



## **Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS インターフェイス設定ガイド、リリース 9.3(x)**

初版：2019年7月20日

最終更新：2022年3月28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/](http://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。

THE SPECIFICATIONS AND INFORMATION REGARDING THE PRODUCTS REFERENCED IN THIS DOCUMENTATION ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. EXCEPT AS MAY OTHERWISE BE AGREED BY CISCO IN WRITING, ALL STATEMENTS, INFORMATION, AND RECOMMENDATIONS IN THIS DOCUMENTATION ARE PRESENTED WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED.

The Cisco End User License Agreement and any supplemental license terms govern your use of any Cisco software, including this product documentation, and are located at: <http://www.cisco.com/go/softwareterms>. Cisco product warranty information is available at <http://www.cisco.com/go/warranty>. US Federal Communications Commission Notices are found here <http://www.cisco.com/c/en/us/products/us-fcc-notice.html>.

IN NO EVENT SHALL CISCO OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, LOST PROFITS OR LOSS OR DAMAGE TO DATA ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THIS MANUAL, EVEN IF CISCO OR ITS SUPPLIERS HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Any products and features described herein as in development or available at a future date remain in varying stages of development and will be offered on a when-and-if-available basis. Any such product or feature roadmaps are subject to change at the sole discretion of Cisco and Cisco will have no liability for delay in the delivery or failure to deliver any products or feature roadmap items that may be set forth in this document.

Any Internet Protocol (IP) addresses and phone numbers used in this document are not intended to be actual addresses and phone numbers. Any examples, command display output, network topology diagrams, and other figures included in the document are shown for illustrative purposes only. Any use of actual IP addresses or phone numbers in illustrative content is unintentional and coincidental.

The documentation set for this product strives to use bias-free language. For the purposes of this documentation set, bias-free is defined as language that does not imply discrimination based on age, disability, gender, racial identity, ethnic identity, sexual orientation, socioeconomic status, and intersectionality. Exceptions may be present in the documentation due to language that is hardcoded in the user interfaces of the product software, language used based on RFP documentation, or language that is used by a referenced third-party product.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: [www.cisco.com go trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1721R)

© 2019–2022 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



## 目次

---

はじめに :

**はじめに** xix

対象読者 xix

表記法 xix

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの関連資料 xx

マニュアルに関するフィードバック xx

通信、サービス、およびその他の情報 xxi

---

第 1 章

**新機能と変更情報** 1

新機能と変更情報 1

---

第 2 章

**概要** 9

ライセンス要件 9

インターフェイスについて 9

イーサネット インターフェイス 10

アクセス ポート 10

ルーテッド ポート 11

管理インターフェイス 11

ポートチャネル インターフェイス 11

サブインターフェイス 11

ループバック インターフェイス 11

ブレイクアウト インターフェイス 12

モジュール レベルのブレイクアウト 12

ダイナミック ブレイクアウト (個別ポート レベルのブレイクアウト) 12

レーンセレクトタについて 13

ブレイクアウト インターフェイスの注意事項	14
仮想デバイス コンテキスト	22
インターフェイスのハイ アベイラビリティ	22

## 第 3 章

**基本インターフェイス パラメータの設定 23**

基本インターフェイス パラメータについて	23
説明	23
ビーコン	23
エラー ディセーブル化	24
MDIX	24
インターフェイス ステータス エラー ポリシー	24
インターフェイス MTU サイズの変更	25
帯域幅	27
スループット遅延	27
管理ステータス	27
UDLD パラメータ	28
UDLD の概要	28
UDLD のデフォルト設定	29
UDLD アグレッシブ モードと非アグレッシブ モード	29
ポート チャネル パラメータ	30
ポート プロファイル	30
Cisco QSFP+ to SFP+ アダプタ モジュールのサポート	33
Cisco SFP+ アダプタ モジュールのサポート	34
Cisco SFP-10G-T-X モジュールのサポート	34
注意事項と制約事項	35
デフォルト設定	39
基本インターフェイス パラメータの設定	40
設定するインターフェイスの指定	40
説明の設定	42
ビーコン モードの設定	43
Error-Disabled ステータスの設定	45

Error-Disable 検出のイネーブル化	45
error-disable ステート回復のイネーブル化	46
error-disable ステート回復間隔の設定	47
MDIX パラメータの設定	48
SFP-10G-TX のメディア タイプの設定	50
メディア タイプの確認	51
MTU サイズの設定	52
インターフェイス MTU サイズの設定	52
システム ジャンボ MTU サイズの設定	54
帯域幅の設定	55
スループット遅延の設定	56
インターフェイスのシャットダウンおよび再開	58
UDLD モードの設定	60
デバウンス タイマーの設定	62
ポート プロファイルの設定	65
ポート プロファイルの作成	65
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	66
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	67
特定のポート プロファイルのイネーブル化	68
ポート プロファイルの継承	69
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	70
継承されたポート プロファイルの削除	71
リンク MAC アップタイマーの設定	72
25G 自動ネゴシエーションの設定	73
25G 自動ネゴシエーションの注意事項と制限事項	73
25G 自動ネゴシエーションによる FEC 選択	73
自動ネゴシエーションの有効化	74
自動ネゴシエーションのディセーブル化	75
基本インターフェイス パラメータの確認	76
インターフェイス カウンタのモニタリング	76

インターフェイス統計情報の表示	76
インターフェイス カウンタのクリア	78
QSA の設定例	79

## 第 4 章

<b>レイヤ 2 インターフェイスの設定</b>	<b>81</b>
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	81
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	81
IEEE 802.1Q カプセル化	83
アクセス VLAN	84
トランク ポートのネイティブ VLAN ID	84
ネイティブ VLAN トラフィックのタグging	84
Allowed VLANs	85
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	85
デフォルト インターフェイス	86
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	86
SVI 自動ステート除外	87
SVI 自動ステートのディセーブル化	87
高可用性	87
カウンタ値	87
レイヤ 2 インターフェイスの前提条件	89
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	89
レイヤ 2 インターフェイスのデフォルト設定	94
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	95
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	95
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	95
アクセス ホスト ポートの設定	97
トランク ポートの設定	99
802.1Q トランク ポートのネイティブ VLAN の設定	100
トランキング ポートの許可 VLAN の設定	102
ポートでの MAC アドレス制限の設定	104
スイッチポート分離の設定	106

デフォルト インターフェイスの設定	106
SVI 自動ステート除外の設定	108
システムの SVI 自動ステートのディセーブル化の設定	110
SVI 単位の SVI 自動ステートのディセーブル化の設定	111
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	113
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	114
システムのデフォルト ポート モードをレイヤ 2 に変更	116
インターフェイス コンフィギュレーションの確認	117
レイヤ 2 インターフェイスのモニタリング	118
アクセス ポートおよびトランク ポートの設定例	119
関連資料	119

---

 第 5 章

<b>レイヤ 3 インターフェイスの設定</b>	<b>121</b>
レイヤ 3 インターフェイスについて	121
ルーテッド インターフェイス	121
サブインターフェイス	122
サブインターフェイスの制限事項	123
VLAN インターフェイス	123
インターフェイスの VRF メンバーシップの変更	124
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	124
ループバック インターフェイス	125
IP アンナンバード	125
MAC 埋め込み IPv6 アドレス	126
高可用性	126
仮想化のサポート	126
DHCP クライアント	127
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	127
レイヤ 3 インターフェイスの前提条件	128
レイヤ 3 インターフェイスの注意事項および制約事項	128
デフォルト設定	129

レイヤ3 インターフェイスの設定	130
ルーテッド インターフェイスの設定	130
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	132
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	134
VLAN インターフェイスの設定	135
VRF メンバーシップ変更時のレイヤ3 保持の有効化	137
ループバック インターフェイスの設定	137
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	139
IP アンナンバード インターフェイスの OSPF の設定	139
IP アンナンバード インターフェイスの ISIS の設定	141
ゲートウェイの SVI での PBR の設定	143
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	146
SVI TCAM リージョンの設定	147
VRF へのインターフェイスの割り当て	149
MAC 埋め込み IPv6 アドレスの設定	150
インターフェイスでの DHCP クライアントの設定	153
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	154
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構成	155
レイヤ3 インターフェイス設定の確認	157
レイヤ3 インターフェイスのモニタリング	159
レイヤ3 インターフェイスの設定例	160
インターフェイスの VRF メンバーシップ変更の例	160
関連資料	162

**双方向フォワーディング検出の設定** 163

BFD について	163
非同期モード	163
BFD の障害検出	164
分散型動作	165
BFD エコー機能	165
セキュリティ	165

高可用性	166
仮想化のサポート	166
BFD の前提条件	166
注意事項と制約事項	166
デフォルト設定	170
BFD の設定	171
設定階層	171
BFD 設定のタスク フロー	171
BFD 機能のイネーブル化	171
グローバルな BFD パラメータの設定	172
インターフェイス上での BFD の設定	174
ポート チャネルの BFD の設定	176
BFD エコー機能の設定	177
メンバー単位リンク BFD セッションの設定	179
リンク単位の効率化に対処するための BFD 拡張機能	179
IETF 双方向フォワーディング検出の制限事項	179
ポート チャネルインターフェイスの設定	181
(任意) BFD スタート タイマーの設定	182
IETF リンク単位の BFD	182
BFD 宛先 IP アドレスの設定	183
マイクロ BFD セッションの設定の確認	183
例：マイクロ BFD セッションの設定	184
ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定	187
BGP での BFD の設定	187
EIGRP での BFD の設定	188
OSPF での BFD の設定	190
IS-IS での BFD の設定	191
HSRP での BFD の設定	193
VRRP での BFD の設定	194
PIM (Protocol Independent Multicast) での BFD の設定	195
スタティック ルートでの BFD の設定	197

インターフェイスにおける BFD のディセーブル化	198
BFD 相互運用性の設定	199
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	199
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	200
論理モードの Cisco NX-OS デバイスの BFD 相互運用性の設定	201
Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスでの BFD 相互運用性の確認	202
BFD 設定の確認	203
BFD のモニタリング	203
BFD マルチホップ	204
BFD マルチホップのホップ数	204
BFD マルチホップの注意事項と制約事項	204
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	205
マルチホップセッション単位の BFD パラメータの設定	206
BFD の設定例	207
BFDの例を表示	208
関連資料	209
RFC	209

## 第 7 章

ポート チャネルの設定	211
ポート チャネルについて	211
ポート チャネル	212
ポートチャネル インターフェイス	213
基本設定	214
互換性要件	214
ポート チャネルを使ったロード バランシング	216
シンメトリック ハッシング	218
ECMP の注意事項と制限事項	219
復元力のあるハッシュ	219
GTP トンネル ロード バランシング	220
LACP	221
LACP の概要	221

ポートチャンネルモード	222
LACP ID パラメータ	224
LACP システム プライオリティ	224
LACP ポート プライオリティ	224
LACP 管理キー	225
LACP マーカー レスポンダ	225
LACP がイネーブルのポート チャンネルとスタティック ポート チャンネルの相違点	225
LACP 互換性の拡張	226
LACP ポート チャンネルの最小リンクおよび MaxBundle	227
LACP 高速タイマー	227
仮想化のサポート	228
高可用性	228
ポート チャンネリングの前提条件	229
注意事項と制約事項	229
デフォルト設定	232
ポート チャンネルの設定	232
ポート チャンネルの作成	233
レイヤ 2 ポートをポート チャンネルに追加	234
レイヤ 3 ポートをポート チャンネルに追加	237
情報目的としての帯域幅および遅延の設定	239
ポート チャンネル インターフェイスのシャットダウンと再起動	240
ポート チャンネルの説明の設定	242
ポート チャンネル インターフェイスへの速度とデュプレックスの設定	243
ポート チャンネルを使ったロード バランシングの設定	244
LACP のイネーブル化	246
LACP ポート チャンネル ポート モードの設定	247
LACP ポート チャンネル最少リンク数の設定	249
LACP ポートチャンネル MaxBundle の設定	250
LACP 高速タイマー レートの設定	251
LACP システム プライオリティの設定	253
LACP ポート プライオリティの設定	254

LACP システム MAC およびロールの設定	255
LACP グレースフル コンバージェンスのディセーブル化	256
LACP グレースフル コンバージェンスの再イネーブル化	258
LACP の個別一時停止のディセーブル化	259
LACP の個別一時停止の再イネーブル化	260
遅延 LACP の設定	262
ポート チャネル ハッシュ分散の設定	264
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	264
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	265
ECMP の復元力のあるハッシュの有効化	266
ECMP の復元力のあるハッシュの無効化	266
ECMP ロード バランシングの設定	267
ECMP の復元力のあるハッシュ設定の確認	271
ポートチャネル設定の確認	272
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	273
ポート チャネルの設定例	273
関連資料	274

## 第 8 章

<b>vPC の設定</b>	<b>275</b>
vPC について	275
vPC の概要	275
vPC の用語	278
vPC ピア リンクの概要	279
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	282
ピアキーブアライブ リンクとメッセージ	282
vPC ドメイン	284
vPC トポロジ	285
vPC インターフェイスの互換パラメータ	286
同じでなければならない設定パラメータ	287
同じにすべき設定パラメータ	288
パラメータの不一致によってもたらされる結果	289

vPC 番号	290
ヒットレス vPC ロールの変更	290
他のポートチャネルの vPC への移行	290
vPC オブジェクト トラッキング	291
その他の機能との vPC の相互作用	293
vPC と LACP	293
vPC ピア リンクと STP	293
vPC ピア スイッチ	296
vPC ピア ゲートウェイ	296
vPC および ARP または ND	297
vPC マルチキャスト : PIM、IGMP、および IGMP スヌーピング	297
マルチキャスト PIM デュアル DR (プロキシ DR)	299
IP PIM PRE-BUILD SPT	300
vPC ピア リンクとルーティング	300
vPC ピア リンクのレイヤ 3 バックアップ ルートの構成	301
CFSSoE	302
vPC および孤立ポート	302
仮想化のサポート	303
停電後の vPC リカバリ	303
自動リカバリ	303
自動回復リロード遅延	303
リカバリ後の vPC ピア ロール	303
高可用性	304
vPC フォークリフト アップグレードシナリオ	304
注意事項と制約事項	307
レイヤ 3 および vPC 設定のベスト プラクティス	315
レイヤ 3 および vPC 設定の概要	315
レイヤ 3 および vPC のサポートされる トポロジ	316
レイヤ 3 リンクを使用した外部ルータとのピアリング	317
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	317
ルータ間の直接レイヤ 3 ピアリング	318

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	319
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	319
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	320
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	320
vPC 接続を介した直接ピアリング	321
レイヤ 3 vPC 経由の設定	323
デフォルト設定	325
vPC の設定	325
vPC のイネーブル化	326
vPC のディセーブル化	327
vPC ドメインの作成と vpc-domain モードの開始	328
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	329
vPC ピアリンクの作成	331
他のポートチャネルの vPC への移行	333
vPC ピアリンクの構成の互換性チェック	334
グレースフル整合性検査の設定	335
vPC ピアゲートウェイの設定	336
vPC ピアスイッチの設定	338
純粋な vPC ピアスイッチ トポロジの設定	338
ハイブリッド vPC ピアスイッチ トポロジの設定	339
孤立ポートの一時停止の設定	341
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	343
停電後のリカバリの設定	345
自動リカバリの設定	345
ヒットレス vPC ロール変更の設定	347
vPC ロールの変更に関する使用ケース シナリオ	348
vPC ドメイン MAC アドレスの手動での設定	349
システムプライオリティの手動での設定	350
vPC ピアデバイス ロールの手動での設定	351
Cisco MAC アドレスを使用するための STP の有効化	353

vPC 設定の確認	354
vPC のモニタリング	355
vPC の設定例	355
関連資料	357

---

 第 9 章

<b>IP トンネルの設定</b>	<b>359</b>
IP トンネルについて	359
IP トンネルの概要	359
GRE トンネル	360
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	360
マルチポイント IP-in-IP トンネルのカプセル化解除	361
パス MTU ディスカバリ	361
高可用性	361
IP トンネルの前提条件	361
注意事項と制約事項	362
デフォルト設定	368
IP トンネルの設定	369
トンネリングのイネーブル化	369
トンネルインターフェイスの作成	370
ネットマスクを使用した IP-in-IP トンネルの作成	372
トンネルインターフェイスの設定	374
GRE トンネルの設定	378
Path MTU Discovery のイネーブル化	379
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	379
IP トンネル設定の確認	381
IP トンネリングの設定例	382
関連資料	382

---

 第 10 章

<b>Q-in-Q VLAN トンネルの設定</b>	<b>383</b>
Q-in-Q トンネルについて	383
Q-in-Q トンネリング	383

ネイティブ VLAN のリスク	385
レイヤ 2 プロトコルのトンネリングについて	386
複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q	388
注意事項と制約事項	389
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	391
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	392
802.1Q トンネル ポートの作成	392
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	394
複数プロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q を設定する	396
Q-in-Q 用の EtherType の変更	398
レイヤ 2 プロトコル トンネルのイネーブル化	398
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	400
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
複合アクセス ポート機能セットの設定	402
Q-in-Q ダブル タギングの設定	404
Q-in-Q 設定の確認	406
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	406

## 第 11 章

スタティックおよびダイナミック NAT 変換の設定	409
ネットワーク アドレス変換の概要	409
スタティック NAT に関する情報	410
ダイナミック NAT の概要	412
タイムアウトメカニズム	412
NAT の内部アドレスおよび外部アドレス	413
ダイナミック NAT のプール サポート	414
スタティックおよびダイナミック Twice NAT の概要	414
VRF 対応 NAT	415
スタティック NAT の注意事項および制約事項	417
ダイナミック NAT の制約事項	418
ダイナミック Twice NAT の注意事項および制約事項	420
スタティック NAT の設定	421

スタティック NAT のイネーブル化	421
インターフェイスでのスタティック NAT の設定	421
内部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化	422
外部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化	423
内部送信元アドレスのスタティック PAT の設定	424
外部送信元アドレスのスタティック PAT の設定	425
スタティック Twice NAT の設定	426
no-alias 設定の有効化と無効化	428
スタティック NAT および PAT の設定例	430
例：スタティック Twice NAT の設定	431
スタティック NAT の設定の確認	431
ダイナミック NAT の設定	432
ダイナミック変換および変換タイムアウトの設定	432
ダイナミック NAT プールの設定	435
送信元リストの設定	437
内部送信元アドレスのダイナミック Twice NAT の設定	438
外部送信元アドレスのダイナミック Twice NAT の設定	439
FINRST および SYN タイマーの設定	441
ダイナミック NAT 変換のクリア	443
ダイナミック NAT の設定の確認	443
例：ダイナミック変換および変換タイムアウトの設定	446

---

 第 12 章

**IP イベント減衰の設定 447**

IP イベント減衰の概要	447
注意事項と制約事項	448
インターフェイス状態変化イベント	448
抑制しきい値	448
半減期	449
再使用しきい値	449
最大抑制時間	449
関連コンポーネント	449

ルートタイプ	450
サポートされているプロトコル	450
IP イベント減衰の設定方法	450
IP イベント減衰のイネーブル化	450
IP イベント減衰の確認	451
IP ダンプニング パラメータのデフォルト設定	452

---

**第 13 章****IP TCP MSS の設定 453**

IP TCP MSS について	453
IP TCP MSS のデフォルト設定	453
IP TCP MSS の注意事項と制約事項	454
IP TCP MSS の設定	454
TCP 接続の MSS の設定	454
設定済み IP TCP MSS の削除	455
例：TCP 接続の MSS の設定	455
例：設定済み IP TCP MSS の削除	455
IP TCP MSS の確認	456

---

**第 14 章****単一方向イーサネットの設定 457**

単方向イーサネットの(UDE)概要	457
単一方向イーサネットの注意事項と制約事項	457
単一方向イーサネットの設定	458

---

**付録 A :****レイヤ 2 Data Center Interconnect の設定 461**

概要	461
レイヤ 2 Data Center Interconnect の例	462

---

**付録 B :****Cisco NX-OS インターフェイスがサポートする IETF RFC 465**

IPv6 の RFC	465
------------	-----

---

**付録 C :****Cisco NX-OS インターフェイスの設定制限 467**



## 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](#) (xix ページ)
- [表記法](#) (xix ページ)
- [Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの関連資料](#) (xx ページ)
- [マニュアルに関するフィードバック](#) (xx ページ)
- [通信、サービス、およびその他の情報](#) (xxi ページ)

## 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
<b>bold</b>	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。
<i>italic</i>	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](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。
- 重要な技術によりビジネスに必要な影響を与えるには、[Cisco Services](#) 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、[Cisco Support](#) 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キング、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 Bug Search Tool](#) (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。





# 第 1 章

## 新機能と変更情報

この章では、『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS インターフェイス コンフィギュレーション ガイド』に記載されている新機能および変更された各機能について、リリース固有の情報を示します。

- [新機能と変更情報 \(1 ページ\)](#)

## 新機能と変更情報

表 1: リリース 9.3(x) の新機能と変更された機能

機能	説明	変更が行われたリリース	参照先
vPC 上のレイヤ 3 ルータ	vPC ドメインの両方の vPC ピアでピア ゲートウェイおよびレイヤ 3 ピア ルータ コマンドが構成されていない場合、syslog の作成が追加されました。	9.3(9)	<a href="#">注意事項と制約事項 (307 ページ)</a>
BFD マルチホップ/シングルホップセッション	新しいコマンド <b>bfd [multihop   singlehop]</b> が導入されました。	9.3(6)	<a href="#">BGP での BFD の設定 (187 ページ)</a>
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	Cisco Nexus N9K-C9336C-FX2 および N9K-C93240YC-FX2 スイッチのサポートが追加されました。	9.3(6)	<a href="#">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構成 (155 ページ)</a> <a href="#">レイヤ 3 インターフェイスの注意事項および制約事項 (128 ページ)</a>

機能	説明	変更が行われたリリース	参照先
ゲートウェイの SVI セカンダリ VLAN の IP アnnンバード	Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチのゲートウェイのセカンダリ SVI で IP アnnンバードのサポートが追加されました。	9.3(6)	ゲートウェイの SVI セカンダリ VLAN での IP アnnンバードの設定 (146 ページ)
100M 半二重サポート	Cisco N9K-C9348GC-FXP および N9K-C92348GC-X スイッチのサポートが追加されました。	9.3(6)	注意事項と制約事項 (35 ページ)
NAT	Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチのサポートが追加されました。	9.3(5)	FINRST および SYN タイマーの設定 (441 ページ)
サブインターフェイスのサポート範囲は 1~4094 です	Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチのサポートが追加されました。	9.3(5)	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 (132 ページ)
複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q	Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチでの複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q のサポートが追加されました。	9.3(5)	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 (391 ページ)
IPv6 フロー ラベル ハッシング	Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチのサポートが追加されました。	9.3(5)	ECMP ロードバランシングの設定 (267 ページ)

機能	説明	変更が行われたリリース	参照先
IP ロードシェアリング オプション	Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチのサポートが追加されました。	9.3(5)	<a href="#">ECMP ロードバランシングの設定 (267 ページ)</a>
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	Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチのサポートが追加されました。	9.3(5)	<a href="#">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 (154 ページ)</a>
トンネルのカプセル化解除のための複数の VRF	Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチのサポートが追加されました。	9.3(5)	<a href="#">注意事項と制約事項 (362 ページ)</a>
ブレイクアウト サポート	Cisco Nexus N9K-C93600CD-GX および N9K-C9364C-GX デバイスの 2x50G ブレイクアウト サポートを追加。	9.3(5)	<a href="#">ブレイクアウト インターフェイスの注意事項 (14 ページ)</a> <a href="#">Cisco Nexus 9000 C93600CD-GX スイッチ (20 ページ)</a> <a href="#">Cisco Nexus 9000 C9364C-GX スイッチ (20 ページ)</a>
光サポート : 10G BASE-T SFP+	10G BASE-T SFP+ (RJ-45) は N9K-C93240YC-FX2、N9K-C93180YC-EX、N9K-C93180YC-FX、および N9K-C93360YC-FX2 デバイスでのサポートが追加されました。	9.3(5)	<a href="#">Cisco SFP-10G-T-X モジュールのサポート (34 ページ)</a> <a href="#">SFP-10G-TX のメディア タイプの設定 (50 ページ)</a> <a href="#">メディア タイプの確認 (51 ページ)</a>

機能	説明	変更が行われたリリース	参照先
単方向イーサネット	X97160YC-EX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでの単方向イーサネットのサポートが追加されました。	9.3(5)	単方向イーサネットの (UDE)概要 (457 ページ) 単方向イーサネットの注意事項と制約事項 (457 ページ) 単方向イーサネットの設定 (458 ページ)
Cisco Nexus C9364C-GX スイッチ ブレークアウト	Cisco Nexus N9K-C9364C-GX スイッチの 4x10G および 4x25G ブレークアウトサポートが追加されました。	9.3(3)	Cisco Nexus 9000 C9364C-GX スイッチ (20 ページ)
Cisco Nexus 93600CD-GX スイッチ ブレークアウト	Cisco Nexus 93600CD-GX スイッチのブレークアウトサポートが追加されました	9.3(3)	ブレークアウトインターフェイスの注意事項 (14 ページ) Cisco Nexus 9000 C93600CD-GX スイッチ (20 ページ)
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	Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX/FX2 スイッチの SVI およびサブインターフェイスユニキャストカウンタのサポートが追加されました。および X9700-EX   X9700-FX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチ。	9.3(3)	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 (154 ページ) レイヤ3 インターフェイスの注意事項および制約事項 (128 ページ)
GTP トンネルロード バランシング	X9700-EX 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 スイッチのサポートが追加されました。	9.3(3)	GTP トンネルロード バランシング (220 ページ)
IPv6 マルチホップ BFD	Cisco Nexus 9300-GX スイッチのサポートが追加されました。	9.3(3)	BFD マルチホップの注意事項と制約事項 (204 ページ)

機能	説明	変更が行われたリリース	参照先
レイヤ3のSVI統計情報	Cisco Nexus 3100 シリーズスイッチのレイヤ3のSVI統計情報を表示するサポートが追加されました。	9.3(3)	<a href="#">SVITCAMリージョンの設定 (147 ページ)</a>
IP ロード共有機能 拡張 GRE 内部ヘッダーハッシング ECMP 対称ハッシング	Cisco Nexus 9364C-GX および 93600CD-GX スイッチでの IP ロードシェアリング拡張機能、GRE 内部ヘッダーハッシング、および ECMP 対称ハッシングのサポートが追加されました。	9.3(3)	<a href="#">ECMP ロードバランシングの設定 (267 ページ)</a>
複合アクセスポート フィーチャセット	キャッチオール、vPC、PVLAN、ストーム制御など、選択的 Q-in-Q のサポートが追加されました	9.3(3)	<a href="#">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 (391 ページ)</a> <a href="#">複合アクセスポート機能セットの設定 (402 ページ)</a>
トンネル decap での 複数の VRF のサ ポート	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のサポートが追加されました。これらのインターフェイスは、異なる VRF の同じ IP アドレスから送信または送信できます。  Cisco Nexus 93180YC-FX および 9300-GX プラットフォームのサポートが追加されました。	9.3(3)	<a href="#">注意事項と制約事項 (362 ページ)</a>
双方向フロー ディンク検出	Cisco Nexus 9364C-GX、C9316D-GX、および N9K-C93600CD-GX 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。	9.3(3)	<a href="#">注意事項と制約事項 (166 ページ)</a>

機能	説明	変更が行われたリリース	参照先
ポート チャンネル シンメトリック ハッシュ	Cisco Nexus 9300-GX 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。	9.3(3)	<a href="#">注意事項と制約事項 (229 ページ)</a>
GRE 内部 IP ヘッダーおよび GTP TEID に基づくポートチャンネルハッシュ	Cisco Nexus 9300-GX 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。	9.3(3)	<a href="#">GTP トンネル ロード バランシング (220 ページ)</a> <a href="#">注意事項と制約事項 (229 ページ)</a>
ECMP 対称ハッシング	この機能が導入されました。	9.3(1)	<a href="#">注意事項と制約事項 (229 ページ)</a>
ポート チャンネル シンメトリック ハッシュ	Cisco Nexus 9300-EX および 9300-FX/FX2 スイッチと -EX および -FX ラインカードのサポートが追加されました。	9.3(1)	<a href="#">注意事項と制約事項 (229 ページ)</a>
GRE 内部 IP ヘッダーに基づくポートチャンネルハッシュ	この機能のサポートが追加されました。	9.3(1)	<a href="#">注意事項と制約事項 (229 ページ)</a> <a href="#">ポート チャンネルを使ったロードバランシング (216 ページ)</a>
GRE 内部 IP ヘッダーに基づく ECMP ハッシュ	この機能のサポートが追加されました。	9.3(1)	<a href="#">注意事項と制約事項 (229 ページ)</a> <a href="#">ポート チャンネルを使ったロードバランシング (216 ページ)</a>
システム切り替え時の LACP レート高速サポート	X9700-EX 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のサポートが追加されました。	9.3(1)	<a href="#">LACP 高速タイマー (227 ページ)</a>
システム ジャンボ MTU サイズ	管理インターフェイスで最大 9216 バイトの MTU サイズを設定するためのサポートが追加されました。	9.3(1)	<a href="#">システム ジャンボ MTU サイズの設定 (54 ページ)</a>

機能	説明	変更が行われたリリース	参照先
BGP IPv6 の BFD マルチホップ	この機能が導入されました。	9.3(1)	<a href="#">BFD マルチホップの注意事項と制約事項 (204 ページ)</a>





## 第 2 章

### 概要

- ・ [ライセンス要件 \(9 ページ\)](#)
- ・ [インターフェイスについて \(9 ページ\)](#)
- ・ [仮想デバイス コンテキスト \(22 ページ\)](#)
- ・ [インターフェイスのハイ アベイラビリティ \(22 ページ\)](#)

### 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 Licensing Guide](#)』を参照してください。

### 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」

機能	パラメータ	解説場所
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 チャンネル	チャンネル グループ、LACP	『ポート チャンネルの設定』
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 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 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 ～ 16 は QSA で 400G/100G/40G および 10G をサポートします。

N9K-C9364C-GX の ガイドラインと制約は次のとおりです。

- N9K-C9364C-GX の場合：ポート 1 ～ 64、4 ポートごと（1 ～ 4、5 ～ 8、9 ～ 12、「クワッド」と呼ばれる）がサポートされています。。上記の N9K-C93600CD-GX ポートグループの速度の不一致に関する制限は、N9K-C9364C-GX にも適用されます。
- 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もかまいません。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。

## ブレイ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イクアウトをサポートします。

### モジュールレベルのブレイクアウト

モジュールレベルのブレイクアウトでは、**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** コマンドはブレイ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 ブレイクアウト（個別ポートレベルのブレイクアウト）

ダイナミックブレイクアウト（個別ポートレベルのブレイクアウト）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 ブレイクアウトポートに、100G ポートが 4 つの 25G ブレイクアウトポートに分割されます。ブレイクアウトポートは、**Ethernet** `<slot>/<front-panel-port>/<breakout-port>` として識別されます。たとえば、ポート単位のブレイクアウトポートは、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イクアウトされると、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) ポート単位のブレイクアウトでは、モジュールをリロードする必要はありません。

---

次に、ブレイ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、複数のブレイ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
```

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

次に、ブレイ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)#
```

## レーンセクタについて

レーンセクタは、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 ブレイクアウト 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。

## ブレイクアウト 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8-16のブレイクアウトをサポートしていません。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)F2(1) 以降では、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) および 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-R) は 4x10 ギガビットをサポートします。

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イ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、ブレイ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イクアウトをサポートしています。詳細な情報は以下の表に示します。

表 3: ブレイクアウト 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	はい	はい

スイッチ	4x10G	4x25G	2x50G
N9K-X9636C-R	はい	はい	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	はい	はい
N9K-93180YC-EX	はい	はい	はい
N9k-93108TC-FX	はい	はい	はい
N9K-93180YC-FX	はい	はい	はい
N9k-9348GC-FXP	はい	はい	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 ポートの手動ブレイ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イクアウトが正常に実行されないため、手動ブレイ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。

- ブレイ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。CSCuz47922 を参照してください。
- 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 ポートが手動ブレイ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イ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イ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 チャン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、チャンネルグループ設定が有効になります。

ポートチャンネルで **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ン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	notconnected	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ール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~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~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、ブレイ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、ブレイ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イクアウト 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 ブレイクアウトは、1~27 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 のブレイ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 ブレイクアウトは、1~23 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 のブレイ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 のブレイクアウトは、1-27 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 つのブレイクアウト モードがあります。

- 40G-4x10G ブレイクアウトポート
  - 40G ポートから 4 X 10G ポートへのブレイ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-4x25G ブレイクアウトポート
  - 100G ポートから 4 X 25G ポートへのブレイ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 へのブレイクアウトポート
  - 100G ポートから 2 X 50G ポートへのブレイ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 1～64 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。
- クラウド内のある奇数番号のポートが分割されると、そのクラウド内の偶数ポートが削除されます。また、同じクラウ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、そのクラウ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、そのクラウドのポート 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、そのクラウ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～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、1～24 の 4 つのポートはすべてクラウドと呼ばれます。ブレイクアウト設定と速度は、クラウド内で同じである必要があります。クラウドアウト機能は、クラウ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 つのクラウドは、ポート 1～4、5～8、9～12、13～16、17～20、および 21～24 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 1～36 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 1～24 の間の奇数ポートでのみサポートされます。偶数ポートはクラウド内で消去されます (4 ポート)。
- クラウド内の奇数番号のポートが分割されると、そのクラウド内の偶数ポートが削除され、クラウ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。このブレイ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 ブレイクアウトは、1～24 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 1～24 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 25～28 は 4x10G、4x25G、および 2x50G のブレイクアウト機能をサポートします。これらのブレイクアウト機能は、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 29～36 の次のブレイ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 ブレイ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、ブレイ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 ブレイ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 ブレイ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 ブレイクアウトの考慮事項：

- ポート 1～16 のブレイ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 ブレイ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、ブレイ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 \(23 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(35 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(39 ページ\)](#)
- [基本インターフェイスパラメータの設定 \(40 ページ\)](#)
- [基本インターフェイスパラメータの確認 \(76 ページ\)](#)
- [インターフェイスカウンタのモニタリング \(76 ページ\)](#)
- [QSA の設定例 \(79 ページ\)](#)

## 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。

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 ~ 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、576~9216 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せんが、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、ユーザーに通知します。単方向リンクは、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、物理的な単方向接続と論理的な単方向接続を防止し、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。

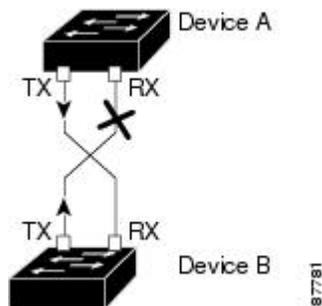
Cisco Nexus 9000 シリーズのデバイスは、UDLD をイネーブルにした LAN ポート上のネイバーデバイスに定期的に UDLD フレームを送信します。一定の時間内にフレームがエコーバックされてきて、特定の確認応答 (echo) が見つからなければ、そのリンクは単方向のフラグが立てられ、その LAN ポートはシャットダウンされます。UDLD プロトコルにより単方向リンクが正しく識別されその使用が禁止されるようにするためには、リンクの両端のデバイスで UDLD がサポートされている必要があります。UDLD フレームの送信間隔は、グローバル単位でも指定されたインターフェイスにも設定でき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



(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 アグレッシブ モードと非アグレッシブ モード

デフォルトでは、UDLD アグレッシブ モードはディセーブルになっています。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 モードをイネーブルに設定した場合、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。

UDLD アグレッシブ モードをイネーブルにすると、次のようなことが発生します。

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

このような場合、UDLD アグレッシブ モードでは、リンクのポートの 1 つがディセーブルになり、トラフィックが廃棄されるのを防止します。



(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 ポートチャンネルのメンバーで 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。

## ポートチャンネルパラメータ

ポートチャン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 つのポートチャンネルに最大 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。ポートチャン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、そのポートチャンネルは動作しています。

レイヤ 3 ポートチャン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 ポートチャンネルを作成できます。

変更した設定をポートチャンネルに適用すると、そのポートチャン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。

ポートチャンネルおよびポートチャンネルの設定については、第 6 章「ポートチャンネルの設定」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
- ポートチャンネル

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ン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ンネルを削除する場合、指定したポートチャン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、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、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的に設定し、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的に設定すると、デバイスは自動的にデュプレックスモードを自動的に設定します。
- **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的に設定します（**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** コマンドを使用します。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(6) 以降、Cisco Nexus N9K-C9348GC-FXP および N9K-C92348GC-X スイッチは、ポート 1～48 で、10M 全二重および 100M 半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 9.3(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 ポートチャンネルの 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 チャン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 5m 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

パラメータ	デフォルト
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、ポートの範囲でサ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、ブレイクアウト 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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	<b>interface interface</b> 例： <pre>switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre> 例： <pre>switch(config)# interface mgmt0 switch(config-if)#</pre>	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、 <b>ethernet slot/port</b> を使用します。管理インターフェイスの場合は、 <b>mgmt0</b> を使用します。 例： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> </ul> (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。

	コマンドまたはアクション	目的
		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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	<b>interface interface</b> 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre> 例 : <pre>switch(config)# interface mgmt0 switch(config-if)#</pre>	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、 <b>ethernet slot/port</b> を使用します。管理インターフェイスには、 <b>mgmt0</b> を使用します。 例 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> </ul>
ステップ 3	<b>description text</b> 例 : <pre>switch(config-if)# description Ethernet port 3 on module 1 switch(config-if)#</pre>	インターフェイスの説明を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>show interface interface</b> 例： switch(config)# <b>show interface ethernet 2/1</b>	(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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> switch(config)#	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> 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	<b>[no] beacon</b> 例： switch(config)# <b>beacon</b> switch(config-if)#	ビークンモードをイネーブルにします。またはビーク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	<b>show interface ethernet slot/port</b> 例： switch(config)# <b>show interface ethernet 2/1</b> switch(config-if)#	(任意) ビークンモード ステータスなど、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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> switch(config)#	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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 のビーク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 ステータスの設定

インターフェイスが error-disabled ステータス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 ステータスとなり、リンクダウンステータスに類似した動作ステータスとなります。

#### 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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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。

## error-disable ステート回復のイネーブル化

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>errdisable detect cause {acl-exception   all   link-flap   loopback}</b>  例： switch(config)# <b>errdisable detect cause all</b> 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	<b>shutdown</b>  例： switch(config-if)# <b>shutdown</b> 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	<b>no shutdown</b>  例： switch(config-if)# <b>no shutdown</b> 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。
ステップ 5	<b>show interface status err-disabled</b>  例： switch(config)# <b>show interface status err-disabled</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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 | udd | 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>errdisable recovery cause {all   bpduguard   failed-port-state   link-flap   loopback   miscabling   psecure-violation   security-violation   storm-control   udld   vpc-peerlink}</b> 例： switch(config)# <b>errdisable recovery cause all</b> switch(config-if)#	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。
ステップ 3	<b>show interface status err-disabled</b> 例： switch(config)# <b>show interface status err-disabled</b> 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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>errdisable recovery interval interval</b> 例： switch(config)# <b>errdisable recovery interval 32</b> switch(config-if)#	インターフェイスが <b>error-disabled</b> 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。
ステップ 3	<b>show interface status err-disabled</b> 例： switch(config)# <b>show interface status err-disabled</b> switch(config-if)#	(任意) <b>error-disabled</b> 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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet slot / port</b> 例： <pre>switch(config)# interface ethernet 3/1 switch(config-if)#</pre>	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	<b>{mdix auto   no mdix}</b> 例： <pre>switch(config)# mdix auto switch(config-if)#  switch(config)# no mdix switch(config-if)#</pre>	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 <b>no mdix auto</b> 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	<b>show interface ethernet slot / port</b> 例： <pre>switch(config)# show interface ethernet 3/1 switch(config-if)#</pre>	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	<b>exit</b> 例： <pre>switch(config)# exit</pre>	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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
```

## SFP-10G-TX のメディア タイプの設定

```
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# <b>configure terminal</b>	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	interface <i>interface-id</i> 例： Switch (config)# <b>interface ethernet 1/5</b>	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)# <b>[no] media-type 10g-tx</b>	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。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>shutdown</b></li> <li>• <b>no shutdown</b></li> </ul>

## 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 01# 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 01# 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
```

```
Switch02# 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 ~ 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 値に自動的に変更されます。

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) にすることができます。サブインターフェイスでは、MTU サイズを 576 ~ 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 ~ 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet slot/port, vlan vlan-id mgmt 0</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> switch(config-if)# switch(config)# <b>interface vlan 100</b> switch(config-if)# switch(config)# <b>interface mgmt 0</b> 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	<b>mtu size</b> 例： switch(config-if)# <b>mtu 9216</b> 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 ~ 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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> 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、1500～9216 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>system jumbomtu size</b> 例： switch(config)# <b>system jumbomtu 8000</b> 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	<b>interface type slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> 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	<b>mtu size</b> 例： switch(config-if)# <b>mtu 8000</b> 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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> switch(config)#	インターフェイスモードを終了します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> 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	<b>bandwidth kbps</b> 例： switch(config-if)# <b>bandwidth 1000000</b> 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	<b>show interface ethernet slot/port</b> 例：	(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。

## スループット遅延の設定

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config)# show interface ethernet 2/1</code>	
ステップ 5	<b>exit</b> 例： <code>switch(config-if)# exit</code> <code>switch(config)#</code>	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	(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	<b>configure terminal</b> 例： <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>interface ethernet slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> 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	<b>delay value</b> 例： switch(config-if)# <b>delay 10000</b> 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	<b>show interface ethernet slot/port</b> 例： switch(config)# <b>show interface ethernet 3/1</b> switch(config-if)#	(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。
ステップ 5	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> switch(config)#	インターフェイスモードを終了します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	<b>interface interface</b> 例： <pre>switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> switch(config-if)#  switch(config)# <b>interface mgmt0</b> switch(config-if)#</pre>	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、 <i>ethernet slot/port</i> を使用します。管理インターフェイスの場合は、 <i>mgmt0</i> を使用します。 例： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> </ul>
ステップ 3	<b>shutdown</b> 例： <pre>switch(config-if) # shutdown switch(config-if) #</pre>	インターフェイスをディセーブルにします。
ステップ 4	<b>show interface interface</b> 例： <pre>switch(config-if) # show interface ethernet 2/1 switch(config-if) #</pre>	(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	<b>no shutdown</b> 例： <pre>switch(config-if) # no shutdown switch(config-if) #</pre>	インターフェイスを再びイネーブルにします。
ステップ 6	<b>show interface interface</b> 例： <pre>switch(config-if) # show interface ethernet 2/1 switch(config-if) #</pre>	(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	<b>exit</b> 例： <pre>switch(config-if) # exit switch(config) #</pre>	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 8	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <pre>switch(config) # copy running-config startup-config</pre>	(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 UDLD モードをイネーブルにするには、そのインターフェイスを含むデバイス上で UDLD を事前にイネーブルにしておく必要があります。UDLD は他方のリンク先のインターフェイスおよびそのデバイスでもイネーブルになっている必要があります。



- (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	イネーブル	ディセーブル
enable UDLD コマンド	<b>no udld disable</b>	<b>udld enable</b>
disable UDLD コマンド	<b>udld disable</b>	<b>no udld enable</b>

### 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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	<b>[no] feature udld</b> 例： <pre>switch(config)# feature udld switch(config)#  switch(config)# no feature udld switch(config)#</pre>	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	<b>udld message-time seconds</b> 例： <pre>switch(config)# udld message-time 30 switch(config)#</pre>	(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。
ステップ 4	<b>udld aggressive</b> 例： <pre>switch(config)# udld aggressive switch(config)#</pre>	(任意) UDLD モードをアグレッシブに指定します。 (注) 銅インターフェイスの場合、UDLD アグレッシブモードに設定するインターフェイスのインターフェイス コマンドモードを入力し、インターフェイスコマンドモードでこのコマンドを発行します。
ステップ 5	<b>interface ethernet slot/port</b> 例： <pre>switch(config)# interface ethernet 3/1 switch(config-if)#</pre>	(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	<b>udld [enable   disable]</b> 例： <pre>switch(config-if)# udld enable switch(config-if)#</pre>	(任意) 指定した銅線ポートの UDLD をイネーブルにしたり、指定したファイバポートの UDLD をディセーブルにします。 銅線ポートで UDLD をイネーブルにするには、 <b>udld enable</b> コマンドを入力します。ファイバポートで UDLD をイネーブルにするには、 <b>no udld disable</b> コマンドを入力します。
ステップ 7	<b>show udld [ethernet slot/port   global   neighbors]</b> 例： <pre>switch(config)# show udld switch(config)#</pre>	(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	<b>exit</b> 例： switch(config-if-range)# <b>exit</b> switch(config)#	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 9	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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
```

## 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イ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カー一時停止 (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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> 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	<b>link debounce time time</b> 例： switch(config-if)# <b>link debounce time 1000</b> 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	<b>link debounce link-up time</b> 例： switch(config-if)# <b>link debounce link-up 1000</b> 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 <b>no link debounce link-up</b> 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	<b>configure terminal</b>	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	<b>port-profile</b> [type { <b>ethernet</b>   <b>interface-vlan</b>   <b>port-channel</b> }] <i>name</i>	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	<b>exit</b>	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) <b>show port-profile</b>	ポートプロファイル設定を表示します。
ステップ 5	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>port-profile</b> [ <b>type</b> { <b>ethernet</b>   <b>interface-vlan</b>   <b>port-channel</b> }] <i>name</i>	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、ポート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	<b>exit</b>	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) <b>show port-profile</b>	ポートプロファイル設定を表示します。
ステップ 5	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface</b> [ <i>ethernet slot/port</i>   <b>interface-vlan</b> <i>vlan-id</i>   <b>port-channel</b> <i>number</i> ]	インターフェイスの範囲を選択します。
ステップ 3	<b>inherit port-profile</b> <i>name</i>	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	<b>exit</b>	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) <b>show port-profile</b>	ポートプロファイル設定を表示します。
ステップ 6	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>port-profile [type {ethernet   interface-vlan   port-channel}] name</b>	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	<b>state enabled</b>	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	<b>exit</b>	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) <b>show port-profile</b>	ポートプロファイル設定を表示します。
ステップ 6	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>port-profile name</b>	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	<b>inherit port-profile name</b>	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	<b>exit</b>	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) <b>show port-profile</b>	ポートプロファイル設定を表示します。
ステップ 6	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface</b> [ <i>ethernet slot/port</i>   <b>interface-vlan</b> <i>vlan-id</i>   <b>port-channel</b> <i>number</i> ]	インターフェイスの範囲を選択します。
ステップ 3	<b>no inherit port-profile</b> <i>name</i>	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	<b>exit</b>	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) <b>show port-profile</b>	ポートプロファイル設定を表示します。
ステップ 6	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>port-profile name</b>	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	<b>no inherit port-profile name</b>	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	<b>exit</b>	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) <b>show port-profile</b>	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 6	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface type slot/port</b> 例： <pre>switch(config)# interface ethernet1/2 switch(config-if)#</pre>	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	<b>link mac-up timer seconds</b> 例： <pre>switch(config-if)# link mac-up timer 10</pre>	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	<b><code>configure terminal</code></b> 例： <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b><code>interface ethernet port number</code></b> 例： <code>switch# int e1/7</code> <code>switch(config-if)#</code>	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	<b><code>negotiate auto port speed</code></b> 例： <code>switch(config-if)# negotiate auto 25000</code> <code>switch(config-if)#</code>	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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet port number</b> 例： switch# <b>int e1/7</b> 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	<b>no negotiate auto port speed</b> 例： switch(config-if)# <b>no negotiate auto 25000</b> 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
<b>show cdp all</b>	CDP ステータスを表示します。
<b>show interface <i>interface</i></b>	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。
<b>show interface <i>brief</i></b>	インターフェイスの状態表を表示します。
<b>show interface status err-disabled</b>	error-disabled インターフェイスに関する情報を表示します。
<b>show udld <i>interface</i></b>	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。
<b>show udld global</b>	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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ether <i>slot/port</i></b> 例 : <pre>switch(config)# interface ether 4/1 switch(config)#</pre>	インターフェイスを指定します。
ステップ 3	<b>load-interval counters [1   2   3] <i>seconds</i></b> 例 : <pre>switch(config)# load-interval counters 1 100 switch(config)#</pre>	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	<b>show interface <i>interface</i></b> 例 : <pre>switch(config)# show interface ethernet 2/2 switch#</pre>	(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	<b>exit</b> 例 : <pre>switch(config-if-range)# exit switch(config)#</pre>	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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	<b>clear counters interface</b> [ <b>all</b>   <b>ethernet slot/port</b>   <b>loopback number</b>   <b>mgmt number</b>   <b>port channel channel-number</b> ]  例 : <pre>switch# clear counters ethernet 2/1 switch#</pre>	インターフェイスカウンタをクリアします。
ステップ 2	<b>show interface interface</b>  例 : <pre>switch# show interface ethernet 2/1 switch#</pre>	(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	<b>show interface</b> [ <b>ethernet slot/port</b>   <b>port channel channel-number</b> ] <b>counters</b>  例 : <pre>switch# show interface ethernet 2/1 counters switch#</pre>	(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 \(81 ページ\)](#)
- [レイヤ 2 インターフェイスの前提条件 \(89 ページ\)](#)
- [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 \(89 ページ\)](#)
- [レイヤ 2 インターフェイスのデフォルト設定 \(94 ページ\)](#)
- [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 \(95 ページ\)](#)
- [インターフェイス コンフィギュレーションの確認 \(117 ページ\)](#)
- [レイヤ 2 インターフェイスのモニタリング \(118 ページ\)](#)
- [アクセス ポートおよびトランク ポートの設定例 \(119 ページ\)](#)
- [関連資料 \(119 ページ\)](#)

## 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。

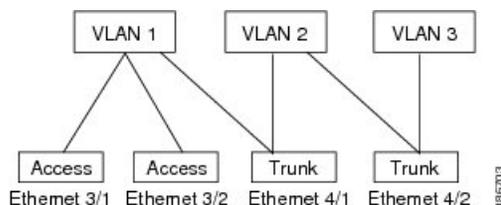
デフォルトでは、Cisco Nexus 9300-EX スイッチのすべてのポートはレイヤ3ポートであり、Cisco Nexus 9300 スイッチのすべてのポートはレイヤ2ポートです。

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。

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、チャン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

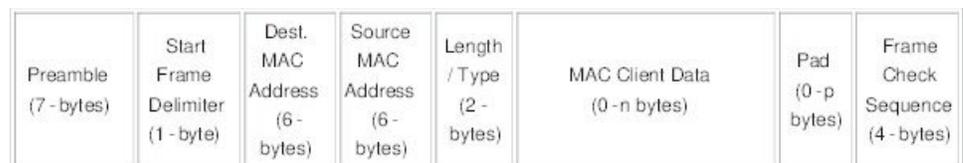


- (注) VLAN の詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide](#)』を参照してください。

トランクとは、スイッチと他のネットワーク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



3 bits = User Priority field  
1 bit = Canonical Format Identifier (CFI)  
12 bits = VLAN Identifier (VLAN ID)

182779

## 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 ポートを通るできます。

ただし、デバイスを通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 でパケットのタグging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 のタグging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 トランッ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 Nexus9508 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 ~ 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 ~ 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。
- 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 は、次のポートではサポートされません。
  - Cisco Nexus 9336C-FX2 スイッチ：ポート 1 ~ 6 および 33 ~ 36
  - Cisco Nexus 9364C スイッチ
  - Cisco Nexus 93240YC-FX2 スイッチ：ポート 51 ~ 54
  - Cisco Nexus 9788TC ラインカード：ポート 49 ~ 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ドされます。
- 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ドされます。
- 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、タグなしの状態です。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、タグ付きの状態です。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を送信します。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グディングされます。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、フラグ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ンニングツリー「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、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 ～ 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 ～ 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、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。優先度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 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 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 ～ 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 ～ 26 は同じ速度で動作し、ポート 27 ～ 28 は同じ速度で動作します。ポート 25 ～ 26 または 27 ～ 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
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ります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 である必要があります。

## 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet</b> <i>{{type slot/port}}</i>   <b>{port-channel number}}</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> 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	<b>switchport mode</b> [access   trunk] 例： switch(config-if)# <b>switchport mode access</b>	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、 <b>switchport access vlan</b> を使用します コマンドを使用します。
ステップ 4	<b>switchport access vlan</b> <i>vlan-id</i> 例： switch(config-if)# <b>switchport access vlan 5</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> 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	<b>show interface</b> 例： switch# <b>show interface</b>	(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	<b>no shutdown</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet type slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> 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	<b>switchport host</b> 例： switch(config-if)# <b>switchport host</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-if-range)# <b>exit</b> switch(config)#	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 5	<b>show interface</b> 例： switch# <b>show interface</b>	(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	<b>no shutdown</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface</b> {type slot/port   port-channel number} 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> 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	<b>switchport mode [access   trunk]</b>  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送送できます（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 のトラフィックを送送できます。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、 <b>switchport trunk allowed vlan</b> コマンドを使用します。
ステップ 4	<b>exit</b>  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	<b>show interface</b>  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	<b>no shutdown</b>  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	<b>copy running-config startup-config</b>  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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface</b> <i>{{type slot/port}   {port-channel number}}</i> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> 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	<b>switchport trunk native vlan</b> <i>vlan-id</i> 例： switch(config-if)# <b>switchport trunk native vlan 5</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-if-range)# <b>exit</b> 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 5	<b>show vlan</b> 例： switch# <b>show vlan</b>	(任意) VLAN のステータスと内容を表示します。
ステップ 6	<b>no shutdown</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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ため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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface</b> { <i>ethernet slot/port</i>   <b>port-channel number</b> }	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	<b>switchport trunk allowed vlan</b> { <i>vlan-list add vlan-list</i>   <b>all</b>   <b>except</b> <i>vlan-list</i>   <b>none</b>   <b>remove</b> <i>vlan-list</i> }	<p>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。</p> <p>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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide</a>』を参照してください。</p> <p>(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、メッセージが返されます。</p>
ステップ 4	<b>exit</b> 例 : <pre>switch(config-if)# exit switch(config)#</pre>	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 5	<b>show vlan</b> 例 :	(任意) VLAN のステータスと内容を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# <b>show vlan</b>	
ステップ 6	<b>no shutdown</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)# int e3/1 switch(config-if)# no shutdown</pre>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<code>switch(config)# mac address-table limit interface port-channel value</code>	ポート レベルで MAC 学習の上限を指定します。
ステップ 3	<code>switch(config)# show mac address-table limit interf</code>	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	<code>switch(config)# exit</code>	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-channel1601 196000          0               Flood           Flooding Unknown SA
port-channel1603 196000          0               Flood           Flooding Unknown SA
port-channel1888 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ク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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface</b> {{ <i>ethernet slot/port</i> }   { <i>port-channel number</i> }} 例： <pre>switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> switch(config-if)#</pre>	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	<b>switchport isolated</b> 例： <pre>switch(config-if)# <b>switchport isolated</b></pre>	スイッチポート分離機能を有効にします。
ステップ 4	<b>show running-config interface port-channel port-channel-number</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>default interface</b> <i>int-if</i> [ <b>checkpoint name</b> ] 例： <pre>switch(config)# <b>default interface ethernet 3/1</b> <b>checkpoint test8</b></pre>	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。 <b>?</b> 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。  <b>checkpoint</b> 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。
ステップ 3	<b>exit</b> 例： <pre>switch(config)# <b>exit</b> switch(config)#</pre>	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	<b>show interface</b> 例： <pre>switch# <b>show interface</b></pre>	(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	<b>no shutdown</b> 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
	<pre>switch# <b>configure terminal</b> switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b></pre>	<p>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。</p>

### 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	<pre><b>configure terminal</b></pre> <p>例 :</p> <pre>switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#</pre>	<p>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。</p>
ステップ 2	<pre><b>interface</b> <i>{{type slot/port}   {port-channel number}}</i></pre> <p>例 :</p>	<p>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。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> switch(config-if)#	
ステップ3	<b>switchport</b> 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	<b>[no] switchport autostate exclude</b> 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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ5	<b>[no] switchport autostate exclude vlan {vlan id   all   except}</b> 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 <b>vlan</b> または <b>vlan</b> 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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ6	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> 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	<b>show running-config interface {{type slot/port}   {port-channel number}}</b> 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	<b>no shutdown</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	(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 <b>error-disabled</b> ポリシー状態になります。
ステップ9	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	<b>[no] system default interface-vlan autostate</b> 例：	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config)# no system default interface-vlan autostate	(注) <b>system default interface-vlan autostate</b> コマンドを使用し、コマンドを使用します。
ステップ 3	<b>no shutdown</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)# int e3/1 switch(config-if)# no shutdown</pre>	(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	<b>show running-config [all]</b> 例 : <pre>switch(config)# show running-config</pre>	(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、 <b>all</b> 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>feature interface-vlan</b> 例： switch(config)# <b>feature interface-vlan</b>	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	<b>interface vlan <i>vlan-id</i></b> 例： switch(config-if)# <b>interface vlan10</b>  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	<b>[no] autostate</b> 例： switch(config-if)# <b>no autostate</b>	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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 5	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> 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	<b>show running-config interface vlan <i>vlan-id</i></b> 例： switch(config)# <b>show running-config interface vlan10</b>	(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	<b>no shutdown</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	(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	<b>show startup-config interface vlan <i>vlan-id</i></b> 例： switch(config)# <b>show startup-config interface vlan10</b>	(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
switch(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vlan dot1q tag native</b> 例：	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

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config)# vlan dot1q tag native</code>	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グングを維持します。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	<b>exit</b> 例： <code>switch(config-if-range)# exit</code> <code>switch(config)#</code>	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	<b>show vlan</b> 例： <code>switch# show vlan</code>	(任意) VLAN のステータスと内容を表示します。
ステップ 5	<b>no shutdown</b> 例： <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)# int e3/1</code> <code>switch(config-if)# no shutdown</code>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	(任意) <b>interface breakout-profile 50g-2x-only</b> 例： switch(config)# <b>interface breakout-profile 50g-2x-only</b> 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 8-16 をブレークアウトするために必要です。スロット 1-7 には必要ありません。
ステップ 3	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-inf)# <b>copy running-config startup-config</b> [#####] 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	<b>reload</b> 例： switch(config-inf)# <b>reload</b> This command will reboot the system. (y/n)? [n] <b>y</b>	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。
ステップ 5	<b>interface breakout module <i>module-number</i> port <i>port-range</i> map [10g-4x   25g-4x   50g-2x]</b> 例： switch(config)# <b>interface breakout module 1 port 1-32 map 50g-2x</b>	100 Gb ポートを 2 つの 50 Gb ポートに分割します。 <i>module-number</i> の範囲は 1 - 30 です。 <i>port-range</i> 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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	<b>system default switchport [shutdown]</b> 例 : <pre>switch(config-if)# system default switchport</pre>	<p>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。</p> <p>(注) クライアントが <b>system default switchport shutdown</b> コマンドが発行されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>no shutdown</b> 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、<b>no shut</b> で FEX HIF を設定します。</li> <li>• <b>no shutdown</b> 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、<b>no shut</b> でレイヤ2ポートを設定します。</li> </ul>
ステップ 3	<b>exit</b> 例 : <pre>switch(config-if)# exit switch(config)#</pre>	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 4	<b>show interface brief</b> 例： switch# <b>show interface brief</b>	(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	<b>no shutdown</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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
<b>show interface ethernet slot/port [brief    counters   debounce   description   flowcontrol   mac-address   status   transceiver]</b>	インターフェイスの設定を表示します。
<b>show interface brief</b>	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。
<b>show interface switchport</b>	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。
<b>show interface trunk [module module-number   vlan vlan-id]</b>	トランク設定情報を表示します。

コマンド	目的
<b>show interface capabilities</b>	インターフェイスの機能に関する情報を表示します。
<b>show running-config [all]</b>	現在の設定に関する情報を表示します。 <b>all</b> 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。
<b>show running-config interface ethernet slot/port</b>	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。
<b>show running-config interface port-channel slot/port</b>	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。
<b>show running-config interface vlan vlan-id</b>	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
<b>clear counters interface [interface]</b>	カウンタをクリアします。
<b>load- interval {interval seconds {1   2   3}}</b>	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。
<b>show interface counters [module module]</b>	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。
<b>show interface counters detailed [all]</b>	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。
<b>show interface counters errors [module module]</b>	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
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 \(121 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスの前提条件 \(128 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスの注意事項および制約事項 \(128 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(129 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスの設定 \(130 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイス設定の確認 \(157 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスのモニタリング \(159 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスの設定例 \(160 ページ\)](#)
- [関連資料 \(162 ページ\)](#)

## 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、スパン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。

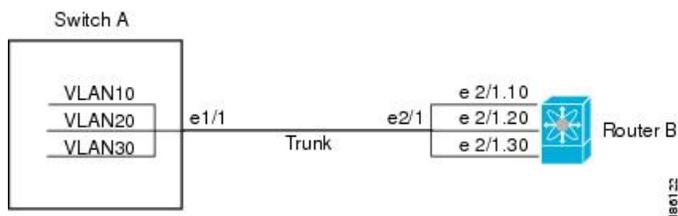
サブインターフェイスの名前は、親インターフェイスの名前 (たとえば Ethernet 2/1) + ピリオド (.) + そのインターフェイス独自の番号です。たとえば、イーサネットインターフェイス 2/1 に Ethernet 2/1.1 というサブインターフェイスを作成できます。この場合、.1 はそのサブインターフェイスを表します。

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 トランッ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 トランッキングを使って VLAN ID に関連付けます。

次の図に、インターフェイス E2/1 のルータ B に接続するスイッチのトランッ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、トランッ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。

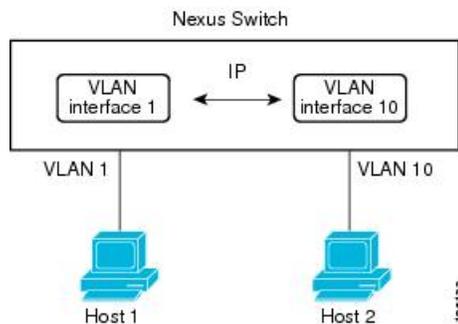


(注) VLAN 1 の VLAN インターフェイスは削除できません。

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。VLAN1はVLANインターフェイス1のレイヤ3で、VLAN10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 アンナナード 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。



(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ります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
管理ステータス	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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> 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	<b>no switchport</b> 例： switch(config-if)# <b>no switchport</b>	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	[ <b>ip address ip-address/length   ipv6 address ipv6-address/length</b> ] 例： switch(config-if)# <b>ip address 192.0.2.1/8</b> 例： switch(config-if)# <b>ipv6 address 2001:0DB8::1/8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> <li>• 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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<b>show interfaces</b> 例： switch(config-if)# <b>show interfaces ethernet 2/1</b>	(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	<b>no shutdown</b> 例： switch# switch(config-if)# <b>int e2/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	(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 <b>error-disabled</b> ポリシー状態になります。
ステップ 7	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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
<b>medium {broadcast   p2p}</b> 例： switch(config-if)# <b>medium p2p medium p2p</b>	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
<b>switchport</b> 例： switch(config-if)# <b>switchportswitchport</b>	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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet slot/port.number</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1.1</b> 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	<b>[ip address ip-address/length   ipv6 address ipv6-address/length]</b> 例： switch(config-subif)# <b>ip address 192.0.2.1/8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
	例 : switch(config-subif)# <b>ipv6 address 2001:0DB8::1/8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> </ul>
ステップ4	<b>encapsulation dot1Q vlan-id</b> 例 : switch(config-subif)# <b>encapsulation dot1Q 33</b>	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 - 4093 です。
ステップ5	<b>show interfaces</b> 例 : switch(config-subif)# <b>show interfaces ethernet 2/1.1</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel</b> <i>channel-id.number</i> 例： switch(config)# <b>interface port-channel</b> 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	[ <b>ip address</b> <i>ip-address/length</i>   <b>ipv6 address</b> <i>ipv6-address/length</i> ] 例： switch(config-subif)# <b>ip address</b> 192.0.2.1/8 例： switch(config-subif)# <b>ipv6 address</b> 2001:0DB8::1/8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> <li>• 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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>encapsulation dot1Q <i>vlan-id</i></b> 例： switch(config-subif) # <b>encapsulation dot1Q 33</b>	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 - 4093 です。
ステップ 5	<b>show interfaces</b> 例： switch(config-subif) # <b>show interfaces ethernet 2/1.1</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config) # <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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	<b>feature interface-vlan</b> 例： switch(config)# <b>feature interface-vlan</b>	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	<b>interface vlan number</b> 例： switch(config)# <b>interface vlan 10</b> 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	<b>[ip address ip-address/length   ipv6 address ipv6-address/length]</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 192.0.2.1/8</b> 例： switch(config-if)# <b>ipv6 address 2001:0DB8::1/8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> <li>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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> </ul>
ステップ 5	<b>show interface vlan number</b> 例： switch(config-if)# <b>show interface vlan 10</b>	(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	<b>no shutdown</b> 例： switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config)# <b>no shutdown</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例 :  <pre>switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#</pre>	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	<b>system vrf-member-change retain-l3-config</b> 例 :  <pre>switch(config)# <b>system vrf-member-change</b> <b>retain-l3-config</b></pre> <p>Warning: Will retain L3 configuration when vrf member change on interface.</p>	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。  (注) レイヤ3 設定の保持を無効にするには、 <b>no system vrf-member-change retain-l3-config</b> コマンドを使用します。

## 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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	<b>interface loopback instance</b> 例： switch(config)# <b>interface loopback 0</b> 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 ～ 1023 です。
ステップ 3	<b>[ip address ip-address/length   ipv6 address ipv6-address/length]</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 192.0.2.1/8</b> 例： switch(config-if)# <b>ipv6 address 2001:0DB8::1/8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> <li>• 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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</li> </ul>
ステップ 4	<b>show interface loopback instance</b> 例： switch(config-if)# <b>show interface loopback 0</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet slot/port</b> 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/1 switch(config-if)#</pre>	インターフェイス設定モードを開始します。
ステップ 3	<b>medium p2p</b> 例 : <pre>switch(config-if)# medium p2p</pre>	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	<b>ip unnumbered type number</b> 例 : <pre>switch(config-if)# ip unnumbered loopback 100</pre>	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。  <i>type</i> および <i>number</i> 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) <i>type</i> は <b>loopback</b> 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet <i>slot/port</i></b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 1/20.1</b> 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	<b>encapsulation dot1Q <i>vlan-id</i></b> 例： switch(config-if)# <b>encapsulation dot1Q 100</b>	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 ~ 4093 です。
ステップ 4	<b>medium p2p</b> 例： switch(config-if)# <b>medium p2p</b>	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	<b>ip unnumbered <i>type number</i></b> 例： switch(config-if)# <b>ip unnumbered loopback 101</b>	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。  <i>type</i> および <i>number</i> 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) <i>type</i> は <b>loopback</b> に制限されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	(任意) <b>ip ospf authentication</b> 例： switch(config-if)# <b>ip ospf authentication</b>	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) <b>ip ospf authentication-key password</b> 例： switch(config-if)# <b>ip ospf authentication 3 b7bdf15f62bbd250</b>	OSPF 認証の認証パスワードを指定します。
ステップ 8	<b>ip router ospf instance area area-number</b> 例： switch(config-if)# <b>ip router ospf 100 area 0.0.0.1</b>	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 <b>ip router ospf</b> コマンドが必要です。
ステップ 9	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	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	<b>interface loopback instance</b> 例： switch(config)# <b>interface loopback 101</b>	ループバック インターフェイスを作成します。範囲は 0 ~ 1023 です。
ステップ 11	<b>ip address ip-address/length</b> 例： switch(config-if)# <b>192.168.101.1/32</b>	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	<b>ip router ospf instance area area-number</b> 例： switch(config-if)# <b>ip router ospf 100 area 0.0.0.1</b>	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 <b>ip router ospf</b> 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>feature isis</b> 例： Switch(config)# <b>feature isis</b>	ISIS をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>router isis area-tag</b> 例： Switch(config)# <b>router isis 100</b>	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	<b>net network-entity-title</b> 例： Switch(config-router)# <b>net</b> <b>49.0001.0100.0100.1001.00</b>	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	<b>end</b> 例： Switch(config-router)# <b>end</b>	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	<b>interface ethernet slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 1/20.1</b>	インターフェイス設定モードを開始します。
ステップ 7	<b>encapsulation dot1Q vlan-id</b> 例： switch(config-subif)# <b>encapsulation dot1Q 100</b>	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 ~ 4093 です。
ステップ 8	<b>medium p2p</b> 例： switch(config-subif)# <b>medium p2p</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	<b>ip unnumbered type number</b> 例 : <pre>switch(config-if)# ip unnumbered loopback 101</pre>	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。  <i>type</i> および <i>number</i> 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) <i>type</i> は <b>loopback</b> に制限されます。
ステップ 10	<b>ip router isis area-tag</b> 例 : <pre>switch(config-subif)# ip router isis 100</pre>	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	<b>no shutdown</b> 例 : <pre>switch(config-subif)# no shutdown</pre>	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 2～6 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. **hsrpgroup-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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>ip access-list list-name</b> 例： switch(config)# <b>ip access-list pbr-sample</b>	アクセス リストを設定します。
ステップ 3	<b>permit tcp host ipaddr host ipaddr eq port-number</b> 例： switch(config-acl)# <b>permit tcp host 10.1.1.1 host 192.168.2.1 eq 80</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-acl)# <b>exit</b>	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	<b>route-map route-map-name</b> 例： switch(config)# <b>route-map pbr-sample</b>	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	<b>match ip address access-list-name</b> 例： switch(config-route-map)# <b>match ip address pbr-sample</b>	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	<b>set ip next-hop addr1</b> 例： switch(config-route-map)# <b>set ip next-hop 192.168.1.1</b>	ネクストホップの IP アドレスを設定します。
ステップ 8	<b>exit</b> 例： switch(config-route-map)# <b>exit</b>	コマンド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 9	<b>interface vlan <i>vlan-id</i></b> 例： switch(config)# <b>interface vlan 2003</b>	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。これはプライマリ VLAN です。
ステップ 10	<b>ip address <i>ip-addr</i></b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 10.0.0.1/8</b>	インターフェイスに IP アドレスを設定します。
ステップ 11	<b>no ip redirects</b> 例： switch(config-if)# <b>no ip redirects</b>	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) <b>ip policy route-map pbr-sample</b> 例： switch(config-if)# <b>ip policy route-map pbr-sample</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 14	<b>hsrp version 2</b> 例： switch(config-if)# <b>hsrp version 2</b>	HSRP バージョンを設定します。
ステップ 15	<b>hsrpgroup-num</b> 例： switch(config-if)# <b>hsrp 200</b>	HSRP グループ番号を設定します。
ステップ 16	<b>name <i>name-val</i></b> 例： switch(config-if-hsrp)# <b>name primary</b>	冗長名の文字列を設定します。
ステップ 17	<b>ip <i>ip-addr</i></b> 例： switch(config-if-hsrp)# <b>ip 10.0.0.100</b>	IP アドレスを設定します。
ステップ 18	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if-hsrp)# <b>no shutdown</b>	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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	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	<b>interface vlan <i>vlan-list</i></b> 例： switch(config)# <b>interface vlan 2001</b>	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	<b>ip unnumbered vlan <i>primary-vlan-id</i></b> 例： switch(config-if)# <b>ip unnumbered vlan 2003</b>	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) <b>ip policy route-map <i>pbr-sample</i></b> 例： switch(config-if)# <b>ip policy route-map <i>pbr-sample</i></b>	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	<b>no ip redirects</b> 例： switch(config-if)# <b>no ip redirects</b>	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	<b>hsrp version 2</b> 例：	HSRP バージョンを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-if)# hsrp version 2</code>	
ステップ 7	<b>hsrp group-num</b> 例： <code>switch(config-if)# hsrp 200</code>	HSRP グループ番号を設定します。
ステップ 8	<b>follow name</b> 例： <code>switch(config-if-hsrp)# follow primary</code>	従うグループを設定します。
ステップ 9	<b>ip ip-addr</b> 例： <code>switch(config-if-hsrp)# ip 10.0.0.100</code>	HSRP IPv4 を入力し、仮想 IP アドレスを設定します。
ステップ 10	<b>no shutdown</b> 例： <code>switch(config-if-hsrp)# no shutdown</code>	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	<b>hardware profile tcam region {arpacl   e-racl}   ifacl   nat   qos}   qoslbl   racl}   vacl   svi } tcam_size</b>	ACL TCAM リージョン サイズを変更します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>arpacl</b> : 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。</li> <li>• <b>e-racl</b> : 出ルータ ACL (ERACL) TCAM リージョンサイズを設定します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>e-vacl</b> : 出力の VLAN ACL (EVAACL) TCAM リージョン サイズを設定します。</li> <li>• <b>ifacl</b> : 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。</li> <li>• <b>nat</b> : NAT TCAM リージョンのサイズを設定します。</li> <li>• <b>qos</b> : Quality of Service (QoS) TCAM リージョン サイズを設定します。</li> <li>• <b>qoslbl</b> : QoS ラベル (qoslbl) TCAM リージョン サイズを設定します。</li> <li>• <b>racl</b> : ルータの ACL (RACL) TCAM リージョン サイズを設定します。</li> <li>• <b>vacl</b> : VLAN ACL (VAACL) TCAM リージョン サイズを設定します。</li> <li>• <b>svi</b> : 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。</li> <li>• <b>tcam_size</b> : TCAM サイズ。有効な範囲は 0 ~ 2,147,483,647 エントリです。</li> </ul> <p>(注) <b>vacl</b> および <b>e-vacl</b> TCAM リージョンを同じサイズに設定する必要があります。</p>
ステップ 2	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	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	<b>switch(config)# show hardware profile tcam region</b> 例 : <pre>switch(config)# show hardware profile tcam region</pre>	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	<b>switch(config)# reload</b> 例 : <pre>switch(config)# reload</pre>	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) <b>copy running-config to startup-config</b> 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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	<b>interface</b> <i>interface-type number</i> 例： switch(config)# <b>interface loopback 0</b> 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	<b>vrf member</b> <i>vrf-name</i> 例： switch(config-if)# <b>vrf member RemoteOfficeVRF</b>	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 4	<b>ip address</b> <i>ip-prefix/length</i> 例： switch(config-if)# <b>ip address 192.0.2.1/16</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<b>show vrf [vrf-name] interface interface-type number</b> 例 : <pre>switch(config-vrf)# show vrf Enterprise interface loopback 0</pre>	(任意) VRF 情報を表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	(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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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	<b>interface</b> <i>type slot/port</i> 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	<b>no switchport</b> 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、 <b>switchport</b> コマンドを使用します。
ステップ 4	<b>mac-address ipv6-extract</b> 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	<b>ipv6 address</b> <i>ip-address/length</i> 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	<b>ipv6 nd mac-extract [exclude nud-phase]</b> 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。  <b>exclude nud-phase</b> 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。 <b>exclude nud-phase</b> (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) <b>show ipv6 icmp interface</b> <i>type slot/port</i> 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) <b>copy running-config startup-config</b> 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 unreachable: false
  ICMPv6-nd Statistics (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 unreachable: false
ICMPv6-nd Statistics (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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>interface ethernet type slot/port   mgmt mgmt-interface-number   vlan vlan id</b>	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)# <b>[no] ipv6 address use-link-local-only</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	switch(config-if)# <b>[no] [ip   ipv6] address dhcp</b>	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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 5	(任意) switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>configure terminal</b> 例： <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>[no] hardware profile svi-and-si flex-stats-enable</b> 例： <code>switch(config)# hardware profile svi-and-si flex-stats-enable</code> <code>switch(config-if)#</code>	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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <code>switch(config-if)# copy running-config startup-config</code>	この設定を保存します。
ステップ 4	<b>reload</b> 例： <code>switch(config-if)# reload</code>	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 カウンタの構成

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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>[no] hardware profile sub-interface flex-stats</b> 例： switch(config)# <b>hardware profile sub-interface flex-stats</b> 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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	この設定を保存します。
ステップ 4	<b>reload</b> 例： switch(config-if)# <b>reload</b>	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

## 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
<b>show interface ethernet slot/port</b>	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。
<b>show interface ethernet slot/port brief</b>	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。

コマンド	目的
<b>show interface ethernet <i>slot/port capabilities</i></b>	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。
<b>show interface ethernet <i>slot/port description</i></b>	レイヤ3インターフェイスの説明を表示します。
<b>show interface ethernet <i>slot/port status</i></b>	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。
<b>show interface ethernet <i>slot/port.number</i></b>	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。
<b>show interface port-channel <i>channel-id.number</i></b>	ポートチャンネル 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。
<b>show interface loopback <i>number</i></b>	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。
<b>show interface loopback <i>number brief</i></b>	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。
<b>show interface loopback <i>number description</i></b>	ループバック インターフェイスの説明を表示します。
<b>show interface loopback <i>number status</i></b>	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。
<b>show interface vlan <i>number</i></b>	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。
<b>show interface vlan <i>number brief</i></b>	VLAN インターフェイスの動作ステータスを表示します。
<b>show interface vlan <i>number description</i></b>	VLANインターフェイスの説明を表示します。
<b>show interface vlan <i>number status</i></b>	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。

コマンド	目的
<b>show ip interface brief</b>	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。
<b>show ip route</b>	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
<b>load- interval {interval seconds {1 2 3}}</b>	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。
<b>show interface ethernet slot/port counters</b>	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)。
<b>show interface ethernet slot/port counters brief</b>	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。
<b>show interface ethernet errors slot/port detailed [all]</b>	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。
<b>show interface ethernet errors slot/port counters errors</b>	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。
<b>show interface ethernet errors slot/port counters snmp</b>	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。
<b>show interface ethernet slot/port.number counters</b>	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
<b>show interface port-channel <i>channel-id.number</i> counters</b>	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。
<b>show interface loopback <i>number</i> counters</b>	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。
<b>show interface loopback <i>number</i> detailed [all]</b>	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。
<b>show interface loopback <i>number</i> counters errors</b>	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。
<b>show interface vlan <i>number</i> counters</b>	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。
<b>show interface vlan <i>number</i> counters detailed [all]</b>	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）。
<b>show interface vlan <i>number</i> counters snmp</b>	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

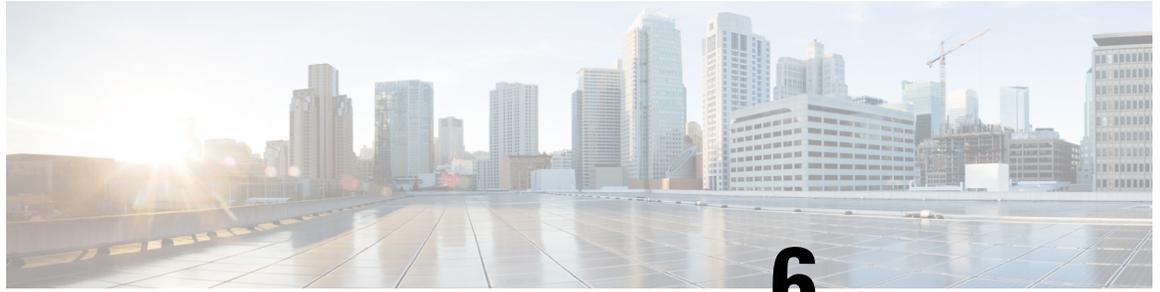
```



- (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 チャンネル
  - 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 \(163 ページ\)](#)
- [BFD の前提条件 \(166 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(166 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(170 ページ\)](#)
- [BFD の設定 \(171 ページ\)](#)
- [ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定 \(187 ページ\)](#)
- [BFD 相互運用性 の設定 \(199 ページ\)](#)
- [BFD 設定の確認 \(203 ページ\)](#)
- [BFD のモニタリング \(203 ページ\)](#)
- [BFD マルチホップ \(204 ページ\)](#)
- [BFD の設定例 \(207 ページ\)](#)
- [関連資料 \(209 ページ\)](#)
- [RFC \(209 ページ\)](#)

## 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

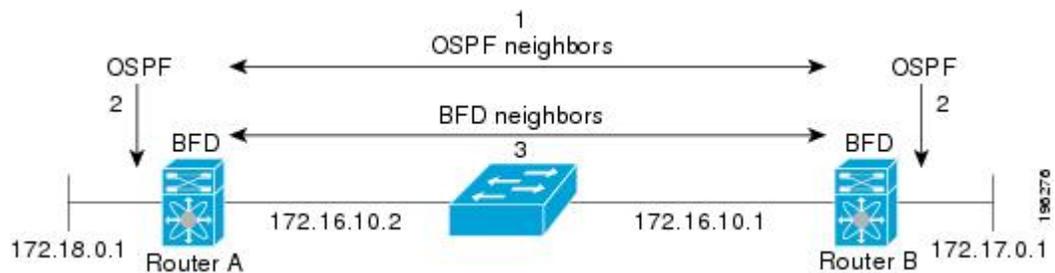
Cisco NX-OS は、BFD 非同期モードをサポートします。BFD 非同期モードでは、2 個の隣接するデバイス間で BFD 制御パケットが送信され、デバイス間の BFD ネイバーセッションがアクティベートされ、維持されます。両方のデバイス (または BFD ネイバー) で BFD を設定でき

まず、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。

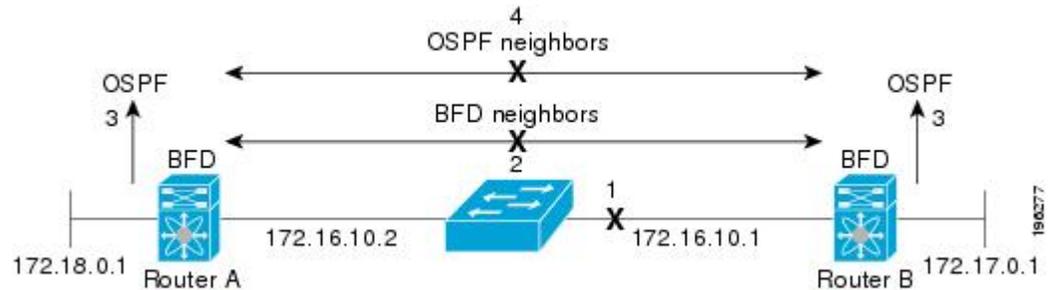
BFD は転送パスに障害を検出したとき、障害検出通知を BFD 対応プロトコルに送信します。ローカルデバイスは、プロトコル再計算プロセスを開始してネットワーク全体の収束時間を削減できます。

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 BFD 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、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。

- デュアル レート BiDi は自動速度検出をサポートしていません。speed auto では、QSFP はリンク パートナーの速度ではなく、常に 100 G にデフォルト設定されます。

この機能は次の Cisco Nexus スイッチでのみサポートされます。

- 9336C-FX
  - 9364C
  - 93180YC-EX
  - 93180YC-FX
  - 9732C-EX
  - 9732C-FX
  - 9736C-FX
- 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せん。
    - 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、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、シングルホップ BFD をサポートします。
  - 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、次のレイヤ3インターフェイスをサポートします。物理インターフェイス、ポートチャンネル、サブインターフェイス、およびVLANインターフェイス。
- 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。
- シングルホップスタティックBFDのみがサポートされます。
- ポートチャンネル設定の制限事項
  - BFDで使用されるレイヤ3ポートチャンネルでは、ポートチャンネルの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ポートチャンネルでは、ポートチャンネルの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ンネル（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ンネル（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隣接関係が失敗するためです。

  - 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ポートチャン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ンネル（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機能をディセーブルにして、変更後、BFDを再度イネーブルにできます。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ポートチャンネルで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BFDper-linkを使用できます。



(注) BFDper-linkモードとサブインターフェイス最適化をレイヤ3ポートチャン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150ms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 **igrp 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。
- ポートチャンネル設定の注意事項：
  - BFDper-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ン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。
- アンナンバードインターフェイスでは BFD はサポートされず、アンナンバードインターフェイスでは BFD プロセスが実行されません。
- 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
<b>no feature bfd</b> 例 : switch(config)# <b>no feature bfd</b>	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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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	<b>feature bfd</b> 例： switch(config)# <b>feature bfd</b>	BFD 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>show feature   include bfd</b> 例： switch(config)# <b>show feature   include bfd</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<p><b>configure terminal</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	<p>コンフィギュレーション モードに入ります。</p>
ステップ 2	<p><b>bfd interval min_tx min_rx msec multiplier value</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	<p>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。min_tx 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。</p>
ステップ 3	<p><b>bfd slow-timer [interval]</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# bfd slow-timer 2000</pre>	<p>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。</p>
ステップ 4	<p><b>[no] bfd startup-timer [seconds]</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# bfd startup-timer 20</pre>	<p>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。</p> <p><b>bfd startup-timer 0</b> コマンドは、BFD 起動タイマーをディセーブルにします。</p> <p><b>no bfd startup-timer</b> 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。</p>
ステップ 5	<p><b>bfd echo-interface loopback interface number</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# bfd echo-interface loopback 1 3</pre>	<p>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。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>show running-config bfd</b> 例： switch(config)# <b>show running-config bfd</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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	<b>interface int-if</b> 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre>	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	<b>bfd interval mintx min_rx msec multiplier value</b> 例 : <pre>switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	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。 <i>mintx</i> および <i>msec</i> 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、 <b>bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</b> 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、 <b>no bfd interval</b> 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	<b>bfd authentication keyed-sha1 keyid id key ascii_key</b> 例 : <pre>switch(config-if)# bfd authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123</pre>	(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。 <i>ascii_key</i> 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 <i>id</i> 値が、この特定の <i>ascii_key</i> に割り当てられます。BFD パケットは <i>id</i> 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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 5	<b>show running-config bfd</b> 例 : <pre>switch(config-if)# show running-config bfd</pre>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	(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せん。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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel <i>number</i></b> 例 : <pre>switch(config)# interface port-channel 2 switch(config-if)#</pre>	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	<b>bfd per-link</b> 例： switch(config-if)# <b>bfd per-link</b>	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	<b>bfd interval mintx min_rx msec multiplier value</b> 例： switch(config-if)# <b>bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</b>	(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。 <i>mintx</i> および <i>msec</i> 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	<b>bfd authentication keyed-sha1 keyid id key ascii_key</b> 例： switch(config-if)# <b>bfd authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123</b>	(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。 <i>ascii_key</i> 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 <i>id</i> 値が、この特定の <i>ascii_key</i> に割り当てられます。BFD パケットは <i>id</i> 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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 6	<b>show running-config bfd</b> 例： switch(config-if)# <b>show running-config bfd</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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。

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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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	<b>bfd slow-timer echo-interval</b> 例： switch(config)# <b>bfd slow-timer 2000</b>	エコー機能で使用される <b>slow timer</b> 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	<b>interface int-if</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> 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	<b>bfd echo</b> 例： switch(config-if)# <b>bfd echo</b>	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	<b>show running-config bfd</b> 例： switch(config-if)# <b>show running-config bfd</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 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)# <b>copy running-config startup-config</b>	

## 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 destinationip-address**

### 手順の詳細

---

```
switch(config-if)# port-channel bfd destinationip-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。

例：マイクロ BFD セッションの設定

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。

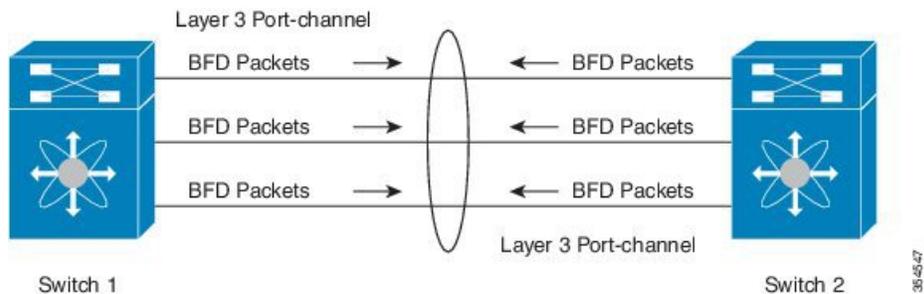
## 例：マイクロ BFD セッションの設定

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
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
```

例: マイクロ BFD セッションの設定

```
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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	<b>router bgp as-number</b> 例： <pre>switch(config)# router bgp 64496 switch(config-router)#</pre>	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	<b>neighbor (ip-address   ipv6-address) remote-as as-number</b> 例：	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 <i>ip-address</i> 形

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>switch(config-router)# neighbor 209.165.201.1 remote-as 64497 switch(config-router-neighbor)#</pre>	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	<p><b>bfd [multihop   singlehop]</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-neighbor)# bfd multiihop</pre>	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	<p><b>update-source interface</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-neighbor)# update-source ethernet 2/1</pre>	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	<p><b>show running-config bgp</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-neighbor)# show running-config bgp</pre>	(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	<p><b>copy running-config startup-config</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-neighbor)# copy running-config startup-config</pre>	(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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	<b>router eigrp</b> <i>instance-tag</i> 例： <pre>switch(config)# router eigrp Test1 switch(config-router)#</pre>	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、 <b>autonomous-system</b> 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	<b>bfd</b> [ <i>ipv4</i>   <i>ipv6</i> ] 例： <pre>switch(config-router-neighbor)# bfd ipv4</pre>	(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	<b>interface</b> <i>int-if</i> 例： <pre>switch(config-router-neighbor)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre>	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 5	<b>ip eigrp</b> <i>instance-tag</i> <b>bfd</b> 例： <pre>switch(config-if)# ip eigrp Test1 bfd</pre>	(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	<b>show ip eigrp</b> [ <i>vrf vrf-name</i> ] [ <i>interfaces if</i> ] 例： <pre>switch(config-if)# show ip eigrp</pre>	(任意) EIGRP に関する情報を表示します。 <i>vrf-name</i> 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ7	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	(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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	<b>router ospf instance-tag</b> 例： <pre>switch(config)# router ospf 200 switch(config-router)#</pre>	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	<b>bfd [ipv4   ipv6]</b> 例： <pre>switch(config-router)# bfd</pre>	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>interface int-if</b> 例 : <pre>switch(config-router)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre>	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 5	<b>ip ospf bfd</b> 例 : <pre>switch(config-if)# ip ospf bfd</pre>	(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	<b>show ip ospf [vrf vrf-name] [ interfaces if]</b> 例 : <pre>switch(config-if)# show ip ospf</pre>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>router isis instance-tag</b> 例：  switch(config)# <b>router isis 100</b> switch(config-router)# <b>net</b> <b>49.0001.1720.1600.1001.00</b> switch(config-router)# <b>address-family ipv6</b> <b>unicast</b>	<i>instance tag</i> 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	<b>bfd [ipv4   ipv6]</b> 例： switch(config-router)# <b>bfd</b>	(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	<b>interface int-if</b> 例： switch(config-router)# <b>interface</b> <b>ethernet 2/1</b> 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 5	<b>isis bfd</b> 例： switch(config-if)# <b>isis bfd</b>	(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。
ステップ 6	<b>show isis [vrf vrf-name] [ interface if]</b> 例： switch(config-if)# <b>show isis</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy</b> <b>running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#</pre>	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	<b>hsrp bfd all-interfaces</b> 例： switch# <b>hsrp bfd all-interfaces</b>	(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	<b>interface int-if</b> 例： switch(config-router)# <b>interface ethernet 2/1</b> 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	<b>hsrp bfd</b> 例： switch(config-if)# <b>hsrp bfd</b>	(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	<b>show running-config hsrp</b> 例： switch(config-if)# <b>show running-config hsrp</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface int-if</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> 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	<b>vrrp group-no</b> 例： switch(config-if)# <b>vrrp 2</b>	VRRP グループ番号を指定します。
ステップ 4	<b>vrrp bfd address</b> 例： switch(config-if)# <b>vrrp bfd</b>	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	<b>show running-config vrrp</b> 例： switch(config-if)# <b>show running-config vrrp</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) この設定の変更を保存します。

## 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>ip pim bfd</b> 例： switch(config)# <b>ip pim bfd</b>	PIM の BFD をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>interface int-if</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> 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	<b>ip pim bfd-instance [disable]</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim bfd-instance</b>	(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。
ステップ 5	<b>show running-config pim</b> 例： switch(config)# <b>show running-config pim</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vrf context vrf-name</b> 例： switch(config)# <b>vrf context Red</b> 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	<b>ip route route interface {nh-address   nh-prefix}</b> 例： switch(config-vrf)# <b>ip route 192.0.2.1 ethernet 2/1 192.0.2.4</b>	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。
ステップ 4	<b>ip route static bfd interface {nh-address   nh-prefix}</b> 例： switch(config-vrf)# <b>ip route static bfd ethernet 2/1 192.0.2.4</b>	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	<b>show ip route static [ vrf vrf-name]</b> 例： switch(config-vrf)# <b>show ip route static vrf Red</b>	(任意) スタティック ルートを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config-vrf)# copy running-config startup-config</pre>	(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
<b>ip eigrp instance-tag bfd disable</b> 例 : <pre>switch(config-if)# ip eigrp Test1 bfd disable</pre>	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。
<b>ip ospf bfd disable</b> 例 : <pre>switch(config-if)# ip ospf bfd disable</pre>	OSPFv2 インターフェイスで BFD をディセーブルにします。
<b>isis bfd disable</b> 例 : <pre>switch(config-if)# isis bfd disable</pre>	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

### 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel <i>int-if</i></b> 例： switch(config-if)# <b>interface ethernet 2/1</b>	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	<b>ip ospf bfd</b> 例： switch(config-if)# <b>ip ospf bfd</b>	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	<b>no ip redirects</b> 例： switch(config-if)# <b>no ip redirects</b>	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	<b>bfd interval <i>mintx min_rx msec multiplier value</i></b> 例： switch(config-if)# <b>bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</b>	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。 <i>mintx</i> および <i>msec</i> の範囲は 50 ~ 999 ミリ秒で、デフォル

	コマンドまたはアクション	目的
		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	<b>exit</b> 例 : switch(config-if)# <b>exit</b>	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	<b>configure terminal</b> 例 : switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel</b> <i>vlan vlan-id</i> 例 : switch(config)# <b>interface</b> <i>vlan 998</i> 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	<b>bfd interval</b> <i>mintx min_rx msec multiplier value</i> 例 : switch(config-if)# <b>bfd interval</b> 50 <b>min_rx</b> 50 <b>multiplier</b> 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。 <i>mintx</i> および <i>msec</i> 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	<b>no ip redirects</b> 例 : switch(config-if)# <b>no ip redirects</b>	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	<b>ip address <i>ip-address/length</i></b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 10.1.0.253/24</b>	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	<b>ip ospf bfd</b> 例： switch(config-if)# <b>ip ospf bfd</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b>	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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel <i>type number.subinterface-id</i></b> 例： switch(config-if)# <b>interface port-channel 50.2</b>	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。
ステップ 3	<b>bfd interval <i>mintx min_rx msec multiplier value</i></b> 例： switch(config-if)# <b>bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</b>	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。 <i>mintx</i> および <i>msec</i> 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>no ip redirects</b> 例： switch(config-if)# <b>no ip redirects</b>	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	<b>ip ospf bfd</b> 例： switch(config-if)# <b>ip ospf bfd</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b>	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
<code>show running-config bfd</code>	実行 BFD コンフィギュレーションを表示します。
<code>show startup-config bfd</code>	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
<code>show bfd neighbors [application name] [details]</code>	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。
<code>show bfd neighbors [interface int-if] [details]</code>	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。
<code>show bfd neighbors [dest-ip ip-address] [src-ip ip-address][details]</code>	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。
<code>show bfd neighbors [vrf vrf-name] [details]</code>	VRF の BFD に関する情報を表示します。
<code>show bfd [ipv4   ipv6] [neighbors]</code>	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。

- BGP IPv4 向け BFD マルチホップは、Cisco Nexus 9200、9300-EX、9300-FX、9300-GX プラットフォーム スイッチおよび N9K-X9700-EX ライン カード搭載の 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。
- 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	<b>configure terminal</b>  例 : <pre>switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#</pre>	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	<p><b>[no] bfd multihop interval <i>milliseconds</i> <i>min_rx milliseconds</i> <i>multiplier interval-multiplier</i></b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# bfd multihop interval 250 min_rx 250 multiplier 3</pre>	<p>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。<i>Required Minimum Receive Interval</i> と <i>Desired Minimum Transmit Interval</i> は 250 です。乗数のデフォルトは 3 です。</p>
ステップ 3	<p><b>end</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# end</pre>	<p>設定の変更を保存し、設定セッションを終了します。</p>

## 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	<p><b>configure terminal</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	<p>コンフィギュレーションモードに入ります。</p>
ステップ 2	<p><b>router bgp <i>as-number</i></b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# router bgp 64496 switch(config-router)#</pre>	<p>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 <i>xx.xx</i> という形式です。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>neighbor</b> ( <i>ip-address</i>   <i>ipv6-address</i> ) <b>remote-as</b> <i>as-number</i> 例 : <pre>switch(config-router)# neighbor 209.165.201.1 remote-as 64497 switch(config-router-neighbor)#</pre>	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 <i>ip-address</i> 形式は x.x.x.x です。 <i>ipv6-address</i> の形式は A:B::C:D です。
ステップ 4	<b>update-source</b> <i>interface</i> 例 : <pre>switch(config-router-neighbor)# update-source Ethernet1/4 switch(config-router-neighbor)#</pre>	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	<b>bfd</b> 例 : <pre>switch(config-router-neighbor)# bfd multihop</pre>	この BGP ピアの BFD をイネーブルにします。
ステップ 6	<b>bfd multihop interval</b> <i>mintx</i> <b>min_rx</b> <i>msec</i> <b>multiplier</b> <i>value</i> 例 : <pre>switch(config-router-neighbor)# bfd multihop interval 250 min_rx 250 multiplier 3</pre>	このネイバーのマルチホップ BFD 間隔値を設定します。 <i>mintx</i> および <i>msec</i> 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	<b>bfd multihop authentication keyed-sha1</b> <b>keyid</b> <i>id</i> <b>key</b> <i>ascii_key</i> 例 : <pre>switch(config-router-neighbor)# bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123</pre>	(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。 <i>ascii_key</i> 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 <i>id</i> 値が、この特定の <i>ascii_key</i> に割り当てられます。BFD パケットは <i>id</i> 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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 8	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config-router-neighbor)# copy running-config startup-config</pre>	(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              Pol
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 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』

## RFC

RFC	タイトル
RFC 5880	<i>Bidirectional Forwarding Detection (BFD)</i>
RFC 5881	<i>BFD for IPv4 and IPv6 (Single Hop)</i>
RFC 7130	<i>Link Aggregation Group (LAG) インターフェイスでの Bidirectional Forwarding Detection (BFD)</i>





## 第 7 章

# ポートチャネルの設定

- [ポートチャネルについて \(211 ページ\)](#)
- [ポートチャネル \(212 ページ\)](#)
- [ポートチャネルインターフェイス \(213 ページ\)](#)
- [基本設定 \(214 ページ\)](#)
- [互換性要件 \(214 ページ\)](#)
- [ポートチャネルを使ったロードバランシング \(216 ページ\)](#)
- [シンメトリックハッシング \(218 ページ\)](#)
- [ECMP の注意事項と制限事項 \(219 ページ\)](#)
- [復元力のあるハッシュ \(219 ページ\)](#)
- [GTP トンネルロードバランシング \(220 ページ\)](#)
- [LACP \(221 ページ\)](#)
- [ポートチャネリングの前提条件 \(229 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(229 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(232 ページ\)](#)
- [ポートチャネルの設定 \(232 ページ\)](#)

## 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つのチャン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チャンネルモードです。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。またはチャン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ン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ンネル番号の空のチャン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）。

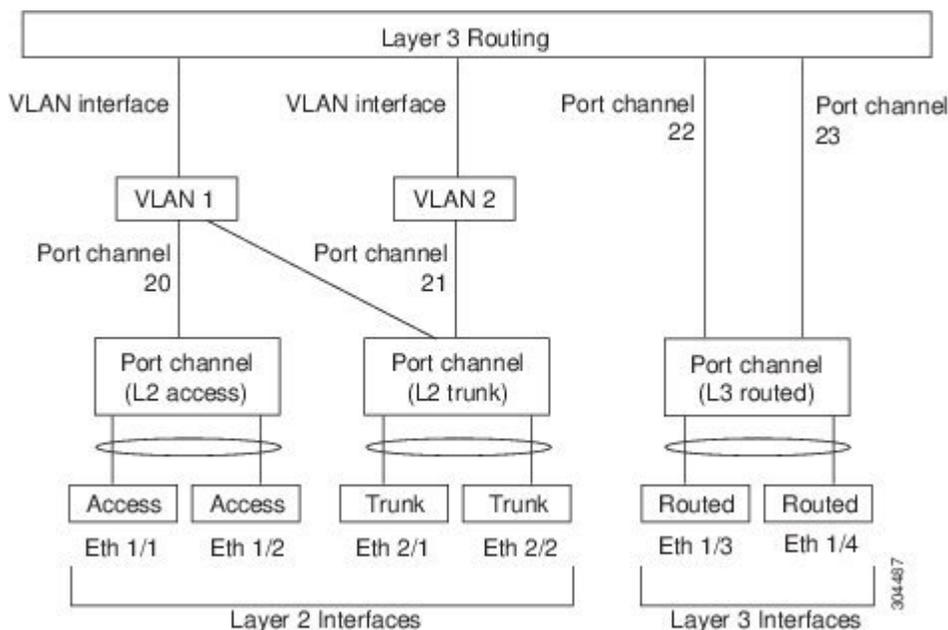


- (注) 少なくともメンバポートの1つがアップしており、かつそのポートのチャンネルが有効であれば、ポートチャネルは動作上アップ状態にあります。メンバーポートがすべてダウンしていれば、ポートチャネルはダウンしています。

## 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ンネルメンバにはルーテッドポートがあります。

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ン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には、コマンドを使用します。

チャンネルモードが **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ンネルにだけ追加できます。また、チャンネルモードが **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ン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ン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ン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ンネルに参加すると、一部のパラメータが削除され、ポートチャン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нда」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ーポートを決定します。

レイヤ3インターフェー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ー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。

## 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 packets 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 packets 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。

**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。

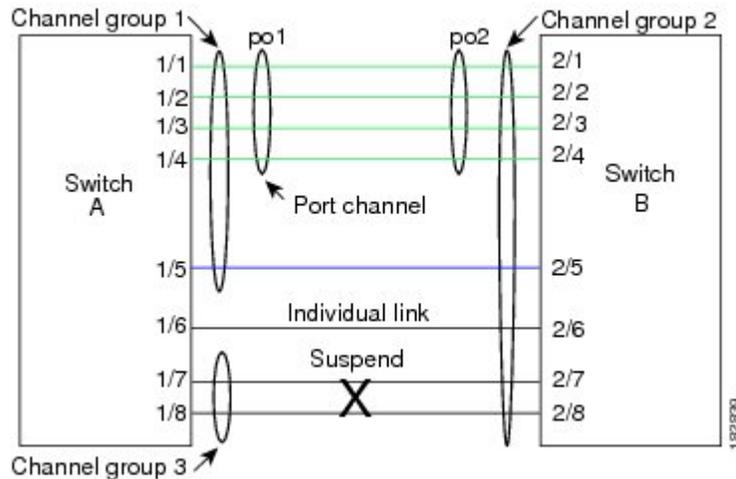


- (注) LACPは、使用する前にイネーブルにする必要があります。デフォルトでは、LACPはディセーブルです。LACPのイネーブル化については、「LACPのイネーブル化」の項を参照してください。

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 つのチャン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ン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、チャン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、チャンネルモードは常に **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、各チャンネルの 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ンネルモードを **active** または **passive** に設定します。チャンネルグループにリンクを追加すると、LACP チャンネルグループの個別リンクにチャンネルモードを設定できます。



(注) **active** または **passive** のチャンネルモードで、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
<b>passive</b>	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。
<b>active</b>	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。
<b>on</b>	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 <b>on</b> 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、デバイス表示はエラーメッセージを表示します。LACPは、 <b>on</b> 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。 <b>on</b> 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ることでシステム 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、チャン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 レスポンド

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、フレームの順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 PDU 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
リンクのチャンネルモード	次のいずれか <ul style="list-style-type: none"> <li>• Active</li> <li>• Passive</li> </ul>	On 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-individual lacp 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 である必要があります。



- 
- (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。
- 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状態になります。

- 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ります。

- 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 ~ 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 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。
  - 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
    - 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、FEXLACP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りますので注意してください。

## ポートチャネルの作成

チャンネルグループを作成する前に、ポートチャネルを作成します。関連するチャン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ン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、チャン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、関連するチャンネルグループを削除します。

コマンド	目的
<b>no interface port-channel</b> <i>channel-number</i> 例： <pre>switch(config)# no interface port-channel 1</pre>	ポートチャネルを削除し、関連するチャンネルグループを削除します。

### 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	<b>interface port-channel channel-number</b> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 1</b> 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	<b>show port-channel summary</b> 例： switch(config-router)# <b>show port-channel summary</b>	(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	<b>no shutdown</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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、チャンネルグループからポートを削除します。

コマンド	目的
<b>no channel-group</b> 例： switch(config)# no channel-group	チャン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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface</b> <i>type slot/port</i> 例： switch(config)# <b>interface ethernet</b> 1/4 switch(config-if)#	チャン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	<b>switchport</b> 例： switch(config)# <b>switchport</b>	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	<b>switchport mode trunk</b> 例 : <pre>switch(config)# switchport mode trunk</pre>	(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	<b>switchport trunk {allowed vlan <i>vlan-id</i>   native <i>vlan-id</i>}</b> 例 : <pre>switch(config)# switchport trunk native 3 switch(config-if)#</pre>	(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	<b>channel-group <i>channel-number</i> [force] [mode {on   active   passive}]</b> 例 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <pre>switch(config-if)# channel-group 5</pre></li> <li>• <pre>switch(config-if)# channel-group 5 force</pre></li> </ul>	<p>チャン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、このチャン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、<b>on</b> 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 <b>active</b> または <b>passive</b> に設定する必要があります。デフォルトモードは <b>on</b> です。</p> <p>(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ンネルに追加します。強制されるインターフェイスは、チャン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。</p> <p>(注) <b>force</b> 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。</p>
ステップ 7	<b>show interface <i>type slot/port</i></b> 例 : <pre>switch# show interface port channel 5</pre>	(任意) インターフェイスの内容を表示します。
ステップ 8	<b>no shutdown</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)# int e3/1 switch(config-if)# no shutdown</pre>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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 をチャンネルグループ 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

新しいチャン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ン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、このチャン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、チャンネルグループからポートを削除します。チャン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
<b>no channel-group</b> 例： <pre>switch(config)# no channel-group</pre>	チャン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**

## レイヤ3ポートをポートチャネルに追加

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface type slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 1/4</b> switch(config-if)#	チャン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	<b>no switchport</b> 例： switch(config-if)# <b>no switchport</b>	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	<b>channel-group channel-number [force] [mode {on   active   passive}]</b> 例： <ul style="list-style-type: none"> <li>• switch(config-if)# <b>channel-group 5</b></li> <li>• switch(config-if)# <b>channel-group 5 force</b></li> </ul>	チャン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。ポートチャンネルがない場合は、このチャンネルグループに関連付けられたポートチャン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ンネルに追加します。強制されるインターフェイスは、チャン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	<b>show interface type slot/port</b> 例： switch# <b>show interface ethernet 1/4</b>	(任意) インターフェイスの内容を表示します。
ステップ 6	<b>no shutdown</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)# <b>int e3/1</b> switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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 モードのチャンネルグループ 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ポートチャン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

ポートチャンネルの帯域幅は、チャン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ン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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	<b>interface port-channel</b> <i>channel-number</i> 例 : <pre>switch(config)# <b>interface port-channel 2</b> switch(config-if)#</pre>	設定するポートチャン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	<b>bandwidth</b> <i>value</i> 例： switch(config-if)# <b>bandwidth</b> 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	<b>delay</b> <i>value</i> 例： switch(config-if)# <b>delay</b> 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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> 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	<b>show interface port-channel</b> <i>channel-number</i> 例： switch# <b>show interface port-channel</b> 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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	<b>interface port-channel <i>channel-number</i></b> 例： <pre>switch(config)# interface port-channel 2 switch(config-if)#</pre>	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	<b>shutdown</b> 例： <pre>switch(config-if)# shutdown switch(config-if)#</pre>	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、 <b>no shutdown</b> 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	<b>exit</b> 例： <pre>switch(config-if)# exit switch(config)#</pre>	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	<b>show interface port-channel <i>channel-number</i></b> 例： <pre>switch(config-router)# show interface port-channel 2</pre>	(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	<b>no shutdown</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)# int e3/1 switch(config-if)# no shutdown</pre>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します
ステップ 2	<b>interface port-channel</b> <i>channel-number</i> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 2</b> 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	<b>description</b> 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
	<code>switch(config-if) # description engineering</code> <code>switch(config-if) #</code>	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	<b>exit</b> 例： <code>switch(config-if) # exit</code> <code>switch(config) #</code>	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	<b>show interface port-channel <i>channel-number</i></b> 例： <code>switch# show interface port-channel 2</code>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <code>switch(config) # copy running-config startup-config</code>	(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	<b>configure terminal</b> 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
	<code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	
ステップ 2	<b>interface port-channel</b> <i>channel-number</i>  例： <code>switch(config)# interface port-channel 2</code> <code>switch(config-if)#</code>	設定するポートチャネルインターフェイスを指定し、インターフェイスコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	<b>speed</b> {10   100   1000   auto}  例： <code>switch(config-if)# speed auto</code> <code>switch(config-if)#</code>	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	<b>duplex</b> {auto   full   half}  例： <code>switch(config-if)# speed auto</code> <code>switch(config-if)#</code>	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	<b>exit</b>  例： <code>switch(config-if)# exit</code> <code>switch(config)#</code>	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	<b>show interface port-channel</b> <i>channel-number</i>  例： <code>switch# show interface port-channel 2</code>	(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	<b>copy running-config startup-config</b>  例： <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	(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
<b>no port-channel load-balance</b> 例： <pre>switch(config)# no port-channel load-balance</pre>	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*}] [**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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>port-channel load-balance</b> <i>method</i> { <b>dst ip</b>   <b>dst ip-gre</b>   <b>dst ip-l4port</b>   <b>dst ip-l4port-vlan</b>   <b>dst ip-vlan</b>   <b>dst l4port</b>   <b>dst mac</b>   <b>src ip</b>   <b>src ip-gre</b>   <b>src ip-l4port</b>   <b>src ip-l4port-vlan</b>   <b>src ip-vlan</b>   <b>src l4port</b>   <b>src mac</b>   <b>src-dst ip</b>   <b>src-dst ip-gre</b>   <b>src-dst ip-l4port</b> [ <b>symmetric</b> ]   <b>src-dst ip-l4port-vlan</b>   <b>src-dst ip-vlan</b>   <b>src-dst l4port</b>   <b>src-dst mac</b> } [ <b>fex</b> { <i>fex-range</i>   <i>all</i> }] [ <b>rotate</b> <i>rotate</i> ]	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 <b>src-dst ip-l4port</b> で、非IPのデフォルトは <b>src-dst mac</b> です。

	コマンドまたはアクション	目的
	例 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>switch(config)# port-channel load-balance src-dst mac</code> <code>switch(config)#</code></li> <li>• <code>switch(config)# no port-channel load-balance src-dst mac</code> <code>switch(config)#</code></li> </ul>	(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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>src-dst ip</code></li> <li>• <code>src-dst ip-l4port</code></li> </ul>
ステップ 3	<b>show port-channel load-balance</b> 例 : <code>switch(config-router)# show port-channel load-balance</code>	(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	<b>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]</b> 例 : <code>switch# show port-channel load-balance forwarding-path load-balance</code>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	(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。指定したチャン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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>feature lacp</b> 例： switch(config)# <b>feature lacp</b>	デバイスの LACP をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface type slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 1/4</b> 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	<b>channel-group number mode {active   on   passive}</b> 例： switch(config-if)# <b>channel-group 5 mode active</b>	ポートチャネルのリンクのポートモードを指定します。LACP をイネーブルにしたら、各リンクまたはチャネル全体を <b>active</b> または <b>passive</b> に設定します。  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 <b>on</b> です。  デフォルト ポートチャネルモードは <b>on</b> です。
ステップ 4	<b>show port-channel summary</b> 例： switch(config-if)# <b>show port-channel summary</b>	(任意) ポートチャネルの概要を表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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 ポートチャネル最少リンクの設定を復元します。

コマンド	目的
<b>no lacp min-links</b> 例： <pre>switch(config)# no lacp min-links</pre>	デフォルトのポートチャネル最少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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel <i>number</i></b> 例： <pre>switch(config)# interface port-channel 3 switch(config-if)#</pre>	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	<b>lacp min-links <i>number</i></b> 例： <pre>switch(config-if)# lacp min-links 3</pre>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>show running-config interface port-channel <i>number</i></b> 例 : <pre>switch(config-if)# show running-config interface port-channel 3</pre>	(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
<b>no lacp max-bundle</b> 例 : <pre>switch(config)# no lacp max-bundle</pre>	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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel number</b> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 3</b> 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	<b>lacp max-bundle number</b> 例： switch(config-if)# <b>lacp max-bundle</b>	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	<b>show running-config interface port-channel number</b> 例： switch(config-if)# <b>show running-config interface port-channel 3</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface type slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 1/4</b> 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	<b>lacp rate fast</b> 例： switch(config-if)# <b>lacp rate fast</b>	LACP がサポートされているインターフェイスに LACP 制御パケットを送信する際のレートとして高速レート (1 秒) を設定します。  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 <b>no</b> 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>lacp system-priority <i>priority</i></b> 例： switch(config)# <b>lacp system-priority 40000</b>	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。
ステップ 3	<b>show lacp system-identifier</b> 例： switch(config-if)# <b>show lacp system-identifier</b>	(任意) LACP システム識別子を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	<b>interface type slot/port</b> 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/4 switch(config-if)#</pre>	チャン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	<b>lacp port-priority priority</b> 例 : <pre>switch(config-if)# lacp port-priority 40000</pre>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	(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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal</pre>	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	<b>lACP system-mac mac-address role role-value</b> 例 : <pre>switch(config)# lACP system-mac 000a.000b.000c role primary switch(config)# lACP system-mac 000a.000b.000c role secondary</pre>	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) <b>show lACP system-identifier</b> 例 : <pre>switch(config)# show lACP system-identifier</pre>	設定されている MAC アドレスを表示します。
ステップ 4	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel <i>number</i></b> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 1</b> 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	<b>shutdown</b> 例： switch(config-if) <b>shutdown</b>	ポートチャネルを管理シャットダウンします。
ステップ 4	<b>no lacp graceful-convergence</b> 例： switch(config-if)# <b>no lacp graceful-convergence</b>	ポートチャネルの LACP グレースフル コンバージェンスをディセーブルにします。
ステップ 5	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if) <b>no shutdown</b>	ポートチャネルを管理アップします。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel</b> <i>number</i> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 1</b> 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	<b>shutdown</b> 例： switch(config-if) <b>shutdown</b>	ポート チャネルを管理シャットダウンします。
ステップ 4	<b>lacp graceful-convergence</b> 例： switch(config-if) # <b>lacp graceful-convergence</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if) <b>no shutdown</b>	ポートチャネルを管理アップします。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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タスに設定します。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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel number</b> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 1</b> 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	<b>shutdown</b> 例： switch(config-if) <b>shutdown</b>	ポート チャネルを管理シャットダウンします。
ステップ 4	<b>no lacp suspend-individual</b> 例： switch(config-if)# <b>no lacp suspend-individual</b>	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	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if) <b>no shutdown</b>	ポート チャネルを管理アップします。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel <i>number</i></b> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 1</b> 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	<b>shutdown</b> 例： switch(config-if) <b>shutdown</b>	ポートチャネルを管理シャットダウンします。
ステップ 4	<b>lACP suspend-individual</b> 例： switch(config-if) # <b>lACP suspend-individual</b>	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	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if) <b>no shutdown</b>	ポートチャネルを管理アップします。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel <i>number</i></b>	設定するポートチャネル インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>lacp mode delay</b>	遅延 LACP を有効化します。  (注) 遅延 LACP を無効にするには、 <b>no lacp mode delay</b> 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。

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(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。</p>

## 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、メンバー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用し、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 ISSU 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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>no port-channel hash-distribution {adaptive   fixed}</b> 例： <pre>switch(config)# port-channel hash-distribution adaptive switch(config)#</pre>	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。(Do you still want to continue(y/n)? [yes])
ステップ 3	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface port-channel</b> {channel-number   range} 例： switch# <b>interface port-channel 4</b> 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	<b>no port-channel port hash-distribution</b> {adaptive   fixed} 例： switch(config-if)# <b>port-channel port hash-distribution adaptive</b> 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) まで有効になります。(Do you still want to continue(y/n)? [yes])
ステップ 4	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	<b>hardware profile ecmp resilient</b> 例： switch(config)# <b>hardware profile ecmp resilient</b>	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。
ステップ 3	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>reload</b> 例： switch(config)# <b>reload</b>	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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	<b>no hardware profile ecmp resilient</b> 例： switch(config)# <b>no hardware profile ecmp resilient</b>	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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	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	<b>reload</b> 例： switch(config)# <b>reload</b>	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	<b>ip load-sharing address {destination port destination   source-destination [port source-destination   gre   gtpu   ipv6-flowlabel   ttl   udf offset <i>offset</i> length <i>length</i>  </b>	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。

コマンドまたはアクション	目的
<p><code>symmetricinner allgreheader}] [universal-id seed] [rotate rotate] [concatenation]</code></p> <p>例 :</p> <pre>ip load-sharing address source-destination</pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# ip load-sharing address source-destination ipv6-flowlabel</pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# ip load-sharing address source-destination ttl</pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# ip load-sharing address source-destination udf offset 8 length 8</pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# [no] ip load-sharing address source-destination port source-destination symmetric</pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# ip load-sharing address source-destination port source-destination inner [all greheader]</pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>gre</b> 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。</li> <li>• <b>gtpu</b> 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。</li> <li>• <b>ipv6-flowlabel</b> 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。<b>port-channel load-balance</b> 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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisco Nexus 9332C および 9364C プラットフォーム スイッチ</li> <li>• 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)</li> <li>• 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)</li> <li>• 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。</li> </ul> </li> <li>• <b>ttl</b> 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。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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。</p> <p><b>port-channel load-balance</b> 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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>udf</b> 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 ~ 127 バイトです。UDF フィールドの長さの範囲は 1 ~ 32 ビットです。<b>port-channel load-balance</b> 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。</li> <li>• <b>symmetric</b> 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 <b>no</b> 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。</li> <li>• <b>inner</b> 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 <b>no</b> 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</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>フィギュレーションモードで実行する必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>all</b> : 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。</li> <li>• <b>greheader</b> : 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。</li> </ul> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>universal-id</b> 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。</li> </ul> <p>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 ID を選択します。universal-id の範囲は 1 ~ 4294967295 です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>rotate</b> 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</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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。</p> <p><i>rotate</i> 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。<i>rotate</i> 値の範囲は 1～63 で、デフォルトは 32 です。</p> <p>(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。</p> <p>(注) ポートチャネルの rotation 値を設定するには、<b>port-channel load-balance src-dst ip-l4port rotate rotate</b> コマンドを使用します。</p> <p>• <b>concatenation</b> 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。</p>
ステップ 2	<p>(任意) <b>show ip load-sharing</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# show ip load-sharing address source-destination</pre>	<p>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。</p>

## 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
<pre>switch(config)# show running-config   grep "hardware profile ecmp resilient hardware profile ecmp resilient switch(config)#</pre>	<p>機能が有効になったステータスを表示します。</p>

コマンド	目的
<pre>switch(config)# show running-config   grep "hardware profile ecmp resilient switch(config)#</pre>	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
<b>show interface port-channel</b> <i>channel-number</i>	ポートチャネルインターフェイスのステータスを表示します。
<b>show feature</b>	イネーブルにされた機能を表示します。
<b>load- interval</b> { <i>interval seconds</i> { <b>1</b>   <b>2</b>   <b>3</b> }}	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。
<b>show port-channel compatibility-parameters</b>	ポートチャネルに追加するためにメンバーポート間で同じにするパラメータを表示します。
<b>show port-channel database</b> [ <i>interface port-channel channel-number</i> ]	1つ以上のポートチャネルインターフェイスの集約状態を表示します。
<b>show port-channel load-balance</b>	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。
<b>show port-channel summary</b>	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。
<b>show port-channel traffic</b>	ポートチャネルのトラフィック統計情報を表示します。
<b>show port-channel usage</b>	使用済みおよび未使用のチャンネル番号の範囲を表示します。
<b>show lacp</b> { <i>counters</i> [ <i>interface port-channel channel-number</i> ]   [ <i>interface type/slot</i> ]   <i>neighbor</i> [ <i>interface port-channel channel-number</i> ]   <i>port-channel</i> [ <i>interface port-channel channel-number</i> ]   <i>system-identifier</i> ]}}	LACPに関する情報を表示します。
<b>show running-config interface port-channel</b> <i>channel-number</i>	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
<b>clear counters interface port-channel</b> <i>channel-number</i>	カウンタをクリアします。
<b>clear lacp counters [interface port-channel</b> <i>channel-number]</i>	LACP カウンタをクリアします。
<b>load- interval {interval seconds {1   2   3}}</b>	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。
<b>show interface counters [module module]</b>	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。
<b>show interface counters detailed [all]</b>	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。
<b>show interface counters errors [module module]</b>	エラーパケットの数を表示します。
<b>show lacp counters</b>	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、チャンネルグループに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

---

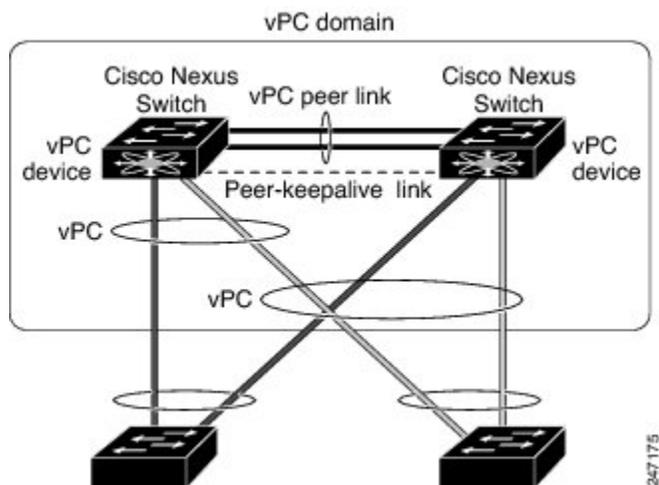
- [vPC について \(275 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(307 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 および vPC 設定のベストプラクティス \(315 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(325 ページ\)](#)
- [vPC の設定 \(325 ページ\)](#)
- [vPC 設定の確認 \(354 ページ\)](#)
- [vPC のモニタリング \(355 ページ\)](#)
- [vPC の設定例 \(355 ページ\)](#)
- [関連資料 \(357 ページ\)](#)

## 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ク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 チャンネルだけです。ポート チャンネルの設定は、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 チャンネルも含めて) のポート チャンネルを設定する場合は、各デバイスが、単一のポートチャンネル内に最大 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 チャンネルも含めて) のポートチャンネルを設定する場合は、各デバイスが、単一のポートチャンネル内に 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ンネルを設定して 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 チャンネルは、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 つのポートチャンネルを設定しま

す。これらの2つのポートチャンネルを接続すると、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ンネルを使用するその他の任意のネットワーク 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 ドメイン内にあるダウストリーム デバイスに接続されているすべてのポートチャンネルが含まれます。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、各ダウストリーム デバイスを、単一のポートチャンネルを使用して単一の vPC ドメイン ID に接続できます。



---

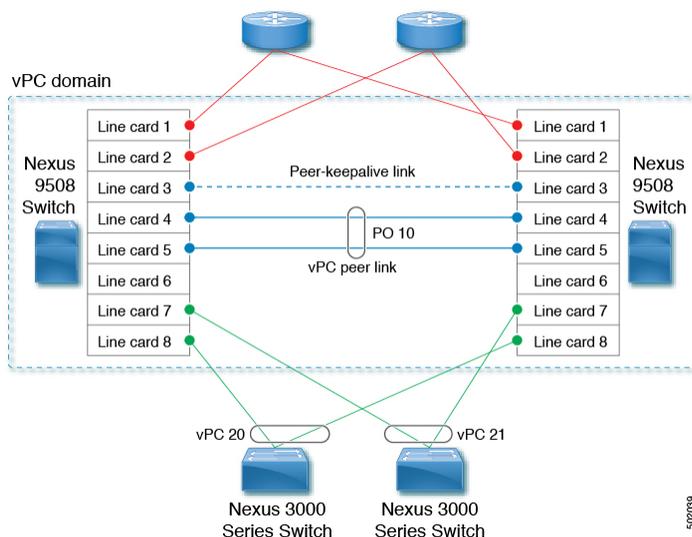
(注) ポートチャンネルを使用して vPC ドメインに接続されたデバイスは、両方の vPC ピア に接続する必要があります。

---

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つのポートチャン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

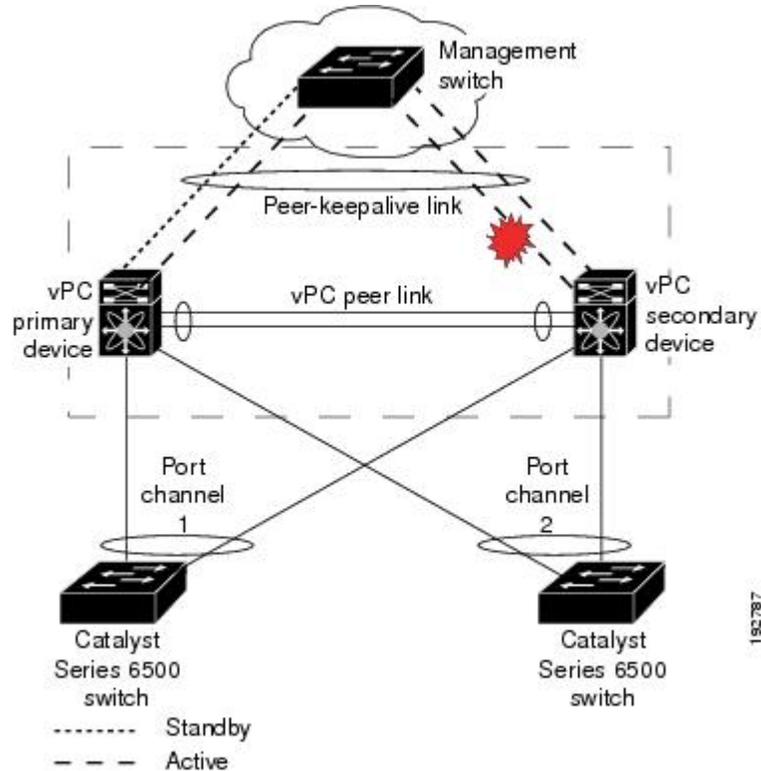
vPC で使用される用語は、次のとおりです。

- 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 内におい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。

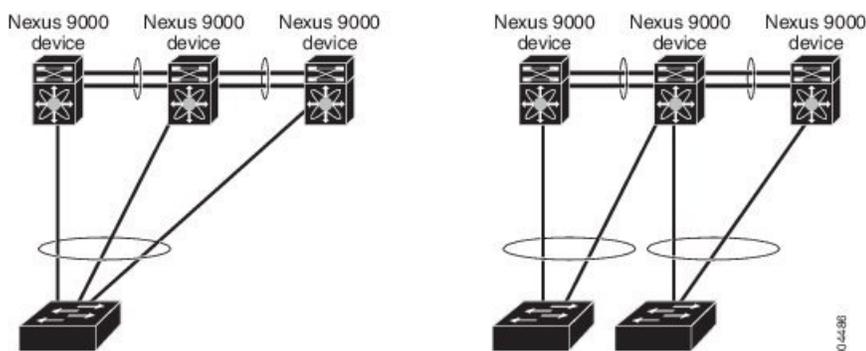
- vPC メンバ ポート：vPC に属するインターフェイス。
- デュアルアクティブ：プライマリとして動作する両方の vPC ピア。この状況は、両方のピアがまだアクティブなときに vPC ピア キープアライブ とピア リンクがダウンした場合に発生します。この場合、セカンダリ vPC はプライマリ vPC が動作しないと想定し、プライマリ vPC として機能します。
- リカバリ：ピア キープアライブ と vPC ピア リンクが起動すると、1 台のスイッチがセカンダリ vPC になります。セカンダリ vPC になるスイッチで、vPC リンクが停止してから復帰します。

## 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わったら、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 \(302 ページ\)](#)」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 \(302 ページ\)](#)」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 単位の高速スパンニングツリー (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 スパンニングツリー (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接続がなくはなりません。ピアキープアライブリンクが有効になつ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 ピアキーブアライブリンクを、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、ピアキーブ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 ピアキーブアライブ 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 ピアキーブアライブ 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 ピアキーブアライブ 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、受信したキーブ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、キーブ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ブ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。

キーブ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) ピアキーブ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 ピアキーブ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。

ピアキーブアライブ 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。

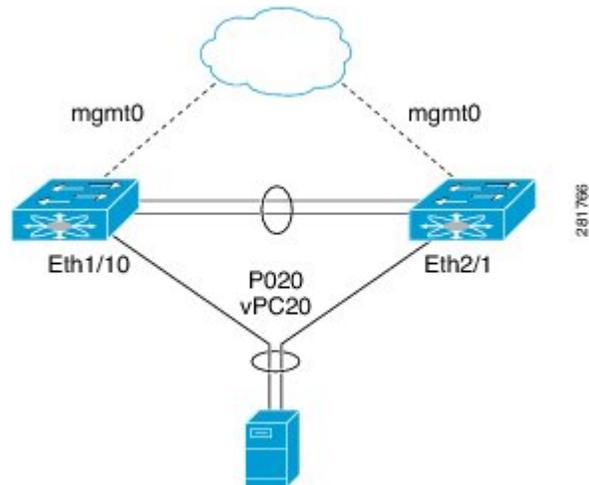


(注) システムプライオリティを手動で設定する場合は、必ず両方の vPC ピア デバイス上で同じプライオリティ値を割り当てる必要があります。vPC ピア デバイス同士が異なるシステムプライオリティ値を持っていると、vPC は稼働しません。

## 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 チャンネルの一部として設定される基本設定を示しています。

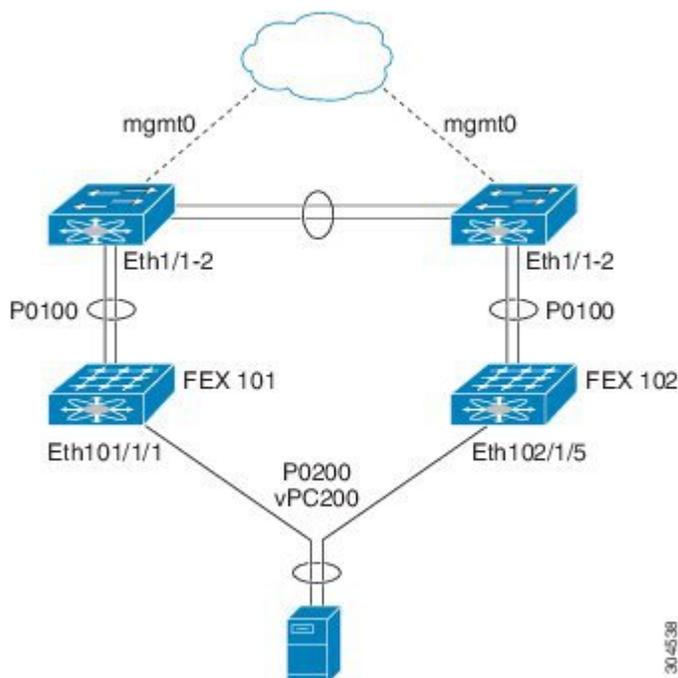
図 15: vPC トポロジのスイッチ



この図では、vPC 20 がポート チャンネル 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、P0200 のメンバーとして設定され、P0200 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ない、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らない。

- 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 トラフィックのタグging
- 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ない、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。そうならない 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見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

稼働中の 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 は稼働を継続し、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 リンクを作成し終わったら、ダウストリーム 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 デバイスからダウストリー

ム デバイスへのもう 1 つのポート チャンネルを作成します。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 チャンネルに 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 Pol 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 チャンネルの設定」の章を参照)。

ダウンストリームデバイスからのチャンネルも含めて、すべての vPC ポートチャンネル上の LACP を使用できます。LACP は、vPC ピア デバイスの各ポート チャン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

奨めます。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 (CFS over E) 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。CFS over E 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。そうならないと、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、**peer-gateway** 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 (CFSoS) 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 デバイスを選択します。
- 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 通信チャンネルを介した 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  ステイキービット : False	セカンダリ	セカンダリ  ステイキービット : 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  ステイキービット : False	セカンダリ	セカンダリ  ステイキービット : 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 ステイックキービット : 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ブ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 ステイックキービット : False	セカンダリ	セカンダリ ステイックキービット : 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 ステイックキービット : False	セカンダリ	セカンダリ ステイックキービット : 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 ステイックキービット : False	セカンダリ	セカンダリ ステイックキービット : 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 チャンネルだけです。
- vPC 内の LACP を使用するすべてのポート チャンネルを、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 チャンネルで 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 NX-OS リリース 7.0(3)I4(1) 以降では、spanning-tree pseudo-information コマンドは Cisco Nexus 92160 および Cisco Nexus 93180 スイッチでは使用できません。
- 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 のスパン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(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、個別の状態で作動する 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 based EX/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 ピア宛での 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 ノード宛での 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 ノード宛での 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。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(9) 以降、vPC ドメインの両方の vPC ピアでピア ゲートウェイおよびレイヤ 3 ピア ルータ コマンドが設定されていない場合、syslog が作成されます。
- 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。
- **spanning-tree pseudo-information** コマンドは、Cisco Nexus 92160 および Cisco Nexus 93180 スイッチでは使用できません。
- 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 内になくてもなりません。
- 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 に対してもスパン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。アグレッションタイマーを 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に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 のポートでを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。
- 個別の状態で作動作する 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。
- vPC ドメインの Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチや Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチなどのスイッチのペアを、ネットワーク ノードまたはホストに接続できます。

- vPC ドメインのスイッチ（ピアスイッチ）は同じタイプである必要があります。たとえば、Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチのペアを接続できますが、Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチを vPC ドメインの Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチに接続できません。
- vPC ピア スイッチ ファミリも同じタイプである必要があります。たとえば、Cisco Nexus 9300-EX スイッチのペアを接続できますが、Cisco Nexus 9300-EX スイッチを vPC ドメイン内の Cisco Nexus 9300-FX スイッチに接続することはできません。
- 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、出カインターフェイスが vPC ピア リンクである ip ネット 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 based EX/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。

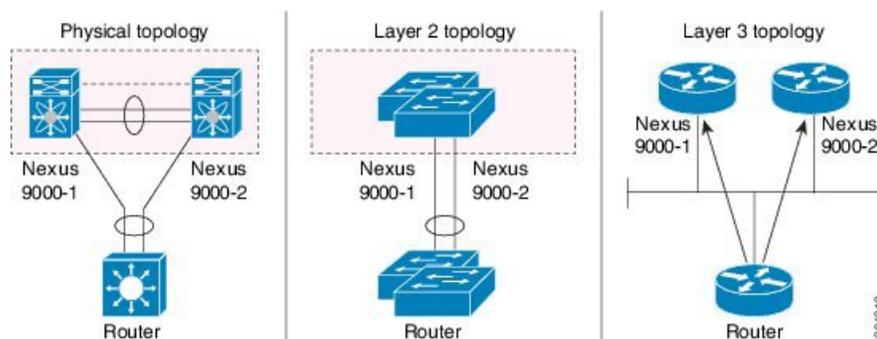
- レイヤ3 では、レイヤ3 デバイスは2台の異なるレイヤ3 デバイス（vPC ピア デバイスごとに1台）を認識します。

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

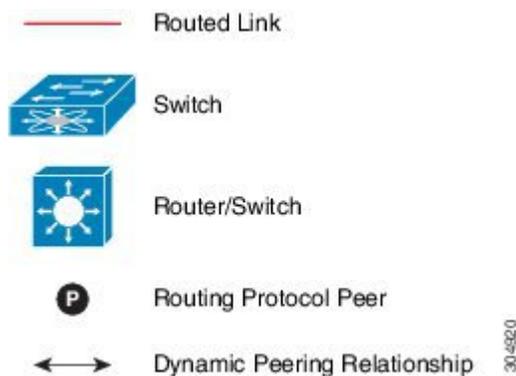


## レイヤ3 および vPC のサポートされるトポロジ

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



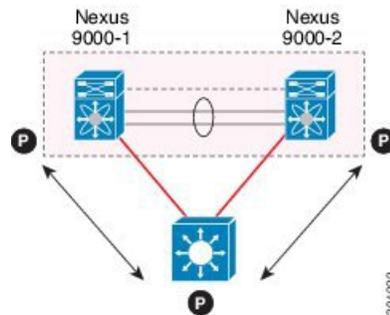
## レイヤ3リンクを使用した外部ルータとのピアリング

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デバイスを接続する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。

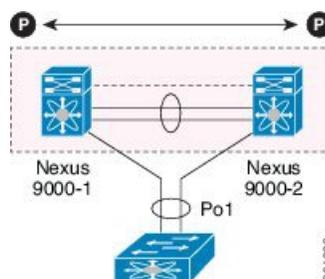
## バックアップルーティングパス用vPCデバイス間のピアリング

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。

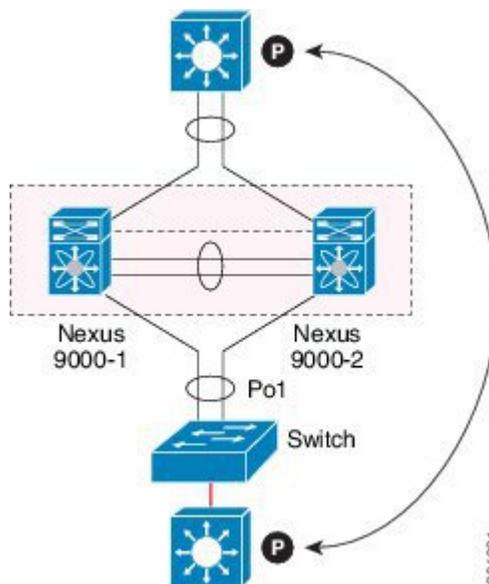
図 20: バックアップルーティングパス用 vPC デバイス間のピアリング



## 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ポートチャン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。

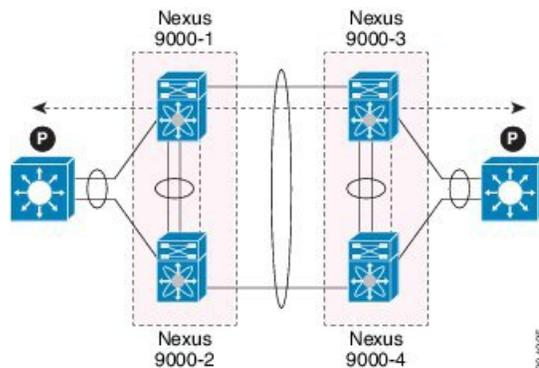


(注) 複数のVRFに対してレイヤ3ピアリングを確立する必要がある展開の場合、最初の方法では、VRFごとにVLAN（およびSVI）のレイヤ3デバイスで定義することが必要になります。2番目の方法では、VRFごとにレイヤ3ポートチャンネルサブインターフェイスを作成できます。

## 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

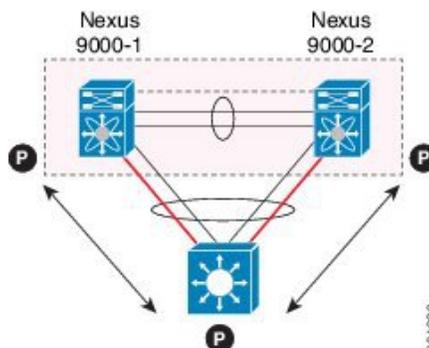
次の図に示すように、ルーテッドトラフィックとブリッジトラフィックの両方が必要な場合は、ルーテッドトラフィックに個別のレイヤ3リンクを使用し、ブリッジトラフィックに個別のレイヤ2ポートチャンネルを使用します。

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デバイスを通して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。

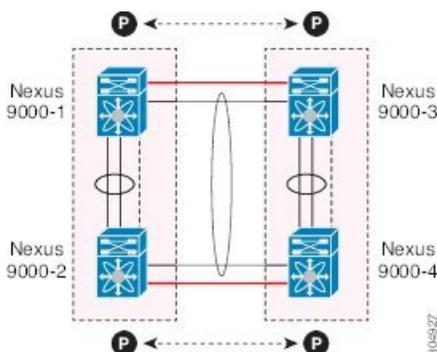
図 23: パラレル相互接続ルーテッドポート上の 外部ルーターとのピアリング



## 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。

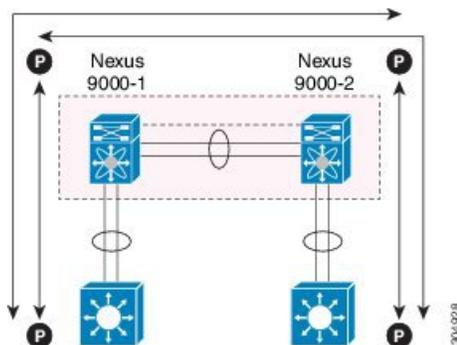
## 非 vPC VLAN を使用する PC 相互接続および専用スイッチ間リンクを介したピアリング

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



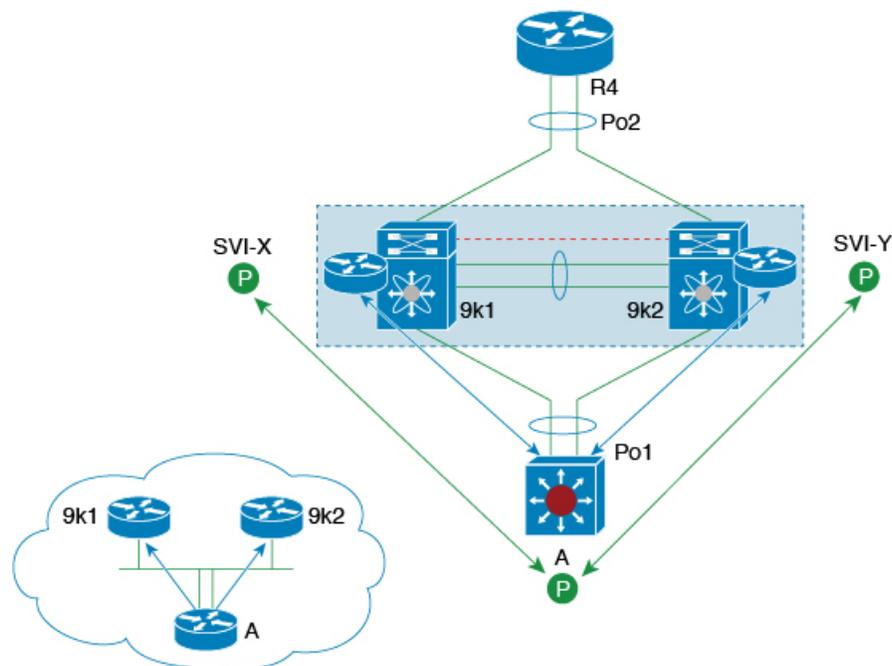
## vPC 接続を介した直接ピアリング

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。

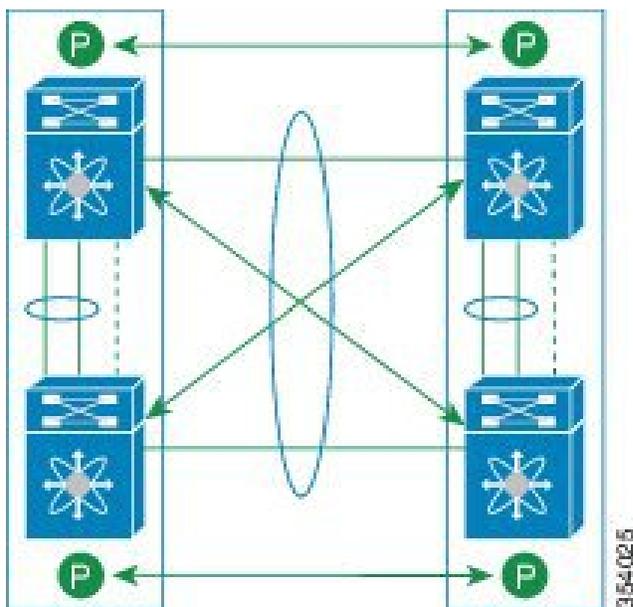


501182

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、これらの中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 経路の設定

### 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 経路のレイヤ 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# <b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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)# <b>vpc domain domain-id</b> 例： switch(config)# <b>vpc domain 5</b> 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)# <b>layer3 peer-router</b>	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)# <b>exit</b>	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# <b>show vpc brief</b>	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# <b>copy running-config startup-config</b>	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ります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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>feature vpc</b> 例： switch(config)# <b>feature vpc</b>	デバイス上で vPC をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>exit</b> 例： switch(config)# <b>exit</b> 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	<b>show feature</b> 例： switch# <b>show feature</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>no feature vpc</b> 例： switch(config)# <b>no feature vpc</b>	デバイスの vPC をディセーブルにします。
ステップ 3	<b>exit</b> 例： switch(config)# <b>exit</b> 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	<b>show feature</b> 例： switch# <b>show feature</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain <i>domain-id</i> [shut   no shut]</b> 例： switch(config)# <b>vpc domain 5</b> 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	<b>exit</b> 例： switch(config)# <b>exit</b> switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 4	<b>show vpc brief</b> 例： switch# <b>show vpc brief</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain domain-id [shut   no shut]</b> 例 : <pre>switch(config)# vpc domain 5 switch(config-vpc-domain)#</pre>	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	<b>peer-keepalive destination ipaddress [hold-timeout secs   interval msec {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}]</b> 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 172.28.230.85 switch(config-vpc-domain)#</pre>	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <pre>Cannot configure IPV6 peer-keepalive without source IPV6 address</pre> <p>管理ポートと VRF がデフォルトです。</p> <p>(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、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a>』を参照してください。</p>
ステップ 4	<b>exit</b> 例 : <pre>switch(config)# exit switch#</pre>	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	<b>show vpc statistics</b> 例 : <pre>switch# show vpc statistics</pre>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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 ピアキーブアライブ 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	<b>interface port-channel channel-number</b> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 20</b> 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 チャンネルを選択し、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	<b>switchport mode trunk</b> 例： switch(config-if)# <b>switchport mode trunk</b>	(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	<b>switchport trunk allowed vlan vlan-list</b> 例： switch(config-if)# <b>switchport trunk allowed vlan 1-120,201-3967</b>	(任意) 許容 VLAN リストを設定します。
ステップ 5	<b>vpc peer-link</b> 例： switch(config-if)# <b>vpc peer-link</b> switch(config-vpc-domain)#	選択したポート チャンネルを 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	<b>exit</b> 例： switch(config)# <b>exit</b> switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 7	<b>show vpc brief</b> 例： switch# <b>show vpc brief</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	<b>interface port-channel <i>channel-number</i></b> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 20</b> 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	<b>vpc <i>number</i></b> 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
	<pre>switch(config-if)# vpc 5 switch(config-vpc-domain)#</pre>	<p>これらのポートチャンネルには、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。</p> <p>(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 チャンネルに割り当てる 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。</p>
ステップ 4	<p><b>exit</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# exit switch#</pre>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	<p><b>show vpc brief</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch# show vpc brief</pre>	(任意) vPC に関する情報を表示します。
ステップ 6	<p><b>copy running-config startup-config</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch# copy running-config startup-config</pre>	(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 チャン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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>show vpc consistency-parameters {global   interface port-channel channel-number}</b> 例 : <pre>switch(config)# show vpc consistency-parameters global switch(config)#</pre>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain domain-id [shut   no shut]</b> 例： switch(config-if)# <b>vpc domain 5</b> 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	<b>graceful consistency-check</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>graceful consistency-check</b>	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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 4	<b>exit</b> 例： switch(config)# <b>exit</b> switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	<b>show vpc brief</b> 例： switch# <b>show vpc brief</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain <i>domain-id</i> [shut   no shut]</b> 例 : <pre>switch(config-if)# vpc domain 5 switch(config-vpc-domain)#</pre>	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	<b>peer-gateway</b> 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# peer-gateway</pre> <p>(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。</p>	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	<b>exit</b> 例 : <pre>switch(config)# exit switch#</pre>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	<b>show vpc brief</b> 例 : <pre>switch# show vpc brief</pre>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch# copy running-config startup-config</pre>	(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）スパン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	<b>configure terminal</b> 例： <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain domain-id [shut   no shut]</b> 例： <code>switch(config)# vpc domain 5</code> <code>switch(config-vpc-domain)#</code>	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	<b>peer-switch</b> 例： <code>switch(config-vpc-domain)# peer-switch</code>	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 <b>no</b> 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	<b>spanning-tree vlan <i>vlan-range</i> priority <i>value</i></b> 例： switch(config)# <b>spanning-tree vlan 1 priority 8192</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>exit</b> switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 6	<b>show spanning-tree summary</b> 例： switch# <b>show spanning-tree summary</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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)#
```

## ハイブリッド vPC ピア スイッチ トポロジの設定

spanning-tree pseudo-information コマンドを使用して STP VLAN ベースのロード バランシング 条件を満たすように代表ブリッジ ID を変更した後、ルートブリッジ ID を最高のブリッジプライオリティよりもよい値に変更することにより、ハイブリッド vPC または非 vPC ピア スイッチ トポロジを設定することができます。次に、ピア スイッチをイネーブルにします。

### 始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

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疑似ルート プライオリティが必要です。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **spanning-tree pseudo-information**
3. **vlan *vlan-id* designated priority *priority***
4. **vlan *vlan-id* root priority *priority***
5. **vpc domain *domain-id* [shut | no shut]**
6. **peer-switch**
7. **exit**
8. **show spanning-tree summary**
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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>spanning-tree pseudo-information</b> 例： <pre>switch(config)# spanning-tree pseudo-information switch(config-pseudo)#</pre>	スパニングツリー疑似情報を設定します。
ステップ 3	<b>vlan <i>vlan-id</i> designated priority <i>priority</i></b> 例： <pre>switch(config-pseudo)# vlan 1 designated priority 8192</pre>	VLAN の指定ブリッジプライオリティを設定します。有効な値は、0～61440 の範囲内の 4096 の倍数です。
ステップ 4	<b>vlan <i>vlan-id</i> root priority <i>priority</i></b> 例： <pre>switch(config-pseudo)# vlan 1 root priority 4096</pre>	VLAN のルートブリッジプライオリティを設定します。有効な値は、0～61440 の範囲内の 4096 の倍数です。
ステップ 5	<b>vpc domain <i>domain-id</i> [shut   no shut]</b> 例： <pre>switch(config)# vpc domain 5 switch(config-vpc-domain)#</pre>	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 6	<b>peer-switch</b> 例：	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-vpc-domain)# peer-switch</code>	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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 7	<b>exit</b> 例： <code>switch(config-vpc-domain)# exit</code> <code>switch#</code>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 8	<b>show spanning-tree summary</b> 例： <code>switch# show spanning-tree summary</code>	(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 9	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <code>switch# copy running-config startup-config</code>	(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、ハイブリッド 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)# spanning-tree pseudo-information
switch(config-pseudo)# vlan 1 designated priority 8192
switch(config-pseudo)# vlan 1 root priority 4096
switch(config-pseudo)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# peer-switch
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じてセカンダリ 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 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>show vpc orphan-ports</b> 例： switch# <b>show vpc orphan-ports</b>	(任意) 孤立ポートのリストを表示します。
ステップ 3	<b>interface type slot/port</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 3/1</b> 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	<b>vpc orphan-port suspend</b> 例： switch(config-if)# <b>vpc orphan-ports suspend</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b> 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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain domain-id [shut   no shut]</b> 例： switch(config)# <b>vpc domain 5</b> 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	<b>track track-object-id</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>track object 23</b> 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、『 <a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide</a> 』を参照してください。
ステップ 4	<b>exit</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>exit</b> switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	<b>show vpc brief</b> 例： switch# <b>show vpc brief</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain domain-id [shut   no shut]</b> 例： switch(config)# <b>vpc domain 5</b> 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	<b>auto-recovery [ reload-delay time]</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>auto-recovery</b>	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 <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 4	<b>exit</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>exit</b> switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	<b>show running-config vpc</b> 例： switch# <b>show running-config vpc</b>	(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	<b>show vpc consistency-parameters interface port-channel number</b> 例： switch# <b>show vpc consistency-parameters interface port-channel 1</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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。  (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	<b>vpc role preempt</b> 例 : switch# <b>vpc role preempt</b> switch(config)#	ヒットレス vPC ロールの変更を有効にします。
ステップ 2	<b>show vpc role</b> 例 : switch(config)# <b>show vpc role</b>	(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 role
vPC 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain <i>domain-id</i> [shut   no shut]</b> 例： switch(config)# <b>vpc domain 5</b> 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	<b>system-mac <i>mac-address</i></b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>system-mac 23fb.4ab5.4c4e</b> 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 <code>aaaa.bbbb.cccc</code> の形式で入力します。
ステップ 4	<b>exit</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>exit</b> switch#	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
ステップ 5	<b>show vpc role</b> 例： switch# <b>show vpc brief</b>	(任意) vPC システム MAC アドレスを表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain domain-id [shut   no shut]</b> 例： switch(config)# <b>vpc domain 5</b> 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	<b>system-priority priority</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>system-priority 4000</b> 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	<b>exit</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>exit</b> switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	<b>show vpc role</b> 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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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ブ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	<b>configure terminal</b> 例 : switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain <i>domain-id</i> [shut   no shut]</b> 例 : switch(config)# <b>vpc domain 5</b> 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	<b>role priority <i>priority</i></b> 例 : switch(config-vpc-domain)# <b>role priority 4</b> 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	<b>exit</b> 例 : switch(config)# <b>exit</b> switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	<b>show vpc role</b> 例 :	(任意) vPC システム プライオリティを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# <b>show vpc role</b>	
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>vpc domain domain-id</b> 例： switch(config)# <b>vpc domain 5</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>[no] mac-address bpdu source version 2</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>mac-address bpdu source version 2</b>	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 BDPDU 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	<b>exit</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>exit</b>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	(任意) <b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	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
<b>show feature</b>	vPC がイネーブルになっているかどうかを表示します。
<b>show vpc brief</b>	vPC に関する要約情報を表示します。
<b>show vpc consistency-parameters</b>	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。
<b>show running-config vpc</b>	vPC の実行コンフィギュレーションの情報を表示します。
<b>show port-channel capacity</b>	設定されているポート チャンネルの数、およびデバイス上でまだ使用可能なポート チャンネル数を表示します。
<b>show vpc statistics</b>	vPC に関する統計情報を表示します。
<b>show vpc peer-keepalive</b>	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
<code>show vpc role</code>	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。

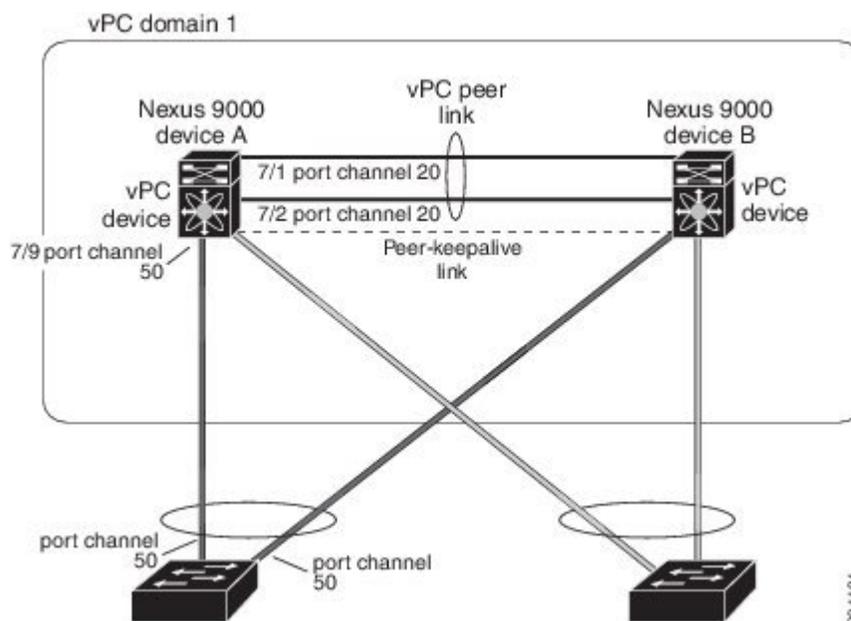


(注) このコマンドは、現在作業している vPC ピア デバイスの vPC 統計情報しか表示しません。

## 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 チャンネルに構成します。

```
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 ピアキーブアライブ 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 ピアキーブアライブ 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 チャン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 チャンネルを設定する場合は、それがレイヤ 2 ポート チャン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 \(359 ページ\)](#)
- [IP トンネルの前提条件 \(361 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(362 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(368 ページ\)](#)
- [IP トンネルの設定 \(369 ページ\)](#)
- [IP トンネル設定の確認 \(381 ページ\)](#)
- [IP トンネリングの設定例 \(382 ページ\)](#)
- [関連資料 \(382 ページ\)](#)

## 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。

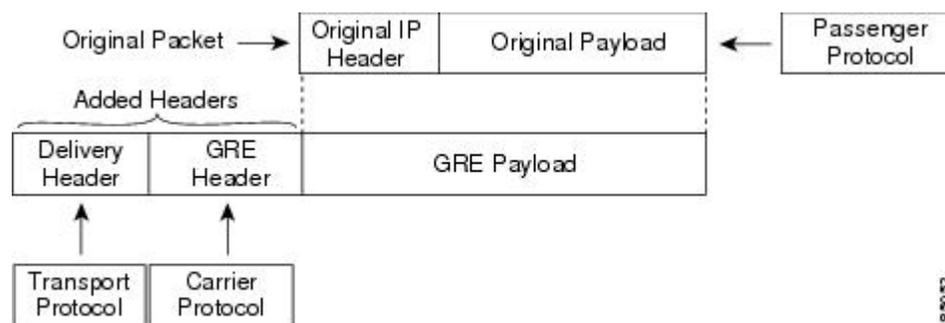
設定の前にトンネル機能をイネーブルにする必要があります。システムはこの機能をディセーブルにする前のチェックポイントを自動的に取得するため、このチェックポイントにロールバックできます。ロールバックおよびチェックポイントについては、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide](#)』を参照してください。

## 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



18 30 33

## 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 メッセージを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：
  - Cisco Nexus N92xx、N93xx-EX/FX/FX2、N9500 ライン カード、N9700-EX、および N9700-FX プラットフォームでは、全部で 16 の GRE/IPIP トンネルがサポートされています。
  - 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 N92xx および N93xx-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、Cisco Nexus 9300-GX および N9500 プラットフォーム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 N92xx および M93xx-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、ポートチャンネル、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、IPECMP 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、スイッチで自動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、常に自動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、スケールされた 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せん。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
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** に設定する場合、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 設定が失われます。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** に設定する場合、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 設定のない **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 設定のない **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。

- 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



(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ります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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>feature tunnel</b> 例： <pre>switch(config)# feature tunnel switch(config-if)#</pre>	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 <b>no</b> 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、 <b>feature tunnel</b> 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	<b>exit</b> 例： <pre>switch(config-if)# exit switch#</pre>	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	<b>show feature</b> 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
	<code>switch(config-if)# show feature</code>	
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <code>switch(config-if)# copy running-config startup-config</code>	(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
<b>no interface tunnel</b> <i>number</i> 例 : <code>switch(config)# no interface tunnel 1</code>	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。
<b>description</b> <i>string</i> 例 : <code>switch(config-if)# description GRE tunnel</code>	トンネルの説明を設定します。
<b>mtu</b> <i>value</i> 例 : <code>switch(config-if)# mtu 1400</code>	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。
<b>tunnel ttl</b> <i>value</i> 例 : <code>switch(config-if)# tunnel ttl 100</code>	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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface tunnel <i>number</i></b> 例 : <pre>switch(config)# interface tunnel 1 switch(config-if)#</pre>	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	<b>tunnel mode {gre ip   ipip {ip   decapsulate-any}}</b>	<p>このトンネルモードを GRE、ipip、または ipip decapsulate-only に設定します。</p> <p>IP での GRE カプセル化の使用を指定するには、<b>gre</b> キーワードおよび <b>ip</b> キーワードを指定します。</p> <p><b>ipip</b> 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 <b>decapsulate-any</b> 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</p>

	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	<b>tunnel source</b> { <i>ip-address</i>   <i>interface-name</i> } 例： switch(config-if)# <b>tunnel source</b> <b>ethernet 1/2</b>	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	<b>tunnel destination</b> <i>ip</i> { <i>address</i> / <i>hostname</i> } 例： switch(config-if)# <b>tunnel destination</b> <b>192.0.2.1</b>	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	<b>tunnel use-vrf</b> <i>vrf-name</i> 例： switch(config-if)# <b>tunnel use-vrf blue</b>	(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	<b>show interfaces tunnel number</b> 例： switch# <b>show interfaces tunnel 1</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config</b> <b>startup-config</b>	(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 ethernet 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface tunnel <i>number</i></b> 例： switch(config)# <b>interface tunnel 5</b> 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	<b>tunnel mode ipip [<i>ip</i>]</b>	このトンネル モードを ipip に設定します。 <b>ipip</b> 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	<b>tunnel source <i>ip-address / mask_length</i></b> 例： switch(config-if)# <b>tunnel source</b> <b>33.1.1.1 255.255.255.0</b>	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	<b>tunnel destination <i>ip-address / mask_length</i></b> 例： switch(config-if)# <b>tunnel destination</b> <b>33.1.1.2 255.255.255.0</b>	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) <b>no shut</b>	インターフェイスを消去します。
ステップ 7	<b>ip address ip-prefix/length</b> 例 : switch(config-if)# <b>ip address 50.1.1.1/24</b>	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 ipv6ip v6 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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface tunnel number</b> 例 : <pre>switch(config)# interface tunnel 1 switch(config-if)#</pre>	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	<b>tunnel mode {gre ip   ipip   {ip   decapsulate-any}}</b>	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
		<p>IP での GRE カプセル化の使用を指定するには、<b>gre</b> キーワードおよび <b>ip</b> キーワードを指定します。</p> <p><b>ipip</b> 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 <b>decapsulate-any</b> 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。</p>
ステップ 4	(任意) <b>tunnel mode ipv6ip6 decapsulate-any</b>	<p>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。</p> <p>(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。</p>
ステップ 5	<b>tunnel source direct</b>	<p>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。</p> <p>(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。</p>
ステップ 6	<b>show interfaces tunnel number</b> 例： <code>switch(config-if)# show interfaces tunnel 1</code>	(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	<b>mtu value</b>	<p>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。</p> <p>有効な範囲は 64 ~ 9192 ユニットです。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) <b>tunnel mode ipip</b> 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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 ~ 9192 ユニット</li> <li>• 64 ~ 9196 ユニット</li> </ul>
ステップ 8	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : <pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	(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 ipv6ip6 decapsulate-any
  tunnel source direct
  description IPinIP Decapsulation Interface
  mtu 1476
  no shutdown

show running-config interface tunnel 1
```

```

interface Tunnell
  tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any
  tunnel source direct
  no shutdown

show interface tunnel 1
Tunnell 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	<b>configure terminal</b> 例 : switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface tunnel <i>number</i></b> 例 : switch(config)# <b>interface tunnel 1</b> 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	<b>tunnel mode gre ip</b> 例： switch(config-if)# <b>tunnel mode gre ip</b>	このトンネル モードを GRE に設定します。
ステップ 4	<b>show interfaces tunnel number</b> 例： switch(config-if)# <b>show interfaces tunnel 1</b>	(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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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	<b>tunnel path-mtu-discovery age-timer min</b> 例： switch(config-if)# <b>tunnel path-mtu-discovery age-timer 25</b>	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	<b>tunnel path-mtu-discovery min-mtu bytes</b> 例： switch(config-if)# <b>tunnel path-mtu-discovery min-mtu 1500</b>	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64~9192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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface tunnel <i>number</i></b> 例： switch(config)# <b>interface tunnel 0</b> 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	<b>vrf member <i>vrf-name</i></b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member RemoteOfficeVRF</b>	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 4	<b>ip address <i>ip-prefix/length</i></b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 192.0.2.1/16</b>	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	<b>show vrf [<i>vrf-name</i>] interface <i>interface-type number</i></b> 例： switch(config-vrf)# <b>show vrf Enterprise interface tunnel 0</b>	(任意) VRF 情報を表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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
<b>show interface tunnel <i>number</i></b>	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。
<b>show interface tunnel <i>number</i> brief</b>	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。
<b>show interface tunnel <i>number</i> counters</b>	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。
<b>show interface tunnel <i>number</i> description</b>	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。
<b>show interface tunnel <i>number</i> status</b>	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。
<b>show interface tunnel <i>number</i> status err-disabled</b>	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 \(383 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(389 ページ\)](#)
- [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 \(391 ページ\)](#)
- [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 \(392 ページ\)](#)
- [複合アクセス ポート機能セットの設定 \(402 ページ\)](#)
- [Q-in-Q ダブル タギングの設定 \(404 ページ\)](#)
- [Q-in-Q 設定の確認 \(406 ページ\)](#)
- [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 \(406 ページ\)](#)

## 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。

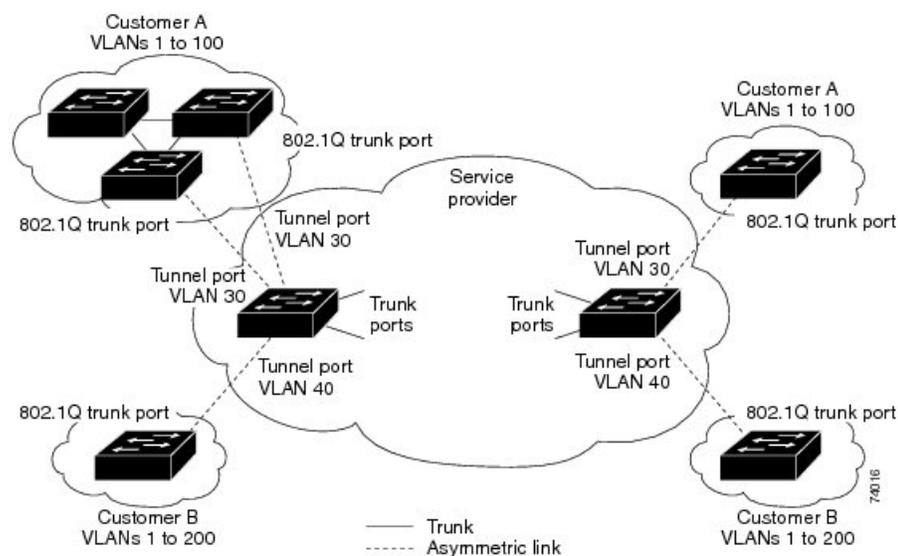


- (注) Q-in-Q は、ポートチャネルでサポートされています。非対称リンクとしてポートチャネルを設定するには、ポートチャネル内のすべてのポートが同じトンネリング設定でなければなりません。

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 を含む顧客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顧客 VLAN ID が保持され、同じ VLAN 上に存在するように見えても、異なる顧客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グging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えます。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。顧客ごとに個別の VLAN が必要ですが、その VLAN は顧客の 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顧客のトラフィックは、顧客デバイスの 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。顧客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。それぞれの顧客に固有のアクセス 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。

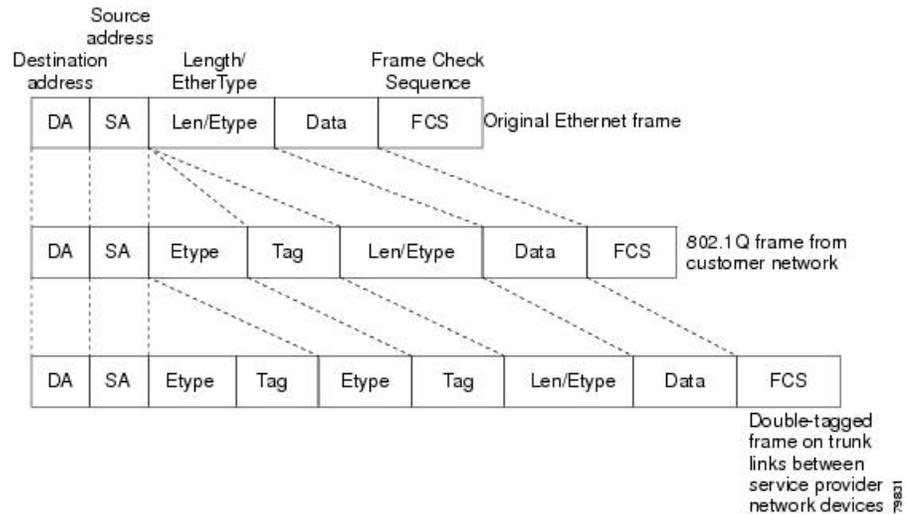
図 30: 802.1Q-in-Q トンネルポート



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 すでに 802.1Q タグ付けされている）は、顧客に一意である 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。元々の顧客の 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、顧客の（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。（顧客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。この二重タグging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。



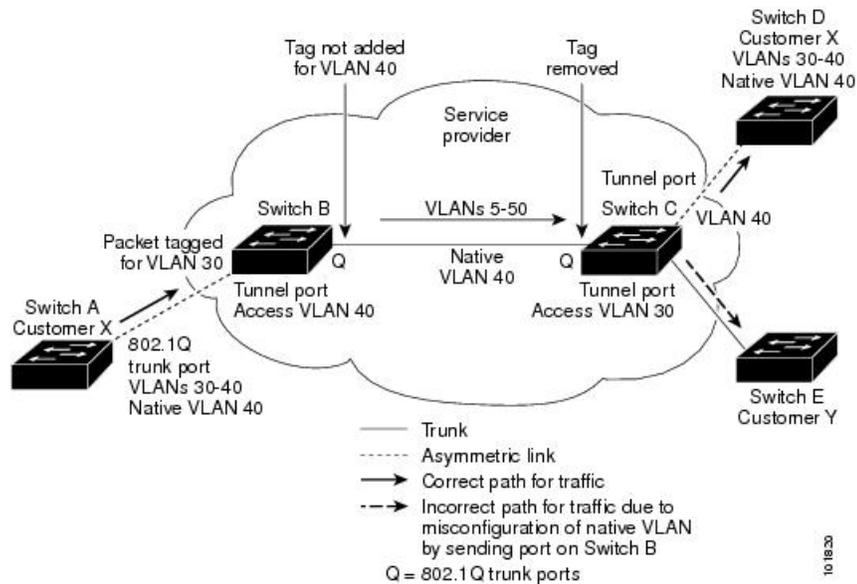
(注) 階層型タギング、すなわちマルチレベルの dot1q タギング Q-in-Q はサポートされていません。

## 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、または非トランッ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顧客は、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 トランッキングプロトコル

(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 VLANID) 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プロトコルを特別な 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。

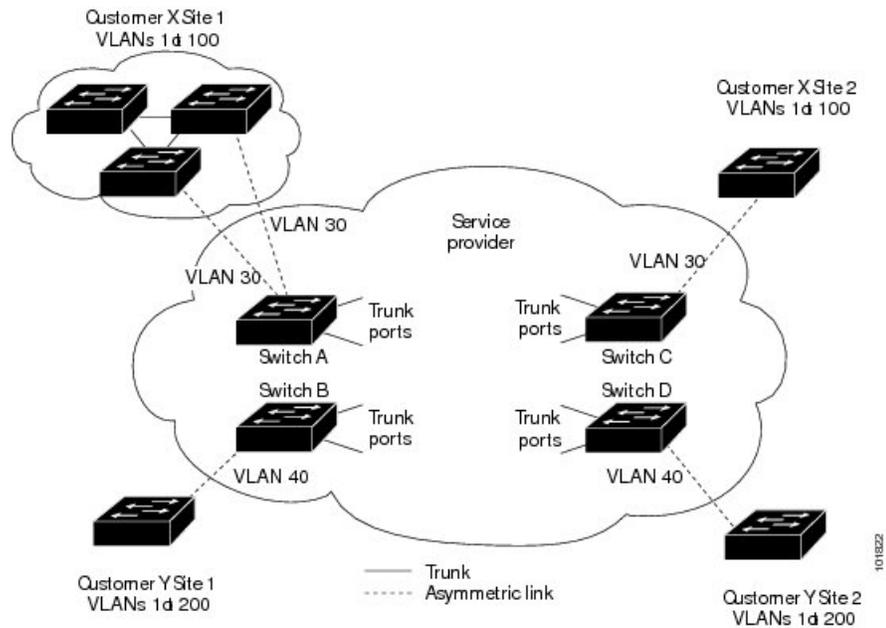
802.1Q トンネリングポートでプロトコルのトンネリングをイネーブルにしていない場合、サービスプロバイダー ネットワークの受信側のリモートスイッチでは BPDU を受信せず、STP、CDP、802.1X、および VTP を適切に実行できません。プロトコルのトンネリングがイネーブルである場合、それぞれのカスタマーネットワークのレイヤ2プロトコルは、サービスプロバイダー ネットワーク内で動作しているものから完全に区別されます。802.1Q トンネリングでサービスプロバイダーネットワークを通してトラフィックを送信する、さまざまなサイトのカスタマー スイッチでは、カスタマー VLAN が完全に認識されます。



- (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。

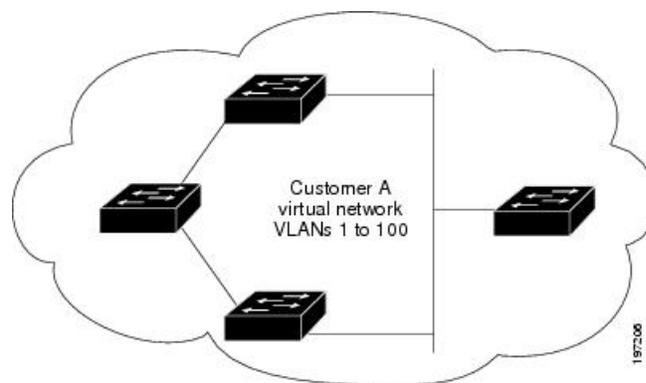
図 33: レイヤ 2 プロトコル トンネリング



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。

## 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。
- **system dot1q-tunnel transit** コマンドを使用する場合、次の警告が適用されます。
  - **system dot1q-tunnel transit vlan provider\_vlan\_list** コマンドを設定して、モジュラーデバイスで Q in Q または選択的 Q in Q コンフィギュレーションを設定することが推奨されています。
  - トランク ポートを出力するレイヤ 2 フレームは常に、ポートでネイティブ VLAN を装備している場合でも、タグ付けされます。

- すべてのトンネルメカニズム（たとえば、Q in Q、VXLAN、MPLS）は、**system dot1q-tunnel transit** が設定されている場合は正しく機能せず、相互運用できません。
- 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
- Link Aggregation Control Protocol（LACP）での Layer 2 プロトコル トンネリングはサポートされません。
- 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 `l2protocol 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、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 チャン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。

次の CLI は、LSE、EX、FX、FX2 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** コマンドを使用する場合、次の警告が適用されます。

- **system dot1q-tunnel transit vlan provider\_vlan\_list** コマンドを設定して、モジュラー デバイスで Q in Q または選択的 Q in Q コンフィギュレーションを設定することが推奨されています。
- トランク ポートを出力する L2 フレームは常に、ポートでネイティブ VLAN を装備している場合でも、タグ付けされます。
- すべてのトンネルメカニズム（たとえば、Q in Q、VXLAN、MPLS）は、**system dot1q-tunnel transit** が設定されている場合は正しく機能せず、相互運用できません。

### 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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>interface ethernet slot/port</b>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>switchport</b>	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)# <b>switchport mode dot1q-tunnel</b>	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、

	コマンドまたはアクション	目的
		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)# <b>no switchport mode dot1q-tunnel</b>	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)# <b>exit</b>	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)# <b>show dot1q-tunnel [interface if-range]</b>	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)# <b>no shutdown</b>	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)# <b>copy running-config startup-config</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>interface interface-id</b>	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)# <b>switchport mode dot1q-tunnel</b>	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)# <b>switchport vlan mapping vlan-id-range dot1q-tunnel outer vlan-id</b>	マッピングする VLAN ID を入力します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>vlan-id-range1</b> : 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。</li> <li>• <b>outer vlan-id</b> : 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。</li> </ul>
ステップ 5	switch(config-if)# <b>exit</b>	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# <b>show interfaces interface-id vlan mapping</b>	設定を確認します。
ステップ 7	switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(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-VLANID 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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>interface interface-id</b>	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)# <b>switchport</b>	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)# <b>switchport mode trunk</b>	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)# <b>switchport trunk native vlan</b> <i>vlan-id</i>	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)# <b>switchport vlan mapping</b> <i>vlan-id-range</i> <b>dot1q-tunnel</b> <i>outer vlan-id</i>	マッピングする VLAN ID を入力します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>vlan-id-range1</b> : 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。</li> <li>• <b>outer vlan-id</b> : 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。</li> </ul>
ステップ 7	switch(config-if)# <b>switchport trunk allowed vlan</b> <i>vlan_list</i>	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)# <b>exit</b>	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)# <b>show interfaces</b> <i>interface-id</i> <b>vlan mapping</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# <b>interface ethernet slot/port</b>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>switchport</b>	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)# <b>switchport mode dot1q-tunnel</b>	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)# <b>l2protocol tunnel [cdp   stp   lacp   lldp   vtp]</b>	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)# <b>no l2protocol tunnel [cdp   stp   lacp   lldp   vtp]</b>	プロトコルのトンネリングをディセーブルにします。  (注) LACP および LLDP のレイヤ2 プロトコル トンネルは、Cisco Nexus N9K-X9732C-EXM モジュールでのみサポートされます。
ステップ 7	switch(config-if)# <b>exit</b>	コンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 8	(任意) switch(config)# <b>no shutdown</b>	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継続でき、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)# <b>copy running-config startup-config</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>l2protocol tunnel cos value</b>	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)# <b>no l2protocol tunnel cos</b>	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)# <b>exit</b>	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# <b>no shutdown</b>	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# <b>copy running-config startup-config</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>interface ethernet slot/port</b>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>switchport</b>	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)# <b>switchport mode dot1q-tunnel</b>	ポートに 802.1Q トンネルを作成します。
ステップ 5	switch(config-if)# <b>l2protocol tunnel drop-threshold [cdp   stp   vtp] packets-per-sec</b>	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)# <b>no l2protocol tunnel drop-threshold [cdp   stp   vtp]</b>	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)# <b>l2protocol tunnel shutdown-threshold [cdp   stp   vtp] packets-per-sec</b>	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) <code>switch(config-if)# no l2protocol tunnel shutdown-threshold [cdp   stp   vtp]</code>	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	<code>switch(config-if)# exit</code>	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) <code>switch(config)# no shutdown</code>	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 <code>error-disabled</code> ポリシー状態になります。
ステップ 11	(任意) <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	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	<code>interface interface [port   port-channel   vPC]</code>  例： <code>switch# interface port-channel 202</code>	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	<b>switchport mode private-vlan trunk secondary</b> 例： switch(config)# <b>switchport mode private-vlan trunk secondary</b>	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	<b>switchport private-vlan trunk native vlan vlan_id</b> 例： switch(config)# <b>switchport private-vlan trunk native vlan 4002</b>	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	<b>switchport private-vlan trunk allowed vlan vlan list</b> 例： switch(config)# <b>switchport private-vlan trunk allowed vlan 1002,4002</b>	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	<b>switchport private-vlan association trunk primary_vlan_ID secondary_vlan_ID</b> 例： switch(config)# <b>switchport private-vlan association trunk 4050 4049</b>	PVLAN トランク ポートでプライマリ VLAN およびセカンダリ VLAN 間の関連付けを設定します。
ステップ 6	<b>switchport vlan mapping [vlan-id-range   all] dot1q-tunnel outer_vlan-id</b> 例： switch(config-if)# <b>switchport vlan mapping all dot1q-tunnel 1002</b>	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	<b>storm-control broadcast level [high level] [ lower level ]</b> 例： switch(config-if)# <b>storm-control broadcast level 1.00</b>	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	<b>storm-control multicast level [high level] [ lower level ]</b> 例： switch(config-if)# <b>storm-control multicast level 1.00</b>	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	<b>storm-control action [shutdown   trap ]</b> 例： switch(config-if)# <b>storm-control action shutdown</b>	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	<b>load-interval counter</b> {1   2   3 }  例： switch(config-if)# <b>load-interval counter</b> 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	<b>switchport port-security maximum</b> [max-addr ]  例： switch(config-if)# <b>switchport port-security maximum</b> 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	<b>switchport port-security action</b> [restrict   shutdown   protect]  例： switch(config-if)# <b>switchport port-security violation restrict</b>	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	<b>switchport port-security</b>  例： switch(config-if)# <b>switchport port-security</b>	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	<b>service-policy</b> {input   type {qos input   queuing {input   output}} } <i>policy-map-name</i>  例： switch(config-if)# <b>service-policy type qos input</b> 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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	<b>interface interface</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 7/1</b>	設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 3	<b>switchport</b> 例： switch(config-if)# <b>switchport</b>	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	<b>switchport mode dot1q-tunnel</b> 例： switch(config-if)# <b>switchport mode dot1q-tunnel</b>	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	<b>l2protocol tunnel [cdp   stp]</b> 例： switch(config-if)# <b>l2protocol tunnel cdp</b>	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) <b>no l2protocol tunnel [cdp   stp]</b> 例： switch(config-if)# <b>no l2protocol tunnel stp</b>	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	<b>l2protocol tunnel allow-double-tag</b> 例： switch(config-if)# <b>l2protocol tunnel allow-double-tag</b>	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) <b>no l2protocol tunnel allow-double-tag</b> 例： switch(config-if)# <b>no l2protocol tunnel allow-double-tag</b>	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	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b>	コンフィギュレーション 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
<b>clear l2protocol tunnel counters</b> [ <b>interface if-range</b> ]	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。
<b>show dot1q-tunnel</b> [ <b>interface if-range</b> ]	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。
<b>show l2protocol tunnel</b> [ <b>interface if-range   vlan vlan-id</b> ]	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。
<b>show l2protocol tunnel summary</b>	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。
<b>show running-config l2pt</b>	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を処理するように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 (409 ページ)
- スタティック NAT に関する情報 (410 ページ)
- ダイナミック NAT の概要 (412 ページ)
- タイムアウトメカニズム (412 ページ)
- NAT の内部アドレスおよび外部アドレス (413 ページ)
- ダイナミック NAT のプール サポート (414 ページ)
- スタティックおよびダイナミック Twice NAT の概要 (414 ページ)
- VRF 対応 NAT (415 ページ)
- スタティック NAT の注意事項および制約事項 (417 ページ)
- ダイナミック NAT の制約事項 (418 ページ)
- ダイナミック Twice NAT の注意事項および制約事項 (420 ページ)
- スタティック NAT の設定 (421 ページ)
- ダイナミック NAT の設定 (432 ページ)

## 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で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に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

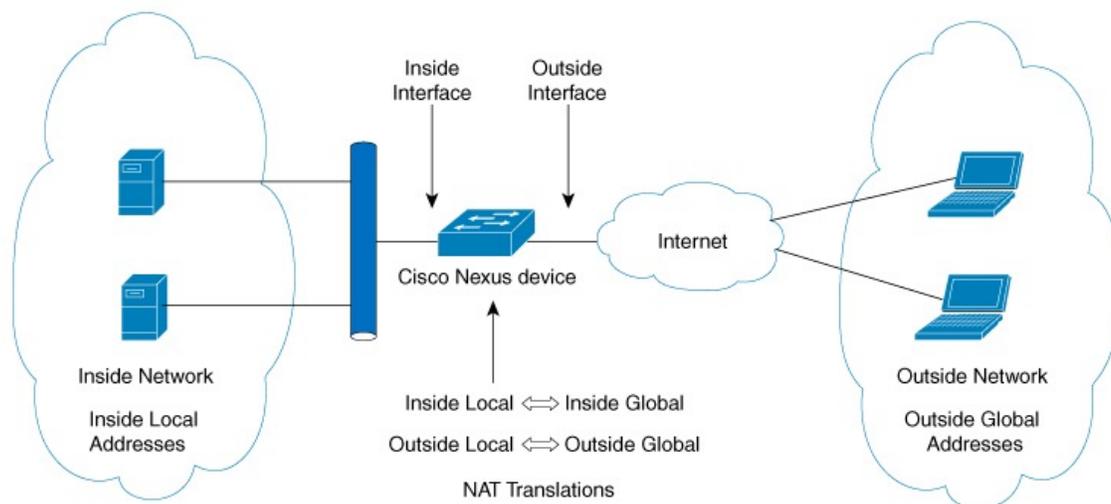
スタティック ネットワーク アドレス変換 (NAT) を使用すると、ユーザは内部ローカルアドレスから外部グローバルアドレスへの 1 対 1 変換を設定することができます。これにより、内部から外部トラフィックおよび外部から内部トラフィックへの IP アドレスとポート番号の両方の変換が可能になります。Cisco Nexus デバイスはヒットレス NAT をサポートします。これは、既存の NAT トラフィック フローに影響を与えずに NAT 設定で NAT 変換を追加または削除できることを意味します。

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となります。

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はありません。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、アウトツラ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。

## 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。

- 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 packets 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てはできません。
- 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。

## 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)。

## 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 packets 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。

# 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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>feature nat</b>	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)# <b>copy running-config startup-config</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>interface type slot/port</b>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>ip nat {inside   outside}</b>	内部または外部としてインターフェイスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		(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。
ステップ 4	(任意) <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	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	<code>switch# configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# <b>ip nat inside source static</b> <i>local-ip-address global-ip-address [vrf vrf-name]</i> <b>[match-in-vrf] [group group-id]</b>	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。 <b>group</b> 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)# <b>copy running-config startup-config</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# <b>ip nat outside source static</b> <i>outsideGlobalIP outsideLocalIP</i> [ <b>vrf vrf-name</b> [ <b>match-in-vrf</b> ] [ <b>group group-id</b> ] [ <b>dynamic</b> ] [ <b>add-route</b> ] ]	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。 <b>group</b> 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)# <b>copy running-config startup-config</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>ip nat inside source static</b> { <i>inside-local-address inside-global-address</i>   { <b>tcp udp</b> } <i>inside-local-address</i> { <i>local-tcp-port   local-udp-port</i> }}	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>inside-global-address {global-tcp-port   global-udp-port} {vrf vrf-name {match-in-vrf} {group group-id} }</code>	
ステップ 3	(任意) <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	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	<code>switch# configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<code>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} }</code>	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。  <b>group</b> 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	(任意) <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	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	<b>enable</b>  例： <code>switch&gt; enable</code>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： switch# configure terminal	特権 EXEC モードを開始します。
ステップ 3	<b>ip nat inside source static</b> <i>inside-local-ip-address</i> <i>inside-global-ip-address</i> [ <b>group</b> <i>group-id</i> ] [ <b>add-route</b> ] 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。  • <b>group</b> 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	<b>ip nat outside source static</b> <i>outside-global-ip-address</i> <i>outside-local-ip-address</i> [ <b>group</b> <i>group-id</i> ] [ <b>add-route</b> ] 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。  • <b>group</b> 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	<b>interface</b> <i>type number</i> 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	<b>ip address</b> <i>ip-address mask</i> 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	<b>ip nat inside</b> 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。
ステップ 8	<b>exit</b> 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 9	<b>interface</b> <i>type number</i> 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	<b>ip address</b> <i>ip-address mask</i> 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	<b>ip nat outside</b> 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。
ステップ 12	<b>end</b> 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での 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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>feature nat</b>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config)# <b>show run nat</b>	NAT の設定を表示します。
ステップ 4	switch(config)# <b>show ip nat-alias</b>	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せん。エイリアスを無効にするには、 <i>no-alias</i> 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)# <b>clear ip nat-alias ip address/all</b>	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. **hardware profile *racl* priority *toggle***
9. **interface *type number***

10. **ip address** *ip-address mask*
11. **ip nat inside**
12. **exit**
13. **interface** *type number*
14. **ip address** *ip-address mask*
15. **ip nat outside**
16. **exit**
17. **ip nat translation max-entries** *number-of-entries*
18. **ip nat translation timeout** *seconds*
19. **ip nat translation creation-delay** *seconds*
20. **ip nat translation icmp-timeout** *seconds*
21. **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	<b>enable</b> 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	<b>configure terminal</b> 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	<b>ip access-list</b> <i>access-list-name</i> 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	<b>permit</b> <i>protocol source source-wildcard any</i> 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	<b>deny</b> <i>protocol source source-wildcard any</i> 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	<b>exit</b> 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。
ステップ 7	<b>ip nat inside source list</b> <i>access-list-name interface type number [vrf vrf-name [match-in-vrf] overload]</i> 例：	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	Switch(config)# ip nat inside source list acl1 interface ethernet 1/1 overload	
ステップ 8	<b>hardware profile racl priority toggle</b>  例： Switch(config)# hardware profile racl priority toggle	NAT/VACLよりもRACLの優先順位を上げるこのコマンドを設定した後、デバイスをリロードする必要があります。
ステップ 9	<b>interface type number</b>  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 10	<b>ip address ip-address mask</b>  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 11	<b>ip nat inside</b>  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。
ステップ 12	<b>exit</b>  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 13	<b>interface type number</b>  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 14	<b>ip address ip-address mask</b>  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 15	<b>ip nat outside</b>  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。
ステップ 16	<b>exit</b>  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 17	<b>ip nat translation max-entries number-of-entries</b>  例：	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1-1023です。

	コマンドまたはアクション	目的
	Switch(config)# ip nat translation max-entries 300	
ステップ 18	<b>ip nat translation timeout seconds</b> 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 19	<b>ip nat translation creation-delay seconds</b> 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 20	<b>ip nat translation icmp-timeout seconds</b> 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 21	<b>end</b> 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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>feature nat</b>	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)# <b>ip nat pool pool-name [startip endip] {prefix prefix-length   netmask network-mask}</b>	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)# <b>address startip endip</b>	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)# <b>no ip nat pool pool-name</b>	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 pool15 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 pool17 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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	(任意) switch# <b>ip nat inside source list list-name pool pool-name [overload]</b>	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# <b>ip nat outside source list list-name pool pool-name [add-route]</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>ip nat outside source static</b> <i>outside-global-ip-address outside-local-ip-address</i>   <b>[tcp   udp]</b> <i>outside-global-ip-address outside-global-port outside-local-ip-address outside-local-port</i> <b>[group group-id] [dynamic] [add-route]</b>	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。  <b>group</b> 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)# <b>ip nat inside source list</b> <i>access-list-name</i> <b>[interface type slot/port overload   pool pool-name overload]</b> <b>[group group-id] [dynamic] [add-route]</b>	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。  <b>group</b> 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 4	switch(config)# <b>ip nat pool</b> <i>pool-name</i> [ <i>startip endip</i> ] { <i>prefix prefix-length</i>   <i>netmask network-mask</i> }	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)# <b>interface</b> <i>type slot/port</i>	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)# <b>ip nat outside</b>	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)# <b>exit</b>	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)# <b>interface</b> <i>type slot/port</i>	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)# <b>ip nat inside</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>ip nat inside source static</b> <i>inside-local-ip-address inside-global-ip-address</i>   [ <b>tcp</b>   <b>udp</b> ] <i>inside-local-ip-address local-port inside-global-ip-address global-port</i> [ <b>group group-id</b> ] [ <b>dynamic</b> ] [ <b>add-route</b> ]	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。  <b>group</b> 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)# <b>ip nat outside source list</b> <i>access-list-name pool pool-name</i> [ <b>group group-id</b> ] <b>dynamic</b> [ <b>add-route</b> ]	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)# <b>ip nat pool</b> <i>pool-name</i> [ <i>startip endip</i> ] { <b>prefix prefix-length</b>   <b>netmask network-mask</b> }	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)# <b>interface</b> <i>type slot/port</i>	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)# <b>ip nat outside</b>	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)# <b>exit</b>	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)# <b>interface</b> <i>type slot/port</i>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	switch(config-if)# <b>ip nat inside</b>	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
```

## FIRST および SYN タイマーの設定

ここでは、FIRST 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 FIRST 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。

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。

## 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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config-if)# <b>ip nat translation syn-timeout {seconds   never}</b>	SYN 要求を送信するが SYN-ACK 応答を受信しない TCP データの packets 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 <i>never</i> です。 <i>never</i> 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)# <b>ip nat translation finrst-timeout {seconds   never}</b>	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 <i>never</i> です。 <i>never</i> 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
<b>clear ip nat translation</b> [ <b>all</b>   <b>inside</b> <i>global-ip-address local-ip-address</i> [ <b>outside</b> <i>local-ip-address global-ip-address</i> ]   <b>outside</b> <i>local-ip-address global-ip-address</i> ]	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
<b>show ip nat translations</b>	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。
<b>show run nat</b>	NAT の設定を表示します。
<b>show ip nat max</b>	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。
<b>show ip nat statistics</b>	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 \(447 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(448 ページ\)](#)
- [インターフェイス状態変化イベント \(448 ページ\)](#)
- [関連コンポーネント \(449 ページ\)](#)
- [IP イベント減衰の設定方法 \(450 ページ\)](#)

## 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、必要に応じて抑制され、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。

## ルートのタイプ

- 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	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface</b> <i>type number</i>	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	<b>dampening</b> [ <i>half-life-period reuse-threshold</i> ] [ <i>suppress-threshold max-suppress</i> [ <i>restart-penalty</i> ]]	インターフェイス減衰をイネーブル化します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 引数なしで <b>dampening</b> 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。</li> <li>• 手動で <i>restart-penalty</i> 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。</li> </ul>
ステップ 4	<b>no dampening</b>	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	<b>end</b>	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 イベント減衰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	<code>show ip interface [interface]</code>	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	<code>show dampening interface</code>	減衰されたインターフェイスを表示します。
ステップ 3	<code>show interface dampening</code>	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	1～30	5
再使用しきい値	1～20000	800
抑制しきい値	1～20000	2000
最大抑制時間	1～255 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 \(453 ページ\)](#)
- [IP TCP MSS のデフォルト設定 \(453 ページ\)](#)
- [IP TCP MSS の注意事項と制約事項 \(454 ページ\)](#)
- [IP TCP MSS の設定 \(454 ページ\)](#)
- [IP TCP MSS の確認 \(456 ページ\)](#)

### 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 \(454 ページ\)](#)

[設定済み IP TCP MSS の削除 \(455 ページ\)](#)

## 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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>ip tcp mss</b> <bytes>	最大セグメント サイズを設定します。
ステップ 3	switch# <b>show ip tcp mss</b>	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# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>no ip tcp mss</b>	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# <b>show ip tcp mss</b>	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
<code>show ip tcp mss</code>	設定されている IP TCP MSS を表示します。



## 第 14 章

# 単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 \(457 ページ\)](#)
- [単方向イーサネットの注意事項と制約事項 \(457 ページ\)](#)
- [単方向イーサネットの設定 \(458 ページ\)](#)

## 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、単方向リンクを作成できます。適切な単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。
- 
- UDE は、すべてのポートで同時に有効にできます。
- 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。

- 
- 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ンネルに追加できます。ただし、ポートチャン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、ポートチャン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、ポートチャン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ン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. **exit**
5. **show running-config interface {type slot /port}**
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	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface ethernet {type slot /port}</b> 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 3/1</pre>	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	<b>unidirectional send-only</b> 例： <code>switch(config)# unidirectional send-only</code>	単方向送信（送信のみ）モードを設定します。
ステップ 4	<b>exit</b> 例： <code>switch(config)# exit</code>	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 5	<b>show running-config interface {type slot /port}</b> 例： <code>switch(config)# show running-config interface ethernet 3/1</code>	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 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	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。





## 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（461 ページ）](#)
- [レイヤ 2 Data Center Interconnect の例（462 ページ）](#)

## 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。

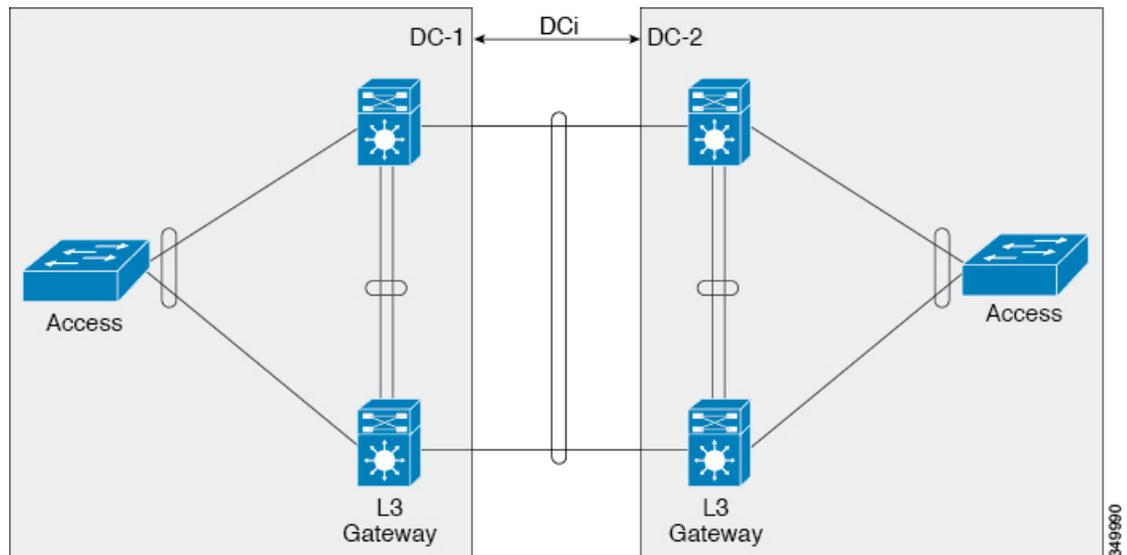


- (注) vPCおよびホットスタンバイルーティングプロトコル（HSRP）はすでに設定されています。



- (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（HSRP）を分離するには、DCI ポート チャンネルでポート 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
```

```
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
```





## 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 \(465 ページ\)](#)

## IPv6 の RFC

RFC	タイトル
RFC 1981 (7.0(3)I1(1)以降)	『 <i>Path MTU Discovery for IP version 6</i> 』
RFC 2373	『 <i>IP Version 6 Addressing Architecture</i> 』
RFC 2374	集約可能なグローバルユニキャスト形式
RFC 2460	『 <i>Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification</i> 』
RFC 2462	『 <i>IPv6 Stateless Address Autoconfiguration</i> 』
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	『 <i>Transmission of IPv6 Packets over FDDI Networks</i> 』
RFC 2472	『 <i>IP Version 6 over PPP</i> 』
RFC 2492	『 <i>IPv6 over ATM Networks</i> 』
RFC 2590	『 <i>Transmission of IPv6 Packets over Frame Relay Networks Specification</i> 』
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

RFC	タイトル
RFC 3162	<i>RADIUS</i> および <i>IPv6</i>
RFC 3513	インターネットプロトコルバージョン6 ( <i>IPv6</i> ) アドレス指定アーキテクチャ
RFC 3596	<i>IP</i> バージョン6 への <i>DNS</i> 拡張
RFC 4193	固有ローカル <i>IPv6</i> 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 検証済みスケラビリティガイド』にまとめられています。





## 索引

- ### A
- admin-shutdown [128](#)
  - auto-recovery [303, 345–346](#)
  - autonomous-system [189](#)
- ### B
- bfd authentication keyed-sha1 keyid [174–177, 206–207](#)
  - bfd echo [178](#)
  - bfd echo-interface loopback [172–173](#)
  - bfd interval [172–177, 199–201, 206–207](#)
  - bfd multihop interval [205–206](#)
  - bfd per-link [176–177](#)
  - bfd slow-timer [172–173, 178](#)
  - bfd [189–190, 192, 206–207](#)
- ### C
- channel-group [235–238, 247–248](#)
  - checkpoint [107](#)
  - clear counters interface port-channel [273](#)
  - clear counters interface [78, 118](#)
  - clear ip nat translation [443](#)
  - clear ip route [169](#)
  - clear lacp counters [273](#)
  - clear ipv6 route [169](#)
  - clear l2protocol tunnel counters [406](#)
  - copy [37, 41](#)
- ### D
- default interface [107](#)
  - delay [56–57, 239–240](#)
  - delay restore [301, 305](#)
  - deny [432–433](#)
  - duplex [243–244](#)
  - duplex auto [243–244](#)
  - duplex full [243–244](#)
  - duplex half [243–244](#)
- ### E
- encapsulation dot1Q [132–135, 140, 142](#)
- errdisable detect cause acl-exception [45–46](#)
  - errdisable detect causeall [45–46](#)
  - errdisable detect cause link-flap [45–46](#)
  - errdisable detect cause loopback [45–46](#)
  - errdisable detect cause [24, 45–46](#)
  - errdisable recovery cause [24, 46–47](#)
  - errdisable recovery cause all [46–47](#)
  - errdisable recovery cause bpdguard [46–47](#)
  - errdisable recovery cause failed-port-state [46–47](#)
  - errdisable recovery cause link-flap [46–47](#)
  - errdisable recovery cause loopback [46–47](#)
  - errdisable recovery cause miscabling [46–47](#)
  - errdisable recovery cause psecure-violation [46–47](#)
  - errdisable recovery cause security-violation [46–47](#)
  - errdisable recovery cause storm-control [46–47](#)
  - errdisable recovery cause uddi [46–47](#)
  - errdisable recovery cause vpc-peerlink [46–47](#)
  - errdisable recovery interval [24, 47–48](#)
  - ethernet [42](#)
- ### F
- feature bfd [171–172](#)
  - feature eigrp [58](#)
  - feature interface-vlan [111–112, 135–136](#)
  - feature isis [141–142](#)
  - feature lacp [246–247](#)
  - feature nat [421, 435–436](#)
  - feature tunnel [369](#)
  - feature vpc [326](#)
- ### H
- hardware access-list tcam region nat [418](#)
  - show l2protocol tunnel summary [406](#)
  - hsrp bfd [193–194](#)
  - hsrp bfd all-interfaces [193–194](#)
- ### I
- include bfd [171–172](#)
  - interface ether [77](#)
  - interface ethernet [44, 52–53, 55–57, 60–61, 63–64, 95–98, 103, 106, 130, 132, 139–140, 142, 153, 393, 398–399, 401](#)

interface loopback **138, 140–141**  
 interface port-channel **103, 106, 108, 134, 176, 199–201, 233–234, 239–244, 249–251, 257–262, 265, 331–333**  
 interface tunnel **371, 373, 375, 378, 380**  
 interface vlan **111–112, 135–136**  
 interface **42, 54, 58, 108, 149–151, 174–175, 342, 421, 426–427, 432–434, 438–440**  
 interfaces-vlan **301, 305**  
 ip **37**  
 ip access-list **432–433**  
 ip address dhcp **127**  
 ip arp synchronize **297**  
 ip eigrp **189, 198**  
 ip load-sharing address **267–268**  
 ip nat inside source list **432–434, 437–438**  
 ip nat inside source static **422–427, 440**  
 ip nat inside **421, 426–427, 433–434, 438–441**  
 ip nat outside source list **437, 440**  
 ip nat outside source static **423–427, 438**  
 ip nat outside **421, 426, 428, 433–434, 438–440**  
 ip nat pool **415, 435–436, 438–440**  
 ip nat translation creation-delay **433, 435**  
 ip nat translation icmp-timeout **433, 435**  
 ip nat translation mas-entries **433–434**  
 ip nat translation sampling-timeout **412**  
 ip nat translation timeout **433, 435**  
 ip nat **416**  
 ip ospf authentication **140–141**  
 ip ospf authentication-key **140–141**  
 ip ospf bfd disable **198**  
 ip ospf bfd **190–191, 199–202**  
 ip pim bfd **196**  
 ip pim bfd-instance **196**  
 ip pim pre-build-spt **300**  
 ip pim spt-threshold infinity **299**  
 ip route static bfd **197**  
 router eigrp **189**  
 ip router isis **142–143**  
 ip router ospf **140–141**  
 ip unnumbered **139–140, 142–143**  
 ip address **130, 132, 134–136, 138, 140–141, 149, 200–201, 373–374, 380, 426–427, 433–434**  
 ip name-server **127**  
 ip pim use-shared-tree-only **299**  
 ip route **127, 197**  
 ipv6 address dhcp **127**  
 ipv6 address use-link-local-only **127**  
 ipv6 nd mac-extract **150–151**  
 ipv6 nd synchronize **297**  
 ipv6 アドレス **130, 132, 134–136, 138, 150–151**  
 isis bfd **192**  
 isis bfd disable **198**

## L

l2protocol tunnel **398–399**  
 l2protocol tunnel cos **400**  
 l2protocol tunnel drop-threshold **401**  
 l2protocol tunnel shutdown-threshold **401–402**  
 lacp graceful-convergence **226, 258**  
 lacp max-bundle **250–251**  
 lacp min-links **249**  
 lacp mode delay **262**  
 lacp port-priority **254**  
 lacp rate **251**  
 lacp rate fast **252**  
 lacp suspend-individual **259, 261**  
 lacp system-priority **253**  
 link debounce link-up **63–64**  
 link debounce time **63–64**  
 load- interval **118, 159, 272–273**  
 load-interval counters **77**

## M

mac-address ipv6-extract **150–151**  
 match-in-vrf **416**  
 medium **131**  
 medium broadcast **131**  
 medium p2p **131, 139–140, 142**  
 mgmt0 **42**  
 mtu **52–54, 370, 375–376**

## N

negotiate auto **36, 74–75**  
 negotiate auto 25000 **74**  
 neighbor **187, 206–207**

## P

p2p **131**  
 peer-gateway **296, 337**  
 peer-gateway exclude-vlan **296**  
 peer-keepalive destination **329–330**  
 peer-switch **338, 340**  
 permit **432–433**  
 permit ip any any **420**  
 port-channel load-balance **217, 245**

## R

regex **36**  
 role priority **352**  
 router bgp **187, 206**  
 router isis **141–142, 191–192**  
 router ospf **190**

- S**
- show **131**
  - show bfd **203**
  - show bfd neighbors **203**
  - show cdp all **76**
  - show cfs application **302**
  - show feature **171–172, 272, 326–327, 354, 369**
  - show hardware feature-capability **276**
  - show hsrp detail **193**
  - show interface **42–43, 58–59, 76–78, 95–100, 107, 235–238**
  - show interface brief **76, 116–117**
  - show interface capabilities **118**
  - show interface counters **118, 273**
  - show interface counters detailed **118, 273**
  - show interface counters errors **118, 273**
  - show interface eth **43, 133**
  - show interface ethernet errors **159**
  - show interface ethernet **44, 55–57, 117, 157, 159**
  - show interface fec **16**
  - show interface loopback **138, 158, 160**
  - show interface port-channel **158, 160, 239–244, 272**
  - show interface status err-disabled **24, 45–48, 76**
  - show interface switchport **117**
  - show interface transceivers **35**
  - show interface trunk **117**
  - show interface tunnel **381**
  - show interface vlan **135–136, 158, 160**
  - show interfaces **132–133**
  - show interfaces tunnel **371–372, 375–376, 378–379**
  - show ip nat statistics **443**
  - show ip copy **37**
  - show ip eigrp **189**
  - show ip interface brief **159**
  - show ip load-sharing **267, 271**
  - show ip nat max **443**
  - show ip nat translations **431, 443**
  - show ip route static **197**
  - show ip route **159**
  - show ipv6 ICMP interface **150–151**
  - show isis **192**
  - show l2protocol tunnel **406**
  - show lacp **272**
  - show lacp counters **273**
  - show lacp system-identifier **253**
  - show ip ospf **190–191**
  - show port-channel capacity **354**
  - show port-channel compatibility-parameters **215, 272**
  - show port-channel database **272**
  - show port-channel load-balance **245–246, 272**
  - show port-channel summary **233–234, 247–248, 272**
  - show port-channel traffic **272**
  - show port-channel usage **272**
  - show run nat **443**
  - show running-config **110–111, 118**
  - show running-config bfd **172, 174–178, 203**
  - show running-config bgp **187–188**
  - show running-config hsrp **193–194**
  - show running-config interface ethernet **118**
  - show running-config interface port-channel **106, 108–109, 118, 250–251**
  - show running-config interface vlan **111–112, 118**
  - show running-config pim **196**
  - show running-config vpc **345–346, 354**
  - show running-config vrrp **195**
  - show spanning-tree summary **338–341**
  - show spanning-tree **295**
  - show startup-config bfd **203**
  - show startup-config interface vlan **111–112**
  - show udd **60–61, 76**
  - show udd global **76**
  - show vlan **101, 103**
  - show vpc brief **288, 295, 328, 331–337, 343–344, 354**
  - show vpc consistency-parameters global **334–335**
  - show vpc consistency-parameters interface port-channel **334–335, 345–346**
  - show vpc consistency-parameters **287–288, 334–335, 354**
  - show vpc orphan-ports **342**
  - show vpc peer-keepalive **354**
  - show vpc role **349–352, 355**
  - show vpc statistics **329–330, 354–355**
  - show vrf **149–150, 380**
  - show vrrp detail **194**
  - show dot1q-tunnel **393–394, 406**
  - show mac address-table **302**
  - show running-config l2pt **406**
  - show running config **131**
  - shutdown **24, 45–46, 58–59, 241, 257–261, 281**
  - spanning-tree pseudo-information **340**
  - spanning-tree vlan **338–339**
  - speed 10 **243–244**
  - speed 100 **243–244**
  - speed 1000 **243–244**
  - speed auto **36, 243–244**
  - speed-group **79**
  - speed-group 10000 **33**
  - switchport **35, 82, 108–109, 131–132, 235, 393, 398–399, 401**
  - switchport access vlan **95–96**
  - switchport host **97–98**
  - switchport isolated **106**
  - switchport mode dot1q-tunnel **393, 398–399, 401**
  - switchport mode trunk **233, 235–236, 331–332**
  - switchport mode **89, 95–96, 99–100**
  - switchport trunk **235–236**
  - switchport trunk allowed vlan **100, 102–103, 235–236, 331–332**
  - switchport trunk native **235–236**
  - switchport trunk native vlan **101**
  - system default interface-vlan autostate **110–111**
  - system default switchport **82, 116**
  - system default switchport shutdown **116**
  - system jumbomtu **54**
  - system-mac **349**

system-priority 350–351

## T

terminal dont-ask 102  
 track 343–344  
 tunnel destination 371–373  
 トンネル モード 371, 375–376  
 tunnel mode gre ip 371, 378–379  
 tunnel mode ipip 371, 373, 375  
 tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any 375–376  
 tunnel path-mtu discovery 379  
 tunnel path-mtu discovery age-timer 379  
 tunnel path-mtu discovery min-mtu 379  
 tunnel source 371–373  
 tunnel ttl 370  
 tunnel use-vrf 371–372

## U

udld 60–61  
 udld aggressive 60–61  
 udld message-time 60–61  
 update-source 187–188, 206–207

## V

vlan 340  
 vlan dot1q tag native 386  
 vpc domain 328–330, 335–338, 340, 343–346, 349–352  
 vpc orphan-ports suspend 314, 342  
 vpc peer-link 331–332  
 vpc 333  
 vrf context 197  
 vrf member 149, 380  
 vrrp bfd 195  
 vrrp 195

## あ

address 435–436

## い

イーサネット 12

イネーブル化 426, 432–433  
 インターフェイス過負荷 415  
 インターフェイスブレイクアウト 12

## <

graceful consistency-check 335–336

## し

end 142, 433, 435

## す

スタティック 410

## せ

説明 42, 242, 370

## そ

速度 243–244

## た

bandwidth 55, 239–240  
 タイムアウト 412

## ね

net 142

## ふ

broadcast 131

## る

loopback 139–140, 143