



Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS インターフェイス構成ガイド、リリース 10.5(x)

最終更新：2025 年 5 月 16 日

シスコシステムズ合同会社

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター

0120-092-255（フリーコール、携帯・PHS含む）

電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00

<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（www.cisco.com/jp/go/safety_warning/）をご確認ください。本書は、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

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: <https://www.cisco.com/c/en/us/about/legal/cloud-and-software/software-terms.html>. Cisco product warranty information is available at <https://www.cisco.com/c/en/us/products/warranty-listing.html>. US Federal Communications Commission Notices are found here <https://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: <https://www.cisco.com/c/en/us/about/legal/trademarks.html>. 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)

© 2024 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



目次

はじめに :

はじめに **xxi**

対象読者 **xxi**

表記法 **xxi**

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの関連資料 **xxii**

マニュアルに関するフィードバック **xxii**

通信、サービス、およびその他の情報 **xxiii**

Cisco バグ検索ツール **xxiii**

マニュアルに関するフィードバック **xxiii**

第 1 章

新機能および変更された機能に関する情報 **1**

新機能および変更された機能に関する情報 **1**

第 2 章

概要 **3**

ライセンス要件 **3**

サポートされるプラットフォーム **3**

インターフェイスについて **3**

イーサネット インターフェイス **4**

アクセス ポート **10**

ルーテッド ポート **10**

管理インターフェイス **10**

ポートチャネル インターフェイス **10**

サブインターフェイス **10**

ループバック インターフェイス **10**

ブレイクアウト インターフェイス **11**

モジュール レベルのブレイクアウト	11
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)	11
レーン セクタについて	13
ブレイクアウト インターフェイスのサポート	13
Cisco NX-OS スイッチの USB ポートの無効化	22
仮想デバイス コンテキスト	23
インターフェイスのハイ アベイラビリティ	23

第 3 章**基本インターフェイス パラメータの設定 25**

基本インターフェイス パラメータについて	25
説明	25
ビーコン	25
エラー ディセーブル化	26
MDIX	26
インターフェイス ステータス エラー ポリシー	27
インターフェイス MTU サイズの変更	27
帯域幅	28
スループット遅延	28
管理ステータス	29
UDLD パラメータ	29
UDLD の概要	29
UDLD のデフォルト設定	30
UDLD の通常モードとアグレッシブ モード	31
ポート チャネル パラメータ	32
ポート プロファイル	32
Cisco QSFP+ to SFP+ アダプタ モジュールのサポート	34
Cisco SFP+ アダプタ モジュールのサポート	35
Cisco SFP-10G-T-X モジュールのサポート	35
注意事項と制約事項	36
デフォルト設定	46
基本インターフェイス パラメータの設定	47

設定するインターフェイスの指定	47
説明の設定	49
ビーコン モードの設定	51
Error-Disabled ステータスの設定	53
Error-Disable 検出のイネーブル化	53
error-disable ステータス回復のイネーブル化	54
error-disable ステータス回復間隔の設定	55
MDIX パラメータの設定	56
SFP-10G-TX のメディア タイプの設定	58
メディア タイプの確認	59
MTU サイズの設定	60
インターフェイス MTU サイズの設定	60
システム ジャンボ MTU サイズの設定	62
帯域幅の設定	63
スループット遅延の設定	64
インターフェイスのシャットダウンおよび再開	66
UDLD モードの設定	68
デバウンス タイマーの設定	72
ポート プロファイルの設定	76
ポート プロファイルの作成	76
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	77
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	78
特定のポート プロファイルのイネーブル化	79
ポート プロファイルの継承	81
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	82
継承されたポート プロファイルの削除	83
リンク MAC アップタイマーの設定	84
25G 自動ネゴシエーションの設定	84
25G 自動ネゴシエーションの注意事項と制限事項	84
25G 自動ネゴシエーションによる FEC 選択	85

自動ネゴシエーションの有効化	85
自動ネゴシエーションのディセーブル化	85
基本インターフェイス パラメータの確認	85
インターフェイス カウンタのモニタリング	86
インターフェイス統計情報の表示	86
インターフェイス カウンタのクリア	87
DWDMの設定	88
QSA の設定例	89

第 4 章

レイヤ 2 インターフェイスの設定 91

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	91
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	91
IEEE 802.1Q カプセル化	93
ドロップ適性インジケータ	94
アクセス VLAN	94
トランク ポートのネイティブ VLAN ID	94
ネイティブ VLAN トラフィックのタグging	95
Allowed VLANs	95
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	96
デフォルト インターフェイス	97
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	97
SVI 自動ステート除外	97
SVI 自動ステートのディセーブル化	97
高可用性	98
カウンタ値	98
レイヤ 2 インターフェイスの前提条件	99
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	99
レイヤ 2 インターフェイスのデフォルト設定	105
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	106
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	106
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	106

アクセス ホスト ポートの設定	108
トランク ポートの設定	110
802.1Q トランク ポートのネイティブ VLAN の設定	112
トランキング ポートの許可 VLAN の設定	113
ポートでの MAC アドレス制限の設定	116
スイッチポート分離の設定	117
デフォルト インターフェイスの設定	118
SVI 自動ステート除外の設定	120
システムの SVI 自動ステートのディセーブル化の設定	122
SVI 単位の SVI 自動ステートのディセーブル化の設定	123
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	125
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	126
システムのデフォルト ポート モードをレイヤ 2 に変更	128
インターフェイス コンフィギュレーションの確認	129
レイヤ 2 インターフェイスのモニタリング	130
アクセス ポートおよびトランク ポートの設定例	131
関連資料	131

第 5 章

レイヤ 3 インターフェイスの設定	133
レイヤ 3 インターフェイスについて	133
ルーテッド インターフェイス	133
サブインターフェイス	134
サブインターフェイスの制限事項	135
VLAN インターフェイス	135
インターフェイスの VRF メンバーシップの変更	136
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	137
ループバック インターフェイス	137
IP アnnナンバード	137
MAC 埋め込み IPv6 アドレス	138
高可用性	138

仮想化のサポート	138
DHCP クライアント	139
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	139
レイヤ 3 スタティック MAC アドレス	140
レイヤ 3 インターフェイスの前提条件	140
レイヤ 3 インターフェイスの注意事項および制約事項	140
デフォルト設定	143
レイヤ 3 インターフェイスの設定	143
ルーテッドインターフェイスの設定	143
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	145
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	147
VLAN インターフェイスの設定	149
VRF メンバーシップ変更時のレイヤ 3 保持の有効化	150
レイヤ 3 インターフェイス上のスタティック MAC アドレスの設定	151
ループバック インターフェイスの設定	153
イーサネット インターフェイスでの IP アnnンナンバーの設定	154
IP アnnンナンバー インターフェイスの OSPF の設定	155
IP アnnンナンバー インターフェイスの ISIS の設定	157
ゲートウェイの SVI での PBR の設定	159
ゲートウェイの SVI セカンダリ VLAN での IP アnnンナンバーの設定	162
SVI TCAM リージョンの設定	163
VRF へのインターフェイスの割り当て	165
MAC 埋め込み IPv6 アドレスの設定	166
インターフェイスでの DHCP クライアントの設定	169
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	171
サブインターフェイスのマルチキャストおよびブロードキャスト カウンタの設定	172
ハードウェア転送 IPv4/IPv6 インターフェイス統計情報の設定	174
レイヤ 3 インターフェイス設定の確認	176
レイヤ 3 インターフェイスのモニタリング	178
レイヤ 3 インターフェイスの設定例	180
インターフェイスの VRF メンバーシップ変更の例	180

関連資料 182

第 6 章

双方向フォワーディング検出の設定 183

BFD について 183

非同期モード 183

BFD の障害検出 184

分散型動作 185

BFD エコー機能 185

セキュリティ 185

高可用性 185

仮想化のサポート 186

BFD の前提条件 186

注意事項と制約事項 186

デフォルト設定 191

BFD の設定 191

設定階層 191

BFD 設定のタスク フロー 191

BFD 機能のイネーブル化 192

グローバルな BFD パラメータの設定 193

インターフェイス上での BFD の設定 195

ポート チャネルの BFD の設定 196

BFD エコー機能の設定 198

メンバー単位リンク BFD セッションの設定 200

リンク単位の効率化に対処するための BFD 拡張機能 200

IETF 双方向フォワーディング検出の制限事項 200

ポート チャネル インターフェイスの設定 202

(任意) BFD スタート タイマーの設定 203

IETF リンク単位の BFD 203

BFD 宛先 IP アドレスの設定 204

マイクロ BFD セッションの設定の確認 204

例: マイクロ BFD セッションの設定 205

ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定	208
BGP での BFD の設定	208
EIGRP での BFD の設定	210
OSPF での BFD の設定	211
IS-IS での BFD の設定	213
HSRP での BFD の設定	214
VRRP での BFD の設定	216
PIM (Protocol Independent Multicast) での BFD の設定	217
スタティック ルートでの BFD の設定	218
インターフェイスにおける BFD のディセーブル化	219
BFD 相互運用性の設定	220
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	220
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	221
論理モードの Cisco NX-OS デバイスの BFD 相互運用性の設定	223
Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスでの BFD 相互運用性の確認	224
BFD 設定の確認	225
BFD のモニタリング	225
BFD マルチホップ	225
BFD マルチホップのホップ数	226
BFD マルチホップの注意事項と制約事項	226
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	227
マルチホップセッション単位の BFD パラメータの設定	228
BFD の設定例	229
BFDの例を表示	230
関連資料	231
RFC	231

ポート チャネルの構成	233
ポート チャネルについて	233
ポート チャネル	234
ポートチャネル インターフェイス	235

基本設定	236
互換性要件	236
ポートチャネルを使ったロードバランシング	238
シンメトリックハッシング	240
ECMPの注意事項と制限事項	240
復元力のあるハッシュ	241
GTPトンネルロードバランシング	242
LACP	244
LACPの概要	244
ポートチャネルモード	245
LACP ID パラメータ	247
LACP システム プライオリティ	247
LACP ポート プライオリティ	247
LACP 管理キー	247
LACP マーカー レスポンダ	248
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	248
LACP 互換性の拡張	249
LACP ポートチャネルの最小リンクおよび MaxBundle	249
LACP 高速タイマー	250
仮想化のサポート	251
高可用性	251
ポートチャネリングの前提条件	251
注意事項と制約事項	252
デフォルト設定	256
ポートチャネルの構成	256
ポートチャネルの作成	257
レイヤ2ポートをポートチャネルに追加	259
レイヤ3ポートをポートチャネルに追加	261
情報目的としての帯域幅および遅延の設定	263
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	265
ポートチャネルの説明の設定	266

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	268
ポート チャネルを使ったロード バランシングの設定	269
MPLS タグ付けトラフィック用にポート チャネルを使ったロード バランシングの構成	271
内部 IP ヘッダー GTP の構成	273
LACP のイネーブル化	274
LACP ポート チャネル ポート モードの設定	275
LACP ポート チャネル最少リンク数の設定	277
LACP ポートチャネル MaxBundle の設定	278
LACP 高速タイマー レートの設定	279
LACP システム プライオリティの設定	281
LACP ポート プライオリティの設定	282
LACP システム MAC およびロールの設定	283
LACP グレースフル コンバージェンスのディセーブル化	285
LACP グレースフル コンバージェンスの再イネーブル化	286
LACP の個別一時停止のディセーブル化	288
LACP の一時停止個別 PXE のディセーブル化	289
LACP の個別一時停止の再イネーブル化	290
遅延 LACP の設定	292
ポート チャネル ハッシュ分散の設定	294
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	294
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	295
ECMP の復元力のあるハッシュの有効化	296
ECMP の復元力のあるハッシュの無効化	297
ECMP ロード バランシングの設定	298
ECMP の復元力のあるハッシュ設定の確認	302
ポートチャネル設定の確認	302
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	303
ポート チャネルの設定例	304
関連資料	305

vPC について	307
vPC の概要	307
vPC の用語	310
vPC ピア リンクの概要	311
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	314
ピアキーブアライブ リンクとメッセージ	314
vPC ドメイン	316
vPC トポロジ	317
vPC インターフェイスの互換パラメータ	318
同じでなければならない設定パラメータ	318
同じにすべき設定パラメータ	320
パラメータの不一致によってもたらされる結果	321
vPC 番号	321
ヒットレス vPC ロールの変更	322
他のポート チャネルの vPC への移行	322
vPC オブジェクト トラッキング	322
その他の機能との vPC の相互作用	324
vPC と LACP	324
vPC ピア リンクと STP	325
vPC ピア スイッチ	327
vPC ピア ゲートウェイ	328
vPC および ARP または ND	329
vPC マルチキャスト : PIM、IGMP、および IGMP スヌーピング	329
マルチキャスト PIM デュアル DR (プロキシ DR)	331
IP PIM PRE-BUILD SPT	331
vPC ピア リンクとルーティング	332
vPC ピア リンクのレイヤ 3 バックアップ ルートの構成	333
CFSSoE	333
vPC および孤立ポート	334
仮想化のサポート	334
停電後の vPC リカバリ	334

自動リカバリ	335
自動回復リロード遅延	335
リカバリ後の vPC ピア ロール	335
高可用性	335
vPC フォークリフト アップグレードシナリオ	336
注意事項と制約事項	339
レイヤ 3 および vPC 設定のベストプラクティス	344
レイヤ 3 および vPC 設定の概要	344
レイヤ 3 および vPC のサポートされるトポロジ	345
レイヤ 3 リンクを使用した外部ルータとのピアリング	345
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	346
ルータ間の直接レイヤ 3 ピアリング	347
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	348
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	348
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	349
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	349
vPC 接続を介した直接ピアリング	350
レイヤ 3 vPC 経由の設定	352
デフォルト設定	354
vPC の設定	354
vPC のイネーブル化	355
vPC のディセーブル化	356
vPC ドメインの作成と vpc-domain モードの開始	357
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	358
vPC ピアリンクの作成	360
他のポートチャネルの vPC への移行	362
vPC ピアリンクの構成の互換性チェック	364
グレースフル整合性検査の設定	365
vPC ピアゲートウェイの設定	366
vPC ピアスイッチの設定	367

純粹な vPC ピア スイッチ トポロジの設定	367
孤立ポートの一時停止の設定	369
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	371
停電後のリカバリの設定	372
自動リカバリの設定	373
ヒットレス vPC ロール変更の設定	375
vPC ロールの変更に関する使用ケース シナリオ	376
vPC ドメイン MAC アドレスの手動での設定	376
システム プライオリティの手動での設定	378
vPC ピア デバイス ロールの手動での設定	379
Cisco MAC アドレスを使用するための STP の有効化	381
vPC 設定の確認	382
vPC のモニタリング	383
vPC の設定例	384
関連資料	386

第 9 章

IP トンネルの設定	387
IP トンネルについて	387
IP トンネルの概要	387
GRE トンネル	388
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	388
マルチポイント IP-in-IP トンネルのカプセル化解除	389
パス MTU ディスカバリ	389
高可用性	389
IP トンネルの前提条件	389
注意事項と制約事項	390
デフォルト設定	397
IP トンネルの設定	397
トンネリングのイネーブル化	397
トンネル インターフェイスの作成	398
ネットマスクを使用した IP-in-IP トンネルの作成	401

トンネル インターフェイスの設定	403
GRE トンネルの設定	406
Path MTU Discovery のイネーブル化	407
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	408
IP トンネル設定の確認	409
IP トンネリングの設定例	410
関連資料	411

第 10 章

Q-in-Q VLAN トンネルの設定	413
Q-in-Q トンネルについて	413
Q-in-Q トンネリング	413
ネイティブ VLAN のリスク	415
レイヤ 2 プロトコルのトンネリングについて	416
複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q	418
VLAN のポート VLAN マッピングについて（着信 VLAN の変換）	419
Q-in-Q トンネリングおよびレイヤ 2 プロトコル トンネリングの注意事項と制約事項	420
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	422
VLAN 上のポート VLAN マッピングに関する注意事項と制限事項	424
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	425
802.1Q トンネル ポートの作成	425
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	427
複数プロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q を設定する	429
Q-in-Q 用の EtherType の変更	432
レイヤ 2 プロトコル トンネルのイネーブル化	432
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	433
レイヤ 2 プロトコル トンネル ポートのしきい値の設定	434
複合アクセス ポート機能セットの設定	436
Q-in-Q ダブル タギングの設定	438
Q-in-Q 設定の確認	440
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	440
VLAN 上のポート VLAN マッピングの構成	441

第 11 章

VLAN 上のポート VLAN マッピングの構成 445

VLAN のポート VLAN マッピングについて（着信 VLAN の変換） 445

VLAN 上のポート VLAN マッピングに関する注意事項と制限事項 446

VLAN 上のポート VLAN マッピングの構成 448

第 12 章

スタティックおよびダイナミック NAT 変換の設定 451

ネットワーク アドレス変換の概要 451

スタティック NAT に関する情報 452

ダイナミック NAT の概要 454

タイムアウトメカニズム 454

NAT の内部アドレスおよび外部アドレス 456

ダイナミック NAT のプール サポート 456

スタティックおよびダイナミック Twice NAT の概要 457

VRF 対応 NAT 458

スタティック NAT の注意事項および制約事項 460

ダイナミック NAT の制約事項 462

ダイナミック Twice NAT の注意事項および制約事項 463

TCP 認識 NAT の注意事項および制約事項 464

スタティック NAT の設定 464

スタティック NAT のイネーブル化 464

インターフェイスでのスタティック NAT の設定 465

内部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化 466

外部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化 467

内部送信元アドレスのスタティック PAT の設定 468

外部送信元アドレスのスタティック PAT の設定 469

スタティック Twice NAT の設定 470

no-alias 設定の有効化と無効化 472

スタティック NAT および PAT の設定例 475

例：スタティック Twice NAT の設定 475

スタティック NAT の設定の確認 475

ダイナミック NAT の設定	477
ダイナミック変換および変換タイムアウトの設定	477
ダイナミック NAT プールの設定	479
送信元リストの設定	481
内部送信元アドレスのダイナミック Twice NAT の設定	482
外部送信元アドレスのダイナミック Twice NAT の設定	483
ダイナミック NAT 変換のクリア	485
ダイナミック NAT の設定の確認	486
例：ダイナミック変換および変換タイムアウトの設定	488

第 13 章

単一方向イーサネットの設定	489
単方向イーサネットの(UDE)概要	489
単一方向イーサネットの注意事項と制約事項	489
単一方向イーサネットの設定	491
UDE ポリサーの構成	492

第 14 章

レイヤ 2 Data Center Interconnect の設定	495
概要	495
レイヤ 2 Data Center Interconnect の例	496

第 15 章

Cisco NX-OS インターフェイスがサポートする IETF RFC	499
IPv6 の RFC	499

第 16 章

Cisco NX-OS インターフェイスの設定制限	501

第 17 章

400G デジタル コヒーレント光ファイバの構成	503
400G デジタル コヒーレント光ファイバの概要	504
400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ	504
トラフィック構成パラメータ	507
400G デジタル コヒーレント光ファイバの注意事項と制約事項	508
ZR モジュールでの 400G デジタル コヒーレント光ファイバの構成	511

ZRP モジュールでの 400G デジタル コヒーレント光ファイバ (DCO) の構成	514
ブレイクアウトの設定	516
トランシーバ自動スケルチの構成	517
トランシーバー ループバックを構成	518
トランシーバパフォーマンス モニタリングの構成	519
トランシーバアラームの構成	520
400G デジタル コヒーレント光ファイバの確認	525
400G コヒーレント光ファイバの構成例	525
光回線システムの概要 : QSFP-DD のプラグブル サポート	527
メリット	527
サポートされるプラットフォーム	528
注意事項と制約事項	528
増幅器制御モードの構成	544
ゲイン コントロール モードを構成	545
電力制御モードの構成	545
電力削減モードを構成	546
光安全性リモート インターロック (OSRI) モードの構成	547
安全制御モードを構成	547
OLS 構成の確認	548

付録 A :

ITU C-BAND テーブル	551



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](#) (xxi ページ)
- [表記法](#) (xxi ページ)
- [Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの関連資料](#) (xxii ページ)
- [マニュアルに関するフィードバック](#) (xxii ページ)
- [通信、サービス、およびその他の情報](#) (xxiii 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
bold	太字の文字は、表示どおりにユーザが入力するコマンドおよびキーワードです。
<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。

https://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 DevNet \[英語\]](#) 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

[シスコバグ検索ツール](#) (BST) は、シスコ製品とソフトウェアの障害と脆弱性の包括的なリストを管理するシスコバグ追跡システムへのゲートウェイです。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。

マニュアルに関するフィードバック

シスコのテクニカルドキュメントに関するフィードバックを提供するには、それぞれのオンラインドキュメントの右側のペインにあるフィードバックフォームを使用してください。



第 1 章

新機能および変更された機能に関する情報

- [新機能および変更された機能に関する情報（1 ページ）](#)

新機能および変更された機能に関する情報

表 1: 新機能および変更された機能

特長	説明	変更が行われたリリース	参照先
IP アンナンバードを備えた N9800 スパイン	Cisco Nexus 9808 および 9804 スイッチにアンナンバード IP を追加	10.5 (2) F	レイヤ 3 インターフェイスの注意事項および制約事項（140 ページ）
SVI 統計レート	hardware profile svi-and-si flex-stats-enable コマンドが有効になっている場合、SVI 統計レートがサポートされます。	10.5 (2) F	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（171 ページ） レイヤ 3 インターフェイスの設定例（180 ページ）
VLAN マッピングでの入力としての予約済み VLAN の使用の許可	VLAN マッピングの入力 VLAN 範囲を VLAN 1 ～ 3967 から VLAN 1 ～ 4094 に増やすサポートが追加されました。	10.5(1)F	VLAN 上のポート VLAN マッピングの構成（441 ページ）



第 2 章

概要

- [ライセンス要件 \(3 ページ\)](#)
- [サポートされるプラットフォーム \(3 ページ\)](#)
- [インターフェイスについて \(3 ページ\)](#)
- [仮想デバイス コンテキスト \(23 ページ\)](#)
- [インターフェイスのハイ アベイラビリティ \(23 ページ\)](#)

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 ライセンス ガイド](#)』および『[Cisco NX-OS ライセンス オプション ガイド](#)』を参照してください。

サポートされるプラットフォーム

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(1) 以降では、[Nexus スイッチ プラットフォーム サポート マトリクス](#)に基づいて、選択した機能をさまざまな Cisco Nexus 9000 および 3000 スイッチで使用するために、どの Cisco NX-OS リリースが必要かを確認してください。

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」
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。
- 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。

Cisco Nexus N9K-C9364C-GX および N9K-C93600CD-GX スイッチの注意事項と制限事項

Cisco Nexus N9K-C9364C-GX および N9K-C93600CD-GX スイッチには、以下の注意事項および制限事項があります。

- 4つのインターフェイスの連続したグループ（1～4、5～8、9～12などは、クワッドグループと呼ばれます）。クワッドグループ内でリンク速度を混在させて使用することはサポートされていません。これは、N9K-C93600CD-GX のポート 1～24 および N9K-C9364C-GX のすべてのポートに適用されます。
- クワッドグループでは一度に1つの速度のみがアップされます。クワッドグループの最初のリンクアップによって、クワッドグループの速度が決まります。他の速度のポートは、「リンクが接続されていません」という理由でダウンします。
- クワッドグループ内での混合時に機能し続ける速度は保存されません。速度が一致しないトランシーバをクワッドグループに挿入して起動すると、クワッドグループ内のすべてのポートがリセットされます。リセット後にアップになる最初のリンクによって、クワッ

ドグループの速度が決まります。既存のリンクはシャットダウンされる可能性があります。速度が一致しないトランシーバを削除すると、この状態から回復できます。

- FC-FEC は、50Gx2 ブレークアウト ポートの 2 番目のレーンではサポートされません。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。50Gx2 ブレークアウトを使用して RS-FEC を構成するようにしてください。

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

- N9K-C93600CD-GX には次のポイントが適用されます。
 - ポート 1 ～ 24 の場合、4 個のポート (1-4、5-8、9-12 など「クワッド」と呼ばれます) はすべて、同じ速度で動作します。
 - クワッド内のすべてのポートは、QSA を搭載した 10G、または 40G または 100G で動作します。
 - 同じクワッド内では混合速度はサポートされません。
 - QSAでは、クワッド内のすべてのポートが 10G の速度で動作できます。
 - クワッドの速度は、クワッドの最初のポートに接続されているトランシーバではなく、そのクワッドに接続されている最初のトランシーバタイプによって決まります。
たとえば、ポート 14 (ポート 13 ～ 16 を含むクワッドに属する) が、クワッドの最初のポートとして QSA が接続された 10G トランシーバの場合、クワッド内の他のすべてのポートの速度は 10G になります。
同様に、ポート 23 (クワッド 21 ～ 24 に属する) がクワッドの最初のポートとして 40G トランシーバに接続されている場合、他のすべてのポートは 40G トランシーバに接続する必要があります。
 - 100G トランシーバがポート 24 に接続され、ポート 21 がすでに 40G トランシーバに接続されている場合、100G インターフェイスは「XCVR 速度不一致」状態になり、リンク アップしません。
 - 100G トランシーバを搭載したポート 24 をリンク アップするには、そのクワッド内の他のすべての非 100G トランシーバを接続し、ポート 24 をフラップする必要があります。
 - これは、QSA + 10G トランシーバがすでにクワッドに接続されているポートに QSA + 10G を挿入した場合と同じです。
 - Mismatch Transceiver をクワッドに接続すると、「Interface Ethernet1 / X is down (Reason : Inserted Transceiver Speed Mismatch with Quad Speed Y)」と syslog が生成されます。
 - ポート 4 が 100G トランシーバに接続され、その後ポート 1 に 40G トランシーバが接続されている場合、100G はして アップしますが、40G トランシーバはリンク アップせず、「XCVR 不一致速度」になります。この設定がスタートアップ コンフィギュレーションとしてコピーされ、スイッチがリロードされると、スイッチが起動した

後、100G トランシーバが起動し、40G トランシーバが「XCVR 不一致速度」状態になります。

- ポート番号はクワッドの速度を決定せず、すべてのインターフェイスがクワッドの「Admin shut」状態であっても、最初に接続されたトランシーバのみが速度を決定します。「copy running-config startup-config」が実行され、スイッチがリロードされると、同じ状態が保持されます。ただし、スイッチが「Reload ascii」オプションでリロードされると、スイッチが起動した後、クワッド内の最初のポート（プラグインされたトランシーバを使用）がポートグループを決定します。その他の不一致のトランシーバは「XCVR 不一致速度」になります。
- 40G トランシーバを起動する必要がある場合は、100G トランシーバを削除する必要があります。そのクワッド内の他のすべてのポートは、そのクワッド内のすべてのトランシーバをリンクするために、空にするかまたは40G トランシーバのみで接続できます。
- これに対する唯一の例外は、クワッドに40G トランシーバがあり、40G速度で設定されたデュアルレートトランシーバ（40G/100G 対応）を接続すると、40G 速度のデュアルレート トランシーバがリンク アップする場合です。ポート番号はクワッドの速度を決定せず、すべてのインターフェイスがクワッドの「Admin shut」状態であっても、最初に接続されたトランシーバだけがクワッドの速度を決定します。「copy running-config startup-config」が実行され、スイッチがリロードされたときに同じ状態が維持されますが、スイッチが「Reload ascii」オプションでリロードされると、スイッチが起動した後、最初のポート（トランシーバが差し込まれた状態）がクワッドはクワッドの速度を決定し、他の不一致のトランシーバは「XCVR 不一致速度」になります。
- 中断や不確定な状態を避けるために、クワッドでは同じ速度のトランシーバのみを使用することを強くお勧めします。クワッドポート 25～26 と他のクワッドポート 27～28 に対して同じロジックが拡張されます。
- N9K-C9316D-GX の場合：ポート 1～16 は QSA で 400G / 100G / 40G および 10G をサポートし、ポート グループの制限はありません。
- Cisco Nexus NX-OS Release 10.1（2）以降では、NRZ モードの NX-OS N9K-C93600CD-GX、N9K-C9316D-GX、および N9K-C9364C-GX の速度 40G および 100G で自動ネゴシエーションがサポートされています。
- 同じクワッド内では混合速度はサポートされません。
- QSA では、クワッド内のすべてのポートが 10G の速度で動作できます。
- Cisco Nexus NX-OS Release 10.4(3) 以降の、N9K-C93600CD-GX および N9K-C9316D-GX では、100g 銅線 PAM4 リンクでの自動ネゴシエーションはサポートされていません。リンクをアップするには、ピア側で **speed 100000** を構成する必要があります。
- Cisco Nexus NX-OS リリース 10.4(3)F 以降、N9K-C93600CD-GX では、100g PAM4 リンクはポート 29～36 でのみサポートされます。

Cisco Nexus N9K-X9400-16W の注意事項と制約事項

Cisco Nexus 9000 C9408 シャーシ、N9K-X9400-16W（16x200G ラインカード拡張モジュール（LEM））ポートには、次の注意事項と制約事項があります。

- ネイティブ ポートは、すべてのポートで 100G、40G、10G をサポートします。
- ブレックアウト ポートは 4x10G、4x25G をサポートしますが、次の制限があります。
 1. 4x10G、4x25G ブレックアウト ポートは、奇数ポートでのみサポートされます。
 2. ブレックアウト x4 が奇数ポートに構成されている場合、次に対応する偶数ポートが自動的に消去されます。
- ブレックアウト ポートは、次の制限付きで 2x50G をサポートします。
 1. 2x50G ブレックアウトは、奇数ポートと偶数ポートでサポートされます。
 2. 2x50G ブレックアウトが奇数/偶数ポートで構成されている場合、対応する偶数/奇数ポートは自動的に 2x50G にブレックアウトされます。
- QSA を使用した 10G は、次の制限付きですべてのポートでサポートされます。
 1. 10G トランシーバがリンクアップ状態の奇数/偶数ポートに存在する場合、対応する偶数/奇数ポートでは他の速度は許可されません。不一致の XCVR に関する警告/syslog が出力され、後で挿入された XCVR ポートのポート ステータスが**速度不一致**状態に変更されます。また、ポートのステータスは、**show interface brief** および **show interface status** コマンドの出力に示されます。
 2. 100G/40G トランシーバがリンクアップ状態の奇数/偶数ポートに存在し、10G トランシーバが対応する偶数/奇数ポートに挿入されると、XCVR の不一致に関する警告/syslog が出力され、後で挿入された XCVR ポートの**速度不一致**状態にポート ステータスに変更されます。また、ポートのステータスは、**show interface brief** および **show interface status** コマンドの出力に示されます。
 3. 奇数ポートに 40G/100G があり、対応する偶数ポートに 10G トランシーバがある場合、またはその逆の場合、**admin shut** ステータスではポートが **admin shut** のままである限り優先順位が決定されず、**no shutdown** として構成されているポートが優先されます。
 4. 奇数ポートに 40G/100G があり、対応する偶数ポートに 10G トランシーバがある場合、またはその逆の場合、**admin shut** ステータスで、両方のポートが同時に **no shutdown** として構成されている場合、ソフトウェアによって最初に検出されたポートが優先され、その他は **xcvr 不一致**状態になります。
 5. 手順 4（7 ページ）の状態に到達すると、この状態でスイッチがリロードされる場合、再度のブートアップ時にソフトウェアによって最初に検出されたポートが優先され、残りは**速度不一致**状態になります。

Cisco Nexus NX-OS リリース 10.5(1)F 以降では、次の注意事項と制約事項が適用されます：

- ポート 1 ～ 16 の場合、ポートのすべてのペア (1,2|3,4|5,6|7,8|9,10|11,12|13,14|15,16) はクワッド グループと呼ばれます。。
- クワッド内のすべてのポートは、QSA の 10G、または 40G、100G、または 200G で動作します。
- 以下の例外を除き、同じクワッド内では混合速度はサポートされません。
 - 40G と 100G の混合速度は、クワッドでサポートされます。
 - ただし、100G-CR2 を、クワッド内で 40G または他のタイプの 100G 光学系と混在させることはできません。
- 光ファイバの挿入および取り外しシーケンスで、クワッド速度の不一致チェックが実行される
- クワッド グループに最初に挿入されたトランシーバにより、クワッド グループの速度が決まります。他のサポートされていない速度のポートは、**XCVR 速度の不一致**としてダウンします。サポートされていない混合速度では、クワッド グループで一度に 1 つの速度のみがアップします。
- 特定のポートを起動して機能させるには、そのクワッドのすべてのポートからすべての光ファイバまたはケーブルを取り外し、起動する必要があるポートに光またはケーブルを接続してから、他の光ファイバまたはケーブルを接続します。。
- 特定の速度不一致ポートを稼働させて機能させるには、そのクワッドの他のすべてのポートから光またはケーブルを取り外し、必要なポートをフラップしてから、他のポートを接続します。
- ポート状態を永続化するには、構成を保存します（実行構成からスタートアップ構成にコピー）。
- クワッドにミスマッチのトランシーバを接続すると、syslog に**Interface Ethernet1 / X is down (Reason : Inserted Transceiver Speed Mismatch with Quad Speed Y**と記録されます。
- ポートの状態は、ascii のリロード時に保持されない場合があります。ポートの状態は、リロード ascii で検出されたインターフェイスの順序に応じて変わります。
- 中断や不確定な状態を避けるために、クワッドでは必ず同じ速度のトランシーバのみを使用してください。



- (注) LEM の電源がオフまたはオフラインのときに、光ファイバを取り外したり、取り付けたりしないでください。そうした場合、ソフトウェアは光ファイバを検出できず、ポートの状態が不整合になる可能性があります。

Cisco Nexus N9K-X9400-22L の注意事項と制約事項

Cisco Nexus NX-OS リリース 10.5(1)F 以降では、次の注意事項と制約事項が適用されます：

- ポート 1 ～ 22 では、連続する 4 つのポート（1 ～ 4、5 ～ 8、11 ～ 14、15 ～ 18、19 ～ 22）と 2 つのポート（9 ～ 10）の各グループがクワッドグループと呼ばれます。
- クワッド内のすべてのポートは、10G、または 25G、または 50G で動作します。
- 以下の例外を除き、同じクワッド内では混合速度はサポートされません。
 - 10G と 25G の混合速度は、クワッドでサポートされます。
- 光ファイバの挿入と取り外しシーケンスでは、クワッド速度の不一致チェックが行われます。
- クワッドグループに最初に挿入されたトランシーバにより、クワッドグループの速度が決まります。他のサポートされていない速度のポートは、**XCVR速度の不一致**としてダウンします。サポートされていない混合速度では、クワッドグループで一度に1つの速度のみがアップします。
- 特定のポートを起動して機能させるには、そのクワッドのすべてのポートからすべての光学系またはケーブルを取り外し、起動する必要があるポートに光学またはケーブルを接続してから、他の光学またはケーブルを接続します。
- 特定の速度不一致ポートを起動して機能させるには、そのクワッド内の他のすべてのポートから光ファイバまたはケーブルを取り外し、必要なポートをフラップしてから、他のポートに接続します。
- ポート状態を永続化するには、構成を保存します（実行構成からスタートアップ構成にコピー）。
- クワッドにミスマッチのトランシーバを接続すると、syslog に**Interface Ethernet1 / X is down (Reason : Inserted Transceiver Speed Mismatch with Quad Speed Y** と記録されます。
- リロードASCIIでは、ポートの状態が永続的ではない場合があります。ポートの状態は、**reload ascii** で検出されたインターフェイスのシーケンスの順序によって異なります。
- 中断や不確定な状態を避けるために、クワッドでは必ず同じ速度のトランシーバのみを使用してください。
- 1 つのクワッドにすべてのデュアル速度光ファイバがあり、これらすべてがデフォルト以外の速度である場合、**reload acii** で、一部のポートが理由 **xcvr speed mismatch** でダウンする可能性があります。ポートを起動して機能させるには、これらのポートの **shut** および **no shut** を実行します。



(注) LEM の電源がオフまたはオフラインのときに、光ファイバを取り外したり、取り付けたりしないでください。そうした場合、ソフトウェアは光ファイバを検出できず、ポートの状態が不整合になる可能性があります。

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、スイッチ モジュールの特定の高密度ポートを複数の低帯域幅ポートに分割でき、ネットワーク構成の柔軟性とカスタマイズ性が向上します。

interface breakout コマンドを使用して、モジュールの高帯域幅インターフェイスを異なる速度に分割します。

一部のモジュールは、すべてのポートを4x10Gに分割します。4x25G、4x50G、4x100G、2x50G、2x100G。

たとえば、モジュール レベルのブレイクアウト 4X10G は、高帯域幅の 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ていることを意味します。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。上の4x10Gインターフェイスの例では、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構成を削除します。

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）

Nexus 9000 のダイナミック ブレイクアウト（ポート単位のブレイクアウト）により、個々の高速ポートを複数の低速ポートに動的に分割できます。

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）の場合、**interface breakout** を使用します。 コマンドを使用して、高帯域幅をより小さなブレイクアウト ポートに分割します。

ダイナミック ブレイクアウト ポートは、4x10G、4x25G、4x50G、4x100G、2x50G、2x100G、および 2x200G です。

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、イーサネット 1/2/1、イーサネット 1/2/2、イーサネット 1/2/3、およびイーサネット 1/2/4 として識別できます。

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



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

次に、ブレークアウトポートを設定する例を示します。

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

次に、複数のブレークアウトポートを設定する例を示します。

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

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

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

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

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

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

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

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

次に、ブレークアウトポートを元に戻す例を示します。

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

レーンセレクトについて

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

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

レーンセレクト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、レーンセレクトの押しボタンを 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、レーンセレクトがデフォルトの 1 x 40G 設定のステータスを表示する状態に戻ったことを示します。



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



(注) ポートが 10G ブレイクアウト 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サポート

テーブルに、サポートされているブレイクアウトモードまたはサポートされていないブレイクアウトモードの詳細情報を示します。詳細については、「[Cisco Nexus データ シート](#)」を参照してください。

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	2x100G	2x200G	2x400G	4x50G	4x100G	8x100G
N9K-X9636C-RX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X9636C-R	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X9636Q-R	はい	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X96136YC-R	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N3K-C3636C-R	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N3K-C36180YC-R	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-93108TC-FX3P	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-93108TC-EX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-93180YC-EX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-93108TC-FX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-93180YC-FX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-9348GC-FXP	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X9732C-EX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X9736C-EX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X9732C-EXM	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X9736C-FX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X9736Q-FX	はい	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X9788TC-FX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-X9732C-FX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-C9348GC-FXP	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-C9336C-FX2	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-C93216TC-FX2	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-C93360YC-FX2	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応
N9K-C9364C-GX	はい	はい	○	非対応	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	非対応

スイッチ	4x10G	4x25G	2x50G	2x100G	2x200G	2x400G	4x50G	4x100G	8x100G
N9K-C9316D-GX	はい	はい	はい	はい	○	いいえ	はい	○	非対応
N9K-C93600CD-GX	はい	はい	はい	はい	○	いいえ	はい	○	非対応
N9K-X9716D-GX	はい	はい	はい	はい	○	いいえ	はい	○	非対応
N9K-C9364D-GX2A	はい	はい	はい	はい	○	いいえ	はい	○	非対応
N9K-C9332D-GX2B	はい	はい	はい	はい	○	いいえ	はい	○	非対応
N9K-C9348D-GX2A	はい	はい	はい	はい	○	いいえ	はい	○	非対応
N9K-X9400-16W	はい	はい	はい	○	非対応	いいえ	はい	非対応	非対応
N9K-X9400-8D	はい	はい	はい	はい	○	いいえ	はい	○	非対応
N9K-X98900CD-A	はい	○	いいえ	はい	○	いいえ	はい	○	非対応
N9K-X9836DM-A	はい	○	いいえ	はい	○	いいえ	はい	○	非対応

ブレイクアウトの注意事項と制約事項

- 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 ギガビットのブレイクアウトをサポートします。
- 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。N9K-C9636C-R は RS-FEC をサポートしていません。

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-X9636C-RX を N9K-X9636C-R に接続する場合は、RS-FEC がサポートされないため、N9K-X9636C-RX で FC-FEC を構成する必要があります。

N9K-X96136YC-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 NX-OS Release 9.3(3) 以降では、次のスイッチがブレイクアウトをサポートします。
 - Cisco Nexus 93600CD-GX スイッチ
 - 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。

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。

- Cisco NX-OS リリース 10.4(3) 以降、N9K-X98900CD-A は 4x25G ポートでのブレイクアウトをサポートします。Cisco NX-OS リリース 10.4(3) よりも前のリリースでは、ブレイクアウトは 4x25G ポートでサポートされていません。

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

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



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

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

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

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

例：

```
switch# show interface fec
-----
Name   Ifindex Admin-fec Oper-fec   Status  Speed  Type
-----
Eth1/1  0x1a000000 auto   auto connected    10G   SFP-H10GB-AOC2M
Eth1/2  0x1a000200      Rs-fec 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。

ブレイクアウト ポートを構成する場合は、リンクがアップ状態になるように FEC が一致していることを確認します。

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
 - ブレイクアウトは 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
 - ブレイクアウトは 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。

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、ブレイクアウト 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 ブレークアウトは、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 のブレークアウトをサポートします。
- モード 2 : 24 x 40G + 6 x 40G/100G
 - ハードウェア プロファイル ポートモード 4x100g + 28x40g
 - 10x4 ブレークアウトは、1～23 の上部ポート（ポート 1、3、5、7 ... 23）でサポートされます。上部ポートのいずれかが故障すると、対応する下部のポートは動作しなくなります。
 - ポート 25、27、29、30、31、および 32 は、10x4、25x4、および 50x2 のブレークアウトをサポートします。
 - 1 ギガビットおよび 10 ギガビット QSA は、ポート 29、30、31、および 32 でサポートされます。ただし、上部および下部の前面パネル ポートの QSA は同じ速度である必要があります。
- モード 3 : 18 x 40G/100G
 - ハードウェア プロファイル ポートモード 18x100g
 - 10x4、25x4、および 50x2 のブレークアウトは、1～27 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 ブレイ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 のブレイクアウトは、奇数番号のポートでのみサポートされます。
- クワッド内のある奇数番号のポートが分割されると、そのクワッド内の偶数ポートが削除されます。また、同じクワッド内の他の奇数ポートが自動的に同じ速度に分割されます。たとえば、ポート 1 またはポート 3 が 2 x 50、4 x 25G、または 4 x 10G に分割されている場合、そのクワッドのもう一方の奇数ポートは自動的に同じ速度に分割され、そのクワッドのポート 2 および 4 は削除されます。上記のブレイクアウト設定が削除されると、そのクワッドのすべてのポートがデフォルトに戻ります。
- QSFP28 (100G) トランシーバは、4 x 25G ブレイ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 ブレイ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 ブレイクアウト機能をサポートします。
- 100G から 2x50G へのブレイクアウト ポート
 - すべての奇数番号ポートで、100G ポートから 2 X 50G ポートへのブレイクアウトを有効にします。
 - インターフェイス ブレイクアウト 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。

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ワッドと呼ばれます。ブレークアウト設定と速度は、クワッド内で同じである必要があります。クワッドアウト機能は、クワッド内の速度またはブレークアウト設定の不一致がある場合、期待どおりに機能しないことがあります。6つのクワッドは、ポート1～4、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。偶数ポートはクワッド内で消去されます（4ポート）。
- クワッド内の奇数番号のポートが分割されると、そのクワッド内の偶数ポートが削除され、クワッド内の他の奇数ポートが自動的に同じ速度に分割されます。たとえば、ポート1が4x25G または 4x10G に分割されている場合、そのクワッドのもう一方のポートは自動的に同じ速度に分割されます。そのクワッドのポート2と4が削除されます。このブレークアウト設定が削除されると、そのクワッド内のすべてのポートがデフォルト設定に戻ります。
- 2x50G ブレークアウトは、1～24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のブレークアウト機能をサポートします。これらのブレークアウト機能は、ポートペアでサポートされます。例：25～26、27～28。



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

- Cisco NX-OS リリース 9.3(3)以降では、ポート29～36の次のブレークアウト設定を検討します。
 - QSFP-DD-400G-DR4 トランシーバは、4x100G ブレークアウト機能のみをサポートします。
 - QSFP-DD-400G-FR4 および QSFP-DD-400G-LR8 トランシーバは、ブレークアウト機能をサポートしていません。

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

Cisco Nexus 9000 C9316D-GX スイッチ

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

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

Cisco NX-OS スイッチの USB ポートの無効化

Cisco NX-OS スイッチの USB ポートは、デフォルトで有効になっています。次のコマンドを使用して、すべての USB ポートを無効または有効にできます。

USB ポートを無効にするには、次のコマンドを使用します。

```
switch(config)# port usb disable
```

このコマンドでは、リロードする必要があります。 **Copy running-config startup-config** コマンドを使用して、スイッチをリロードします。

```
switch(config)#
switch(config)# sh running-config | i usb
port usb disable
switch(config)#
```

以前に無効にされた USB ポートを有効にするには、次のコマンドを使用します。

```
switch(config)# no port usb disable
```

このコマンドでは、リロードする必要があります。 **Copy running-config startup-config** コマンドを使用して、スイッチをリロードします。

```
switch(config)#
switch(config)# sh running-config | i usb
switch(config)#
```



(注) すでに挿入されている USB で変更を有効にするには、**Copy running-config startup-config** コマンドを使用してスイッチをリロードすることをお勧めします。

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 \(25 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(36 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(46 ページ\)](#)
- [基本インターフェイス パラメータの設定 \(47 ページ\)](#)
- [基本インターフェイス パラメータの確認 \(85 ページ\)](#)
- [インターフェイス カウンタのモニタリング \(86 ページ\)](#)
- [DWDMの設定 \(88 ページ\)](#)
- [QSA の設定例 \(89 ページ\)](#)

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、**show interface status err-disabled** 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。

EEM ポリシーは、障害のあるケーブルと光ファイバを検出するために、連続 420 秒（デフォルト）で 30 回のフラップの後にポートを **error-disabled** にします。リリース 10.5.2F 以降、より多くの起動および停止時間を必要とするシステムでは、420 秒間に 25 回のフラップが発生すると、ports は **error-disabled** になります。これは、これらのプラットフォームに適用されます。

- Cisco Nexus 9800 シリーズ スイッチ
- N9K-C9332D-GX2B
- N9K-C9364D-GX2A
- N9K-C9348D-GX2A
- N9K-C9408

MDIX

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

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

インターフェイスステータスエラーポリシー

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

インターフェイス上でポリシーを設定するときにポリシーをプッシュして、プッシュされるポリシーがハードウェアのポリシーと一致するようにします。エラーをクリアし、ポリシープログラミングが実行コンフィギュレーションを続行できるようにするには、**no shutdown** コマンドを入力します。ポリシープログラミングが成功すると、ポートのアップが許可されます。ポリシープログラミングが失敗した場合、設定はハードウェア ポリシーに矛盾し、ポートは **error-disabled** ポリシー状態になります。**error-disabled** ポリシー状態にとどまり、同じポートが今後アップされないように情報が保存されます。このプロセスにより、システムに不要な中断が生じるのを避けることができます。

インターフェイス MTU サイズの変更

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

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

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

MTU はインターフェイスごとに設定されます。インターフェイスは、レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスにすることができます。レイヤ 2 インターフェイスの場合、MTU サイズは、システムのデフォルト MTU 値またはシステム ジャンボ MTU 値の 2 つの値のいずれかで設定できます。システム デフォルトの MTU サイズは 1500 バイトです。すべてのレイヤ 2 インターフェイスは、デフォルトでこの値で設定されます。デフォルトのシステム ジャンボ MTU 値 (9216 バイト) を使用してインターフェイスを設定できます。1500 ~ 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。

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。

帯域幅パラメータの構成については、「[帯域幅の構成](#)」の項を参照してください。

スループット遅延

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

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構成については、「[スループット遅延の構成](#)」セクション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。

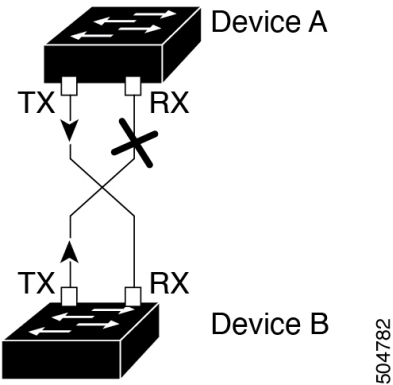
Cisco Nexus 9000 シリーズのデバイスは、UDLD をイネーブルにした LAN ポート上のネイバーデバイスに定期的に UDLD フレームを送信します。一定の時間内にフレームがエコーバックされてきて、特定の確認応答 (echo) が見つからなければ、そのリンクは単方向のフラグが立てられ、その LAN ポートはシャットダウンされます。UDLD プロトコルにより単方向リンクが正しく識別されその使用が禁止されるようにするためには、リンクの両端のデバイスで UDLD がサポートされている必要があります。UDLD フレームの送信間隔は、グローバル単位でも指定されたインターフェイスにも設定でき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



(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 の通常モードとアグレッシブモード

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

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

- 空のエコーパケット
- 単一方向
- TX/RX ループ
- ネイバーの不一致

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

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

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

- リンク的一方にポート スタックが生じる（送受信どちらも）
- リンク的一方がダウンしているにもかかわらず、リンクのもう一方がアップしたままになる



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



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

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

ポート チャネル パラメータ

ポート チャネルは物理インターフェイスの集合体で、論理インターフェイスを構成します。1 つのポート チャネルに最大 32 の個別インターフェイスをバンドルして、帯域幅と冗長性を向上させることができます。これらの集約された各物理インターフェイス間でトラフィックのロード バランシングも行います。ポート チャネルの物理インターフェイスが少なくとも 1 つ動作していれば、そのポート チャネルは動作しています。

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

変更した設定をポート チャネルに適用すると、そのポート チャネルのインターフェイス メンバにもそれぞれ変更が適用されます。

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

ポート プロファイル

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

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

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

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

- 競合が発生した場合は、インターフェイス モードで入力したコマンドがポート プロファイルのコマンドに優先します。しかし、ポート プロファイルはそのコマンドをポート プロファイルに保持します。
- ポート プロファイルのコマンドに対してデフォルトのコマンドを明示的に優先させない限り、ポート プロファイルのコマンドがインターフェイスのデフォルトのコマンドに優先します。

- 一定範囲のインターフェイスが2つ目のポートプロファイルを継承すると、矛盾がある場合、最初のポートプロファイルのコマンドが2つ目のポートプロファイルのコマンドを無効にします。
- ポートプロフ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。
- Cisco Nexus C9232E-B1 スイッチでは、ポートはデフォルトで 2x400G プロファイルになります。他のブレイクアウトモードに変更するには、**no interface breakout module 1 port <port#> map 400g-2x** "を構成する必要があります。そして、**interface breakout module 1 port <port#> map <map name>**を構成します。

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Cisco QSFP+ to SFP+ アダプタ モジュールのサポート

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

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

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

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

- **speed-group 10000** コマンドは 10G の速度を指定します。
- **no speed-group 10000** コマンドは 40G の速度を指定します。
- Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(5) を実行している Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチでは、アップリンク モジュールを削除しないでください。アップリンク モジュールのポートは、アップリンク用にのみ使用してください。
- Cisco NX-OS リリース 9.2(2) 以降では、CWDM4 は 36 ポート 100 ギガビット イーサネット QSFP28 ライン カード (N9K-X9636C-R)、36 ポート 40 ギガビット イーサネット QSFP+ ラインカード (N9K-X9636Q)、36 ポート 100 ギガビット QSFP28 ライン カード (N9K-X9636C-RX) および 52 ポート 100 ギガビット QSFP28 ラインカード (N9K-X96136YC-R) でサポートされます。

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



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

Cisco SFP+ アダプタ モジュールのサポート

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、 N9K-C93180YC-FX、N9K-C93180YC-FX3 および N9K-C93180YC-FX3S	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。

- ポーズフレームを使用したフロー制御はサポートされていません。
- 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。
 - **nospeed** 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-C92348GC-X スイッチは、ポート 1～48 で、10M 全二重モードをサポートします。



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



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

- QSFP-40G-CR4 ケーブルを使用して N9K-C9332PQ 非 ALE ポートと N9K-C9372PX ALE ポートを接続する場合は、速度を 40000 に手動で設定する必要があります。
- Base-T 銅線ポートの場合は、固定速度が設定されていても、自動ネゴシエーションがイネーブルになります。
- **regex** コマンドオプションでは、正規表現によるインターフェイスのセットの指定がサポートされています。The **regex** コマンドオプションは、すべてのインターフェイスコマンドで利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
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降では、リンクをアクティブにするには、両方の 50Gx2 ブレックアウト ポートで同じ FEC を設定する必要があります。FEC タイプは、ポートの自動ネゴシエーションではサポートされていません。デフォルト構成がポートで異なる場合は、両方のポートで同じ構成にしてください。
- N9K-C93108TC-FX3P スイッチが次のいずれかのスイッチに接続されている場合、自動ネゴシエーションはサポートされません。
 - N9K-C9236C、N9K-C92300YC、N9K-C93180YC-EX、N9K-C93180YC-EXU、N9K-C9232C、N9K-C92300YC、N9K-C93180YC-FX。

- N3K-C3172TQ-XL、N3K-C3172TQ-10GT、N3K-C3172PQ-10GE、および N3K-C3132Q-40GE。
- Cisco NX-OS リリース 9.2(2) 以降、自動ネゴシエーション（40 G/100 G）は以下のポートでサポートされます。
 - Cisco Nexus 9336C-FX2 スイッチ：ポート 1 ～ 6 および 33 ～ 36
 - Cisco Nexus 9364C スイッチ：ポート 49 ～ 64
 - Cisco Nexus 93240YC-FX2 スイッチ：ポート 51 ～ 54
 - Cisco Nexus 9788TC ラインカード：ポート 49 ～ 52
- Cisco NX-OS リリース 9.2(2) 以降、QSA を搭載した 10 GB は以下のポートでサポートされます。
 - Cisco Nexus 9336C-FX2 スイッチ：ポート 1 ～ 36
 - Cisco Nexus 9364C スイッチ：ポート 49 ～ 64
 - Cisco Nexus 9788TC ラインカード：ポート 49 ～ 52
- Cisco NX-OS リリース 9.2(2) 以降、QSA を搭載した 1 GB は以下のポートでサポートされます。
 - Cisco Nexus 9336C-FX2 スイッチ：ポート 7 ～ 32
 - Cisco Nexus 9364C スイッチ：ポート 65 および 66 のみ
- Cisco NX-OS リリース 10.1 (1) 以降、QSA を搭載した 1 GB は以下のポートでサポートされます。
 - Cisco Nexus 9336C-FX2-E スイッチ：ポート 9 ～ 36
- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、Cisco Nexus C9348GC-FX3PH スイッチには以下の制限があります。
 - スイッチの前面ポート（ポート 41 ～ 48）では、輻輳またはラインレートトラフィックが発生した場合に、コントロールプレーンが影響を受ける可能性があります。
 - ラインレートトラフィックの 99.98% でドロップはありません。
 - 次を示すインターフェイスカウンタは、前面ポート 41 ～ 48 でサポートされます。
 インターフェイスパケット：入力パケット、Rx ユニキャストパケット、Rx マルチキャストパケット、Rx ブロードキャストパケット、Tx ユニキャストパケット、出力パケット、Tx マルチキャストパケット、および Tx ブロードキャストパケット
 インターフェイスエラー：入力ラントエラー、入力 FCS エラー、入力エラー、シンボルエラー、入力 CRC、および出力エラー

インターフェイス コリジョン：コリジョン、シングル コリジョン、マルチ コリジョン、およびレイト コリジョン

インターフェイス バイト：Rx バイト、および Tx バイト

その他のサポートされているインターフェイス カウンタ：Tx Dropped、Short Frame、Jumbo Frames、Input Discard、Deferred、および Jabber

- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降では、QSA を使用した 10 GB および QSA28 を使用した 25G が次でサポートされます。
 - Cisco Nexus C9348GC-FX3PH スイッチ：ポート 53 および 54 のみ
 - Cisco Nexus C9348GC-FX3 スイッチ：ポート 53 および 54 のみ
- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、QSA28 を使用した 25G は以下でサポートされます。
 - Cisco Nexus 93180YC-FX3 スイッチ：ポート 49 ～ 54
 - Cisco Nexus 93108TC-FX3P スイッチ：ポート 49 ～ 54
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降では、QSA を使用した 10 GB および QSA28 を使用した 25G がイーサネットポート 49 から 54 のみ (6x40/100G イーサネット モジュール) の Cisco Nexus スイッチ C93108TC-FX3 でサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(1) 以降では、MTU 9216のみを FEX ファブリック ポートに設定できます。その他の値が渡された場合は、エラーが生成されます。スイッチを Cisco NX-OS リリース 9.3(1) にアップグレードする前に、FEX ファブリック ポートチャネルの MTU 値が 9216 に設定されていた場合、**show running config** コマンドは MTU 値を表示しませんが、**show running-config diff** コマンドは表示します。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(1) 以降では、FEX ファブリック ポート チャネルはデフォルトで MTU 9216 のみをサポートします。
- 次のライン カードはリンク トレーニングをサポートしていません。

Nexus 9300 モジュール：

- N9K-M12PQ (C9396PX、C9396TX、C93128PX、C93128TX)

Nexus 9500 モジュール：

- X9536PQ
- X9564PX
- X9564TX

- ケーブル長が 5 m を超える場合、自動ネゴシエーションはサポートされていません。このケーブル長の制限は、銅ケーブルにのみ適用されます。光ケーブルには適用されません。

- 有効なインターフェイ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。
- Cisco Nexus 9000 シリーズ EX TOR スイッチおよびラインカードは、RS-FEC および CONS16-RS-FEC をサポートしていません。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、**link-flap error-disable count** コマンドはすべての Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチのすべての物理ポートで構成できます。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、Cisco Nexus 9800 プラットフォームスイッチでインターフェイス整合性チェッカのサポートが提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、Cisco Nexus 9800 プラットフォーム スイッチの N9K-X9836DM-A ラインカードでは、ネイティブ (400G、100G、40G) とブレイクアウト (4x100G) ポートのサポートが提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降で、ブレイクアウト (4x10G および 4x25G) ポートサポートは、Cisco Nexus 9800 シリーズ スイッチの Cisco Nexus N9K-X9836DM-A ラインカードで提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降では、Cisco Nexus N9K-C9232E-B1 スイッチに以下が適用されます：
 - ブレイクアウト 2x400G、4x100G と 8x100G ポートがサポートされています。
 - ブレイクアウト 4x25G および 2x50G を 100G 光ファイバリンクおよび 100G 光ファイバでサポートされています。
 - ネイティブ 400G、およびネイティブ 100G ポートをサポートされています。
 - 800G 銅ケーブルは 9 ～ 24 ポートにのみ接続可能
 - 自動ネゴシエーションはサポートされません。
- Cisco NX-OS リリース 10.5 (2) F 以降、N9K-X9736C-FX3 ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9508 スイッチ：
 - 自動ネゴシエーションは、QSFP-100G および QSFP-40G (銅線) トランシーバでは無効になっています。
 - 2 m の銅線ケーブルのみがサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、Cisco Nexus 9800 プラットフォーム スイッチの N9K-X9836DM-A ラインカード用の CVR-QSFP-SFP10G アダプタを使用する、10G オプティックスのサポートが提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、Cisco Nexus 9800 プラットフォーム スイッチの N9K-X9836DM-A ラインカード用の 40G、100G 銅線ベースのリンクでは、自動ネゴシエーションはサポートされません。

- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、100G/40G の自動ネゴシエーションは、Cisco Nexus 9332D-H2R プラットフォーム スイッチでサポートされます。ただし、400G はサポートされていません。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F以降、100G/40G ポートの自動ネゴシエーションは、Cisco Nexus 93400LD-H1 プラットフォーム スイッチの最後の4つのポートでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F以降、100G/40G ポートの自動ネゴシエーションは、Cisco Nexus N9K-C9364C-H1 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、Cisco Nexus 9808 プラットフォームスイッチで物理インターフェイスのサポートが提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、Cisco Nexus 9804 プラットフォームスイッチで物理インターフェイスのサポートが提供されます。
- Cisco Nexus 9808/9804 プラットフォーム スイッチには、物理インターフェイス統計のサポートに関して次の制限があります。
 - ポートチャネルはサポートされません
 - ブロードキャスト カウンタ/統計は、インターフェイス カウンタではサポートされません。
 - ローカルで生成/注入されたパケットは、ユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャストに分類されません。ただし、これらは合計パケット数とバイト数に含めて計算されます。たとえば、**cdp** パケットです。
- **show interface ethernet 1/1 counters detailed snmp** コマンドの場合、Cisco Nexus 9800 プラットフォームは、次のようにさまざまなフレームサイズ範囲をサポートします：

```

This platform counter Range
=====
TX Frame octet Range
TX legal frames with 1519-2500 bytes.
TX legal frames with 2501-9000 bytes.
Nexus existing platform
=====
TX Length=1519-2047
TX Length=2048-4095
TX Length=4096-8191
TX Length=8192-9215
TX Length>=9216
Similar frame size support exists for Rx direction also.

show interface ethernet 1/1 counters detailed snmp
Ethernet1/1
Rx Packets: 4004
Rx Unicast Packets: 4000
Rx Jumbo Packets: 4000
Rx Bytes: 7031737
Rx Packets from 65 to 127 bytes: 1
Rx Packets from 128 to 255 bytes: 1
Rx Packets from 512 to 1023 bytes: 1
Rx Packets from 1024 to 1518 bytes: 1
Rx Packets from 1519 to 2500 bytes: 4000 >>>> New range supported
Tx Packets: 17
Tx Bytes: 4948

```

```

Tx Packets from 0 to 64 bytes: 2
Tx Packets from 65 to 127 bytes: 3
Tx Packets from 128 to 255 bytes: 10
Tx Packets from 512 to 1023 bytes: 1
Tx Packets from 1024 to 1518 bytes: 1
Tx Packets from 1519 to 2500 bytes: 2 >>>> New range

```

- インターフェイスエラーカウンタでは、Align-Err、Runts、Giants、Input Discards、および Output Discards カウンタはサポートされておらず、0 として表示されます。

次に例を示します。

```
show interface ethernet 1/1 counters errors
```

```
-----
Port Align-Err FCS-Err Xmit-Err Rcv-Err UnderSize OutDiscards
-----
```

```
Eth1/1 0 0 0 0 0 0
```

```
-----
Port Single-Col Multi-Col Late-Col Exces-Col Carri-Sen Runts
-----
```

```
Eth1/1 0 0 0 0 0 0
```

```
-----
Port Giants SQETest-Err Deferred-Tx IntMacTx-Er IntMacRx-Er Symbol-Err
-----
```

```
Eth1/1 0 -- 0 0 0 0
```

```
-----
Port InDiscards
-----
```

```
Eth1/1 0
```

```
-----
Port Stomped-CRC
-----
```

```
Eth1/1 0
```

- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、Cisco Nexus 9808 プラットフォーム スイッチで UDLD のサポートが提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、次の Cisco Nexus スイッチで UDLD のサポートが提供されます：
 - Cisco Nexus 9804 プラットフォーム スイッチ
 - Cisco Nexus X98900CD-A および X9836DM-A ラインカードと Cisco Nexus 9808 および 9804 スイッチです。

リタイマー ポート

リタイマーは、転送エンジンと前面パネル ポート間のデータプレーンパスに沿って統合されたデバイスで、信号の整合性を向上させます。さらに、リタイマーを使用して、クロック タイミングを回復したり、MACsec や SyncE 機能などの追加のポート機能を提供したりすることもできます。

リタイマーポートでは、ネゴシエートされた速度、使用されている光ファイバ/トランシーバ、およびケーブル、および接続されたリンク パートナーの特定の特性に応じて、リンク アップ時間が長くなる場合があります。多くの場合、リンク アップ タイムは数秒を超えません。ただし、場合によっては、リタイマーポートのリンクアップタイムが長くなる場合があります。

表 6: サポートされるリタイマー ポート

スイッチ/ライン カード	リタイマー ポート
N9K-C93180YC-FX3	1 ~ 54
N9K-C9332D-H2R	1-32
N9K-C9364C	49~64
N9K-C9332C	25~32
N9K-X98900CD-A	1,4,7,10,13,16,19,22,25,28,31,34,37,40,43,46
N9K-X9836DM-A	1-36
N9K-C9336C-FX2	1-6、 33-36
N9K-C93240YC-FX2 N9K-C93240YC-FX2-Z	51-54
N9K-C93216TC-FX2 N9K-C93360YC-FX2	97 ~ 108
N9K-C9336C-FX2-E	1 ~ 8
N9K-X9788TC-FX	49-52
N9K-X9736C-FX3	29-36
N9K-C93180YC2-FX	51-54
N9K-C93360YC-FX3	61-72
N9K-C9348GC-FX3 N9K-C9348GC-FX3PH	49-54
N9K-C93108TC-FX3	49-54
N9K-C93600CD-GX	1-24
N9K-C9364C-GX	1 ~ 64
N9K-C9408	10/1-2
N9K-C9364D-GX2A	1-32
N9K-C9332D-GX2B	25~32

スイッチ/ライン カード	リタイマー ポート
N9K-X9400-22L	1-22

デフォルト設定

次の表に、基本インターフェイス パラメータのデフォルト設定を示します。

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

基本インターフェイス パラメータの設定

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

設定するインターフェイスの指定

始める前に

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

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

表 7: 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

手順

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

説明の設定

イーサネットおよび管理インターフェイスの説明を文字で設定します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface interface**
3. **description text**
4. **show interface interface**
5. (任意) **show interface mgmt**
6. **exit**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface interface 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、 ethernet slot/port を使用します。管理インターフェイスには、 mgmt0 を使用します。 例 : • 1 番目の例は、スロット 2、ポート 1 イーサネット インターフェイスを指定する方法を示します。 • 2 番目の例は、管理インターフェイスを指定する方法を示しています。
ステップ 3	description text 例 : <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。
ステップ 4	show interface interface 例 :	(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。

	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	(任意) <code>show interface mgmt</code> 例 : <code>switch(config)# show interface mgmt 0</code>	(任意) 管理インターフェイスを表示します。説明パラメータもあわせて表示します。
ステップ 6	<code>exit</code> 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 7	<code>copy running-config startup-config</code> 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、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
```

`show interface mgmt` 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 interface mgmt 0mgmt0 is up
admin state is up,
Hardware: GigabitEthernet, address: d009.c863.6660 (bia d009.c863.6660)
Internet Address is 10.10.1.1
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit , DLY 10 usec
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

```

Encapsulation ARPA, medium is broadcast
full-duplex, 1000 Mb/s
Auto-Negotiation is turned on
Auto-mdix is turned off
EtherType is 0x0000
1 minute input rate 208920 bits/sec, 146 packets/sec
1 minute output rate 514648 bits/sec, 144 packets/sec
Rx
  11890676 input packets 11773213 unicast packets 97704 multicast packets
  19759 broadcast packets 2089190866 bytes
Tx
  11776034 output packets 11774699 unicast packets 1323 multicast packets
  12 broadcast packets 5228573079 bytes
Management transceiver: Present
Active connector: SFP

```

RJ45 コネクタを取り外すと、**アクティブなコネクタ**に SFP が表示されます。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet slot/port 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	[no] beacon 例 : <pre>switch(config)# beacon switch(config-if)#</pre>	ビーコンモードをイネーブルにします。またはビーコンモードをディセーブルにします。デフォルトモードはディセーブルです。
ステップ 4	show interface ethernet slot/port 例 : <pre>switch(config)# show interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre>	(任意) ビーコンモードステートなど、インターフェイスのステータスを表示します。
ステップ 5	exit 例 : <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 6	copy running-config startup-config 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 のビーコンモードをイネーブルにする例を示します。

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

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

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

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

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 4/17, ethernet 4/19, ethernet 4/21, ethernet 4/23
switch(config-if)# shutdown
switch(config-if)# interface ethernet 4/17
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)#
```

Error-Disabled ステートの設定

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

Error-Disable 検出のイネーブル化

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

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **errdisable detect cause {acl-exception | all | link-flap | loopback}**
3. **shutdown**
4. **no shutdown**
5. **link-flap error-disable count <number_of_link_flaps> interval <time_in_seconds>**
6. **show interface status err-disabled**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	errdisable detect cause {acl-exception all link-flap loopback} 例 : <pre>switch(config)# errdisable detect cause all switch(config-if)#</pre>	インターフェイスを error-disabled ステートにする条件を指定します。デフォルトではイネーブルになっています。
ステップ 3	shutdown 例 : <pre>switch(config-if)# shutdown switch(config)#</pre>	インターフェイスを管理ダウンさせます。インターフェイスを error-disabled ステートから手動で回復させるには、最初にこのコマンドを入力します。
ステップ 4	no shutdown 例 : <pre>switch(config-if)# no shutdown switch(config)#</pre>	インターフェイスを管理アップし、error-disabled ステートから手動で回復させるインターフェイスをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	link-flap error-disable count <number_of_link_flaps> interval <time_in_seconds> 例 : <pre>switch(config-if)# link-flap error-disable count 10 interval 30</pre>	設定しているリンク フラップ エラー無効化数および間隔を指定します。 • count ポートが許容できるフラップの数を構成します。許容できるフラップの最大数は30で、最小は2です。 • interval は構成されたフラップ数が発生してからアクションが実行されるまでの時間を秒単位で構成します。最小間隔は420秒、最大間隔は30秒です。
ステップ 6	show interface status err-disabled 例 : <pre>switch(config)# show interface status err-disabled</pre>	(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 7	copy running-config startup-config 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 | uddld | vpc-peerlink}
3. **show interface status err-disabled**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	errdisable recovery cause {all bpduguard failed-port-state link-flap loopback miscabling psecure-violation security-violation storm-control udld vpc-peerlink} 例 : <pre>switch(config)# errdisable recovery cause all switch(config-if)#</pre>	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	show interface status err-disabled 例 : <pre>switch(config)# show interface status err-disabled switch(config-if)#</pre>	(任意) error-disabled インターフェイスに関する情報を表示します。
ステップ 4	copy running-config startup-config 例 : <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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	errdisable recovery interval interval 例 : <pre>switch(config)# errdisable recovery interval 32 switch(config-if)#</pre>	インターフェイスが error-disabled ステートから回復する間隔を指定します。有効範囲は 30 ～ 65535 秒で、デフォルトは 300 秒です。
ステップ 3	show interface status err-disabled 例 : <pre>switch(config)# show interface status err-disabled switch(config-if)#</pre>	(任意) error-disabled インターフェイスに関する情報を表示します。
ステップ 4	copy running-config startup-config 例 : <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet slot / port 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	{mdix auto no mdix} 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 no mdix auto コマンドは、N9K-C93108TC-EX、N9K-C93108TC-FX、N9K-X9788TC-FX、および N9K-C9348GC-FXP デバイスでのみサポートされます。
ステップ 4	show interface ethernet slot / port 例 : <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	exit 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	copy running-config startup-config 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
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

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
		す。この状態を解消するには、インターフェイスで次のコマンドを使用します。 • shutdown • no shutdown

メディアタイプの確認

次に、メディアタイプの設定を確認する例を示します。



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

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

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

version 9.3(5) Bios:version 05.41

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

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

switch# sh mod
Mod Ports      Module-Type      Model      Status
-----
-----
```

```

1      60      48x10/25G + 12x40/100G Ethernet Modul N9K-C93240YC-FX2      active *

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

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

Mod   Online Diag Status
---   -
1     Pass

```

MTU サイズの設定

MTU はインターフェイスごとに設定されます。インターフェイスはレイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスにすることができます。すべてのインターフェイスのデフォルト MTU は 1500 バイトです。この値は、システム デフォルト MTU と呼ばれます。レイヤ 2 インターフェイスは、システム ジャンボ MTU のデフォルト値である 9216 バイトの値で設定できます。1500 ～ 9216 の MTU 値を許可するには、インターフェイスを同じ値に設定できる適切な値にシステム ジャンボ MTU を調整する必要があります。



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

レイヤ 3 インターフェイスは、レイヤ 3 物理インターフェイス スイッチ仮想インターフェイス (SVI) にすることができ、サブインターフェイスでは、MTU サイズを 576 ～ 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。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet slot/port, vlan vlan-id mgmt 0 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 3/1 switch(config-if)# switch(config)# interface vlan 100 switch(config-if)# switch(config)# interface mgmt 0 switch(config-if)#</pre>	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	mtu size 例 : <pre>switch(config-if)# mtu 9216 switch(config-if)#</pre>	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	exit 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。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	system jumbomtu size 例 : <pre>switch(config)# system jumbomtu 8000 switch(config)#</pre>	システム ジャンボ MTU サイズを指定します。1500～9216 の偶数を使用します。
ステップ 3	interface type slot/port 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 2/1 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 4	mtu size 例 : <pre>switch(config-if)# mtu 8000 switch(config-if)#</pre>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	exit 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 6	copy running-config startup-config 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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 :	グローバル設定モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# configure terminal switch(config)#	
ステップ 2	interface ethernet slot/port 例 : switch(config)# interface ethernet 3/1 switch(config-if)#	設定するイーサネットインターフェイスを指定します。インターフェイスコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	bandwidth kbps 例 : switch(config-if)# bandwidth 1000000 switch(config-if)#	情報用としてのみ 1 ~ 100,000,000 の値を帯域幅に指定します。
ステップ 4	show interface ethernet slot/port 例 : switch(config)# show interface ethernet 2/1	(任意) インターフェイス ステータスを表示します。帯域幅の値もあわせて表示します。
ステップ 5	exit 例 : switch(config-if)# exit switch(config)#	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

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

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

スループット遅延の設定

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

手順の概要

1. configure terminal

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet slot/port 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 3/1 switch(config-if)#</pre>	設定するイーサネットインターフェイスを指定します。インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	delay value 例 : <pre>switch(config-if)# delay 10000 switch(config-if)#</pre>	遅延時間を 10 マイクロ秒単位で指定します。1 ~ 16777215 の範囲の情報値を 10 マイクロ秒単位で設定できます。
ステップ 4	show interface ethernet slot/port 例 : <pre>switch(config)# show interface ethernet 3/1 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。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	exit 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 6	copy running-config startup-config 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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface interface 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre> <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、 <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 : • 1 番目の例は、スロット 2、ポート 1 イーサネット インターフェイスを指定する方法を示します。 • 2 番目の例は、管理インターフェイスを指定する方法を示しています。
ステップ 3	shutdown 例 : <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	show interface interface 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	no shutdown 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	show interface interface 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	exit 例 :	インターフェイス モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config-if)# exit switch(config)#	
ステップ 8	copy running-config startup-config 例： switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

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

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

UDLD モードの設定

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

インターフェイスのアグレッシブ UDLD モードをイネーブルにするには前もって、そのデバイス上でグローバルに、および指定したインターフェイスで、UDLD をイネーブルにしておく必要があります。



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

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

説明	ファイバポート	銅線またはファイバ以外のポート
disable UDLD コマンド	udld disable	no udld enable

始める前に

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	[no] feature udld 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	udld message-time seconds 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	udld aggressive 例 :	すべての光ファイバインターフェイス上で、アグレッシブモード UDLD をデフォルトで有効にします。すべてのファイバポートでアグレッシブモード

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>switch(config)# udld aggressive switch(config)#</pre>	の UDLD をデフォルトでディセーブルにするには、no 形式を使用します。 (注) UDLD モードを使用するようにポートを構成するには、udld aggressive コマンドを使用します。 • アグレッシブモードの光ファイバインターフェイスをイネーブルにするには、グローバル コマンドモードで udld aggressive コマンドを入力します。これにより、すべての光ファイバインターフェイスがアグレッシブ UDLD モードになります。 • 銅線インターフェイスでアグレッシブ モードをイネーブルにするには、インターフェイスモードで udld aggressive コマンドを入力し、アグレッシブ UDLD モードに設定したい各インターフェイスを指定します。 アグレッシブ UDLD モードを使用するには、リンクの両端のインターフェイスをアグレッシブ UDLD モードに構成する必要があります。
ステップ 5	<pre>interface ethernet slot/port</pre> 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	<pre>udld [enable disable]</pre> 例 : <pre>switch(config-if)# udld enable switch(config-if)#</pre>	すべての光ファイバインターフェイス上で、標準モードの UDLD をデフォルトでイネーブルにします。すべてのファイバポートで通常モードの UDLD をデフォルトでディセーブルにするには、no 形式を使用します。
ステップ 7	<pre>show udld [ethernet slot/port global neighbors]</pre> 例 : <pre>switch(config)# show udld switch(config)#</pre>	(任意) UDLD のステータスを表示します。
ステップ 8	<pre>exit</pre> 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	copy running-config startup-config 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、デバイスの UDLD をイネーブルにする例を示します。

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

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

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

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

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

次に、デバイスの UDLD をディセーブルにする例を示します。

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

次の例は、光ファイバインターフェイスのアグレッシブ UDLD モードをイネーブルにする方法を示しています。

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

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

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

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

```
switch# sh udld global
```

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

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

```

switch# sh uddl ethernet 8/2

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

```

デバウンス タイマーの設定

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



(注) サービス プロバイダー ネットワークに接続すると、10G および 100G ポートのリンク状態が繰り返し変化することがあります。リンクリセットまたはブレ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。

Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、**link debounce time** コマンドは N9K-C93180YC-FX3S、N9K-C93180YC-FX3、N9K-C93108TC-FX3P、および N9K-X9716D-GX プラットフォーム スイッチでサポートされています。

Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、**link debounce time** コマンドは次のポートおよびプラットフォーム スイッチでサポートされています。

ポート	スイッチ
1G	Cisco Nexus N9K-C9364C、N9K-C93300YC-FX2、N9K-C93240YC-FX2、N9K-C93240YC-FX2-Z、N9K-X97160YC-EX、N9K-C9316D-GX、N9K-CCD-C9360 N9K-C9232C、N9K-C9232C、N9K-C93180YC-EX、N9K-C93180YC-EXU、N9K-C93180YC-EX-24、N9K-C93180YC-FX3S、N9K-C93180YC-FX3、N9K-C93108TC-FX3P、および N9K-X9716D-GX
10G	Cisco Nexus N9K-C9364C、N9K-C93300YC-FX2、N9K-C93240YC-FX2、N9K-C93240YC-FX2-Z、N9K-X97160YC-EX、N9K-C9316D-GX、N9K-CCD-C9360 N9K-C9232C、N9K-C9232C、N9K-C93180YC-EX、N9K-C93180YC-EXU、N9K-C93180YC-EX-24、N9K-C93180YC-FX3S、N9K-C93180YC-FX3、N9K-C93108TC-FX3P、および N9K-X9716D-GX
25 G	Cisco Nexus N9K-C93300YC-FX2、N9K-C93240YC-FX2、N9K-C93240YC-FX2-Z、N9K-X97160YC-EX、N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9、N9K-C93180YC-EX、N9K-C93180YC-EXU、N9K-C93180YC-EX-24、N9K-C93180YC-FX3S、N9K-C93180YC-FX3、N9K-C93108TC-FX3P、および N9K-X97 16D-GX
40G	Cisco Nexus N9K-C9364C、N9K-X9732C-FX、N9K-C9336C-FX2、N9K-C93300YC-FX2、N9K-C93240YC-FX2、N9K-C93240YC-FX2-Z、N9K-EX-C9716-EX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX、N9K-C9232C、N9K-C93180YC-EX、N9K-C93180YC-EXU、N9K-C93180YC-EX-24、N9K-C93180YC-FX3S、N9K-C93180YC-FX3、N9K-C93108TC-FX3P、および N9K-X9716D-GX
100G	
400G	

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet slot/port 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 3/1 switch(config-if)#</pre>	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	link debounce time time 例 : <pre>switch(config-if)# link debounce time 1000 switch(config-if)#</pre>	指定した時間（1 ～ 5,000 ミリ秒）でデバウンス タイマーをイネーブルにします。 0 ミリ秒を指定すると、デバウンス タイマーがディセーブルになります。
ステップ 4	link debounce link-up time 例 : <pre>switch(config-if)# link debounce link-up 1000 switch(config-if)#</pre>	指定した時間のリンクアップタイマーを有効にします（1000 ～ 10000 ミリ秒）。このコマンドは、ポート速度が 10G、25G、40G、および 100G の場合にのみ適用されます。 デフォルトのタイマー値は 0 です。値を 0 に設定すると、インターフェイスは遅延なく起動します。 （注） また、この no link debounce link-up コマンドは値を 0 にリセットします。 （注） このコマンドは、Cisco Nexus N9K-X9732C-FX、N9K-C93300YC-FX、N9K-C9336C-FX2、N9K-C9364C、および N9K-X97160YC-EX スイッチでのみサポートされます。

例

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

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

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

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

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

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

ポート プロファイルの設定

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

手順

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

例

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

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

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

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	port-profile [type { ethernet interface-vlan port-channel }] <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	exit	ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	(任意) show port-profile	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 5	(任意) copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface [ethernet slot/port interface-vlan vlan-id port-channel number]	インターフェイスの範囲を選択します。
ステップ 3	inherit port-profile name	指定したポートプロファイルを、選択したインターフェイスに割り当てます。
ステップ 4	exit	ポートプロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	(任意) show port-profile	ポートプロファイル設定を表示します。
ステップ 6	(任意) copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

例

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

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

特定のポート プロファイルのイネーブル化

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

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

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	port-profile [type {ethernet interface-vlan port-channel}] name	指定されたタイプのインターフェイスのポートプロファイルを作成して命名し、ポートプロファイルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	state enabled	そのポートプロファイルをイネーブルにします。
ステップ 4	exit	ポートプロファイルコンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 5	(任意) show port-profile	ポートプロファイル設定を表示します。
ステップ 6	(任意) copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

例

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

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


ポート プロファイルの継承

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	port-profile name	指定されたポート プロファイルに対して、ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	inherit port-profile name	別のポート プロファイルを既存のポート プロファイルに継承します。元のポート プロファイルは、継承されたポート プロファイルのすべての設定を想定します。
ステップ 4	exit	ポート プロファイル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	(任意) show port-profile	ポート プロファイル設定を表示します。
ステップ 6	(任意) copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

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

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

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

一定範囲のインターフェイスからのポート プロファイルの削除

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

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

例

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

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 7/3-5, 10/2, 11/20-25
```

```
switch(config-if) # no inherit port-profile adam
switch(config-if) #
```

継承されたポート プロファイルの削除

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

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

例

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

```
switch# configure terminal
```

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

リンク MAC アップタイマーの設定

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface type slot/port 例 : switch(config)# interface ethernet1/2 switch(config-if)#	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	link mac-up timer seconds 例 : switch(config-if)# link mac-up timer 10	リンク MAC アップ タイマーの変更をイネーブルにします。リンク MAC アップ タイマーの範囲は 0 ～ 120 です。 (注) これは、DWDM リンクでのみ実行する必要があります。

25G 自動ネゴシエーションの設定

25G 自動ネゴシエーションの注意事項と制限事項

-
-
-

25G 自動ネゴシエーションによる FEC 選択

表 9: 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
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。

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。

基本インターフェイスパラメータの確認

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

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

コマンド	目的
show cdp all	CDP ステータスを表示します。
show interface interface	1 つまたはすべてのインターフェイスに設定されている状態を表示します。
show interface brief	インターフェイスの状態表を表示します。

コマンド	目的
show interface status err-disabled	error-disabled インターフェイスに関する情報を表示します。
show udld interface	現在のインターフェイスまたはすべてのインターフェイスの UDLD ステータスを表示します。
show udld global	現在のデバイスの UDLD ステータスを表示します。

インターフェイスカウンタのモニタリング

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

インターフェイス統計情報の表示

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	interface ether slot/port 例 : switch(config)# interface ether 4/1 switch(config)#	インターフェイスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	load-interval counters [1 2 3] seconds 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	show interface interface 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	exit 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	copy running-config startup-config 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	clear counters interface [all ethernet slot/port loopback number mgmt number port channel channel-number] 例 : <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	show interface interface 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	show interface [ethernet slot/port port channel channel-number] counters 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#
```

DWDMの設定

使用可能な96の波長のいずれかで動作するようにDWDMを設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface interface**
3. **[no] link transmit reset-skip**
4. **itu channel 1-96**
5. **exit**
6. **show run interface**

7. `show itu channel all`

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	interface interface 例 : config)# interface <type slot/port> 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。
ステップ 3	[no] link transmit reset-skip 例 : switch(config-if)# link transmit reset-skip	インターフェイスのリンクアップ手順中のリンク TX の切り替えをディセーブルまたはイネーブルにします。
ステップ 4	itu channel 1-96 例 : switch(config-if)# itu channel ?	ituチャネル値を指定し、設定を入力します。
ステップ 5	exit 例 : switch(config-if)# exit switch(config)#	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	show run interface 例 : switch(config)# show run interface <type slot/port> switch(config)#	ituチャネルの値を表示します。
ステップ 7	show itu channel all 例 : switch(config)# show itu channel [<> all] switch# sh itu channel ?	すべてのITUチャネル、波長、および周波数のマッピングを表示します。

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 \(91 ページ\)](#)
- [レイヤ 2 インターフェイスの前提条件 \(99 ページ\)](#)
- [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 \(99 ページ\)](#)
- [レイヤ 2 インターフェイスのデフォルト設定 \(105 ページ\)](#)
- [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 \(106 ページ\)](#)
- [インターフェイス コンフィギュレーションの確認 \(129 ページ\)](#)
- [レイヤ 2 インターフェイスのモニタリング \(130 ページ\)](#)
- [アクセス ポートおよびトランク ポートの設定例 \(131 ページ\)](#)
- [関連資料 \(131 ページ\)](#)

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。

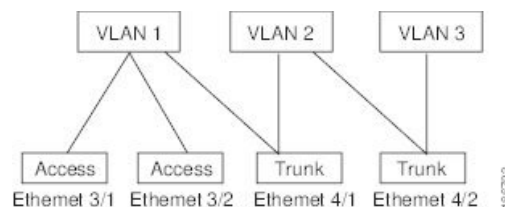
デフォルトでは、Cisco Nexus 9300-EX スイッチのすべてのポートはレイヤ3ポートであり、Cisco Nexus 9300 スイッチのすべてのポートはレイヤ2ポートです。

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

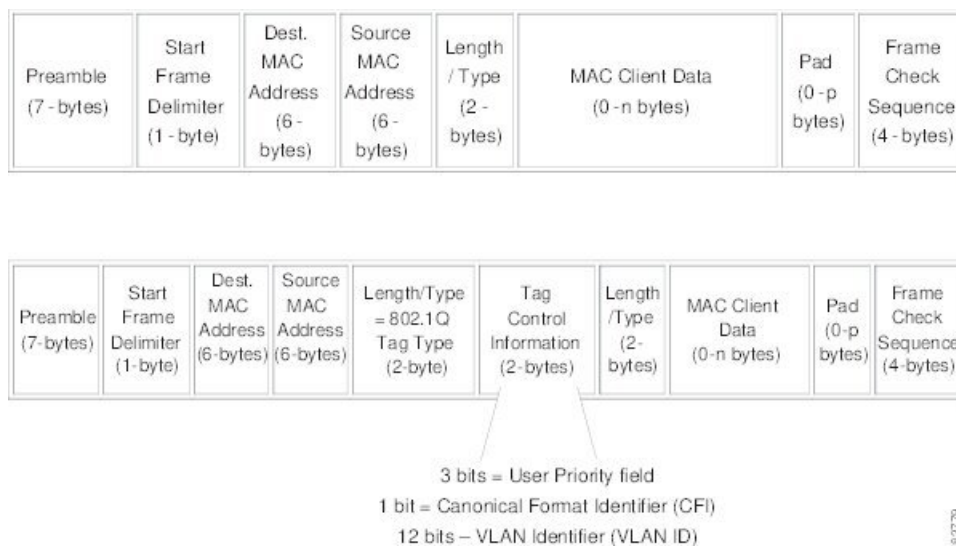


(注) VLAN の詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide](#)』を参照してください。

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



ドロップ適性インジケータ

Nexus 9000 スイッチは DEI ビットが 1 に設定されたフレームを受信すると、そのまま次のホップに転送されます。たとえば、ネクスト ホップが Nexus 6000 の場合、dot1q ヘッダーで DEI ビットが 1 に設定されたパケットを受信すると、フレームがドロップされます。

Cisco Nexus NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、DEI ビットが 1 に設定されたフレームが受信されるたびに、DEI ビットがクリアされます。

以下は DEI ビットをリセットするための構成です。

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# system default reset-dei
switch(config)
```

以下は DEI ビットを設定するための構成です。

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# no system default reset-dei
switch(config)
```

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 トラフィックのタグging

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

ただし、デバイスを通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グging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 個のポートがスパンニングツリー 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
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。

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

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。

- ネイティブ VLAN を使用した SVI インターフェイスの BFD セッションは、Cisco Nexus 9300-X クラウドスケールスイッチでの **vlan dot1q tag native** コマンド構成ではサポートされていません。
- 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。
- 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。
- 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グgingされます。
- 中継スイッチとして動作する ASE2 および ASE3 ベースの Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチは、二重タグ付きパケットの内部タグを保持しません。

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

スイッチで実行される CLI の注意事項は次のとおりです。

- トランクポートから出力される L2 フレームは、ポート上のネイティブ VLAN でもタグ付けされます。
- 他のトンネリングメカニズム（VXLAN や MPLS など）は、設定された CLI では機能しません。
- ポートはレイヤ2またはレイヤ3インターフェイスのいずれかです。両方が同時に成立することはありません。

- レイヤ3ポートをレイヤ2ポートに変更する場合またはレイヤ2ポートをレイヤ3ポートに変更する場合は、レイヤに依存するすべての設定は失われます。アクセスまたはトランクポートをレイヤ3ポートに変更すると、アクセスVLAN、ネイティブVLAN、許容VLANなどの情報はすべて失われます。
- アクセスリンクを持つデバイスには接続しないでください。アクセスリンクによりVLANが区分されることがあります。
- 802.1Q トランクを介してシスコ デバイスを接続するときは、802.1Q トランクのネイティブVLAN がトランク リンクの両端で同じであることを確認してください。トランクの一端のネイティブVLAN と反対側の端のネイティブVLAN が異なると、スパニングツリーループの原因になります。
- ネットワーク上のすべてのネイティブVLAN についてスパニングツリーをディセーブルにせずに、802.1Q トランクのVLAN 上のスパニングツリーをディセーブルにすると、スパニングツリーループが発生することがあります。802.1Q トランクのネイティブVLAN のスパニングツリーはイネーブルのままにしておく必要があります。スパニングツリーをイネーブルにしておけない場合は、ネットワークの各VLAN のスパニングツリーをディセーブルにする必要があります。スパニングツリーをディセーブルにする前に、ネットワークに物理ループがないことを確認してください。
- 802.1Q トランクを介して2台のシスコ デバイスを接続すると、トランク上で許容されるVLAN ごとにスパニングツリーブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) が交換されます。トランクのネイティブVLAN 上のBPDU は、タグなしの状態で予約済み IEEE 802.1D スパニングツリーマルチキャストMACアドレス (01-80-C2-00-00-00) に送信されます。トランクの他のすべてのVLAN 上のBPDU は、タグ付きの状態で、予約済み Cisco Shared Spanning Tree (SSTP) マルチキャストMACアドレス (01-00-0c-cc-cc-cd) に送信されます。
- 他社製の 802.1Q デバイスでは、すべてのVLAN に対してスパニングツリー トポロジを定義するスパニングツリーのインスタンス (Mono Spanning Tree) が1つしか維持されません。802.1Q トランクを介してシスコ製スイッチを他社製のスイッチに接続すると、他社製のスイッチの Mono Spanning Tree とシスコ製スイッチのネイティブVLAN スパニングツリーが組み合わされて、Common Spanning Tree (CST) と呼ばれる単一のスパニングツリー トポロジが形成されます。
- シスコ デバイスは、トランクのネイティブVLAN 以外のVLAN にある SSTP マルチキャストMACアドレスにBPDU を伝送します。したがって、他社製のデバイスではこれらのフレームがBPDU として認識されず、対応するVLAN のすべてのポート上でフラッドディンクされます。他社製の802.1Qクラウドに接続された他のシスコデバイスは、フラッドディンクされたこれらの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 (バーンドイン MAC アドレス) を使用して Cisco Nexus 9000 上にある場合、2 つの VLAN 間のトランスペアレントブリッジングをサポートしません。これは、BIA MAC が SVI / VLAN 間で共有される場合に発生します。BIA MAC とは異なる MAC を、トランスペアレントブリッジングが正しく動作するように SVI で設定できます。



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

- ポートローカル VLAN は、ファブリックエクステンダ (FEX) をサポートしていません。
- Cisco Nexus 9364C スイッチでは、QSFP-100G-CR4 ケーブルを使用して 100G リンクを起動すると、ポート 49 ~ 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
と、エラー メッセージが表示されることがあります。Cisco NX-OS インターフェイスで
は、インターフェイス モードのデフォルト値は **access** です。トランク関連の設定を実装
するには、最初にインターフェイス モードを **trunk** に変更してから、トランク VLAN 範囲
を設定する必要があります。
- vPC セットアップでは、VLAN が vPC VLAN の場合、VLAN およびシステムの MAC アド
レス制限はサポートされません。
- インターフェイス、VLAN、システムで MAC アドレス テーブル制限が有効になっている
場合は、既存のすべての MAC がフラッシュされ、再学習される可能性があります。
- vPC PO で有効になっている MAC アドレス テーブル制限は、両方のピアで一貫している
必要があります。
- システム、ポート、および VLAN の MAC アドレス テーブル制限を一度に、または任意
の組み合わせで設定すると、それぞれが設定されたとおりに MAC を制限します。プリ
ファレンスは常に次の順序になります。
 - ポート
 - VLAN
 - システム
- MAC アドレス テーブルの制限は、vPC ピア リンクではサポートされていません。
- 設定可能な MAC アドレス テーブルの最小値は 100 で、設定可能な最大値は 196000 です。
- MAC アドレス テーブルの制限は、PVLAN インターフェイス タイプではサポートされま
せん。
- MAC アドレス テーブルの制限を超えると、デフォルトでトラフィックがフラッディング
されます。
- Cisco Nexus N9K-C93180YC-FX3S スイッチまたは N9K-X9716D-GX ライン カードを搭載
した Cisco Nexus 9500 スイッチのポートに FET-10G ファブリックエクステンダ トランシー
バを接続すると、**switchport mode fex-fabric** コマンドを使用しても、ポートはファブリッ
ク ポートに変換されません。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(1q)F 以降では、レイヤ2 (L2) インターフェイスは
N9K-C9332D-GX2B プラットフォームスイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.1(2) 以降、レイヤ 2 インターフェイスは、Cisco Nexus
N9K-X9624D-R2 ライン カードでサポートされます。
- Cisco Nexus リリース 9.3(X) の場合、Cisco Nexus N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX ス
イッチには次のガイドラインと制約事項があります。
 - Cisco Nexus NX-OS Release 10.1(2) 以降では、NX-OS N9K-C93600CD-GX、
N9K-C9316D-GX、および N9K-C9364C-GX の速度 40G および 100G で自動ネゴシエー
ションがサポートされています。

- Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチは、50Gx2 ブレークアウト ポートの 2 番目のレーンで FC-FEC をサポートしません。50Gx2 ブレークアウトが設定されている場合、2 番目のブレークアウト ポートはリンクアップしません。回避策：50Gx2 ブレークアウトで RS-FEC を設定します。
- N9K-C9316D-GX の場合：ポート 1 ～ 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。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、L2 転送は Cisco Nexus 9332D-H2R プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降、L2 転送は Cisco Nexus 93400LD-H1 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降、L2 転送は Cisco Nexus N9KC9364C-H1 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、L2 インフラは Cisco Nexus 9332D-H2R プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降、L2 インフラは Cisco Nexus 93400LD-H1 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降、L2 インフラは Cisco Nexus N9KC9364C-H1 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降、SFP-25G-ER-I トランシーバ モジュールは Cisco Nexus C93180YC-FX3 スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降で、ブレークアウト（4x10G、4x25G、および 4x100G）ポート サポートは、X98900CD-A スイッチで提供されます。

4x25 ブレークアウトは、以下のポートでのみサポートされます。サポートされるポートは、2、3、5、6、8、9、11、12、14、15、17、18、20、21、23、24、26、27、29、30、32、33、35、36、38、39、41、42、44、45、47 および 48 です

- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降、X98900CD-A および X9836DM-A のすべてのポートは、400EG ポートを備えた 2x200GE ブレークアウトをサポートします。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降、X98900CD-A は 3、6、9、12、15、18、21、27、30、33、36、39、42、および 45 ポートでサポートされます。



(注) Cisco NX-OS リリース 10.2(2)F では、N9K-C93180YC-FX3S、N9K-C93180YC-FX3 スイッチの SFP-10G-TX モジュールのリンク アップ時間は 13 秒です。

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 10: 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet <i>{{type slot/port} {port-channel number}}</i> 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	switchport mode <i>[access trunk]</i> 例 : <pre>switch(config-if)# switchport mode access</pre>	インターフェイスを、非トランキング、タグなし、シングル VLAN レイヤ2 インターフェイスとして設定します。アクセスポートは、1つの VLAN のトラフィックだけを伝送できます。デフォルトでは、アクセスポートは VLAN1 のトラフィックを伝送します。異なる VLAN のトラフィックを伝送するようにアクセスポートを設定するには、 switchport access vlan を使用します コマンドを使用します。
ステップ 4	switchport access vlan <i>vlan-id</i> 例 : <pre>switch(config-if)# switchport access vlan 5</pre>	このアクセスポートでトラフィックを伝送する VLAN を指定します。このコマンドを入力しないと、アクセスポートは VLAN1 だけのトラフィックを伝送します。このコマンドを使用して、アクセスポートがトラフィックを伝送する VLAN を変更できます。
ステップ 5	exit 例 : <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。
ステップ 6	show interface 例 : <pre>switch# show interface</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 7	no shutdown 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 8	copy running-config startup-config 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過することなくただちにフォワーディングステートに移行します。インターフェイスをアクセスホストポートとして設定すると、そのインターフェイス上でポートチャネル動作がディセーブルになります。



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

始める前に

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

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet type slot/port**

3. **switchport host**
4. **exit**
5. **show interface**
6. **no shutdown**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet type slot/port 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	switchport host 例 : <pre>switch(config-if)# switchport host</pre>	インターフェイスをアクセス ホスト ポートとして設定します。このポートはただちに、スパニングツリー フォワーディング ステートに移行し、このインターフェイスのポートチャネル動作をディセーブルにします。 (注) このコマンドは端末だけに適用します。
ステップ 4	exit 例 : <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 5	show interface 例 : <pre>switch# show interface</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 6	no shutdown 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	copy running-config startup-config 例 : <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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface { <i>type slot/port</i> port-channel number } 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	switchport mode [access trunk] 例 : <pre>switch(config-if)# switchport mode trunk</pre>	インターフェイスをレイヤ2 トランク ポートとして設定します。トランク ポートは、同じ物理リンクで1 つ以上の VLAN 内のトラフィックを伝送できます（各 VLAN はトランキングが許可された VLAN リストに基づいています）。デフォルトでは、トランク インターフェイスはすべての VLAN のトラフィックを伝送できます。指定したトランクで特定の VLAN のみが許可されるように指定するには、 switchport trunk allowed vlan コマンドを使用します。
ステップ 4	exit 例 : <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	show interface 例 : <pre>switch# show interface</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 6	no shutdown 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 7	copy running-config startup-config 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 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface {{type slot/port} {port-channel number}} 例 : switch(config)# interface ethernet 3/1 switch(config-if)#	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	switchport trunk native vlan vlan-id 例 :	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

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-if)# switchport trunk native vlan 5</code>	用に予約されているVLANは除きます)。デフォルト値はVLAN 1です。
ステップ4	exit 例 : <pre>switch(config-if-range)# 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。
ステップ5	show vlan 例 : <pre>switch# show vlan</pre>	(任意) VLAN のステータスと内容を表示します。
ステップ6	no shutdown 例 : <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7	copy running-config startup-config 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface { <i>ethernet slot/port</i> port-channel number }	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。
	例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 3/1</pre>	

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switchport trunk allowed vlan {vlan-list add vlan-list all except vlan-list none remove vlan-list} 例 : <pre>switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan add 15-20</pre>	トランク インターフェイスの許可 VLAN を設定します。デフォルトでは、トランク インターフェイス上のすべての VLAN (1 ~ 3967 および 4048 ~ 4094) が許可されます。VLAN 3968 ~ 4047 は、内部で使用するデフォルトで予約されている VLAN です。デフォルトでは、すべてのトランク インターフェイスですべての VLAN が許可されます。 デフォルトの予約済み VLAN は 3968 ~ 4094 で、予約 VLAN のブロックを変更できます。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。 (注) 内部で割り当て済みの VLAN を、トランク ポート上の許可 VLAN として追加することはできません。内部で割り当て済みの VLAN を、トランク ポートの許可 VLAN として登録しようとすると、メッセージが返されます。
ステップ 4	exit 例 : <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	show vlan 例 : <pre>switch# show vlan</pre>	(任意) VLAN のステータスと内容を表示します。
ステップ 6	no shutdown 例 : <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 7	copy running-config startup-config 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# mac address-table limit interface port-channel value	ポート レベルで MAC 学習の上限を指定します。
ステップ 3	switch(config)# show mac address-table limit interf	MAC 制限が設定されているインターフェイスのリストを表示します。
ステップ 4	switch(config)# exit	コンフィギュレーション モードを終了します。

例

次に、ポートレベルでの MAC 学習の上限を設定する例を示します。

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

次に、MAC アドレスの制限を表示する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show mac address-table limit interf
Interface      Conf Limit      Curr Count      Cfg Action      Currently
-----
Vlan1          196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan341        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan342        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan343        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan344        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan345        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan346        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan347        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan348        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan349        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Vlan350        196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
port-channel1  196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
port-channel2  1000           0              Flood           Flooding Unknown SA
port-channel11 196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
port-channel12 196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
port-channel13 196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
port-channel601 196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
port-channel603 196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
port-channel888 196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Ethernet1/6     196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Ethernet1/15    196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
Ethernet1/35    196000          0              Flood           Flooding Unknown SA
BF2(config)#
switch(config)# exit
```

スイッチポート分離の設定



- (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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface {{ ethernet slot/port } port-channel number }} 例： switch(config)# interface ethernet 3/1 switch(config-if)#	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	switchport isolated 例： switch(config-if)# switchport isolated	スイッチポート分離機能を有効にします。
ステップ 4	show running-config interface port-channel port-channel-number	(任意) インターフェイスのステータスと内容を表示します。

デフォルト インターフェイスの設定

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



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

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

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

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **default interface** *int-if* [**checkpoint name**]
3. **exit**
4. **show interface**

5. no shutdown

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	default interface int-if [checkpoint name] 例： switch(config)# default interface ethernet 3/1 checkpoint test8	インターフェイスの設定を削除しデフォルトの設定を復元します。 ? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。 checkpoint コマンドを使用し、キーワードを使用して、設定を消し去ってしまう前にインターフェイスの実行コンフィギュレーションを保存します。
ステップ 3	exit 例： switch(config)# exit switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	show interface 例： switch# show interface	(任意) インターフェイスのステータスと内容を表示します。
ステップ 5	no shutdown 例： switch# configure terminal switch(config)# int e3/1 switch(config-if)# no shutdown	(任意) ポリシーがハードウェアポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。

例

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

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

SVI 自動ステート除外の設定

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

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
		デフォルト設定に戻すには、このコマンドの no 形式を使用します。
ステップ 6	exit 例 : <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。
ステップ 7	show running-config interface <i>{{type slot/port}} {port-channel number}}</i> 例 : <pre>switch(config) # show running-config interface ethernet 3/1</pre>	(任意) 指定されたインターフェイスに関する設定情報を表示します。
ステップ 8	no shutdown 例 : <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	copy running-config startup-config 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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	[no] system default interface-vlan autostate 例 : <pre>switch(config)# no system default interface-vlan autostate</pre>	デバイスに対するデフォルトの自動ステート動作をディセーブルにします。 (注) system default interface-vlan autostate コマンドを使用し、コマンドを使用します。
ステップ 3	no shutdown 例 : <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。

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

例

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

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

SVI 単位の SVI 自動ステートのディセーブル化の設定

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	feature interface-vlan 例 : switch(config)# feature interface-vlan	VLAN インターフェイス モードをイネーブルにします。
ステップ 3	interface vlan vlan-id 例 : switch(config-if)# interface vlan10 switch(config)#	VLAN インターフェイスを作成し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。範囲は、1 ～ 4094 です。
ステップ 4	[no] autostate 例 : switch(config-if)# no autostate	デフォルトでは、指定されたインターフェイスの SVI 自動ステート機能をイネーブルにします。 デフォルト設定をディセーブルにするには、このコマンドの no 形式を使用します。
ステップ 5	exit 例 : switch(config-if)# exit switch(config)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 6	show running-config interface vlan vlan-id 例 : switch(config)# show running-config interface vlan10	(任意) 特定の VLAN インターフェイスの実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 7	no shutdown 例 : switch# configure terminal switch(config)# int e3/1 switch(config-if)# no shutdown	(任意) ポリシーがハードウェアポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。
ステップ 8	show startup-config interface vlan vlan-id 例 : switch(config)# show startup-config interface vlan10	(任意) スタートアップコンフィギュレーションの VLAN 設定を表示します。

例

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

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature interface-vlan
```

```
switch(config)# interface vlan10
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グging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 タグging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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vlan dot1q tag native 例 : <pre>switch(config)# vlan dot1q tag native</pre>	802.1Q トランking ネイティブ VLAN ID インターフェイスの動作を変更します。このインターフェイスは、ネイティブ VLAN ID の値と一致して、すべての非タグ付きトラフィックをドロップするタグを使って入るすべてのパケットのタグgingを維持しま

	コマンドまたはアクション	目的
		す。この場合も、制御トラフィックはネイティブ VLAN を通過します。
ステップ 3	exit 例 : <pre>switch(config-if-range) # 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。
ステップ 4	show vlan 例 : <pre>switch# show vlan</pre>	(任意) VLAN のステータスと内容を表示します。
ステップ 5	no shutdown 例 : <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 6	copy running-config startup-config 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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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。
ステップ 2	(任意) interface breakout-profile 50g-2x-only 例 : <pre>switch(config)# interface breakout-profile 50g-2x-only</pre> 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	copy running-config startup-config 例 : <pre>switch(config-inf)# copy running-config startup-config</pre> [#####] 100% Copy complete, now saving to disk (please wait)... Copy complete.	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。
ステップ 4	reload 例 : <pre>switch(config-inf)# reload</pre> This command will reboot the system. (y/n)? [n] y	スイッチをリブートします。 (注) スイッチがリロードされ、モジュールが起動したら、ブレークアウトするモジュールまたはポートについて次の CLI を入力します。
ステップ 5	interface breakout module <i>module-number</i> port <i>port-range</i> map [10g-4x 25g-4x 50g-2x] 例 : <pre>switch(config)# interface breakout module 1 port 1-32 map 50g-2x</pre>	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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	system default switchport [shutdown] 例 : <pre>switch(config-if)# system default switchport</pre>	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。 (注) クライアントが system default switchport shutdown コマンドが発行されます。 • no shutdown で設定されていない FEX HIF はシャットダウンされます。シャットダウンを回避するには、no shut で FEX HIF を設定します。 • no shutdown で明示的に設定されていないレイヤ2ポートはシャットダウンされます。シャットダウンを回避するには、no shut でレイヤ2ポートを設定します。
ステップ 3	exit 例 : <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	show interface brief 例 : <pre>switch# show interface brief</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	no shutdown 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 6	copy running-config startup-config 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、システムポートをデフォルトでレイヤ2アクセスポートに設定する例を示します。

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

インターフェイス コンフィギュレーションの確認

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

コマンド	目的
show interface ethernet slot/port [brief counters debounce description flowcontrol mac-address status transceiver]	インターフェイスの設定を表示します。
show interface brief	インターフェイス設定情報を、モードも含めて表示します。
show interface switchport	アクセスおよびトランク インターフェイスも含めて、すべてのレイヤ2 インターフェイスの情報を表示します。
show interface trunk [module module-number vlan vlan-id]	トランク設定情報を表示します。

コマンド	目的
show interface capabilities	インターフェイスの機能に関する情報を表示します。
show running-config [all]	現在の設定に関する情報を表示します。 all コマンドを使用すると、デフォルトの設定と現在の設定が表示されます。
show running-config interface ethernet slot/port	指定されたインターフェイスに関する設定情報を表示します。
show running-config interface port-channel slot/port	指定されたポートチャネル インターフェイスに関するコンフィギュレーション情報を表示します。
show running-config interface vlan vlan-id	指定された VLAN インターフェイスに関するコンフィギュレーション情報を表示します。

レイヤ2インターフェイスのモニタリング

レイヤ2 インターフェイスを表示するには、次のコマンドを使用します。

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

アクセス ポートおよびトランク ポートの設定例

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

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

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

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

関連資料

関連資料	マニュアル タイトル
レイヤ3 インターフェイスの設定	「レイヤ2 インターフェイスの設定」の項
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 \(133 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスの前提条件 \(140 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスの注意事項および制約事項 \(140 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(143 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスの設定 \(143 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイス設定の確認 \(176 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスのモニタリング \(178 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 インターフェイスの設定例 \(180 ページ\)](#)
- [関連資料 \(182 ページ\)](#)

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 チャンネルも作成できます。ポート チャンネルの詳細については、「ポート チャンネルの設定」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。

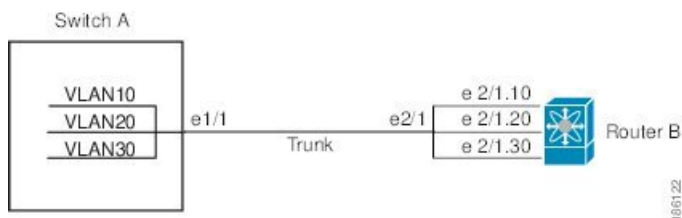
サブインターフェイスの名前は、親インターフェイスの名前 (たとえば Ethernet 2/1) + ピリオド (.) + そのインターフェイス独自の番号です。たとえば、イーサネット インターフェイス 2/1 に Ethernet 2/1.1 というサブインターフェイスを作成できます。この場合、.1 はそのサブインターフェイスを表します。

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。

- 親 L3 インターフェイスをデフォルトにするには、最初にサブインターフェイスをデフォルト設定し、次に親インターフェイスをデフォルト設定する必要があります。

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 に関連付けることができる VLAN インターフェイスは 1 つだけです。

ただし、VLAN に VLAN インターフェイスを構成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。

VLAN ネットワーク インターフェイス機能を有効にしてから **feature interface-vlan** を構成します。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) **feature interface-vlan** 構成は、Nexus 9800 スイッチでは使用できません。

レイヤ 3 VLAN 間ルーティング

VLAN インターフェイスでトラフィックをルーティングするには、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。

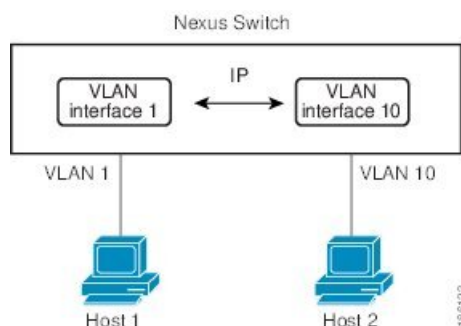
IP アドレスおよび IP ルーティングの詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide](#)』を参照してください。

2つの VLAN インターフェイスの接続

VLAN ごとに VLAN インターフェイスを設定し、VLAN 間の IP ルーティングを使ってホスト 1 とホスト 2 を通信させることができます。VLAN 1 は VLAN インターフェイス 1 のレイヤ 3 で、VLAN 10 は VLAN インターフェイス 10 のレイヤ 3 で通信します。

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。

図 5: VLAN インターフェイスによる 2 つの VLAN の接続



(注) VLAN 1 の VLAN インターフェイスは削除できません。

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 アンナナバード

IP アンナナ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。

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。

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。

- IPv6 DHCP クライアント（サーバからのダイナミック IP）を持つ複数の IPv6 アドレスが許可されるようになりました。ただし、最初の構成はダイナミック構成にする必要があります。それ以外の場合は、**ipv6 address dhcp** を使用して構成すると、スタティック IP アドレスがクリアされます。

レイヤ3スタティック MAC アドレス

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

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



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

レイヤ3 インターフェイスの前提条件

レイヤ3 インターフェイスには次の前提条件があります。

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

レイヤ3 インターフェイスの注意事項および制約事項

レイヤ3 インターフェイスの構成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構成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構成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構成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 固有の構成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 固有の構成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構成する場合、Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) オプションはサポートされません。
- IP アンナナバードインターフェイスが構成されている場合、ループバックインターフェイスはIP アンナナ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 アンナナバードインターフェイスはダウンしません。これは、IP アンナナ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 アンナナ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 アンナナバードインターフェイスを指定する必要があります。

- IP アンナナ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 アンナナ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 アンナナ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。
- Cisco NX-OS リリース 10.5 (2) F 以降、IP アンナナバードは Cisco Nexus 9808 と 9804 スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.5 (2) F 以降では、非 SVI インターフェイスでも IP アンナナバード機能がサポートされます。
- オーバーレイインターフェイスとしてIPアンナナ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 アンナナ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 個のユーザー定義 MAC アドレス (MEv6/スタティック) の制限があります。この制限を超えて構成すると、CSCux84428 に記載されている問題が発生する可能性があります。 <https://tools.cisco.com/bugsearch/bug/CSCux84428>
- X9700-EX および X9700-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチの SVI およびサブインターフェイスの IPv6 カウンタはサポートされていません。
- SVI とサブインターフェイスの両方のマルチキャストおよびブロードキャストカウンタはサポートされていません。

- SVIとサブインターフェイスの両方のカウンタのコントロールプレーン SVI/SI トラフィックはサポートされません。
- Cisco NX-OS リリース 9.3 (6) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9336C-FX2 および N9K-C93240YC-FX2 スイッチでサブインターフェイスマルチキャストおよびブロードキャスト カウンタがサポートされています。
- サブインターフェイスのマルチキャストおよびブロードキャスト カウンタを有効にすると、SVI、レイヤ 2 VLAN、MPLS カウンタが機能しない場合があります。
- この統計情報では、最大 1000 個のサブインターフェイスがサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.2 (1q) F 以降では、レイヤ3 (L3) インターフェイスは N9K-C9332D-GX2B プラットフォームスイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.1 (2) 以降、レイヤ 3 インターフェイスは Cisco Nexus N9K-X9624D-R2 ライン カードでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、Cisco Nexus 9808 プラットフォーム スイッチで L3、ループバック、サブインターフェイスのサポートが提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、Cisco Nexus 9804 プラットフォーム スイッチで L3、ループバック、サブインターフェイスのサポートが提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、Cisco Nexus 9808 プラットフォーム スイッチで L3 物理およびサブインターフェイスのサポートが提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、Cisco Nexus 9804 プラットフォーム スイッチで L3 物理およびサブインターフェイスのサポートが提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降、Cisco Nexus C9232E-B1 プラットフォーム スイッチで以下の機能がサポートされます。
 - レイヤ 3、ループバック、およびサブインターフェイスのサポート
 - 統計情報のサポートは、レイヤ 3 物理インターフェイスとサブインターフェイスで提供されます。
- Cisco Nexus 9800 プラットフォーム スイッチには、L3 物理およびサブインターフェイスのサポートに関して次の制限があります。
 - ブロードキャストはサポートされていません。
 - **hardware profile sub-interface flex-stats** コマンドは適用されません。
 - サブインターフェイスの統計情報は、親インターフェイスに集約されません。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、L3 転送は Cisco Nexus 9332D-H2R プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降、L3 転送は Cisco Nexus 93400LD-H1 プラットフォーム スイッチでサポートされます。

- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降、L3 転送は Cisco Nexus N9KC9364C-H1 プラットフォームスイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降では、Cisco Nexus 9808 および 9804 スイッチを搭載した N9KX98900CD-A および N9KX9836DM-A ラインカードの L3 物理およびサブインターフェイスに対して統計情報のサポートが提供されます。



(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 11: レイヤ 3 インターフェイスのデフォルトパラメータ

パラメータ	デフォルト
管理ステート	閉じる

レイヤ 3 インターフェイスの設定

ルーテッド インターフェイスの設定

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

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet slot/port 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。
ステップ 3	no switchport 例 : <pre>switch(config-if)# no switchport</pre>	そのインターフェイスを、レイヤ3インターフェイスとして設定します。
ステップ 4	[ip address ip-address/length ipv6 address ipv6-address/length] 例 : <pre>switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8</pre> 例 : <pre>switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8</pre>	- このインターフェイスのIPアドレスを設定します。IPアドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。 - このインターフェイスのIPv6アドレスを設定します。IPv6アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
ステップ 5	show interfaces 例 : <pre>switch(config-if)# show interfaces ethernet 2/1</pre>	(任意) レイヤ3インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ 6	no shutdown 例 : <pre>switch# switch(config-if)# int e2/1 switch(config-if)# no shutdown</pre>	(任意) ポリシーがハードウェアポリシーに対応するインターフェイスのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabledポリシー状態になります。
ステップ 7	copy running-config startup-config 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(任意) この設定の変更を保存します。

例

- **medium** コマンドを使用し、コマンドを使用します。

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



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

- **switchport** コマンドを使用し、コマンドを使用します。

コマンド	目的
switchport 例 : switch(config-if) # switchport	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。

「ルーター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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet slot/port.number 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 2/1.1 switch(config-subif)#</pre>	サブインターフェイスを作成し、サブインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 number の範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 3	[ip address ip-address/length ipv6 address ipv6-address/length] 例 : <pre>switch(config-subif)# ip address 192.0.2.1/8</pre> 例 : <pre>switch(config-subif)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8</pre>	- このサブインターフェイスの IP アドレスを設定します。IP アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。 - このサブインターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。IPv6 アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
ステップ 4	encapsulation dot1Q vlan-id 例 : <pre>switch(config-subif)# encapsulation dot1Q 33</pre>	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	show interfaces 例 : <pre>switch(config-subif)# show interfaces ethernet 2/1.1</pre>	(任意) レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>channel-id.number</i> 例 : <pre>switch(config)# interface port-channel 100.1 switch(config-subif)#</pre>	サブインターフェイスを作成し、サブインターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	[ip address <i>ip-address/length</i> ipv6 address <i>ipv6-address/length</i>] 例 : <pre>switch(config-subif)# ip address 192.0.2.1/8</pre> 例 : <pre>switch(config-subif)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8</pre>	- このサブインターフェイスの IP アドレスを設定します。IP アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。 - このサブインターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。IPv6 アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
ステップ 4	encapsulation dot1Q <i>vlan-id</i> 例 : <pre>switch(config-subif)# encapsulation dot1Q 33</pre>	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	show interfaces 例 : <pre>switch(config-subif)# show interfaces ethernet 2/1.1</pre>	(任意) レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 :	(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)# copy running-config startup-config	

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	feature interface-vlan 例 : switch(config)# feature interface-vlan	VLAN インターフェイスモードをイネーブルにします。
ステップ 3	interface vlan <i>number</i> 例 :	VLAN インターフェイスを作成します。 <i>number</i> の範囲は 1 ～ 4094 です。

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>switch(config)# interface vlan 10 switch(config-if)#</pre>	
ステップ 4	[ip address <i>ip-address/length</i> ipv6 address <i>ipv6-address/length</i>] 例 : <pre>switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8</pre> 例 : <pre>switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8</pre>	- この VLAN インターフェイスの IP アドレスを設定します。IP アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。 - この VLAN インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。IPv6 アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
ステップ 5	show interface vlan number 例 : <pre>switch(config-if)# show interface vlan 10</pre>	(任意) レイヤ3 インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ 6	no shutdown 例 : <pre>switch(config)# int e3/1 switch(config)# no shutdown</pre>	(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 error-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 7	copy running-config startup-config 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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	system vrf-member-change retain-l3-config 例 : <pre>switch(config)# system vrf-member-change retain-l3-config</pre> Warning: Will retain L3 configuration when vrf member change on interface.	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、 no system vrf-member-change retain-l3-config コマンドを使用します。

レイヤ3 インターフェイス上のスタティック MAC アドレスの設定

レイヤ3 インターフェイスのスタティック MAC アドレスを設定できます。ブロードキャストまたはマルチキャストのアドレスは、スタティック MAC アドレスとして設定できません。

**Note**

トンネル インターフェイス上には、スタティック MAC アドレスを設定できません。

**Note**

この設定は、16のVLANインターフェイスに制限されます。追加のVLANインターフェイスに設定を適用すると、ハードウェアプログラムが失敗したインターフェイスがダウン状態になります。ステータス。

SUMMARY STEPS

1. **config t**
2. **interface** [ethernet slot/port | ethernet slot/port.number | port-channel number | vlan vlan-id]
3. **mac-address** mac-address
4. **exit**

5. (Optional) **show interface** [**ethernet slot/port** | **ethernet slot/port.number** | **port-channel number** | **vlan vlan-id**]
6. (Optional) **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

Procedure

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	config t Example: <pre>switch# config t 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	interface [ethernet slot/port ethernet slot/port.number port-channel number vlan vlan-id] Example: <pre>switch(config)# interface ethernet 7/3</pre>	レイヤ3 インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。 Note スタティック MAC アドレスを割り当てる前に、レイヤ3 インターフェイスを作成する必要があります。
ステップ 3	mac-address mac-address Example: <pre>switch(config-if)# mac-address 22ab.47dd.ff89 switch(config-if)#</pre>	レイヤ3 インターフェイスに追加するスタティック MAC アドレスを指定します。
ステップ 4	exit Example: <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	(Optional) show interface [ethernet slot/port ethernet slot/port.number port-channel number vlan vlan-id] Example: <pre>switch# show interface ethernet 7/3</pre>	レイヤ3 インターフェイスに関する情報を表示します。
ステップ 6	(Optional) copy running-config startup-config Example: <pre>switch# 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。

Example

次に、スロット7、ポート3上のレイヤ3インターフェイスにスタティック MAC アドレスを設定する例を示します。


```
switch# config t
switch(config)# interface ethernet 7/3
switch(config-if)# mac-address 22ab.47dd.ff89
switch(config-if)#
```

ループバック インターフェイスの設定

ループバック インターフェイスを設定して、常にアップ状態にある仮想インターフェイスを作成できます。

始める前に

ループバック インターフェイスの IP アドレスが、ネットワークの全ルータで一意であることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface loopback instance**
3. **[ip address ip-address/length | ipv6 address ipv6-address/length]**
4. **show interface loopback instance**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface loopback instance 例 : <pre>switch(config)# interface loopback 0 switch(config-if)#</pre>	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	[ip address ip-address/length ipv6 address ipv6-address/length] 例 : <pre>switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8</pre> 例 : <pre>switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/8</pre>	• このインターフェイスの IP アドレスを設定します。IP アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。 • このインターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。IPv6 アドレスの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	show interface loopback instance 例 : switch(config-if)# show interface loopback 0	(任意) ループバック インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ 5	copy running-config startup-config 例 : switch(config-if)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

例

次に、ループバック インターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface loopback 0
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

イーサネット インターフェイスでの IP アnn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nn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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet slot/port 例 : switch(config)# interface ethernet 1/1 switch(config-if)#	インターフェイス設定モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	medium p2p 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	ip unnumbered type number 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 loopback に制限されます。

IP アンナンバード インターフェイスの OSPF の設定

IP アンナンバード ループバック インターフェイスの OSPF を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet slot/port**
3. **encapsulation dot1Q vlan-id**
4. **medium p2p**
5. **ip unnumbered type number**
6. (任意) **ip ospf authentication**
7. (任意) **ip ospf authentication-key password**
8. **ip router ospf instance area area-number**
9. **no shutdown**
10. **interface loopback instance**
11. **ip address ip-address/length**
12. **ip router ospf instance area area-number**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 :	グローバル設定モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# configure terminal switch(config)#	
ステップ 2	interface ethernet slot/port 例 : switch(config)# interface ethernet 1/20.1 switch(config-if)#	インターフェイス設定モードを開始します。
ステップ 3	encapsulation dot1Q vlan-id 例 : switch(config-if)# encapsulation dot1Q 100	サブインターフェイス上の IEEE 802.1Q VLAN カプセル化を設定します。範囲は 2 ～ 4093 です。
ステップ 4	medium p2p 例 : switch(config-if)# medium p2p	インターフェイスメディアをポイントツーポイントとして設定します。
ステップ 5	ip unnumbered type number 例 : switch(config-if)# ip unnumbered loopback 101	明示的な IP アドレスをインターフェイスに割り当てずにインターフェイス上の IP 処理をイネーブルにします。 <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 loopback に制限されます。
ステップ 6	(任意) ip ospf authentication 例 : switch(config-if)# ip ospf authentication	インターフェイスの認証タイプを指定します。
ステップ 7	(任意) ip ospf authentication-key password 例 : switch(config-if)# ip ospf authentication 3 b7bdf15f62bbd250	OSPF 認証の認証パスワードを指定します。
ステップ 8	ip router ospf instance area area-number 例 : switch(config-if)# ip router ospf 100 area 0.0.0.1	インターフェイス上で IP ルーティングプロセスを設定して、エリアを指定します。 (注) アンナンバードインターフェイスとナンバードインターフェイスの両方に ip router ospf コマンドが必要です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	no shutdown 例 : <pre>switch(config-if)# no shutdown</pre>	そのインターフェイスをアップします（管理的に）。
ステップ 10	interface loopback instance 例 : <pre>switch(config)# interface loopback 101</pre>	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	ip address ip-address/length 例 : <pre>switch(config-if)# 192.168.101.1/32</pre>	インターフェイスに IP アドレスを設定します。
ステップ 12	ip router ospf instance area area-number 例 : <pre>switch(config-if)# ip router ospf 100 area 0.0.0.1</pre>	インターフェイス上で IP ルーティング プロセスを設定して、エリアを指定します。 （注） アンナンバード インターフェイスとナンバード インターフェイスの両方に ip router ospf コマンドが必要です。

IP アンナンバード インターフェイスの ISIS の設定

IP アンナンバード ループバック インターフェイスの ISIS を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature isis**
3. **router isis area-tag**
4. **net network-entity-title**
5. **end**
6. **interface ethernet slot/port**
7. **encapsulation dot1Q vlan-id**
8. **medium p2p**
9. **ip unnumbered type number**
10. **ip router isis area-tag**
11. **no shutdown**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	feature isis 例 : Switch(config)# feature isis	ISIS をイネーブルにします。
ステップ 3	router isis area-tag 例 : Switch(config)# router isis 100	タグをIS-ISプロセスに割り当て、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	net network-entity-title 例 : Switch(config-router)# net 49.0001.0100.0100.1001.00	デバイスでネットワーク エンティティ タイトル (NET) を設定します。
ステップ 5	end 例 : Switch(config-router)# end	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 6	interface ethernet slot/port 例 : switch(config)# interface ethernet 1/20.1	インターフェイス設定モードを開始します。
ステップ 7	encapsulation dot1Q vlan-id 例 : switch(config-subif)# encapsulation dot1Q 100	サブインターフェイス上の IEEE 802.1Q VLAN カプセル化を設定します。範囲は 2 ～ 4093 です。
ステップ 8	medium p2p 例 : switch(config-subif)# medium p2p	インターフェイス メディアをポイント ツー ポイントとして設定します。
ステップ 9	ip unnumbered type number 例 : switch(config-if)# ip unnumbered loopback 101	明示的な IP アドレスをインターフェイスに割り当てずにインターフェイス上の IP 処理をイネーブルにします。 <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

	コマンドまたはアクション	目的
		す。指定したインターフェイスを別のアンナンバードインターフェイスに設定することはできません。 (注) <i>type</i> は loopback に制限されます。
ステップ 10	ip router isis area-tag 例 : switch(config-subif) # ip router isis 100	アンナンバードインターフェイスで ISIS をイネーブルにします。
ステップ 11	no shutdown 例 : switch(config-subif) # no shutdown	インターフェイスをアップにします（管理に関して）。

ゲートウェイの SVI での PBR の設定

この手順では、ゲートウェイのプライマリ SVI インターフェイスで PBR を設定します。



(注) アンナンバードプライマリ/セカンダリ VLAN インターフェイスに PBR ポリシーを設定する場合は、ステップ 2～6 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	ip access-list list-name 例 : switch(config)# ip access-list pbr-sample	アクセス リストを設定します。
ステップ 3	permit tcp host ipaddr host ipaddr eq port-number 例 : switch(config-acl)# permit tcp host 10.1.1.1 host 192.168.2.1 eq 80	特定のポートで転送するパケットを指定します。
ステップ 4	exit 例 : switch(config-acl)# exit	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	route-map route-map-name 例 : switch(config)# route-map pbr-sample	ルートマップを作成するか、ルートマップ コマンド モードを開始します。
ステップ 6	match ip address access-list-name 例 : switch(config-route-map)# match ip address pbr-sample	ルーティング テーブルから値を一致させます。
ステップ 7	set ip next-hop addr1 例 : switch(config-route-map)# set ip next-hop 192.168.1.1	ネクストホップの IP アドレスを設定します。
ステップ 8	exit 例 : switch(config-route-map)# exit	コマンド モードを終了します。
ステップ 9	interface vlan vlan-id 例 :	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config)# interface vlan 2003</code>	範囲は 1 ～ 4094 です。これはプライマリ VLAN です。
ステップ 10	ip address ip-addr 例 : <code>switch(config-if)# ip address 10.0.0.1/8</code>	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	no ip redirects 例 : <code>switch(config-if)# no ip redirects</code>	すべてのアンナumberドプライマリおよびセカンダリ VLAN インターフェイスで設定する必要があります。
ステップ 12	(任意) ip policy route-map pbr-sample 例 : <code>switch(config-if)# ip policy route-map pbr-sample</code>	アンナumberドプライマリ/セカンダリ VLAN インターフェイスに PBR ポリシーを適用する場合は、このコマンドを入力します。
ステップ 13	exit 例 : <code>switch(config-if)# exit</code>	コマンドモードを終了します。
ステップ 14	hsrp version 2 例 : <code>switch(config-if)# hsrp version 2</code>	HSRP バージョンを設定します。
ステップ 15	hsrpgroup-num 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 16	name name-val 例 : <code>switch(config-if-hsrp)# name primary</code>	冗長名の文字列を設定します。
ステップ 17	ip ip-addr 例 : <code>switch(config-if-hsrp)# ip 10.0.0.100</code>	IP アドレスを設定します。
ステップ 18	no shutdown 例 : <code>switch(config-if-hsrp)# no shutdown</code>	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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <code>switch# configure terminal</code>	コンフィギュレーション モードを入力します。
ステップ 2	interface vlan <i>vlan-list</i> 例 : <code>switch(config)# interface vlan 2001</code>	VLAN インターフェイスを作成し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。これはセカンダリ VLAN です。
ステップ 3	ip unnumbered vlan <i>primary-vlan-id</i> 例 : <code>switch(config-if)# ip unnumbered vlan 2003</code>	明示的な IP アドレスをインターフェイスに割り当てずにインターフェイス上の IP 処理をイネーブルにします。
ステップ 4	(任意) ip policy route-map <i>pbr-sample</i> 例 : <code>switch(config-if)# ip policy route-map pbr-sample</code>	アンナナンバープライマリ/セカンダリ VLAN インターフェイスに PBR ポリシーを適用する場合は、このコマンドを入力します。
ステップ 5	no ip redirects 例 : <code>switch(config-if)# no ip redirects</code>	すべてのアンナナンバー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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	hsrp version 2 例 : switch(config-if) # hsrp version 2	HSRP バージョンを設定します。
ステップ 7	hsrp group-num 例 : switch(config-if) # hsrp 200	HSRP グループ番号を設定します。
ステップ 8	follow name 例 : switch(config-if-hsrp) # follow primary	従うグループを設定します。
ステップ 9	ip ip-addr 例 : switch(config-if-hsrp) # ip 10.0.0.100	HSRP IPv4 を入力し、仮想 IP アドレスを設定します。
ステップ 10	no shutdown 例 : switch(config-if-hsrp) # no shutdown	シャットダウンを無効にします。

SVI TCAM リージョンの設定

Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降では、Cisco Nexus 3100 シリーズスイッチの SVI インターフェイスでレイヤ 3 統計情報を表示できます。ハードウェアの SVI Ternary Content Addressable Memory (TCAM) 領域のサイズを変更して、SVI インターフェイスのレイヤ 3 着信ユニキャスト カウンタを表示できます。

手順の概要

1. **hardware profile tcam region {arpace | e-racl} | ifacl | nat | qos} | qoslbi | 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	hardware profile tcam region {arpace e-racl} ifacl nat qos} qoslbi racl} vacl svi } tcam_size	ACL TCAM リージョン サイズを変更します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• arpac1 : アドレス解決プロトコル (ARP) の ACL (ARPA1) TCAM リージョンサイズを設定します。 • e-racl : 出力ルータ ACL (ERACL) TCAM リージョンサイズを設定します。 • e-vacl : 出力の VLAN ACL (EVACL) TCAM リージョンサイズを設定します。 • ifacl : インターフェイス ACL (ifacl) TCAM リージョンサイズを設定します。エントリの最大数は 1500 です。 • nat : NAT TCAM リージョンのサイズを設定します。 • qos : Quality of Service (QoS) TCAM リージョンサイズを設定します。 • qoslbl : QoS ラベル (qoslbl) TCAM リージョンサイズを設定します。 • racl : ルータの ACL (RA1) TCAM リージョンサイズを設定します。 • vacl : VLAN ACL (VA1) TCAM リージョンサイズを設定します。 • svi : SVI TCAM リージョンサイズを設定します。この SVI TCAM のデフォルトサイズは 0 です。 • tcam_size : TCAM サイズ。有効な範囲は 0 ～ 2,147,483,647 エントリです。 (注) vacl および e-vacl TCAM リージョンを同じサイズに設定する必要があります。
ステップ 2	copy running-config startup-config 例 : <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	switch(config)# show hardware profile tcam region 例 : <pre>switch(config)# show hardware profile tcam region</pre>	スイッチの次のリロード時に適用される TCAM サイズを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	switch(config)# reload 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) copy running-config to startup-config を保存した後、次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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	interface <i>interface-type number</i> 例 : switch(config)# interface loopback 0 switch(config-if)#	インターフェイス設定モードを開始します。
ステップ 3	vrf member <i>vrf-name</i> 例 : switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 4	ip address <i>ip-prefix/length</i> 例 : switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。 このステップは、このインターフェイスを VRF に割り当てたあとに行う必要があります。
ステップ 5	show vrf [<i>vrf-name</i>] interface <i>interface-type number</i> 例 : switch(config-vrf)# show vrf Enterprise interface loopback 0	(任意) VRF 情報を表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : switch(config-if)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

例

次に、VRF にレイヤ3 インターフェイスを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface loopback 0
switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF
switch(config-if)# ip address 209.0.2.1/16
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

MAC 埋め込み IPv6 アドレスの設定

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface type slot/port 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3 switch(config-if)#</pre>	指定したインターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	no switchport 例 : <pre>switch(config-if)# no switchport</pre>	インターフェイスをレイヤ3 インターフェイスとして設定し、このインターフェイス上のレイヤ2 固有の設定を削除します。 (注) レイヤ3 インターフェイスを元のレイヤ2 インターフェイスに変換するには、 switchport コマンドを使用します。
ステップ 4	mac-address ipv6-extract 例 : <pre>switch(config-if)# mac-address ipv6-extract</pre>	インターフェイスに設定されている IPv6 アドレスに埋め込まれている MAC アドレスを抽出します。 (注) 現在、MEv6 設定は IPv6 アドレスの EUI-64 形式ではサポートされていません。
ステップ 5	ipv6 address ip-address/length 例 : <pre>switch(config-if)# ipv6 address 2002:1::10/64</pre>	このインターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。
ステップ 6	ipv6 nd mac-extract [exclude nud-phase] 例 : <pre>switch(config-if)# ipv6 nd mac-extract</pre>	ネクストホップIPv6アドレスに埋め込まれているネクストホップMACアドレスを抽出します。 exclude nud-phase フェーズオプションにより、ND フェーズでのみパケットがブロックされます。 exclude nud-phase (NUD) フェーズオプションが指定されていない場合は、ND フェーズと近隣到達不能検出 (NUD) フェーズの両方でパケットがブロックされます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	(任意) show ipv6 icmp interface type slot/port 例 : switch(config-if)# show ipv6 icmp interface ethernet 1/3	IPv6 Internet Control Message Protocolバージョン6 (ICMPv6) インターフェイス情報を表示します。
ステップ 8	(任意) copy running-config startup-config 例 : switch(config-if)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、ND MAC抽出をイネーブルにしてMAC組み込みIPv6アドレスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/3
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# mac-address ipv6-extract
switch(config-if)# ipv6 address 2002:1::10/64
switch(config-if)# ipv6 nd mac-extract
switch(config-if)# show ipv6 icmp interface ethernet 1/3
ICMPv6 Interfaces for VRF "default"
Ethernet1/3, Interface status: protocol-up/link-up/admin-up
IPv6 address: 2002:1::10
IPv6 subnet: 2002:1::/64
IPv6 interface DAD state: VALID
ND mac-extract : Enabled
ICMPv6 active timers:
  Last Neighbor-Solicitation sent: 00:01:39
  Last Neighbor-Advertisement sent: 00:01:40
  Last Router-Advertisement sent: 00:01:41
  Next Router-Advertisement sent in: 00:03:34
Router-Advertisement parameters:
  Periodic interval: 200 to 600 seconds
  Send "Managed Address Configuration" flag: false
  Send "Other Stateful Configuration" flag: false
  Send "Current Hop Limit" field: 64
  Send "MTU" option value: 1500
  Send "Router Lifetime" field: 1800 secs
  Send "Reachable Time" field: 0 ms
  Send "Retrans Timer" field: 0 ms
  Suppress RA: Disabled
  Suppress MTU in RA: Disabled
Neighbor-Solicitation parameters:
  NS retransmit interval: 1000 ms
ICMPv6 error message parameters:
  Send redirects: true
  Send 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# interface ethernet type slot/port mgmt mgmt-interface-number vlan vlan id	物理イーサネットインターフェイス、管理インターフェイス、またはVLANインターフェイスを作成します。 vlan id の範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 3	switch(config-if)# [no] ipv6 address use-link-local-only	DHCP サーバへの要求を準備します。 (注) このコマンドは、IPv6 アドレスの場合にのみ必要です。
ステップ 4	switch(config-if)# [no] [ip ipv6] address dhcp	DHCP サーバに IPv4 または IPv6 アドレスを要求します。 取得されたいずれかのアドレスを削除するには、このコマンドの no 形式を使用します。
ステップ 5	(任意) switch(config)# copy running-config startup-config	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、SVI で DHCP クライアントの IP アドレスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface vlan 15
switch(config-if)# ip address dhcp
```

次に、管理インターフェイスで DHCP クライアントの IPv6 アドレスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface mgmt 0
switch(config-if)# ipv6 address use-link-local-only
switch(config-if)# ipv6 address dhcp
```

SVI およびサブインターフェイスの入力/出力ユニキャストカウンタの設定

Cisco NX-OS リリース 9.3 (3) 以降では、SVI およびサブインターフェイス ユニキャストカウンタが Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX/FX2 スイッチ、および X9700-EX および X9700-FX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチでサポートされています。

Cisco NX-OS リリース 9.3 (5) 以降では、SVI およびサブインターフェイス ユニキャストカウンタが Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチでサポートされています。

Cisco NX-OS リリース 10.5 (2) F 以降、**hardware profile svi-and-si flex stats enable flex-stats** コマンドが有効になっている場合、SVI 統計レートは Cisco Nexus 9300-FX、FX2、FX3、GX、GX2、H2R、H1 シリーズ ToR スイッチ、および 9500 シリーズ EoR でサポートされます。9700-EX、FX、FX3、および GX ラインカードを備えたスイッチ。



- (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。
 - vPC セットアップでは、両方の vPC ピアの **vpc** ドメインでピアゲートウェイ機能を有効にする必要があります。そうしないと、SVI カウンタが不整合になる可能性があります。
 - マルチキャスト カウンタはサポートされていません。
 - EOR スイッチでは、統計情報レートは最初の ASIC (ASIC 0) のポートでのみサポートされます。入力ポートまたは出力ポートが最初の ASIC 以外の別の ASIC にある場合、統計レートはサポートされません。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	[no] hardware profile svi-and-si flex-stats-enable 例 : <pre>switch(config)# hardware profile svi-and-si flex-stats-enable switch(config-if)#</pre>	SVI およびサブインターフェイスの入力/出力ユニキャスト カウンタを設定します。 (注) このコマンドを機能させるには、設定を保存し、スイッチをリロードする必要があります。
ステップ 3	copy running-config startup-config 例 : <pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	この設定を保存します。
ステップ 4	reload 例 : <pre>switch(config-if)# reload</pre>	スイッチをリロードします。

サブインターフェイスのマルチキャストおよびブロードキャストカウンタの設定

Cisco NX-OS リリース 9.3(6) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9336C-FX2 および N9K-C93240YC-FX2 スイッチでサブインターフェイス マルチキャストおよびブロードキャスト カウンタがサポートされています。

デバイスでマルチキャストおよびブロードキャストカウンタを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] hardware profile sub-interface flex-stats**
3. **copy running-config startup-config**
4. **reload**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	[no] hardware profile sub-interface flex-stats 例 : switch(config)# hardware profile sub-interface flex-stats switch(config-if)#	マルチキャストおよびブロードキャストカウンタのサブインターフェイスのフレックス統計情報を有効にします。
ステップ 3	copy running-config startup-config 例 : switch(config-if)# copy running-config startup-config	この設定を保存します。
ステップ 4	reload 例 : switch(config-if)# reload	スイッチをリロードします。

例

次に、show interface counters コマンドの結果として、サブインターフェイスのマルチキャストカウンタとブロードキャストカウンタを表示する例を示します。

```
switch(config)# show int ethernet 1/31/4.1 counters
```

Port	InOctets	InUcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0

Port	InMcastPkts	InBcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0

Port	InIPv4Octets	InIPv4UcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0

Port	InIPv4McastPkts	InIPv4BcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0

Port	InIPv6Octets	InIPv6UcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0
Port	InIPv6McastPkts	InIPv6BcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0
Port	OutOctets	OutUcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0
Port	OutMcastPkts	OutBcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0
Port	OutIPv4Octets	OutIPv4UcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0
Port	OutIPv4McastPkts	OutIPv4BcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0
Port	OutIPv6Octets	OutIPv6UcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0
Port	OutIPv6McastPkts	OutIPv6BcastPkts
Eth1/31/4.1	0	0

ハードウェア転送 IPv4/IPv6 インターフェイス統計情報の設定

Cisco NX-OS リリース 10.1(1) 以降では、**ipIfStatsTable** が SNMP を通じてポーリングされるときに、ハードウェア転送された IPv4/IPv6 インターフェイス統計情報（インターフェイス IPv4 および IPv6 Rx および Tx パケットとバイト カウンタ）をデバイスがエクスポートできるように、**hardware forwarding ip statistics** コマンドを使用できます。デフォルトでは、Cisco NX-OS は、SUP CPU で実行されている IPv4/IPv6 Netstack ソフトウェアによって転送されるパケットの IPv4/IPv6 インターフェイス カウンタのみをエクスポートします。

Cisco NX-OS リリース 10.1(1) 以降では、IPv4/IPv6 MIB サポートは、N9K-X9736C-FX、N9K-X9736Q-FX、N9K-X9788TC-FX、N9K-X9788TC2-FX、N9K-X97284YC-FX、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93180YC2-FX、N9K-C93108TC-FX、N9K-C93108TC2-FX、N9K-X9732C-FX、N9K-C92348GC のプラットフォーム/ライン カードで利用できます。

サポートされているオブジェクト識別子（OID）は次のとおりです。

- ipIfStatsInReceives

- ipIfStatsOutTransmits
- ipIfStatsOutOctets
- ipIfStatsInOctets
- ipIfStatsHCInReceives
- ipIfStatsHCOutTransmits
- ipIfStatsHCOutOctets
- ipIfStatsHCInOctets

ハードウェア転送 IP インターフェイス統計情報機能には、次の制約事項があります。

- この機能は、サブインターフェイスが7つ以上ある物理インターフェイスでは機能しません。
- 指定された **ipIfStatsTable** カウンタは、前面パネルのイーサネット インターフェイスでのみサポートされます。
- サポートされている OID 以外のすべてのオブジェクト識別子（OID）は、**ipIfStatsTable** でゼロに設定されます。
- カウンタをクリアまたはリセットするオプションはありません。
- スライスごとにサポートされる L3 物理インターフェイスの最大数は 62 です。

デバイスで **hardware forwarding ip statistics** を設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] hardware forwarding ip statistics**
3. **hardware access-list tcam region ing-cntacl 512**
4. **hardware access-list tcam region egr-cntacl 512**
5. **hardware access-list tcam region ing-racl 512**
6. **hardware access-list tcam region egr-racl 512**
7. **copy running-config startup-config**
8. **reload**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	[no] hardware forwarding ip statistics 例： <code>switch(config)# hardware forwarding ip statistics</code>	ハードウェア転送 IPv4/IPv6 インターフェイス統計情報を設定します。
ステップ3	hardware access-list tcam region ing-cntacl 512 例： <code>switch(config)# hardware access-list tcam region ing-cntacl 512</code>	ACL TCAM カービングと入力 IP または MAC ポート TCAM リージョンのサイズを設定します。
ステップ4	hardware access-list tcam region egr-cntacl 512 例： <code>switch(config)# hardware access-list tcam region egr-cntacl 512</code>	ACL TCAM カービングと出力 IP または MAC ポート TCAM リージョンのサイズを設定します。
ステップ5	hardware access-list tcam region ing-racl 512 例： <code>switch(config)# hardware access-list tcam region ing-racl 512</code>	入力 IP ルータの ACL (RACL) TCAM リージョンのサイズを設定します。
ステップ6	hardware access-list tcam region egr-racl 512 例： <code>switch(config)# hardware access-list tcam region egr-racl 512</code>	出力 IP ルータの ACL (RACL) TCAM リージョンのサイズを設定します。
ステップ7	copy running-config startup-config 例： <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	この設定を保存します。
ステップ8	reload 例： <code>switch(config)# reload</code>	スイッチをリロードします。

レイヤ3 インターフェイス設定の確認

レイヤ3 の設定を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show interface ethernet slot/port	レイヤ3インターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタ（インバウンドおよびアウトバウンドパケットレートおよびバイトレートの、5分間指数減少移動平均を含む）を表示します。
show interface ethernet slot/port brief	レイヤ3インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface ethernet slot/port capabilities	レイヤ3インターフェイスの機能（ポートタイプ、速度、およびデュプレックスを含む）を表示します。
show interface ethernet slot/port description	レイヤ3インターフェイスの説明を表示します。
show interface ethernet slot/port status	レイヤ3インターフェイスの管理ステータス、ポートモード、速度、およびデュプレックスを表示します。
show interface ethernet slot/port.number	サブインターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタ（インバウンドおよびアウトバウンドパケットレートおよびバイトレートが5分間に指数関数的に減少した平均値を含む）を表示します。
show interface port-channel channel-id.number	ポートチャネル サブインターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタ（インバウンドおよびアウトバウンドパケットレートおよびバイトレートの、5分間指数減少移動平均を含む）を表示します。
show interface loopback number	ループバック インターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタを表示します。
show interface loopback number brief	ループバック インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface loopback number description	ループバック インターフェイスの説明を表示します。
show interface loopback number status	ループバック インターフェイスの管理ステータスおよびプロトコル ステータスを表示します。

コマンド	目的
show interface vlan number	VLAN インターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタを表示します。
show interface vlan number brief	VLAN インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface vlan number description	VLAN インターフェイスの説明を表示します。
show interface vlan number status	VLAN インターフェイスの管理ステータスおよびプロトコルステータスを表示します。
show ip interface brief	インターフェイス アドレスとインターフェイスステータス（ナンバード/アンナンバード）を表示します。
show ip route	OSPF または ISIS を介して取得されたルートを表示します（最適なユニキャストおよびマルチキャスト ネクストホップのアドレスが含まれる）。

レイヤ3 インターフェイスのモニタリング

レイヤ3 統計情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
load- interval {interval seconds {1 2 3}}	Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、ビットレートおよびパケットレートの統計情報に3種類のサンプリングインターバルを設定します。 VLAN ネットワーク インターフェイスでの範囲は60～300秒であり、レイヤインターフェイスでの範囲は30～300秒です。
show interface ethernet slot/port counters	レイヤ3 インターフェイスの統計情報を表示します（ユニキャスト、マルチキャスト、ブロードキャスト）。
show interface ethernet slot/port counters brief	レイヤ3 インターフェイスの入力および出力カウンタを表示します。

コマンド	目的
show interface ethernet errors slot/port detailed [all]	レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。オプションとして、32 ビットと 64 ビットのパケットおよびバイト カウンタ（エラーを含む）をすべて含めることができます。
show interface ethernet errors slot/port counters errors	レイヤ 3 インターフェイスの入力および出力エラーを表示します。
show interface ethernet errors slot/port counters snmp	SNMP MIB から報告されたレイヤ 3 インターフェイス カウンタを表示します。
show interface ethernet slot/port.number counters	サブインターフェイスの統計情報（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface port-channel channel-id.number counters	ポートチャネルサブインターフェイスの統計情報（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface loopback number counters	ループバック インターフェイスの入力および出力カウンタ（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface loopback number detailed [all]	ループバック インターフェイスの統計情報を表示します。オプションとして、32 ビットと 64 ビットのパケットおよびバイト カウンタ（エラーを含む）をすべて含めることができます。
show interface loopback number counters errors	ループバック インターフェイスの入力および出力エラーを表示します。
show interface vlan number counters	VLAN インターフェイスの入力および出力カウンタ（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface vlan number counters detailed [all]	VLAN インターフェイスの統計情報を表示します。オプションとして、レイヤ 3 パケットおよびバイト カウンタをすべて含めることができます（ユニキャストおよびマルチキャスト）。
show interface vlan number counters snmp	SNMP MIB から報告された VLAN インターフェイス カウンタを表示します。

レイヤ3インターフェイスの設定例

次に、イーサネット サブインターフェイスを設定する例を示します。

```
interface ethernet 2/1.10
description Layer 3
ip address 192.0.2.1/8
```

次に、ループバック インターフェイスを設定する例を示します。

```
interface loopback 3
ip address 192.0.2.2/32
```

次に、 **hardware profile svi-and-si flex-stats-enable** コマンドが有効になっている場合の SVI カウンタと SVI 統計情報レートの詳細の出力例を示します。

show interface コマンドでは、Cisco NX-OS リリース 10.5 (2) F リリース以降、60 秒および 300 秒の統計レートまたはポーリング間隔が追加されています。

```
show interface vlan 2406
Vlan2406 is up, line protocol is up, autostate enabled
Hardware is EtherSVI, address is 3c13.ccc9.a397
Internet Address is 20.0.0.2/24
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
  reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive not supported
ARP type: ARPA
Last clearing of "show interface" counters 00:11:03
Load-Interval #1: 1 minute (60 seconds)
60 seconds input rate 5492528 bits/sec, 10096 packets/sec
60 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  input rate 5.49 Mbps, 10.10 Kpps; output rate 0 bps, 0 pps
Load-Interval #2: 5 minute (300 seconds)
300 seconds input rate 5448741 bits/sec, 10016 packets/sec
300 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  input rate 5.45 Mbps, 10.02 Kpps; output rate 0 bps, 0 pps
L3 Switched:
  input: 0 pkts, 0 bytes - output: 0 pkts, 0 bytes
L3 in Switched:
  ucast: 6643884 pkts, 451784112 bytes
L3 out Switched:
  ucast: 0 pkts, 0 bytes
```

インターフェイスの VRF メンバーシップ変更の例

- VRF メンバーシップを変更する場合はレイヤ3 設定の保持を有効にします。

```
switch# configure terminal
switch(config)# system vrf-member-change retain-l3-config
```

```
Warning: Will retain L3 configuration when vrf member change on interface.
```

- レイヤ3 の保持を確認します。

```
switch# show running-config | include vrf-member-change
```

```
system vrf-member-change retain-l3-config
```

- レイヤ3 設定によって SVI インターフェイスを VRF の「blue」として設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show running-config interface vlan 2002

interface Vlan2002
description TESTSVI
no shutdown
mtu 9192
vrf member blue
no ip redirects
ip address 192.168.211.2/27
ipv6 address 2620:10d:c041:12::2/64
ipv6 link-local fe80::1
ip router ospf 1 area 0.0.0.0
ipv6 router ospfv3 1 area 0.0.0.0
hsrp version 2
hsrp 2002
preempt delay minimum 300 reload 600
priority 110 forwarding-threshold lower 1 upper 110
ip 192.168.211.1
hsrp 2002 ipv6
preempt delay minimum 300 reload 600
priority 110 forwarding-threshold lower 1 upper 110
ip 2620:10d:c041:12::1
```

- SVI インターフェイスの VRF を「red」に変更します。

```
switch# configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# interface vlan 2002
switch(config-if)# vrf member red

Warning: Retain-L3-config is on, deleted and re-added L3 config on interface Vlan2002
```

- VRF の変更後に SVI インターフェイスを確認します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show running-config interface vlan 2002

interface Vlan2002
description TESTSVI
no shutdown
mtu 9192
vrf member red
no ip redirects
ip address 192.168.211.2/27
ipv6 address 2620:10d:c041:12::2/64
ipv6 link-local fe80::1
ip router ospf 1 area 0.0.0.0
ipv6 router ospfv3 1 area 0.0.0.0
hsrp version 2
hsrp 2002
preempt delay minimum 300 reload 600
priority 110 forwarding-threshold lower 1 upper 110
ip 192.168.211.1
hsrp 2002 ipv6
```

```

preempt delay minimum 300 reload 600
priority 110 forwarding-threshold lower 1 upper 110
ip 2620:10d:c041:12::1

```



(注)

- VRF を変更する場合、レイヤ 3 設定の保持は次に影響します。
 - 物理インターフェイス
 - ループバック インターフェイス
 - SVI インターフェイス
 - サブインターフェイス
 - トンネル インターフェイス
 - ポート チャネル
- VRF を変更する場合、既存のレイヤ 3 設定が削除され、再適用されます。すべてのルーティングプロトコル（OSPF/ISIS/EIGRP/HSRP）が古い VRF でダウンし、新しい VRF でアップします。
- ダイレクトおよびローカル IPv4/IPv6 アドレスが古い VRF から削除され、新しい VRF にインストールされます。
- VRF 変更時にトラフィック損失が発生する可能性があります。

関連資料

関連資料	マニュアル タイトル
IP	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』
VLANs	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』



第 6 章

双方向フォーワーディング検出の設定

- [BFD について \(183 ページ\)](#)
- [BFD の前提条件 \(186 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(186 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(191 ページ\)](#)
- [BFD の設定 \(191 ページ\)](#)
- [ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定 \(208 ページ\)](#)
- [BFD 相互運用性 \(220 ページ\)](#)
- [BFD 設定の確認 \(225 ページ\)](#)
- [BFD のモニタリング \(225 ページ\)](#)
- [BFD マルチホップ \(225 ページ\)](#)
- [BFD の設定例 \(229 ページ\)](#)
- [関連資料 \(231 ページ\)](#)
- [RFC \(231 ページ\)](#)

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

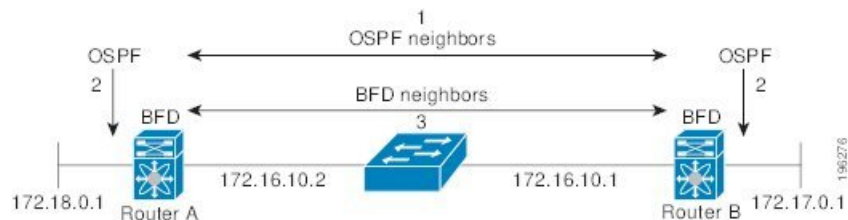
Cisco NX-OS は、BFD 非同期モードをサポートします。BFD 非同期モードでは、2 台の隣接するデバイス間で BFD 制御パケットが送信され、デバイス間の BFD ネイバーセッションがアクティベートされ、維持されます。両方のデバイス (または BFD ネイバー) で BFD を設定でき

ます。インターフェイスおよび適切なプロトコルで一度 BFD がイネーブルになると、Cisco NX-OS は BFD セッションを作成し、BFD セッション パラメータをネゴシエートし、BFD 制御パケットをネゴシエートされた間隔で各 BFD ネイバーに送信し始めます。BFD セッション パラメータは、次のとおりです。

- 目的の最小送信間隔：このデバイスが BFD Hello メッセージを送信する間隔。
- 必要最小受信間隔：このデバイスが別の BFD デバイスからの BFD Hello メッセージを受け付ける最小間隔。
- 検出乗数：転送パスの障害を検出するまでに喪失した、別の BFD デバイスからの BFD Hello メッセージの数。

次の図は、BFD セッションがどのように確立されているかを示します。この図は、Open Shortest Path First (OSPF) と BFD を実行する 2 台のルータがある単純なネットワークを示します。OSPF がネイバーを検出すると (1)、OSPF 隣接ルータで BFD ネイバー セッションを開始する要求が、ローカル BFD プロセスに送信されます (2)。OSPF ネイバー ルータとの BFD ネイバー セッションが確立されました (3)。

図 6: BFD ネイバー関係の確立



BFD の障害検出

一度 BFD セッションが確立され、タイマー ネゴシエーションが終了すると、BFD ネイバーは、より速い速度の場合を除き IGP Hello プロトコルと同じ動作をする BFD 制御パケットを送信し、活性度を検出します。BFD は障害を検出しますが、プロトコルが障害の発生したピアをバイパスするための処置を行う必要があります。

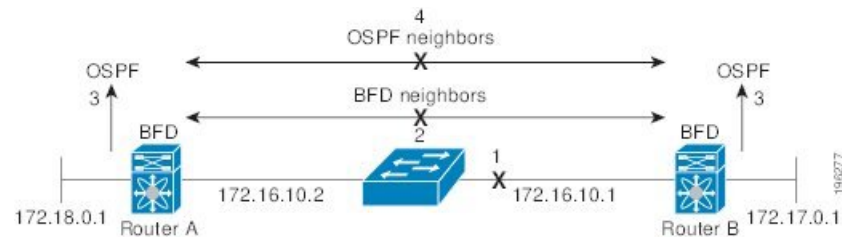
BFD は転送パスに障害を検出したとき、障害検出通知を BFD 対応プロトコルに送信します。ローカルデバイスは、プロトコル再計算プロセスを開始してネットワーク全体の収束時間を削減できます。

次の図は、ネットワークで障害が発生した場合を示します (1)。OSPF ネイバー ルータでの BFD ネイバー セッションが停止されます (2)。BFD はローカル OSPF プロセスに BFD ネイバーに接続できなくなったことを通知します (3)。ローカル OSPF プロセスは OSPF ネイバー関係を解除します (4)。代替パスが使用可能な場合、ルータはただちにそのパスでコンバージェンスを開始します。



(注) 注意: BFD 障害検出は 1 秒未満で行われます。これは OSPF Hello メッセージが同じ障害を検出するより速い必要があります。

図 7: OSPF ネイバー関係の解除



分散型動作

Cisco NX-OS は、BFD をサポートする互換性のあるモジュールへ 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

エコー パケットは、送信側システムによってのみ定義および処理されます。IPv4 および IPv6 の場合、エコー パケットの宛先アドレスは送信側デバイスの宛先アドレスです。これは、リモートシステムがパケットをローカルシステムに転送するように選択されます。これにより、リモートシステムでのルーティング ルックアップはバイパスされ、代わりに転送情報ベース (FIB) が利用されます。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。エコー機能は、リモート (ネイバー) システムにループバックさせることにより、リモートシステムの転送パスのみをテストします。パケット間遅延の変動が少なくなり、障害検出時間が短縮されます。

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。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(1q)F 以降、PMN は N9K-C9332D-GX2B プラットフォーム スイッチでレイヤ 3 ユニキャスト BFD がサポートされます。
- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、メンバー単位の BFD リンクをサポートします。
- 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 が IS-IS で構成されている場合は、インターフェイスで一意的 IP アドレスを使用するか、エコー機能を無効にしてインターフェイスのフラッピングを防ぎます。
- BFD は BGPv6 をサポートします。

- BFD は EIGRPv6 をサポートします。
- BFD は、レイヤ 3 インターフェイスごとのアドレス ファミリ 1 つにつき 1 セッションだけサポートします。
- BFD は、一意の (src_ip、dst_ip、interface/vrf) の組み合わせを持つセッションのみをサポートします。
- BFD は、シングルホップ BFD をサポートします。
 - シングルホップ静的 BFD のみがサポートされます。
 - ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) の BFD は、シングルホップ External BGP (EBGP) および Internal BGP (iBGP) ピアをサポートしています。
- BFD は、キー付き SHA-1 認証をサポートします。
- BFD は、レイヤ 3 インターフェイスとして、物理インターフェイス、ポート チャネル、サブインターフェイス、および VLAN インターフェイスをサポートします。
- BFD はレイヤ 3 隣接情報に応じて、レイヤ 2 のトポロジ変更を含むトポロジ変更を検出します。レイヤ 3 隣接情報が使用できない場合、VLAN インターフェイス (SVI) の BFD セッションはレイヤ 2 トポロジのコンバージェンス後に稼働しない可能性があります。
- 2 台のデバイス間のスタティック ルート上の BFD については、両方のデバイスが BFD をサポートする必要があります。デバイスの一方または両方が BFD をサポートしていない場合、スタティックルートはルーティング情報ベース (RIB) でプログラミングされません。
- シングルホップとマルチホップの両方の BFD 機能は、特定の制限付きでサポートされます。マルチホップ BFD 機能の制限については、セクションを参照してください。
- ポート チャネル設定の制限事項
 - BFD で使用されるレイヤ 3 ポート チャネルでは、ポート チャネルの LACP をイネーブルにする必要があります。
 - SVI のセッションで使用されるレイヤ 2 ポート チャネルでは、ポート チャネルの LACP をイネーブルにする必要があります。
- SVI の制限事項
 - ASIC のリセットにより、他のポートのトラフィックが中断され、他のポートでの SVI セッションがフラップする可能性があります。たとえば、キャリアインターフェイスが仮想ポートチャネル (vPC) の場合、BFD は SVI インターフェイスではサポートされず、ASIC のトリガーをリセットする可能性があります。BFD セッションが仮想ポートチャネル (vPC) ピアリンクを使用して SVI 経由で行われる場合、BFD エコー機能はサポートされません。vPC ピア ノード間で行われる SVI 経由のすべてのセッションに関して BFD エコー機能を無効にする必要があります。

Cisco Nexus シリーズ スイッチの SVI は、vPC を介して接続されたデバイスとの BFD ネイバー隣接関係を確立するように設定しないでください。これは、ネイバーからの

BFD キープアライブが、vPC ピア スイッチに接続された vPC メンバー リンクを介して送信された場合、この SVI に到達せず、BFD 隣接関係が機能不全になるためです。

- トポロジを変更すると（たとえば、VLAN へのリンクの追加または削除、レイヤ 2 ポートチャネルからのメンバの削除など）、SVI セッションが影響を受ける場合があります。SVI セッションはダウンした後、トポロジディスカバリの終了後に起動する場合があります。
- BEX over FEX HIF インターフェイスはサポートされていません。
- BFD セッションが仮想ポート チャネル (vPC) ピア リンクを使用して SVI 経由で行われる場合 (BCM または GEM いずれかのベースのポート)、BFD エコー機能はサポートされません。SVI 設定レベルで **no bfd echo** コマンドを使用して、vPC ピア ノード間で行われる SVI 経由のすべてのセッションに関して BFD エコー機能を無効にする必要があります。



ヒント SVI のセッションがフラップしないようにし、トポロジを変更する必要がある場合は、変更を加える前に BFD 機能を無効にし、変更後、BFD を再度有効にすることができます。また、大きな値（たとえば、5 秒）になるように BFD タイマーを設定し、上記のイベントの完了後に高速なタイマーに戻すこともできます。

- 分散レイヤ 3 ポートチャネルで BFD エコー機能を設定した場合、メンバー モジュールをリロードすると、そのモジュールでホストされた BFD セッションがフラップされ、そのためパケット損失が発生します。

レイヤ 2 スイッチを間に入れずに BFD ピアを直接接続する場合、代替策として BFD per-link を使用できます。



(注) BFD per-link モードとサブインターフェイス最適化をレイヤ 3 ポートチャネルで同時に使用することはサポートされていません。

- **clear {ip | ipv6} route prefix** コマンドで BFD ネイバーにプレフィックスを指定すると、BFD エコー セッションがフラップします。
- **clear {ip | ipv6} route *** コマンドにより、BFD エコー セッションがフラップします。
- IPv4 に対する HSRP は、BFD でサポートされます。
- Cisco NX-OS デバイスのラインカードによって生成される BFD パケットは COS 6/DSCP CS6 とともに送信されます。BFD パケットの DSCP/COS 値は、ユーザが設定可能な値ではありません。
- no-bfd-echo モードで BFDv6 を設定する場合は、乗数 3 のタイマー 150 ms で実行することを推奨します。

- BFDv6は、v6のVRRPv3およびHSRPではサポートされません。
- インターフェイスでIPv6 **eigrp bfd**を無効にすることはできません。
- ポートチャネル設定の注意事項：
 - BFD per-linkモードが設定されている場合、BFDエコー機能はサポートされません。コマンドを設定する前に、**no bfd echo** コマンドを使用して BFD エコー機能をディセーブルにする必要があります。 **bfd per-link**
 - BFDリンクごとに設定する前に、BFDセッションがポートチャネルで実行されていないことを確認します。すでに実行中のBFDセッションがある場合は、それを削除してからbfdリンクごとの設定に進みます。
 - リンクローカルでのリンクごとのBFDの設定はサポートされていません。
 - サポートされているプラットフォームには、N9K-X9636C-R、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズスイッチがあります。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(7)以降では、アンナンバードインターフェイスでBFDがサポートされます。



(注) アンナンバードスイッチド仮想インターフェイス (SVI) を介した BFD はサポートされていません。

アンナンバードインターフェイス サポートでの BFD のダウングレードの互換性は、**show incompatibility nxos bootflash:filename** コマンドを使用して確認することはできません。 **install all** コマンドの実行中に互換性がチェックされます。

- Cisco NX-OS リリース 10.5(2)F 以降、BFD over IP アンナンバードは Cisco Nexus 9808 と 9804 スイッチでサポートされません。
- 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**
- 1024を超えるセッションを設定する場合は、BFDハードウェアレートリミッタ (25000 kbps) 、およびBFDスタートアップタイマーの範囲を0〜60秒に設定することを推奨します。この機能は、Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX、9300-FX2、9300-FX3 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。

- Cisco Nexus 9800 プラットフォーム スイッチには、BFD IPv6 セッションに対して次の制限があります。
 - ライン カードのスーパーバイザ スイッチ モードの各 ASIC ユニットは、最大 256 の BFD IPv6 セッションをサポートします。より多くの BFD IPv6 セッションが必要な場合は、セッションを ASIC ユニットまたはラインカード全体に分散させる必要があります。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、BFD は Cisco Nexus 9808 プラットフォーム スイッチのルーテッドポート、ルーテッドサブインターフェイス、およびブレイクアウト ポートでシングルホップ BFD をサポートします。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、BFD は Cisco Nexus 9804 プラットフォーム スイッチのルーテッドポート、ルーテッドサブインターフェイス、およびブレイクアウト ポートでシングルホップ BFD をサポートします。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降では、Cisco Nexus C9232E-B1 スイッチに以下が適用されます。
 - ルーテッドポート、ルーテッドサブ インターフェイス、およびブレイクアウト ポートでのシングルホップ BFD がサポートされます。
 - BFD 認証はサポートされていません。
- BFD 認証は、Cisco Nexus 9800 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 10.4(1)F 以降、BFD は、Cisco Nexus 9808 および 9804 スイッチに搭載されている N9KX98900CD-A および N9KX9836DM-A ライン カードでシングルホップ BFD をサポートします。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降、シングル ホップ BFD は、Cisco Nexus 9808 および 9804 L3 ポートチャネル インターフェイスおよびポートチャネル サブインターフェイスでサポートされますが、次の制限があります。
 - ポートチャネルインターフェイスごとに、128セッションのみがサポートされます。
 - BFD 認証はサポートされていません。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降、シングルホップ BFD は レイヤ 3 ポート チャネルの Cisco Nexus 9800 スイッチでサポートされます。BFD サーバーは、使用可能なオンライン ラインカードの中から、セッションのホスティング ラインカードを選択します。しかし、この機能には、次の制限があります：
 - ホスティング ラインカードが変更されると、そのライン カードで進行中のセッションが削除され、使用可能な別のライン カードでホスティングが作成されます。
 - BFD セッションの送信元 IP が変更されると、進行中のセッションが削除され、新しい送信元 IP で再作成されます。

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 12: デフォルトの BFD パラメータ

パラメータ	デフォルト
BFD 機能	ディセーブル
必要最小受信間隔	50 ミリ秒
目的の最小送信間隔	50 ミリ秒
検出乗数	3
エコー機能	イネーブル
モード	非同期
ポート チャネル	論理モード（送信元/宛先ペアのアドレスごとに 1 セッション）
slow timer	2000 ミリ秒
起動タイマー	5 秒

BFD の設定

設定階層

グローバル レベルおよびインターフェイス レベルで BFD を設定できます。インターフェイス 設定はグローバル設定よりも優先されます。

ポート チャネルのメンバである物理ポートについては、メンバ ポートはプライマリ ポート チャネルの BFD 設定を継承します。

BFD 設定のタスク フロー

BFD を設定するには、以下の項にある次の手順に従います。

- BFD 機能のイネーブル化
- グローバルな BFD パラメータを設定またはインターフェイスでの BFD の設定

BFD 機能のイネーブル化

インターフェイスとプロトコルの BFD を設定する前に、BFD 機能をイネーブルにする必要があります。



(注) **no feature bfd** コマンドを使用して、BFD 機能をディセーブルにし、関連するコンフィギュレーションをすべて削除します。

コマンド	目的
no feature bfd 例 : <pre>switch(config)# no feature bfd</pre>	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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	feature bfd 例 : <pre>switch(config)# feature bfd</pre>	BFD 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	show feature include bfd 例 : <pre>switch(config)# show feature include bfd</pre>	(任意) イネーブルおよびディセーブルにされた機能を表示します。
ステップ 4	copy running-config startup-config 例 :	(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
	<code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	bfd interval <i>mintx min_rx msec multiplier value</i> 例 : <pre>switch(config)# 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	bfd slow-timer [interval] 例 : <pre>switch(config)# bfd slow-timer 2000</pre>	エコー機能で使用する slow timer を設定します。この値はエコー機能がイネーブルの場合、BFD が新しいセッションを開始する速度および非同期セッションが BFD 制御パケットに使用する速度を決定します。slow-timer 値は新しい制御パケット間隔として使用されますが、エコー パケットは設定された BFD 間隔を使用します。エコー パケットはリンク障害検出に使用されますが、低速の制御パケットは BFD セッションを維持します。指定できる範囲は 1000 ～ 30000 ミリ秒です。デフォルトは 2000 です。
ステップ 4	[no] bfd startup-timer [seconds] 例 : <pre>switch(config)# bfd startup-timer 20</pre>	BFD 起動タイマーを設定します。BFD 起動タイマーは、BFD セッションの起動時間を遅らせることにより、ローカルおよびリモートルータで使用されているルートがハードウェアに固定されるまでの時間を作ります。この機能を使用すると、より大規模なシナリオで BFD のフラップを防止できます。範囲は 0 ～ 30 秒です。デフォルトは 5 秒です。 bfd startup-timer 0 コマンドは、BFD 起動タイマーをディセーブルにします。 no bfd startup-timer コマンドは、BFD 起動タイマーを 5 秒（デフォルト値）に設定します。
ステップ 5	bfd echo-interface loopback interface number 例 : <pre>switch(config)# bfd echo-interface loopback 1 3</pre>	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。
ステップ 6	show running-config bfd 例 : <pre>switch(config)# 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 7	copy running-config startup-config 例 : <pre>switch(config)# 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface int-if 例 : <pre>switch(config)# 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 3	bfd interval mintx min_rx msec multiplier value 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。mintx および msec の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒

	コマンドまたはアクション	目的
		で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。 Cisco NX-OS Release 9.3(5) 以降では、bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3 コマンドを使用してデフォルトのタイマー値を使用してインターフェイスで BFD セッションパラメータを設定することは、no bfd interval コマンドと機能的に同等です。 インターフェイスの BFD セッションパラメータがデフォルト値に設定されると、そのインターフェイスで実行されている BFD セッションは、グローバルセッションパラメータを継承します（存在する場合）。
ステップ 4	bfd authentication keyed-sha1 keyid id key ascii_key 例 : <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 no 形式を使用します。
ステップ 5	show running-config bfd 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	copy running-config startup-config 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す。ポートチャネルのメンバポートは、ポートチャネルの BFD セッションパラメータを継承します。

始める前に

BFD をイネーブルにする前に、ポートチャネルの Link Aggregation Control Protocol (LACP) がイネーブルにされていることを確認します。

インターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) のリダイレクトメッセージが BFD 対応インターフェイスでディセーブルであることを確認します。インターフェイスで **no ip redirects** コマンドを使用します。

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel *number***
3. **bfd per-link**
4. **bfd interval *mintx min_rx msec multiplier value***
5. **bfd authentication keyed-sha1 keyid *id* key *ascii_key***
6. **show running-config bfd**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>number</i> 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。
ステップ 3	bfd per-link 例 : <pre>switch(config-if)# bfd per-link</pre>	ポートチャネルのリンクごとに BFD セッションを設定します。
ステップ 4	bfd interval <i>mintx min_rx msec multiplier value</i> 例 :	(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

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	コマンドでこれらの値を無効にすることができます。 <i>minrx</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	bfd authentication keyed-sha1 keyid id key ascii_key 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 no 形式を使用します。
ステップ 6	show running-config bfd 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 7	copy running-config startup-config 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。

BFD エコー機能の設定

BFD モニタ対象リンクの一端または両端で BFD エコー機能を設定できます。エコー機能は設定された *slow timer* に基づいて必要最小受信間隔を遅くします。RequiredMinEchoRx BFD セッションパラメータは、エコー機能が RFC 5880 に準拠して無効の場合、ゼロに設定されます。*slow timer* は、エコー機能がイネーブルの場合、必要最小受信間隔になります。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

BFD セッションパラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」の項または「インターフェイスでの BFD の設定」の項を参照してください。

インターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) のリダイレクトメッセージが BFD 対応インターフェイスでディセーブルであることを確認します。インターフェイスで **no ip redirects** コマンドを使用します。

同一の送信元アドレスおよび宛先アドレスを調べる IP パケット検証チェックがディセーブルになっていることを確認します。**no hardware ip verify address identical** コマンドを使用します。このコマンドの詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide](#)』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **bfd slow-timer echo-interval**
3. **interface int-if**
4. **bfd echo**
5. **show running-config bfd**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	bfd slow-timer echo-interval 例 : <pre>switch(config)# bfd slow-timer 2000</pre>	エコー機能で使用する slow timer を設定します。この値は BFD が新しいセッションを開始する速度を決定し、BFD エコー機能がイネーブルの場合に非同期セッションの速度を低下させるために使用されます。この値は、エコー機能がイネーブルの場合、必要最小受信間隔より優先されます。指定できる範囲は 1000 ～ 30000 ミリ秒です。デフォルトは 2000 です。
ステップ 3	interface int-if 例 : <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 4	bfd echo 例 : <pre>switch(config-if)# bfd echo</pre>	エコー機能をイネーブルにします。デフォルトではイネーブルになっています。
ステップ 5	show running-config bfd 例 : <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	copy running-config startup-config 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。

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

- IETF Micro-BFD セッションは、シングルホップ BFD セッションのみをサポートします。異なるサブネットからの IP を設定してマイクロ BFD セッションを確立することは推奨できません。
- 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

手順

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

手順

```
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

手順

```
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

手順

```
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

手順

ステップ 1 ポート チャンネルとポート チャンネル 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 チャンネル メンバー上のマイクロ BFD セッションを表示します。

ステップ 3 switch# **show bfd neighbors details**

ポート チャンネル 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 チャンネル 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 チャンネル インターフェイスの実行コンフィギュレーション情報を表示します。

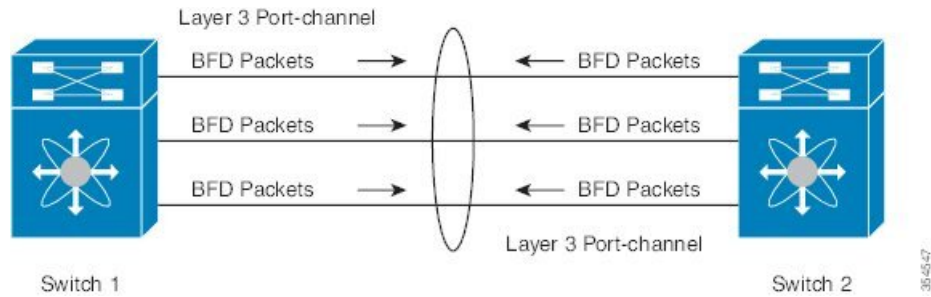
例：マイクロ BFD セッションの設定

マイクロ BFD セッションの設定については、次の例を参照してください。

マイクロ BFD セッションの設定

この例では、次のトポロジが使用されます。

図 8: マイクロ BFD セッションの設定



スイッチ 1 の設定例は次のとおりです。

```
feature bfd
configure terminal
  interface port-channel 10
    port-channel bfd track-member-link
    port-channel bfd destination 10.1.1.2
    port-channel bfd start 60
    ip address 10.1.1.1/24
```

スイッチ 2 の設定例は次のとおりです。

```
feature bfd
configure terminal
  interface port-channel 10
    port-channel bfd track-member-link
    port-channel bfd destination 10.1.1.1
    port-channel bfd start 60
    ip address 10.1.1.2/24
```

マイクロBFDセッションの設定の確認

次に、**show running-config interface port-channel<port-channel>**、**show port-channel summary**、**show bfd neighbors vrf internet_routes**、および **show bfd neighbors interface port-channel <port-channel> vrf internet_routes details** コマンドの出力結果を示します。

```
switch# show running-config interface port-channel 1001

!Command: show running-config interface port-channel1001
!Time: Fri Oct 21 09:08:00 2016

version 7.0(3)I5(1)

interface port-channel1001
  no switchport
  vrf member internet_routes
  port-channel bfd track-member-link
  port-channel bfd destination 40.4.1.2
  ip address 40.4.1.1/24
  ipv6 address 2001:40:4:1::1/64

switch# show por
port-channel  port-profile
switch# show port-channel summary
Flags:  D - Down          P - Up in port-channel (members)
```

```

I - Individual    H - Hot-standby (LACP only)
s - Suspended    r - Module-removed
b - BFD Session Wait
S - Switched     R - Routed
U - Up (port-channel)
p - Up in delay-lacp mode (member)
M - Not in use. Min-links not met
-----
Group Port-      Type      Protocol  Member Ports
Channel
-----
1001 Po1001(RU)  Eth       LACP      Eth1/11/1(P) Eth1/11/2(P) Eth1/12/1(P)
                               Eth1/12/2(P)
switch# show bfd neighbors vrf internet_routes

OurAddr      NeighAddr      LD/RD          RH/RS          Holdown(mult)
State        Int             Vrf
40.4.1.1     40.4.1.2       1090519041/0   Up             N/A(3)
Up           Po1001          internet_routes
40.4.1.1     40.4.1.2       1090519042/1090519051 Up             819(3)
Up           Eth1/12/1       internet_routes
40.4.1.1     40.4.1.2       1090519043/1090519052 Up             819(3)
Up           Eth1/12/2       internet_routes
40.4.1.1     40.4.1.2       1090519044/1090519053 Up             819(3)
Up           Eth1/11/1       internet_routes
40.4.1.1     40.4.1.2       1090519045/1090519054 Up             819(3)
Up           Eth1/11/2       internet_routes
switch#

switch# show bfd neighbors interface port-channel 1001 vrf internet_routes details

OurAddr      NeighAddr      LD/RD          RH/RS          Holdown(mult)
State        Int             Vrf
40.4.1.1     40.4.1.2       1090519041/0   Up             N/A(3)
Up           Po1001          internet_routes

Session state is Up
Local Diag: 0
Registered protocols:  eth_port_channel
Uptime: 1 days 11 hrs 4 mins 8 secs
Hosting LC: 0, Down reason: None, Reason not-hosted: None
Parent session, please check port channel config for member info
switch#

switch# show bfd neighbors interface ethernet 1/12/1 vrf internet_routes details

OurAddr      NeighAddr      LD/RD          RH/RS          Holdown(mult)
State        Int             Vrf
40.4.1.1     40.4.1.2       1090519042/1090519051 Up             604(3)
Up           Eth1/12/1       internet_routes

Session state is Up and not using echo function
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 100000 us, MinRxInt: 100000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 300000 us, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 900 ms (0), Hello (hits): 300 ms (458317)
Rx Count: 427188, Rx Interval (ms) min/max/avg: 19/1801/295 last: 295 ms ago
Tx Count: 458317, Tx Interval (ms) min/max/avg: 275/275/275 last: 64 ms ago
Registered protocols:  eth_port_channel
Uptime: 1 days 11 hrs 4 mins 24 secs
Last packet: Version: 1                - Diagnostic: 0
              State bit: Up             - Demand bit: 0
              Poll bit: 0               - Final bit: 0
              Multiplier: 3             - Length: 24

```

```

My Discr.: 1090519051      - Your Discr.: 1090519042
Min tx interval: 300000    - Min rx interval: 300000
Min Echo interval: 300000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 1, Down reason: None, Reason not-hosted: None
Member session under parent interface Po1001

switch# show bfd neighbors interface ethernet 1/12/2 vrf internet_routes details

OurAddr      NeighAddr      LD/RD      RH/RS      Holdown(mult)
State        Int              Vrf
40.4.1.1     40.4.1.2         1090519043/1090519052 Up          799(3)
Up           Eth1/12/2         internet_routes

Session state is Up and not using echo function
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 100000 us, MinRxInt: 100000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 300000 us, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 900 ms (0), Hello (hits): 300 ms (458336)
Rx Count: 427207, Rx Interval (ms) min/max/avg: 19/1668/295 last: 100 ms ago
Tx Count: 458336, Tx Interval (ms) min/max/avg: 275/275/275 last: 251 ms ago
Registered protocols: eth_port_channel
Uptime: 1 days 11 hrs 4 mins 30 secs
Last packet: Version: 1      - Diagnostic: 0
                  State bit: Up      - Demand bit: 0
                  Poll bit: 0        - Final bit: 0
                  Multiplier: 3      - Length: 24
                  My Discr.: 1090519052 - Your Discr.: 1090519043
                  Min tx interval: 300000 - Min rx interval: 300000
                  Min Echo interval: 300000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 1, Down reason: None, Reason not-hosted: None
Member session under parent interface Po1001
switch#

```

ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定

BGP での BFD の設定

ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) の BFD を設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項を参照してください。

BGP 機能をイネーブルにします。詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide](#)』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp as-number**

3. **neighbor** (*ip-address* | *ipv6-address*) **remote-as** *as-number*
4. **bfd**
5. **update-source** *interface*
6. **show running-config bgp**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	router bgp <i>as-number</i> 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 <i>xx.xx</i> という形式です。
ステップ 3	neighbor (<i>ip-address</i> <i>ipv6-address</i>) remote-as <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 <i>x.x.x.x</i> です。 <i>ipv6-address</i> の形式は <i>A:B::C:D</i> です。
ステップ 4	bfd 例 : <pre>switch(config-router-neighbor)# bfd</pre>	ネイバーで BFD を構成します。
ステップ 5	update-source <i>interface</i> 例 : <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、特定のインターフェイスからのプライマリ IP アドレスをローカルアドレスとして BGP セッションで使用できます。
ステップ 6	show running-config bgp 例 : <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	copy running-config startup-config 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。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	router eigrp instance-tag 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、 autonomous-system を使用します。AS 番号を明示的に設定する必要があります。そうしないと、この EIGRP インスタンスはシャットダウン状態のままになります。
ステップ 3	bfd [ipv4 ipv6] 例 :	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-router-neighbor)# bfd ipv4</code>	
ステップ 4	interface int-if 例 : <pre>switch(config-router-neighbor)# 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 5	ip eigrp instance-tag bfd 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	show ip eigrp [vrf vrf-name] [interfaces if] 例 : <pre>switch(config-if)# show ip eigrp</pre>	(任意) EIGRP に関する情報を表示します。vrf-name には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。
ステップ 7	copy running-config startup-config 例 : <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**

OSPF での BFD の設定

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	router ospf instance-tag 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	bfd [ipv4 ipv6] 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。
ステップ 4	interface int-if 例 : <pre>switch(config-router)# 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 5	ip ospf bfd 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	show ip ospf [vrf vrf-name] [interfaces if] 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	copy running-config startup-config 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	router isis instance-tag 例 : <pre>switch(config)# router isis 100 switch(config-router)# net 49.0001.1720.1600.1001.00 switch(config-router)# address-family ipv6 unicast</pre>	<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	bfd [ipv4 ipv6] 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	interface <i>int-if</i> 例 : <pre>switch(config-router)# 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 5	isis bfd 例 : <pre>switch(config-if)# isis bfd</pre>	(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	show isis [<i>vrf vrf-name</i>] [<i>interface if</i>] 例 : <pre>switch(config-if)# show isis</pre>	(任意) IS-IS 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。
ステップ 7	copy running-config startup-config 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。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	hsrp bfd all-interfaces 例 : <pre>switch# hsrp bfd all-interfaces</pre>	(任意) すべての HSRP インターフェイスで BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 3	interface int-if 例 : <pre>switch(config-router)# 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 4	hsrp bfd 例 : <pre>switch(config-if)# hsrp bfd</pre>	(任意) HSRP インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 5	show running-config hsrp 例 : <pre>switch(config-if)# show running-config hsrp</pre>	(任意) HSRP 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 :	(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
	<pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface int-if 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	vrrp group-no 例 : <pre>switch(config-if)# vrrp 2</pre>	VRRP グループ番号を指定します。
ステップ 4	vrrp bfd address 例 : <pre>switch(config-if)# vrrp bfd</pre>	VRRP インターフェイスで BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 5	show running-config vrrp 例 : <pre>switch(config-if)# show running-config vrrp</pre>	(任意) VRRP 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <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。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	ip pim bfd 例 : <pre>switch(config)# ip pim bfd</pre>	PIM の BFD をイネーブルにします。
ステップ 3	interface int-if 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 4	ip pim bfd-instance [disable] 例 : <pre>switch(config-if)# ip pim bfd-instance</pre>	(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	show running-config pim 例 : <pre>switch(config)# show running-config pim</pre>	(任意) PIM 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vrf context <i>vrf-name</i> 例 : <pre>switch(config)# vrf context Red switch(config-vrf)#</pre>	(任意) VRF コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	ip route <i>route interface {nh-address nh-prefix}</i> 例 : <pre>switch(config-vrf)# ip route 192.0.2.1 ethernet 2/1 192.0.2.4</pre>	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	ip route static bfd <i>interface {nh-address nh-prefix}</i> 例 : <pre>switch(config-vrf)# ip route static bfd ethernet 2/1 192.0.2.4</pre>	インターフェイスのすべてのスタティック ルートの BFD をイネーブルにします。? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。
ステップ 5	show ip route static [<i>vrf vrf-name</i>] 例 : <pre>switch(config-vrf)# show ip route static vrf Red</pre>	(任意) スタティック ルートを表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <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
ip eigrp instance-tag bfd disable 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。
ip ospf bfd disable 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。
isis bfd disable 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 相互運用性の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel int-if**
3. **ip ospf bfd**
4. **no ip redirects**
5. **bfd interval mintx min_rx msec multiplier value**
6. **exit**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel int-if 例 : <pre>switch(config-if)# interface ethernet 2/1</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	ip ospf bfd 例 : <pre>switch(config-if)# ip ospf bfd</pre>	OSPFv2 インターフェイスで BFD をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。 OSPF は例として使用されています。サポートされている任意のプロトコルの BFD をイネーブルにできます。
ステップ 4	no ip redirects 例 : <pre>switch(config-if)# no ip redirects</pre>	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	bfd interval mintx min_rx msec multiplier value 例 : <pre>switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	ポート チャネルのすべての BFD セッションの BFD セッションパラメータを設定します。BFD セッションパラメータを設定することにより、このコマンドでこれらの値を無効にすることができます。mintx および msec の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 6	exit 例 : <pre>switch(config-if)# exit</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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>vlan vlan-id</i> 例 : <pre>switch(config)# interface vlan 998 switch(config-if)#</pre>	ダイナミック スイッチ仮想インターフェイス (SVI) を作成します。
ステップ 3	bfd interval <i>mintx min_rx msec multiplier value</i> 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。 <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	no ip redirects 例 : <pre>switch(config-if)# no ip redirects</pre>	デバイスがリダイレクトを送信しないようにします。
ステップ 5	ip address <i>ip-address/length</i> 例 : <pre>switch(config-if)# ip address 10.1.0.253/24</pre>	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 6	ip ospf bfd 例 : <pre>switch(config-if)# ip ospf bfd</pre>	OSPFv2 インターフェイスで BFD をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 7	exit 例 : <pre>switch(config-if)# exit</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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>type number.subinterface-id</i> 例 : <pre>switch(config-if)# interface port-channel 50.2</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。
ステップ 3	bfd interval <i>mintx min_rx msec multiplier value</i> 例 : <pre>switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	ポート チャネルのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定します。mintx および msec の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 4	no ip redirects 例 : <pre>switch(config-if)# no ip redirects</pre>	デバイスがリダイレクトを送信しないようにします。
ステップ 5	ip ospf bfd 例 : <pre>switch(config-if)# ip ospf bfd</pre>	OSPFv2 インターフェイスで BFD をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。 OSPF は例として使用されています。サポートされている任意のプロトコルの BFD をイネーブルにできます。
ステップ 6	exit 例 :	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config-if)# exit	

Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスでの BFD 相互運用性の確認

次に、Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイス上で BFD 相互運用性を確認する例を示します。

```
switch# show bfd neighbors details
OurAddr NeighAddr LD/RD RH/RS Holdown(mult) State Int
Vrf
10.1.1.1 10.1.1.2 1140850707/2147418093 Up 6393(4) Up Vlan2121
default
Session state is Up and using echo function with 50 ms interval
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 50000 us, MinRxInt: 2000000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 2000000 us, Received Multiplier: 4
Holdown (hits): 8000 ms (0), Hello (hits): 2000 ms (108)
Rx Count: 92, Rx Interval (ms) min/max/avg: 347/1996/1776 last: 1606 ms ago
Tx Count: 108, Tx Interval (ms) min/max/avg: 1515/1515/1515 last: 1233 ms ago
Registered protocols: ospf
Uptime: 0 days 0 hrs 2 mins 44 secs
Last packet: Version: 1 - Diagnostic: 0
State bit: Up - Demand bit: 0
Poll bit: 0 - Final bit: 0
Multiplier: 4 - Length: 24
My Discr.: 2147418093 - Your Discr.: 1140850707
Min tx interval: 2000000 - Min rx interval: 2000000
Min Echo interval: 1000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 10, Down reason: None, Reason not-hosted: None
```

```
switch# show bfd neighbors details
OurAddr NeighAddr LD/RD RH/RS Holdown(mult) State Int
Vrf
10.0.2.1 10.0.2.2 1140850695/131083 Up 270(3) Up Po14.121
default
Session state is Up and not using echo function
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 50000 us, MinRxInt: 50000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 100000 us, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 300 ms (0), Hello (hits): 100 ms (3136283)
Rx Count: 2669290, Rx Interval (ms) min/max/avg: 12/1999/93 last: 29 ms ago
Tx Count: 3136283, Tx Interval (ms) min/max/avg: 77/77/77 last: 76 ms ago
Registered protocols: ospf
Uptime: 2 days 21 hrs 41 mins 45 secs
Last packet: Version: 1 - Diagnostic: 0
State bit: Up - Demand bit: 0
Poll bit: 0 - Final bit: 0
Multiplier: 3 - Length: 24
My Discr.: 131083 - Your Discr.: 1140850695
Min tx interval: 100000 - Min rx interval: 100000
Min Echo interval: 0 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 8, Down reason: None, Reason not-hosted: None
```


BFD 設定の確認

BFD 設定情報を表示するには、次のいずれかを行います。

コマンド	目的
show running-config bfd	実行 BFD コンフィギュレーションを表示します。
show startup-config bfd	次のシステム起動時に適用される BFD コンフィギュレーションを表示します。

BFD のモニタリング

BFD を表示するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
show bfd neighbors [application name] [details]	BGP や OSPFv2 などのサポートされるアプリケーションの BFD に関する情報を表示します。
show bfd neighbors [interface int-if] [details]	インターフェイスの BFD ネイバーに関する情報を表示します。
show bfd neighbors [dest-ip ip-address] [src-ip ip-address] [details]	インターフェイスの指定された BFD ネイバーに関する情報を表示します。
show bfd neighbors [vrf vrf-name] [details]	VRF の BFD に関する情報を表示します。
show bfd [ipv4 ipv6] [neighbors]	IPv4 ネイバーまたは IPv6 ネイバーに関する情報を表示します。

BFD マルチホップ

IPv4 の BFD マルチホップおよび IPv6 の BFD マルチホップは、RFC5883 に準拠してサポートされます。BFD マルチホップセッションは、固有のソースと宛先アドレス ペア間で設定されます。マルチホップ BFD セッションは、シングルホップ BFD セッションの場合のように、インターフェイスではなく、送信元と宛先の間のリンクに関連付けられます。

BFD マルチホップのホップ数

BFD マルチホップはTTLフィールドを最大制限に設定し、受信時に値をチェックしません。BFD コードは、BFD マルチホップ パケットが通過できるホップ数には影響しません。ただし、ほとんどのシステムでは、ホップ数が 255 に制限されています。

BFD マルチホップの注意事項と制約事項

BFD マルチホップ設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- VXLAN を介した BFD マルチホップ は、Cisco Nexus 9200、9364C、9300-EX、9300-FX/FX2、9300-GX、9300-FX/FX、X9716D-GX、9600-R、および 9600-RX スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1)F 以降、L3VNI インターフェイスを使用した VXLAN を介した BFD マルチホップがサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(6) から、BFD マルチホップは、BGP IPv4 でのみ Cisco Nexus 9200、9300-EX/FX/GX プラットフォーム スイッチおよび Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされています（N9K-X9700-EX ライン カード搭載のもの）。
- ダイナミック BGP コンフィギュレーションでは、シングル BGP ピアとマルチホップ BGP ピアの両方が BFD マルチホップ設定を受け入れます。
- BFD マルチホップは BGP でのみサポートされています。
- BFD マルチホップは、次のデバイスの BGP IPv6 マルチホップ ネイバーでサポートされます。
 - Cisco Nexus 9200YC-X、9300-EX、9300-FX および 9300-GX スイッチ
 - N9K-X9736C-EX、N9K-X97160YC-EX、N9K-X9732C-EX、N9K-X9732C-EXM、または N9K-X9736C-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ



(注) -EX および -FX ライン カードを使用した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで BGP IPv6 の BFD マルチホップを使用するには、**system routing template-mpls-heavy** コマンドを有効にする必要があります。

- マルチホップ BFD は、UDP 宛先ポート 4784 で識別されます。
- マルチホップ BFD のデフォルトのインターバル タイマーは、乗数 3 で 250 ms です。
- サポートされるマルチホップ BFD セッションの最大数は 100 です。
- 既存の BFD 認証サポートは、マルチホップ セッション用に拡張されています。

- エコー モードはマルチホップ BFD ではサポートされません。
- セグメント ルーティング アンダーレイによるマルチホップはサポートされていません。
- サポートされていないプラットフォームでは、BGPv6 マルチホップ ネイバーを設定するときに BFD コマンドが受け入れられます。ただし、セッションは作成またはインストールされません。
- マルチホップ BFD セッションがポート チャネルにインストールされている場合、次の点に注意する必要があります。
 - すべてのセッションが Cisco Nexus 9500 スイッチファミリの単一のラインカードでホストされている場合、ホストされたラインカードのリロード中に、すべてのセッションが別のラインカードでホストされます。この場合、BFD および BGP セッションがフラップすることがあります。
 - モジュール間ポートチャネルを介した BGP のマルチホップ BFD セッションは、完全な冗長性を提供しません。

BFD マルチホップセッショングローバルインターバルパラメータの設定

デバイスのすべての BFD セッションの BFD セッションパラメータを設定できます。セッションごとに異なる BFD セッションパラメータを設定するには、セッション単位の設定コマンドを使用します。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] bfd multihop interval** *milliseconds* **min_rx** *milliseconds* **multiplier** *interval-multiplier*
3. **end**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	[no] bfd multihop interval milliseconds min_rx milliseconds multiplier interval-multiplier 例 : <pre>switch(config)# bfd multihop interval 250 min_rx 250 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。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。
ステップ 3	end 例 : <pre>switch(config)# end</pre>	設定の変更を保存し、設定セッションを終了します。

マルチホップセッション単位の BFD パラメータの設定

マルチホップセッション単位の BFD パラメータを設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp as-number**
3. **neighbor (ip-address | ipv6-address) remote-as as-number**
4. **update-source interface**
5. **bfd**
6. **bfd multihop interval mintx min_rx msec multiplier value**
7. **bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid id key ascii_key**
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	router bgp as-number 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	neighbor (<i>ip-address</i> <i>ipv6-address</i>) remote-as <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	update-source <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	bfd 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	bfd multihop interval <i>mintx min_rx msec multiplier 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	bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid <i>id key 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 no 形式を使用します。
ステップ 8	copy running-config startup-config 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	RH/RS	NeighAddr	State	Int
LD/RD		Holdown(mult)		
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
                State bit: Up
                Poll bit: 0
                Multiplier: 3
                My Discr.: 1090519260
                Min tx interval: 250000
                Min Echo interval: 250000
                Hosting LC: 1, Down reason: None, Reason not-hosted: None
                - Diagnostic: 0
                - Demand bit: 0
                - Final bit: 0
                - Length: 24
                - Your Discr.: 1090519335
                - Min rx interval: 2000000
                - Authentication bit: 0

```

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
BFD コマンド	『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ユニキャスト ルーティング設定ガイド』

RFC

RFC	タイトル
RFC 5880	<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 チャンネルの構成

- [ポート チャンネルについて \(233 ページ\)](#)
- [ポート チャンネル \(234 ページ\)](#)
- [ポートチャンネル インターフェイス \(235 ページ\)](#)
- [基本設定 \(236 ページ\)](#)
- [互換性要件 \(236 ページ\)](#)
- [ポート チャンネルを使ったロード バランシング \(238 ページ\)](#)
- [シンメトリック ハッシング \(240 ページ\)](#)
- [ECMP の注意事項と制限事項 \(240 ページ\)](#)
- [復元力のあるハッシュ \(241 ページ\)](#)
- [GTP トンネル ロード バランシング \(242 ページ\)](#)
- [LACP \(244 ページ\)](#)
- [ポート チャンネリングの前提条件 \(251 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(252 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(256 ページ\)](#)
- [ポート チャンネルの構成 \(256 ページ\)](#)

ポート チャンネルについて

ポートチャン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 チャンネルに最大 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 2 ポート チャン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 チャンネルを作成できます。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。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 チャンネルで組み合わせることはできません。

ポート チャンネルをレイヤ 3 からレイヤ 2 に変更することもできます。レイヤ 2 インターフェイスの作成については、「レイヤ 2 インターフェイスの設定」の章を参照してください。

レイヤ2ポートチャネルインターフェイスとそのメンバーポートは、異なるSTPパラメータを持つことができます。ポートチャネルのSTPパラメータを変更しても、メンバーポートがバンドルされている場合はポートチャネルインターフェイスが優先されるため、メンバーポートのSTPパラメータには影響しません。



(注) レイヤ2ポートがポートチャネルの一部になった後に、すべてのスイッチポートの設定をポートチャネルで実行する必要があります。スイッチポートの設定を各ポートチャネルメンバに適用できません。レイヤ3の設定を各ポートチャネルメンバに適用できません。設定をポートチャネル全体に適用する必要があります。

集約プロトコルが関連付けられていない場合でもスタティックポートチャネルを使用して設定を簡略化できます。

柔軟性を高めたい場合はLACPを使用できます。Link Aggregation Control Protocol (LACP) はIEEE 802.3adで定義されています。LACPを使用すると、リンクによってプロトコルパケットが渡されます。共有インターフェイスではLACPを設定できません。

LACPについては、「LACPの概要」の項を参照してください。

ポートチャネル

ポートチャネルは、物理リンクをまとめて1つのチャネルグループに入れ、最大32の物理リンクの帯域幅を集約した単一の論理リンクを作ります。ポートチャネル内のメンバーポートに障害が発生すると、障害が発生したリンクで伝送されていたトラフィックはポートチャネル内のその他のメンバーポートに切り替わります。

ただし、LACPをイネーブルにすればポートチャネルをより柔軟に使用できます。LACPを使ってポートチャネルを設定する場合とスタティックポートチャネルを使って設定する場合では、手順が多少異なります（「ポートチャネルの設定」の項を参照）。



(注) デバイスはポートチャネルに対するポート集約プロトコル (PAgP) をサポートしません。

各ポートにはポートチャネルが1つだけあります。ポートチャネルのすべてのポートには互換性があり、同じ速度とデュプレックスモードを使用します（「互換性要件」の項を参照）。集約プロトコルを使わずにスタティックポートチャネルを実行する場合、物理リンクはすべてonチャネルモードです。このモードは、LACPをイネーブルにしない限り変更できません（「ポートチャネルモード」の項を参照）。

ポートチャネルインターフェイスを作成すると、ポートチャネルを直接作成できます。またはチャネルグループを作成して個別ポートをバンドルに集約させることができます。インターフェイスをチャネルグループに関連付けると、ポートチャネルがない場合は対応するポートチャネルが自動的に作成されます。この場合、ポートチャネルは最初のインターフェイスのレイヤ2またはレイヤ3設定を行います。最初にポートチャネルを作成することもできます。こ

の場合は、Cisco NX-OS ソフトウェアがポートチャネルと同じチャネル番号の空のチャネルグループを作成してデフォルトレイヤ2またはレイヤ3設定を行い、互換性も設定します（「互換性要件」の項を参照）。

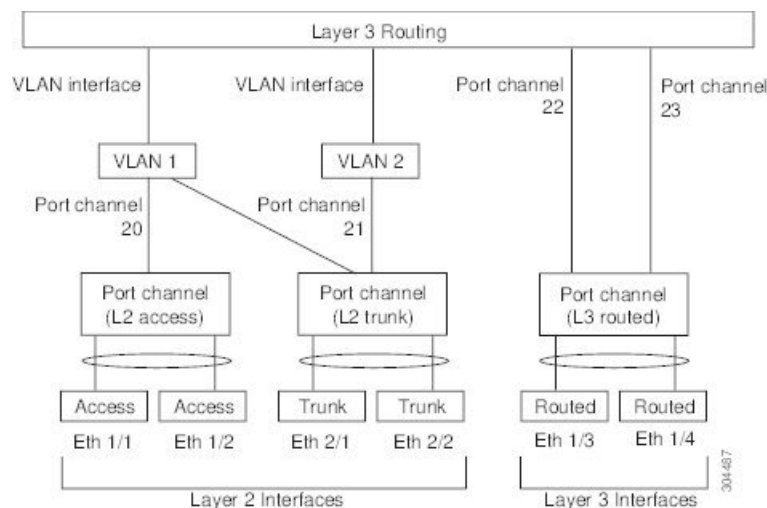


- (注) 少なくともメンバポートの1つがアップしており、かつそのポートのチャネルが有効であれば、ポートチャネルは動作上アップ状態にあります。メンバーポートがすべてダウンしていれば、ポートチャネルはダウンしています。

ポートチャネル インターフェイス

次に、ポートチャネル インターフェイスを示します。

図 9: ポートチャネル インターフェイス



ポートチャネル インターフェイスは、レイヤ2またはレイヤ3 インターフェイスとして分類できます。さらに、レイヤ2 ポートチャネルはアクセスモードまたはトランクモードに設定できます。レイヤ3 ポートチャネル インターフェイスのチャネルメンバにはルーテッドポートがあります。

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使します。上位レベルプロトコルで使使されます。
- 遅延：この設定は情報目的で使使します。上位レベルプロトコルで使使されます。
- 説明
- デュプレックス
- IP アドレス
- 最大伝送単位 (MTU)
- シャットダウン
- 速度

互換性要件

チャネルグループにインターフェイスを追加する場合、そのインターフェイスにチャネルグループとの互換性があるかどうかを確認するために、特定のインターフェイス属性がチェックされます。たとえば、レイヤ2チャネルグループにレイヤ3インターフェイスを追加できません。また Cisco NX-OS ソフトウェアは、インターフェイスがポートチャネル集約に参加することを許可する前に、そのインターフェイスの多数の動作属性もチェックします。

互換性チェックの対象となる動作属性は次のとおりです。

- ネットワーク層
- (リンク) 速度性能
- 速度設定
- デュプレックス性能
- デュプレックス設定
- ポートモード
- アクセス VLAN
- トランク ネイティブ VLAN
- タグ付きまたは非タグ付き
- 許可 VLAN リスト
- MTU サイズ

- SPAN : SPAN の始点または宛先ポートは不可
- ストーム制御
- フロー制御性能
- フロー制御設定
- メディア タイプ、銅線またはファイバ

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

チャンネルモードが **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ネルにだけ追加できます。これらのアトリビュートは個別のメンバポートに設定できます。設定するメンバポートの属性に互換性がない場合、ソフトウェアはこのポートをポートチャネルで一時停止させます。

または、次のパラメータが同じ場合、パラメータに互換性がないポートを強制的にポートチャネルに参加させることもできます。

- (リンク) 速度性能
- 速度設定
- デュプレックス性能
- デュプレックス設定
- フロー制御性能
- フロー制御設定

インターフェイスがポートチャネルに参加すると、一部のパラメータが削除され、ポートチャネルの値が次のように置き換わります。

- 帯域幅
- 遅延
- UDP の拡張認証プロトコル
- VRF
- IP アドレス
- MAC アドレス
- スパニングツリー プロトコル
- NAC
- サービス ポリシー
- アクセス コントロール リスト (ACL)

インターフェイスがポートチャネルに参加または脱退しても、次に示す多くのインターフェイスパラメータは影響を受けません。

- ビーコン
- 説明
- CDP
- LACP ポートプライオリティ
- Debounce
- UDLD
- MDIX
- レート モード
- シャットダウン
- SNMP トラップ



(注) ポートチャネルを削除すると、すべてのメンバインターフェイスはポートチャネルから削除されたかのように設定されます。



(注) ポートチャネル上のすべてのQoSサービスポリシーは、ポートチャネルに加入すると、暗黙的にメンバーポートに適用されます。メンバーポートの実行コンフィギュレーションにQoSサービスポリシーは表示されません。show policy-map interface ethernet <slot/port> コマンドを使用すると、メンバーポートに適用されているポリシーが表示されます。

ポートチャネルモードについては、「LACPマーカーレスポンダ」の項を参照してください。

ポートチャネルを使ったロードバランシング

Cisco NX-OS ソフトウェアは、ポートチャネルにおけるすべての動作インターフェイス間のトラフィックをロードバランシングします。その際、フレーム内のアドレスをハッシュして、チャネル内の1つのリンクを選択する数値にします。ポートチャネルはデフォルトでロードバランシングを備えています。ポートチャネルロードバランシングでは、MACアドレス、IPアドレス、またはレイヤ4ポート番号を使用してリンクを選択します。ポートチャネルロードバランシングは、送信元または宛先アドレスおよびポートの両方またはどちらか一方を使用します。

ロードバランシングモードを設定して、デバイス全体に設定したすべてのポートチャネルに適用することができます。デバイス全体で1つのロードバランシングモードを設定できます。ポートチャネルごとにロードバランシング方式を設定することはできません。

使用するロードバランシングアルゴリズムのタイプを設定できます。ロードバランシングアルゴリズムを指定し、フレームのフィールドを見て出力トラフィックに選択するメンバポートを決定します。

レイヤ3 インターフェイスのデフォルト ロードバランシング モードは、発信元および宛先 IP L4 ポートです。非 IP トラフィックのデフォルト ロードバランシング モードは、送信元および宛先 MAC アドレスです。**port-channel load-balance** コマンドを使用し、して、チャネルグループバンドルのインターフェイス間のロードバランシング方式を設定します。レイヤ2 パケットのデフォルト方式は **src-dst-mac** です。レイヤ3 パケットのデフォルトの方式は **src-dst ip-l4** です。

次のいずれかの方式を使用するデバイスを設定し、ポートチャネル全体をロードバランシングできます。

- 宛先 MAC アドレス
- 送信元 MAC アドレス
- 送信元および宛先 MAC アドレス
- 宛先 IP アドレス
- 送信元 IP アドレス
- 送信元および宛先 IP アドレス
- 送信元 TCP/UDP ポート番号
- 宛先 TCP/UDP ポート番号
- 送信元および宛先 TCP/UDP ポート番号
- 送信元、宛先、および送信元と宛先の GRE 内部 IP ヘッダー

非 IP およびレイヤ3 ポートチャネルはどちらも設定したロードバランシング方式に従い、発信元、宛先、または発信元および宛先パラメータを使用します。たとえば、発信元 IP アドレスを使用するロードバランシングを設定すると、すべての非 IP トラフィックは発信元 MAC アドレスを使用してトラフィックをロードバランシングしますが、レイヤ3 トラフィックは発信元 IP アドレスを使用してトラフィックをロードバランシングします。同様に、宛先 MAC アドレスをロードバランシング方式として設定すると、すべてのレイヤ3 トラフィックは宛先 IP アドレスを使用しますが、非 IP トラフィックは宛先 MAC アドレスを使用してロードバランシングします。



(注) ハッシュロードバランシングの設定は、Cisco Nexus 9200、9300-EX、および9300-GX シリーズスイッチのユニキャストおよびマルチキャストトラフィックに適用されます。

ユニキャストおよびマルチキャストトラフィックは、**show port-channel load-balancing** コマンド出力に表示される設定済みのロードバランシングアルゴリズムに基づいて、ポートチャネルリンク間でロードバランシングが行われます。

マルチキャスト トラフィックは、次の方式を使用してポート チャネルのロード バランシングを行います。

- レイヤ 4 情報を持つマルチキャスト トラフィック：送信元 IP アドレス、送信元ポート、宛先 IP アドレス、宛先ポート
- レイヤ 4 情報を持たないマルチキャスト トラフィック：発信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス
- 非 IP マルチキャスト トラフィック：発信元 MAC アドレス、宛先 MAC アドレス



(注) Cisco IOS を実行するデバイスは、`port-channel hash-distribution` コマンドによって単一のメンバーに障害が発生した場合、メンバー ポート ASIC の動作を最適化できます。Cisco Nexus 9000 シリーズのデバイスはこの最適化をデフォルトで実行し、このコマンドを必要とせず、またサポートしません。Cisco NX-OS は、デバイス全体に対して、`port-channel load-balance` コマンドによるポート チャネル上のロードバランシング基準のカスタマイズをサポートします。

シンメトリック ハッシング

ポートチャネル上のトラフィックを効果的にモニタできるようにするには、ポートチャネルに接続された各インターフェイスが、順方向と逆方向の両方のトラフィックフローを受信することが不可欠です。通常、順方向および逆方向のトラフィックフローが同じ物理インターフェイスを使用する保証はありません。ただし、ポートチャネルで対称ハッシュを有効にすると、双方向トラフィックは同じ物理インターフェイスを使用するように強制され、ポートチャネルの各物理インターフェイスは一連のフローに効果的にマッピングされます。

対称ハッシュを有効にすると、送信元および宛先 IP アドレスなどのハッシュに使用されるパラメータは、ハッシュアルゴリズムに入力される前に正規化されます。このプロセスにより、パラメータが逆になった場合（順方向トラフィックの送信元が逆方向トラフィックの宛先になる）、ハッシュ出力は同じになります。したがって、同じインターフェイスが選択されます。

次のロードバランシング アルゴリズムがシンメトリック ハッシングをサポートします。

- `src-dst ip`
- `src-dst ip-l4port`

ECMP の注意事項と制限事項

レイヤ 2/レイヤ 3 GW フローでのロードバランシングは、リロード後にスイッチが最初に起動したときに、すべてのリンク間で均等にロードバランシングされないことがあります。ハードウェアの ECMP ハッシュ設定を変更するには、2つの CLI があります。これらのコマンドは相互に排他的です。

- MAC ベースのみのハッシュの **port-channel load-balance [src | src-dst | dst] mac** コマンドを入力します。
- IP/レイヤ4 ポートに基づくハッシュの場合は、**ip load-share** または **port-channel load-balance** コマンドを入力します。
- **port-channel load-balance** コマンドは **ip load-share** コマンドを上書きできます。IP パラメータと MAC パラメータの両方を設定するのに役立つ **port-channel load-balance** コマンドを入力することをお勧めします。
- IP/レイヤ4 ポートに基づいてハッシュアルゴリズムを強制するオプションはありません。デフォルトの MAC 設定は、常にポートチャネル設定の一部としてプログラムされます。
- トンネル上のトラフィックフローでは、ECMP の復元力のあるハッシュはサポートされません。

復元力のあるハッシュ

データセンターで使用される物理リンクの数が急増すると、障害物理リンクの数も増加する可能性があります。ポートチャネルまたは等コストマルチパス（ECMP）グループのメンバー間でフローをロードバランシングするために使用されるスタティックハッシュシステムでは、各フローがリンクにハッシュされます。あるリンクで機能不全が発生すると、残った実行リンクでは、すべてのフローが再ハッシュされます。リンクへのフローのこの再ハッシュにより、障害が発生したリンクにハッシュされなかったフローであっても、一部の 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

はじめに

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。

GTP ロード バランシングのさまざまなメカニズム

GTP ロード バランシングを実現するために、2 種類のメカニズムが使用されます。

- Cisco Nexus リリース 10.5 (2) 以降では、内部 IP ヘッダー フィールドの送信元、宛先 IP アドレス、および IP プロトコルを使用してロード バランシングを維持します。
- Cisco Nexus リリース 10.5 (2) より前では、5 タプル ロード バランシング メカニズムが使用されます。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。

内部 IP ヘッダー GTP ロード バランシング メカニズム

内部 IP ヘッダー フィールド source-ip、dest-ip、および ip-protocol を使用して、ロード バランシングが実行されます。対称ロードバランシングは、同じフローの転送トラフィックとリバーストラフィックのスティッキ性を維持するためにサポートされます。

GTP 内部ヘッダーベースのハッシュは、すべてのインターフェイスで IPv4 と IPv6 の両方で機能します。IPv4 と IPv6 の両方の内部 IP ヘッダーは、すべての cloudscale スイッチの 16 UDF をすべて使用します。内部 IP ヘッダーは、2 スイッチまたは 3 スイッチのバンドルに使用されます。

5 タプル GTP ロード バランシング メカニズム

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。

この機能は、GTPU パケットに存在する 32 ビット TEID 値で送信元および宛先ポート情報を上書きします。

GTP トンネルのロード バランシング機能により、次のサポートが追加されます。

- 物理インターフェイスでの IPv4/IPv6 トランスポート ヘッダーによる GTP

- TE トンネルを介した GTP トラフィック
- UDP ポート 2152 を使用した GTPU

ip load-sharing address source-destination gtpu コマンドは、GTP トンネル ロード バランシングをイネーブルにします。

ロードバランシング後の GTP トラフィックの出力インターフェイスを確認するには、L4 プロトコルの送信元および宛先ポート番号の代わりに TEID を指定して **show cef {ipv4 | ipv6} exact-route** コマンドを使用します。送信元ポートで TEID の 16MSBist、宛先ポートで TEID の 16LSBits を使用します。

port-channel load-balance src-dst gtpu コマンドは、UDP 宛先ポート番号 2152 の GTP パケットをイネーブルにして、GTP TEID 値に基づいてロードバランシングを行います。このコマンドは、外側の 5 つのタプル (*src-ip*、*dst-ip*、*ip proto*、*L4 sport*、*L4 dport*) が同じであっても、スイッチが GTP パケットのロードバランシングを行えるようにします。ハードウェア制御はポートチャネルと ECMP の両方で同じであるため、GTP オプションを使用して **port-channel load-balance** または **ip load-sharing** を有効にすると、GTP TEID ベースのロードバランシングが有効になります。

- **port-channel load-balance src-dst gtpu** コマンドは、VXLAN カプセル化の有無にかかわらず、両方の GTP パケットに適用できます。
- GTP ヘッダーが外部レイヤの一部である場合、**port-channel load-balance src-dst gtpu** コマンドはハッシュのために外部レイヤから GTP TEID を取得します。
- GTP ヘッダーが内部レイヤの一部である場合、**port-channel load-balance src-dst gtpu** コマンドはハッシュのために内部レイヤから GTP TEID を取得します。

show port-channel load-balance forwarding-path コマンドを使用する場合は、プロトコルフィールドを 17 に設定し、他のパラメータの値を設定する必要があります。次に例を示します。

```
switch(config)# show port-channel load-balance forwarding-path interface port-channel 2
src-ip 1.1.1.1 dst-ip 2.2.2.2 gtpteid
0x3 protocol 17
```

サポートされるプラットフォーム

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。

内部 IP ヘッダー GTP ロード バランシング メカニズムは、次でサポートされます。

- Cisco Nexus 9300-EX プラットフォーム スイッチ
- Cisco Nexus 9300-FX と 9364C プラットフォーム スイッチ
- 9700-EX と 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
- Cisco Nexus 9300-EX、9300-FX、9300-FX2、9364C、および 9300-GX プラットフォーム スイッチ
- Cisco Nexus 9364C-H1 スイッチ



(注) Cisco Nexus 9364C-H1 スイッチは、サイズが 8 または 12 バイトの GTP ヘッダーを持つパケットの内部ヘッダー ベースのハッシュをネイティブにサポートできます。

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。

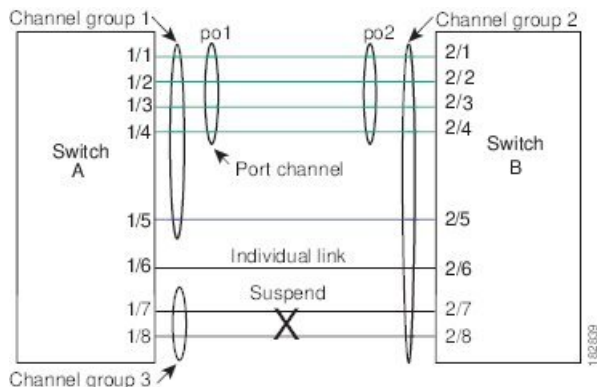


(注) LACP は、使用する前にイネーブルにする必要があります。デフォルトでは、LACP はディセーブルです。LACP のイネーブル化については、「LACP のイネーブル化」の項を参照してください。

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 つのチャネル グループにまとめることができます。



- (注) ポートチャネルを削除すると、ソフトウェアは関連付けられたチャネルグループを自動的に削除します。すべてのメンバインターフェイスはオリジナルの設定に戻ります。



- (注) LACP vPC コンバージェンス機能を使用するように設定され、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(5)を実行している Cisco Nexus 9500 シリーズスイッチを、それより前のリリースにダウングレードすると、設定は削除されます。スイッチをアップグレードするときには、LACP vPC コンバージェンス機能を再度設定する必要があります。

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

ポートチャネル モード

ポートチャネルの個別インターフェイスは、チャネルモードで設定します。スタティックポートチャネルを集約プロトコルを使用せずに実行すると、チャネルモードは常に **on** に設定されます。デバイス上で LACP をグローバルにイネーブルにした後、各チャネルの LACP をイネーブルにします。それには、各インターフェイスのチャネルモードを **active** または **passive** に設定します。チャネルグループにリンクを追加すると、LACP チャネルグループの個別リンクにチャネルモードを設定できます。



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

次の図は、チャネルモードをまとめたものです。

表 13: ポートチャネルの個別リンクのチャネルモード

チャネルモード	説明
passive	LACPはこのポートチャネルでイネーブルになっており、ポートはパッシブネゴシエーション状態になっています。ポートは受信したLACPパケットに応答しますが、LACPネゴシエーションは開始しません。
active	LACPはこのポートチャネルでイネーブルになっており、ポートはアクティブネゴシエーション状態です。アクティブモードでは、ポートはLACPパケットを送信することによって他のポートとのネゴシエーションを開始します。
on	LACPはこのポートチャネルでディセーブルであり、ポートは非ネゴシエーション状態です。ポートチャネルが on 状態であることは、スタティックモードであることを表します。 ポートはポートチャネルメンバーシップの確認またはネゴシエートを行いません。LACPをイネーブルにする前にチャネルモードをアクティブまたはパッシブにしようとする、デバイス表示はエラーメッセージを表示します。LACPは、 on 状態のインターフェイスとネゴシエートする場合、LACPパケットを受信しないため、そのインターフェイスと個別のリンクを形成します。つまり、LACPチャネルグループには参加しません。 on 状態が、デフォルトポートチャネルモードです。

LACPは、パッシブおよびアクティブモードの両方でポート間をネゴシエートして、ポート速度やトラッ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 14: 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。

デバイス 1 > ポート-1	デバイス 2 > ポート-2	結果
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 レートやデュープレックス性能などです。
- ユーザが作成した設定に関する制約事項

LACP マーカー レスポンダ

ポートチャネルを使用すればデータトラフィックを動的に再配布できます。この再配布により、リンクが削除または追加されたり、ロードバランシングスキームが変更されることもあります。トラフィックフローの途中でトラフィックが再配布されると、フレームの秩序が乱れる可能性があります。

LACP は Marker Protocol を使って、再配布によってフレームが重複したり順番が入れ替わらないようにします。Marker Protocol は、所定のトラフィックフローのすべてのフレームがリモートエンドで正しく受信すると検出します。LACP はポートチャネルリンクごとに Marker PDUS を送信します。リモートシステムは、Marker PDU よりも先にこのリンクで受信されたすべてのフレームを受信すると、Marker PDU に応答します。リモートシステムは次に Marker Responder を送信します。ポートチャネルのすべてのメンバリンクの Marker Responder を受信したローカルシステムは、トラフィックフローのフレームを正しい順序で再配分します。ソフトウェアは Marker Responder だけをサポートします。

LACP がイネーブルのポートチャネルとスタティックポートチャネルの相違点

次の表に、LACP がイネーブルのポートチャネルとスタティックポートチャネルの主な相違点を示します。

表 15: LACP がイネーブルのポートチャネルとスタティックポートチャネル

構成	LACP がイネーブルのポートチャネル	スタティックポートチャネル
適用されるプロトコル	グローバルにイネーブル	N/A
リンクのチャネルモード	次のいずれか • Active • Passive	On だけ
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 チャン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 チャンネルにリンク 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 チャン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 チャンネルが非アクティブになります。

LACP MaxBundle は、LACP ポート チャン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 チャンネルのバンドル 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 チャンネルにおいて、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 チャンネルだけで動作します。ただし、デバイスでは非 LACP ポート チャン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 チャンネル 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witch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。
- L3 ポートチャネル インターフェイス間に L2 ePBR が構成されている場合、LACP パケットが ePBR デバイスでドロップされるため、ポートチャネルは起動しません。
- カプセル化された NVGRE パケットで IPv6 トラフィックを送信する場合、トラフィックは使用可能なすべてのアップリンクでロードシェアリングされるわけではありません。1 つのアップリンクのみが使用されます。ただし、IPv4 カプセル化 NVGRE トラフィックでは、トラフィックはすべてのアップリンクに送信されます。これは、Cisco NXOS リリース 10.1(1) の Cisco Nexus 9300-FX3 スイッチ プラットフォームに適用されます。
- STP では、ポートチャネルのコストはポートメンバーの集約帯域幅に基づきます。
- ポートチャネルを設定した場合、ポートチャネル インターフェイスに適用した設定はポートチャネルメンバポートに影響を与えます。メンバポートに適用した設定は、設定を適用したメンバポートにだけ影響します。
- LACP は半二重モードをサポートしません。LACP ポートチャネルの半二重ポートは中断状態になります。

- 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っています。

- 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/FX3 プラットフォーム スイッチと、N9K-X9732C-EX、N9K-X9736C-EX、N9K-X9736C-FX、および N9K-X9732C-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされています。
 - 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
 - Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォーム スイッチ
 - N9K-X9736C-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ
 - Cisco NX-OS リリース 9.3(6) 以降では、Cisco Nexus 9300-FX2 プラットフォーム スイッチは VXLAN および IP-in-IP トンネリングの共存をサポートします。制限事項を含む詳細については、「**VXLAN and IP-in-IP Tunneling**」の項（『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS VXLAN Configuration Guide, Release 9.3(x)』）を参照してください。
 - Cisco Nexus 9000 NX-OSリリース10.2（1）以降、admin up状態のポートチャネルで設定が許可されます。**[no] lacp suspend-individual** この機能は、すべての Cisco Nexus 9000 シリーズ 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 9000 NX-OS リリース 10.2 (1) 以降、この設定は PXE ブートをサポートし、サーバの設定ミスによる L2 ループを防止します。[no] lacp suspend-individual pxe この設定では、通常のポートチャネルと vPC ピアの両方で 1 つのポートチャネルメンバーのみを個別 (I) 状態にすることができます。とは同じ設定で、show lacp suspend-individual として実行されている show に表示されます。lacp suspend-individual lacp suspend-individual pxe vPC サブシステムの場合、この設定は両方の vPC レッグに適用する必要があります。そうでない場合は、vPC セカンダリがダウンします。この機能は、すべての Cisco Nexus 9000 シリーズ プラットフォーム スイッチでサポートされています。ただし、FEX はサポートされていません。
- LACP を使用する FEX インターフェイスの場合、FEX インターフェイスのすべての DME 操作/ランタイム プロパティは更新されません。FEX ポートのすべてのランタイム アップデートは、FEX LACP プロセス コンテキストから発生し、親スイッチに通信されません。これは、1 日目の動作です。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、src/dst ip および src/dst L4 ポート番号に基づくハッシュは、Cisco Nexus 9808 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) 以降、レイヤ 3 ポートチャネルは Cisco Nexus 9800 と 9332D-H2R スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降、レイヤ 3 ポートチャネルは Cisco Nexus 9232E-B1 スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、src/dst ip および src/dst L4 ポート番号に基づくハッシュは、次の Cisco Nexus スイッチでサポートされます：
 - Cisco Nexus 9804 プラットフォーム スイッチ
 - Cisco Nexus X98900CD-A および KX9836DM-A ラインカードと Cisco Nexus 9808 および 9804 スイッチです。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、src/dst ip および src/dst レイヤ 4 ポート番号に基づくハッシュは、Cisco Nexus C9232E-B1 スイッチでサポートされます。
- 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。
- GTP トンネル ロード バランシングは、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。
- GTP トンネル ロード バランシングの IPv4 または IPv6 GTP パケットのハッシュを構成しないでください。
- IPv4 または IPv6 GTP パケットのハッシュ (hash-mode {gtp-inner-v4 | gtp-inner-v6}) は、次のプラットフォームではサポートされていません。
 - N9K-C9332D-H2R
 - N9K-C93640CWD-HXB
 - N9K-C9364C-H1

• N9K-C93400LD-H1

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 16: 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 チャネルの構成



(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

チャネルグループを作成する前に、ポートチャネルを作成します。関連するチャネルグループは自動的に作成されます。



- (注) ポートチャネルがチャネルグループの前に作成されると、ポートチャネルは、メンバーインターフェイスが設定されるインターフェイス属性のすべてを使用して設定される必要があります。**switchport mode trunk** {*allowed vlan vlan-id* | *native vlan-id*} コマンドを使用して、メンバーを設定します。

これは、チャネルグループのメンバがレイヤ2ポート（switchport）およびトランク（switchport mode trunk）の場合にのみ必要です。



- (注) **no interface port-channel** コマンドを使用して、ポートチャネルを削除し、関連するチャネルグループを削除します。

コマンド	目的
no interface port-channel <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	interface port-channel channel-number 例： switch(config)# interface port-channel 1 switch(config-if)	設定するポート チャネル インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。範囲は1～4096です。Cisco NX-OS ソフトウェアは、チャネル グループがない場合はそれを自動的に作成します。
ステップ 3	show port-channel summary 例： switch(config-router)# show port-channel summary	(任意) ポート チャネルに関する情報を表示します。
ステップ 4	no shutdown 例： switch# configure terminal switch(config)# int e3/1 switch(config-if)# no shutdown	(任意) ポリシーがハードウェアポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーはerror-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 5	copy running-config startup-config 例： switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次の例は、ポートチャネルの作成方法を示しています。

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

ポートチャネルを削除したときにインターフェイス設定がどのように変わるかの詳細については、「互換性要件」の項を参照してください。

レイヤ2ポートをポートチャネルに追加

新しいチャネルグループまたはすでにレイヤ2ポートを含むチャネルグループにレイヤ2ポートを追加できます。ポートチャネルがない場合は、このチャネルグループに関連付けられたポートチャネルが作成されます。



(注) **no channel-group** コマンドを使用して、チャネルグループからポートを削除します。

コマンド	目的
no channel-group 例 : <pre>switch(config)# no channel-group</pre>	チャネルグループからポートを削除します。

始める前に

LACP ベースのポートチャネルにする場合は LACP をイネーブルにします。

すべてのレイヤ2 メンバポートは、全二重モードで同じ速度で実行されている必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface type slot/port**
3. **switchport**
4. **switchport mode trunk**
5. **switchport trunk {allowed vlan vlan-id | native vlan-id}**
6. **channel-group channel-number [force] [mode {on | active | passive}]**
7. **show interface type slot/port**
8. **no shutdown**
9. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface type slot/port 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/4 switch(config-if)#</pre>	チャネルグループに追加するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switchport 例 : <pre>switch(config)# switchport</pre>	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。
ステップ 4	switchport mode trunk 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	switchport trunk {allowed vlan vlan-id native vlan-id} 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	channel-group channel-number [force] [mode {on active passive}] 例 : • <pre>switch(config-if)# channel-group 5</pre> • <pre>switch(config-if)# channel-group 5 force</pre>	チャネルグループ内にポートを設定し、モードを設定します。channel-number の指定できる範囲は 1 ~ 4096 です。ポートチャネルがない場合は、このチャネルグループに関連付けられたポートチャネルが作成されます。すべてのスタティックポートチャネルインターフェイスは、on モードに設定されます。すべての LACP 対応ポートチャネルインターフェイスを active または passive に設定する必要があります。デフォルトモードは on です。 (任意) 一部の設定に互換性がないインターフェイスをチャネルに追加します。強制されるインターフェイスは、チャネルグループと同じ速度、デュプレックス、およびフロー制御設定を持っている必要があります。 (注) force オプションは、ポートにポートチャネルの他のメンバーとの QoS ポリシーの不一致がある場合に失敗します。
ステップ 7	show interface type slot/port 例 : <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	no shutdown 例 :	(任意) ポリシーがハードウェアポリシーと一致するインターフェイスおよびVLANのエラーをクリア

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>switch# configure terminal switch(config)# int e3/1 switch(config-if)# no shutdown</pre>	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	copy running-config startup-config 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 をチャネルグループ 5 に追加する例を示します。

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

レイヤ3ポートをポートチャネルに追加

新しいチャネルグループまたはすでにレイヤ3ポートが設定されているチャネルグループにレイヤ3ポートを追加できます。ポートチャネルがない場合は、このチャネルグループに関連付けられたポートチャネルが作成されます。

追加するレイヤ3ポートにIPアドレスが設定されている場合、ポートがポートチャネルに追加される前にそのIPアドレスは削除されます。レイヤ3ポートチャネルを作成したら、ポートチャネルインターフェイスにIPアドレスを割り当てることができます。



- (注) **no channel-group** コマンドを使用して、チャネルグループからポートを削除します。チャネルグループから削除されたポートは元の設定に戻ります。このポートのIPアドレスを再設定する必要があります。

コマンド	目的
no channel-group 例 : <pre>switch(config)# no channel-group</pre>	チャネルグループからポートを削除します。

始める前に

LACP ベースのポートチャネルにする場合は LACP をイネーブルにします。

レイヤ3 インターフェイスに設定した IP アドレスがあれば、この IP アドレスを削除します。

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface type slot/port 例： <pre>switch(config)# interface ethernet 1/4 switch(config-if)#</pre>	チャネルグループに追加するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	no switchport 例： <pre>switch(config-if)# no switchport</pre>	インターフェイスをレイヤ3 ポートとして設定します。
ステップ 4	channel-group channel-number [force] [mode {on active passive}] 例： • <pre>switch(config-if)# channel-group 5</pre> • <pre>switch(config-if)# channel-group 5 force</pre>	チャネルグループ内にポートを設定し、モードを設定します。channel-number の指定できる範囲は 1 ～ 4096 です。ポートチャネルがない場合は、このチャネルグループに関連付けられたポートチャネルが作成されます。 (任意) 一部の設定に互換性がないインターフェイスをチャネルに追加します。強制されるインターフェイスは、チャネルグループと同じ速度、デュプレックス、およびフロー制御設定を持っている必要があります。
ステップ 5	show interface type slot/port 例： <pre>switch# show interface ethernet 1/4</pre>	(任意) インターフェイスの内容を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	no shutdown 例 : <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	copy running-config startup-config 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3イーサネットインターフェイス 1/5 を on モードのチャネルグループ 6 に追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# channel-group 6
```

次の例では、レイヤ3ポートチャネルインターフェイスを作成し、IPアドレスを割り当てる方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 4
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
```

情報目的としての帯域幅および遅延の設定

ポートチャネルの帯域幅は、チャネル内のアクティブリンクの合計数によって決定されます。

情報目的でポートチャネルインターフェイスに帯域幅および遅延を設定します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel *channel-number***
3. **bandwidth *value***
4. **delay *value***
5. **exit**
6. **show interface port-channel *channel-number***
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	interface port-channel channel-number 例 : switch(config)# interface port-channel 2 switch(config-if)#	設定するポート チャネル インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	bandwidth value 例 : switch(config-if)# bandwidth 60000000 switch(config-if)#	情報目的で使用する帯域幅を指定します。有効な範囲は 1 ～ 3,200,000,000 kbs です。デフォルト値はチャネル グループのアクティブ インターフェイスの合計によって異なります。
ステップ 4	delay value 例 : switch(config-if)# delay 10000 switch(config-if)#	情報目的で使用するスループット遅延を指定します。範囲は、1 ～ 16,777,215 (10 マイクロ秒単位) です。デフォルト値は 10 マイクロ秒です。
ステップ 5	exit 例 : switch(config-if)# exit switch(config)#	インターフェイス モードを終了し、コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	show interface port-channel channel-number 例 : switch# show interface port-channel 2	(任意) 指定したポートチャネルのインターフェイス情報を表示します。
ステップ 7	copy running-config startup-config 例 : switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、ポート チャネル 5 の帯域幅および遅延の情報パラメータを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 5
switch(config-if)# bandwidth 60000000
```



```
switch(config-if) # delay 10000  
switch(config-if) #
```

ポートチャネルインターフェイスのシャットダウンと再起動

ポートチャネルインターフェイスをシャットダウンして再起動できます。ポートチャネルインターフェイスをシャットダウンすると、トラフィックは通過しなくなりインターフェイスは管理ダウンします。

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>channel-number</i> 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	shutdown 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、 no shutdown コマンドを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
		インターフェイスは管理アップとなります。操作上の問題がなければ、トラフィックが通過します。デフォルトはシャットダウンなしです。
ステップ 4	exit 例 : <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	show interface port-channel channel-number 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	no shutdown 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 7	copy running-config startup-config 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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel channel-number 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	description 例 : <pre>switch(config-if)# description engineering switch(config-if)#</pre>	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。このパラメータを設定してから、出力に説明を表示する必要があります。
ステップ 4	exit 例 : <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	show interface port-channel channel-number 例 : <pre>switch# 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	copy running-config startup-config 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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>channel-number</i> 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	speed {10 100 1000 auto} 例： <pre>switch(config-if)# speed auto switch(config-if)#</pre>	ポートチャネルインターフェイスの速度を設定します。デフォルトの自動ネゴシエーションは自動です。
ステップ 4	duplex {auto full half} 例： <pre>switch(config-if)# speed auto switch(config-if)#</pre>	ポートチャネルインターフェイスのデュプレックスを設定します。デフォルトの自動ネゴシエーションは自動です。
ステップ 5	exit 例： <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 6	show interface port-channel <i>channel-number</i> 例：	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# show interface port-channel 2	
ステップ 7	copy running-config startup-config 例 : switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、ポートチャネル 2 に 100 Mb/s を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 2
switch(config-if)# speed 100
```

ポートチャネルを使ったロードバランシングの設定

VDC アソシエーションにかかわらず、ポートチャネルのロードバランシングアルゴリズムを設定し、デバイス全体または 1 つのモジュールだけに適用できます。



- (注) デフォルトのロードバランシングアルゴリズムである、非 IP トラフィック用の source-dest-mac、および IP トラフィック用の source-dest-ip を復元するには、**no port-channel load-balance** コマンドを使用します。

コマンド	目的
no port-channel load-balance 例 : switch(config)# no port-channel load-balance	デフォルトのロードバランシングアルゴリズムを復元します。

始める前に

LACP ベースのポートチャネルにする場合は LACP をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **port-channel load-balance method {dst ip | dst ip-gre | dst ip-l4port | dst ip-l4port-vlan | dst ip-vlan | dst l4port | dst mac | src ip | src ip-gre | src ip-l4port | src ip-l4port-vlan | src ip-vlan | src l4port | src mac | src-dst ip | src-dst ip-gre | src-dst ip-l4port [symmetric] | src-dst ip-l4port-vlan | src-dst ip-vlan | src-dst l4port | src-dst mac} [fex {fex-range | all}] [dst inner-header] | src inner-header | src-dst inner-header] [rotate rotate]**
3. **show port-channel load-balance**

4. **show port-channel load-balance** [**forwarding-path interface port-channel** *channel-number* | **src-ip** *src-ip* | **dst-ip** *dst-ip* | **protocol** *protocol* | **gtp-teid** *gtp-teid* | **module** *module_if*]
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	port-channel load-balance <i>method</i> { 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 { <i>fex-range</i> <i>all</i> }] [dst inner-header] src inner-header src-dst inner-header] [rotate <i>rotate</i>] 例 : • switch(config)# port-channel load-balance src-dst mac switch(config)# • switch(config)# no port-channel load-balance src-dst mac switch(config)# • switch(config)# port-channel load-balance dst inner-header switch(config)# • switch(config)# port-channel load-balance src inner-header switch(config)# • switch(config)# port-channel load-balance src-dst inner-header switch(config)#	デバイスのロードバランシング アルゴリズムを指定します。指定可能なアルゴリズムはデバイスによって異なります。レイヤ3 のデフォルトはIPv4 と IPv6 の両方で src-dst ip-l4port で、非 IP のデフォルトは src-dst mac です。 (注) GRE 内部 IP ヘッダーは、送信元、宛先、および送信元と宛先をサポートします。 (注) 次のロードバランシング アルゴリズムがシンメトリック ハッシングをサポートします。 • src-dst ip • src-dst ip-l4port
ステップ 3	show port-channel load-balance 例 : <pre>switch(config-router)# show port-channel load-balance</pre>	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	show port-channel load-balance [forwarding-path interface port-channel channel-number src-ip src-ip dst-ip dst-ip protocol protocol gtp-teid gtp-teid module module_if] 例 : <pre>switch# show port-channel load-balance forwarding-path load-balance</pre>	(任意) パケットを転送する EtherChannel インターフェイスのポートを識別します。
ステップ 5	copy running-config startup-config 例 : <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。

MPLS タグ付けトラフィック用にポートチャネルを使ったロードバランシングの構成

始める前に

- mpls の構成 port-channel load-balance と mpls load-sharing オプションは共存できません。
- MPLS タグ付き L2 トラフィックの場合は、mpls オプションを指定してポートチャネルロードバランシング構成を使用できます。
- mpls オプションを使用した feature-set mpls および port-channel load-balance の構成は、相互に排他的です。
- mpls オプション機能を使用したポートチャネルのロードバランシング機能は、vxlan 機能と共存できません。
- 以下は、mpls label-ip が設定された <non-mpls options> を使用したポートチャネルロードバランスの注意事項および制限事項です。
 - SRC と DST L2 アドレスフィールドの両方が、ASIC の MPLS の 4 つのラベルスタックすべてでオーバーロードされます。SRC-MAC は上位 3 つのラベルでオーバーロードされ、DST-MAC は残った 4 番目のラベルでオーバーロードされます。この機能をイネーブルにすると、ハッシュ用の MPLS IP パケットの SRC および DST L2 MAC フィールドが省略される可能性があります。
 - SRC または DST L2 アドレスフィールドに影響を与える非 mpls オプションの場合ラベルスタックハッシュの計算に影響します。
- 以下は、mpls label-only が設定された <non-mpls options> を使用したポートチャネルロードバランスの注意事項および制限事項です。

- SRC と DST IP アドレスフィールドの両方が、ASIC の MPLS ラベルスタック（9 ラベル）でオーバーロードされます（SRC-IP は上位 5 つのラベルでオーバーロードされ、DST-IP は下位 4 つのラベルでオーバーロードされます）。したがって、このバリエーションをオンにすると、一般に、ハッシュ用の MPLS パケットの SRC および DST IP フィールドが無視される可能性があります。
- <non-mpls options> に「SRC IP」のみのバリエーションが含まれている場合、上位 5 つの MPLS ラベルのみがハッシュの対象と見なされます（ラベルスタックサイズが 9 の場合）。
- <non-mpls options> に DST IP のみのバリエーションが含まれている場合、下位 4 つの MPLS ラベルのみがハッシュ用に考慮されます（スタックサイズ 9 の MPLS ラベルの場合）。たとえば、ラベルが 5 つしかない MPLS パケットの場合、これらのラベルはいずれもハッシュの対象とは見なされません。7 つのラベルを持つ MPLS パケットの場合、ハッシュの対象となるのは下位 2 ラベルだけです。
- <non-mpls options> に SRC と DST IP フィールドの両方が含まれていない場合、いずれのラベルもハッシュの対象と見なされません。
- L4 SRC および DST ポートはハッシュの対象になりません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **port-channel load-balance src-dst ip-l4port mpls {label-ip|label-only}**
3. （任意） **show port-channel load-balance**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	port-channel load-balance src-dst ip-l4port mpls {label-ip label-only} 例 : <pre>switch(config)# port-channel load-balance src-dst ip-l4port mpls label-ip</pre>	ポートチャネルを使用して MPLS のロードバランシングを指定します。 label-ip : MPLS ラベルと IP に基づいてロードシェアリングを指定します。 label-only : MPLS ラベルのみに基づいてロードシェアリングを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	(任意) show port-channel load-balance 例 : switch(config)# show port-channel load-balance	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。

例

次の例は、mpls オプションを使用したロードバランス構成です。

```
switch# show port-channel load-balance
System config:
Non-IP: src-dst mac
IP: src-dst ip-l4port mpls label-ip rotate 0
Port Channel Load-Balancing Configuration for all modules:
Module 1:
Non-IP: src-dst mac
IP: src-dst ip-l4port mpls label-ip rotate 0
```

内部 IP ヘッダー GTP の構成

次の手順に従って、GTP 内部ヘッダーハッシングを有効または無効にします：

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] port-channel load-balance src-dst inner-header gtp**
3. **[no] hash-mode {gtp-inner-v4 | gtp-inner-v6}**
4. **show port-channel load-balance**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	[no] port-channel load-balance src-dst inner-header gtp 例 : switch(config)# port-channel load-balance src-dst inner-header gtp switch(config)#	

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	[no] hash-mode {gtp-inner-v4 gtp-inner-v6} 例 : IPv4 向け <pre>switch(config)# hash-mode gtp-inner-v4 switch(config)#</pre> IPv6 の場合 <pre>switch(config)# hash-mode gtp-inner-v6 switch(config)#</pre>	IPv4 / IPv6 GTP パケットのハッシュを有効または無効にします。 (注) • Cisco Nexus 9364C-H1 スイッチでは、IPv4 または IPv6 GTP パケットのハッシュ構成は必要ありません。 • Cisco Nexus 9364C-H1 スイッチは、サイズが 8 または 12 バイトの GTP ヘッダーを持つパケットの内部ヘッダーベースのハッシュをネイティブにサポートできます。
ステップ 4	show port-channel load-balance 例 : <pre>switch(config)# show port-channel load-balance switch(config)#</pre>	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。 <pre>switch# show port-channel load-balance System config: Non-IP: src-dst mac IP: src-dst inner-header rotate 0 Port Channel Load-Balancing Configuration for all modules: Module 1: Non-IP: src-dst mac IP: src-dst inner-header rotate 0</pre>

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ンニングツリーに追加されます。

LACP を設定する手順は次のとおりです。

- LACP をグローバルにイネーブルにするには、**feature lacp** コマンドを使用します。
- LACP をイネーブルにした同一ポートチャネルでは、異なるインターフェイスに異なるモードを使用できます。指定したチャネルグループに割り当てられた唯一のインターフェイスである場合に限り、モードを **active** と **passive** で切り替えることができます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature lacp**

3. copy running-config startup-config

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	feature lacp 例 : <pre>switch(config)# feature lacp</pre>	デバイスの LACP をイネーブルにします。
ステップ 3	copy running-config startup-config 例 : <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 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface type slot/port 例： switch(config)# interface ethernet 1/4 switch(config-if)#	チャネルグループに追加するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	channel-group number mode {active on passive} 例： switch(config-if)# channel-group 5 mode active	ポートチャネルのリンクのポートモードを指定します。LACP をイネーブルにしたら、各リンクまたはチャネル全体を active または passive に設定します。 関連する集約プロトコルを使用せずにポートチャネルを実行する場合、ポートチャネルモードは常に on です。 デフォルト ポートチャネルモードは on です。
ステップ 4	show port-channel summary 例： switch(config-if)# show port-channel summary	(任意) ポートチャネルの概要を表示します。
ステップ 5	copy running-config startup-config 例： switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、LACP をイネーブルにしたインターフェイスを、チャネルグループ 5 のイーサネットインターフェイス 1/4 のアクティブポートチャネルモードに設定する例を示します。

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

LACP ポートチャネル最少リンク数の設定

LACP の最少リンク機能を設定できます。最少リンクと `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
no lacp min-links 例 : <code>switch(config)# no lacp min-links</code>	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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>number</i> 例 : <code>switch(config)# interface port-channel 3</code> <code>switch(config-if)#</code>	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	lacp min-links number 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。
ステップ 4	show running-config interface port-channel number 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
no lacp max-bundle 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel number 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	lacp max-bundle number 例 : <pre>switch(config-if)# lacp max-bundle</pre>	max-bundle を設定するポートチャネルインターフェイスを指定します。 ポート チャネルの max-bundle のデフォルト値は 16 です。指定できる範囲は 1 ～ 32 です。 (注) デフォルト値は 16 ですが、ポートチャネルのアクティブメンバ数は、pc_max_links_config およびポートチャネルで許可されている pc_max_active_members の最小数です。
ステップ 4	show running-config interface port-channel number 例 : <pre>switch(config-if)# show running-config interface port-channel 3</pre>	(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

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



(注) LACP タイマー レートの変更は推奨しません。HA および SSO は、LACP 高速レートのタイマーが設定されている場合はサポートされません。



(注) vPC ピア リンクでの **lacp rate fast** の構成は推奨されません。**lacp rate fast** が vPC ピア リンクメンバー インターフェイスで設定されている場合、LACP ロギング レベルが 5 に設定されている場合にのみ、syslog メッセージにアラートが表示されます。

始める前に

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface type slot/port**
3. **lacp rate fast**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface type slot/port 例 : switch(config)# interface ethernet 1/4 switch(config-if)#	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	lacp rate fast 例 : switch(config-if)# lacp rate fast	LACP がサポートされているインターフェイスに LACP 制御パケットを送信する際のレートとして高速レート（1 秒）を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		タイムアウトレートをデフォルトにリセットするには、コマンドの no 形式を使用します。

例

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

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

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

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

LACP システム プライオリティの設定

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

始める前に

LACP をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **lacp system-priority priority**
3. **show lacp system-identifier**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	lacp system-priority priority 例 : <pre>switch(config)# lacp system-priority 40000</pre>	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	show lacp system-identifier 例 : <pre>switch(config-if)# show lacp system-identifier</pre>	(任意) LACP システム識別子を表示します。
ステップ 4	copy running-config startup-config 例 : <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface type slot/port 例 : switch(config)# interface ethernet 1/4 switch(config-if)#	チャネルグループに追加するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	lacp port-priority priority 例 : switch(config-if)# lacp port-priority 40000	LACP で使用するポートプライオリティを設定します。指定できる範囲は 1 ～ 65535 で、値が大きいのほどプライオリティは低くなります。デフォルト値は 32768 です。
ステップ 4	copy running-config startup-config 例 : switch(config-if)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

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

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

LACP システム MAC およびロールの設定

プロトコル交換用の LACP で使用される MAC アドレスとオプションのロールを設定できます。デフォルトでは、LACP は VDC MAC アドレスを使用します。デフォルトでは、ロールはプライマリです。

LACP でデフォルト (VDC) MAC アドレスとデフォルト ロールを使用するには、**no lacp system-mac** コマンドを使用します。

この手順は、Cisco Nexus 9336C-FX2、93300YC-FX2、および 93240YC-FX2-Z スイッチでサポートされています。

始める前に

LACP を有効にする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **lacp system-mac mac-address role role-value**
3. (任意) **show lacp system-identifier**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	lacp system-mac mac-address role role-value 例 : switch(config)# lacp system-mac 000a.000b.000c role primary switch(config)# lacp system-mac 000a.000b.000c role secondary	LACP プロトコル交換で使用する MAC アドレスを指定します。ロールはオプションです。プライマリがデフォルトです。
ステップ 3	(任意) show lacp system-identifier 例 : switch(config)# show lacp system-identifier	設定されている MAC アドレスを表示します。
ステップ 4	copy running-config startup-config 例 : switch(config)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーします

例

次に、スイッチのロールをプライマリとして設定する例を示します。

```
Switch1# sh lacp system-identifier
32768,0-b-0-b-0-b
Switch1# sh run | grep lacp
feature lacp
lacp system-mac 000b.000b.000b role primary
```

セカンダリとしてスイッチのロールを設定する例を示します。

```
Switch2# sh lacp system-identifier
32768,0-b-0-b-0-b
```

```
Switch2# sh run | grep lacp
feature lacp
lacp system-mac 000b.000b.000b role secondary
```

LACP グレースフル コンバージェンスのディセーブル化

デフォルトで、LACP グレースフル コンバージェンスはイネーブルになっています。あるデバイスとの LACP 相互運用性をサポートする必要がある場合、コンバージェンスをディセーブルにできます。そのデバイスとは、グレースフルフェールオーバーのデフォルトが、ディセーブルにされたポートがダウンになるための時間を遅らせる可能性がある、または、ピアからのトラフィックを喪失する原因にもなるデバイスです。ダウンストリーム アクセス スイッチが Cisco Nexus デバイスでない場合は、LACP グレースフル コンバージェンス オプションをディセーブルにします。



(注) このコマンドを使用する前に、ポートチャネルが管理ダウン状態である必要があります。

始める前に

LACP をイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel *number***
3. **shutdown**
4. **no lacp graceful-convergence**
5. **no shutdown**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface port-channel <i>number</i> 例 : switch(config)# interface port-channel 1 switch(config-if)#	設定するポートチャネル インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	shutdown 例 : <code>switch(config-if) shutdown</code>	ポートチャネルを管理シャットダウンします。
ステップ 4	no lacp graceful-convergence 例 : <code>switch(config-if)# no lacp graceful-convergence</code>	ポートチャネルの LACP グレースフル コンバージェンスをディセーブルにします。
ステップ 5	no shutdown 例 : <code>switch(config-if) no shutdown</code>	ポートチャネルを管理アップします。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface port-channel number 例 : switch(config)# interface port-channel 1 switch(config-if)#	設定するポート チャネル インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	shutdown 例 : switch(config-if) shutdown	ポート チャネルを管理シャットダウンします。
ステップ 4	lacp graceful-convergence 例 : switch(config-if) # lacp graceful-convergence	ポートチャネルの LACP グレースフル コンバージェンスをイネーブルにします。
ステップ 5	no shutdown 例 : switch(config-if) no shutdown	ポート チャネルを管理アップします。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、ポートチャネルの LACP グレースフル コンバージェンスをイネーブルにする方法を示します。

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

LACP の個別一時停止のディセーブル化

ポートがピアから LACP PDU を受信しない場合、LACP はポートを中断ステートに設定します。このプロセスは、サーバが LACP にポートを論理的アップにするように要求するときに、サーバの起動に失敗する原因になることがあります。



(注) **lacp suspend-individual** のみを入力する必要があります エッジ ポートのコマンド。

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. **no lacp suspend-individual**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>number</i> 例 : <pre>switch(config)# interface port-channel 1 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	no lacp suspend-individual 例 : <pre>switch(config-if)# no lacp suspend-individual</pre>	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。 (注) この設定と、同じポートチャネルインターフェイスの一部として設定された複数のメンバーがある場合、メンバーがパートナーから LACP PDU を受信しない場合、すべてのメンバーが個別 (I) 状態に移行します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	copy running-config startup-config 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、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)# no lacp suspend-individual
```

LACP の一時停止個別 PXE のディセーブル化

ポートがピアから LACP PDU を受信しない場合、LACP はポートを中断ステートに設定します。このプロセスは、サーバが LACP にポートを論理的アップにするように要求するときに、サーバの起動に失敗する原因になることがあります。



(注) **lacp suspend-individual pxe** 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。

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. **no lacp suspend-individual pxe**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細**手順**

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

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# configure terminal switch(config)#	
ステップ 2	interface port-channel number 例： switch(config)# interface port-channel 1 switch(config-if)#	設定するポート チャネル インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	no lacp suspend-individual pxe 例： switch(config-if)# no lacp suspend-individual pxe	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。 (注) - この設定と、同じポートチャネルインターフェイスの一部として設定された複数のメンバーがある場合、メンバーがパートナーから LACP PDU を受信しない場合、1 つのポートのみが個別 (I) 状態に遷移し、残りはポートは一時停止 (S) 状態になります。ポートが P ステートで起動した場合、I ステートのポートはありません。vPC ピア間では、I 状態のポートが 1 つ存在することに注意してください。 - ピア デバイスが一時停止ポートにトラフィックをハッシュすると、トラフィックはドロップされます。
ステップ 4	copy running-config startup-config 例： switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、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)# no lacp suspend-individual pxe
```

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. **lacp suspend-individualpxe**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>number</i> 例 : <pre>switch(config)# interface port-channel 1 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	lacp suspend-individualpxe 例 : <pre>switch(config-if)# lacp suspend-individual</pre>	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。 (注) lacp suspend-individual pxeを設定しても、show running コマンドはlacp suspend-individualのみを表示し、個々のpxeを停止しません。
ステップ 4	copy running-config startup-config 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、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)# lacp suspend-individualpxe
```

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface port-channel number	設定するポート チャネル インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	lacp mode delay	遅延 LACP を有効化します。 (注) 遅延 LACP を無効にするには、 no lacp mode delay コマンドを使用します。 LACP ポート プライオリティを設定して、遅延 LACP の設定を完了します。詳細については、「LACP ポート プライオリティの設定」を参照してください。

	コマンドまたはアクション	目的
		LACP ポートのプライオリティによって、遅延 LACP ポートの選択が決まります。プライオリティの数値が最小のポートが選択されます。 複数のポートの優先順位が同じ場合、VDC システム MAC を使用して、使用する vPC が決定されます。次に、非 vPC スイッチまたは選択された vPC スイッチ内で、最も小さいイーサネットポート名が使用されます。 遅延 LACP 機能を設定し、ポートチャネルフラップで有効にすると、遅延 LACP ポートは通常のポートチャネルのメンバーとして動作し、サーバとスイッチ間でデータを交換できるようになります。最初の LACP PDU を受信すると、遅延 LACP ポートは通常のポートメンバーから LACP ポートメンバーに移行します。 (注) 遅延 LACP ポートの選択は、ポートチャネルがスイッチまたはリモートサーバでフラップするまで完了または有効になりません。

例

次に、遅延 LACP を設定する例を示します。

```
switch# config terminal
switch(config)# interface po 1
switch(config-if)# lacp mode delay
```

```
switch# config terminal
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# lacp port-priority 1
switch(config-if)# channel-group 1 mode active
```

次に、遅延 LACP をディセーブルにする例を示します。

```
switch# config terminal
switch(config)# interface po 1
switch(config-if)# no lacp mode delay
```

ポート チャネル ハッシュ分散の設定

Cisco NX-OS は、グローバル レベルとポートチャネル レベルの両方でアダプティブおよび固定のハッシュ分散の設定をサポートしています。このオプションは、メンバ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応し、各ポートチャネルの設定がないので、ISSU 中に変更はありません。コマンドが適用されたときにポートはフラップされず、設定は次のメンバー リンクの変更イベントで有効になります。どちらのモードも RBH モジュールまたは非モジュール スキームで動作します。

この機能がサポートされない下位バージョンへの ISSD 時には、固定モード コマンドがグローバルに使用されている場合や、ポートチャネルレベルの設定がある場合は、この機能を無効にする必要があります。

グローバル レベルでのポート チャネル ハッシュ分散の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **no port-channel hash-distribution {adaptive | fixed}**
3. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	no port-channel hash-distribution {adaptive fixed} 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。 ([まだ続けますか (はい / いいえ) ? [はい] (Do you still want to continue(y/n)? [yes])])
ステップ 3	copy running-config startup-config 例 :	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config)# copy running-config startup-config	

例

次に、グローバルレベルでハッシュ分散を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no port-channel hash-distribution fixed
```

ポートチャネルレベルでのポートチャネルハッシュ分散の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel {channel-number | range}**
3. **no port-channel port hash-distribution {adaptive | fixed}**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface port-channel {channel-number range} 例 : switch# interface port-channel 4 switch(config-if)#	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	no port-channel port hash-distribution {adaptive fixed} 例 : switch(config-if)# port-channel port hash-distribution adaptive switch(config-if)	ポートチャネルレベルでポートチャネルハッシュ分散を指定します。 デフォルトはありません。 コマンドは、次のメンバー リンク イベント (link down/up/no shutdown/shutdown) まで有効になります。 ([まだ続けますか (はい / いいえ) ? [はい] (Do you still want to continue(y/n)? [yes])])
ステップ 4	copy running-config startup-config 例 :	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config)# copy running-config startup-config	

例

次に、グローバル レベル 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	hardware profile ecmp resilient 例 : switch(config)# hardware profile ecmp resilient	ECMP の復元力のあるハッシュを有効にすると、次のメッセージが表示されます。警告 : コマンドは次のリロード後に有効になります。 (注) このコマンドは、Cisco Nexus 9808/9804 プラットフォーム スイッチではサポートされていません。
ステップ 3	copy running-config startup-config 例 : switch(config)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	reload 例 : <pre>switch(config)# reload</pre>	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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal</pre>	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	no hardware profile ecmp resilient 例 : <pre>switch(config)# no hardware profile ecmp resilient</pre>	ECMP の復元力のあるハッシュを無効にし、次のメッセージを表示します。警告 : コマンドは次のリロード後に有効になります。
ステップ 3	copy running-config startup-config 例 : <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。
ステップ 4	reload 例 : <pre>switch(config)# reload</pre>	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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	ip load-sharing address {destination port destination source-destination [port source-destination gre gtpu ipv6-flowlabel ttl udf offset offset length length symmetricinner allgreheader]} [universal-id seed] [rotate rotate] [concatenation] 例 : <pre>ip load-sharing address source-destination</pre> 例 : <pre>switch(config)# ip load-sharing address source-destination ipv6-flowlabel</pre> 例 : <pre>switch(config)# ip load-sharing address source-destination ttl</pre> 例 : <pre>switch(config)# ip load-sharing address source-destination udf offset 8 length 8</pre> 例 : <pre>switch(config)# [no] ip load-sharing address source-destination port source-destination symmetric</pre> 例 : <pre>switch(config)# ip load-sharing address source-destination port source-destination inner [all greheader]</pre>	データ トラフィックに対する ECMP ロードシェアリング アルゴリズムを設定します。 • gre オプションは、Generic Routing Encapsulation (GRE) キーの送信元と宛先の値を指定します。 • gtpu オプションは、ポートの送信元/宛先の GPRS トンネリング プロトコル (GTP) トンネル エンドポイント識別子 (TEID) 値を指定します。 • ipv6-flowlabel オプションには、ECMP ハッシュを計算するための IPv6 フロー ラベルが含まれます。これにより、異なるフローラベル値に基づいてすべてのリンクにトラフィックフローが分散されます。port-channel load-balance コマンドを使用してレイヤ 4 パラメータが有効になっている場合、このオプションを有効または無効にすると、ポートチャネルのロードバランシングも有効または無効になります。このオプションを使用できるのは、以下の デバイスのみです。 • Cisco Nexus 9332C および 9364C プラットフォーム スイッチ

	コマンドまたはアクション	目的
		• X9700-EX/FX ライン カードおよび FM-E2 ファブリック モジュールを搭載して、Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ（すべてのルーティング モードで） • X9700-EX / FX ライン カードおよび FM-E ファブリック モジュールを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ（ライン カードで IPv6 ルートがプログラムされている、非階層型ルーティング モードで） • Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチがこのオプションをサポートしています。 • ttl オプションには、ECMP ハッシュを計算するための存続可能時間情報が含まれています。これにより、異なる TTL 値に基づいてすべてのリンクにトラフィック フローが分散されます。IPv4 フローの場合は、ttl 値に基づきます。IPv6 フローの場合は、ホップ制限に基づきます。port-channel load-balance コマンドを使用してレイヤ 4 パラメータが有効になっている場合、このオプションを有効または無効にすると、ポートチャネルのロードバランシングも有効または無効になります。Cisco Nexus 9364C および 9300-EX/FX/FX2 プラットフォーム スイッチだけがこのオプションをサポートします。Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチがこのオプションをサポートしています。 • udf オプションには、ECMP ハッシュを計算するためのユーザ定義フィールドが含まれます。UDF フィールドのオフセット ベースと長さ（ビット単位）は設定できます。オフセットベースの範囲は 0 ～ 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。port-channel load-balance コマンドを使用してレイヤ 4 パラメータが有効になっている場合、このオプションを有効または無効にすると、ポー

	コマンドまたはアクション	目的
		トチャネルのロードバランシングも有効または無効になります。Cisco Nexus 9364C および 9300-EX/FX/FX2 プラットフォームスイッチだけがこのオプションをサポートします。Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチがこのオプションをサポートしています。 • symmetric オプションは、対称ハッシュをグローバルに有効にします。ECMP 対称ハッシュを無効にするには、コマンドで no キーワードを使用します。このコマンドは、グローバル コンフィギュレーションモードで実行する必要があります。 (注) 対称ハッシュが効果的に機能するために、構成された universal-id シード値が ECMP 対称ハッシュのパス内のノード間で一貫していることを確認します。 • inner オプションは、GRE トラフィックの内部ヘッダーベースのハッシュをグローバルに有効にします。内部ヘッダーベースのハッシュを無効にするには、コマンドで no キーワードを使用します。このコマンドは、グローバル コンフィギュレーションモードで実行する必要があります。 • all : GRE カプセル化パケットにこのオプションを設定すると、内部ヘッダーを使用する ECMP のパスのハッシュ化を開始します。これは、他のカプセル化タイプにも影響を与える可能性があります。これは、Cisco Nexus 9364C および 9300-EX/FX/FX2 プラットフォームスイッチ、および X9700-EX/FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされています。 • greheader : このオプションは、GRE カプセル化パケットに対してのみ設定できるもので、内部ヘッダーを使用する ECMP のパスのハッシュ化を開始します。これは、Cisco Nexus 9364C および 9300-FX/FX2 プ

	コマンドまたはアクション	目的
		ラットフォームスイッチ、およびX9700-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォームスイッチでサポートされています。 次のオプションは、すべての IP ロードシェアリング設定で使用できます。 • universal-id オプションは、ハッシュ アルゴリズムのランダムシードを設定することにより、フローをあるリンクから別のリンクにシフトします。 汎用 ID を設定する必要はありません。ユーザが設定しなかった場合は、Cisco NX-OS が汎用 ID を選択します。<i>universal-id</i> の範囲は 1 ～ 4294967295 です。 • rotate オプションを使用すると、ハッシュ アルゴリズムは、リンク ピッキングの選択をローテーションさせます。これは、ネットワーク内のすべてのノードが同じリンクを継続的に選択しないようにするためです。これは、ハッシュ アルゴリズムのビットパターンに影響を与えることによって機能します。このオプションは、あるリンクから別のリンクにフローをシフトし、最初の ECMP レベルからすでにロード バランシング（極性化）されているトラフィックのロードバランシングを複数のリンク間で行います。 <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。 (注) 多層レイヤ3 トポロジでは、極性が発生する可能性があります。極性を回避するには、トポロジの各層で異なる循環ビットを使用します。 (注) ポートチャネルの <i>rotation</i> 値を設定するには、port-channel load-balance src-dst ip-l4port rotate rotate コマンドを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• concatenation オプションを使用すると、ECMP のハッシュタグ値とポートチャネルのハッシュタグ値がひとつに結合され、より強力な 64 ビットのハッシュを使用できるようになります。このオプションを使用しない場合、ECMP のロードバランシングおよびポートチャネルのロードバランシングを個別に制御できます。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 2	(任意) show ip load-sharing 例 : <pre>switch(config)# show ip load-sharing address source-destination</pre>	データトラフィックに対する ECMP のロードシェアリングアルゴリズムを表示します。

ECMP の復元力のあるハッシュ設定の確認

ECMP の復元力のあるハッシュ設定情報を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
<pre>switch(config)# show running-config grep "hardware profile ecmp resilient hardware profile ecmp resilient switch(config)#</pre>	機能が有効になったステータスを表示します。
<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
show interface port-channel <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。
show feature	イネーブルにされた機能を表示します。
load- interval { <i>interval seconds</i> { 1 2 3 }}	ビットレートとパケットレートの統計情報に対して 3 つの異なるサンプリング間隔を設定します。

コマンド	目的
show port-channel compatibility-parameters	ポートチャネルに追加するためにメンバーポート間で同じにするパラメータを表示します。
show port-channel database [interface port-channel <i>channel-number</i>]	1 つ以上のポートチャネルインターフェイスの集約状態を表示します。
show port-channel load-balance	ポートチャネルで使用するロードバランシングのタイプを表示します。
show port-channel summary	ポートチャネルインターフェイスのサマリーを表示します。
show port-channel traffic	ポートチャネルのトラフィック統計情報を表示します。
show port-channel usage	使用済みおよび未使用のチャネル番号の範囲を表示します。
show lacp {counters [interface port-channel <i>channel-number</i>] [interface <i>type/slot</i>] neighbor [interface port-channel <i>channel-number</i>] port-channel [interface port-channel <i>channel-number</i>] system-identifier]}	LACP に関する情報を表示します。
show running-config interface port-channel <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
clear counters interface port-channel <i>channel-number</i>	カウンタをクリアします。
clear lacp counters [interface port-channel <i>channel-number</i>]	LACP カウンタをクリアします。
load-interval {interval <i>seconds</i> {1 2 3}}	ビットレートとパケットレートの統計情報に対して 3 つの異なるサンプリング間隔を設定します。

コマンド	目的
show interface counters [module module]	入力および出力オクテットユニキャストパケット、マルチキャストパケット、ブロードキャストパケットを表示します。
show interface counters detailed [all]	入力パケット、バイト、マルチキャストおよび出力パケット、バイトを表示します。
show interface counters errors [module module]	エラーパケットの数を表示します。
show lacp counters	LACPの統計情報を表示します。

ポートチャネルの設定例

次に、LACPポートチャネルを作成し、そのポートチャネルに2つのレイヤ2インターフェイスを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# feature lacp
switch (config)# interface port-channel 5
switch (config-if)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# channel-group 5 mode active
switch(config-if)# lacp port priority 40000
switch(config-if)# interface ethernet 1/7
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# channel-group 5 mode
```

次に、チャネルグループに2つのレイヤ3インターフェイスを追加する例を示します。Cisco NX-OS ソフトウェアはポートチャネルを自動的に作成します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# no ip address
switch(config-if)# channel-group 6 mode active
switch (config)# interface ethernet 2/5
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# no ip address
switch(config-if)# channel-group 6 mode active
switch (config)# interface port-channel 6
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
```


関連資料

関連項目	マニュアルタイトル
システム管理	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』
高可用性	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide』
ライセンス	『Cisco NX-OS Licensing Guide』



第 8 章

vPC の設定

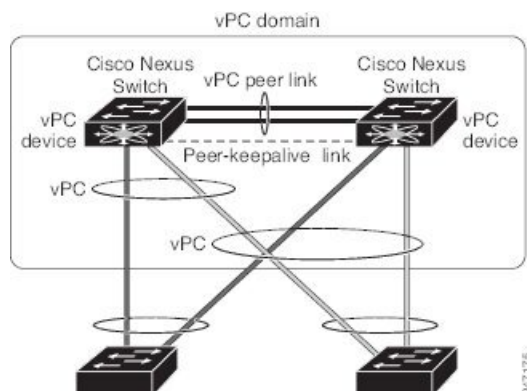
- [vPC について \(307 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(339 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 および vPC 設定のベスト プラクティス \(344 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(354 ページ\)](#)
- [vPC の設定 \(354 ページ\)](#)
- [vPC 設定の確認 \(382 ページ\)](#)
- [vPC のモニタリング \(383 ページ\)](#)
- [vPC の設定例 \(384 ページ\)](#)
- [関連資料 \(386 ページ\)](#)

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、またはダウンストリームデバイスは、スイッチ、サーバ、vPC に接続された正規の

ポート チャンネルを使用するその他の任意のネットワーキング デバイスのいずれでもかまいません。

モジュラ Cisco Nexus 9500 スイッチの場合、異なるモジュールの専用ポート上で vPC ピア リンクを設定して、障害発生の可能性を下げることをお勧めします。復元力を最適にしたい環境では、少なくとも 2 つのモジュールを使用してください。

vPC ピア リンクに Nexus 9000 デバイスの任意のインターフェイスを使用できます。すべての vPC ピア リンクおよびコアに面したインターフェイスを 1 つのモジュール上で設定しなければならない場合、コアへのレイヤ 3 リンクに関連付けられているトラック オブジェクトおよび両方の vPC ピア デバイス上の vPC ピア リンク上のすべてのリンクを設定してください。

vPC ドメインには、両方の vPC ピア デバイス、vPC ピア キープ アライブ リンク、vPC ピア リンク、および vPC ドメイン内にあってダウンストリーム デバイスに接続されているすべてのポート チャ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、各ダウンストリーム 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。

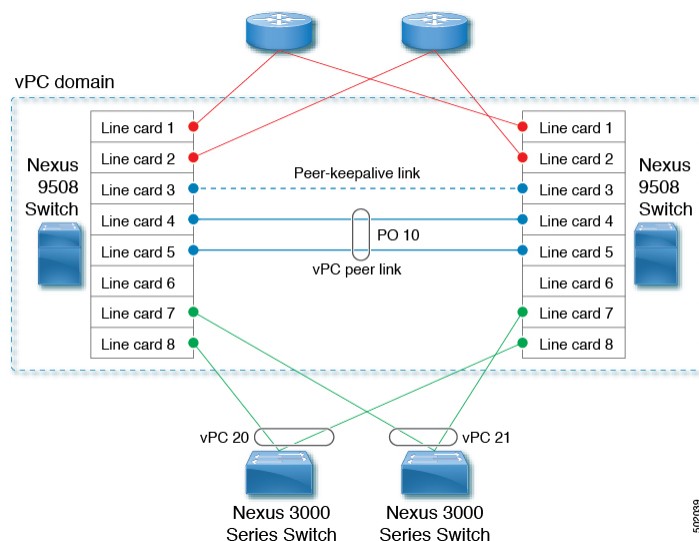


(注) ポート チャンネルを使用して vPC ドメインに接続されたデバイスは、両方の vPC ピアに接続する必要があります。

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

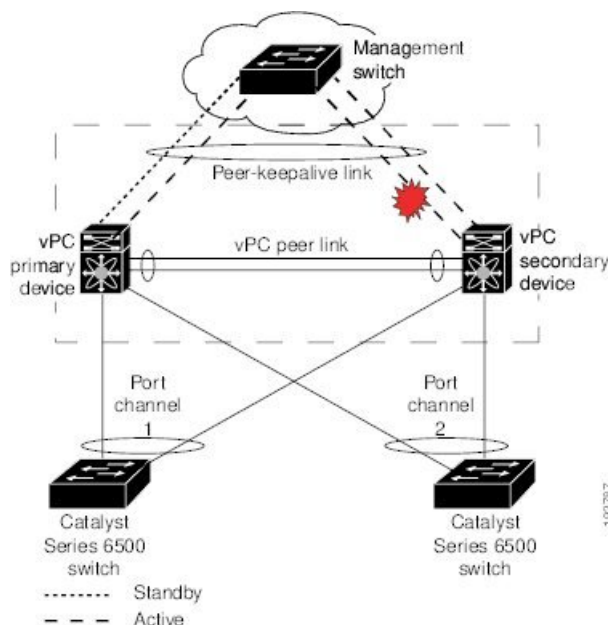
vPC で使用される用語は、次のとおりです。

- **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 チャンネル。
- **vPC ピア デバイス** : vPC ピア リンクと呼ばれる特殊なポート チャン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 チャンネルが含まれます。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。

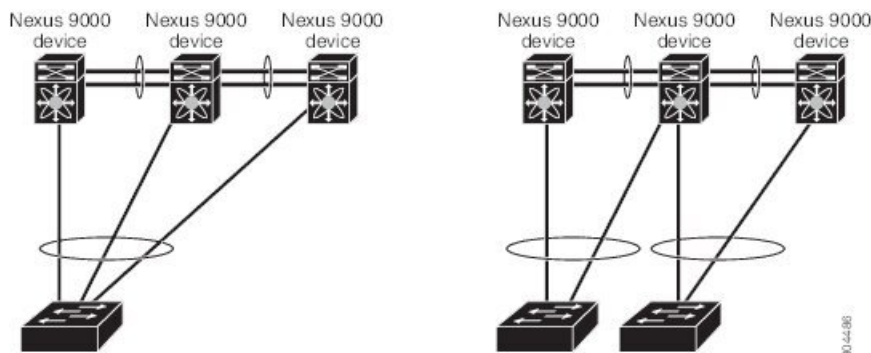
- vPC メンバ ポート：vPC に属するインターフェイス。
- デュアル アクティブ：プライマリとして動作する両方の vPC ピア。この状況は、両方のピアがまだアクティブなときに vPC ピア キープアライブ とピア リンクがダウンした場合に発生します。この場合、セカンダリ vPC はプライマリ vPC が動作しないと想定し、プライマリ vPC として機能します。
- リカバリ：ピア キープアライブ と vPC ピア リンクが起動すると、1 台のスイッチがセカンダリ vPC になります。セカンダリ vPC になるスイッチで、vPC リンクが停止してから復帰します。

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）。デフォルトの場合、Cisco NX-OS ソフトウェアでは、最小の MAC アドレスを基にプライマリデバイスが選択されます。ただし、ロールプライオリティが設定されている場合は、プライオリティが最も低いデバイスがプライマリデバイスとして選択されます。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 \(333 ページ\)](#)」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 \(333 ページ\)](#)」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接続がなくてはなりません。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。

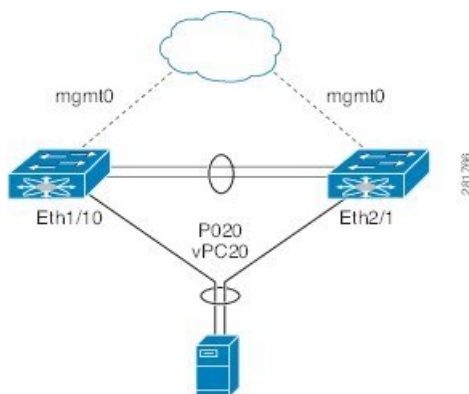


(注) システムプライオリティを手動で設定する場合は、必ず両方の vPC ピア デバイス上で同じプライオリティ値を割り当てる必要があります。vPC ピア デバイス同士が異なるシステムプライオリティ値を持っていると、vPC は稼働しません。

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。

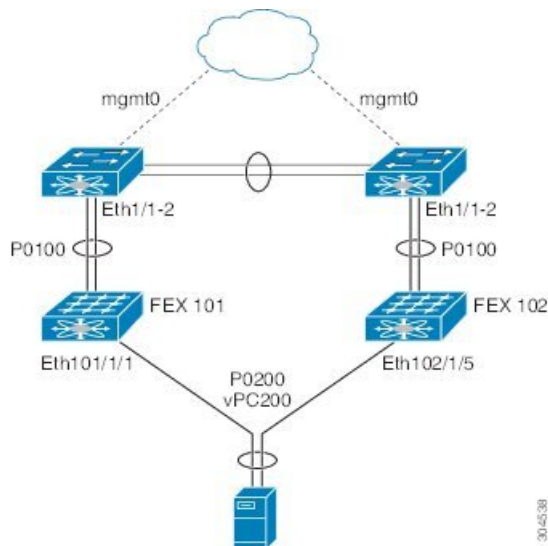
図 15: vPC トポロジのスイッチ



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 がメンバー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 チャンネルとして設定され、それらのポート チャンネルは vPC として設定されています。Eth101/1/1 および Eth102/1/5 は、PO200 のメンバーとして設定され、PO200 は vPC 200 に対し設定されます。

どちらのトポロジでも、ポートチャネル P020 および P0200 をピアスイッチ上でまったく同じように設定する必要があります。その後、設定の同期を使用して vPC スイッチの設定を同期します。

FEX ポートの設定に関する詳細は、『[Cisco Nexus 2000 Series NX-OS Fabric Extender Configuration Guide for Cisco Nexus 9000 Series Switches](#)』を参照してください。

vPC インターフェイスの互換パラメータ

多くの設定パラメータおよび動作パラメータが、vPC 内のすべてのインターフェイスで同じでなければなりません。vPC ピアリンクに使用するレイヤ 2 ポートチャネルはトランクモードに設定することを推奨します。

vPC 機能をイネーブルにし、さらに両方の vPC ピアデバイス上でピアリンクを設定すると、シスコファブリックサービス (CFS) メッセージにより、ローカル vPC ピアデバイスに関する設定のコピーがリモート vPC ピアデバイスへ送信されます。これにより、システムが 2 つのデバイス上で異なっている重要な設定パラメータがないか調べます (CFS の詳細については、「vPC および孤立ポート」の項を参照)。



- (注) **show vpc consistency-parameters** を入力します。vPC 内のすべてのインターフェイスで設定されている値を表示します。表示される設定は、vPC ピアリンクおよび vPC の稼働を制限する可能性のある設定だけです。



- (注) ポートチャネルの互換性パラメータは、物理スイッチのすべてのポートチャネルメンバーで同じである必要があります。vPC の一部になるように共有インターフェイスを設定できません。

vPC の互換性チェックプロセスは、正規のポートチャネルの互換性チェックとは異なります。

正規のポートチャネルについては、「ポートチャネルの設定」の章を参照してください。

同じでなければならない設定パラメータ

このセクションの設定パラメータは、vPC ピアリンクの両方のデバイスで同じに設定する必要があります。そうしないと、vPC は一時停止モードに完全にまたは部分的に移動します。



- (注) ここで説明する動作パラメータおよび設定パラメータは、vPC 内のすべてのインターフェイスで一致している必要があります。



- (注) **show vpc consistency-parameters** を入力します。vPC 内のすべてのインターフェイスで設定されている値を表示します。表示される設定は、vPC ピア リンクおよび vPC の稼働を制限する可能性のある設定だけです。

vPC インターフェイスでのこれらのパラメータの一部は、デバイスによって自動的に互換性がチェックされます。インターフェイスごとのパラメータは、インターフェイスごとに一貫性を保っていなければならない、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。

- ポートチャンネル モード：オン、オフ、またはアクティブ（ただし、ポートチャンネル 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）
- [] 設定は、vPC の両側で同じである必要があります。 **no lacp suspend-individual pxe**
- チャンネル単位のリンク速度
- チャンネル単位のデュプレックス モード
- チャン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。

show vpc または **show vpc brief** コマンドの出力では、vPC ポートチャネルが 50 回構成されるたびに、次のメッセージが表示されます。

「show vpc consistency-parameters vpc <vpc-num>」を実行して、ダウンした vpc の整合性の理由および任意の vpc のタイプ 2 の整合性の理由を確認してください。

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らない。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みることを推奨します。

パラメータの不一致によってもたらされる結果

稼働中の 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、ダウンストリーム デバイスを各 vPC ピア デバイスに接続するためのポート チャネルを作成します。つまり、プライマリ vPC ピア デバイスからダウンストリーム デバイスへのポート チャネルを 1 つ作成し、もう 1 つ、セカンダリ ピア デバイスからダウンストリーム デバイスへのポート チャネルも作成します。



- (注) スイッチとしてもブリッジとしても機能しないホストまたはネットワーク デバイスに接続されているダウンストリーム デバイス上のポートは、STP エッジ ポートとして設定することを推奨します。

各 vPC ピア デバイス上で、ダウンストリーム デバイスに接続するポート チャネルに vPC 番号を割り当てます。vPC の作成時にトラフィックが中断されることはほとんどありません。すべてのポート番号に、ポート チャネル自体と同じ vPC ID 番号を割り当てると（つまり、ポート チャネル 10 には vPC ID 10）、設定が簡単になります。



- (注) vPC ピア デバイスからダウンストリーム デバイスに接続するためにポート チャネルに割り当てる vPC 番号は、両方の vPC ピア デバイスで同じである必要があります。

ヒットレス vPC ロールの変更

仮想ポート チャネル (vPC) は、2 つの異なる Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスに物理的に接続されたリンクを、単一のポート チャネルとして扱えるようにします。vPC ロールの変更機能は、トラフィック フローに影響を与えることなく、vPC ピア間で vPC ロールを切り替えることができるようにします。vPC ロールの切り替えは、vPC ドメインに属しているデバイスのロール優先順位の値に基づいて行われます。vPC ロールの切り替え中にロール優先順位が低い vPC ピア デバイスがプライマリ vPC デバイスとして選択されます。vpc role preempt コマンドを使用して、ピア間で vPC ロールを切り替えることができます。

ヒットレス vPC ロール変更の設定方法については、[ヒットレス vPC ロール変更の設定 \(375 ページ\)](#) を参照してください。

他のポート チャネルの vPC への移行



- (注) ダウンストリーム デバイスは、ポート チャネルを使用して両方の vPC ピア デバイスに接続する必要があります。

ダウンストリーム デバイスを接続するために、プライマリ vPC ピア デバイスからダウンストリーム デバイスへのポート チャネルを作成し、セカンダリ ピア デバイスからダウンストリーム デバイスへのもう 1 つのポート チャネルを作成します。各 vPC ピア デバイス上で、ダウンストリーム デバイスに接続するポート チャネルに vPC 番号を割り当てます。vPC の作成時にトラフィックが中断されることはほとんどありません。

vPC オブジェクト トラッキング



- (注) Cisco Nexus 9500 デバイスの異なるモジュールの専用ポート上で vPC ピア リンクを設定して、障害発生の可能性を下げることをお勧めします。これは、障害の可能性を減らすために推奨されます。復元力を最適にしたい環境では、少なくとも 2 つのモジュールを使用してください。

vPC オブジェクト トラッキングは、vPC ピア リンクとコアへのアップリンクの両方が存在するモジュールで障害が発生した場合、トラフィックのブラックホールになってしまうことを防止するために使用されます。トラッキングインターフェイス機能により、影響を受けるスイッチで vPC を一時停止し、トラフィックのブラックホールとなるのを防ぐことができます。

すべての vPC ピア リンクとコアに面するインターフェイスを単一モジュール上で設定しなければならない場合は、両方の vPC ピア デバイス上のすべての vPC ピア リンク上にあり、コアへのレイヤ 3 リンクに関連付けられているトラック オブジェクトとトラック リストをコマンドラインインターフェイスを使用して設定してください。トラック リスト上のすべてのトラッキング対象オブジェクトが停止した場合、システムは次のように動作するため、この設定を使用すれば、その特定のモジュールが停止した場合のトラフィックのドロップを避けることができます。

- vPC プライマリ ピア デバイスによるピアキープアライブメッセージの送信を停止します。これにより、vPC セカンダリ ピア デバイスが強制的に引き継がれます。
- 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 ロールを引き継がれ、システムが安定するまで、すべての vPC トラフィックがこの新しい vPC プライマリ デバイスに送られます。

コアに対するすべてのリンクおよびすべての vPC ピア リンクを含むトラック リストを、そのオブジェクトとして作成する必要があります。このトラック リストの指定した vPC ドメインに対して、トラッキングをイネーブルにします。この同じ設定を他方の vPC ピア デバイスにも適用します。オブジェクト トラッキングおよびトラック リストの詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide](#)』を参照してください。



- (注) 次の例では、Boolean OR を追跡リストで使用し、完全なモジュール障害の場合にのみすべてのトラフィックが vPC ピア デバイスへ流れるよう強制します。コア インターフェイスまたは vPC ピア リンクがダウンしたときにスイッチオーバーをトリガーする場合は、次の追跡リストでブール AND を使用します。

単一モジュール上の関連するすべてのインターフェイスが故障したときに vPC をリモート ピアに切替えるように追跡リストを設定するには、次の手順に従います。

1. インターフェイス上（コアへのレイヤ 3） およびポート チャネル上（vPC ピア リンク）でトラック オブジェクトを設定します。

```
switch(config-if)# track 35 interface ethernet 8/35 line-protocol
switch(config-track)# track 23 interface ethernet 8/33 line-protocol
switch(config)# track 55 interface port-channel 100 line-protocol
```

2. ブール OR を使って追跡リスト内のすべてのインターフェイスを含むトラック リストを作成して、すべてのオブジェクトに障害が発生したときにトリガーします。

```
switch(config)# track 44 list boolean OR
switch(config-track)# object 23
```

```
switch(config-track)# object 35
switch(config-track)# object 55
switch(config-track)# end
```

3. このトラック オブジェクトを vPC ドメインに追加します。

```
switch(config)# vpc domain 1
switch(config-vpc-domain)# track 44
```

4. トラック オブジェクトを表示します。

```
switch# show vpc brief
Legend:
(*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link
vPC domain id : 1
Peer status : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status : peer is alive
Configuration consistency status: success
vPC role : secondary
Number of vPCs configured : 52
Track object : 44
vPC Peer-link status
-----
id Port Status Active vlans
-- --
1 Po100 up 1-5,140
vPC status
-----
id Port Status Consistency Reason Active vlans
-- --
1 Po1 up success success 1-5,140
```

次に、オブジェクト トラッキングに関する情報を表示する例を示します。

```
switch# show track brief
Track Type Instance Parameter State Last
Change
23 Interface Ethernet8/33 Line Protocol UP 00:03:05
35 Interface Ethernet8/35 Line Protocol UP 00:03:15
44 List ----- Boolean
or UP 00:01:19
55 Interface port-channel100 Line Protocol UP 00:00:34
```

その他の機能との vPC の相互作用

vPC と LACP

LACP は、vPC ドメインのシステム MAC アドレスを使用して、vPC の LACP Aggregation Group (LAG) ID を形成します (LAG-ID および LACP については、「ポート チャネルの設定」の章を参照)。

ダウンストリームデバイスからのチャンネルも含めて、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 アシユアランスが自動的に有効になるようにすることを推奨します。また、vPC ピア リンク上ではどの STP 拡張機能も有効にしないことも推奨します。STP 拡張がすでに設定されている場合、その拡張が vPC ピア リンクの問題の原因となることはありません。

MST と Rapid PVST+ の両方を実行している場合は、必ず PVST シミュレーション機能を正しく設定してください。

STP 拡張機能および PVST シミュレーションについては、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide](#)』を参照してください。



- (注) パラメータのリストは、vPC ピア リンクの両サイドの vPC ピア デバイス上で同じになるように設定する必要があります。このような一致が必要な設定については、「vPC インターフェイスの互換パラメータ」の項を参照してください。

STP は分散しています。つまり、このプロトコルは、両方の vPC ピア デバイス上で実行され続けます。ただし、プライマリ デバイスとして選択されている vPC ピア デバイス上での設定が、セカンダリ vPC ピア デバイス上の vPC インターフェイスの STP プロセスを制御します。

プライマリ vPC デバイスは、Cisco Fabric Services over Ethernet (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、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 (CFS over Ethernet) 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。CFS for vPC 機能のための CFS for vPC 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、CFS for vPC 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

デフォルトの場合、Cisco NX-OS ソフトウェアでは、最小の MAC アドレスを基にプライマリデバイスが選択されます。ただし、ロールプライオリティが設定されている場合は、プライオリティが最も低いデバイスがプライマリデバイスとして選択されます。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ブアライブダウンで起動し、自動回復期間後にプライマリになるときにも設定されます。

- vPC の遅延復元

遅延復元タイマーは、ピア隣接が既に確立されている場合、リロードの後で復元済みのvPCピアデバイスで起動するvPCの遅延のために使用されます。

復元したvPCピアデバイス上のVLANインターフェイスが起動するのを遅延するには、**interfaces-vlan** オプションを **delay restore** のオプションコマンドを使用します。

- vPC 自動リカバリ

両方のvPCピアスイッチがダウンしたデータセンターの停電中に、1つのスイッチのみが復元された場合、自動回復機能により、そのスイッチがプライマリスイッチの役割を引き継ぎ、自動回復期間後にvPCリンクが起動します。デフォルトの自動回復期間は240秒です。

次の例は、vPCピアノードNode1とNode2をNew_Node1とNew_Node2に置き換える移行シナリオです。

	移行ステップ	予想される動作	Node1 Configured role (Ex : role priority 100)	Node1 動作 のロール	Node2 Configured role (Ex : role priority 200)	Node2 動作 のロール
1	初期状態です。	トラフィックは vPCピア (Node1 とNode2) の両 方によって転送 されます。 Node1はプライ マリで、Node2 はセカンダリで す。	プライマ リ	プライマ リ スティッ キービッ ト : False	セカンダ リ	セカンダ リ スティッ キービッ ト : False
2	Node2 の交換 – Node2 のすべての vPC とアップリン クをシャットダウ ンします。 vPC ピ ア リンクおよび vPC ピア キープア ライブは、管理上 のアップ状態で す。	プライマリvPC ピアNode1でト ラフィックが収 束しました。	プライマ リ	プライマ リ スティッ キービッ ト : False	セカンダ リ	セカンダ リ スティッ キービッ ト : False
3	Node2を削除しま す。	Node1は引き続 きトラフィック を転送します。	プライマ リ	プライマ リ スティッ キービッ ト : False	適用対象 外	適用対象 外

	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
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 スティッキービット : False	セカンダリ	セカンダリ スティッキービット : False
5	New_Node2のすべてのvPCとアップリンクポートを起動します。	トラフィックは、ノード1とNew_Node2の両方によって転送されます。	プライマリ	プライマリ スティッキービット : False	セカンダリ	セカンダリ スティッキービット : False
6	Node1の交換 : Node1でvPCとアップリンクをシャットダウンします。	トラフィックはNew_Node2に収束します。	プライマリ	プライマリ スティッキービット : False	セカンダリ	セカンダリ スティッキービット : False
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

	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
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 構成時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

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。

- vPC 上での BIDR PIM および SSM 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。
- ピアスイッチは、両方の VPC ピアが同じプライオリティを共有し、すべての VLAN または MST インスタンスのルートである場合にのみ構成できます。少なくとも 1 つの VLAN または MST インスタンスがルートでない場合、ピアスイッチを構成できません。
- 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。

- Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(9) および以降、クラウドスケールベースの TOR スイッチは、ハードウェア/データプレーンの vPC ピア宛ての TTL=1 パケットを転送できます。機能のシームレスな動作のために、これらのリリースまたはそれ以降のリリースのいずれかを使用することを推奨します。
- 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。
- コマンド（**show internal**キーワード付き）はサポートされていません。
- 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 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。

- 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。
- 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 ドメインを通じて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。
- **lacp suspend-individual** および **lacp mode delay** コマンドを実行して、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。

vPC ピア リンクに関する注意事項

- 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。
- 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。
- 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。
- vPC がダウンし、トラフィックが vPC ピア リンクを通過する必要があるときに、増加するトラフィックに対応するためはのベストプラクティス、vPC ピア リンクのラインカードを横断して複数の高帯域幅インターフェイス（Cisco Nexus 9000 の 40G インターフェイスなど）を使用することです。
- 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。

- 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 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。
- 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。
- 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 コンバージェンスに割り当てられた TCAM 領域の vPC ピアリンクとして、入力インターフェイスの **set ip next-hop** によるポリシーベース ルーティング (PBR) 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。

vPC STP ヒットレス ロールの注意事項

Cisco NX-OS 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。

HSRP における vPC ピアの注意事項

- スパインノードのペアから Cisco Nexus 9000 デバイスのペアに移行する場合、Cisco Nexus 9000 vPC ピアがアクティブ/スタンバイ状態になるように HSRP プライオリティを設定する必要があります。HSRP 状態の Cisco Nexus 9000 vPC をアクティブ/リッスン状態またはスタンバイ/リッスン状態にすることはサポートされていません (7.0(I2(2) 以降)。

- 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。
- VRRP/HSRP の BFD は、vPC 環境ではサポートされていません。
- 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 経由の Layer 3 に関する注意事項

- 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 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。

- 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。
- クラウドスケール ASIC ベースのスイッチでレイヤ 3 ピアルータを設定すると、ユニキャストパケットで次の動作が発生することがあります。
 - vPC ピア ノード宛ての TTL=0 のユニキャストパケットは、ピアに転送されます。
 - TTL=0 のユニキャストパケットはピアによってドロップされず、代わりに SUP にパントされます。

- VPC ピア ノード宛での 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。

アップグレード中の vPC に関する注意事項

- 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 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。

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。

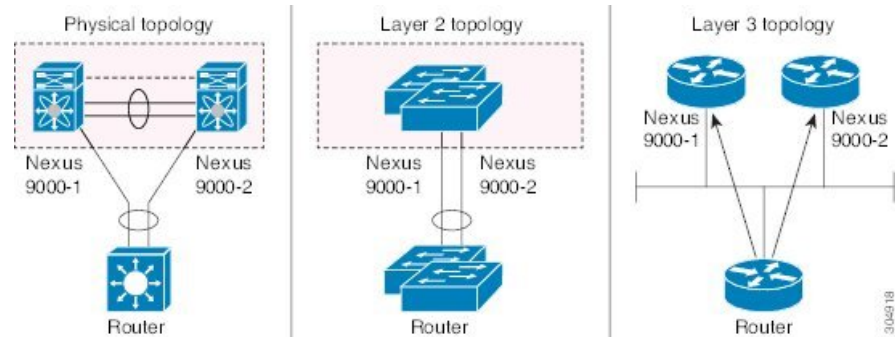
- レイヤ 2 では、レイヤ 3 デバイスは vPC ピア デバイスによって提供される一意のレイヤ 2 スイッチを認識します。
- レイヤ 3 では、レイヤ 3 デバイスは 2 台の異なるレイヤ 3 デバイス（vPC ピア デバイスごとに 1 台）を認識します。

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

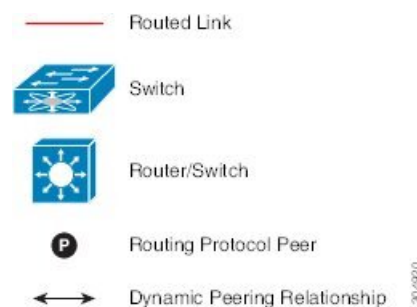


レイヤ 3 および vPC のサポートされるトポロジ

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



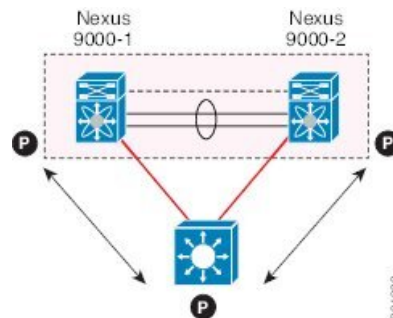
レイヤ 3 リンクを使用した外部ルータとのピアリング

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。

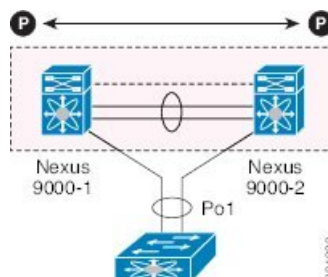
- レイヤ3 デバイスを vPC ドメインに接続するには、独立したレイヤ3 リンクを使用します。各リンクはポイントツーポイント レイヤ3 接続を表し、小さな IP サブネット (/30 または /31) から取得された IP アドレスが割り当てられます。
- 複数の VRF にレイヤ3 ピアリングが必要な場合は、それぞれが個別の VRF にマッピングされる複数のサブインターフェイスを定義することを推奨します。

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。

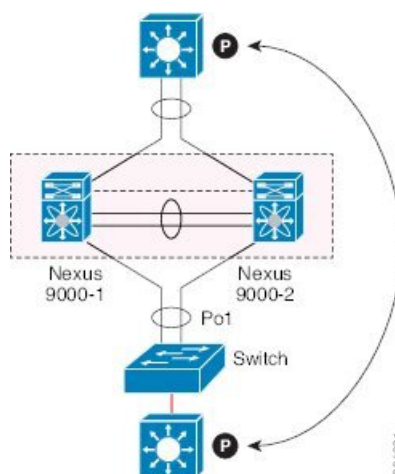
図 20: バックアップルーティングパス用 vPC デバイス間のピアリング



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することができます。また、ピアリングの方法は、このロールにどのようなデバイスが展開されるかによっても変わります。

- 中間の Cisco Nexus 9000 vPC ピアスイッチを介してレイヤ3 デバイス間で拡張される VLAN の VLAN ネットワーク インターフェイス (SVI) を定義します。
- 各レイヤ3 デバイスでレイヤ3 ポートチャネルインターフェイスを定義し、ポイントツーポイント レイヤ3 ピアリングを確立します。

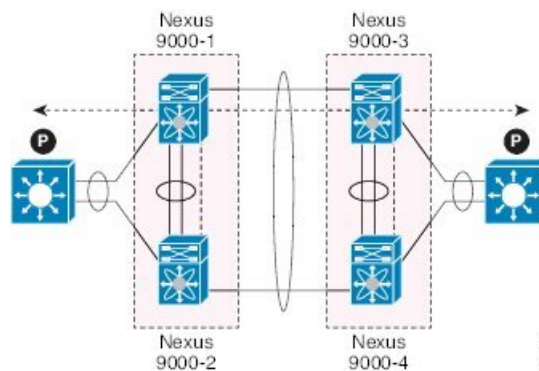


- (注) 複数の VRF に対してレイヤ 3 ピアリングを確立する必要がある展開の場合、最初の方法では、VRF ごとに VLAN (および SVI) のレイヤ 3 デバイスで定義することが必要になります。2 番目の方法では、VRF ごとにレイヤ 3 ポートチャネル サブインターフェイスを作成できます。

トランジットスイッチとして vPC デバイスを使用した 2 ルータの間のピアリング

この例は、「ルータ間のピアリング」トポロジと似ています。この場合も、同じ vPC ドメインの一部である Cisco Nexus 9000 デバイスは、レイヤ 2 中継パスとしてのみ使用されます。ここでの違いは、Cisco Nexus 9000 スイッチのペアが 2 つあることです。vPC 接続を使用してレイヤ 3 デバイスに接続されている各スイッチは、それらの間のバックツーバック vPC 接続も確立します。異なる点は、vPC ドメインがレイヤ 2 中継パスとしてのみ使用されていることです。

図 22: トランジットスイッチとして vPC デバイスを使用した 2 ルータの間のピアリング



このトポロジは、直接リンク（ダークファイバまたは DWDM 回線）で相互接続された個別のデータセンター間の接続を確立する場合によく使用されます。この場合、Cisco Nexus 9000 スイッチの 2 つのペアはレイヤ 2 拡張サービスのみを提供し、レイヤ 3 デバイスがレイヤ 3 で相互にピアリングできるようにします。

パラレル相互接続ルーテッドポート上の外部ルーターとのピアリング

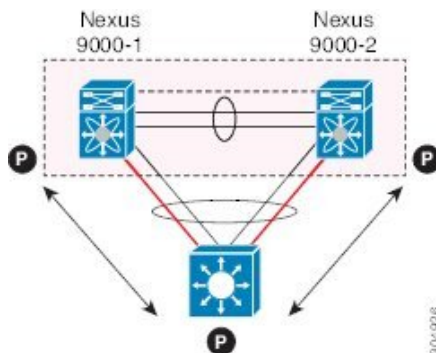
次の図に示すように、ルーテッドトラフィックとブリッジトラフィックの両方が必要な場合は、ルーテッドトラフィックに個別のレイヤ 3 リンクを使用し、ブリッジトラフィックに個別のレイヤ 2 ポートチャネルを使用します。

レイヤ 2 リンクは、ブリッジドトラフィック（同じ VLAN に保持されるトラフィック）または VLAN 間トラフィック（vPC ドメインがインターフェイス VLAN と関連 HSRP コンフィギュレーションをホストすることが前提）に使用されます。

レイヤ 3 リンクは、各 vPC ピアデバイスとのルーティングプロトコルピアリング隣接に使用されます。

このトポロジの目的は、レイヤ 3 デバイスを通過する特定のトラフィックを引き付けることです。レイヤ 3 リンクは、レイヤ 3 デバイスから vPC ドメインにルーティングされたトラフィックを伝送するためにも使用されます。

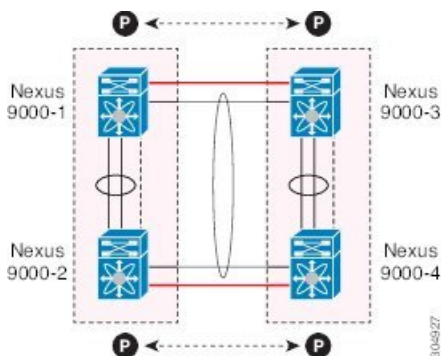
図 23: パラレル相互接続ルーテッド ポート上の 外部ルーターとのピアリング



パラレル相互接続ルーテッド ポート上の vPC スイッチペア間のピアリング

前の項（中継スイッチとして vPC デバイスを使用した 2 台のルータ間のピアリング）で示したものに代わる設計では、レイヤ 2 とレイヤ 3 の両方の拡張サービスを提供するために、各データセンターに導入された 2 ペアの Cisco Nexus 9000 スイッチを使用します。ルーティングプロトコルピアリング隣接を 2 ペアの Cisco Nexus 9000 デバイス間で確立する必要がある場合、ベストプラクティスは、次の例に示すように 2 サイト間に専用のレイヤ 3 リンクを追加することです。

図 24: パラレル相互接続ルーテッド ポートでの vPC 相互接続を介したピアリング



2 つのデータセンター間のバックツーバック vPC 接続は、ブリッジドトラフィックまたは VLAN 間トラフィックを伝送し、専用レイヤ 3 リンクは 2 サイト間でルーテッドトラフィックを伝送します。

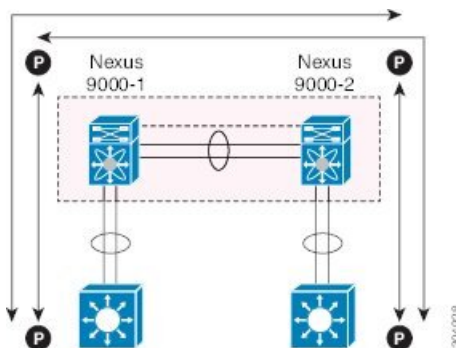
非 vPC VLAN を使用する PC 相互接続および専用スイッチ間リンクを介したピアリング

この例は、レイヤ 3 デバイスが vPC ドメインにシングル接続されている場合に、専用スイッチ間リンクで非 vPC VLAN を使用して、レイヤ 3 デバイスと各 vPC ピア デバイスとの間でルーティングプロトコルピアリング隣接を確立できることを示しています。ただし、非 vPC VLAN は、vPC VLAN とは異なるスタティック MAC を使用するように設定する必要があります。



- (注) この目的のために vPC VLAN (および vPC ピア リンク) を設定することはサポートされていません。

図 25: 非 vPC VLAN を使用する PC 相互接続および専用スイッチ間リンクを介したピアリング



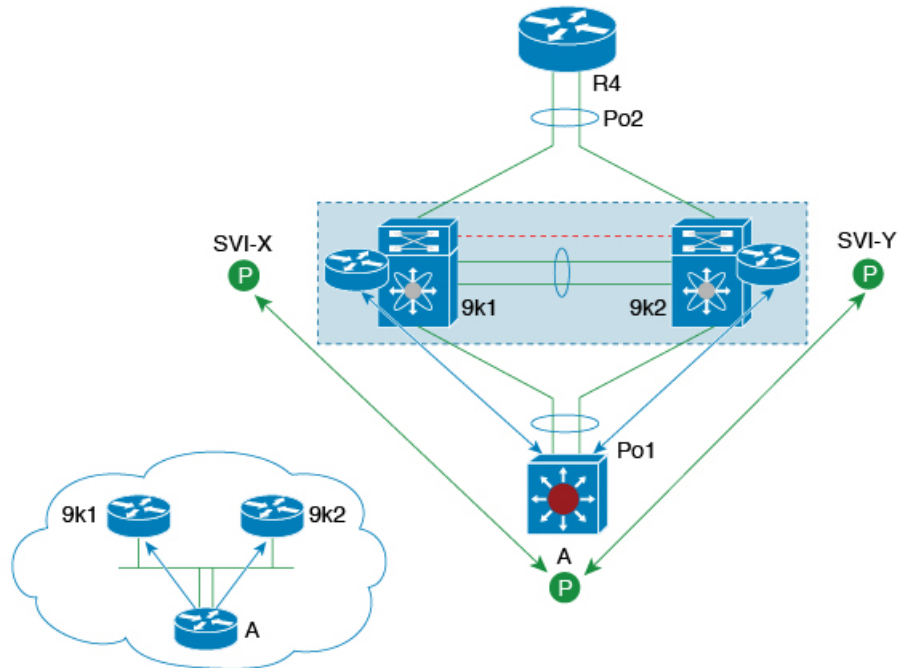
vPC 接続を介した直接ピアリング

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I5(1) 以降では、レイヤ 3 ルータと Cisco Nexus 9000 vPC スイッチのペア間にレイヤ 3 ピアリングを確立するための代替方法が導入されています。



- (注) vPC 接続を介した直接ピアリングは、レイヤ 3 ユニキャスト通信でのみサポートされ、レイヤ 3 マルチキャストトラフィックではサポートされません。レイヤ 3 マルチキャストが必要な場合は、専用のレイヤ 3 リンクでピアリングを確立する必要があります。

図 26: サポート：ルータが両方の vPC ピアとピアリングする vPC 相互接続を介するピアリング。

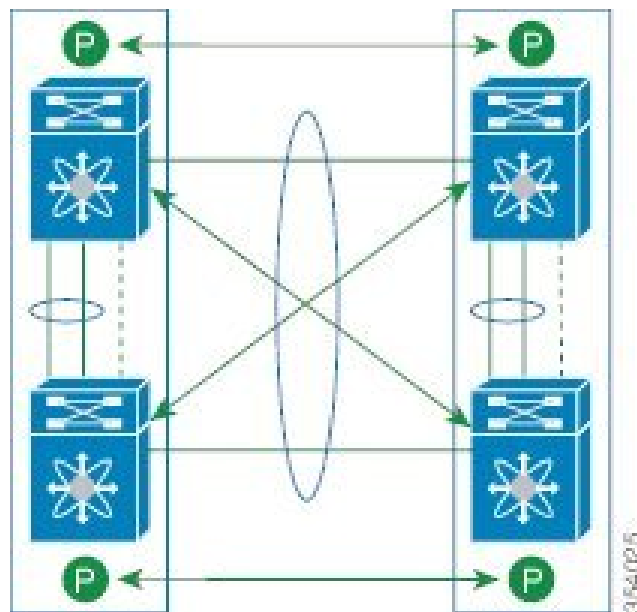


501182

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 経由の設定

vPC 上のレイヤ 3 は Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでサポートされます。

始める前に

ピア ゲートウェイ機能が両方のピアで有効かつ設定済みで、両方のピアが vPC 経由のレイヤ 3 に対応したイメージを実行していることを確認します。ピア ゲートウェイ機能を有効にせずに **layer3 peer-router** コマンドを入力した場合は、ピア ゲートウェイ機能を有効にするように勧める syslog メッセージが表示されます。

vPC ピア リンクがアップしていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain domain-id**
3. switch(config-vpc-domain)#**layer3 peer-router**
4. switch(config-vpc-domain)# **exit**
5. (任意) switch# **show vpc brief**
6. (任意) switch# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# vpc domain domain-id 例 : switch(config)# vpc domain 5 switch(config-vpc-domain)#	vPC ドメインがまだ存在しなかった場合はそれを作成し、vpc-domain コンフィギュレーションモードを開始します。デフォルトはありません。指定できる範囲は <1 ~ 1000> です。
ステップ 3	switch(config-vpc-domain)# layer3 peer-router	両方のピアとのピアリング隣接関係を形成するためレイヤ 3 デバイスを有効にします。 (注) 両方のピアでこのコマンドを設定します。このコマンドをピアのうち 1 つでのみ設定するか、1 つのピアで無効にすると、レイヤ 3 ピアルータの動作状態が無効になります。動作状態に変更があると、通知が表示されます。
ステップ 4	switch(config-vpc-domain)# exit	vpc-domain コンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 5	(任意) switch# show vpc brief	各 vPC ドメインに関する要約情報を表示します。
ステップ 6	(任意) switch# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、vPC 機能経由でレイヤ 3 を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# layer3 peer-router

switch(config-vpc-domain)# exit

switch(config)#
```

次に、vPC 経由でレイヤ 3 機能が設定されているかどうかを確認する例を示します。
動作レイヤ 3 ピアは、vPC 経由のレイヤ 3 の動作状態の設定に応じて有効または無効になります。

```
switch# show vpc brief
```

```
vPC domain id : 5
Peer status : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status : peer is alive
Configuration consistency status : success
Per-vlan consistency status : failed
Type-2 consistency status : success
vPC role : secondary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway : Enabled
Peer gateway excluded VLANs : -
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
Auto-recovery status : Enabled (timeout = 240 seconds)
Operational Layer3 Peer : Enabled
```

デフォルト設定

次の表は、vPC パラメータのデフォルト設定をまとめたものです。

表 17: 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	feature vpc 例 : <pre>switch(config)# feature vpc</pre>	デバイス上で vPC をイネーブルにします。
ステップ 3	exit 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 4	show feature 例 : <pre>switch# show feature</pre>	(任意) デバイス上でイネーブルになっている機能を表示します。
ステップ 5	copy running-config startup-config 例 : <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	no feature vpc 例 : <pre>switch(config)# no feature vpc</pre>	デバイスの vPC をディセーブルにします。
ステップ 3	exit 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 4	show feature 例 : <pre>switch# show feature</pre>	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	copy running-config startup-config 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。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vpc domain domain-id [shut no shut] 例 : <pre>switch(config)# vpc domain 5 switch(config-vpc-domain)#</pre>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	exit 例 : <pre>switch(config)# exit switch#</pre>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 4	show vpc brief 例 : <pre>switch# show vpc brief</pre>	(任意) 各 vPC ドメインに関する簡単な情報を表示します。
ステップ 5	copy running-config startup-config 例 : <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、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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vpc domain <i>domain-id</i> [shut no shut] 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	peer-keepalive destination <i>ipaddress</i> [hold-timeout <i>secs</i> interval <i>msecs</i> {<i>timeout secs</i>} {<i>precedence {prec-value</i> network internet critical flash-override flash immediate priority routine} } <i>tos {tos-value</i> max-reliability max-throughput min-delay min-monetary-cost normal} } <i>tos-byte tos-byte-value</i>} source <i>ipaddress</i> vrf {<i>name</i> management vpc-keepalive}] 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 172.28.230.85 switch(config-vpc-domain)#</pre>	vPC ピアキープアライブ リンクのリモートエンドの IPv4 および IPv6 アドレスを設定します。 (注) vPC ピアキープアライブ リンクを設定するまで、vPC ピア リンクは構成されません。 (注) vPC ピアキープアライブ リンクのリモートエンドに IPv6 アドレスを設定するときに送信元 IP アドレスを指定しないと、次のエラー メッセージが表示されることがあります。 <pre>Cannot configure IPV6 peer-keepalive without source IPV6 address</pre> 管理ポートと VRF がデフォルトです。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) 独立した VRF を設定し、vPC ピアキープアライブ リンクのための VRF 内の各 vPC ピア デバイスからのレイヤ 3 ポートを使用することを推奨します。 VRF の作成および設定の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
ステップ 4	exit 例 : <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	show vpc statistics 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。
ステップ 6	copy running-config startup-config 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。

例

VRF の設定方法については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide](#)』を参照してください。

次の例は、vPC ピアキープアライブ リンクの宛先と送信元の IP アドレスおよび VRF を設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 100
switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 172.168.1.2 source 172.168.1.1 vrf vpc-keepalive
switch(config-vpc-domain)# exit
switch#
```

vPC ピア リンクの作成

指定した vPC ドメインの vPC ピア リンクとして設定するポート チャネルを各デバイス上で指定して、vPC ピア リンクを作成します。冗長性を確保するため、トランク モードで vPC ピア リンクとして指定したレイヤ 2 ポート チャネルを設定し、各 vPC ピア デバイス上の個別のモジュールで 2 つのポートを使用することを推奨します。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-number*
3. **switchport mode trunk**
4. **switchport trunk allowed vlan** *vlan-list*
5. **vpc peer-link**
6. **exit**
7. **show vpc brief**
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel <i>channel-number</i> 例 : <pre>switch(config)# interface port-channel 20 switch(config-if)#</pre>	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	switchport mode trunk 例 : <pre>switch(config-if)# switchport mode trunk</pre>	(任意) このインターフェイスをトランク モードで設定します。
ステップ 4	switchport trunk allowed vlan <i>vlan-list</i> 例 : <pre>switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1-120,201-3967</pre>	(任意) 許容 VLAN リストを設定します。
ステップ 5	vpc peer-link 例 : <pre>switch(config-if)# vpc peer-link switch(config-vpc-domain)#</pre>	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	exit 例 :	vpc-domain 設定モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config)# exit switch#	
ステップ 7	show vpc brief 例 : switch# show vpc brief	(任意) 各 vPC に関する情報を表示します。vPC ピア リンクに関する情報も表示されます。
ステップ 8	copy running-config startup-config 例 : switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次の例は、vPC ピア リンクを設定する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface port-channel 20
switch(config-if)# switchport mode
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1-120,201-3967
switch(config-if)# vpc peer-link
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

他のポート チャネルの vPC への移行

冗長性を確保するために、vPC ドメイン ダウンストリーム ポート チャネルを 2 つのデバイスに接続することを推奨します。

ダウンストリーム デバイスに接続するには、ダウンストリーム デバイスからプライマリ vPC ピア デバイスへのポート チャネルを作成し、ダウンストリーム デバイスからセカンダリ ピア デバイスへのもう 1 つのポート チャネルを作成します。各 vPC ピア デバイス上で、ダウンストリーム デバイスに接続するポート チャネルに vPC 番号を割り当てます。vPC の作成時にトラフィックが中断されることはほとんどありません。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

レイヤ 2 ポート チャネルを使用していることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel** *channel-number*
3. **vpc** *number*
4. **exit**

5. **show vpc brief**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel channel-number 例 : <pre>switch(config)# interface port-channel 20 switch(config-if)#</pre>	ダウンストリーム デバイスに接続するために vPC に入れるポートチャネルを選択し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	vpc number 例 : <pre>switch(config-if)# vpc 5 switch(config-vpc-domain)#</pre>	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。これらのポートチャネルには、デバイス内の任意のモジュールを使用できます。範囲は、1 ～ 4096 です。 (注) vPC ピア デバイスからダウンストリーム デバイスに接続されているポートチャネルに割り当てる vPC 番号は、両方の vPC デバイスで同じでなければなりません。
ステップ 4	exit 例 : <pre>switch(config)# exit switch#</pre>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	show vpc brief 例 : <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	copy running-config startup-config 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。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	show vpc consistency-parameters {global interface port-channel channel-number} 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vpc domain <i>domain-id</i> [shut no shut] 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	graceful consistency-check 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# graceful consistency-check</pre>	必須互換性パラメータで不一致が検出された場合に、セカンダリ ピア デバイスのリンクのみが一時停止するということを指定します。 この機能を無効にするには、このコマンドの no 形式を使用します。
ステップ 4	exit 例 :	vpc-domain 設定モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config)# exit switch#	
ステップ 5	show vpc brief 例 : switch# show vpc brief	(任意) vPC に関する情報を表示します。

例

次に、グレースフル整合性検査機能をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# graceful consistency-check
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

vPC ピアゲートウェイの設定

vPC ピア デバイスを、vPC ピア デバイスの MAC アドレスに送信されるパケットに対してゲートウェイとして機能するように設定できます。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain *domain-id* [shut | no shut]**
3. **peer-gateway**
4. **exit**
5. **show vpc brief**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	vpc domain domain-id [shut no shut] 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	peer-gateway 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# peer-gateway</pre> (注) この機能を正常に動作させるために、この vPC ドメインのすべてのインターフェイス VLAN 上で IP リダイレクトをディセーブルにします。	ピアのゲートウェイ MAC アドレスを宛先とするパケットのレイヤ 3 フォワーディングをイネーブルにします。
ステップ 4	exit 例 : <pre>switch(config)# exit switch#</pre>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	show vpc brief 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	copy running-config startup-config 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vpc domain <i>domain-id</i> [shut no shut] 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 3	peer-switch 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# peer-switch</pre>	vPC スイッチ ペアがレイヤ 2 トポロジ内で 1 つの STP ルートとして現れるようにします。 ピア スイッチ vPC トポロジをディセーブルにするには、このコマンドの no 形式を使用します。
ステップ 4	spanning-tree vlan <i>vlan-range</i> priority <i>value</i> 例 : <pre>switch(config)# spanning-tree vlan 1 priority 8192</pre>	VLAN のブリッジプライオリティを設定します。有効な値は、4096 の倍数です。デフォルト値は 32768 です。
ステップ 5	exit 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# exit switch#</pre>	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 6	show spanning-tree summary 例 : switch# show spanning-tree summary	(任意) スパニングツリーポートの状態の概要を表示します。これに、vPC ピア スイッチも含まれます。
ステップ 7	copy running-config startup-config 例 : switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次の例は、純粹な vPC ピア スイッチ トポロジを設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# peer-switch

2010 Apr 28 14:44:44 switch %STP-2-VPC_PEERSWITCH_CONFIG_ENABLED: vPC peer-switch
configuration is enabled. Please make sure to configure spanning tree "bridge" priority
as
per recommended guidelines to make vPC peer-switch operational.

switch(config-vpc-domain)# spanning-tree vlan 1 priority 8192
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

孤立ポートの一時停止の設定

vPC 対応でないデバイスが各ピアに接続するとき、接続されたポートはvPCのメンバではないため、孤立ポートと称されます。vPC ピア リンクまたはピア キーブ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 メンバー ポートで同じ設定はできません。

vPC 孤立ポートの一時停止は、vPC メンバー ポートではサポートされません。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	show vpc orphan-ports 例 : <pre>switch# show vpc orphan-ports</pre>	(任意) 孤立ポートのリストを表示します。
ステップ 3	interface type slot/port 例 : <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 4	vpc orphan-port suspend 例 : <pre>switch(config-if)# vpc orphan-ports suspend</pre>	選択したインターフェイスを vPC 障害時にセカンダリ ピアにより一時停止される vPC 孤立ポートとして設定します。
ステップ 5	exit 例 : <pre>switch(config-if)# exit switch#</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。
ステップ 6	copy running-config startup-config 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。

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)#
```

シングルモジュール vPC オブジェクト トラッキングでのトラッキング機能の設定

すべての vPC ピア リンクとコアに面するインターフェイスを単一モジュール上で設定しなければならない場合は、両方のプライマリ vPC ピア デバイス上の vPC ピア リンクのすべてのリンク上にあり、コアへのレイヤ 3 リンクに関連付けられているトラック オブジェクトとトラック リストを設定しなければなりません。いったんこの機能を設定したら、プライマリ vPC ピア デバイスに障害が発生した場合には、プライマリ vPC ピア デバイス上のすべての vPC リンクを、システムが自動的に停止します。システムが安定するまでは、このアクションにより、すべての vPC トラフィックが強制的にセカンダリ vPC ピア デバイスに送られます。

この設定は、両方の vPC ピア デバイスに置かなければなりません。さらに、いずれの vPC ピア デバイスも機能上のプライマリ vPC ピア デバイスになる場合があるため、両方の vPC ピア デバイスに同じ設定を置いておく必要があります。

始める前に

vPC 機能が有効なことを確認します。

トラック オブジェクトとトラック リストが設定済みであることを確認します。コアおよび vPC ピア リンクに接続されているすべてのインターフェイスが両方の vPC ピア デバイス上のトラック リンク オブジェクトに割り当てられていることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vpc domain *domain-id* [shut | no shut]**
3. **track *track-object-id***
4. **exit**
5. **show vpc brief**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# configure terminal switch(config)#	
ステップ 2	vpc domain domain-id [shut no shut] 例： switch(config)# vpc domain 5 switch(config-vpc-domain)#	設定する vPC ドメインの番号を入力し、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	track track-object-id 例： switch(config-vpc-domain)# track object 23 switch(config-vpc-domain)#	以前に関連するインターフェイスで設定されたトラックリスト オブジェクトを vPC ドメインに追加します。オブジェクトトラッキングおよびトラックリストの詳細については、『 Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide 』を参照してください。
ステップ 4	exit 例： switch(config-vpc-domain)# exit switch#	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	show vpc brief 例： switch# show vpc brief	(任意) 追跡対象オブジェクトに関する情報を表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例： switch# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、以前に設定されたトラック リスト オブジェクトを、vPC ピア デバイス上の vPC ドメインに配置する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# track object 5
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

停電後のリカバリの設定

停電が発生すると、vPC はピア隣接がスイッチリロード時に形成するのを待ちます。この状況は、許容範囲内に収まらないほど長いサービスの中断に至る場合があります。Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、そのピアがオンラインになるのに失敗した場合に vPC サービスを復元するように設定できます。

自動リカバリの設定

Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、**auto-recovery** コマンドを使用して、そのピアがオンラインになるのに失敗した場合に vPC サービスを復元するように設定できます。

Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、**auto-recovery** コマンドを使用して、vPC プライマリ ピアが失敗し、ピア キープアライブと vPC ピア リンクを停止するとき、セカンダリ vPC ピアの vPC サービスを復元するように構成できます。ピア キープアライブと vPC ピア リンクの両方がダウンしているプライマリ スイッチに障害が発生すると、セカンダリ スイッチは vPC メンバーを一時停止します。ただし、キープアライブ ハートビートが 3 回失われると、セカンダリ スイッチはプライマリ スイッチの役割を再開し、vPC メンバーポートを起動します。

auto-recovery reload restore コマンドは、vPC プライマリ スイッチがリロードするシナリオで使用できます。この場合、セカンダリ スイッチは vPC プライマリの役割を再開し、IP VPC メンバー ポートを持ち込みます。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vpc domain <i>domain-id</i> [shut no shut] 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 3	auto-recovery [reload-delay <i>time</i>] 例 :	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

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-vpc-domain) # auto-recovery</code>	フォルト遅延値は 240 秒です。240 ~ 3600 秒の遅延を設定できます。 vPC をデフォルト設定にリセットするには、このコマンドの no 形式を使用します。
ステップ 4	exit 例 : <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 5	show running-config vpc 例 : <code>switch# show running-config vpc</code>	(任意) vPC に関する情報、特にリロードステータスを表示します。
ステップ 6	show vpc consistency-parameters interface port-channel number 例 : <code>switch# show vpc consistency-parameters interface port-channel 1</code>	(任意) 指定したインターフェイスの vPC の一貫性パラメータに関する情報を表示します。
ステップ 7	copy running-config startup-config 例 : <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。 (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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	vpc role preempt 例 : <pre>switch# vpc role preempt switch(config)#</pre>	ヒットレス vPC ロールの変更を有効にします。
ステップ 2	show vpc role 例 : <pre>switch(config)# show vpc role</pre>	(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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vpc domain <i>domain-id</i> [shut no shut] 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ます。システムは、vpc-domain コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	system-mac <i>mac-address</i> 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# system-mac 23fb.4ab5.4c4e switch(config-vpc-domain)#</pre>	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	exit 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# exit switch#</pre>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	show vpc role 例 : <pre>switch# show vpc brief</pre>	(任意) vPC システム MAC アドレスを表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vpc domain domain-id [shut no shut] 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ます。システムは、vpc-domain コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	system-priority priority 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# system-priority 4000 switch(config-vpc-domain)#</pre>	指定した vPC ドメインに割り当てるシステム プライオリティを入力します。指定できる値の範囲は、1 ～ 65535 です。デフォルト値は 32667 です。
ステップ 4	exit 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# exit switch#</pre>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	show vpc role 例 : <pre>switch# show vpc role</pre>	(任意) vPC システム プライオリティを表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	vpc domain <i>domain-id</i> [shut no shut] 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ます。システムは、vpc-domain コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	role priority <i>priority</i> 例 : <pre>switch(config-vpc-domain)# role priority 4 switch(config-vpc-domain)#</pre>	vPC システム プライオリティとして使用するロール プライオリティを指定します。値の範囲は 1 ～ 65636 で、デフォルト値は 32667 です。低い値は、このスイッチがプライマリ vPC になる可能性が高いということを意味します。
ステップ 4	exit 例 : <pre>switch(config)# exit switch#</pre>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	show vpc role 例 : <pre>switch# show vpc role</pre>	(任意) vPC システム プライオリティを表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	vpc domain <i>domain-id</i> 例 : switch(config)# vpc domain 5	vPC ドメインがまだ存在していない場合はそれを作成し、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	[no] mac-address bpdu source version 2 例 : switch(config-vpc-domain)# mac-address bpdu source version 2	STP がシスコの MAC アドレス（00:26:0b:xx:xx:xx）を、vPC ポートで生成される BDPU の発信元アドレスとして使用できるようになります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	exit 例 : <pre>switch(config-vpc-domain) # exit</pre>	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 5	(任意) copy running-config startup-config 例 : <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。

vPC 設定の確認

vPC 設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
show feature	vPC がイネーブルになっているかどうかを表示します。
show vpc brief	vPC に関する要約情報を表示します。
show vpc consistency-parameters	すべての vPC インターフェイス全体で一貫している必要があるパラメータのステータスを表示します。
show running-config vpc	vPC の実行コンフィギュレーションの情報を表示します。
show port-channel capacity	設定されているポート チャンネルの数、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。
show vpc statistics	vPC に関する統計情報を表示します。
show vpc peer-keepalive	ピアキープアライブ メッセージに関する情報を表示します。
show vpc role	ピア ステータス、ローカル デバイスのロール、vPC システム MAC アドレスとシステム プライオリティ、およびローカル vPC デバイスの MAC アドレスとプライオリティを表示します。

デュアル アクティブ検出ステータスの表示

vPC ピア リンクがダウンしたが、ピア キープアライブがアップのままの場合、vPC セカンダリ スイッチはその vPC メンバー ポートをすべてシャット ダウンします。このシナリオでは、動作中のセカンダリ デバイス上でデュアル アクティブ検出ステータスが 1 に設定され、そのメンバー ポートがシャットダウンされていることを示します。動作中のプライマリ デバイスでのデュアル アクティブ検出ステータスは 0 のままです。

次に、動作可能なセカンダリ デバイスのデュアル アクティブ検出ステータスを表示する例を示します。

```
switch# show vpc role
vPC Role status
-----
vPC role                               :primary, operational secondary
Dual Active Detection Status           : 1
vPC system-mac                         : 00:23:04:ee:be:01
vPC system-priority                     : 32667
vPC local system-mac                   : 24:6c:84:34:c8:77
vPC local role-priority                 : 200
vPC local config role-priority         : 200
vPC peer system-mac                   : 24:6c:84:34:bf:df
vPC peer role-priority                  : 300
vPC peer config role-priority          : 300
switch#
```

次に、動作可能なプライマリ デバイスのデュアル アクティブ検出ステータスを表示する例を示します。

```
switch# show vpc role
vPC Role status
-----
vPC role                               :secondary, operational primary
Dual Active Detection Status           : 0
vPC system-mac                         : 00:23:04:ee:be:01
vPC system-priority                     : 32667
vPC local system-mac                   : 24:6c:84:34:bf:df
vPC local role-priority                 : 300
vPC local config role-priority         : 300
vPC peer system-mac                   : 24:6c:84:34:c8:77
vPC peer role-priority                  : 200
vPC peer config role-priority          : 200
switch#
```

vPC のモニタリング

show vpc statistics コマンドを使用し、vPC統計情報を表示します。

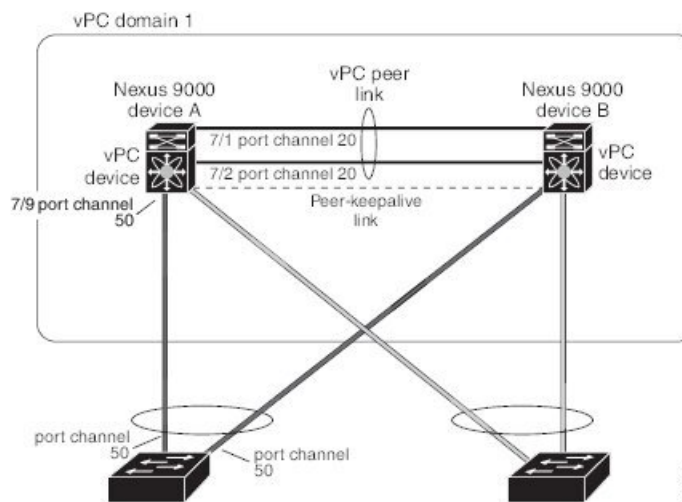


(注) このコマンドは、現在作業している vPC ピア デバイスの vPC 統計情報しか表示しません。

vPC の設定例

次の例は、の図に示すように、デバイス A 上で vPC を設定する方法を示します。

図 28 : vPC の設定例



1. vPC および LACP をイネーブルにします。

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

2. (任意) vPC ピア リンクにするインターフェイスの 1 つを専用モードに構成します。

```
switch(config)# interface ethernet 7/1,
ethernet 7/3, ethernet 7/5. ethernet 7/7
switch(config-if)# shutdown
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface ethernet 7/1
```

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

3. (任意) vPC ピア リンクにする 2 つ目の冗長インターフェイスを専用ポートモードに構成します。

```
switch(config)# interface ethernet 7/2, ethernet 7/4,
ethernet 7/6. ethernet 7/8
switch(config-if)# shutdown
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface ethernet 7/2
```

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

4. vPC ピア リンクに入れる 2 つのインターフェイス (冗長性のために) をアクティブ レイ ヤ 2 LACP ポート チャネルに構成します。


```
switch(config)# interface ethernet 7/1-2
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1-50
switch(config-if)# switchport trunk native vlan 20
switch(config-if)# channel-group 20 mode active
switch(config-if)# exit
```

5. VLAN を作成し、イネーブルにします。

```
switch(config)# vlan 1-50
switch(config-vlan)# no shutdown
switch(config-vlan)# exit
```

6. vPC ピアキープアライブ リンク用の独立した VEF を作成し、レイヤ 3 インターフェイスをその VRF に追加します。

```
switch(config)# vrf context pkal
switch(config-vrf)# exit
switch(config)# interface ethernet 8/1
switch(config-if)# vrf member pkal
switch(config-if)# ip address 172.23.145.218/24
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)# exit
```

7. vPC ドメインを作成し、vPC ピアキープアライブ リンクを追加します。

```
switch(config)# vpc domain 1
switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive
destination 172.23.145.217 source 172.23.145.218 vrf pkal
switch(config-vpc-domain)# exit
```

8. vPC vPC ピア リンクを構成します。

```
switch(config)# interface port-channel 20
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1-50
switch(config-if)# vpc peer-link
switch(config-if)# exit
switch(config)#
```

9. vPC のダウンストリーム デバイスへのポート チャネルのインターフェイスを設定します。

```
switch(config)# interface ethernet 7/9
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# allowed vlan 1-50
switch(config-if)# native vlan 20
switch(config-if)# channel-group 50 mode active
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface port-channel 50
switch(config-if)# vpc 50
switch(config-if)# exit
switch(config)#
```

10. 設定を保存します。

```
switch(config)# copy running-config startup-config
```



(注) まずポート チャ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 \(387 ページ\)](#)
- [IP トンネルの前提条件 \(389 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(390 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(397 ページ\)](#)
- [IP トンネルの設定 \(397 ページ\)](#)
- [IP トンネル設定の確認 \(409 ページ\)](#)
- [IP トンネリングの設定例 \(410 ページ\)](#)
- [関連資料 \(411 ページ\)](#)

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。

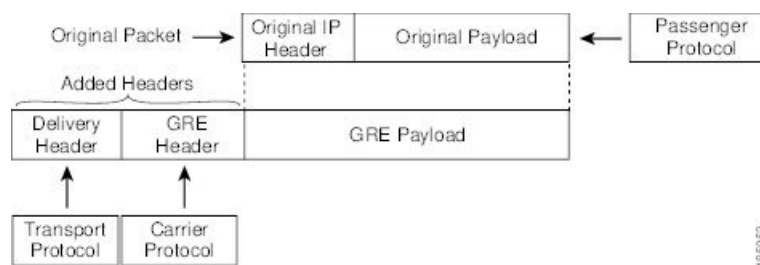
設定の前にトンネル機能をイネーブルにする必要があります。システムはこの機能をディセーブルにする前のチェックポイントを自動的に取得するため、このチェックポイントにロールバックできます。ロールバックおよびチェックポイントについては、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide](#)』を参照してください。

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



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

Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、IPv4 トンネルは GRE でサポートされ、IPv6 トラフィックは GRE IPv4 内でカプセル化できます。



- (注) Cisco NX-OS リリース 10.3(3)F 以降、PBR ポリシーに基づいて GRE または IP-in-IP トンネル宛先の選択がサポートされます。



- (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

パス MTU ディスカバリ

パス最大伝送単位 (MTU) ディスカバリ (PMTUD) は、パケットの発信元から宛先へのパスに沿って最小 MTU を動的に決定することで、2 つのエンドポイント間のパスのフラグメンテーションを防ぎます。PMTUD は、パケットにフラグメンテーションが必要であるという情報がインターフェイスに届くと、接続に対する送信 MTU 値を減らします。

PMTUD をイネーブルにすると、インターフェイスはトンネルを通過するすべてのパケットに Don't Fragment (DF) ビットを設定します。トンネルに入ったパケットがそのパケットの MTU 値よりも小さい MTU 値を持つリンクを検出すると、リモートリンクはそのパケットをドロップし、パケットの送信元にインターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) メッセージを返します。このメッセージには、フラグメンテーションが要求されたこと (しかし許可されなかったこと) と、パケットをドロップしたリンクの MTU が含まれています。



- (注) トンネル インターフェイスの PMTUD は、トンネル エンドポイントがトンネルのパスでデバイスによって生成される ICMP メッセージを受信することを要求します。ファイアウォール接続を通じて PMTUD を使用する前に、ICMP メッセージが受信できることを確認してください。

高可用性

IP トンネルはステートフル再起動をサポートします。ステートフル再起動はスーパーバイザ切り替え時に発生します。切り替え後、Cisco NX-OS は実行時の設定を適用します。

IP トンネルの前提条件

IP トンネルには次の前提条件があります。

- IP トンネルを設定するための TCP/IP に関する基礎知識があること。
- スイッチにログインしている。
- IP トンネルを設定してイネーブルにする前にデバイスのトンネリング機能をイネーブルにしておくこと。

注意事項と制約事項

IP トンネルの設定に関する注意事項と制約事項は次のとおりです。

- Cisco NX-OS リリース以降
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降：
 - 合計 16 個の GRE/IPIP トンネルが、Cisco Nexus 9200、9300-EX/FX/FX2 スイッチ、および 9700-EX/FX ライン カードを搭載した 9500 スイッチでサポートされます。
 - 複数の、最大で 16 の IPIP Decap-any トンネルがサポートされています。VRF ごとに 1 つの decap-any トンネルです。これは、Cisco Nexus 9200 および 9300-EX/FX/FX2 プラットフォームでサポートされています。
 - IPIP/GRE カプセル化パケットが終端ノードで入力されるインターフェイスの VRF メンバーシップは、トンネルのパケットを正しく終端するために、トンネル転送 VRF と一致している必要があります。
 - パケットの外部ヘッダーがトンネルの送信元およびトンネルの宛先と一致する場合、デフォルト以外の VRF に着信する IPIP/GRE パケットは、デフォルトの VRF トンネルによって終端されることがあります。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、次の機能が N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、および N9K-C9364C-GX スイッチでサポートされています。
 - 合計 16 の GRE/IPIP トンネル。
 - 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。
- Cloudscale プラットフォームでは、トンネルごとに、一意のトンネル宛先 IP を使用して同じ外部トランスポート VRF (**tunnel use-vrf**) を使用する複数の GRE トンネルまたは IP-in-IP トンネルを設定する必要があります。
- Nexus プラットフォームでは、トンネルごとに、一意のトンネル送信元 IP およびトンネル宛先 IP を使用して同じ外部トランスポート VRF (**tunnel use-vrf**) を使用する複数の GRE トンネルまたは IP-in-IP トンネルを構成する必要があります。
- GRE ストリッピングは、N9K-C9364C および N9K-C9332C ファミリ スイッチ、および N9K-C9508-FM-E2、N9K-C9516-FM-E2 モジュールではサポートされていません。
- トンネルの **source-direct** および **ipv6ipv6-decapsulate-any** オプションについてのガイドラインは、以下のとおりです：
 - **source-direct** コマンドは、Application Spine Engine (ASE) および Leaf Spine Engine (LSE) を搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされます。

Network Forwarding Engine (NFE) を搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォームスイッチは、**tunnel source direct** コマンドをサポートしていません。

Cisco Nexus 9500 プラットフォームスイッチでの **tunnel source direct** コマンドと **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** コマンドは、MPLS ヘビー ルーティング テンプレートでのみサポートされます。

- IP トンネルは、インターフェイス、IPv4 アドレス、IPv6 アドレス、または IPv4 プレフィックスを使用した **tunnel source** CLI コマンドをサポートします。新しい **tunnel source direct** CLI コマンドを使用すれば、直接接続された IP アドレス（物理インターフェイス、ポートチャネル、ループバック、SVIなど）で IP-in-IP トンネルのカプセル化解除を設定できます。2つのスイッチ間に複数の IP リンクがある場合は、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、スイッチで動作的にアップ状態になっているようなトンネル パケットを、カプセル化解除できます。
- 現在、**tunnel mode ipip decapsulate-any** は、IPv4 トランスポート（IPv4inIPv4 パケット）を介して IPv4 ペイロードをカプセル化解除するためにサポートされています。**tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** コマンドは、IPv6 トランスポートを介した IPv6 ペイロード（IPv6inIPv6 パケット）をサポートするために導入されました。
- ネットワーク形成エンジン（NFE）を搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォームスイッチでは、**tunnel source direct** および **tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any** CLI コマンドはサポートされていません。
- **tunnel source direct** CLI コマンドがサポートされるのは、管理者が IP-in-IP カプセル化解除を使用して、パケットをネットワーク経由でソースルーティングする場合だけです。source-direct トンネルは、管理上シャットダウンされない限り、常に動作的にアップ状態です。直接接続されたインターフェイスは、**show ip route direct** CLI コマンドを使用して識別されます。
- CLI コマンドは、カプセル化解除トンネルモード（and など）でのみサポートされます。**tunnel source direct tunnel mode ipip decapsulate-any tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any**
- source-direct の自動回復はサポートされていません。
- ipv6ipv6 decapsulate-any の場合、inter-VRF はサポートされません。トンネルインターフェイス VRF（iVRF）と、トンネル トランスポートまたはフォワーディング VRF（fVRF）は、同じである必要があります。Cisco Nexus 9200、9300-EX、および 9300-FX プラットフォームスイッチと、EX および FX ラインカードを備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム モジュラ スイッチには、VRF に関係なくカプセル化解除トンネルが 1 つだけ存在します。
- ipv6ipv6 decap-any トンネルインターフェイスで IPv6 を有効にするには、有効な IPv6 アドレスを設定するか、トンネルインターフェイスで **ipv6 address use-link-local-only** を設定します。

- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降では、ループバック インターフェイスで `tunnel source` CLI コマンドを使用して、ループバック IP アドレスをトンネル送信元 IP アドレスとして構成できます。
- 送信元ダイレクトトンネルで対応可能な送信元の最大数と関連動作については、次のハードウェア制限を参照してください。
 - 送信元直接トンネルは、ネットワーク転送エンジン (NFE)、アプリケーションスパイン エンジン (ASE)、およびリーフ スパイン エンジン (LSE) を搭載した Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチでサポートされるようになりましたほとんどの制限は、スケーリングされた SIP の場合に限り、インターフェイス上の IP/IPv6 アドレスの合計数にのみ適用されます。この場合のインターフェイスとは、L3、サブインターフェイス、PC、PC-サブ インターフェイス、ループバック、SVI、および任意のセカンダリ IP/IPv6 アドレスを指します。

次の使用例を参照してください。

- 使用例 1：IP / IPv6 インターフェイス スケールの方がより多い場合に 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す。テーブルがいっぱいになった後でも、一部のエントリが削除されると、テーブルフル エラーはクリアされます。

表 18: 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 ipv6ip6 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 **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
- Cisco NX-OS リリース 10.3(3)F 以降、PBR ポリシーに基づいて GRE または IP-in-IP トンネル宛先の選択がサポートされます。
- IP トンネルは、デフォルトの **system routing** モードでのみサポートされ、その他のモードではサポートされません
- トンネルインターフェイスを **ipip mode** に構成する場合、最大の mtu 値は 9196 です。

NX-OS 9.2(1) 以降のリリースから以前のリリースにダウングレードする場合、MTU 値が 9196 の **ipip mode** のトンネルインターフェイスを使用していると、ダウングレード操作の結果として MTU 構成が失われます。ベストプラクティスとしては、MTU 設定が失われることを回避するために、ダウングレードを開始する前に MTU 値を 9192 に調整します。

- トンネルインターフェイスを **ipip mode** に構成する場合、デフォルトの mtu 値は 1480 です。

NX-OS 9.2(1) 以降のリリースから以前のリリースにダウングレードする場合、明示的な MTU 構成のない **ipip mode** のトンネルインターフェイスを使用していると、ダウングレード操作の結果として MTU 値が 1480 から 1476 に変更されます。ベストプラクティスとしては、MTU 値が変更されることを回避するために、ダウングレードを開始する前に MTU 値を 1476 に調整します。

から NX-OS 9.2(1) 以降のリリースにアップグレードする場合、で、明示的な mtu 構成のない **ipip mode** のトンネルインターフェイスがあると、アップグレード操作の結果として MTU 値が 1476 から 1480 に変更されます。ベストプラクティスとしては、MTU 値が変更されることを回避するために、アップグレードを開始する前に MTU 値を 1480 に調整します。

- Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチでは、IP-in-IP トンネルで受信される GRE パケットが予想通りにドロップされず、パケット宛先に転送されます。
- スイッチから送信される Tx パケット（制御パケットなど）は、Tx 統計には含まれません。
- 別のトンネル経由で到達可能なトンネル宛先は、サポートされません。
- トンネル経由のルートについては整合性チェッカがサポートされません。
- 非 IP ルーティング プロトコル（isis など）は、IP-in-IP トンネル経由ではサポートされません。
- RFC5549 は、トンネル経由ではサポートされません。
- トンネル経由の BGP 隣接関係は、トンネル インターフェイスとトンネル入口が同じ VRF にあり（例：VRF-A）、トンネル出口が反対側からのルートリーク（例：VRF-B 経由）で到達可能なシナリオでは、サポートされません。
- デバイスごとに設定できる GRE トンネルは 8 つだけです。

- GRE トンネルは RACL をサポートしません。
- GREv6 トンネルまたは IP-in-IP トンネルを設定する場合、トンネルインターフェイスとトンネルの宛先に異なる VRF を使用することはできません。トンネルが正しく機能するには、両方が同じ VRF を使用する必要があります。トンネルインターフェイスとトンネルの宛先に同じ VRF を使用する必要があります。

GREv4 では、`tunnel use-vrf` とは異なるトンネル インターフェイス VRF の構成がサポートされています。

```
switch# interface tunnel X
vrf member INNER-VRF
tunnel use-vrf TRANSPORT-VRF
```

- GRE トンネルは、限定されたトラフィック（入力または出力）カウンタのみをサポートします。
- レイヤ 3 FEX インターフェイスは、トンネルの入口または出口として許可されません。
- GRE トンネルでは二重カプセル化は許可されません。
- BFD は GRE トンネルではサポートされていません。

- Cisco Nexus N9K-C9300-GX プラットフォームでは、GRE/IPinIP トンネル インターフェイスは、Dot1Q タグ付き L2 bcst 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 bcst 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 bcst 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 bcst or 1Q tagged L2/L3 mcast transit packets on this platform
N9300-GX(config)#
```

- 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。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(3)F 以降、トンネル インターフェイスの PBR ポリシーは、Cisco Nexus 9300-FX2/FX3/GX/GX2 プラットフォーム スイッチの **gre ip**、**ipip ip**、および **ipip decapsulate-any ip** モードでのみサポートされます。

- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、GRE トンネル は Cisco Nexus 9332D-H2R スイッチでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降、GRE トンネル は Cisco Nexus 93400LD-H1 スイッチでサポートされます。

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 19: 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	無効化

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	feature tunnel 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 no 形式を使用します。 (注) マルチキャストの重いテンプレートが適用されている場合、 feature tunnel コマンドはマルチキャスト機能を中断する可能性があります。
ステップ 3	exit 例 : <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	show feature 例 : <pre>switch(config-if)# show feature</pre>	(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。
ステップ 5	copy running-config startup-config 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。

トンネル インターフェイスの作成

トンネル インターフェイスを作成して、この論理インターフェイスを IP トンネルに設定できます。



(注) Cisco NX-OS は、最大 8 つの IP トンネルをサポートしています。



- (注) トンネル インターフェイスおよび関連するすべての設定を削除するには、**no interface tunnel** コマンドを使用します。

コマンド	目的
no interface tunnel <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。
description <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。
mtu <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。
tunnel ttl <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface tunnel number 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	tunnel mode {gre ip ipip {ip decapsulate-any}}	このトンネルモードを GRE、ipip、または ipip decapsulate-only に設定します。 IP での GRE カプセル化の使用を指定するには、 gre キーワードおよび ip キーワードを指定します。 ipip キーワードは、IP-in-IP カプセル化の使用を指定します。オプションの decapsulate-any キーワードは、トンネル インターフェイスの IP-in-IP トンネルを終了させます。このキーワードは、発信トラフィックを伝送しないトンネルを作成します。ただし、リモート トンネル エンド ポイントは、宛先として設定されたトンネルを使用できます。
ステップ 4	tunnel source {ip-address interface-name} 例 : <pre>switch(config-if)# tunnel source ethernet 1/2</pre>	この IP トンネルの送信元アドレスを設定します。送信元は、IP アドレスまたは論理インターフェイス名によって指定できます。
ステップ 5	tunnel destination ip{address hostname} 例 : <pre>switch(config-if)# tunnel destination 192.0.2.1</pre>	この IP トンネルの宛先アドレスを設定します。宛先は、IP アドレスまたは論理ホスト名によって指定できます。
ステップ 6	tunnel use-vrf vrf-name 例 : <pre>switch(config-if)# tunnel use-vrf blue</pre>	(任意) 設定された VRF をトンネルの IP 宛先アドレスの検索に使用します。
ステップ 7	show interfaces tunnel number 例 : <pre>switch# show interfaces tunnel 1</pre>	(任意) トンネル インターフェイス 統計情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	copy running-config startup-config 例 : switch(config-if) # copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

例

次に、トンネル インターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 1
switch(config-if)# tunnel source 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface tunnel number 例 : switch(config)# interface tunnel 5 switch(config-if)#	新しいトンネル インターフェイスを作成します。
ステップ 3	tunnel mode ipip [ip]	このトンネル モードを ipip に設定します。 ipip キーワードは、IP-in-IP カプセル化の使用を指定します。
ステップ 4	tunnel source ip-address / mask_length 例 : switch(config-if)# tunnel source 33.1.1.1 255.255.255.0	この IP トンネルの送信元アドレスを設定します。送信元は、IP アドレスとマスクの長さによって指定されます。
ステップ 5	tunnel destination ip-address / mask_length 例 : switch(config-if)# tunnel destination 33.1.1.2 255.255.255.0	この IP トンネルの宛先アドレスを設定します。宛先は、IP アドレスとマスクの長さによって指定されます。
ステップ 6	(任意) no shut	インターフェイスを消去します。
ステップ 7	ip address ip-prefix/length 例 : switch(config-if)# ip address 50.1.1.1/24	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。

例

次に、ネットマスクを使用して IP-in-IP トンネルを作成する例を示します。

```
switch(config)# interface tunnel 10
switch(config-if)# tunnel mode ipip
switch(config-if)# tunnel source 33.1.1.2/24
switch(config-if)# tunnel destination 33.1.1.1/24
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# ip address 10.10.10.10/24
switch(config-if)# end
switch# show interface tunnel 10
```

```
Tunnel10 is up
  Admin State: up
  Internet address is 10.10.10.10/24
  MTU 1476 bytes, BW 9 Kbit
  Tunnel protocol/transport IPIP/IP
  Tunnel source 33.1.1.2, destination 33.1.1.1
  Transport protocol is in VRF "default"
  Last clearing of "show interface" counters never
  Tx
    0 packets output, 0 bytes
  Rx
    0 packets input, 0 bytes

switch# show run interface tunnel 10

!Command: show running-config interface Tunnel10
!Time: Wed Aug 26 13:50:01 2015

version 7.0(3)I2(1)

interface Tunnel10
  ip address 10.10.10.10/24
  tunnel mode ipip ip
  tunnel source 33.1.1.2 255.255.255.0
  tunnel destination 33.1.1.1 255.255.255.0
  no shutdown
```

トンネル インターフェイスの設定

トンネル インターフェイスを GRE トンネル モード、ipip モード、または ipip カプセル化解除モードに設定できます。GRE モードはデフォルトのトンネル モードです。 .

Cisco NX-OS Release 7.0(3)I6(1) 以降、**tunnel source direct** および **tunnel mode ipv6ip6 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。



- (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 ipv6ip6 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 ipv6ip6 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface tunnel <i>number</i> 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	tunnel mode {gre ip ipip {ip decapsulate-any}}	このトンネルモードを GRE、ipip、または ipip decapsulate-only に設定します。 IP での GRE カプセル化の使用を指定するには、gre キーワードおよび ip キーワードを指定します。 ipip キーワードは、IP-in-IP カプセル化の使用を指定します。オプションの decapsulate-any キーワードは、トンネル インターフェイスの IP-in-IP トンネルを終了させます。このキーワードは、発信トラフィックを伝送しないトンネルを作成します。ただし、リモート トンネル エンド ポイントは、宛先として設定されたトンネルを使用できます。
ステップ 4	(任意) tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any	IPv6 トランスポートを介した IPv6 ペイロード (IPv6 パケット) をサポートします (7.0(3)I6(1) 以降)。この手順は、IPv6 ネットワークにのみ適用されます。 (注)

	コマンドまたはアクション	目的
		このコマンドは、Cisco Nexus 9500-GX プラットフォーム スイッチではサポートされていません。
ステップ 5	tunnel source direct	(注) このコマンドは、Network Forwarding Engine (NFE) を備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチではサポートされません。
ステップ 6	show interfaces tunnel number 例 : switch(config-if) # show interfaces tunnel 1	(任意) トンネル インターフェイス 統計情報を表示します。
ステップ 7	mtu value	インターフェイスで送信される IP パケットの Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送単位) を設定します。 有効な範囲は 64 ～ 9192 ユニットです。 (注) tunnel mode ipip を設定する場合、その範囲は NX-OS のリリースによって異なります。 • 64 ～ 9192 ユニット • 64 ～ 9196 ユニット
ステップ 8	copy running-config startup-config 例 : switch(config-if) # copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

例

次に、GRE へのトンネル インターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 1
switch(config-if)# tunnel mode gre ip
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

次に、ipip トンネルを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 1
switch(config-if)# tunnel mode ipip
switch(config-if)# mtu 1400
switch(config-if)# copy running-config startup-config
switch(config-if)# no shut
```

次に、直接接続された IP アドレスで IP-in-IP トンネルのカプセル化解除を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 0
switch(config-if)# tunnel mode ipip ip
switch(config-if)# tunnel source direct
switch(config-if)# description IPinIP Decapsulation Interface
switch(config-if)# no shut
```

次に、IPv6 対応ネットワークで IP-in-IP トンネルのカプセル化解除を設定する例を示します。

```
!
interface tunnel 1
  ipv6 address use-link-local-only          <<< enable IPv6
  tunnel mode ipv6ip6 decapsulate-any
  tunnel source direct
  description IPinIP Decapsulation Interface
  mtu 1476
  no shutdown

show running-config interface tunnel 1
interface Tunnell
  tunnel mode ipv6ip6 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface tunnel <i>number</i> 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	tunnel mode gre ip 例 : <pre>switch(config-if)# tunnel mode gre ip</pre>	このトンネル モードを GRE に設定します。
ステップ 4	show interfaces tunnel <i>number</i> 例 : <pre>switch(config-if)# show interfaces tunnel 1</pre>	(任意) トンネル インターフェイス 統計情報を表示します。
ステップ 5	copy running-config startup-config 例 : <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。

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	tunnel path-mtu-discovery age-timer <i>min</i> 例 : <pre>switch(config-if)# tunnel path-mtu-discovery age-timer 25</pre>	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。 • <i>min</i> : 分数。指定できる範囲は 10 ～ 30 です。デフォルトは 10 です。
ステップ 2	tunnel path-mtu-discovery min-mtu <i>bytes</i> 例 : <pre>switch(config-if)# tunnel path-mtu-discovery min-mtu 1500</pre>	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。 • <i>bytes</i> : 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

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# configure terminal switch(config)#	
ステップ 2	interface tunnel number 例 : switch(config)# interface tunnel 0 switch(config-if)#	インターフェイス設定モードを開始します。
ステップ 3	vrf member vrf-name 例 : switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 4	ip address ip-prefix/length 例 : switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。 このステップは、このインターフェイスを VRF に割り当てたあとに行う必要があります。
ステップ 5	show vrf [vrf-name] interface interface-type number 例 : switch(config-vrf)# show vrf Enterprise interface tunnel 0	(任意) VRF 情報を表示します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : switch# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

例

次に、VRF にトンネル インターフェイスを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface tunnel 0
switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF
switch(config-if)# ip address 209.0.2.1/16
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

IP トンネル設定の確認

IP トンネルの設定情報を確認するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show interface tunnel number	トンネル インターフェイスの設定を表示します (MTU、プロトコル、転送、および VRF)。入力および出力パケット、バイト、およびパケット レートを表示します。

コマンド	目的
show interface tunnel number brief	トンネル インターフェイスの動作状態、IP アドレス、カプセル化のタイプ、MTUを表示します。
show interface tunnel number counters	入出力パケットのインターフェイス カウンタを表示します。 (注) インターフェイスカウンタとともに表示されるバイトカウントには、内部ヘッダー サイズが含まれます。
show interface tunnel number description	トンネル インターフェイスに設定された説明を表示します。
show interface tunnel number status	トンネル インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface tunnel number status err-disabled	トンネル インターフェイスの errdisable 状態を表示します。

IP トンネリングの設定例

次の例では、簡易 GRE トンネルを示します。イーサネット 1/2 は、ルータ A のトンネル送信元であり、ルータ B のトンネル宛先です。イーサネット インターフェイス 2/1 は、ルータ B のトンネル送信元であり、ルータ A のトンネル宛先です。

ルータ A :

```
feature tunnel
interface tunnel 0
ip address 209.165.20.2/8
tunnel source ethernet 1/2
tunnel destination 192.0.2.2
tunnel mode gre ip
tunnel path-mtu-discovery 25 1500

interface ethernet 1/2
ip address 192.0.2.55/8
```

ルータ B :

```
feature tunnel
interface tunnel 0
ip address 209.165.20.1/8
tunnel source ethernet 2/1
tunnel destination 192.0.2.55
tunnel mode gre ip
```

```
interface ethernet 2/1
ip address 192.0.2.2/8
```

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IP トンネル コマンド	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Interfaces Command Reference』



第 10 章

Q-in-Q VLAN トンネルの設定

- [Q-in-Q トンネルについて \(413 ページ\)](#)
- [Q-in-Q トンネリングおよびレイヤ 2 プロトコル トンネリングの注意事項と制約事項 \(420 ページ\)](#)
- [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 \(422 ページ\)](#)
- [VLAN 上のポート VLAN マッピングに関する注意事項と制限事項 \(424 ページ\)](#)
- [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 \(425 ページ\)](#)
- [複合アクセス ポート機能セットの設定 \(436 ページ\)](#)
- [Q-in-Q ダブル タギングの設定 \(438 ページ\)](#)
- [Q-in-Q 設定の確認 \(440 ページ\)](#)
- [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 \(440 ページ\)](#)
- [VLAN 上のポート VLAN マッピングの構成 \(441 ページ\)](#)

Q-in-Q トンネルについて

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。

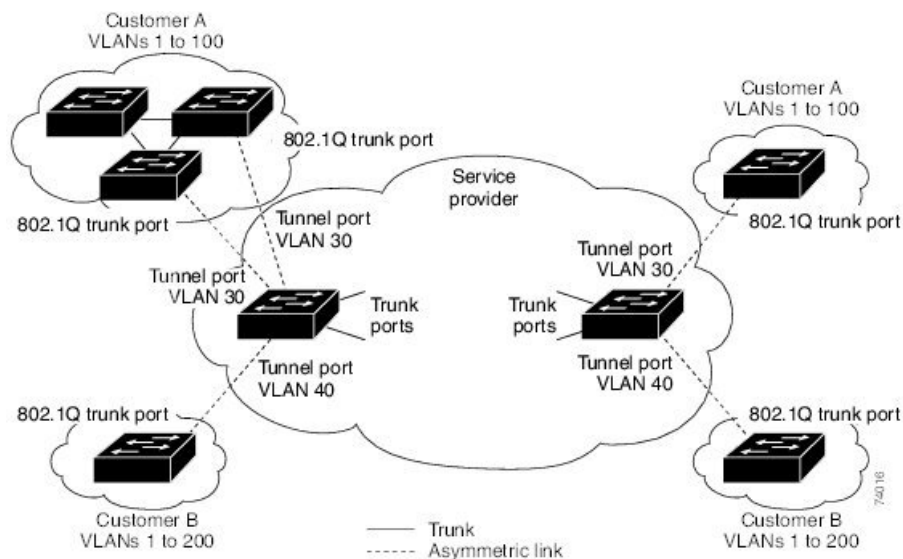


(注) Q-in-Q は、ポート チャンネルでサポートされています。非対称リンクとしてポート チャンネルを設定するには、ポートチャンネル内のすべてのポートが同じトンネリング設定でなければなりません。

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ギングによって、VLAN スペースを拡張します。802.1Q トンネリングをサポートするように設定されたポートは、トンネルポートといいます。トンネリングを設定する場合、トンネリング専用の VLAN にトンネルポートを割り当てます。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。

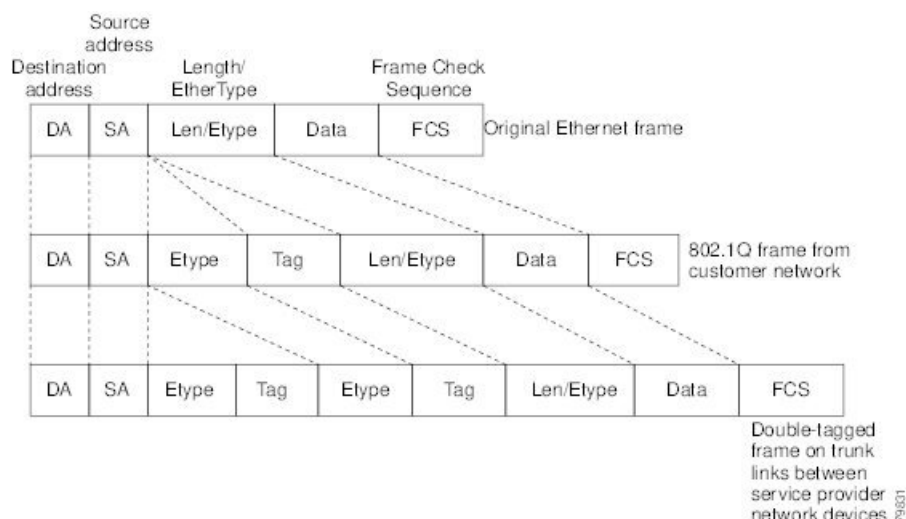
図 30: 802.1Q-in-Q トンネルポート



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 ですでに 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、カスタマーの（サービスプロバイダーによって割り当てられた）アクセス VLAN ID が含まれます。（カスタマーによって割り当てられた）内部タグの VLAN ID は、受信トラフィックの VLAN です。この二重タギングは、以下の図に示すようにタグスタック構成 Double-Q または Q-in-Q と呼ばれます。

図 31: タグなし、802.1Q タグ付き、および二重タグ付きイーサネットフレーム



この方法で、外部タグの VLAN ID スペースは内部タグの VLAN ID スペースに依存しません。単一の外部 VLAN ID は、個々のカスタマーの全体の VLAN ID スペースを表すことができます。この方法により、カスタマーのレイヤ2ネットワークをサービスプロバイダーネットワーク全体に拡張して、複数のサイトに仮想 LAN インフラストラクチャを作成することも可能になります。



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

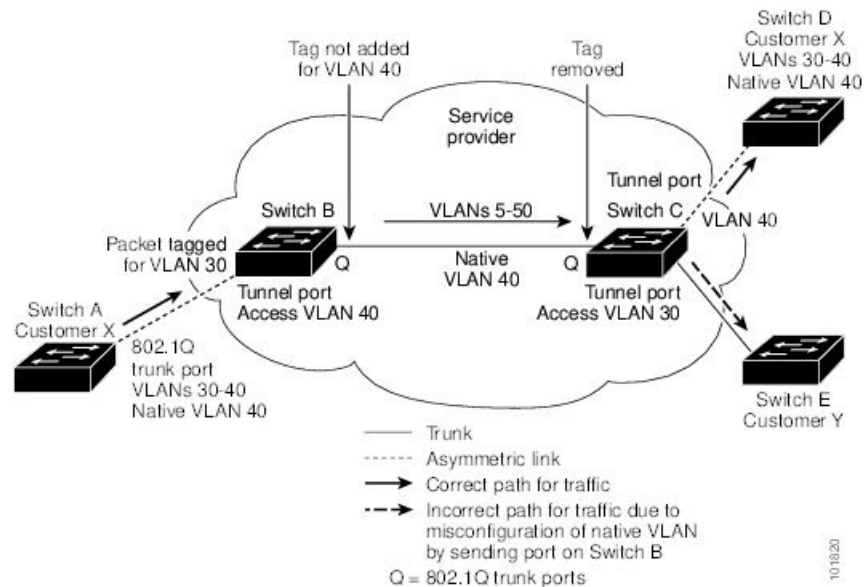
ネイティブ VLAN のリスク

エッジスイッチで 802.1Q トンネリングを設定する場合は、サービスプロバイダーネットワークにパケットを送信するために、802.1Q トランクポートを使用する必要があります。ただし、サービスプロバイダーネットワークのコアを通過するパケットは、802.1Q トランク、ISL トランク、または非トラン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カスタマーは、さまざまなレイヤ 2 プロトコルを実行して、すべてのリモート サイトおよびローカル サイトを含むようにトポロジを拡大する必要があります。スパン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ます。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、適切なスパン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ます。VLAN トランキンング 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。

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。

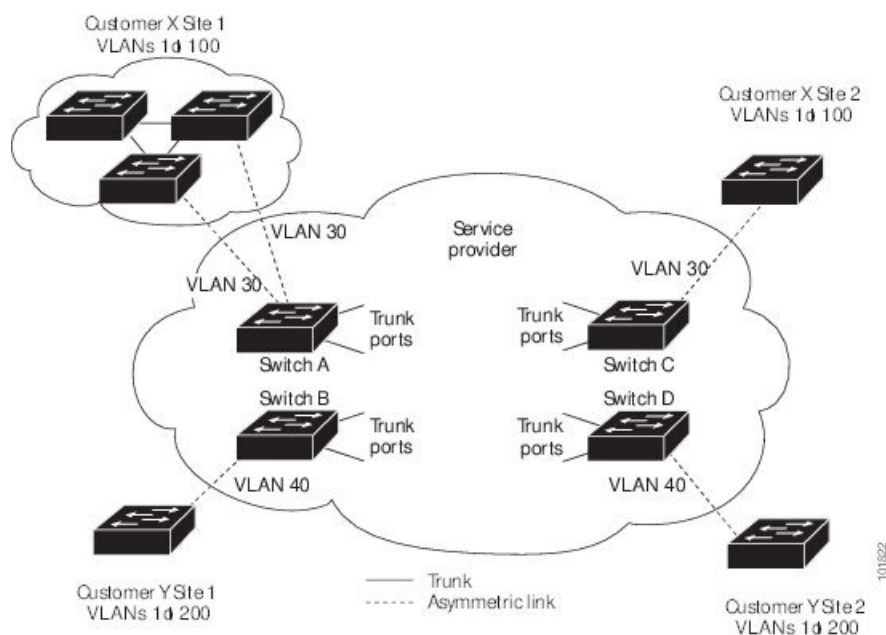
802.1Q トンネリングポートでプロトコルのトンネリングをイネーブルにしていない場合、サービスプロバイダー ネットワークの受信側のリモート スイッチでは BPDU を受信せず、STP、CDP、802.1X、および VTP を適切に実行できません。プロトコルのトンネリングがイネーブルである場合、それぞれのカスタマー ネットワークのレイヤ2 プロトコルは、サービスプロバイダー ネットワーク内で動作しているものから完全に区別されます。802.1Q トンネリングでサービスプロバイダー ネットワークを通してトラフィックを送信する、さまざまなサイトのカスタマー スイッチでは、カスタマー VLAN が完全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



- (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 \(434 ページ\)](#) 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。

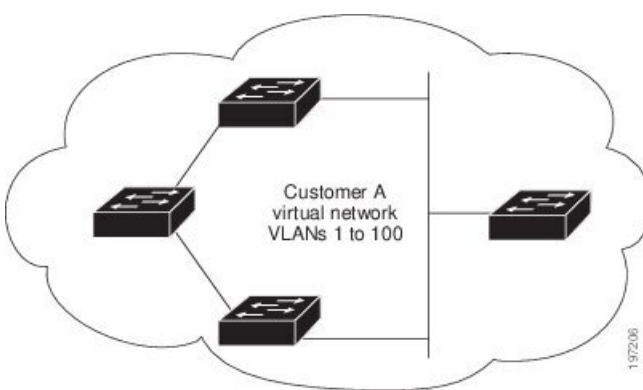
図 33: レイヤ 2 プロトコル トンネリング



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。

VLAN のポート VLAN マッピングについて（着信 VLAN の変換）

サービス プロバイダーに、同じ VLAN カプセル化を使用して同じ物理スイッチに接続している複数の顧客があるものの、それらが同じ Layer 2 セグメント上に存在しない場合には、着信 VLAN を一意の VLAN/VNI に変換することが、セグメントを拡張する正しい方法です。

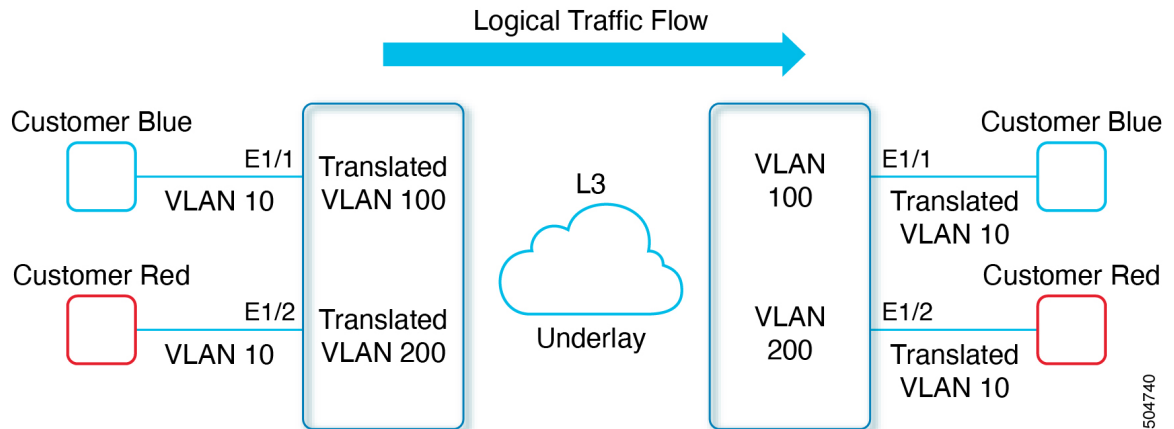
Cisco NX-OS リリース 10.3(3)F 以降、VXLAN VLAN 以外のポート VLAN マッピングは、Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/FX3/GX/GX2、C9408 プラットフォームスイッチ、および 9700-EX/FX/GX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでサポートされます。

次の図では、Blue と Red がカプセル化として VLAN 10 を使用してリーフに接続しています。

この例では、Customer Blue の VLAN 10（インターフェイス E1/1）が VLAN 100 にマッピング/変換され、Customer Red の VLAN 10（インターフェイス E1/2）が VLAN 200 にマッピングされます。

もう一方のリーフでは、このマッピングが逆に適用されます。着信 VLAN 100 はインターフェイス E1/1 の VLAN 10 にマッピングされ、VLAN 200 はインターフェイス E1/2 の VLAN 10 にマッピングされます。

図 35: 論理的トラフィック フロー



入力（着信）VLAN とポートにあるローカル（変換先）VLAN との間での VLAN 変換を設定できます。VLAN 変換が有効にされたインターフェイスに到着するトラフィックにおいて、着信 VLAN は変換された VLAN にマッピングされます。

アンダーレイ上で、内部 dot1q が削除され、VXLAN ネットワーク以外に切り替えられます。VLAN 変換が設定された発信インターフェイスで、トラフィックは元の VLAN に変換されてから出力されます。トラフィック カウンタについては、入力 VLAN ではなく、変換先 VLAN にある VLAN カウンタを参照してください。

Q-in-Q トンネリングおよびレイヤ2 プロトコル トンネリングの注意事項と制約事項

Q-in-Q トンネリングおよびレイヤ2 トンネリングには、次の設定に関するガイドラインと制約事項があります。

- Q-in-Q は、サービス プロバイダーのエッジデバイスのカスタマー側インターフェイスで設定する必要があります。イーサネットフレームが Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチに入力されると、スイッチは 1 つの転送決定内で 2 つの 802.1Q ヘッダーを持つフレームをカプセル化できません。同様に、Q-in-Q カプセル化イーサネット フレームが 802.1Q ヘッダーのない Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチを出力する必要がある場合、スイッチは単一の転送決定内でイーサネット フレームから 2 つの 802.1Q ヘッダーをカプセル化解除できません。
- 複数の VLAN のマッピングがサポートされています。
- マルチタグ付き BPDU は、Cisco Nexus 93108TC-EX および 93180YC-EX スイッチでサポートされています。最大 3 つのタグをサポートしています。
- マルチタグ付きの BPDU では選択的 Q-in-Q トンネリングはサポートされません。
- マルチタグ付き CDP および STP BPDU のみがサポートされます。
- 最も内側のタグは常に 0x8100 である必要があります。
- 複数の選択的 Q-in-Q タグはサポートされていません。つまり、Q-in-Q は単一のインターフェイスで複数の SP タグをサポートしません。
- サービスプロバイダー ネットワーク内のスイッチは、Q-in-Q タギングによる MTU サイズの増加に対応するように設定する必要があります。
- Q-in-Q タグ付きパケットの MAC アドレス ラーニングは、外部 VLAN (サービス プロバイダー VLAN) タグに基づいています。単一の MAC アドレスが複数の内部 (カスタマー) VLAN で使用される配置においては、パケット転送の問題が発生する場合があります。
- レイヤ3 以上のパラメータは、トンネルトラフィックでは識別できません (レイヤ3宛先や送信元アドレスなど)。トンネル型トラフィックはルーティングできません。
- **system dot1q-tunnel transit** または **system dot1q-tunnel transit vlan provider_vlan_list** コマンドには、次の制限があります。
 - これらのコマンドは、デバイスが Q-in-Q、選択的 Q-in-Q または複数のプロバイダ VLAN 機能を備えた選択的 Q-in-Q で構成されている場合、Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/FX3/GX/GX2 スイッチおよび 9700-EX/FX/GX ラインカードを搭載した 9500 スイッチで必要です。。
 - **system dot1q-tunnel transit** または **system dot1q-tunnel transit vlan provider_vlan_list** コマンドを ToR またはモジュラデバイスで設定する必要があります。Cisco NX-OS リ

リリース 9.3(5) 以降、**system dot1q-tunnel transit vlan provider_vlan_list** コマンドがサポートされています。

- vPC スイッチまたは非 vPC スイッチで **system dot1q-tunnel transit** または **system dot1q-tunnel transit vlan provider_vlan_list** コマンドを構成する必要があります。
- これらのコマンドが構成されている場合、ポートのネイティブ VLAN であっても、トランク ポートを出るレイヤ 2 フレームは常にタグ付けされます。
- MPLS、GRE、および IP-in-IP 機能は、これらのコマンドがスイッチで構成されている場合、Q-in-Q トンネリング機能との組み合わせで効果的に機能しません。
- 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 でのタグgingを維持し、タグなしトラフィックを廃棄するには、**vlan dot1q tag native** コマンドを入力する必要があります。このコマンドにより、ネイティブ VLAN の設定ミスを防止できます。
- 802.1Q インターフェイスをエッジ ポートにするように手動で設定する必要があります。
- IGMP スヌーピングは 内部 VLAN ではサポートされません。
- Q-in-Q は、Cisco Nexus 9332PQ、9372PX、9372TX、および 93120TX スイッチのアップリンク ポートと、N9K-M6PQ または N9K-M12PQ の汎用拡張モジュール (GEM) を搭載した Cisco Nexus 9396PX、9396TX、および 93128TX スイッチではサポートされていません。
- Q-in-Q トンネルは、Cisco Nexus 9300 および 9500 シリーズ デバイスのアプリケーション リーフ エンジン (ALE) アップリンク ポートに関する制約事項の影響を受ける可能性があります (「[ALE アップリンク ポートに関する制約事項](#)」)。
- Q-in-Q トンネリングは、次の Application Spine Engine 2 (ASE2) および Application Spine Engine 3 (ASE3) ベースの Cisco Nexus スイッチではサポートされていません。
 - ASE2 - N9236C、N9272Q、N92304QC、および N92300Y
 - ASE3 - N92160YC-X
- Q-in-Q タグging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。
- LACP の L2PT トンネリングを使用するエッジ デバイスでフォールバック ISSU をトリガすると、エッジ デバイスはソフトウェアでトンネリング（カプセル化および送信）を行います。ISSU 中のエッジ デバイスのコントロールプレーンのダウンタイムが 90 秒を超える場合、エッジ デバイスのいずれかに接続されている LACP 対応ピアは、いずれかの LACP 対応ピアの LACP PDU タイムアウトが原因でフラップする可能性があります。90 秒の制限の期間は、次の理由によるものです。
 - ISSU が原因でコントロール プレーンがダウンする直前に LACP PDU を送信するために、L2PT トンネリングを使用するエッジ デバイスで実行される特別なスクリプトはありません。
 - エッジ デバイスで確認された最後の LACP PDU は、ISSU がトリガされる前の最後の 90 秒間である可能性があります。これは、デフォルトの LACP PDU 送信レートが 30 秒で、タイムアウトが 90 秒であるためです。

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、9300-EX、9300-FX、9300-FX2、9300-FX3、9332D-H2R および 93400LD-H1 スイッチ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。
- 通常のトランクではプロバイダー VLAN を許可しないことを推奨します。
- 複数のプロバイダー VLAN インターフェイスの VLAN リストを許可しているトランク インターフェイスで、ネイティブ VLAN およびプロバイダー VLAN のみを許可します。
- ポートから VLAN へのマッピング（例：switchport vlan mapping 10 20）は、複数のプロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q 用に設定されたポートではサポートされません。

- プライベート VLAN は、複数のプロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q 用に設定されたポートではサポートされません。
- レイヤ 2 スイッチングのみがサポートされます。
- プロバイダー VLAN でのルーティングはサポートされていません。
- FEX は、複数のプロバイダー VLAN を使用する選択的 Q-in-Q ではサポートされません。
- 複数プロバイダー VLAN を使用した選択的 Q-in-Q
- VLAN1 が複数のプロバイダー タグを使用して選択的 Q-in-VNI を使用してネイティブ VLAN として設定されている場合、ネイティブ VLAN 上のトラフィックはドロップされます。ポートが選択的 Q-in-Q で設定されている場合は、VLAN1 をネイティブ VLAN として設定しないでください。VLAN1 がカスタマー VLAN として設定されている場合、VLAN1 のトラフィックはドロップされます。

複合アクセス ポート機能セットに関する注意事項と制限事項

- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降では、IPv4 アンダーレイを搭載した Cisco Nexus C9348GC-FXP スイッチで複合アクセス ポート機能セットがサポートされています。
- 複合アクセス ポート機能セットは、次の機能で構成されます。
 - プライベート VLAN（セカンダリ隔離あり）
 - 選択的 Q-in-Q
 - ポートセキュリティ
- PVLAN および選択的 Q-in-Q に関するすべてのガイドラインと制限は、複合アクセス ポート機能セットにも適用されます。
- ポートモードの **private-vlan trunk secondary** は、複合アクセス ポート機能セットでサポートされます。
- vPC ポート チャネルで複合アクセス ポート機能セットを有効にする場合は、設定が vPC ピア全体で一貫していることを確認する必要があります。
- 複合アクセス ポート機能セットを実行する場合は、**system dot1q-tunnel transit** と入力することを推奨します。
- ポート VLAN マッピング（例： **switchport vlan mapping 10 20**）はサポートされていません。
- 選択的 Q-in-Q ではレイヤ 2 スイッチングのみがサポートされます。
- インターフェイスで dot1q-tunnel が構成されている場合、インターフェイスで **spanning-tree bpdupfilter** を無効にすることはできません。
- 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。

VLAN 上のポート VLAN マッピングに関する注意事項と制限事項

次に、ポート VLAN マッピングに関する注意事項と制限事項を示します。

- Cisco NX-OS リリース 10.3(3)F 以降、VLAN のポート VLAN マッピングは、Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/FX3/GX/GX2、C9408 プラットフォーム スイッチ、および 9700-EX/FX/GX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、VLAN ののポート VLAN マッピングは Cisco Nexus 9332D-H2R スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降、VLAN ののポート VLAN マッピングは Cisco Nexus 93400LD-H1 スイッチでサポートされます。
- 入力（着信）VLAN は、スイッチで VLAN として設定する必要はありません。変換された VLAN を構成する必要があります。
- すべてのレイヤ 2 送信元アドレスの学習およびレイヤ 2 MAC 宛先のルックアップは、変換先 VLAN で行われます。入力（着信）VLAN ではなく、変換先 VLAN にある VLAN カウンタを参照してください。
- ポート VLAN マッピング ルーティングは、変換された VLAN での SVI の設定をサポートします。
- 次に、ローカル VLAN 100 にマッピングされる着信 VLAN 10 の例を示します。

```
interface ethernet1/1
switchport vlan mapping 10 100
```

- 次に、PV 変換用のオーバーラップ VLAN の例を示します。最初のステートメントでは、VLAN-102 は変換された VLAN です。2 番目のステートメントでは、VLAN-102 は VLAN-103 に変換される VLAN です。

```
interface ethernet1/1
switchport vlan mapping 101 102
switchport vlan mapping 102 103
```

- force コマンドを使用して既存のポート チャンネルにメンバーを追加する場合、「mapping enable」設定は一貫している必要があります。次に例を示します。

```
Int po 101
switchport vlan mapping enable
switchport vlan mapping 101 10
switchport trunk allowed vlan 10

int eth 1/8
/****No configuration****/
```




(注) `switchport VLAN mapping enable` コマンドは、ポート モードがトランクの場合にのみサポートされます。

- VLAN マッピングは、ポートごとに VLAN をスコーピングすることで、ポートへの VLAN のローカリゼーションに役立ちます。一般的な使用例は、サービスプロバイダーのリーフスイッチに、重複する VLAN を持つ異なるカスタマーがあり、異なるポートに着信するサービスプロバイダー環境です。たとえば、顧客 A には Eth 1/1 に着信する VLAN 10 があり、顧客 B には Eth 2/2 に着信する VLAN 10 があります。
- ポート VLAN マッピングは PVLAN と共存しません。
- `inherit port-profile` コマンドが PV インターフェイスで構成されている場合は、`no inherit port-profile <profile name>` コマンドを使用してデタッチしてから、`no switchport vlan mapping all` コマンドを実行します。
- `system dot1q-tunnel transit vlan provider_vlan_list` コマンドがスイッチ上でグローバルに構成されている場合は、プロバイダ VLAN をシステム上の他のトランクまたはアクセスポートのネイティブまたはアクセスポート VLAN として設定しないでください。システム上のネイティブ VLAN 以外のプロバイダ VLAN を選択する必要があります。

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** ポートのプロバイダー VLAN メンバーシップは、**switchport access vlan vlan-id** コマンドを使用して変更します。

dot1q-tunnel ポートに割り当てられたアクセス VLAN の IGMP スヌーピングをディセーブルにして、マルチキャスト パケットが Q-in-Q トンネルを通過できるようにする必要があります。

Q-in-Q カプセル化またはカプセル化解除の要件を持たない SP クラウド内の純粋な中継ボックス上で、すべての VLAN タグのシームレスなパケット転送と保存を行うには、システム全体の **system dot1q-tunnel transit** を構成するか、**system dot1q-tunnel transit vlan provider_vlan_list** コマンドを使用します。構成を削除するには、**no system dot1q-tunnel transit** または **system dot1q-tunnel transit vlan provider_vlan_list** コマンドを使用します。

system dot1q-tunnel transit または **system dot1q-tunnel transit vlan provider_vlan_list** コマンドのサポートされているプラットフォームと制限については、「[Q-in-Q トンネリングおよびレイヤ 2 プロトコル トンネリングの注意事項と制約事項 \(420 ページ\)](#)」セクションを参照してください。

始める前に

はじめに、スイッチ ポートとしてインターフェイスを設定する必要があります。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface ethernet slot/port**
3. switch(config-if)# **switchport**
4. switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**
5. switch(config-if)# **spanning-tree port type edge**
6. switch(config-if)# **switchport access vlan vlan-id**
7. (任意) switch(config-if)# **no switchport mode dot1q-tunnel**
8. switch(config-if)# **exit**
9. (任意) switch(config)# **show dot1q-tunnel [interface if-range]**
10. (任意) switch(config)# **no shutdown**
11. (任意) switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# interface ethernet slot/port	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# switchport	インターフェイスをレイヤ 2 スイッチング ポートとして設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel	ポートに 802.1Q トンネルを作成します。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)# spanning-tree port type edge	ポートをスパンニングツリー エッジ ポートとして指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	switch(config-if)# switchport access vlan vlan-id	プロバイダー アクセス VLAN 値を設定します。
ステップ 7	(任意) switch(config-if)# no switchport mode dot1q-tunnel	ポートで 802.1Q トンネルをディセーブルにします。
ステップ 8	switch(config-if)# exit	コンフィグレーション モードを終了します。
ステップ 9	(任意) switch(config)# show dot1q-tunnel [interface if-range]	dot1q-tunnel モードにあるすべてのポートを表示します。必要に応じて、表示するインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定できます。
ステップ 10	(任意) switch(config)# no shutdown	ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシー プログラミングが続き、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 11	(任意) switch(config)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

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)# spanning-tree port type edge
switch(config-if)# switchport access vlan vlan 10
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。
- 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** ポートのプロバイダー VLAN メンバーシップは、**switchport access vlan vlan-id** コマンド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。

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)# **spanning-tree port type edge**
5. switch(config-if)# **switchport access vlan vlan-id**
6. switch(config-if)# **switchport vlan mapping vlan-id-range dot1q-tunnel outer vlan-id**
7. switch(config-if)# **exit**
8. switch# **show interfaces interface-id vlan mapping**
9. switch# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# interface interface-id	サービス プロバイダ ネットワークに接続されるインターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。物理インターフェイスまたは EtherChannel ポートチャネルを入力できます。
ステップ 3	switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel	トンネルポートとしてインターフェイスを構成します。
ステップ 4	switch(config-if)# spanning-tree port type edge	ポートをスパンニングツリー エッジ ポートとして指定します。
ステップ 5	switch(config-if)# switchport access vlan vlan-id	プロバイダー アクセス VLAN 値を設定します。
ステップ 6	switch(config-if)# switchport vlan mapping vlan-id-range dot1q-tunnel outer vlan-id	マッピングする VLAN ID を入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• vlan-id-range1 : カスタマー ネットワークからスイッチに入るカスタマー VLAN ID (C-VLAN) の範囲。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。VLAN-ID のストリングを入力できます。 • outer vlan-id : サービス プロバイダー ネットワークの外部 VLAN ID (S-VLAN) を入力します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 7	switch(config-if)# exit	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 8	switch# show interfaces interface-id vlan mapping	設定を確認します。
ステップ 9	switch# copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

VLAN マッピング設定を削除するには、**no switchport vlan mapping vlan-id-range dot1q-tunnel outer vlan-id** コマンドを使用します。

次の例では、ポートに選択した QinQ マッピングを設定して、C-VLAN ID が 1 ～ 5 のトラフィックが、S-VLAN ID が 100 であるスイッチに入るようにする方法を示します。その他の VLAN ID のトラフィックはドロップされます。

例

```
switch(config)# interface ethernet1/1
switch(config-if)# switchport vlan mapping 1-5 dot1q-tunnel 100
switch(config-if)# spanning-tree port type edge
switch(config-if)# switchport access vlan 10
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。

spanning-tree bpdupfilter enable コマンドを使用して、トランクポートでスパニングツリーを無効に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**

複数プロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q を設定する

5. switch(config-if)# **spanning-tree bpdudfilter enable**
6. switch(config-if)# **switchport trunk native vlan** *vlan-id*
7. switch(config-if)# **switchport vlan mapping** *vlan-id-range* **dot1q-tunnel** *outer vlan-id*
8. switch(config-if)# **switchport trunk allowed vlan** *vlan_list*
9. switch(config-if)# **exit**
10. switch(config-if)# **show interfaces** *interface-id* **vlan mapping**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# interface <i>interface-id</i>	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 チャンネルを入力できます。
ステップ 3	switch(config-if)# switchport	インターフェイスをレイヤ 2 スイッチング ポートとして設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# switchport mode trunk	インターフェイスをレイヤ 2 トランク ポートとして設定します。
ステップ 5	switch(config-if)# spanning-tree bpdudfilter enable	このインターフェイスでのスパンニングツリー BPDU の送信と処理を無効にします。
ステップ 6	switch(config-if)# switchport trunk native vlan <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 7	switch(config-if)# switchport vlan mapping <i>vlan-id-range</i> dot1q-tunnel <i>outer vlan-id</i>	マッピングする VLAN ID を入力します。 • <i>vlan-id-range</i> : 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。 • <i>outer vlan-id</i> : 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan <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 9	switch(config-if)# exit	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 10	switch(config-if)# show interfaces <i>interface-id</i> vlan mapping	マッピングの設定の確認

次の例では、複数のプロバイダー VLAN で選択的 Q-in-Q を設定する方法を示します。

例

```
switch# sh run int e1/1

interface Ethernet1/1
  switchport
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 2
  switchport vlan mapping 3-400 dot1q-tunnel 400
  switchport vlan mapping 401-800 dot1q-tunnel 401
  switchport vlan mapping 801-1200 dot1q-tunnel 10
  switchport vlan mapping 1201-1600 dot1q-tunnel 1400
  switchport vlan mapping 1601-2000 dot1q-tunnel 9
  switchport vlan mapping 2001-2400 dot1q-tunnel 3000
  switchport vlan mapping 2401-2800 dot1q-tunnel 2099
  switchport vlan mapping 2801-3200 dot1q-tunnel 2800
  switchport vlan mapping 3201-3600 dot1q-tunnel 3967
  switchport vlan mapping 3601-4000 dot1q-tunnel 600
  spanning-tree bpdupfilter enable
  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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# interface ethernet slot/port	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# switchport	インターフェイスをレイヤ 2 スイッチング ポートとして設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel	ポートに 802.1Q トンネルを作成します。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

	コマンドまたはアクション	目的
		インターフェイスでは BPDU フィルタリングがイネーブルになり、CDP がディセーブルになります。
ステップ 5	switch(config-if)# l2protocol tunnel [cdp stp lacp lldp vtp]	レイヤ 2 プロトコルのトンネリングをイネーブルにします。必要に応じて、CDP、STP、LACP、LLDP または VTP トンネリングを有効にできます。
ステップ 6	(任意) switch(config-if)# no l2protocol tunnel [cdp stp lacp lldp vtp]	プロトコルのトンネリングをディセーブルにします。
ステップ 7	switch(config-if)# exit	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 8	(任意) switch(config)# no shutdown	ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが継続でき、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)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、802.1Q トンネルポートでプロトコルのトンネリングをイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 7/1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
switch(config-if)# l2protocol tunnel stp
switch(config-if)# exit
switch(config)# exit
```

L2 プロトコル トンネル ポートに対するグローバル CoS の設定

トンネルポートの入力 BPDU が指定されたクラスでカプセル化されるように、サービス クラス (CoS) の値をグローバルに指定できます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **l2protocol tunnel cos value**
3. (任意) switch(config)# **no l2protocol tunnel cos**
4. switch(config)# **exit**

5. (任意) switch# **no shutdown**
6. (任意) switch# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# l2protocol tunnel cos value	すべてのレイヤ2 プロトコルのトンネリング ポートでグローバル CoS 値を指定します。デフォルト CoS 値は 5 です。
ステップ 3	(任意) switch(config)# no l2protocol tunnel cos	グローバル CoS 値をデフォルト値に設定します。
ステップ 4	switch(config)# exit	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	(任意) switch# no shutdown	ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシープログラミングが続き、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 6	(任意) switch# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、レイヤ2 プロトコルのトンネリングのためのグローバル CoS 値を指定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# l2protocol tunnel cos 6
switch(config)# exit
```

レイヤ2 プロトコル トンネル ポートのしきい値の設定

レイヤ2 プロトコルのトンネリング ポートに対するポート ドロップおよびシャットダウン値を指定できます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface ethernet slot/port**
3. switch(config-if)# **switchport**
4. switch(config-if)# **switchport mode dot1q-tunnel**
5. switch(config-if)# **l2protocol tunnel drop-threshold [cdp | stp | vtp] packets-per-sec**
6. (任意) switch(config-if)# **no l2protocol tunnel drop-threshold [cdp | stp | vtp]**
7. switch(config-if)# **l2protocol tunnel shutdown-threshold [cdp | stp | vtp] packets-per-sec**
8. (任意) switch(config-if)# **no l2protocol tunnel shutdown-threshold [cdp | stp | vtp]**
9. switch(config-if)# **exit**
10. (任意) switch(config)# **no shutdown**
11. (任意) switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# interface ethernet slot/port	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# switchport	インターフェイスをレイヤ2 スイッチング ポートとして設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel	ポートに 802.1Q トンネルを作成します。
ステップ 5	switch(config-if)# l2protocol tunnel drop-threshold [cdp stp vtp] packets-per-sec	廃棄される前にインターフェイスで処理できる最大パケット数を指定します。必要に応じて、CDP、STP、または VTP を指定できます。パケットの有効な値は 1 ～ 4096 です。
ステップ 6	(任意) switch(config-if)# no l2protocol tunnel drop-threshold [cdp stp vtp]	しきい値を 0 にリセットし、ドロップしきい値をディセーブルにします。
ステップ 7	switch(config-if)# l2protocol tunnel shutdown-threshold [cdp stp vtp] packets-per-sec	インターフェイスで処理できる最大パケット数を指定します。パケット数が超過すると、ポートは error-disabled ステートになります。必要に応じて、CDP、STP、または VTP を指定できます。パケットの有効な値は 1 ～ 4096 です。
ステップ 8	(任意) switch(config-if)# no l2protocol tunnel shutdown-threshold [cdp stp vtp]	しきい値を 0 にリセットし、シャットダウンしきい値をディセーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	switch(config-if)# exit	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 10	(任意) switch(config)# no shutdown	ポリシーがハードウェア ポリシーと一致するインターフェイスおよび VLAN のエラーをクリアします。このコマンドにより、ポリシー プログラミングが続行でき、ポートがアップできます。ポリシーが対応していない場合は、エラーは error-disabled ポリシー状態になります。
ステップ 11	(任意) switch(config)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

複合アクセス ポート機能セットの設定

混合アクセス ポートを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **interface** *interface* [**port** | **port-channel** | **vPC**]
2. **switchport mode private-vlan trunk** *secondary*
3. **switchport private-vlan trunk native vlan** *vlan_id*
4. **switchport private-vlan trunk allowed vlan** *vlan list*
5. **switchport private-vlan association trunk** *primary_vlan_ID secondary_vlan_ID*
6. **switchport vlan mapping** [*vlan-id-range* | *all*] **dot1q-tunnel** *outer_vlan-id*
7. **storm-control broadcast level** [*high level*] [*lower level*]
8. **storm-control multicast level** [*high level*] [*lower level*]
9. **storm-control action** [**shutdown** | **trap**]
10. **load-interval counter** {*1* | *2* | *3*}
11. **switchport port-security maximum** [*max-addr*]
12. **switchport port-security** *action* [**restrict** | **shutdown** | **protect**]
13. **switchport port-security**
14. **service-policy** {*input* | *type* {*qos input* | *queuing* {*input* | *output*}} } *policy-map-name*

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	interface <i>interface</i> [port port-channel vPC] 例 : switch# interface port-channel 202	指定されたポート チャネルをインターフェイス コンフィギュレーション モードにします。範囲は 1 ～ 4096 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switchport mode private-vlan trunk secondary 例 : <pre>switch(config)# switchport mode private-vlan trunk secondary</pre>	プライベート VLAN のセカンダリ トランク ポートとしてポートを設定します。
ステップ 3	switchport private-vlan trunk native vlan vlan_id 例 : <pre>switch(config)# switchport private-vlan trunk native vlan 4002</pre>	PVLAN トランク ポートに割り当てるネイティブ VLAN を設定します。
ステップ 4	switchport private-vlan trunk allowed vlan vlan list 例 : <pre>switch(config)# switchport private-vlan trunk allowed vlan 1002,4002</pre>	PVLAN トランク ポートで許容される通常の VLAN のリストを設定します。
ステップ 5	switchport private-vlan association trunk primary_vlan_ID secondary_vlan_ID 例 : <pre>switch(config)# switchport private-vlan association trunk 4050 4049</pre>	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	switchport vlan mapping [vlan-id-range all] dot1q-tunnel outer vlan-id 例 : <pre>switch(config-if)# switchport vlan mapping all dot1q-tunnel 1002</pre>	すべての 4K VLAN を含むカスタマー範囲 VLAN またはキーワード all を入力します。
ステップ 7	storm-control broadcast level [high level] [lower level] 例 : <pre>switch(config-if)# storm-control broadcast level 1.00</pre>	ブロードキャスト ストーム制御を設定します。ブロードキャスト トラフィックの上限しきい値レベルを指定します。
ステップ 8	storm-control multicast level [high level] [lower level] 例 : <pre>switch(config-if)# storm-control multicast level 1.00</pre>	インターフェイス上のマルチキャスト トラフィック ストーム制御をイネーブルにし、トラフィック ストーム制御レベルを設定し、そのトラフィック ストーム制御レベルを、インターフェイス上でイネーブルにされているすべてのトラフィック ストーム制御モードに適用します。
ステップ 9	storm-control action [shutdown trap] 例 : <pre>switch(config-if)# storm-control action shutdown</pre>	トラフィック ストームの発生時にトラップを生成するか、ポートをエラー無効にするようにトラフィック ストーム制御を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	load-interval counter {1 2 3 } 例 : switch(config-if)# load-interval counter 1 5	インターフェイスで統計情報をサンプリングする間隔を指定します。
ステップ 11	switchport port-security maximum [max-addr] 例 : switch(config-if)# switchport port-security maximum 3	ポートでセキュア MAC アドレスの最大数を設定します。
ステップ 12	switchport port-security action [restrict shutdown protect] 例 : switch(config-if)# switchport port-security violation restrict	インターフェイスのセキュリティ違反モードを制限します。
ステップ 13	switchport port-security 例 : switch(config-if)# switchport port-security	ポート セキュリティのコンフィギュレーション情報を表示します。
ステップ 14	service-policy {input type {qos input queuing {input output}}} <i>policy-map-name</i> 例 : switch(config-if)# service-policy type qos input ovh_qos	ポリシーマップをインターフェイスに付加します。

Q-in-Q ダブル タギングの設定

STP および CDP BPDU のマルチタギングをイネーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface*
3. **switchport**
4. **switchport mode dot1q-tunnel**
5. **l2protocol tunnel** [cdp | stp]
6. (任意) **no l2protocol tunnel** [cdp | stp]
7. **l2protocol tunnel allow-double-tag**
8. (任意) **no l2protocol tunnel allow-double-tag**
9. **exit**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	interface interface 例 : switch(config)# interface ethernet 7/1	設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 3	switchport 例 : switch(config-if)# switchport	インターフェイスをレイヤ 2 スイッチング ポートとして設定します。
ステップ 4	switchport mode dot1q-tunnel 例 : switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel	ポートに 802.1Q トンネルを作成します。インターフェイス モードを変更すると、ポートはダウンし、再初期化（ポート フラップ）されます。トンネル インターフェイスでは BPDU フィルタリングがイネーブルになり、CDP がディセーブルになります。
ステップ 5	l2protocol tunnel [cdp stp] 例 : switch(config-if)# l2protocol tunnel cdp	レイヤ 2 プロトコルのトンネリングをイネーブルにします。必要に応じて、CDP または STP トンネリングをイネーブルにできます。
ステップ 6	(任意) no l2protocol tunnel [cdp stp] 例 : switch(config-if)# no l2protocol tunnel stp	プロトコルのトンネリングをディセーブルにします。
ステップ 7	l2protocol tunnel allow-double-tag 例 : switch(config-if)# l2protocol tunnel allow-double-tag	インターフェイスで STP および CDP BPDU のマルチタギングをイネーブルにします。
ステップ 8	(任意) no l2protocol tunnel allow-double-tag 例 : switch(config-if)# no l2protocol tunnel allow-double-tag	インターフェイスで STP および CDP BPDU のマルチタギングをディセーブルにします。
ステップ 9	exit 例 : switch(config-if)# exit	コンフィギュレーション 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
clear l2protocol tunnel counters [interface if-range]	すべての統計情報カウンタをクリアします。インターフェイスが指定されていない場合、すべてのインターフェイスのレイヤ 2 プロトコル トンネル統計情報がクリアされます。
show dot1q-tunnel [interface if-range]	dot1q トンネルモードのインターフェイス範囲またはすべてのインターフェイスが表示されます。
show l2protocol tunnel [interface if-range vlan vlan-id]	一定範囲のインターフェイス（特定の VLAN の一部であるすべての dot1q-tunnel インターフェイスまたはすべてのインターフェイス）のレイヤ 2 プロトコル トンネル情報を表示します。
show l2protocol tunnel summary	レイヤ 2 プロトコル トンネルが設定されているすべてのポートのサマリーを表示します。
show running-config l2pt	現在のレイヤ 2 プロトコル トンネルの実行コンフィギュレーションを表示します。

Q-in-Q およびレイヤ 2 プロトコルのトンネリングの設定例

次に、イーサネット 7/1 に着信するトラフィックに対し Q-in-Q を処理するよう設定されているサービス プロバイダーのスイッチを示します。レイヤ 2 プロトコル トンネルが STP BPDU に

対してイネーブルにされます。このカスタマーは VLAN 10（外部 VLAN タグ）に割り当てられます。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# vlan 10
switch(config-vlan)# no shutdown
switch(config-vlan)# no ip igmp snooping
switch(config-vlan)# exit
switch(config)# interface ethernet 7/1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
switch(config-if)# switchport access vlan 10
switch(config-if)# spanning-tree port type edge
switch(config-if)# l2protocol tunnel stp
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)# exit
switch(config)# exit
switch#
```

VLAN 上のポート VLAN マッピングの構成

始める前に

- VLAN 変換を実装する物理またはポート チャンネルがレイヤ 2 トランク ポートとして設定されていることを確認します。
- 変換先 VLAN がスイッチで作成されており、レイヤ 2 トランク ポートのトランク許可 VLAN の vlan-list にも追加されていることを確認します。



(注) ベスト プラクティスとして、入力 VLAN ID をインターフェイスのスイッチポート許可 vlan-list に追加しないでください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface type/port**
3. **[no] switchport vlan mapping enable**
4. **[no] switchport vlan mapping vlan-id translated-vlan-id**
5. **[no] switchport vlan mapping all**
6. **copy running-config startup-config**
7. **show interface [if-identifier] vlan mapping**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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。
ステップ 2	interface type/port 例 : <pre>switch(config)# interface Ethernet1/1</pre>	設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 3	[no] switchport vlan mapping enable 例 : <pre>switch(config-if)# [no] switchport vlan mapping enable</pre>	スイッチ ポートでの VLAN 変換をイネーブルにします。VLAN 変換はデフォルトでディセーブルです。 (注) VLAN 変換を無効にするには、このコマンドの no 形式を使用します。
ステップ 4	[no] switchport vlan mapping vlan-id translated-vlan-id 例 : <pre>switch(config-if)# switchport vlan mapping 10 100</pre>	VLAN を他の VLAN に変換します。 • vlan-id で指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 <i>Translation-vlan-id</i>では、予約されていない VLAN ID だけが許可されます。 • 入力（着信）VLAN とポートにあるローカル（変換先）VLAN との間での VLAN 変換を設定できます。VLAN 変換が有効にされたインターフェイスに到着するトラフィックにおいて、着信 VLAN は変換された VLAN にマッピングされます。 トラフィックのルーティングは、変換された VLAN の SVI のコンテキストで行われます。VLAN 変換が設定された発信インターフェイスで、トラフィックは元の VLAN に変換されてから出力されます。 (注) このコマンドの no 形式を使用すると、VLAN ペア間のマッピングがクリアされます。
ステップ 5	[no] switchport vlan mapping all 例 : <pre>switch(config-if)# no switchport vlan mapping all</pre>	インターフェイスに設定されたすべての VLAN のマッピングを削除します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <pre>switch(config-if)# 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。 (注) VLAN 変換の設定は、スイッチ ポートが動作トランク ポートになるまで有効になりません。
ステップ 7	show interface [if-identifier] vlan mapping 例 : <pre>switch# show interface ethernet1/1 vlan mapping</pre>	インターフェイスの範囲または特定のインターフェイスについて、VLAN マッピング情報を表示します。

例

次に、(入力) VLAN 10 と (ローカル) VLAN 100 間で VLAN 変換を設定する例を示します。show vlan counters コマンド出力は、カスタマー VLAN ではなく変換先 VLAN として統計情報カウンタを表示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet1/1
switch(config-if)# switchport vlan mapping enable
switch(config-if)# switchport vlan mapping 10 100
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 100
switch(config-if)# show interface ethernet1/1 vlan mapping
Interface eth1/1:
Original VLAN          Translated VLAN
-----
10                      100

switch(config-if)# show vlan counters
Vlan Id                :100
Unicast Octets In      :292442462
Unicast Packets In     :1950525
Multicast Octets In    :14619624
Multicast Packets In   :91088
Broadcast Octets In    :14619624
Broadcast Packets In   :91088
Unicast Octets Out     :304012656
Unicast Packets Out    :2061976
L3 Unicast Octets In   :0
L3 Unicast Packets In  :0
```




第 11 章

VLAN 上のポート VLAN マッピングの構成

この章は、次の内容で構成されています。

- [VLAN のポート VLAN マッピングについて（着信 VLAN の変換）（445 ページ）](#)
- [VLAN 上のポート VLAN マッピングに関する注意事項と制限事項（446 ページ）](#)
- [VLAN 上のポート VLAN マッピングの構成（448 ページ）](#)

VLAN のポート VLAN マッピングについて（着信 VLAN の変換）

サービス プロバイダーに、同じ VLAN カプセル化を使用して同じ物理スイッチに接続している複数の顧客があるものの、それらが同じ Layer 2 セグメント上に存在しない場合には、着信 VLAN を一意の VLAN/VNI に変換することが、セグメントを拡張する正しい方法です。

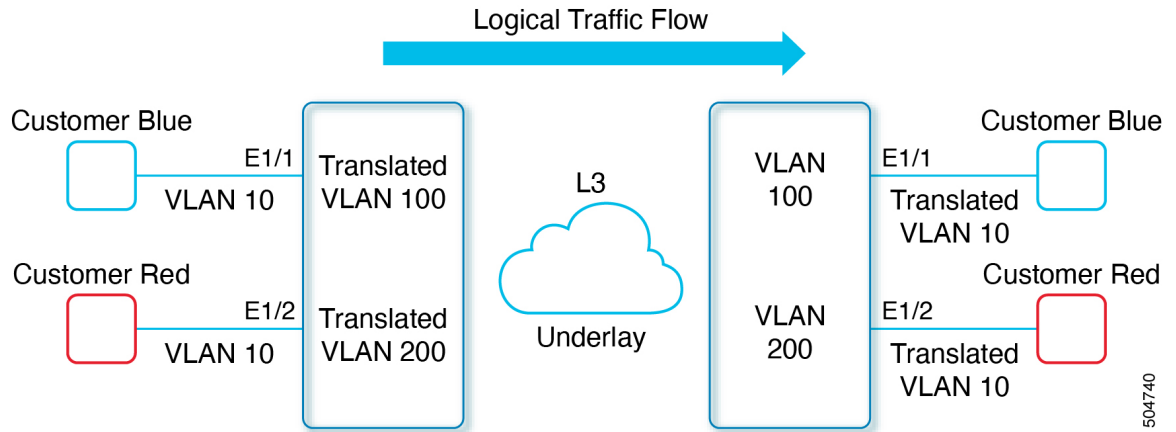
Cisco NX-OS リリース 10.3(3)F 以降、VXLAN VLAN 以外のポート VLAN マッピングは、Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/FX3/GX/GX2、C9408 プラットフォームスイッチ、および 9700-EX/FX/GX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでサポートされます。

次の図では、Blue と Red がカプセル化として VLAN 10 を使用してリーフに接続しています。

この例では、Customer Blue の VLAN 10（インターフェイス E1/1）が VLAN 100 にマッピング/変換され、Customer Red の VLAN 10（インターフェイス E1/2）が VLAN 200 にマッピングされます。

もう一方のリーフでは、このマッピングが逆に適用されます。着信 VLAN 100 はインターフェイス E1/1 の VLAN 10 にマッピングされ、VLAN 200 はインターフェイス E1/2 の VLAN 10 にマッピングされます。

図 36: 論理的トラフィック フロー



入力（着信）VLAN とポートにあるローカル（変換先）VLAN との間での VLAN 変換を設定できます。VLAN 変換が有効にされたインターフェイスに到着するトラフィックにおいて、着信 VLAN は変換された VLAN にマッピングされます。

アンダーレイ上で、内部 dot1q が削除され、VXLAN ネットワーク以外に切り替えられます。VLAN 変換が設定された発信インターフェイスで、トラフィックは元の VLAN に変換されてから出力されます。トラフィック カウンタについては、入力 VLAN ではなく、変換先 VLAN にある VLAN カウンタを参照してください。

VLAN 上のポート VLAN マッピングに関する注意事項と制限事項

次に、ポート VLAN マッピングに関する注意事項と制限事項を示します。

- Cisco NX-OS リリース 10.3(3)F 以降、VLAN のポート VLAN マッピングは、Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/FX3/GX/GX2、C9408 プラットフォーム スイッチ、および 9700-EX/FX/GX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (1) F 以降、VLAN ののポート VLAN マッピングは Cisco Nexus 9332D-H2R スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (2) F 以降、VLAN ののポート VLAN マッピングは Cisco Nexus 9340LD-H1 スイッチでサポートされます。
- 入力（着信）VLAN は、スイッチで VLAN として設定する必要はありません。変換された VLAN を構成する必要があります。
- すべてのレイヤ 2 送信元アドレスの学習およびレイヤ 2 MAC 宛先のルックアップは、変換先 VLAN で行われます。入力（着信）VLAN ではなく、変換先 VLAN にある VLAN カウンタを参照してください。

- ポート VLAN マッピングルーティングは、変換された VLAN での SVI の設定をサポートします。
- 次に、ローカル VLAN 100 にマッピングされる着信 VLAN 10 の例を示します。

```
interface ethernet1/1
switchport vlan mapping 10 100
```

- 次に、PV 変換用のオーバーラップ VLAN の例を示します。最初のステートメントでは、VLAN-102 は変換された VLAN です。2 番目のステートメントでは、VLAN-102 は VLAN-103 に変換される VLAN です。

```
interface ethernet1/1
switchport vlan mapping 101 102
switchport vlan mapping 102 103
```

- **force** コマンドを使用して既存のポート チャンネルにメンバーを追加する場合、「mapping enable」設定は一貫している必要があります。次に例を示します。

```
Int po 101
switchport vlan mapping enable
switchport vlan mapping 101 10
switchport trunk allowed vlan 10

int eth 1/8
/****No configuration****/
```



(注) **switchport VLAN mapping enable** コマンドは、ポート モードがトランクの場合にのみサポートされます。

- VLAN マッピングは、ポートごとに VLAN をスコーピングすることで、ポートへの VLAN のローカリゼーションに役立ちます。一般的な使用例は、サービスプロバイダーのリーフスイッチに、重複する VLAN を持つ異なるカスタマーがあり、異なるポートに着信するサービスプロバイダー環境です。たとえば、顧客 A には Eth 1/1 に着信する VLAN 10 があり、顧客 B には Eth 2/2 に着信する VLAN 10 があります。
- ポート VLAN マッピングは PVLAN と共存しません。
- **inherit port-profile** コマンドが PV インターフェイスで構成されている場合は、**no inherit port-profile <profile name>** コマンドを使用してデタッチしてから、**no switchport vlan mapping all** コマンドを実行します。
- **system dot1q-tunnel transit vlan provider_vlan_list** コマンドがスイッチ上でグローバルに構成されている場合は、プロバイダ VLAN をシステム上の他のトランクまたはアクセスポートのネイティブまたはアクセスポート VLAN として設定しないでください。システム上のネイティブ VLAN 以外のプロバイダ VLAN を選択する必要があります。

VLAN 上のポート VLAN マッピングの構成

始める前に

- VLAN 変換を実装する物理またはポート チャネルがレイヤ 2 トランク ポートとして設定されていることを確認します。
- 変換先 VLAN がスイッチで作成されており、レイヤ 2 トランク ポートのトランク許可 VLAN の vlan-list にも追加されていることを確認します。



(注) ベスト プラクティスとして、入力 VLAN ID をインターフェイスのスイッチポート許可 vlan-list に追加しないでください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface type/port**
3. **[no] switchport vlan mapping enable**
4. **[no] switchport vlan mapping vlan-id translated-vlan-id**
5. **[no] switchport vlan mapping all**
6. **copy running-config startup-config**
7. **show interface [if-identifier] vlan mapping**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface type/port 例 : switch(config)# interface Ethernet1/1	設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 3	[no] switchport vlan mapping enable 例 : switch(config-if)# [no] switchport vlan mapping enable	スイッチ ポートでの VLAN 変換をイネーブルにします。VLAN 変換はデフォルトでディセーブルです。 (注)

	コマンドまたはアクション	目的
		VLAN 変換を無効にするには、このコマンドの no 形式を使用します。
ステップ 4	[no] switchport vlan mapping vlan-id translated-vlan-id 例 : <pre>switch(config-if)# switchport vlan mapping 10 100</pre>	VLAN を他の VLAN に変換します。 • <i>vlan-id</i> で指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 <i>Translation-vlan-id</i>では、予約されていない VLAN ID だけが許可されます。 • 入力（着信）VLAN とポートにあるローカル（変換先）VLAN との間での VLAN 変換を設定できます。VLAN 変換が有効にされたインターフェイスに到着するトラフィックにおいて、着信 VLAN は変換された VLAN にマッピングされます。 トラフィックのルーティングは、変換された VLAN の SVI のコンテキストで行われます。VLAN 変換が設定された発信インターフェイスで、トラフィックは元の VLAN に変換されてから出力されます。 （注） このコマンドの no 形式を使用すると、VLAN ペア間のマッピングがクリアされます。
ステップ 5	[no] switchport vlan mapping all 例 : <pre>switch(config-if)# no switchport vlan mapping all</pre>	インターフェイスに設定されたすべての VLAN のマッピングを削除します。
ステップ 6	copy running-config startup-config 例 : <pre>switch(config-if)# 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。 （注） VLAN 変換の設定は、スイッチ ポートが動作トランク ポートになるまで有効になりません。
ステップ 7	show interface [if-identifier] vlan mapping 例 : <pre>switch# show interface ethernet1/1 vlan mapping</pre>	インターフェイスの範囲または特定のインターフェイスについて、VLAN マッピング情報を表示します。

例

次に、（入力）VLAN 10 と（ローカル）VLAN 100 間で VLAN 変換を設定する例を示します。show vlan counters コマンド出力は、カスタマー VLAN ではなく変換先 VLAN として統計情報カウンタを表示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet1/1
switch(config-if)# switchport vlan mapping enable
switch(config-if)# switchport vlan mapping 10 100
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 100
switch(config-if)# show interface ethernet1/1 vlan mapping
Interface eth1/1:
Original VLAN          Translated VLAN
-----
10                     100

switch(config-if)# show vlan counters
Vlan Id                :100
Unicast Octets In      :292442462
Unicast Packets In     :1950525
Multicast Octets In    :14619624
Multicast Packets In   :91088
Broadcast Octets In    :14619624
Broadcast Packets In   :91088
Unicast Octets Out     :304012656
Unicast Packets Out    :2061976
L3 Unicast Octets In   :0
L3 Unicast Packets In  :0
```



第 12 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 (451 ページ)
- スタティック NAT に関する情報 (452 ページ)
- ダイナミック NAT の概要 (454 ページ)
- タイムアウトメカニズム (454 ページ)
- NAT の内部アドレスおよび外部アドレス (456 ページ)
- ダイナミック NAT のプール サポート (456 ページ)
- スタティックおよびダイナミック Twice NAT の概要 (457 ページ)
- VRF 対応 NAT (458 ページ)
- スタティック NAT の注意事項および制約事項 (460 ページ)
- ダイナミック NAT の制約事項 (462 ページ)
- ダイナミック Twice NAT の注意事項および制約事項 (463 ページ)
- TCP 認識 NAT の注意事項および制約事項 (464 ページ)
- スタティック NAT の設定 (464 ページ)
- ダイナミック NAT の設定 (477 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の中継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、NAT はローカルで意味のある送信元 アドレスをグローバルで一意のアドレスに変換しま

す。パケットがドメインに入ってくる際は、NAT はグローバルに一意的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

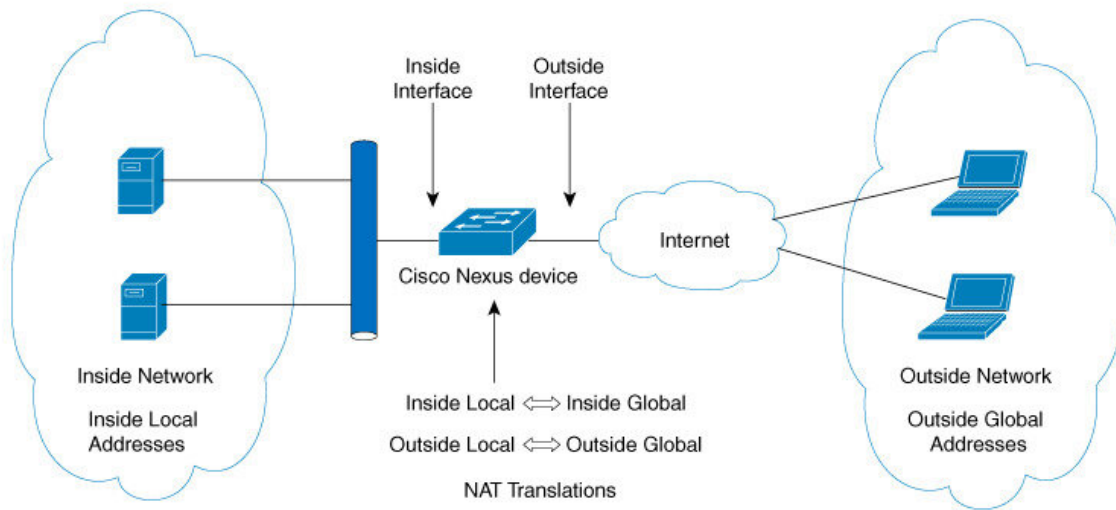
スタティック ネットワーク アドレス変換 (NAT) を使用すると、ユーザは内部ローカルアドレスから外部グローバルアドレスへの 1 対 1 変換を設定することができます。これにより、内部から外部トラフィックおよび外部から内部トラフィックへの IP アドレスとポート番号の両方の変換が可能になります。Cisco Nexus デバイスはヒットレス NAT をサポートします。これは、既存の NAT トラフィック フローに影響を与えずに NAT 設定で NAT 変換を追加または削除できることを意味します。

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 37: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。

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。

- **syn-timeout** : TCP データの packets タイムアウト値。SYN リクエストを送信後、SYN-ACK 応答を受信するまでの最大待ち時間です。

タイムアウト値の範囲は、1 ~ 172800 秒です。デフォルト値は 60 秒です。



(注) **syn-timeout** オプションは、Cisco Nexus 9200 および 9300-EX、-FX、-FX2、-FX3、-FXP、-GX プラットフォーム スイッチでサポートされています。

- **finrst-timeout** : RST または FIN パケットの受信によっ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。RST パケットと FIN パケットの両方の動作を設定するには、同じキーワードを使用します。

タイムアウト値の範囲は、1 ~ 172800 秒です。デフォルト値は 60 秒です。

- 接続が確立された後にSYNパケット (SYN->SYN-ACK->FIN) が受信されると、**finrst** タイマーが開始されます。
- 相手側からFIN-ACKを受信すると、変換エントリはすぐにクリアされます。それ以外の場合は、タイムアウト値の完了後にクリアされます。
- 接続が確立された後にRSTパケットを受信した場合 (SYN->SYN-ACK->RST)、変換エントリはすぐにクリアされます。



(注) **finrst-timeout** オプションは、Cisco Nexus 9200 および 9300-EX、-FX、-FX2、-FX3、-FXP、-GX プラットフォーム スイッチでサポートされています。

- **tcp-timeout** : TCP 変換のタイムアウト値。3 ウェイ ハンドシェイク (SYN、SYN-ACK、ACK) の後に確立した接続の最大待ち時間です。接続が確立された後にアクティブフローが発生しない場合、変換は設定されたタイムアウト値に従って期限切れになります。
タイムアウト値の範囲は、60 ～ 172800 秒です。デフォルト値は 3600 秒です。
- **udp-timeout** : すべての NAT UDP パケットのタイムアウト値。
タイムアウト値の範囲は、60 ～ 172800 秒です。デフォルト値は 3600 秒です。
- **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、60 ～ 172800 秒です。デフォルト値は 3600 秒です。
- **icmp-timeout** : ICMP パケットのタイムアウト値。
タイムアウト値の範囲は、60 ～ 172800 秒です。デフォルト値は 3600 秒です。
- **sampling-timeout** : デバイスがダイナミック変換アクティビティをチェックするまでの時間。
タイムアウト値の範囲は、900 ～ 172800 秒です。



(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、3600 秒のデフォルトのタイムアウトが使用されます。デフォルトのタイムアウト値を新しい値に変更した後に作成された変換エントリは、最新のタイムアウト値を取得します。

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) 設定されたタイムアウトのないダイナミック エントリを作成すると、1 時間のデフォルトのタイムアウトが使用されます (60 秒後)。タイムアウトを設定した後、**clear ip nat translations all** コマンドを入力すると、設定されたタイムアウトが有効になります。タイムアウトは、60 ～ 172800 秒まで設定することができます。

NAT の内部アドレスおよび外部アドレス

NAT 内部とは、変換を必要とする組織が所有するネットワークを指します。NAT が設定されている場合、このネットワーク内のホストは、別の空間（グローバルアドレス空間として知られている）にあるものとしてネットワークの外側に現れる 1 つ空間（ローカルアドレス空間として知られている）内のアドレスを持つことになります。

同様に、NAT 外部とは、スタブ ネットワークが接続するネットワークを指します。通常、組織の管理下にはありません。外部ネットワーク内のホストを変換の対象にすることもできるため、これらのホストもローカルアドレスとグローバルアドレスを持つことができます。

NAT では、次の定義が使用されます。

- ローカルアドレス：ネットワークの内側部分に表示されるローカルな IP アドレスです。
- グローバルアドレス：ネットワークの外側部分に表示されるグローバルな IP アドレスです。
- 内部ローカルアドレス：内部ネットワーク上のホストに割り当てられた IP アドレス。このアドレスは、多くの場合、インターネット ネットワーク情報センター (InterNIC) や サービス プロバイダーにより割り当てられた正規の IP アドレスではありません。
- 内部グローバルアドレス：外部に向けて、1 つ以上の内部ローカル IP アドレスを表現した正規の IP アドレス (InterNIC または サービス プロバイダーにより割り当てられたもの)。
- 外部ローカルアドレス：内部ネットワークから見た外部ホストの IP アドレス。必ずしも正規のアドレスではありません。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、アウトツートラフィックは DEST MISS と見なされます。この動作により、`show system internal access-list dest-miss stats` コマンドの出力に DEST MISS カウンタの増分が表示されます。DEST MISS 統計情報は、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。Cisco NX-OS リリース 10.1(1) 以降、この機能は Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォーム スイッチでサポートされます。

スタティックおよびダイナミック Twice NAT の概要

送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスの両方が、ネットワークアドレス変換 (NAT) デバイスを通過する単一のパケットとして変換される場合、Twice NAT と呼ばれます。Twice NAT は、スタティックおよびダイナミック変換でサポートされます。

Twice NAT では、2 つの NAT 変換（1 つは内部、もう 1 つは変換）を変換グループの一部として設定できます。これらの変換は、NAT デバイスを通過する単一のパケットに適用できます。グループの一部として 2 つの変換を追加すると、個々の変換と結合された変換の両方が有効になります。

NAT 内部変換は、パケットが内部から外部に流れるときに送信元 IP アドレスとポート番号を変更します。パケットが外部から内部に戻るときに、宛先 IP アドレスとポート番号を変更します。NAT 外部変換は、パケットが外部から内部に流れるときに送信元 IP アドレスとポート番号を変更し、パケットが内部から外部に戻るときに宛先 IP アドレスとポート番号を変更します。

Twice NAT を使用しない場合、送信元 IP アドレスとポート番号、または宛先 IP アドレスとポート番号のいずれか 1 つの変換ルールのみがパケットに適用されます。

同じグループに属するスタティック NAT 変換は、Twice NAT 設定の対象となります。スタティック設定にグループ ID が設定されていない場合、Twice NAT 設定は機能しません。グループ ID で識別される単一のグループに属するすべての内部および外部 NAT 変換は、ペアになって Twice NAT 変換を形成します。

ダイナミック Twice NAT 変換は、事前定義された `ip nat pool` または **インターフェイス過負荷** 設定から動的に送信元 IP アドレスとポート番号の情報を選択します。パケット フィルタリン

グは ACL の設定によって行われ、トラフィックはダイナミック NAT 変換ルールの方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
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、VRF over NAT は、N9K-C93400LD-H1 でサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、VRF over NAT は、N9K-C9332D-H2R でサポートされます。
- VRF 対応 NAT 機能は Cisco Nexus 9300-EX 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-EXFX 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 プラットフォーム スイッチで重複する IP アドレスでは動作しません。

- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、VRF 対応 NAT は Cisco Nexus 9300-FX、FX2、GX と GX2 プラットフォーム スイッチでサポートされます。Cisco Nexus 9346C スイッチではサポートされません。
- 1 つの non-default-vrf から別の non-default-vrf に流れるトラフィックは変換されません。（たとえば、vrfA から vrfB）。
- VRF からグローバル VRF に流れるトラフィックの場合、nat-outside 設定はデフォルト以外の VRF インターフェイスではサポートされません。
- VRF 対応 NAT は、スタティックおよびダイナミック NAT 設定でサポートされます。

- トラフィックが、デフォルト以外の VRF（内部）からデフォルトの VRF（外部）に流れるように設定されている場合、**match-in-vrf** オプション（**ip nat**）の コマンドは指定できません。
- トラフィックが、デフォルト以外の VRF（内部）から同じデフォルト以外の VRF（外部）に流れるように設定されている場合、**match-in-vrf** オプション（**ip nat**）の コマンドを指定する必要があります。

次に設定例を示します。

```
Switch(config)# ip nat inside source {list <acl-name>} {pool <pool-name> [vrf  
<vrf-name> [match-in-vrf]] [overload] | interface <globalAddrInterface> [vrf  
<vrf-name> [match-in-vrf]] overload} [group <group-id> dynamic]
```

```
Switch(config)# ip nat outside source list <acl-name> pool <pool-name> [vrf  
<vrf-name> [match-in-vrf]] [group <group-id> dynamic]
```

- VRF 対応 NATは、フラグメント化されたパケットをサポートしていません。
- VRF 対応 NATは、アプリケーション層の変換をサポートしていません。

したがって、レイヤ4およびその他の組み込みIPは変換されず、次のエラーが発生します。

- FTP
 - ICMP障害
 - IPSec
 - HTTPS
-
- VRF対応NATは、インターフェイス上でNATまたはVACLをサポートします。（ただし、インターフェイスで両方の機能を同時にサポートすることはできません）。
 - VRF対応NATは、NAT変換パケットではなく、元のパケットに適用される出力ACLをサポートします。
 - VRF対応NATは、デフォルトのVRFのみをサポートします。
 - VRF対応NATはMIBサポートを提供しません。
 - VRF対応NATはDCNMサポートを提供しません。
 - VRF対応NATは、単一のグローバルVDCのみをサポートします。
 - VRF対応NATは、アクティブ/スタンバイスーパーバイザモデルをサポートしません。
 - サブネットが重複する VRF は、NAT なしで共通の宛先に移動できません。ただし、ダイナミック NAT ルール設定で VRF 間 NAT を使用すると、この機能を実現できます。スタティック NAT 設定は、重複アドレスではサポートされません。

スタティック NAT の注意事項および制約事項

スタティック NAT 設定時の注意事項および制約事項は、次のとおりです。

- Broadcom ベースの Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでは、変換デバイス上の内部グローバルアドレスへのルートが外部インターフェイスを介して到達可能な場合、外部から内部へのネットワーク アドレス変換フローの 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。
- 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 NX-OS リリース 10.2(1)F 以降では、VXLAN NAT および分散型 Elastic NAT 機能が Cisco Nexus 9300-FX2 プラットフォーム シリーズ スイッチでサポートされます。分散型 Elastic NAT 機能は、VXLAN トポロジのリーフとスパインで NAT を有効にします。
- VXLAN NAT および分散型 Elastic NAT は次をサポートします。
 - Upto 8000 NAT 変換
 - VRF
 - スタティック内部設定のアドルート
 - IP アドレス設定なしの SVI

- VXLAN および分散型 Elastic NAT は次をサポートしません。
 - IPv6
 - NAT は vPC を認識しません。すべての設定を両方の vPC ピアに適用する必要があります。
- Cisco Nexus デバイスは、次のインターフェイスタイプで NAT をサポートします。
 - スイッチ仮想インターフェイス (SVI)
 - ルーテッド ポート
 - レイヤ 3 と レイヤ 3 サブインターフェイス
- NAT はデフォルトの仮想ルーティングおよびフォワーディング (VRF) テーブルのみでサポートされます。
- NAT は、IPv4 ユニキャストだけでサポートされています。
- Cisco Nexus デバイスは次をサポートしていません。
 - ソフトウェアの変換。すべての変換はハードウェアで行われます。
 - アプリケーション層の変換。レイヤ 4 およびその他の組み込み IP は変換されません (FTP、ICMP の障害、IPSec、HTTPS など)。
 - インターフェイス上で同時に設定された NAT および VLAN アクセス コントロール リスト (VACL)。
 - フラグメント化された IP パケットの PAT 変換。
 - ソフトウェア転送パケットの NAT 変換。たとえば、IP オプションを持つパケットは NAT 変換されません。
- デフォルトでは、NAT 機能に TCAM エントリは割り当てられません。NAT 機能に TCAM サイズを割り当てるには、他の機能の TCAM サイズを調整します。TCAM は **hardware access-list tcam region nat tcam-size** コマンドで割り当て可能です。
- HSRP および VRRP は NAT インターフェイスではサポートされません。
- IP アドレスがスタティック NAT 変換または PAT 変換に使用される場合、他の目的には使用できません。たとえば、インターフェイスに割り当てることはできません。
- スタティック NAT の場合は、外部グローバル IP アドレスが外部インターフェイス IP アドレスと異なる必要があります。
- (100 を超える) 多数の変換を設定する場合、変換を設定してから NAT インターフェイスを設定の方が迅速に設定できます。
- NAT は (無中断の) In Service Software Upgrade (ISSU) をサポートしています。
- NAT TCAM が切り分けられている場合、UDF ベースの機能が動作しないことがあります。

- ECMP NAT は Cisco Nexus 9000 スイッチではサポートされません。
- [**ip nat 内部 (ip nat inside)**] または [**ip nat 外部 (ip nat outside)**] などの NAT 構成は、ループバック インターフェイスではサポートされていません。

ダイナミック NAT の制約事項

ダイナミックネットワークアドレス変換 (NAT) には、次の制約事項が適用されます。

- Broadcom ベースの Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチでは、変換デバイス上の内部グローバルアドレスへのルートが外部インターフェイスを介して到達可能な場合、外部から内部へのネットワーク アドレス変換フローのパケットは、ネットワークでソフトウェアで転送、複製、およびループされます。この状況では、このフローの NAT 設定の最後に **add-route** CLI 引数を入力する必要があります。例えば、**ip nat inside source static 192.168.1.1 172.16.1.1 add-route** のようになります。
- VRF 対応 NAT は、Cisco Nexus 9200 および 9300-EX プラットフォーム スイッチでの内部/外部 IP サブネットアドレスの重複に対してはサポートされません。
- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- ダイナミック NAT 機能は Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチでサポートされています。
- ダイナミック NAT 機能は Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチでサポートされています。
- Cisco Nexus 9200 および 9300-EX、-FX、-FX2、-FX3、-FXP、-GX プラットフォーム スイッチ、 **add-route** オプションはポリシーの内部と外部の両方に必要です。
-
- 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 9000 シリーズスイッチで新しい変換を作成すると、変換がハードウェアでプログラムされるまでフローがソフトウェア転送されます。これには数秒かかることがあります。この期間中、内部グローバルアドレスの変換エントリはありません。したがって、リターントラフィックはドロップされます。この制限を克服するには、ループバックインターフェイスを作成し、NAT プールに属する IP アドレスを割り当てます。
- ダイナミック NAT では、プールのオーバーロードとインターフェイスのオーバーロードは外部 NAT ではサポートされません。
- NAT オーバーロードは PBR（ポリシーベース ルーティング）を使用するため、PBR テーブル内の使用可能なネクストホップエントリの最大数によって NAT の規模が決まります。NAT 内部インターフェイスの数が PBR テーブルで使用可能なネクストホップエントリの範囲内にある場合、最大 NAT 変換スケールは変わりません。そうしないと、サポートされる変換の最大数が減少する可能性があります。PBR と NAT オーバーロードは相互に排他的ではありません。相互に制限されています。
- Cisco Nexus デバイスは、インターフェイス上で同時に設定された NAT および VLAN アクセス コントロール リスト (VACL)。
- [ip nat 内部 (ip nat inside)] または [ip nat 外部 (ip nat outside)] などの NAT 構成は、ループバック インターフェイスではサポートされていません。
- vPC を介したダイナミック NAT 機能はサポートされていません。
- トラフィックが PBR 対応インターフェイスに入り、NAT エントリがある場合、トラフィックは PBR 経由でルーティングされますが、IP アドレスは変換されません。

ダイナミック Twice NAT の注意事項および制約事項

Broadcom ベースの Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチでは、変換デバイス上の内部グローバルアドレスへのルートが外部インターフェイスを介して到達可能な場合、外部から内部へのネットワークアドレス変換フローのパケットは、ネットワークでソフトウェアで転送、複製、およびループされます。この状況では、このフローの NAT 設定の最後に **add-route** CLI 引数を入力する必要があります。例えば、**ip nat inside source static 192.168.1.1 172.16.1.1 add-route** のようになります。

TCP/UDP/ICMP ヘッダーのない IP パケットは、ダイナミック NAT では変換されません。

ダイナミック Twice NAT では、スタティック NAT のフローを作成する前にダイナミック NAT のフローが作成されない場合、ダイナミック Twice NAT のフローは正しく作成されません。

空の ACL が作成されると、**permit ip any any** のデフォルトのルール が設定されます。最初の ACL が空白な場合、NAT-ACL は、さらに ACL エントリと一致しません。

TCP 認識 NAT の注意事項および制約事項

TCP 対応 NAT には次の制限があります。

- TCP 対応 NAT は、Cisco Nexus 9500 および Cisco Nexus 9300-EX、FX、および FX2 シリーズ スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降、TCP 対応 NAT は Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C93600CD-GX、N9K-C9364C-GX スイッチでサポートされます。
- 1 つの範囲のアドレス プールに関連付けることができる一致 ACL は 1 つだけです。プールを一致 ACL に関連付けると、インターフェイス IP を変更したり、プール範囲を変更したりできなくなります。
- ダイナミック NAT 設定で設定または使用する前に、プールを定義する必要があります。
- インターフェイスの過負荷の場合にプール範囲またはインターフェイスアドレスが変更されるたびに、ダイナミック NAT ルールを再設定する必要があります。

スタティック NAT の設定

スタティック NAT のイネーブル化

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature nat**
3. switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# feature nat	デバイス上でスタティック NAT 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# copy running-config startup-config	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

インターフェイスでのスタティック NAT の設定

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface type slot/port**
3. switch(config-if)# **ip nat {inside | outside}**
4. (任意) switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# interface type slot/port	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# ip nat {inside outside}	内部または外部としてインターフェイスを指定します。 (注) マーク付きインターフェイスに到着したパケットだけが変換できます。 ループバック インターフェイスではこの構成がサポートされていません。
ステップ 4	(任意) switch(config)# copy running-config startup-config	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、スタティック NAT を使用して内部のインターフェイスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# ip nat inside
```

内部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化

内部送信元変換の場合、トラフィックは内部インターフェイスから外部インターフェイスに流れます。NAT は、内部ローカル IP アドレスを内部グローバル IP アドレスに変換します。リターントラフィックでは、宛先の内部グローバル IP アドレスが内部ローカル IP アドレスに変換されて戻されます。



(注) が、内部送信元 IP アドレス (Src:ip1) を外部送信元 IP アドレス (newSrc:ip2) に変換するように設定されている場合、は内部宛先 IP アドレス (newDst: ip1) への外部宛先 IP アドレス (Dst: ip2) の変換をCisco Nexus デバイス暗黙的に追加します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat inside source static local-ip-address global-ip-address [vrf vrf-name] [match-in-vrf] [group group-id]**
3. (任意) switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# ip nat inside source static local-ip-address global-ip-address [vrf vrf-name] [match-in-vrf] [group group-id]	内部グローバル アドレスを内部ローカル アドレスに、またはその逆に（内部ローカルトラフィックを内部ローカル (local) トラフィックに）変換するようにスタティック NAT を設定します。 group を指定することにより、スタティック Twice NAT でこの変換が属するグループが指定されます。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチで Twice NAT 設定を実行している間は、異なる VRF 間で同じグループ ID を使用できません。一意の Twice NAT ルールには、一意のグループ ID を使用する必要があります。
ステップ 3	(任意) switch(config)# copy running-config startup-config	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、内部送信元アドレスのスタティック NAT を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source static 1.1.1.1 5.5.5.5
switch(config)# copy running-config startup-config
```

外部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化

外部送信元変換の場合、トラフィックは外部インターフェイスから内部インターフェイスに流れます。NAT は、外部グローバル IP アドレスを外部ローカル IP アドレスに変換します。リターントラフィックでは、宛先の外部ローカル IP アドレスが外部グローバル IP アドレスに変換されて戻されます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat outside source static** *outsideGlobalIP* *outsideLocalIP* [**vrf** *vrf-name* [**match-in-vrf**] [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**add-route**]]
3. (任意) switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# ip nat outside source static <i>outsideGlobalIP outsideLocalIP [vrf vrf-name</i> <i>[match-in-vrf] [group group-id] [dynamic] [add-route]</i> <i>]</i>	外部グローバルアドレスを外部ローカルアドレスに、またはその逆に（外部ローカルトラフィックを外部グローバルトラフィックに）変換するようにスタティック NAT を設定します。 group を指定することにより、スタティック Twice NAT でこの変換が属するグループが指定されます。ポートなしで内部変換が設定されると、暗黙的な追加ルートが実行されます。外部変換の設定中、最初の追加ルート機能はオプションです。
ステップ 3	(任意) switch(config)# copy running-config startup-config	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、外部送信元アドレスのスタティック NAT を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.2 6.6.6.6
switch(config)# copy running-config startup-config
```

内部送信元アドレスのスタティック PAT の設定

ポート アドレス変換（PAT）を使用して、特定の内部ホストにサービスをマッピングできます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat inside source static** {inside-local-address inside-global-address | {tcp|udp} inside-local-address {local-tcp-port | local-udp-port} inside-global-address {global-tcp-port | global-udp-port}} {vrf vrf-name {match-in-vrf} {group group-id} }
3. (任意) switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# ip nat inside source static <code>{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} }</code>	スタティック NAT を内部ローカル ポート、内部グローバル ポートにマッピングします。
ステップ 3	(任意) switch(config)# copy running-config startup-config	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、UDP サービスを特定の内部送信元アドレスおよび UDP ポートにマッピングする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source static udp 20.1.9.2 63 35.48.35.48 130
switch(config)# copy running-config startup-config
```

外部送信元アドレスのスタティック PAT の設定

ポート アドレス変換 (PAT) を使用して、サービスを特定の外部ホストにマッピングできます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat outside source static** `{outside-global-address outside-local-address | {tcp | udp} outside-global-address {global-tcp-port | global-udp-port} outside-local-address {global-tcp-port | global-udp-port}} {group group-id} {add-route} {vrf vrf-name {match-in-vrf}}`
3. (任意) switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# ip nat outside source static <code>{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。 group を指定することにより、スタティック Twice NAT でこの変換が属するグループが指定されます。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>{group group-id} {add-route} {vrf vrf-name} {match-in-vrf}</code>	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) <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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例 : <pre>switch> enable</pre>	特権 EXEC モードを有効にします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal</pre>	特権 EXEC モードを開始します。
ステップ 3	ip nat inside source static inside-local-ip-address inside-global-ip-address [group group-id] [add-route] 例 : <pre>switch(config)# ip nat inside source static 10.1.1.1 192.168.34.4 group 4</pre>	内部ローカルIPアドレスを対応する内部グローバルIPアドレスに変換するようにスタティック Twice NATを設定します。 • group キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 4	ip nat outside source static outside-global-ip-address outside-local-ip-address [group group-id] [add-route] 例 : <pre>switch(config)# ip nat outside source static 209.165.201.1 10.3.2.42 group 4 add-route</pre>	スタティック Twice NATを設定して、外部グローバルIPアドレスを対応する外部ローカルIPアドレスに変換します。 • group キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 5	interface type number 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/2</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 6	ip address ip-address mask 例 : <pre>switch(config-if)# ip address 10.2.4.1 255.255.255.0</pre>	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 7	ip nat inside 例 : <pre>switch(config-if)# ip nat inside</pre>	NATの対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。 (注) ループバック インターフェイスでは構成がサポートされていません。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	exit 例： switch(config-if)# exit	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 9	interface type number 例： switch(config)# interface ethernet 1/1	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 10	ip address ip-address mask 例： switch(config-if)# ip address 10.5.7.9 255.255.255.0	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 11	ip nat outside 例： switch(config-if)# ip nat outside	NATの対象である外部ネットワークにインターフェイスを接続します。 (注) ループバック インターフェイスでは構成がサポートされていません。
ステップ 12	end 例： switch(config-if)# end	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

no-alias 設定の有効化と無効化

NAT デバイスは内部グローバル (IG) アドレスと外部ローカル (OL) アドレスを所有し、これらのアドレス宛ての ARP 要求に応答します。IG/OL アドレス サブネットがローカル インターフェイス サブネットと一致すると、NAT は IP エイリアスと ARP エントリをインストールします。この場合、デバイスは local-proxy-arp を使用して ARP 要求に応答します。

no-alias 機能は、アドレス範囲が外部インターフェイスの同じサブネットにある場合、特定の NAT プール アドレス範囲からのすべての変換された IP の ARP 要求に応答します。

NAT が設定されたインターフェイスで no-alias が有効になっている場合、外部インターフェイスはサブネット内の ARP 要求に応答しません。no-alias を無効にすると、外部インターフェイスと同じサブネット内の IP に対する ARP 要求が処理されます。



(注) この機能をサポートしていない古いリリースにダウングレードすると、no-alias オプションの設定が削除されることがあります。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature nat**
3. switch(config)# **show run nat**
4. switch(config)# **show ip nat-alias**
5. switch(config)# **clear ip nat-alias ip address/all**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# feature nat	デバイス上でスタティック NAT 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# show run nat	NAT の設定を表示します。
ステップ 4	switch(config)# show ip nat-alias	エイリアスが作成されたかどうかの情報を表示します。 (注) デフォルトでは、エイリアスが作成されます。エイリアスを無効にするには、 no-alias キーワードをコマンドに追加する必要があります。
ステップ 5	switch(config)# clear ip nat-alias ip address/all	エイリアスリストからエントリを削除します。特定のエントリを削除するには、削除する IP アドレスを指定する必要があります。すべてのエントリを削除するには、すべてのキーワードを使用します。

例

次に、すべてのインターフェイスの情報を表示する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show ip int b
IP Interface Status for VRF "default" (1)
Interface          IP Address      Interface Status
Lo0                 100.1.1.1       protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/1              7.7.7.1         protocol-up/link-up/admin-up
Eth1/3              8.8.8.1         protocol-up/link-up/admin-up
```

次に、実行コンフィギュレーションの例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show running-config nat
```

```
!Command: show running-config nat
!Running configuration last done at: Thu Aug 23 11:57:01 2018
!Time: Thu Aug 23 11:58:13 2018

version 9.2(2) Bios:version 07.64
feature nat
interface Ethernet1/1
    ip nat inside
interface Ethernet1/3
    ip nat outside
switch(config)#
```

この例は、エイリアスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool p1 7.7.7.2 7.7.7.20 prefix-length 24
switch(config)# ip nat inside source static 1.1.1.2 8.8.8.3
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.1 7.7.7.3
switch(config)# show ip nat-alias
Alias Information for Context: default
Address      Interface
7.7.7.2      Ethernet1/1
8.8.8.2      Ethernet1/3
switch(config)#
```

次に、*show ip nat-alias* の出力例を示します。デフォルトでは、エイリアスが作成されます。

```
switch# configure terminal
switch(config)# show ip nat-alias
Alias Information for Context: default
Address      Interface
7.7.7.2      Ethernet1/1
8.8.8.2      Ethernet1/3
switch(config)#
```

この例は、エイリアスを無効にする方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool p1 7.7.7.2 7.7.7.20 prefix-length 24 no-alias
switch(config)# ip nat inside source static 1.1.1.2 8.8.8.3 no-alias
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.1 7.7.7.3 no-alias
switch(config)# show ip nat-alias
Alias Information for Context: default
Address      Interface
7.7.7.2      Ethernet1/1
8.8.8.2      Ethernet1/3
switch(config)#

** None of the entry got appended as alias is disabled for above CLIs.
switch(config)#
```

この例は、エイリアスをクリアする方法を示します。エイリアスリストからエントリを削除するには、*clear ip nat-alias* を使用します。IP アドレスを指定して 1 つのエントリを削除することも、すべてのエイリアス エントリを削除することもできます。

```
switch# configure terminal
switch(config)# clear ip nat-alias address 7.7.7.2
switch(config)# show ip nat-alias
Alias Information for Context: default
Address      Interface
8.8.8.2      Ethernet1/3
switch(config)#
switch(config)# clear ip nat-alias all
```

```
switch(config)# show ip nat-alias
switch(config)#
```

スタティック NAT および PAT の設定例

次に、スタティック NAT の設定例を示します。

```
ip nat inside source static 103.1.1.1 11.3.1.1
ip nat inside source static 139.1.1.1 11.39.1.1
ip nat inside source static 141.1.1.1 11.41.1.1
ip nat inside source static 149.1.1.1 95.1.1.1
ip nat inside source static 149.2.1.1 96.1.1.1
ip nat outside source static 95.3.1.1 95.4.1.1
ip nat outside source static 96.3.1.1 96.4.1.1
ip nat outside source static 102.1.2.1 51.1.2.1
ip nat outside source static 104.1.1.1 51.3.1.1
ip nat outside source static 140.1.1.1 51.40.1.1
```

次に、スタティック PAT の設定例を示します。

```
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 1 210.11.1.1 101
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 2 210.11.1.1 201
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 3 210.11.1.1 301
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 4 210.11.1.1 401
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 5 210.11.1.1 501
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 6 210.11.1.1 601
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 7 210.11.1.1 701
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 8 210.11.1.1 801
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 9 210.11.1.1 901
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 10 210.11.1.1 1001
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 11 210.11.1.1 1101
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 12 210.11.1.1 1201
```

例：スタティック Twice NAT の設定

次に、内部送信元および外部送信元のスタティック双方向NATを設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# ip nat inside source static 10.1.1.1 192.168.34.4 group 4
Switch(config)# ip nat outside source static 209.165.201.1 10.3.2.42 group 4
Switch(config)# interface ethernet 1/2
Switch(config-if)# ip address 10.2.4.1 255.255.255.0
Switch(config-if)# ip nat inside
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# ip address 10.5.7.9 255.255.255.0
switch(config-if)# ip nat outside
Switch(config-if)# end
```

スタティック NAT の設定の確認

スタティック NAT の設定を表示するには、次の作業を行います。

手順の概要

1. switch# show ip nat translations

手順の詳細

手順

	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**] [**add-route**] [**overload**]
8. **interface** *type number*
9. **ip address** *ip-address mask*
10. **ip nat inside**
11. **exit**
12. **interface** *type number*
13. **ip address** *ip-address mask*
14. **ip nat outside**
15. **exit**
16. **ip nat translation max-entries** *number-of-entries*
17. **ip nat translation timeout** *seconds*
18. **end**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例 : Switch> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	configure terminal 例 : Switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	ip access-list <i>access-list-name</i> 例 :	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	Switch(config)# ip access-list acl1	
ステップ 4	permit protocol source source-wildcard any 例 : Switch(config-acl)# permit ip 10.111.11.0/24 any	条件に一致するトラフィックを許可する条件をIPアクセスリストに設定します。
ステップ 5	deny protocol source source-wildcard any 例 : Switch(config-acl)# deny udp 10.111.11.100/32 any	ネットワークに入る時に拒否されるパケットの条件を IP アクセス リストに設定します。
ステップ 6	exit 例 : Switch(config-acl)# exit	アクセスリスト コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	ip nat inside source list access-list-name interface type number [vrf vrf-name [match-in-vrf] [add-route] [overload] 例 : Switch(config)# ip nat inside source list acl1 interface ethernet 1/1 overload	ステップ3で定義したアクセスリストを指定して、ダイナミック送信元変換を設定します。
ステップ 8	interface type number 例 : Switch(config)# interface ethernet 1/4	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	ip address ip-address mask 例 : Switch(config-if)# ip address 10.111.11.39 255.255.255.0	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 10	ip nat inside 例 : Switch(config-if)# ip nat inside	NATの対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。 (注) ループバック インターフェイスでは構成がサポートされていません。
ステップ 11	exit 例 : Switch(config-if)# exit	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 12	interface type number 例 : Switch(config)# interface ethernet 1/1	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 13	ip address ip-address mask 例 : <pre>Switch(config-if)# ip address 172.16.232.182 255.255.255.240</pre>	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 14	ip nat outside 例 : <pre>Switch(config-if)# ip nat outside</pre>	インターフェイスを外部ネットワークに接続します。 (注) ループバック インターフェイスでは構成がサポートされていません。
ステップ 15	exit 例 : <pre>Switch(config-if)# exit</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、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 16	ip nat translation max-entries number-of-entries 例 : <pre>Switch(config)# ip nat translation max-entries 300</pre>	ダイナミック NAT 変換の最大数を指定します。エントリ数は 1～1023 です。
ステップ 17	ip nat translation timeout seconds 例 : <pre>switch(config)# ip nat translation timeout 13000</pre>	ダイナミック NAT 変換の タイムアウト 値を指定します。
ステップ 18	end 例 : <pre>Switch(config)# end</pre>	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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# feature nat	デバイスの NAT 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# ip nat pool <i>pool-name</i> [<i>startip endip</i>] { prefix <i>prefix-length</i> netmask <i>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 4	(任意) switch(config-ipnat-pool)# address <i>startip endip</i>	グローバル IP アドレスの範囲を指定します (プールの作成時に指定していなかった場合)。
ステップ 5	(任意) switch(config)# no ip nat pool <i>pool-name</i>	指定した NAT プールを削除します。

例

次に、プレフィックス長を使用して NAT プールを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool pool1 30.1.1.1 30.1.1.2 prefix-length 24
switch(config)#
```

次に、ネットワークマスクを使用して NAT プールを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool pool5 20.1.1.1 20.1.1.5 netmask 255.0.255.0
switch(config)#
```

この例では、NAT プールを作成し、**ip nat pool** を使用してグローバル IP アドレスの範囲を定義します。 および **address** コマンドを使用した NAT プールの作成およびグローバル IP アドレスの範囲の定義方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool pool7 netmask 255.255.0.0
switch(config-ipnat-pool)# address 40.1.1.1 40.1.1.5
switch(config-ipnat-pool)#
```

次の例は、NAT プールの削除方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no ip nat pool pool4
switch(config)#
```


送信元リストの設定

内部インターフェイスと外部インターフェイスのIPアドレスの送信元リストを設定できます。

始める前に

プールの送信元リストを設定する前に、必ずプールを設定してください。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. (任意) switch# **ip nat inside source list list-name pool pool-name [overload]**
3. (任意) switch# **ip nat outside source list list-name pool pool-name [add-route]**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	(任意) switch# ip nat inside source list list-name pool pool-name [overload]	オーバーロードの有無にかかわらず、プールを使用して NAT 内部送信元リストを作成します。
ステップ 3	(任意) switch# ip nat outside source list list-name pool pool-name [add-route]	オーバーロードなしでプールを使用して NAT 外部送信元リストを作成します。

例

次に、オーバーロードのないプールを使用して NAT 内部送信元リストを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source list list1 pool pool1
switch(config)#
```

次に、オーバーロードのあるプールを使用して NAT 内部送信元リストを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source list list2 pool pool2 overload
switch(config)#
```

次に、オーバーロードのないプールを使用して NAT 外部送信元リストを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat outside source list list3 pool pool3
switch(config)#
```

内部送信元アドレスのダイナミック Twice NAT の設定

内部送信元変換の場合、トラフィックは内部インターフェイスから外部インターフェイスに流れます。内部送信元アドレスにはダイナミック双方向 NAT を設定できます。

始める前に

スイッチで NAT がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat outside source static** *outside-global-ip-address* *outside-local-ip-address* | **[tcp | udp]** *outside-global-ip-address* *outside-global-port* *outside-local-ip-address* *outside-local-port* **[group group-id]** **[dynamic]** **[add-route]**
3. switch(config)# **ip nat inside source list** *access-list-name* **[interface type slot/port overload | pool pool-name overload]** **[group group-id]** **[dynamic]** **[add-route]**
4. switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* *[startip endip]* **{prefix prefix-length | netmask network-mask}**
5. switch(config)# **interface type slot/port**
6. switch(config-if)# **ip nat outside**
7. switch(config-if)# **exit**
8. switch(config)# **interface type slot/port**
9. switch(config-if)# **ip nat inside**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# ip nat outside source static <i>outside-global-ip-address</i> <i>outside-local-ip-address</i> [tcp udp] <i>outside-global-ip-address</i> <i>outside-global-port</i> <i>outside-local-ip-address</i> <i>outside-local-port</i> [group group-id] [dynamic] [add-route]	外部グローバルアドレスを内部ローカルアドレスに変換するか、または内部ローカルトラフィックを内部グローバルトラフィックに変換するようにスタティック NAT を設定します。 group キーワードは、変換が属するグループを決定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config)# ip nat inside source list <i>access-list-name</i> [interface <i>type slot/port overload</i> pool <i>pool-name overload</i>] [group <i>group-id</i>] [dynamic] [add-route]	オーバーロードの有無にかかわらず、プールを使用して NAT 内部ソースリストを作成することによって、ダイナミック ソース変換を確立します。 group キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 4	switch(config)# ip nat pool <i>pool-name</i> [<i>startip endip</i>] { prefix <i>prefix-length</i> netmask <i>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)# interface <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)# ip nat outside	インターフェイスを外部ネットワークに接続します。
ステップ 7	switch(config-if)# exit	インターフェイス コンフィギュレーションモードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 8	switch(config)# interface <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)# ip nat inside	NAT の対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。

例

次に、内部送信元アドレスのダイナミック双方向 NAT を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.2 4.4.4.4 group 20 dynamic
switch(config)# ip nat inside source list acl_1 pool pool_1 overload group 20 dynamic
switch(config)# ip nat pool pool_1 3.3.3.3 3.3.3.10 prefix-length 24
switch(config)# interface Ethernet1/8
switch(config-if)# ip nat outside
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface Ethernet1/15
switch(config-if)# ip nat inside
```

外部送信元アドレスのダイナミック Twice NAT の設定

内部送信元変換の場合、トラフィックは外部インターフェイスから内部インターフェイスに流れます。外部送信元アドレスにダイナミック双方向 NAT を設定できます。

始める前に

スイッチで NAT がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat inside source static** *inside-local-ip-address inside-global-ip-address* [**tcp** | **udp**] *inside-local-ip-address local-port inside-global-ip-address global-port* [**group group-id**] [**dynamic**] [**add-route**]
3. switch(config)# **ip nat outside source list** *access-list-name pool pool-name* [**group group-id**] **dynamic** [**add-route**]
4. switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix prefix-length** | **netmask network-mask**}
5. switch(config)# **interface** *type slot/port*
6. switch(config-if)# **ip nat outside**
7. switch(config-if)# **exit**
8. switch(config)# **interface** *type slot/port*
9. switch(config-if)# **ip nat inside**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# ip nat inside source static <i>inside-local-ip-address inside-global-ip-address</i> [tcp udp] <i>inside-local-ip-address local-port inside-global-ip-address global-port</i> [group group-id] [dynamic] [add-route]	内部グローバルアドレスを内部ローカルアドレスに変換するか、または内部ローカルトラフィックを内部グローバルトラフィックに変換するようにスタティック NAT を設定します。 group キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 3	switch(config)# ip nat outside source list <i>access-list-name pool pool-name</i> [group group-id] dynamic [add-route]	オーバーロードの有無にかかわらずプールを使用した NAT 外部送信元リストを作成することにより、ダイナミック送信元変換を確立します。
ステップ 4	switch(config)# ip nat pool <i>pool-name</i> [<i>startip endip</i>] { prefix prefix-length netmask network-mask }	グローバル IP アドレスの範囲で NAT プールを作成します。IP アドレスは、プレフィックス長またはネットワークマスクを使用してフィルタリングされます。
ステップ 5	switch(config)# interface <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 6	switch(config-if)# ip nat outside	インターフェイスを外部ネットワークに接続します。
ステップ 7	switch(config-if)# exit	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 8	switch(config)# interface type slot/port	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	switch(config-if)# ip nat inside	NATの対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。

例

次に、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
```

ダイナミック NAT 変換のクリア

ダイナミック変換をクリアするには、次の作業を実行します。

コマンド	目的
clear ip nat translation [all inside global-ip-address local-ip-address [outside local-ip-address global-ip-address] outside local-ip-address global-ip-address]	すべてまたは特定のダイナミックNAT変換を削除します。

例

次に、すべてのダイナミック変換をクリアする例を示します。

```
switch# clear ip nat translation all
```

次に、内部アドレスと外部アドレスのダイナミック変換をクリアする例を示します。

```
switch# clear ip nat translation inside 2.2.2.2 4.4.4.4 outside 5.5.5.5 7.7.7.7
```

ダイナミック NAT の設定の確認

ダイナミック NAT の設定を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
show ip nat translations	アクティブなネットワーク アドレス変換 (NAT) を表示します。 エントリが作成および使用された日時など、各変換テーブル エントリの追加情報を表示します。
show run nat	NAT の設定を表示します。
show ip nat max	アクティブなネットワーク アドレス変換 (NAT) の最大値を表示します。
show ip nat statistics	NAT 統計情報をモニタします。

例

次に、IP NAT 最大値を表示する例を示します。

```
switch# show ip nat max

IP NAT Max values
=====
Max Dyn Translations:80
Max all-host:0
No.Static:0
No.Dyn:1
No.Dyn-ICMP:1
=====
Switch(config)#
```

次に、NAT 統計情報を表示する例を示します。

```
switch# show ip nat statistics

IP NAT Statistics
=====
Stats Collected since: Mon Feb 24 18:27:34 2020
-----
Total active translations: 1
No.Static: 0
No.Dyn: 1
No.Dyn-ICMP: 1
-----
Total expired Translations: 0
SYN timer expired: 0
FIN-RST timer expired: 0
Inactive timer expired: 0
-----
Total Hits: 2          Total Misses: 2
In-Out Hits: 0         In-Out Misses: 2
Out-In Hits: 2         Out-In Misses: 0
```

```

-----
Total SW Translated Packets: 2
In-Out SW Translated: 2
Out-In SW Translated: 0
-----
Total SW Dropped Packets: 0
In-Out SW Dropped: 0
Out-In SW Dropped: 0

Address alloc. failure drop:      0
Port alloc. failure drop:        0
Dyn. Translation max limit drop:  0
ICMP max limit drop:             0
Allhost max limit drop:          0
-----
Total TCP session established: 0
Total TCP session closed:        0
-----
NAT Inside Interfaces:  1
Ethernet1/34

NAT Outside Interfaces: 1
Ethernet1/32
-----
Inside source list:
+++++++

Access list: T2
RefCount: 1
Pool: T2      Overload
Total addresses: 10
Allocated: 1   percentage: 10%
Missed: 0

Outside source list:
+++++++

=====
Switch(config)#
Switch(config)#

**No.Dyn-ICMP field is to display the no of icmp dynamic translations , its a subset
of "No.Dyn" field.
    
```



(注) Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、**No.Dyn-ICMP** フィールドは **No.Dyn** フィールドのサブセットであり、ICMP ダイナミック変換の数が表示されます。

次に、NAT の実行コンフィギュレーションを表示する例を示します。

```

switch# show run nat

!Command: show running-config nat
!Time: Wed Apr 23 11:17:43 2014

version 6.0(2)A3(1)
feature nat
    
```

例：ダイナミック変換および変換タイムアウトの設定

```

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 13 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 \(489 ページ\)](#)
- [単方向イーサネットの注意事項と制約事項 \(489 ページ\)](#)
- [単方向イーサネットの設定 \(491 ページ\)](#)
- [UDE ポリサーの構成 \(492 ページ\)](#)

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。

場合によっては、ネットワークの停止を回避するために、インターフェイスから出力されるすべての制御トラフィックをブロックする必要があります。これを実現するには QoS テンプレートを使用し、選択したイーサネット ポートのすべての出力トラフィックをブロックします。

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。
- Cisco NX-OS リリース 10.1(2) 以降では、UDE 受信専用もサポートされています。

- Cisco NX-OS リリース10.1(2)以降、UDE は N9K-X9624D-R2、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX、N9K-X96136YC-R、N9K-X9624D-R2、N9K-X9636C-R、Cisco Nexus 3636C-R、および Cisco Nexus 36180YC-R モジュールでサポートされます。
- UDE は、すべてのポートで同時に有効にできます。
- ブレークアウトの UDE は、Cisco NX-OS リリース 10.1(1)以降のリリースからサポートされます。
- ハードウェア レベルの UDE は、X97160YC-EX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチでのみサポートされます。
- UDE はネイティブ 10G-LR/10G-LRS トランシーバでのみサポートされ、QSA またはブレークアウト ケーブルでは使用できません。
- Cisco NX-OS リリース10.1(1)以降、UDE は N9K-C9336C-FX2、N9KC93240YC-FX2、N9K-C93180YC-FX、N9K-C93360YC-FX2 TOR、および N9K-X97160YC-EX ライン カードでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 10.1(1)以降、UDE は 10G-SR、10G-AOC、40G-SR、40G-LR、40G-AOC、100G-SR、100G-LR、および 100G-AOC の各トランシーバをサポートしています。
- ポートで UDE を設定すると、ポートフラップが発生することがあります。
- UDE 設定の有無にかかわらず、物理インターフェイスをポートチャネルに追加できます。ただし、ポートチャネルに送信専用インターフェイスだけが追加されていることを確認する必要があります。送信専用設定を他のインターフェイスと混在させると、UDE が期待どおりに動作しないことがあります。
- すべてのメンバーが UDE 送信専用として設定されている場合、ポートチャネルはパケットを受信できません。
- すべてのメンバーが UDE 送信専用として設定されている場合、ポートチャネルはパケットを受信できません。これにより LCAP ベースのポートチャネルが作動しないようにすることが可能です。
- 特別なコントロールプレーン トラフィック プルーニングは、送信専用ポートでは設定されません。
- 単一方向ポートでは、次のようにリンクの反対側の終端にあるポートとのネゴシエーションが必要になる機能またはプロトコルがサポートされません。双方向通信を必要とするすべての機能を無効にする必要があります。

UDE ポリサーの注意事項

Cisco NX-OS リリース 10.3(3) 以降、QoS テンプレート ベースの UDE がサポートされています。UDE ポリシングの注意事項と制限事項を示します：

- UDE テンプレートは L2 インターフェイスでのみ有効にする必要があります、ポートはタップ 集約モードにする必要があります。

- ポリシーマップ **default-ndb-out-policy** は、システム QoS ではサポートされません。
- この機能をサポートするには、出力 Layer2 QoS TCAM リージョンをカービングする必要があります。
- リブート時に、スイッチは **default-ndb-out-policy** を構成されたインターフェイスに適用するのに時間がかかります。このため、リークされるパケットはほとんどありません。その後、すべての出力制御/フラッディングトラフィックがドロップされます。
- データ トラフィックがない場合でも、CPU からの CDP、LLDP、ARP、BPDU などの制御トラフィックは ACL エントリにヒットしてドロップされ、違反数が増加します。これは、**default-ndb-out-policy** が構成されている場合の予期される動作です。

単一方向イーサネットの設定

単一方向イーサネットを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet {type slot /port}**
3. **unidirectional send-only**
4. **unidirectional receive-only**
5. **exit**
6. **show running-config interface {type slot /port}**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet {type slot /port} 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。
ステップ 3	unidirectional send-only 例 : <pre>switch(config)# unidirectional send-only</pre>	単方向送信（送信のみ）モードを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	unidirectional receive-only 例： switch(config)# unidirectional receive-only	単方向送信（受信のみ）モードを設定します。
ステップ 5	exit 例： switch(config)# exit	インターフェイス モードを終了します。
ステップ 6	show running-config interface {type slot /port} 例： switch(config)# show running-config interface ethernet 3/1	指定されたインターフェイスに関する設定情報を表示します。
ステップ 7	copy running-config startup-config 例： switch(config)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

UDE ポリサールの構成

QoS テンプレートを使用して単方向イーサネットを構成するには、次のステップを実行します。

手順の概要

1. **hardware access-list tcam region egr-l2-qos 256 copy run start reload**
2. **interface type slot/port**
3. **interface Ethernet1/22 service-policy type qos output default-ndb-out-policy**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	hardware access-list tcam region egr-l2-qos 256 copy run start reload 例： art does not have any config	TCAM カービング
ステップ 2	interface type slot/port 例： switch(config)# interface ethernet 2/5 switch(config-if)#	指定したインターフェイス上でインターフェイス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	interface Ethernet1/22 service-policy type qos output default-ndb-out-policy	選択したイーサネット ポートのすべての出力トラフィックをブロックします。

例

default-ndb-out-policy の出力を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
switch# show policy-map type qos default-ndb-out-policy
Type qos policy-maps
=====
policy-map type qos default-ndb-out-policy
class class-ndb-default
police cir 0 bps conform transmit violate drop
N9K#
```

UDE ポリサ－の統計情報を取得するには、次のコマンドを実行します。

```
switch# sh policy-map interface ethernet 1/6 output type qos
Global statistics status : enabled
Ethernet1/6
Service-policy (qos) output: default-ndb-out-policy
SNMP Policy Index: 285213501
Class-map (qos): class-ndb-default (match-any)
Slot 1
61211339 packets 15669992128 bytes
5 minute offered rate 17721223780 bps
Aggregate forwarded :
61211339 packets 110848 bytes
police cir 0 bps
conformed 0 bytes, n/a bps action: transmit
violated 15669881280 bytes, n/a bps action: drop
UDE-CF#
```




第 14 章

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（495 ページ）](#)
- [レイヤ 2 Data Center Interconnect の例（496 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。



(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。

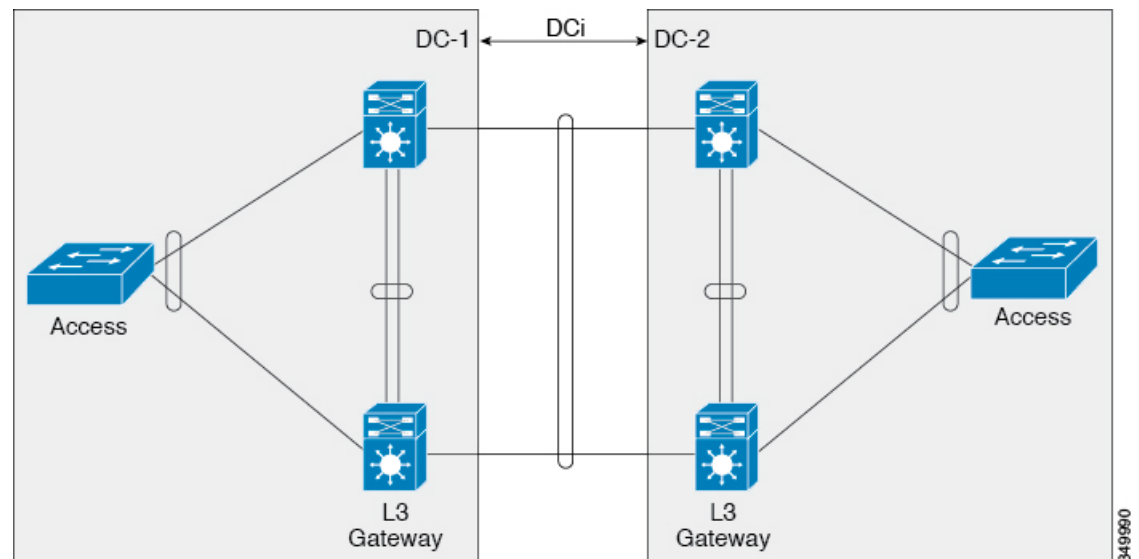


(注) vPCおよびホットスタンバイルーティングプロトコル（HSRP）はすでに設定されています。



(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 38: デュアル レイヤ 2/レイヤ 3 の POD 相互接続



この例では、同じ vPC のペアでレイヤ 3（L3）ゲートウェイが設定され、DCI として機能します。Hot Standby Routing Protocol（HSRPHSRP）を分離するには、DCI ポート チャンネルでポート 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
```




第 15 章

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 \(499 ページ\)](#)

IPv6 の RFC

RFC	タイトル
RFC 1981 (7.0(3)I1(1) 以降)	『Path MTU Discovery for IP version 6』
RFC 2373	『IP Version 6 Addressing Architecture』
RFC 2374	集約可能なグローバルユニキャスト形式
RFC 2460	『Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification』
RFC 2462	『IPv6 Stateless Address Autoconfiguration』
RFC 2464	イーサネット ネットワーク上での IPv6 パケットの送信
RFC 2467	『Transmission of IPv6 Packets over FDDI Networks』
RFC 2472	『IP Version 6 over PPP』
RFC 2492	『IPv6 over ATM Networks』
RFC 2590	『Transmission of IPv6 Packets over Frame Relay Networks Specification』
RFC 3021	IPv4 Point-to-Point リンクでの 31 ビットプレフィックスの使用
RFC 3152	IP6.ARPA の委任

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



第 16 章

Cisco NX-OS インターフェイスの設定制限

設定制限は『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS 検証済みスケーラビリティ ガイド』にまとめられています。



第 17 章

400G デジタル コヒーレント 光ファイバの構成

この章では、400G デジタル コヒーレント QSFP-DD 光モジュールとサポートされる構成について説明します。

- [400G デジタル コヒーレント 光ファイバの概要 \(504 ページ\)](#)
- [400G デジタル コヒーレント 光ファイバ パラメータ \(504 ページ\)](#)
- [トラフィック構成パラメータ \(507 ページ\)](#)
- [400G デジタル コヒーレント 光ファイバ の注意事項と制約事項 \(508 ページ\)](#)
- [ZR モジュールでの 400G デジタル コヒーレント 光ファイバの構成 \(511 ページ\)](#)
- [ZRP モジュールでの 400G デジタル コヒーレント 光ファイバ \(DCO\) の構成 \(514 ページ\)](#)
- [ブレイクアウトの設定 \(516 ページ\)](#)
- [トランシーバ自動スケルチの構成 \(517 ページ\)](#)
- [トランシーバ ループバックを構成 \(518 ページ\)](#)
- [トランシーバ パフォーマンス モニタリングの構成 \(519 ページ\)](#)
- [トランシーバ アラームの構成 \(520 ページ\)](#)
- [400G デジタル コヒーレント 光ファイバの確認 \(525 ページ\)](#)
- [400G コヒーレント 光ファイバの構成例 \(525 ページ\)](#)
- [光回線システムの概要：QSFP-DD のプラグブル サポート \(527 ページ\)](#)
- [メリット \(527 ページ\)](#)
- [サポートされるプラットフォーム \(528 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(528 ページ\)](#)
- [増幅器制御モードの構成 \(544 ページ\)](#)
- [ゲイン コントロール モードを構成 \(545 ページ\)](#)
- [電力制御モードの構成 \(545 ページ\)](#)
- [電力削減モードを構成 \(546 ページ\)](#)
- [光安全性リモート インターロック \(OSRI\) モードの構成 \(547 ページ\)](#)
- [安全制御モードを構成 \(547 ページ\)](#)
- [OLS 構成の確認 \(548 ページ\)](#)

400G デジタル コヒーレント光ファイバの概要

振幅のみを使用する PAM4 光ファイバ（パルス振幅変調）とは異なり、コヒーレント光ファイバは位相と振幅を使用してデータをエンコードします。これにより、コヒーレント光ファイバはノイズに対する耐性が向上しており、長距離伝送をサポートできます。

Cisco 400G デジタル コヒーレント光ファイバの詳細については、『[Cisco 400G デジタル コヒーレント光ファイバ QSFP-DD 光ファイバ モジュール データ シート](#)』を参照してください。

400G デジタル コヒーレント光ファイバには 2 つのバリエーションがあります。

- **ZR バリエーション** : QSFP-DD ZR バリエーションは OIF MSA に準拠しており、同じ MSA 標準に準拠した同等のコンポーネントとの互換性を提供します。ZR 標準の主な用途は、ポイントツーポイント トポロジで 400G 波長を最大 120 km の距離まで伝送できるようにすることです。
- **ZR Plus バリエーション** : QSFP-DD OpenZR+ モジュールは、OpenZR+ MSA に準拠しています。ZR+ プラグ可能コヒーレント光ファイバは、エンドポイント間で複数の波長を増幅できる複数のサイトを使用することにより、地域内から長距離伝送までをサポートします。ZR+ は、変調方式、シェーピング、およびボーレートに関する複数の構成オプションをサポートしており、さまざまなネットワーク トポロジに対応し、他の方式よりも長い伝送距離（120 km 超）を可能にしています。

400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ

400G デジタル コヒーレント光ファイバは構成可能で、光ファイバに関する次のパラメータを構成できます。構成値の詳細については、[表 20: 400G デジタル コヒーレント QSFP-DD トラフィックの構成値（506 ページ）](#) を参照してください。

- **[トランスポンダ/マックスポンダ モード (Transponder/Muxponder mode)]** : このパラメータは、メディア回線を 400G で構成し、ホスト側に最大 4 つのクライアントを構成するために使用されます。
- **[DAC レート (DAC rate)]** : デジタル アナログ変換 (DAC) パラメータは、オーバーサンプリング（パルス整形の有効化または無効化）とメディア回線モデムを標準 (S) または拡張 (E) に設定するために使用されます。
- **[FEC モード (FEC mode)]** : 前方誤り訂正 (FEC) は、メディア回線で cFEC または oFEC モードをサポートし、データ伝送中のエラーを制御するために使用されます。
- **[変調 (Modulation)]** : このパラメータは、光波を制御して、搬送光波の情報をエンコードするために使用されます。サポートされる変調は、16 QAM、8 QAM、および QPSK です。
- **[CD 最小/最大 (CD min/max)]** : 波長分散 (CD) は、光ファイバ通信において重要な要素となる現象です。光線が接続先に到達する時間がわずかに異なることで、その色(波長)

に違いが生じることによって発生します。このパラメータは、デバイスが良好な光信号と周波数を取得する範囲を設定するために使用されます。

マックスポンダ-FEC-変調	CD デフォルト高 (ps/nm)	CD デフォルト低 (ps/nm)	最大プロビ ジョニング可 能 CD 高 (ps/nm)	最小プロビ ジョニング可 能な CD 低 (ps/nm)
400G-400GZR-cFEC-16QAM	2400	-2400	2400	-2400
400G-400GZR-oFEC-16QAM	13,000	-13000	52000	-52000
200G-200GZR-oFEC-QPSK	50000	-50000	100000	-100000
200G-200GZR-oFEC-8QAM	26000	-26000	100000	-100000
200G-200GZR-oFEC-16QAM	21000	-21000	85000	-85000
100G-100GZR-oFEC-QPSK	80000	-80000	160000	-160000

- **[Tx パワー (Tx power)]** : 送信光ファイバ パワーは、光ファイバ モジュールの送信端にある光源の出力光ファイバ パワーを指し、受信光パワーは、光ファイバ モジュールの受信端にある光源の入力光ファイバ パワーを指します。

各光モジュールには、独自の送信 (TX) 電力範囲があります。モジュールの機能に基づいて、送信 (TX) 電力値を変更できます。

光ファイバ モジュール	トランク速 度 ^{1, 3}	光ファイバ 送信パワー (Tx) シェ イピング	インターバ ル (Interval)	光ファイバ送信電力 (Tx) 値のサポー トされる範囲 (0.1 dBm 単位) ²		
				最小値 (Minimum Value)	最大標準値	最大最悪 ケース値
QDD400GZRS	400G	いいえ	1	-150	-100	-100
QDD400GZRS	400G	はい	1	-150	-110	-130
QDD400GZRS	200G	はい	1	-150	-90	-105
QDD400GZRS	100 G	はい	1	-150	-59	-75

- **[周波数 (Frequency)]** : 光ファイバ通信では、波長分割多重 (WDM) は、異なる波長 (つまり色) のレーザー光を使用して、複数の光キャリア信号を単一の光ファイバに多重化する技術です。この技術により、波長分割デュプレックスとも呼ばれる 1 本の光ファイバを介した双方向通信と、キャパシティの増加が可能になります。このパラメータは、ITU C-BAND テーブルの任意の周波数を設定するために使用されます。値の詳細については、「[ITU C-BAND テーブル \(551 ページ\)](#)」セクションを参照してください。

構成の詳細については、「[ZR モジュールでの 400G デジタル コヒーレント 光ファイバの構成 \(511 ページ\)](#)」セクションを参照してください。

次の表に、トランスポンダ（TXP）およびマックスポンダ（MXP）モードでの 400G デジタル コヒーレント QSFP-DD 光ファイバ モジュールの可能なトラフィック構成値を示します。

表 20: 400G デジタル コヒーレント QSFP-DD トラフィックの構成値

クライアント 速度	トランク速度	周波数	FEC	変調	DAC レート
QDD-400G-ZR-S トランスポンダおよびマックスポンダの構成値					
1 クライアント、速度 400G	1 トランク、400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	cFEC	16 QAM	1 x 1
QDD-400G-ZRP-S トランスポンダおよびマックスポンダの構成値					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	cFEC	16 QAM	1 x 1
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	cFEC	16 QAM	1x1.5
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	16 QAM	1x1.25
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	16 QAM	1x2
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	16 QAM	1 x 1
4X100GA UI-2					
1X400GA UI-8	1 トランク、速度 400G	C バンド、196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	16 QAM	1x1.5
4X100GA UI-2					

クライアント 速度	トランク速度	周波数	FEC	変調	DAC レート
2X100GA UI-2	1 トランク、 速度 200G	C バンド、 196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	QPSK	1x1.5
				QPSK	1
100 G	1 トランク、 速度 100G	C バンド、 196.1 ~ 191.3 THz	oFEC	QPSK	1x1.5

トラフィック構成パラメータ

次の表に、サポートされているさまざまなトラフィック構成を示します。

TXP/MXP	クライアント (Client)	トランク	変調	FEC	DAC レート
400G-TXP	1 クライアント、 速度 400G	1 トランク、 速度 400G	16 QAM	oFEC	1x1、1x1.25、 1x1.5 および 1x2
400G-TXP	1 クライアント、 速度 400G	1 トランク、 速度 400G	16 QAM	cFEC	1x1、および 1x1.5
4x100G- MXP	4 クライアント、 速度 100G	1 トランク、 速度 400G	16 QAM	oFEC	1x1、1x1.25、 1x1.5、および 1x2
4x100G- MXP	4 クライアント、 速度 100G	1 トランク、 速度 400G	16 QAM	cFEC	1x1、および 1x1.5
2x100G-MXP	2 クライアント、 速度 100G	1 トランク、 速度 200G	QPSK	oFEC	1x1、および 1x1.5
			8 QAM		1x1.25
			16 QAM		1x1.25
1x100G-MXP	1 クライアント、 速度 100G	1 トランク、 速度 100G	QPSK	oFEC	1x1.5



- (注)
- ZR は 1x400G トランスポンダのみをサポートします。
 - ZR は 1x1 DAC レートのみをサポートします。
 - 4x100 および 2x100 マックスポンダを構成するには、ZRP を構成する前にインターフェイス ブレークアウトを実行する必要があります。詳細については、[ブレークアウトの設定 \(516 ページ\)](#) の項を参照してください。

400G デジタル コヒーレント光ファイバの注意事項と制約事項

400G デジタル コヒーレント光ファイバには、次の注意事項と制約事項があります。

- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、400G デジタル コヒーレント光ファイバ (DCO) サポートは、Cisco Nexus 9300-GX2 および 9408 プラットフォームスイッチで提供されます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、QDD-400G-ZR-S および QDD-400G-ZRP-S 光ファイバサポートは、次のスイッチおよびラインカードで提供されます。
 - Cisco Nexus 93600CD-GX、9316D-GX スイッチ、および X9716D-GX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9508/9504 スイッチ。
 - Cisco Nexus X98900CD-A and X9836DM-A ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9804/9808 スイッチ。
- 1x100G トランスポンダおよび 2x100G マックスポンダモードは、Cisco Nexus 93600CD-GX、9316D-GX スイッチ、および Cisco Nexus X98900CD-A および X9836DM-A ラインカードではサポートされません。
- QDD-400G-ZR-S 光ファイバは、インターフェイスのブレークアウトをサポートしていません。
- QDD-400G-ZRP-S 光ファイバは、インターフェイスのブレークアウトをサポートします。ZRP 光ファイバでは、複数のブレークアウトマップがサポートされています。
- 2x100 ブレークアウト インターフェイスには、ブレークアウト マップ **100g-2x-pam4** オプションを使用します。
- システムの安定性と効率を向上させるために、DCO の頻繁な挿入と取り外しを避けることをお勧めします。OIR の場合、バックツーバック トランシーバの挿入と取り外しの間に少なくとも 1 分間待つ必要があります。
- ZR/ZRP モジュールの光ファイバの最大リンクアップ時間は最大 180 秒です。

- 電力制限のために影響を受けたコヒーレント光ファイバ ポートまたは MACsec ポートを回復するには、アクティブな ZR/ZRP ポートをディセーブルにするか、既存の MACsec セッションを構成解除して、影響を受けるポートをフラップする必要があります。



(注) N9K-C9332D-H2R スイッチには、MACSec セッションの数に制限はありません。

- 一部のプラットフォームでは、ハードウェアの電力制限があり、多数の 400Gig-ZR/ZRP トランシーバと MACsec 構成を同時に使用することが制限されています。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、2X100 マックスポンダは 8QAM および 16QAM 変調をサポートします。
- Cisco NX-OS リリース 10.4 (3) F 以降では、Cisco Nexus C93400LD-H1 および N9K-C9332D-H2R スイッチで次のトランシーバがサポートされています。
 - QDD-400G-ZRP-S
 - QDD-400G-ZR-S



(注) N9K-C93400LD-H1、QDD-400G-ZRP-S、および QDD-400G-ZR-S トランシーバは、奇数番号または偶数番号のポートに挿入できます。ただし、N9K-C9332D-H2R スイッチでは、QDD-400G-ZRP-S および QDD-400G-ZR-S トランシーバは奇数番号のポートにのみ挿入する必要があります。これらのトランシーバを偶数番号のポートに挿入すると、ハードウェアの熱制限により、ポートがエラー状態になります。

- Cisco NX-OS リリース 10.4(4)M 以降、これらのコマンドが導入されました：
 - **zr-Optics frequency** コマンドを使用すると、Cisco Nexus 9000 スイッチの ZR 光モジュールの周波数を設定して、DWDM システムで最適なパフォーマンスを実現できます。
 - **tunnel auto-squelch** コマンドは、光トランシーバのスケルチ機能を制御することで、信号整合性を自動的に管理するのに役立ちます。
 - **transceiver loopback** コマンドを使用すると、Cisco デバイスの光トランシーバでループバックモードを構成できます。
 - **transceiver performance-monitoring** は、Cisco デバイスの光トランシーバのパフォーマンス モニタリングを可能にします。
 - **transceiver alarms** コマンドを使用すると、Cisco デバイスの光トランシーバのアラームを構成できます。

- DP04QSDD-HE0 の場合

- リリース 10.4(3)F 以降、DP04QSDD-HE0 は、次の dac レートで、GX/GX2 プラットフォームおよび X98900CD-A および X9836DM-A ラインカードの 1x400 および 1x100 多重ボンダモードでのみサポートされます。
 - dac_rate 1x1_50 (CFEC あり)
 - dac_rates 1x1_25 および OFEC モードの 1x1_50
- 光学系の最大リンクアップ時間は最大 240 秒です。
- Cisco NX-OS リリース 10.5(1)F 以降、DP04QSDD-HE0 (Bright-ZR) は、GX/GX2 プラットフォームおよび X98900CD-A および X9836DM-A ラインカードの 4x100 および 2x100 多重ボンダモードでサポートされます。
- 制約事項の概要は次のとおりです。
 - **Cisco Nexus 9364D-GX2A の場合：**
 - システムに 9 つ以上の MACsec セッションが構成されていて、ZR/ZRP トランシーバが存在しない場合、ZR/ZRP トランシーバを挿入すると対応するポートが無効になります。ZR/ZRP トランシーバが存在しない場合、許可される MACsec セッションの最大数は 16 です。
 - システムにアクティブ状態の ZR/ZRP トランシーバが 9 つ以上あり、MACsec セッションが存在しない場合、新しい MACsec セッションの起動は失敗します。MACsec セッションがシステムに存在しない場合、アクティブな ZR/ZRP トランシーバの最大数は 13 です。14 番目の ZR/ZRP トランシーバを挿入すると、対応するポートが無効になります。
 - MACsec セッションとアクティブな ZR/ZRP トランシーバの両方が共存する場合、合計の制限は MACsec セッションが最大 8 つ、ZR/ZRP トランシーバが最大 8 つです。9 番目の MACsec セッションを構成するか、9 番目のアクティブ ZR/ZRP を追加すると、対応するポートが無効になります。
 - ZR/ZRP トランシーバは、このプラットフォームの奇数番号の前面ポートでのみサポートされます。偶数番号の前面ポートに ZR/ZRP トランシーバを挿入すると、ポートはエラー状態になります。
 - **Cisco Nexus 9332D-GX2B の場合：**
 - システムに 5 つ以上の MACsec セッションが構成されていて、アクティブな ZR/ZRP トランシーバが存在しない場合、ZR/ZRP トランシーバを追加すると対応するポートが無効になります。アクティブな ZR/ZRP トランシーバが存在しない場合、許可される MACsec セッションの最大数は 8 です。9 番目の MACsec セッションを設定すると、対応するポートが無効になります。
 - システムに 5 つ以上のアクティブな ZR/ZRP トランシーバが挿入されていて、MACsec セッションが存在しない場合、新しい MACsec セッションの起動は失敗します。システムに MACsec セッションが存在しない場合、アクティブな ZR/ZRP

トランシーバの最大数は 8 です。9 番目の ZR/ZRP トランシーバを挿入すると、対応するポートが無効になります。

- MACsec セッションとアクティブな ZR/ZRP トランシーバの両方が共存する場合、組み合わせでの制限は最大 4 つの MACsec セッションと最大 4 つのアクティブな ZR/ZRP トランシーバです。5 番目の MACsec セッションを構成するか、5 番目の ZR/ZRP を挿入すると、対応するポートが無効になります。
- ZR/ZRP トランシーバは、このプラットフォームの前面ポートのいずれかでサポートされます。

• Cisco Nexus 9348D-GX2A の場合：

- ZR/ZRP トランシーバは、このプラットフォームの次の 24 個の前面ポートでサポートされます。

• 3、6、9、12、15、18、21、24、27、30、33、36、39、42、45、48、26、29、32、35、38、41、44、47



(注) 上記のリストにない他の前面ポートに ZR/ZRP トランシーバを挿入すると、ポートがエラー状態になります。

• Cisco Nexus 9408 の場合：

- システムは、MACsec 構成が存在するかどうかに関係なく、最大 32 のアクティブな ZR/ZRP トランシーバをサポートできます。
- ZR/ZRP トランシーバは、Cisco Nexus X9400-8D モジュールでのみサポートされます。

ZR モジュールでの 400G デジタル コヒーレント光ファイバの構成

DAC レート、マックスボンダ モード、変調、および FEC パラメータについて、ZR モジュールのコヒーレント光ファイバを構成できます。

始める前に

DCO の構成時に次の点に注意してください。

- ZR 光ファイバを挿入しないと、コヒーレント光ファイバ構成は機能しません。
- ZRP モジュールで特定の zr 光ファイバを構成すると、コヒーレント構成は機能しません。

- ZR モジュールで特定の `zrp` 光ファイバを構成すると、コヒーレント構成は機能しません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** {type slot/port}
3. **[no] zr-optics fec** *fec_val* **muxponder** *mxp_val* **modulation** *mod_val* **dac-rate** *dr_val*
4. (任意) **zr-optics cd-min** *cd_min* **cd-max** *cd_max*
5. (任意) **zr-optics transmit-power** *tx_pwr*
6. (任意) **zr-optics dwdm-carrier** [**100MHz-grid frequency** *freq_100mhz_val* | **100GHz-grid frequency** *freq_100ghz_val* | **50GHz-grid** { **frequency** *freq* | **itu-channel** *itu-chan* | **wavelength** *wavelen* }]
7. (任意) **[no] zr-optics frequency** *frequency-value*

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet {type slot/port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3 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	[no] zr-optics fec <i>fec_val</i> muxponder <i>mxp_val</i> modulation <i>mod_val</i> dac-rate <i>dr_val</i> 例 : <pre>switch(config-if)# zr-optics fec cFEC muxponder 1x400 modulation 16QAM dac-rate 1x1</pre>	ZR 光ファイバで次のパラメータを構成します。詳細については、 400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (504 ページ) セクションを参照してください。 • FEC • マックスポンダ • 変調 • DAC
ステップ 4	(任意) zr-optics cd-min <i>cd_min</i> cd-max <i>cd_max</i> 例 : <pre>switch(config-if)# zr-optics cd-min -2300 cd-max 2300</pre>	設定された最小値と最大値を使用して、コヒーレント光ファイバの波長分散を構成します。詳細については、 400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (504 ページ) の項を参照してください。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) 任意のデータ レートの CD の最大値と最小値を構成する場合は、構成された値の最小差が 1000 ps/nm 以上であることを確認します。
ステップ 5	(任意) zr-optics transmit-power tx_pwr 例 : <pre>switch(config-if)# zr-optics transmit-power -190</pre>	光信号の送信電力を設定します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (504 ページ) の項を参照してください。 (注) Tx 電力パラメータは、ユーザー構成をハードウェアにプログラムするベストエフォート構成です。しかし、ZR/ZRP トランシーバファームウェアはこれを参照としてのみ使用し、実行時に実際の最適な Tx 電力値を計算します。これはユーザー構成と同じである場合とそうでない場合があります。
ステップ 6	(任意) zr-optics dwdm-carrier [100MHz-grid frequency freq_100mhz_val 100GHz-grid frequency freq_100ghz_val 50GHz-grid { frequency freq itu-channel itu-chan wavelength wavelen }] 例 : <pre>switch(config-if)# zr-optics dwdm-carrier 100MHz-grid frequency 1913000</pre>	構成された周波数 (100MHz グリッド、100GHz グリッド、または 50GHz グリッド) に基づいて周波数を構成します。50GHz グリッドは、追加の ITU チャネルまたは波長パラメータを提供します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (504 ページ) の項を参照してください。 (注) 周波数が [50Ghz グリッド波長 (50Ghz-grid wavelength)] または [50 Ghz グリッド ITU チャネル (50Ghz-grid itu-channel)] オプションを使用して構成されている場合、システムは特定の波長または ITU チャネルの周波数を計算し、それを使用してハードウェアをプログラムします。
ステップ 7	(任意) [no] zr-optics frequency frequency-value 例 : <pre>switch(config-if)# zr-optics frequency 193500.0</pre>	DWDM グリッド要件に合わせて、ZR 光モジュールの動作周波数を GHz 単位で構成します。 頻度の構成を無効にするには、no 形式を使用します。

ZRP モジュールでの 400G デジタル コヒーレント 光ファイバ (DCO) の構成

DAC レート、マックスポンダモード、変調、および FEC パラメータについて、ZRP モジュールのコヒーレント光ファイバを構成できます。

始める前に

DCO の構成時には、次の点に注意してください。

- ZRP 光ファイバを挿入しないと、コヒーレント光ファイバ構成は機能しません。
- ZRP モジュールで特定の `zr` 光ファイバを構成すると、コヒーレント構成は機能しません。
- ZR モジュールで特定の `zrp` 光ファイバを構成すると、コヒーレント構成は機能しません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet {type slot/port}**
3. **[no] zrp-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val**
4. (任意) **zrp-optics cd-min cd_min cd-max cd_max**
5. (任意) **zrp-optics transmit-power tx_pwr**
6. (任意) **zrp-optics dwdm-carrier [100MHz-grid frequency freq_100mhz_val | 100GHz-grid frequency freq_100ghz_val | 50GHz-grid { frequency freq | itu-channel itu-chan | wavelength wavelen}]**

手順の詳細

手順	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface ethernet {type slot/port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	[no] zrp-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics fec cFEC muxponder 1x400 modulation 16QAM dac-rate 1x1</pre>	ZRP 光ファイバで次のパラメータを構成します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (504 ページ) セクションを参照してください。 • FEC • マックスポンダ • 変調 • DAC
ステップ 4	(任意) zrp-optics cd-min cd_min cd-max cd_max 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics cd-min -2400 cd-max 2400</pre>	設定された最小値と最大値を使用して、コヒーレント光ファイバの波長分散を構成します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (504 ページ) の項を参照してください。 (注) 任意のデータ レートの波長分散の最大値と最小値を構成する場合は、構成された値の最小差が 1000 ps/nm 以上であることを確認します。
ステップ 5	(任意) zrp-optics transmit-power tx_pwr 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics transmit-power -190</pre>	光信号の送信電力を設定します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (504 ページ) の項を参照してください。 (注) Tx 電力パラメータは、ユーザー設定をハードウェアにプログラムするベストエフォート設定です。しかし、ZR/ZRP トランシーバファームウェアはこれを参照としてのみ使用し、実行時に実際の最適な Tx 電力値を計算します。これはユーザー構成と同じである場合とそうでない場合があります。
ステップ 6	(任意) zrp-optics dwdm-carrier [100MHz-grid frequency freq_100mhz_val 100GHz-grid frequency freq_100ghz_val 50GHz-grid { frequency freq itu-channel itu-chan wavelength wavelen}] 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics dwdm-carrier 100MHz-grid frequency 1913000</pre>	構成された周波数 (100MHz グリッド、100GHz グリッド、または 50GHz グリッド) に基づいて周波数を構成します。50GHz グリッドは、追加の ITU チャネルまたは波長パラメータを提供します。詳細については、400G デジタル コヒーレント光ファイバパラメータ (504 ページ) の項を参照してください。 (注) 周波数が [50Ghz グリッド波長 (50Ghz-grid wavelength)] または [50 Ghz グリッド ITU チャネル (50Ghz-grid itu-channel)] オプションを使用して構成されている場合、システムは特定の波長また

	コマンドまたはアクション	目的
		は ITU チャネルの周波数を計算し、それを使用してハードウェアをプログラムします。

ブレイクアウトの設定

ZRP 光ファイバのインターフェイスでブレイクアウトを構成できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface breakout module {slot} port {port_num} map {breakoutmap}**
3. **interface ethernet {type slot/port/sub-port}**
4. **[no] zrp-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val**
5. (任意) **show running interface ethernet {type slot/port}**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface breakout module {slot} port {port_num} map {breakoutmap} 例 : <pre>switch(config)# interface breakout module 1 port 3 map 100g-2x-pam4</pre>	インターフェイス ブレイクアウトを構成します
ステップ 3	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3/1 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 4	[no] zrp-optics fec fec_val muxponder mxp_val modulation mod_val dac-rate dr_val 例 : <pre>switch(config-if)# zrp-optics fec oFEC muxponder 2x100 modulation QPSK dac-rate 1x1</pre>	ブレイクアウト インターフェイスで ZRP を構成します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	(任意) show running interface ethernet {type slot/port} 例 : <pre>switch(config-if) # show running interface ethernet1/3/1</pre>	ブレイクアウトインターフェイスに設定されている構成情報を表示します。

トランシーバ自動スケルチの構成

光トランシーバのスケルチ機能を使用すると、信号の整合性を自動的に管理し、望ましくないノイズを防止し、クリーンな信号伝送を確保できます。

この機能は、信号の完全性が重要な高速光ネットワーク環境で使用します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** {type slot/port/sub-port}
3. **[no] transceiver auto-squelch**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config) #</pre>	グローバル構成モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <pre>switch(config) # interface ethernet 1/3/1 switch(config-if) #</pre>	構成するインターフェイスを指定し、インターフェイス構成モードを開始します。
ステップ 3	[no] transceiver auto-squelch 例 : <pre>switch(config-if) # transceiver auto-squelch</pre>	望ましくないノイズを防ぐために、信号のスケルチングを有効にします。このコマンドは、デフォルトでイネーブルになっています。 自動スケルチングを無効にするには、no 形式を使用します。

トランシーバ ループバックを構成

ループバック テストを使用して、信号を発信元に再ルーティングすることで、ネットワーク接続とトランシーバ機能を診断およびトラブルシューティングできます。

手順の概要

- configure terminal**
- interface ethernet {type slot/port/sub-port}**
- [no] transceiver loopback {internal | line}**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル構成モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3/1 switch(config-if)#</pre>	構成するインターフェイスを指定して、インターフェイス構成モードを入力します。
ステップ 3	[no] transceiver loopback {internal line} 例 : <pre>switch(config-if)# transceiver loopback internal switch(config-if)# transceiver loopback line switch(config-if)# no transceiver loopback</pre>	トランシーバ ループバックを有効にします。このコマンドは、デフォルトで無効になっています。 • [内部 (Internal)] : 内部ループバックを構成して、外部信号なしでトランシーバの内部機能を検証します。 • [回線 (Line)] : 送信された信号をレシーバにルーティングするように回線ループバックを構成します。このモードでは、伝送パス全体をテストし、信号または接続のエラーをチェックします。 トランシーバ ループバックを無効にするには、 no 形式を使用します。 (注) サービスを中断することなくループバック テストをサポートするようにネットワーク環境が構成されていることを確認します。

トランシーバパフォーマンス モニタリングの構成

重要なメトリックを収集して分析することで、最適なパフォーマンスを確保し、潜在的な問題を迅速に検出できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet {type slot/port/sub-port}**
3. **[no] transceiver performance-monitoring**
4. (任意) **show interface ethernet {type slot/port} performance-monitoring**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	グローバル構成モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <code>switch(config)# interface ethernet 1/25</code> <code>switch(config-if)#</code>	構成するインターフェイスを指定し、インターフェイス構成モードを開始します。
ステップ 3	[no] transceiver performance-monitoring 例 : <code>switch(config-if)# transceiver performance-monitoring</code>	パフォーマンスモニタリングを構成して、パフォーマンスをモニターおよび最適化します。 • [リアルタイムモニタリング (Real-Time Monitoring)] : 光パワーレベル、分散、ビットエラー レートなどのトランシーバメトリックを観察できます。 • 障害検出 : トランシーバの問題をプロアクティブに特定して対処し、ネットワークの中断を防ぐことができます。 • [パフォーマンスの最適化 (Performance Optimization)] : 指定されたパラメータ内で動作するようにトランシーバをモニターして、ネットワークの効率を維持できます。

	コマンドまたはアクション	目的
		トランシーバ パフォーマンス モニタリングを無効にするには、 no 形式を使用します。
ステップ 4	(任意) show interface ethernet {type slot/port} performance-monitoring 例 : <pre>switch(config-if)# show interface ethernet 1/25 transceiver performance-monitoring current 30-sec Interface Ethernet1/25</pre>	トランシーバ パフォーマンス モニタリング情報を表示します。

例

トランシーバ パフォーマンス モニタリング情報の確認

```
switch(config-if)# show interface ethernet 1/25 transceiver performance-monitoring current
30-sec
Interface Ethernet1/25
-----

Optics in the current interval [21:32:49 Wed Nov 20 2024 - 21:33:00 Wed Nov 20 2024]

Parameter              MIN              AVG              MAX
-----
CD(Short) [ps/nm]      0.00             0.00             0.00
DGD[ps]                0.47             0.55             0.63
RX PWR[dBm]            -9.56            -9.55            -9.54
TX PWR[dBm]            -10.00           -9.99            -9.99
OSNR[dB]               28.10            28.10            28.10
RX CHAN PWR[dBm]       -9.25            -9.24            -9.22
ESNR[dB]               16.60            16.60            16.60
LASER BIAS[mA]         201.00           201.00           201.00
FREQ OFF[Mhz]          -314.00          -303.00          -294.00
SOP RATE[krad/s]       4.00             4.00             4.00
PDL[dB]                0.50             0.50             0.50
SOPMD[ps^2]            1.60             1.79             2.17

FEC in the current interval [21:32:49 Wed Nov 20 2024 - 21:33:00 Wed Nov 20 2024]

EC BITS : 0
UC WORDS : 0

Parameter              MIN              AVG              MAX
-----
PREFEC BER             9.32e-04         9.38e-04         9.43e-04
POSTFEC BER            0.00e+00         0.00e+00         0.00e+00
Q FACTOR[dB]           9.80             9.86             9.89
Q MARGIN[dB]           2.80             2.80             2.80
```

トランシーバ アラームの構成

キー パフォーマンス パラメータのしきい値を設定して、しきい値が事前定義されたしきい値を超えたときにアラームをトリガーできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** {type slot/port/sub-port}
3. **[no] transceiver alarms cd | dgd | lbc | osnr | prefec-ber { high-threshold | low-threshold threshold-value }**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル構成モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet {type slot/port/sub-port} 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/3/1 switch(config-if)#</pre>	構成するインターフェイスを指定し、インターフェイス構成モードを開始します。
ステップ 3	[no] transceiver alarms cd dgd lbc osnr prefec-ber { high-threshold low-threshold threshold-value } 例 : <pre>switch(config-if)# transceiver alarms cd high-threshld 300000 switch(config-if)# transceiver alarms dgd high-threshold 100 switch(config-if)# transceiver alarms esnr high-threshold 25</pre>	アラームをトリガーするために重要なメトリックをモニターするためのしきい値を設定します。 • cd : 波長分散の上限しきい値と下限しきい値を設定します。 • dgd : 群遅延差の高しきい値と低しきい値を設定します。 • ensr : 電気信号対雑音比の高しきい値と低しきい値を設定します。 • lbc : レーザー バイアス電流のパラメータの上限しきい値と下限しきい値を設定します。 • osnr : 光信号対雑音比の高しきい値と低しきい値を設定します。 • prefec-ber : 前方誤り訂正ビット エラー レート の上限しきい値と下限しきい値を設定します。 トランシーバアラームを無効にするには、no 形式を使用します。 (注)

	コマンドまたはアクション	目的
		ネットワーク設計およびパフォーマンス要件のしきい値を決定します。しきい値を定期的に確認して調整し、ネットワークの状態と目的に合わせます。

例

トランシーバ アラームの確認

```
switch# show interface e1/21 transceiver alarms

Interface Ethernet1/21

Current System Time: 03:42:49 Tue Nov 26 2024

                                Current State      Occurrences      Last Trigger
                                -----
                                Last Reset
                                -----

DEFAULT TRANSCEIVER ALARMS:
-----

Module Alarms:
  Data path firmware fault      ok              0              never
                                never
  Module firmware fault        ok              0              never
                                never
  Temperature high alarm       ok              0              never
                                never
  Temperature high warn       ok              0              never
                                never
  Temperature low alarm        ok              0              never
                                never
  Temperature low warn        ok              0              never
                                never
  Voltage high alarm           ok              0              never
                                never
  Voltage high warn           ok              0              never
                                never
  Voltage low alarm            ok              0              never
                                never
  Voltage low warn            ok              0              never
                                never

OPT Media Alarms:
  RX LOS                       ok              35      19:19:23 Nov 25 2024
  19:19:38 Nov 25 2024
  TX fault                     ok              0              never
                                never
  RX CDR LOL                   ok              0              never
                                never
  TX power high alarm          ok              0              never
                                never
  TX power high warn          ok              0              never
                                never
  TX power low alarm           ok              0              never
                                never
```

TX power low warn	ok	0	never
never			
RX power high alarm	ok	0	never
never			
RX power high warn	ok	0	never
never			
RX power low alarm	ok	23	19:14:21 Nov 25 2024
19:15:28 Nov 25 2024			
RX power low warn	ok	12	19:19:23 Nov 25 2024
19:19:23 Nov 25 2024			
Freq tuning invalid channel	ok	0	never
never			
Network Media Alarms:			
TX loss of alignment	ok	0	never
never			
TX out of alignment	ok	0	never
never			
TX clock monitor unit LOL	ok	0	never
never			
TX reference clock LOL	ok	0	never
never			
TX deskew LOL	ok	0	never
never			
TX FIFO error	ok	0	never
never			
RX demodulator LOL	ok	0	never
never			
RX CD compensation LOL	ok	0	never
never			
RX loss of alignment	ok	0	never
never			
RX out of alignment	ok	0	never
never			
RX deskew LOL	ok	0	never
never			
RX FIFO error	ok	0	never
never			
Flexo ZR Alarms:			
Flexo GIDM	ok	0	never
never			
Flexo PMM	ok	0	never
never			
Flexo LOM	ok	1	04:10:58 Nov 23 2024
04:16:21 Nov 23 2024			
Flexo RPF	ok	0	never
never			
Flexo LOF LOM	ok	1	04:10:58 Nov 23 2024
04:16:21 Nov 23 2024			
Hostside Alarms:			
TX LOS:			
Host lane 1	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 2	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 3	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 4	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 5	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024			
Host lane 6	ok	1041	03:39:25 Nov 26 2024

```

03:39:27 Nov 26 2024
Host lane 7 ok 1041 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
Host lane 8 ok 1041 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
TX LOL:
Host lane 1 ok 1042 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
Host lane 2 ok 1043 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
Host lane 3 ok 1050 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
Host lane 4 ok 1063 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
Host lane 5 ok 1065 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
Host lane 6 ok 1072 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
Host lane 7 ok 1077 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
Host lane 8 ok 1085 03:39:25 Nov 26 2024
03:39:27 Nov 26 2024
TX adaptive input EQ fault:
Host lane 1 ok 0 never
Host lane 2 never ok 0 never
Host lane 3 never ok 0 never
Host lane 4 never ok 0 never
Host lane 5 ok 1 15:37:19 Nov 24 2024
15:37:20 Nov 24 2024
Host lane 6 ok 0 never
Host lane 7 ok 1 18:21:23 Nov 25 2024
18:21:24 Nov 25 2024
Host lane 8 ok 0 never
Host lane 8 never

CONFIGURATION ALARMS:
-----

FEC Alarms:
Pre Fec BER low alarm ok 0 never
Pre Fec BER high alarm ok 0 never
Pre Fec BER low alarm never
Pre Fec BER high alarm never

Optics Alarms:
CD low alarm ok 0 never
CD high alarm ok 0 never
DGD high alarm ok 0 never
LBC low alarm ok 0 never
LBC high alarm ok 0 never
OSNR low alarm ok 0 never
ESNR low alarm ok 0 never

```

```

                                never
ESNR high alarm                ok          0          never
                                never

```

400G デジタル コヒーレント光ファイバの確認

400G デジタル コヒーレント光ファイバ構成情報を確認するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show running interface ethernet {type slot/port}	コヒーレント ZR/ZRP 光ファイバを検証するように設定された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。
show interface ethernet {type slot/port} transceiver details	インターフェイスのコヒーレント ZR/ZRP 光ファイバ構成情報を表示します。

400G コヒーレント光ファイバの構成例

次に、ZR/ZRP 光ファイバを使用した実行構成の例を示します。

```

switch(config-if)# show running interface ethernet1/3

!Command: show running-config interface Ethernet1/3
!Running configuration last done at: Mon Aug 28 12:16:40 2023
!Time: Mon Aug 17 12:17:40 2023

version 10.3(2) Bios:version 01.10

interface Ethernet1/3
  zr-optics fec cFEC muxponder 1x400 modulation 16QAM dac-rate 1x1
  zr-optics cd-min -2400 cd-max 2400
  zr-optics transmit-power -190
  zr-optics dwdm-carrier 100MHz-grid frequency 1931000
  no shutdown

```

次に、コヒーレント構成を確認する例を示します。

```

switch# show interface ethernet1/3 transceiver details
Ethernet1/3
  transceiver is present
  type is QSFP-DD-400G-ZR-S
  name is CISCO-ACACIA
  part number is DP04QSDD-E20-190
  revision is A
  serial number is ACA254700F0
  nominal bitrate is 425000 MBit/sec per channel
  cisco id is 0x18
  cisco extended id number is 21
  cisco part number is 10-3495-01
  cisco product id is QDD-400G-ZR-S
  cisco version id is V01
  firmware version is 61.10

```

```

Link length SMF is 12 km
Nominal transmitter wavelength is 1547.70 nm
Wavelength tolerance is 166.550 nm
host lane count is 8
media lane count is 1
max module temperature is 80 deg C
min module temperature is 0 deg C
min operational voltage is 3.12 V
vendor OUI is 0x7cb25c
date code is 211125
clei code is INUIANYEAA
power class is 8 (>14 W maximum)
max power is 20.00 W
near-end lanes used none
far-end lane code for 8 lanes Undefined
media interface is unknown value 0x10
Advertising code is Optical Interfaces: SMF
Host electrical interface code is 400GAUI-8 C2M (Annex 120E)

```

FEC State: FEC cFEC

Optics Status

Optics Type: QSFP-DD-400G-ZR-S

DWDM carrier Info: Frequency: 193.10 THz

Alarm Status

DAC Rate: 1x1

THRESHOLD VALUES

Configured Tx Power: -400 dBm

Modulation Type: 16QAM

Muxponder Type: 1x400

Configured CD-MIN: -2400 ps/nm CD-MAX: 2400 ps/nm

Lane Number:1 Network Lane

	Current Measurement	Alarms		Warnings	
		High	Low	High	Low
Temperature	36.00 C	80.00 C	-5.00 C	75.00 C	15.00 C
Voltage	3.36 V	3.46 V	3.13 V	3.43 V	3.16 V
Current	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tx Power	N/A	0.00 dBm	-18.23 dBm	-2.00 dBm	-16.02 dBm
Rx Power	N/A	1.99 dBm	-23.01 dBm	0.00 dBm	-20.00 dBm
Transmit Fault Count = 0					

Note: ++ high-alarm; + high-warning; -- low-alarm; - low-warning

次の例は、ブレイクアウトインターフェイスでブレイクアウト構成を構成する方法を示しています。

```

switch(config)# interface ethernet 1/3/1
switch(config-if)# zrp-optics fec ofec muxponder 2x100 modulation QPSK dac-rate 1x1

switch (config-if)# show running interface ethernet1/3/1

interface Ethernet1/3/1
  zrp-optics fec oFEC muxponder 2x100 modulation QPSK dac-rate 1x1
  zrp-optics cd-min -50000 cd-max 50000
  zrp-optics transmit-power -190
  zrp-optics dwdm-carrier 100MHz-grid frequency 1913000
  no shutdown

```

光回線システムの概要：QSFP-DD のプラグブルサポート

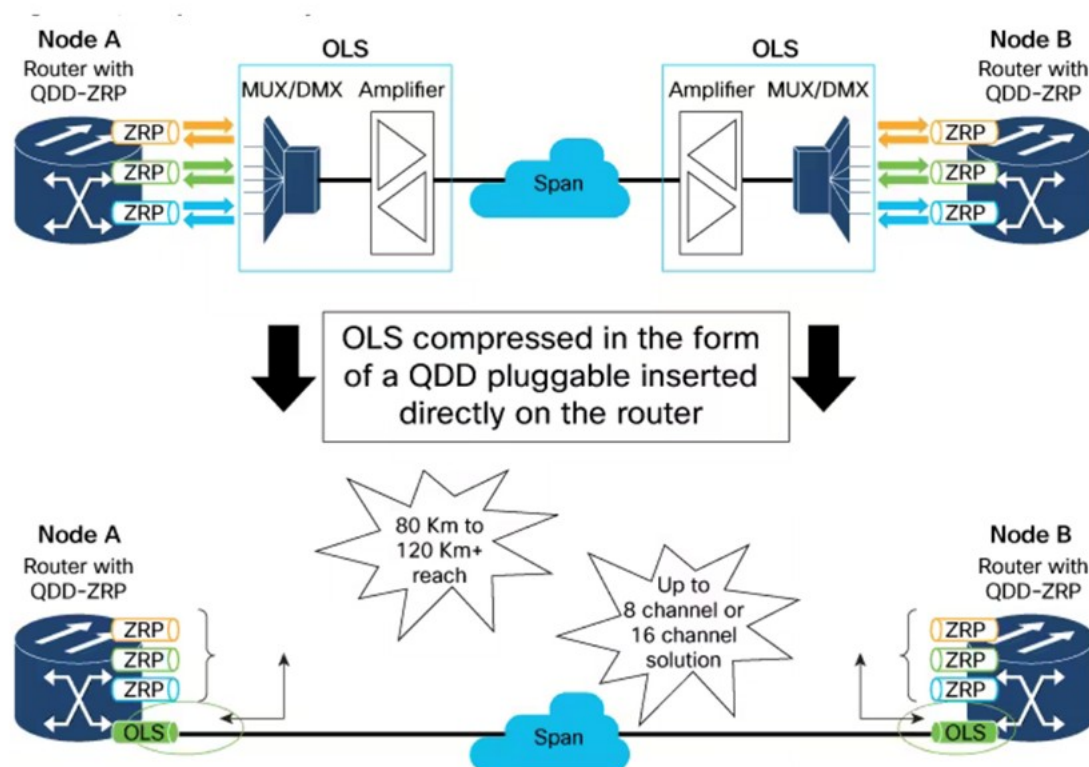
QDD 光回線システム (OLS) は、限られた数のコヒーレント光チャネルでトラフィックおよび

- シングル スパンのポイントツーポイント リンクとして送信する場合
- の2 台のルータまたはスイッチ間の接続を可能にするプラグブル光増幅器です。

OLS は、追加の光ハードウェアユニットなしで 8 または 16 の光チャネルを転送するのに役立ちます。

OLS トポロジは次のように表示されます：

図 39: OLS トポロジ



メリット

ルータまたはスイッチのポートに接続された QSFP-DD モジュールには、増幅機能があります。OLS を使用する利点は次のとおりです。

- 増幅用のコンパクトなソリューションを提供し、
- 拡張されたリーチを提供し、
- ファイバ帯域幅の増加、および
- 消費電力を低減します。

シスコが提供するコヒーレント オプティクス の ZR および ZR Plus バリエントの QSFP-DD OLS のプラグブル形式のソリューションは、

- 機器、ラックスペース、電力の削減、
- 外部アンプやマルチプレクサの使用を避け、
- 光ファイバ仕様、チャネル数、および信号のラインレートに応じて、400G QSFP-DD ZR または、ZR プラス リンクの到達距離を 40 km から 130 km 以上に拡張、および
- 光ファイバ仕様、チャネル数、および信号のラインレートに応じて、400G Bright QSFP-DD ZR または、ZR + リンクの到達距離を 80 km から 130 km 以上に拡張することに役立ちます。

サポートされるプラットフォーム

- Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチ
 - N9K-C9364D-GX2A
 - N9K-C9332D-GX2B
 - N9K-C9348D-GX2A
- Cisco Nexus 9400 シリーズ スイッチ (N9K-X9400-8D LEM 搭載 N9K-C9408)

注意事項と制約事項

OLS 動作モードのガイドライン

次に、OLS 動作モードの構成に関する注意事項を示します：

- OLS 構成をアクティブにして適用するには、インターフェイスで **no shutdown** コマンドを使用します。
- 自動電力制御モードでは、入力信号強度に関係なく、増幅器の出力電力が一定に保たれます。

- 手動制御モードでは、利得値はピア OLS の RX と送信 OLS の TX の間の損失に基づいて決まります。リンク損失に基づいて COM 側と LINE 側で正しい利得を構成し、重要なアプリケーションで高い信号対雑音比を実現してください。

利得値は、ピア OLS の RX と送信 OLS の TX 間の損失に基づいて決まります。2 つの OLS (ols A と ols B) 間のリンク損失は A -> B で、ols A の tx_power から ols B の rx_power を引いたものです。損失は、ols B の利得によって補正されます。

たとえば、リンク損失が 10db で、ols-A の tx power が 0db の場合、ols B の rx_power は 0 -10 で、-10dbm になります。この 10dbm の利得を、COM (受信) 側で補正するために ols B に適用します。

光安全リモートインターロック (OSRI) のガイドライン

OSRI が有効になっている場合、最大出力電力は入力電力に基づいて -15dBm になります。

OLS 安全制御モード

- 安全制御モードは、回線側でのみ有効になります。
- 安全制御モードが有効で、回線 RX で LOS が検出された場合。回線 TX は、信号出力電力を 8dBm に正規化し、回線増幅器を自動電力削減 (APR) にします。これにより、オープン回線での高レベルの光パワーの放出が防止されます。
- APR (自動電力削減) は、安全制御が有効になっており、rx-los が検出された場合に、アンプを安全な状態に保ち、既知の電力レベル (8dbm) に固定する一時的な状態です。トラブルシューティングの場合には、APR を永続的に (リンク接続によって独立して) 強制できます。
- リンク接続が確認されると、増幅器は最終的な動作状態 (利得制御または電力制御) に移行します。

波長と周波数に関する推奨事項



(注) OLS でコヒーレント光学系を使用する場合は、固有の周波数があることを確認します。

チャンネル間隔	総帯域幅	波長 (nm)		周波数 (THz)	
		開始	契約	開始	契約
8 チャンネル (200 GHz 間隔)	19.2 nm	1539.1	1558.4	192.375	192.775
16 チャンネル (100 GHz 間隔)	2.4 THz				

8 チャンネル システムの推奨事項

ITU XR チャンネル	周波数 (THz)	波長 (nm)
37	194.3	1542.94
41	194.1	1544.53
45	193.9	1546.12
49	193.7	1547.72
53	193.5	1549.32
57	193.3	1550.92
61	193.1	1552.52
65	192.9	1554.13

16 チャンネル システムの推奨事項

ITU XR チャンネル	周波数 (THz)	波長 (nm)
37	194.3	1542.94
39	194.2	1543.73
41	194.1	1544.53
43	194.0	1545.32
45	193.9	1546.12
47	193.8	1546.92
49	193.7	1547.72
51	193.6	1548.51
53	193.5	1549.32
55	193.4	1550.12
57	193.3	1550.92
59	193.2	1551.72
61	193.1	1552.52
63	193.0	1553.33
65	192.9	1554.13
67	192.8	1554.94

QDD-ZR のリンク損失

Line Rate	トラフィックモードの設定	TX 電力設定	保証されたリンク損失範囲(dB)
400G	400ZR-CFEC-16QAm-0-S	デフォルト	0～19

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	22	3
1	23	
2	24	4
3		5
4		6
5		7
6		8
7		9
8		10
9		11
10		12
11		13
12		14
13		15
14		16
15		17
16		18
17		19
18		20
19		21
20	24	22
21	24	23
22	N/A	N/A
23	N/A	N/A
24	N/A	N/A
25	N/A	N/A
26	N/A	N/A

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
27	N/A	N/A
28	N/A	N/A
29	N/A	N/A
30	N/A	N/A
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

QDD-ZRP のリンク損失

Line Rate	トラフィックモードの設定	TX 電力設定	保証されたリンク損失範囲(dB)
400G	400ZR-oFEC-16QAM-1-E	デフォルト	0～23
300 G	300ZR-oFEC-8QAM-1-E	デフォルト	0 ～ 26
200G	200ZR-oFEC-16QPSK-0-S	デフォルト	0 ～ 29

QDD-ZRP 400G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	22	3
1	23	
2	24	
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
23		24
24	24	24
25	24	24
26	N/A	N/A
27	N/A	N/A
28	N/A	N/A
29	N/A	N/A

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	N/A	N/A
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

QDD-ZRP 300G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	22	3
1	23	
2	24	
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
23		24
24		
25		
26		
27	24	24
28	24	24
29	N/A	N/A

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	N/A	N/A
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

QDD-ZRP 200G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	21	3
1	22	
2	23	
3	24	
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		
26		
27		
28		
29		

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	24	24
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

Bright-ZRP のリンク損失

Line Rate	トラフィックモードの設定	TX 電力設定	保証されたリンク損失範囲(dB)
400G	400ZR-oFEC-16QAM-1-E	デフォルト	0 ～ 28
300 G	300ZR-oFEC-8QAM-1-E	デフォルト	0 ～ 29
200G	300ZR-oFEC-8QAM-1-E	デフォルト	0 ～ 29

Bright-ZRP 400G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	13	3
1	14	
2	15	
3	16	
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		
26		
27		
28		
29	17	24

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	17	24
31	N/A	N/A
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

Bright -ZRP 300G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	13	3
1	14	
2	15	
3	16	
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		
26		
27		
28		
29		

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	17	24
31	17	24
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

Bright -ZRP 200G のリンク損失

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
0	13	3
1	14	
2	15	
3	16	
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		
26		
27		
28		
29		

リンク損失	QDD-OLS 設定	
	EDFA-TX ゲイン (dB)	EDFA-RX ゲイン (dB)
30	17	24
31	17	24
32	N/A	N/A
33	N/A	N/A

増幅器制御モードの構成

OLS には 2 つのアンプがあります。

- COM 増幅器は、
伝送のためにファイバ ネットワークから接続されたコヒーレント オプティクスへの着信信号をブーストします。
- 回線増幅器は、
コヒーレント オプティクスからの信号をブーストして、ファイバを介して送信します。

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 回線および com の増幅器制御モードを有効または無効にします。
 - 出力制御の手動。
 - 出力制御の powermode

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例 : <code>switch# configure terminal</code>	configure terminal
ステップ 2	回線および com の増幅器制御モードを有効または無効にします。 • 出力制御の手動。	[no] ols { com line } egress control <mode> デフォルトのモードは手動です。パラメータ設定は次の表で定義されています。

	コマンドまたはアクション	目的			
	出力制御の powermode	側面	デフォルト	最小	最大
	例 : <pre>switch(config)# ols com egress control manual</pre>	com	手動	power	手動
		ライン	手動	power	手動

ゲイン コントロール モードを構成

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 回線と COM の OLS プラガブルの目的のゲイン値を構成します。

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的												
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal												
ステップ 2	回線と COM の OLS プラガブルの目的のゲイン値を構成します。 例： switch(config)# ols com egress gain 200	[no] { ols com egress <com_gain> line egress gain <line_gain> } ゲインの単位は 0.1 dBm です。パラメータ設定は次の表で定義されています。 <table><tr><th>側面</th><th>デフォルト</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td>com</td><td>200</td><td>30</td><td>250</td></tr><tr><td>ライン</td><td>210</td><td>70</td><td>250</td></tr></table>	側面	デフォルト	最小	最大	com	200	30	250	ライン	210	70	250
側面	デフォルト	最小	最大											
com	200	30	250											
ライン	210	70	250											

電力制御モードの構成

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 回線と COM の OLS プラガブルの目的の出力電力 (TX) を構成します。

電力削減モードを構成

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的												
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal												
ステップ 2	回線と COM の OLS プラガブルの目的の出力電力（TX）を構成します。 例： switch(config)# ols com egress power 20	[no] ols { com egress power <com_power> line egress power <line_power> } 電力の単位はdBm です。パラメータ設定は次の表で定義されています。 <table><tr><th>側面</th><th>デフォルト</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td>com</td><td>80</td><td>10</td><td>170</td></tr><tr><td>ライン</td><td>80</td><td>0</td><td>170</td></tr></table>	側面	デフォルト	最小	最大	com	80	10	170	ライン	80	0	170
側面	デフォルト	最小	最大											
com	80	10	170											
ライン	80	0	170											

電力削減モードを構成

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 電力削減モードを有効または無効化にします。

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的												
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal												
ステップ 2	電力削減モードを有効または無効化にします。 例： switch(config)# ols com egress force power-reduction	[no] ols { com line } egress force power-reduction <table><tr><th>側面</th><th>デフォルト</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td>com</td><td>オフ</td><td>オン</td><td>オフ</td></tr><tr><td>ライン</td><td>オフ</td><td>オン</td><td>オフ</td></tr></table>	側面	デフォルト	最小	最大	com	オフ	オン	オフ	ライン	オフ	オン	オフ
側面	デフォルト	最小	最大											
com	オフ	オン	オフ											
ライン	オフ	オン	オフ											

光安全性リモートインターロック（OSRI）モードの構成

増幅器をシャットダウンするには、光安全性リモート インターロック（OSRI）構成を使用します。プラガブルのメンテナンスのため、および OLS プラガブルが動作していない場合は、構成を使用します。

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 電力削減モードを有効または無効にします。

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的												
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal												
ステップ 2	電力削減モードを有効または無効にします。 例： switch(config)# ols com egress force power-reduction	[no] ols { com line } egress force power-reduction デフォルトモードは、オフです。パラメータ設定は次の表で定義されています。 <table><tr><th>側面</th><th>デフォルト</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td>com</td><td>オフ</td><td>オン</td><td>オフ</td></tr><tr><td>ライン</td><td>オフ</td><td>オン</td><td>オフ</td></tr></table>	側面	デフォルト	最小	最大	com	オフ	オン	オフ	ライン	オフ	オン	オフ
側面	デフォルト	最小	最大											
com	オフ	オン	オフ											
ライン	オフ	オン	オフ											

安全制御モードを構成

手順の概要

1. グローバル構成モードを開始します。
2. 安全制御モードを有効または無効にします。
 - 自動または
 - 無効

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	グローバル構成モードを開始します。 例： switch# configure terminal	configure terminal
ステップ 2	安全制御モードを有効または無効にします。 • 自動または • 無効 例： switch(config)# ols ols line egress safety-control	[no] ols line egress safety-control デフォルト モードは、自動です。

OLS 構成の確認

OLS 詳細情報を表示します。

詳細な OLS 情報を確認するには、**show interface ethernet traffic details** コマンドを使用します。

```
switch# show interface ethernet 1/2 transceiver details
Ethernet1/2
  transceiver is present
  type is ONS-QDD-OLS
  name is CISCO-ACCELINK
  part number is EDFA-211917-QDD
  revision is 27
  serial number is ACW2723Z007
  nominal bitrate is 425000 MBit/sec per channel
  cisco id is 24
  cisco extended id number is 237
  cisco part number is 1010045801
  cisco product id is ONS-QDD-OLS
  cisco version id is V01
  firmware version is 2.7
  host lane count is 0
  media lane count is 0
  max module temperature is 0 deg C
  min module temperature is 0 deg C
  min operational voltage is 0.00 V
  vendor OUI is 0x000000
  date code is 23070401
  clei code is WMOGAT2MAA
  power class is 2 (3.5 W maximum)
  max power is 3.50 W
  near-end lanes used none
  far-end lane code for 8 lanes Undefined
  media interface is others
```

```

Advertising code is Optical Interfaces: SMF
Host electrical interface code is Undefined
media interface advertising code is Undefined
Operational Parameters:
-----
COM Side:
  Total Tx Power = -327.68 dBm
  Rx Signal Power = -327.68 dBm
  Tx Signal Power = -327.68 dBm
  Egress Ampli Gain = 0.0 dBm
  Egress Ampli OSRI = ON
  Egress Force APR = ON
Line Side:
  Total Tx Power = -327.68 dBm
  Rx Signal Power = -327.68 dBm
  Tx Signal Power = -327.68 dBm
  Egress Ampli Gain = 0.0 dBm
  Egress Ampli Safety Control mode = disabled
  Egress Ampli OSRI = ON
  Egress Force APR = ON
Configured Parameters:
-----
COM Side:
  Egress Ampli Gain = 20.0 dBm
  Egress Ampli Power = 17.0 dBm
  Egress Ampli OSRI = ON
  Ampli Control mode = Power
  Rx Low Threshold = -300.0 dBm
  Tx Low Threshold = -50.0 dBm
  Egress Force APR = ON
Line Side:
  Egress Ampli Gain = 20.0 dBm
  Egress Ampli Power = 17.0 dBm
  Egress Ampli Safety Control mode = disabled
  Egress Ampli OSRI = ON
  Ampli Control mode = Power
  Rx Low Threshold = -300.0 dBm
  Tx Low Threshold = -50.0 dBm
  Egress Force APR = ON
Temperature = 19.70 Celsius
Voltage = 3.34 V

```

簡易 OLS 情報の表示

OLS 情報を簡単に確認するには、**show interface ethernet brief** コマンドを使用します。

```
switch# show interface e1/2 brief
```

```

-----
Ethernet      VLAN    Type Mode   Status Reason           Speed   Port
Interface                                           Ch #
-----
Eth1/2        --      eth  routed down  olsInserted      auto(D) --

```

光ファイバのステータスを表示します。

show interface status コマンドを使用して、オプティクの状態を確認します。

```
switch# show interface e1/2 status
```

```

-----
Port          Name                Status   Vlan    Duplex  Speed  Type

```

```
-----
Eth1/2      --                olsInsert routed      auto      auto      ONS-QDD-OLS
```

実行構成を表示します

OLS の実行構成を表示するには、 **show running-config interface ethernet** コマンドを使用します。

```
switch# show running-config interface ethernet1/2
!Command: show running-config interface Ethernet1/2
!Running configuration last done at: Mon Feb 26 12:39:24 2024
!Time: Mon Feb 26 13:03:34 2024
version 10.4(3) Bios:version 01.07
interface Ethernet1/2
  ols com egress control power
  ols com egress osri
  ols com egress power 170
  ols line egress control power
  ols line egress osri
  ols line egress gain 200
  ols line egress power 170
  no ols line egress safety-control
  ols com egress force power-reduction
  ols line egress force power-reduction
  no shutdown
```



付録 A

ITU C-BAND テーブル

ITU チャンネル	周波数 (GHz)	波長
1	19610	1528773
2	19605	1529163
3	19600	1529553
4	19595	1529944
5	19590	1530334
6	19585	1530725
7	19580	1531116
8	19575	1531507
9	19570	1531898
10	19565	1532290
11	19560	1532681
12	19555	1533073
13	19550	1533465
14	19545	1533858
15	19540	1534250
16	19535	1534643
17	19530	1535036
18	19525	1535429
19	19520	1535822
20	19515	1536216
21	19510	1536609
22	19505	1537003
23	19500	1537397

ITU チャンネル	周波数 (GHz)	波長
24	19495	1537792
25	19490	1538186
26	19485	1538581
27	19480	1538976
36	19475	1539371
29	19470	1539766
30	19465	1540162
31	19460	1540557
32	19455	1540953
33	19450	1541349
34	19445	1541746
35	19440	1542142
36	19435	1542539
37	19430	1542936
38	19425	1543333
39	19420	1543730
40	19415	1544128
41	19410	1544526
42	19405	1544924
43	19400	1545322
44	19395	1545720
45	19390	1546119
46	19385	1546518
47	19380	1546917
48	19375	1547316
49	19370	1547715
50	19365	1548115
51	19360	1548515
52	19355	1548915
53	19350	1549315
54	19345	1549715
55	19340	1550116

ITU チャンネル	周波数 (GHz)	波長
56	19335	1550517
57	19330	1550918
58	19325	1551319
59	19320	1551721
60	19315	1552122
61	19310	1552524
62	19305	1552926
63	19300	1553329
64	19295	1553731
65	19290	1554134
66	19285	1554537
67	19280	1554940
68	19275	1555343
69	19270	1555747
70	19265	1556151
71	19260	1556555
72	19255	1556959
73	19250	1557363
74	19245	1557768
75	19240	1558173
76	19235	1558578
77	19230	1558983
78	19225	1559389
79	19220	1559794
80	19215	1560200
81	19210	1560606
82	19205	1561013
83	19200	1561419
84	19195	1561826
85	19190	1562233
86	19185	1562640
87	19180	1563047

ITU チャンネル	周波数 (GHz)	波長
88	19175	1563455
89	19170	1563863
90	19165	1564271
91	19160	1564679
92	19155	1565087
93	19150	1565496
94	19145	1565905
95	19140	1566314
96	19135	1566723
97	19130	1567133



索引

A

admin-shutdown [141](#)
auto-recovery [335, 373](#)
autonomous-system [210](#)

B

bfd authentication keyed-sha1 keyid [195–198, 228–229](#)
bfd echo [199](#)
bfd echo-interface loopback [193–194](#)
bfd interval [193, 195, 197, 220–223, 228–229](#)
bfd multihop interval [227–228](#)
bfd per-link [197](#)
bfd slow-timer [193–194, 199](#)
bfd [210–213, 228–229](#)

C

channel-group [259–260, 262, 275–276](#)
checkpoint [119](#)
clear counters interface port-channel [303](#)
clear counters interface [87–88, 130](#)
clear ip nat translation [485](#)
clear ip route [188](#)
clear lacp counters [303](#)
clear ipv6 route [188](#)
clear l2protocol tunnel counters [440](#)
config t [151–152](#)
copy [39, 48](#)

D

default interface [118–119](#)
delay [65, 263–264](#)
delay restore [333, 336](#)
deny [477–478](#)
duplex [268](#)
duplex auto [268](#)
duplex full [268](#)
duplex half [268](#)

E

encapsulation dot1Q [146, 148, 155–158](#)
errdisable detect cause acl-exception [53](#)
errdisable detect causeall [53](#)
errdisable detect cause link-flap [53](#)
errdisable detect cause loopback [53](#)
errdisable detect cause [26, 53](#)
errdisable recovery cause [26, 54–55](#)
errdisable recovery cause all [54–55](#)
errdisable recovery cause bpduguard [54–55](#)
errdisable recovery cause failed-port-state [54–55](#)
errdisable recovery cause link-flap [54–55](#)
errdisable recovery cause loopback [54–55](#)
errdisable recovery cause miscabling [54–55](#)
errdisable recovery cause psecure-violation [54–55](#)
errdisable recovery cause security-violation [54–55](#)
errdisable recovery cause storm-control [54–55](#)
errdisable recovery cause udld [54–55](#)
errdisable recovery cause vpc-peerlink [54–55](#)
errdisable recovery interval [26, 55–56](#)
ethernet [49](#)

F

feature bfd [192](#)
feature eigrp [66](#)
feature interface-vlan [123–124, 149](#)
feature isis [157–158](#)
feature lacp [274–275](#)
feature nat [464–465, 479–480](#)
feature tunnel [397–398](#)
feature vpc [355](#)

H

hardware access-list team region nat [461](#)
show l2protocol tunnel summary [440](#)
hsrp bfd [215](#)
hsrp bfd all-interfaces [215](#)

I

include bfd [192](#)

interface ether 86
 interface ethernet 51, 60–61, 63–65, 69–70, 75, 106–109, 114, 117–118, 143–144, 146, 151–152, 154–158, 169–170, 426, 432, 435
 interface loopback 153, 155, 157
 interface port-channel 114, 117–118, 120, 148, 151–152, 197, 220–223, 257–258, 263–268, 277–279, 285–292, 295, 361–363
 interface tunnel 399–402, 404, 406–409
 interface vlan 123–124, 149, 151–152
 インターフェイス 49, 62, 66–67, 120, 151–152, 165–167, 195, 370, 465, 470–472, 477–478, 482–485
 interfaces-vlan 333, 336
 ip 38
 ip access-list 477
 ip address dhcp 139
 ip arp synchronize 329
 ip eigrp 210–211, 220
 ip load-sharing address 298
 ip nat inside source list 477–478, 481–483
 ip nat inside source static 466, 468–471, 484
 ip nat inside 465, 470–471, 477–478, 482–485
 ip nat outside source list 481, 484
 ip nat outside source static 467–471, 482
 ip nat outside 465, 470, 472, 477, 479, 482–485
 ip nat pool 457, 479–480, 482–484
 ip nat translation mas-entries 477, 479
 ip nat translation sampling-timeout 455
 ip nat translation timeout 477, 479
 ip nat 459
 ip ospf authentication 155–156
 ip ospf authentication-key 155–156
 ip ospf bfd disable 220
 ip ospf bfd 211–212, 220–223
 ip pim bfd 217–218
 ip pim bfd-instance 217–218
 ip pim pre-build-spt 332
 ip pim spt-threshold infinity 330
 ip route static bfd 219
 router eigrp 210
 ip router isis 157, 159
 ip router ospf 155–157
 ip unnumbered 154–158
 ip address 143–144, 146, 148–150, 153, 155, 157, 165–166, 222, 401–402, 408–409, 470–472, 477–479
 ip name-server 139
 ip pim use-shared-tree-only 330
 ip route 139, 219
 ipv6 address dhcp 139
 ipv6 address use-link-local-only 139
 ipv6 nd mac-extract 166–167
 ipv6 nd synchronize 329
 ipv6 アドレス 143–144, 146, 148–150, 153, 166–167
 isis bfd 213–214
 isis bfd disable 220

L

l2protocol tunnel 432–433
 l2protocol tunnel cos 433–434
 l2protocol tunnel drop-threshold 435
 l2protocol tunnel shutdown-threshold 435
 lacp graceful-convergence 249, 286–287
 lacp max-bundle 278–279
 lacp min-links 277–278
 lacp mode delay 292
 lacp port-priority 282–283
 lacp rate 279
 lacp rate fast 280
 lacp suspend-individual 288–289, 291
 lacp system-priority 281–282
 link debounce link-up 75
 link debounce time 75
 load- interval 130, 178, 302–303
 load-interval counters 86–87

M

mac-address 151–152
 mac-address ipv6-extract 166–167
 match-in-vrf 459
 medium 145
 medium broadcast 145
 medium p2p 145, 154–158
 mgmt0 49
 mtu 60–62, 399, 404–405

N

negotiate auto 37
 negotiate auto 25000 85
 neighbor 209, 228–229

P

p2p 145
 peer-gateway 328, 366–367
 peer-gateway exclude-vlan 328
 peer-keepalive destination 359
 peer-switch 368
 permit 477–478
 permit ip any any 464
 port-channel load-balance 239, 269–270

R

regex 38
 role priority 380
 router bgp 208–209, 228
 router isis 157–158, 213
 router ospf 211–212

S

- show 145
- show bfd 225
- show bfd neighbors 225
- show cdp all 85
- show cfs application 334
- show feature 192, 302, 355–356, 382, 397–398
- show hardware feature-capability 308
- show hsrp detail 214
- show interface 49–50, 66–67, 85–89, 106–107, 109–111, 118–119, 152, 259–260, 262
- show interface brief 85, 128–129
- show interface capabilities 130
- show interface counters 130, 304
- show interface counters detailed 130, 304
- show interface counters errors 130, 304
- show interface eth 50, 147
- show interface ethernet errors 179
- show interface ethernet 51–52, 63–65, 129, 152, 177–178
- show interface fec 17
- show interface loopback 153–154, 177, 179
- show interface port-channel 152, 177, 179, 263–268, 302
- show interface status err-disabled 53–56, 86
- show interface switchport 129
- show interface transceivers 37
- show interface trunk 129
- show interface tunnel 409–410
- show interface vlan 149–150, 152, 178–179
- show interfaces 146
- show interfaces tunnel 399–400, 404–405, 407
- show ip nat statistics 486
- show ip copy 38
- show ip eigrp 210–211
- show ip interface brief 178
- show ip load-sharing 298, 302
- show ip nat max 486
- show ip nat translations 476, 486
- show ip route static 219
- show ip route 178
- show ipv6 ICMP interface 166, 168
- show isis 213–214
- show l2protocol tunnel 440
- show lacp 303
- show lacp counters 304
- show lacp system-identifier 281–282
- show ip ospf 211–212
- show port-channel capacity 382
- show port-channel compatibility-parameters 237, 303
- show port-channel database 303
- show port-channel load-balance 269–271, 303
- show port-channel summary 257–258, 275–276, 303
- show port-channel traffic 303
- show port-channel usage 303
- show run nat 486
- show running-config 122–123, 130
- show running-config bfd 193–199, 225
- show running-config bgp 209
- show running-config hsrp 215
- show running-config interface ethernet 130
- show running-config interface port-channel 117–118, 120–121, 130, 279
- show running-config interface vlan 123–124, 130
- show running-config pim 217–218
- show running-config vpc 373–374, 382
- show running-config vrrp 216–217
- show spanning-tree summary 368–369
- show spanning-tree 327
- show startup-config bfd 225
- show startup-config interface vlan 123–124
- show udd 69–70, 86
- show udd global 86
- show vlan 112–115
- show vpc brief 320, 327, 357–358, 361–363, 365–367, 371–372, 382
- show vpc consistency-parameters global 364
- show vpc consistency-parameters interface port-channel 364, 373–374
- show vpc consistency-parameters 318–320, 364, 382
- show vpc orphan-ports 370
- show vpc peer-keepalive 382
- show vpc role 377–380, 382
- show vpc statistics 359–360, 382–383
- show vrf 165–166, 408–409
- show vrrp detail 216
- show dot1q-tunnel 426–427, 440
- show interface mgmt 50
- show mac address-table 333
- show running-config l2pt 440
- show running config 145
- シャットダウン 26, 53, 66–67, 265, 285–287, 313
- spanning-tree vlan 368
- speed 10 268
- speed 100 268
- speed 1000 268
- speed auto 37, 268
- speed-group 90
- speed-group 10000 35
- switchport 37, 92, 120, 145, 259–260, 426, 432, 435
- switchport access vlan 106–107
- switchport host 109
- switchport isolated 117–118
- switchport mode dot1q-tunnel 426, 432, 435
- switchport mode trunk 257, 259–260, 361
- switchport mode 99, 106–107, 110–111
- switchport trunk 259–260
- switchport trunk allowed vlan 111, 114–115, 259–260, 361
- switchport trunk native 259–260
- switchport trunk native vlan 112
- system default interface-vlan autostate 122
- system default switchport 92, 128
- system default switchport shutdown 128
- system jumbomtu 62
- system-mac 377

system-priority [378–379](#)

T

terminal dont-ask [114](#)

track [371–372](#)

tunnel destination [399–402](#)

トンネル モード [399–400, 404](#)

tunnel mode gre ip [399–400, 407](#)

tunnel mode ipip [399–402, 404](#)

tunnel mode ipv6ipv6 decapsulate-any [404](#)

tunnel path-mtu discovery [407](#)

tunnel path-mtu discovery age-timer [407–408](#)

tunnel path-mtu discovery min-mtu [407–408](#)

tunnel source [399–402](#)

tunnel ttl [399](#)

tunnel use-vrf [399–400](#)

U

udld [69–70](#)

udld aggressive [69](#)

udld message-time [69](#)

update-source [209, 228–229](#)

V

vlan dot1q tag native [416](#)

vpc domain [357, 359, 365–368, 371–373, 377–380](#)

vpc orphan-ports suspend [341, 370](#)

vpc peer-link [361](#)

vpc [362–363](#)

vrf context [219](#)

vrf member [165–166, 408–409](#)

vrrp bfd [216–217](#)

vrrp [216–217](#)

あ

address [479–480](#)

い

イーサネット [11](#)

イネーブル化 [470–471, 477](#)

インターフェイス過負荷 [457](#)

インターフェイスブレイクアウト [11](#)

<

graceful consistency-check [365](#)

し

end [157–158, 477, 479](#)

サンプリングタイムアウト [455](#)

す

スタティック [452](#)

せ

説明 [49, 266–267, 399](#)

そ

速度 [268](#)

た

bandwidth [63–64, 263–264](#)

ね

net [157–158](#)

ふ

broadcast [145](#)

る

loopback [155–156, 159](#)

翻訳について

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