channel load-balance コマンドによるポート チャネル上のロードバランシング基準のカスタマイズをサポートします。

シンメトリック ハッシング

ポートチャネル上のトラフィックを効果的にモニタできるようにするには、ポートチャネルに接続された各インターフェイスが、順方向と逆方向の両方のトラフィックフローを受信することが不可欠です。通常、順方向および逆方向のトラフィックフローが同じ物理インターフェイスを使用する保証はありません。ただし、ポートチャネルで対称ハッシュを有効にすると、双方向トラフィックは同じ物理インターフェイスを使用するように強制され、ポートチャネルの各物理インターフェイスは一連のフローに効果的にマッピングされます。

対称ハッシュを有効にすると、送信元および宛先IPアドレスなどのハッシュに使用されるパラメータは、ハッシュアルゴリズムに入力される前に正規化されます。このプロセスにより、パラメータが逆になった場合（順方向トラフィックの送信元が逆方向トラフィックの宛先になる）、ハッシュ出力は同じになります。したがって、同じインターフェイスが選択されます。

次のロードバランシング アルゴリズムがシンメトリック ハッシングをサポートします。

- src-dst ip
- src-dst ip-l4port

ECMP の注意事項と制限事項

レイヤ 2/レイヤ 3 GW フローでのロードバランシングは、リロード後にスイッチが最初に起動したときに、すべてのリンク間で均等にロードバランシングされないことがあります。ハードウェアの ECMP ハッシュ設定を変更するには、2 つの CLI があります。これらのコマンドは相互に排他的です。

- MAC ベースのみのハッシュの **port-channel load-balance [src | src-dst | dst] mac** コマンドを入力します。
- IP/レイヤ 4 ポートに基づくハッシュの場合は、**ip load-share** または **port-channel load-balance** コマンドを入力します。
- **port-channel load-balance** コマンドは **ip load-share** コマンドを上書きできます。IP パラメータと MAC パラメータの両方を設定するのに役立つ **port-channel load-balance** コマンドを入力することをお勧めします。
- IP/レイヤ 4 ポートに基づいてハッシュ アルゴリズムを強制するオプションはありません。デフォルトの MAC 設定は、常にポート チャネル設定の一部としてプログラムされます。
- トンネル上のトラフィック フローでは、ECMP の復元力のあるハッシュはサポートされません。

復元力のあるハッシュ

データセンターで使用される物理リンクの数が急増すると、障害物理リンクの数も増加する可能性があります。ポート チャネルまたは等コスト マルチパス（ECMP）グループのメンバー間でフローをロード バランシングするために使用されるスタティック ハッシュ システムでは、各フローがリンクにハッシュされます。あるリンクで機能不全が発生すると、残った実行リンクでは、すべてのフローが再ハッシュされます。リンクへのフローのこの再ハッシュにより、障害が発生したリンクにハッシュされなかったフローであっても、一部のパケットが順序どおりに配信されなくなります。

の再ハッシュは、リンクがポート チャネルまたは等コスト マルチパス（ECMP）グループに追加された場合にも発生します。すべてのフローが新しいリンク数で再ハッシュされるため、一部のパケットは順序どおりに配信されません。

復元力のあるハッシュは、物理ポートにフローをマッピングし、ECMP グループとポートチャネルインターフェイスの両方でサポートされます。

物理的リンクに障害が発生すると、障害リンクに割り当てられているフローは、残りの動作中のリンク間で均等に再分配されます。動作中のリンクを流れる既存のフローは再ハッシュされないため、影響を受けません。

復元力のあるハッシュは、IPv4 および IPv6 ユニキャスト トラフィックをサポートしますが、IPv4 マルチキャスト トラフィックはサポートしません。

復元力のあるハッシュは、すべての Cisco Nexus 9000 シリーズ プラットフォームでサポートされます。。Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、復元力のあるハッシュは、Cisco Nexus 92160YC-X、92304QC、9272Q、9232C、9236C、92300YC スイッチでサポートされます。

GTP トンネル ロード バランシング

GPRS トンネリング プロトコル（GTP）は、コア ルータとして Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチを介してワイヤレス ネットワーク上のモバイル データを配信するために使用されます。GTP トラフィックを伝送する 2 つのルータがリンク バンドリングで接続されている場合、トラフィックはすべてのバンドル メンバー間で均等に分散される必要があります。

ロードバランシングを実現するために、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは 5 タプルのロードバランシング メカニズムを使用します。ロードバランシング メカニズムでは、パケットの送信元IP、宛先IP、プロトコル、レイヤ4リソース、および宛先ポート（トラフィックがTCPまたはUDPの場合）フィールドが考慮されます。GTP トラフィックの場合は、これらのフィールドへの一意の値の数が限られていると、トンネルでのトラフィック ロードの均等分散が制限されます。

ロード バランシングにおける GTP トラフィックの偏波を回避するために、GTP ヘッダーのトンネル エンドポイント ID（TEID）が UDP ポート番号の代わりに使用されます。TEID がトンネルごとに異なるため、トラフィックをバンドルの複数のリンク間で均等にロードバランシングすることができます。

Cisco Nexus リリース 9.3(3) GTP トンネル ロード バランシングの開始は、9700-EX および 9700-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされます。ただし、IPv6 フローの GTP トンネル ロード バランシングは、FM-E2 ファブリック モジュールを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでのみサポートされます。それは、FM-E ファブリック モジュールをもつ Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチではサポートされません。ハードウェア制御はポートチャネルとECMPの両方で同じであるため、GTP オプションを使用して port-channel load-balance または ip load-sharing を有効にすると、両方のケースでGTP TEIDベースのロードバランシングが有効になります。マルチカプセル化パケットでは、GTPヘッダーが外部ヘッダーの一部である場合、ハッシュのために外部レイヤから GTP TEIF を取得します。GTP ヘッダーが内部ヘッダーの一部である場合、内部レイヤから GTP TEIF を取得してハッシュします。

GTP トンネル ロード バランシングは、Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX、9300-FX2、9394C、および 9300-GX プラットフォーム スイッチでサポートされます。

この機能は、GTPUパケットに存在する 32 ビット TEID 値で送信元および宛先ポート情報を上書きします。

GTP トンネルのロード バランシング機能により、次のサポートが追加されます。

- 物理インターフェイスでの IPv4/IPv6 トランスポート ヘッダーによる GTP
- TE トンネルを介した GTP トラフィック
- UDP ポート 2152 を使用した GTPU

ip load-sharing address source-destination gtpu コマンドは、GTP トンネル ロード バランシングをイネーブルにします。

ロードバランシング後の GTP トラフィックの出力インターフェイスを確認するには、L4 プロトコルの送信元および宛先ポート番号の代わりに TEID を指定して **show cef {ipv4 | ipv6} exact-route** コマンドを使用します。送信元ポートで TEID の 16MSBist、宛先ポートで TEID の 16LSBits を使用します。

port-channel load-balance src-dst gtpu コマンドは、UDP 宛先ポート番号 2152 の GTP パケットをイネーブルにして、GTP TEID 値に基づいてロードバランシングを行います。このコマンドは、外側の 5 つのタプル（*src-ip*、*dst-ip*、 *ip proto*、*L4 sport*、*L4 dport*）が同じであっても、スイッチが GTP パケットのロードバランシングを行えるようにします。ハードウェア制御はポート チャネルと ECMP の両方で同じであるため、GTP オプションを使用して port-channel load-balance または ip load-sharing を有効にすると、GTP TEID ベースのロード バランシングが有効になります。

- **port-channel load-balance src-dst gtpu** コマンドは、VXLAN カプセル化の有無にかかわらず、両方の GTP パケットに適用できます。
- GTP ヘッダーが外部レイヤの一部である場合、 **port-channel load-balance src-dst gtpu** コマンドはハッシュのために外部レイヤから GTP TEID を取得します。
- GTP ヘッダーが内部レイヤの一部である場合、 **port-channel load-balance src-dst gtpu** コマンドはハッシュのために内部レイヤから GTP TEID を取得します。

show port-channel load-balance forwarding-path コマンドを使用する場合は、プロトコル フィールドを 17 に設定し、他のパラメータの値を設定する必要があります。次に例を示します。

```
switch(config)# show port-channel load-balance forwarding-path interface port-channel 2
 src-ip 1.1.1.1 dst-ip 2.2.2.2 gtpteid
0x3 protocol 17
```

LACP

LACP では、最大 16 のインターフェイスを 1 つのポート チャネルに設定できます。

LACP の概要

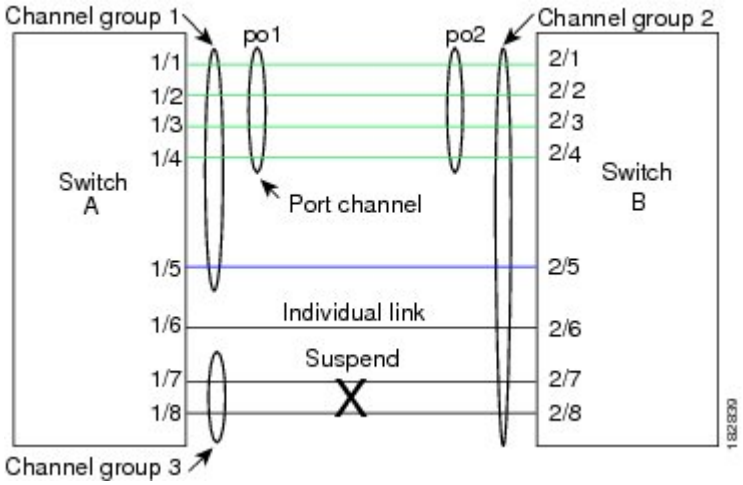
イーサネットのリンク アグリゲーション制御プロトコル（LACP）は、IEEE 802.1AX および IEEE 802.3ad で定義されています。このプロトコルは、物理ポートをまとめて 1 つの論理チャネルを形成する方法を制御します。

（注） LCAP は、使用する前にイネーブルにする必要があります。デフォルトでは、LACP はディセーブルです。LACP のイネーブル化については、「LACP のイネーブル化」の項を参照してください。

システムはこの機能をディセーブルにする前のチェックポイントを自動的に取得するため、このチェックポイントにロールバックできます。ロールバックおよびチェックポイントについては、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。

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 *10*：個々のリンクをポート チャネルに組み込む



LACP では、最大 16 のインターフェイスを 1 つのチャネル グループにまとめることができます。

（注） ポート チャネルを削除すると、ソフトウェアは関連付けられたチャネル グループを自動的に削除します。すべてのメンバ インターフェイスはオリジナルの設定に戻ります。

（注） LACP vPC コンバージェンス機能を使用するように設定され、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(5) を実行している Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチを、それより前のリリースにダウングレードすると、設定は削除されます。スイッチをアップグレードするときには、LACP vPC コンバージェンス機能を再度設定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。

ポートチャネル 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。スタティック ポート チャネルを集約プロトコルを使用せずに実行すると、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。チャネル グループにリンクを追加すると、LACP チャネル グループの個別リンクにチャネル 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 *12*：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	LACP はこのポート チャネルでイネーブルになっており、ポートはパッシブ ネゴシエーション状態になっています。ポートは受信した LACP パケットに応答しますが、LACP ネゴシエーションは開始しません。
active	LACP はこのポートチャネルでイネーブルになっており、ポートはアクティブ ネゴシエーション状態です。アクティブモードでは、ポートは LACP パケットを送信することによって他のポートとのネゴシエーションを開始します。
on	LACP はこのポート チャネルでディセーブルであり、ポートは非ネゴシエーション状態です。ポートチャネルが **on** 状態であることは、スタティック モードであることを表します。 ポートはポート チャネル メンバーシップの確認またはネゴシエートを行いません。LACP をイネーブルにする前にチャネル モードをアクティブまたはパッシブにしようとすると、デバイス表示はエラー メッセージを表示します。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。**on** 状態が、デフォルト ポート チャネル モードです。

LACPは、パッシブおよびアクティブ モードの両方でポート間をネゴシエートして、ポート速度やトランキング ステートなどを基準にしてポート チャネルを形成できるかどうかを決定します。パッシブ モードは、リモート システムやパートナーが LACP をサポートするかどうか不明の場合に役に立ちます。

次の例のようにモードに互換性がある場合、ポートの LACP モードが異なれば、2 つのデバイスは LACP ポート チャネルを形成できます。

表 *13:* チャネルモードの互換性

デバイス 1> ポート-1	デバイス 2> ポート-2	結果
アクティブ	アクティブ	ポート チャネルを形成できます。
Active	Passive	ポート チャネルを形成できます。
パッシブ	パッシブ	ネゴシエーションを開始できるポートがないため、ポート チャネルを形成できません。
点灯	アクティブ	LACPが片側でのみ有効になっているため、ポート チャネルを形成できません。
点灯	パッシブ	LACP が有効になっていないため、ポート チャネルを形成できません。

LACP ID パラメータ

ここでは、LACP パラメータについて説明します。

LACP システム プライオリティ

LACP を実行するどのシステムにも LACP システム プライオリティ値があります。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ポートにはそれぞれ LACP ポート プライオリティがあります。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ポートごとに、チャネルグループ番号と同じ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 レートやデュプレックス性能などです。
- ユーザが作成した設定に関する制約事項

LACP マーカー レスポンダ

ポート チャネルを使用すればデータ トラフィックを動的に再配布できます。この再配布により、リンクが削除または追加されたり、ロード バランシング スキームが変更されることもあります。トラフィック フローの途中でトラフィックが再配布されると、フレームの秩序が乱れる可能性があります。

LACP は Marker Protocol を使って、再配布によってフレームが重複したり順番が入れ替わらないようにします。Marker Protocol は、所定のトラフィック フローのすべてのフレームがリモートエンドで正しく受信すると検出します。LACP はポート チャネル リンクごとに Marker PDUS を送信します。リモート システムは、Marker PDU よりも先にこのリンクで受信されたすべてのフレームを受信すると、Marker PDU に応答します。リモート システムは次に Marker Responder を送信します。ポート チャネルのすべてのメンバ リンクの Marker Responder を受信したローカル システムは、トラフィック フローのフレームを正しい順序で再配分します。ソフトウェアは Marker Responder だけをサポートします。

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

次の表に、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 チャネルの主な相違点を示します。

表 *14 : 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	N/A
リンクのチャネル モード	次のいずれか • Active • Passive	On だけ

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
チャネルを構成する最大リンク数	32	32

LACP 互換性の拡張

Cisco Nexus 9000 シリーズのデバイスが非 Nexus ピアに接続されている場合、そのグレースフルフェールオーバーのデフォルトが、無効にされたポートがダウンになるための時間を遅らせる可能性があります。また、ピアからのトラフィックを喪失する原因にもなります。これらの条件に対処するため、 **lacp graceful-convergence** コマンドが追加されました。

デフォルトで、ピアから LACP PDU を受信しない場合、ポートは一時停止状態に設定されます。 **lacp suspend-individual** は Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチではデフォルト設定です。このコマンドは、LACP PDU を受信しない場合、ポートを中断状態にします。場合によっては、この機能は誤設定によって作成されるループの防止に役立ちますが、サーバが LACP にポートを論理的アップにするように要求するため、サーバの起動に失敗する原因になることがあります。**no lacp suspend-individual** コマンドを使用して、ポートを個別の状態に設定できます。個々に設定されているポートは、ポート設定に基づいて個々のポートの属性を取得します。

LACP ポートチャネルは、サーバとスイッチを接続すると、リンクの迅速なバンドルのために LACP PDU を交換します。ただし、PDU が受信されない場合は、リンクが中断状態になります。

delayed LACP 機能により、LACP PDU の受信前に 1 つのポートチャネル メンバー（遅延 LACP ポート）がまず通常のポートチャネルのメンバーとしてアップできます。このメンバーが LACP モードで接続した後に、他のメンバー（補助 LACP ポート）がアップします。これにより、PDU が受信されない場合にリンクが中断状態になることが回避されます。

ポートチャネルのどのポートが最初に起動するかは、ポートのポートプライオリティ値によって決まります。プライオリティ値が最も低いポート チャネルのメンバー リンクが、LACP 遅延ポートとして最初に起動します。リンクの動作ステータスに関係なく、LACP ポートに設定されたプライオリティが使用され、遅延 lacp ポートが選択されます。

この機能は、レイヤ 2 ポート チャネル、トランク モード スパニング ツリー、および vPCをサポートします。

- 同じポートチャネルで **no lacp suspend-individuallacp mode delay** を使用することは、非 lacp 遅延ポートを個別の状態にする可能性があるため、推奨されません。ベスト プラクティスとして、これら 2 つの設定を組み合わせないようにする必要があります。
- レイヤ 3 ポート チャネルではサポートされません。
- Cisco Nexus 9500 スイッチおよび FEX HIF および FEX ファブリック ポートではサポートされません。

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 チャネルの最小リンク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 ポートの上限数を定義します。
- 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 高速タイマー

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。LACP 高速タイマー レートを設定するには、「LACP高速タイマー レートの設定」の項を参照してください。

ポート チャネル メンバー ポートで LACP 高速タイマー レートが設定されている場合、LACP PDU は毎秒交換されます。3 つの連続した LACP PDU が失われると、タイムアウトが発生します。システムのスイッチオーバーおよび ISSU 中に、LACP PDU が 1 秒間隔で送信されないことがあります。これにより、タイムアウトが発生し、ピアポートが再初期化されることがあります。Cisco NX-OS リリース 9.3(1) 以降、次の Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチは、ユーザが開始したシステム スイッチオーバー中に LACP 高速タイマーをサポートします。

- N9K-C9504-FM-E、N9K-C9508-FM-E、N9K-C9506-FM-E2、または N9K-C9516-FM-E2 ファブリック モジュールを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチ
- Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチ（N9K-X9736C-EX、N9K-X9732C-EX、N9K-X9732C-FX、N9K-X97160YC-EX、N9K-X9732C-EXM、N9K-X9736C-FX、N9K-X9788TC-FX、または N9K-X97284YC-FX ライン カード搭載）

ISSU および非グレースフル スイッチオーバーは、LACP 高速タイマーではサポートされません。

仮想化のサポート

メンバ ポートと他のポート チャネルに関連する設定は、ポート チャネルとメンバ ポートを持つ仮想デバイス コンテキスト（VDC）で設定します。各 VDC で 1 ～ 4096 の番号を使用してポート チャネルに番号を付けることができます。

1 つのポート チャネルのすべてのポートは同じ VDC に置く必要があります。LACP を使用する場合、8 つすべてのアクティブ ポートと 8 つすべてのスタンバイ ポートは同じ VDC であることが必要です。

（注） デフォルト VDC のポート チャネルを使用するロード バランシングを設定する必要があります。ロード バランシングの詳細については、「ポート チャネルを使用したロード バランシング」の項を参照してください。

高可用性

ポート チャネルは、複数のポートのトラフィックをロード バランシングすることでハイ アベイラビリティを実現します。物理ポートが故障した場合、ポート チャネルのメンバがアクティブであればポート チャネルは引き続き動作します。モジュール間の設定が共通しているため、異なるモジュールのポートをバンドルして、モジュール故障時にも動作するポート チャネルを作成できます。

ポート チャネルは、ステートフル再起動とステートレス再起動をサポートします。ステートフル再起動はスーパーバイザ切り替え時に発生します。切り替え後、Cisco NX-OS ソフトウェアは実行時の設定を適用します。

動作しているポート数が設定された最小リンク数を下回った場合、ポート チャネルはダウンします。

（注） ハイ アベイラビリティ機能の詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide*』を参照してください。

ポート チャネリングの前提条件

ポート チャネリングには次の前提条件があります。

- デバイスにログインしていること。
- シングル ポート チャネルのすべてのポートは、レイヤ 2 またはレイヤ 3 ポートであること。
- シングル ポート チャネルのすべてのポートが、互換性の要件を満たしていること。互換性要件の詳細については、「互換性要件」の項を参照してください。
- デフォルト VDC のロード バランシングを設定すること。

注意事項と制約事項

ポート チャネル設定時のガイドラインおよび制約事項は、次のとおりです。

- Gen 1 ライン カードを備えた Cisco Nexus 9516 スイッチでの拡張ポートチャネルの導入では、コマンドの後にコマンドとコマンドを使用する必要があります。**port-channel scale-fanout copy run start reload**
- キーワードが付いている**show**コマンド**internal**はサポートされていません。
- LACP ポートチャネルの最小リンクおよび maxbundle 機能は、ホスト インターフェイス ポート チャネルではサポートされていません。
- この機能を使用する前に LACP をイネーブルにする必要があります。
- デバイスに複数のポート チャネルを設定できます。
- 共有および専用ポートは同じポート チャネルに設定できません（共有ポートおよび専用ポートについては、「基本インターフェイスパラメータ章の設定」を参照してください）。
- レイヤ 2 ポート チャネルでは、ポートに互換性が設定されていれば、STP ポート パス コストが異なる場合でもポート チャネルを形成できます。互換性要件の詳細については、「互換性要件」の項を参照してください。
- カプセル化された NVGRE パケットで IPv6 トラフィックを送信する場合、トラフィックは使用可能なすべてのアップリンクでロードシェアリングされるわけではありません。1 つのアップリンクのみが使用されます。ただし、IPv4 カプセル化 NVGRE トラフィックでは、トラフィックはすべてのアップリンクに送信されます。これは、Cisco NXOSリリース 10.1(1) の Cisco Nexus 9300-FX3 スイッチ プラットフォームに適用されます。
- STP では、ポートチャネルのコストはポート メンバーの集約帯域幅に基づきます。
- ポートチャネルを設定した場合、ポートチャネルインターフェイスに適用した設定はポートチャネル メンバ ポートに影響を与えます。メンバ ポートに適用した設定は、設定を適用したメンバ ポートにだけ影響します。

- LACP は半二重モードをサポートしません。LACP ポート チャネルの半二重ポートは中断ステートになります。
- ポート チャネル グループに属するポートはプライベート VLAN ポートとして設定しないでください。ポートがプライベート VLAN の設定に含まれている間は、そのポート チャネルの設定は非アクティブになります。
- チャネル メンバ ポートを発信元または宛先 SPAN ポートにできません。
- ポートチャネルは、第1世代100Gラインカード（N9K-X9408PC-CFP2）または汎用拡張モジュール（N9K-M4PC-CFP2）ではサポートされていません。
- ポートチャネルは、第2世代（以降）の100Gインターフェイスを備えたデバイスでサポートされます。
- ポート チャネルは、Cisco Nexus 9300 および 9500 シリーズ デバイスのアプリケーション リーフ エンジン（ALE）アップリンク ポートに関する制約事項の影響を受ける可能性があります（「ALE アップリンク ポートに関する制約事項」）。
- ポートチャネルの復元ハッシュは、Cisco Nexus 9200、Cisco Nexus 9300-EX、および 9700-EX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチではサポートされません。
- 復元力のあるハッシュ（ポート チャネル ロードバランシング復元力）および VXLAN 設定は、ALE アップリンク ポートを使用した VTEP と互換性がありません。

（注） 復元力のあるハッシュはデフォルトではディセーブルになっています。

- ポートのサブインターフェイスの最大数は511です。サテライト/ FEXポートのサブインターフェイスの最大数は63です。
- Cisco Nexus 92300YC スイッチでは、同じクワドラントの一部である最初の 24 個のポート。同じクワドラントのすべてのポートは同じ速度である必要があります。クワドラント内のポートで異なる速度を使用することはサポートされていません。次に、同じクワドラントを共有するCisco Nexus 92300YCスイッチの最初の24個のポートを示します。
  - 1,4,7,10
  - 2,5,8,11
  - 3,6,9,12
  - 13,16,19,22
  - 14,17,20,23
  - 15,18,21,24
- X96136YC-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでは、ポート 17 ー 48 は同じクワドラントの一部です。同じクワドラントのポートは、すべてのポートで同じ速度（1/10G または 25G）である必要があります。クワドラント内のポートで異なる速度を使

用することはサポートされていません。クワドラントのいずれかのポートに異なる速度を設定すると、ポートはエラーディセーブル状態になります。同じクワドラントのインターフェイスは次のとおりです。

- 17 ～ 20
- 21 ～ 24
- 25 ～ 28
- 29 ～ 32
- 33 ～ 36
- 37 ～ 40
- 41 ～ 44
- 45 ～ 48

- レジリエント ハッシュは、N9K-X9636C-R、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX、および N9K-X96136YC-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 Series スイッチでサポートされています。
- ポートチャネル対称ハッシュは、Cisco Nexus 9200、9300-EX、9300-FX/FX2、および 9300-GX プラットフォーム スイッチと、N9K-X9732C-EX、N9K-X9736C-EX、N9K-X9736C-FX、および N9K-X9732C-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500プラットフォーム スイッチでサポートされています。
- ECMP 対称ハッシュは、Cisco Nexus 9200、9300-EX、および 9300-FX/FX2/FX3 プラットフォーム スイッチと、N9K-X9732C-EX、N9K-X9736C-EX、N9K-X9736C-FX、および N9K-X9732C-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポ - とされています。
- GRE内部ヘッダーは、次のスイッチでサポートされます。
  - Cisco Nexus 9364C プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9336C-FX2、9348GC-FXP、93108TC-FX、93180YC-FX、および 93240YC-FX2 プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォーム スイッチ
  - N9K-X9736C-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ
- Cisco NX-OS リリース 9.3(6) 以降では、Cisco Nexus 9300-FX2 プラットフォーム スイッチは VXLAN および IP-in-IP トンネリングの共存をサポートします。制限事項を含む詳細については、「**VXLAN and IP-in-IP Tunneling** 」の項（『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS VXLAN Configuration Guide, Release 9.3(x)*』）を参照してください。

- LACP を使用する FEX インターフェイスの場合、FEX インターフェイスのすべての DME 操作/ランタイム プロパティは更新されません。FEX ポートのすべてのランタイム アップデートは、FEX LACP プロセス コンテキストから発生し、親スイッチに通信されません。これは、1 日目の動作です。

デフォルト設定

次の表に、ポートチャネル パラメータのデフォルト設定を示します。

表 *15:* 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
LACP	ディセーブル
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	32768
LACP 用最少リンク数	1
Maxbundle	32
FEX ファブリック ポート チャネル用最少リンク数	1

ポート チャネルの設定

（注） ポート チャネル インターフェイスに最大伝送単位（MTU）を設定する手順については、「基本インターフェイス パラメータの設定」の章を参照してください。ポート チャネル インターフェイスに IPv4 および IPv6 アドレスを設定する手順については、「レイヤ 3 インターフェイスの設定」の章を参照してください。

（注） Cisco IOS の CLI に慣れている場合、この機能に対応する Cisco NX-OS コマンドは通常使用する Cisco IOS コマンドと異なる場合があるので注意してください。

ポート チャネルの作成

チャネル グループを作成する前に、ポート チャネルを作成します。関連するチャネル グループは自動的に作成されます。

（注） ポート チャネルがチャネル グループの前に作成されると、ポート チャネルは、メンバー インターフェイスが設定されるインターフェイス属性のすべてを使用して設定される必要があります。**switchport mode trunk** {*allowed vlan vlan-id* | *native vlan-id*} コマンドを使用して、 メンバーを設定します。

これは、チャネル グループのメンバがレイヤ 2 ポート（switchport）およびトランク（switchport mode trunk）の場合にのみ必要です。

（注） **no interface port-channel** コマンドを使用して、ポート チャネルを削除し、関連するチャネル グループを削除します。

コマンド	目的
no interface port-channel *channel-number* 例： `switch(config)# no interface port-channel 1`	ポートチャネルを削除し、関連するチャネル グループを削除します。

始める前に

LACP ベースのポート チャネルにする場合は LACP をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-number*
3. **show port-channel summary**
4. **no shutdown**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *channel-number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 1`
	`switch(config-if)`
		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。Cisco NX-OS ソフトウェアは、チャネル グループがない場合はそれを自動的に作成します。

ステップ 3	**show port-channel summary** 例： `switch(config-router)# show port-channel summary`	（任意）ポート チャネルに関する情報を表示します。

ステップ 4	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシー プログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。

ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

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 チャネルを削除したときにインターフェイス設定がどのように変わるかの詳細については、「互換性要件」の項を参照してください。

レイヤ 2 ポートをポート チャネルに追加

新しいチャネル グループまたはすでにレイヤ 2 ポートを含むチャネル グループにレイヤ 2 ポートを追加できます。ポート チャネルがない場合は、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） **no channel-group** コマンドを使用して、チャネル グループからポートを削除します。

コマンド	目的
no channel-group 例： `switch(config)# no channel-group`	チャネル グループからポートを削除します。

始める前に

LACP ベースのポート チャネルにする場合は LACP をイネーブルにします。

すべてのレイヤ 2 メンバ ポートは、全二重モードで同じ速度で実行されている必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **switchport**
4. **switchport mode trunk**
5. **switchport trunk** {**allowed vlan** *vlan-id* | **native** *vlan-id*}
6. **channel-group** *channel-number* [**force**] [**mode** {**on** | **active** | **passive**}]
7. **show interface** *type slot/port*
8. **no shutdown**
9. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/4`
	`switch(config-if)#`
		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。

ステップ 3	**switchport** 例： `switch(config)# switchport`	インターフェイスをレイヤ 2 アクセス ポートとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**switchport mode trunk** 例： `switch(config)# switchport mode trunk`	（任意）インターフェイスをレイヤ 2 トランク ポートとして設定します。

ステップ 5	**switchport trunk** {**allowed vlan** *vlan-id* | **native** *vlan-id*}
	例：
	`switch(config)# switchport trunk native 3`
	`switch(config-if)#`
		（任意）レイヤ 2 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 6	**channel-group** *channel-number* [**force**] [**mode** {**on** | **active** | **passive**}] 例： • `switch(config-if)# channel-group 5` • `switch(config-if)# channel-group 5 force`	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、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。すべてのスタティック ポート チャネル インターフェイスは、**on** モードに設定されます。すべての LACP 対応ポート チャネルインターフェイスを **active** または **passive** に設定する必要があります。デフォルト モードは **on** です。 （任意）一部の設定に互換性がないインターフェイスをチャネルに追加します。強制されるインターフェイスは、チャネル グループと同じ速度、デュプレックス、およびフロー制御設定を持っている必要があります。 （注） **force** オプションは、ポートにポート チャネルの他のメンバーとの QoS ポリシーの不一致がある場合に失敗します。
ステップ 7	**show interface** *type slot/port* 例： `switch# show interface port channel 5`	（任意）インターフェイスの内容を表示します。

ステップ 8	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabled ポリシー状態になります。

ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、レイヤ 2 イーサネット インターフェイス 1/4 をチャネル グループ 5 に追加する例を示します。

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

レイヤ 3 ポートをポート チャネルに追加

新しいチャネル グループまたはすでにレイヤ 3 ポートが設定されているチャネル グループにレイヤ 3 ポートを追加できます。ポート チャネルがない場合は、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。

追加するレイヤ 3 ポートに IP アドレスが設定されている場合、ポートがポート チャネルに追加される前にその IP アドレスは削除されます。レイヤ 3 ポート チャネルを作成したら、ポート チャネル インターフェイスに IP アドレスを割り当てることができます。

（注） **no channel-group** コマンドを使用して、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。このポートの IP アドレスを再設定する必要があります。

コマンド	目的
no channel-group 例： `switch(config)# no channel-group`	チャネル グループからポートを削除します。

始める前に

LACP ベースのポート チャネルにする場合は LACP をイネーブルにします。

レイヤ 3 インターフェイスに設定した IP アドレスがあれば、この IP アドレスを削除します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **no switchport**
4. **channel-group** *channel-number* [**force**] [**mode** {**on** | **active** | **passive**}]
5. **show interface** *type slot/port*
6. **no shutdown**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/4`
	`switch(config-if)#`
		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。

ステップ 3	**no switchport** 例： `switch(config-if)# no switchport`	インターフェイスをレイヤ 3 ポートとして設定します。
ステップ 4	**channel-group** *channel-number* [**force**] [**mode** {**on** | **active** | **passive**}] 例： • `switch(config-if)# channel-group 5` • `switch(config-if)# channel-group 5 force`	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、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。 （任意）一部の設定に互換性がないインターフェイスをチャネルに追加します。強制されるインターフェイスは、チャネル グループと同じ速度、デュプレックス、およびフロー制御設定を持っている必要があります。
ステップ 5	**show interface** *type slot/port* 例： `switch# show interface ethernet 1/4`	（任意）インターフェイスの内容を表示します。

ステップ 6	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabled ポリシー状態になります。

ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、レイヤ 3 イーサネット インターフェイス 1/5 を on モードのチャネル グループ 6 に追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# channel-group 6
```

次の例では、レイヤ3ポートチャネルインターフェイスを作成し、IPアドレスを割り当てる方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 4
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
```

情報目的としての帯域幅および遅延の設定

ポートチャネルの帯域幅は、チャネル内のアクティブリンクの合計数によって決定されます。

情報目的でポート チャネル インターフェイスに帯域幅および遅延を設定します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-number*
3. **bandwidth** *value*
4. **delay** *value*
5. **exit**
6. **show interface port-channel** *channel-number*
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *channel-number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 2`
	`switch(config-if)#`
		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	**bandwidth** *value*
	例：
	`switch(config-if)# bandwidth 60000000`
	`switch(config-if)#`
		情報目的で使用される帯域幅を指定します。有効な範囲は 1 ～ 3,200,000,000 kbs です。デフォルト値はチャネル グループのアクティブ インターフェイスの合計によって異なります。

ステップ 4	**delay** *value*
	例：
	`switch(config-if)# delay 10000`
	`switch(config-if)#`
		情報目的で使用されるスループット遅延を指定します。範囲は、1 ～ 16,777,215（10 マイクロ秒単位）です。デフォルト値は 10 マイクロ秒です。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了し、コンフィギュレーション モードに戻ります。

ステップ 6	**show interface port-channel** *channel-number* 例： `switch# show interface port-channel 2`	（任意）指定したポート チャネルのインターフェイス情報を表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、ポート チャネル 5 の帯域幅および遅延の情報パラメータを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 5
switch(config-if)# bandwidth 60000000
switch(config-if)# delay 10000
switch(config-if)#
```

ポート チャネル インターフェイスのシャットダウンと再起動

ポート チャネル インターフェイスをシャットダウンして再起動できます。ポート チャネル インターフェイスをシャットダウンすると、トラフィックは通過しなくなりインターフェイスは管理ダウンします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-number*

3. **shutdown**
4. **exit**
5. **show interface port-channel** *channel-number*
6. **no shutdown**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *channel-number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 2`
	`switch(config-if)#`
		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	**shutdown**
	例：
	`switch(config-if)# shutdown`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスをシャットダウンします。トラフィックは通過せず、インターフェイスは管理ダウン状態になります。デフォルトはシャットダウンなしです。
		（注） インターフェイスを開くには、 **no shutdown** コマンドを使用します。
		インターフェイスは管理アップとなります。操作上の問題がなければ、トラフィックが通過します。デフォルトはシャットダウンなしです。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了し、コンフィギュレーション モードに戻ります。

ステップ 5	**show interface port-channel** *channel-number* 例： `switch(config-router)# show interface port-channel 2`	（任意）指定したポート チャネルのインターフェイス情報を表示します。

ステップ 6	**no shutdown**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)# int e3/1`
	`switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリ

	コマンドまたはアクション	目的
		シーが対応していない場合は、エラーはerror-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、ポート チャネル 2 のインターフェイスをアップする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 2
switch(config-if)# no shutdown
```

ポート チャネルの説明の設定

ポート チャネルの説明を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-number*
3. **description**
4. **exit**
5. **show interface port-channel** *channel-number*
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *channel-number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 2`
	`switch(config-if)#`
		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	**description** 例：	ポート チャネル インターフェイスに説明を追加できます。説明に 80 文字まで使用できます。デフォルトでは、説明は表示されません。このパラメータ

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-if)# description engineering` `switch(config-if)#`	を設定してから、出力に説明を表示する必要があります。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了し、コンフィギュレーション モードに戻ります。

ステップ 5	**show interface port-channel** *channel-number* 例： `switch# show interface port-channel 2`	（任意）指定したポート チャネルのインターフェイス情報を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、ポート チャネル 2 に説明を追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 2
switch(config-if)# description engineering
```

ポート チャネル インターフェイスへの速度とデュプレックスの設定

ポート チャネル インターフェイスに速度とデュプレックスを設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-number*
3. **speed** {**10** | **100** | **1000** | **auto**}
4. **duplex** {**auto** | **full** | **half**}
5. **exit**
6. **show interface port-channel** *channel-number*
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例：	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
	`switch# configure terminal` `switch(config)#`	

ステップ 2	**interface port-channel** *channel-number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 2`
	`switch(config-if)#`
		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	**speed** {**10** | **100** | **1000** | **auto**}
	例：
	`switch(config-if)# speed auto`
	`switch(config-if)#`
		ポートチャネルインターフェイスの速度を設定します。デフォルトの自動ネゴシエーションは自動です。

ステップ 4	**duplex** {**auto** | **full** | **half**}
	例：
	`switch(config-if)# speed auto`
	`switch(config-if)#`
		ポート チャネル インターフェイスのデュプレックスを設定します。デフォルトの自動ネゴシエーションは自動です。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		インターフェイス モードを終了し、コンフィギュレーション モードに戻ります。

ステップ 6	**show interface port-channel** *channel-number* 例： `switch# show interface port-channel 2`	（任意）指定したポートチャネルのインターフェイス情報を表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、ポート チャネル 2 に 100 Mb/s を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 2
switch(config-if)# speed 100
```

ポート チャネルを使ったロード バランシングの設定

VDC アソシエーションにかかわらず、ポート チャネルのロードバランシング アルゴリズムを設定し、デバイス全体または 1 つのモジュールだけに適用できます。

（注） デフォルトのロードバランシングアルゴリズムである、非IPトラフィック用のsource-dest-mac、およびIP トラフィック用の source-dest-ip を復元するには、**no port-channel load-balance** コマンドを使用します。

コマンド	目的
no port-channel load-balance 例： `switch(config)# no port-channel load-balance`	デフォルトのロードバランシングアルゴリズムを復元します。

始める前に

LACP ベースのポート チャネルにする場合は LACP をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **port-channel load-balance** *method* {**dst ip** | **dst ip-gre** | **dst ip-l4port** | **dst ip-l4port-vlan** | **dst ip-vlan** | **dst l4port** | **dst mac** | **src ip** | **src ip-gre** | **src ip-l4port** | **src ip-l4port-vlan** | **src ip-vlan** | **src l4port** | **src mac** | **src-dst ip** | **src-dst ip-gre** | **src-dst ip-l4port** [**symmetric**] | **src-dst ip-l4port-vlan** | **src-dst ip-vlan** | **src-dst l4port** | **src-dst mac**} [**fex** {*fex-range* | *all*}] [**dst inner-header**] | **src inner-header** | **src-dst inner-header**] [**rotate** *rotate*]
3. **show port-channel load-balance**
4. **show port-channel load-balance** [**forwarding-path interface port-channel** *channel-number* |**src-ip** *src-ip* |**dst-ip** *dst-ip* |**protocol** *protocol* |**gtp-teid** *gtp-teid* |**module** *module_if*]
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**port-channel load-balance** *method* {**dst ip**	**dst ip-gre**	**dst ip-l4port**	**dst ip-l4port-vlan**	**dst ip-vlan**	**dst l4port**	**dst mac**	**src ip**	**src ip-gre**	**src ip-l4port**	**src ip-l4port-vlan**	**src ip-vlan**	**src l4port**	**src mac**	**src-dst ip**	**src-dst ip-gre**	**src-dst ip-l4port** [**symmetric**]	**src-dst ip-l4port-vlan**	**src-dst ip-vlan**	**src-dst l4port**	**src-dst mac**} [**fex** {*fex-range*	*all*}] [**dst inner-header**]	**src inner-header**	**src-dst inner-header**] [**rotate** *rotate*] 例：	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。レイヤ 3 のデフォルトは IPv4 と IPv6 の両方で **src-dst ip-l4port** で、非 IP のデフォルトは **src-dst mac** です。 （注） GRE 内部 IP ヘッダーは、送信元、宛先、および送信元と宛先をサポートします。

	コマンドまたはアクション	目的
	• `switch(config)# port-channel load-balance src-dst mac` `switch(config)#` • `switch(config)# no port-channel load-balance src-dst mac` `switch(config)#` • `switch(config)# port-channel load-balance dst inner-header` `switch(config)#` • `switch(config)# port-channel load-balance src inner-header` `switch(config)#` • `switch(config)# port-channel load-balance src-dst inner-header` `switch(config)#`	（注） 次のロードバランシング アルゴリズムがシンメトリック ハッシングをサポートします。 • src-dst ip • src-dst ip-l4port
ステップ 3	**show port-channel load-balance** 例： `switch(config-router)# show port-channel load-balance`	（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。
ステップ 4	**show port-channel load-balance** [**forwarding-path interface port-channel** *channel-number* |**src-ip** *src-ip* |**dst-ip** *dst-ip* |**protocol** *protocol* |**gtp-teid** *gtp-teid* |**module** *module_if*] 例： `switch# show port-channel load-balance forwarding-path load-balance`	（任意）パケットを転送する EtherChannel インターフェイスのポートを識別します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

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 は、正確に一致しているイーサネット リンクを識別すると、リンクを 1 つのポート チャネルとしてまとめます。次に、ポート チャネルは単一ブリッジ ポートとしてスパニング ツリーに追加されます。

LACP を設定する手順は次のとおりです。

- LACP をグローバルにイネーブルにするには、**feature lacp** コマンドを使用します。
- LACP をイネーブルにした同一ポート チャネルでは、異なるインターフェイスに異なるモードを使用できます。指定したチャネル グループに割り当てられた唯一のインターフェイスである場合に限り、モードを **active** と **passive** で切り替えることができます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature lacp**
3. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**feature lacp** 例： `switch(config)# feature lacp`	デバイスの LACP をイネーブルにします。
ステップ 3	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

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
```

LACP ポート チャネル ポート モードの設定

LACP をイネーブルにしたら、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。

関連する集約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は **on** チャネル モードを維持します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **channel-group** *number* **mode** {**active** | **on** | **passive**}
4. **show port-channel summary**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/4`
	`switch(config-if)#`
		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。

ステップ 3	**channel-group** *number* **mode** {**active** | **on** | **passive**} 例： `switch(config-if)# channel-group 5 mode active`	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 active または passive に設定します。 関連する集約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、ポートチャネル モードは常に on です。 デフォルト ポート チャネル モードは **on** です。
ステップ 4	**show port-channel summary** 例： `switch(config-if)# show port-channel summary`	（任意）ポート チャネルの概要を表示します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、LACP をイネーブルにしたインターフェイスを、チャネル グループ 5 のイーサネット インターフェイス 1/4 のアクティブ 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
```

LACP ポート チャネル最少リンク数の設定

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。

（注） **no lacp min-links** コマンドを使用して、デフォルト ポートチャネル最小リンクの設定を復元します。

コマンド	目的
no lacp min-links 例： `switch(config)# no lacp min-links`	デフォルトのポートチャネル最小リンク設定を復元します。

始める前に

正しいポートチャネル インターフェイスであることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *number*
3. **lacp min-links** *number*
4. **show running-config interface port-channel** *number*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 3`
	`switch(config-if)#`
		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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**lacp min-links** *number* 例： `switch(config-if)# lacp min-links 3`	ポート チャネル インターフェイスを指定して、最小リンクの数を設定します。指定できる範囲は 1 ～ 16 です。
ステップ 4	**show running-config interface port-channel** *number* 例： `switch(config-if)# show running-config interface port-channel 3`	（任意）ポート チャネル最小リンク設定を表示します。

例

次に、アップ/アクティブにするポート チャネルに関して、アップ/アクティブにするポート チャネル メンバー インターフェイスの最小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
```

LACP ポートチャネル MaxBundle の設定

LACP の maxbundle 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。

（注） デフォルトのポートチャネル max-bundle 設定を復元するには、**no lacp max-bundle** コマンドを使用します。

コマンド	目的
no lacp max-bundle 例： `switch(config)# no lacp max-bundle`	デフォルトのポートチャネル max-bundle 設定を復元します。

始める前に

正しいポート チャネル インターフェイスを使用していることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *number*
3. **lacp max-bundle** *number*

4. **show running-config interface port-channel** *number*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 3`
	`switch(config-if)#`
		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	**lacp max-bundle** *number* 例： `switch(config-if)# lacp max-bundle`	max-bundle を設定するポートチャネル インターフェイスを指定します。 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 ～ 32 です。 （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。
ステップ 4	**show running-config interface port-channel** *number* 例： `switch(config-if)# show running-config interface port-channel 3`	（任意）ポートチャネル max-bundle 設定を表示します。

例

次に、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)# interface port-channel 3
switch(config-if)# 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** コマンドを使用し、 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。

（注） LACP タイマー レートの変更は推奨しません。HA および SSO は、LACP 高速レートのタイマーが設定されている場合はサポートされません。

（注） vPC ピア リンクでの **lacp rate fast** の構成は推奨されません。**lacp rate fast** が vPC ピア リンク メンバー インターフェイスで設定されている場合、LACP ロギング レベルが 5 に設定されている場合にのみ、syslog メッセージにアラートが表示されます。

始める前に

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **lacp rate fast**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/4`
	`switch(config-if)#`
		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	**lacp rate fast** 例： `switch(config-if)# lacp rate fast`	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。 タイムアウト レートをデフォルトにリセットするには、コマンドの **no** 形式を使用します。

例

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 システム プライオリティの設定

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。

始める前に

LACP をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **lacp system-priority** *priority*
3. **show lacp system-identifier**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**lacp system-priority** *priority* 例： `switch(config)# lacp system-priority 40000`	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。 （注） VDC ごとに LACP システム ID が異なります。これは、この設定値に MAC アドレスが追加されるためです。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**show lacp system-identifier** 例： `switch(config-if)# show lacp system-identifier`	（任意）LACP システム識別子を表示します。
ステップ 4	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

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 をイネーブルにしたら、ポート プライオリティの LACP ポート チャネルにそれぞれのリンクを設定できます。

始める前に

LACP をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **lacp port-priority** *priority*
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/4`
	`switch(config-if)#`
		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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**lacp port-priority** *priority* 例： `switch(config-if)# lacp port-priority 40000`	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。
ステップ 4	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

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 システム MAC およびロールの設定

プロトコル交換用の LACP で使用される MAC アドレスとオプションのロールを設定できます。デフォルトでは、LACP は VDC MAC アドレスを使用します。デフォルトでは、ロールはプライマリです。

LACP でデフォルト（VDC）MAC アドレスとデフォルト ロールを使用するには、**no lacp system-mac** コマンドを使用します。

この手順は、Cisco Nexus 9336C-FX2、93300YC-FX2、および 93240YC-FX2-Z スイッチでサポートされています。

始める前に

LACP を有効にする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **lacp system-mac** *mac-address* **role** *role-value*
3. （任意） **show lacp system-identifier**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `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	**lacp system-mac** *mac-address* **role** *role-value*
	例：
	`switch(config)# lacp system-mac 000a.000b.000c role primary`
	`switch(config)# lacp system-mac 000a.000b.000c role secondary`
		LACP プロトコル交換で使用する MAC アドレスを指定します。ロールはオプションです。プライマリがデフォルトです。

ステップ 3	（任意） **show lacp system-identifier** 例： `switch(config)# show lacp system-identifier`	設定されている MAC アドレスを表示します。
ステップ 4	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	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ます

例

次に、スイッチのロールをプライマリとして設定する例を示します。

```
Switch1# sh lacp system-identifier
32768,0-b-0-b-0-b
Switch1# sh run  | grep lacp
feature lacp
lacp system-mac 000b.000b.000b role primary
```

セカンダリとしてスイッチのロールを設定する例を示します。

```
Switch2# sh lacp system-identifier
32768,0-b-0-b-0-b
Switch2# sh run | grep lacp
feature lacp
lacp system-mac 000b.000b.000b role secondary
```

LACP グレースフル コンバージェンスのディセーブル化

デフォルトで、LACP グレースフル コンバージェンスはイネーブルになっています。あるデバイスとのLACP相互運用性をサポートする必要がある場合、コンバージェンスをディセーブルにできます。そのデバイスとは、グレースフル フェールオーバーのデフォルトが、ディセーブルにされたポートがダウンになるための時間を遅らせる可能性がある、または、ピアからのトラフィックを喪失する原因にもなるデバイスです。ダウンストリーム アクセス スイッチが

Cisco Nexus デバイスでない場合は、LACP グレースフル コンバージェンス オプションをディセーブルにします。

（注） このコマンドを使用する前に、ポート チャネルが管理ダウン状態である必要があります。

始める前に

LACP をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *number*
3. **shutdown**
4. **no lacp graceful-convergence**
5. **no shutdown**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 1`
	`switch(config-if)#`
		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	**shutdown** 例： `switch(config-if) shutdown`	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	**no lacp graceful-convergence** 例： `switch(config-if)# no lacp graceful-convergence`	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	**no shutdown** 例： `switch(config-if) no shutdown`	ポート チャネルを管理アップします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、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ます。

```
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
```

LACP グレースフル コンバージェンスの再イネーブル化

デフォルトの LACP グレースフル コンバージェンスが再度必要になった場合、コンバージェンスを再度イネーブルにできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *number*
3. **shutdown**
4. **lacp graceful-convergence**
5. **no shutdown**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 1`
	`switch(config-if)#`
		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	**shutdown** 例： `switch(config-if) shutdown`	ポート チャネルを管理シャットダウンします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**lacp graceful-convergence** 例： `switch(config-if)# lacp graceful-convergence`	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	**no shutdown** 例： `switch(config-if) no shutdown`	ポート チャネルを管理アップします。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、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する方法を示します。

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

LACP の個別一時停止のディセーブル化

ポートがピアから LACP PDU を受信しない場合、LACP はポートを中断ステートに設定します。このプロセスは、サーバが LACP にポートを論理的アップにするように要求するときに、サーバの起動に失敗する原因になることがあります。

（注） **lacp suspend-individual** のみを入力する必要があります エッジ ポートのコマンド。このコマンドを使用する前に、ポート チャネルが管理上のダウン状態である必要があります。

始める前に

LACP をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *number*
3. **shutdown**
4. **no lacp suspend-individual**

5. **no shutdown**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 1`
	`switch(config-if)#`
		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	**shutdown** 例： `switch(config-if) shutdown`	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	**no lacp suspend-individual** 例： `switch(config-if)# no lacp suspend-individual`	ポート チャネルで LACP 個別ポートの一時停止動作をディセーブルにします。
ステップ 5	**no shutdown** 例： `switch(config-if) no shutdown`	ポート チャネルを管理アップします。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、ポート チャネルで LACP 個別ポートの一時停止をディセーブルにする方法を示します。

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

LACP の個別一時停止の再イネーブル化

デフォルトの LACP 個別ポートの一時停止を再度イネーブルにできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *number*
3. **shutdown**
4. **lacp suspend-individual**
5. **no shutdown**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 1`
	`switch(config-if)#`
		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	**shutdown** 例： `switch(config-if) shutdown`	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	**lacp suspend-individual** 例： `switch(config-if)# lacp suspend-individual`	ポート チャネルで LACP 個別ポートの一時停止動作をイネーブルにします。
ステップ 5	**no shutdown** 例： `switch(config-if) no shutdown`	ポート チャネルを管理アップします。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、ポート チャネルで LACP 個別ポートの一時停止を再度イネーブルにする方法を示します。

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

遅延 LACP の設定

遅延 LACP 機能により、LACP PDU の受信前に 1 つのポートチャネル メンバー（遅延 LACP ポート）がまず通常のポート チャネルのメンバーとしてアップできます。遅延 LACP 機能を設定するには、ポートチャネルでコマンドを使用してから、ポートチャネルの 1 つのメンバーポートで LACP ポート プライオリティを設定します。**lacp mode delay**

（注） vPC の場合は、両方の vPC スイッチで遅延 LACP を有効にする必要があります。

（注） vPC の場合、プライマリ スイッチに遅延 LACP ポートがあり、プライマリ スイッチが起動できないときは、動作上のプライマリ スイッチの遅延 LACP ポートチャネルで vPC 設定を削除し、新しいポートのポートチャネルをフラップして既存のポートチャネルの遅延LACPポートとして選択されるようにする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *number*
3. **lacp mode delay**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface port-channel** *number*	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	**lacp mode delay**	遅延 LACP を有効化します。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） 遅延 LACP を無効にするには、 **no lacp mode delay** コマンドを使用します。 LACP ポート プライオリティを設定して、遅延 LACP の設定を完了します。詳細については、「LACP ポート プライオリティの設定」を参照してください。 LACP ポートのプライオリティによって、遅延 LACP ポートの選択が決まります。プライオリティの数値が最小のポートが選択されます。 複数のポートの優先順位が同じ場合、VDC システム MAC を使用して、使用する vPC が決定されます。次に、非 vPC スイッチまたは選択された vPC スイッチ内で、最も小さいイーサネット ポート名が使用されます。 遅延 LACP 機能を設定し、ポートチャネル フラップで有効にすると、遅延 LACP ポートは通常のポート チャネルのメンバーとして動作し、サーバとスイッチ間でデータを交換できるようになります。最初の LACP PDU を受信すると、遅延 LACP ポートは通常のポート メンバーから LACP ポート メンバーに移行します。 （注） 遅延 LACP ポートの選択は、ポートチャネルがスイッチまたはリモート サーバでフラップするまで完了または有効になりません。

例

次に、遅延 LACP を設定する例を示します。

```
switch# config terminal
switch(config)# interface po 1
switch(config-if)# lacp mode delay


switch# config terminal
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# lacp port-priority 1
switch(config-if)# channel-group 1 mode active
```

次に、遅延 LACP をディセーブルにする例を示します。

```
switch# config terminal
```

```
switch(config)# interface po 1
switch(config-if)# no lacp mode delay
```

ポート チャネル ハッシュ分散の設定

Cisco NX-OS は、グローバル レベルとポートチャネル レベルの両方でアダプティブおよび固定のハッシュ分散の設定をサポートしています。このオプションは、メンバがアップまたはダウンしたときに Result Bundle Hash（RBH）分散の変化を最小限に抑えることにより、トラフィックの中断を最小限に抑えます。このため、変化のない RBH 値にマッピングされているフローが同じリンクを流れ続けるようになります。ポート チャネル レベルの設定はグローバル設定よりも優先されます。デフォルト設定はグローバルに適応し、各ポートチャネルの設定がないので、ISSU 中に変更はありません。コマンドが適用されたときにポートはフラップされず、設定は次のメンバー リンクの変更イベントで有効になります。どちらのモードも RBH モジュールまたは非モジュール スキームで動作します。

この機能がサポートされない下位バージョンへの ISSD 時には、固定モード コマンドがグローバルに使用されている場合や、ポートチャネル レベルの設定がある場合は、この機能を無効にする必要があります。

グローバル レベルでのポート チャネル ハッシュ分散の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **no port-channel hash-distribution** {**adaptive** | **fixed**}
3. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**no port-channel hash-distribution** {**adaptive**	**fixed**}
		例：
		`switch(config)# port-channel hash-distribution adaptive`
		`switch(config)#`
			グローバル レベルでポート チャネル ハッシュ分散を指定します。
			デフォルトはアダプティブ モードです。
			コマンドは、次のメンバー リンク イベント（link down/up/no shutdown/shutdown）まで有効になりません。（`[まだ続けますか（はい / いいえ）？ [はい]（Do you still want to continue(y/n)? [yes]）]`）

ステップ 3	**copy running-config startup-config** 例：	（任意）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ます。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# copy running-config startup-config`	

例

次に、グローバル レベルでハッシュ分散を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no port-channel hash-distribution fixed
```

ポート チャネル レベルでのポート チャネル ハッシュ分散の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** {*channel-number* | *range*}
3. **no port-channel port hash-distribution** {**adaptive** | **fixed**}
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** {*channel-number* | *range*}
	例：
	`switch# interface port-channel 4`
	`switch(config-if)#`
		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	**no port-channel port hash-distribution** {**adaptive** | **fixed**}
	例：
	`switch(config-if)# port-channel port hash-distribution adaptive`
	`switch(config-if)`
		ポート チャネル レベルでポート チャネル ハッシュ分散を指定します。
		デフォルトはありません。
		コマンドは、次のメンバー リンク イベント（link down/up/no shutdown/shutdown）まで有効になりません。（`[まだ続けますか（はい / いいえ）？[はい]（Do you still want to continue(y/n)? [yes]）]`）

ステップ 4	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、グローバル レベル コマンドとしてハッシュ分散を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no port-channel hash-distribution fixed
```

ECMP の復元力のあるハッシュの有効化

復元力のあるECMPでは、ECMPグループからメンバーが削除されたときでも、既存のフローへの影響が最小限に抑えられます。これは、削除されたメンバーが以前占有していたインデックスにおいて、ラウンドロビン方式で既存のメンバーを複製することによって実現されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **hardware profile ecmp resilient**
3. **copy running-config startup-config**
4. **reload**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `switch# configure terminal`	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	**hardware profile ecmp resilient** 例： `switch(config)# hardware profile ecmp resilient`	ECMP の復元力のあるハッシュを有効にすると、次のメッセージを表示されます。**警告：コマンドは次のリロード後に有効になります。** （注） このコマンドは、Cisco Nexus 9808 プラットフォーム スイッチではサポートされていません。
ステップ 3	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	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ます。
ステップ 4	**reload** 例： `switch(config)# reload`	スイッチをリブートします。

ECMP の復元力のあるハッシュの無効化

始める前に

ECMP の復元力のあるハッシュが有効になっています。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **no hardware profile ecmp resilient**
3. **copy running-config startup-config**
4. **reload**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `switch# configure terminal`	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	**no hardware profile ecmp resilient** 例： `switch(config)# no hardware profile ecmp resilient`	ECMP の復元力のあるハッシュを無効にし、次のメッセージを表示します。**警告：コマンドは次のリロード後に有効になります。**
ステップ 3	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	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ます。
ステップ 4	**reload** 例： `switch(config)# reload`	スイッチをリブートします。

ECMP ロード バランシングの設定

ECMP ロード シェアリング アルゴリズムを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

始める前に

手順の概要

1. **ip load-sharing address** {**destination port destination** | **source-destination** [**port source-destination** | **gre** | **gtpu** | **ipv6-flowlabel** | **ttl** | **udf offset** *offset* **length** *length* | **symmetricinner** *allgreheader*]} [**universal-id** *seed*] [**rotate** *rotate*] [**concatenation**]
2. （任意） **show ip load-sharing**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**ip load-sharing address** {**destination port destination** | **source-destination** [**port source-destination** | **gre** | **gtpu** | **ipv6-flowlabel** | **ttl** | **udf offset** *offset* **length** *length* | **symmetricinner** *allgreheader*]} [**universal-id** *seed*] [**rotate** *rotate*] [**concatenation**]
	例：
	`ip load-sharing address source-destination`
	例：
	`switch(config)# ip load-sharing address source-destination ipv6-flowlabel`
	例：
	`switch(config)# ip load-sharing address source-destination ttl`
	例：
	`switch(config)# ip load-sharing address source-destination udf offset 8 length 8`
	例：
	`switch(config)# [no] ip load-sharing address source-destination port source-destination symmetric`
	例：
	`switch(config)# ip load-sharing address source-destination port source-destination inner [all|greheader]`
		データ トラフィックに対する ECMP ロード シェアリング アルゴリズムを設定します。
		• **gre** オプションは、Generic Routing Encapsulation（GRE）キーの送信元と宛先の値を指定します。
		• **gtpu** オプションは、ポートの送信元/宛先の GPRS トンネリング プロトコル（GTP）トンネル エンドポイント識別子（TEID）値を指定します。
		• **ipv6-flowlabel** オプションには、ECMP ハッシュを計算するための IPv6 フロー ラベルが含まれます。これにより、異なるフローラベル値に基づいてすべてのリンクにトラフィック フローが分散されます。**port-channel load-balance** コマンドを使用してレイヤ 4 パラメータが有効になっている場合、このオプションを有効または無効にすると、ポートチャネルのロードバランシングも有効または無効になります。このオプションを使用できるのは、以下の デバイスのみです。
		• Cisco Nexus 9332C および 9364C プラットフォーム スイッチ
		• X9700-EX/FX ライン カードおよび FM-E2 ファブリック モジュールを搭載して、Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ（すべてのルーティング モードで）
		• X9700-EX / FX ライン カードおよび FM-E ファブリック モジュールを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ（ライン カードで IPv6 ルートがプログラムされている、非階層型ルーティング モードで）
		• Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチがこのオプションをサポートしています。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **ttl** オプションには、ECMP ハッシュを計算するための存続可能時間情報が含まれています。これにより、異なる TTL 値に基づいてすべてのリンクにトラフィック フローが分散されます。IPv4フローの場合は、ttl 値に基づきます。IPv6フローの場合は、ホップ制限に基づきます。**port-channel load-balance** コマンドを使用してレイヤ 4 パラメータが有効になっている場合、このオプションを有効または無効にすると、ポートチャネルのロードバランシングも有効または無効になります。Cisco Nexus 9364C および 9300-EX/FX/FX2 プラットフォームスイッチだけがこのオプションをサポートします。Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチがこのオプションをサポートしています。 • **udf** オプションには、ECMP ハッシュを計算するためのユーザ定義フィールドが含まれます。UDF フィールドのオフセット ベースと長さ（ビット単位）は設定できます。オフセット ベースの範囲は 0 ー 127 バイトです。UDF フィールドの長さの範囲は1ー32 ビットです。**port-channel load-balance** コマンドを使用してレイヤ 4 パラメータが有効になっている場合、このオプションを有効または無効にすると、ポートチャネルのロードバランシングも有効または無効になります。Cisco Nexus 9364C および 9300-EX/FX/FX2 プラットフォームスイッチだけがこのオプションをサポートします。Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチがこのオプションをサポートしています。 • **symmetric** オプションは、対称ハッシュをグローバルに有効にします。ECMP 対称ハッシュを無効にするには、コマンドで **no** キーワードを使用します。このコマンドは、グローバル コンフィギュレーション モードで実行する必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） 対称ハッシュが効果的に機能するために、構成された **universal-id** シード値が ECMP 対称ハッシュのパス内のノード間で一貫していることを確認します。 • **inner** オプションは、GREトラフィックの内部ヘッダーベースのハッシュをグローバルに有効にします。内部ヘッダーベースのハッシュを無効にするには、コマンドで **no** キーワードを使用します。このコマンドは、グローバル コンフィギュレーション モードで実行する必要があります。 • **all** ：GRE カプセル化パケットにこのオプションを設定すると、内部ヘッダーを使用するECMPのパスのハッシュ化を開始します。これは、他のカプセル化タイプにも影響を与える可能性があります。これは、Cisco Nexus 9364C および 9300-EX/FX/FX2 プラットフォームスイッチ、および X9700-EX/FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされています。 • **greheader** ：このオプションは、GRE カプセル化パケットに対してのみ設定できるもので、内部ヘッダーを使用するECMPのパスのハッシュ化を開始します。これは、Cisco Nexus 9364C および 9300-FX/FX2 プラットフォームスイッチ、およびX9700-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされています。 次のオプションは、すべての IP ロード シェアリング設定で使用できます。 • **universal-id** オプションは、ハッシュ アルゴリズムのランダム シードを設定することにより、フローをあるリンクから別のリンクにシフトします。 汎用 ID を設定する必要はありません。ユーザが設定しなかった場合は、Cisco NX-OS が汎用

	コマンドまたはアクション	目的
		ID を選択します。*universal-id* の範囲は 1 ～ 4294967295 です。 • **rotate** オプションを使用すると、ハッシュ アルゴリズムは、リンク ピッキングの選択をローテーションさせます。これは、ネットワーク内のすべてのノードが同じリンクを継続的に選択しないようにするためです。これは、ハッシュ アルゴリズムのビットパターンに影響を与えることによって機能します。このオプションは、あるリンクから別のリンクにフローをシフトし、最初の ECMP レベルからすでにロード バランシング（極性化）されているトラフィックのロードバランシングを複数のリンク間で行います。 *rotate* 値を指定すると、64 ビットのストリームが、循環回転でのそのビット位置から解釈されます。*rotate* 値の範囲は 1 ～ 63 で、デフォルトは 32 です。 （注） 多層レイヤ 3 トポロジでは、極性が発生する可能性があります。極性を回避するには、トポロジの各層で異なる循環ビットを使用します。 （注） ポート チャネルの rotation 値を設定するには、**port-channel load-balance src-dst ip-l4port rotate** *rotate* コマンドを使用します。 • **concatenation** オプションを使用すると、ECMP のハッシュ タグ値とポート チャネルのハッシュ タグ値がひとつに結合され、より強力な 64 ビットのハッシュを使用できるようになります。このオプションを使用しない場合、ECMP のロード バランシングおよびポート チャネルのロードバランシングを個別に制御できます。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 2	（任意） **show ip load-sharing** 例： `switch(config)# show ip load-sharing address source-destination`	データ トラフィックに対する ECMP のロード シェアリング アルゴリズムを表示します。

ECMP の復元力のあるハッシュ設定の確認

ECMP の復元力のあるハッシュ設定情報を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的

`switch(config)# show running-config | grep "hardware profile ecmp resilient`
`hardware profile ecmp resilient`
`switch(config)#`
	機能が有効になったステータスを表示します。

`switch(config)# show running-config | grep "hardware profile ecmp resilient` `switch(config)#`	機能が無効になったステータスを表示します。

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には、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show interface port-channel *channel-number*	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。
show feature	イネーブルにされた機能を表示します。
load- interval {**interval** *seconds* {**1** | **2** | **3**}}	ビットレートとパケットレートの統計情報に対して 3 つの異なるサンプリング間隔を設定します。
show port-channel compatibility-parameters	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。
show port-channel database [**interface port-channel** *channel-number*]	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。
show port-channel load-balance	ポートチャネルで使用するロードバランシングのタイプを表示します。
show port-channel summary	ポートチャネルインターフェイスのサマリーを表示します。
show port-channel traffic	ポート チャネルのトラフィック統計情報を表示します。
show port-channel usage	使用済みおよび未使用のチャネル番号の範囲を表示します。

コマンド	目的
show lacp {**counters** [**interface port-channel** *channel-number*] | [**interface** *type/slot*] | **neighbor** [**interface port-channel** *channel-number*] | **port-channel** [**interface port-channel** *channel-number*] | **system-identifier**]]}	LACP に関する情報を表示します。
show running-config interface port-channel *channel-number*	ポート チャネルの実行コンフィギュレーションに関する情報を表示します。

ポート チャネル インターフェイス コンフィギュレーションのモニタリング

次のコマンドを使用すると、ポート チャネル インターフェイス構成情報を表示することができます。

コマンド	目的
clear counters interface port-channel *channel-number*	カウンタをクリアします。
clear lacp counters [**interface port-channel** *channel-number*]	LACP カウンタをクリアします。
load- interval {**interval** *seconds* {**1** | **2** | **3**}}	ビットレートとパケットレートの統計情報に対して 3 つの異なるサンプリング間隔を設定します。
show interface counters [**module** *module*]	入力および出力オクテット ユニキャスト パケット、マルチキャスト パケット、ブロードキャスト パケットを表示します。
show interface counters detailed [**all**]	入力パケット、バイト、マルチキャストおよび出力パケット、バイトを表示します。
show interface counters errors [**module** *module*]	エラー パケットの数を表示します。
show lacp counters	LACP の統計情報を表示します。

ポート チャネルの設定例

次に、LACP ポート チャネルを作成し、そのポート チャネルに 2 つのレイヤ 2 インターフェイスを追加する例を示します。

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

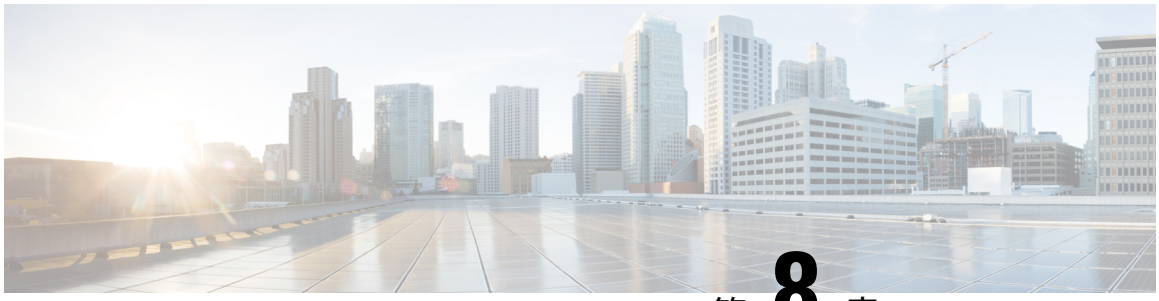
```
switch (config)# interface port-channel 5
switch (config-if)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# channel-group 5 mode active
switch(config-if)# lacp port priority 40000
switch(config-if)# interface ethernet 1/7
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# channel-group 5 mode
```

次に、チャネル グループに 2 つのレイヤ 3 インターフェイスを追加する例を示します。Cisco NX-OS ソフトウェアはポート チャネルを自動的に作成します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# no ip address
switch(config-if)# channel-group 6 mode active
switch (config)# interface ethernet 2/5
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# no ip address
switch(config-if)# channel-group 6 mode active
switch (config)# interface port-channel 6
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
```

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
システム管理	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』
高可用性	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide*』
ライセンス	『*Cisco NX-OS Licensing Guide*』



第 8 章

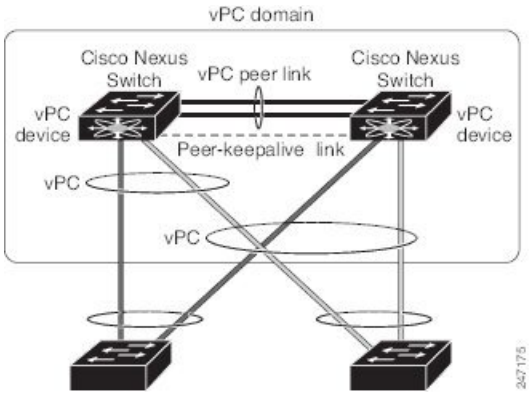
vPC の設定

vPC について

vPC の概要

仮想ポート チャネル（vPC）は、物理的には 2 台の異なる Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスに接続されているリンクを、第 3 のデバイスには単一のポートに見えるようにします（図を参照）。第 3 のデバイスは、スイッチ、サーバ、ポート チャネルをサポートするその他の任意のネットワーキング デバイスのいずれでもかまいません。vPC は、ノード間の複数の並列パスを可能にし、トラフィックのロードバランシングを可能にすることによって、冗長性を作り、バイセクショナルな帯域幅を増やすレイヤ 2 マルチパスを提供できます。

図 *11 : vPC* のアーキテクチャ



vPC で使用できるのは、レイヤ 2 ポート チャネルだけです。 ポート チャネルの設定は、次のいずれかを使用して行います。

- プロトコルなし
- リンク集約制御プロトコル（LACP）

LACP を使用せずに vPC（vPC ピア リンク チャネルも含めて）のポート チャネルを設定する場合は、各デバイスが、単一のポートチャネル内に最大8つのアクティブ リンクを持てます。LACP を使用して vPC（vPC ピア リンク チャネルも含めて）のポート チャネルを設定する場合は、各デバイスが、単一のポート チャネル内に 32 個のアクティブ リンクと 8 つのスタンバイ リンクを持つことができます。（LACP と vPC の使用の詳細については、「その他の機能との vPC の相互作用」の項を参照）。

（注） vPCの機能を設定したり実行したりするには、まずvPC機能をイネーブルにする必要があります。

vPC 機能をイネーブルにしたら、ピアキープアライブ リンクを作成します。このリンクは、2 つの vPC ピア デバイス間でのハートビート メッセージの送信を行います。

1ギガビットイーサネット以上の速度のイーサネットポートを2つ以上使用することにより、1 台の Cisco Nexus 9000 シリーズ シャーシでポート チャネルを設定して vPC ピア リンクを作成できます。vPCを有効にして実行するための正しいハードウェアが揃っていることを確認にするには、**show hardware feature-capability** と入力します コマンドを入力します。コマンド出力で vPC の向かいに X が表示されている場合、そのハードウェアでは vPC 機能をイネーブルにできません。

vPC ピア リンク レイヤ 2 ポート チャネルは、トランクとして設定することを推奨します。もう 1 つの Cisco Nexus 9000 シリーズ シャーシで、再度専用ポート モードで 1 ギガビット以上の 速度の 2 つ以上のイーサネット ポートを使用して、もう 1 つのポート チャネルを設定します。これらの 2 つのポート チャネルを接続すると、リンクされた 2 つの Cisco Nexus デバイスが第 3 のデバイスには 1 つのデバイスとして見える vPC ピア リンクが作成されます。第 3 のデバイス、またはダウンストリームデバイスは、スイッチ、サーバ、vPCに接続された正規の

ポート チャネルを使用するその他の任意のネットワーキング デバイスのいずれでもかまいません。

モジュラ Cisco Nexus 9500 スイッチの場合、異なるモジュールの専用ポート上で vPC ピア リンクを設定して、障害発生の可能性を下げることをお勧めします。復元力を最適にしたい環境では、少なくとも 2 つのモジュールを使用してください。

vPC ピア リンクに Nexus 9000 デバイスの任意のインターフェイスを使用できます。すべての vPC ピア リンクおよびコアに面したインターフェイスを 1 つのモジュール上で設定しなければならない場合、コアへのレイヤ 3 リンクに関連付けられているトラック オブジェクトおよび両方の vPC ピア デバイス上の vPC ピア リンク上のすべてのリンクを設定してください。

vPC ドメインには、両方の vPC ピア デバイス、vPC ピアキープアライブ リンク、vPC ピア リンク、および vPC ドメイン内にあってダウンストリーム デバイスに接続されているすべてのポート チャネルが含まれます。各デバイスに設定できる vPC ドメイン ID は、1 つだけです。

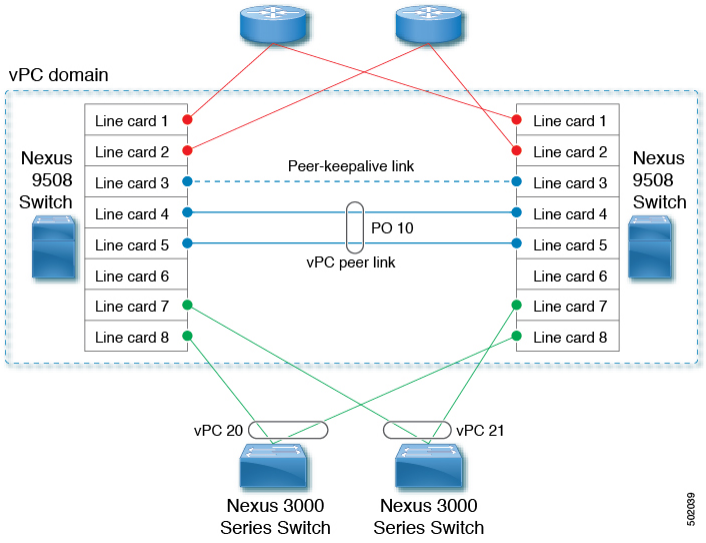
このバージョンでは、各ダウンストリーム デバイスを、単一のポート チャネルを使用して単一の vPC ドメイン ID に接続できます。

（注） ポート チャネルを使用して vPC ドメインに接続されたデバイスは、両方の vPC ピアに接続する必要があります。

vPC（図を参照）には、次の利点があります。

- 単一のデバイスが 2 つのアップストリーム デバイスを介して 1 つのポート チャネルを使用することを可能にします。
- スパニングツリー プロトコル（STP）のブロック ポートが不要になります。
- ループフリーなトポロジが実現されます。
- 利用可能なすべてのアップリンク帯域幅を使用します。
- リンクまたはデバイスに障害が発生した場合に、ファースト コンバージェンスを提供します。
- リンク レベルの復元力を提供します。
- ハイ アベイラビリティが保証されます。

図 *12 : vPC* インターフェイス



vPC の用語

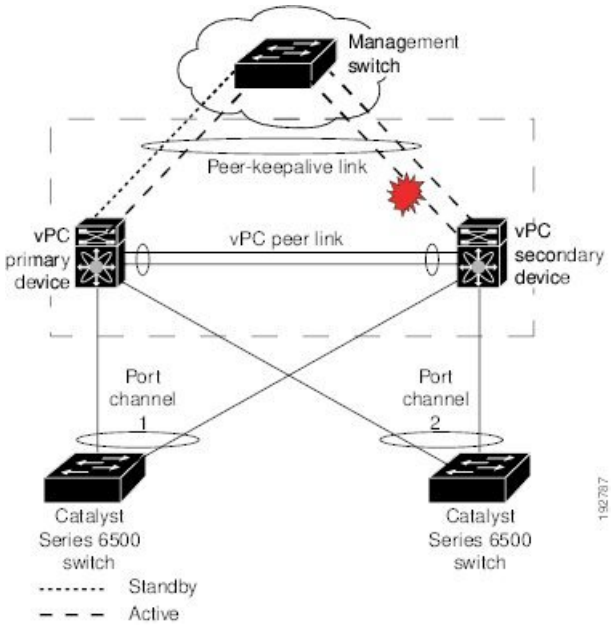
vPC で使用される用語は、次のとおりです。

- vPC：vPC ピア デバイスとダウンストリーム デバイスの間の結合されたポート チャネル。
- vPC ピア デバイス：vPC ピア リンクと呼ばれる特殊なポート チャネルで接続されている一対のデバイスの 1 つ。
- vPC ピア リンク：vPC ピア デバイス間の状態を同期するために使用されるリンク。このリンクは、少なくとも 10 ギガビット イーサネット インターフェイスを使用する必要があります。より広い帯域幅のインターフェイス（25 ギガビット イーサネット、40 ギガビット イーサネット、100 ギガビット イーサネットなど）も使用できます。
- vPC メンバ ポート：vPC に属するインターフェイス。
- ホスト vPC ポート：vPC に属するファブリック エクステンダのホスト インターフェイス。
- vPC ドメイン：このドメインには、両方の vPC ピア デバイス、vPC ピアキープアライブ リンク、vPC 内にあってダウンストリーム デバイスに接続されているすべてのポート チャネルが含まれます。また、このドメインは、vPC グローバル パラメータを割り当てるために使用する必要があるコンフィギュレーション モードに関連付けられています。
- vPC ピアキープアライブ リンク：ピアキープアライブ リンクは、さまざまな vPC ピア Cisco Nexus 9000 シリーズのデバイスをモニタします。ピアキープアライブ リンクは、vPC ピア デバイス間での設定可能なキープアライブ メッセージの定期的な送信を行います。

  ピアキープアライブ リンクを、各 vPC ピア デバイス内のレイヤ 3 インターフェイスにマッピングされている独立した仮想ルーティングおよび転送（VRF）インスタンスに関連付けることを推奨します。独立した VRF を設定しなかった場合は、デフォルトで管理 VRF が使用されます。ただし、ピアキープアライブ リンクに管理インターフェイスを使用する場

合は、各 vPC ピア デバイスのアクティブ管理ポートとスタンバイ管理ポートの両方に接続した管理スイッチを置く必要があります（図を参照）。

図 *13 : vPC* ピアキープアライブ リンクの管理ポートを接続するための独立したスイッチが必要



vPC ピアキープアライブ リンク上を移動するデータまたは同期トラフィックはありません。このリンクを流れるトラフィックは、送信元スイッチが稼働しており、vPC を実行していることを知らせるメッセージだけです。

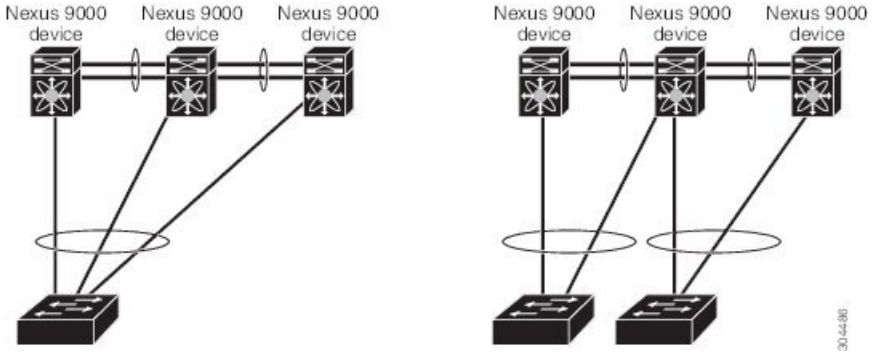
- vPC メンバ ポート：vPC に属するインターフェイス。
- デュアル アクティブ：プライマリとして動作する両方の vPC ピア。この状況は、両方のピアがまだアクティブなときに vPC ピアキープアライブとピア リンクがダウンした場合に発生します。この場合、セカンダリ vPC はプライマリ vPC が動作しないと想定し、プライマリ vPC として機能します。
- リカバリ：ピアキープアライブと vPC ピア リンクが起動すると、1 台のスイッチがセカンダリ vPC になります。セカンダリ vPC になるスイッチで、vPC リンクが停止してから復帰します。

vPC ピア リンクの概要

vPC ピアとして持てるのは 2 台のデバイスだけです。各デバイスが、他方の 1 つの vPC ピアに対してだけ vPC ピアとして機能します。vPC ピア デバイスは、他のデバイスに対する非 vPC リンクも持つことができます。

無効な vPC ピア設定については、次の図を参照してください。

図 *14* : 許可されていない *vPC* ピア設定



有効な設定を作成するには、まず各デバイス上でポートチャネルを設定してから、vPC ドメインを設定します。ポートチャネルを各デバイスに、同じ vPC ドメイン ID を使用して vPC ピア リンクとして割り当てます。vPC ピア リンクのインターフェイスの片方に障害が発生した場合に、デバイスが自動的に vPC ピア リンク内の他方のインターフェイスを使用するようにフォールバックするため、冗長性のために少なくとも 2 つの専用ポートをポートチャネルに設定することを推奨します。

（注） レイヤ 2 ポート チャネルをトランク モードで設定することを推奨します。

多くの動作パラメータおよび設定パラメータが、vPC ピア リンクによって接続されている各デバイスで同じでなければなりません（「vPC インターフェイスの互換パラメータ」の項を参照）。各デバイスは管理プレーンから完全に独立しているため、重要なパラメータについてデバイス同士に互換性があることを確認する必要があります。vPC ピア デバイスは、個別のコントロール プレーンを持ちます。vPC ピア リンクを設定し終えたら、各 vPC ピア デバイスの設定を表示して、設定に互換性があることを確認してください。

（注） vPC ピア リンクによって接続されている 2 つのデバイスが、特定の同じ動作パラメータおよび設定パラメータを持っていることを確認する必要があります。必要な設定の一貫性の詳細については、「vPC インターフェイスの互換パラメータ」の項を参照してください。

vPC ピア リンクを設定すると、vPC ピア デバイスは接続されたデバイスの一方がプライマリ デバイスで、もう一方の接続デバイスがセカンダリ デバイスであると交渉します（「vPC の設定」の項を参照）。Cisco NX-OS ソフトウェアは、最小の MAC アドレスを使用してプライマリ デバイスを選択します。特定のフェールオーバー条件の下でだけ、ソフトウェアが各デバイス（つまり、プライマリ デバイスおよびセカンダリ デバイス）に対して異なるアクションを取ります。プライマリ デバイスに障害が発生すると、システムの回復時にセカンダリ デバイスが新しいプライマリ デバイスになり、以前のプライマリ デバイスがセカンダリ デバイスになります。

どちらの vPC デバイスをプライマリ デバイスにするか設定することもできます。vPC ピア デバイスのプライオリティを変更すると、ネットワークでインターフェイスがアップしたりダウ

ンしたりする可能性があります。1 台の vPC デバイスをプライマリ デバイスにするよう再度ロール プライオリティを設定する場合は、プライオリティ値が低い プライマリ vPC デバイスと値が高いセカンダリ vPC デバイスの両方でロール プライオリティを設定します。次に、**shutdown** コマンドを入力して、両方のデバイスで vPC ピア リンクであるポート チャネルをシャット ダウンし、 最後に **no shutdown** コマンドを入力して、両方のデバイスでポート チャネルを再度イネーブルにします。

（注） 各 vPC ピア リンクの各 vPC ピア デバイスの冗長性のために、2 つの異なるモジュールを使用することを推奨します。

ソフトウェアは、vPC ピアを介して転送されたすべてのトラフィックをローカル トラフィックとしてキープします。ポート チャネルから入ってきたパケットは、vPC ピア リンクを介して移動するのではなく、ローカル リンクの 1 つを使用します。不明なユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト トラフィック（STP BPDU を含む）は、vPC ピア リンクでフラッディングされます。ソフトウェアが、マルチキャスト フォワーディングを両方の vPC ピア デバイス上で同期された状態に保ちます。

両方の vPC ピア リンク デバイスおよびダウンストリーム デバイスで、任意の標準ロードバランシング スキームを設定できます（ロード バランシングについては、「ポート チャネルの設定」の章を参照）。

設定情報は、Cisco Fabric Service over Ethernet（CFSoE）プロトコルを使用して vPC ピア リンクを転送されます。（CFSoE の詳細については、「CFSoE （304 ページ）」の項を参照）。

両方のデバイス上で設定されているこれらの VLAN の MAC アドレスはすべて、vPC ピア デバイス間で同期されています。この同期に、CFSoE が使用されます（CFSoE の詳細については、「CFSoE （304 ページ）」の項を参照）

vPC ピア リンクに障害が発生した場合は、ソフトウェアが、両方のデバイスが稼働していることを確認するための vPC ピア デバイス間のリンクであるピアキープアライブ リンクを使用して、リモート vPC ピア デバイスのステータスをチェックします。vPC ピア デバイスが稼働している場合は、セカンダリ vPC デバイスは、ループやトラフィックの消失あるいはフラッディングを防ぐために、そのデバイス上のすべての vPC ポートをディセーブルにします。したがって、データは、ポート チャネルの残っているアクティブなリンクに転送されます。

ソフトウェアは、ピアキープアライブ リンクを介したキープアライブ メッセージが返されない場合に、vPC ピア デバイスに障害が発生したことを学習します。

vPC ピア デバイス間の設定可能なキープアライブ メッセージの送信には、独立したリンク（vPC ピアキープアライブ リンク）を使用します。vPC ピアキープアライブ リンク上のキープアライブ メッセージから、障害が vPC ピア リンク上でだけ発生したのか、vPC ピア デバイス上で発生したのかがわかります。キープアライブ メッセージは、vPC ピア リンク内のすべてのリンクで障害が発生した場合にだけ使用されます。キープアライブ メッセージについては、「ピアキープアライブ リンクとメッセージ」の項を参照してください。

プライマリおよびセカンダリ デバイス上で手動で設定する必要がある機能

各 vPC ピア デバイスのプライマリ/セカンダリ マッピングに従うために、次の機能を手動で設定する必要があります。

- STP ルート：プライマリ vPC ピア デバイスを STP プライマリ ルート デバイスとして設定し、vPC セカンダリ デバイスを STP セカンダリ ルート デバイスとして設定します。vPC および STP の詳細については、「vPC ピア リンクと STP」の項を参照してください。
  - Bridge Assurance がすべての vPC ピア リンク上でイネーブルになるように、vPC ピア リンク インターフェイスを STP ネットワーク ポートとして設定することを推奨します。
  - VLAN 単位の高速スパニングツリー（PVST+）を設定してプライマリ デバイスがすべての VLAN のルートになるようにし、マルチ スパニングツリー（MST）を設定してプライマリ デバイスがすべてのインスタンスのルートになるようにすることを推奨します。
- レイヤ 3 VLAN ネットワーク インターフェイス：両方のデバイスから同じ VLAN の VLAN ネットワーク インターフェイスを設定することにより、各 vPC ピア デバイスのレイヤ 3 接続を設定します。
- HSRP アクティブ：vPC ピア デバイス上でホットスタンバイ ルータ プロトコル（HSRP）と VLAN インターフェイスを使用する場合は、プライマリ vPC ピア デバイスを HSRP アクティブの最も高いプライオリティで設定します。セカンダリ デバイスを HSRP スタンバイになるように設定し、各 vPC デバイスの VLAN インターフェイスが同じ管理/動作モードにあることを確認します（vPC および HSRP の詳細については、「vPC ピア リンクとルーティング」の項を参照）。

単方向リンク検出（UDLD）の設定では、次の留意点に注意してください。

- LACP がポート チャネル集約プロトコルとして使用されている場合は、vPC ドメイン内に UDLD は必要ありません。
- LACP がポート チャネル集約プロトコル（静的なポート チャネル）として使用されていない場合は、vPC メンバー ポートの通常モードで UDLD を使用します。
- STP が Bridge Assurance なしで使用されている場合と LACP が使用されていない場合は、vPC 孤立ポートの通常モードで UDLD を使用します。

ピアキープアライブ リンクとメッセージ

Cisco NX-OS ソフトウェアは、vPC ピア間でピアキープアライブ リンクを使用して、設定可能なキープアライブ メッセージを定期的に送信します。これらのメッセージを送信するには、ピア デバイス間にレイヤ 3 接続がなくてはなりません。ピアキープアライブ リンクが有効になって稼働していないと、システムは vPC ピア リンクを稼働させることができません。

（注） vPC ピアキープアライブ リンクを、各 vPC ピア デバイス内のレイヤ 3 インターフェイスにマッピングされている独立した VRF に関連付けることを推奨します。独立した VRF を設定しなかった場合は、デフォルトで管理 VRF と管理ポートが使用されます。vPC ピア キープアライブ メッセージの送受信に vPC ピア リンク自体を使用することはしないでください。

片方の vPC ピア デバイスに障害が発生したら、vPC ピア リンクの他方の側にある vPC ピア デバイスは、ピアキープアライブ メッセージを受信しなくなることによってその障害を感知します。vPC ピアキープアライブ メッセージのデフォルトの間隔は、1 秒です。この間隔は、400 ミリ秒～ 10 秒の範囲内で設定可能です。

ホールドタイムアウト値は、3 ～ 10 秒の範囲内で設定可能で、デフォルトのホールドタイムアウト値は 3 秒です。このタイマーは、vPC ピア リンクがダウンすると開始します。セカンダリ vPC ピア デバイスは、ネットワークの収束が確実に発生してから vPC アクションが発生するようにするために、このホールドタイムアウト期間の間は vPC ピアキープアライブ メッセージを無視します。ホールドタイムアウト期間の目的は、誤ったポジティブ ケースを防ぐことです。

タイムアウト値は、3 ～ 20 秒の範囲内で設定可能で、デフォルトのタイムアウト値は 5 秒です。このタイマーは、ホールドタイムアウト間隔が終了した時点で開始します。このタイムアウト期間の間は、セカンダリ vPC ピア デバイスは、プライマリ vPC ピア デバイスから vPC ピアキープアライブ hello メッセージが送信されてこないかチェックします。セカンダリ vPC ピア デバイスが 1 つの hello メッセージを受信したら、そのデバイスは、セカンダリ vPC ピア デバイス上のすべての vPC インターフェイスをディセーブルにします。

ホールドタイムアウト パラメータとタイムアウト パラメータの相違点は、次のとおりです。

- ホールドタイムアウトの間は、vPC セカンダリ デバイスは、受信したキープアライブ メッセージに基づいてアクションを起こしません。それにより、たとえばスーパーバイザがピア リンクがダウンした数秒後に失敗した場合などに、キープアライブが一時的に受信される可能性がある場合に、システムがアクションを起こすのを回避できます。
- タイムアウト中は、vPC セカンダリ デバイスは、設定された間隔が終了するまでにキープアライブ メッセージを受信できないと、vPC プライマリ デバイスになるというアクションを取ります。

キープアライブ メッセージへのタイマーの設定については、「vPC キープアライブ リンクとメッセージの設定」の項を参照してください。

（注） ピアキープアライブ メッセージに使用される送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスがどちらもネットワーク上で一意であり、かつそれらの IP アドレスがその vPC ピアキープアライブ リンクに関連付けられている VRF から到達可能であることを確認してください。

ピアキープアライブ IP アドレスは、グローバル ユニキャスト アドレスである必要があります。リンクローカル アドレスはサポートされていません。

コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用して、vPC ピアキープアライブ メッセージを使用するインターフェイスを信頼できるポートとして設定してください。優先順位をデフォルト（6）のままにしておくか、またはもっと高い値に設定します。

vPC ドメイン

vPC ドメイン ID を使用すれば、vPC ダウンストリーム デバイスに接続されている vPC ピア リンクとポートを識別できます。

vPC ドメインは、キープアライブ メッセージや他の vPC ピア リンク パラメータを、デフォルト値をそのまま使用するのではなく値を設定する場合に使用する構成モードでもあります。これらのパラメータの設定の詳細については、「vPC の設定」の項を参照してください。

vPC ドメインを作成するには、まず各 vPC ピア デバイス上で、1 ～ 1000 の値を使用して vPC ドメイン ID を作成しなければなりません。vPC ピアごとにに設定できる vPC ドメイン ID は 1 つだけです。

各デバイス上で、vPC ピア リンクとして機能させるポート チャネルを明示的に構成する必要があります。各デバイス上で vPC ピア リンクにしたポート チャネルを、1 つの vPC ドメインからの同じ vPC ドメイン ID に関連付けます。このドメイン内で、システムはループフリー トポロジとレイヤ 2 マルチパスを提供します。

これらのポート チャネルと vPC ピア リンクは、静的にしか構成できません。 ポート チャネルおよび vPC ピア リンクは、LACP を使用するかまたはプロトコルなしのいずれかで構成できます。各 vPC でポート チャネルを設定するにはアクティブ モードのインターフェイスで LACP を使用することを推奨します。それにより、ポート チャネルのフェールオーバー シナリオの最適でグレースフルなリカバリが保証され、ポート チャネル間の設定不一致に対する設定検査が行われます。

vPC ピア デバイスは、設定された vPC ドメイン ID を使用して、一意の vPC システム MAC アドレスを自動的に割り当てます。各 vPC ドメインが、具体的な vPC 関連操作に ID として使用される一意の MAC アドレスを持ちます。ただし、デバイスは vPC システム MAC アドレスを LACP などのリンクスコープでの操作にしか使用しません。連続したレイヤ 2 ネットワーク内の各 vPC ドメインを、一意のドメイン ID で作成することを推奨します。Cisco NX-OS ソフトウェアにアドレスを割り当てさせるのではなく、vPC ドメインに特定の MAC アドレスを設定することもできます。

vPC MAC テーブルを表示する詳細については、「vPC および孤立ポート」の項を参照してください。

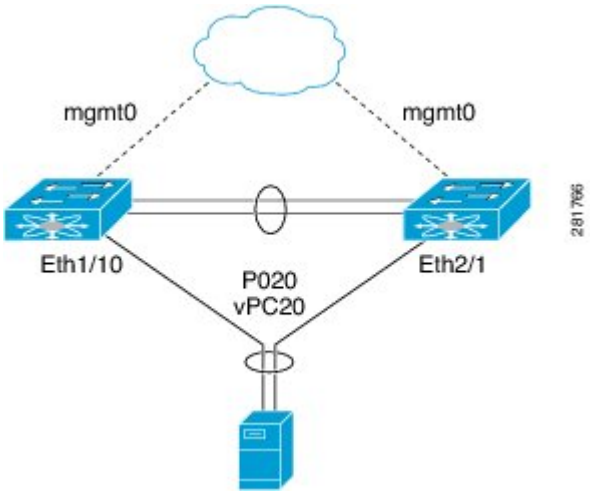
vPC ドメインを作成した後は、Cisco NX-OS ソフトウェアによって vPC ドメインのシステム プライオリティが作成されます。vPC ドメインに特定のシステム プライオリティを設定することもできます。

（注） システム プライオリティを手動で設定する場合は、必ず両方の vPC ピア デバイス上で同じプライオリティ値を割り当てる必要があります。vPC ピア デバイス同士が異なるシステム プライオリティ値を持っていると、vPC は稼働しません。

vPC トポロジ

次の図は、Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイス ポートが別のスイッチまたはホストに直接接続され、vPC の一部となるポート チャネルの一部として設定される基本設定を示しています。

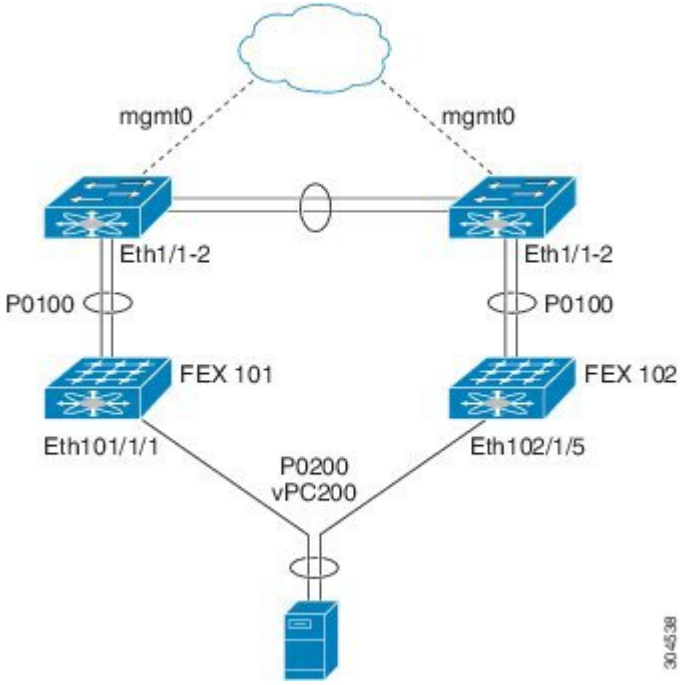
図 *15 : vPC* トポロジのスイッチ



この図では、vPC 20 がポート チャネル 20 で設定され、最初のデバイスには Eth1/10 が、2 番目のデバイスには Eth2/1 がメンバ ポートとしてあります。

図で示されるように、ファブリック エクステンダ（FEX）を通してピア デバイスから vPC を設定できます。

図 *16 : FEX Straight-Through* トポロジ（ホスト *vPC*）



この図では、各 FEX は Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスがあるシングル ホーム接続（Straight-Through FEX トポロジ）です。この FEX 上のホスト インターフェイスはポート チャネルとして設定され、それらのポート チャネルは vPC として設定されています。Eth101/1/1 および Eth102/1/5 は、PO200 のメンバーとして設定され、PO200 は vPC 200 に対し設定されます。

どちらのトポロジでも、ポート チャネル P020 および P0200 をピア スイッチ上でまったく同じように設定する必要があります。その後、設定の同期を使用して vPC スイッチの設定を同期します。

FEX ポートの設定に関する詳細は、『Cisco Nexus 2000 Series NX-OS Fabric Extender Configuration Guide for Cisco Nexus 9000 Series Switches』を参照してください。

vPC インターフェイスの互換パラメータ

多くの設定パラメータおよび動作パラメータが、vPC 内のすべてのインターフェイスで同じでなければなりません。vPC ピア リンクに使用するレイヤ 2 ポート チャネルはトランク モードに設定することを推奨します。

vPC 機能をイネーブルにし、さらに両方の vPC ピア デバイス上でピア リンクを設定すると、シスコ ファブリック サービス（CFS）メッセージにより、ローカル vPC ピア デバイスに関する設定のコピーがリモート vPC ピア デバイスへ送信されます。これにより、システムが 2 つのデバイス上で異なっている重要な設定パラメータがないか調べます（CFS の詳細については、「vPC および孤立ポート」の項を参照）。

（注） **show vpc consistency-parameters** を入力します。vPC 内のすべてのインターフェイスで設定されている値を表示します。表示される設定は、vPC ピア リンクおよび vPC の稼働を制限する可能性のある設定だけです。

（注） ポート チャネルの互換性パラメータは、物理スイッチのすべてのポート チャネル メンバーで同じである必要があります。vPC の一部になるように共有インターフェイスを設定できません。

vPC の互換性チェックプロセスは、正規のポート チャネルの互換性チェックとは異なります。

正規のポート チャネルについては、「ポート チャネルの設定」の章を参照してください。

同じでなければならない設定パラメータ

このセクションの設定パラメータは、vPC ピア リンクの両方のデバイスで同じに設定する必要があります。そうしないと、vPC は一時停止モードに完全にまたは部分的に移動します。

（注） ここで説明する動作パラメータおよび設定パラメータは、vPC 内のすべてのインターフェイスで一致している必要があります。

（注） **show vpc consistency-parameters** を入力します。 vPC 内のすべてのインターフェイスで設定されている値を表示します。表示される設定は、vPC ピア リンクおよび vPC の稼働を制限する可能性のある設定だけです。

vPC インターフェイスでのこれらのパラメータの一部は、デバイスによって自動的に互換性がチェックされます。インターフェイスごとのパラメータは、インターフェイスごとに一貫性を保っていなければならず、グローバル パラメータはグローバルに一貫性を保っていなければなりません。

- ポートチャネル モード：オン、オフ、またはアクティブ（ただし、ポートチャネル モードは vPC ピアの各サイドでアクティブ/パッシブにできます）
- チャネル単位のリンク速度
- チャネル単位のデュプレックス モード
- チャネルごとのトランク モード：
  - ネイティブ VLAN
  - トランク上で許可される VLAN

- ネイティブ VLAN トラフィックのタギング

- スパニング ツリー プロトコル（STP）モード
- Multiple Spanning Tree 用の STP リージョン コンフィギュレーション
- VLAN ごとのイネーブル/ディセーブル状態
- STP グローバル設定：
  - ブリッジ保証設定
  - ポート タイプ設定
  - ループ ガード設定
- STP インターフェイス設定：
  - ポート タイプ設定
  - ループ ガード
  - ルート ガード
- 最大伝送単位（MTU）

これらのパラメータのいずれかがイネーブルになっていなかったり、片方のデバイスでしか定義されていないと、vPC の一貫性チェックではそのパラメータは無視されます。

（注） どのvPCインターフェイスもサスペンドモードになっていないことを確認するには、**show vpc brief** および **show vpc consistency-parameters** コマンドを実行し、syslogメッセージを確認します。

同じにすべき設定パラメータ

次の挙げるパラメータのいずれかが両方の vPC ピア デバイス上で同じように設定されていないと、誤設定が原因でトラフィック フローに望ましくない動作が発生する可能性があります。

- MAC エージング タイマー
- スタティック MAC エントリ
- VLANインターフェイス：vPCピア リンク エンドにある各デバイスのVLANインターフェイスが両エンドで同じ VLAN 用に設定されていなければならず、さらに同じ管理モードで同じ動作モードになっていなければなりません。vPCピア リンクの1個のデバイスだけで設定されている VLAN は、vPC または vPC ピア リンクを使用してトラフィックを通過させません。すべての VLAN をプライマリ vPC デバイスとセカンダリ vPC デバイスの両方で作成する必要があります。そうなっていない VLAN は、停止します。
- ACL のすべての設定とパラメータ

- Quality of Service（QoS）の設定とパラメータ
- STP インターフェイス設定：
  - BPDU フィルタ
  - BPDU ガード
  - コスト
  - リンク タイプ
  - プライオリティ
  - VLAN（Rapid PVST+）
- ポート セキュリティ
- Cisco Trusted Security（CTS）
- ダイナミック ホスト コンフィギュレーション プロトコル（DHCP）スヌーピング
- ネットワーク アクセス コントロール（NAC）
- ダイナミック ARP インスペクション（DAI）
- IP ソース ガード（IPSG）
- インターネット グループ管理プロトコル（IGMP）スヌーピング
- ホット スタンバイ ルーティング プロトコル（HSRP）
- プロトコルに依存しないマルチキャスト（PIM）
- すべてのルーティング プロトコル設定

すべての設定パラメータで互換性が取れていることを確認するために、vPC の設定が終わったら、各 vPC ピア デバイスの設定を表示してみることを推奨します。

パラメータの不一致によってもたらされる結果

稼動中の vPC で不一致が発生した場合にセカンダリ ピア デバイス上のリンクのみを一時停止する、グレースフル整合性検査機能を設定できます。この機能は CLI のみで設定可能で、デフォルトでイネーブルになっています。

graceful consistency-check コマンドはデフォルトで設定されます。

一致しなければならないパラメータのリストのすべてのパラメータに関する整合性検査の一部として、システムはすべての VLAN の一貫性をチェックします。

vPC は稼動を継続し、矛盾した VLAN のみがダウンします。この VLAN 単位の整合性検査機能はディセーブルにできず、マルチ スパニングツリー（MST）VLAN には適用されません。

vPC 番号

vPC ドメイン ID と vPC ピア リンクを作成し終えたら、ダウンストリーム デバイスを各 vPC ピア デバイスに接続するためのポート チャネルを作成します。つまり、プライマリ vPC ピア デバイスからダウンストリーム デバイスへのポート チャネルを 1 つ作成し、もう 1 つ、セカンダリ ピア デバイスからダウンストリーム デバイスへのポート チャネルも作成します。

（注） スイッチとしてもブリッジとしても機能しないホストまたはネットワーク デバイスに接続されているダウンストリーム デバイス上のポートは、STP エッジ ポートとして設定することを推奨します。

各 vPC ピア デバイス上で、ダウンストリーム デバイスに接続するポート チャネルに vPC 番号を割り当てます。vPC の作成時にトラフィックが中断されることはほとんどありません。すべてのポート番号に、ポート チャネル自体と同じ vPC ID 番号を割り当てると（つまり、ポート チャネル 10 には vPC ID 10）、設定が簡単になります。

（注） vPC ピア デバイスからダウンストリーム デバイスに接続するためにポート チャネルに割り当てる vPC 番号は、両方の vPC ピア デバイスで同じである必要があります。

ヒットレス vPC ロールの変更

仮想ポート チャネル（vPC）は、2 つの異なる Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスに物理的に接続されたリンクを、単一のポート チャネルとして扱えるようにします。vPC ロールの変更機能は、トラフィック フローに影響を与えることなく、vPC ピア間で vPC ロールを切り替えることができるようにします。vPC ロールの切り替えは、vPC ドメインに属しているデバイスのロール優先順位の値に基づいて行われます。vPC ロールの切り替え中にロール優先順位が低い vPC ピア デバイスがプライマリ vPC デバイスとして選択されます。vpc role preempt コマンドを使用して、ピア間で vPC ロールを切り替えることができます。

ヒットレス vPC ロール変更の設定方法については、ヒットレス vPC ロール変更の設定 （347 ページ） を参照してください。

他のポート チャネルの vPC への移行

（注） ダウンストリーム デバイスは、ポート チャネルを使用して両方の vPC ピア デバイスに接続する必要があります。

ダウンストリーム デバイスを接続するために、プライマリ vPC ピア デバイスからダウンストリーム デバイスへのポート チャネルを作成し、セカンダリ ピア デバイスからダウンストリー

ム デバイスへのもう 1 つのポート チャネルを作成します。各 vPC ピア デバイス上で、ダウンストリーム デバイスに接続するポート チャネルに vPC 番号を割り当てます。vPC の作成時にトラフィックが中断されることはほとんどありません。

vPC オブジェクト トラッキング

（注） Cisco Nexus 9500 デバイスの異なるモジュールの専用ポート上で vPC ピア リンクを設定して、障害発生の可能性を下げることをお勧めします。これは、障害の可能性を減らすために推奨されます。復元力を最適にしたい環境では、少なくとも 2 つのモジュールを使用してください。

vPC オブジェクト トラッキングは、vPC ピア リンクとコアへのアップリンクの両方が存在するモジュールで障害が発生した場合、トラフィックのブラックホールになってしまうことを防止するために使用されます。トラッキング インターフェイス機能により、影響を受けるスイッチで vPC を一時停止し、トラフィックのブラックホールとなるのを防ぐことができます。

すべての vPC ピア リンクとコアに面するインターフェイスを単一モジュール上で設定しなければならない場合は、両方の vPC ピア デバイス上のすべての vPC ピア リンク上にあり、コアへのレイヤ 3 リンクに関連付けられているトラック オブジェクトとトラック リストをコマンドライン インターフェイスを使用して設定してください。トラック リスト上のすべてのトラッキング対象オブジェクトが停止した場合、システムは次のように動作するため、この設定を使用すれば、その特定のモジュールが停止した場合のトラフィックのドロップを避けることができます。

- vPC プライマリ ピア デバイスによるピアキープアライブ メッセージの送信を停止します。これにより、vPC セカンダリ ピア デバイスが強制的に引き継がされます。
- その vPC ピア デバイス上のすべてのダウンストリーム vPC を停止させます。これにより、すべてのトラフィックが強制的に他の vPC ピア デバイスに向けてそのアクセス スイッチでルーティングされます。

いったんこの機能を設定したら、モジュールに障害が発生した場合には、システムが自動的にプライマリ vPC ピア デバイス上のすべての vPC リンクを停止させ、ピアキープアライブ メッセージを停止します。このアクションにより、vPC セカンダリ デバイスが強制的にプライマリ ロールを引き継がされ、システムが安定するまで、すべての vPC トラフィックがこの新しい vPC プライマリ デバイスに送られます。

コアに対するすべてのリンクおよびすべての vPC ピア リンクを含むトラック リストを、そのオブジェクトとして作成する必要があります。このトラック リストの指定した vPC ドメインに対して、トラッキングをイネーブルにします。この同じ設定を他方の vPC ピア デバイスにも適用します。オブジェクト トラッキングおよびトラック リストの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

（注） 次の例では、Boolean OR を追跡リストで使用し、完全なモジュール障害の場合にのみすべてのトラフィックが vPC ピア デバイスへ流れるよう強制します。コア インターフェイスまたは vPC ピア リンクがダウンしたときにスイッチオーバーをトリガーする場合は、次の追跡リストでブール AND を使用します。

単一モジュール上の関連するすべてのインターフェイスが故障したときに vPC をリモート ピアに切替えるように追跡リストを設定するには、次の手順に従います。

1. インターフェイス上（コアへのレイヤ 3）およびポート チャネル上（vPC ピア リンク）でトラック オブジェクトを設定します。

```
switch(config-if)# track 35 interface ethernet 8/35 line-protocol
switch(config-track)# track 23 interface ethernet 8/33 line-protocol
switch(config)# track 55 interface port-channel 100 line-protocol
```

2. ブール OR を使って追跡リスト内のすべてのインターフェイスを含むトラック リストを作成して、すべてのオブジェクトに障害が発生したときにトリガーします。

```
switch(config)# track 44 list boolean OR
switch(config-track)# object 23
switch(config-track)# object 35
switch(config-track)# object 55
switch(config-track)# end
```

3. このトラック オブジェクトを vPC ドメインに追加します。

```
switch(config)# vpc domain 1
switch(config-vpc-domain)# track 44
```

4. トラック オブジェクトを表示します。

```
switch# show vpc brief
Legend:
(*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link
vPC domain id : 1
Peer status : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status : peer is alive
Configuration consistency status: success
vPC role : secondary
Number of vPCs configured : 52
Track object : 44
vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id Port Status Active vlans
-- ---- ------ --------------------------------------------------
1 Po100 up 1-5,140
vPC status
----------------------------------------------------------------------------
id Port Status Consistency Reason Active vlans
-- ---- ------ ----------- -------------------------- ------------
```

```
    1 Po1 up success success 1-5,140
```

次に、オブジェクト トラッキングに関する情報を表示する例を示します。

```
switch# show track brief
Track Type Instance Parameter State Last
Change
23 Interface Ethernet8/33 Line Protocol UP 00:03:05
35 Interface Ethernet8/35 Line Protocol UP 00:03:15
44 List ----- Boolean
or UP 00:01:19
55 Interface port-channel100 Line Protocol UP 00:00:34
```

その他の機能との vPC の相互作用

vPC と LACP

LACP は、vPC ドメインのシステム MAC アドレスを使用して、vPC の LACP Aggregation Group（LAG）ID を形成します（LAG-ID および LACP については、「ポート チャネルの設定」の章を参照）。

ダウンストリーム デバイスからのチャネルも含めて、すべての vPC ポート チャネル上の LACP を使用できます。LACP は、vPC ピア デバイスの各ポート チャネル上のインターフェイスのアクティブ モードで設定することを推奨します。この設定により、デバイス、単方向リンク、およびマルチホップ接続の間の互換性をより簡単に検出できるようになり、実行時の変更およびリンク障害に対してダイナミックな応答が可能になります。

vPC ピア リンク デバイスのシステム プライオリティを手動で設定して、vPC ピア リンク デバイスが、接続されているダウンストリーム デバイスより確実に高い LACP プライオリティを持つようにすることを推奨します。システム プライオリティの値が低いほど、高い LACP プライオリティを意味します。

（注） システム プライオリティを手動で設定する場合は、必ず両方の vPC ピア デバイス上で同じプライオリティ値を割り当てる必要があります。vPC ピア デバイス同士が異なるシステム プライオリティ値を持っていると、vPC は稼働しません。

vPC ピア リンクと STP

vPC はループフリーなレイヤ 2 トポロジを提供しますが、それでもやはり、誤った配線やケーブルの欠陥、誤設定などから保護するためのフェールセーフ メカニズムを STP が提供する必要があります。vPC を初めて稼働させたときに、STP による再コンバージェンスが発生します。STP は、vPC ピア リンクを特殊なリンクとして扱い、常に vPC ピア リンクを STP のアクティブ トポロジに含めます。

すべての vPC ピア リンク インターフェイスを STP ネットワーク ポート タイプに設定して、すべての vPC リンク上でブリッジ アシュアランスが自動的に有効になるようにすることを推

奨します。また、vPC ピア リンク上ではどの STP 拡張機能も有効にしないことも推奨します。STP 拡張がすでに設定されている場合、その拡張が vPC ピア リンクの問題の原因となることはありません。

MST と Rapid PVST+ の両方を実行している場合は、必ず PVST シミュレーション機能を正しく設定してください。

STP 拡張機能および PVST シミュレーションについては、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

（注） パラメータのリストは、vPC ピア リンクの両サイドの vPC ピア デバイス上で同じになるように設定する必要があります。このような一致が必要な設定については、「vPC インターフェイスの互換パラメータ」の項を参照してください。

STP は分散しています。つまり、このプロトコルは、両方の vPC ピア デバイス上で実行され続けます。ただし、プライマリ デバイスとして選択されている vPC ピア デバイス上での設定が、セカンダリ vPC ピア デバイス上の vPC インターフェイスの STP プロセスを制御します。

プライマリ vPC デバイスは、Cisco Fabric Services over Ethernet（CFSoE）を使用して、vPC セカンダリ ピア デバイス上の STP の状態を同期させます。CFSoE の詳細については、「vPC および孤立ポート」の項を参照してください。

vPC の STP プロセスも、ピア リンク上で接続されているデバイスの 1 つに障害が発生したときにそれを検出するために、定期的なキープアライブ メッセージに依存しています。これらのメッセージについては、「ピアキープアライブ リンクとメッセージ」の項を参照してください。

vPC マネージャが、vPC ピア デバイス間で、プライマリ デバイスとセカンダリ デバイスを設定して 2 つのデバイスを STP 用に調整する提案/ハンドシェイク合意を実行します。その後、プライマリ vPC ピア デバイスが、プライマリ デバイスとセカンダリ デバイス両方での STP プロトコルの制御を行います。プライマリ vPC ピア デバイスを STP プライマリ ルート デバイスとして設定し、セカンダリ VPC デバイスを STP セカンダリ ルート デバイスになるように設定することを推奨します。

プライマリ vPC ピア デバイスがセカンダリ vPC ピア デバイスにフェールオーバーした場合、STP トポロジには何の変化も発生しません。

BPDU は、代表ブリッジ ID フィールドで、STP ブリッジ ID の vPC に設定されている MAC アドレスを使用します。vPC プライマリ デバイスが、vPC インターフェイス上でこれらの BPDU を送信します。

次のパラメータについて同じ STP 設定を使用して、vPC ピア リンクの両エンドを設定する必要があります。

- STP グローバル設定：
  - STP モード
  - MST のための STP リージョン設定

- VLAN ごとのイネーブル/ディセーブル状態
- ブリッジ保証設定
- ポート タイプ設定
- ループ ガード設定

- STP インターフェイス設定：
  - ポート タイプ設定
  - ループ ガード
  - ルート ガード

（注） これらのパラメータのいずれかに誤設定があった場合、Cisco NX-OS ソフトウェアが vPC 内のすべてのインターフェイスを停止します。syslog をチェックし、**show vpc brief** を開始しますコマンドを入力して、vPC インターフェイスが停止していないか確認してください。

次の STP インターフェイス設定が、vPC ピア リンクの両側で同じになっていることを確認します。そうなっていないと、トラフィック フローに予測不能な動作が発生する可能性があります。

- BPDU フィルタ
- BPDU ガード
- コスト
- リンク タイプ
- プライオリティ
- VLAN（PVRST+）

（注） vPC ピア リンクの両側での設定を表示して、設定が同じであることを確認してください。

show spanning-tree コマンドを使用すれば コマンドで vPC に関する情報を表示できます。例については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

（注） ダウンストリームデバイスのポートは、STP エッジポートとして設定することを推奨します。スイッチに接続されているすべてのホスト ポートを STP エッジ ポートとして設定してくださいSTP ポート タイプの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

vPC ピア スイッチ

vPC ピア スイッチ機能は、STP コンバージェンスに関連するパフォーマンス上の問題を解決するために、Cisco NX-OS に追加されました。この機能により、一対の Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスをレイヤ 2 トポロジ内に 1 つの STP ルートとして表示できます。この機能は、STP ルートを vPC プライマリ スイッチに固定する必要性をなくし、vPC プライマリ スイッチに障害が発生した場合の vPC コンバージェンスを向上させます。

ループを回避するために、vPC ピア リンクは STP 計算からは除外されます。vPC ピア スイッチ モードでは、ダウンストリーム スイッチでの STP BPDU タイムアウトに関連した問題（この問題は、トラフィックの中断につながります）を避けるために、STP BPDU が両方の vPC ピア デバイスから送信されます。

この機能は、すべてのデバイス vPC に属する純粋なピア スイッチ トポロジで使用できます。

（注） ピア スイッチ機能は、vPC を使用するネットワークでサポートされ、STP ベースの冗長性はサポートされません。ハイブリッド ピア スイッチ設定で vPC ピア リンクに障害が発生すると、トラフィックが失われる場合があります。このシナリオでは、vPC ピアは同じ STP ルート ID や同じブリッジ ID を使用します。アクセス スイッチのトラフィックは 2 つに別れ、その半分が最初の vPC ピアに、残りの半分が 2 番目の vPC ピアに転送されます。vPC ピア リンク障害は、南北のトラフィックには影響がありませんが、東西のトラフィックが失われます。

STP 拡張機能および Rapid PVST+ については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

vPC ピア ゲートウェイ

vPC ピア デバイスを、vPC ピア デバイスの MAC アドレスに送信されるパケットに対してもゲートウェイとして機能するように設定できます。

peer-gateway コマンドを使用し、 コマンドを使用します。

（注） この項で説明している **peer-gateway exclude-vlan** コマンド（vPC ピアデバイスでレイヤ 3 バックアップルーティングの VLAN インターフェイスを構成する際に使用）は、サポートされていません。

一部のネットワーク接続ストレージ（NAS）デバイスまたはロードバランサは、特定のアプリケーションのパフォーマンスを最適化するのに役立つ機能を備えている場合があります。これらの機能により、同じサブネットにローカルに接続されていないホストから送信された要求に応答するときに、デバイスはルーティングテーブルのルックアップを回避できます。このようなデバイスは、一般的な HSRP ゲートウェイではなく、送信元 Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスの MAC アドレスを使用して、トラフィックに応答する場合があります。この動作は、一部の基本的なイーサネット RFC 基準に準拠していません。ローカルではないルータ MAC アドレスの vPC デバイスに到達するパケットは、vPC ピア リンクを介して送信され、最終的な宛先が他の vPC の背後にある場合には、組み込みの vPC ループ回避メカニズムによってドロップされる場合があります。

vPC ピアゲートウェイ機能は、vPC スイッチが、vPC ピアのルータ MAC アドレスを宛先とするパケットに対して、アクティブなゲートウェイとして機能することを可能にします。この機能は、このようなパケットが vPC ピア リンクを通過する必要なしにローカルに転送されることを可能にします。このシナリオでは、この機能によって vPC ピア リンクの使用が最適化され、トラフィック損失が回避されます。

ピアゲートウェイ機能の設定は、プライマリ vPC ピアとセカンダリ vPC ピアの両方で行う必要がありますが、デバイスの稼働も vPC トラフィックも中断しません。vPC ピアゲートウェイ機能は、vPC ドメイン サブモードの下でグローバルに設定できます。

この機能をイネーブルにすると、ピア ゲートウェイ ルータを介してスイッチングされたパケットの IP リダイレクト メッセージの発生を避けるために、Cisco NX-OS は vPC VLAN を介してマッピングされるすべてのインターフェイス VLAN 上で IP リダイレクトを自動的にディセーブルにします。

TTL が 1 のパケットが TTL の有効期限が原因で伝送中にドロップされるように、ピアゲートウェイ vPC デバイスに到達するパケットは、デクリメントされたパケット存続時間（TTL）を有しています。ピアゲートウェイ機能がイネーブルで、TTL が 1 のパケットを送信する特定のネットワーク プロトコルが vPC VLAN で動作する場合は、この状況を考慮する必要があります。

vPC および ARP または ND

Cisco Fabric Service over Ethernet（CFSoE）プロトコルの信頼性が高いトランスポート メカニズムを使用した、vPC ピア間のテーブル同期に対応する機能が Cisco NX-OS に追加されました。**ip arp synchronize** を有効にする必要があります および **ipv6 nd synchronize** コマンドをイネーブルにし、vPC ピア間のアドレス テーブルのコンバージェンスの高速化をサポートする必要があります。このコンバージェンスにより、vPC ピア リンク ポート チャネルがフラップしたり、vPC ピアがオンラインに戻るときに、IPv4 の場合は ARP テーブルの復元でまたは IPv6 の場合は ND テーブルの復元で発生する遅延を解消できます。

vPC マルチキャスト：PIM、IGMP、および IGMP スヌーピング

Nexus 9000 シリーズ デバイス用の Cisco NX-OS ソフトウェアは、vPC で次をサポートします。

- PIM Any Source Multicast（ASM）。
- PIM Source-Specific Multicast（SSM）。

（注） Cisco NX-OS ソフトウェアは、vPC での 双方向（BIDR）をサポートしません。

ソフトウェアが、マルチキャスト フォワーディングを両方の vPC ピア デバイス上で同期された状態に保ちます。vPC ピア デバイス上の IGMP スヌーピング プロセスは、学習したグループ情報を vPC ピア リンクを通じて他の vPC ピア デバイスと共有します。マルチキャスト状態は、常に両方の vPC ピア デバイス上で同期されます。vPC モードでの PIM プロセスは、1 つの vPC ピア デバイスだけが受信者に向けてマルチキャスト トラフィックを転送する状態を確保します。

各 vPC ピアは、レイヤ 2 またはレイヤ 3 デバイスです。マルチキャスト トラフィックは 1 つの vPC ピア デバイスだけから伝送されます。次のシナリオで、重複したパケットが観察される場合があります。

- 孤立ホスト
- 送信元と受信者が、マルチキャスト ルーティングのイネーブルになった異なる VLAN 内のレイヤ 2 vPC クラウド内にあり、vPC メンバ リンクが停止している場合。

次のシナリオで、ごくわずかなトラフィック損失が観察される場合があります。

- トラフィックを転送している vPC ピア デバイスをリロードした場合。
- トラフィックを転送している vPC ピア デバイスの PIM を再起動した場合。

全体的なマルチキャスト コンバージェンス時間は、スケールと vPC ロールの変更 / PIM 再起動期間に依存します。

必ずすべてのレイヤ 3 デバイスを両方の vPC ピア デバイスにデュアル接続してください。片方の vPC ピア デバイスが停止した場合、他方の vPC ピア デバイスが、通常どおりにすべてのマルチキャスト トラフィックを転送し続けます。

次に、vPC PIM および vPC IGMP/IGMP スヌーピングについて説明します。

- vPC PIM：vPC モードの PIM プロセスは、1 台の vPC ピア デバイスのみがマルチキャスト トラフィックを転送する状態を確保します。vPC モードの PIM プロセスは、送信元の状態を両方の vPC ピア デバイスと同期させ、トラフィックを転送する vPC ピア デバイスを選出します。
- vPC IGMP/IGMP スヌーピング：vPC モードの IGMP プロセスは、両方の vPC ピア デバイスで指定ルータ（DR）情報を同期させます。デュアル DR は、vPC モードのときに IGMP で利用可能です。デュアル DR は、vPC モードでない場合は利用できません。これは、両方の vPC ピア デバイスがピア間のマルチキャスト グループ情報を保持するためです。

（注） vPC VLAN（vPC ピアリンクで伝送される VLAN）上のスイッチ仮想インターフェイス（SVI）とダウンストリーム デバイス間の PIM 隣接関係はサポートされません。この設定により、マルチキャストパケットがドロップされる可能性があります。ダウンストリームデバイスと PIM ネイバー関係が必要な場合は、vPC SVI ではなく、物理レイヤ 3 インターフェイスを Nexus スイッチで使用する必要があります。

vPC VLAN 上の SVI では、vPC ピアスイッチとの PIM 隣接関係が 1 つだけサポートされます。vPC-SVI の vPC ピアスイッチ以外のデバイスとの vPC ピアリンク上の PIM 隣接関係はサポートされていません。

IGMP スヌーピングは、両方の vPC ピア デバイス上で同じようにイネーブルにしたりディセーブルにしたりする必要があり、すべての機能設定を同じにする必要があります。IGMP スヌーピングは、デフォルトで有効になっています。

（注） 次のコマンドは、vPC モードでサポートされていません。

- **ip pim spt-threshold infinity**
- **ip pim use-shared-tree-only**

マルチキャストの詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide*』を参照してください。

マルチキャスト PIM デュアル DR（プロキシ DR）

デフォルトでは、マルチキャスト ルータは該当する受信先が存在する場合のみ PIM ジョインをアップストリームに送信します。これらの該当する受信先は、IGMP ホスト（IGMP レポートを通じて通信します）または他のマルチキャスト ルータ（PIM ジョインを通じて通信します）のどちらかの場合があります。

Cisco NX-OS vPC 実装では、PIM はデュアル指定ルータ（DR）モードで動作します。つまり、vPC デバイスが vPC SVI の発信インターフェイス（OIF）上の DR である場合、そのピアは自動的にプロキシ DR ロールを引き継ぎます。IGMP は、OIF が DR である場合、OIF（レポートはその OIF で学習されます）をフォワーディングに追加します。デュアル DR では、両方の vPC デバイスには、次の例に示すように、vPC SVI OIF に対して同一のエントリ (*,G) があります。

```
VPC Device1:
------------
(*,G)
oif1 (igmp)
VPC Device2:
------------
(*,G)
oif1 (igmp)
```

IP PIM PRE-BUILD SPT

マルチキャスト ソースがレイヤ 3 クラウド（vPC ドメイン外）にある場合、1 つの vPC ピアが送信元のフォワーダとして選定されます。このフォワーダの選択は、送信元に到達するためのメトリックに基づきます。関係がある場合、vPC プライマリはフォワーダとして選択されます。フォワーダのみがその関連する (S,G) 内に vPC OIF を持っており、非フォワーダ (S,G) は 0 OIF を持っています。したがって、フォワーダのみがこの例に示すように、送信元へ PIM (S,G) ジョインを送信します。

```
VPC Device1 (say this is Forwarder for Source 'S'):
------------
(*,G)
oif1 (igmp)
(S,G)
oif1 (mrib)
VPC Device2:
------------
(*,G)
oif1 (igmp)
(S,G)
NULL
```

障害が発生した場合（たとえば、フォワーダのレイヤ 3 リバース パス転送（RPF）リンクが動作しない、またはフォワーダがリロードされるなど）、現在の非フォワーダが最終的にフォワーダになる場合は、トラフィック取得するために送信元への (S,G) に対する PIM ジョインの送信を開始をする必要があります。送信元に到達するホップ数によって、この操作には時間がかかる場合があります（PIM はホップバイホップ プロトコルです）。

この問題を排除し、より優れたコンバージェンスを取得するには、**ip pim pre-build-spt** を使用します コマンドを使用します。このコマンドにより、マルチキャスト ルートに 0 OIF があっても PIM はジョインを送信できます。vPC デバイスでは、非フォワーダは送信元へ PIM (S,G) ジョインをアップストリームに送信します。欠点は、非フォワーダからのリンク帯域幅のアップストリームが最終的にそれによってドロップされるトラフィックに使用されることです。コンバージェンスの向上によるメリットは、リンク使用帯域幅をはるかに上回っていることです。したがって、vPC を使用する場合は、このコマンドを使用することを推奨します。

vPC ピア リンクとルーティング

ファーストホップ冗長性プロトコル（FHRP）は、vPC と相互運用します。Hot Standby Routing Protocol（HSRP）、および Virtual Router Redundancy Protocol（VRRP）のすべてが、vPC と相互運用できます。すべてのレイヤ 3 デバイスを両方の vPC ピア デバイスにデュアル接続することを推奨します。

プライマリ FHRP デバイスは、たとえセカンダリ vPC デバイスがデータ トラフィックを転送したとしても、ARP 要求に応答します。

プライマリ vPC ピア デバイスを FHRP アクティブ ルータの最も高いプライオリティで設定しておくと、初期の設定確認と vPC/HSRP のトラブルシューティングを簡単にできます。

さらに、if-hsrp コンフィギュレーション モードで priority コマンドを使用して、vPC ピア リンク上でイネーブルになっているグループの状態がスタンバイになっているか、またはリッスン

状態になっている場合のフェールオーバーのしきい値を設定できます。インターフェイスがアップまたはダウンするのを防ぐために下限および上限しきい値を設定できます。

VRRP は、vPC ピア デバイス上で実行されている場合に HSRP とよく似た動作を示します。VRRP は、HSRP を設定したのと同じ方法で設定してください。

プライマリ vPC ピア デバイスに障害が発生した場合は、セカンダリ vPC ピア デバイスにフェールオーバーされ、FHRP トラフィックはシームレスに流れ続けます。

バックアップ ルーティング パスとして機能するように 2 台の vPC ピア デバイス間にルーティング隣接を設定することを推奨します。1 台の vPC ピア デバイスがレイヤ 3 アップリンクを失うと、その vPC はルーテッド トラフィックを他の vPC ピア デバイスにリダイレクトでき、そのアクティブ レイヤ 3 アップリンクを活用できます。

次の方法で、バックアップのルーティング パス用のスイッチ間リンクを設定できます。

- 2 台の vPC ピア デバイス間でレイヤ 3 リンクを作成します。
- 専用の VLAN インターフェイスを持つ非 VPC VLAN トランクを使用します。
- 専用の VLAN インターフェイスを持つ vPC ピア リンクを使用します。

vPC 環境での HSRP の焼き付け MAC アドレス オプション（use-bia）の設定、および任意の FHRP プロトコルのための仮想 MAC アドレスの手動での設定は、推奨できません。これらの設定は、vPC ロード バランシングに不利な影響を与えるためです。HSRP use-bia オプションは、vPC ではサポートされていません。カスタム MAC アドレスを設定する際には、両方の vPC ピア デバイスに同じ MAC アドレスを設定する必要があります。

delay restore コマンドを使用すれば コマンドを使用して、ピアの隣接が形成され、VLAN インターフェイスがバックアップされるまで、vPC+ の回復を遅らせるようにリストア タイマーを設定します。この機能により、vPC が再びトラフィックの受け渡しをし始める前にルーティング テーブルが収束できなかった場合のパケットのドロップを回避できます。**delay restore** コマンドを使用して、この機能を設定します。

復元した vPC ピア デバイス上の VLAN インターフェイスが起動するのを遅延するには、**interfaces-vlan** オプションを **delay restore** のオプション コマンドを使用します。

FHRP およびルーティングに関する詳細情報については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

vPC ピア リンクのレイヤ 3 バックアップ ルートの構成

HSRP や PIM などのアプリケーションを使用するネットワークのレイヤ 3 にリンクするために、vPC ピア デバイス上の VLAN ネットワーク インターフェイスを使用できます。各ピア デバイス上で VLAN ネットワーク インターフェイスが設定されており、そのインターフェイスが各デバイス上で同じ VLAN に接続されていることを確認してください。また、各 VLAN インターフェイスが、同じ管理/動作モードになっていなければなりません。VLAN ネットワーク インターフェイスの設定の詳細については、「レイヤ 3 インターフェイスの設定」の章を参照してください。

vPC ピア リンクでフェールオーバーが発生すると、vPC ピア デバイス上の VLAN インターフェイスも影響を受けます。vPC ピア リンクに障害が発生すると、セカンダリ vPC ピア デバイス上の関連付けられている VLAN インターフェイスがシステムによって停止されます。

vPC ピア リンクに障害が発生したときに特定の VLAN インターフェイスが vPC セカンダリ デバイス上で停止しないようにできます。

CFSoE

Cisco Fabric Services over Ethernet（CFSoE）は、vPC ピア デバイスのアクションを同期化するために使用される信頼性の高い状態転送メカニズムです。CFSoE は、vPC にリンクされている、STP、IGMP などの多くの機能のメッセージとパケットを伝送します。情報は、CFS/CFSoE プロトコル データ ユニット（PDU）に入れて伝送されます。

CFSoE は、vPC 機能をイネーブルにすると、デバイスによって自動的にイネーブルになります。何も設定する必要はありません。vPC の CFSoE 分散には、IP を介してまたは CFS リージョンに分散する機能は必要ありません。CFSoE 機能が vPC 上で正常に機能するために必要な設定は一切ありません。

CFSoE 転送は、各 VDC にローカルです。

show mac address-table コマンドを使用すれば コマンドを使用すれば、CFSoE が vPC ピア リンクのために同期する MAC アドレスを表示できます。

（注） **no cfs eth distribute** または **no cfs distribute** コマンドは入力しないでください。CFSoE for vPC 機能のための CFSoE をイネーブルにしなければなりません。vPC をイネーブルにしてこれらのコマンドのいずれかを入力すると、エラー メッセージが表示されます。

引数を使用せずに **show cfs application** コマンドを入力すると、出力に「Physical-eth」と表示されます。これは、CFSoE を使用しているアプリケーションを表します。

CFS は、TCP/IP を介したデータも転送します。IP 経由の CFS の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。

（注） CFS リージョンはサポートされていません。

vPC および孤立ポート

vPC 対応でないデバイスが各ピアに接続するとき、接続されたポートは vPC のメンバではないため、孤立ポートと称されます。一方のピアへのデバイスのリンクがアクティブ（フォワーディング）になり、他方のリンクは STP のためスタンバイ（ブロッキング）になります。

vPC ピア リンク障害またはリストアが発生すると、孤立ポートの接続は vPC 障害または復元プロセスにバインドされる可能性があります。たとえば、デバイスのアクティブな孤立ポートがセカンダリ vPC ピアに接続する場合、vPC ピア リンク障害が発生し、vPC ポートがセカンダリ ピアによって一時停止されると、そのデバイスはプライマリ ピアを経由する接続を失い

ます。セカンダリ ピアがアクティブな孤立ポートも一時停止した場合は、デバイスのスタンバイ ポートがアクティブになり、プライマリ ピアへの接続が提供され、接続が復元されます。セカンダリ ピアが vPC ポートを一時停止するときに特定の孤立ポートがそのピアによって一時停止され、vPC が復元されるとそのポートが復元されるように CLI で設定できます。

仮想化のサポート

1 つの vPC 内のすべてのポートが、同じ VDC 内になくてはなりません。このバージョンのソフトウェアは、VDC ごとに 1 つの vPC ドメインしかサポートしません。各 VDC で 1 ～ 4096 の番号を使用して vPC に番号を付けることができます。

停電後の vPC リカバリ

データセンターが停止すると、vPC ドメインの両方の vPC ピアがリロードされます。場合によっては、1つのピアのみが復元される場合があります。機能するピア キープアライブまたは vPC ピア リンクがないと、vPC は正常に機能することができません。vPC サービスが機能するピアのローカル ポートのみを使用するようにする方法が利用可能です。

自動リカバリ

Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、そのピアがオンラインになるのに失敗した場合に、**auto-recovery** コマンドを使用して、 vPC サービスを復元するように設定できます。この設定は、スタートアップ コンフィギュレーションに保存しなければなりません。リロード時に、vPC ピア リンクがダウンし、 3 回連続してピア キープアライブ メッセージが失われた場合、セカンダリ デバイスはプライマリ STP ロールとプライマリ LACP ロールを引き継ぎます。ソフトウェアが vPC を初期化し、そのローカル ポートを稼働させ始めます。ピアがないため、ローカル vPC ポートの一貫性チェックはバイパスされます。デバイスは、自身をそのロール プライオリティに関係なく STP プライマリに選出し、LACP ポート ロールのプライマリ デバイスとしても機能します。

自動回復リロード遅延

vPC ピアの自動回復は、**auto-recovery reload-delay** コマンドを使用して遅延させることができます。自動回復リロード遅延時間は、最初にアップしたピアで使用されます。**reload-delay time** コマンドは、両方のピアが回復するのを待機し、既存のロールを保持してから自動回復を開始するために使用します。デバイスは、回復したスイッチに対してプライマリ ロールを再開します。

リカバリ後の vPC ピア ロール

ピア デバイスのリロードが完了し、隣接が形成されたら、次のプロセスが発生します。

1. 最初の vPC ピアがその現在のロールを維持して、その他のプロトコルへの任意の移行リセットを回避します。ピアが、他の可能なロールを受け入れます。
2. 隣接が形成されたら、整合性検査が実行され、適切なアクションが取られます。

高可用性

In-Service Software Upgrade（ISSU）では、最初の vPC デバイス上のソフトウェア リロード プロセスが、vPC 通信チャネルを介した CFS メッセージングを使用して、その vPC ピア デバイスをロックします。1 度に 1 つのデバイスだけアップグレードできます。最初のデバイスは、そのアップグレードが完了したら、そのピアデバイスのロックを解除します。次に、2つ目のデバイスが、最初のデバイスが行ったのと同じように最初のデバイスをロックして、アップグレードプロセスを実行します。アップグレード中は、2つのvPCデバイスが一時的に異なるリリースのCisco NX-OS を実行することになりますが、その下位互換性サポートにより、システムは正常に機能します。

（注） ハイ アベイラビリティ機能の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide』を参照してください。

vPC フォークリフト アップグレードシナリオ

次の手順では、vPC ドメイン内の Cisco Nexus 9500 スイッチのペアを、同じタイプのライン カードを使用する、Cisco Nexus 9500 スイッチの別のペアに移行するためのシナリオについて説明します。このような移行の一般的な例としては、より多くのインターフェイスが必要な場合に、Cisco Nexus 9504 スイッチから Cisco Nexus 9508 スイッチに移行するケースがあります。次の移行シナリオはサポートされていません。

- 異なるライン カード セットを使用する Cisco Nexus 9500 スイッチへの移行。例えば、N9K-X94xx ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチから、N9K-X97xx ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチへの移行です。
- 異なる世代の Cisco Nexus 9300 スイッチ間の移行。例えば、Cisco Nexus N9K-C9372PX から Cisco Nexus N9K-93180YC-EX スイッチへの移行です。
- vPC ドメインでの、異なる世代の Cisco Nexus 9000 スイッチの使用はサポートされていません

vPCフォークリフトアップグレードの考慮事項：

- vPCロール選択とスティッキビット

  2つのvPCシステムを結合してvPCドメインを形成する場合、優先順位によって、どのデバイスがvPCプライマリで、どのデバイスがvPCセカンダリであるかが決まります。プライマリデバイスがリロードされると、システムがオンラインに戻り、vPCセカンダリデバイス（現在動作可能なプライマリ）への接続が復元されます。セカンダリデバイス（動作プライマリ）の動作ロールは変更されません（不要な中断を回避するため）。この動作は、スティッキ情報がスタートアップコンフィギュレーションに保存されないスティッキビットで実現されます。この方法では、稼働中のデバイスがリロードされたデバイスに勝ちます。したがって、vPCプライマリはvPCの動作セカンダリになります。スティッキ ビット

は、vPCノードが vPC ピア リンクおよびピア キープアライブ ダウンで起動し、自動回復期間後にプライマリになるときにも設定されます。

- vPC の遅延復元

  遅延復元タイマーは、ピア隣接が既に確立されている場合、リロードの後で復元済みの vPC ピア デバイスで起動する vPC の遅延のために使用されます。

  復元した vPC ピア デバイス上の VLAN インターフェイスが起動するのを遅延するには、**interfaces-vlan** オプションを **delay restore** のオプション コマンドを使用します。

- vPC 自動リカバリ

  両方のvPCピアスイッチがダウンしたデータセンターの停電中に、1つのスイッチのみが復元された場合、自動回復機能により、そのスイッチがプライマリスイッチの役割を引き継ぎ、自動回復期間後にvPCリンクが起動します。デフォルトの自動回復期間は240秒です。

次の例は、vPCピアノードNode1とNode2をNew_Node1とNew_Node2に置き換える移行シナリオです。

	移行ステップ	予想される動作	Node1 Configured role（Ex：role priority 100）	Node1 動作のロール	Node2 Configured role（Ex：role priority 200）	Node2 動作のロール
1	初期状態です。	トラフィックはvPCピア（Node1とNode2）の両方によって転送されます。 Node1はプライマリで、Node2はセカンダリです。	プライマリ	プライマリ スティッキービット：False	セカンダリ	セカンダリ スティッキービット：False
2	Node2 の交換 – Node2 のすべての vPC とアップリンクをシャットダウンします。 vPC ピア リンクおよび vPC ピア キープアライブは、管理上のアップ状態です。	プライマリvPCピアNode1でトラフィックが収束しました。	プライマリ	プライマリ スティッキービット：False	セカンダリ	セカンダリ スティッキービット：False

	移行ステップ	予想される動作	Node1 Configured role（Ex：role priority 100）	Node1 動作のロール	Node2 Configured role（Ex：role priority 200）	Node2 動作のロール
3	Node2を削除します。	Node1は引き続きトラフィックを転送します。	プライマリ	プライマリ スティッキービット：False	適用対象外	適用対象外
4	New_Node2を設定します。構成を管理アップ状態の vPC ピア リンクおよびピア キープアライブでスタートアップ構成にコピーします。 New_Node2の電源をオフにします。 すべての接続を確立します。 New_Node2の電源をオンにします。	New_Node2がセカンダリとして起動します。Node1は引き続きプライマリです。 トラフィックはNode01で引き続き転送されます。	プライマリ	プライマリ スティッキービット：False	セカンダリ	セカンダリ スティッキービット：False
5	New_Node2のすべてのvPCとアップリンクポートを起動します。	トラフィックは、ノード1とNew_Node2の両方によって転送されます。	プライマリ	プライマリ スティッキービット：False	セカンダリ	セカンダリ スティッキービット：False
6	Node1の交換： Node1でvPCとアップリンクをシャットダウンします。	トラフィックはNew_Node2に収束します。	プライマリ	プライマリ スティッキービット：False	セカンダリ	セカンダリ スティッキービット：False

	移行ステップ	予想される動作	Node1 Configured role（Ex：role priority 100）	Node1 動作のロール	Node2 Configured role（Ex：role priority 200）	Node2 動作のロール
7	Node1を削除します。	New_Node2がセカンダリになり、プライマリが動作し、スティッキービットがTrueに設定されます。	適用対象外	適用対象外	セカンダリ	プライマリ スティッキービット：True
8	New_Node1を設定します。スタートアップ実行をコピーします。 新しいNode1の電源をオフにします。すべての接続を確立します。New_Node1の電源をオンにします。	New_Node1がプライマリ、運用セカンダリとして起動します。	プライマリ	セカンダリ スティッキービット：False	セカンダリ	プライマリ スティッキービット：True
9	New_Node1のすべてのvPCとアップリンクポートを起動します。	トラフィックは、新しいノード1と新しいノード2の両方によって転送されます。	プライマリ	セカンダリ スティッキービット：False	セカンダリ	プライマリ スティッキービット：True

（注） 設定済みのセカンダリノードを動作可能なセカンダリとして設定し、設定済みのプライマリを動作可能なプライマリとして使用する場合は、移行の最後にNode2をリロードできます。これオプションであり、機能上の影響はありません。

注意事項と制約事項

vPC 設定時のガイドラインと制限事項は次のとおりです。

- 2 つの Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチ間で vPC ドメインを形成する場合、サポートされる vPC ドメインを形成するには、両方のスイッチがまったく同じモデルである必要があ

ります。2 つの Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチ間で vPC ドメインを形成する場合、両方のスイッチは、サポートされる vPC ドメインを形成するために、シャーシの同じスロットに挿入された同じモデルのライン カード、ファブリック モジュール、スーパーバイザ モジュール、およびシステム コントローラで構成されている必要があります。

- ピアキープアライブ リンクを設定し、システムが vPC ピア リンクを確立する前に、ピア間の隣接関係を形成する必要があります。
- 両方の vPC ピア デバイスを設定しなければなりません。設定が片方のデバイスから他方へ送信されることはありません。
- vPC に入れられるのは、レイヤ 2 ポート チャネルだけです。
- vPC 内の LACP を使用するすべてのポート チャネルを、アクティブ モードのインターフェイスで設定することを推奨します。
- vPC ドメインに接続されているすべてのデバイスは、デュアルホームである必要があります。
- 必要な設定パラメータが、vPC ピア リンクの両側で互換性を保っているか確認する必要があります。互換性の推奨については、「*vPC*インターフェイスの互換パラメータ」の項を参照してください。
- 既存のポート チャネルで vPC の設定中に、最小限のトラフィックの中断が発生する可能性があります。
- CFS リージョンはサポートされていません。
- vPC ピアリンクでは、デフォルトで MTU が 9216 に設定されています。
- STP ポート コストは、vPC 環境で 200 に固定されています。
- マルチレイヤ（バックツーバック）vPC を設定するには、それぞれの vPC に一意の vPC ドメイン ID を割り当てる必要があります。
- vPC がダウンし、トラフィックが vPC ピア リンクを通過する必要があるときに、増加するトラフィックに対応するためのベスト プラクティスは、vPC ピア リンクのラインカードを横断して複数の高帯域幅インターフェイス（Cisco Nexus 9000 スイッチの 40G インターフェイスなど）を使用することです。
- 次の場合、L3リンクとバックツーバックvPCでマルチキャストストリームが重複する可能性があります。
  - SVIは、バックツーバックvPCの一部である4つすべてのスイッチで設定されます。
  - vPCの一部である4つのスイッチを接続する追加のL3リンクがあります。
  - PIMは、すべてのSVIおよびスイッチ間のL3リンクでイネーブルです。

  ストリームの重複を防ぐには、vPCスイッチペアの1つからSVIまたはPIM設定を削除します。

- Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I5(1) 以降では、vPC を介したレイヤ 3 は、レイヤ 3 ユニキャスト通信の Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでのみサポートされます。vPC 上のレイヤ 3 は、レイヤ 3 マルチキャスト トラフィックではサポートされません。詳細については、「*レイヤ 3 および vPC 設定のベスト プラクティス*」セクションを参照してください。
- デフォルトでは、レイヤ 3 vPC は、ピア vPC ノード宛てのすべてのパケット (TTL=1) を転送します。OSPF/BGP は、この転送が原因でフラップする可能性があります。スイッチ ハードウェアを前進させるには、ing-sup TCAM をサイズ 768 に切り分ける必要があります。TCAM カービング後にスイッチをリロードしてください。次に例を示します。

```
show hardware access-list tcam region | gr ing-sup
     Ingress SUP [ing-sup] size = 768
```

- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、vPC トポロジでの NAT をサポートしていません。
- vPC ピアは同じ Cisco NX-OS リリースを実行する必要があります。ソフトウェア アップグレード中は、最初にプライマリ vPC ピアをアップグレードする必要があります。
- 無停止アップグレードを実行する前に、vPC の両方のピアが同じモード（通常 ISSU モードまたは拡張 ISSU モード）であることを確認します。

（注） 拡張 ISSU モード（ブートモード lxc）が設定されたスイッチと非拡張 ISSU モードスイッチ間の vPC ピアリングはサポートされていません。

- **vpc orphan-ports suspend** コマンドは、vPC VLAN を持つインターフェイスで使用することを推奨します。コマンドは、非 vPC VLAN のポートおよびレイヤ 3 ポートにも適用可能です。
- このソフトウェアでは、vPC 上での BIDR PIM はサポートされていません。
- vPC 環境での DHCP スヌーピング、DAI、IPSG はサポートされていません。DHCP リレーはサポートされています。
- ポート チャネル上でのポート セキュリティは、サポートされていません。
- 2 つの Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチで **vpc domain** 構成モードで**ピア スイッチ**機能を設定すると、vPC ピア リンクで有効になっていない VLAN のスパニング ツリー ルートも変更されます。両方のスイッチは、ブリッジ アドレスとして 1 つの MAC アドレスを持つ 1 つのシステムとして機能します。これは、non-vPC mst-instance または VLAN でも true です。したがって、2 つのスイッチ間の非 vPC ピア リンクはバックアップ リンクとしてブロックされます。これは予期された動作です。
- ダブルサイド vPC 上のすべてのノードで同じ Hot Standby Router Protocol（HSRP）/Virtual Router Redundancy Protocol（VRRP）グループを持つことは、Cisco NX-OS 7.0(3)I2(1) 以降のリリースでサポートされています。

- スパインノードのペアからCisco Nexus 9000デバイスのペアに移行する場合、Cisco Nexus 9000 vPCピアがアクティブ/スタンバイ状態になるようにHSRPプライオリティを設定する必要があります。HSRP 状態の Cisco Nexus 9000 vPC をアクティブ/リッスン状態またはスタンバイ/リッスン状態にすることはサポートされていません（7.(0)I2(2) 以降）。
- NX-OS リリース 7.0(3)I2(2) 以降では、以前に **ip pim pre-build-spt** コマンドによって提供されていた動作がデフォルトで自動的に有効になっており、無効にはできません。
- Cisco NX-OS リリース NX-OS 7.0(3)I2(2) 以降では、個別の状態で動作する vPC ポートチャネル メンバー リンクが、VLAN の不整合の検査時にフラップされます。サーバのプロビジョニング時にリンクがフラップされることを回避するには、**no graceful consistency-check** コマンドによって vPC グレースフル整合性検査を無効にします。
- vPC を使用する場合は、FHRP（HSRP、VRRP）にデフォルトのタイマーを使用し、PIM 設定を行うことを推奨します。アグレッシブ タイマーを vPC 設定で使用すると、コンバージェンス時間のメリットがありません。
- vPC 環境で open shortest path first（OSPF）を設定する場合は、コア スイッチ上でルータ コンフィギュレーション モードで次のタイマー コマンドを使用することにより、vPC ピア リンクがシャットダウンしたときに OSPF の高速コンバージェンスを実現します。

```
switch (config-router)# timers throttle spf 1 50 50
switch (config-router)# timers lsa-arrival 10
```

  OSPF の詳細については、「*Cisco Nexus 9000* シリーズ *NX-OS* ユニキャスト ルーティング設定ガイド」を参照してください。

- VRRP/HSRP の BFD は、vPC 環境ではサポートされていません。
- Cisco Nexus 9000 リリース 7.0(3)I7(1) 以降では、vPC STP ヒットレス ロール変更機能がサポートされています。
- vPC ロール変更はいずれかのピア デバイスで実行できます。
- 元のセカンダリ デバイスに高プライオリティ値がある場合、元のプライオリティ デバイスはロール スワッピングは実行できません。vPC デバイスのいずれかでロール プライオリティを変更すると、元のセカンダリ デバイスの値は元のプライマリ デバイスの値よりも低くなります。デバイスの既存のロールを確認するには、ローカルおよびピア スイッチで show vpc role コマンドを使用します。
- vPC ドメインで vPC ヒットレス ロール変更機能を設定する前に、既存の設定済みロール プライオリティをチェックし、peer-switch コマンドを有効にします。これにより、両方の vPC ピアが同じ STP プライオリティになり、ロールの変更を発行する前にピアが稼働可能になることが保証されます。peer-switch コマンドを有効にできない場合、コンバージェンスの問題が発生する可能性があります。**show spanning-tree summary | grep peer** コマンドを使用して、ピア vPC スイッチが動作しているかどうかを確認します。
- Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I5(2) 以降では、FEX-AA（デュアルホーム FEX）および FEX-ST（FEX ストレートスルー）トポロジ（FEX-AA および FEX-ST）がサポートされています。次の親スイッチの組み合わせはサポートされていません。

- Cisco Nexus 9300-EX および 9300 スイッチ。
- Cisco Nexus 9300 および 9500 スイッチ。
- Cisco Nexus 9300-EX および 9500 スイッチ。

- 第 1 世代の Broadcom ベースの Nexus 9300 シリーズ スイッチおよび Nexus 9500 シリーズ ライン カードは、vPC コンバージェンス TCAM リージョンが割り当てられている間に、出力インターフェイスが vPC ピア リンクである ip ネクスト ホップ ステートメントを設定しているポリシー ベースのルーティング ルート マップをサポートしていません。この制限は、This limitation does not apply to cloud scale basedEX/FX/FX2 ラインカードを搭載した Nexus 9000 シリーズ デバイスや、9700-EX/FX ラインカードを搭載した Nexus 9500 プラットフォーム スイッチなど Nexus 9000 シリーズ デバイスに基づきクラウド スケールには適用されません。
- **show** コマンドで **internal** キーワードを指定することはサポートされていません
- vPC を介したレイヤ 3 は、レイヤ 3 ユニキャスト通信の Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでのみサポートされます。vPC 上のレイヤ 3 は、レイヤ 3 マルチキャスト トラフィックではサポートされません。詳細については、「レイヤ *3* および *vPC* 設定のベスト プラクティス」を参照してください。
- vPC ピアの IP を宛先としたレイヤ 3 ピアルータおよび TTL = 1 パケットのデフォルトの動作では、パケットを CPU にパントし、ソフトウェアを vPC ピアに転送します。これは、クラウド スケール ベースの EOR スイッチに適用されます。
- Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(9) および Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降、クラウド スケール ベースの TOR スイッチは、ハードウェア/データ プレーンの vPC ピア宛ての TTL = 1 パケットを転送できます。機能のシームレスな動作のために、これらのリリースまたはそれ以降のリリースのいずれかを使用することを推奨します。
  - Cisco NX-OS リリース 9.3(4) にはこのデフォルトの動作がありますが、クラウド スケール ベースの TOR スイッチに対する vPC ピアへのパケットのハードウェア リダイレクトには TCAM 再分割オプションを使用できます。これには、ing-sup リージョンに少なくとも 768 スペースを割り当てる必要があり、リロードが必要であり、操作上のオーバーヘッドがあります。
- STP プライオリティの vPC ペアを設定する場合は、両方の vPC ピアを STP ルートとして機能させるために、両方の vPC ピア スイッチに同じプライオリティ レベルを設定する必要があります。
- クラウド スケール ASIC ベースのスイッチでレイヤ 3 ピアルータを設定すると、ユニキャスト パケットで次の動作が発生することがあります。
  - vPC ピア ノード宛ての TTL = 0 のユニキャスト パケットは、ピアに転送されます。
  - TTL = 0 のユニキャスト パケットはピアによってドロップされず、代わりに SUP にパントされます。

- VPC ピア ノード宛ての TTL = 1 および TTL = 0 のユニキャスト パケットは、ソフトウェア転送およびハードウェア転送が可能です。そのため、ピア ノードで重複パケットが確認されます。

- vPC ポート チャネルの LACP 設定は、vPC ピア リンク上の両方の Cisco Nexus スイッチで一貫している必要があります。

- VPC の両方のピアが同じモード（通常モードまたは拡張モード）であることを確認してから、無停止アップグレードを実行してください。

（注） 拡張 ISSU モード（ブートモード lxc）が設定されたスイッチと非拡張 ISSU モードスイッチ間の vPC ピアリングはサポートされていません。

- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**

- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、vPC トポロジでの NAT をサポートしていません。

- Cisco NX-OS リリース 9.2(1) 以降の Cisco Nexus 9000 スイッチでは、**show vpc consistency-checker** コマンドは使用できません。

- Cisco NX-OS リリース 9.2(1) 以降の Cisco Nexus 9500-R プラットフォーム スイッチでは、**delay restore interface-bridge-domain** および **peer-gateway exclude-bridge-domain** コマンドは使用できません。

- vPC ピアは同じ Cisco NX-OS リリースを実行する必要があります。ソフトウェアのアップグレード中は、必ずプライマリ vPCピアをアップグレードしてください。

- 1 つの vPC のすべてのポートが、同じ VDC 内になくてはなりません。

- vPC を設定するには、まず vPC をイネーブルにする必要があります。

- システムが vPC ピア リンクを形成する前に、ピア キープアライブ リンクとメッセージを設定する必要があります。

- vPC に入れられるのは、レイヤ 2 ポート チャネルだけです。

- 両方の vPC ピア デバイスを設定しなければなりません。設定が片方のデバイスから他方へ送信されることはありません。

- マルチレイヤ（バックツーバック）vPC を設定するには、それぞれの vPC に一意の vPC ドメイン ID を割り当てる必要があります。

- 必要な設定パラメータが、vPC ピア リンクの両側で互換性を保っているかチェックしてください。互換性の推奨については、「vPC インターフェイスの互換パラメータ」の項を参照してください。

- vPC の設定中に、最小限のトラフィックの中断が発生する可能性があります。

- vPC 上での BIDR PIM はサポートされていません。

- CFS リージョンはサポートされていません。
- ポート チャネル上でのポート セキュリティは、サポートされていません。
- 2 つの Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチで **vpc domain** 構成モードの下にある **peer-switch** 機能を設定すると、vPC ピアリンクで有効になっていない VLAN に対してもスパニングツリー ルートが変更されます。両方のスイッチは、ブリッジ アドレスとして 1 つの MAC アドレスを持つ 1 つのシステムとして機能します。これは、non-vPC mst-instance または VLAN でも true です。したがって、2 つのスイッチ間の非 vPC ピア リンクはバックアップ リンクとしてブロックされます。これは予期された動作です。
- vPC 内の LACP を使用するすべてのポートチャネルを、アクティブ モードのインターフェイスで設定することを推奨します。
- バックツーバックのマルチレイヤ vPC トポロジでは、それぞれの vPC に一意のドメイン ID が必要です。
- ダブルサイド vPC 上のすべてのノードで同じ Hot Standby Router Protocol（HSRP）/Virtual Router Redundancy Protocol（VRRP）グループを持つことはサポートされています。
- スパイン ノードのペアから Cisco Nexus 9000 デバイスへ移行するとき、HSRP プライオリティが設定される必要があります。これにより Cisco Nexus 9000 vPC ピアはアクティブ/スタンバイ状態になります。HSRP 状態をアクティブ/リッスン状態、またはスタンバイ/リッスン状態にすることは Cisco Nexus 9000 vPC ピアでサポートされていません。
- vPC を使用する場合は、FHRP（HSRP、VRRP、）にデフォルトのタイマーを使用し、PIM 設定を行うことを推奨します。アグレッシブ タイマーを vPC 設定で使用すると、コンバージェンス時間のメリットがありません。
- vPC 環境で open shortest path first（OSPF）を設定する場合は、コア スイッチ上でルータ コンフィギュレーション モードで次のタイマー コマンドを使用することにより、vPC ピア リンクがシャットダウンしたときに OSPF の高速コンバージェンスを実現します。

```
switch (config-router)# timers throttle spf 1 50 50
switch (config-router)# timers lsa-arrival 10
```

  OSPF に関する詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide*』を参照してください。
- VRRP/HSRP の BFD は、vPC 環境ではサポートされていません。
- STP ポート コストは、vPC 環境で 200 に固定されています。
- ジャンボ フレームは、vPC ピア リンクではデフォルトで有効に設定されます。
- vPC がダウンし、トラフィックが vPC ピア リンクを通過する必要があるときに、増加するトラフィックに対応するためはのベスト プラクティス、 vPC ピア リンクのラインカードを横断して複数の高帯域幅インターフェイス（Cisco Nexus 9000 の 40G インターフェイスなど）を使用することです。

- この項で説明している **vpc orphan-ports suspend** コマンドは、非 vPC VLAN のポートおよびレイヤ 3 ポートにも適用可能です。ただし、VPC VLAN のポートで使用することをお勧めします。
- FEX-AA（デュアルホーム FEX）および FEX-ST（FEX ストレート）トポロジ（FEX-AA および FEX-ST）がサポートされています。次の混合は、親スイッチとしてサポートされていません。
  - Cisco Nexus 9300-EX および 9300 スイッチ
  - Cisco Nexus 9300 および 9500 スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-EX および 9500 スイッチ
- 以前に ip pim pre-build-spt コマンドによって提供されていた動作がデフォルトで自動的に有効になっており、無効にはできません。
- 個別の状態で動作する vPC ポートチャネル メンバー リンクが、VLAN の不整合の検査時にフラップされます。サーバのプロビジョニング時にリンクがフラップされることを回避するには、 **no graceful consistency-check** コマンドによって vPC グレースフル整合性検査を無効にします。

  次の例では、VPCグレースフル整合性チェックを無効にします。

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

switch(config)# vpc domain 1
switch(config-vpc-domain)# no graceful consistency-check
```

- vPC STP ヒットレス ロール変更機能がサポートされています。
- vPC ロール変更はいずれかのピア デバイスで実行できます。
- 元のセカンダリ デバイスに高プライオリティ値がある場合、元のプライオリティ デバイスはロール スワッピングは実行できません。vPC デバイスのいずれかでロール プライオリティを変更すると、元のセカンダリ デバイスの値は元のプライマリ デバイスの値よりも低くなります。デバイスの既存のロールを確認するには、ローカルおよびピア スイッチで show vpc role コマンドを使用します。
- サポートされている vPC ドメインを形成するには、次の点に注意してください。
  - Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチの場合、両方のスイッチがまったく同じモデルである必要があります。
  - 2 つの Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチ間で vPC ドメインを形成する場合、両方のスイッチは、サポートされる vPC ドメインを形成するために、シャーシの同じスロットに挿入された同じモデルのライン カード、ファブリック モジュール、スーパーバイザ モジュール、およびシステム コントローラで構成されている必要があります。
- vPC ヒットレス ロールの変更機能を設定する前に、必ず、既存の設定されたロール プライオリティをチェックしてください

- vPC ドメインで peer-switch コマンドを有効にします。これにより、両方の vPC ピアが同じSTPプライオリティになり、ロールの変更を発行する前にピアが稼働可能になることが保証されます。peer-switch コマンドを有効にできない場合、コンバージェンスの問題が発生する可能性があります。**show spanning-tree summary | grep peer** コマンドを使用して、ピア vPC スイッチが操作可能かどうか確認します。
- vPC ドメインに接続されているすべてのデバイスは、デュアルホームである必要があります。
- 第 1 世代の Broadcom ベースの Nexus 9300 シリーズ スイッチおよび Nexus 9500 シリーズ ライン カードは、vPC コンバージェンス TCAM リージョンが割り当てられている間に、出力インターフェイスが vPC ピア リンクである ip ネクスト ホップ ステートメントを設定しているポリシー ベースのルーティング ルート マップをサポートしていません。この制限は、This limitation does not apply to cloud scale basedEX/FX/FX2 ラインカードを搭載した Nexus 9000 シリーズ デバイスや、9700-EX/FX ラインカードを搭載した Nexus 9500 プラットフォーム スイッチなど Nexus 9000 シリーズ デバイスに基づきクラウド スケールには適用されません。
- **lacp suspend-individual** および **lacp mode delay** を実行して、PXE で vPC 経由で Cisco Nexus 9000 スイッチに接続しているサーバを起動する必要があります。

レイヤ 3 および vPC 設定のベスト プラクティス

ここでは、vPC でレイヤ 3 を使用し、設定するためのベスト プラクティスについて説明します。

レイヤ 3 および vPC 設定の概要

レイヤ3デバイスがvPCを介してvPCドメインに接続されている場合、次のビューがあります。

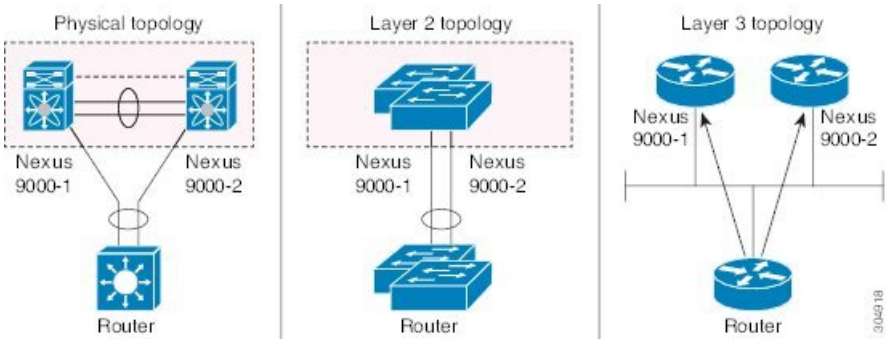
- レイヤ2では、レイヤ3デバイスはvPCピアデバイスによって提供される一意のレイヤ2スイッチを認識します。
- レイヤ 3 では、レイヤ 3 デバイスは 2 台の異なるレイヤ 3 デバイス（vPC ピア デバイスごとに 1 台）を認識します。

vPCはレイヤ2仮想化テクノロジーであるため、レイヤ2では、両方のvPCピアデバイスがネットワークの他の部分に対して固有の論理デバイスとして表示されます。

レイヤ3には仮想化テクノロジーがないため、各vPCピアデバイスは、ネットワークの他の部分では別個のレイヤ3デバイスと見なされます。

次の図は、vPCを使用した2つの異なるレイヤ2およびレイヤ3ビューを示しています。

図 *17 : vPC*ピアデバイスのさまざまなビュー

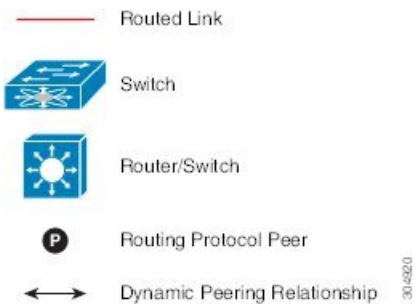


レイヤ 3 および vPC のサポートされるトポロジ

ここでは、レイヤ 3 および vPC のネットワーク トポロジの例を示します。

レイヤ 3 と vPC のインタラクションには 2 つのアプローチがあります。1 つ目は、専用のレイヤ 3 リンクを使用してレイヤ 3 デバイスを各 vPC ピア デバイスに接続する方法です。2 つ目は、vPC 接続で伝送される専用 VLAN 上で、レイヤ 3 デバイスが各 vPC ピア デバイスで定義された SVI とピアリングできるようにすることです。次のセクションでは、次の図の凡例に記載されている要素を利用して、サポートされているすべてのトポロジについて説明します。

図 *18 : 凡例*

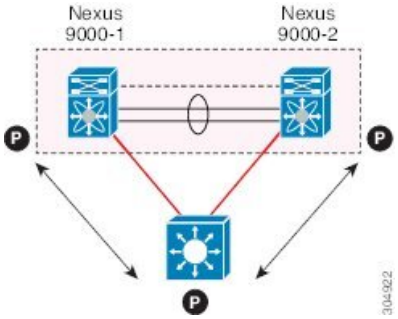


レイヤ 3 リンクを使用した外部ルータとのピアリング

この例は、レイヤ 3 リンクを使用してレイヤ 3 デバイスを vPC ドメインの一部である Cisco Nexus 9000 スイッチに接続するトポロジを示しています。

（注） この方法で 2 つのエンティティを相互接続すると、レイヤ 3 ユニキャストおよびマルチキャスト通信をサポートできます。

図 *19 :* レイヤ *3* リンクを使用した外部ルータとのピアリング



レイヤ 3 デバイスは、両方の vPC ピア デバイスとのレイヤ 3 ルーティング プロトコルの隣接関係を開始できます。

1 つまたは複数のレイヤ 3 リンクを、各 vPC ピア デバイスにレイヤ 3 デバイスを接続ために使用できます。Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、プレフィックスごとに最大 16 のハードウェア ロード シェアリング パスでレイヤ 3 Equal Cost Multipathing（ECMP）をサポートします。vPC ピア デバイスからレイヤ 3 デバイスへのトラフィックを、2 台のデバイスを相互接続するすべてのレイヤ 3 リンクにロードバランスできます。

レイヤ 3 デバイスでレイヤ 3 ECMP を使用すると、このデバイスから vPC ドメインへのすべてのレイヤ3リンクを効果的に使用できます。レイヤ3デバイスから vPC ドメインへのトラフィックを、2つのエンティティを相互接続するすべてのレイヤ3リンクにロードバランスできます。

レイヤ 3 デバイスをレイヤ 3 リンクを使用している vPC ドメインに接続する際は、次の注意事項に従ってください。

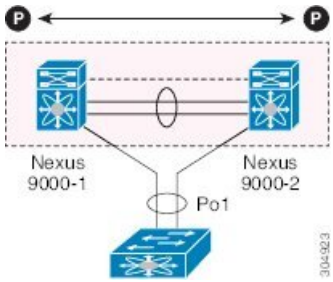
- レイヤ 3 デバイスを vPC ドメインに接続するには、独立したレイヤ 3 リンクを使用します。各リンクはポイントツーポイント レイヤ 3 接続を表し、小さな IP サブネット（/30 または /31）から取得された IP アドレスが割り当てられます。
- 複数の VRF にレイヤ 3 ピアリングが必要な場合は、それぞれが個別の VRF にマッピングされる複数のサブインターフェイスを定義することを推奨します。

バックアップ ルーティング パス用 vPC デバイス間のピアリング

この例では、レイヤ 3 バックアップ ルーテッド パスを持つ 2 つの vPC ピア デバイス間のピアリングを示します。vPC ピア デバイス 1 または vPC ピア デバイス 2 のレイヤ 3 アップリンクに障害が発生した場合、2 つのピア デバイス間のパスを使用して、レイヤ 3 アップリンクがアップ状態のスイッチにトラフィックがリダイレクトされます。

レイヤ 3 バックアップ ルーティング パスは、vPC ピア リンク上で専用インターフェイス VLAN（SVI など）を使用するか、2 つの vPC ピア デバイス間で専用のレイヤ 2 またはレイヤ 3 リンクを使用して実装できます。

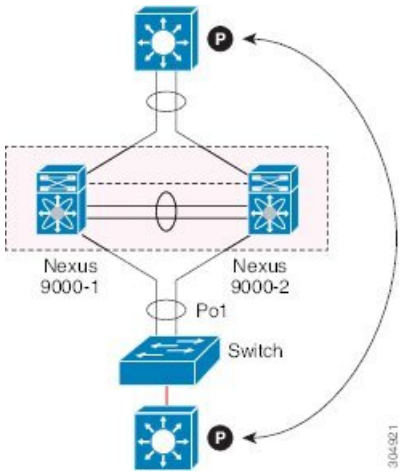
図 *20* : バックアップ ルーティング パス用 *vPC* デバイス間のピアリング



ルータ間の直接レイヤ 3 ピアリング

このシナリオでは、vPC ドメインの Nexus 9000 デバイスの部分が単にレイヤ 2 中継パスとして使用され、接続されたルータがレイヤ 3 ピアリングおよび通信を確立できるようにします。

図 *21* : ルータ間ピアリング



レイヤ 3 デバイスは、次の 2 つの方法で相互のピアとなることができます。また、ピアリングの方法は、このロールにどのようなデバイスが展開されるかによっても変わります。

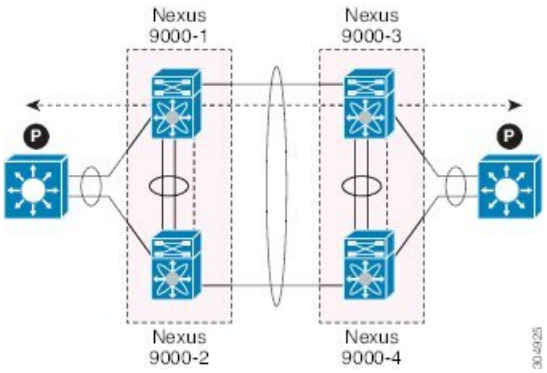
- 中間の Cisco Nexus 9000 vPC ピア スイッチを介してレイヤ 3 デバイス間で拡張される VLAN の VLAN ネットワーク インターフェイス（SVI）を定義します。
- 各レイヤ 3 デバイスでレイヤ 3 ポートチャネル インターフェイスを定義し、ポイントツーポイント レイヤ 3 ピアリングを確立します。

（注） 複数の VRF に対してレイヤ 3 ピアリングを確立する必要がある展開の場合、最初の方法では、VRF ごとに VLAN（および SVI）のレイヤ 3 デバイスで定義することが必要になります。2 番目の方法では、VRF ごとにレイヤ 3 ポートチャネル サブインターフェイスを作成できます。

トランジット スイッチとして vPC デバイスを使用した 2 ルータの間のピアリング

この例は、「ルータ間のピアリング」トポロジと似ています。この場合も、同じvPCドメインの一部であるCisco Nexus 9000デバイスは、レイヤ2中継パスとしてのみ使用されます。ここでの違いは、Cisco Nexus 9000スイッチのペアが2つあることです。vPC接続を使用してレイヤ3デバイスに接続されている各スイッチは、それらの間のバックツーバックvPC接続も確立します。異なる点は、vPCドメインがレイヤ2中継パスとしてのみ使用されていることです。

図 *22:* トランジット スイッチとして *vPC* デバイスを使用した *2* ルータの間のピアリング



このトポロジは、直接リンク（ダーク ファイバまたはDWDM回線）で相互接続された個別のデータ センター間の接続を確立する場合によく使用されます。この場合、Cisco Nexus 9000スイッチの2つのペアはレイヤ2拡張サービスのみを提供し、レイヤ3デバイスがレイヤ3で相互にピアリングできるようにします。

パラレル相互接続ルーテッド ポート上の 外部ルーターとのピアリング

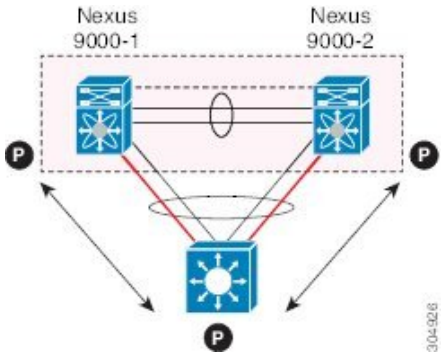
次の図に示すように、ルーテッド トラフィックとブリッジ トラフィックの両方が必要な場合は、ルーテッド トラフィックに個別のレイヤ3リンクを使用し、ブリッジ トラフィックに個別のレイヤ2ポート チャネルを使用します。

レイヤ2リンクは、ブリッジド トラフィック（同じVLANに保持されるトラフィック）またはVLAN間トラフィック（vPCドメインがインターフェイスVLANと関連HSRPコンフィギュレーションをホストすることが前提）に使用されます。

レイヤ3リンクは、各vPCピア デバイスとのルーティング プロトコル ピアリング隣接に使用されます。

このトポロジの目的は、レイヤ3デバイスを通過する特定のトラフィックを引き付けることです。レイヤ3リンクは、レイヤ3デバイスからvPCドメインにルーティングされたトラフィックを伝送するためにも使用されます。

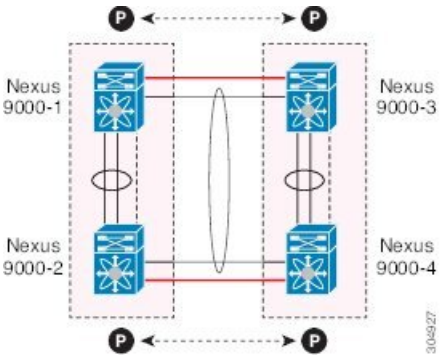
図 *23 :* パラレル相互接続ルーテッド ポート上の 外部ルーターとのピアリング



パラレル相互接続ルーテッド ポート上の vPC スイッチペア間のピアリング

前の項（中継スイッチとしてvPCデバイスを使用した2台のルータ間のピアリング）で示したものに代わる設計では、レイヤ2とレイヤ3の両方の拡張サービスを提供するために、各データセンターに導入された2ペアのCisco Nexus 9000スイッチを使用します。ルーティング プロトコル ピアリング隣接を2ペアのCisco Nexus 9000デバイス間で確立する必要がある場合、ベストプラクティスは、次の例に示すように2サイト間に専用のレイヤ3リンクを追加することです。

図 *24 :* パラレル相互接続ルーテッド ポートでの *vPC* 相互接続を介したピアリング



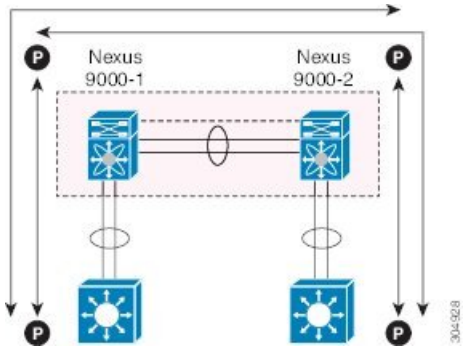
2 つのデータセンター間のバックツーバック vPC 接続は、ブリッジド トラフィックまたは VLAN 間トラフィックを伝送し、専用レイヤ 3 リンクは 2 サイト間でルーテッド トラフィックを伝送します。

非 vPC VLAN を使用する PC 相互接続および専用スイッチ間リンクを介したピアリング

この例は、レイヤ3デバイスがvPCドメインにシングル接続されている場合に、専用スイッチ間リンクで非 vPC VLAN を使用して、レイヤ 3 デバイスと各 vPC ピア デバイスとの間でルーティング プロトコル ピアリング隣接を確立できることを示しています。ただし、非vPC VLANは、vPC VLAN とは異なるスタティック MAC を使用するように設定する必要があります。

（注） この目的のために vPC VLAN（および vPC ピア リンク）を設定することはサポートされていません。

図 *25* : 非 *vPC VLAN* を使用する *PC* 相互接続および専用スイッチ間リンクを介したピアリング

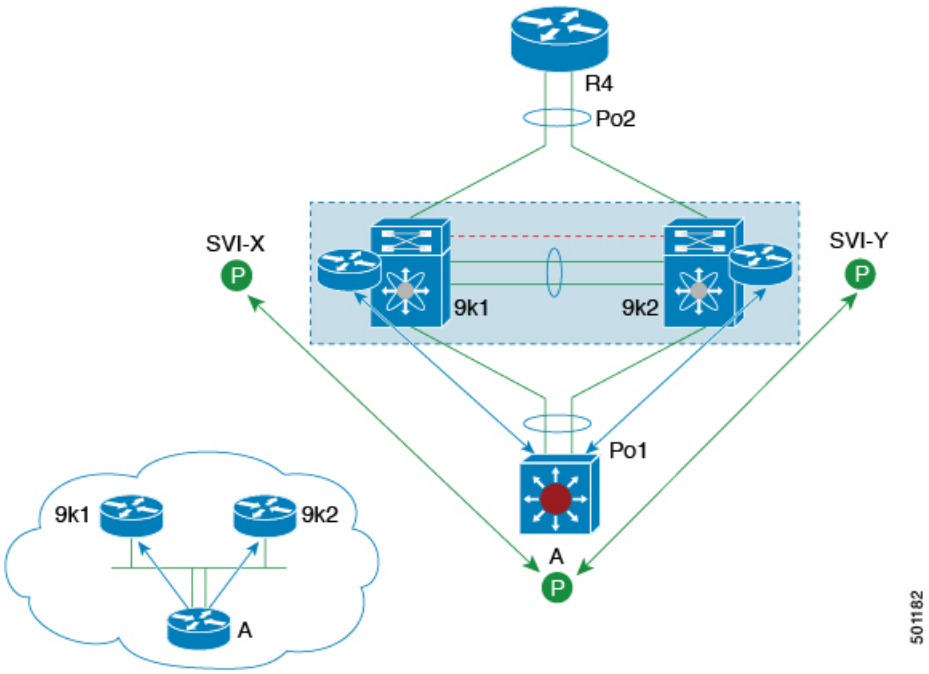


vPC 接続を介した直接ピアリング

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I5(1) 以降では、レイヤ 3 ルータと Cisco Nexus 9000 vPC スイッチのペア間にレイヤ 3 ピアリングを確立するための代替方法が導入されています。

（注） vPC 接続を介した直接ピアリングは、レイヤ 3 ユニキャスト通信でのみサポートされ、レイヤ 3 マルチキャスト トラフィックではサポートされません。レイヤ 3 マルチキャストが必要な場合は、専用のレイヤ 3 リンクでピアリングを確立する必要があります。

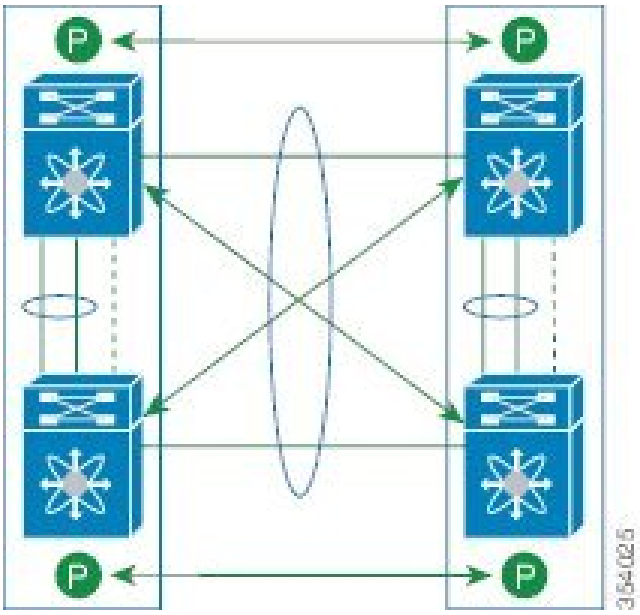
図 *26 :* サポート：ルータが両方の *vPC* ピアとピアリングする *vPC* 相互接続を介するピアリング。



このシナリオでは、同じ vPC ドメインの一部である外部ルータと Cisco Nexus 9000 スイッチ間のレイヤ 3 ピアリングは、vPC 接続で伝送される VLAN 上で直接確立されます。この場合の外部ルータは、各 vPC デバイスで定義された SVI インターフェイスとピアリングします。前の図 12 のシナリオでは、外部ルータは SVI またはレイヤ 3 ポートチャネルを使用して vPC デバイスとピアリングできます（複数の SVI またはポートチャネル サブインターフェイスをマルチ VRF 展開に使用できます）。

この展開モデルでは、vPC ドメインの一部として **layer3 peer-router** コマンドを設定する必要があります。vPC スイッチの 2 つの個別のペア間で確立された vPC バックツーバック接続でレイヤ 2 およびレイヤ 3 接続を確立するために、同じアプローチを採用できます。

図 *27 :* サポート：各 *Nexus* デバイスが *2* つの *vPC* ピアとピアリングする *vPC* 相互接続を介したピアリング。



この展開モデルでは、4 つの Cisco Nexus 9000 スイッチすべてに同じ VLAN 内の SVI インターフェイスが設定され、これらの間でルーティング ピアリングと接続が確立されます。

レイヤ 3 vPC 経由の設定

始める前に

ピア ゲートウェイ機能が両方のピアで有効かつ設定済みで、両方のピアが vPC 経由のレイヤ 3 に対応したイメージを実行していることを確認します。ピア ゲートウェイ機能を有効にせずに **layer3 peer-router** コマンドを入力した場合は、ピア ゲートウェイ機能を有効にするように勧める syslog メッセージが表示されます。

vPC ピア リンクがアップしていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
3. switch(config-vpc-domain)#**layer3 peer-router**
4. switch(config-vpc-domain)# **exit**
5. （任意） switch# **show vpc brief**
6. （任意） switch# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	switch# **configure terminal**
	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	switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
	例：
	`switch(config)# vpc domain 5`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		vPC ドメインがまだ存在しなかった場合はそれを作成し、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。デフォルトはありません。指定できる範囲は <1 ～ 1000> です。

ステップ 3	switch(config-vpc-domain)#**layer3 peer-router**	両方のピアとのピアリング隣接関係を形成するためレイヤ 3 デバイスを有効にします。 （注） 両方のピアでこのコマンドを設定します。このコマンドをピアのうち 1 つでのみ設定するか、1 つのピアで無効にすると、レイヤ 3 ピアルータの動作状態が無効になります。動作状態に変更があると、通知が表示されます。
ステップ 4	switch(config-vpc-domain)# **exit**	vpc-domain コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	（任意） switch# **show vpc brief**	各 vPC ドメインに関する要約情報を表示します。
ステップ 6	（任意） switch# **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次に、vPC 機能経由でレイヤ 3 を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# layer3 peer-router

switch(config-vpc-domain)# exit

switch(config)#
```

次に、vPC 経由でレイヤ 3 機能が設定されているかどうかを確認する例を示します。**動作レイヤ 3 ピア**は、vPC 経由のレイヤ 3 の動作状態の設定に応じて有効または無効になります。

```
switch# show vpc brief

vPC domain id : 5
```

```
Peer status : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status : peer is alive
Configuration consistency status : success
Per-vlan consistency status : failed
Type-2 consistency status : success
vPC role : secondary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway : Enabled
Peer gateway excluded VLANs : -
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
Auto-recovery status : Enabled (timeout = 240 seconds)
Operational Layer3 Peer : Enabled
```

デフォルト設定

次の表は、vPC パラメータのデフォルト設定をまとめたものです。

表 *16* : デフォルト *vPC* パラメータ

パラメータ	デフォルト
vPC システム プライオリティ	32667
vPC ピアキープアライブ メッセージ	ディセーブル
vPC ピアキープアライブ間隔	1 秒
vPC ピアキープアライブ タイムアウト	5 秒
vPC ピアキープアライブ UDP ポート	3200

vPC の設定

（注） vPC ピア リンクの両側のデバイス両方でこれらの手順を使用する必要があります。両方の vPC ピア デバイスをこの手順で設定します。

ここでは、コマンドライン インターフェイス（CLI）を使用して vPC を設定する方法を説明します。

（注） Cisco IOS の CLI に慣れている場合、この機能に対応する Cisco NX-OS コマンドは通常使用する Cisco IOS コマンドと異なる場合があるので注意してください。

vPC のイネーブル化

vPC を設定して使用する場合は、事前に vPC 機能をイネーブルにしておく必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature vpc**
3. **exit**
4. **show feature**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**feature vpc** 例： `switch(config)# feature vpc`	デバイス上で vPC をイネーブルにします。

ステップ 3	**exit**
	例：
	`switch(config)# exit`
	`switch#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 4	**show feature** 例： `switch# show feature`	（任意）デバイス上でイネーブルになっている機能を表示します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次の例は、vPC 機能をイネーブルにする方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature vpc
switch(config)# exit
switch(config)#
```

vPC のディセーブル化

（注） vPC 機能をディセーブルにすると、デバイス上のすべての vPC 設定がクリアされます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **no feature vpc**
3. **exit**
4. **show feature**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**no feature vpc** 例： `switch(config)# no feature vpc`	デバイスの vPC をディセーブルにします。

ステップ 3	**exit**
	例：
	`switch(config)# exit`
	`switch#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 4	**show feature** 例： `switch# show feature`	（任意）デバイス上でイネーブルになっている機能を表示します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次の例は、vPC 機能をディセーブルにする方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no feature vpc
```

```
switch(config)# exit
switch#
```

vPC ドメインの作成と vpc-domain モードの開始

vPC ドメインを作成し、両方の vPC ピア デバイス上で vPC ピア リンク ポート チャネルを同じ vPC ドメイン内に置くことができます。1 つの VDC 全体を通じて一意の vPC ドメイン番号を使用するこのドメイン ID は、vPC システム MAC アドレスを自動的に形成するのに使用されます。

このコマンドを使用して、vpc-domain コマンド モードを開始することもできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **exit**
4. **show vpc brief**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut**	**no shut**]
		例：
		`switch(config)# vpc domain 5`
		`switch(config-vpc-domain)#`
			デバイス上に vPC ドメインを作成し、設定目的で vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。デフォルトはありません。指定できる範囲は 1 ～ 1000 です。

ステップ 3	**exit**
	例：
	`switch(config)# exit`
	`switch#`
		vpc-domain 設定モードを終了します。

ステップ 4	**show vpc brief** 例： `switch# show vpc brief`	（任意）各 vPC ドメインに関する簡単な情報を表示します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、vpc-domain コマンド モードを開始して、既存の vPC ドメインを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

vPC キープアライブ リンクと vPC キープアライブ メッセージの設定

キープアライブ メッセージを伝送するピアキープアライブ リンクの宛先 IP を設定できます。必要に応じて、キープアライブ メッセージのその他のパラメータも設定できます。

（注） システムで vPC ピア リンクを形成できるようにするには、まず vPC ピアキープアライブ リンクを設定する必要があります。

（注） vPC ピアキープアライブ リンクを使用する際は、個別の VRF インスタンスを設定して、各 vPC ピア デバイスからその VRF にレイヤ 3 ポートを接続することを推奨します。ピア リンク自体を使用して vPC ピアキープアライブ メッセージを送信しないでください。VRF の作成および設定方法については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。ピアキープアライブ メッセージに使用される送信元と宛先の両方の IP アドレスがネットワーク内で一意であることを確認してください。管理ポートと管理 VRF が、これらのキープアライブ メッセージのデフォルトです。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **peer-keepalive destination** *ipaddress* [**hold-timeout** *secs* | **interval** *msecs* {**timeout** *secs*} | {**precedence** {*prec-value* | **network** | **internet** | **critical** | **flash-override** | **flash** | **immediate priority** | **routine**}} | **tos** {*tos-value* | **max-reliability** | **max-throughput** | **min-delay** | **min-monetary-cost** | **normal**}} |**tos-byte** *tos-byte-value*} | **source** *ipaddress* | **vrf** {*name* | **management vpc-keepalive**}]
4. **exit**
5. **show vpc statistics**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
	例：
	`switch(config)# vpc domain 5`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		デバイスで vPC ドメインを作成し、vpc-domain 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	**peer-keepalive destination** *ipaddress* [**hold-timeout** *secs* | **interval** *msecs* {**timeout** *secs*} | {**precedence** {*prec-value* | **network** | **internet** | **critical** | **flash-override** | **flash** | **immediate priority** | **routine**}} | **tos** {*tos-value* | **max-reliability** | **max-throughput** | **min-delay** | **min-monetary-cost** | **normal**}} |**tos-byte** *tos-byte-value*} | **source** *ipaddress* | **vrf** {*name* | **management vpc-keepalive**}]
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 172.28.230.85`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		vPC ピアキープアライブ リンクのリモート エンドの IPv4 および IPv6 アドレスを設定します。
		（注） vPC ピアキープアライブ リンクを設定するまで、vPC ピア リンクは構成されません。
		（注） vPC ピアキープアライブ リンクのリモート エンドに IPv6 アドレスを設定するときに送信元 IP アドレスを指定しないと、次のエラー メッセージが表示されることがあります。
		`Cannot configure IPV6 peer-keepalive without source IPV6 address`
		管理ポートと VRF がデフォルトです。
		（注） 独立した VRF を設定し、vPC ピアキープアライブ リンクのための VRF 内の各 vPC ピア デバイスからのレイヤ 3 ポートを使用することを推奨します。VRF の作成および設定の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config)# exit`
	`switch#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 5	**show vpc statistics** 例： `switch# show vpc statistics`	（任意）キープアライブ メッセージの設定に関する情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

VRF の設定方法については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

次の例は、vPC ピアキープアライブ リンクの宛先と送信元の IP アドレスおよび VRF を設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 100
switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 172.168.1.2 source 172.168.1.1 vrf vpc-keepalive
switch(config-vpc-domain)# exit
switch#
```

vPC ピア リンクの作成

指定した vPC ドメインの vPC ピア リンクとして設定するポート チャネルを各デバイス上で指定して、vPC ピア リンクを作成します。冗長性を確保するため、トランク モードで vPC ピア リンクとして指定したレイヤ 2 ポート チャネルを設定し、各 vPC ピア デバイス上の個別のモジュールで 2 つのポートを使用することを推奨します。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-number*
3. **switchport mode trunk**
4. **switchport trunk allowed vlan** *vlan-list*
5. **vpc peer-link**
6. **exit**
7. **show vpc brief**
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *channel-number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 20`
	`switch(config-if)#`
		このデバイスの vPC ピア リンクとして使用するポート 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	**switchport mode trunk** 例： `switch(config-if)# switchport mode trunk`	（任意）このインターフェイスをトランク モードで設定します。
ステップ 4	**switchport trunk allowed vlan** *vlan-list* 例： `switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1-120,201-3967`	（任意）許容 VLAN リストを設定します。

ステップ 5	**vpc peer-link**
	例：
	`switch(config-if)# vpc peer-link`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		選択したポート チャネルを vPC ピア リンクとして設定し、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 6	**exit**
	例：
	`switch(config)# exit`
	`switch#`
		vpc-domain 設定モードを終了します。

ステップ 7	**show vpc brief** 例： `switch# show vpc brief`	（任意）各 vPC に関する情報を表示します。vPC ピア リンクに関する情報も表示されます。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次の例は、vPC ピア リンクを設定する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface port-channel 20
switch(config-if)# switchport mode
```

```
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1-120,201-3967
switch(config-if)# vpc peer-link
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

他のポート チャネルの vPC への移行

冗長性を確保するために、vPC ドメイン ダウンストリーム ポート チャネルを 2 つのデバイスに接続することを推奨します。

ダウンストリーム デバイスに接続するには、ダウンストリーム デバイスからプライマリ vPC ピア デバイスへのポート チャネルを作成し、ダウンストリーム デバイスからセカンダリ ピア デバイスへのもう 1 つのポート チャネルを作成します。各 vPC ピア デバイス上で、ダウンストリーム デバイスに接続するポート チャネルに vPC 番号を割り当てます。vPC の作成時にトラフィックが中断されることはほとんどありません。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

レイヤ 2 ポート チャネルを使用していることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-number*
3. **vpc** *number*
4. **exit**
5. **show vpc brief**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface port-channel** *channel-number*
	例：
	`switch(config)# interface port-channel 20`
	`switch(config-if)#`
		ダウンストリーム デバイスに接続するために vPC に入れるポート 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	**vpc** *number* 例：	選択したポート チャネルを vPC に入れてダウンストリームデバイスに接続するように設定します。こ

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config-if)# **vpc 5** switch(config-vpc-domain)#	れらのポートチャネルには、デバイス内の任意のモジュールを使用できます。範囲は、1 ～ 4096 です。 （注） vPC ピア デバイスからダウンストリームデバイスに接続されているポートチャネルに割り当てる vPC 番号は、両方の vPC デバイスで同じでなければなりません。
ステップ 4	**exit** 例： switch(config)# **exit** switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	**show vpc brief** 例： switch# **show vpc brief**	（任意）vPC に関する情報を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： switch# **copy running-config startup-config**	（任意）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ます。

例

次に、ダウンストリーム デバイスに接続するポート チャネルを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface port-channel 20
switch(config-if)# vpc 5
switch(config-if)# exit
switch(config)#
```

vPC ピア リンクの構成の互換性チェック

両方の vPC ピア デバイス上の vPC ピア リンクを設定した後に、すべての vPC インターフェイスで設定が一貫していることをチェックします。vPC での一貫した設定については、「vPC インターフェイスの互換パラメータ」の項を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **show vpc consistency-parameters** {**global** | **interface port-channel** *channel-number*}

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**show vpc consistency-parameters** {**global** | **interface port-channel** *channel-number*}
	例：
	`switch(config)# show vpc consistency-parameters global`
	`switch(config)#`
		（任意）すべてのvPCインターフェイス全体で一貫している必要があるパラメータのステータスを表示します。

例

次の例は、すべての vPC インターフェイスの間で必須設定の互換性が保たれているかチェックする方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show vpc consistency-parameters global
switch(config)#
```

（注） vPC インターフェイス設定の互換性に関するメッセージが syslog にも記録されます。

グレースフル整合性検査の設定

デフォルトでイネーブルになるグレースフル整合性検査機能を設定できます。この機能がイネーブルでない場合、必須互換性パラメータの不一致が動作中のvPCで導入されると、vPCは完全に一時停止します。この機能がイネーブルの場合、セカンダリ ピア デバイスのリンクだけが一時停止します。vPC での一貫した設定については、「vPCインターフェイスの互換パラメータ」の項を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **graceful consistency-check**
4. **exit**
5. **show vpc brief**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
	例：
	`switch(config-if)# vpc domain 5`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		vPC ドメインがまだ存在していない場合はそれを作成し、vpc-domain 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	**graceful consistency-check** 例： `switch(config-vpc-domain)# graceful consistency-check`	必須互換性パラメータで不一致が検出された場合に、セカンダリ ピア デバイスのリンクのみが一時停止するということを指定します。 この機能を無効にするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config)# exit`
	`switch#`
		vpc-domain 設定モードを終了します。

ステップ 5	**show vpc brief** 例： `switch# show vpc brief`	（任意）vPC に関する情報を表示します。

例

次に、グレースフル整合性検査機能をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# graceful consistency-check
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

vPC ピアゲートウェイの設定

vPC ピア デバイスを、vPC ピア デバイスの MAC アドレスに送信されるパケットに対してゲートウェイとして機能するように設定できます。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **peer-gateway**
4. **exit**
5. **show vpc brief**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut**	**no shut**]
		例：
		`switch(config-if)# vpc domain 5`
		`switch(config-vpc-domain)#`
			vPC ドメインがまだ存在していない場合はそれを作成し、vpc-domain 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	**peer-gateway** 例： `switch(config-vpc-domain)# peer-gateway` （注） この機能を正常に動作させるために、このvPCドメインのすべてのインターフェイス VLAN 上で IP リダイレクトをディセーブルにします。	ピアのゲートウェイ MAC アドレスを宛先とするパケットのレイヤ 3 フォワーディングをイネーブルにします。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config)# exit`
	`switch#`
		vpc-domain 設定モードを終了します。

ステップ 5	**show vpc brief** 例： `switch# show vpc brief`	（任意）各 vPC に関する情報を表示します。vPC ピア リンクに関する情報も表示されます。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

vPC ピア スイッチの設定

Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、一対の vPC デバイスがレイヤ 2 トポロジ内で 1 つの STP ルートとして現れるように設定することができます。

純粋な vPC ピア スイッチ トポロジの設定

純粋な vPC ピア スイッチ トポロジを設定するには、peer-switch コマンドを使用し、次に可能な範囲内で最高の（最も小さい）スパニングツリーブリッジプライオリティ値を設定します。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

（注） VPC ピア間の非 VPC 専用トランク リンクを使用する場合は、STP が VLAN をブロックするのを防ぐために、非 VPC VLAN はピアによって異なるグローバル プライオリティが必要です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **peer-switch**
4. **spanning-tree vlan** *vlan-range* **priority** *value*
5. **exit**
6. **show spanning-tree summary**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut**	**no shut**]
		例：
		`switch(config)# vpc domain 5`
		`switch(config-vpc-domain)#`
			設定する vPC ドメインの番号を入力し、vpc-domain 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	**peer-switch** 例： `switch(config-vpc-domain)# peer-switch`	vPC スイッチ ペアがレイヤ 2 トポロジ内で 1 つの STP ルートとして現れるようにします。 ピア スイッチ vPC トポロジをディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**spanning-tree vlan** *vlan-range* **priority** *value* 例： `switch(config)# spanning-tree vlan 1 priority 8192`	VLANのブリッジプライオリティを設定します。有効な値は、4096 の倍数です。デフォルト値は 32768 です。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# exit`
	`switch#`
		vpc-domain 設定モードを終了します。

ステップ 6	**show spanning-tree summary** 例： `switch# show spanning-tree summary`	（任意）スパニングツリーポートの状態の概要を表示します。これに、vPC ピア スイッチも含まれます。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次の例は、純粋な vPC ピア スイッチ トポロジを設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# peer-switch

2010 Apr 28 14:44:44 switch %STP-2-VPC_PEERSWITCH_CONFIG_ENABLED: vPC peer-switch
configuration is enabled. Please make sure to configure spanning tree "bridge" priority
 as
per recommended guidelines to make vPC peer-switch operational.

switch(config-vpc-domain)# spanning-tree vlan 1 priority 8192
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

孤立ポートの一時停止の設定

vPC対応でないデバイスが各ピアに接続するとき、接続されたポートはvPCのメンバではないため、孤立ポートと称されます。vPC ピア リンクまたはピア キープアライブ障害に応えてセカンダリ ピアがvPCポートを一時停止するときに、セカンダリ ピアによって一時停止（シャットダウン）される孤立ポートとして物理インターフェイスを明示的に宣言できます。孤立ポートは vPC が復元されたときに復元されます。

（注） vPC 孤立ポートの一時停止は、物理ポート、ポート チャネルでのみ設定できます。ただし、個々のポート チャネル メンバー ポートで同じ設定はできません。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **show vpc orphan-ports**
3. **interface** *type slot/port*
4. **vpc orphan-port suspend**
5. **exit**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**show vpc orphan-ports** 例： `switch# show vpc orphan-ports`	（任意）孤立ポートのリストを表示します。

ステップ 3	**interface** *type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 3/1`
	`switch(config-if)#`
		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 4	**vpc orphan-port suspend** 例： `switch(config-if)# vpc orphan-ports suspend`	選択したインターフェイスを vPC 障害時にセカンダリ ピアにより一時停止される vPC 孤立ポートとして設定します。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch#`
		インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例：	（任意）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ます。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch# copy running-config startup-config`	

例

次に、インターフェイスを vPC 障害時にセカンダリ ピアにより一時停止される vPC 孤立ポートとして設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# vpc orphan-ports suspend
switch(config-if)# exit
switch(config)#
```

Cisco NX-OS リリース 9.2(1) 以降では、 **show vpc orphan-ports** コマンドの出力が以前のリリースの出力と若干異なります。次に、**show vpc orphan-ports** コマンドの出力例を示します。

```
switch# show vpc orphan-ports
--------::Going through port database. Please be patient.::--------
VLAN            Orphan Ports
-------         -------------------------
1               Eth1/18, Eth3/23

2               Eth3/23

3               Eth3/23

4               Eth3/23

5               Eth3/23
```

シングルモジュール vPC オブジェクト トラッキングでのトラッキング機能の設定

すべての vPC ピア リンクとコアに面するインターフェイスを単一モジュール上で設定しなければならない場合は、両方のプライマリ vPC ピア デバイス上の vPC ピア リンクのすべてのリンク上にあり、コアへのレイヤ 3 リンクに関連付けられているトラック オブジェクトとトラック リストを設定しなければなりません。いったんこの機能を設定したら、プライマリ vPC ピア デバイスに障害が発生した場合には、プライマリ vPC ピア デバイス上のすべての vPC リンクを、システムが自動的に停止します。システムが安定するまでは、このアクションにより、すべての vPC トラフィックが強制的にセカンダリ vPC ピア デバイスに送られます。

この設定は、両方の vPC ピア デバイスに置かなければなりません。さらに、いずれの vPC ピア デバイスも機能上のプライマリ vPC ピア デバイスになる場合があるため、両方の vPC ピア デバイスに同じ設定を置いておく必要があります。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

トラック オブジェクトとトラック リストが設定済みであることを確認します。コアおよびvPC ピア リンクに接続されているすべてのインターフェイスが両方のvPC ピア デバイス上のトラック リンク オブジェクトに割り当てられていることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **track** *track-object-id*
4. **exit**
5. **show vpc brief**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut**	**no shut**]
		例：
		`switch(config)# vpc domain 5`
		`switch(config-vpc-domain)#`
			設定する vPC ドメインの番号を入力し、vpc-domain 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	**track** *track-object-id*
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# track object 23`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		以前に関連するインターフェイスで設定されたトラックリスト オブジェクトを vPC ドメインに追加します。オブジェクト トラッキングおよびトラック リストの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# exit`
	`switch#`
		vpc-domain 設定モードを終了します。

ステップ 5	**show vpc brief** 例： `switch# show vpc brief`	（任意）追跡対象オブジェクトに関する情報を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次に、以前に設定されたトラック リスト オブジェクトを、vPC ピア デバイス上の vPC ドメインに配置する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# track object 5
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

停電後のリカバリの設定

停電が発生すると、vPCはピア隣接がスイッチ リロード時に形成するのを待ちます。この状況は、許容範囲内に収まらないほど長いサービスの中断に至る場合があります。Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、そのピアがオンラインになるのに失敗した場合に vPC サービスを復元するように設定できます。

自動リカバリの設定

Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、auto-recovery コマンドを使用して、そのピアがオンラインになるのに失敗した場合に vPC サービスを復元するように設定できます。

Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、**auto-recovery** コマンドを使用して、vPC プライマリ ピア が失敗し、ピア キープアライブと vPC ピア リンクを停止するとき、セカンダリ vPC ピアの vPC サービスを復元するように構成できます。ピア キープアライブと vPC ピア リンクの両方がダウンしているプライマリ スイッチに障害が発生すると、セカンダリ スイッチは vPC メンバーを一時停止します。ただし、キープアライブ ハートビートが 3 回失われると、セカンダリ スイッチはプライマリ スイッチの役割を再開し、vPCメンバーポートを起動します。
auto-recovery reload restore コマンドは、vPC プライマリ スイッチがリロードするシナリオで使用できます。この場合、セカンダリ スイッチは vPC プライマリの役割を再開し、IP VPC メンバー ポートを持ち込みます。

（注） Cisco Nexus 9000 スイッチでは、自動回復機能はデフォルトで有効になっていません。オブジェクト トラッキングがトリガーされると、vPC セカンダリ ピア デバイスはそのプライマリ デバイスへのロールを変更せず、vPC レッグを再初期化します。プライマリ ロールを引き継いで vPC レッグを再初期化できるように、vPC セカンダリ ピア デバイスで自動回復を手動で設定する必要があります。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**

2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **auto-recovery** [**reload-delay** *time*]
4. **exit**
5. **show running-config vpc**
6. **show vpc consistency-parameters interface port-channel** *number*
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut**	**no shut**]
		例：
		`switch(config)# vpc domain 5`
		`switch(config-vpc-domain)#`
			設定する vPC ドメインの番号を入力し、vpc-domain 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	**auto-recovery** [**reload-delay** *time*] 例： `switch(config-vpc-domain)# auto-recovery`	vPC がそのピアが機能しないことを前提として vPC を稼働させ始めるように設定し、vPC を復元するためのリロード後に待機する時間を指定します。デフォルト遅延値は 240 秒です。240 ~ 3600 秒の遅延を設定できます。 vPC をデフォルト設定にリセットするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# exit`
	`switch#`
		vpc-domain 設定モードを終了します。

ステップ 5	**show running-config vpc** 例： `switch# show running-config vpc`	（任意）vPC に関する情報、特にリロード ステータスを表示します。
ステップ 6	**show vpc consistency-parameters interface port-channel** *number* 例： `switch# show vpc consistency-parameters interface port-channel 1`	（任意）指定したインターフェイスの vPC の一貫性パラメータに関する情報を表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例：	（任意）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ます。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# **copy running-config startup-config**	（注） 自動リカバリ機能がイネーブルになっていることを確認するには、この手順を実行します。

例

次に、vPC 自動リカバリ機能を設定し、それをスイッチのスタートアップ コンフィギュレーションに保存する例を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# auto-recovery
switch(config-vpc-domain)# auto-recovery auto-recovery reload-delay 100

Warning:
Enables restoring of vPCs in a peer-detached state after reload, will wait for 240
seconds to determine if peer is un-reachable

switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)# exit
switch# copy running-config startup-config
```

ヒットレス vPC ロール変更の設定

ヒットレス vPC ロールの変更を有効にするには、次の手順を実行します。

始める前に

- • vPC 機能がイネーブルになっていることを確認します。
- • vPC ピア リンクがアップしていることを確認します
- • デバイスのロール プライオリティを検証します

手順の概要

1. **vpc role preempt**
2. **show vpc role**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**vpc role preempt** 例： switch# **vpc role preempt** switch(config)#	ヒットレス vPC ロールの変更を有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**show vpc role** 例： `switch(config)# show vpc role`	（任意）ヒットレスvPCロール変更機能を確認します。

例

次に、ヒットレス vPC ロールの変更を設定する例を示します。

```
switch# show vpc rolevPC Role status
----------------------------------------------------
vPC role                          : secondary
vPC system-mac                    : 00:23:04:ee:be:01
vPC system-priority               : 32667
vPC local system-mac              : 8c:60:4f:03:84:41
vPC local role-priority           : 32668
vPC peer system-mac               : 8c:60:4f:03:84:43
vPC peer role-priority            : 32667

! Configure vPC hitless role change on the device!

switch(config)# vpc role preempt
! The following is an output from the show vpc role command after the
vPC hitless feature is configured
switch(config)# show vpc role
vPC Role status
----------------------------------------------------
vPC role                          : primary
vPC system-mac                    : 00:00:00:00:00:00
vPC system-priority               : 32667
vPC local system-mac              : 8c:60:4f:03:84:41
vPC local role-priority           : 32666
vPC peer system-mac               : 8c:60:4f:03:84:43
vPC peer role-priority            : 32667

switch(config)#
```

vPC ロールの変更に関する使用ケース シナリオ

ヒットレス vPC ロール変更機能は、次のシナリオで使用できます。

- ロール変更要求：vPC ドメインのピアデバイスのロールを変更する場合。
- プライマリ スイッチのリロード：リロード後にロールが定義され、ロールが定義されると、ヒットレスvPCロール変更機能を使用してロールを復元できます。たとえば、リロード後にプライマリデバイスが動作可能なセカンダリの役割を果たし、セカンダリデバイスがプライマリの動作の役割を担う場合、**vpc role preempt** コマンドを使用してvPCピアの役割を元の定義済みの役割に変更できます。

（注） vPCロールを切り替える前に、必ず、既存のデバイスロールプライオリティをチェックしてください。

- デュアル アクティブ リカバリ：デュアル アクティブ リカバリ シナリオでは、vPC プライマリ スイッチが引き続き（動作中）プライマリになりますが、vPC セカンダリ スイッチがターゲット プライマリ スイッチになり、vPC メンバー ポートがアップ状態になります。vPC ヒットレス機能を使用して、デバイス ロールを復元できます。デュアル アクティブ リカバリ後は、一方が稼働可能なプライマリで、もう一方が稼働可能なセカンダリの場合に、**vpc role preempt** コマンドを使用して、プライマリにするデバイス ロールとセカンダリにするデバイス ロールを復元できます。

vPC ドメイン MAC アドレスの手動での設定

vPC ドメインを作成すると、Cisco NX-OS ソフトウェアが自動的に vPC システム MAC アドレスを作成します。このアドレスは、LACP など、リンク スコープに制限される操作に使用されます。ただし、vPC ドメインの MAC アドレスを手動で設定するように選択することもできます。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **system-mac** *mac-address*
4. **exit**
5. **show vpc role**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut**	**no shut**]
		例：
		`switch(config)# vpc domain 5`
		`switch(config-vpc-domain)#`
			設定する vPC ドメインの番号を入力します。システムは、vpc-domain 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	**system-mac** *mac-address*
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# system-mac 23fb.4ab5.4c4e`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		指定した vPC ドメインに割り当てる MAC アドレスを aaaa.bbbb.cccc の形式で入力します。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# exit`
	`switch#`
		vpc-domain 設定モードを終了します。

ステップ 5	**show vpc role** 例： `switch# show vpc brief`	（任意）vPC システム MAC アドレスを表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次の例は、vPC ドメイン MAC アドレスを手動で設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# system-mac 13gb.4ab5.4c4e
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

システム プライオリティの手動での設定

vPC ドメインを作成すると、vPC システム プライオリティが自動的に作成されます。ただし、vPC ドメインのシステム プライオリティは手動で設定することもできます。

（注） LACP の実行時には、vPC ピア デバイスが LACP のプライマリ デバイスになるように、vPC システム プライオリティを手動で設定することを推奨します。システム プライオリティを手動で設定する場合には、必ず同じプライオリティ値を両方の vPC ピア デバイスに設定します。これらの値が一致しないと、vPC は起動しません。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **system-priority** *priority*
4. **exit**

5. **show vpc role**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
	例：
	`switch(config)# vpc domain 5`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		設定する vPC ドメインの番号を入力します。システムは、vpc-domain 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	**system-priority** *priority*
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# system-priority 4000`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		指定した vPC ドメインに割り当てるシステム プライオリティを入力します。指定できる値の範囲は、1 ～ 65535 です。デフォルト値は 32667 です。

ステップ 4	**exit**
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# exit`
	`switch#`
		vpc-domain 設定モードを終了します。

ステップ 5	**show vpc role** 例： `switch# show vpc role`	（任意）vPC システム プライオリティを表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次の例は、vPC ドメインのシステム プライオリティを手動で設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# system-priority 4000
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

vPC ピア デバイス ロールの手動での設定

デフォルトでは、vPC ドメインと、vPC ピア リンクの両端を設定すると、Cisco NX-OS ソフトウェアはプライマリとセカンダリの vPC ピア デバイスを選択します。ただし、vPC のプライマリ デバイスとして、特定の vPC ピア デバイスを選択することもできます。選択したら、プライマリ デバイスにする vPC ピア デバイスに、他の vPC ピア デバイスより小さいロール値を手動で設定します。

vPC はロールのプリエンプションをサポートしません。プライマリ vPC ピア デバイスに障害が発生すると、セカンダリ vPC ピア デバイスが、vPC プライマリ デバイスの機能を引き継ぎます。ただし、以前のプライマリ vPC が再起動しても、機能のロールは元に戻りません。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id* [**shut** | **no shut**]
3. **role priority** *priority*
4. **exit**
5. **show vpc role**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**vpc domain** *domain-id* [**shut**	**no shut**]
		例：
		`switch(config)# vpc domain 5`
		`switch(config-vpc-domain)#`
			設定する vPC ドメインの番号を入力します。システムは、vpc-domain 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	**role priority** *priority*
	例：
	`switch(config-vpc-domain)# role priority 4`
	`switch(config-vpc-domain)#`
		vPC システム プライオリティとして使用するロール プライオリティを指定します。値の範囲は 1 ～ 65636 で、デフォルト値は 32667 です。低い値は、このスイッチがプライマリ vPC になる可能性が高いということを意味します。

ステップ 4	**exit** 例：	vpc-domain 設定モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# exit` `switch#`	
ステップ 5	**show vpc role** 例： `switch# show vpc role`	（任意）vPC システム プライオリティを表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）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ます。

例

次の例は、vPC ピア デバイスのロール プライオリティを手動で設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# role priority 4
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

Cisco MAC アドレスを使用するための STP の有効化

この手順により、STP が Cisco MAC アドレス（00：26：0b：xx：xx：xx）を使用できるようになります。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain** *domain-id*
3. **[no] mac-address bpdu source version 2**
4. **exit**
5. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**vpc domain** *domain-id* 例： `switch(config)# vpc domain 5`	vPC ドメインがまだ存在していない場合はそれを作成し、vpc-domain 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	**[no] mac-address bpdu source version 2** 例： `switch(config-vpc-domain)# mac-address bpdu source version 2`	STP がシスコの MAC アドレス（00:26:0b:xx:xx:xx）を、vPC ポートで生成される BDPU の発信元アドレスとして使用できるようになります。
ステップ 4	**exit** 例： `switch(config-vpc-domain)# exit`	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(confg)# copy running-config startup-config`	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ます。

vPC 設定の確認

vPC 設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
show feature	vPC がイネーブルになっているかどうかを表示します。
show vpc brief	vPC に関する要約情報を表示します。
show vpc consistency-parameters	すべての vPC インターフェイス全体で一貫している必要があるパラメータのステータスを表示します。
show running-config vpc	vPC の実行コンフィギュレーションの情報を表示します。
show port-channel capacity	設定されているポート チャネルの数、およびデバイス上でまだ使用可能なポート チャネル数を表示します。
show vpc statistics	vPC に関する統計情報を表示します。
show vpc peer-keepalive	ピアキープアライブ メッセージに関する情報を表示します。

コマンド	目的
show vpc role	ピア ステータス、ローカル デバイスのロール、vPC システム MAC アドレスとシステム プライオリティ、およびローカル vPC デバイスの MAC アドレスとプライオリティを表示します。

vPC のモニタリング

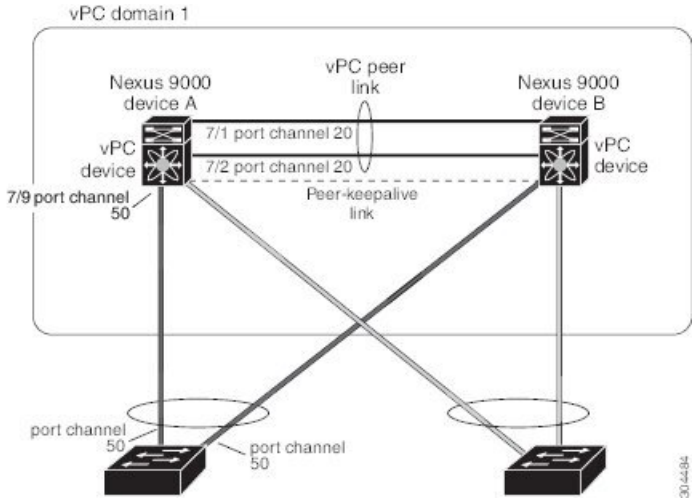
show vpc statistics コマンドを使用し、vPC統計情報を表示します。

（注） このコマンドは、現在作業している vPC ピア デバイスの vPC 統計情報しか表示しません。

vPC の設定例

次の例は、の図に示すように、デバイス A 上で vPC を設定する方法を示します。

図 *28 : vPC* の設定例



1. vPC および LACP をイネーブルにします。

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

2. （任意）vPC ピア リンクにするインターフェイスの 1 つを専用モードに構成します。

```
switch(config)# interface ethernet 7/1,
ethernet 7/3, ethernet 7/5. ethernet 7/7
```

```
switch(config-if)# shutdown
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface ethernet 7/1

switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)# exit
switch(config)#
```

3. （任意）vPC ピア リンクにする 2 つ目の冗長インターフェイスを専用ポート モードに構成します。

```
switch(config)# interface ethernet 7/2, ethernet 7/4,
ethernet 7/6. ethernet 7/8
switch(config-if)# shutdown
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface ethernet 7/2

switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)# exit
switch(config)#
```

4. vPC ピア リンクに入れる 2 つのインターフェイス（冗長性のために）をアクティブ レイヤ 2 LACP ポート チャネルに構成します。

```
switch(config)# interface ethernet 7/1-2
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1-50
switch(config-if)# switchport trunk native vlan 20
switch(config-if)# channel-group 20 mode active
switch(config-if)# exit
```

5. VLAN を作成し、イネーブルにします。

```
switch(config)# vlan 1-50
switch(config-vlan)# no shutdown
switch(config-vlan)# exit
```

6. vPC ピアキープアライブ リンク用の独立した VEF を作成し、レイヤ 3 インターフェイスをその VRF に追加します。

```
switch(config)# vrf context pkal
switch(config-vrf)# exit
switch(config)# interface ethernet 8/1
switch(config-if)# vrf member pkal
switch(config-if)# ip address 172.23.145.218/24
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)# exit
```

7. vPC ドメインを作成し、vPC ピアキープアライブ リンクを追加します。

```
switch(config)# vpc domain 1
switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive
 destination 172.23.145.217 source 172.23.145.218 vrf pkal
switch(config-vpc-domain)# exit
```

8. vPC vPC ピア リンクを構成します。

```
switch(config)# interface port-channel 20
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1-50
switch(config-if)# vpc peer-link
```

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

9. vPC のダウンストリーム デバイスへのポート チャネルのインターフェイスを設定します。

```
switch(config)# interface ethernet 7/9
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# allowed vlan 1-50
switch(config-if)# native vlan 20
switch(config-if)# channel-group 50 mode active
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface port-channel 50
switch(config-if)# vpc 50
switch(config-if)# exit
switch(config)#
```

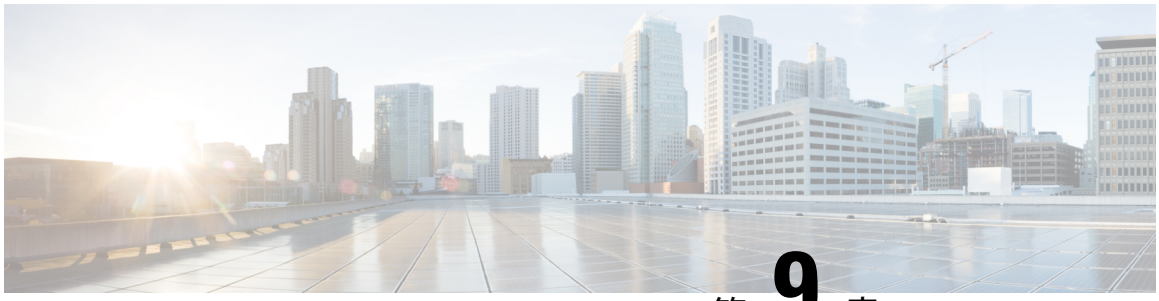
10. 設定を保存します。

```
switch(config)# copy running-config startup-config
```

（注） まずポート チャネルを設定する場合は、それがレイヤ 2 ポート チャネルであることを確認してください。

関連資料

関連項目	関連項目
システム管理	システム管理
高可用性	高可用性
リリース ノート	リリース ノート



第 9 章

IP トンネルの設定

IP トンネルについて

IP トンネルを使うと、同じレイヤまたは上位層プロトコルをカプセル化して、2 台のデバイス間で作成されたトンネルを通じて IP に結果を転送できます。

IP トンネルの概要

IP トンネルは次の 3 つの主要コンポーネントで構成されています。

- パッセンジャ プロトコル：カプセル化する必要があるプロトコル。パッセンジャ プロトコルの例には IPv4 があります。
- キャリア プロトコル：パッセンジャ プロトコルをカプセル化するために使用するプロトコル。Cisco NX-OS はキャリア プロトコルとして GRE をサポートします。
- トランスポート プロトコル：カプセル化したプロトコルを伝送するために使用するプロトコル。トランスポート プロトコルの例には IPv4 があります。IP トンネルは IPv4 などのパッセンジャ プロトコルを使用し、このプロトコルを GRE などのキャリア プロトコル内にカプセル化します。次に、このキャリア プロトコルは IPv4 などのトランスポート プロトコルを通じてデバイスから送信されます。

対応する特性を持つトンネル インターフェイスをトンネルの両端にそれぞれ設定します。

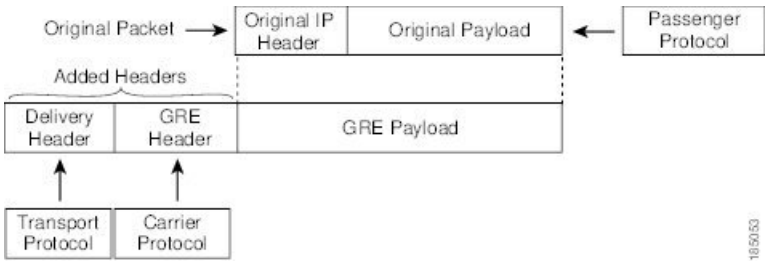
設定の前にトンネル機能をイネーブルにする必要があります。システムはこの機能をディセーブルにする前のチェックポイントを自動的に取得するため、このチェックポイントにロールバックできます。ロールバックおよびチェックポイントについては、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。

GRE トンネル

Generic Routing Encapsulation（GRE）をさまざまなパッセンジャ プロトコルのキャリア プロトコルとして使用できます。

この次図は、GRE トンネルの IP トンネルのコンポーネントを示しています。オリジナルのパッセンジャ プロトコル パケットは GRE ペイロードとなり、デバイスはパケットに GRE ヘッダーを追加します。次にデバイスはトランスポート プロトコル ヘッダーをパケットに追加して送信します。

図 *29 : GRE PDU*



ポイントツーポイント IP-in-IP トンネルのカプセル化およびカプセル化解除

ポイントツーポイント IP-in-IP のカプセル化およびカプセル化解除は、送信元トンネル インターフェイスから宛先トンネルインターフェイスにカプセル化されたパケットを送信するために作成できる一種のトンネルです。このタイプのトンネルは、着信トラフィックと発信トラフィックの両方を伝送します。

（注） PBR ポリシーに基づく GRE または IP-in-IP トンネル接続先の選択は、サポートされません。

（注） IP-in-IP トンネル カプセル化とカプセル化解除は、N9K-X9636C-R、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチではサポートされません。

（注） IP-in-IP トンネルのカプセル化とカプセル化解除は、Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX、 9300-GX および Nexus 9500 プラットフォーム スイッチの vPC 設定ではサポートされません。

マルチポイント IP-in-IP トンネルのカプセル化解除

マルチポイント IP-in-IP の decapsulate-any は、任意の数の IP-in-IP トンネルから 1 つのトンネルインターフェイスにパケットのカプセル化を解除するために作成できるトンネルのタイプです。このトンネルは発信トラフィックを伝送しません。ただし、任意の数のリモートトンネルエンドポイントが、このように設定されたトンネルを宛先として使用することができます。

パス MTU ディスカバリ

パス最大伝送単位（MTU）ディスカバリ（PMTUD）は、パケットの発信元から宛先へのパスに沿って最小MTUを動的に決定することで、2つのエンドポイント間のパスのフラグメンテーションを防ぎます。PMTUD は、パケットにフラグメンテーションが必要であるという情報がインターフェイスに届くと、接続に対する送信 MTU 値を減らします。

PMTUD をイネーブルにすると、インターフェイスはトンネルを通過するすべてのパケットにDon't Fragment（DF）ビットを設定します。トンネルに入ったパケットがそのパケットのMTU値よりも小さいMTU値を持つリンクを検出すると、リモートリンクはそのパケットをドロップし、パケットの送信元にインターネット制御メッセージプロトコル（ICMP）メッセージを返します。このメッセージには、フラグメンテーションが要求されたこと（しかし許可されなかったこと）と、パケットをドロップしたリンクの MTU が含まれています。

（注） トンネル インターフェイスの PMTUD は、トンネル エンドポイントがトンネルのパスでデバイスによって生成されるICMPメッセージを受信することを要求します。ファイアウォール接続を通じてPMTUDを使用する前に、ICMPメッセージが受信できることを確認してください。

高可用性

IP トンネルはステートフル再起動をサポートします。ステートフル再起動はスーパーバイザ切り替え時に発生します。切り替え後、Cisco NX-OS は実行時の設定を適用します。

IP トンネルの前提条件

IP トンネルには次の前提条件があります。

- IP トンネルを設定するための TCP/IP に関する基礎知識があること。
- スイッチにログインしている。

- IP トンネルを設定してイネーブルにする前にデバイスのトンネリング機能をイネーブルにしておくこと。

注意事項と制約事項

IP トンネルの設定に関する注意事項と制約事項は次のとおりです。

- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降：
  - 合計 16 個の GRE/IPIP トンネルが、Cisco Nexus 9200、9300-EX/FX/FX2 スイッチ、および 9700-EX/FX ライン カードを搭載した 9500 スイッチでサポートされます。
  - 同じ Cisco Nexus デバイス上の複数の IP-in-IP/GRE トンネル インターフェイスは、異なる VRF 間で、同じ IP アドレスを送信元とすること、または同じ IP アドレスを宛先とすることができます。これは、Cisco Nexus 9200 および 9300-EX/FX/FX2 プラットフォームでサポートされています。これは、9300-GX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチではサポートされていません。
  - 複数の、最大で 16 の IPIP Decap-any トンネルがサポートされています。VRF ごとに 1 つの decap-any トンネルです。これは、Cisco Nexus 9200 および 9300-EX/FX/FX2 プラットフォームでサポートされています。
  - IPIP/GRE カプセル化パケットが終端ノードで入力されるインターフェイスの VRF メンバーシップは、トンネルのパケットを正しく終端するために、トンネル転送 VRF と一致している必要があります。
  - パケットの外部ヘッダーがトンネルの送信元およびトンネルの宛先と一致する場合、デフォルト以外の VRF に着信する IPIP/GRE パケットは、デフォルトの VRF トンネルによって終端されることがあります。
- Cisco NX-OS リリース9.3(5) 以降では、次の機能が N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチでサポートされています。
  - 合計 16 の GRE/IPIP トンネル。
  - 同じ Cisco Nexus デバイス上の複数の IP-in-IP/GRE トンネル インターフェイスは、異なる VRF 間で、同じ IP アドレスを送信元とすること、または同じ IP アドレスを宛先とすることができます。
  - 複数の、最大で 16 の IPIP Decap-any トンネルがサポートされています。VRF ごとに 1 つの decap-any トンネルです。
- トンネルの **source-direct** および **ipv6ipv6-decapsulate-any** オプションについてのガイドラインは、以下のとおりです：
  - **source-direct** コマンドは、Application Spine Engine（ASE）および Leaf Spine Engine（LSE）を搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされます。

Network Forwarding Engine（NFE）を搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォームスイッチは、 **tunnel source direct** コマンドをサポートしていません。

Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでの **tunnel source direct** コマンドと **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** コマンドは、MPLS ヘビー ルーティング テンプレートでのみサポートされます。

- IP トンネルは、インターフェイス、IPv4 アドレス、IPv6 アドレス、または IPv4 プレフィックスを使用した **tunnel source** CLI コマンドをサポートします。新しい **tunnel source direct** CLI コマンドを使用すれば、直接接続された IP アドレス（物理インターフェイス、ポートチャネル、ループバック、SVIなど）で IP-in-IP トンネルのカプセル化解除を設定できます。2 つのスイッチ間に複数の IP リンクがある場合は、IP ECMP リンクを選択できます。単一のトンネルインターフェイスは、外部宛先 IP がローカルで設定された IPv4 または IPv6 アドレスのいずれかであり、スイッチで動作的にアップ状態になっているようなトンネル パケットを、カプセル化解除できます。
- 現在、 **tunnel mode ipip decapsulate-any** は、IPv4 トランスポート（IPv4inIPv4 パケット）を介して IPv4 ペイロードをカプセル化解除するためにサポートされています。 **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** コマンドは、IPv6 トランスポートを介した IPv6 ペイロード（IPv6inIPv6 パケット）をサポートするために導入されました。
- ネットワーク形成エンジン（NFE）を搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでは、 **tunnel source direct** および **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** CLI コマンドはサポートされていません。
- **tunnel source direct** CLI コマンドがサポートされるのは、管理者が IP-in-IP カプセル化解除を使用して、パケットをネットワーク経由でソース ルーティングする場合だけです。source-direct トンネルは、管理上シャットダウンされない限り、常に動作的にアップ状態です。直接接続されたインターフェイスは、 **show ip route direct** CLI コマンドを使用して識別されます。
- CLIコマンドは、カプセル化解除トンネルモード（andなど）でのみサポートされます。 **tunnel source direct tunnel mode ipip decapsulate-any tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any**
- source-direct の自動回復はサポートされていません。
- ipv6ipv6 decapsulate-any の場合、inter-VRF はサポートされません。トンネル インターフェイス VRF（iVRF）と、トンネル トランスポートまたはフォワーディング VRF（fVRF）は、同じである必要があります。Cisco Nexus 9200、9300-EX、および 9300-FX プラットフォーム スイッチと、EX および FX ラインカードを備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム モジュラ スイッチには、VRF に関係なくカプセル化解除トンネルが 1 つだけ存在します。
- ipv6ipv6 decap-any トンネル インターフェイスで IPv6 を有効にするには、有効な IPv6 アドレスを設定するか、トンネル インターフェイスで **ipv6 address use-link-local-only** を設定します。

- 送信元ダイレクトトンネルで対応可能な送信元の最大数と関連動作については、次のハードウェア制限を参照してください。
  - 送信元直接トンネルは、ネットワーク転送エンジン（NFE）、アプリケーション スパイン エンジン（ASE）、およびリーフ スパイン エンジン（LSE）を搭載した Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでサポートされるようになりましたほとんどの制限は、スケーリングされた SIP の場合に限り、インターフェイス上の IP/IPv6 アドレスの合計数にのみ適用されます。この場合のインターフェイスとは、L3、サブインターフェイス、PC、PC-サブ インターフェイス、ループバック、SVI、および任意のセカンダリ IP/IPv6 アドレスを指します。

    次の使用例を参照してください。

    - 使用例 1：IP / IPv6インターフェイス スケールの数がより多い場合に SIP がインストールされたときの非決定的動作への対応。

      両方のスイッチにトンネル SIP が 512 エントリがあります。トンネル送信元を使用する場合は、任意の IP または IPv6 アドレスを、 **ipip or ipv6ipv6 decap any** により、上記のテーブルにインストールされたトンネル送信元にダイレクトします。

      これらのエントリの挿入は、どのインターフェイス IP アドレスをインストールするかを制御する CLI コマンドを使用せずに、先着順に行われますシステムにインストールする IP/IPv6 インターフェイスの数が多い場合、動作は非決定的です（動作はインターフェイス フラップを使用して変更できます）。

    - 使用例 2：両方のスイッチでスケール数が異なる場合。それぞれに長所と短所があります。

      NFE を備えたスイッチの場合、IPv4 の個別のスケールはより大きくすることができますが（最大512）、IPv6と共有されます。ASEおよびLSEを備えたするスイッチでは、IPv4 の個別のスケールは 256 までですが、IPv6 とは共有されません。

      トンネル decap テーブルがいっぱいになると、TABLE_FULL エラーが表示されます。テーブルがいっぱいになった後でも、一部のエントリが削除されると、テーブルフル エラーはクリアされます。

表 *17*：スケール番号

コマンド	**NFE** を使用したスイッチ：テーブルサイズ **512**、**v4** は **1** エントリ、**v6** は **4** エントリ	**ASE** および **LSE** を使用したスイッチ：テーブルサイズ **512**、**v4** は **1** エントリ、**v6** は **2** エントリ（ペアインデックス）
トンネル ソース ダイレクトによる IPIP カプセル化解除	v4 と v6 の間で共有、v6 は 4 エントリを取得 v4 + 4 * v6 = 512 最大エントリ数は 512 で、v6 エントリなし	専用で 256

コマンド	NFEを使用したスイッチ：テーブルサイズ512、v4は1エントリ、v6は4エントリ	ASEおよびLSEを使用したスイッチ：テーブルサイズ512、v4は1エントリ、v6は2エントリ（ペアインデックス）
トンネル ソース ダイレクトによる IPv6IPv6 カプセル化解除	v4 と v6 の間で共有、v6 は 4 エントリを取得 v4 + 4 * v6 = 512 最大エントリ数は 128 で、v4 エントリなし	専用で 128

- 使用例 3：自動リカバリはサポートされていません。

  上記のテーブルが使い果たされたためにハードウェアにエントリがインストールされない場合、すでにインストールされている IP/IPv6 をインターフェイスから削除すると、テーブルにスペースが生じますが、前に失敗した SIP がテーブルに自動的に追加されることはありません。トンネル インターフェイスまたは IP インターフェイスをフラップしてインストールする必要があります。

  ただし、エントリが重複しているためにエントリがハードウェアにインストールされない場合（すでに 1 つのソースで **decap-any** が存在していて、 **source direct tunnel** CLI コマンドを設定した場合、以前に設定されたソースのエントリは重複します）両方のトンネルが削除された場合にのみエントリを削除するように注意してください。

- Network Forwarding Engine（NFE）とApplication Spine Engine（ASE）を備えた Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチでは、専用の IPv4 および IPv6 のカプセル化解除がsyslog に記録されるため、syslog は異なります。**tunnel-decap-table** がいっぱいの場合、ユーザは次のように syslog を取得します。

```
2017 Apr 6 12:18:04 switch %$ VDC-1 %$
%IPFIB-2-FIB_HW_IPV4_TUNNEL_DECAP_TABLE_FULL: IPv4 tunnel decap hardware table
full.
IP tunnel decapsulation may not work for some GRE/IPinIP traffic

2017 Apr 6 12:18:11 switch %$ VDC-1 %$
%IPFIB-2-FIB_HW_IPV6_TUNNEL_DECAP_TABLE_FULL: IPv6 tunnel decap hardware table
full.
IP tunnel decapsulation may not work for some GRE/IPinIP traffic
```

テーブルがいっぱいで、一部のエントリがテーブルから削除されるようになった場合（インターフェイスが動作上ダウンしているか、IPアドレスが削除されているため）、テーブルがクリアされたとのsyslogが表示されます。トンネルを削除すると、そのトンネルの一部として追加されたすべてのエントリが削除されることに注意してください。

```
2017 Apr 5 13:29:25 switch %$ VDC-1 %$
%IPFIB-2-FIB_HW_IPV4_TUNNEL_DECAP_TABLE_FULL_CLRD: IPv4 tunnel decap hardware
```

```
    table full exception cleared

    2017 Apr 4 19:41:22 switch %$ VDC-1 %$
    %IPFIB-2-FIB_HW_IPV6_TUNNEL_DECAP_TABLE_FULL_CLRD: IPv6 tunnel decap hardware
    table full exception cleared
```

- IP-in-IP トンネルのカプセル化解除は、IPv6 対応ネットワークでサポートされます。

```
!
interface tunnel 1
  ipv6 address use-link-local-only             <<< enable IPv6
  tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any
  tunnel source direct
  description IPinIP Decapsulation Interface
  mtu 1476
  no shutdown
```

- **internal** キーワードが付いているコ **show** マンドはサポートされていません。
- Cisco NX-OS は、次のプロトコルだけをサポートします。
  - IPv4 パッセンジャー プロトコル
  - GRE キャリア プロトコル
- Cisco NX-OS は、Cisco NX-OS リリース 9.3(3) よりも前のトンネルについては、次の最大数をサポートします。
  - IP トンネル：8 トンネル
  - GRE および IP-in-IP 標準トンネル：8 トンネル
- Cisco NX-OS リリース9.3(3) 以降、サポートされる GRE および IP-in-IP の通常トンネルの最大数は 16 です。
- アクセス コントロール リスト（ACL）または QoS ポリシーは IP トンネルでサポートされません。
- Cisco NX-OS は、IETF RFC 2784 に定義されている GRE ヘッダーをサポートします。Cisco NX-OS は、トンネル キーと IETF RFC 1701 のその他のオプションをサポートしません。
- Cisco NX-OS は、GRE トンネル キープアライブをサポートしません。
- すべてのユニキャスト ルーティング プロトコルが IP トンネルでサポートされます。
- IP トンネル インターフェイスは、SPAN 送信元または宛先には設定できません。
- IP トンネルは、PIM またはその他のマルチキャスト機能およびプロトコルをサポートしません
- PBR ポリシーに基づく GRE または IP-in-IP トンネル接続先の選択は、サポートされません。
- IP トンネルは、デフォルトの **system routing** モードでのみサポートされ、その他のモードではサポートされません

- トンネルインターフェイスを **ipip mode** に構成する場合、最大の mtu 値は 9196 です。

  NX-OS 9.2(1) 以降のリリースから以前のリリースにダウングレードする場合、MTU 値が 9196 の **ipip mode** のトンネル インターフェイスを使用していると、ダウングレード操作の結果として MTU 構成が失われます。ベスト プラクティスとしては、MTU 設定が失われることを回避するために、ダウングレードを開始する前に MTU 値を 9192 に調整します。

- トンネル インターフェイスを **ipip mode** に構成する場合、デフォルトの mtu 値は 1480 です。

  NX-OS 9.2(1) 以降のリリース から以前のリリースにダウングレードする場合、明示的な MTU 構成のない **ipip mode** のトンネル インターフェイスを使用していると、ダウングレード操作の結果として MTU 値が 1480 から 1476 に変更されます。ベスト プラクティスとしては、MTU 値が変更されることを回避するために、ダウングレードを開始する前に MTU 値を 1476 に調整します。

  から NX-OS 9.2(1) 以降のリリースにアップグレードする場合、 で、明示的な mtu 構成のない **ipip mode** のトンネル インターフェイスがあると、アップグレード操作の結果として MTU 値が 1476 から 1480 に変更されます。ベスト プラクティスとしては、MTU 値が変更されることを回避するために、アップグレードを開始する前に MTU 値を 1480 に調整します。

- Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチでは、IP-in-IP トンネルで受信される GRE パケットが予想通りにドロップされず、パケット宛先に転送されます。

- スイッチから送信される Tx パケット（制御パケットなど）は、Tx 統計には含まれません。

- 別のトンネル経由で到達可能なトンネル宛先は、サポートされません。

- トンネル経由のルートについては整合性チェッカがサポートされません。

- 非 IP ルーティング プロトコル（isis など）は、IP-in-IP トンネル経由ではサポートされません。

- RFC5549 は、トンネル経由ではサポートされません。

- トンネル経由の BGP 隣接関係は、トンネル インターフェイスとトンネル入口が同じ VRF にあり（例：VRF-A）、トンネル出口が反対側からのルートリーク（例：VRF-B経由）で到達可能なシナリオでは、サポートされません。

- デバイスごとに設定できる GRE トンネルは 8 つだけです。

- GRE トンネルは RACL をサポートしません。

- GRE トンネルは、基盤となるルーティング インフラストラクチャと同じ VRF に属している必要があります。つまり、*tunnel use-vrf* および *vrf member* の値は、同じ GRE トンネルで常に一致する必要があります。

- GRE トンネルは、限定されたトラフィック（入力または出力）カウンタのみをサポートします。

- レイヤ 3 FEX インターフェイスは、トンネルの入口または出口として許可されません。
- GRE トンネルでは二重カプセル化は許可されません。
- BFD は GRE トンネルではサポートされていません。
- Cisco Nexus N9K-C9300-GX プラットフォームでは、GRE/IPinIP トンネル インターフェイスは、Dot1Q タグ付き L2 bcast または 1Q タグ付き L2/L3 mcast 中継トラフィックと共存できません。Cisco Nexus N9300-GX プラットフォームで**feature tunnel**を設定すると、次の警告が表示され、syslog メッセージにも警告が記録されます。デバイスに Dot1Q タグ付き L2 bcast または 1Q タグ付き L2/L3 mcast 中継トラフィックがある場合は、**feature tunnel** を設定しないでください。

```
N9300-GX(config)# feature tunnel
WARN:GRE/IPinIP cannot coexist with 1Q tagged L2 bcast or 1Q tagged L2/L3 mcast
transit packets on this
platform
N9300-GX(config)#
N9300-GX(config)# show logging logfile
2019 Dec 12 00:41:08 N9300-GX %TUNNEL-2-TRAFFIC_WARNING: GRE/IPinIP cannot coexist
with 1Q
tagged L2 bcast or 1Q tagged L2/L3 mcast transit packets on this platform
N9300-GX(config)#
```

- Cisco Nexus 9000 スイッチの**機能トンネル**機能は、VXLAN 機能である**機能 nv オーバーレイ**と共存できません。
- Cisco Nexus 9200、9300-EX、9300-FX、9300-FX2 シリーズ スイッチ、および 9700-EX/FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでは、複数のトンネル インターフェイスを、同じ IP アドレスを送信元または宛先とする単一の VRFに含めることはできません。たとえば、デバイスは、トンネル 0 およびトンネル 1 のインターフェイスを、同じ IP アドレスまたはインターフェイスを送信元とするデフォルト VRF に含めることはできません。
- vPC の Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX、9300-GX、および Nexus 9500 プラットフォーム スイッチは、それぞれのトンネルの GRE トンネル エンドポイントとして機能できます。ただし、トンネルの宛先を vPC 経由にすることはできません。

デフォルト設定

次の表に、IP トンネル パラメータのデフォルト設定を示します。

表 *18 :* デフォルトの *IP* トンネル パラメータ

パラメータ	デフォルト
パス MTU ディスカバリ経過時間タイマー	10 分
パス MTU ディスカバリの最小 MTU	64
トンネル機能	ディセーブル

IP トンネルの設定

IP トンネルの設定

（注） Cisco IOS の CLI に慣れている場合、この機能に対応する Cisco NX-OS コマンドは通常使用する Cisco IOS コマンドと異なる場合があるので注意してください。

トンネリングのイネーブル化

IP トンネルを設定する前にトンネリング機能をイネーブルにする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature tunnel**
3. **exit**
4. **show feature**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**feature tunnel**
	例：
	`switch(config)# feature tunnel`
	`switch(config-if)#`
		新しいトンネルインターフェイスを作成できます。
		トンネルインターフェイス機能を無効にするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
		（注） マルチキャストの重いテンプレートが適用されている場合、**feature tunnel** コマンドはマルチキャスト機能を中断する可能性があります。

ステップ 3	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch#`
		インターフェイス モードを終了し、コンフィギュレーション モードに戻ります。

ステップ 4	**show feature** 例：	（任意）デバイス上でイネーブルされている機能に関する情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-if)# show feature`	
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

トンネル インターフェイスの作成

トンネル インターフェイスを作成して、この論理インターフェイスを IP トンネルに設定できます。

（注） Cisco NX-OS は、最大 8 つの IP トンネルをサポートしています。

（注） トンネル インターフェイスおよび関連するすべての設定を削除するには、**no interface tunnel** コマンドを使用します。

コマンド	目的
no interface tunnel *number* 例： `switch(config)# no interface tunnel 1`	トンネル インターフェイスおよび関連する設定を削除します。
description *string* 例： `switch(config-if)# description GRE tunnel`	トンネルの説明を設定します。
mtu *value* 例： `switch(config-if)# mtu 1400`	インターフェイスで送信される IP パケットの MTU を設定します。
tunnel ttl *value* 例： `switch(config-if)# tunnel ttl 100`	トンネルの存続可能時間を設定します。範囲は 1 ～ 255 です。

（注） トンネルの宛先の **use-vrf** とは異なるトンネル インターフェイス VRF を使用する GREv6 トンネルまたは IP-in-IP トンネルを設定することは、サポートされていません。トンネル インターフェイスとトンネルの宛先で同じ VRF を使用する必要があります。GREv4 では、トンネルの use-vrf とは異なるトンネルインターフェイス VRF の設定がサポートされています。

始める前に

異なる VRF でトンネル送信元およびトンネル宛先を設定できます。トンネリング機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface tunnel** *number*
3. **tunnel mode** {**gre ip** | **ipip** {**ip** | **decapsulate-any**}}
4. **tunnel source** {*ip-address* |*interface-name*}
5. **tunnel destination** *ip{address | hostname}*
6. **tunnel use-vrf** *vrf-name*
7. **show interfaces tunnel** *number*
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface tunnel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface tunnel 1`
	`switch(config-if)#`
		新しいトンネル インターフェイスを作成します。

ステップ 3	**tunnel mode** {**gre ip**	**ipip** {**ip**	**decapsulate-any**}}	このトンネルモードを GRE、ipip、または ipip decapsulate-only に設定します。 IP での GRE カプセル化の使用を指定するには、**gre** キーワードおよび **ip** キーワードを指定します。 **ipip** キーワードは、IP-in-IP カプセル化の使用を指定します。オプションの **decapsulate-any** キーワードは、トンネル インターフェイスの IP-in-IP トンネルを終了させます。このキーワードは、発信トラフィックを伝送しないトンネルを作成します。ただし、リ

	コマンドまたはアクション	目的
		モート トンネル エンド ポイントは、宛先として設定されたトンネルを使用できます。
ステップ 4	**tunnel source** {*ip-address* |*interface-name*} 例： `switch(config-if)# tunnel source ethernet 1/2`	このIPトンネルの送信元アドレスを設定します。送信元は、IPアドレスまたは論理インターフェイス名によって指定できます。
ステップ 5	**tunnel destination** *ip{address | hostname}* 例： `switch(config-if)# tunnel destination 192.0.2.1`	このIPトンネルの宛先アドレスを設定します。宛先は、IPアドレスまたは論理ホスト名によって指定できます。
ステップ 6	**tunnel use-vrf** *vrf-name* 例： `switch(config-if)# tunnel use-vrf blue`	（任意）設定された VRF をトンネルの IP 宛先アドレスの検索に使用します。
ステップ 7	**show interfaces tunnel** *number* 例： `switch# show interfaces tunnel 1`	（任意）トンネルインターフェイス統計情報を表示します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

例

次に、トンネル インターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 1
switch(config-if)# tunnel source ethenet 1/2
switch(config-if)# tunnel destination 192.0.2.1
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

ネットマスクを使用した IP-in-IP トンネルの作成

ネットマスクを使用して IP-in-IP トンネルを作成すると、トンネル送信元サブネットおよびトンネル宛先サブネットを指定することと、一致するパケットのカプセル化を解除することが可能になります。

- IP-in-IP decap-any トンネルは、任意の数の IP-in-IP トンネルからカプセル化されたパケットを受信します。

- ネットマスク機能により、スイッチは、ネットマスクに適合するIPアドレスからのパケットを受信します。

ネットマスク機能に関する注意事項

- ルーティング プロトコルは、ネットマスクを使用して作成された IP-in-IP トンネルではサポートされません。
- カプセル化はネットマスク機能ではサポートされていません。同じサブネットの一連の送信元からのカプセル化解除だけがサポートされています。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface tunnel** *number*
3. **tunnel mode ipip** [**ip**]
4. **tunnel source** *ip-address* / *mask_length*
5. **tunnel destination** *ip-address* / *mask_length*
6. （任意） **no shut**
7. **ip address** *ip-prefix*/*length*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface tunnel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface tunnel 5`
	`switch(config-if)#`
		新しいトンネル インターフェイスを作成します。

ステップ 3	**tunnel mode ipip** [**ip**]	このトンネル モードを ipip に設定します。 **ipip** キーワードは、IP-in-IP カプセル化の使用を指定します。
ステップ 4	**tunnel source** *ip-address* / *mask_length* 例： `switch(config-if)# tunnel source 33.1.1.1 255.255.255.0`	このIPトンネルの送信元アドレスを設定します。送信元は、IPアドレスとマスクの長さによって指定されます。
ステップ 5	**tunnel destination** *ip-address* / *mask_length* 例： `switch(config-if)# tunnel destination 33.1.1.2 255.255.255.0`	このIPトンネルの宛先アドレスを設定します。宛先は、IPアドレスとマスクの長さによって指定されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	（任意） **no shut**	インターフェイスを消去します。
ステップ 7	**ip address** *ip-prefix/length* 例： `switch(config-if)# ip address 50.1.1.1/24`	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。

例

次に、ネットマスクを使用して IP-in-IP トンネルを作成する例を示します。

```
switch(config)# interface tunnel 10
switch(config-if)# tunnel mode ipip
switch(config-if)# tunnel source 33.1.1.2/24
switch(config-if)# tunnel destination 33.1.1.1/24
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# ip address 10.10.10.10/24
switch(config-if)# end
switch# show interface tunnel 10
Tunnel10 is up
    Admin State: up
    Internet address is 10.10.10.10/24
    MTU 1476 bytes, BW 9 Kbit
    Tunnel protocol/transport IPIP/IP
    Tunnel source 33.1.1.2, destination 33.1.1.1
    Transport protocol is in VRF "default"
    Last clearing of "show interface" counters never
    Tx
    0 packets output, 0 bytes
    Rx
    0 packets input, 0 bytes

switch# show run interface tunnel 10

!Command: show running-config interface Tunnel10
!Time: Wed Aug 26 13:50:01 2015

version 7.0(3)I2(1)

interface Tunnel10
  ip address 10.10.10.10/24
  tunnel mode ipip ip
  tunnel source 33.1.1.2 255.255.255.0
  tunnel destination 33.1.1.1 255.255.255.0
  no shutdown
```

トンネル インターフェイスの設定

トンネル インターフェイスを GRE トンネル モード、ipip モード、または ipip カプセル化解除モードに設定できます。GRE モードはデフォルトのトンネル モードです。.

Cisco NX-OS Release 7.0(3)I6(1) 以降、**tunnel source direct** および **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** CLI コマンドが Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでサポートされています。

tunnel source direct および **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** CLI コマンドは、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでサポートされています。

（注） Network Forwarding Engine（NFE）を搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでは、**tunnel source direct**および **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** CLI コマンドはサポートされていません。

IPv6 トランスポート（IPv6inIPv6 パケット）を介した IPv6 ペイロードをサポートするために、新しい CLI **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** コマンドが導入されました。新しい CLI **tunnel source direct** コマンドを使用すれば、直接接続された IP アドレス（物理インターフェイス、ポートチャネル、ループバック、SVI など）で IP-in-IP トンネルのカプセル化解除を設定できます。

始める前に

トンネリング機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface tunnel** *number*
3. **tunnel mode** {**gre ip** | **ipip** | {**ip** | **decapsulate-any**}}
4. （任意） **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any**
5. **tunnel source direct**
6. **show interfaces tunnel** *number*
7. **mtu** *value*
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface tunnel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface tunnel 1`
	`switch(config-if)#`
		新しいトンネル インターフェイスを作成します。

ステップ 3	**tunnel mode** {**gre ip**	**ipip**	{**ip**	**decapsulate-any**}}	このトンネルモードを GRE、ipip、または ipip decapsulate-only に設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		IP での GRE カプセル化の使用を指定するには、**gre** キーワードおよび **ip** キーワードを指定します。 ipip キーワードは、IP-in-IP カプセル化の使用を指定します。オプションの **decapsulate-any** キーワードは、トンネル インターフェイスの IP-in-IP トンネルを終了させます。このキーワードは、発信トラフィックを伝送しないトンネルを作成します。ただし、リモート トンネル エンド ポイントは、宛先として設定されたトンネルを使用できます。
ステップ 4	（任意） **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any**	IPv6 トランスポートを介した IPv6 ペイロード（IPv6 パケット）をサポートします（7.0(3)I6(1) 以降）。この手順は、IPv6 ネットワークにのみ適用されます。 （注） このコマンドは、Cisco Nexus 9500-GX プラットフォーム スイッチではサポートされていません。
ステップ 5	**tunnel source direct**	直接接続されている IP アドレスで IP-in-IP トンネルのカプセル化解除を設定します。このオプションは、IP-in-IP カプセル化解除を使用してネットワーク経由でパケットを送信する場合にのみサポートされるようになりました。 （注） このコマンドは、Network Forwarding Engine（NFE）を備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォームスイッチではサポートされません。
ステップ 6	**show interfaces tunnel** *number* 例： `switch(config-if)# show interfaces tunnel 1`	（任意）トンネルインターフェイス統計情報を表示します。
ステップ 7	**mtu** *value*	インターフェイスで送信される IP パケットの Maximum Transmission Unit（MTU; 最大伝送単位）を設定します。 有効な範囲は 64 ～ 9192 ユニットです。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） **tunnel mode ipip** を設定する場合、その範囲は NX-OS のリリースによって異なります。 • 64 ~ 9192 ユニット • 64 ~ 9196 ユニット
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

例

次に、GRE へのトンネル インターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 1
switch(config-if)# tunnel mode gre ip
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

次に、ipip トンネルを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 1
switch(config-if)# tunnel mode ipip
switch(config-if)# mtu 1400
switch(config-if)# copy running-config startup-config
switch(config-if)# no shut
```

次に、直接接続された IP アドレスで IP-in-IP トンネルのカプセル化解除を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 0
switch(config-if)# tunnel mode ipip ip
switch(config-if)# tunnel source direct
switch(config-if)# description IPinIP Decapsulation Interface
switch(config-if)# no shut
```

次に、IPv6 対応ネットワークで IP-in-IP トンネルのカプセル化解除を設定する例を示します。

```
!
interface tunnel 1
  ipv6 address use-link-local-only             <<< enable IPv6
  tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any
  tunnel source direct
  description IPinIP Decapsulation Interface
  mtu 1476
  no shutdown

show running-config interface tunnel 1
```

```
interface Tunnel1
  tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any
  tunnel source direct
  no shutdown

show interface tunnel 1
Tunnel1 is up    Admin State: up
MTU 1460 bytes, BW 9 Kbit
Tunnel protocol/transport IPv6/DECAPANY/IPv6
Tunnel source - direct
Transport protocol is in VRF "default"
Tunnel interface is in VRF "default"
Last clearing of "show interface" counters never
Tx    0 packets output, 0 bytes    Rx    0 packets input, 0 bytes
```

GRE トンネルの設定

トンネル インターフェイスを GRE トンネル モードに設定できます。

（注） Cisco NX-OSは、IPV4 over IPV4のGREプロトコルのみをサポートします。

始める前に

トンネリング機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface tunnel** *number*
3. **tunnel mode gre ip**
4. **show interfaces tunnel** *number*
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface tunnel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface tunnel 1`
	`switch(config-if)#`
		新しいトンネル インターフェイスを作成します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**tunnel mode gre ip** 例： `switch(config-if)# tunnel mode gre ip`	このトンネル モードを GRE に設定します。
ステップ 4	**show interfaces tunnel** *number* 例： `switch(config-if)# show interfaces tunnel 1`	（任意）トンネルインターフェイス統計情報を表示します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

Path MTU Discovery のイネーブル化

tunnel path-mtu discovery コマンドを使用し、トンネルのパスMTUディスカバリをイネーブルにします。

手順の概要

1. **tunnel path-mtu-discovery age-timer** *min*
2. **tunnel path-mtu-discovery min-mtu** *bytes*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**tunnel path-mtu-discovery age-timer** *min* 例： `switch(config-if)# tunnel path-mtu-discovery age-timer 25`	トンネル インターフェイスで Path MTU Discovery（PMTUD）をイネーブルにします。 • min：分数。指定できる範囲は 10 ～ 30 です。デフォルトは 10 です。
ステップ 2	**tunnel path-mtu-discovery min-mtu** *bytes* 例： `switch(config-if)# tunnel path-mtu-discovery min-mtu 1500`	トンネル インターフェイスで Path MTU Discovery（PMTUD）をイネーブルにします。 • bytes：認識された最小 MTU。 範囲は64ー9192です。デフォルトは 64 です。

トンネル インターフェイスへの VRF メンバーシップの割り当て

VRF にトンネル インターフェイスを追加できます。

始める前に

トンネリング機能がイネーブルになっていることを確認します。

VRF 用のインターフェイスを設定した後で、トンネル インターフェイスに IP アドレスを割り当てます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface tunnel** *number*
3. **vrf member** *vrf-name*
4. **ip address** *ip-prefix/length*
5. **show vrf** [*vrf-name*] **interface** *interface-type number*
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface tunnel** *number*
	例：
	`switch(config)# interface tunnel 0`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス設定モードを開始します。

ステップ 3	**vrf member** *vrf-name* 例： `switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF`	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 4	**ip address** *ip-prefix/length* 例： `switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16`	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。このステップは、このインターフェイスを VRF に割り当てたあとに行う必要があります。
ステップ 5	**show vrf** [*vrf-name*] **interface** *interface-type number* 例： `switch(config-vrf)# show vrf Enterprise interface tunnel 0`	（任意）VRF 情報を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch# copy running-config startup-config`	（任意）この設定の変更を保存します。

例

次に、VRF にトンネル インターフェイスを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 0
switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF
switch(config-if)# ip address 209.0.2.1/16
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

IP トンネル設定の確認

IP トンネルの設定情報を確認するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show interface tunnel *number*	トンネル インターフェイスの設定を表示します（MTU、プロトコル、転送、および VRF）。入力および出力パケット、バイト、およびパケット レートを表示します。
show interface tunnel *number* **brief**	トンネル インターフェイスの動作状態、IP アドレス、カプセル化のタイプ、MTU を表示します。
show interface tunnel *number* **counters**	入出力パケットのインターフェイス カウンタを表示します。 （注） インターフェイス カウンタとともに表示されるバイト カウントには、内部ヘッダー サイズが含まれます。
show interface tunnel *number* **description**	トンネル インターフェイスに設定された説明を表示します。
show interface tunnel *number* **status**	トンネル インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface tunnel *number* **status err-disabled**	トンネル インターフェイスの errdisable 状態を表示します。

IP トンネリングの設定例

次の例では、簡易 GRE トンネルを示します。イーサネット 1/2 は、ルータ A のトンネル送信元であり、ルータ B のトンネル宛先です。イーサネット インターフェイス 2/1 は、ルータ B のトンネル送信元であり、ルータ A のトンネル宛先です。

ルータ A：

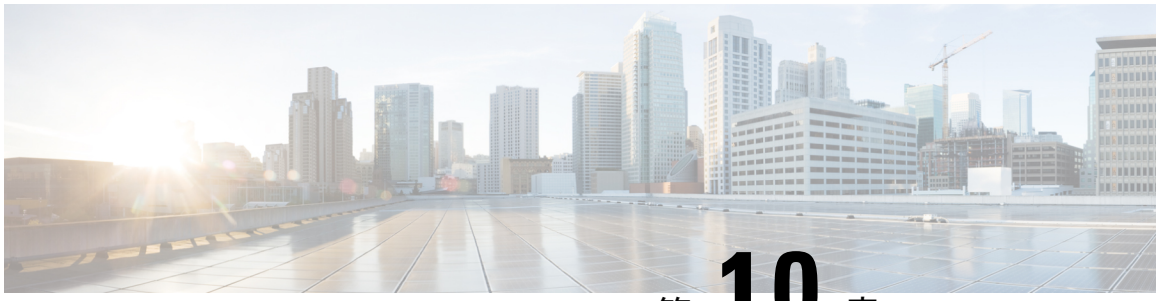
```
feature tunnel
interface tunnel 0
ip address 209.165.20.2/8
tunnel source ethernet 1/2
tunnel destination 192.0.2.2
tunnel mode gre ip
tunnel path-mtu-discovery 25 1500

interface ethernet 1/2
ip address 192.0.2.55/8
```

ルータ B：

```
feature tunnel
interface tunnel 0
ip address 209.165.20.1/8
tunnel source ethernet 2/1
tunnel destination 192.0.2.55
tunnel mode gre ip

interface ethernet 2/1
ip address 192.0.2.2/8
```

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IP トンネル コマンド	『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Interfaces Command Reference*』



第 10 章

Q-in-Q VLAN トンネルの設定

Q-in-Q トンネルについて

この章では、Cisco NX-OS デバイス上で IEEE 802.1Q-in-Q VLAN トンネルおよびレイヤ 2 プロトコルのトンネリングを設定する方法について説明します。

Q-in-Q VLAN トンネルを使用することで、サービス プロバイダーは第 2 の 802.1Q タグをすでにタグ付けされたフレームに追加して、カスタマーに内部使用の VLAN をすべて提供しながら、インフラストラクチャ内で異なるカスタマーのトラフィックを分離することができます。

Q-in-Q トンネリング

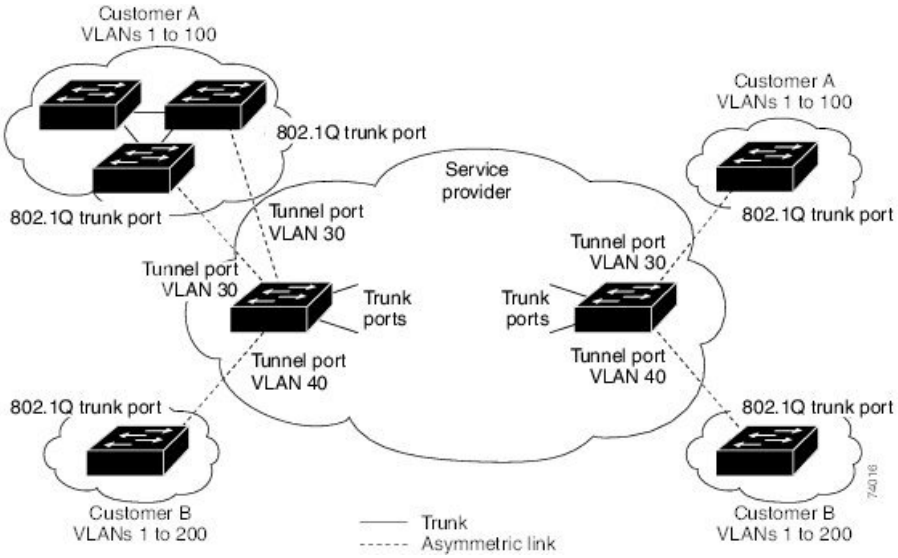
サービス プロバイダーのビジネス カスタマーには、多くの場合、サポートする VLAN ID および VLAN の数に固有の要件があります。同一サービスプロバイダ ネットワークのさまざまなカスタマーが必要とする VLAN 範囲は重複し、インフラストラクチャを通るカスタマーのトラフィックは混合してしまうことがあります。カスタマーごとに一意の VLAN ID 範囲を割り当てると、カスタマーの設定が制限され、802.1Q 仕様の VLAN に関する上限（4096 個）を容易に超えてしまいます。

（注） Q-in-Q は、ポート チャネルでサポートされています。非対称リンクとしてポート チャネルを設定するには、ポートチャネル内のすべてのポートが同じトンネリング設定でなければなりません。

サービス プロバイダは、802.1Q トンネリング機能を使用すると、単一の VLAN を使用して、複数の VLAN を含むカスタマーをサポートできます。サービスプロバイダーのインフラストラクチャ上でカスタマー VLAN ID が保持され、同じ VLAN 上に存在するように見えても、異なるカスタマーからのトラフィックが分離されます。IEEE 802.1Q トンネリングは、VLAN-in-VLAN 階層構造およびタグ付きパケットへのタギングによって、VLAN スペースを拡張します。802.1Q トンネリングをサポートするように設定されたポートは、トンネル ポートといいます。トンネリングを設定する場合、トンネリング専用の VLAN にトンネル ポートを割り当てます。カスタマーごとに個別の VLAN が必要ですが、その VLAN はカスタマーの VLAN をすべてサポートします。

適切な VLAN ID で通常どおりにタグ付けされたカスタマーのトラフィックは、カスタマー デバイスの 802.1Q トランク ポートからサービス プロバイダー側のエッジ スイッチのトンネル ポートに発信されます。カスタマー デバイスとエッジ スイッチの間のリンクは、一方の端が 802.1Q トランク ポート、反対側がトンネル ポートとして設定されているので、非対称リンクです。それぞれのカスタマーに固有のアクセス VLAN ID には、トンネル ポート インターフェイスを割り当てます。以下の図を参照してください。

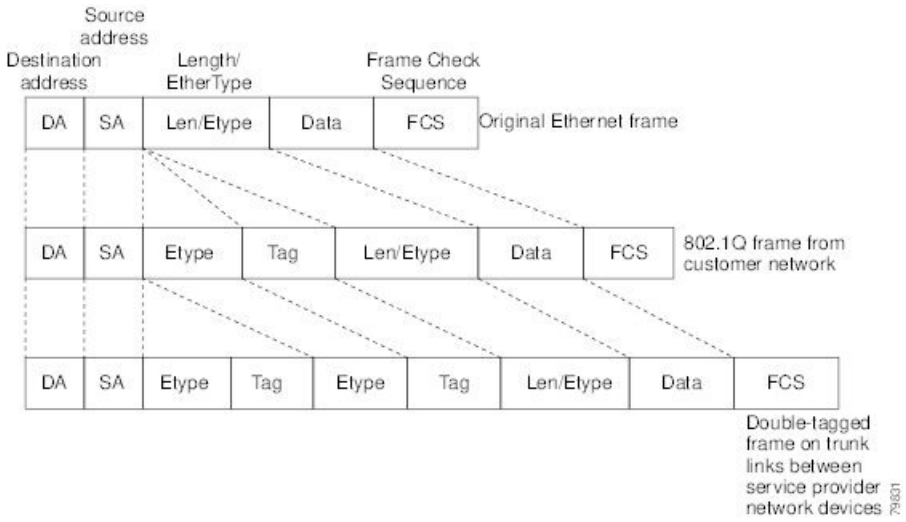
図 *30 : 802.1Q-in-Q* トンネル ポート



サービスプロバイダー エッジ スイッチのトンネル ポートに着信するパケット（適切な VLAN ID ですでに 802.1Q タグ付けされている）は、カスタマーに一意である VLAN ID を含む 802.1Q タグの別のレイヤでカプセル化されます。元々のカスタマーの 802.1Q タグは、カプセル化されたパケットの中に維持されます。したがって、サービスプロバイダーインフラストラクチャに着信するパケットは二重にタグ付けされます。

外部タグには、カスタマーの（サービス プロバイダーによって割り当てられた）アクセス VLAN ID が含まれます。（カスタマーによって割り当てられた）内部タグの VLAN ID は、受信トラフィックの VLAN です。この二重タギングは、以下の図に示すようにタグ スタック構成 Double-Q または Q-in-Q と呼ばれます。

図 *31* : タグなし、*802.1Q* タグ付き、および二重タグ付きイーサネット フレーム



この方法で、外部タグの VLAN ID スペースは内部タグの VLAN ID スペースに依存しません。単一の外部 VLAN ID は、個々のカスタマーの全体の VLAN ID スペースを表すことができます。この方法により、カスタマーのレイヤ 2 ネットワークをサービス プロバイダー ネットワーク全体に拡張して、複数のサイトに仮想 LAN インフラストラクチャを作成することも可能になります。

（注） 階層型タギング、すなわちマルチレベルの dot1q タギング Q-in-Q はサポートされていません。

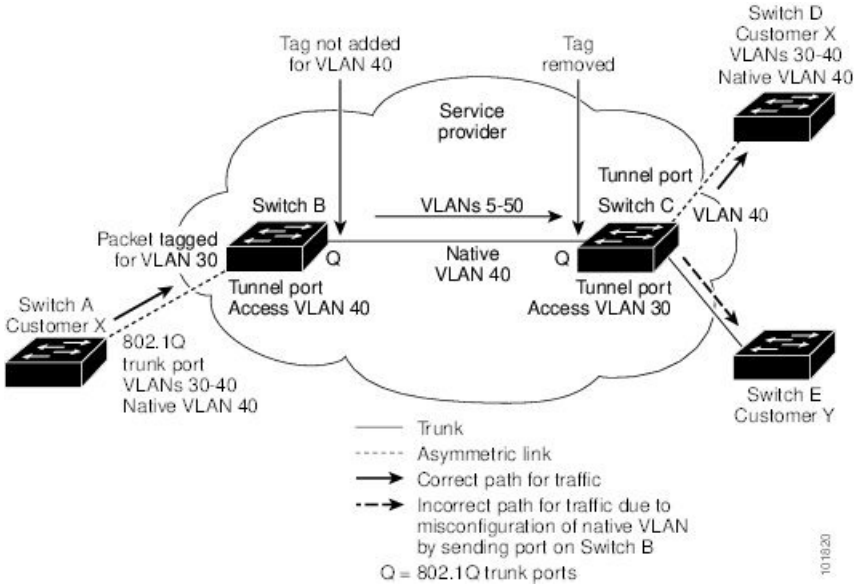
ネイティブ VLAN のリスク

エッジ スイッチで 802.1Q トンネリングを設定する場合は、サービス プロバイダー ネットワークにパケットを送信するために、802.1Q トランク ポートを使用する必要があります。ただし、サービスプロバイダー ネットワークのコアを通過するパケットは、802.1Q トランク、ISL トランク、または非トランキング リンクで伝送される場合があります。802.1Q トランクをこれらのコア スイッチで使用する場合には、802.1Q トランクのネイティブ VLAN を、同じスイッチ上の dot1q トンネル ポートのどのネイティブ VLAN にも一致させないでください。ネイティブ VLAN 上のトラフィックが 802.1Q 送信トランク ポートでタグ付けされなくなるためです。

下の図の VLAN 40 は、サービス プロバイダー ネットワークの入力エッジ スイッチ（スイッチ B）において、カスタマー X からの 802.1Q トランク ポートのネイティブ VLAN として設定されています。カスタマー X のスイッチ A は、VLAN 30 のタグ付きパケットを、アクセス VLAN 40 に属する、サービスプロバイダ ネットワークのスイッチ B の入力トンネル ポートに

送信します。トンネル ポートのアクセス VLAN（VLAN 40）は、エッジ スイッチのトランク ポートのネイティブ VLAN（VLAN 40）と同じなので、トンネル ポートから受信したタグ付きパケットに 802.1Q タグは追加されません。パケットには VLAN 30 タグだけが付いて、サービスプロバイダー ネットワークで出力エッジ スイッチ（スイッチ C）のトランク ポートに送信され、出力スイッチ トンネルによってカスタマー Y に間違えて送信されます。

図 *32 :* ネイティブ *VLAN* のリスク



ネイティブ VLAN の問題を解決する方法は 2 つあります。

- 802.1Q トランクから出るすべてのパケット（ネイティブ VLAN を含む）が、vlan dot1q tag native コマンドを使用してタグ付けされるように、エッジ スイッチを設定します。すべての 802.1Q トランクでネイティブ VLAN パケットにタグを付けるようにスイッチを設定した場合、スイッチはタグなしパケットを受信しますが、タグ付きパケットだけを送信します。

（注） **vlan dot1q tag native** コマンドは、すべてのトランク ポート上のタギング動作に影響を与えるグローバル コマンドです。

- エッジ スイッチのトランク ポートのネイティブ VLAN ID が、カスタマー VLAN 範囲に属さないようにします。たとえばトランク ポートが VLAN100 ～ 200 のトラフィックを運ぶ場合は、この範囲以外の番号をネイティブ VLAN に割り当てます。

レイヤ 2 プロトコルのトンネリングについて

サービスプロバイダー ネットワーク経由で接続される複数のサイトのカスタマーは、さまざまなレイヤ 2 プロトコルを実行して、すべてのリモート サイトおよびローカル サイトを含むようにトポロジを拡大する必要があります。スパニングツリープロトコル（STP）が適切に稼働

している必要があり、すべての VLAN で、ローカル サイトおよびサービスプロバイダー インフラストラクチャ経由のすべてのリモートサイトを含む、適切なスパニングツリーを構築する必要があります。Cisco Discovery Protocol（CDP）は、ローカルおよびリモート サイトから隣接するシスコ デバイスを検出することができる必要があり、VLAN トランキング プロトコル（VTP）は、カスタマー ネットワークのすべてのサイトを通して一貫した VLAN 設定を提供する必要があります。

トンネル ポートでマルチ タグ付き BPDU を許可するようにスイッチを設定できます。**l2protocol tunnel allow-double-tag** コマンドをイネーブルにすると、複数のタグが付けられたカスタマー BPDU がトンネル ポートに入ると、カスタマー トラフィックからの元の 802.1Q タグが保持され、外部 VLAN タグ（サービス プロバイダーによって割り当てられたカスタマー アクセス VLAN ID）が追加されます。カプセル化されたパケットに含まれています。したがって、サービス プロバイダー インフラストラクチャに着信するパケットは複数のタグが付けられます。BPDU がサービス プロバイダー ネットワークを離れると、外部タグが削除され、元の複数のタグが付けられた BPDU がカスタマー ネットワークに送信されます。

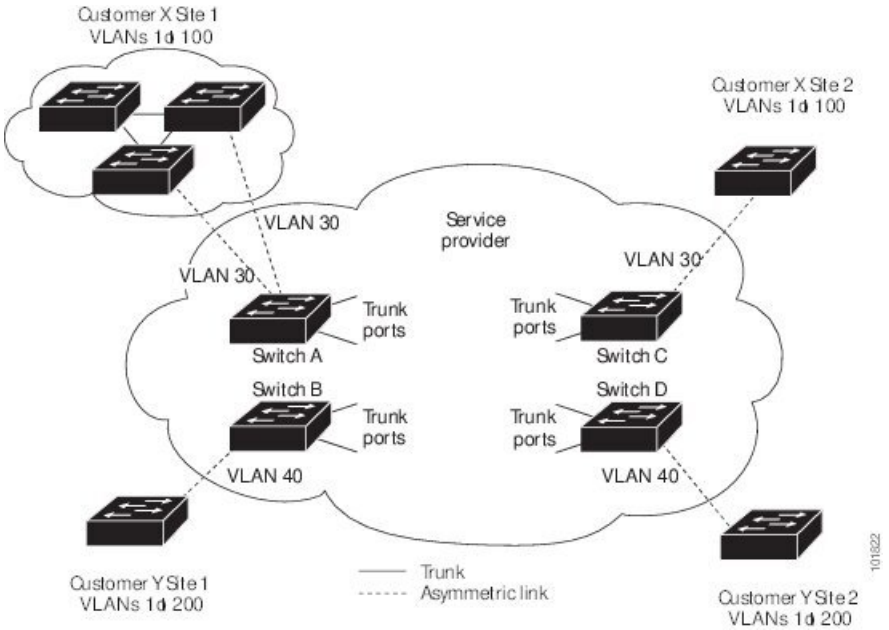
プロトコル トンネリングがイネーブルになると、サービスプロバイダーインフラストラクチャの受信側にあるエッジ スイッチが、レイヤ 2 プロトコルを特別の MAC アドレスでカプセル化し、サービス プロバイダー ネットワークの端まで送信します。ネットワークのコア スイッチでは、このパケットが処理されずに通常のパケットとして転送されます。CDP、STP、または VTP のブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）は、サービスプロバイダー インフラストラクチャを通過し、サービスプロバイダー ネットワークの発信側にあるカスタマー スイッチまで配信されます。同一パケットは同じ VLAN のすべてのカスタマー ポートで受信されます。

802.1Q トンネリング ポートでプロトコルのトンネリングをイネーブルにしていない場合、サービスプロバイダー ネットワークの受信側のリモート スイッチでは BPDU を受信せず、STP、CDP、802.1X、および VTP を適切に実行できません。プロトコルのトンネリングがイネーブルである場合、それぞれのカスタマー ネットワークのレイヤ 2 プロトコルは、サービスプロバイダー ネットワーク内で動作しているものから完全に区別されます。802.1Q トンネリングでサービスプロバイダー ネットワークを通してトラフィックを送信する、さまざまなサイトのカスタマー スイッチでは、カスタマー VLAN が完全に認識されます。

（注） レイヤ 2 プロトコルのトンネリングは、ソフトウェアで BPDU をトンネリングすることで動作します。スーパーバイザが受信する多数の BPDU により CPU の負荷が大きくなります。スーパーバイザ CPU の負荷を軽減するために、Software レート リミッタを使用する必要がある場合があります。レイヤ 2 プロトコル トンネル ポートのしきい値の設定（401 ページ）を参照してください。

たとえば、以下の図で、カスタマー X には、サービス プロバイダー ネットワークを介して接続された同じ VLAN に 4 台のスイッチがあります。ネットワークが BPDU をトンネリングしないと、ネットワークの遠端のスイッチは STP、CDP、802.1X、および VTP プロトコルを正しく実行できません。

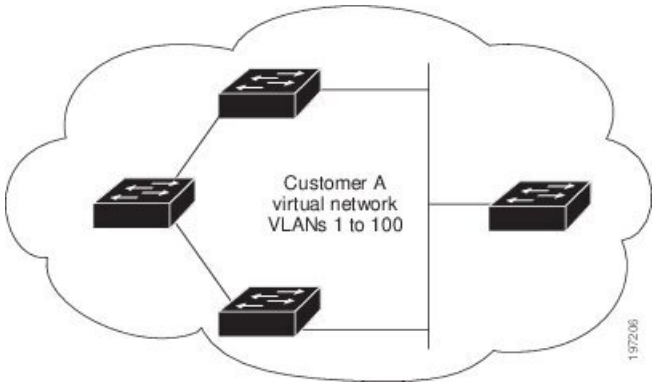
図 *33 :* レイヤ *2* プロトコル トンネリング



前の例では、カスタマー X、サイト 1 のスイッチ上の VLAN で動作する STP は、カスタマー X、サイト 2 のスイッチに基づくコンバージェンス パラメータを考慮せずに、このサイトのスイッチのスパニング ツリーを構築します。

以下の図は、BPDU トンネリングがイネーブルになっていない場合の、カスタマーのネットワークでの結果トポロジを示します。

図 *34 : BPDU* トンネリングを使用しない仮想ネットワーク トポロジ



複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q

複数プロバイダー VLAN を使用する選択的 Q-in-Q は、ポート上のユーザ固有の範囲のカスタマー VLAN を 1 つの特定のプロバイダー VLAN に関連付けることができるトンネリング機能であり、ポート上で複数のカスタマー VLAN をプロバイダー VLAN にマッピングできます。ポートに設定されたカスタマー VLAN のいずれかに一致する VLAN タグが付いたパケットは、

サービス プロバイダー VLAN のプロパティを使用して VLAN ファブリック全体でトンネリングされます。カプセル化パケットは、内部パケットのレイヤ 2 ヘッダーの一部としてカスタマー VLAN タグを伝送します。

Q-in-Q トンネリングおよびレイヤ 2 プロトコル トンネリングの注意事項と制約事項

Q-in-Q トンネリングおよびレイヤ2トンネリングには、次の設定に関するガイドラインと制約事項があります。

- Q-in-Q は、サービス プロバイダーのエッジデバイスのカスタマー側インターフェイスで設定する必要があります。イーサネットフレームが Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチに入力されると、スイッチは 1 つの転送決定内で 2 つの 802.1Q ヘッダーを持つフレームをカプセル化できません。同様に、Q-in-Q カプセル化イーサネット フレームが 802.1Q ヘッダーのない Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチを出力する必要がある場合、スイッチは単一の転送決定内でイーサネット フレームから 2 つの 802.1Q ヘッダーをカプセル化解除できません。
- 複数の VLAN のマッピングがサポートされています。
- マルチタグ付き BPDU は、Cisco Nexus 93108TC-EX および 93180YC-EX スイッチでサポートされています。最大 3 つのタグをサポートしています。
- マルチタグ付きの BPDU では選択的 Q-in-Q トンネリングはサポートされません。
- マルチタグ付き CDP および STP BPDU のみがサポートされます。
- 最も内側のタグは常に 0x8100 である必要があります。
- 複数の選択的 Q-in-Q タグはサポートされていません。つまり、Q-in-Q は単一のインターフェイスで複数の SP タグをサポートしません。
- サービスプロバイダー ネットワーク内のスイッチは、Q-in-Q タギングによる MTU サイズの増加に対応するように設定する必要があります。
- Q-in-Q タグ付きパケットの MAC アドレス ラーニングは、外部 VLAN（サービス プロバイダーVLAN）タグに基づいています。単一のMACアドレスが複数の内部（カスタマー）VLAN で使用される配置においては、パケット転送の問題が発生する場合があります。
- レイヤ3以上のパラメータは、トンネル トラフィックでは識別できません（レイヤ3宛先や送信元アドレスなど）。トンネル型トラフィックはルーティングできません。
- または **system dot1q-tunnel transit** または **system dot1q-tunnel transit vlan** *provider_vlan_list* コマンドには、次の制限があります。
  - MPLS、GRE、および IP-in-IP 機能は、これらのコマンドがスイッチで構成されている場合、Q-in-Q トンネリング機能と組み合わせて効果的に機能しません。

  - vPC スイッチで Q-in-Q トンネリング機能が有効になっている場合は、これらのコマンドを構成する必要があります。
  - これらのコマンドは、デバイスが Q-in-Q、選択的 Q- in-Q、および複数のプロバイダ VLAN 機能を備えた選択的 Q-in-Q で構成される場合、Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/FX3/GX/GX2 スイッチおよび 9700-EX/FX/GX ライン カードを備えた 9500 でサポートされます。
  - これらのコマンドが構成されている場合、ポートのネイティブ VLAN であっても、トランク ポートを出るレイヤ 2 フレームは常にタグ付けされます。

- Cisco Nexus 9000 シリーズのデバイスは、トンネル トラフィックに対する MAC レイヤ ACL/QoS（VLAN ID および送信元/宛先 MAC アドレス）のみを提供できます。
- MAC アドレスに基づくフレーム配布を使用する必要があります。
- 非対称リンクでは 1 つのポートだけがトラッキングするため、Dynamic Trunking Protocol（DTP）をサポートしません。無条件でトランクになるように、非対称リンクの 802.1Q トランク ポートを設定する必要があります。
- プライベート VLAN をサポートするように設定されたポートに 802.1Q トンネリング機能を設定することはできません。プライベート VLAN は、これらの導入には必要ではありません。
- トンネル VLAN の IGMP スヌーピングをディセーブルにする必要があります。
- ネイティブ VLAN でのタギングを維持し、タグなしトラフィックを廃棄するには、vlan dot1Q tag native コマンドを入力する必要があります。このコマンドにより、ネイティブ VLAN の設定ミスを防止できます。
- 802.1Q インターフェイスをエッジ ポートにするように手動で設定する必要があります。
- IGMP スヌーピングは 内部 VLAN ではサポートされません。
- Q-in-Q は、Cisco Nexus 9332PQ、9372PX、9372TX、および 93120TX スイッチのアップリンク ポートと、N9K-M6PQ または N9K-M12PQ の汎用拡張モジュール（GEM）を搭載した Cisco Nexus 9396PX、9396TX、および 93128TX スイッチではサポートされていません。
- Q-in-Q トンネルは、Cisco Nexus 9300 および 9500 シリーズ デバイスのアプリケーション リーフ エンジン（ALE）アップリンク ポートに関する制約事項の影響を受ける可能性があります（「ALE アップリンク ポートに関する制約事項」）。
- Q-in-Q トンネリングは、次の Application Spine Engine 2（ASE2）および Application Spine Engine 3（ASE3）ベースの Cisco Nexus スイッチではサポートされていません。
  - ASE2 - N9236C、N9272Q、N92304QC、および N92300Y
  - ASE3 - N92160YC-X
- Q-in-Q タギングはサポートされていません。

- Layer 2 プロトコル トンネリングは、N9K-X9636C-R、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチではサポートされません。
- N9K-X9636C-R、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチでは、Q-in-Q はポートまたはポートチャネルのレイヤ 2 アクセス VLAN エッジデバイスでのみサポートされます。
- FEX 設定は Q-in-Q ポートではサポートされません。
- コマンド **l2potocol tunnel stp** がトンネル インターフェイスで設定されている場合、サービス プロバイダーで設定する VLAN はカスタマーネットワークの VLAN とは異なる必要があります。

複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q の注意事項と制約事項

- 複数のプロバイダー VLAN を使用する選択的 Q-in-Q には、選択的 Q-in-Q に関する既存の制限事項とガイドラインがすべて適用されます。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降、複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q 機能は、Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチでサポートされます。
- 複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q 機能は、Nexus 9300-EX、9300-FX、および 9300-FX2 プラットフォームでサポートされます。
- vPC ポート チャネルで複数のプロバイダー VLAN をイネーブルにする場合は、vPC ピア間で設定が一貫している必要があります。
- vPC セットアップで複数のプロバイダー VLAN 機能を使用して選択的 Q-in-Q を実行する場合は、「system dot1q tunnel tunnel」を有効にすることを推奨します。
- 通常のトランクではプロバイダー VLAN を許可しないことを推奨します。
- 複数のプロバイダー VLAN インターフェイスの VLAN リストを許可しているトランク インターフェイスで、ネイティブ VLAN およびプロバイダー VLAN のみを許可します。
- ポートから VLAN へのマッピング（例：switchport vlan mapping 10 20）は、複数のプロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q 用に設定されたポートではサポートされません。
- プライベート VLAN は、複数のプロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q 用に設定されたポートではサポートされません。
- レイヤ 2 スイッチングのみがサポートされます。
- プロバイダー VLAN でのルーティングはサポートされていません。
- FEX は、複数のプロバイダー VLAN を使用する選択的 Q-in-Q ではサポートされません。

- 複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q
- VLAN1 が複数のプロバイダー タグを使用して選択的 Q-in-VNI を使用してネイティブ VLAN として設定されている場合、ネイティブ VLAN 上のトラフィックはドロップされます。ポートが選択的 Q-in-Q で設定されている場合は、VLAN1 をネイティブ VLAN として設定しないでください。VLAN1 がカスタマー VLAN として設定されている場合、VLAN1 のトラフィックはドロップされます。

複合アクセス ポート機能セットに関する注意事項と制限事項

- Cisco NX-OS リリース 9.3（3）以降では、IPv4 アンダーレイを搭載した Cisco Nexus C9348GC-FXPスイッチで複合アクセス ポート機能セットがサポートされています。
- 複合アクセス ポート機能セットは、次の機能で構成されます。
  - プライベート VLAN（セカンダリ隔離あり）
  - 選択的 Q-in-Q
  - ポートセキュリティ
- PVLAN および選択的 Q-in-Q に関するすべてのガイドラインと制限は、複合アクセス ポート機能セットにも適用されます。
- ポート モードの **private-vlan trunk secondary** は、複合アクセス ポート機能セットでサポートされます。
- vPC ポート チャネルで複合アクセス ポート機能セットを有効にする場合は、設定が vPC ピア全体で一貫していることを確認する必要があります。
- 複合アクセス ポート機能セットを実行する場合は、**system dot1q-tunnel transit** と入力することを推奨します。
- ポート VLAN マッピング（例：**switchport vlan mapping 10 20**）はサポートされていません。
- 選択的 Q-in-Q ではレイヤ 2 スイッチングのみがサポートされます。
- 複合アクセス ポート機能のネイティブ VLAN では、ルーティングのみがサポートされます。

Q-in-Q トンネルおよびレイヤ 2 プロトコルのトンネリングの設定

802.1Q トンネル ポートの作成

dot1qトンネルポートを作成するには、コマンドを使用します。**switchport mode**

（注） コマンドを使用して、802.1Qトンネルポートをエッジポートに設定する必要があります。**spanning-tree port type edge** ポートの VLAN メンバーシップは、 **switchport access vlan** *vlan-id* を使用して変更します。

dot1q-tunnel ポートに割り当てられたアクセス VLAN の IGMP スヌーピングをディセーブルにして、マルチキャスト パケットが Q-in-Q トンネルを通過できるようにする必要があります。

Q-in-Q カプセル化またはカプセル化解除の要件を持たない SP クラウド内の純粋な中継ボックス上で、すべての VLAN タグのシームレスなパケット転送と保存を行うには、ネットワーク全体CLI コマンド **system dot1q-tunnel transit** を設定します。CLI を削除するには次のコマンドを設定します。 **no system dot1q-tunnel transit**

system dot1q-tunnel transit コマンドでサポートされるプラットフォームと制限事項については、「Q-in-Q トンネリングおよびレイヤ 2 プロトコル トンネリングの注意事項と制約事項（389 ページ）」セクションを参照してください。

始める前に

はじめに、スイッチ ポートとしてインターフェイスを設定する必要があります。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface ethernet** *slot/port*
3. switch(config-if)# **switchport**
4. switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**
5. （任意） switch(config-if)# **no switchport mode dot1q-tunnel**
6. switch(config-if)# **exit**
7. （任意） switch(config)# **show dot1q-tunnel** [**interface** *if-range*]
8. （任意） switch(config)# **no shutdown**
9. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **interface ethernet** *slot/port*	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)# **switchport**	インターフェイスをレイヤ 2 スイッチング ポートとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**	ポートに 802.1Q トンネルを作成します。インターフェイスモードを変更すると、ポートはダウンし、再初期化（ポート フラップ）されます。トンネル インターフェイスでは BPDU フィルタリングがイネーブルになり、CDP がディセーブルになります。
ステップ 5	（任意） switch(config-if)# **no switchport mode dot1q-tunnel**	ポートで 802.1Q トンネルをディセーブルにします。
ステップ 6	switch(config-if)# **exit**	コンフィグレーション モードを終了します。
ステップ 7	（任意） switch(config)# **show dot1q-tunnel** [**interface** *if-range*]	dot1q-tunnel モードにあるすべてのポートを表示します。必要に応じて、表示するインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定できます。
ステップ 8	（任意） switch(config)# **no shutdown**	ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 9	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次に、802.1Q トンネル ポートを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 7/1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
switch(config-if)# exit
switch(config)# exit
switch# show dot1q-tunnel
```

802.1Qトンネル ポートでの選択的 Q-in-Q の VLAN マッピングの設定

802.1Q トンネル ポートで選択的 Q-in-Q の VLAN マッピングを設定するには、次の手順を実行します。

（注） 同じインターフェイスでは、1 対 1 のマッピングと選択的 Q-in-Q を設定できません。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *interface-id*
3. switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**
4. switch(config-if)# **switchport vlan mapping** *vlan-id-range* **dot1q-tunnel** *outer vlan-id*
5. switch(config-if)# **exit**
6. switch# **show interfaces** *interface-id* **vlan mapping**
7. switch# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **interface** *interface-id*	サービス プロバイダ ネットワークに接続されるインターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。物理インターフェイスまたはEtherChannelポート チャネルを入力できます。
ステップ 3	switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**	トンネル ポートとしてインターフェイスを設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# **switchport vlan mapping** *vlan-id-range* **dot1q-tunnel** *outer vlan-id*	マッピングする VLAN ID を入力します。 • vlan-id-range1：カスタマー ネットワークからスイッチに入るカスタマー VLAN ID（C-VLAN）の範囲。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。VLAN-ID のストリングを入力できます。 • outer vlan-id：サービス プロバイダー ネットワークの外部 VLAN ID（S-VLAN）を入力します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 5	switch(config-if)# **exit**	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 6	switch# **show interfaces** *interface-id* **vlan mapping**	設定を確認します。
ステップ 7	switch# **copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

VLAN マッピング設定を削除するには、 **no switchport vlan mapping** *vlan-id-range* **dot1q-tunnel** *outer vlan-id* コマンドを使用します。

次の例では、ポートに選択したQinQマッピングを設定して、C-VLAN IDが1～5のトラフィックが、S-VLAN ID が 100 であるスイッチに入るようにする方法を示します。その他の VLAN ID のトラフィックはドロップされます。

例

```
switch(config)# interface gigabitethernet0/1
switch(config-if)# switchport vlan mapping 1-5 dot1q-tunnel 100

 Switch(config-if)# exit
```

複数プロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q を設定する

始める前に

プロバイダー VLAN を設定する必要があります。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *interface-id*
3. switch(config if)# **switchport**
4. switch(config-if)# **switchport mode trunk**
5. switch(config-if)# **switchport trunk native vlan** *vlan-id*
6. switch(config-if)# **switchport vlan mapping** *vlan-id-range* **dot1q-tunnel** *outer vlan-id*
7. switch(config-if)# **switchport trunk allowed vlan** *vlan_list*
8. switch(config-if)# **exit**
9. switch(config-if)# **show interfaces** *interface-id* **vlan mapping**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **interface** *interface-id*	サービス プロバイダ ネットワークに接続されるインターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。物理インターフェイスまたはEtherChannel ポート チャネルを入力できます。
ステップ 3	switch(config if)# **switchport**	インターフェイスをレイヤ2スイッチング ポートとして設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# **switchport mode trunk**	インターフェイスをレイヤ2トランク ポートとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	switch(config-if)# **switchport trunk native vlan** *vlan-id*	802.1Q トランクのネイティブ VLAN を設定します。有効な値は 1 ～ 4094 です。デフォルト値は VLAN 1 です。
ステップ 6	switch(config-if)# **switchport vlan mapping** *vlan-id-range* **dot1q-tunnel** *outer vlan-id*	マッピングする VLAN ID を入力します。 • vlan-id-range1：カスタマー ネットワークからスイッチに入るカスタマー VLAN ID（C-VLAN）の範囲。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。VLAN-ID のストリングを入力できます。 • outer vlan-id：サービス プロバイダー ネットワークの外部 VLAN ID（S-VLAN）を入力します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 7	switch(config-if)# **switchport trunk allowed vlan** *vlan_list*	トランク インターフェイスの許可 VLAN を設定します。
ステップ 8	switch(config-if)# **exit**	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 9	switch(config-if)# **show interfaces** *interface-id* **vlan mapping**	マッピングの設定の確認

次の例では、複数のプロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q を設定する方法を示します。

例

```
switch# sh run int e1/1

interface Ethernet1/1
  switchport
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 2
  switchport vlan mapping 3-400 dot1q-tunnel 400
  switchport vlan mapping 401-800 dot1q-tunnel 401
  switchport vlan mapping 801-1200 dot1q-tunnel 10
  switchport vlan mapping 1201-1600 dot1q-tunnel 1400
  switchport vlan mapping 1601-2000 dot1q-tunnel 9
  switchport vlan mapping 2001-2400 dot1q-tunnel 3000
  switchport vlan mapping 2401-2800 dot1q-tunnel 2099
  switchport vlan mapping 2801-3200 dot1q-tunnel 2800
  switchport vlan mapping 3201-3600 dot1q-tunnel 3967
  switchport vlan mapping 3601-4000 dot1q-tunnel 600
  switchport trunk allowed vlan 2,9-10,400-401,600,1400,2099,2800,3000,3967

switch# show interface e1/1 vlan mapping
Interface Eth1/1:
Original VLAN                     Translated VLAN
---------------                   -----------------
3                                        400
4                                        400
5                                        400
6                                        400
```

```
7                                               400
8                                               400
9                                               400
10                                              400
11                                              400
12                                              400
13                                              400
14                                              400
15                                              400
16                                              400
17                                              400
18                                              400
19                                              400
20                                              400

switch# show consistency-checker selective-qinq interface e1/1
Fetching ingressVlanXlate entries from slice:0 HW
Fetching ingressVlanXlate entries from slice:1 HW
Performing port specific checks for intf Eth1/1
Port specific selective QinQ checks for interface   Eth1/1 : PASS

Switch#
```

Q-in-Q 用の EtherType の変更

スイッチは、802.1Q および Q-in-Q カプセル化に 0x8100 のデフォルトの EtherTypeを使用します。EtherType は、スイッチポート インターフェイスで 0x9100、0x9200、および 0x88a8 に設定できません。

レイヤ 2 プロトコル トンネルのイネーブル化

802.1Q トンネル ポートでプロトコルのトンネリングをイネーブルにできます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface ethernet** *slot/port*
3. switch(config-if)# **switchport**
4. switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**
5. switch(config-if)# **l2protocol tunnel** [**cdp** | **stp** | **lacp** | **lldp** |**vtp**]
6. （任意） switch(config-if)# **no l2protocol tunnel** [**cdp** | **stp** | **lacp** | **lldp** |**vtp**]
7. switch(config-if)# **exit**
8. （任意） switch(config)# **no shutdown**
9. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **interface ethernet** *slot/port*	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)# **switchport**	インターフェイスをレイヤ 2 スイッチング ポートとして設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**	ポートに 802.1Q トンネルを作成します。インターフェイス モードを変更すると、ポートはダウンし、再初期化（ポート フラップ）されます。トンネル インターフェイスでは BPDU フィルタリングがイネーブルになり、CDP がディセーブルになります。
ステップ 5	switch(config-if)# **l2protocol tunnel** [**cdp** | **stp** | **lacp** | **lldp** |**vtp**]	レイヤ 2 プロトコルのトンネリングをイネーブルにします。必要に応じて、CDP、STP、LACP、LLDP または VTP トンネリングを有効にできます。
ステップ 6	（任意） switch(config-if)# **no l2protocol tunnel** [**cdp** | **stp** | **lacp** | **lldp** |**vtp**]	プロトコルのトンネリングをディセーブルにします。
ステップ 7	switch(config-if)# **exit**	コンフィグレーション モードを終了します。
ステップ 8	（任意） switch(config)# **no shutdown**	ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 9	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次に、802.1Q トンネル ポートでプロトコルのトンネリングをイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 7/1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
switch(config-if)# l2protocol tunnel stp
switch(config-if)# exit
switch(config)# exit
```

L2 プロトコル トンネル ポートに対するグローバル CoS の設定

トンネル ポートの入力 BPDU が指定されたクラスでカプセル化されるように、サービス クラス（CoS）の値をグローバルに指定できます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **l2protocol tunnel cos** *value*
3. （任意） switch(config)# **no l2protocol tunnel cos**
4. switch(config)# **exit**
5. （任意） switch# **no shutdown**
6. （任意） switch# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **l2protocol tunnel cos** *value*	すべてのレイヤ 2 プロトコルのトンネリング ポートでグローバル CoS 値を指定します。デフォルト CoS 値は 5 です。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **no l2protocol tunnel cos**	グローバル CoS 値をデフォルト値に設定します。
ステップ 4	switch(config)# **exit**	コンフィグレーション モードを終了します。
ステップ 5	（任意） switch# **no shutdown**	ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 6	（任意） switch# **copy running-config startup-config**	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ます。

例

次に、レイヤ 2 プロトコルのトンネリングのためのグローバル CoS 値を指定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# l2protocol tunnel cos 6
switch(config)# exit
```

レイヤ 2 プロトコル トンネル ポートのしきい値の設定

レイヤ 2 プロトコルのトンネリング ポートに対するポート ドロップおよびシャットダウン値を指定できます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface ethernet** *slot/port*
3. switch(config-if)# **switchport**
4. switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**
5. switch(config-if)# **l2protocol tunnel drop-threshold** [**cdp** | **stp** | **vtp**] *packets-per-sec*
6. （任意） switch(config-if)# **no l2protocol tunnel drop-threshold** [**cdp** | **stp** | **vtp**]
7. switch(config-if)# **l2protocol tunnel shutdown-threshold** [**cdp** | **stp** | **vtp**] *packets-per-sec*
8. （任意） switch(config-if)# **no l2protocol tunnel shutdown-threshold** [**cdp** | **stp** | **vtp**]
9. switch(config-if)# **exit**
10. （任意） switch(config)# **no shutdown**
11. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **interface ethernet** *slot/port*	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)# **switchport**	インターフェイスをレイヤ 2 スイッチング ポートとして設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**	ポートに 802.1Q トンネルを作成します。
ステップ 5	switch(config-if)# **l2protocol tunnel drop-threshold** [**cdp** | **stp** | **vtp**] *packets-per-sec*	廃棄される前にインターフェイスで処理できる最大パケット数を指定します。必要に応じて、CDP、STP、または VTP を指定できます。パケットの有効な値は 1 ～ 4096 です。
ステップ 6	（任意） switch(config-if)# **no l2protocol tunnel drop-threshold** [**cdp** | **stp** | **vtp**]	しきい値を 0 にリセットし、ドロップしきい値をディセーブルにします。
ステップ 7	switch(config-if)# **l2protocol tunnel shutdown-threshold** [**cdp** | **stp** | **vtp**] *packets-per-sec*	インターフェイスで処理できる最大パケット数を指定します。パケット数が超過すると、ポートは error-disabled ステートになります。必要に応じて、CDP、STP、または VTP を指定できます。パケットの有効な値は 1 ～ 4096 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	（任意） switch(config-if)# **no l2protocol tunnel shutdown-threshold** [**cdp** | **stp** | **vtp**]	しきい値を 0 にリセットし、シャットダウンしきい値をディセーブルにします。
ステップ 9	switch(config-if)# **exit**	コンフィグレーション モードを終了します。
ステップ 10	（任意） switch(config)# **no shutdown**	ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシー プログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 11	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	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ます。

複合アクセス ポート機能セットの設定

混合アクセス ポートを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **interface** *interface* [**port** | **port-channel** | **vPC**]
2. **switchport mode private-vlan trunk** *secondary*
3. **switchport private-vlan trunk native vlan** *vlan_id*
4. **switchport private-vlan trunk allowed vlan** *vlan list*
5. **switchport private-vlan association trunk** *primary_vlan_ID secondary_vlan_ID*
6. **switchport vlan mapping** [*vlan-id-range* | *all*] *dot1q-tunnel outer vlan-id*
7. **storm-control broadcast level** [*high level*] [*lower level*]
8. **storm-control multicast level** [*high level*] [*lower level*]
9. **storm-control action** [**shutdown** | **trap**]
10. **load-interval counter** {*1* | *2* | *3* }
11. **switchport port-security maximum** [**max-addr**]
12. **switchport port-security** *action* [**restrict** | **shutdown** | **protect**]
13. **switchport port-security**
14. **service-policy** {**input** | **type** {**qos input** | **queuing** {**input** | **output**}}} *policy-map-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**interface** *interface* [**port** | **port-channel** | **vPC**] 例： `switch# interface port-channel 202`	指定されたポート チャネルをインターフェイス コンフィギュレーション モードにします。範囲は 1 ～ 4096 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**switchport mode private-vlan trunk** *secondary* 例： `switch(config)# switchport mode private-vlan trunk secondary`	プライベート VLAN のセカンダリ トランク ポートとしてポートを設定します。
ステップ 3	**switchport private-vlan trunk native vlan** *vlan_id* 例： `switch(config)# switchport private-vlan trunk native vlan 4002`	PVLAN トランク ポートに割り当てるネイティブ VLAN を設定します。
ステップ 4	**switchport private-vlan trunk allowed vlan** *vlan list* 例： `switch(config)# switchport private-vlan trunk allowed vlan 1002,4002`	PVLAN トランク ポートで許容される通常の VLAN のリストを設定します。
ステップ 5	**switchport private-vlan association trunk** *primary_vlan_ID secondary_vlan_ID* 例： `switch(config)# switchport private-vlan association trunk 4050 4049`	PVLAN トランク ポートでプライマリ VLAN およびセカンダリ VKAN 間の関連付けを設定します。
ステップ 6	**switchport vlan mapping** [*vlan-id-range* | *all*] *dot1q-tunnel outer vlan-id* 例： `switch(config-if)# switchport vlan mapping all dot1q-tunnel 1002`	すべての 4K VLAN を含むカスタマー範囲 VLAN またはキーワード all を入力します。
ステップ 7	**storm-control broadcast level** [*high level*] [*lower level*] 例： `switch(config-if)# storm-control broadcast level 1.00`	ブロードキャスト ストーム制御を設定します。ブロードキャスト トラフィックの上限しきい値レベルを指定します。
ステップ 8	**storm-control multicast level** [*high level*] [*lower level*] 例： `switch(config-if)# storm-control multicast level 1.00`	インターフェイス上のマルチキャスト トラフィック ストーム制御をイネーブルにし、トラフィック ストーム制御レベルを設定し、そのトラフィック ストーム制御レベルを、インターフェイス上でイネーブルにされているすべてのトラフィック ストーム制御モードに適用します。
ステップ 9	**storm-control action** [**shutdown** | **trap**] 例： `switch(config-if)# storm-control action shutdown`	トラフィック ストームの発生時にトラップを生成するか、ポートをエラー無効にするようにトラフィック ストーム制御を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	**load-interval counter** {*1* | *2* | *3* } 例： `switch(config-if)# load-interval counter 1 5`	インターフェイスで統計情報をサンプリングする間隔を指定します。
ステップ 11	**switchport port-security maximum** [**max-addr**] 例： `switch(config-if)# switchport port-security maximum 3`	ポートでセキュアMACアドレスの最大数を設定します。
ステップ 12	**switchport port-security** *action* [**restrict** | **shutdown** | **protect**] 例： `switch(config-if)# switchport port-security violation restrict`	インターフェイスのセキュリティ違反モードを制限します。
ステップ 13	**switchport port-security** 例： `switch(config-if)# switchport port-security`	ポート セキュリティのコンフィギュレーション情報を表示します。
ステップ 14	**service-policy** {**input** | **type** {**qos input** | **queuing** {**input** | **output**}}} *policy-map-name* 例： `switch(config-if)# service-policy type qos input ovh_qos`	ポリシーマップをインターフェイスに付加します。

Q-in-Q ダブル タギングの設定

STP および CDP BPDU のマルチタギングをイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface*
3. **switchport**
4. **switchport mode dot1q-tunnel**
5. **l2protocol tunnel [cdp | stp]**
6. （任意） **no l2protocol tunnel [cdp | stp]**
7. **l2protocol tunnel allow-double-tag**
8. （任意） **no l2protocol tunnel allow-double-tag**
9. **exit**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `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	**interface** *interface* 例： `switch(config)# interface ethernet 7/1`	設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 3	**switchport** 例： `switch(config-if)# switchport`	インターフェイスをレイヤ 2 スイッチング ポートとして設定します。
ステップ 4	**switchport mode dot1q-tunnel** 例： `switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel`	ポートに 802.1Q トンネルを作成します。インターフェイス モードを変更すると、ポートはダウンし、再初期化（ポート フラップ）されます。トンネル インターフェイスでは BPDU フィルタリングがイネーブルになり、CDP がディセーブルになります。
ステップ 5	**l2protocol tunnel [cdp | stp]** 例： `switch(config-if)# l2protocol tunnel cdp`	レイヤ 2 プロトコルのトンネリングをイネーブルにします。必要に応じて、CDP または STP トンネリングをイネーブルにできます。
ステップ 6	（任意） **no l2protocol tunnel [cdp | stp]** 例： `switch(config-if)# no l2protocol tunnel stp`	プロトコルのトンネリングをディセーブルにします。
ステップ 7	**l2protocol tunnel allow-double-tag** 例： `switch(config-if)# l2protocol tunnel allow-double-tag`	インターフェイスで STP および CDP BPDU のマルチタギングをイネーブルにします。
ステップ 8	（任意） **no l2protocol tunnel allow-double-tag** 例： `switch(config-if)# no l2protocol tunnel allow-double-tag`	インターフェイスで STP および CDP BPDU のマルチタギングをディセーブルにします。
ステップ 9	**exit** 例： `switch(config-if)# exit`	コンフィグレーション モードを終了します。

例

次に、STP および CDP BPDU のマルチタギングをイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 7/1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
switch(config-if)#  l2protocol tunnel cdp
switch(config-if)#  l2protocol tunnel stp
switch(config-if)#  l2protocol tunnel allow-double-tag
switch(config-if)# exit
switch(config)# exit
switch#
```

Q-in-Q 設定の確認

コマンド	目的
clear l2protocol tunnel counters [**interface** *if-range*]	すべての統計情報カウンタをクリアします。インターフェイスが指定されていない場合、すべてのインターフェイスのレイヤ 2 プロトコル トンネル統計情報がクリアされます。
show dot1q-tunnel [**interface** *if-range*]	dot1q トンネル モードのインターフェイス範囲またはすべてのインターフェイスが表示されます。
show l2protocol tunnel [**interface** *if-range* | **vlan** *vlan-id*]	一定範囲のインターフェイス（特定の VLAN の一部であるすべての dot1q-tunnel インターフェイスまたはすべてのインターフェイス）のレイヤ 2 プロトコル トンネル情報を表示します。
show l2protocol tunnel summary	レイヤ 2 プロトコル トンネルが設定されているすべてのポートのサマリーを表示します。
show running-config l2pt	現在のレイヤ 2 プロトコル トンネルの実行コンフィギュレーションを表示します。

Q-in-Q およびレイヤ 2 プロトコルのトンネリングの設定例

次に、イーサネット 7/1 に着信するトラフィックに対し Q-in-Q を処理するよう設定されているサービス プロバイダーのスイッチを示します。レイヤ 2 プロトコル トンネルが STP BPDU に

対してイネーブルにされます。このカスタマーは VLAN 10（外部 VLAN タグ）に割り当てられます。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# vlan 10
switch(config-vlan)# no shutdown
switch(config-vlan)# no ip igmp snooping
switch(config-vlan)# exit
switch(config)# interface ethernet 7/1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
switch(config-if)# switchport access vlan 10
switch(config-if)# spanning-tree port type edge
switch(config-if)# l2protocol tunnel stp
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)# exit
switch(config)# exit
switch#
```

第 11 章

スタティックおよびダイナミック NAT 変換の設定

ネットワーク アドレス変換の概要

ネットワークアドレス変換（NAT）は、登録されていないIPアドレスを使用してインターネットへ接続するプライベート IP インターネットワークをイネーブルにします。NAT はデバイス（通常、2 つのネットワークを接続するもの）で動作し、パケットを別のネットワークに転送する前に、社内ネットワークの（グローバルに一意のアドレスではなく）プライベート IP アドレスを正規の IP アドレスに変換します。NAT は、ネットワーク全体に対して 1 つの IP アドレスだけを外部にアドバタイズするように設定できます。この機能により、1つのIPアドレスの後ろに内部ネットワーク全体を効果的に隠すことで、セキュリティが強化されます。

NAT が設定されたデバイスには、内部ネットワークと外部ネットワークのそれぞれに接続するインターフェイスが少なくとも 1 つずつあります。標準的な環境では、NAT はスタブ ドメインとバックボーンの間の出口ルータに設定されます。パケットがドメインから出て行くとき、NAT はローカルで意味のある送信元 アドレスをグローバルで一意の アドレスに変換しま

す。パケットがドメインに入ってくる際は、NAT はグローバルに一意な宛先アドレスをローカル アドレスに変換します。出口点が複数存在する場合、個々の NAT は同じ変換テーブルを持っている必要があります。

NAT は RFC 1631 に記述されています。

スタティック NAT に関する情報

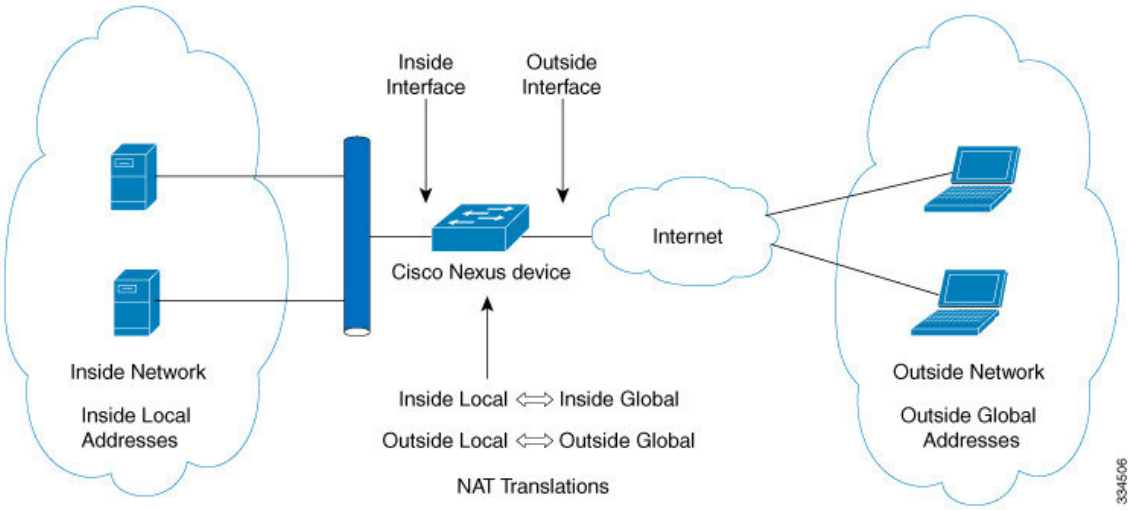
スタティック ネットワーク アドレス変換（NAT）を使用すると、ユーザは内部ローカル アドレスから外部グローバル アドレスへの 1 対 1 変換を設定することができます。これにより、内部から外部トラフィックおよび外部から内部トラフィックへの IP アドレスとポート番号の両方の変換が可能になります。Cisco Nexus デバイスはヒットレス NAT をサポートします。これは、既存の NAT トラフィック フローに影響を与えずに NAT 設定で NAT 変換を追加または削除できることを意味します。

スタティック NAT では、プライベート アドレスからパブリック アドレスへの固定変換が作成されます。スタティック NAT では 1 対 1 ベースでアドレスが割り当てられるため、プライベート アドレスと同じ数のパブリック アドレスが必要です。スタティック NAT では、パブリック アドレスは連続する各接続で同じであり、永続的な変換規則が存在するため、宛先ネットワークのホストは変換済みのホストへのトラフィックを開始できます（そのトラフィックを許可するアクセス リストがある場合）。

ダイナミック NAT およびポート アドレス変換（PAT）では、各ホストは後続する変換ごとに異なるアドレスまたはポートを使用します。ダイナミック NAT とスタティック NAT の主な違いは、スタティック NAT ではリモート ホストが変換済みのホストへの接続を開始でき（それを許可するアクセス リストがある場合）、ダイナミック NAT では開始できないという点です。

次の図に、一般的なスタティック NAT のシナリオを示します。変換は常にアクティブであるため、変換対象ホストとリモート ホストの両方で接続を生成でき、マップ アドレスは **static** コマンドによって静的に割り当てられます。

図 *35 :* スタティック *NAT*



次に、スタティック NAT を理解するのに役立つ主な用語を示します。

- NAT の内部インターフェイス：プライベート ネットワークに面するレイヤ 3 インターフェイス。
- NAT の外部インターフェイス：パブリック ネットワークに面するレイヤ 3 インターフェイス。
- ローカルアドレス：ネットワークの内部（プライベート）部分に表示される任意のアドレス。
- グローバルアドレス：ネットワークの外部（パブリック）部分に表示される任意のアドレス。
- 正規の IP アドレス：Network Information Center（NIC）やサービス プロバイダーにより割り当てられたアドレス。
- 内部ローカル アドレス：内部ネットワーク上のホストに割り当てられた IP アドレス。このアドレスは正規の IP アドレスである必要はありません。
- 外部ローカル アドレス：内部ネットワークから見た外部ホストの IP アドレス。これは、内部ネットワークのルーティング可能なアドレス空間から割り当てられるため、正規のアドレスである必要はありません。
- 内部グローバルアドレス：1 つ以上の内部ローカル IP アドレスを外部に対して表すために使用できる正規の IP アドレス。
- 外部グローバル アドレス：ホスト所有者が外部ネットワーク上のホストに割り当てる IP アドレス。このアドレスは、ルート可能なアドレスまたはネットワーク空間から割り当てられた正規のアドレスです。

ダイナミック NAT の概要

ダイナミック ネットワーク アドレス変換（NAT）では、実際のアドレスのグループは、宛先ネットワーク上でルーティング可能なマッピング アドレスのプールに変換されます。またダイナミック NAT では、未登録の IP アドレスと登録済み IP アドレス間で一対一のマッピング確立しますが、通信時にプール内で利用可能な登録済みアドレスによって、マッピングは変化します。

ダイナミック NAT を設定自動Aすると、使用している内部ネットワークと外部ネットワークまたはインターネット間に、ファイウォールが構築されます。ダイナミックNATは、スタブドメイン内で発信された接続のみを許可します。外部ネットワーク上のデバイスは、接続を開始していない限り、ネットワーク内のデバイスに接続できません。

ダイナミック NAT の場合、変換対象のトラフィックデバイスに受信するまでは、NAT 変換テーブルには変換エントリが存在しません。ダイナミック変換は、新しいエントリ用のスペースを確保するために使用されていない場合、クリアまたはタイムアウトされます。通常、NAT 変換エントリは、Ternary Content Addressable Memory（TCAM）エントリが制限されるとクリアされます。ダイナミックNAT変換のデフォルトの最小タイムアウトは30分です。

（注） この項で説明している **ip nat translation sampling-timeout** コマンドはサポートされていません。統計情報はインストール済みの NAT ポリシーに 60 秒ごとに収集されます。これらの統計情報はフローがアクティブかまたはアクティブでないかを決定するために使用されます。

ダイナミックNATは、ポートアドレス変換（PAT）およびアクセスコントロールリスト（ACL）をサポートします。PAT（暗号化ともいう）、オーバーロードは未登録の複数の IP アドレスを、さまざまなポートを使うことによって、登録済みの単一の IP アドレスにマッピングするダイナミック NAT の 1 形態です。NAT設定には、同じまたは異なるACLを持つ複数のダイナミックNAT変換を含めることができます。ただし、特定のACLに対して指定できるインターフェイスは1つだけです。

タイムアウトメカニズム

スイッチでは、次のNAT変換タイムアウトタイマーがサポートされています。

- **timeout**：ダイナミック NAT 変換のタイムアウト値。

  タイムアウト値の範囲は、1 ～ 172800 秒です。これにはサンプリングタイムアウトも含まれます。

udp-timeout および **timeout** 値のタイマーは、**ip nat translation sampling-timeout** に設定されたタイムアウト後トリガーされますコマンドで設定されているタイムアウトの期限が切れた後にトリガーされます。

（注） エージングに関して設定可能な次の 3 つの異なるオプションがあります。

- タイムアウト: すべてのタイプのフロー（TCP および UDP 両方）に適用可能です。
- TCP TIME-OUT: TCP フローにのみ適用可能です。
- UDP TIME-OUT: UDP フローにのみ適用可能です。

（注） 設定されたタイムアウトのないダイナミック エントリを作成すると、1 時間のデフォルトのタイムアウトが使用されます（60 秒後）。タイムアウトを設定した後、**clear ip nat translations all** コマンドを入力すると、設定されたタイムアウトが有効になります。タイムアウトは、60 ～ 172800 秒まで設定することができます。

NAT の内部アドレスおよび外部アドレス

NAT 内部とは、変換を必要とする組織が所有するネットワークを指します。NAT が設定されている場合、このネットワーク内のホストは、別の空間（グローバル アドレス空間として知られている）にあるものとしてネットワークの外側に現れる 1 つ空間（ローカル アドレス空間として知られている）内のアドレスを持つことになります。

同様に、NAT 外部とは、スタブ ネットワークが接続するネットワークを指します。通常、組織の管理下にはありません。外部ネットワーク内のホストを変換の対象にすることもできるため、これらのホストもローカル アドレスとグローバル アドレスを持つことができます。

NAT では、次の定義が使用されます。

- ローカル アドレス：ネットワークの内側部分に表示されるローカルな IP アドレスです。
- グローバル アドレス：ネットワークの外側部分に表示されるグローバルな IP アドレスです。
- 内部ローカル アドレス：内部ネットワーク上のホストに割り当てられた IP アドレス。このアドレスは、多くの場合、インターネット ネットワーク情報センター（InterNIC）やサービス プロバイダーにより割り当てられた正規の IP アドレスではありません。
- 内部グローバル アドレス：外部に向けて、1 つ以上の内部ローカル IP アドレスを表現した正規の IP アドレス（InterNIC またはサービス プロバイダーにより割り当てられたもの）。
- 外部ローカル アドレス：内部ネットワークから見た外部ホストの IP アドレス。必ずしも正規のアドレスでありません。内部でルート可能なアドレス空間から割り当てられたものです。

- 外部グローバルアドレス：外部ネットワークに存在するホストに対して、ホストの所有者により割り当てられた IP アドレス。このアドレスは、グローバルにルート可能なアドレス、またはネットワーク空間から割り当てられたものです。

ダイナミック NAT のプール サポート

Cisco NX-OS は、ダイナミック NAT のプールをサポートします。ダイナミック NAT を使用すると、グローバル アドレスのプールを設定して、新しい変換ごとにプールからグローバル アドレスを動的に割り当てることができます。アドレスは、セッションが期限切れになるか、閉じられた後にプールに返されます。これにより、要件に基づいてアドレスをより効率的に使用できます。

PAT のサポートには、グローバル アドレス プールの使用が含まれます。これにより、IP アドレスの使用率がさらに最適化されます。PAT は、ポート番号を使用して、一度に 1 つの IP アドレスを使い果たします。ポートが該当グループで見つけられなかった場合や、複数の IP アドレスが設定されている場合、PAT は次の IP アドレスに移動して、ユーザー定義プールに基づいて、（ソース ポートを無視するか、それを保存しようと試みて）割り当てを取得します。

ダイナミック NAT および PAT では、各ホストは変換するたびに異なるアドレスまたはポートを使用します。ダイナミック NAT とスタティック NAT の主な違いは、スタティック NAT ではリモート ホストが変換済みのホストへの接続を開始でき（それを許可するアクセス リストがある場合）、ダイナミック NAT では開始できないという点です。

ダイナミック NAT が、ローカルで使用できない、またはローカルに設定されていない IP アドレスのプールを使用するように設定されている場合、アウトツーイン トラフィックは DEST MISS と見なされます。この動作により、**show system internal access-list dest-miss stats** コマンドの出力に DEST MISS カウンタの増分が表示されます。DEST MISS 統計情報は、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。Cisco NX-OS リリース 10.1(1) 以降、この機能は Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォーム スイッチでサポートされます。

スタティックおよびダイナミック Twice NAT の概要

送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスの両方が、ネットワークアドレス変換（NAT）デバイスを通過する単一のパケットとして変換される場合、Twice NAT と呼ばれます。Twice NAT は、スタティックおよびダイナミック変換でサポートされます。

Twice NAT では、2 つの NAT 変換（1 つは内部、もう 1 つは変換）を変換グループの一部として設定できます。これらの変換は、NAT デバイスを通過する単一のパケットに適用できます。グループの一部として 2 つの変換を追加すると、個々の変換と結合された変換の両方が有効になります。

NAT 内部変換は、パケットが内部から外部に流れるときに送信元 IP アドレスとポート番号を変更します。パケットが外部から内部に戻るときに、宛先 IP アドレスとポート番号を変更します。NAT 外部変換は、パケットが外部から内部に流れるときに送信元 IP アドレスとポート

番号を変更し、パケットが内部から外部に戻るときに宛先 IP アドレスとポート番号を変更します。

Twice NAT を使用しない場合、送信元 IP アドレスとポート番号、または宛先 IP アドレスとポート番号のいずれか 1 つの変換ルールのみがパケットに適用されます。

同じグループに属するスタティック NAT 変換は、Twice NAT 設定の対象となります。スタティック設定にグループ ID が設定されていない場合、Twice NAT 設定は機能しません。グループ ID で識別される単一のグループに属するすべての内部および外部 NAT 変換は、ペアになって Twice NAT 変換を形成します。

ダイナミック Twice NAT 変換は、事前定義された **ip nat pool** または **インターフェイス過負荷** 設定から動的に送信元 IP アドレスとポート番号の情報を選択します。パケット フィルタリングは ACL の設定によって行われ、トラフィックはダイナミック NAT 変換ルールの方向から発信される必要があります。そのため、送信元変換はダイナミック NAT ルールを使用して行われます。

ダイナミック Twice NAT では、2 つの NAT 変換（内部と外部）を変換グループの一部として設定できます。1つの変換はダイナミックで、他の変換はスタティックである必要があります。これらの2つの変換が変換のグループの一部である場合、内部から外部または外部から内部のいずれかで NAT デバイスを通過するときに、両方の変換を 1 つのパケットに適用できます。

VRF 対応 NAT

VRF対応NAT機能により、スイッチはVRF（仮想ルーティングおよび転送インスタンス）のアドレス空間を認識し、パケットを変換できます。これにより、NAT機能は2つのVRF間で使用される重複アドレス空間のトラフィックを変換できます。

VRF対応NATに関する注意事項：

- VRF対応のNAT機能は、N9K-9408PC-CFP2、N9K-X9564PX、N9K-C9272Q、N9K-C9272Q、N9K-X9464TX、N9K-X9464TX2、N9K-X9564TX、N9K-X9464PX、N9K-X9536PQ、N9K-X6963でサポートされています。 N9K-X9432PQ、N9K-C9332PQ、N9K-C9372PX、N9K-C9372PX-E、N9K-C9372TX、N9K-C9372TX-E、N9K-C93120TX
- VRF 対応 NAT 機能は Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX、9300-FX2、および 9300-GX プラットフォーム スイッチではサポートされていません。

（注） これは、Cisco Nexus 9300-EX および 9300-FX プラットフォーム スイッチの NAT TCAM の制限です。NAT TCAM は VRF 対応ではありません。NAT は、Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX、9300-FX2、および 9300-GX プラットフォーム スイッチで重複する IP アドレスでは動作しません。

- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、VRF 対応 NAT は Cisco Nexus 9300-FX、FX2、GX と GX2 プラットフォーム スイッチでサポートされます。Cisco Nexus 9346C スイッチではサポートされません。
- 1つのnon-default-vrfから別のnon-default-vrfに流れるトラフィックは変換されません。（たとえば、vrfAからvrfB）。
- VRFからグローバルVRFに流れるトラフィックの場合、nat-outside設定はデフォルト以外のVRFインターフェイスではサポートされません。
- VRF対応NATは、スタティックおよびダイナミックNAT設定でサポートされます。
  - トラフィックが、デフォルト以外の VRF（内部）からデフォルトの VRF（外部）に流れるように設定されている場合、 **match-in-vrf** オプション（ **ip nat** ）の コマンドは指定できません。
  - トラフィックが、デフォルト以外の VRF（内部）から同じデフォルト以外の VRF（外部）に流れるように設定されている場合、 **match-in-vrf** オプション（ **ip nat** ）のコマンドを指定する必要があります。

    次に設定例を示します。

```
Switch(config)# ip nat inside source {list <acl-name>} {pool <pool-name> [vrf
<vrf-name> [match-in-vrf]] [overload] | interface <globalAddrInterface> [vrf
<vrf-name> [match-in-vrf]] overload} [group <group-id> dynamic]
```

```
Switch(config)#ip nat outside source list <acl-name> pool <pool-name> [vrf
<vrf-name> [match-in-vrf]] [group <group-id> dynamic]}
```

- VRF 対応 NATは、フラグメント化されたパケットをサポートしていません。
- VRF 対応 NATは、アプリケーション層の変換をサポートしていません。

  したがって、レイヤ4およびその他の組み込みIPは変換されず、次のエラーが発生します。
  - FTP
  - ICMP障害
  - IPSec
  - HTTPS
- VRF対応NATは、インターフェイス上でNATまたはVACLをサポートします。（ただし、インターフェイスで両方の機能を同時にサポートすることはできません）。
- VRF対応NATは、NAT変換パケットではなく、元のパケットに適用される出力ACLをサポートします。
- VRF対応NATは、デフォルトのVRFのみをサポートします。
- VRF対応NATはMIBサポートを提供しません。
- VRF対応NATはDCNMサポートを提供しません。

- VRF対応NATは、単一のグローバルVDCのみをサポートします。
- VRF対応NATは、アクティブ/スタンバイスーパーバイザモデルをサポートしません。
- サブネットが重複する VRF は、NAT なしで共通の宛先に移動できません。ただし、ダイナミック NAT ルール設定で VRF 間 NAT を使用すると、この機能を実現できます。スタティック NAT 設定は、重複アドレスではサポートされません。

スタティック NAT の注意事項および制約事項

スタティック NAT 設定時の注意事項および制約事項は、次のとおりです。

- Broadcom ベースの Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでは、変換デバイス上の内部グローバルアドレスへのルートが外部インターフェイスを介して到達可能な場合、外部から内部へのネットワーク アドレス変換フローのパケットは、ネットワークでソフトウェアで転送、複製、およびループされます。この状況では、このフローの NAT 設定の最後に **add-route** CLI 引数を入力する必要があります。例えば、**`ip nat inside source static 192.168.1.1 172.16.1.1 add-route`** のようになります。
- vPC を介したスタティック NAT 機能は、Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチではサポートされません。
- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- スタティック NAT 機能は Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチでサポートされています。
- スタティック NAT 機能は Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチでサポートされています。
- Cisco Nexus 9200 および 9300-EX、-FX、-FX2、-FX3、-FXP、-GX プラットフォーム スイッチ、 **add-route** オプションはポリシーの内部と外部の両方に必要です。

（注） NAT のサポートは、Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでは使用されません。

- NATは、スタティック NAT とダイナミック NAT の両方を含む最大 1024 の変換をサポートします。
- 変換された IP が、外部インターフェイス サブネットの一部である場合、NAT の外部インターフェイスで **ip proxy-arp** コマンドを使用します。**add-route** キーワードを使用する場合は、**ip proxy-arp** を有効にする必要があります。
- NAT と Flow は同じポートではサポートされません。
- Cisco Nexus デバイスは、次のインターフェイスタイプで NAT をサポートします。
  - スイッチ仮想インターフェイス（SVI）

  - ルーテッド ポート
  - レイヤ 3 とレイヤ 3 サブインターフェイス
- NAT はデフォルトの仮想ルーティングおよびフォワーディング（VRF）テーブルのみでサポートされます。
- NAT は、IPv4 ユニキャストだけでサポートされています。
- Cisco Nexusデバイスは次をサポートしていません。
  - ソフトウェアの変換。すべての変換はハードウェアで行われます。
  - アプリケーション層の変換。レイヤ 4 およびその他の組み込み IP は変換されません（FTP、ICMP の障害、IPSec、HTTPS など）。
  - インターフェイス上で同時に設定された NAT および VLAN アクセス コントロール リスト（VACL）。
  - フラグメント化された IP パケットの PAT 変換。
  - ソフトウェア転送パケットの NAT 変換。たとえば、IP オプションを持つパケットは NAT 変換されません。
- デフォルトでは、NAT機能にTCAMエントリは割り当てられません。NAT機能にTCAMサイズを割り当てるには、他の機能のTCAMサイズを調整します。TCAM は **hardware access-list tcam region nat** *tcam-size* コマンドで割り当て可能です。
- HSRP および VRRP は NAT インターフェイスではサポートされません。
- IP アドレスがスタティック NAT 変換または PAT 変換に使用される場合、他の目的には使用できません。たとえば、インターフェイスに割り当てることはできません。
- スタティック NAT の場合は、外部グローバル IP アドレスが外部インターフェイス IP アドレスと異なる必要があります。
- （100 を超える）多数の変換を設定する場合、変換を設定してから NAT インターフェイスを設定する方が迅速に設定できます。
- NAT は（無中断の）In Service Software Upgrade（ISSU）をサポートしています。
- NAT TCAM が切り分けられている場合、UDF ベースの機能が動作しないことがあります。
- ECMP NAT は Cisco Nexus 9000 スイッチではサポートされません。
- **[ip nat 内部（ip nat inside）]** または **[ip nat 外部（ip nat outside）]** などの NAT 構成は、ループバック インターフェイスではサポートされていません。

ダイナミック NAT の制約事項

ダイナミックネットワークアドレス変換（NAT）には、次の制約事項が適用されます。

- Broadcom ベースの Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでは、変換デバイス上の内部グローバルアドレスへのルートが外部インターフェイスを介して到達可能な場合、外部から内部へのネットワーク アドレス変換フローのパケットは、ネットワークでソフトウェアで転送、複製、およびループされます。この状況では、このフローの NAT 設定の最後に **add-route** CLI 引数を入力する必要があります。例えば、**`ip nat inside source static 192.168.1.1 172.16.1.1 add-route`** のようになります。
- VRF 対応 NAT は、Cisco Nexus 9200 および 9300-EX プラットフォーム スイッチでの内部/外部 IP サブネット アドレスの重複に対してはサポートされません。
- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- ダイナミック NAT 機能は Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチでサポートされています。
- ダイナミック NAT 機能は Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチでサポートされています。
- Cisco Nexus 9200 および 9300-EX、-FX、-FX2、-FX3、-FXP、-GX プラットフォーム スイッチ、 **add-route** オプションはポリシーの内部と外部の両方に必要です。
- **interface overload option for inside policies** オプションは、外部および内部ポリシー両方の Cisco Nexus 9200、9300-EX、9300-FX、9300-FX2、9300-FX3、9300-FXP、および 9300-GX プラットフォーム スイッチではサポートされていません。
- VXLANルーティングはCisco Nexusデバイスではサポートされません。
- フラグメント化されたパケットはサポートされません。
- アプリケーション層ゲートウェイ（ALG）変換はサポートされていません。ALG、またはアプリケーションレベル ゲートウェイは、アプリケーション パケットのペイロード内の IP アドレス情報を変換するアプリケーションです。
- 出力 ACL は、変換されたパケットには適用されません。
- デフォルト以外の仮想ルーティングおよび転送（VRF）インスタンスはサポートされません。
- MIB はサポートされていません。
- Cisco Data Center Network Manager（DCNM）はサポートされていません。
- Cisco Nexusデバイスでは、複数のグローバル仮想デバイスコンテキスト（VDC）はサポートされていません。
- ダイナミックNAT変換は、アクティブデバイスおよびスタンバイデバイスと同期されません。
- ステートフルNATはサポートされていません。ただし、NATとHot Standby Router Protocol（HSRP）は共存できます。
- のタイムアウト値は、設定されたタイムアウト+ 119秒までかかります。

- 通常、ICMP NATフローは、設定されたサンプリングタイムアウトおよび変換タイムアウトの満了後にタイムアウトします。ただし、スイッチに存在するICMP NATフローがアイドル状態になると、設定されたサンプリングタイムアウトの期限が切れた直後にタイムアウトします。
- Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチの ICMP にハードウェア プログラミングが導入されました。したがって、ICMP エントリはハードウェアの TCAM リソースを消費します。ICMP はハードウェア内にあるため、Cisco Nexus プラットフォーム シリーズ スイッチの NAT 変換の最大制限は 1024 に変更されます。リソースを最大限に活用するには、最大 100 ICMP エントリが許可されます。
- Cisco Nexus 9000シリーズスイッチで新しい変換を作成すると、変換がハードウェアでプログラムされるまでフローがソフトウェア転送されます。これには数秒かかることがあります。この期間中、内部グローバルアドレスの変換エントリはありません。したがって、リターントラフィックはドロップされます。この制限を克服するには、ループバックインターフェイスを作成し、NATプールに属するIPアドレスを割り当てます。
- ダイナミックNATでは、プールのオーバーロードとインターフェイスのオーバーロードは外部NATではサポートされません。
- NATオーバーロードは PBR（ポリシーベース ルーティング）を使用するため、PBR テーブル内の使用可能なネクストホップ エントリの最大数によって NAT の規模が決まります。NAT 内部インターフェイスの数が PBR テーブルで使用可能なネクストホップ エントリの範囲内にある場合、最大 NAT 変換スケールは変わりません。そうしないと、サポートされる変換の最大数が減少する可能性があります。PBR と NAT オーバーロードは相互に排他的ではありません。相互に制限されています。
- Cisco Nexus デバイスは、インターフェイス上で同時に設定された NAT および VLAN アクセス コントロール リスト（VACL）。
- **[ip nat 内部（ip nat inside）]** または **[ip nat 外部（ip nat outside）]** などの NAT 構成は、ループバック インターフェイスではサポートされていません。

ダイナミック Twice NAT の注意事項および制約事項

Broadcom ベースの Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでは、変換デバイス上の内部グローバル アドレスへのルートが外部インターフェイスを介して到達可能な場合、外部から内部へのネットワーク アドレス変換フローのパケットは、ネットワークでソフトウェアで転送、複製、およびループされます。この状況では、このフローの NAT 設定の最後に **add-route** CLI 引数を入力する必要があります。例えば、**`ip nat inside source static 192.168.1.1 172.16.1.1 add-route`** のようになります。

TCP/UDP/ICMP ヘッダーのない IP パケットは、ダイナミック NAT では変換されません。

ダイナミック Twice NAT では、スタティック NAT のフローを作成する前にダイナミック NAT のフローが作成されない場合、ダイナミック Twice NAT のフローは正しく作成されません。

空の ACL が作成されると、**permit ip any any** のデフォルトのルール が設定されます。最初の ACL が空白な場合、NAT-ACL は、さらに ACL エントリと一致しません。

TCP 認識 NAT の注意事項および制約事項

TCP 対応 NAT には次の制限があります。

- TCP 対応 NAT は、Cisco Nexus 9500 および Cisco Nexus 9300-EX、FX、および FX2 シリーズ スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降、TCP 対応 NAT は Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチでサポートされます。
- 1 つの範囲のアドレス プールに関連付けることができる一致 ACL は 1 つだけです。プールを一致 ACL に関連付けると、インターフェイス IP を変更したり、プール範囲を変更したりできなくなります。
- ダイナミック NAT 設定で設定または使用する前に、プールを定義する必要があります。
- インターフェイスの過負荷の場合にプール範囲またはインターフェイスアドレスが変更されるたびに、ダイナミック NAT ルールを再設定する必要があります。

スタティック NAT の設定

スタティック NAT のイネーブル化

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature nat**
3. switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **feature nat**	デバイス上でスタティック NAT 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# **copy running-config startup-config**	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。

インターフェイスでのスタティック NAT の設定

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
3. switch(config-if)# **ip nat** {**inside** | **outside**}
4. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **interface** *type slot*/*port*	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)# **ip nat** {**inside**	**outside**}	内部または外部としてインターフェイスを指定します。 （注） マーク付きインターフェイスに到着したパケットだけが変換できます。 ループバック インターフェイスではこの構成がサポートされていません。
ステップ 4	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	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。

例

次に、スタティック NAT を使用して内部のインターフェイスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# ip nat inside
```

内部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化

内部送信元変換の場合、トラフィックは内部インターフェイスから外部インターフェイスに流れます。NAT は、内部ローカル IP アドレスを内部グローバル IP アドレスに変換します。リ

ターン トラフィックでは、宛先の内部グローバル IP アドレスが内部ローカル IP アドレスに変換されて戻されます。

（注） が、内部送信元IPアドレス（Src:ip1）を外部送信元IPアドレス（newSrc:ip2）に変換するように設定されている場合、は内部宛先IPアドレス（newDst: ip1）への外部宛先IPアドレス（Dst: ip2）の変換をCisco Nexus デバイス暗黙的に追加します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat inside source static** *local-ip-address global-ip-address* [**vrf** *vrf-name*] [**match-in-vrf**] [**group** *group-id*]
3. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **ip nat inside source static** *local-ip-address global-ip-address* [**vrf** *vrf-name*] [**match-in-vrf**] [**group** *group-id*]	内部グローバル アドレスを内部ローカル アドレスに、またはその逆に（内部ローカル トラフィックを内部ローカル（local）トラフィックに）変換するようにスタティック NAT を設定します。**group** を指定することにより、スタティック Twice NAT でこの変換が属するグループが指定されます。 （注） Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチで Twice NAT 設定を実行している間は、異なる VRF 間で同じグループ ID を使用できません。一意の Twice NAT ルールには、一意のグループ ID を使用する必要があります。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	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。

例

次に、内部送信元アドレスのスタティック NAT を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source static 1.1.1.1 5.5.5.5
switch(config)# copy running-config startup-config
```

外部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化

外部送信元変換の場合、トラフィックは外部インターフェイスから内部インターフェイスに流れます。NAT は、外部グローバル IP アドレスを外部ローカル IP アドレスに変換します。リターン トラフィックでは、宛先の外部ローカル IP アドレスが外部グローバル IP アドレスに変換されて戻されます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat outside source static** *outsideGlobalIP outsideLocalIP* [**vrf** *vrf-name* [**match-in-vrf**] [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**add-route**]]
3. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **ip nat outside source static** *outsideGlobalIP outsideLocalIP* [**vrf** *vrf-name* [**match-in-vrf**] [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**add-route**]]	外部グローバル アドレスを外部ローカル アドレスに、またはその逆に（外部ローカル トラフィックを外部グローバル トラフィックに）変換するようにスタティック NAT を設定します。**group** を指定することにより、スタティック Twice NAT でこの変換が属するグループが指定されます。ポートなしで内部変換が設定されると、暗黙的な追加ルートが実行されます。外部変換の設定中、最初の追加ルート機能はオプションです。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	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。

例

次に、外部送信元アドレスのスタティック NAT を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.2 6.6.6.6
switch(config)# copy running-config startup-config
```

内部送信元アドレスのスタティック PAT の設定

ポート アドレス変換（PAT）を使用して、特定の内部ホストにサービスをマッピングできます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat inside source static** {*inside-local-address inside-global-address* | {**tcp**| **udp**} *inside-local-address* {*local-tcp-port* | *local-udp-port*} *inside-global-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*}} {**vrf** *vrf-name* {**match-in-vrf**} {**group** *group-id*} }
3. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **ip nat inside source static** {*inside-local-address inside-global-address* | {**tcp**| **udp**} *inside-local-address* {*local-tcp-port* | *local-udp-port*} *inside-global-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*}} {**vrf** *vrf-name* {**match-in-vrf**} {**group** *group-id*} }	スタティック NAT を内部ローカル ポート、内部グローバル ポートにマッピングします。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	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。

例

次に、UDP サービスを特定の内部送信元アドレスおよび UDP ポートにマッピングする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)#  ip nat inside source static udp 20.1.9.2 63 35.48.35.48 130
switch(config)# copy running-config startup-config
```

外部送信元アドレスのスタティック PAT の設定

ポート アドレス変換（PAT）を使用して、サービスを特定の外部ホストにマッピングできます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat outside source static** {*outside-global-address outside-local-address* | {**tcp** | **udp**} *outside-global-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*} *outside-local-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*}} {**group** *group-id*} {**add-route**} {**vrf** *vrf-name* {**match-in-vrf**}}
3. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **ip nat outside source static** {*outside-global-address outside-local-address* | {**tcp** | **udp**} *outside-global-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*} *outside-local-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*}} {**group** *group-id*} {**add-route**} {**vrf** *vrf-name* {**match-in-vrf**}}	スタティック NAT を、外部グローバル ポート、外部ローカル ポートにマッピングします。 **group** を指定することにより、スタティック Twice NAT でこの変換が属するグループが指定されます。ポートなしで内部変換が設定されると、暗黙的な追加ルートが実行されます。外部変換の設定中、最初の追加ルート機能はオプションです。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	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。

例

次に、TCP サービスを特定の外部送信元アドレスおよび TCP ポートにマッピングする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)#  ip nat outside source static tcp 20.1.9.2 63 35.48.35.48 130
switch(config)# copy running-config startup-config
```

スタティック Twice NAT の設定

同じグループ内のすべての変換は、スタティック Twice Network Address Translation（NAT）ルールを作成するために考慮されます。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip nat inside source static** *inside-local-ip-address inside-global-ip-address* [**group** *group-id*] [**add-route**]
4. **ip nat outside source static** *outside-global-ip-address outside-local-ip-address* [**group** *group-id*] [**add-route**]
5. **interface** *type number*
6. **ip address** *ip-address mask*
7. **ip nat inside**
8. **exit**
9. **interface** *type number*
10. **ip address** *ip-address mask*

11. **ip nat outside**
12. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `switch> enable`	特権 EXEC モードを有効にします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `switch# configure terminal`	特権 EXEC モードを開始します。
ステップ 3	**ip nat inside source static** *inside-local-ip-address inside-global-ip-address* [**group** *group-id*] [**add-route**] 例： `switch(config)# ip nat inside source static 10.1.1.1 192.168.34.4 group 4`	内部ローカルIPアドレスを対応する内部グローバルIPアドレスに変換するようにスタティックTwice NATを設定します。 • **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 4	**ip nat outside source static** *outside-global-ip-address outside-local-ip-address* [**group** *group-id*] [**add-route**] 例： `switch(config)# ip nat outside source static 209.165.201.1 10.3.2.42 group 4 add-route`	スタティックTwice NATを設定して、外部グローバルIPアドレスを対応する外部ローカルIPアドレスに変換します。 • **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 5	**interface** *type number* 例： `switch(config)# interface ethernet 1/2`	インターフェイスを設定し、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。
ステップ 6	**ip address** *ip-address mask* 例： `switch(config-if)# ip address 10.2.4.1 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 7	**ip nat inside** 例： `switch(config-if)# ip nat inside`	NATの対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。 （注） ループバック インターフェイスでは構成がサポートされていません。
ステップ 8	**exit** 例： `switch(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**interface** *type number* 例： `switch(config)# interface ethernet 1/1`	インターフェイスを設定し、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。
ステップ 10	**ip address** *ip-address mask* 例： `switch(config-if)# ip address 10.5.7.9 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 11	**ip nat outside** 例： `switch(config-if)# ip nat outside`	NATの対象である外部ネットワークにインターフェイスを接続します。 （注） ループバック インターフェイスでは構成がサポートされていません。
ステップ 12	**end** 例： `switch(config-if)# end`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

no-alias 設定の有効化と無効化

NAT デバイスは内部グローバル（IG）アドレスと外部ローカル（OL）アドレスを所有し、これらのアドレス宛ての ARP 要求に応答します。IG/OL アドレス サブネットがローカル インターフェイス サブネットと一致すると、NAT は IP エイリアスと ARP エントリをインストールします。この場合、デバイスは local-proxy-arp を使用して ARP 要求に応答します。

no-alias 機能は、アドレス範囲が外部インターフェイスの同じサブネットにある場合、特定の NAT プール アドレス範囲からのすべての変換された IP の ARP 要求に応答します。

NAT が設定されたインターフェイスで no-alias が有効になっている場合、外部インターフェイスはサブネット内の ARP 要求に応答しません。no-alias を無効にすると、外部インターフェイスと同じサブネット内の IP に対する ARP 要求が処理されます。

（注） この機能をサポートしていない古いリリースにダウングレードすると、*no-alias* オプションの設定が削除されることがあります。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature nat**
3. switch(config)# **show run nat**
4. switch(config)# **show ip nat-alias**
5. switch(config)# **clear ip nat-alias** *ip address*/*all*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **feature nat**	デバイス上でスタティック NAT 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# **show run nat**	NAT の設定を表示します。
ステップ 4	switch(config)# **show ip nat-alias**	エイリアスが作成されたかどうかの情報を表示します。 （注） デフォルトでは、エイリアスが作成されます。エイリアスを無効にするには、*no-alias* キーワードをコマンドに追加する必要があります。
ステップ 5	switch(config)# **clear ip nat-alias** *ip address*/*all*	エイリアス リストからエントリを削除します。特定のエントリを削除するには、削除する IP アドレスを指定する必要があります。すべてのエントリを削除するには、すべてのキーワードを使用します。

例

次に、すべてのインターフェイスの情報を表示する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show ip int b
IP Interface Status for VRF "default"(1)
Interface            IP Address      Interface Status
Lo0                  100.1.1.1       protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/1               7.7.7.1         protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/3               8.8.8.1         protocol-up/link-up/admin-up
```

次に、実行コンフィギュレーションの例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show running-config nat
!Command: show running-config nat
!Running configuration last done at: Thu Aug 23 11:57:01 2018
!Time: Thu Aug 23 11:58:13 2018

version 9.2(2) Bios:version 07.64
feature nat
interface Ethernet1/1
  ip nat inside
interface Ethernet1/3
  ip nat outside
switch(config)#
```

この例は、エイリアスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool p1 7.7.7.2 7.7.7.20 prefix-length 24
switch(config)# ip nat inside source static 1.1.1.2 8.8.8.3
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.1 7.7.7.3
switch(config)# show ip nat-alias
Alias Information for Context: default
Address         Interface
7.7.7.2          Ethernet1/1
8.8.8.2          Ethernet1/3
switch(config)#
```

次に、*show ip nat-alias* の出力例を示します。デフォルトでは、エイリアスが作成されます。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show ip nat-alias
Alias Information for Context: default
Address         Interface
7.7.7.2          Ethernet1/1
8.8.8.2          Ethernet1/3
switch(config)#
```

この例は、エイリアスを無効にする方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool p1 7.7.7.2 7.7.7.20 prefix-length 24 no-alias
switch(config)# ip nat inside source static 1.1.1.2 8.8.8.3 no-alias
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.1 7.7.7.3 no-alias
switch(config)# show ip nat-alias
Alias Information for Context: default
Address         Interface
7.7.7.2          Ethernet1/1
8.8.8.2          Ethernet1/3
switch(config)#

** None of the entry got appended as alias is disabled for above CLIs.
switch(config)#
```

この例は、エイリアスをクリアする方法を示します。エイリアス リストからエントリを削除するには、*clear ip nat-alias* を使用します。IP アドレスを指定して 1 つのエントリを削除することも、すべてのエイリアス エントリを削除することもできます。

```
switch# configure terminal
switch(config)# clear ip nat-alias address 7.7.7.2
switch(config)# show ip nat-alias
Alias Information for Context: default
Address         Interface
8.8.8.2          Ethernet1/3
switch(config)#
switch(config)# clear ip nat-alias all
switch(config)# show ip nat-alias
switch(config)#
```

スタティック NAT および PAT の設定例

次に、スタティック NAT の設定例を示します。

```
ip nat inside source static 103.1.1.1 11.3.1.1
ip nat inside source static 139.1.1.1 11.39.1.1
ip nat inside source static 141.1.1.1 11.41.1.1
```

```
ip nat inside source static 149.1.1.1 95.1.1.1
ip nat inside source static 149.2.1.1 96.1.1.1
ip nat outside source static 95.3.1.1 95.4.1.1
ip nat outside source static 96.3.1.1 96.4.1.1
ip nat outside source static 102.1.2.1 51.1.2.1
ip nat outside source static 104.1.1.1 51.3.1.1
ip nat outside source static 140.1.1.1 51.40.1.1
```

次に、スタティック PAT の設定例を示します。

```
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 1 210.11.1.1 101
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 2 210.11.1.1 201
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 3 210.11.1.1 301
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 4 210.11.1.1 401
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 5 210.11.1.1 501
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 6 210.11.1.1 601
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 7 210.11.1.1 701
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 8 210.11.1.1 801
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 9 210.11.1.1 901
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 10 210.11.1.1 1001
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 11 210.11.1.1 1101
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 12 210.11.1.1 1201
```

例：スタティック Twice NAT の設定

次に、内部送信元および外部送信元のスタティック双方向NATを設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# ip nat inside source static 10.1.1.1 192.168.34.4 group 4
Switch(config)# ip nat outside source static 209.165.201.1 10.3.2.42 group 4
Switch(config)# interface ethernet 1/2
Switch(config-if)# ip address 10.2.4.1 255.255.255.0
Switch(config-if)# ip nat inside
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# ip address 10.5.7.9 255.255.255.0
switch(config-if)# ip nat outside
Switch(config-if)# end
```

スタティック NAT の設定の確認

スタティック NAT の設定を表示するには、次の作業を行います。

手順の概要

1. switch# **show ip nat translations**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **show ip nat translations**	内部グローバル、内部ローカル、外部ローカル、および外部グローバルの各 IP アドレスを示します。

例

次に、スタティック NAT の設定を表示する例を示します。

```
switch# sh ip nat translations
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global

--- ---                ---                51.3.1.1           104.1.1.1
--- ---                ---                95.4.1.1           95.3.1.1
--- ---                ---                96.4.1.1           96.3.1.1
--- ---                ---                51.40.1.1          140.1.1.1
--- ---                ---                51.42.1.1          142.1.2.1
--- ---                ---                51.1.2.1           102.1.2.1
--- 11.1.1.1           101.1.1.1          ---                ---
--- 11.3.1.1           103.1.1.1          ---                ---
--- 11.39.1.1          139.1.1.1          ---                ---
--- 11.41.1.1          141.1.1.1          ---                ---
--- 95.1.1.1           149.1.1.1          ---                ---
--- 96.1.1.1           149.2.1.1          ---                ---
    130.1.1.1:590      30.1.1.100:5000    ---                ---
    130.2.1.1:590      30.2.1.100:5000    ---                ---
    130.3.1.1:590      30.3.1.100:5000    ---                ---
    130.4.1.1:590      30.4.1.100:5000    ---                ---
    130.1.1.1:591      30.1.1.101:5000    ---                ---


switch# sh ip nat translations verbose
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
any ---                ---                22.1.1.3           22.1.1.2
    Flags:0x200009 time-left(secs):-1 id:0 state:0x0 grp_id:10
any 11.1.1.130         11.1.1.3           ---                ---
    Flags:0x1 time-left(secs):-1 id:0 state:0x0 grp_id:0
any 11.1.1.133         11.1.1.33          ---                ---
    Flags:0x1 time-left(secs):-1 id:0 state:0x0 grp_id:10
any 11.1.1.133         11.1.1.33          22.1.1.3           22.1.1.2
    Flags:0x200009 time-left(secs):-1 id:0 state:0x0 grp_id:0
tcp 10.1.1.100:64490   10.1.1.2:0         20.1.1.2:0         20.1.1.2:0
    Flags:0x82 time-left(secs):43192 id:31 state:0x3 grp_id:0 vrf: default
N9300-1#
```

ダイナミック NAT の設定

ダイナミック変換および変換タイムアウトの設定

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip access-list** *access-list-name*
4. **permit** *protocol source source-wildcard* **any**
5. **deny** *protocol source source-wildcard* **any**

6. **exit**
7. **ip nat inside source list** *access-list-name* **interface** *type number* [**vrf** *vrf-name* [**match-in-vrf**] **overload**]
8. **interface** *type number*
9. **ip address** *ip-address mask*
10. **ip nat inside**
11. **exit**
12. **interface** *type number*
13. **ip address** *ip-address mask*
14. **ip nat outside**
15. **exit**
16. **ip nat translation max-entries** *number-of-entries*
17. **ip nat translation timeout** *seconds*
18. **ip nat translation creation-delay** *seconds*
19. **ip nat translation icmp-timeout** *seconds*
20. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Switch> enable`	特権 EXEC モードを有効にします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `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 3	**ip access-list** *access-list-name* 例： `Switch(config)# ip access-list acl1`	アクセス リストを定義し、アクセス リスト コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**permit** *protocol source source-wildcard* **any** 例： `Switch(config-acl)# permit ip 10.111.11.0/24 any`	条件に一致するトラフィックを許可する条件をIPアクセスリストに設定します。
ステップ 5	**deny** *protocol source source-wildcard* **any** 例： `Switch(config-acl)# deny udp 10.111.11.100/32 any`	ネットワークに入る時に拒否されるパケットの条件を IP アクセス リストに設定します。
ステップ 6	**exit** 例： `Switch(config-acl)# exit`	アクセスリスト コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**ip nat inside source list** *access-list-name* **interface** *type number* [**vrf** *vrf-name* [**match-in-vrf**] **overload**] 例： `Switch(config)# ip nat inside source list acl1 interface ethernet 1/1 overload`	ステップ 3 で定義したアクセス リストを指定して、ダイナミック送信元変換を設定します。
ステップ 8	**interface** *type number* 例： `Switch(config)# interface ethernet 1/4`	インターフェイスを設定し、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。
ステップ 9	**ip address** *ip-address mask* 例： `Switch(config-if)# ip address 10.111.11.39 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 10	**ip nat inside** 例： `Switch(config-if)# ip nat inside`	NAT の対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。 （注） ループバック インターフェイスでは構成がサポートされていません。
ステップ 11	**exit** 例： `Switch(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 12	**interface** *type number* 例： `Switch(config)# interface ethernet 1/1`	インターフェイスを設定し、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。
ステップ 13	**ip address** *ip-address mask* 例： `Switch(config-if)# ip address 172.16.232.182 255.255.255.240`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 14	**ip nat outside** 例： `Switch(config-if)# ip nat outside`	インターフェイスを外部ネットワークに接続します。 （注） ループバック インターフェイスでは構成がサポートされていません。
ステップ 15	**exit** 例： `Switch(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 16	**ip nat translation max-entries** *number-of-entries* 例： `Switch(config)# ip nat translation max-entries 300`	ダイナミックNAT変換の最大数を指定します。エントリの数は1ー1023です。
ステップ 17	**ip nat translation timeout** *seconds* 例： `switch(config)# ip nat translation timeout 13000`	ダイナミック NAT 変換の タイムアウト値を指定します。
ステップ 18	**ip nat translation creation-delay** *seconds* 例： `switch(config)# ip nat translation creation-delay 250`	ダイナミック NAT 変換の ICMP タイムアウト値を指定します。 （注） ハードウェアでのNATエントリのプログラミング頻度を減らすために、NATは変換を 1 秒間バッチ処理してプログラミングします。ハードウェアのプログラミングを頻繁に行うとCPUに負荷がかかりますが、プログラミングを遅らせるとセッションの確立が遅れます。このコマンドを使用して、バッチ処理を無効にしたり、作成遅延を短縮したりできます。作成遅延を 0 に設定することは推奨されません。
ステップ 19	**ip nat translation icmp-timeout** *seconds* 例： `switch(config)# ip nat translation icmp-timeout 100`	ダイナミック NAT 変換の ICMP タイムアウト値を指定します。
ステップ 20	**end** 例： `Switch(config)# end`	グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

ダイナミック NAT プールの設定

単一の **ip nat pool** コマンドで IP アドレスの範囲を定義することにより、 コマンドを使用するか、 **ip nat pool** を使用します および **address** コマンドを使用することにより NAT プールを作成できます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature nat**

3. switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length* | **netmask** *network-mask*}
4. （任意） switch(config-ipnat-pool)# **address** *startip endip*
5. （任意） switch(config)# **no ip nat pool** *pool-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **feature nat**	デバイスの NAT 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length* | **netmask** *network-mask*}	グローバル IP アドレスの範囲で NAT プールを作成します。IP アドレスは、プレフィックス長またはネットワーク マスクを使用してフィルタリングされます。
ステップ 4	（任意） switch(config-ipnat-pool)# **address** *startip endip*	グローバル IP アドレスの範囲を指定します（プールの作成時に指定していなかった場合）。
ステップ 5	（任意） switch(config)# **no ip nat pool** *pool-name*	指定した NAT プールを削除します。

例

次に、プレフィックス長を使用して NAT プールを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool pool1 30.1.1.1 30.1.1.2 prefix-length 24
switch(config)#
```

次に、ネットワークマスクを使用して NAT プールを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool pool5 20.1.1.1 20.1.1.5 netmask 255.0.255.0
switch(config)#
```

この例では、NAT プールを作成し、 **ip nat pool** を使用してグローバル IP アドレスの範囲を定義します。 および **address** コマンドを使用した NAT プールの作成およびグローバル IP アドレスの範囲の定義方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool pool7 netmask 255.255.0.0
switch(config-ipnat-pool)# address 40.1.1.1 40.1.1.5
switch(config-ipnat-pool)#
```

次の例は、NAT プールの削除方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no ip nat pool pool4
switch(config)#
```

送信元リストの設定

内部インターフェイスと外部インターフェイスのIPアドレスの送信元リストを設定できます。

始める前に

プールの送信元リストを設定する前に、必ずプールを設定してください。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. （任意） switch# **ip nat inside source list** *list-name* **pool** *pool-name* [**overload**]
3. （任意） switch# **ip nat outside source list** *list-name* **pool** *pool-name* [**add-route**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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	（任意） switch# **ip nat inside source list** *list-name* **pool** *pool-name* [**overload**]	オーバーロードの有無にかかわらず、プールを使用して NAT 内部送信元リストを作成します。
ステップ 3	（任意） switch# **ip nat outside source list** *list-name* **pool** *pool-name* [**add-route**]	オーバーロードなしでプールを使用して NAT 外部送信元リストを作成します。

例

次に、オーバーロードのないプールを使用してNAT内部送信元リストを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source list list1 pool pool1
switch(config)#
```

次に、オーバーロードのあるプールを使用してNAT内部送信元リストを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source list list2 pool pool2 overload
switch(config)#
```

次に、オーバーロードのないプールを使用してNAT外部送信元リストを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat outside source list list3 pool pool3
switch(config)#
```

内部送信元アドレスのダイナミック Twice NAT の設定

内部送信元変換の場合、トラフィックは内部インターフェイスから外部インターフェイスに流れます。内部送信元アドレスにはダイナミック双方向 NAT を設定できます。

始める前に

スイッチで NAT がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat outside source static** *outside-global-ip-address outside-local-ip-address* | [**tcp** | **udp**] *outside-global-ip-address outside-global-port outside-local-ip-address outside-local-port* [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**add-route**]
3. switch(config)# **ip nat inside source list** *access-list-name* [**interface** *type slot/port* **overload** | **pool** *pool-name* **overload**] [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**add-route**]
4. switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length* | **netmask** *network-mask*}
5. switch(config)# **interface** *type slot/port*
6. switch(config-if)# **ip nat outside**
7. switch(config-if)# **exit**
8. switch(config)# **interface** *type slot/port*
9. switch(config-if)# **ip nat inside**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **ip nat outside source static** *outside-global-ip-address outside-local-ip-address*	[**tcp**	**udp**] *outside-global-ip-address outside-global-port outside-local-ip-address outside-local-port* [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**add-route**]	外部グローバル アドレスを内部ローカル アドレスに変換するか、または内部ローカル トラフィックを内部グローバル トラフィックに変換するようにスタティック NAT を設定します。 **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config)# **ip nat inside source list** *access-list-name* [**interface** *type slot/port* **overload** | **pool** *pool-name* **overload**] [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**add-route**]	オーバーロードの有無にかかわらず、プールを使用して NAT 内部ソースリストを作成することによって、ダイナミック ソース変換を確立します。 **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 4	switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length* | **netmask** *network-mask*}	グローバル IP アドレスの範囲で NAT プールを作成します。IP アドレスは、プレフィックス長またはネットワーク マスクを使用してフィルタリングされます。
ステップ 5	switch(config)# **interface** *type slot/port*	インターフェイスを設定し、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。
ステップ 6	switch(config-if)# **ip nat outside**	インターフェイスを外部ネットワークに接続します。
ステップ 7	switch(config-if)# **exit**	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 8	switch(config)# **interface** *type slot/port*	インターフェイスを設定し、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。
ステップ 9	switch(config-if)# **ip nat inside**	NAT の対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。

例

次に、内部送信元アドレスのダイナミック双方向 NAT を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.2 4.4.4.4 group 20 dynamic
switch(config)# ip nat inside source list acl_1 pool pool_1 overload group 20 dynamic
switch(config)# ip nat pool pool_1 3.3.3.3 3.3.3.10 prefix-length 24
switch(config)# interface Ethernet1/8
switch(config-if)# ip nat outside
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface Ethernet1/15
switch(config-if)# ip nat inside
```

外部送信元アドレスのダイナミック Twice NAT の設定

内部送信元変換の場合、トラフィックは外部インターフェイスから内部インターフェイスに流れます。外部送信元アドレスにダイナミック双方向 NATを設定できます。

始める前に

スイッチで NAT がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat inside source static** *inside-local-ip-address inside-global-ip-address* | [**tcp** | **udp**] *inside-local-ip-address local-port inside-global-ip-address global-port* [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**add-route**]
3. switch(config)# **ip nat outside source list** *access-list-name* **pool** *pool-name* [**group** *group-id*] **dynamic** [**add-route**]
4. switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length* | **netmask** *network-mask*}
5. switch(config)# **interface** *type slot/port*
6. switch(config-if)# **ip nat outside**
7. switch(config-if)# **exit**
8. switch(config)# **interface** *type slot/port*
9. switch(config-if)# **ip nat inside**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **ip nat inside source static** *inside-local-ip-address inside-global-ip-address*	[**tcp**	**udp**] *inside-local-ip-address local-port inside-global-ip-address global-port* [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**add-route**]	内部グローバル アドレスを内部ローカル アドレスに変換するか、または内部ローカル トラフィックを内部グローバル トラフィックに変換するようにスタティック NAT を設定します。 **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 3	switch(config)# **ip nat outside source list** *access-list-name* **pool** *pool-name* [**group** *group-id*] **dynamic** [**add-route**]	オーバーロードの有無にかかわらずプールを使用した NAT 外部送信元リストを作成することにより、ダイナミック送信元変換を確立します。
ステップ 4	switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length*	**netmask** *network-mask*}	グローバル IP アドレスの範囲で NAT プールを作成します。IP アドレスは、プレフィックス長またはネットワーク マスクを使用してフィルタリングされます。
ステップ 5	switch(config)# **interface** *type slot/port*	インターフェイスを設定し、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。
ステップ 6	switch(config-if)# **ip nat outside**	インターフェイスを外部ネットワークに接続します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	switch(config-if)# **exit**	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 8	switch(config)# **interface** *type slot/port*	インターフェイスを設定し、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。
ステップ 9	switch(config-if)# **ip nat inside**	NAT の対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。

例

次に、外部送信元アドレスにダイナミック双方向 NATを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
switch(config)# ip nat inside source static 7.7.7.7 5.5.5.5 group 30 dynamic
switch(config)# ip nat outside source list acl_1 pool pool_1 group 30 dynamic
switch(config)# ip nat pool pool_2 4.4.4.4 4.4.4.10 prefix-length 24
switch(config)# interface Ethernet1/6
switch(config-if)# ip nat outside
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface Ethernet1/11
switch(config-if)# ip nat inside
```

FINRST および SYN タイマーの設定

ここでは、FINRSTおよびSYNタイマー値の設定方法について説明します。スイッチをリロードする場合、設定された FINRST や SYN タイマー値の復元または消去は、TCP TCAM が切り分けられるかどうかによって異なります。TCAMが切り分けられると、スイッチは現在設定されている値を復元します。タイマー値が設定されていない場合、デフォルト値の 60 が設定されます。TCAMが切り分けられていない場合、スイッチは現在設定されている値をすべて削除し、デフォルト値を never に設定します。これは、TCP TCAM が切り分けられていない場合、TCP AWARE 機能がディセーブルになるためです。

始める前に

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config-if)# **ip nat translation syn-timeout** {**seconds** | **never**}
3. switch(config-if)# **ip nat translation finrst-timeout** {**seconds** | **never**}

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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-if)# **ip nat translation syn-timeout** {**seconds** | **never**}	SYN 要求を送信するが SYN-ACK 応答を受信しない TCP データのパケットタイムアウト値を指定します。タイムアウト値の範囲は、1 ～ 172800 秒です。TCP TCAM が切り分けられる場合、デフォルト値は 60 秒です。TCP TCAM が切り分けられていない場合、デフォルト値は *never* です。*never* キーワードは、SYN タイマーを非アクティブにします。 （注） TCP TCAM が切り分けられていない場合は、SYN タイマーを設定できません。
ステップ 3	switch(config-if)# **ip nat translation finrst-timeout** {**seconds** | **never**}	終了（FIN）パケットまたはリセット（RST）パケットを受信して接続が終了したときのフローエントリのタイムアウト値を指定します。RST と FIN の両方の動作を設定する必要があります。タイムアウト値の範囲は、1 ～ 172800 秒です。TCP TCAM が切り分けられる場合、デフォルト値は 60 秒です。TCP TCAM が切り分けられていない場合、デフォルト値は *never* です。*never* キーワードは、FIN または RST タイマーを非アクティブにします。 （注） TCP TCAM が切り分けられていない場合は、FINRST タイマーを設定できません。

例

次の例は、TCP TCAM が切り分けられるタイミングを示しています。

```
switch(config)# ip nat translation syn-timeout 20
```

次の例は、TCP TCAM が切り分けられていない場合を示しています。

```
switch(config)# ip nat translation syn-timeout 20
Error: SYN TIMER CONFIG FAILED.TCP TCAM NOT CONFIGURED
```

ダイナミック NAT 変換のクリア

ダイナミック変換をクリアするには、次の作業を実行します。

コマンド	目的
clear ip nat translation [**all** | **inside** *global-ip-address local-ip-address* [**outside** *local-ip-address global-ip-address*] | **outside** *local-ip-address global-ip-address*]	すべてまたは特定のダイナミックNAT変換を削除します。

例

次に、すべてのダイナミック変換をクリアする例を示します。

```
switch# clear ip nat translation all
```

次に、内部アドレスと外部アドレスのダイナミック変換をクリアする例を示します。

```
switch# clear ip nat translation inside 2.2.2.2 4.4.4.4 outside 5.5.5.5 7.7.7.7
```

ダイナミック NAT の設定の確認

ダイナミック NAT の設定を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
show ip nat translations	アクティブなネットワーク アドレス変換（NAT）を表示します。 エントリが作成および使用された日時など、各変換テーブル エントリの追加情報を表示します。
show run nat	NAT の設定を表示します。
show ip nat max	アクティブなネットワーク アドレス変換（NAT）の最大値を表示します。
show ip nat statistics	NAT 統計情報をモニタします。

例

次に、IP NAT 最大値を表示する例を示します。

```
switch# show ip nat max

IP NAT Max values
====================
Max Dyn Translations:80
Max all-host:0
No.Static:0
No.Dyn:1
No.Dyn-ICMP:1
====================
```

```
Switch(config)#
```

次に、NAT 統計情報を表示する例を示します。

```
switch# show ip nat statistics

IP NAT Statistics
================================================
Stats Collected since: Mon Feb 24 18:27:34 2020
------------------------------------------------
Total active translations: 1
No.Static: 0
No.Dyn:    1
No.Dyn-ICMP:   1
------------------------------------------------
Total expired Translations: 0
SYN timer expired:          0
FIN-RST timer expired:      0
Inactive timer expired:     0
------------------------------------------------
Total Hits:  2                  Total Misses:  2
In-Out Hits: 0                  In-Out Misses: 2
Out-In Hits: 2                  Out-In Misses: 0
------------------------------------------------
Total SW Translated Packets: 2
In-Out SW Translated: 2
Out-In SW Translated: 0
------------------------------------------------
Total SW Dropped Packets: 0
In-Out SW Dropped: 0
Out-In SW Dropped: 0

Address alloc. failure drop:      0
Port alloc.  failure drop:        0
Dyn. Translation max limit drop:  0
ICMP max limit drop:              0
Allhost max limit drop:           0
------------------------------------------------
Total TCP session established: 0
Total TCP session closed:      0
------------------------------------------------
NAT Inside Interfaces:  1
Ethernet1/34

NAT Outside Interfaces: 1
Ethernet1/32
------------------------------------------------
Inside source list:
++++++++++++++++++++

Access list: T2
RefCount: 1
Pool: T2     Overload
Total addresses: 10
Allocated: 1    percentage: 10%
Missed: 0


Outside source list:
++++++++++++++++++++
------------------------------------------------
================================================
Switch(config)#
```

```
Switch(config)#


**No.Dyn-ICMP  field is to display the no of icmp dynamic translations , its a subset
of  "No.Dyn" field.
```

（注） Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、**No.Dyn-ICMP** フィールドは **No.Dyn** フィールドのサブセットであり、ICMP ダイナミック変換の数が表示されます。

次に、NAT の実行コンフィギュレーションを表示する例を示します。

```
switch# show run nat

!Command: show running-config nat
!Time: Wed Apr 23 11:17:43 2014

version 6.0(2)A3(1)
feature nat

ip nat inside source list list1 pool pool1
ip nat inside source list list2 pool pool2 overload
ip nat inside source list list7 pool pool7 overload
ip nat outside source list list3 pool pool3
ip nat pool pool1 30.1.1.1 30.1.1.2 prefix-length 24
ip nat pool pool2 10.1.1.1 10.1.1.2 netmask 255.0.255.0
ip nat pool pool3 30.1.1.1 30.1.1.8 prefix-length 24
ip nat pool pool5 20.1.1.1 20.1.1.5 netmask 255.0.255.0
ip nat pool pool7 netmask 255.255.0.0
  address 40.1.1.1 40.1.1.5
```

次に、アクティブな NAT 変換を表示する例を示します。

オーバーロードのある内部プール

```
switch# show ip nat translation
Pro  Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
icmp 20.1.1.3:64762     10.1.1.2:133       20.1.1.1:0         20.1.1.1:0
icmp 20.1.1.3:64763     10.1.1.2:134       20.1.1.1:0         20.1.1.1:0
```

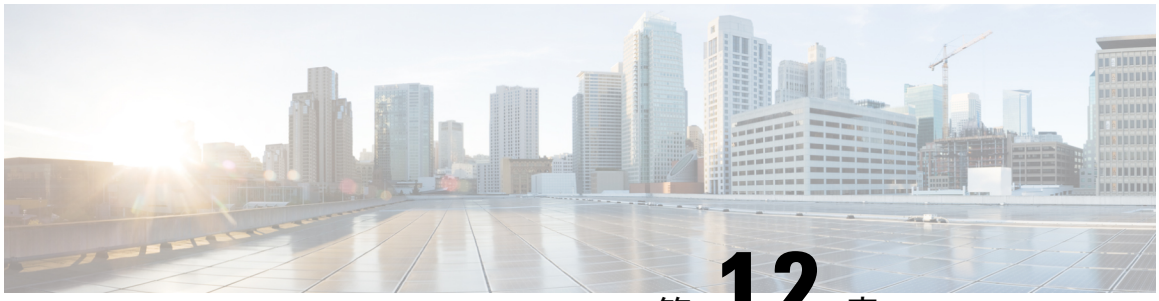
オーバーロードのない外部プール

```
switch# show ip nat translation
Pro  Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
any  ---                ---                177.7.1.1:0        77.7.1.64:0
any  ---                ---                40.146.1.1:0       40.46.1.64:0
any  ---                ---                10.4.146.1:0       10.4.46.64:0
```

例：ダイナミック変換および変換タイムアウトの設定

次に、アクセスリストを指定してダイナミックオーバーロードネットワークアドレス変換（NAT）を設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# ip access-list acl1
Switch(config-acl)# permit ip 10.111.11.0/24 any
Switch(config-acl)# deny udp 10.111.11.100/32 any
Switch(config-acl)# exit
Switch(config)# ip nat inside source list acl1 interface ethernet 1/1 overload
Switch(config)# interface ethernet 1/4
Switch(config-if)# ip address 10.111.11.39 255.255.255.0
Switch(config-if)# ip nat inside
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface ethernet 1/1
Switch(config-if)# ip address 172.16.232.182 255.255.255.240
Switch(config-if)# ip nat outside
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# ip nat translation max-entries 300
Switch(config)# ip nat translation timeout 13000
Switch(config)# end
```



第 12 章

IP イベント減衰の設定

IP イベント減衰の概要

インターフェイス状態変化は、インターフェイスが管理上アップまたはダウンした場合や、インターフェイスで状態が変化した場合に発生します。インターフェイスで状態が変化したりフラップが発生すると、状態の変化に影響されるルートの状態がルーティング プロトコルに通知されます。インターフェイスの状態が変化するたびに、ネットワーク内のすべての影響を受けるデバイスで、最良パスを再計算し、ルーティング テーブルでルートをインストールまたは削除し、有効なルートをピア ルータにアドバタイズする必要があります。過剰なフラップが発生する不安定なインターフェイスは、ネットワークの他のデバイスに大量のシステム処理リソースを消費させ、ルーティング プロトコルでフラップが発生しているインターフェイスとの同期が失われる原因になる可能性があります。

IP イベント減衰機能は、設定可能な指数関数的減少メカニズムを導入し、過剰なインターフェイス フラッピング イベントによるネットワーク内のルーティング プロトコルおよびルーティング テーブルに対する影響を抑制します。ネットワーク オペレータはこの機能を使用し、フラップが発生しているローカル インターフェイスをルータが自動的に特定して、選択的に減衰するように設定できます。インターフェイスの減衰により、インターフェイスでフラップが発生せず安定するまで、ネットワークからインターフェイスが除外されます。IP イベント減衰機能を設定すると、悪影響が広がらないように障害を分離することで、コンバージェンス時間とネットワーク全体の安定性を向上します。これにより、ネットワークの他のデバイスのシステム処理リソースの使用率が減少し、ネットワーク全体の安定性が向上します。

注意事項と制約事項

IPイベント減衰機能は、設定可能な指数関数的減少メカニズムを導入し、過剰なインターフェイス フラッピング イベントによるネットワーク内のルーティング プロトコルおよびルーティング テーブルに対する影響を抑制します。ネットワーク オペレータはこの機能を使用し、フラップが発生しているローカルインターフェイスをルータが自動的に特定して、選択的に減衰するように設定できます。IP イベント ダンプニング機能を設定する前に、次のガイドラインと制限事項を参照してください。

- Cisco NX-OS リリース 9.2(1) 以降、IP イベント ダンプニングは Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX、9300-FX2、9300-FXP、9700-EX、および9700-FX プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- netstack-IP コンポーネントの変更により、すべての IP クライアントはダンプニングまたはインターフェイスの影響を観察します。
- インターフェイスのフラップごとに、一定のペナルティが追加されます。パラメータが設定されているペナルティは指数関数的に減衰します。
- ペナルティが抑制しきい値を超えると、インターフェイスはダンプニングされます。ペナルティが Reuse しきい値を下回ると抑制されません。
- インターフェイスがダンプニングされると、IP アドレスとスタティック ルートがインターフェイスから削除されます。IP のすべてのクライアントが IP 削除通知を受信します。
- インターフェイスの抑制が解除されると、IP アドレスと関連するルートが再び追加されます。IP のすべてのクライアントは、インターフェイスのすべての IP アドレスの IP アドレス追加通知を取得します。
- イーサネット インターフェイスに設定されたすべてのレイヤ3インターフェイス、ポート チャネル、および SVI がこの機能をサポートしています。

インターフェイス状態変化イベント

IP イベント ダンプ機能は、過剰なインターフェイスのフラップや状態変化の影響を抑制するために使用される、設定可能な指数関数的減衰メカニズムを採用しています。IPイベント減衰機能がイネーブルになっている場合、過剰なルート更新情報をフィルタリングすることによって、フラップが発生しているインターフェイスは、ルーティング プロトコルの観点から減衰されます。フラップが発生しているインターフェイスが特定され、ペナルティを割り当てられ、必要応じて抑制され、インターフェイスが安定すればネットワークで利用可能になります。

抑制しきい値

抑制しきい値は、フラップが発生しているインターフェイスをルータが減衰するトリガーとなる、累積ペナルティの値です。フラップが発生しているインターフェイスはルータによって特

定され、アップおよびダウン状態変化ごとにペナルティを割り当てられますが、インターフェイスは自動的には減衰されません。ルータは、フラップが発生しているインターフェイスの累積ペナルティをトラッキングします。累積ペナルティがデフォルトまたは設定済みの抑制しきい値に到達すると、インターフェイスが減衰状態になります。

半減期

半減期は、累積ペナルティの指数関数的な減少の速さを指定します。インターフェイスが減衰状態になると、ルータは、インターフェイスの以後のアップおよびダウン状態変化をモニタします。インターフェイスでペナルティの累積が続き、抑制しきい値の範囲内に留まっている間は、インターフェイスは減衰されたままです。インターフェイスが安定しフラップが発生しなくなると、半減期が終了するごとに、ペナルティが半分に減らされます。ペナルティが再使用しきい値に低下するまで、累積ペナルティが減らされていきます。半減期タイマーの設定可能な範囲は 1 ～ 30 秒です。デフォルトの半減期タイマーは 5 秒です。

再使用しきい値

累積ペナルティが減らされて再使用しきい値まで低下すると、ルートの抑制がなくなり、ネットワーク上の他のデバイスに対して使用可能になります。再使用値の範囲は 1 ～ 20000 ペナルティです。デフォルト値は 1000 ペナルティです。

最大抑制時間

最大抑制時間は、インターフェイスにペナルティが割り当てられている場合に、インターフェイスの抑制状態を維持できる時間の上限を表します。最大抑制時間は 1 ～ 255 秒で設定できます。最大ペナルティは、最大 20000 単位に切り捨てられます。累積ペナルティの最大値は、最大抑制時間、再使用しきい値、および半減期に基づいて算出されます。

IP イベント ダンプニング コンフィギュレーション コマンドは、IP と CLNS の両方のルーティング プロトコルにダンプニングを適用します。

パラメータの最初のセット（[half-life | restart | suppress max-suppress]）は、ダンプニング アルゴリズムのさまざまなパラメータを設定します。2 番目のセット（[restart [penalty]]）は、インターフェイスがリブート後に最初に起動したときにダンプニング ペナルティを適用できるようにします。デフォルトの再起動ペナルティは、restart パラメータを指定した場合にのみ適用されます。どちらのパラメータ セットもオプションです。

関連コンポーネント

インターフェイスで減衰が設定されていない場合や、減衰が設定されていても抑制されていない場合、インターフェイス状態が移行しても IP イベント減衰機能によってルーティング プロトコルの動作が変更されることはありません。ただし、インターフェイスが抑制されている場合、インターフェイスの抑制がなくなるまで、ルーティング プロトコルとルーティング テーブルは、インターフェイスの状態移行の以降の影響を受けません。

ルート タイプ

- 接続ルート：
  - 減衰されたインターフェイスの接続ルートは、ルーティング テーブルにインストールされません。
  - 減衰されたインターフェイスの抑制がなくなり、インターフェイスがアップしていれば、接続ルートはルーティング テーブルにインストールされます。
- スタティック ルート：
  - 減衰されたインターフェイスに割り当てられているスタティック ルートは、ルーティング テーブルにインストールされません。
  - 減衰されたインターフェイスの抑制がなくなり、インターフェイスがアップしていれば、スタティック ルートはルーティング テーブルにインストールされます。

（注） この機能を設定できるのはプライマリ インターフェイスのみです。また、すべてのサブインターフェイスには、プライマリ インターフェイスと同じ減衰設定が適用されます。IP イベント減衰は、インターフェイス上の個々のサブインターフェイスのフラップはトラッキングしません。

サポートされているプロトコル

使用されるすべてのプロトコルは、IP イベント減衰機能の影響を受けます。IP イベント減衰機能は、Border Gateway Protocol（BGP）、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol（EIGRP）、Hot Standby Routing Protocol（HSRP）、Open Shortest Path First（OSPF）、Routing Information Protocol（RIP）、および VRRP をサポートします。該当するインターフェイス IP アドレスへの ping および SSH は機能しません。

（注） IPイベント減衰機能がイネーブルになっていない場合や、インターフェイスが減衰されていない場合は、ルーティング プロトコルへの影響はありません。

IP イベント減衰の設定方法

IP イベント減衰のイネーブル化

IP イベント減衰機能をイネーブルにするには、インターフェイス設定モードで **dampening** コマンドを入力します。すでに減衰が設定されているインターフェイスに対してこのコマンドを適用すると、減衰状態はすべてリセットされ、累積ペナルティが 0 に設定されます。インターフェイスが減衰されている場合、累積ペナルティは再使用しきい値まで低下し、減衰している

インターフェイスはネットワークに対して使用可能になります。ただし、フラップ カウントは保持されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type number*
3. **dampening** [*half-life-period reuse-threshold*] [*suppress-threshold max-suppress* [*restart-penalty*]]
4. **no dampening**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *type number*	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、特定のインターフェイスを設定します。
ステップ 3	**dampening** [*half-life-period reuse-threshold*] [*suppress-threshold max-suppress* [*restart-penalty*]]	インターフェイス減衰をイネーブル化します。 • 引数なしで **dampening** コマンドを入力すると、デフォルトの設定パラメータでインターフェイス減衰がイネーブルになります。 • 手動で *restart-penalty* 引数のタイマーを設定する場合、すべての引数に対して手動で値を入力する必要があります。
ステップ 4	**no dampening**	インターフェイス減衰をディスエーブル化します。
ステップ 5	**end**	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

IP イベント減衰の確認

show dampening interface または **show interface dampening** コマンドを使用して、IP イベント衰退機能の設定を確認します。

手順の概要

1. **show ip interface** [**interface**]
2. **show dampening interface**
3. **show interface dampening**

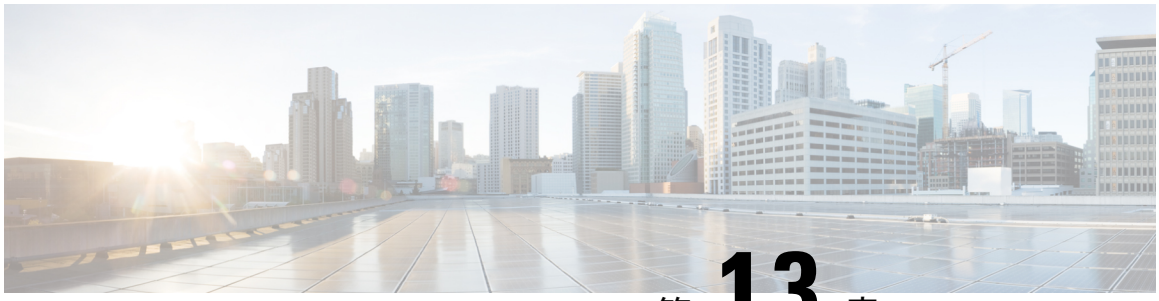
手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**show ip interface** [**interface**]	ペナルティ情報を含む、設定されているすべての衰退パラメータを表示します。インターフェイスでIPが有効になっている場合にのみ出力が表示されます。
ステップ 2	**show dampening interface**	減衰されたインターフェイスを表示します。
ステップ 3	**show interface dampening**	減衰されたローカル ルータ上のインターフェイスを表示します。

IP ダンプニング パラメータのデフォルト設定

表 *19 : IP* ダンプニング パラメータのデフォルト値

パラメータ	範囲	デフォルト
Half-life	1ー30	5
再使用しきい値	1ー20000	800
抑制しきい値	1ー20000	2000
最大抑制時間	1ー255秒	20 秒
再起動ペナルティの適用		False
再起動ペナルティ	true / false	false



第 13 章

IP TCP MSS の設定

IP TCP MSS について

IP TCP 最大セグメント サイズ（MSS）機能を使用すると、スイッチは Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチで発信または終端するすべての TCP 接続の最大セグメント サイズを設定できます。TCP ヘッダー フィールドの MSS は、ホストが単一のセグメントで送受信できる最大データ サイズまたはペイロードです。デフォルトでは、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、IPv4 TCP 接続の場合は 536 バイト、IPv6 TCP 接続の場合は 1240 バイトに設定します。このデフォルト値は、最初の TCP 接続の確立時にスイッチによって設定されます。

TCP 接続の発信元であるスイッチは、MSS を常にユーザ設定の MSS に設定するか、またはルート インターフェイス MTU とプロトコル ヘッダーの差のいずれか小さい方に設定します。したがって、ホスト A は 1460 バイトの提案された MSS を持つ SYN パケットをホスト B に送信します。提案された MSS を持つ SYN パケットを受信した後、ホスト B はホスト A に SYN-ACK パケットを送信し、TCP 接続の提案された MSS 値を受け入れます。ホスト A はホスト B に ACK パケットを送信し、TCP 接続の MSS 値を 1460 に設定します。

IP TCP MSS のデフォルト設定

表 *20 : IP TCP MSS* のデフォルト設定

パラメータ	デフォルト設定
IP TCP MSS	IPv4 TCP 接続の場合は 536 バイト IPv6 TCP 接続の場合は 1240 バイト

IP TCP MSS の注意事項と制約事項

IPv4 TCP 接続で MSS を 1460 バイトを超える値に設定する必要がある場合、対応する MTU 値は、必要な MSS 値に 40 バイトを加えた値に設定する必要があります。IPv6 TCP 接続で MSS を 1440 バイトを超える値に設定する必要がある場合、対応する MTU 値は、必要な MSS 値に 60 バイトを加えた値に設定する必要があります。

IP TCP MSS の設定

TCP 接続の MSS の設定

始める前に

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip tcp mss** <*bytes*>
3. switch# **show ip tcp mss**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **ip tcp mss** <*bytes*>	最大セグメント サイズを設定します。
ステップ 3	switch# **show ip tcp mss**	設定された IP TCP MSS を表示します。

例: 実行コンフィギュレーション

例

この例では、実行コンフィギュレーションと、設定された IP TCP MSS を表示する確認コマンドを示します。

```
configure terminal
 ip tcp mss 5000
 Setting TCP MSS to 5000 bytes
```

```
switch# show ip tcp mss
TCP MSS value 5000 bytes
```

設定済み IP TCP MSS の削除

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **no ip tcp mss**
3. switch# **show ip tcp mss**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
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)# **no ip tcp mss**	設定された IP TCP MSS を削除し、IP TCP MSS をデフォルト値に設定します。
ステップ 3	switch# **show ip tcp mss**	設定された IP TCP MSS を表示します。

例: 実行コンフィギュレーション

例

この例では、実行コンフィギュレーションと、設定された IP TCP MSS を表示する確認コマンドを示します。

```
configure terminal
 no ip tcp mss 5000
 Setting default MSS value is 536 bytes

switch# show ip tcp mss
TCP MSS value 536 bytes
```

例：TCP 接続の MSS の設定

次に、TCP 接続の MSS を設定する例を示します。

```
 configure terminal
 ip tcp mss 2000
```

例：設定済み IP TCP MSS の削除

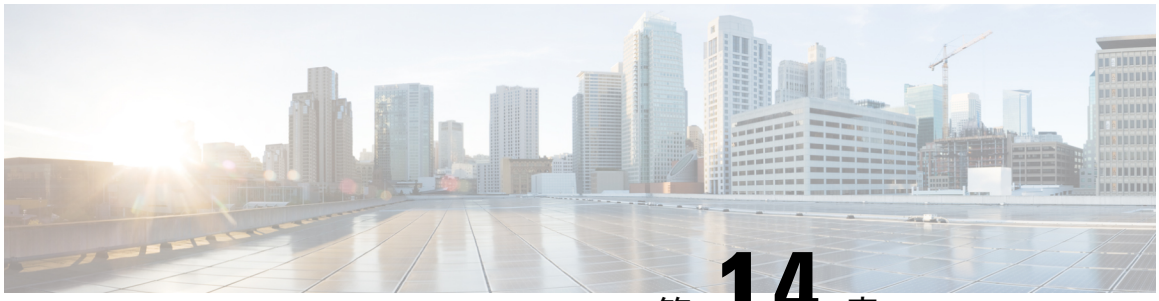
次に、MSS を削除する例を示します。

```
configure terminal
no ip tcp mss
```

IP TCP MSS の確認

表 *21 : IP TCP MSS* の確認

コマンド	目的
show ip tcp mss	設定されている IP TCP MSS を表示します。



第 14 章

単一方向イーサネットの設定

この章では、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチで双方向イーサネットを設定する方法を説明します。

単方向イーサネットの(UDE)概要

単方向イーサネットでは、一方向トラフィックの送信または受信に、2 本の光ファイバではなく、光ファイバを 1 本だけ使用します。

単一方向リンクでは、ビデオストリーミングなどのアプリケーションのトラフィックを送信または受信します。送信されるほとんどのトラフィックは確認されません。双方向トランシーバを装備したポートを単方向で送受信するように設定することで、単一方向リンクを作成できます。適切な単一方向トランシーバが使用できない場合は、UDE を使用できます。たとえば、サポートされる送信専用トランシーバがない場合は、ソフトウェアベース UDE で送信専用リンクを設定する必要があります。

単一方向イーサネットの注意事項と制約事項

- UDE 送信専用がサポートされます。
- UDE 受信専用は、Cisco NX-OS リリース 10.1(1) までサポートされていません。
- Cisco NX-OS リリース 10.1(2) 以降では、UDE 受信専用もサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース10.1(2) 以降、UDE は N9K-X9624D-R2、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX、N9K-X96136YC-R、N9K- X9624D-R2、N9K-X9636C-R、Cisco Nexus 3636C-R、および Cisco Nexus 36180YC-R モジュールでサポートされます。
- UDE は、すべてのポートで同時に有効にできます。

- ブレークアウトの UDE は、Cisco NX-OS リリース 10.1(1) 以降のリリースからサポートされます。
- ハードウェア レベルの UDE は、X97160YC-EX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでのみサポートされます。
- UDE はネイティブ 10G-LR/10G-LRS トランシーバでのみサポートされ、QSA またはブレークアウト ケーブルでは使用できません。
- Cisco NX-OS リリース10.1(1) 以降、UDE は N9K-C9336C-FX2、N9KC93240YC-FX2、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93360YC-FX2 TOR、および N9K-X97160YC-EX ライン カードでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 10.1(1) 以降、UDE は 10G-SR、10G-AOC、40G-SR、40G-LR、40G-AOC、100G-SR、100G-LR、および 100G-AOC の各トランシーバをサポートしています。 。
- ポートで UDE を設定すると、ポートフラップが発生することがあります。
- UDE設定の有無にかかわらず、物理インターフェイスをポートチャネルに追加できます。ただし、ポートチャネルに送信専用インターフェイスだけが追加されていることを確認する必要があります。送信専用設定を他のインターフェイスと混在させると、UDE が期待どおりに動作しないことがあります。
- すべてのメンバーが UDE 送信専用として設定されている場合、ポート チャネルはパケットを受信できません。
- すべてのメンバーが UDE 送信専用として設定されている場合、ポート チャネルはパケットを受信できません。これにより LCAP ベースのポートチャネルが作動しないようにすることが可能です。
- 特別なコントロール プレーン トラフィック プルーニングは、送信専用ポートでは設定されません。
- 単一方向ポートでは、次のようにリンクの反対側の終端にあるポートとのネゴシエーションが必要になる機能またはプロトコルがサポートされません。双方向通信を必要とするすべての機能を無効にする必要があります。

単一方向イーサネットの設定

単一方向イーサネットを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** {**type slot /port**}
3. **unidirectional send-only**
4. **unidirectional receive-only**
5. **exit**

6. **show running-config interface** {**type slot /port**}
7. **copy running-config startup-config**

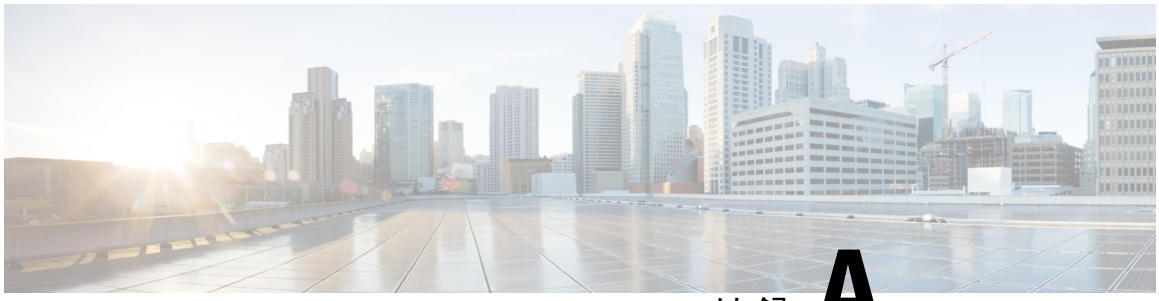
手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	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	**interface ethernet** {**type slot /port**} 例： `switch(config)# interface ethernet 3/1`	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	**unidirectional send-only** 例： `switch(config)# unidirectional send-only`	単方向送信（送信のみ）モードを設定します。
ステップ 4	**unidirectional receive-only** 例： `switch(config)# unidirectional receive-only`	単方向送信（受信のみ）モードを設定します。
ステップ 5	**exit** 例： `switch(config)# exit`	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	**show running-config interface** {**type slot /port**} 例： `switch(config)# show running-config interface ethernet 3/1`	指定されたインターフェイスに関する設定情報を表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	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ます。

単一方向イーサネットの設定



付録 A

レイヤ 2 Data Center Interconnect の設定

このセクションでは、仮想ポートチャネル（vPC）を使用したレイヤ 2 データセンター相互接続（DCI）を設定する方法について説明します。

概要

データ センターインターコネクト（DCI）の目的は、異なるデータ センター間で特定の VLAN を拡張することです。DCI は、長距離で分離されたサーバおよびネットワーク接続ストレージ（NAS）デバイスにレイヤ 2 隣接関係を提供します。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I2(2) 以降の Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、FHRP 分離を使用した DCI をサポートします。ただし、N9K-X9636C-R および N9K-X9636Q-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでは、FHRP 分離を使用した DCI はサポートされていません。vPC を使用して複数のサイト間に単一の論理リンクを作成すると、DCI vPC ポート チャネル全体で BPDU フィルタリングを使用した STP 分離の利点を活用できます。この設定では、ブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）はデータ センター間を通過せず、サイト間の STP 障害ドメインを効果的に分離します。

Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチは、FHRP 分離を使用した DCI をサポートします。ただし、N9K-X9636C-R および N9K-X9636Q-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでは、FHRP 分離を使用した DCI はサポートされていません。vPC を使用して複数のサイト間に単一の論理リンクを作成すると、DCI vPC ポート チャネル全体で BPDU フィルタリングを使用した STP 分離の利点を活用できます。この設定では、ブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）はデータ センター間を通過せず、サイト間の STP 障害ドメインを効果的に分離します。

（注） 最大 2 つのデータ センターを相互接続するには、vPC を使用してください。

（注） サポートされているプラットフォームには、N9K-X9636C-R、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチがあります。

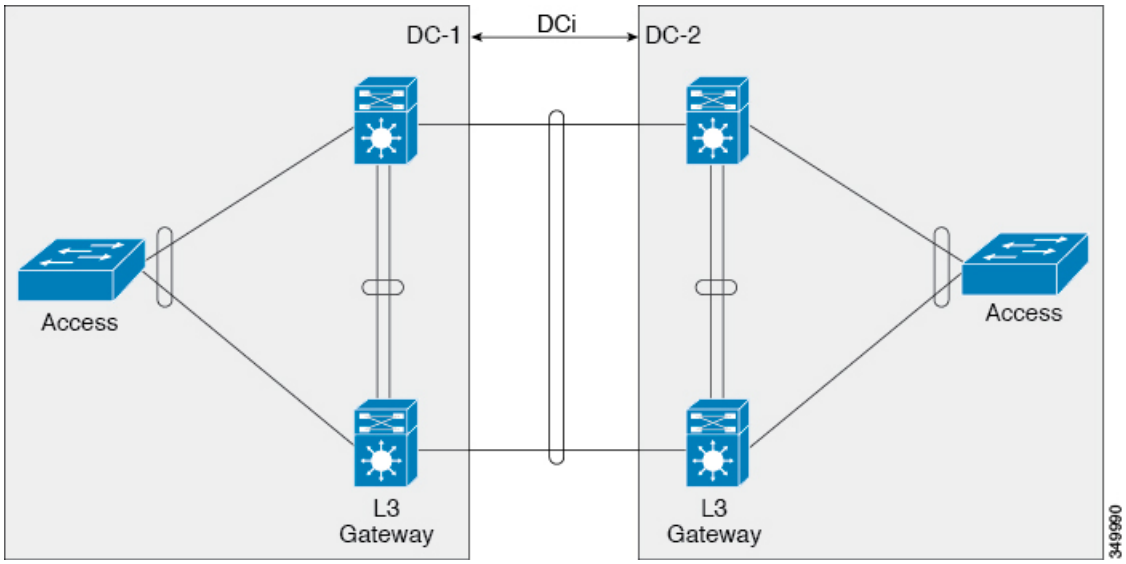
レイヤ 2 Data Center Interconnect の例

次に、vPCを使用したレイヤ2データセンターインターコネクト（DCI）の設定例を示します。次の例は、ファースト ホップ冗長性プロトコル（FHRP）分離を可能にします。

（注） vPCおよびホットスタンバイルーティングプロトコル（HSRP）はすでに設定されています。

（注） DCI として機能する Link Aggregation Control Protocol（LACP）を vPC リンク で使用する必要があります。

図 *36 :* デュアル レイヤ *2*/レイヤ *3* の *POD* 相互接続



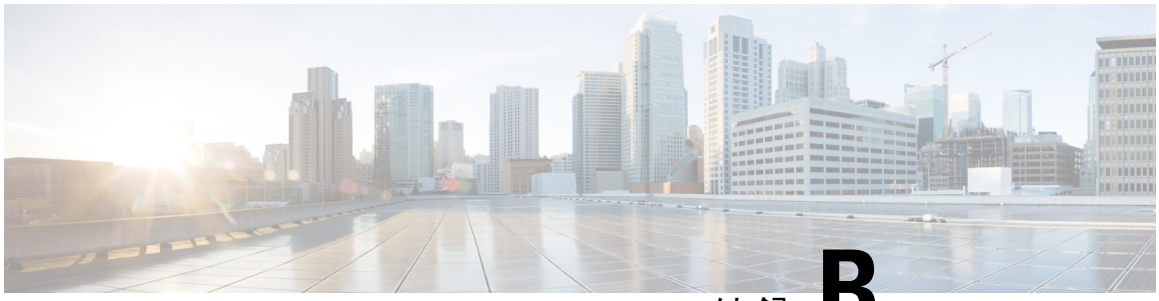
この例では、同じ vPC のペアでレイヤ 3 （L3）ゲートウェイが設定され、DCI として機能します。Hot Standby Routing Protocol（HSRPHSRP を分離するには、DCI ポート チャネルでポート アクセス コントロール リスト（PACL）を設定し、DCI を横断して移動する VLAN 用のスイッチ仮想インターフェイス（SVI）上で HSRP Gratuitous Address Resolution Protocol （ARP）（GARP）を無効にする必要があります。

```
ip access-list DENY_HSRP_IP
  10 deny udp any 224.0.0.2/32 eq 1985
```

レイヤ 2 Data Center Interconnect の設定

```
  20 deny udp any 224.0.0.102/32 eq 1985
  30 permit ip any any

interface <DCI-Port-Channel>
  ip port access-group DENY_HSRP_IP in

interface Vlan <x>
  no ip arp gratuitous hsrp duplicate
```

レイヤ 2 Data Center Interconnect の設定



付録 B

Cisco NX-OS インターフェイスがサポートする IETF RFC

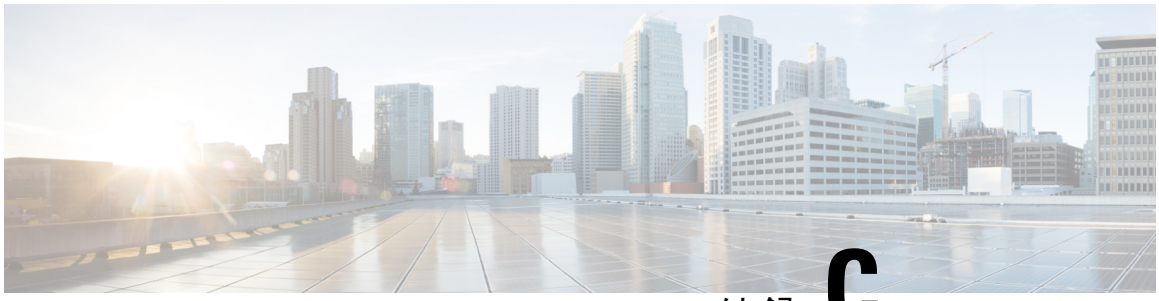
ここでは、Cisco NX-OS でサポートされているインターフェイスの IETF RFC を示します。

IPv6 の RFC

RFC	タイトル
RFC 1981（7.0(3)I1(1) 以降）	『*Path MTU Discovery for IP version 6*』
RFC 2373	『*IP Version 6 Addressing Architecture*』
RFC 2374	集約可能なグローバル ユニキャスト形式
RFC 2460	『*Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification*』
RFC 2462	『*IPv6 Stateless Address Autoconfiguration*』
RFC 2464	イーサネット ネットワーク上での *IPv6* パケットの送信
RFC 2467	『*Transmission of IPv6 Packets over FDDI Networks*』
RFC 2472	『*IP Version 6 over PPP*』
RFC 2492	『*IPv6 over ATM Networks*』
RFC 2590	『*Transmission of IPv6 Packets over Frame Relay Networks Specification*』
RFC 3021	*IPv4 Point-to-Point* リンクでの *31* ビット プレフィックスの使用
RFC 3152	*IP6.ARPA* の委任

Cisco NX-OS インターフェイスがサポートする IETF RFC

RFC	タイトル
RFC 3162	*RADIUS* および *IPv6*
RFC 3513	インターネット プロトコル バージョン *6*（*IPv6*）アドレス 指定アーキテクチャ
RFC 3596	*IP* バージョン *6* への *DNS* 拡張
RFC 4193	固有ローカル *IPv6* ユニキャスト アドレス

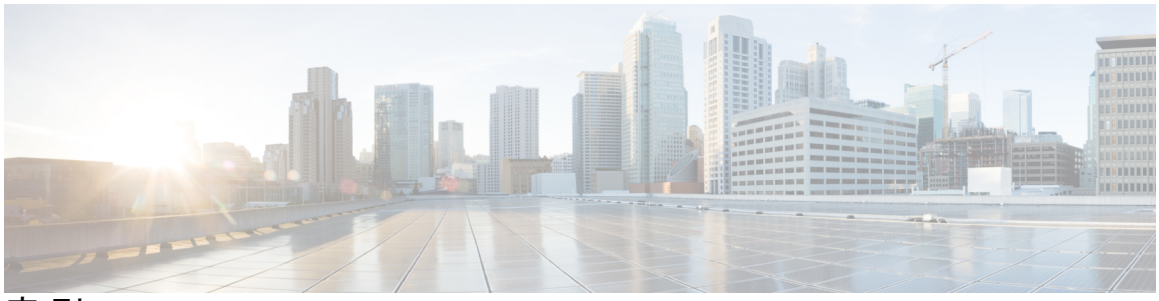


付録 C

Cisco NX-OS インターフェイスの設定制限

設定制限は『*Cisco Nexus 9000* シリーズ *NX-OS* 検証済みスケーラビリティ ガイド』にまとめられています。

Cisco NX-OS インターフェイスの設定制限



索 引

L

M

N

P

R

S

T

U

V

あ

い

く

し

す

せ

そ

た

ね

ふ

る

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。