cisco.



Cisco MDS 9000 シリーズインターフェイス構成ガイド、リリース 9.x

最終更新: 2025 年 4 月 7 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 IN THIS MANUAL ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. ALL STATEMENTS, INFORMATION, AND RECOMMENDATIONS IN THIS MANUAL ARE BELIEVED TO BE ACCURATE BUT ARE PRESENTED WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED. USERS MUST TAKE FULL RESPONSIBILITY FOR THEIR APPLICATION OF ANY PRODUCTS.

THE SOFTWARE LICENSE AND LIMITED WARRANTY FOR THE ACCOMPANYING PRODUCT ARE SET FORTH IN THE INFORMATION PACKET THAT SHIPPED WITH THE PRODUCT AND ARE INCORPORATED HEREIN BY THIS REFERENCE. IF YOU ARE UNABLE TO LOCATE THE SOFTWARE LICENSE OR LIMITED WARRANTY, CONTACT YOUR CISCO REPRESENTATIVE FOR A COPY.

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

NOTWITHSTANDING ANY OTHER WARRANTY HEREIN, ALL DOCUMENT FILES AND SOFTWARE OF THESE SUPPLIERS ARE PROVIDED "AS IS" WITH ALL FAULTS. CISCO AND THE ABOVE-NAMED SUPPLIERS DISCLAIM ALL WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THOSE OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT OR ARISING FROM A COURSE OF DEALING, USAGE, OR TRADE PRACTICE.

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 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.

All printed copies and duplicate soft copies of this document are considered uncontrolled. See the current online version for the latest version.

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses and phone numbers are listed on the Cisco website at www.cisco.com/go/offices.

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)

© 2025 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



はじめに

- ・はじめに (iii ページ)
- 対象読者 (iii ページ)
- 表記法 (iii ページ)
- 関連資料 (iv ページ)
- •通信、サービス、およびその他の情報 (vページ)

はじめに

ここでは、『Cisco MDS 9000 Series Configuration Guideを使用している対象読者、構成、および 表記法について説明します。また、関連資料の入手方法の情報を説明し、次の章にも続きま す。

対象読者

このインストレーションガイドは、電子回路および配線手順に関する知識を持つ電子または電 気機器の技術者を対象にしています。

表記法

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。

(注) 「注釈」です。役立つ情報やこのマニュアルに記載されていない参照資料を紹介しています。

 Λ

注意 「要注意」の意味です。機器の損傷またはデータ損失を予防するための注意事項が記述されて います。 警告は、次のように表しています。

Â

警告「危険」の意味です。人身事故を予防するための注意事項が記述されています。装置の取り扱い作業を行うときは、電気回路の危険性に注意し、一般的な事故防止策に留意してください。 各警告の最後に記載されているステートメント番号を基に、装置に付属の安全についての警告を参照してください。ステートメント1071。

関連資料

Cisco MDS 9000 シリーズ スイッチのドキュメンテーションには、次のマニュアルが含まれます。

Release Notes

http://www.cisco.com/c/en/us/support/storage-networking/mds-9000-nx-os-san-os-software/products-release-notes-list.html

[Regulatory Compliance and Safety Information.]

http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/mds9000/hw/regulatory/compliance/RCSI.html

互換性に関する情報

http://www.cisco.com/c/en/us/support/storage-networking/mds-9000-nx-os-san-os-software/products-device-support-tables-list.html

インストールおよびアップグレード

http://www.cisco.com/c/en/us/support/storage-networking/mds-9000-nx-os-san-os-software/products-installation-guides-list.html

Configuration

http://www.cisco.com/c/en/us/support/storage-networking/mds-9000-nx-os-san-os-software/products-installation-and-configuration-guides-list.html

CLI

http://www.cisco.com/c/en/us/support/storage-networking/mds-9000-nx-os-san-os-software/products-command-reference-list.html

トラブルシューティングおよび参考資料

http://www.cisco.com/c/en/us/support/storage-networking/mds-9000-nx-os-san-os-software/tsd-products-support-troubleshoot-and-alerts.html

オンラインでドキュメントを検索するには、次の Web サイトにある Cisco MDS NX-OS Documentation Locator を使用してください。

http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/storage/san_switches/mds9000/roadmaps/doclocater.html

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。
- 重要な技術によって求めるビジネス成果を得るには、Cisco Services [英語] 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 [英語] 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ク、トレーニング、認定関連の出版物を入手するには、Cisco Press [英語] 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。

シスコのバグ検索ツール

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



新機能と更新情報

•変更点 (2ページ)

変更点

次の表に、このマニュアルにおける新機能および変更された機能の要約、および各機能がサポートされているリリースを示します。ご使用のソフトウェアリリースで、この文書で説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、https://tools.cisco.com/bugsearch/の Bug Search Tool およびご使用のソフトウェアリリースのリリース ノートを参照してください。

表1:インターフェイスの機能履歴

機能名	リリース	説明	参照先
インターフェイスとポ	ートチャネル		
ポート ビーコン	8.4(1)	この機能は、Cisco N-Port Virtualizer (Cisco NPV) モード で動作している Cisco MDS スイッチでサ ポートされています。	インターフェイスの設 定 (72ページ)
ポート ビーコン	8.3(1)	この機能を使用すれ ば、データセンター環 境内の個々のスイッチ および直接接続された ピアポートを識別でき ます。	インターフェイスの設 定 (72ページ)
ポート ビーコン	8.4(1)	この機能は、Cisco NPVモードで動作して いる Cisco MDS スイッ チでサポートされてい ます。	インターフェイスの設 定 (72 ページ)
ポート モニタ	8.4(1)	ポート モニターの syslog メッセージのロ ギング重大度レベルを 構成するためのサポー トが追加されました。	インターフェイスの設 定 (72ページ)
インターフェイス	8.4(1)	show logging onboard txwait コマンドの出力 フォーマットを修正し ました。	インターフェイスの設 定 (72ページ)

機能名	リリース	説明	参照先
ポート ビーコン	8.3(1)	この機能を使用すれ ば、データセンター環 境内の個々のスイッチ および直接接続された ピアポートを識別でき ます。	インターフェイスの設 定 (72 ページ)
インターフェイスモード	8.1(1)	コア スイッチから Cisco N-Port バーチャ ライザ (NPV) スイッ チに接続するリンク は、インターフェイス およびポートチャネル で ISL (コア ポート) として扱う必要があり ます。ポートモニター は、リンクがエッジ ポートとして扱われて いる場合、リンク上で ポートガードアクショ ンを実行する場合があ り、その結果、Cisco NPV スイッチに接続さ れているデバイスへの 接続が失われます。	インターフェイスの設 定 (72 ページ)
ポート モニタ			
ポート モニター ポリ シー	8.5(1)	credit-loss-reco、 tx-credit-not-available、 tx-slowport-oper-delay、 および txwait カウンタ 用に、新しいポートモ ニター ポートガード アクション (cong-isolate-recover) が導入されました。	

機能名	リリース	説明	参照先
ポート モニタ	8.1(1)	次のコマンドが変更さ れました。 ・port-type {access-port trunks all} ・logical-type {core edge all}	
ポート モニター ポリ シー	8.1(1)	credit-loss-reco、 tx-credit-not-available、 tx-slowport-oper-delay、 および txwait カウンタ 用に、新しいポートモ ニター ポートガード アクション (cong-isolate) が導入 されました。	

表2:インターフェイスバッファの機能履歴

機能名	リリース	説明	参照先
バッファ間クレジット の回復	8.4(1)	NP ポートのバッファ 間クレジットの回復の サポート。	
バッファ間クレジット の回復	8.2(1)	F ポートのバッファ間 クレジットの回復のサ ポート。	
拡張レシーバ レディ	8.1(1)	この機能が導入されま した。	
		次のコマンドが導入さ れました。	
		• show flow-control er_rdy	
		• switchport vl-credit	
		• system fc flow-control er_rdy	

表3:輻輳管理機能の履歴

機能名	リリース	説明	参照先
HBA 拡張レシーバ レディ	9.3(1)	F および NP ポートのサポート が追加されました。HBA ER_RDY はプレビュー(ベー タ)状態であり、本番環境で は使用できません。	輻輳管理(179ペー ジ)
DIRL NPV のサポー ト	9.3(1)	NPV モードのスイッチをサ ポートするように拡張されま した。	輻輳管理(179ペー ジ)
ファブリック通知	9.2(1)	ファブリック通知 — FPIN お よび輻輳シグナル機能はプレ ビュー (ベータ)状態ではな く、実稼働環境で使用できま す。	輻輳管理(179ペー ジ)
TxWait OBFL	9.2(1)	TxWait OBFL ファイル サイズ が 512 KB から 8 MB に増加し ました。	輻輳管理(179 <i>ペー</i> ジ)

機能名	リリース	説明	参照先
輻輳分離	8.5(1)	この機能は、ファブリックパ フォーマンスモニター (FPM)によって処理される ようになりました。	輻輳管理(179 <i>ページ</i>)
		次のコマンドが導入されまし た。	
		• feature fpm	
		• fpm congested-device {exclude static} list	
		• member pwwn pwwn vsan id [credit-stall]	
		• fpm congested-device recover pwwn pwwn vsan id	
		次のコマンドは廃止されまし た。	
		• congestion-isolation {include exclude} pwwn pwwn vsan vsan-id	
		• feature congestion-isolation	
		 show congestion-isolation {exclude-list global-list ifindex-list include-list pmon-list remote-list status} congestion-isolation remove 	
		interface slot/port	

機能名	リリース	説明	参照先
輻輳分離と回復	8.5(1)	輻輳分離と回復機能は、フ ローが低速であることが検出 された後に優先度の低い VL に移動されたフローを、通常 のVLに自動的に回復します。 それにより、フローを回復し ます。	輻輳管理(179ペー ジ)
		次のコマンドが導入されまし た。	
		• feature fpm	
		• fpm congested-device {exclude static} list	
		• member pwwn pwwn vsan id [credit-stall]	
		• fpm congested-device recover pwwn pwwn vsan id	
		• port-monitor cong-isolation-recover {recovery-interval seconds isolate-duration hours num-occurrence number}	
		cong-isolate-recover port-guard アクションを追加するよう に、 counter port monitor コマ ンドが変更されました。	

機能名	リリース	説明	参照先
ファブリック通知	8.5(1)		輻輳管理(179ペー ジ)

機能名	リリース	説明	参照先
		ファブリック通知は、リンク の整合性の低下や輻輳など、 IOの通常のフローに影響を与 える状態や動作に影響を与え るパフォーマンスをエンドデ バイスに通知するために使用 されます。	
		次のコマンドが導入されまし た。	
		• feature fpm	
		• counter txwait warning-signal-threshold count1 alarm-signal-threshold count2 portguard congestion-signals	
		• fpm congested-device {exclude static} list	
		• member pwwn pwwn vsan id [credit-stall]	
		• fpm congested-device recover pwwn pwwn vsan id	
		• fpm fpin period seconds	
		 fpm congestion-signal period seconds 	
		 show fpm {fpin registration {congestion-signal summary} congested-device database [exclude local remote static]} vsan id 	
		• port-monitor fpin {recovery-interval seconds isolate-duration hours num-occurrence number}	
		FPIN port-guard アクションを 追加するように、 counter port monitor コマンドが変更されま	

機能名	リリース	説明	参照先
		した。	
ダイナミック入力 レート制限 (DIRL)	8.5(1)	DIRLは、輻輳が発生している スイッチポートを流れるトラ フィックの量を自動的に制限 するために使用されます。	輻輳管理(179ペー ジ)
		次のコマンドが導入されまし た。	
		• feature fpm	
		• fpm dirl {exclude list reduction percentage recovery percentage	
		• member {fc4-feature target interface fc <i>slot/port</i> }	
		• fpm dirl recover interface fc slot/port	
		 show fpm {dirl exclude fpin vsan id ingress-rate-limit {events status} interface fcslot/port} 	
		• port-monitor dirl recovery-interval 秒	
		DIRL port-guard アクションを 追加するように、 counter port monitor コマンドが変更されま した。	

ファイバチャネルお よび Fibre Channel over Ethernet (FCoE) * Show hardware internal rxwait-history [module number] port number] コマ ンドは show interface [interface-range] rxwait-history [xog更され ました。 * Show hardware internal txwait-history [xog更され ました。 * Show interface [interface-range] txwait-history [xog更され ました。 * Show process creditmon txwait-history [xog更され ました。 * Show interface [interface-range] txwait-history [xog更され txut-history [xog更され txut-history [xog更され txut-history [xog更され txut-history [xog更され txut-history [xogg=th txut-history [xogg=th txut-his	機能名	リリース	説明	参照先
	彼 肥 名 ファイバチャネルお よび Fibre Channel over Ethernet (FCoE)	8.4(1)	 次のコマンドが変更されました。 show hardware internal rxwait-history [module number] port number] コマンドは show interface [interface-range] rxwait-history に変更されました。 show hardware internal txwait-history [module number] port number] コマンドは show interface [interface-range] txwait-history に変更されました。 show process creditmon txwait-history [module number [port number]] コマンドは show interface [interface-range] txwait-history に変更されました。 show process creditmon txwait-history [module number [port number]] コマンドは show interface [interface-range] txwait-history に変更されました。 xのコマンドの出力は変更されました。 show interface interface range aggregate-counters show interface interface range counters show interface priority-flow-control show interface vfc interface-range counters detailed 	参照九 輻輳管理 (179ページ)

I

機能名	リリース	説明	参照先
Fibre Channel over Ethernet (FCoE)	8.2(1)	新しい FCoE コマンドが導入 され、ファイバチャネルで使 用されるコマンドに合わせて 一部の FCoE コマンドが変更 されました。	輻輳管理(179ペー ジ)
拡張レシーバ レ ディ	8.1(1)	この機能により、サポートす るスイッチ間のスイッチ間リ ンク(ISL)を4つの個別の仮 想リンクに分割し、各仮想リ ンクに独自のバッファ間クレ ジットを割り当てることがで きます。 次のコマンドが導入されまし た。	輻輳管理(179ペー ジ)
		 show flow-control {er_rdy r_rdy} [module number] switchport vl-credit {default vl0 value vl1 value vl2 value vl3 value} 	
		• system fc flow-control {default er_rdy r_rdy}	

機能名	リリース	説明	参照先
輻輳分離	8.1(1)	この機能により、構成コマン ドまたはポートモニターのい ずれかによって、デバイスを 低速として分類できます。 次のコマンドが導入されまし た。 • congestion-isolation {include exclude} pwwn	輻輳管理(179 <i>ページ</i>)
		• feature congestion-isolation	
		 show congestion-isolation {exclude-list global-list ifindex-list include-list pmon-list remote-list status} 	
		<i>cong-isolate</i> ポートガードアク ションが次のコマンドに追加 されました。	
		counter counter tx-credit-not-available	
		• counter tx-slowport-oper-delay	
		• counter tx-wait	
ファイバチャネルの 輻輳ドロップ タイ ムアウト、クレジッ トなしフレーム タ イムアウト、および 低速ポート モニ ター タイムアウト 値	8.1(1)	コアスイッチを Cisco NPV ス イッチに接続するリンクは、 ファイバー チャネルの輻輳ド ロップ、クレジット切れド ロップ、およびスローポート モニターのしきい値を設定す るために、ISL (コアポート) として扱う必要があります。 以前は、コアポートは、輻輳 ドロップまたはクレジット切 れドロップモードの F 値で何 らかの変更があると、その影 響を受けました。	輻輳管理(179 <i>ページ</i>)

I

機能名	リリース	説明	参照先
低速ドレイン デバ イスの検出と輻輳回 避	8.1(1)	 新しい輻輳分離機能は、ポートモニターまたは手動構成を介して低速ドレインデバイスを検出し、ISL上で正常に動作している他のデバイスから分離できます。低速ドレインデバイスへのトラフィックを分離してしまえば、正常に動作している残りのデバイスへのトラフィックは影響を受けません。トラフィックの分離は、次の3つの機能によって実現されます。 拡張レシーバ準備完了 輻輳分離 ポートモニター輻輳分離のためのポートガードアクション 	輻輳管理 (179ペー ジ)
	1	1	1

表 4: ポート チャネルの機能履歴

機能名	リリース	説明	参照先
ポートチャネル	8.4(1)	デフォルトのポート チャネル モードが「オン」から「アク ティブ」モードに変更されま した。	

表 5: №ポート識別子の仮想化の機能履歴

機能名	リリース	説明	参照先
N ポート仮想化 (NPV) ロードバラ ンシング	8.5(1)	NPV ロード バランシング ス キームが拡張され、スルー プット値に基づいて外部イン ターフェイスへのサーバーイ ンターフェイスのマッピング が提案されて、トラフィック が外部インターフェイスに均 等に分散されるようになりま した。 次のコマンドが導入されまし た。 ・show npv traffic-map proposed ・npv traffic-map analysis clear	
N ポート ID 仮想化	8.4(2)	NPIV 機能はデフォルトで有効 になっています。	
NP ポート	8.4(1)	NP ポートで許可されたバッ ファ間の状態変更通知 (BBSCN)	



インターフェースの概要

この章では、インターフェイスの概要とその特徴について説明します。

- •機能情報の確認 (18ページ)
- •トランクとポートチャネル, on page 19
- •ファイバ チャネル ポート レートの制限, on page 20
- •最大 NPIV 制限, on page 21
- 拡張クレジット, on page 22
- •Nポート仮想化, on page 23
- FlexAttach, on page 24

機能情報の確認

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

トランクとポートチャネル

トランキングは VSAN トランキングとも呼ばれ、Cisco MDS 9000 シリーズ ファミリのスイッ チに特有の機能です。トランキングでは、相互接続ポートが同一物理リンクによって複数の VSAN でフレームを送受信できます。E およびF ポートはトランキングをサポートします。

ポートチャネルは、ファイバチャネルとFICONトラフィックの両方について、複数の物理ISL を、帯域幅が大きく、ポートの耐障害性が高い1つの論理リンクに集約します。この機能を使 用すると、最大16の拡張ポート(Eポート)またはトランキングEポート(TEポート)を ポートチャネルにまとめることができます。ISLポートは任意のスイッチングモジュールに配 置できるため、特定のプライマリポートは必要ありません。ポートまたはスイッチングモ ジュールに障害が発生した場合、ファブリックを再設定しなくても、ポートチャネルは引き続 き正常に機能します。

Cisco NX-OS ソフトウェアでは、隣接するスイッチ間でポートチャネル設定情報を交換すると きにプロトコルを使用するので、ポートチャネル管理が簡易化されます。たとえば、誤設定の 検出や、互換性のある ISL でのポートチャネルの自動作成などの管理機能です。自動設定モー ドでは、互換性のあるパラメータを使用する ISL によって、チャネルグループが自動的に構成 されます。手動操作は必要ありません。

ポートチャネルでは、送信元 FC-ID と接続先 FC-ID、さらにオプションで交換 ID のハッシュ を使用して、ファイバ チャネル トラフィックのロード バランスが実行されます。ポートチャ ネルを使用するロード バランシングは、ファイバ チャネル リンクと FCIP リンクの両方で実 行されます。また、Cisco NX-OS ソフトウェアを設定して、コストが同じ複数の FSPF ルート 間でロード バランスを実行することもできます。

ファイバ チャネル ポート レートの制限

Cisco MDS 9100 シリーズのファイバ チャネル ポート レートの制限機能によって、4 つのホスト最適化ポートのグループ内で個々のファイバ チャネル ポートに使用できる帯域幅サイズを制御します。1 つまたは複数のファイバチャネルポートについて帯域幅を制限すると、使用率が高い状況でも、グループ内の他のポートが使用できる帯域幅を増やすことができます。ポートレートの制限は、発信元での WANトラフィックを抑制して、ファイバ チャネルと IP データネットワーク デバイスの過度なバッファリングを解消する場合にも有効です。

最大 NPIV 制限

NPIV ログインの最大数は、NPV モードで動作するエッジスイッチのポートレベルでは構成 できません。Cisco MDS 9000 リリース 6.2(7) 以降、最大 NPIV 制限機能は、Cisco MDS 9513、 MDS 9710、および MDS 9250i スイッチを含むコア NPIV スイッチでサポートされます。ポー トごとの最大 NPIV 制限機能を使用すると、ポートごとの制限を構成できます。最大制限が構 成されている場合、FDISC を受信するたびに、最大 NPIV 制限を超えているかどうかがチェッ クされ、超えていると FLOGI を拒否します。最大 NPIV 制限を超えておらず、通常の制限を 超えている場合は、FLOGI を処理します。trunk-max-npiv-limit コマンドは、複数の VSAN を 持つトランキングモードのFポートに使用されます。ポートの動作モードがトランキングモー ドになる場合、このパラメータが使用されます。

拡張クレジット

フル回線レートのファイバチャネルポートには、255以上の標準バッファクレジットがあり ます。クレジットを追加することで、ファイバチャネル SAN 拡張の距離が長くなります。拡 張クレジットを使用すると、必要に応じて、モジュールの 6000 を超えるバッファクレジット のプールから最大 4095 のバッファクレジットをポートに割り当て、ファイバチャネル SAN の距離を大幅に拡張することができます。

Note

この機能は、すべての Cisco MDS Director クラス ファブリック スイッチでサポートされてい ますが、Cisco MDS ファブリック スイッチではサポートされていません。

Nポート仮想化

Cisco NX-OS ソフトウェアは業界標準のNポート ID バーチャライゼーション (NPIV) をサ ポートします。NPIV を使用すると、単一の物理ファイバ チャネル リンクで複数のNポート ファブリックが同時にログインできます。NPIVをサポートするHBAでは、ホスト上の各仮想 マシン (OS パーティション) についてゾーン分割とポート セキュリティを個別に設定できる ようにすることで、SAN セキュリティを改善できます。NPIV はサーバ接続に有効なだけでな く、コアおよびエッジの SAN スイッチ間の接続にも有効です。

N ポート バーチャライザ (NPV) は、コアエッジ SAN のファイバ チャネル ドメイン ID 数を 減らすことができる補完的な機能です。NPV モードで動作する Cisco MDS 9000 シリーズマル チレイヤ スイッチはファブリックに参加せず、コア スイッチ リンクとエンドデバイス間でト ラフィックを通過させるだけです。このため、スイッチのドメイン ID は不要です。NPIV は、 NPV コア スイッチへのリンクを共有する複数のエンド デバイスにログインするために、NPV モードのエッジ スイッチで使用されます。この機能は、Cisco MDS ブレード スイッチ シリー ズ、Cisco MDS 9124 マルチレイヤ ファブリック スイッチ、Cisco MDS 9134 マルチレイヤ ファ ブリック スイッチ、Cisco MDS 9148 マルチレイヤ ファブリック スイッチ、Cisco MDS 9148S マルチレイヤ ファブリック スイッチ、および Cisco MDS 9396S マルチレイヤ ファブリック ス イッチでのみ使用できます。

FlexAttach

SAN環境の主な問題の1つは、サーバのインストールと交換に必要な時間と労力です。これら のプロセスにはSAN管理者とサーバ管理者の両方が関係するため、管理者間の対話と調整に 時間がかかる可能性があります。SAN管理者とサーバ管理者間の対話を回避するには、新しい サーバをインストールするとき、または既存のサーバを交換するときに、SANの設定を変更し ないようにします。FlexAttachでは、サーバのインストールや交換時の設定の変更と、SAN管 理者とサーバ管理者に必要な時間と調整を減らすことにより、このような問題に対処します。 この機能を使用できるのは、NPVモードを有効にした Cisco MDS 9000 ブレードスイッチシ リーズ、Cisco MDS 9124、Cisco MDS 9134、Cisco MDS 9148マルチレイヤファブリックスイッ チ、Cisco MDS 9148Sマルチレイヤファブリックスイッチ、および Cisco MDS 9396S スイッチ だけです。



インターフェイスの設定

この章では、インターフェイスとインターフェイスの構成方法について説明します。

- •機能情報の確認 (26ページ)
- •インターフェイスの機能履歴 (27ページ)
- ・インターフェイスに関する情報, on page 30
- ・インターフェイスの前提条件, on page 66
- •注意事項と制約事項, on page 67
- デフォルト設定, on page 71
- ・インターフェイスの設定, on page 72
- •インターフェイス構成の確認 (97ページ)
- 送信待機履歴グラフ, on page 113

機能情報の確認

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

インターフェイスの機能履歴

表 6: 新機能および変更された機能 (27 ページ)に、新機能および変更された機能を示します。

表 6:新機能および変更された機能

機能名	リリース	機能情報
インターフェイスとポートチャネル		
SFP 電力制御とステータ スの表示	9.4 (2)	FC SFP 電源制御とステータスを追加
SFP の説明とパラメータ の表示	9.4 (2)	ファイバチャネルポートのSFPの説明 とパラメータをディスプレイするため のサポートが追加されました。
ポート ビーコン	8.4(1)	この機能は、Cisco NPV モードで動作し ている Cisco MDS スイッチでサポート されています。
ポート モニタ	8.4(1)	ポート モニターの syslog メッセージの ロギング重大度レベルを構成するため のサポートが追加されました。
インターフェイス	8.4(1)	show logging onboard txwait コマンドの 出力フォーマットを修正しました。
ポート ビーコン	8.3(1)	この機能を使用すれば、データセンター 環境内の個々のスイッチおよび直接接 続されたピア ポートを識別できます。
		次のコマンドが導入されました。
		<pre>beacon interface fc slot/port {both local peer} [status {normal warning critical}] [duration seconds] [frequency number]</pre>

機能名	リリース	機能情報
インターフェイスモード	8.1(1)	コアスイッチから Cisco N-Port バーチャ ライザ (NPV) スイッチに接続するリ ンクは、インターフェイスおよびポー トチャネルで ISL (コアポート) とし て扱う必要があります。ポートモニ ターは、リンクがエッジポートとして 扱われている場合、リンク上でポート ガードアクションを実行する場合があ り、その結果、Cisco NPV スイッチに接 続されているデバイスへの接続が失わ れます。
		次のコマンドが導入されました。 switchport logical-type {auto core edge}
 ポート モニタ		x o vr (**** (**** (****))
ポートモニターポリシー	8.5(1)	credit-loss-reco、tx-credit-not-available、 tx-slowport-oper-delay、および txwait カ ウンタ用に、新しいポートモニター ポートガード アクション (cong-isolate-recover) が導入されまし た。 <i>cong-isolate-recover</i> ポートガード アク ションが次のコマンドに追加されまし た。 • counter credit-loss-reco • counter tx-credit-not-available • counter tx-slowport-oper-delay • counter tx-wait
ポート モニタ	8.1(1)	port-type {access-port trunks all } コマ ンドは logical-type {core edge all } コ マンドで置き換えられました。ここで、 port-type は logical-type で、access-port は edge で、trunks は core で置き換え られています。 次のコマンドが変更されました。 logical-type {core edge all}

I

機能名	リリース	機能情報
ポートモニターポリシー	8.1(1)	credit-loss-reco、tx-credit-not-available、 tx-slowport-oper-delay、および txwait カ ウンタ用に、新しいポートモニター ポートガードアクション (cong-isolate) が導入されました。
		<i>cong-isolate</i> ポートガードアクションが 次のコマンドに追加されました。
		• counter credit-loss-reco
		• counter tx-credit-not-available
		• counter tx-slowport-oper-delay
		• counter tx-wait

インターフェイスに関する情報

スイッチの主要な機能は、1つのデータリンクから別のリンクへとフレームをリレーすることです。フレームリレーを行うには、フレームが送受信されるインターフェイスの特性を定義する必要があります。インターフェイスは、ファイバチャネルインターフェイス、ギガビットイーサネットインターフェイス、管理インターフェイス(mgmt0)、VSANインターフェイスのうちいずれかに設定できます。

インターフェイスの説明

ファイバチャネル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。説明を使用して、そのインターフェイスのトラフィックや使用方法を示すことも できます。

インターフェイス モード

スイッチ内の物理ファイバチャネルインターフェイスはそれぞれ、複数あるポートモードの いずれかで動作できます。これらのモードは、E ポート、F ポート、FL ポート、TL ポート、 TE ポート、SD ポート、および ST ポートです(Figure 1: Cisco MDS 9000 シリーズ スイッチの ポートモード, on page 30 を参照)。これらのモードに加えて、各インターフェイスを auto ポートモードまたは Fx ポートモードに設定できます。これら2つのモードは、インターフェ イスの初期化中にポートタイプを判別します。

Figure 1: Cisco MDS 9000 シリーズ スイッチのポート モード


各インターフェイスには、管理設定と動作ステータスが対応付けられています。

- 管理設定は、修正を加えない限り変更されません。この設定には、管理モードで設定できる各種の属性があります。
- 動作ステータスは、インターフェイス速度のような指定された属性の現在のステータスを 表します。このステータスは変更できず、読み取り専用です。インターフェイスがダウン 状態のときは、値の一部(たとえば、動作速度)が有効にならない場合があります。

Note モジュールを取り外して同じタイプのモジュールで置き換えても、設定は保持されます。別の タイプのモジュールを挿入すると、元の設定は保持されなくなります。

Eポート

拡張ポート(Eポート)モードでは、インターフェイスがファブリック拡張ポートとして機能 します。このポートを別のEポートに接続し、2つのスイッチ間でスイッチ間リンク(ISL) を作成できます。Eポートはフレームをスイッチ間で伝送し、ファブリックを設定および管理 できるようにします。リモートNポートおよびNLポート宛てフレームのスイッチ間コンジッ トとして機能します。Eポートは、クラス2、クラス3、およびクラスFサービスをサポート します。

別のスイッチに接続されたEポートも、SANポートチャネルを形成するように設定できます。 ポートチャネルの設定の詳細については、ポートチャネルの設定, on page 325 を参照してくだ さい。

Fポート

ファブリック ポート (Fポート) モードでは、インターフェイスがファブリック ポートとし て機能します。このポートをNポートとして動作する周辺装置(ホストまたはディスク)に接 続できます。F ポートは、1 つの N ポートだけに接続できます。F ポートは、クラス 2 とクラ ス 3 サービスをサポートします。

FLポート

ファブリックループポート(FLポート)モードでは、インターフェイスがファブリックルー プポートとして機能します。このポートを1つまたは複数のNLポート(他のスイッチのFL ポートを含む)に接続し、パブリックアービトレート型ループを形成することができます。初 期化の際に2つ以上のFLポートがアービトレート型ループで検出されると、1つのFLポート だけが動作可能になり、その他のFLポートが不参加モードになります。FLポートは、クラス 2とクラス3サービスをサポートします。

NP ポート

NP ポートは、NPV モードになっているデバイスのポートであり、F ポートでコア スイッチに 接続されます。NP ポートはN ポートのように機能しますが、N ポート動作を提供することに 加えて、複数の物理N ポートのプロキシとして動作します。 NPポートおよびNPVの詳細については、Nポートバーチャライゼーションの設定, on page 363 を参照してください。

TEポート

トランキングEポート(TEポート)モードでは、インターフェイスがトランキング拡張ポートとして機能します。別のTEポートに接続し、2つのスイッチ間で拡張 ISL(EISL)を作成できます。TEポートは、Cisco MDS 9000 シリーズマルチレイヤスイッチに特有のポートです。Eポートの機能を拡張しており、次の内容をサポートします。

- ・VSAN トランキング
- Quality of Service (QoS) パラメータの転送
- •ファイバチャネルトレース (fctrace)機能

TE ポートモードでは、すべてのフレームが、VSAN 情報を含む EISL フレーム フォーマット で送信されます。相互接続されたスイッチは VSAN ID を使用して、1 つまたは複数の VSAN からのトラフィックを同一の物理リンク上で多重化します。この機能は、Cisco MDS 9000 シ リーズマルチレイヤ スイッチではトランキングと呼ばれます。トランキングの詳細について は、トランキングの構成, on page 303 を参照してください。E ポートは、クラス 2、クラス 3、 およびクラスFサービスをサポートします。

TFポート

トランキングFポート(TFポート)モードでは、インターフェイスがトランキング拡張ポートとして機能します。トランキングした別のNポート(TNポート)またはNPポート(TNP ポート)に接続して、タグ付きフレームを伝送するために、コアスイッチとNPVスイッチまたはホストバスアダプタ(HBA)の間のリンクを作成できます。TFポートは、Cisco MDS 9000シリーズマルチレイヤスイッチに特有のポートです。Fポートの機能を拡張して、VSAN トランキングをサポートします。

TF ポートモードでは、すべてのフレームが、VSAN 情報を含む EISL フレーム フォーマット で送信されます。相互接続されたスイッチは VSAN ID を使用して、1 つまたは複数の VSAN からのトラフィックを同一の物理リンク上で多重化します。この機能は、Cisco MDS 9000 シ リーズマルチレイヤ スイッチではトランキングと呼ばれます。トランキングの詳細について は、トランキングの構成, on page 303 を参照してください。TF ポートは、クラス2、クラス3、 およびクラスF サービスをサポートします。

TNP ポート

トランキング NP ポート (TNP ポート) モードでは、インターフェイスがトランキング拡張 ポートとして機能します。タグ付きフレームを伝送するために、トランキングした F ポート (TF ポート)に接続して、NPV スイッチからコア NPIV スイッチへのリンクを作成すること ができます。

SD ポート

SPAN 宛先ポート (SD ポート) モードでは、インターフェイスがスイッチド ポート アナライ ザ (SPAN) として機能します。スイッチド ポート アナライザ (SPAN) 機能は、Cisco MDS 9000 シリーズスイッチ特有のものです。ファイバチャネルインターフェイスを通過するネッ トワーク トラフィックをモニタします。これは、SD ポートに接続された標準ファイバチャネ ルアナライザ (または同様のスイッチプローブ)を使用して行われます。SD ポートはフレー ムを受信しません。送信元トラフィックのコピーを送信するだけです。SPAN 機能は他の機能 に割り込むことがなく、SPAN送信元ポートのネットワーク トラフィックのスイッチングに影 響しません。SPAN の詳細については、Cisco MDS 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guideを参照してください。

ST ポート

SPAN トンネル ポート (ST ポート) モードでは、インターフェイスが RSPAN ファイバ チャ ネルトンネルの送信元スイッチ内の入口ポートとして機能します。ST ポートモードとリモー ト SPAN (RSPAN) 機能は、Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ スイッチに特有の機能で す。ST ポートモードに構成されている場合、インターフェイスはどのデバイスにもアタッチ できないので、通常のファイバチャネルトラフィックに使用できません。SPANの詳細につい ては、Cisco MDS 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guideを参照してくださ い。

Fx ポート

Fx ポートとして設定されたインターフェイスは、F ポートモードまたは FL ポートモードのい ずれかで動作します。Fx ポートモードは、インターフェイスの初期化中に、接続された N ポートまたは NL ポートに応じて判別されます。この管理設定は、インターフェイスがその他 のモードで動作するのを禁止します。たとえば、別のスイッチにインターフェイスが接続され るのを防ぎます。

auto モード

auto モードに設定されたインターフェイスは、F ポート、FL ポート、E ポート、TE ポート、 またはTF ポートモードで動作できます。ポートモードは、インターフェイスの初期設定中に 決定されます。たとえば、インターフェイスがノード(ホストまたはディスク)に接続されて いる場合、N ポート モードまたは NL ポート モードに応じて F ポート モードまたは FL ポー トモードで動作します。インターフェイスがサードパーティ製のスイッチに接続されている場 合、E ポート モードで動作します。インターフェイスが Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイ ヤスイッチの別のスイッチに接続されている場合、TE ポート モードで動作します。トランキ ングの詳細については、トランキングの構成, on page 303 を参照してください。

TL ポートと SD ポートは初期化中に判別されず、管理上設定されます。

インターフェイスの状態

インターフェイスの状態は、インターフェイスの管理構成および物理リンクのダイナミック状 態によって異なります。

管理ステート

管理ステートは、インターフェイスの管理構成を表します(Table 7: 管理ステート, on page 34 を参照)。

Table 7: 管理ステート

管理状態	説明
アップ	インターフェイスはイネーブルです。
下へ	インターフェイスはディセーブルです。インターフェイスをシャットダウンして管 理上のディセーブル状態にした場合は、物理リンク層ステートの変更が無視されま す。

動作ステート

動作ステートは、インターフェイスの現在の動作状態を示します(Table 8: 動作ステート, on page 34 を参照)。

Table 8: 動作ステート

動作状態	説明
アップ	インターフェイスは、トラフィックを要求に応じて送受信します。このステートにするためには、インターフェイスが管理上アップの状態、インターフェイスリンク層ステートがアップの状態で、インターフェイスの初期化が完了している必要があります。
下へ	インターフェイスが(データ)トラフィックを送信または受信できません。
トランキング	インターフェイスが TE または TF モードで動作しています。

理由コード

Table 9: インターフェイス ステートの理由コード, on page 34に示すように、理由コードは、インターフェイスの動作ステートに左右されます。

Table 9: インターフェイス ステートの理由コード

管理設定	運用ステータス	理由コード
アップ	アップ	なし。
Down	Down	管理上のダウン:管理のためにインターフェイスをダウンとして 設定すると、インターフェイスはディセーブルになります。トラ フィックが受信または送信されません。

管理設定	運用ステータス	理由コード
アップ	ダウン(Down)	Table 10: 動作不能ステートの理由コード, on page 36を参照してください。Table 10: 動作不能ステートの理由コード, on page 36 に示されている理由コードは一部だけです。

Note 表に示されている理由コードは一部だけです。

Table 10: 動作不能ステートの理由コード, on page 36に示されているように、管理ステートがアップ、動作ステートがダウンの場合の理由コードは、動作不能理由コードに応じて異なります。

I

Table 10:動作不能ステートの理由コード

理由コード(長いバージョン)	説明	適用可 能な モード
リンク障害または未接続	物理層リンクが正常に動作していません。	すべて
SFP がありません	Small Form-Factor Pluggable (SFP) ハードウェアが 接続されていません。	(All)
初期化中	物理層リンクが正常に動作しており、プロトコル 初期化が進行中です。	
Reconfigure fabric in progress	ファブリックが現在再設定されています。	
Offline	Cisco NX-OS ソフトウェアは指定された R_A_TOV 時間だけ待機してから、初期化を再試行します。	
非アクティブ	インターフェイス VSAN が削除されているか、 suspended ステートにあります。	
	インターフェイスを正常に動作させるには、設定 されたアクティブな VSAN にポートを割り当てま す。	
ハードウェア障害(Hardware failure)	ハードウェア障害が検出されました。	
エラーディセーブル化	エラー条件は、管理上の注意を必要とします。さ まざまな理由でインターフェイスがエラーディセー ブルになることがあります。	
	・構成の失敗	
	・互換性のないバッファ間クレジット構成	
	インターフェイスを動作させるには、最初にこの ステートの原因となるエラー条件を修正してから、 インターフェイスを管理上のシャットダウン状態 または有効状態にします。	
ファイバチャネルリダイレクト の失敗	ファイバ チャネルのリダイレクトがルートをプロ グラムできないので、ポートは分離されます。	
No port activation license available	ポート ライセンスがないため、ポートはアクティ ブでありません。	
SDM failure	SDM がルートをプログラムできないので、ポート は分離されます。	

理由コード(長いバージョン)	説明	適用可 能な モード
ELPが失敗したため、隔離され ました	ポート ネゴシエーションが失敗しました。	Eポー トと TE ポート
ESCが失敗したため、隔離され ました	ポート ネゴシエーションが失敗しました。	のみ
ドメインの重複により隔離され ました	Fibre Channel Domain(fcdomain)のオーバーラップ。	
Isolation due to domain ID assignment failure	割り当てられたドメイン ID が無効です。	
Isolation due to the other side of the link E port isolated	リンクのもう一方の端の E ポートが分離していま す。	
ファブリック再構成が無効なた め、隔離されました	ファブリックの再設定によりポートが分離されま した。	
ドメインマネージャがが無効な ため、隔離されました	fcdomain 機能がディセーブルです。	
ゾーンのマージが失敗したた め、隔離されました	ゾーン結合に失敗しました。	
Isolation due to VSAN mismatch	ISL の両端の VSAN が異なります。	
Nonparticipating	FL ポートがループ操作に参加できません。1 つの ループ内に複数のFLポートが存在する場合に発生 します。この場合、FL ポート1 つを除くすべてが 自動的に非参加モードになります。	FL ポー トおよ び TL ポート だけ
ポートチャネルが管理上ダウン	ポートチャネルに所属するインターフェイスはダ ウンします。	ポート チャネ
速度に互換性がないため、中断 しました	ポートチャネルに所属するインターフェイスに互 換性のない速度が存在します。	ンター フェイ
モードに互換性がないため、中 断しました	ポートチャネルに所属するインターフェイスに互 換性のないモードが存在します。	スのみ
リモート スイッチ WWNに互換 性がないため、中断しました	不適切な接続が検出されました。ポート チャネル のすべてのインターフェイスが同一のスイッチ ペ アに接続されている必要があります。	

グレースフル シャットダウン

ポートのインターフェイスはデフォルトでシャットダウンされます(初期設定を変更しないか ぎり)。

Cisco NX-OS ソフトウェアは、Eポートモードで動作しているインターフェイスの次の操作に 反応して正常にシャットダウンします。

- ユーザがインターフェイスをシャットダウンした場合。
- Cisco NX-OS ソフトウェアアプリケーションが、その機能の一部としてポートのシャット ダウンを実行した場合。

正常なシャットダウンでは、インターフェイスがシャットダウンされたとき、フレームが失わ れません。ユーザまたはCisco NX-OS ソフトウェアがシャットダウンを行うと、シャットダウ ンリンクに接続されているスイッチは相互に調整し、ポートのすべてのフレームをリンクで安 全に送信してからシャットダウンします。この拡張機能により、フレーム損失の可能性が低く なります。

次の状況では、正常なシャットダウンを実行できません。

- •スイッチからポートを物理的に取り外した場合。
- インオーダーデリバリ(IOD)が有効になっている場合。IODの詳細については、Cisco MDS 9000 シリーズ NX-OS ファブリック構成ガイドを参照してください。
- Min_LS_interval 間隔が 10 秒より長い場合。ファブリック最短パスファースト(FSPF) グローバル設定の詳細については、Cisco MDS 9000 Family NX-OS Fabric Configuration Guide を参照してください。

0

Note Eポートインターフェイスのそれぞれの側にある両方のスイッチが Cisco MDS スイッチであり、Cisco SAN-OS Release 2.0(1b) 以上または Cisco MDS NX-OS Release 4.1(1a) 以上を実行している場合にかぎり、この機能は動作します。

ポート管理速度

デフォルトの場合、インターフェイスのポート管理速度はスイッチによって自動的に計算され ます。

自動検知

速度の自動検知は、すべての4Gbpsおよび8Gbpsスイッチングモジュールインターフェイス においてデフォルトで有効です。インターフェイスは、この構成により、4Gbpsのスイッチン グモジュールにおいては1Gbps、2Gbps、4Gbpsのいずれかの速度で動作し、8Gbpsのスイッ チングモジュールにおいては8Gbpsの速度で動作できるようになります。専用レートモード で動作するインターフェイスで自動検知を有効にすると、ポートが1 Gbps または2 Gbps の動 作速度でネゴシエーションしていても、4 Gbps の帯域幅が予約されます。

48 ポートおよび24 ポートの4 Gbps および8 Gbps ファイバチャネルスイッチングモジュール で未使用帯域幅の無駄を防ぐには、デフォルトの4 Gbps または8 Gbps ではなく、必要な帯域 幅の2 Gbps だけを指定します。この機能では、帯域幅がポートのレート制限設定を超えなけ れば、ポートグループ内で未使用帯域幅が共有されます。自動検知に設定されている共有レー トポートにも、この機能を使用できます。

\mathcal{P}

Tip 2 Gbps までのトラフィックをサポートする(つまり自動検知機能がある 4 Gbps ではない)ホストを 4 Gbps スイッチングモジュールに移行するときは、最大帯域幅を 2 Gbps にして自動検知を使用します。4 Gbps までのトラフィックをサポートする(つまり自動検知機能がある 8 Gbps ではない)ホストを 8 Gbps スイッチングモジュールに移行するときは、最大帯域幅を 4 Gbps にして自動検知を使用します。

フレームのカプセル化

switchport encap eisl コマンドは、SD ポートインターフェイスにのみ適用されます。このコマンドは、SD ポート モードにあるインターフェイスによって送信されたすべてのフレームのフレーム フォーマットを判別します。カプセル化を EISL に設定すると、すべての発信フレームは、SPAN 送信元に関係なく EISL フレーム形式で送信されます。カプセル化の詳細については、Cisco MDS 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide を参照してください。

switchport encap eisl コマンドはデフォルトでは無効になっています。カプセル化を有効にする と、すべての発信フレームがカプセル化され、show interface SD_port_interface コマンドの出力 には、カプセル化が EISL であることを示す新しい行が表示されます。カプセル化の詳細につ いては、Cisco MDS 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide を参照してくだ さい。

デバウンス タイマー

デバウンスタイマーを設定するとリンク変更の通知が遅くなり、ネットワークの再構成による トラフィック損失が減少します。

デバウンスタイマーには次の2種類があります。

 ・同期喪失:このタイマーは、リンクがアクティブなときに適用されます。リンクの初期化 (LR-LRR-IDLE-IDLE)が成功すると、リンクはアクティブになります。ファイバチャネ ルリンクがアクティブなときに同期喪失が100ミリ秒未満発生した場合、インターフェイ スはバウンスせず、アクティブなままです。同期喪失によるデバウンスタイマーリンク ダウンの値は、ファイバチャネルインターフェイスでは100ミリ秒です。この値は構成で きません。ファイバチャネルリンクがアクティブなときに100ミリ秒以上同期が喪失する と、インターフェイスがダウンして次のメッセージが表示されます:

%PORT-5-IF_DOWN_LINK_FAILURE: %\$VSAN vsan%\$ Interface intf is down (Link failure

loss of sync)

NOS/OLS: このタイマーは、ファイバチャネルポートがアクティブになる前、初期化されているときに適用されます。ファイバチャネルポートは、Fポートの場合はFLOGIまたはACC(FLOGI)、Eポートの場合はELPまたはACC(ELP)の前に初期化されます。ポートの初期化中に、ファイバチャネルインターフェイスで複数のNOS/OLSシーケンスが2秒間に10回というしきい値で連続して発生した場合、インターフェイスは次のメッセージでerrDisabled状態に移行します。

%PORT-5-IF_DOWN_LINK_FAILURE: %\$VSAN vsan%\$ Interface intf is down (Link failure due to NOS/OLS debounce timeout)

NOS/OLS デバウンス タイマーの値は2秒で、構成できません。

ポートビーコン

ポートビーコン機能を使用すれば、データセンター環境内の個々のスイッチおよび直接接続されたピアポートを識別できます。スイッチ管理者は、この機能を使用して、データセンターの 運用担当者がケーブルまたはスモールフォームファクタプラグ可能トランシーバ(SFP)の交換という保守作業の必要なポートを識別できるようにします。

スイッチ管理者は、スイッチポートビーコンLEDのステータス、持続時間、および点滅速度 を指定できます。ピアがリンクケーブルビーコン(LCB)ファイバチャネルプロトコルをサ ポートしている場合、直接接続されているピアポートのポートビーコンLEDも制御できま す。リンクの一端または両端にあるポートビーコンLEDは、単一のコマンドで制御できます。

ビット エラー レートしきい値

ビット エラー レート(BER)しきい値は、パフォーマンスの低下がトラフィックに重大な影響を与える前にエラー レートの増加を検出するために、スイッチにより使用されます。

ビットエラーは、以下の理由により発生します。

- ケーブルの欠陥または不具合
- ・ギガビットインターフェイスコンバータ(GBIC)またはスモールフォームファクター プラグ可能(SFP)コンポーネントの障害または不良
- GBIC または SFP は 1 Gbps で動作するように指定されているが、2 Gbps で使用されている
- GBIC または SFP は 2 Gbps で動作するように指定されているが、4 Gbps で使用されている
- 長距離に短距離ケーブルが使用されている、または短距離に長距離ケーブルが使用されている。
- •一時的な同期ロス

- ケーブルの片端または両端での接続不良
- ・片端または両端での不適切な GBIC 接続または SFP 接続。

BER しきい値は、3 秒のサンプリング間隔で、最小45 秒、最大5分のインターバルに15回の エラーバーストが発生したときに検出されます。デフォルトでは、しきい値に達するとスイッ チはインターフェイスを無効化します。インターフェイスを再度有効化するには、shutdown および no shutdown コマンドシーケンスを使用します。

しきい値を超えてもインターフェイスが無効化されないようにスイッチを設定できます。デ フォルトの場合、しきい値によってインターフェイスは無効化されます。

ビット誤り率しきい値の無効化

デフォルトの場合、しきい値によってインターフェイスは無効化されます。しきい値を超えて もインターフェイスが無効化されないようにスイッチを構成できます。

インターフェイスのビット誤り率(BER)しきい値を無効にする手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

switch(config)# interface fc1/1

ステップ3 BER しきい値イベントを検出したとき、インターフェイスが無効にならないようにします。

switch(config-if)# switchport ignore bit-errors

(オプション)BER しきい値イベントを検出したとき、インターフェイスが有効にならないようにしま す。

switch(config-if)# no switchport ignore bit-errors

Tip

switchport ignore bit-errors コマンドの設定に関係なく、BER しきい値を超えると syslog メッセージが生成 されます。

SFP トランスミッタ タイプ

SFP ハードウェア トランスミッタは、show interface brief コマンドを使用すると、略語で表示 されます。関連する SFP がシスコによって割り当てられた拡張 ID を持つ場合、show interface コマンドと show interface brief コマンドは、トランスミッタ タイプではなく、ID を表示しま す。show interface transceiver および show interface fc *slot/port* transceiver コマンドは、シスコ がサポートする SFP の両方の値(ID とトランスミッタ タイプ)を表示します。Table 11: SFP トランスミッタの略語, on page 42 では、コマンド出力で使用される頭字語を定義しています。 インターフェイス情報の表示方法については、インターフェイス情報の表示, on page 97 を参 照してください。

Table 11: SFP トランスミッタの略語

定義	Acronym					
Standard transmitters defined in the GBIC specifications						
短波レーザー(Short wave laser)	swl					
中波レーザー(Medium wave laser)	mwl					
拡張リーチ波長レーザー(Extended reach wave laser)	erwl					
長波レーザー (Long wave laser)	lwl					
コスト削減長波レーザー(Long wave laser cost reduced)	lwcr					
電気	elec					

ポート モニタ

ポートモニター機能は、ポートのパフォーマンスとステータスをモニタリングし、問題が発生 したときにアラートとsyslogメッセージを生成するために使用することができます。さまざま なカウンタについてしきい値を構成し、値がしきい値を超えた場合にイベントをトリガーでき ます。

上昇しきい値と下降しきい値の場合、カウンタ値がこれらのしきい値を超えた場合にのみ、 syslog が生成されます。

Table 12: Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリースのしきい値を含むデフォルトの ポート モニター ポリシー, on page 43 は、デフォルトのポート モニター ポリシーをしきい値 とともに表示しています。しきい値(上昇および下降)の単位は、カウンタによって異なりま す。



Note コアスイッチを Cisco NPV スイッチに接続するリンクは、ポートモニターではスイッチ間リ ンク(ISL) (コアポート)として扱う必要があります。以前は、コアポートはアクセスポー トとして含まれており、構成されたポートガードアクションの対象でした。これにより、Cisco NPV スイッチに接続するポートには影響を及ぼさずに、本当のアクセス(エッジ)ポートでの ポートガードアクションが可能になります。NPIV スイッチと Cisco NPV スイッチ間のリンク の論理タイプを変更するには、switchport logical-type コマンドを使用します。

Note Cisco MDS NX-OS リリース 8.3(1) 以降、NP ポートはポート モニターでも監視されます。

カウンタ しきい値タイプ 間隔(秒) (Threshold Type) link-loss 60 差分 60 sync-loss 差分 60 signal-loss 差分 60 state-change 差分 invalid-words 60 差分 invalid-crc 60 差分 tx-discards 60 差分 lr-rx 60 差分 lr-tx 60 差分

Table 12: Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1)より前のリリースのしきい値を含むデフォルトのポート モニター ポリシー

timeout-discards	差分	60
credit-loss-reco	差分	60
tx-credit-not-available	差分	1
rx-datarate	差分	60
tx-datarate	差分	60
tx-slowport-oper-delay		60
txwait ³	差分	60

¹ tx-credit-not-available および TXWait は、ポーリング間隔のパーセンテージとして構成されます。したがって、1 秒のポーリング間隔に対して 10% と構成されている場合、tx-credit-not-available は、ポートに 100 ミリ秒間使用可能な tx クレジットがないときにアラートを出します。

tx-credit-not-available タイマーとポートモニタータイマーが同時に開始しなかった場合、 またはtx-credit-not-available タイマーとポートモニタータイマーの差がゼロでない場合、 ポートモニターからの上昇および下降アラームの数にスパイクが発生します。

- ・すべてのプラットフォームで、tx-slowport-oper-delayのデフォルト値が変更された場合、Cisco MDS NX-OS リリース 6.2(13) より前のバージョンへの ISSD は制限されます。ISSD を続行するには、counter tx-slowport-oper-delay コマンドの no 形式を使用して、デフォルト値にロールバックします。
 - ・このカウンタは、Cisco NX-OS リリース 6.2(13) で導入されました。
- ・ すべてのプラットフォームで、txwaitのデフォルト値が変更された場合、Cisco MDS NX-OS リリース 6.2(13) より前のバージョンへの ISSD は制限されます。ISSD を続行 するには、counter txwait コマンドの no 形式を使用して、デフォルト値にロールバッ クします。

・このカウンタは、Cisco NX-OS リリース 6.2(13) で導入されました。

カウ ンタ	しきい値	間隔 (秒)	警告		しきい	しきい値		立ち上がり/立ち下がり 動作			輻輳信号	
	ダイ プ (Theshoth Type)		しき い値	ア ラー ト	上昇	下降	イベント	ア ラー ト	ポー ト ガー ド	警告	ア ラー ム	
link-loss	差分	60	none	適用 対象 外	5	1	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外	
sync-loss	差分	60	none	適用 対象 外	5	1	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外	
signal-loss	差分	60	none	適用 対象 外	5	1	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外	
inatevoots	差分	60	none	適用 対象 外	1	0	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外	
invalid-ac	差分	60	none	適用 対象 外	5	1	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外	
stedarge	差分	60	none	適用 対象 外	5	0	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外	
tx-discatds	差分	60	none	適用 対象 外	200	10	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外	
lr-rx	差分	60	none	適用 対象 外	5	1	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外	
lr-tx	差分	60	none	適用 対象 外	5	1	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外	

Table 13: Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリースのしきい値を含むデフォルトのポート モニター ポリシー

ポート モニタ

カウ ンタ	しきい値	間隔 (秒)	警告		しきい	しきい値 立ち上; 動作			ら下がり	輻輳信号	
	タイ プ (Theshoti Type)		しき い値	ア ラー ト	上昇	下降	イベント	ア ラー ト	ポー ト ガー ド	警告	ア ラー ム
inea te keres	差分	60	none	適用 対象 外	200	10	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
actiona	差分	60	none	適用 対象 外	1	0	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
techtelle	差分	60	none	適用 対象 外	10 % <u>4</u>	0%	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
rx-datarate	差分	10	none	適用 対象 外	80 %	70 %	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
tx-datarate	差分	10	none	適用 対象 外	80 %	70 %	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
tebyotpædy	絶対 値	60	none	適用 対象 外	50 ms	0ms	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
txwait ⁶	差分	60	none	適用 対象 外	30%	10%	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
rxdtatebrat	差分	10	none	適用 対象 外	5@90%	1@90%	4	syslog, rmon, obfl	none	適用 対象 外	適用対 象外
tseltatebri	差分	10	none	適用 対象 外	5@90%	1@90%	4	syslog, rmon, obfl	none	適用 対象 外	適用対 象外
inputences	差分	60	none	適用 対象 外	5	1	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外

⁴ tx-credit-not-available および TXWait は、ポーリング間隔のパーセンテージとして構成されます。したがって、1 秒のポーリング間隔に対して 10% と構成されている場合、tx-credit-not-available は、ポートに 100 ミリ秒間使用可能な tx クレジットがないときにアラートを出します。

tx-credit-not-available タイマーとポートモニタータイマーが同時に開始しなかった場合、 または tx-credit-not-available タイマーとポートモニタータイマーの差がゼロでない場合、 ポートモニターからの上昇および下降アラームの数にスパイクが発生します。

- ⁵
 ・すべてのプラットフォームで、tx-slowport-oper-delayのデフォルト値が変更された場合、Cisco MDS NX-OS リリース 6.2(13) より前のバージョンへの ISSD は制限されます。ISSD を続行するには、counter tx-slowport-oper-delay コマンドの no 形式を使用して、デフォルト値にロールバックします。
 - ・このカウンタは、Cisco NX-OS リリース 6.2(13) で導入されました。
- ・すべてのプラットフォームで、txwaitのデフォルト値が変更された場合、Cisco MDS NX-OS リリース 6.2(13) より前のバージョンへの ISSD は制限されます。ISSD を続行 するには、counter txwait コマンドの no 形式を使用して、デフォルト値にロールバッ クします。
 - ・このカウンタは、Cisco NX-OS リリース 6.2(13) で導入されました。

カウンタ	しきい値 タイプ (Threshold Type)	間隔(秒)	上昇しき い値	イベント	下降しき い値	イベント	警告しき い値
link-loss	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
sync-loss	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
signal-loss	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
state-change	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
invalid-words	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
invalid-crc	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
tx-discards	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号

Table 14: Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリースのポート モニター ポリシーの推奨単位

カウンタ	しきい値 タイプ (Threshold Type)	間隔(秒)	上昇しき い値	イベント	下降しき い値	イベント	警告しき い値
lr-rx	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
lr-tx	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
timeout-discards	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
credit-loss-reco	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
txacdimotavailable	差分	秒	割合	イベント ID	割合	イベント ID	割合
rx-datarate	差分	秒	割合	イベント ID	割合	イベント ID	割合
tx-datarate	差分	秒	割合	イベント ID	割合	イベント ID	割合
txsbwpotcpardby	絶対値	秒	ミリ秒	イベント ID	ミリ秒	イベント ID	ミリ秒
txwait	差分	秒	割合	イベント ID	割合	イベント ID	割合
err-pkt-to-xbar	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号
er-pkt-fiom-xbar	差分	秒	番号	イベント ID	番号	イベント ID	番号

カウ ンタ	しきい値	間隔 (秒)	警告		しきい	値	立ち上がり/立ち下がり 動作			輻輳信·	号
	タイ プ (Theshath Type)		しき い値	ア ラー ト	上昇	下降	イベント	ア ラー ト	ポー ト ガー ド	警告	ア ラー ム
link-loss	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
sync-loss	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
signal-loss	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
inatevocs	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
invalidere	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
stedarge	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
tx-discards	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
lr-rx	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
lr-tx	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
treakkars	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外

Table 15: Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリースのポート モニター ポリシーの推奨単位

ポート モニタ

カウ ンタ	しき い値	間隔 (秒)	警告		しきい	値	立ち上: 動作	がり/立ち	り/立ち下がり 輻輳信号		号
	ダイ プ (Theshoth Type)		しき い値	ア ラー ト	上昇	下降	イベント	ア ラー ト	ポー ト ガー ド	警告	アラーム
acatelosseco	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
textutealle	差分	秒	割合	syslog, rmon	割合	割合	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
rx-datarate	差分	秒	割合	syslog, rmon	割合	割合	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
tx-datarate	差分	秒	割合	syslog, rmon	割合	割合	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
tsbyggepaselby	絶対 値	秒	ミリ 秒	syslog, rmon	ミリ 秒	ミリ 秒	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
txwait	差分	秒	割合	syslog, rmon	割合	割合	イベ ント ID	syslog, rmon	none	割合	割合
\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$	差分	秒	数値@ パー セン テー ジ	syslog, rmon	数値@ パー セン テー ジ	数値@ パー セン テー ジ	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
stipovelowan	差分	秒	数値@ パー セン テー ジ	syslog, rmon	数値@ パー セン テー ジ	数値@ パー マン デー ジ	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外

I

カウ ンタ	しき い値	間隔 (秒)	警告	告 しきい値 立ち上がり/立ち下がり 動作			輻輳信号				
	ダイ プ (hestd) Type)		しき い値	ア ラー ト	上昇	下降	イベ ント	ア ラー ト	ポー ト ガー ド	警告	ア ラー ム
reditationst	差分	秒	数値@ パー マン デー ジ	syslog, rmon, obfl	数値@ パセン テジ	数値@ パー ン テー ジ	イベ ント ID	syslog, rmon, obfl	none	適用 対象 外	適用対 象外
tschittebert	差分	秒	数値@ パー セン テー ジ	syslog, rmon, obfl	数値@ パーン テジ	数値@ パー ン テー ジ	イベ ント ID	syslog, rmon, obfl	none	適用 対象 外	適用対 象外
inputeriors	差分	秒	番号	syslog, rmon	番号	番号	イベ ント ID	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外



Cisco MDS 9000 シリーズ インターフェイス構成ガイド、リリース 9.x

- Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) から、err-pkt-from-port—ASIC Error Pkt from Port カウン タは廃止されました。
- err-pkt-from-port—ASIC Error Pkt from Port、err-pkt-to-xbar—ASIC Error Pkt to xbar、および err-pkt-from-xbar—ASIC Error Pkt from xbar カウンタは、Cisco NX-OS リリース 5.2(2a) で導 入されたものですが、1 RU および 2 RU のスイッチではサポートされていません。
- 絶対しきい値タイプを使用するtx-slowport-oper-delayカウンタを除くすべてのカウンタに、 デルタしきい値タイプを使用することをお勧めします。
- rx-datarate と tx-datarate は、インターフェイスの入力オクテットと出力オクテットを使用 して計算されます。
- しきい値(上昇および下降)の単位は、カウンタによって異なります。
- ・tx-slowport-oper-delay 待機カウンタは、アドバンスト 16 Gbps および 32 Gbps モジュールお よびスイッチにのみ適用されます。
- 特定のポートタイプの tx-slowport-count および tx-slowport-oper-delay のアラートを取得するには、system timeout slowport-monitor コマンドを使用して低速ポート モニタリングを構成する必要があります。(詳細については、Cisco MDS 9000 シリーズ コマンドリファレンスの「system timeout slowport-monitor コマンド」を参照してください)。
- ・絶対カウンタは、ポートガードアクションをサポートしていません。ただし、 tx-slowport-oper-delay カウンタは、輻輳分離ポートガードアクションをサポートします。
- txwait カウンタは、アドバンスト 16 Gbps および 32 Gbps モジュールおよびスイッチにの み適用されます。デフォルト設定では、送信クレジットが1秒間に400ミリ秒(40%)使用 できない場合、ポートモニターはアラートを送信します。構成

txwait は、低速ポートモニターのしきい値に達していものの、同時に構成された txwait し きい値に達した複数の低速ポートイベントがある場合にアラートを送信します。たとえ ば、1 秒間に 40 の、離散的な 0 TX クレジットの 10 ミリ秒間隔がある場合、 tx-slowport-oper-delay はこれらのクレジットを検出しませんが、txwait はクレジットを見つ けてアラートを送信します。

- ・状態変化カウンタは、フラップに類似した1つの状態変化として、ポートダウンからポートアップへのアクションを記録します。これが、状態変更カウンタにポートガードアクションがフラップとして設定されていない理由です。
- ポートガードアクションがフラップとして設定されている場合、syslog を介してのみア ラートを受け取ります。
- cong-isolate および cong-isolate-recover キーワードを使用してデバイスの低速フローを検出 するのは、credit-loss-reco、tx-credit-not-available、tx-slowport-oper-delay、および txwait カ ウンタのみです。詳細については、ポートモニターポリシーの構成, on page 85を参照し てください。
- rx-datarate-burst、tx-datarate-burst、sfp-rx-power-low-warn、および sfp-tx-power-low-warn カ ウンタの RMON アラートは構成できます。ただし、RMON アラートは生成されません。

内部 CRC エラーとさまざまな段階の詳細については、*Cisco MDS 9000 Series High Availability Configuration Guide* の「Internal CRC Detection and Isolation」セクションを参照してください。

Table 16: Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリースの Slowdrain Port-Monitor ポリシー のしきい値, on page 54 スロー ドレイン ポート モニター ポリシーのしきい値を表示します。

Table 16: Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1)より前のリリースの Slowdrain Port-Monitor ポリシーのしきい値

カウンタ	しきい値タイ プ (Threshold Type)	間隔 (秒)	Rising Threshold	イベント	Falling Threshold	イベント	ポートモニター ポートガード
Credit Loss Reco	差分	1	1	4	0	4	イネーブルになっ ていない
TX クレジット が利用できま せん	差分	1	10	4	0	4	イネーブルになっ ていない

Table 17: Cisco MDS NX-OS リリーク	、 <i>8.5(1)</i> 以降のリリースの <i>Slowdrai</i>	í n Port-Monitor ポリシーのしきい値
--------------------------------	--	-----------------------------------

カウ ンタ	」ウ しき 間隔 ッタ い値 (秒)		警告		しきい値		立ち上がり/立ち下がり 動作			輻輳信号	
	プ (Inestati Type)		しき い値	ア ラー ト	上昇	下降	イベント	ア ラー ト	ポー ト ガー ド	警告	ア ラー ム
Credit Loss Reco	差分	1	none	適用 対象 外	1	0	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
TX ク ジト利でまん	差分	1	none	適用 対象 外	10	0	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外
tx-datarate	差分	10	none	適用 対象 外	80	70	4	syslog, obfl	none	適用 対象 外	適用対 象外

カウ ンタ	しき い値	間隔 (秒)	警告	警告		しきい値 立ち上がり/立ち下がり 輻輳信号 動作 1000000000000000000000000000000000000			立ち上がり/立ち下がり 動作		
	ダイ プ (Theshath Type)		しき い値	ア ラー ト	上昇	下降	イベント	ア ラー ト	ポー ト ガー ド	警告	ア ラー ム
⁷ TXWait	差分	1	none	適用 対象 外	30	10	4	syslog, rmon	none	適用 対象 外	適用対 象外

⁷ リリース 9.3 (1) 以降でサポートされる



Note 他のポートモニターポリシーが明示的にアクティブ化されていない場合は、slowdrainポリシー がアクティブ化されます。デフォルトポリシーでは、デフォルトのカウンタモニター値のみ が表示されます。

クロスバー (Xbar) カウンタ

Xbar カウンタは、内部 CRC エラーを監視します。これらは、スイッチの転送ステージの1つ によって内部的に発生した CRC エラーです。これらは、ディレクタ クラスの FC モジュール にのみ適用されます。

クロスバーカウンタは次のとおりです。

- err-pkt-from-port
- err-pkt-to-xbar
- err-pkt-from-xbar

上記のクロスバー (Xbar) カウンタは、デフォルトポリシーに含まれていません。



Note ・クロスバー (Xbar) カウンタは、Cisco MDS 9700 48 ポート 16 Gbps ファイバ チャネルス イッチング モジュール (DS-X9448-768K9) 、Cisco MDS 9700 48 ポート 32 Gbps ファイバ チャネルスイッチング モジュール (DS-X9648-1536K9) および Cisco MDS 9000 24/10 ポー ト SAN 拡張モジュール (DS-X9334-K9) でのみサポートされます。

チェック間隔は、機能しないか、クロスバーカウンタに適用されません。

• err-pkt-from-port : ポートからの ASIC エラー パケット



Note err-pkt-from-port カウンタは、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) から廃止されました。

- err-pkt-to-xbar (ASIC Error Pkt to xbar) : このカウンタは、モジュールの FC ASIC で検出 され、同じモジュール (入力方向)のクロスバー ASIC に送信された内部 CRC エラーの数 に関する情報を提供します。これらは、ステージ1の内部 CRC エラーと呼ばれます。
- err-pkt-from-xbar (ASIC Error Pkt from xbar) : このカウンタは、同じモジュール(出力方向)のクロスバー ASIC から受信した、モジュールの FC ASIC で検出された内部 CRC エラーの数に関する情報を提供します。これらは、ステージ5の内部 CRC エラーと呼ばれます。

これら2つの err-pkt カウンタは、通常のポート モニター カウンタとは異なる方法で処理され ます。10 秒ごとに(この値は構成不可)、各モジュール(ラインカード)の FC ASIC ごとに カウンタの値が取得されます。カウンタがいずれかの値で増加した場合、ポートモニターは、 その FC ASIC の内部 err-pkt-to/from-xbar カウンタを1 ずつ増加させます。10 秒後、それらが チェックされ、同様の方法で再びインクリメントされます。ポート モニターの内部 err-pkt-to/from-xbar カウンタが、特定の FC ASIC について、上昇しきい値アラートをトリガー するには、構成されたポーリング間隔時間内に、構成された上昇しきい値以上の値に増加する 必要があります。たとえば、ポーリング間隔が 60 で、このカウンタの上昇しきい値が 3 の場 合、ポート範囲の特定の FC ASIC のカウンタが、ポーリング内で最低 3 回の個別の 10 秒間隔 でインクリメントする必要があることを示します。しきい値上昇アラートを生成する間隔は60 秒です。



Note

- 2/4/8/10/16 Gbps アドバンスト FC モジュール DS-X9448-768K9 には、それぞれが 8 ポート を処理する 6 つの FC ASIC があります。
 - 1/10/40G IPS、2/4/8/10/16G FC モジュール、DS-X9334-K9 には、それぞれが 8 ポートを処 理する 3 つの FC ASIC があります。
 - 4/8/16/32 Gbps アドバンスト FC モジュール DS-X9648-1536K9 には、それぞれが 16 ポート を処理する 3 つの FC ASIC があります。

SFP カウンタ

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降、SFP カウンタを使用するとsyslog を受け取るために 送信電力および受信電力が構成値以下に下がった場合、SFP の送信電力および受信電力の警 告下限しきい値を構成できます。SFP は10分(600秒)に1回モニターされます。上昇しきい 値は、受信または送信電力が、SFP の受信または送信電力の下限警告しきい値にパーセンテー ジを掛けた値以下になった回数のカウントです。したがって、上昇しきい値は、10分ごとに最 大1ずつ増加する可能性があります。600 倍するとポーリング間隔を超えるような上昇しきい 値を構成すると、エラーが表示されます。たとえば、ポーリング間隔が 1200 の場合、上昇し きい値は2(1200/600)になり、2より大きくすることはできません。1 SFP カウンタはデフォ ルトポリシーに含まれておらず、使用可能なアラートアクションは syslog のみです。counter コマンドを使用して、ポーリング間隔を構成できます。

SFP カウンタは次のように構成できます。

- ・警告下限しきい値のパーセンテージを100%に構成すると、Rx 電力が SFP の Rx 電力警告 下限しきい値以下の場合に、このカウンタがトリガーされます。
- ・警告の下限しきい値のパーセンテージを100%未満に構成すると、Rx 電力が SFP の Rx 電力の警告下限しきい値を超えると、このカウンタがトリガーされます。
- •低警告しきい値のパーセンテージを100%より大きく構成すると、Rx 電力が SFP の Rx 電力低警告しきい値(低警告と低アラームの間)を下回ると、このカウンタがトリガーされます。



- Note SFP カウンタは、デフォルトのポート モニター ポリシーの一部ではありません。monitor counter コマンドを使用して、明示的に有効にする必要があります。
 - SFP カウンタの最小ポーリング間隔は 600 秒です。ポーリング間隔は 600 の倍数にする必要があります。counter コマンドを使用して、ポーリング間隔を構成できます。

SFP カウンタの構成については、ポート モニター ポリシーの構成, on page 85 を参照してくだ さい。

SFP カウンタは次のとおりです。

- ・sfp-rx-power-low-warn:ポートのSFPが、SFPのRx電力の下限警告しきい値のあるパーセンテージに達した回数を指定します。このしきい値は、SFPのタイプ、速度、および製造元によって異なり、show interface transceiver details コマンドで表示されます。したがって、このしきい値は絶対値ではなく、個々のSFPのRx電力下限警告しきい値のパーセンテージです。このパーセンテージを50~150%の範囲で構成して、Rx電力下限警告しきい値未満の特定の値、またはRx電力下限警告しきい値を超える特定の値に達したとき、アラートを送信させることができます。これは絶対値であり、50%から150%の間で変化させられます。警告下限しきい値は、SFPの実際の警告下限しきい値に指定されたパーセンテージを掛けた値として計算されます。Rx電力が警告下限しきい値以下の場合、このカウンタが増分します
- ・sfp-tx-power-low-warn:ポートのSFPが、SFPのTx電力の下限警告しきい値のあるパーセンテージに達した回数を指定します。このしきい値は、SFPのタイプ、速度、および製造元によって異なり、show interface transceiver details コマンドで表示されます。したがって、このしきい値は絶対値ではなく、個々のSFPのTx電力下限警告しきい値のパーセンテージです。このパーセンテージを50~150%の範囲で構成して、Tx電力下限警告しきい値未満の特定の値、またはTx電力下限警告しきい値を超える特定の値に達したとき、アラートを送信させることができます。これは絶対値であり、50%から100%の間で変化させられます。警告下限しきい値は、SFPの実際の警告下限しきい値に指定されたパーセンテージを掛けた値として計算されます。Tx電力が警告下限しきい値以下の場合、このカウンタが増分します。

データレート バースト カウンタ

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5 (1) 以降、データレート バースト カウンタは、データレート が構成されたしきい値データレートを超える回数を1秒間隔でモニタリングします。数値が上 昇しきい値に構成された数値を超えると、条件が満たされると、構成されたアラートアクショ ンが実行されます。データレート バースト カウンタは毎秒ポーリングされます。データレー トバースト カウンタは、デフォルトポリシーに含まれていません。データレートバーストカ ウンタの構成については、ポート モニター ポリシーの構成, on page 85 を参照してください。

データレートバーストカウンタは次のとおりです。

- rx-datarate-burst
- tx-datarate-burst

警告しきい値

ポートモニターの警告しきい値を使用すると、上昇しきい値と下降しきい値に達する前に、 syslog メッセージを生成できます。ポートモニターカウンタごとに1つのしきい値を構成で きます。カウンタが上昇方向または下降方向のいずれかで設定された警告しきい値を超える と、syslog が生成されます。これにより、ユーザーは、上昇しきい値に達するほど深刻ではな いものの、ゼロだったかどうかに関心のあるイベントを、カウンタで追跡できます。

警告しきい値は、上昇しきい値以下で、下降しきい値以上である必要があります。

警告しきい値はオプションです。警告 syslog は、カウンタ構成で指定されている場合にのみ生成されます。

ユースケース:警告しきい値

次の構成による2つのシナリオを考えてみましょう。

- 上昇しきい値は30
- ・警告しきい値は10
- 下降しきい値は0

次の例では、エラーカウントが上昇しきい値未満であるものの、警告しきい値に達したときに 生成される syslog を表示します。

エラー カウントが上昇しきい値より小さい場合に生成される syslog

%PMON-SLOT2-4-WARNING_THRESHOLD_REACHED_UPWARD: Invalid Words has reached warning threshold in the upward direction (port fc2/18 [0x1091000], value = 10).

 $PMON-SLOT2-5-WARNING_THRESHOLD_REACHED_DOWNWARD: Invalid Words has reached warning threshold in the downward direction (port fc2/18 [0x1091000], value = 5).$

最初のポーリング間隔で、カウンタでトリガーされたエラー(無効なワード)は10 で、警告しきい値に達しています。エラーカウントが増加(上方向に移動)している ことを示す syslog が生成されます。

次のポーリング間隔で、エラー数が減少(下方向へ移動)し、エラー数が減少(下方 向へ移動)したことを示す syslog が生成されます。

次の例では、エラーカウントが上昇しきい値を超えたときに生成される syslogを表示します。

エラー数が上昇しきい値を超えたときに生成される syslog

%PMON-SLOT2-4-WARNING_THRESHOLD_REACHED_UPWARD: Invalid Words has reached warning threshold in the upward direction (port fc2/18 [0x1091000], value = 30).

%PMON-SLOT2-3-RISING_THRESHOLD_REACHED: Invalid Words has reached the rising threshold (port=fc2/18 [0x1091000], value=30).

%SNMPD-3-ERROR: PMON: Rising Alarm Req for Invalid Words counter for port fc2/18(1091000), value is 30 [event id 1 threshold 30 sample 2 object 4 fcIfInvalidTxWords]

%PMON-SLOT2-5-WARNING_THRESHOLD_REACHED_DOWNWARD: Invalid Words has reached warning threshold in the downward direction (port fc2/18 [0x1091000], value = 3).

%PMON-SLOT2-5-FALLING_THRESHOLD_REACHED: Invalid Words has reached the falling threshold (port=fc2/18 [0x1091000], value=0).

%SNMPD-3-ERROR: PMON: Falling Alarm Req for Invalid Words counter for port fc2/18(1091000), value is 0 [event id 2 threshold 0 sample 2 object 4 fcIfInvalidTxWords]

次の例では、エラーカウントが警告しきい値より大きく、上昇しきい値より小さい場合に生成 される syslog を表示します。

エラーカウントが警告しきい値より大きく、上昇しきい値より小さい場合に生成される syslog

%PMON-SLOT2-4-WARNING_THRESHOLD_REACHED_UPWARD: Invalid Words has reached warning threshold in the upward direction (port fc2/18 [0x1091000], value = 15).

 $PMON-SLOT2-5-WARNING_THRESHOLD_REACHED_DOWNWARD: Invalid Words has reached warning threshold in the downward direction (port fc2/18 [0x1091000], value = 3).$

カウンタが警告しきい値と上昇しきい値の両方を超えた場合、カウンタで生成されるエラー (無効なワード)は30です。それ以上エラーがトリガーされないと、syslogが生成されます。

このポーリング間隔にはそれ以上エラーがないため、連続したポーリング間隔にエラーはな く、エラーカウントは減少し(下方向に移動)、降下しきい値であるゼロに達します。降下し きい値の syslog が生成されます。

ポート モニターのチェック間隔

エラーがより早く検出され、適切なアクションを実行できるように、ポーリング間隔内でさら に頻繁にポーリングを行います。

既存のポーリング間隔では、エラーを早期に検出することができない場合があります。ユー ザーは、エラーを検出するためにポーリング間隔が完了するまで待つ必要があります。

デフォルトでは、この機能は有効になっていません。



- Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降、ポートモニターが早期検出を行うので、ポート モニターのチェック間隔機能は冗長であり、構成する必要がないからです。
 - ポートモニターのチェック間隔機能は、Cisco MDS 9710 マルチレイヤディレクタ、Cisco MDS 9718 マルチレイヤディレクタ、Cisco MDS 9706 マルチレイヤディレクタ、Cisco MDS 9250i、Cisco MDS 9148T、Cisco MDS 9396T、および Cisco MDS 9132T でのみサポートされます。
 - チェック間隔は、絶対カウンタとデルタカウンタの両方でサポートされています。
 - ポーリング間隔がチェック間隔の倍数になるように構成することをお勧めします。
 - ポートが起動すると、ポーリング間隔が終了するまで、チェック間隔はポートの無効な ワードに関するアラートを提供しません。すべてのポートではなく、モジュールごとの特 定の時間に一連のポートを起動することをお勧めします。

ポート モニターの早期検出

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前で、チェックインターバルが構成されていない場合、 ポートモニターは、ポーリングインターバルが終了した後にのみ、警告または上昇しきい値 に到達したかどうかを確認していました。Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降、ほとんどの ポートモニターカウンタは毎秒監視されるため、ポートモニターは警告および上昇しきい値 を検出して、しきい値が検出されるとすぐにアラートアクションを実行できます。下降しきい 値の動作に変更はありません。

ポート モニターのアラート

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降、ポート モニターでは各カウンタのアラートを構成で きるため、ポート モニターが各カウンタで生成するアラートを調整できます。デフォルトで は、全てのカウンタが syslog および RMON アラート用に構成されています。OBFL アラート タイプの構成が可能なのは、rx-datarate、tx-datarate、rx-datarate-burst、および tx-datarate-burst カウンタだけです。OBFL とは、これらのカウンタがイベントをオンボード エラー ログに記 録することです。これらは show logging onboard datarate コマンドを介して使い捨てです。

次のアラートがサポートされています。

 syslog:構成されたしきい値に達すると、syslogが生成されます。また、重大度レベルを 使用してログをフィルタリングできるように、上昇しきい値または下降しきい値が検出さ れたときに生成される syslogのイベントID(重大度レベル)を設定することもできます。

次の重大度がサポートされています。

- アラート (1)
- 重要(2)
- ・エラー (3)
- 警告(4)
- •通知(5)
- •rmon:構成されたしきい値に達したときに SNMP アラートを生成します。
- ・obfl:OBFL ロギングを有効にします。

(注) OBFLアラートは、rx-datarate、tx-datarate、rx-datarate-burst、およびtx-datarate-burstカウンタでのみサポートされます。

• none: すべてのアラートを無効にします。

ポート グループ モニター

ote ポート グループ モニター機能は、オーバーサブスクリプションをサポートするモジュールに のみ適用されます。

ラインカードのポートは、ポートグループと呼ばれる固定グループに分割され、バックプレーンへの固定帯域幅のリンクを共有します。ポートの合計帯域幅がバックプレーンリンクの帯域幅を超える可能性があるため、フレームはキューに入れられ、トラフィックの遅延が発生します。ポート グループ モニター機能を使用して、送信方向と受信方向の両方でこのオーバーサブスクリプションを監視し、遅延が許容できなくなる前にポートグループ間でポートを再バランスさせることができます。

ポート グループ モニター機能が有効になっていて、秒単位のポーリング間隔とパーセント単 位の上昇しきい値と下降しきい値で構成されるポリシーが指定されている場合、ポートグルー プトラフィックがサポートされている最大帯域幅の指定されたパーセンテージを超えると、 ポート グループ モニターはそのポート グループについての syslog を生成します(受信と送信 に関するもの)。値が指定されたしきい値を下回ると、別の syslog が生成されます。

次の表に、デフォルトのポートグループモニターポリシーのしきい値を示します。

Note

Table 18: デフォルトのポート グループ モニター ポリシーのしきい値

カウンタ	しきい値タイプ(Threshold Type)	間隔 (秒)	%上昇しきい 値	% 下降しきい 値
RX データ速 度	差分	60	80	20
TXデータ速度	差分	60	80	20

Note 1 ラック ボックスでポート グループ モニターが有効になっていても、受信パフォーマンス カ ウンタと送信パフォーマンス カウンタのいずれかのしきい値が満たされている場合、ポート グループ モニターはサポートされません。

ポートガード

ポートガード機能は、システムがポートのダウンとアップ(1回または複数回)に迅速に適応 しない環境での使用を目的としています。たとえば、ポートがダウンしてから大規模なファブ リックが安定するまでに5秒かかるとして、実際にはポートが1秒に1回アップおよびダウン していたなら、デバイスが永久的に同期されなくなるなど、ファブリックで重大な障害が発生 する可能性があります。

ポートガード機能により、SAN管理者はこの問題の発生を防ぐことができます。ポートは、最 初の障害後にダウンしたままになる、または指定された期間に指定された数の障害が発生した あとにダウンするように構成できます。この方式で、SAN管理者はファブリックの安定化を自 動化し、アップダウン サイクルによって引き起こされる問題を回避できます。

SAN 管理者は、ポートガード機能を使用して、エラーイベントの数に制限を設け、エラーイ ベントがイベントのしきい値を超えた時点で、誤動作しているポートを動的にダウン状態にす ることができます。特定の障害が発生したときにシャットダウンするようにポートを構成する こともできます。

ポートガードには、ポートレベルタイプとポートモニタータイプの2種類があります。前者 はポートごとにイベントしきい値を設定できる基本的なタイプです。後者は、同じタイプのす べてのポート(たとえば、すべてのEポートまたはすべてのFポート)にポリシーが適用され るよう構成できます。

Note 特定のポートに対し、両方のタイプのポートガードを同時に使用しないでください。

ポート レベル ポートガード

以下は、ポート レベルのポートガード アクションをトリガーするために使用できるイベント のリストです。

- TrustSec 違反:多数の TrsustSec 違反イベントのためにリンクが失敗しました。
- ビットエラー:多数のビットエラーイベントが原因でリンクが失敗しました。
- ・信号損失:多数の信号損失イベントが原因でリンクに障害が発生していました。
- 信号同期損失:多数の信号同期イベントが原因でリンクが失敗しました。
- ・リンクリセット:多数のリンクリセットイベントが原因でリンクが失敗しました。
- リンクダウン:多数のリンクダウンイベントが原因でリンクが失敗しました。
- クレジット損失(ループFポートのみ):多数のクレジット損失イベントが原因でリンク が失敗しました。

10秒間隔で2つの不良フレームを受信すると、リンク障害が発生し、それぞれのインターフェ イスがエラーディセーブルになります。リンクダウンによる一般的なリンク障害は、その他す べての原因を含みます。その他すべての原因の数を合計すると、リンクダウン障害の数と等し くなります。つまり、許容されているリンク障害の最大数または特定の原因の数に達すると、 ポートはダウン状態になります。

ポート レベルのポートガードを使用すると、特定のリンク イベント タイプに基づいて、動作 不良のポートをシャットダウンできます。イベントのしきい値は、ポートごと、イベントタイ プごとに構成できるため、たとえば、ホスト、アレイ、およびテープのFポート間、または データ センター内およびデータ センター間のEポート間でカスタマイズできます。

上記のイベントは、次のようなポート上の特定のイベントによってトリガーされる場合があり ます。

- ・動作不能信号(NOS)の受信
- •ハードウェア割り込みが多すぎる
- ケーブルが切断されている
- •ハードウェア障害の検出
- ・接続されている装置の再起動(Fポート限定)
- 接続されたモジュールの再起動(Eポートのみ)

ポートモニター ポートガード

ポート モニターのポートガード機能を使用すると、特定のイベントのしきい値に達したとき に、ポートを自動的にエラーディセーブルにしたり、フラップしたり、輻輳分離したりするこ とができます。

Note 絶対カウンタはポートガード アクションをサポートしていません。ただし、TX Slowport Oper Delay カウンタは、輻輳分離ポートガード アクションをサポートしています。



Note Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降、入力エラー、sfp-rx-power-low-warn、 sfp-tx-power-low-warn、rx-datarate-burst、および tx-datarate-burst カウンタが追加されました。

以下は、ポート モニターのポートガード アクションをトリガーするために使用できるイベン トのリストです。

- credit-loss-reco
- link-loss
- signal-loss
- sync-loss
- rx-datarate
- invalid-crcs
- invalid-words
- timeout-discards
- tx-credit-not-available
- tx-datarate
- tx-discards
- tx-slowport-oper-delay
- txwait
- input-errors
- sfp-rx-power-low-warn
- sfp-tx-power-low-warn
- state-change
- rx-datarate-burst
- tx-datarate-burst

インターフェイスタイプ

管理インターフェイス

管理インターフェイス (mgmt0) を使用すればし、スイッチをリモートで構成することができ ます。mgmt0 インターフェイスで接続を構成するには、IPv4 パラメータ (IP アドレス、サブ ネットマスク、デフォルト ゲートウェイ)、または IPv6 パラメータ (IP アドレス、サブネッ トマスク、デフォルト ゲートウェイ)を構成し、スイッチに到達できるようにする必要があ ります。 管理インターフェイスの構成を始める前に、構成する IP のバージョンに合わせて、スイッチの IPv4 アドレス、サブネットマスク、およびデフォルト ゲートウェイ、または IPv6 アドレ スを取得してください。

管理ポート(mgmt0)は自動検知であり、10/100/1000 Mbps速度の全二重モードで動作します。 自動検知は、この速度と二重モードの両方をサポートします。スーパーバイザ1モジュールの 場合、デフォルトの速度は100 Mbps、デフォルトのデュプレックスモードは自動です。スー パーバイザ2モジュールの場合、デフォルトの速度は自動、デフォルトの二重モードは自動で す。

Note

C スイッチに接続して IP パケットを送信するには、デフォルト ゲートウェイを明示的に設定するか、サブネットごとにルートを追加する必要があります。

VSAN インターフェイス

VSANはファイバチャネルファブリックに適用でき、同一の物理インフラストラクチャで複数の独立 SANトポロジーの構成を可能にします。VSANの上に IP インターフェイスを作成して、このインターフェイスを使用して対応する VSANにフレームを送信します。この機能を使用するには、この VSANの IP アドレスを構成します。

Note 存在しない VSAN の VSAN インターフェイスは作成できません。

インターフェイスの前提条件

インターフェイスの構成を始める前に、シャーシのモジュールが設計どおりに機能しているこ とを確認してください。任意の時間にモジュールのステータスを確認するには、EXECモード で **show module** コマンドを入力します。モジュールステータスの確認については、Cisco MDS 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide を参照してください。
注意事項と制約事項

Cisco MDS NX-OS リリース 7.3(x) 以前は、ポートはポート モニターにより「ポート タイプの アクセス ポート、トランク、またはすべて」として分類されていました。アクセス ポートは モード (T)F ポートで、トランクはモード (T)E ポート (ISL) でした。Cisco NPV スイッチに接続 するポートはモード (T)F であるため、ポート タイプのアクセス ポートの下に含まれていまし た。これらの Cisco NPV ポートは ISL のように動作しますが、スイッチへのマルチユーザー接 続であり、エンド デバイスではありません。このため、低速ドレイン状態に関連するポート モニター カウンタのアクセス ポートでポートガード アクションを実行することはお勧めしま せん。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以降は、ポート モニターは別の分類メカニズムを実装して います。「ポートタイプのアクセス ポート、トランク、またはすべて」の代わりに、「論理 タイプのコア、エッジ、またはすべて」の値を設定できます。コアポートは、モードT(E)ポー トおよびコア スイッチを Cisco NPV スイッチに接続するポートです。エッジポートは、エン ドデバイスに接続するモード F ポートです。この新しい分類を使用すると、問題が検出され てアクションが実行されるとき、エンドデバイスに接続されたポートでのみ実行されるよう に、特に低速ドレイン タイプの状態に関連するポートガード アクションを安全に構成できま す。論理タイプのコア ポートに対してポートガード アクションを構成することは引き続き有 効ですが、これは、ポートの物理エラー(リンク損失、無効なワード、無効な CRC など)に 関連するカウンタに対してのみ行う必要があります。

MDS NX-OS は、すべての F ポート チャネルとトランキング F ポートを論理タイプ コアとし て自動的に分類します。シスコとシスコ以外の両方の NPV スイッチへのポートを含む、すべ ての非トランキング F ポートを論理タイプ エッジとして分類します。

Cisco NPV スイッチまたは Cisco 以外の NPV スイッチがポートガード タイプのアクションを 実行できない場合、それに接続されているポートを論理タイプエッジとして分類することが適 切です。

ポートの論理タイプは、show interface コマンドと show interface brief コマンドを使用して表示されます。

Note logical-type コマンドを使用してポート タイプを定義すると、コマンドはデフォルトのポート タイプを上書きします。

ポートモニターでは、ポートタイプ(コアおよびエッジ)ごとにポリシーを構成して、特定の基準が満たされたときにポートでポートガードアクションを実行できるようにすることができます。一般に、エッジポリシーはポートでポートガードアクションを実行するように構成されません。コアスイッチと Cisco NPV スイッチ間のリンクがエッジポートとして扱われ、そのようなポートでポートガードアクションが実行された場合、Cisco NPV スイッチに接続されているすべてのデバイスへの接続が失われます。

独自のポートモニターポリシーをサポートする Cisco NPV スイッチでは、これらのポートガー ドアクションを Cisco NPV スイッチ自体に実装するのが最適です。したがって、switchport logical-type core コマンドを使用して、Cisco NPV スイッチに接続されているすべての非トラン キングFポートを論理タイプのコアに手動で構成することをお勧めします。これにより、ポー トモニター コア ポリシーが Cisco NPV スイッチに接続されたポートに適用されます。また、 サポートされている場合は、Cisco NPV スイッチにポートモニターを実装することをお勧めし ます。

詳細については、「インターフェイスモード, on page 30」を参照してください。

ポート モニターのチェック間隔を設定するための注意事項

チェック間隔は、ポートモニターポリシーをアクティブにする前に設定する必要があります。



Note チェック間隔の値は、カウンタとポリシー全体で共通です。

- チェック間隔は、ポーリング間隔よりも短く設定することをお勧めします。また、ポーリング間隔がチェック間隔の倍数になるように構成します。
- チェック間隔は、構成されているすべてのアクティブなポートモニターポリシーに適用 されます。
- ・ユーザーは、チェック間隔機能を有効化、変更、または無効化する前に、すべてのアク ティブなポートモニターポリシーを無効にする必要があります。
- アクティブなポリシーが構成されている場合、チェック間隔を有効にすることはできません。
- チェック間隔機能が有効な場合、チェック間隔機能をサポートしていないバージョンへの ソフトウェアのダウングレードは制限されます。
- インターフェイスの状態がダウン状態からアップ状態に変更されるときについて、状態変 更カウンタにポートガードアクションを設定しないことをお勧めします。
- チェック間隔を設定する場合は、デフォルトポリシーを使用しないことをお勧めします。

Check Interval

ポーリング間隔、上昇しきい値、およびチェック間隔が次の値に設定されているシナ リオを考えてみましょう。

- ポーリング間隔は100秒
- 上昇しきい値は30
- チェック間隔は20秒



チェック間隔の間隔 C1 は、ポーリング間隔の P1 とともに開始します。チェック間隔 C2 と C3 の間でエラーが発生し、チェック間隔 C2、C3 に対して構成された上昇しき い値の 30 よりも大きい場合、アラート (syslog またはトラップまたはその両方)が C3 で生成され、エラーがその特定のポートで発生したことをユーザーに警告します。



Note より長いポーリング間隔を構成すれば、ポーリング間隔全体でイベントをキャプチャ できます。たとえば、30秒のチェック間隔で24時間のポーリング間隔を設定し、30 秒ごとに上昇しきい値と比較して、値を累積します。

VSAN インターフェイス構成の注意事項

- 目的の VSAN のインターフェイスを作成する前に VSAN を作成します。VSAN が存在しない場合、インターフェイスを作成できません。
- ・インターフェイス VSAN を作成します。自動的には作成されません。
- •VSANを削除すると、接続されたインターフェイスが自動的に削除されます。
- ・各インターフェイスを1つの VSAN だけに設定します。



Tip VSAN インターフェイスを設定したあと、IP アドレスまたは Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) 機能を設定できます。Cisco MDS 9000 シリーズ NX-OS IP サービス構成ガイドを参 照してください。

ポートビーコンに関する注意事項と制限事項

- 直接接続されたピアのポートビーコン LED は、ピアへのリンクがアップ状態で動作して いる場合にのみ制御できます。
- beacon interface コマンドを使用してポートのポート ビーコン モードを有効にしてから、 switchport beacon コマンドを使用してビーコン モードを有効にすると、ビーコン モード が優先され、ポートビーコンモードは無効になります。ビーコンモードを無効にしても、 ポート ビーコン モードを再度有効にするまで、ポート ビーコン モードは無効のままにな ります。

- beacon interface コマンドを使用してスイッチAからスイッチBにポートビーコン要求を送信し、スイッチBで switchport beacon をローカルに有効にすると、switchport beacon コマンドはポートビーコン要求よりも優先され、スイッチBのLEDアクティビティを停止します。スイッチAで show interface コマンドを実行すると、出力は、指定された期間に達するまで、スイッチBのポートのポートビーコンステータスを表示し続けます。
- beacon interface コマンドでポートのポート ビーコンモードを有効にしてから、system switchover コマンドでシステムの切り替えを実行すると、スイッチの show interface コマ ンドではポート ビーコン ステータスがオンとして表示されません。ただし、ポート ビー コン要求が送信されたポート LED は、指定された期間に達するまで、または switchport beacon コマンドを実行してポートのポート ビーコン要求をオーバーライドするまで、指 定されたパラメータでビーコンを継続します。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.3(1) 以降のリリースを実行しているスイッチ A からスイッ チBに期間を0に設定してポートビーコン要求を送信した後に、スイッチ A を Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(2) 以前のリリースにダウングレードすると、ポートビーコン要求の 送信先であるスイッチ B のポート LED は、switchport beacon コマンドを実行してスイッ チB のポートのポートビーコン要求をオーバーライドするまで、指定されたパラメータ でビーコンを継続します。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1)以降、この機能は Cisco NPV モードで動作している Cisco MDS スイッチでサポートされます。
- この機能はポートチャネルインターフェイスではサポートされません。これは、個々の ファイバチャネルインターフェイスまたはポートチャネルメンバーでのみサポートされ ます。

デフォルト設定

Table 19: デフォルト インターフェイス パラメータ, on page 71 に、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。

Table 19: デフォルト インターフェイス パラメータ

パラメータ	デフォルト
インターフェイス モード	自動
インターフェイス速度	自動
管理状態	Shutdown (初期設定時に変更された場合を除く)
トランク モード	非 NPV スイッチおよび NPIV コア スイッチでオン(初期 設定中に変更しない場合)、NPV スイッチでオフ
トランク許可 VSAN または VF-ID	$1 \sim 4093$
インターフェイス VSAN	デフォルト VSAN (1)
標識モード	Off (ディセーブル)
EISL カプセル化	ディセーブル
データフィールドサイズ	2112 バイト

インターフェイスの設定

mgmt0 インターフェイスの設定の詳細については、Cisco MDS 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide および Cisco MDS 9000 Series NX-OS IP Services Configuration Guide を参照 してください。

ギガビット イーサネット インターフェイスの構成の詳細については、Cisco MDS 9000 Series NX-OS IP Services Configuration Guide を参照してください。

ファイバチャネル インターフェイスの構成

ファイバチャネルインターフェイスを構成する手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

switch(config)# interface fc 1/1

ファイバ チャネル インターフェイスが設定された場合、自動的に一意の World Wide Name (WWN) が割 り当てられます。インターフェイスの動作状態がアップの場合、ファイバチャネル ID (FC ID) も割り当 てられます。

ファイバ チャネル インターフェイスの範囲の構成

インターフェイスの範囲を構成する手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ファイバチャネルインターフェイスの範囲を選択し、インターフェイス構成サブモード3を開始します。 switch(config)# interface fc1/1 - 4, fc2/1 - 3

Note

このコマンドでは、カンマの前後にスペースを挿入してください。

インターフェイスの管理状態の設定

インターフェイスの管理状態を設定するには、最初にインターフェイスを正常にシャットダウンし、トラフィックフローを有効にする必要があります。

インターフェイスのシャットダウン

インターフェイスを適切にシャットダウンする手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- **ステップ2** ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# interface fc1/1
- **ステップ3** インターフェイスを適切にシャットダウンし、トラフィックフローを管理上無効にします(デフォルト)。 switch(config-if)# **shutdown**

トラフィック フローの有効化

トラフィック フローを有効にするには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ファイバチャネル インターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc1/1**

ステップ3 no プレフィックスが使用された場合(動作ステートがアップだとして)、管理上トラフィックを許可する ようにトラフィック フローを有効にします。

switch(config-if)# no shutdown

インターフェイス モードの構成

インターフェース モードを構成するには、次の手順に従います。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- **ステップ2** ファイバチャネル インターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc1/1**
- ステップ3 ポートの管理モードを構成します。動作ステートは、auto、E、F、FL、Fx、TL、NP、またはSD ポート モードに設定できます。

switch(config-if)# switchport mode F

Note

Fx ポートとは、F ポートまたは FL ポート (ホスト接続のみ)を意味し、これには E ポートは含まれません。

ステップ4 E、F、FL、または TE ポート モード (TL または SD ポート モードではない)の操作をオートネゴシエー ションするようにインターフェイス モードを構成します。

switch(config-if)# switchport mode auto

Note

- •TL ポートおよび SD ポートを自動的に構成することはできません。このポートは管理上設定する必要 があります。
- Storage Services Module (SSM) のファイバチャネル インターフェイスは自動モードで構成できません。

MAX NPIV 制限の構成



Note max-npiv-limit および trunk-max-npiv-limit は両方とも、ポートまたはポート チャネルで設定 できます。ポートまたはポート チャネルがトランキング ポートになる場合は、 trunk-max-npiv-limit が制限チェックに使用されます。

最大 NPIV 制限を構成するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- ステップ2 ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# interface fc 3/29
- ステップ3 ファイバチャネルインターフェイスでスイッチポートモードFを構成します。

switch(config-if)# switchport mode F

ステップ4 このポートの最大ログイン値を指定します。

switch(config-if)# switchport max-npiv-limit 100

有効な範囲は1~256です

システムのデフォルトFポートモードの構成

system default switchport mode F コマンドは、不要な ISL の形成によるトラフィックの中断を 回避しながら、すべてのファイバチャネル ポートの管理モードをモード F に設定します。こ のコマンドは、write erase または reload コマンドが発行された後、起動時に実行されるセッ トアップユーティリティの一部です。また、このコマンドを構成モードでコマンドラインから 実行することもできます。このコマンドは、次のポートのコンフィギュレーションを管理モー ド F に変更します。

- ・ダウン状態だが、アウトオブサービスではない、すべてのポート。
- 動作モードがFであり、管理モードがFでない、動作しているすべてのFポート

system default switchport mode F コマンドは、次のポートの構成には影響しません。

- すべてのユーザー構成のポート(ダウン状態の場合も含む)。
- アップ状態のすべての非Fポート。このコマンドは、F以外の動作しているポートがダウン状態の場合、その管理モードを変更します。



Note

 ISL の一部であるポートがポートモードFに変更されないようにするには、ポートを自動 モードではなくポートモードEに構成します。

このコマンドをコマンドラインから実行した場合、スイッチの動作はグレースフルのままです。いずれのポートもフラップされません。

CLIでファイバチャネルポートの管理モードをモードFに設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ファイバチャネルポートの管理モードをモードFに設定します(該当する場合)。

switch(config)# system default switchport mode F

(オプション)ファイバチャネルポートの管理モードをデフォルトに設定します(ユーザーが構成していない場合)。次のコマンドを使用します。

switch(config)# no system default switchport mode F

Note

スイッチ セットアップ ユーティリティの詳細については、Cisco MDS 9000 Family NX-OS Fundamentals Configuration Guideを参照してください。

セットアップ ユーティリティ

セットアップユーティリティ, on page 76は、このコマンドを、セットアップユーティ リティおよびコマンドラインから実行する方法を示しています。

Configure default switchport mode F (yes/no) [n]: y

switch(config)# system default switchport mode F

2台のスイッチ間の ISL の構成

Note ファイバチャネルケーブルがポート間で接続されていることを確認し、各ポートで非シャット ダウン操作を実行します。

E-ポートモードは、ポートがISL設定の一端として機能する場合に使用されます。ポートモードをEに設定すると、そのポートはEポートとして起動するように制限されます(トランキングポートモードに応じて、トランキングまたは非トランキング)。

ポートモードをEに構成するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc 3/29**

ステップ3 ファイバチャネルインターフェイスでスイッチポートモードEを構成します。

switch(config)# switchport mode E

Note

ISL リンクを確立しようとしている、リンクの両側のスイッチで、ポート モードを E に設定するタスクを 実行してください。

ポート管理速度の構成

Note ポート管理速度の変更は、中断を伴う操作です。

インターフェイスのポート速度を構成する手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成モードを開始します。

switch(config)# interface fc 1/1

ステップ3 インターフェイスのポート速度を 1000 Mbps に構成します。

switch(config-if)# switchport speed 1000

構成するインターフェイスを除く 10 Gbps 対応のすべてのインターフェイスがアウトオブサービス状態で あることが必要です。他の 10 Gbps 対応のインターフェイスのうち少なくとも1つは、サービス状態であ ることが必要です。

(オプション) インターフェイスの出荷時の設定(自動)管理速度に戻します。

switch(config-if)# no switchport speed

ポート速度グループの構成

インターフェイスのポート速度グループを構成する手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成モードを開始します。

switch(config)# interface fc 1/1

ステップ3 ポート速度グループを 10 Gbps に構成します。

switch(config-if)# speed group 10g

速度グループを変更する好ましい方法は、10g-speed-mode コマンドです。

(オプション)ポート速度グループを解除し、インターフェイスの出荷時の設定(自動)管理速度グルー プに戻します。

switch(config-if)# no speed group 10g

インターフェイスの説明の構成

インターフェイスの説明では、最大 80 文字の英数字文字列を使用できます。 インターフェイスの説明を設定する手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- **ステップ2** ファイバチャネル インターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc1/1**
- ステップ3 インターフェイスの説明を構成します。

switch(config-if)# switchport description cisco-HBA2

ストリングの長さは、最大80文字まで可能です。

(オプション)インターフェイスの説明をクリアします。

switch(config-if)# no switchport description

ポート論理タイプの構成

論理ポートタイプを使用して、Cisco NX-OS によってポートに割り当てられたデフォルトタ イプを上書きできます。以前は、ポイント間FおよびTFポートは、スイッチへの1回のログ インで、1つのエッジデバイスによって使用されていました。Cisco NPV テクノロジーの採用 により、これらのタイプのスイッチポートでは、単一のポートで複数のエッジデバイスから の複数のログインを行えるようになりました。このような場合、ポートは単一のエッジデバイ ス専用ではなくなり、スイッチ間リンク(ISL)と同様に複数のデバイスによって共有されま す。switchport logical-type コマンドを使用すると、ポートタイプを変更して、ポートモニター および輻輳タイムアウト機能がコアタイプポリシーを適用し、より積極的なエッジタイプポ リシーをそのようなリンクに適用しないようにすることができます。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- **ステップ2**ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc1/1**
- ステップ3 インターフェイスの論理タイプを構成します。

switch(config-if)# switchport logical-type {auto | core | edge}

(オプション) インターフェイスから論理タイプを削除します。

switch(config-if)# no switchport logical-type {auto | core | edge}

ポート オーナーの指定

ポートオーナー機能を使用すると、ポートのオーナーおよびポートの使用目的を指定でき、他 の管理者に通知できます。



Note ポートガードおよびポートオーナー機能は、動作モードに関係なくすべてのポートで使用できます。

ポートオーナーを指定または削除するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ポートインターフェイスを選択します。

switch(config)# interface fc1/1

ステップ3 スイッチ ポートのオーナーを指定します。

switch(config)# switchport owner description

説明には、オーナーの名前とポートの使用目的を含めることができます。長さは最大 80 文字です。

(オプション)ポートオーナーの説明を削除します。

switch(config)# no switchport owner

- (オプション)ポートに指定されたオーナーの説明を表示するには、次のコマンドを使用します。
- switch# show running interface fc module-number/interface-number
- switch# show port internal info interface fc module-number/interface-number

標識モードの設定

デフォルトの場合、標識モードはすべてのスイッチでディセーブルです。標識モードはグリーンの点滅で示され、指定インターフェイスの物理的な場所を識別できます。標識モードを設定しても、インターフェイスの動作には影響しません。

指定したインターフェイスまたはインターフェイスの範囲で標識モードを構成する手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- **ステップ2** ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc1/1**
- ステップ3 インターフェイスの標識モードを有効にします。

switch(config-if)# switchport beacon

(オプション) インターフェイスの標識モードを無効にします。

switch(config-if)# no switchport beacon

Tip

インターフェイスの分離の原因となる外部ループバックが検出されると、グリーンの点滅が自動的に始ま ります。グリーンの点滅により、標識モード設定は無効になります。外部ループバックが削除されると、 LEDの状態は復元され、標識モード設定が反映されます。

ポート ビーコン LED の設定

リンクの一端または両端でポート ビーコン LED を設定するには、次の手順を実行します。

switch# beacon interface fc slot/port {both | local | peer} [status {normal | warning | critical}] [duration
seconds] [frequency number]

スイッチ ポート属性のデフォルト値の構成

各種のスイッチポート属性のデフォルト値を設定できます。これらの属性は、この時点でそれ ぞれを指定しなくても、今後のすべてのスイッチポート設定にグローバルに適用されます。

スイッチポート属性のデフォルト値を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 インターフェイス管理状態のデフォルト設定をアップに構成します(工場デフォルト設定はダウンです)。

switch(config)# no system default switchport shutdown

Note

このコマンドは、管理ステートに対してユーザ設定が存在しないインターフェイスにだけ適用されます。

(オプション)インターフェイス管理状態のデフォルト設定をダウンに構成します。

switch(config)# system default switchport shutdown

Note

このコマンドは、管理ステートに対してユーザ設定が存在しないインターフェイスにだけ適用されます。

(オプション) インターフェイス管理トランクモード状態のデフォルト設定を自動に構成します。

switch(config)# system default switchport trunk mode auto

Note

デフォルト設定はオンです。

ポート レベルのポートガードの構成

すべてのポートガードの原因は、同じ開始時間と停止時間で共通の時間間隔で監視されます。 リンク ダウン カウンタは特定のイベントではなく、同じ時間間隔内の他のすべての原因カウ ンタの集計です。

インターフェイスにポートレベルのポートガードを設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 インターフェイスを選択します。

switch(config)# interface fc1/1

ステップ3 リンクが1回ダウンした場合のインターフェイスのポートガードエラー無効化を有効にします。

switch(config-if)# errdisable detect cause link-down

(オプション)指定された時間(秒)内にリンクが特定の回数フラップした場合に、インターフェイスの ポートガードエラーディセーブル化を有効にします。

switch(config-if)# errdisable detect cause link-down [num-times number duration seconds]

Note

期間の範囲は 45 ~ 2000000 秒です。期間は num-times 以上の値で、45 の倍数にする必要があります。

(オプション)インターフェイスのポートガード設定を削除します。

switch(config-if)# no errdisable detect cause link-down

リンクは、通常どおりにフラッピングとエラーレポートの送信を再開します。

ステップ4 指定されたエラーが1回発生した場合、インターフェイスのポートガードエラー無効化を有効にします。

switch(config-if)# errdisable detect cause {trustsec-violation | bit-errors | credit-loss | link-reset | signal-loss | sync-loss}

(オプション)指定されたエラーが指定された時間(秒)内に特定の回数発生した場合に、インターフェ イスのポートガードエラーの無効化を有効にします。

switch(config-if)# errdisable detect cause {trustsec-violation | bit-errors | credit-loss | link-reset | signal-loss | sync-loss } [num-times *number* duration *seconds*]

(オプション)インターフェイスのポートガード設定を削除します。

switch(config-if)# no errdisable detect cause {trustsec-violation | bit-errors | credit-loss | link-reset | signal-loss | sync-loss}

リンクは、通常どおりにフラッピングとエラーレポートの送信を再開します。

Note

ポートガードクレジット損失イベントは、ループインターフェイスでのみトリガーされます。ポイント間 インターフェイスではトリガーされません。

次の例は、複数の原因によりリンクが 225 秒以内に 5 回フラップした場合、インターフェイスをエラー ディセーブル状態に設定するようにポートガードを設定する方法を示しています。ポートガードは、次の ような方法でインターフェイスを制御します。

Example

次の例は、リンクが複数の原因で120秒間に5回フラップした場合にポートをダウン 状態にするようにポートガードを設定する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
```

```
switch(config)# interface fc1/1
switch(config-if)# errdisable detect cause link-down num-times 5 duration 225
switch(config-if)# errdisable detect cause bit-errors num-times 5 duration 225
switch(config-if)# errdisable detect cause credit-loss num-times 5 duration 225
```

上記の例では、次のステータスの構成を設定しています。

- 225 秒間に5回のリンクダウンによるリンク障害がポートで発生した場合、リンクダウンによりポートはエラーディセーブルになります。
- ポートでビットエラーによるリンク障害が225秒間に5回発生した場合、ポート はビットエラーによってエラーディセーブルになります。
- ・ポートでクレジット損失によるリンク障害が225秒間に5回発生した場合、ポートはクレジット損失によってエラーディセーブルになります。

次の例は、TrustSec 違反が原因でダウン状態になったポートに関する内部情報を示しています。

```
switch# show interface fc1/9
fc1/9 is trunking
Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
Port WWN is 20:09:54:7f:ee:eb:dc:00
Peer port WWN is 20:49:8c:60:4f:53:bb:80
Admin port mode is auto, trunk mode is on
snmp link state traps are enabled
Port mode is TE
Port vsan is 1
Admin Speed is auto max 16 Gbps
Operating Speed is 4 Gbps
Rate mode is dedicated
Port flow-control is R_RDY
```

```
Transmit B2B Credit is 500
Receive B2B Credit is 500
B2B State Change Number is 14
Receive data field Size is 2112
Beacon is turned off
Logical type is core
Belongs to port-channel2
Trunk vsans (admin allowed and active) (1-2, 5)
Trunk vsans (up)
                                        (1-2)
Trunk vsans (isolated)
                                        (5)
Trunk vsans (initializing)
                                        ()
5 minutes input rate 448 bits/sec,56 bytes/sec, 0 frames/sec
5 minutes output rate 384 bits/sec,48 bytes/sec, 0 frames/sec
  783328 frames input,58490580 bytes
    0 discards,0 errors
    0 invalid CRC/FCS,0 unknown class
    0 too long,0 too short
  783799 frames output, 51234876 bytes
   0 discards,0 errors
  56 input OLS, 63 LRR, 8 NOS, 277 loop inits
  49 output OLS, 27 LRR, 49 NOS, 43 loop inits
  500 receive B2B credit remaining
  500 transmit B2B credit remaining
  500 low priority transmit B2B credit remaining
Last clearing of "show interface" counters : never
```

A

- リンクダウンはその他すべての原因を含みます。他の原因の合計が許容されるリンクダウン障害の数と等しくなると、ポートはダウン状態になります。
 - リンク障害によるリンクのフラップが発生せず、ポートガードが有効でない場合であっても、無効なFLOGI要求を同じホストから大量に受信する場合、ポートはダウン状態になります。リンクをアップ状態にするには、shutコマンドとnoshutコマンドを連続して使用します。

ポート モニターの構成

ポート モニター ポリシーのカウンタごとのポートガード アクションの構成はオプションであり、デフォルトでは無効になっています。

ポート モニターの有効化

ポートモニターを有効または無効にするには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ポートモニタリングを有効にします。

switch(config)# port-monitor enable

(オプション) ポートモニタリングを無効にします。

switch(config)# no port-monitor enable

チェック間隔の構成

チェック間隔を構成するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 コンフィギュレーション モードを開始します。

switch# configure terminal

ステップ2 チェック間隔時間を30秒に設定します

switch# port-monitor check-interval 30

チェック間隔を無効にするには、次のコマンドを使用します。

switch# no port-monitor check-interval

ポート モニター ポリシーの構成

ポートモニタ ペポリシーを構成するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ポリシーの名前を指定し、ポートモニタリングポリシー構成モードを開始します。

switch(config)# port-monitor name policyname

(オプション)ポリシー名を削除します。

switch(config)# no port-monitor name policyname

ステップ3 ポリシータイプを適用:

switch(config-port-monitor)# { } logical-typecore | edge | all

ステップ4 カウンタ パラメータを指定:

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリース

switch(config-port-monitor)# counter {credit-loss-reco | err-pkt-from-port | err-pkt-from-xbar | err-pkt-to-xbar | invalid-crc | invalid-words | link-loss | lr-rx | lr-tx | rx-datarate | signal-loss | state-change | sync-loss | timeout-discards | tx-credit-not-available | tx-datarate | tx-discards | tx-slowport-oper-delay | txwait} poll-interval seconds {absolute | delta} rising-threshold count1 event RMON-ID warning-threshold count2 falling-threshold count3 event RMON-ID portguard { cong-isolate | errordisable | flap}

Cisco MDS NX-OSリリース 8.5(1) 以降のリリース

switch(config-port-monitor)# counter {credit-loss-reco | err-pkt-from-port | err-pkt-from-xbar | err-pkt-to-xbar | input-errors | invalid-crc | invalid-words | link-loss | lr-rx | lr-tx | rx-datarate | rx-datarate-burst | sfp-rx-power-low-warn | sfp-tx-power-low-warn | signal-loss | state-change | sync-loss | timeout-discards | tx-credit-not-available | tx-datarate | tx-datarate-burst | tx-discards | tx-slowport-oper-delay | txwait [warning-signal-threshold count1 alarm-signal-threshold count2 portguard congestion-signals]} poll-interval seconds {absolute | delta} rising-threshold count3 event RMON-ID [warning-threshold count4] [alerts [obf1 rmon syslog | none]] [datarate count5] [falling-threshold count6] [portguard {DIRL | FPIN | cong-isolate | cong-isolate-recover | errordisable | flap]}

Note

- ポートモニターポリシーは、cong-isolate、cong-isolate-recover、DIRL、および FPIN ポートガードアクションの組み合わせとして構成することはできません。たとえば、ポリシーで、DIRLポートガードアクションを使用して tx-datarate-burst、および txwait を設定してから、cong-isolate ポートガードアクションを使用して credit-loss-reco カウンタを設定した場合、ポリシーをアクティブにすることはできません。
- ポートモニターのポーリング間隔は、cong-isolate、cong-isolate-recover、DIRL、および FPIN ポート ガードアクションが設定されている場合、設定された回復間隔を超えてはなりません。
- ・絶対しきい値タイプを使用する tx-slowport-oper-delay カウンタを除くすべてのカウンタに、デルタしきい値タイプを使用することをお勧めします。
- rx-datarateとtx-datarateは、インターフェイスの入力オクテットと出力オクテットを使用して計算されます。
- カウンタ パラメータを指定する前に、err-pkt-from-port、err-pkt-from-xbar、および err-pkt-to-xbar カウンタを monitor counter name コマンドによりアクティブにする必要があります。
- err-pkt-from-xbar、err-pkt-from-port、および err-pkt-to-xbar カウンタは、デルタしきい値タイプの みをサポートします。
- tx-slowport-oper-delay カウンタは、absolute しきい値タイプのみをサポートしています。
- tx-slowport-oper-delay カウンタは、ポートガード アクションをサポートしていません。
- ・最初に system fc flow-control er_rdy コマンドを使用して ER_RDY フロー制御モードを有効にしてから、ポートガードアクションを輻輳分離(cong-isolate) および輻輳分離回復(cong-isolate-recover)として設定する前に、feature congestion-isolation コマンドを使用して輻輳分離を有効にする必要があります。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1)から、新しいデフォルトの fabricmon_edge_policy が導入され、サポートされているカウンタには FPIN がすでに設定されています。

- Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降、Cisco NPV モードで動作するスイッチは、cong-isolate、 cong-isolate-recover、DIRL、および FPIN ポートガードアクションと、デフォルトの *fabricmon_edge_policy* をサポートしません。
- cong-isolate、cong-isolate-recover、DIRL、または FPIN ポートガードアクションを使用してポリシーを 設定すると、下降しきい値に達する前に、上昇しきい値に複数回達することが予想されます。
- TxWait warning-signal-threshold と alarm-signal-threshold 値を構成する前に、輻輳信号の Exchange Diagnostic Capabilities (EDC) 間隔を構成する必要があります。詳細については、EDC 輻輳信号の構成, on page 273を参照してください。
- ポートガードアクションの cong-isolate、cong-isolate-recover、および FPIN を構成するときは、ポートモニターポリシーの非アクティブ化とアクティブ化の間に少なくとも1分の遅延を設定してください。
- cong-isolate、cong-isolate-recover、DIRL、および FPIN ポートガード アクションは、logical-type の エッジ ポリシーにのみ適用されます。
- **cong-isolate** および **cong-isolate-recover** ポートモニター ポートガードアクションは、credit-loss-reco、 tx-credit-not-available、tx-slowport-oper-delay、および txwait カウンタでのみサポートされます。
- **DIRL** # $h = \pi h = \pi$
- **FPIN** ポートモニターのポートガードアクションは、link-loss、sync-loss、signal-loss、invalid-words、invalid-crc、および txwait カウンタに対してのみサポートされます。
- SFP カウンタ、sfp-rx-power-low-warn および sfp-tx-power-low-warn の場合、ポーリング間隔は 600 (10分)の倍数で設定する必要があり、上昇しきい値はポーリング間隔のその倍数を超えないように する必要があります。たとえば、ポーリング間隔が 600 の3 倍である 1800 に設定されている場合、上 昇しきい値は3 を超えてはなりません。
- rx-datarate-burst および tx-datarate-burst カウンタは、ポーリング間隔で検出された 90% (デフォルト) を超える 1 秒バーストの数として構成されます。counter tx-datarate-burst poll-intervalseconds delta rising-threshold count event RMON-ID datarate percentage コマンドを使用して、デフォルトのデータレー トバーストしきい値を変更できます。

(オプション)カウンタをデフォルト値に戻します。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリース

switch(config-port-monitor)# no counter {credit-loss-reco | err-pkt-from-port | err-pkt-from-xbar | err-pkt-to-xbar | invalid-crc | invalid-words | link-loss | lr-rx | lr-tx | rx-datarate | signal-loss | state-change | sync-loss | timeout-discards | tx-credit-not-available | tx-datarate | tx-discards | tx-slowport-oper-delay | txwait} poll-interval seconds {absolute | delta} rising-threshold count1 event RMON-ID warning-threshold count2 falling-threshold count3 event RMON-ID portguard { cong-isolate | errordisable | flap}

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリース

switch(config-port-monitor)# no counter {credit-loss-reco | err-pkt-from-port | err-pkt-from-xbar | err-pkt-to-xbar | input-errors | invalid-crc | invalid-words | link-loss | lr-rx | lr-tx | rx-datarate | rx-datarate-burst | sfp-rx-power-low-warn | sfp-tx-power-low-warn | signal-loss | state-change | sync-loss | timeout-discards |

tx-credit-not-available | tx-datarate | tx-datarate-burst | tx-discards | tx-slowport-oper-delay | txwait [warning-signal-threshold *count1* alarm-signal-threshold *count2* portguard congestion-signals]} poll-interval *seconds* {absolute | delta} rising-threshold *count3* event *RMON-ID* [warning-threshold *count4*] [alerts [obf1 rmon syslog | none]] [datarate *count5*] [falling-threshold *count6*] [portguard {DIRL | FPIN | cong-isolate | cong-isolate-recover | errordisable | flap]}

(オプション)カウンタを監視します。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリース

switch(config-port-monitor)# monitor counter {credit-loss-reco | err-pkt-from-port | err-pkt-from-xbar | err-pkt-to-xbar | input-errors | invalid-crc | invalid-words | link-loss | lr-rx | lr-tx | rx-datarate | signal-loss | state-change | sync-loss | timeout-discards | tx-credit-not-available | tx-datarate | tx-discards | tx-slowport-count | tx-slowport-oper-delay | txwait}

Cisco MDS NX-OSリリース 8.5(1) 以降のリリース

switch(config-port-monitor)# monitor counter {credit-loss-reco | err-pkt-from-port | err-pkt-from-xbar |
err-pkt-to-xbar | input-errors | invalid-crc | invalid-words | link-loss | lr-rx | lr-tx | rx-datarate | rx-datarate-burst
| sfp-rx-power-low-warn | sfp-tx-power-low-warn | signal-loss | state-change | sync-loss | timeout-discards |
tx-credit-not-available | tx-datarate | tx-datarate-burst | tx-discards | tx-slowport-count | tx-slowport-oper-delay
| txwait}

ポートモニターは現在、次の2種類のポートを認識します。

- ・論理タイプのエッジポートは、通常、エンドデバイスに接続されるFポートです。
- ・論理タイプのコアポートは、Cisco NPV スイッチに接続されたEポート(ISL)または(T)Fポートです。 ポートモニター構成のTFポートでは、エッジポートカウンタのしきい値とポートガードアクションの一部が適切でない場合があります。具体的には、ポートガードの無効化、フラップ、および分離 アクションは、複数のログインを持つFポート上の複数のエンドデバイスに影響を与える可能性があ ります。したがって、Nポート識別子仮想化(NPIV)システムでは、無効化、フラップ、または分離 アクションの実行を避ける必要があります。

ポート モニター ポリシーのアクティブ化

ポートモニターポリシーをアクティブにするには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 指定されたポートモニターポリシーをアクティブ化します。

switch(config)# port-monitor activate policyname

(オプション) デフォルトのポート モニター ポリシーをアクティブ化します。

switch(config)# port-monitor activate

(オプション) 指定されたポート モニタリング ポリシーを非アクティブ化します。

switch(config)# no port-monitor activate policyname

ポート モニターのログ レベルの構成

ポートモニターの syslog メッセージのログ レベルを構成するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ポートモニターの syslog メッセージのロギング レベルを構成します。

switch(config)# logging level pmon severity-level

(オプション)ポート モニターの syslog メッセージをデフォルトのロギング レベルに戻します。 switch(config)# **no logging level pmon**

ポート モニター ポート ガードの構成

ポートモニターのポートガードアクションを構成するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ポリシーの名前を指定し、ポートモニタリングポリシー構成モードを開始します。

switch(config)# port-monitor name policyname

(オプション)ポリシーを削除します。

switch(config)# no port-monitor name policyname

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリース

switch(config-port-monitor)# counter {credit-loss-reco | err-pkt-from-port | err-pkt-from-xbar | err-pkt-to-xbar | invalid-crc | invalid-words | link-loss | lr-rx | lr-tx | rx-datarate | signal-loss | state-change | sync-loss | timeout-discards | tx-credit-not-available | tx-datarate | tx-discards | tx-slowport-oper-delay | txwait} poll-interval

seconds {absolute | delta} rising-threshold count1 event RMON-ID warning-threshold count2 falling-threshold count3 event RMON-ID portguard { cong-isolate | errordisable | flap}

Cisco MDS NX-OSリリース 8.5(1) 以降のリリース

switch(config-port-monitor)# counter {credit-loss-reco | err-pkt-from-port | err-pkt-from-xbar | err-pkt-to-xbar | input-errors | invalid-crc | invalid-words | link-loss | lr-rx | lr-tx | rx-datarate | rx-datarate-burst | sfp-rx-power-low-warn | sfp-tx-power-low-warn | signal-loss | state-change | sync-loss | timeout-discards | tx-credit-not-available | tx-datarate | tx-datarate-burst | tx-discards | tx-slowport-oper-delay | txwait [warning-signal-threshold count1 alarm-signal-threshold count2 portguard congestion-signals]} poll-interval seconds {absolute | delta} rising-threshold count3 event RMON-ID [warning-threshold count4] [alerts [obf1 rmon syslog | none]] [datarate count5] [falling-threshold count6] [portguard {DIRL | FPIN | cong-isolate | cong-isolate-recover | errordisable | flap]}

Note

- ポートモニターポリシーは、cong-isolate、cong-isolate-recover、DIRL、および FPIN ポートガードア クションの組み合わせとして構成することはできません。たとえば、ポリシーで、DIRL ポートガード アクションを使用して tx-datarate、tx-datarate-burst、および txwait を設定してから、cong-isolate ポート ガードアクションを使用して credit-loss-reco カウンタを設定した場合、ポリシーをアクティブにする ことはできません。
- ポートモニターのポーリング間隔は、cong-isolate、cong-isolate-recover、DIRL、および FPIN ポート ガードアクションが設定されている場合、設定された回復間隔を超えてはなりません。
- 絶対しきい値タイプを使用する tx-slowport-oper-delay カウンタを除くすべてのカウンタに、デルタしきい値タイプを使用することをお勧めします。
- rx-datarateとtx-datarateは、インターフェイスの入力オクテットと出力オクテットを使用して計算されます。
- カウンタ パラメータを指定する前に、err-pkt-from-port、err-pkt-from-xbar、および err-pkt-to-xbar カウンタを monitor counter *name* コマンドによりアクティブにする必要があります。
- err-pkt-from-xbar、err-pkt-from-port、および err-pkt-to-xbar カウンタは、デルタしきい値タイプの みをサポートします。
- tx-slowport-oper-delay カウンタは、absolute しきい値タイプのみをサポートしています。
- tx-slowport-oper-delay カウンタは、ポートガード アクションをサポートしていません。
- 最初に system fc flow-control er_rdy コマンドを使用して ER_RDY フロー制御モードを有効にしてから、ポートガードアクションを輻輳分離(cong-isolate) および輻輳分離回復(cong-isolate-recover)として設定する前に、feature congestion-isolation コマンドを使用して輻輳分離を有効にする必要があります。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1)から、新しいデフォルトの *fabricmon_edge_policy* が導入され、サポートされているカウンタには FPIN がすでに設定されています。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降、Cisco NPV モードで動作するスイッチは、cong-isolate、cong-isolate-recover、DIRL、およびFPIN ポートガードアクションと、デフォルトのfabricmon_edge_policyをサポートしません。

- cong-isolate、cong-isolate-recover、DIRL、または FPIN ポートガード アクションを使用してポリシーを 設定すると、下降しきい値に達する前に、上昇しきい値に複数回達することが予想されます。
- TxWait warning-signal-threshold と alarm-signal-threshold 値を構成する前に、輻輳信号の Exchange Diagnostic Capabilities (EDC) 間隔を構成する必要があります。詳細については、EDC 輻輳信号の構成, on page 273を参照してください。
- ポートガードアクションの cong-isolate、cong-isolate-recover、および FPIN を構成するときは、ポートモニターポリシーの非アクティブ化とアクティブ化の間に少なくとも1分の遅延を設定してください。
- cong-isolate、cong-isolate-recover、DIRL、および FPIN ポートガード アクションは、logical-type の エッジ ポリシーにのみ適用されます。
- **cong-isolate** および **cong-isolate-recover** ポートモニター ポートガードアクションは、credit-loss-reco、 tx-credit-not-available、tx-slowport-oper-delay、および txwait カウンタでのみサポートされます。
- **DIRL** # h + # h h + # h
- **FPIN** ポートモニターのポートガードアクションは、link-loss、sync-loss、signal-loss、invalid-words、invalid-crc、および txwait カウンタに対してのみサポートされます。
- SFP カウンタ、sfp-rx-power-low-warn および sfp-tx-power-low-warn の場合、ポーリング間隔は 600 (10分)の倍数で設定する必要があり、上昇しきい値はポーリング間隔のその倍数を超えないように する必要があります。たとえば、ポーリング間隔が 600 の3 倍である 1800 に設定されている場合、上 昇しきい値は3 を超えてはなりません。
- rx-datarate-burst および tx-datarate-burst カウンタは、ポーリング間隔で検出された 90% (デフォルト) を超える 1 秒バーストの数として構成されます。counter tx-datarate-burst poll-intervalseconds delta rising-threshold count event RMON-ID datarate percentage コマンドを使用して、デフォルトのデータレー トバーストしきい値を変更できます。

ポート グループ モニターの構成

ポート グループ モニターの有効化

ポート グループモニターを有効にするには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ポートモニタリングを有効にします。

switch(config)# port-group-monitor enable

(オプション) ポートモニタリングを無効にします。

switch(config)# no port-group-monitor enable

ポート グループ モニター ポリシーの構成

ポート グループ モニター ポリシーを設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ポリシーの名前を指定し、ポートモニタリングポリシー構成モードを開始します。

switch(config)# port-group-monitor name policyname

(オプション) ポリシーを削除します。

switch(config)# no port-group-monitor name policyname

ステップ3 デルタ受信または送信カウンタのポーリング間隔(秒単位)としきい値(パーセント単位)を指定します。

switch(config-port-group-monitor)# counter {rx-datarate | tx-datarate} poll-interval seconds delta rising-threshold percentage1 falling-threshold percentage2

(オプション) デフォルトのポリシーに戻します。

switch(config-port-group-monitor)# no counter tx-datarate

デフォルト ポリシーに戻す方法の詳細については、特定のカウンタのデフォルト ポリシーの復元および ポート グループ モニターを参照してください。

ステップ4 データレートの監視をオンにします。

switch(config-port-group-monitor)# monitor counter {rx-datarate | tx-datarate}

(オプション)データレート監視をオフにします

switch(config-port-group-monitor)# no monitor counter {rx-datarate + tx-datarate}

送信データレートの監視をオフにする方法の詳細については、特定のカウンタのモニタリングをオフにす るを参照してください。

Note

8 Gbps 以上のモジュールでは、ポート エラーは invalid-crc および invalid-words カウンタを使用して監視 されます。err-pkt-from-port カウンタは、4 Gbps モジュールでのみサポートされます。

特定のカウンタのデフォルト ポリシーの復元

次の例では、カウンタのデフォルト値を表示します。

<pre>switch(config switch(config rising-thresh switch(confi Policy Name Admin status Oper status Port type</pre>)# port-group- port-group- old 75 fall: g)# show port : PGMON_polt: : Not Active : Not Active : All Port (up-monito -monitor) ing-thres rt-group- icy e Groups	r name PG # counter hold 0 monitor P(MON_policy tx-datarate ; GMON_policy	poll-interv	al 200 delta	
Counter	Thresho	ld Inter	val %ge R	ising Thresho	ld %ge Fall	ing Threshold	
RX Datarate TX Datarate	Delta Delta	200 60	75 80		0 20		
switch (config switch (config Policy Name Admin status Oper status Port type	-port-group)# show por : PGMON_pol: : Not Active : Not Active : All Port (-monitor) t-group-m icy e Sroups	# no coun onitor PG	ter tx-datara MON_policy			
Counter	Thresho	ld Inter	val %ge R	ising Thresho	ld %ge Fall	ing Threshold	
RX Datarate TX Datarate	Delta Delta	60 60	80 80		LO LO		

特定のカウンタのモニタリングをオフにする

次の例は、カウンタのモニタリングをオフにする方法を示しています。

switch(config switch(config	1)# port- 1-port-gr	group-m roup-mon	onitor name (itor)# no	me PGMONj monitor	policy counter ra	x-datar	ate		
switch(config)# show	port-gr	oup-monit	or PGMON	policy				
Policy Name Admin status Oper status Port type	: PGMON_ : Not Ac : Not Ac : All Pc	policy tive tive ort Grou	ps	_					
Counter TX Datarate	Thre Delta	shold 60	Interval 100	%ge Risin	g Threshol	ld %ge 80	Falling	Threshold	

ポート グループ モニター ポリシーのアクティブ化

ポートモニターポリシーをアクティブにするには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 指定されたポートモニターポリシーをアクティブ化します。

switch(config)# port-group-monitor activate policyname

(オプション) デフォルトのポート グループ モニター ポリシーをアクティブにします。

switch(config)# port-group-monitor activate

(オプション)指定されたポート グループ モニター ポリシーを非アクティブ化します。

switch(config)# no port-group-monitor activate policyname

管理インターフェイスの構成

IPv4 を介した管理インターフェイスの構成

mgmt0 イーサネットインターフェイスを IPv4 上で接続するように構成するには、次の手順を 実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 スイッチの管理イーサネットインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

switch(config)# interface mgmt0

ステップ3 IPv4 アドレスおよび IPv4 サブネットマスクを構成します。

switch(config-if)# ip address 10.16.1.2 255.255.255.0

ステップ4 インターフェイスをイネーブルにします。

switch(config-if)# no shutdown

- ステップ5 構成モードに戻ります。 switch(config-if)# exit
- ステップ6 デフォルトゲートウェイの IPv4 アドレスを構成します。

switch(config)# ip default-gateway 1.1.1.4

ステップ1 ユーザー EXEC モードに戻ります。

switch(config)# exit

(オプション)ファイルシステムへの設定の変更を保存します。

switch# copy running-config startup-config

IPv6 を介した管理インターフェイスの構成

mgmt0 イーサネットインターフェイスを IPv6 上で接続するように構成するには、次の手順を 実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 スイッチの管理イーサネットインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

switch(config)# interface mgmt0

- **ステップ3** IPv6 を有効にし、インターフェイスにリンクローカル アドレスを割り当てます。 switch(config-if)# **ipv6 enable**
- **ステップ4** インターフェイスの IPv6 ユニキャスト アドレスおよびプレフィックス長を指定します。 switch(config-if)# **ipv6 address 2001:0db8:800:200c::417a/64**
- **ステップ5** インターフェイスをイネーブルにします。

switch(config-if)# no shutdown

ステップ6 ユーザー EXEC モードに戻ります。

switch(config)# exit

(オプション)ファイルシステムへの設定の変更を保存します。

switch# copy running-config startup-config

VSAN インターフェイスの作成

VSAN インターフェイスを作成するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- ステップ2 ID 2 で VSAN を構成します。 switch(config)# interface vsan 2
- ステップ3 VSAN インターフェイスを有効にします。

switch(config-if)# no shutdown

インターフェイス 構成の確認

インターフェイス情報の表示

ユーザー実行モードから show interface コマンドを実行します。このコマンドはインターフェ イス情報を表示します。引数を入力せずにこのコマンドを実行すると、スイッチ内に構成され たすべてのインターフェイスの情報が表示されます。

次の例は、インターフェイスのステータスを表示しています。

```
switch# show interface
fc1/1 is up
   Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
   Port WWN is 20:01:54:7f:ee:de:c5:00
   Admin port mode is SD
   snmp link state traps are enabled
   Port mode is SD
   Port vsan is 1
   Admin Speed is 8 Gbps
   Operating Speed is 8 Gbps
   Rate mode is dedicated
   Beacon is turned off
   Logical type is Unknown(0)
   5 minutes input rate 0 bits/sec,0 bytes/sec, 0 frames/sec
   5 minutes output rate 0 bits/sec,0 bytes/sec, 0 frames/sec
     4 frames input, 304 bytes
       0 discards,0 errors
       0 invalid CRC/FCS,0 unknown class
       0 too long,0 too short
      4 frames output, 304 bytes
       0 discards,0 errors
     0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
     0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
     1 receive B2B credit remaining
     0 transmit B2B credit remaining
     0 low priority transmit B2B credit remaining
   Interface last changed at Mon Apr 24 23:10:49 2017
   Last clearing of "show interface" counters : never
fc3/8 is trunking
   Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
   Port WWN is 20:88:54:7f:ee:de:c5:00
   Admin port mode is auto, trunk mode is on
   snmp link state traps are enabled
   Port mode is TF
   Port vsan is 1
   Admin Speed is auto max 32 Gbps
   Operating Speed is 16 Gbps
   Rate mode is dedicated
   Port flow-control is R RDY
   Transmit B2B Credit is 64
   Receive B2B Credit is 32
   Receive data field Size is 2112
```

```
Beacon is turned off
   Logical type is core
   Trunk vsans (admin allowed and active) (1-7,200,400)
   Trunk vsans (up)
                                           (1-2)
                                           (6-7,200,400)
   Trunk vsans (isolated)
   Trunk vsans (initializing)
                                           (3-5)
   5 minutes input rate 13438472736 bits/sec,1679809092 bytes/sec, 779072 frames/sec
   5 minutes output rate 13438477920 bits/sec,1679809740 bytes/sec, 779073 frames/sec
      99483764407 frames input,213691124011124 bytes
       0 discards,0 errors
       0 invalid CRC/FCS,0 unknown class
       0 too long,0 too short
      99485576094 frames output, 213695013798564 bytes
       0 discards,0 errors
     0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
     1 output OLS,1 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
      32 receive B2B credit remaining
      62 transmit B2B credit remaining
      62 low priority transmit B2B credit remaining
   Interface last changed at Mon Apr 24 23:11:47 2017
   Last clearing of "show interface" counters : never
.
fc3/15 is up
   Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
   Port WWN is 20:8f:54:7f:ee:de:c5:00
   Admin port mode is F, trunk mode is off
   snmp link state traps are enabled
   Port mode is F, FCID is 0xe003c0
   Port vsan is 1
   Admin Speed is auto max 32 Gbps
   Operating Speed is 16 Gbps
   Rate mode is dedicated
   Port flow-control is R RDY
   Transmit B2B Credit is 80
   Receive B2B Credit is 32
   Receive data field Size is 2112
   Beacon is turned off
   Logical type is edge
   5 minutes input rate 0 bits/sec,0 bytes/sec, 0 frames/sec
   5 minutes output rate 0 bits/sec,0 bytes/sec, 0 frames/sec
      29 frames input,2600 bytes
       0 discards,0 errors
       0 invalid CRC/FCS,0 unknown class
       0 too long,0 too short
     36 frames output,2948 bytes
       0 discards,0 errors
      0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
     1 output OLS,1 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
     32 receive B2B credit remaining
     80 transmit B2B credit remaining
      80 low priority transmit B2B credit remaining
   Interface last changed at Mon Apr 24 23:11:50 2017
```

Last clearing of "show interface" counters : never

インターフェイスの情報を表示するときには、引数(インターフェイスの範囲、また は複数のインターフェイス)を指定することもできます。次の形式でコマンドを入力 して、インターフェイスの範囲を指定できます。

interface fc1/1 - 5 , fc2/5 - 7



Note ダッシュ (-) とカンマ (,) の前後にはスペースが必要です。

次の例では、インターフェイスの範囲のステータスを表示します。

```
指定した複数のインターフェイスの表示
```

switch# show interface fc3/9 , fc3/12 fc3/9 is trunking Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN) Port WWN is 20:89:54:7f:ee:de:c5:00 Peer port WWN is 20:09:00:2a:6a:a4:0b:00 Admin port mode is E, trunk mode is on snmp link state traps are enabled Port mode is TE Port vsan is 1 Admin Speed is auto Operating Speed is 32 Gbps Rate mode is dedicated Port flow-control is ER RDY Transmit B2B Credit for vl0 is 15 Transmit B2B Credit for vl1 is 15 Transmit B2B Credit for vl2 is 40 Transmit B2B Credit for vl3 is 430 Receive B2B Credit for vl0 is 15 Receive B2B Credit for vll is 15 Receive B2B Credit for vl2 is 40 Receive B2B Credit for vl3 is 430 B2B State Change Number is 14 Receive data field Size is 2112 Beacon is turned off fec is enabled by default Logical type is core FCSP Status: Successfully authenticated Trunk vsans (admin allowed and active) (1-7,200,400) Trunk vsans (up) (1 - 7)Trunk vsans (isolated) (200, 400)Trunk vsans (initializing) () 5 minutes input rate 1175267552 bits/sec,146908444 bytes/sec, 67007 frames/sec 5 minutes output rate 1175268256 bits/sec,146908532 bytes/sec, 67005 frames/sec 8563890817 frames input, 18703349820904 bytes 0 discards,0 errors 0 invalid CRC/FCS,0 unknown class 0 too long,0 too short 8563735031 frames output,18703009725636 bytes 0 discards,0 errors 0 input OLS,0 LRR,0 NOS,0 loop inits 1 output OLS, 3 LRR, 0 NOS, 0 loop inits 70 receive B2B credit remaining 500 transmit B2B credit remaining

```
485 low priority transmit B2B credit remaining
    Interface last changed at Mon Apr 24 23:11:49 2017
    Last clearing of "show interface" counters : never
fc3/12 is trunking
    Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
   Port WWN is 20:8c:54:7f:ee:de:c5:00
   Peer port WWN is 20:0c:00:2a:6a:a4:0b:00
   Admin port mode is E, trunk mode is on
   snmp link state traps are enabled
   Port mode is TE
   Port vsan is 1
   Admin Speed is auto
   Operating Speed is 32 Gbps
   Rate mode is dedicated
   Port flow-control is ER RDY
   Transmit B2B Credit for vl0 is 15
   Transmit B2B Credit for vl1 is 15
   Transmit B2B Credit for vl2 is 40
   Transmit B2B Credit for vl3 is 430
   Receive B2B Credit for vl0 is 15
   Receive B2B Credit for vll is 15
   Receive B2B Credit for vl2 is 40
   Receive B2B Credit for vl3 is 430
   B2B State Change Number is 14
   Receive data field Size is 2112
   Beacon is turned off
   fec is enabled by default
   Logical type is core
   FCSP Status: Successfully authenticated
   Trunk vsans (admin allowed and active) (1-7,200,400)
                                           (1 - 7)
   Trunk vsans (up)
   Trunk vsans (isolated)
                                           (200, 400)
   Trunk vsans (initializing)
                                           ()
    5 minutes input rate 1175267840 bits/sec,146908480 bytes/sec, 67008 frames/sec
    5 minutes output rate 1175265056 bits/sec,146908132 bytes/sec, 67007 frames/sec
      8564034952 frames input, 18703367929364 bytes
       0 discards,0 errors
       0 invalid CRC/FCS,0 unknown class
       0 too long,0 too short
     8563736100 frames output, 18703012026724 bytes
       0 discards,0 errors
      1 input OLS,1 LRR,1 NOS,0 loop inits
     1 output OLS, 2 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
     70 receive B2B credit remaining
      500 transmit B2B credit remaining
      485 low priority transmit B2B credit remaining
    Interface last changed at Mon Apr 24 23:11:50 2017
   Last clearing of "show interface" counters : never
```

次の例は、指定したインターフェイスのステータスを表示しています。

特定のインターフェイスの表示

switch# show interface fc3/9
fc3/9 is trunking

Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN) Port WWN is 20:89:54:7f:ee:de:c5:00 Peer port WWN is 20:09:00:2a:6a:a4:0b:00 Admin port mode is E, trunk mode is on snmp link state traps are enabled Port mode is TE Port vsan is 1 Admin Speed is auto Operating Speed is 32 Gbps Rate mode is dedicated Port flow-control is ER RDY Transmit B2B Credit for vl0 is 15 Transmit B2B Credit for vll is 15 Transmit B2B Credit for vl2 is 40 Transmit B2B Credit for vl3 is 430 Receive B2B Credit for vl0 is 15 Receive B2B Credit for vl1 is 15 Receive B2B Credit for v12 is 40 Receive B2B Credit for vl3 is 430 B2B State Change Number is 14 Receive data field Size is 2112 Beacon is turned off fec is enabled by default Logical type is core FCSP Status: Successfully authenticated Trunk vsans (admin allowed and active) (1-7, 200, 400)Trunk vsans (up) (1 - 7)Trunk vsans (isolated) (200,400) Trunk vsans (initializing) () 5 minutes input rate 1175263296 bits/sec,146907912 bytes/sec, 67007 frames/sec 5 minutes output rate 1175266272 bits/sec,146908284 bytes/sec, 67007 frames/sec 8570830922 frames input,18718506849280 bytes 0 discards,0 errors 0 invalid CRC/FCS,0 unknown class 0 too long,0 too short 8570675128 frames output, 18718166747180 bytes 0 discards,0 errors 0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits 1 output OLS, 3 LRR, 0 NOS, 0 loop inits 70 receive B2B credit remaining 500 transmit B2B credit remaining 485 low priority transmit B2B credit remaining Interface last changed at Mon Apr 24 23:11:49 2017

Last clearing of "show interface" counters : never

次の例は、情報のサマリを表示しています。

要約形式でのインターフェイス情報の表示

switch# show interface brief

Interface	Vsan	Admin	Admin	Status	SFP	Oper	Oper	Port	Logical
		Mode	Trunk Mode			Mode	Speed (Gbps)	Channel	Туре

fc1/1	1	Е	on	up	swl	Е	8	 core
fc1/2	1	auto	on	sfpAbsent				
fc1/3	1	F,	on	up	swl	F	8	 core

次の例は、インターフェイスの説明を表示しています。

ポートの説明の表示

port-channel 6

switch# show interface description

Interface	Description
fc3/1	test intest
fc3/2	
fc3/3	
fc3/4	TE port
fc3/5	
fc3/6	
fc3/10	Next hop switch 5
fc3/11	
fc3/12	
fc3/16	
Interface	Description
port-channel 1	
port-channel 5	

次の例は、情報のサマリを表示しています。

インターフェイス カウンタの表示

```
switch# show interface counters
fc3/1
   5 minutes input rate 24 bits/sec, 3 bytes/sec, 0 frames/sec
   5 minutes output rate 16 bits/sec, 2 bytes/sec, 0 frames/sec
   3502 frames input, 268400 bytes
     0 discards, 0 CRC, 0 unknown class
     0 too long, 0 too short
    3505 frames output, 198888 bytes
     0 discards
   1 input OLS, 1 LRR, 1 NOS, 0 loop inits
   2 output OLS, 1 LRR, 1 NOS, 0 loop inits
   1 link failures, 1 sync losses, 1 signal losses
•
•
fc9/8
   5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
   5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
   0 frames input, 0 bytes
     0 class-2 frames, 0 bytes
     0 class-3 frames, 0 bytes
```
```
0 class-f frames, 0 bytes
      0 discards, 0 CRC, 0 unknown class
      0 too long, 0 too short
    0 frames output, 0 bytes
      0 class-2 frames, 0 bytes
      0 class-3 frames, 0 bytes
      0 class-f frames, 0 bytes
      0 discards
    0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
    0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
    0 link failures, 0 sync losses, 0 signal losses
      16 receive B2B credit remaining
      3 transmit B2B credit remaining.
sup-fc0
   114000 packets input, 11585632 bytes
      0 multicast frames, 0 compressed
      0 input errors, 0 frame, 0 overrun 0 fifo
    113997 packets output, 10969672 bytes, 0 underruns
      0 output errors, 0 collisions, 0 fifo
      0 carrier errors
mamt.0
    31557 packets input, 2230860 bytes
      0 multicast frames, 0 compressed
      0 input errors, 0 frame, 0 overrun 0 fifo
    26618 packets output, 16824342 bytes, 0 underruns
      0 output errors, 0 collisions, 7 fifo
      0 carrier errors
vsan1
    0 packets input, 0 bytes, 0 errors, 0 multicast
    0 packets output, 0 bytes, 0 errors, 0 dropped
port-channel 1
    5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    0 frames input, 0 bytes
      0 class-2 frames, 0 bytes
      0 class-3 frames, 0 bytes
      0 class-f frames, 0 bytes
      0 discards, 0 CRC, 0 unknown class
      0 too long, 0 too short
    0 frames output, 0 bytes
      0 class-2 frames, 0 bytes
      0 class-3 frames, 0 bytes
      0 class-f frames, 0 bytes
      0 discards
    0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
    0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
    0 link failures, 0 sync losses, 0 signal losses
```

Ŵ

Note インターフェイス 9/8 および 9/9 は、トランキング ポートではなく、クラス 2、3、および F 情報を表示します。

次の例では、インターフェイスの簡単なカウンタ情報を表示します。

要約形式でのインターフェイス カウンタの表示

Interface	Input (r	cate is 5 min avg)	Output (Output (rate is 5 min avg)			
	Rate Mbits/s	Total Frames	Rate Mbits/s	Total Frames			
fc3/1 fc3/2 fc3/3 fc3/4 fc3/5 fc9/8 fc9/9 fc9/10 fc9/11	0 0 0 0 0 0 0 0 0	3871 3902 3901 3895 3890 0 5 4186 4331	0 0 0 0 0 0 0 0 0	3874 4232 4138 3894 3897 0 4 4 4182 4315			
Interface	Input (r Rate Mbits/s	rate is 5 min avg) Total Frames	Output (rate is 5 min avg Rate Total Mbits/s Frames				
port-channel 1 port-channel 2	0 0	0 3946	0 0	0 3946			

switch# show interface counters brief

次の例に示すように、SFP が存在する場合は、Cisco MDS 9100 シリーズのスイッチでのみ show interface transceiver コマンドを実行できます。

トランシーバ情報の表示

```
switch# show interface transceiver
fc1/1 SFP is present
   name is CISCO-AGILENT
   part number is QFBR-5796L
   revision is
   serial number is A00162193
   fc-transmitter type is short wave laser
   cisco extended id is unknown (0x0)
fc1/9 SFP is present
   name is FINISAR CORP.
   part number is FTRJ-1319-7D-CSC
   revision is
   serial number is H11A6ER
   fc-transmitter type is long wave laser cost reduced
   cisco extended id is unknown (0x0)
. . .
```

次の例では、すべてのインターフェイスに関する情報とともに、実行構成全体を表示 します。スイッチがリロードしたとき、インターフェイスコンフィギュレーションコ マンドが正しい順序で実行するように、インターフェイスはコンフィギュレーション ファイルに複数のエントリを持っています。

全インターフェイスの実行構成の表示

```
switch# show running-config
...
interface fc9/1
  switchport speed 2000
...
interface fc9/1
  switchport mode E
...
interface fc9/1
  channel-group 11 force
  no shutdown
```

次の例では、指定したインターフェイスの実行構成情報を表示します。インターフェ イス構成コマンドはグループ化されています。

指定したインターフェイスの実行構成の表示

```
switch# show running-config interface fc1/1
interface fc9/1
switchport speed 2000
switchport mode E
channel-group 11 force
no shutdown
```

システムデフォルトのスイッチポートモードFコマンドの実行後に、実行構成を表示 する, on page 105 は、system default switchport mode F コマンドを実行した後で、実行 構成を表示します。

次の例は、**system default switchport mode F** コマンドを実行した後で、実行構成を表示 します。

システム デフォルトのスイッチポート モード Fコマンドの実行後に、実行構成を表示 する

```
switch# show running-config
version 3.1(3)
system default switchport mode F
interface fc4/1
interface fc4/2
interface fc4/3
interface fc4/4
interface fc4/4
interface fc4/6
interface fc4/7
interface fc4/8
interface fc4/9
interface fc4/10
```

次の例は、2つのインターフェイスがFLモード用に個別に構成された後の実行構成を示しています。

2つのインターフェイスが FL モード用に個別に構成された後の実行構成の表示

switch# show running-config version 3.1(3)

```
system default switchport mode F
interface fc4/1
switchport mode FL
interface fc4/2
interface fc4/3
switchport mode FL
interface fc4/4
interface fc4/6
interface fc4/6
interface fc4/7
interface fc4/8
interface fc4/9
interface fc4/1
```

次の例では、system default switchport mode F コマンドの実行後にインターフェイス情報を要約形式で表示します。

システム デフォルトのスイッチポート モードFコマンドの実行後に、インターフェイ ス情報を要約形式で表示する

switch# show interface brief

Interface	Vsan	Admin Mode	Admin Trunk Mode	Status	SFP	Oper Mode	Oper Speed (Gbps)	Port Channel	Logical Type
fc4/1	1	 F		notConnected	swl				
fc4/2	1	F		notConnected	swl				
fc4/3	1	F		notConnected	swl				
fc4/4	1	F		notConnected	swl				
fc4/5	1	F		sfpAbsent					
fc4/6	1	F		sfpAbsent					
fc4/7	1	F		sfpAbsent					
fc4/8	1	F		sfpAbsent					
fc4/9	1	F		sfpAbsent					

次の例では、2つのインターフェイスを個別にFLモードに構成した後、インターフェイス情報を要約形式で表示します。

2つのインターフェイスを個別にモード FL に構成した後に、インターフェイス情報を 要約形式で表示する

switch# s	switch# show interface brief											
Interface	Vsan	Admin	Admin	Status	SFP	Oper	Oper	Port	Logical			
		Mode	Trunk Mode			Mode	Speed (Gbps)	Channel	Туре			
fc4/1	1	FL		notConnected	swl							

IC4/Z	T	E.	 notConnected	SWL	 	
fc4/3	1	FL	 notConnected	swl	 	
fc4/4	1	F	 notConnected	swl	 	
fc4/5	1	F	 sfpAbsent		 	
fc4/6	1	F	 sfpAbsent		 	
fc4/7	1	F	 sfpAbsent		 	
fc4/8	1	F	 sfpAbsent		 	
fc4/9	1	F	 sfpAbsent		 	
fc4/10	1	F	 sfpAbsent		 	

ポート レベルのポートガードの表示

次のコマンドは、TrustSec違反のためにポートガードによってエラーディセーブル状態に設定 されたインターフェイスに関する情報を表示します。

switch# show interface fc8/3

fc8/3 is down (Error disabled - port down due to trustsec violation) Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN) Port WWN is 21:c3:00:0d:ec:10:57:80 Admin port mode is E, trunk mode is on snmp link state traps are enabled Port vsan is 1 Receive data field Size is 2112 Beacon is turned off 5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec 5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec 11274 frames input, 1050732 bytes 0 discards, 0 errors 0 CRC, 0 unknown class 0 too long, 0 too short 11242 frames output, 971900 bytes 0 discards, 0 errors 11 input OLS, 34 LRR, 10 NOS, 0 loop inits 72 output OLS, 37 LRR, 2 NOS, 0 loop inits Interface last changed at Sun Nov 27 07:34:05 1988

インターフェイスは、いくつかの理由でエラーディセーブルになる場合があります。エラー ディセーブルになったインターフェイスを回復するには、インターフェイス構成モードで shutdown および no shutdown コマンドを使用して、リンクを再度有効にします。

ポート モニターのステータスおよびポリシーの表示

次のコマンドは、ポートモニター機能に関する情報を表示します。



Note ポートタイプには、ポートの論理タイプが表示されます。

switch# show port-monitor
Port Monitor : enabled
Congestion-Isolation : enabled
Policy Name : default Admin status : Not Active Oper status : Not Active

rorr type .	AII POILS							
Counter	Threshold	Interval	Rising Threshold	event	Falling Threshold	event	Warning Threshold	PMON Portguard
					1			N
Link Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Sync Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Signal Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Invalid Words	Delta	60	1	4	0	4	Not enabled	Not enabled
Invalid CRC's	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
State Change	Delta	60	5	4	0	4	Not enabled	Not enabled
TX Discards	Delta	60	200	4	10	4	Not enabled	Not enabled
LR RX	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
LR TX	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Timeout								
Discards	Delta	60	200	4	10	4	Not enabled	Not enabled
Credit								
Loss Reco	Delta	60	1	4	0	4	Not enabled	Not enabled
TX Credit								
Not Available	Delta	60	10%	4	08	4	Not enabled	Not enabled
RX Datarate	Delta	60	80%	4	2.0%	4	Not enabled	Not enabled
TX Datarate	Delta	60	80%	4	20%	4	Not enabled	Not enabled
TX-Slowport-				-		-		
Oper-Delay	Absolute	60	50ms	4	Oms	4	Not enabled	Not enabled
TYWai+	Delta	60	40%	1	0.8	1	Not enabled	Not enabled
±//wa±u	Derta			ч 	U 70	ч	MOL ENADIED	

switch# show port-monitor active
Policy Name : sample Admin status : Active Oper status : Active Port type : All Ports

Counter	Threshold	Interval	Rising Threshold	event	Falling Threshold	event	Warning Threshold	PMON Portguard
Link Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Svnc Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Signal Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Invalid Words	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Invalid CRC's	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
State Change	Delta	60	5	4	0	4	Not enabled	Not enabled
TX Discards	Delta	60	50	4	0	4	Not enabled	Not enabled
LR RX	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
LR TX	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Timeout								
Discards	Delta	60	200	4	10	4	Not enabled	Not enabled
Credit								
Loss Reco	Delta	1	1	4	0	4	Not enabled	Cong-isolate
TX Credit								
Not Available	Delta	1	10%	4	08	4	Not enabled	Cong-isolate
RX Datarate	Delta	60	80%	4	70%	4	Not enabled	Not enabled
TX Datarate	Delta	60	80%	4	70%	4	Not enabled	Not enabled
ASIC Error								
Pkt from Port	Delta	60	50	4	10	4	Not enabled	Not enabled
ASIC Error								
Pkt to xbar	Delta	60	50	4	10	4	Not enabled	Not enabled
ASIC Error								
Pkt from xbar	Delta	60	50	4	10	4	Not enabled	Not enabled
TX-Slowport-								
Oper-Delay	Absolute	1	50ms	4	Oms	4	Not enabled	Cong-isolate
TXWait	Delta	1	40%	4	0%	4	Not enabled	Cong-isolate

switch# show port-monitor sample Policy Name : sample

Admin status : Active Oper status : Active

I

Counter	Threshold	Interval	Rising	event	Falling	event	portgurard
			Threshold		Threshold		
Link Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled
Sync Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled
Signal Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled
Invalid Words	Delta	60	1	4	0	4	Not enabled
Invalid CRC's	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled
TX Discards	Delta	60	200	4	10	4	Not enabled
LR RX	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled
LR TX	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled
Timeout Discards	Delta	60	200	4	10	4	Not enabled
Credit Loss Reco	Delta	1	1	4	0	4	Not enabled
TX Credit Not							
Available	Delta	1	10%	4	0%	4	Not enabled
RX Datarate	Delta	60	80%	4	20%	4	Not enabled
TX Datarate	Delta	60	80%	4	20%	4	Not enabled
TX-Slowport-Count	Delta	1	5	4	0	4	Not enabled
TX-Slowport-Oper							
-Delay	Absolute	1	50ms	4	Oms	4	Not enabled
TXWait	Delta	1	40%	4	08	4	Not enabled

Port type : All Edge Ports

switch# show port-monitor default

Policy Name : default Admin status : Not Active Oper status : Not Active Port type : All Ports

FOIL LYPE . AI	L FOILS							
Counter	Threshold	Interval	Rising Threshold	event	Falling Threshold	event	Warning Threshold	PMON Portguard
Link Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Sync Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Signal Loss	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Invalid Words	Delta	60	1	4	0	4	Not enabled	Not enabled
Invalid CRC's	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
State Change	Delta	60	5	4	0	4	Not enabled	Not enabled
TX Discards	Delta	60	200	4	10	4	Not enabled	Not enabled
LR RX	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
LR TX	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not enabled
Timeout Discards	Delta	60	200	4	10	4	Not enabled	Not enabled
Credit Loss Reco	Delta	60	1	4	0	4	Not enabled	Not enabled
TX Credit Not	Delta	60	10%	4	0%	4	Not enabled	Not enabled
Available RX Datarate	Delta	60	80%	4	20%	4	Not enabled	Not enabled
TX Datarate	Delta	60	80%	4	20%	4	Not enabled	Not enabled
TX-Slowport-	Absolute	60	50ms	4	Oms	4	Not enabled	Not enabled
Oper-Delay TXWait	Delta	60	40%	4	0%	4	Not enabled	Not enabled

switch# show port-monitor slowdrain

Policy Name : sl Admin status : No Oper status : No Port type : Al	owdrain t Active t Active l Edge Ports						
Counter	Threshold	Interval	Rising Threshold	event	Falling Threshold	event	PMON Portguard
Credit Loss Reco	Delta	1	1	4	0	4	Not enabled
Available	Delta	1	10%	4	0%	4	Not enabled

switch# show port-monitor slowportdetect

Policy Name Admin status Oper status Port type	: s : h : h : 2	slowportdet Not Active Not Active All Ports	tect						
Counter	1	Threshold	Interval	Rising	event	Falling Threshold	event	Warning Threshold	PMON Portguard
Credit									
Loss Reco TX Credit		Delta	1	2	2	0	2	Not enabled	Cong-isolate
Not Available TX-Slowport-		Delta	1	2%	2	0%	2	Not enabled	Cong-isolate
Oper-Delay TXWait		Absolute Delta	1 1	2ms 2%	2 2	0ms 0%	2 2	Not enabled Not enabled	Cong-isolate Cong-isolate

switch# show logging level pmon Facility Default Severity ------ PMon 4

Current Session Severity ------4

Note show logging level コマンドを実行しても、ポート モニター プロセスはプロセスのリストに表示されません。ポート モニターのログ レベルを決定するには、show logging level pmon コマンドを発行する必要があります。

ポート グループ モニターのステータスおよびポリシーの表示

次の例は、ポートグループモニターに関する情報を表示します。

Port Group Monitor : enabled

Policy Name : pgml Admin status : Not Active Oper status : Not Active Port type : All Port Groups _____ Counter Threshold Interval %ge Rising Threshold %ge Falling Threshold _____ ____ _____ RX Datarate Delta 60 50 10 60 50 TX Datarate Delta 10 _____ Policy Name : pgm2 Admin status : Active Oper status : Active Port type : All Port Groups _____ Threshold Interval %ge Rising Threshold %ge Falling Threshold Counter ----- -----RX Datarate Delta 60 80 10 TX Datarate Delta 60 80 10 _____ Policy Name : default Admin status : Not Active Oper status : Not Active Port type : All Port Groups Counter Threshold Interval %ge Rising Threshold %ge Falling Threshold _____ RX Datarate Delta 60 80 20 TX Datarate Delta 80 60 20 _____ switch# show port-group-monitor active Policy Name : pgm2 Admin status : Active Oper status : Active Port type : All Port Groups ------____ Threshold Interval %ge Rising Threshold %ge Falling Threshold Counter _____ _____ ____ RX Datarate Delta TX Datarate Delta 60 60 80 10 TX Datarate Delta 80 10 _____ switch# show port-group-monitor PGMON_policy PPolicy Name : PGMON policy Admin status : Not Active Oper status : Not Active Port type : All Port Groups _____ Counter Threshold Interval %ge Rising Threshold %ge Falling Threshold _____ ____ _____ RX Datarate Delta 26 450 TX Datarate Delta 60 100 250 80 _____

管理インターフェイスの構成の表示

以下のコマンドは、管理インターフェイスの構成を表示します。

switch# show interface mgmt 0
mgmt0 is up
Hardware is FastEthernet

Address is 000c.30d9.fdbc Internet address is 10.16.1.2/24 MTU 1500 bytes, BW 100 Mbps full Duplex 26388 packets input, 6101647 bytes 0 multicast frames, 0 compressed 0 input errors, 0 frame, 0 overrun 0 fifo 10247 packets output, 2389196 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 fifo 0 carrier errors

VSAN インターフェイス情報の表示

次に、VSAN インターフェイス情報を表示する例を示します。

switch# show interface vsan 2 $\,$

vsan2 is up, line protocol is up WWPN is 10:00:00:05:30:00:59:1f, FCID is 0xb90100 Internet address is 10.1.1.1/24 MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit 0 packets input, 0 bytes, 0 errors, 0 multicast 0 packets output, 0 bytes, 0 errors, 0 dropped

送信待機履歴グラフ

16 Gbps および 32 Gbps モジュールおよびスイッチの低速ポートの送信待機履歴は、一定期間 のグラフの形式で表示できます。各時間帯の送信待ち時間の合計が#の欄に表示されます。実 際の値は、縦に印刷された数値として各列の上に表示されます。次のグラフを表示できます。

- ・秒単位:過去60秒間のポートの送信待機履歴。Y軸の値は、1秒あたりの合計送信待機時間(ミリ秒)です。
- •分単位:過去60秒間のポートの送信待機履歴。Y軸の値は、1分あたりの合計送信待機時間(秒)で、小数点以下第1位まで示されます。
- •時間単位:過去60秒間のポートの送信待機履歴。Y軸の値は、1時間ごとの合計送信待機時間(分)です。

特定の時間間隔の送信待機履歴を表示するには、次のコマンドを使用します。

指定された時間間隔(秒、分、または時間)に送信クレジットが使用できなかった期間の送信 待機履歴グラフを表示します。

switch# show process creditmon txwait-history [module x [port y]]

送信待機時間を2.5マイクロ秒単位および秒単位で表示します。

switch# show logging onboard txwait



Note 送信待機が 20 秒間隔で少なくとも 100 ミリ秒増加すると、送信待機デルタ値が定期的に(20 秒ごとに) OBFL に記録されます。

特定のインターフェイスの合計送信待機値を2.5マイクロ秒単位で表示します。

switch# show interface fcx/y counters

次の例では、16 Gbps モジュールの送信待機履歴グラフを秒単位で表示します。

switch(config) # show process creditmon txwait-history module 1 port 81

```
TxWait history for port fc1/81:
```

	455555555455554555545555999999999999999	
	90000000800009000081000111112319223222113211211211211311	1
	43379999189999035990983860893513796208898825484889487046193	8
100	0 #	
900	*****	
800	*****	
700	*****	
600	*****	
500	*****	
400	*****	
300	*****	
200	*****	
100	******	



```
Module: 4 txwait

Notes:

- Sampling period is 20 seconds

- Only txwait delta >= 100 ms are logged
```

	Interface		Delta TxWait 2.5us ticks	Time seconds		Congestion		Time	estan	np			-
1	Eth4/1(VL3)	Ι	2758526	6		34%	I	Mon	Nov	26	14:32:28	2018	Ι
	Eth4/1(VL3)		7982000	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:32:08	2018	
	Eth4/1(VL3)		7976978	19		99%	I	Mon	Nov	26	14:31:48	2018	
	Eth4/1(VL3)		7974588	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:31:28	2018	
	Eth4/1(VL3)		7970818	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:31:08	2018	
	Eth4/1(VL3)		7965766	19		99%	I	Mon	Nov	26	14:30:48	2018	
	Eth4/1(VL3)		7976161	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:30:28	2018	
	Eth4/1(VL3)		7538726	18		94%	I	Mon	Nov	26	14:30:08	2018	
1	Eth4/1(VL3)		7968258	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:29:48	2018	
	fc4/9		7987745	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:33:08	2018	
1	fc4/9		7991818	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:32:48	2018	
	fc4/9		7992774	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:32:28	2018	
	fc4/9		7992052	19		99%	I	Mon	Nov	26	14:32:08	2018	
	fc4/9		7991918	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:31:48	2018	
	fc4/9		7991993	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:31:28	2018	
1	fc4/9		7987967	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:31:08	2018	
	fc4/9		7992034	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:30:48	2018	
1	fc4/9		7991966	19		99%	L	Mon	Nov	26	14:30:28	2018	
1	fc4/9		7990076	19		99%	I	Mon	Nov	26	14:30:08	2018	
1	fc4/9		7991890	19		99%	I	Mon	Nov	26	14:29:48	2018	

送信待機履歴グラフ

I



ファイバチャネル インターフェイスの構 成**0**

この章では、ファイバチャネルインターフェイス、その機能、およびファイバチャネルイン ターフェイスの構成方法について説明します。

- •機能情報の確認 (118ページ)
- •ファイバチャネルインターフェイスについて, on page 119
- •注意事項と制約事項, on page 120
- •ファイバチャネルインターフェイスの構成, on page 124
- •ファイバチャネルインターフェイスの構成の確認, on page 131
- •ファイバチャネルインターフェイスの構成例, on page 136

機能情報の確認

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

ファイバ チャネル インターフェイスについて

前方誤り訂正

前方誤り訂正(FEC)を使用すると、フレームにエラーがあっても、フレームを再送信せず、 受信側がエラーを検出して訂正できるような方法でフレームを送信できます。FECを使用する と、受信側の耐性が向上するため、障害のあるリンクを介してフレームを転送できます。実 際、ビットエラーが発生した場合、FECにより受信側はエラーを修正できます。

送信側訓練信号(TTS)は、FCポートが次の2つの機能をネゴシエートする機能を提供します。

- 受信側が送信側にフィードバックを送信して、送信側がそれらを接続するリンクの特性を 学習するのを支援できるようにします。
- 2. FEC の使用を許可します。

FEC および TTS の設定の詳細については、FEC の構成, on page 125のセクションを参照してください。



Note FEC 構成を変更すると、ポートのトラフィックが一時的に中断されます。

アウトオブサービス インターフェイス

サポートされているモジュールおよびファブリックスイッチでは、1つまたは複数のインターフェイスのすべての共有リソースをポートグループまたはモジュールの別のインターフェイス に割り当てることが必要となる場合があります。インターフェイスをアウトオブサービスにすると、すべての共有リソースは解放され、ポートグループまたはモジュールの別のインターフェイスで使用可能になります。この共有リソースには、BB_creditおよび拡張BB_creditが含まれます。インターフェイスをサービスに戻すと、すべての共有リソース設定はデフォルト値に戻ります。ポートをサービスに正常に戻すには、対応するリソースが使用可能である必要があります。



Caution インターフェイスをサービスに戻す必要がある場合、同一ポートグループの別のインターフェ イスから共有リソースを解放する必要があると、トラフィックが混乱することがあります。

注意事項と制約事項

ポートチャネルの制限事項

ポートチャネリングには以下の制約事項があります。

ポートの速度情報

- Cisco MDS 9700 48 ポート 32 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュール (DS-X9648-1536K9) は、32 Gbps、16 Gbps、8 Gbps、および 4 Gbps の速度をサポートします。ただし、単一の 32 Gbps SFP は 32 Gbps、16 Gbps、および 8 Gbps の速度のみをサポートし、単一の 16 Gbps SFP は 16 Gbps、8 Gbps、および 4 Gbps の速度のみをサポートします。これらの SFP に推奨される値以外の速度値を設定しないでください。
- Cisco MDS 9700 48 ポート 16 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュール (DS-X9648-768K9) および Cisco MDS 9000 24/10 ポート SAN 拡張モジュール (DS-X9334-K9) (ファイバ チャネル ポート) は、16 Gbps、10 Gbps、8 Gbps、4 Gbps、 および 2 Gbps の速度をサポートします。ただし、単一の 16 Gbps SFP は 16 Gbps、8 Gbps、 および 4 Gbps の速度のみをサポートし、単一の 8 Gbps SFP は 8 Gbps、4 Gbps、および 2 Gbps の速度のみをサポートします。10 Gbps の速度の場合、10 Gbps SFP は 10 Gbps のみ をサポートします。これらの SFP に推奨される値以外の速度値を設定しないでください。

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

ポートチャネ	設定	速度	新しいメンバ	追加のタイプ	結果
	ポート チャネ ル	新しいメン バー	0917		
DS-X9448-768K9 および	自動	最大 4000 の自 動	DS-X9448-768K9 および	標準	失敗
DS-X9334-K9			DS-X9334-K9	強制	認定製品ルー ルの
	最大4000の自 動	最大 4000 の自 動	DS-X9448-768K9 および DS-X9334-K9	通常または強 制	認定製品ルー ルの
	最大4000の自 動	自動最大 8000 またけら動具	DS-X9448-768K9	標準	失敗
	到 ————————————————————————————————————	大16000	DS-X9334-K9	強制	認定製品ルー ルの
	自動最大 8000 またけ自動是	最大 4000 の自 動	DS-X9448-768K9 および	標準	失敗
	大 16000	3 9]	DS-X9334-K9	強制	認定製品ルー ルの

Table 20: ポート チャネルの設定と追加の結果

I

ポートチャネ	設定	設定速度 新しいメンバ		追加のタイプ	結果
	ポート チャネ ル	新しいメン バー	0917		
DS-X9448-768K9、 DS-X9334-K9、 DS-X9648-1536K9	自動	自動	DS-X9448-768K9、 DS-X9334-K9、 DS-X9648-1536K9	通常または強 制	認定製品ルー ルの
	自動	自動最大 8000 または白動具	DS-X9448-768K9	標準	失敗
		よ16000	DS-X9534-K9 DS-X9648-1536K9	強制	認定製品ルー ルの
	自動	自動最大 32000	DS-X9648-1536K9	標準	失敗
		52000		強制	認定製品ルー ルの
	最大 8000 の自 動	最大 8000 の自 動	DS-X9448-768K9, DS-X9334-K9, DS-X9648-1536K9	通常または強 制	認定製品ルー ルの
	最大 8000 の自 動	自動最大 16000	DS-X9448-768K9	標準	失敗
	到	10000	DS-X9534-K9, DS-X9648-1536K9	強制	認定製品ルー ルの
	最大 8000 の自 動	自動最大 32000	DS-X9648-1536K9	標準	失敗
	動 32000		強制	認定製品ルー ルの	
	自動最大 16000	自動最大 16000	DS-X9448-768K9、 DS-X9334-K9、 DS-X9648-1536K9	通常または強 制	認定製品ルー ルの
	自動最大 16000	最大 8000 の自	DS-X9448-768K9	標準	失敗
	10000	到	DS-X9534-K9, DS-X9648-1536K9	強制	認定製品ルー ルの
	自動最大 16000	自動最大 32000	DS-X9648-1536K9	標準	失敗
	10000	52000		強制	認定製品ルー ルの

ポートチャネ	設定	速度	新しいメンバ	追加のタイプ	結果
	ポートチャネ ル	新しいメン バー	0317		
DS-X9648-1536K9	自動最大 32000	自動最大 32000	DS-X9648-1536K9	通常または強 制	認定製品ルー ルの
	自動最大 32000	自動最大	DS-X9448-768K9	標準	失敗
	32000 4000、目動最 大 8000、また は自動最大 16000		DS-X9648-1536K9	強制	認定製品ルー ルの

show port-channel compatibility parameters コマンドを使用して、ポート チャネル追加エラー に関する情報を取得します。

ファイバチャネル インターフェイスの構成

ポート速度の設定

Note -

ポート速度およびレートモードを変更すると、ポートでトラフィックが混乱します。ポート グループのその他のポートにおけるトラフィックは影響されません。

インターフェイスのポート速度を構成する手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

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

インターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

ステップ3 switch(config-if)# switchport speed {1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 10000 | 16000 | 32000}

メガビット/秒単位でポート速度を構成します。autoパラメータでは、インターフェイスで自動検知がイネーブルになります。

ステップ4 switch(config-if)# switchport speed auto

インターフェイスの自動検知を構成します。

Note

自動速度構成は、特定のモジュールでのみ使用できます。

ステップ5 switch(config-if)# no switchport speed

インターフェイスのデフォルト速度(auto)に戻します。

インターフェイスのポート速度設定を確認するには、 show interface コマンドを使用します。

```
switch# show interface fc 9/1
fc9/1 is up
Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
Port WWN is 22:01:00:05:30:01:9f:02
Admin port mode is F
snmp traps are enabled
Port mode is F, FCID is 0xeb0002
Port vsan is 1
Speed is 2 Gbps
Rate mode is shared
Transmit B2B Credit is 64
```

```
Receive B2B Credit is 16
Receive data field Size is 2112
Beacon is turned off
5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
226 frames input, 18276 bytes
0 discards, 0 errors
0 CRC, 0 unknown class
0 too long, 0 too short
326 frames output, 21364 bytes
0 discards, 0 errors
0 input OLS, 0 LRR, 1 NOS, 0 loop inits
3 output OLS, 2 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
16 receive B2B credit remaining
64 transmit B2B credit remaining
```

FEC の構成

FEC には次の制限があります。

- FEC は、Cisco MDS 9700 シリーズスイッチの DS-X9748-3072K9、DS-X9648-1536K9、 DS-X9334-K9、および DS-X9448-768K9 モジュールでサポートされています。FEC は、 Cisco MDS 9132T、MDS 9220i、MDS 9396S、MDS 9148T、および MDS 9396T スイッチで もサポートされています。
- Cisco MDS 48 ポート 64 Gbps ファイバ チャネル スイッチング モジュール (DS-X9748-3072K9) および Cisco MDS 9700 48 ポート 32 Gbps ファイバ チャネル スイッ チング モジュール (DS-X9648-1536K9) では、インターフェイスが 16 Gbps ファイバチャ ネル固定速度で構成されていて、⁸、FEC フォールバックはサポートされません。ただし、 Cisco MDS 9700 48 ポート 16 Gbps ファイバ チャネル スイッチング モジュール (DS-X9448-768K9) では、インターフェイスが 16 Gbps ファイバ チャネル固定速度で設 定されていても、FEC フォールバックはサポートされます。
- Cisco MDS 48 ポート 64 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュール (DS-X9748-3072K9)の場合、ローカル スイッチとピア スイッチにおいて、16 Gbps で FEC をネゴシエートするように FEC と TTS の両方が構成されていることを確認します。 また、最初に switchport speed 16000 コマンドを構成してから、switchport fec コマンドと switchport fec tts コマンドを構成する必要があります。
- ・FEC構成を変更すると、ポートのトラフィックが一時的に中断されます。
- 動作速度 2000/4000/8000/16000 で自動速度が選択されている場合、FEC は構成できません。ただし、FEC は 32 Gbps 以上の速度で動作するポートでは常に有効になっており、構成は必要ありません。
- 32 Gbps 以上の速度で動作するポートでは、FEC が自動的にネゴシエートされます。これ らの速度では FEC が必要になるためです。switchport fec および switchport fec tts コマン ドは、FEC がオプションである 16 Gbps の速度のみを対象としているため、FEC の構成は 必要ありません。

⁸ 管理速度が自動で、リンクのいずれかの側で FEC が構成されているものの、リンクが FEC モードで起動しない場合

- Cisco MDS NX-OS リリース 6.2(11c) 以降、トランスミッタトレーニング信号(TTS)を使用した FEC は、Cisco MDS 9396S 16 Gbps マルチレイヤファブリックスイッチおよび Cisco MDS 9700 48 ポート 16 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュール(DS-X9448-768K9)でサポートされます。ただし、Cisco MDS NX-OS リリース 6.2(13)を除きます。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降、TTS 機能を備えた FEC は、簡易ネットワーク管 理プロトコル (SNMP) およびデバイス マネージャ (DM) でサポートされます。この機 能は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前ではサポートされていません。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1)から、FEC の管理状態は、「アップ」または「ダウン」 から、「オン」または「オフ」にそれぞれ変更されました。

16 Gbpsの固定速度で動作するインターフェイスで FEC を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

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

インターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

ステップ3 switch(config-if)# switchport speed 16000

ポート速度を設定します。

ステップ4 switch(config-if)# switchport fec

Note

switchport fec コマンドは、16 Gbps 以上の固定速度をサポートするインターフェイスでのみ機能します。 このコマンドを実行すると、そのことを示すメッセージが表示されます。

インターフェイスの FEC を有効にします。

- ・ローカルスイッチとピアスイッチの両方で構成されている場合、FECはアクティブです。
- FECがローカルスイッチでのみ構成され、ピアスイッチでは構成されていない場合、FECはアクティブではありません。

ステップ5 switch(config-if)# switchport fec tts

(オプション)FEC のネゴシエーションを可能にする TTS を有効にします。このコマンドは、16 Gbps の 固定速度と FEC が有効になっているインターフェイスでのみ受け入れられます。

Note

switchport fec tts コマンドは、 switchport fec コマンドを使用して FEC を構成した後にのみ使用できます。

インターフェイスのポート速度構成を確認するには、show interfaceコマンドを使用します。

この例では、FEC が有効になっている場合の FEC 状態を表示します。

```
switch# show interface fc3/15 | i fec
   admin fec state is on
   oper fec state is down
```

この例では、FEC が無効になっている場合の FEC 状態を表示します。

switch# show interface fc3/15 | i fec admin fec state is off oper fec state is down

レート モードの設定

Note

- ポート速度およびレートモードを変更すると、ポートでトラフィックが混乱します。
 - 専用および共有レートモードは、16 Gbps 以上の速度をサポートするインターフェイスで はサポートされていません。
 - 16 Gbps 以上の速度をサポートするモジュールおよびスイッチ上のインターフェイスは、
 専用モードで動作します。

ファイバチャネル スイッチング モジュールのインターフェイスでレート モード (専用または 共有)を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

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

インターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

ステップ3 switch(config-if)# switchport rate-mode dedicated

インターフェイスの専用帯域幅を予約します。

Note

インターフェイスの専用帯域幅を予約できない場合は、ポートグループの最大帯域幅を超えている可能性 があります。show port-resources コマンドを使用して、すでに割り当てられているリソースを確認します。

ステップ4 switch(config-if)# switchport rate-mode shared

インターフェイスの共有(デフォルト)帯域幅を予約します。

ステップ5 switch(config-if)# no switchport rate-mode

デフォルト状態(共有)に戻します。

インターフェイスのアウトオブサービス化



- Note ・インターフェイスは、shutdown コマンドを使用して無効にしてからアウトオブサービス にする必要があります。
 - インターフェイスをポートチャネルのメンバーにしておくことはできなくなります。
 - インターフェイスをアウトオブサービスにすると、すべての共有リソースが解放され、その他のインターフェイスで使用可能になります。インターフェイスをサービスに戻すと、 共有リソースの設定はデフォルトに戻ります。ポートのデフォルト共有リソースが使用可 能でない場合、インターフェイスをサービスに戻すことはできません。別のポートから共 有リソースを解放すると、混乱が生じます。

インターフェイスをアウトオブサービスにするには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

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

インターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

ステップ3 switch(config-if)# no channel-group

ポートチャネルからインターフェイスを削除します。

ステップ4 switch(config-if)# shutdown

インターフェイスをディセーブルにします。

ステップ5 switch(config-if)# out-of-service

インターフェイスをアウトオブサービスにします。

次に、24 ポート 4 Gbps モジュールの例を示します。

I

witch# show port-resources module	e 1		
Daule I Available dedicated buffors for	alobal byffor	#0 [port-~~	11 2 2 2 6 10
Available dedicated buffers for	global builer	#0 [port=gr	oup 1] are 2010
Available dedicated buffers for	global buffer	#2 [port_gr	oup 2] are 2140
Available dedicated buffers for	global buffer	#2 [poit-gi #3 [port-gr	oup 3] are 2130
Available dedicated buffers for	global buffer	#J [port-gr	oup 4] are 1102
Available dedicated buffers for	global buffer	#5 [port_gr	oup 5] are 2150
Available dedicated buffers for	global buffer	#6 [port_gr	oup 0] are 2150
Available dedicated buffers for	global buffer	#7 [port-gr	oup 8] are 2150
Available dedicated buffers for	global buffer	#8 [port-gr	oup 9] are 2150
Available dedicated buffers for	global buffer	#9 [port-gr	oup 101 are 215
Available dedicated buffers for	global buffer	#10 [port-a	roup 11] are 21
Available dedicated buffers for	global buffer	#11 [port-g	roup 12] are 21
Port-Group 1 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is	s 64.0 Gbps		
Interfaces in the Port-Group	B2B Credit Buffers	Bandwidth (Gbps)	Rate Mode
fc1/1	500	 16 ∩	dedicated
$f_{c1/2}$	32	16.0	dedicated
fo1/2	02		acaroacoa
	500	16.0	dedicated
fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps	500 500	16.0 16.0	dedicated dedicated
fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is 	500 500 s 52.0 Gbps B2B Credit Buffers	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps)	dedicated dedicated Rate Mode
fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group 	500 500 B2B Credit Buffers 500	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0	dedicated dedicated Rate Mode dedicated
fc1/3 fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/5 fc1/6	500 500 B2B Credit Buffers 500 500	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0	dedicated dedicated Rate Mode dedicated dedicated
fc1/3 fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/5 fc1/6 fc1/7	500 500 B2B Credit Buffers 500 500 500	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0 4.0	dedicated dedicated Rate Mode dedicated dedicated dedicated
fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/5 fc1/6 fc1/7 fc1/8	500 500 8 52.0 Gbps B2B Credit Buffers 500 500 500	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0 4.0 16.0	dedicated dedicated Rate Mode dedicated dedicated dedicated dedicated
fc1/3 fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/5 fc1/6 fc1/7 fc1/8 Port-Group 12 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is	500 500 8 52.0 Gbps B2B Credit Buffers 500 500 500 500	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0 4.0 16.0	dedicated dedicated Rate Mode dedicated dedicated dedicated dedicated
<pre>fc1/3 fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/5 fc1/6 fc1/7 fc1/8 Port-Group 12 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is</pre>	500 500 8 52.0 Gbps B2B Credit Buffers 500 500 500 500 500 500 500	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0	dedicated dedicated Rate Mode dedicated dedicated dedicated dedicated Rate Mode
fc1/3 fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/5 fc1/6 fc1/7 fc1/8 Port-Group 12 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/45	500 500 8 52.0 Gbps B2B Credit Buffers 500 500 500 500 500 500 500 500 500	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0 16.0 16.0 Bandwidth (Gbps)	dedicated dedicated Rate Mode dedicated dedicated dedicated dedicated dedicated dedicated
fc1/3 fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/5 fc1/6 fc1/7 fc1/8 Port-Group 12 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/45 fc1/46	500 500 8 52.0 Gbps B2B Credit Buffers 500 500 500 500 500 500 8 64.0 Gbps B2B Credit Buffers 500 500	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0 16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0	dedicated dedicated Rate Mode dedicated dedicated dedicated dedicated dedicated dedicated
fc1/3 fc1/4 Port-Group 2 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/5 fc1/6 fc1/7 fc1/8 Port-Group 12 Total bandwidth is 64.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is Interfaces in the Port-Group fc1/45 fc1/46 fc1/47	500 500 8 52.0 Gbps B2B Credit Buffers 500 500 500 500 500 500 500 500 500 50	16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0 16.0 16.0 Bandwidth (Gbps) 16.0 16.0 16.0	dedicated dedicated Mate Mode dedicated dedicated dedicated dedicated dedicated dedicated dedicated

トランシーバ(SFP)省電力の構成構成

SFP 省電力機能を構成して、ポートが管理上 no shut 状態の場合でも からトランシーバへの接続を切断することができます。

Note

- •この機能が有効で、SFPが存在し、ポートがadmin-downの場合、電源はオフになります。
 - Cisco MDS NX-OS リリース 9.4 (2) にアップグレードすると、この機能はデフォルトで有効になります。
 - Cisco MDS NX-OS リリース 9.4 (2) からダウングレードする場合は、この機能が無効になっていることを確認します。
 - Cisco MDS NX-OS リリース 9.4 (2) からダウングレードし、Cisco MDS NX-OS リリース 9.4 (2) にアップグレードすると、この機能はデフォルトでは無効のままです。
 - 機能は次のモデルで使用できます。
 - Cisco MDS 9700 48 ポート 64 Gbps ファイバ チャネル スイッチング モジュール
 - Cisco MDS 9124V
 - Cisco MDS 9148V
 - Cisco MDS 9396V

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# system transceiver power-control

SFP省電力機能を有効にします。 nosystem transceiver power-control は機能を無効にします。

show show system transceiver power-control コマンドを活用と、この機能が有効か無効かどうかを表示できます。

switch# show system transceiver power-control
Power control is on

ファイバ チャネル インターフェイスの構成の確認

ファイバ チャネル インターフェイスの構成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 module	モジュールを表示します。
show module <i>slot</i> recovery-steps	モジュールのスロットを表示します。
show port-resources module <i>slot</i>	スロットのポートリソースを表示します。
show interface fc slot/port	スロットまたはポートの情報を表示します。FEC 管 理および動作状態が表示されます。
show interface brief	インターフェイスを表示します。
show port index-allocation	インデックス割り当てのポートを表示します。
show port index-allocation startup	インデックス割り当ての起動ポートを表示します。
show port-channel compatibility parameters	ポートチャネルの互換性パラメータを表示します。
show module <i>slot</i> bandwidth-fairness	モジュールスロットの帯域幅の公平割り当て情報を 表示します。

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

FEC モジュール インターフェイスの表示

次の例は、32 Gbps ファイバチャネルインターフェイスのステータスを示しています。

Note 32 Gbps ファイバチャネル ポートは FEC で自動的に起動するため、構成する必要はありません。

switch# sh	switch# show interface fc 10/21 brief													
Interface	Vsan	Admin Mode	Admin Trunk Mode	Status	SFP	Oper Mode	Oper Speed (Gbps)	Port Channel	Logical Type					
fc10/21	1	auto	on	trunking	swl	TE	32		core					

switch# show interface fc10/21 fc10/21 is trunking Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN) Port WWN is 22:55:54:7f:ee:ea:1f:00 Peer port WWN is 22:24:54:7f:ee:ea:1d:00 Admin port mode is auto, trunk mode is on snmp link state traps are enabled Port mode is TE Port vsan is 1 Admin Speed is auto max 32 Gbps Operating Speed is 32 Gbps Rate mode is dedicated Port flow-control is R RDY Transmit B2B Credit is 500 Receive B2B Credit is 500 B2B State Change Number is 14 Receive data field Size is 2112 Beacon is turned off fec is enabled by default Logical type is core Trunk vsans (admin allowed and active) (1) Trunk vsans (up) (1)Trunk vsans (isolated) ()

SFP 診断情報の表示

showinterface interface-range **transceiver details** コマンドを使用すれば、スモール フォームファ クタ プラグ可能(SFP)コンポーネントの診断情報を表示できます。

```
switch# show interface fc1/5 transceiver details
fc1/5 sfp is present
   Name is CISCO-AVAGO
   Manufacturer's part number is SFBR-5780APZ-CS2
   Revision is G2.3
    Serial number is AGD151785V6
    Cisco part number is 10-2418-01
    Cisco pid is DS-SFP-FC8G-SW
   FC Transmitter type is short wave laser w/o OFC (SN) \,
    FC Transmitter supports short distance link length
   Transmission medium is multimode laser with 62.5 um aperture (M6)
    Supported speeds are - Min speed: 2000 Mb/s, Max speed: 8000 Mb/s
    Nominal bit rate is 8500 Mb/s
   Link length supported for 50/125um OM2 fiber is 50 m
   Link length supported for 62.5/125um fiber is 21 m
    Link length supported for 50/125um OM3 fiber is 150 \mbox{m}
   Cisco extended id is unknown (0x0)
```

No tx fault, no rx loss, in sync state, diagnostic monitoring type is 0x68 SFP Diagnostics Information:

		Alarm	IS	Warnir	ngs
		High	Low	High	Low
Temperature	50.26 C	75.00 C	-5.00 C	70.00 C	0.00 C
Voltage	3.35 V	3.63 V	2.97 V	3.46 V	3.13 V
Current	8.33 mA	8.50 mA	2.00 mA	8.50 mA	2.00 mA
Tx Power	-2.45 dBm	1.70 dBm	-14.00 dBm	-1.30 dBm	-10.00 dBm
Rx Power	-4.81 dBm	3.00 dBm	-17.30 dBm	0.00 dBm	-13.30 dBm

```
Transmit Fault Count = 0
Note: ++ high-alarm; + high-warning; -- low-alarm; - low-warning
```

Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) 以降では、重複した SFP やシスコと非互換の SFP も検出さ れます。重複するすべての SFP はエラーディセーブルになり、重複するすべての SFP ポート は syslog で報告されます。

```
switch# show interface fc1/3-5 brief
```

Interface	Vsan	Admin Mode	Admin Trunk Mode	Status	SFP	Oper Mode	Oper Speed (Gbps)	Port Channel	Logical Type
fc1/3	1	E	on	trunking	swl	TE	32	12	core
fc1/4	1	auto	on	notConnected	1 swl				
fc1/5	101	auto	off	notConnected	1 swl				

SFP省電力の表示

show interface *interface-range* **transceiver details** コマンドを使用すれば、スモールフォームファ クタプラグ可能(SFP)コンポーネントの電力節約を表示できます。

```
ポートは稼働しており、省電力機能が有効になっています
```

switch# show interface fcl/l transceiver details
fcl/l sfp is present

Power control is on, Power is on

No tx fault, no rx loss, in sync state, diagnostic monitoring type is 0x68 SFP Diagnostics Information:

					Alarms	5		W	arnin	gs	
				High		Low		High		Low	
-	Temperature	32.16	C	 75.0	0 C	-5.00	C	70.00	C	0.00	С
	Voltage	3.29	V	3.6	3 V	2.97	V	3.46	V	3.13	V
	Current	6.09	mA	11.0	0 mA	2.00	mΑ	10.00	mA	3.00	mΑ
	Tx Power	-2.62	dBm	1.7	0 dBm	-13.00	dBm	-1.30	dBm	-9.00	dBm
	Rx Power	-5.03	dBm	3.0	0 dBm	-15.90	dBm	0.00	dBm	-11.90	dBm
	Transmit Faul	t Count	; = 0								
_											

Note: ++ high-alarm; + high-warning; -- low-alarm; - low-warning

ポートがダウンし、省電力機能が有効になっている

switch# show interface fc1/18 transceiver details fc1/18 sfp is present

Power control is off, Power is on

No tx fault, rx loss, no sync exists, diagnostic monitoring type is 0x68 SFP Diagnostics Information:

			Alarms				Warnings			
			High		Low		High		Low	
Temperature	e 34.54 C		75.00	С	-5.00	с	70.00	С	0.00	С
Voltage	3.32 V		3.63	V	2.97	V	3.46	V	3.13	V
Current	0.00 mA		12.00	mA	3.00	mA	11.20	mA	3.60	mΑ
Tx Power	-40.00 dBm		5.00	dBm	-12.20	dBm	4.00	dBm	-8.20	dBm
Rx Power	-40.00 dBm		5.00	dBm	-15.20	dBm	2.00	dBm	-11.20	dBm
Transmit Fa	ult Count = 0									
Note: ++ h	igh-alarm; +	hig	h-warning	g;	low-a	larm;	- low	-warni	Lng	

NA Not available

ポートは稼働しており、省電力機能は無効になっています

switch# show interface fc1/17 transceiver details fc1/17 sfp is present

Power control is off, Power is on

No tx fault, no rx loss, in sync state, diagnostic monitoring type is 0x68 SFP Diagnostics Information: _____

			A	larms	3		Wa	arnir	ıgs	
			High		Low		High		Low	
Temperature	32.52	С	75.00	С	-5.00	С	70.00	С	0.00	С
Voltage	3.30	V	3.63	V	2.97	V	3.46	V	3.13	V
Current	7.07	mA	8.64	mΑ	2.38	mA	8.07	mA	2.86	mΑ
Tx Power	-0.64	dBm	5.00	dBm	-12.20	dBm	2.00	dBm	-8.20	dBm
Rx Power	-1.93	dBm	5.00	dBm	-15.20	dBm	2.00	dBm	-11.20	dBm
Transmit Faul	t Count	. = 0								

Note: ++ high-alarm; + high-warning; -- low-alarm; - low-warning NA Not available

ポートがダウンしており、省電力機能が無効になっています

switch# show interface fc1/18 transceiver details fc1/18 sfp is present

Power control is off, Power is on

No tx fault, rx loss, no sync exists, diagnostic monitoring type is 0x68 SFP Diagnostics Information:

			Alarms			Warnings			
			High	Low		High		Low	
Temperature	e 34.54 C		75.00 C	-5.00	с С	70.00	С	0.00	С
Voltage	3.32 V		3.63 V	2.97	7 V	3.46	V	3.13	V
Current	0.00 mA		12.00 m	A 3.00) mA	11.20	mA	3.60	mΑ
Tx Power	-40.00 dBm		5.00 di	Bm -12.20) dBm	4.00	dBm	-8.20	dBm
Rx Power	-40.00 dBm		5.00 di	Bm -15.20) dBm	2.00	dBm	-11.20	dBm
Transmit Fa	ault Count = 0								
Note: ++ 1 NA 1	nigh-alarm; + Not available	higł	n-warning;	low-a	alarm;	- low	-warni	ng	

ファイバ チャネル インターフェイスの構成例

FEC モジュール インターフェイスの構成例

次の手順では、FEC モジュール インターフェイスを構成する方法について説明します。

Procedure

ステップ1 インターフェイス fc 4/1 ~ fc 4/2 を選択します。

Example:

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface fc 4/1 - 2
```

ステップ2 インターフェイスで FEC を構成します。

Example:

switch(config-if)# switchport speed 16000
switch(config-if)# switchport fec

ステップ3 インターフェイスを有効にし、構成モードに戻ります。

Example:

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

ステップ4 インターフェイス fc 4/3 ~ fc 4/4 を選択します。

Example:

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface fc 4/3 - 4
```

ステップ5 インターフェイスのポート速度、レートモード、およびポートモードを設定します。

Example:

switch(config-if)# switchport speed 16000
switch(config-if)# switchport fec

Note

DWDM デバイスに接続されているポートで、ポート速度が switchport speed auto のデフォルト速度に設定 されている場合、ポートが新しいポート速度に切り替わるまでに時間がかかることがあります。したがっ て、そのようなポートでは、**switchport speed {1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 10000 | 16000 | 32000}** コマンドを使 用して、ポート速度を明示的に設定します。新しいポート速度をずっと速く使用できます。

I


インターフェイス バッファの設定

この章では、インターフェイス バッファ、その機能、およびインターフェイス バッファの構成方法について説明します。

- •機能情報の確認 (140ページ)
- •インターフェイス バッファの機能履歴 (141ページ)
- ・インターフェイス バッファについての情報, on page 142
- ・インターフェイス バッファの設定, on page 161
- ・インターフェイス バッファの構成例, on page 166
- ・インターフェイス バッファの構成確認, on page 167
- •インターフェイス バッファ クレジットのトラブルシューティング (170ページ)

機能情報の確認

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

インターフェイス バッファの機能履歴

表 21:インターフェイス バッファの機能履歴

機能名	リリース	機能情報
バッファ間クレジットの 回復	8.4(1)	NPポートのバッファ間クレジットの回 復のサポート。
バッファ間クレジットの 回復	8.2(1)	F ポートのバッファ間クレジットの回 復のサポート。
拡張レシーバ レディ	8.1(1)	この機能が導入されました。
		次のコマンドが導入されました。
		 show flow-control er_rdy
		 switchport vl-credit
		• system fc flow-control er_rdy

インターフェイス バッファについての情報

ファイバチャネルインターフェイスでは、ネットワークに輻輳が発生していた場合でも、フ レーム ドロップを生じさせずにすべてのパケットを送信先に確実に配信するため、バッファ クレジットのバッファを使用します。

バッファツーバッファ クレジット

バッファ間クレジット(BB_credits)は、送信されるすべてのフレーム(ファイバチャネルパケット)に、受信のための十分なバッファスペースがあることを保証する、ファイバチャネルリンクレベルのフロー制御メカニズムです。各ファイバチャネルリンクは、それぞれ独自のBB_credit セットを持つ2つの単方向リンクと見なせます。リンクの初期化中に、それぞれの側は、Eポートの交換リンクパラメータ(ELP)および受理(ELP)、およびFまたはNPポートのFLOGIおよび受理(FLOGI)を介して、受信(Rx)BB_credit 数を相手側に通知します。Rx BB_credit 数を受信すると、送信(Tx)BB_credit 数として格納します。このようにして、それぞれの側のRx BB_credit 数は、リンク各方向の相手側のTx BB クレジット数と等しくなります。





各バッファの場所は、サイズに関係なく、正確に1つのファイバチャネルフレームを保持しま す。送信側はフレームを送信する際に、残りの Tx BB_credit 数を確認します。0 より大きけれ ば、フレームを送信できます。その後、送信側は Tx BB_credit の残り数を減らし、フレームを 送信します。フレームが受信され、レシーバのバッファ位置が処理されてクリアされた後、受 信側は R_RDY プリミティブ(BB_credit)を送信します。BB クレジットを受信すると、送信 側は Tx BB_credit の残り数をインクリメントします。このメカニズムは、受信側に保持する バッファがないフレームを送信側が送信しないことを保証します。

- Note
- Cisco MDS スイッチは、リンクで問題を引き起こす可能性のある R_RDY の損失を回避するメカニズムをサポートしています。詳細については、バッファ間クレジットの回復, on page 157セクションを参照してください。
 - ・アクティブリンクでのBB creditの再構成は、中断を伴う操作です。
 - Rx BB_credit の数は、リンクの両側で必ずしも一致しません。
 - 個々のインターフェイスで設定できるのはRxBB_creditsだけです。これは、インターフェ イスが制御できる唯一のクレジットであるためです。
 - ・送信側が残りのTxBB_creditの残り数を減らしてゼロに達した場合、Txゼロへの遷移カウンタは1だけインクリメントされます。これは通常、受信側デバイスである程度の輻輳が発生していることを示しています。もっとも、リンクの速度と距離に対して十分なバッファがないことを示している可能性もあります。
 - ・受信側がフレームの送信側に R_RDY を送信しない場合、Rx BB_credit に等しいフレーム 数が受信されると、送信側は送信を停止する必要があります。Tx BB_credit の残りが 0 に 達するからです。受信側も、Rx BB_credits の残り数が 0 に達したときは、Rx ゼロへの遷 移力ウンタをインクリメントします。
 - ・長距離リンクでは、最大のパフォーマンスを確保するために、両側で BB_credit の数を増 やす必要がある場合があります。

グローバル受信バッファ プール

ポート グループは、バッファのグローバル プールからの帯域幅やバッファ クレジットなどの 共通リソースを共有する、一連の連続したポートです。

バッファのグローバル プールには、グローバル受信バッファ プールが含まれます。グローバ ル受信バッファ プールには次のバッファ グループが含まれます。

- •予約済み内部バッファ
- ファイバチャネルインターフェイスごとに割り当てられたバッファ(ユーザー定義また はデフォルト割り当て)
- ・必要に応じて追加のバッファとして使用される未割り当てバッファー (存在する場合)



拡張バッファ間クレジット

特定のインターフェイスに追加のバッファを割り当てることで、バッファ間クレジットの拡張 が可能になります。これらの追加のバッファは、未割り当てのバッファプールから取得されま す。

Note 16 Gbps、32 Gbps、および 64 Gbps のスイッチング モジュールで拡張バッファ間クレジットを 使用するには、ENTERPRISE PKG ライセンスが必要です。

16 Gbps および 32 Gbps スイッチングモジュールのすべてのポートは、拡張バッファ間クレジットをサポートします。ポートに割り当てることのできる拡張バッファ間クレジットの最大数には制限があります。必要に応じて、最小クレジットを使用するようにあるインターフェイスを

設定して、他のポートでより多くの拡張されたバッファ間クレジットを使用できるようにする ことができます。

長距離ISLの場合、拡張バッファ間クレジット機能により、ハードウェアリソースの制限内で 必要なレベルまで受信バッファを構成できます。必要な場合は、あるポートでバッファを減ら し、別のポートにそのバッファをデフォルトの最大値を超えて割り当てることができます。た だし、まず他のポートからバッファを解放し、それから対象のポートにより多くの拡張バッ ファ間クレジットを構成する必要があります。

拡張 BB_credits は、通常、長距離 ISL ポート(E ポート)で使用されます。ポートまたはポートのグループで追加の BB_credits が必要な場合は、バッファを使用可能にすることが必要な場合があります。

ほとんどのバッファを使用できるようにするには、次の手順を実行します。

- 1. 異なるポート グループおよびモジュール上に ISL ポートを設定します。
- **2.** switchport mode f コマンドを使用して、エンドデバイス(F ポート)に接続されている ポートを、mode auto から mode F に構成します。

一般的にユーザは、ポート グループのどのポートでも専用レート モードに設定できます。専 用レート モードに設定するには、別のポートからバッファを解放してから、より大きい拡張 バッファ間クレジットをポート用に設定する必要があります。これにより、ポート500-32(ほ とんどのスイッチタイプ)に割り当てられるバッファの数が減り、その分のバッファが未割り 当てのプールに追加されます。

デフォルトのモードまたは速度を変更せずに、switchport fcrxbbcredit extended credits コマンド を使用して、ポートグループ内の残りの使用可能なBB_credits を割り当てることができます。 show port-resources modules lot コマンドを使用して、インターフェイス間で更新されたBB_credits の割り当てを確認します。

たとえば、使用可能な拡張 BB_credits が 300 ある場合、これら 300 の BB_credits を 500 の BB_credits を持つポートに割り当て、そのポートに 800 の BB_credits を持たせることができま す。ただし、ポートグループ内の他のすべてのポートが速度自動とモード自動に構成されてい る必要があります。

switch# configure terminal switch(config)# interface fc1/1 switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit extended 800

ポート グループのポートをFポート モードに設定すると、そのようなポートの予約済みバッファクレジットが 500 BB_credits から 32 BB_credits に削減され、残りの BB_credits は未割り当てのインターフェイス バッファ プールに割り当てられます。その特定のポート グループ バッファ プールにさらに BB_credits が必要な場合は、switchport fcrxbbcreditcredits コマンドを使用して、F ポートで使用されている BB_credits を減らすことができます。

代替オプションは、ポートグループの残りのポートを最小クレジットに設定して、拡張 BB_creditsの使用のためにこれらのポートからすべての BB_credits を解放することです。



Note 16 Gbps、および 32 Gbps のスイッチング モジュールで拡張バッファ間クレジットを使用する には、ENTERPRISE_PKG ライセンスが必要です。16 Gbps および 32 Gbps スイッチング モ ジュールのすべてのポートは、拡張されたバッファ間クレジットをサポートします。ポートに 割り当てられる拡張バッファ間クレジットの数に制限はありません(最低と最大の制限を除 く)。必要に応じて、最小クレジットを使用するようにあるインターフェイスを設定して、他 のポートでより多くの拡張されたバッファ間クレジットを使用できるようにすることができま す。

デフォルトの BB クレジット バッファ

	モード		
速度		自動	固定
	自動	500	E ポート: 500
			F ポート:32
	固定	E ポート: 500	E ポート: 500
		F ポート:32	F ポート:32
		(注) ポート グループ バッ	
		ファプールの各 F	
		ポートによって常に1 つの余分なバッファ	
		が消費され、各E	
		ボートによって常に2 つの余分なバッファ	
		が消費されます。	

表 22: デフォルトの BB クレジット バッファ

_____¥

(注) ポート グループ バッファ プールからの各 E および F ポートによって、常に 16 の余分なバッ ファが消費されます。

バッファ間クレジット バッファの割り当て

このセクションでは、Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ スイッチでバッファ クレジット がどのように割り当てられるかについて説明します。

64 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュールとファブリック スイッチ

ループ内の他のすべてのポー トが1または2の最小BBク レジットで 構成されていない 場合に、ポートグループごと に使用できる、構成可能な最 大グローバル バッファ	ポートごとに1000 BB_credit を予約しています。したがって、 グローバル バッファ プールで使用できる BB_credit は 0 にな ります。1000 BB_credits 未満の値で switchport fcrxbbcredit コ マンドを構成すると、残りの BB_credits がグローバル バッ ファ プールに解放されます。BB_credits をグローバル バッ ファ プールに解放する別の方法は、switchport mode f コマン ドを構成することです。これにより、モードF として構成さ れている各ポートのグローバル バッファ プールに 900 の BB_credit が解放されます。グローバル バッファ プールで BB_credit が使用可能になった後で、拡張クレジット (1000 を超えるクレジット)を構成できます。ただし、最初にfeature fcrxbbcredit extended コマンドを構成する必要があります。
拡張バッファ間クレジットの 拡張 BB(バッファ間)クレ ジットを使用して、ポートグ	削り当て 0 デフォルトでは、switchport mode outo のすべてのポートが
バッファ	モード F/Fx ポート:1
ポートごとの構成可能な最小	F ポート:100 自動/モード E ポート:2
デフォルトのバッファ間クレ ジット	自動/モードEポート:1000
	ブリック スイッチ:1 ・ Cisco MDS 9148v 48 ポート 64 Gbps ファイバチャネルファ ブリック スイッチ:2 ・ Cisco MDS 9396s 96 ポート 64 Gbps ファイバチャネルファ ブリック スイッチ:4
ポート グループの数	 Cisco MDS 9700 48 ポート 64 Gbps ファイバ チャネルス イッチング モジュール:2 Cisco MDS 9124x24 ポート 64 Gbps ファイバチャネルファ

表 23:64 Gbps スイッチング モジュール/ファブリック スイッチのバッファ間クレジットの割り当て

拡張 BB クレジットを使用し	16000
て、ホートクルーフ内の他の	
すべてのポートが1または2	
の最小 BB クレジットで構成	
されている場合、拡張バッ	
ファを使用してポートごとに	
使用できる、構成可能な最大	
グローバル バッファ	

V

- (注)
- •F ポートの構成可能な最大バッファ間クレジットは 500 クレジット、E ポートの場合は 1000 クレジットです。ただし、ポートがダウンしてから自動モードF で起動すると、自 動モードのとき NX-OS はポート タイプを区別できないため、500 を超えるクレジットを 構成できます。
- 16 Gbps および 32 Gbps のスイッチング モジュールまたはスイッチは、ポートが 8 Gbps の 固定速度に移動すると、BB_credit を1つ消費します。ただし、64 Gbps スイッチング モ ジュールは、ポートが 8 Gbps の固定速度に移動した場合でも、BB credit を消費しません。

32 Gbps スイッチング モジュールまたはスイッチ

Table 24: 32 Gbps スイッチング モジュールまたはスイッチのバッファ間クレジットの割り当て

ポート グループの数	• Cisco MDS 9220i : 1
	• Cisco MDS 9132T : 2
	• Cisco MDS 9148T : 3
	• Cisco MDS 9396T : 6
	• Cisco MDS 9700 48 ポート 32 Gbps ファイバ チャネル ス イッチング モジュール : 3
デフォルトのバッファ間クレ	自動/モードEポート:500
ジット	F 챠 - ト : 32
ポートごとの構成可能な最小	自動/モード E ポート:2
バッファ	F 챠- ト : 1
拡張バッファ間クレジットの害	削り当て

拡張 BB (バッファ間) クレ ジットを使用して、ポート グ ループ内の他のすべてのポー トが1または2の最小 BB ク レジットで 構成されていない 場合に、ポート グループごと に使用できる、構成可能な最 大グローバル バッファ	300
拡張 BB クレジットを使用し て、ポート グループ内の他の すべてのポートが1または2 の最小 BB クレジットで構成 されている場合、拡張バッ ファを使用してポートごとに 使用できる、構成可能な最大 グローバル バッファ	8170

16 Gbps スイッチング モジュールまたはスイッチ

Table 25: 16 Gbps スイッチング モジュールまたはスイッチのバッファ間クレジットの割り当て

ポート グループの数	 Cisco MDS 9396S: 24 Cisco MDS 9700 48 ポート 16 Gbps ファイバチャネル ス イッチング モジュール: 12 Cisco MDS 9700 24/10-Port SAN 拡張モジュール: 61
デフォルトのバッファ間クレ ジット	自動/モードEポート:500
	F ポート:32
ポートごとの構成可能な最小	自動/モードEポート:2
	F ポート:1
拡張バッファ間クレジットの害	りり当て
 拡張 BB (バッファ間) クレジットを使用して、ポートグループ内の他のすべてのポートが1または2の最小 BB クレジットで構成されていない場合に、ポートグループごとに使用できる、構成可能な最大グローバルバッファ 	2150

拡張 BB クレジットを使用し	4095
て、ポートグループ内の他の	
すべてのポートが1または2	
の最小 BB クレジットで構成	
されている場合、拡張バッ	
ファを使用してポートごとに	
使用できる、構成可能な最大	
グローバル バッファ	

Cisco MDS 9250i および **Cisco MDS 9148S** ファブリック スイッチ

Table 26: Cisco MDS 9250i および Cisco MDS 9148S ファブリック スイッチのバッファ間クレジット割り当て

ポート グループの数	• Cisco MDS 9250i : 10
	• Cisco MDS 9148S : 12
デフォルトのバッファ間クレ	自動/モード E ポート: 64
ンツト	F ポート: 64
ポートごとの構成可能な最小	自動/モード E ポート:2
バッファ	F ポート:1
拡張バッファ間クレジットの害	りり当て
拡張 BB クレジットを使用し て、ポート グループ内の他の すべてのポートが1の最小 BB クレジットで構成されている 場合、拡張クレジットを使用 してポートごとに使用でき る、構成可能な最大グローバ ル バッファ	253

Note

Cisco MDS 9250i および MDS 9148 に割り当てられる BB クレジットの数は、ポートごとに 64 BB クレジットですが、ポート グループ内の他のポートが最小クレジットに移動すると、 *Enterprise_PKG* ライセンスを必要とせずに、253 BB クレジットに拡張できます。 例: バッファ間クレジット割り当て



Note コマンド出力で、帯域幅が 32 Gbps と表示されている場合、出力は Cisco MDS 9700 48 ポート 32 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュールを搭載した MDS 9700 スイッチ、または Cisco MDS 9220i、MDS 9132T、MDS 9148T、または MDS 9396T スイッチのいずれかになりま す。

コマンド出力で、帯域幅が 16 Gbps と表示されている場合、出力は Cisco MDS 9700 48 ポート 16Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュールを搭載した Cisco MDS 9700 スイッチ、ま たは Cisco MDS 9148S または Cisco MDS 9250i のいずれかになります。

次の例は、スイッチポートモードと速度が auto に設定されている場合のデフォルトバッファ を示しています。

switch(config)# show port-resources module 1
Module 1
Available dedicated buffers for global buffer #0 [port-group 1] are 300 Available dedicated
buffers for global buffer #1 [port-group 2] are 300 Available dedicated buffers for
global buffer #2 [port-group 3] are 300

Port-Group 1 Total bandwidth is 512.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is 512.0 Gbps

Interfaces in the Port-Group	B2B Credit Buffers	Bandwidth (Gbps)	Rate Mode
fc1/1	500	32.0	dedicated
fc1/2	500	32.0	dedicated
fc1/3	500	32.0	dedicated
fc1/4	500	32.0	dedicated
fc1/5	500	32.0	dedicated
fc1/6	500	32.0	dedicated
fc1/7	500	32.0	dedicated
fc1/8	500	32.0	dedicated
fc1/9	500	32.0	dedicated
fc1/10	500	32.0	dedicated
fc1/11	500	32.0	dedicated
fc1/12	500	32.0	dedicated
fc1/13	500	32.0	dedicated
fc1/14	500	32.0	dedicated
fc1/15	500	32.0	dedicated
fc1/16	500	32.0	dedicated

次の例は、1 つのポートが E ポート モードに設定され、残りのポートが F ポート モードに設定され、すべてのポートの速度が auto に設定されている場合の、バッファ割り当てを示しています。

switch# show port-resources module 1 Module 1 Available dedicated buffers for global buffer #0 [port-group 1] are 7320 Available dedicated buffers for global buffer #1 [port-group 2] are 300 Available dedicated buffers for global buffer #2 [port-group 3] are 300

Port-Group 1 Total bandwidth is 512.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is 512.0 Gbps				
Interfaces in the Port-Group	B2B Credit Buffers	Bandwidth (Gbps)	Rate Mode	
fc1/1	500	32.0	dedicated	
fc1/2	32	32.0	dedicated	
fc1/3	32	32.0	dedicated	
fc1/4	32	32.0	dedicated	
fc1/5	32	32.0	dedicated	
fc1/6	32	32.0	dedicated	
fc1/7	32	32.0	dedicated	
fc1/8	32	32.0	dedicated	
fc1/9	32	32.0	dedicated	
fc1/10	32	32.0	dedicated	
fc1/11	32	32.0	dedicated	
fc1/12	32	32.0	dedicated	
fc1/13	32	32.0	dedicated	
fc1/14	32	32.0	dedicated	
fc1/15	32	32.0	dedicated	
fc1/16	32	32.0	dedicated	

次の例は、1 つのポートが拡張バッファを持つ E ポート モード、速度が auto にに設定され、 残りのポートが F ポート モード、速度が auto、16000、または 32000 に設定されている場合 の、バッファ割り当てを示しています。

switch# show port-resources module 1 Module 1

Available dedicated buffers for global buffer #0 [port-group 1] are 0 Available dedicated buffers for global buffer #1 [port-group 2] are 300 Available dedicated buffers for global buffer #2 [port-group 3] are 300

Port-Group 1

Total bandwidth is 512.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is 512.0 Gbps

Interfaces in the Port-Group	B2B Credit Buffers	Bandwidth (Gbps)	Rate Mode
fc1/1	7820	32.0	dedicated
fc1/2	32	32.0	dedicated
fc1/3	32	32.0	dedicated
fc1/4	32	32.0	dedicated
fc1/5	32	32.0	dedicated
fc1/6	32	32.0	dedicated
fc1/7	32	32.0	dedicated
fc1/8	32	32.0	dedicated
fc1/9	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated

次の例は、1 つのポートが拡張バッファを持つ E ポート モード、速度が auto にに設定され、 残りのポートが F ポート モード、速度が 8000 に設定されている場合の、バッファ割り当てを 示しています。

switch# show port-resources module 1
Module 1
Available dedicated buffers for global buffer #0 [port-group 1] are 0 Available dedicated
buffers for global buffer #1 [port-group 2] are 300 Available dedicated buffers for
global buffer #2 [port-group 3] are 300

Port-Group 1 Total bandwidth is 512.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is 152.0 Gbps

Interfaces in the Port-Group	B2B Credit Buffers	Bandwidth (Gbps)	Rate Mode
fc1/1	7580	32.0	dedicated
fc1/2	32	8.0	dedicated
fc1/3	32	8.0	dedicated
fc1/4	32	8.0	dedicated
fc1/5	32	8.0	dedicated
fc1/6	32	8.0	dedicated
fc1/7	32	8.0	dedicated
fc1/8	32	8.0	dedicated
fc1/9	32	8.0	dedicated
fc1/1	32	8.0	dedicated
fc1/1	32	8.0	dedicated
fc1/1	32	8.0	dedicated
fc1/1	32	8.0	dedicated
fc1/1	32	8.0	dedicated
fc1/1	32	8.0	dedicated
fc1/1	32	8.0	dedicated

次の例は、2つのポートが拡張バッファを持つEポートモードに設定され、残りのポートがF ポートモードに設定され、すべてのポートの速度が auto に設定されている場合の、バッファ 割り当てを示しています。

switch# show port-resources module 1 Module 1 $\,$

Available dedicated buffers for global buffer #0 [port-group 1] are 0 Available dedicated buffers for global buffer #1 [port-group 2] are 300 Available dedicated buffers for global buffer #2 [port-group 3] are 300

Port-Group 1

Total bandwidth is 512.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is 512.0 Gbps

Interfaces in the Port-Group	B2B Credit Buffers	Bandwidth (Gbps)	Rate Mode
fc1/1	3926	32.0	dedicated
fc1/2	3926	32.0	dedicated
fc1/3	32	32.0	dedicated
fc1/4	32	32.0	dedicated
fc1/5	32	32.0	dedicated
fc1/6	32	32.0	dedicated
fc1/7	32	32.0	dedicated
fc1/8	32	32.0	dedicated
fc1/9	32	32.0	dedicated

fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated
fc1/1	32	32.0	dedicated

次の例は、1 つのポートが拡張バッファを持つE ポート モード、速度が auto にに設定され、 残りのポートがアウトオブサービス状態に設定されている場合の、バッファ割り当てを示して います。

switch# show port-resources module 1 Module 1 Available dedicated buffers for global buffer #0 [port-group 1] are 94 Available dedicated buffers for global buffer #1 [port-group 2] are 300 Available dedicated buffers for global buffer #2 [port-group 3] are 300

Port-Group 1 Total bandwidth is 512.0 Gbps Allocated dedicated bandwidth is 32.0 Gbps

Interfaces in the Port-Group B2B Credit Bandwidth Rate Mode Buffers (Gbps)

fc1/1 8191 32.0 dedicated

fc1/1 out-of-service) fc1/2 (out-of-service) fc1/3 (out-of-service) fc1/4 (out-of-service) fc1/5 (out-of-service) fc1/6 (out-of-service) fc1/7 (out-of-service) fc1/9 (out-of-service) fc1/10 (out-of-service) fc1/12 (out-of-service) fc1/13 (out-of-service) fc1/14 (out-of-service) fc1/15 (out-of-service) fc1/15 (out-of-service)

次の例は、Cisco 9148S および 9250i スイッチで最大の BB_credit を割り当てる方法を示しています。

次の例は、スイッチのポートグループ2にポート fc1/5-8 が含まれ、各ポートに 64 のクレジットがあることを示しています。

	Buffers	(Gbps)	
fc1/5	64	16.0	dedicated
fc1/6	64	16.0	dedicated
fc1/7	64	16.0	dedicated
fc1/8	64	16.0	dedicated

最大の BB_credit をポート fc1/5 に割り当てるには、次の手順を実行します。

1. ポート グループのポート fc1/6~8 を最小 BB Credit の1に構成します。

```
switch# configure
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# interface fc1/6-8
switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit 1
```

2. ポート fc1/5 を最大 BB_credits の 253 に構成します。

```
switch# configure
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# interface fc1/5
switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit 253
```

3. ポート fc1/5 の BB credits 割り当てを確認します。

switch# show port-resources mod	ule 1		
Port-Group 2			
Available dedicated buffers are	0		
Interfaces in the Port-Group	B2B Credit	Bandwidth	Rate Mode
	Buffers	(Gbps)	
		1 0	
IC1/5	253	16.0	dedicated
fc1/6	1	16.0	dedicated
fc1/7	1	16.0	dedicated
fc1/8	1	16.0	dedicated

長距離ISL

長距離 ISL が必要な場合は、ISL が最大容量で動作できるように、十分な BB_credit を構成す る必要があります。長距離 ISL の BB_credit を計算するための最も単純な公式または経験則は、 約2KBのフルサイズのファイバチャネルフレームを想定し、インターフェイスの動作速度と ISL の片道距離を考慮するものです。

(注) 平均フレームサイズが2KB未満の場合は、BB_creditの数を増やす必要があります。

インターフェイス速度	1 km あたりで必要な BB_credit の最小数(片 道)
1 Gbps	0.5 BB_Credit
2 Gbps	1 BB_Credit
4 Gbps	2 BB_credits
8 Gbps	4 BB_credits
16 Gbps	8 BB_credits
32 Gbps	16 BB_credits
64 Gbps	32 BB_credits

表によると、16 Gbps ファイバ チャネル ISL を 50 km で運用するには、片道距離(50)に km あたりの BB_credit の最小数(8)を掛けます。つまり、平均フレーム サイズが約 2 KB の場 合、50 km の 16 Gbps ISL には 400 BB_credit が必要です。これは、リンクが最大限に利用され たときに、最高の状態で機能するために必要な BB_credit の最小数です。最大(フルサイズ)値よりも小さい平均フレーム サイズに対応するには、それに応じてより多くの BB_credit が必要になります。各バッファはそのサイズに関係なくファイバチャネルフレーム用であるため、ファイバチャネル フレームがフル サイズでない場合、完全なリンク使用率を達成するには、より多くの BB_credit が必要です。この場合、BB_credits を計算するための近似でありながら 単純な式は次のとおりです。

BB_credits = (インターフェイス速度の1km あたりに必要な BB_credit の最小数 x 片道距離 (km)) / ((平均受信フレーム サイズ (バイト) / 2150 バイト))

次の例は、平均入力フレーム サイズが約1 KB(1075 バイト)で、長さが 50 km の 16 Gbps リ ンクの BB credits の計算を示しています。

 $(16 \text{ Gbps } \circ 1 \text{ km } b \approx 0.8 \text{ BB credits x } 50 \text{ km}) / (1075 / 2150) = 800 \text{ BB credits}$

実際の平均入力フレームサイズを考慮するには、最初に合計入力バイト数を合計入力フレーム 数で割って平均フレームサイズを決定します。受信 BB_credit が設定されているため、イン ターフェイスの入力方向(Rx 側)の平均フレームサイズを決定する必要があります。合計バ イトとフレームは、show interface counters コマンドの出力で表示できます。

```
switch# show interface fc 2/7 counters
fc2/7
5 minutes input rate 1048060640 bits/sec, 131007580 bytes/sec, 94786 frames/sec
5 minutes output rate 253368512 bits/sec, 31671064 bytes/sec, 47717 frames/sec
14079632456 frames input, 18624775031572 bytes
0 discards, 0 errors, 0 CRC/FCS
0 unknown class, 0 too long, 0 too short
8089598629 frames output, 6040401816628 bytes
0 discards, 0 errors
0 timeout discards, 0 credit loss
0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
0 link failures, 0 sync losses, 0 signal losses
15031 Transmit B2B credit transitions to zero
```

0 Receive B2B credit transitions to zero 11192 2.5us TxWait due to lack of transmit credits Percentage TxWait not available for last 1s/1m/1h/72h: 0%/0%/0% 500 receive B2B credit remaining 481 transmit B2B credit remaining 481 low priority transmit B2B credit remaining Last clearing of "show interface" counters: 2d09h

上記の例では、平均フレームサイズの計算は次のとおりです。

18624775031572(バイト)/14079632456(フレーム)=1323 バイト/フレーム、つまり約1.3 KB/ フレーム

計算を完了するために:

(16 Gbps で km あたり 8 BB_credits x 50 km) / (フレームあたりの平均バイト数 1323 / 2150 バ イト) = 650 BB_credits

したがって、1323 バイトの平均フレーム サイズを運び、50 km を通過する 8 Gbps リンクの場合、最小で 650 BB credit が必要になります。



(注) 同じリンクのもう一方の端で必要な BB_credit は、反対方向の平均フレーム サイズが異なることにより、異なる場合があります。平均フレームサイズは、隣接するインターフェイスから同様の方法で計算する必要があります。

BB_credits を変更する方法の詳細については、拡張バッファ間クレジット (144 ページ) セク ションを参照し、switchport fcrxbbcredit *std_bufs* および switchport fcrxbbcredit extended *ext_bufs* コマンド出力を参照してください。

バッファ間クレジットの回復

ファイバチャネルの標準規格では低いビットおよびフレーム誤り率を必須としていますが、 ビットエラーの発生する可能性はいくらかあります。これらのエラーが特定のファイバチャネ ルプリミティブに影響を与えると、クレジットの損失が発生する可能性があります。クレジッ トが損失すると、パフォーマンスが低下する可能性があります。すべてのクレジットが失われ ると、その方向でのフレームの送信が停止します。ファイバチャネル標準では、このようなシ ナリオを無停止で検出し、修正するための2つの機能が、アタッチポートに導入されていま す。これは、バッファ間クレジットの回復機能と呼ばれています。

クレジットの損失は、次のいずれかのシナリオで発生する可能性があります:

- エラーにより、フレームの開始(SoF)区切り文字が破損した。受信ポートはフレームの 認識に失敗し、その後、対応する受信側準備完了(R_RDY)プリミティブを送信側に送 信しません。送信ポートは、受信ポートにクレジットを補充しません。
- エラーにより、R_RDY プリミティブが破損した。受信ポートはR_RDY を認識できず、 対応するクレジットを送信ポートに補充しません。

バッファ間クレジットの回復機能は、ここに示した2つのシナリオからの回復に役立ちます。 これはホップごとの機能であり、リンクがアップすると、パラメータを交換することによっ て、直接接続された2つのピアポート間でネゴシエートされます。受信側がゼロ以外のバッ ファ間状態変更番号(BB_SC_N)を確認すると、バッファ間クレジットの回復が有効になり ます。

バッファ間クレジットの回復は次のように機能します。

- 1. ローカル ポートとピア ポートは、リンクがアップした時点から、フレームと R_RDY の チェックポイント プリミティブを相互に送信することに同意します。
- 2. ポートがフレーム損失を検出すると、ピア ポートで失われたクレジットを補充するため に、対応する数の R RDY を送信します。
- 3. ポートが R_RDY 損失を検出すると、ポートは内部的に、失われたクレジットをインター フェイス バッファ プールに補充します。

バッファ間クレジットの回復の実装は次のとおりです。

- バッファ間状態変更 SOF (BB_SCs) プリミティブは、フレームが 2^{BB_SC_N} だけ送信され るたびに、送信されます。これにより、接続されたポートはフレームが失われたかどうか を判断できます。フレーム損失が検出された場合、BB_SCsの受信側は、適切な数のR_RDY を送信して、失われたフレームを補償します。
- バッファ間状態変化 R_RDY(BB_SCr)プリミティブは、R_RDYプリミティブが2^{BB_SC_N} だけ送信されるたびに、送信されます。これにより、接続されたポートは R_RDY プリミ ティブが失われたかどうかを判断できます。R_RDYプリミティブ損失が検出された場合、 BB_SCrの受信側は、適切な数だけ送信クレジットの数を加算して、失われた R_RDY を補 償します。

バッファ間クレジットの回復機能は、任意の非調停ループリンクに使用できます。この機能が 最も有効なのは、大都市エリアネットワーク(MAN)や広域ネットワーク(WAN)などの信 頼できないリンクの場合ですが、ファイバ接続に障害があるリンクなど、短くても損失率が高 いリンクの場合にも役立ちます。



Note バッファ間クレジットの回復機能は、距離延長(DE)機能(バッファ間クレジットスプーフィ ングとも呼ばれます)とは、互換性がありません。DEを使用するスイッチ間のISLで、DWDM トランシーバやファイバチャネルブリッジなどの光関連装置を中間に使用する場合、no switchport fcbbscn コマンドを使用して、ISLの両側でバッファ間クレジットの回復機能を無効 にする必要があります。

バッファ間クレジットの回復機能の注意事項と制限事項は次のとおりです。

- E ポート
 - •この機能は、ISL(Eポート)ではデフォルトで有効になっています。

- この機能は、この機能がピアスイッチでもサポートされている場合、Ciscoのスイッ チと任意のベンダーのピアスイッチ間の ISL で動作します。
- この機能は、R_RDYフロー制御モードのリンクでのみサポートされます。ER_RDY フロー制御モードのリンクではサポートされていません。
- ・F ポート
 - この機能は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降、F ポートでデフォルトで有効に なっています。
 - この機能は、この機能がピアデバイスでもサポートされている場合、Ciscoのスイッ チと任意のベンダーのピアデバイス間のFポートで動作します。



Note 一部のホストバスアダプタ(HBA)は、バッファ間クレジット の回復機能をサポートしていません。また、特定の速度でのみこ の機能をサポートしているものもあります。サポートされている 正確な構成については、HBA ベンダーに確認してください。

- ・NP ポート
 - ・隣接するNポートID仮想化(NPIV)Fポートもこの機能をサポートする必要があります。Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1)より前のリリースでは、N-PortID Virtualization (NPIV)ポートは、Cisco N-Port Virtualizer (Cisco NPV)スイッチログインのバッファ間クレジットの回復をサポートしていません。
 - この機能は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1) 以降の NP ポートでデフォルトで有効 になっています。

両方のタイプの回復でバッファ間クレジットが回復された回数は、show interface counters detailed コマンドを使用して表示できます。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1) 以前のリリース:

switch# show interface fcl/1 counters detailed
fc1/1
...
0 BB SCs credit resend actions, 0 BB SCr Tx credit increment actions

Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降のリリース:

```
switch# show interface fc1/1 counters detailed
fc1/1
...
Congestion Stats:
Tx Timeout discards: 0
Tx Credit loss: 0
BB SCs credit resend actions: 0
```

BB SCr Tx credit increment actions: 0

受信データ フィールド サイズ

デフォルトでは、最大データフィールドサイズはファイバチャネルインターフェイス用に構成されており、再構成することはできません。

インターフェイス バッファの設定

バッファ間クレジットの構成

Note グローバル バッファ プール内のすべてのポートでポート モードを auto または E に構成する場合、1 つまたは複数のポートでバッファクレジットを再構成する必要があります(デフォルト モード以外)。

ファイバチャネルインターフェイスのバッファ間クレジットの単一プールを構成するには、次の手順を実行します。インターフェイスは R_RDY フロー制御モードである必要があります。

Before you begin

共有バッファ間クレジットプールを構成するには、まず ISL で受信側レディ(R_RDY) モードを有効にします。詳細については、拡張レシーバレディの無効化, on page 264を参照してください。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

switch(config)# interface fc slot/port

ステップ3 インターフェイス上の単一のプールとしてバッファ間クレジットを設定します。

switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit credits mode {E | Fx}

(オプション) インターフェイスのバッファ間クレジットをデフォルト値にリセットします。

switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit default

仮想リンクのバッファ間クレジットの構成



Note グローバル バッファ プール内のすべてのポートでポート モードを auto または E に構成し、 レートモードを専用にする場合、1 つまたは複数のポートでバッファクレジットを再構成する 必要があります(デフォルトモード以外)。 ファイバチャネルインターフェイスの仮想リンクごとのバッファ間クレジットを設定するには、次の手順を実行します。インターフェイスは、ER_RDYフロー制御モードのISLである必要があります。

Before you begin

仮想リンククレジットを構成する前に、ISLで拡張レシーバレディ(ER_RDY)モードを有効 にします。詳細については、拡張レシーバレディの有効化, on page 263を参照してください。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- **ステップ2** ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc** *slot/port*
- ステップ3 ISL の仮想リンクごとにバッファ間クレジットを設定します。

switch(config-if)# switchport vl-credit vl0 credits vl1 credits vl2 credits vl3 credits

ステップ4 (オプション) ISL のバッファ間クレジットをデフォルト値にリセットします。

switch(config-if)# switchport vl-credit default

拡張バッファ間クレジットの構成

Note 拡張バッファ間クレジットを設定した後で、通常のバッファ間クレジットを設定することはできません。

ファイバチャネルインターフェイスの拡張バッファ間クレジットの単一プールを設定するには、次の手順を実行します。インターフェイスは R_RDY フロー制御モードである必要があります。

Before you begin

共有バッファ間クレジットプールを構成するには、まず ISL で受信側レディ(R_RDY)モードを有効にします。詳細については、拡張レシーバレディの無効化, on page 264を参照してください。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 拡張 Rx B2B クレジット構成を有効にします。

switch(config)# feature fcrxbbcredit extended

ステップ3 ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc** *slot/port*

ステップ4 インターフェイス上の単一のプールとして拡張バッファ間クレジットを設定します。

switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit extended extend_bufs

Note

system fc flow-control er_rdy コマンドを使用して ER_RDY フロー制御モードを有効にすると、構成された クレジットが個々の仮想レーンに割り当てられます。たとえば、**switchport fcrxbbcredit extended 1000** コ マンドがインターフェイスで構成されている場合、仮想レーンの拡張バッファは**switchport vl-credit extended vl0 16 vl1 16 vl2 47 vl3 921**として構成されます。

ステップ5 (オプション) インターフェイスの拡張バッファ間クレジットをデフォルト値にリセットします。

switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit extended default

仮想リンクの拡張バッファ間クレジットの構成



Note 拡張バッファ間クレジットを設定した後で、通常のバッファ間クレジットを設定することはで きません。

ファイバ チャネル インターフェイスの仮想リンクごとの拡張バッファ間クレジットを構成するには、次の手順を実行します。インターフェイスは、ER_RDY フロー制御モードの ISL である必要があります。

Before you begin

仮想リンククレジットを構成する前に、ISLで拡張レシーバレディ(ER_RDY)モードを有効 にします。詳細については、拡張レシーバレディの有効化, on page 263を参照してください。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- ステップ2 拡張 Rx B2B クレジット構成を有効にします。 switch(config)# feature fcrxbbcredit extended
- **ステップ3** ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc** *slot/port*
- ステップ4 ISL の仮想リンクごとに拡張バッファ間クレジットを設定します。 switch(config-if)# switchport vl-credit extended vl0 credits vl1 credits vl2 credits vl3 credits
- **ステップ5** (オプション) ISL の拡張バッファ間クレジットをデフォルト値にリセットします。

switch(config-if)# switchport vl-credit extended default

バッファ間クレジット回復の構成

デフォルトでは、全てのファイバチャネルポートのバッファ間クレジット回復は有効になって います。

ポートでバッファ間クレジット回復を無効または有効にするには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- **ステップ2** インターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# **interface fc** *slot/port*
- ステップ3 インターフェイスの Buffer-to-Buffer credit の回復をディセーブルにします(デフォルト)。

$switch(config-if) \# \ \textbf{no switchport fcbbscn}$

- **ステップ4** (オプション) インターフェイスが無効になっている場合に、インターフェイスでバッファ間クレジット 回復を有効にするには、次の手順を実行します。
 - Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1) 以前のリリース

switch(config-if)# switchport fcbbscn

Note

BB_SC_Nの値は、デフォルト値の14に設定されています。

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降のリリース

switch(config-if)# switchport fcbbscn value value

Caution

このコマンドにより、指定されたインターフェイスでトラフィックが中断されます。

受信データ フィールド サイズの構成

Note

Procedure

- **ステップ1**次の設定モードを入力します。 switch# **configure terminal**
- **ステップ2** ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config)# interface fc slot/port

データフィールドサイズの構成は無視されます。

受信データ フィールド サイズを構成する手順は、次のとおりです。

ステップ3 選択したインターフェイスのデータ フィールド サイズを設定します。

switch(config-if)# switchport fcrxbufsize bytes

ステップ4 (オプション) インターフェイスの受信データ フィールド サイズをデフォルト値にリセットします。

switch(config-if)# no switchport fcrxbufsize

Cisco MDS NX-OS 8.2(1) 以降、switchport fcrxbufsize コマンドは、Cisco MDS 9700 48 ポート 16 Gbps ファイバチャネルスイッチングモジュール、および Cisco MDS 9700 48 ポート 32 Gbps ファイバチャネルスイッチングモジュールで廃止されました。受信データフィールドのサイ ズは、常に 2112 バイトに設定されています。以前の Cisco MDS NX-OS バージョンからの受信

インターフェイス バッファの構成例

次の例は、インターフェイスが無効になっている場合に、インターフェイスでバッファ間クレ ジット回復を有効にする方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# interface fc 1/1
switch(config-if)# switchport fcbbscn

次の例は、インターフェイスでデフォルトクレジットを構成する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface fc 1/1
switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit default
```

次の例は、インターフェイスに50の受信バッファクレジットを構成する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface fc 1/1
switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit 50
```

次の例は、インターフェイスに 4095 の拡張バッファ クレジットを構成する方法を示していま す。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fcrxbbcredit extended enable
switch(config)# interface fc 1/1
switch(config-if)# switchport fcrxbbcredit extended 4095
```

次の例は、ISL の仮想リンクごとにバッファ間クレジットを割り当てる方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface fc 1/1
switch(config-if)# switchport vl-credit vl0 12 vl1 10 vl2 29 vl3 349
```

次の例は、ISL の仮想リンクごとに拡張バッファ間クレジットを割り当てる方法を示していま す。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fcrxbbcredit extended enable
switch(config)# interface fc 1/1
switch(config-if)# switchport vl-credit extended vl0 20 vl1 25 vl2 40 vl3 349
```

インターフェイス バッファの構成確認

次の例は、指定されたモジュールのどのインターフェイスが R_RDY フロー制御モードにある かを示しています。

switch# show flow-control r_rdy module 3
fc3/17
fc3/18

次の例は、すべてのインターフェイスのバッファ間クレジット情報を確認する方法を示してい ます。

sswitch# show interface bbcredit fc2/1 is down (SFP not present) . . fc2/17 is trunking Transmit B2B Credit is 255 Receive B2B Credit is 12 Receive B2B Credit performance buffers is 375 12 receive B2B credit performance buffers is 375 12 receive B2B credit remaining 255 transmit B2B credit remaining fc2/21 is down (Link failure or not-connected) .

. fc2/31 is up Transmit B2B Credit is 0 Receive B2B Credit is 12 Receive B2B Credit performance buffers is 48 12 receive B2B credit remaining 0 transmit B2B credit remaining

次の例は、特定のファイバ チャネル インターフェイスのバッファ間クレジット情報を確認す る方法を示しています。

switch# show interface fc2/31 bbcredit fc2/31 is up Transmit B2B Credit is 0 Receive B2B Credit is 12 Receive B2B Credit performance buffers is 48 12 receive B2B credit remaining 0 transmit B2B credit remaining

次の例は、ポートがサポートするバッファのタイプとデータフィールドサイズを確認する方 法を示しています。

switch# show interface fcl/l capabilities
fc1/1
Min Speed is 2 Gbps
Max Speed is 16 Gbps
FC-PH Version (high, low) (0,6)
Receive data field size (max/min) (2112/256) bytes

Transmit data field size (max/min) (2112/128) bytes Classes of Service supported are Class 2, Class 3, Class F Class 2 sequential delivery supported Class 3 sequential delivery supported Hold time (max/min) (100000/1) micro sec BB state change notification supported Maximum BB state change notifications 14 Rate Mode change not supported

Rate Mode Capabilities Dedicated Receive BB Credit modification supported yes FX mode Receive BB Credit (min/max/default) (1/500/32) ISL mode Receive BB Credit (min/max/default) (2/500/500) Performance buffer modification supported yes FX mode Performance buffers (min/max/default) (1/0/0) ISL mode Performance buffers (min/max/default) (1/0/0)

Out of Service capable yes Beacon mode configurable yes Extended B2B credit capable yes On demand port activation license supported no

次の例は、ポートの動作可能な受信データフィールドサイズを確認する方法を示しています。

switch# show interface fc 4/1 fc4/1 is down (SFP not present) Hardware is Fibre Channel Port WWN is 20:c1:8c:60:4f:c9:53:00 Admin port mode is auto, trunk mode is on snmp link state traps are enabled Port vsan is 1 Receive data field Size is 2112 Beacon is turned off Logical type is Unknown(0) 5 minutes input rate 0 bits/sec,0 bytes/sec, 0 frames/sec 5 minutes output rate 0 bits/sec,0 bytes/sec, 0 frames/sec 4 frames input, 304 bytes 0 discards,0 errors 0 invalid CRC/FCS,0 unknown class 0 too long,0 too short 4 frames output, 304 bytes 0 discards,0 errors 0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits 0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits Last clearing of "show interface" counters : never

次の例は、ISL のクレジット モードとクレジット割り当てを確認する方法を示しています。

switch# show interface fc9/1
.
.
.
Port flow-control is ER_RDY
Transmit B2B Credit for vl0 is 15
Transmit B2B Credit for vl1 is 15
Transmit B2B Credit for vl2 is 40
Transmit B2B Credit for vl0 is 15
Receive B2B Credit for vl1 is 15
Receive B2B Credit for vl1 is 15

Receive B2B Credit for vl3 is 430 . .

インターフェイスバッファクレジットのトラブルシュー ティング

show interface counters detailed および show logging onboard interrupt-stats コマンドを使用して、ポートが余分な R_RDY を送信した回数、またはクレジットをバッファしてクレジットカウントを復元するために送信バッファをインクリメントした回数を表示します。

switch# show logging onboard interrupt-stats

INTERRUPT COUNTS INFORMATION FOR DEVICE: FCMAC

Kaliye			
fc1/1	IP_FCMAC_INTR_ERR_BB_SCR_INCREMENT	1	01/01/17 20:00:00
fc1/1	IP_FCMAC_INTR_ERR_BB_SCS_RESEND	1	01/01/17 10:00:00
•			

.

BB_SCR クレジットのリカバリでは基になる IP_FCMAC_INTR_ERR_BB_SCR_INCREMENT カウンタを使用します。カウンタは失われた R_RDY の数を示します。

IP_FCMAC_INTR_ERR_BB_SCS_RESEND カウンタは、失われたフレームの数を示します。

カウンタが最後にクリアされてからスイッチがフレームを送信できなかった間隔を判別するには、show interface *port/slot* counters コマンドを使用します。

```
switch# show interface fc1/13 counters
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
```

Txwait 値は、次の式を使用して秒に変換できます。

秒単位の TxWait 値 = ((2.5 µs ティックの TxWait 値) x 2.5)/(1,000,000)

この式を使用すると、スイッチが15秒以上フレームを送信できなかったことがわかります。

show interface *port/slot* **counters** コマンドを使用して、過去1秒、1分、1時間、および72時間の Tx BB クレジットがゼロであった期間を特定します。

```
switch# show interface fc1/13 counters
```

•

Percentage Tx credits not available for last 1s/1m/1h/72h: 1%/5%/3%/2%
.
.

show logging onboard txwait module *number* コマンドを使用して、20秒間のうち、Txwait BB ク レジットの残りがゼロであった期間を確認します。

switch# show logging onboard txwait module 2

Module: 2 txwait count Show Clock 2019-04-08 13:56:52 Notes: Sampling period is 20 seconds Only txwait delta >= 100 ms are logged

Interface	 	Delta 1 2.5us t	TxWait	 Tir s€	ne econds	Cor 	ngestior	1 	Time	estan	np		
Eth2/2(VL3)		88256	52 52		2		118		Tue	Sep	11	08:52:34	2018
Eth2/1(VL3)	I	46472	74	1	11	1	58%		Tue	Sep	11	08:52:14	2018
Eth2/2(VL3)	I	752947	79		18		94%		Tue	Sep	11	08:52:14	2018
Eth2/1(VL3)	l	782915	59		19		97%		Tue	Sep	11	08:51:54	2018
Eth2/2(VL3)		792354	14		19	1	99%		Tue	Sep	11	08:51:54	2018
Eth2/1(VL3)		529975	54		13	1	66%		Tue	Sep	11	08:50:34	2018
Eth2/2(VL3)		36248	34		0	1	48		Tue	Sep	11	08:50:34	2018
Eth2/1(VL3)		792492	25		19	1	99%		Tue	Sep	11	08:50:14	2018
Eth2/2(VL3)		256645	50		6	1	32%		Tue	Sep	11	08:50:14	2018
Eth2/1(VL3)	l	793555	58		19		99%		Tue	Sep	11	08:49:54	2018
Eth2/2(VL3)		676256	60		16	1	84%		Tue	Sep	11	08:49:54	2018
Eth2/1(VL3)		790825	59		19	1	98%		Tue	Sep	11	08:49:34	2018
Eth2/2(VL3)		526497	76		13		65%		Tue	Sep	11	08:49:34	2018
Eth2/1(VL3)		792563	39		19	1	99%		Tue	Sep	11	08:49:14	2018

show logging onboard error-stats コマンドを使用して、100 ミリ秒間 Tx BB クレジットがゼロ だったポートを一覧表示します。

switch# show logging onboard error-stats

Module: 1
Show Clock
2018-08-28 12:28:15

Module: 1 error-stats

ERROR STATISTICS INFORMATION FOR DEVICE: FCMAC

Interface Range	e Error Stat Counter Name 	 Count 	Time MM/DD/YY 	Stamp HH:MM:SS
fc7/2	IP_FCMAC_CNT_STATS_ERRORS_RX_BAD_ WORDS FROM DECODER	35806503	03/17/19	11:32:44
fc7/2	FCP SW CNTR TX WT AVG B2B ZERO	2	03/17/19	11:32:44
fc7/1	FCP SW CNTR TX WT AVG B2B ZERO	1	03/17/19	11:32:44
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	1	03/15/19	22:10:25
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	16	03/15/19	18:32:44
fc7/15	F16 TMM TOLB TIMEOUT DROP CNT	443	03/15/19	15:39:42
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	12	03/15/19	13:37:59
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	8	03/15/19	13:29:59
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	4	03/15/19	13:26:19
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	3	01/01/17	13:12:14
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	25	03/14/19	21:13:34
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	21	03/14/19	21:06:34
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	17	03/14/19	20:58:34

show interface *port/slot* bbcredit コマンドを使用して、BB クレジット情報を確認します。

```
switch# show interface fc1/1 bbcredit
fc1/1 is up
Transmit B2B Credit is 16
Receive B2B Credit is 16
17 receive B2B credit remaining
16 transmit B2B credit remaining
```

特定のファイバチャネルインターフェイスのバッファ間クレジット値の不一致をチェックするには、show interface *slot/port* bbcredit コマンドを使用します。

```
switch# show interface fc2/1 bbcredit
fc2/1 is trunking
Transmit B2B Credit is 500
Receive B2B Credit is 500
Receive B2B Credit performance buffers is 0
500 receive B2B credit remaining
500 transmit B2B credit remaining
500 low priority transmit B2B credit remaining
500 low priority transmit B2B credit remaining
```

show interface *port/slot* **counters** コマンドを使用して、Tx および Rx BB クレジットのゼロへの 遷移を表示します。

```
394351077 Receive B2B credit transitions to zero
```

show interface *port/slot* **counters detailed** コマンドを使用して、クレジット損失のリカバリを確認します。

```
(注)
```

- show interface port/slot counters [detailed] コマンドの出力では、Transmit B2B credit transitions to zero カウンタは、送信バッファ間クレジットがゼロになるたびにインクリメントします。system default tx-credit double-queue コマンドを使用して ISL が TX クレジット ダブルキュー モードで構成されている場合、TX B2B クレジットの合計構成から、一部の TX B2B クレジットが高優先度トラフィック用に予約され、残りのクレジットが低優先度トラフィックに使用されます。したがって、ISL が TX クレジット ダブル キュー モードの場合、低優先度のクレジットがゼロになっても、高優先度のクレジットがまだ使用可能であるため、このカウンタは増加しません。
 - このコマンド出力は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降のリリースに適用されます。
 Cisco MDS NX-OS Release 8.4(1a) 以前のリリースを使用している場合、コマンド出力は異なります。

```
switch# show interface fc1/4 counters detailed
fc1/4
  Rx 5 min rate bit/sec:
                                                                                 0
  Tx 5 min rate bit/sec:
                                                                                 0
                                                                                 0
  Rx 5 min rate bytes/sec:
  Tx 5 min rate bytes/sec:
                                                                                0
 Rx 5 min rate frames/sec:
                                                                                0
  Tx 5 min rate frames/sec:
                                                                                 0
Total Stats:
                                                                                 9
  Rx total frames:
  Tx total frames:
                                                                               21
 Rx total bytes:
                                                                              716
  Tx total bytes:
                                                                              1436
 Rx total multicast:
                                                                                0
                                                                                0
  Tx total multicast:
  Rx total broadcast:
                                                                                0
                                                                                0
  Tx total broadcast:
  Rx total unicast:
                                                                                 9
  Tx total unicast:
                                                                               21
                                                                                0
 Rx total discards:
  Tx total discards:
                                                                                 0
  Rx total errors:
                                                                                0
  Tx total errors:
                                                                                0
 Rx class-2 frames:
                                                                               0
                                                                                0
 Tx class-2 frames:
  Rx class-2 bytes:
                                                                                0
  Tx class-2 bytes:
                                                                                0
 Rx class-2 frames discards:
                                                                                Ο
  Rx class-2 port reject frames:
                                                                                0
  Rx class-3 frames:
                                                                                 9
  Tx class-3 frames:
                                                                               21
```

I

<pre>Rx class-3 bytes: Tx class-3 bytes: Rx class-3 frames discards: Rx class-f frames: Tx class-f frames: Rx class-f bytes: Tx class-f bytes: Rx class-f frames discards:</pre>	716 1436 0 0 0 0 0 0 0 0
<pre>Link Stats: Rx Link failures: Rx Sync losses: Rx Signal losses: Rx Primitive sequence protocol errors: Rx Invalid transmission words: Rx Invalid transmission words: Rx Invalid CRCs: Rx Delimiter errors: Rx fragmented frames: Rx fragmented frames: Rx frames with EOF aborts: Rx unknown class frames: Rx unknown class frames: Rx unt frames: Rx Jabber frames: Rx too long: Rx too long: Rx too short: Rx FEC corrected blocks: Rx FEC uncorrected blocks: Rx FEC uncorrected blocks: Rx Link Reset(LR) while link is active: Tx Link Reset(LR) while link is active: Rx Link Reset Responses(LRR): Tx Link Reset Responses(LRR): Tx Offline Sequences(OLS): Tx Offline Sequences(OLS): Tx Non-Operational Sequences(NOS): Tx Non-Operational Sequences(NOS):</pre>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Congestion Stats: Tx Timeout discards: Tx Credit loss: BB_SCs credit resend actions: BB_SCr Tx credit increment actions: TxWait 2.5us due to lack of transmit credits: Percentage TxWait not available for last 1s/lm/lh/72h: Rx B2B credit remaining: Tx B2B credit remaining: Tx Low Priority B2B credit remaining: Rx B2B credit transitions to zero: Tx B2B credit transitions to zero: Cother Stats:	0 0 0%/0%/0%/0% 32 16 16 1 2
Zone drops: FIB drops for ports 1-16: XBAR errors for ports 1-16: Other drop count:	0 0 0 0
Last clearing of "show interface" counters :	never


ラインカード構成の移行

この章では、ラインカードを交換したときにラインカードの構成を移行する方法について説明 します。

• 交換時にラインカード構成を別のラインカードに移行する, on page 176

交換時にラインカード構成を別のラインカードに移行す る

別のラインカードを交換しながら、ラインカードの構成を移行できます。これにより、ライン カードの構成が失われることはありません。

Note

- ・ラインカードが同じスイッチングモジュールであることを確認します。たとえば、古い48ポートラインカードを別の新しい48ポートラインカードにのみ交換します。
 - •移行される構成の一部は、ポートのVSAN、ポートの説明、バッファクレジット、ポート 速度などです。

Procedure

ステップ1 switch# migrate configuration linecard module

有効なラインカードモジュールを表示します

migrate configuration linecard

Valid modules are as shown below

+- +.	Mod	·+- 	Ports	·+- .+-	Module-Type	+ +	Model Statu	+ s +
' 	1 5	 	48 48	 	2/4/8/10/16 Gbps Advanced FC Module 2/4/8/10/16 Gbps Advanced FC Module	 	DS-X9448-768K9 ok DS-X9448-768K9 ok	'

ステップ2 移行または交換したラインカードのモジュール番号を入力し、Enter を押します。

Enter module number which needs to be migrated/replaced: 1

Collecting configuration details of module 1 (DS-X9448-768K9). Please wait...

Successfully collected the configuration details of module 1 (DS-X9448-768K9) in file bootflash:module_config.cfg.

ステップ3 スイッチングモジュールを取り外して新しいスイッチングモジュールと交換し、Enterを押します。

Remove module 1 (DS-X9448-768K9) , replace it with the new module and press enter

ステップ4 yと入力して新しいスイッチング モジュールの交換を確認し、Enter を押します。

Have you inserted the new module in slot 1? (y/n): y

Booting up the new module in slot 1 . Please wait...

The new module in slot 1 (DS-X9648-1536K9) is up. Applying the configs to the new module. Please wait..

Successfully applied the config bootflash:module_config.cfg to running config.

Elapsed time: 0 hours, 3 minutes, 55 seconds

I

交換時にラインカード構成を別のラインカードに移行する



輻輳管理

この章では、ファイバチャネルまたは Fibre Channel over Ethernet (FCoE) ネットワークで輻輳 を引き起こすデバイスについて説明し、そのようなデバイスを識別して回避または隔離する方 法について説明します。これらのデバイスは、低速デバイスと、リンクまたはインターフェイ スの帯域幅を過剰に利用しようとしているデバイスの、両方の可能性があります。

- •機能情報の確認 (180ページ)
- 輻輳管理機能の履歴 (181 ページ)
- SAN 輻輳に関する情報 (191 ページ)
- 輻輳管理の概要(198 ページ)
- ・輻輳管理の注意事項と制限事項(237ページ)
- 輻輳管理の設定 (252 ページ)
- 輻輳管理の構成例 (278 ページ)
- 輻輳管理の確認 (290 ページ)

機能情報の確認

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

輻輳管理機能の履歴

表 27:輻輳管理機能の履歴

機能名	リリース	説明	参照先
HBA 拡張レシーバ レディ	9.3(1)	F および NP ポートのサポート が追加されました。HBA ER_RDY はプレビュー(ベー タ)状態であり、本番環境で は使用できません。	輻輳管理(179ペー ジ)
DIRL NPV のサポー ト	9.3(1)	NPV モードのスイッチをサ ポートするように拡張されま した。	輻輳管理(179 <i>ペー</i> ジ)
ファブリック通知	9.2(1)	ファブリック通知 — FPIN お よび輻輳シグナル機能はプレ ビュー (ベータ)状態ではな く、実稼働環境で使用できま す。	輻輳管理(179ペー ジ)
TxWait OBFL	9.2(1)	TxWait OBFL ファイル サイズ が 512 KB から 8 MB に増加し ました。	輻輳管理(179ペー ジ)

I

機能名	リリース	説明	参照先
輻輳分離	8.5(1)	この機能は、ファブリックパ フォーマンス モニター (FPM)によって処理される ようになりました。	輻輳管理(179 <i>ページ</i>)
		次のコマンドが導入されまし た。	
		• feature fpm	
		 fpm congested-device {exclude static} list 	
		• member pwwn pwwn vsan id [credit-stall]	
		• fpm congested-device recover pwwn pwwn vsan id	
		次のコマンドは廃止されまし た。	
		• congestion-isolation {include exclude} pwwn pwwn vsan vsan-id	
		• feature congestion-isolation	
		 show congestion-isolation {exclude-list global-list ifindex-list include-list pmon-list remote-list status} congestion-isolation remove 	
		interface slot/port	

機能名	リリース	説明	参照先
輻輳分離と回復	8.5(1)	輻輳分離と回復機能は、フ ローが低速であることが検出 された後に優先度の低い VL に移動されたフローを、通常 のVLに自動的に回復します。 それにより、フローを回復し ます。	輻輳管理(179 <i>ページ</i>)
		次のコマンドが導入されまし た。	
		• feature fpm	
		• fpm congested-device {exclude static} list	
		• member pwwn pwwn vsan id [credit-stall]	
		• fpm congested-device recover pwwn pwwn vsan id	
		• port-monitor cong-isolation-recover {recovery-interval seconds isolate-duration hours num-occurrence number}	
		cong-isolate-recover port-guard アクションを追加するよう に、 counter port monitor コマ ンドが変更されました。	

機能名	リリース	説明	参照先
ファブリック通知	8.5(1)		輻輳管理(179ペー ジ)

機能名	リリース	説明	参照先
		ファブリック通知は、リンク の整合性の低下や輻輳など、 IOの通常のフローに影響を与 える状態や動作に影響を与え るパフォーマンスをエンドデ バイスに通知するために使用 されます。	
		次のコマンドが導入されました。	
		• feature fpm	
		• counter txwait warning-signal-threshold count1 alarm-signal-threshold count2 portguard congestion-signals	
		• fpm congested-device {exclude static} list	
		• member pwwn pwwn vsan id [credit-stall]	
		• fpm congested-device recover pwwn pwwn vsan id	
		• fpm fpin period seconds	
		 fpm congestion-signal period seconds 	
		 show fpm {fpin registration {congestion-signal summary} congested-device database [exclude local remote static]} vsan id 	
		• port-monitor fpin {recovery-interval seconds isolate-duration hours num-occurrence number}	
		FPIN port-guard アクションを 追加するように、 counter port monitor コマンドが変更されま	

機能名	リリース	説明	参照先
		した。	
ダイナミック入力 レート制限 (DIRL)	8.5(1)	DIRLは、輻輳が発生している スイッチポートを流れるトラ フィックの量を自動的に制限 するために使用されます。	輻輳管理(179ペー ジ)
		次のコマンドが導入されまし た。	
		• feature fpm	
		• fpm dirl {exclude list reduction percentage recovery percentage	
		• member {fc4-feature target interface fc <i>slot/port</i> }	
		• fpm dirl recover interface fc slot/port	
		 show fpm {dirl exclude fpin vsan id ingress-rate-limit {events status} interface fcslot/port} 	
		• port-monitor dirl recovery-interval 秒	
		DIRL port-guard アクションを 追加するように、 counter port monitor コマンドが変更されま した。	

機能名	リリース	説明	参照先
ファイバチャネルお よび Fibre Channel over Ethernet (FCoE)	8.4(1)	次のコマンドが変更されました。 ・ show hardware internal rxwait-history [module number port number] コマ ンドは show interface [interface-range] rxwait-history に変更され ました。 ・ show hardware internal txwait-history [module number port number] コマ ンドは show interface [interface-range] txwait-history に変更され ました。 ・ show process creditmon txwait-history [module number [port number]] コ マンドは show interface [interface-range] txwait-history に変更され ました。 次のコマンドの出力は変更さ れました。 ・ show interface interface-range aggregate-counters ・ show interface interface-range counters ・ show interface vfc interface-range counters	輻輳管理 (179ペー ジ)

I

機能名	リリース	説明	参照先
Fibre Channel over Ethernet (FCoE)	8.2(1)	新しい FCoE コマンドが導入 され、ファイバチャネルで使 用されるコマンドに合わせて 一部の FCoE コマンドが変更 されました。	輻輳管理(179ペー ジ)
拡張レシーバ レ ディ	8.1(1)	この機能により、サポートす るスイッチ間のスイッチ間リ ンク(ISL)を4つの個別の仮 想リンクに分割し、各仮想リ ンクに独自のバッファ間クレ ジットを割り当てることがで きます。	輻輳管理(179ペー ジ)
		次のコマンドが導入されまし た。	
		• show flow-control {er_rdy r_rdy} [module number]	
		 switchport vl-credit {default vl0 value vl1 value vl2 value vl3 value} 	
		• system fc flow-control {default er_rdy r_rdy}	

機能名	リリース	説明	参照先
輻輳分離	8.1(1)	この機能により、構成コマン ドまたはポートモニターのい ずれかによって、デバイスを 低速として分類できます。 次のコマンドが導入されまし た。 • congestion-isolation {include exclude} pwwn pwwn vsan vsan-id • feature congestion-isolation {exclude-list global-list ifindex-list include-list pmon-list remote-list status} cong-isolate ポートガードアク ションが次のコマンドに追加	輻輳管理 (179ペー ジ)
		されました。 ・counter credit-loss-reco	
		• counter tx-credit-not-available	
		• counter tx-slowport-oper-delay	
		• counter tx-wait	
ファイバチャネルの 輻輳ドロップ タイ ムアウト、クレジッ トなしフレーム タ イムアウト、および 低速ポート モニ ター タイムアウト 値	8.1(1)	コア スイッチを Cisco NPV ス イッチに接続するリンクは、 ファイバー チャネルの輻輳ド ロップ、クレジット切れド ロップ、およびスローポート モニターのしきい値を設定す るために、ISL (コアポート) として扱う必要があります。 以前は、コアポートは、輻輳 ドロップまたはクレジット切 れドロップモードの F 値で何 らかの変更があると、その影 響を受けました。	輻輳管理(179 <i>ページ</i>)

I

機能名	リリース	説明	参照先
低速ドレイン デバ イスの検出と輻輳回 避	8.1(1)	 新しい輻輳分離機能は、ポートモニターまたは手動構成を介して低速ドレインデバイスを検出し、ISL上で正常に動作している他のデバイスから分離できます。低速ドレインデバイスへのトラフィックを分離してしまえば、正常に動作している残りのデバイスへのトラフィックは影響を受けません。トラフィックの分離は、次の3つの機能によって実現されます。 1. 拡張レシーバ準備完了 2. 輻輳分離 3. ポートモニター輻輳分離のためのポートガードアクション 	輻輳管理 (179ペー ジ)

SAN 輻輳に関する情報

SAN の輻輳は、次の3つの理由に基づいて発生します。

低速ドレイン デバイスによって引き起こされる SAN 輻輳に関する情報

ほとんどの SAN エッジデバイスは、リンクレベルのフロー制御を備えたクラス2またはクラス3ファイバチャネルサービスを使用します。このフロー制御機能により、受信ポートがフレームを限界まで受け入れるたびに、受信ポートがアップストリーム送信ポートに背圧を与えることができます。エッジデバイスがファブリックからのフレームを長時間受け入れないと、低速ドレインと呼ばれる輻輳状態がファブリックに発生します。低速エッジデバイスのアップストリームソースが ISL である場合、その ISL でクレジット枯渇または低速ドレインが発生します。このクレジット枯渇は、同じ共有 ISL を使用する無関係なフローにも影響します。このタイプの輻輳は、ファイバチャネルと FCoE のどちらでも発生する可能性がありますが、フロー制御メカニズムはそれぞれで異なります。輻輳の原因となっているデバイスのプロトコルに関係なく、輻輳はファイバチャネルと FCoE リンクの両方を介してフレームの送信元に伝播する可能性があります。

ファイバチャネルは、バッファ間クレジット(BB_credits)を使用します。これは、ファイバ チャネルリンクのそれぞれの側が着信フレームのレートを制御できるようにするためのフロー 制御メカニズムです。BB_creditは、ホップベースで設定されます。ファイバチャネル接続の それぞれの側は、フレームを受信するために使用できるバッファの数を相手側に通知します。 送信側は、受信側にバッファがある場合にのみフレームを送信できます。受信したフレームご とに、受信側はR_RDY(BB_creditとも呼ばれる)をそのフレームの送信側に送信します。受 信側で処理の遅延がある場合、送信側にBB_creditを送るのを保留して、フレームを受信する レートを制限することができます。受信者がかなりの量のBB_creditsを保留すると、そのリン クで輻輳が発生します。SANでも同じ理由で輻輳が発生する可能性があります。このBB_credit のメカニズムは、トラフィックフローの各方向で独立して機能します。

フレームとBB_creditは必ずしも確実に送信されません。認識できないほど破損しているフレームを受信した場合、そのフレームの受信側はBB_creditを返しません。または、フレームがそのまま受信され、BB_creditが返されたものの、リンクでの送信時に破損した場合、そのBB_creditの受信側はそれをBB_creditとして認識しません。どちらの場合も、送信クレジットが失われます。クレジット損失回復(LRまたはLRR)は、時間の経過とともにすべての送信クレジットが失われたときに発生します。BB_SCN機能は、クレジットが完全に枯渇して輻輳が発生する前に、失われたクレジットを回復するために使用されます。フレームと返されるクレジットのカウントは定期的に交換され、カウントに不一致がある場合は、クレジットを回復できます。BB_SCNはすべてのISLで使用でき、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1)からはFポートに拡張されています。Fポートの場合、接続されたデバイスは、送信される FLOGI で BB_SCN をサポートしているか示す必要があります。

FCoE では、フロー制御メカニズムは優先フロー制御(PFC)と呼ばれます。PFC は受信側で 構成されます。送信側に対し、あるクラスのフレームの送信を停止することを要請する必要が 生じた場合には、そのクラスベースの一次停止フレームを送信します。PFC 一次停止フレーム には、クォンタムと呼ばれる値が含まれています。クォンタムは、トラフィックのクラスが一 時停止される時間を決定します。PFC 一次停止フレームには、非ゼロクォンタムとゼロクォ ンタムの2種類があります。ゼロ以外のクォンタムを持つPFC 一次停止フレームは、直ちに、 指定された時間だけフレームの送信を停止するように通知します。クォンタムがゼロの PFC 一次停止フレームは、フレームの送信をすぐに再開できることを通知します。受信側で処理遅 延が発生するか、バッファが定義されたしきい値に達すると、受信側は非ゼロクォンタムの PFC 一次停止フレームを送信できます。バッファが十分に利用可能になった後、受信側はゼロ クォンタムを含む別の PFC 一次停止フレームを送信します。これは、送信側にトラフィック を再開するように伝える信号となります。この PFC 一時停止メカニズムは、トラフィックフ ローの各方向で相互に独立して機能します。

送信側によって生成されたレートでフレームを受け入れないデバイスとしては、ファイバチャ ネルと FCoE の両方があり得ます。基盤となるフロー制御メカニズムは、ファイバチャネルと FCoE とでは異なります。ただし、ファイバチャネルと FCoE は、どちらも SAN で輻輳を引き 起こす可能性があります。そのようなデバイスは、低速ドレイン デバイスと呼ばれます。

低速ドレインの遅いデバイスを検出すれば、結果として生じ得る輻輳を軽減するためのアク ションを講じることができます。

アクションには次のものがあります。

- ・設定されたしきい値を超える低速ドレインインターフェイスにキューイングされているすべてのフレームまたは古いフレームをドロップします。
- ・低速デバイスを ISL 上の別の論理仮想リンクに分離します。
- 影響を受けるポートのクレジットをリセットします。
- 影響を受けるポートをフラップします。
- 影響を受けるポートをエラーで無効にします。

これらの輻輳検出、輻輳回避、および輻輳分離機能は、低速ドレインデバイスを検出し、それ らに対して適切なアクションを実行するために使用されます。

スロードレイン状態は、次の4つのレベルに分類できます。

レベル3:深刻な輻輳を意味します。ポートでクレジット切れの状態が続いたため、クレジット損失回復が開始されます。Fポートでは、ポートのクレジット切れ時間のしきい値は1秒で、Eポートでは1.5秒です。クレジット損失回復では、ファイバチャネルリンククレジットリセット(LR)プリミティブを送信して、リンク上のBB_creditを双方向で復元します。受信側がリンククレジットリセット応答(LRR)で応答すると、クレジットが復元され、リンクは通常の動作を再開します。

輻輳が深刻な場合、LRR が返されず、リンクが失敗し、タイムアウトのためにLR が失敗 エラーが生じます。クレジット損失回復は、リンクのどちら側からでも開始できます。隣 接デバイスがクレジット損失回復を回復したため、MDS が LR の受信側となった場合、 MDS が LRR を返せるのは、インターフェイスの入力バッファが空になったときだけで す。インターフェイスに、受信したが宛先インターフェイスに転送できなかったフレーム がまだある場合、リンクは受信キューが空でないためLRが失敗エラーで失敗します。LR または LRR シーケンスが成功すると、リンクは通常の動作に戻ります。リンクが通常の 動作に戻ったとしても、Tx クレジットがゼロの状態では、1秒または1.5秒後に、SAN で 深刻な逆方向の輻輳が発生します。この逆方向の輻輳は、フレームの送信元までさかの ぼって影響する可能性があります。サーバーまたはイニシエータは、通常、タイムアウト ドロップが多数発生したために大量の IO エラーが記録されていることを確認できます。

リンクでまずLRとLRRを初期化すれば、シーケンスは正常に発生し、レベル3の低速ドレイン状態にはなりません。

深刻な輻輳は、ファイバチャネルと FCoE の両方で発生する可能性がありますが、リンク クレジットリセット(LR またはLRR)アクションはファイバチャネルにのみ適用されま す。

- レベル2:中程度の輻輳です。輻輳ドロップタイムアウトしきい値に達したため、フレームがドロップします。インターフェイスで受信される各フレームにはタイムスタンプが付けられます。スイッチの輻輳ドロップしきい値内で適切な出力ポートにフレームを送信できなかった場合、そのフレームはドロップされ、スイッチ内の過度の内部輻輳を防止します。これは通常、出力インターフェイスの隣接デバイスが(ファイバチャネルで)クレジットを保留しているか、PFC一時停止を送信していることが原因です。ドロップされた各フレームは、SCSI(または他のプロトコル)交換の一部をなすものであるため、交換は失敗します。サーバーまたはイニシエータは、I/Oエラーを記録し、SCSI交換が失敗すると通信を終了します。イニシエータとターゲット間のパスが共有インフラストラクチャ(ISLなど)上にある場合、共有インフラストラクチャを利用している他のデバイスでも、タイムアウトによるドロップと、IO完了時間の大幅な遅延が発生します。輻輳ドロップのしきい値は、ファイバチャネルポートとFCoEポートに対して個別に設定できます。
- ・レベル1およびレベル1.5:ポートにファイバチャネルのTxバッファ間クレジットがないため、またはFCoEのRx一時停止状態にあるために、フレームを出力ポートからすぐに送信できないときに生じる遅延です。遅延量はTxWaitカウンタで測定され、時間に対する割合として計算できます。たとえば、ポートが1秒間隔で200ミリ秒(必ずしも連続していない)送信できない場合、その1秒間隔のTxWait輻輳率は、指定された間隔で20%になります。レベル1.5は、より深刻なレベルの遅延を意味します。30%以上のTxWait用に予約されています。レベル1は、TxWaitが30%未満の場合です。

ほとんどの場合、高いレベルの低速ドレインには低いレベルが含まれます。たとえば、レベル3の低速ドレインには、レベル2、レベル1.5、およびレベル1が含まれます。これは、送信能力の欠如によって遅延が発生し、遅延のためタイムアウトによるドロップフレームが発生するためです。遅延が長くなると、クレジット損失回復が開始されます。

このマニュアルでは、次の用語を使用しています。

 ・バッファ間(BB)クレジット(ファイバチャネルのみ): BB_credits は、ファイバ チャネルで使用されるリンクフロー制御メカニズムです。ファイバチャネルフレー ムは、残りの*Tx*クレジット数がゼロより大きい場合にのみ送信できます。フレーム が送信されると、残りの*Tx*クレジット数が1つ減ります。フレームの受信側がフレー ムを処理すると、受信側レディ(R_RDY)と呼ばれるクレジットが返されます。
 R RDY が返されると、フレーム送信側は残りの*Tx*クレジット数を1つインクリメン トします。残りの*Tx*クレジット数が0に達すると、R_RDY が受信されるまで、それ 以上フレームを送信できません。

- R_RDY(ファイバチャネル):バッファ間クレジットを表すファイバチャネルプリ ミティブ。詳細については、バッファ間(BB)クレジット(ファイバチャネルのみ) を参照してください。
- ER_RDY(拡張 R_RDY): 仮想リンクベースのバッファ間クレジットを表すファイバチャネルプリミティブ。Cisco MDS NX-OS 8.1(1)から、MDS は輻輳分離機能を導入しました。この機能により、低速ドレインデバイスを ISL(Eポート)上の低速トラフィック仮想リンク(VL2)に分離できます。この機能が機能するには、ISL が拡張受信側レディ(ER_RDY)モードである必要があります。ISL が ER_RDY モードの場合、リンクは論理的に4つの個別の仮想リンクに分割されます。ER_RDY には、BB クレジットがどの VL に使用されるかを示す VL 番号が含まれます。
- PFC 一時停止(FCoEのみ): プライオリティフロー制御は、クラスベースの一時停止フレームの送信により、特定のサービスクラスに対して一方向のデータフローを停止する、クラスベースのフロー制御メカニズムです。PFC 一次停止フレームには、クラスビットマップと、クォンタムと呼ばれる値が含まれています。クラスビットマップは、一次停止フレームが適用されるクラスまたは優先度を指定し、クォンタムはトラフィックのクラスが一時停止される時間を決定します。PFC 一次停止フレームには、非ゼロクォンタムを含む一次停止フレームとゼロクォンタムを含む一次停止フレームには、非ゼロクォンタムを含む一次停止フレームとゼロクォンタムを含む一次停止フレームは、直ちに、指定された時間の間クラスのフレームの送信を停止するように受信側に通知します。クォンタムがゼロのPFC 一次停止フレームは、そのクラスのフレームの送信をすぐに再開できることを受信側に通知します。クォンタムがゼロのPFC 一次停止フレームに、一次停止解除または再開と呼ぶことができます。
- ・ゼロへの遷移(ファイバチャネル):残りのTxクレジット数がゼロに達すると、Tx ゼロへの遷移カウンタがTx側でインクリメントされます。Rx側(BB_creditsを保留 している側)では、Rxゼロへの遷移カウンタがインクリメントされます。このカウ ンタが、残りのTxクレジット数が実際にゼロになっている時間を表しているわけで はないことを理解するのは重要です。パフォーマンスに影響しない短時間の場合もあ れば、パフォーマンスに影響する長時間の場合もあります。このため、ゼロへの遷移 は輻輳の適切な尺度ではありません。
- TxWait (ファイバチャネルおよび FCoE) : TxWait は、ポートにフレームがキューイングされていてもポートが送信できない時間の尺度です。ポートは、残りの Tx クレジット数(ファイバチャネル)がゼロの場合、またはPFC 一次停止フレームを受信した場合、送信できません。TxWait がインクリメントするたびに、ポート(またはクラス)が 2.5 マイクロ秒間送信できなかったことを意味します。TxWait 値は、2.5 を掛けてから 1,000,000 で除算することにより、秒に変換できます。
- RxWait (FCoE のみ): RxWait は、ポートがフレームを受信できない時間の尺度です。ポートが PFC ポーズフレーム (FCoE)を送信した場合、フレームを受信することはあり得ません。RxWait がインクリメントするたびに、ポート (またはクラス)は 2.5 マイクロ秒間受信できなかったことを意味します。RxWait は、2.5 を掛けてから 1,000,000 で除算することにより、秒に変換できます。

 Txクレジット利用不可(ファイバチャネルのみ):これはソフトウェアカウンタで、 ポートで、残りのTxクレジット数がゼロの時間が100ミリ秒間続くと、1ずつインク リメントします。

タイムアウトドロップ(ファイバチャネルおよびFCoE):構成された輻輳ドロップ しきい値時間内に、受信フレームを出力インターフェイスから送信できなかった場 合、そのフレームはドロップされます。これがタイムアウトドロップです。この状態 は通常、Tx BB_creditsの不足(ファイバチャネル)またはRx一時停止状態(FCoE) によって引き起こされる、出力インターフェイスでの輻輳が原因です。デフォルトの タイムアウトドロップ値は、ファイバチャネルとFCoEの両方で500ミリ秒ですが、 200ミリ秒という低い値に設定できます。また、no-credit-drop(ファイバチャネル) または一次停止ドロップのしきい値に達したときにドロップされるフレームも、タイ ムアウトドロップとしてマークされます。

- クレジット損失の回復(ファイバチャネルのみ):クレジット損失の回復は、ポートの残りのTxクレジット数がゼロの状態が1秒(FまたはNPポート)または1.5秒(Eポート)続くと発生します。この状態が発生すると、リンククレジットリセット(LR)ファイバチャネルプリミティブが送信され、リンク上のクレジット(双方向)が再初期化されます。リンククレジットリセット応答(LRR)が返されると、すべてのクレジットが復元され、リンクは通常の動作に戻ります。LRRが返されない場合、リンクは失敗し、完全に再初期化することが必要になります。クレジット損失の回復の理由については、クレジット損失のリカバリの理由(196ページ)を参照してください。
- リンククレジットリセット(LR)(ファイバーチャネルのみ): LRは、リンクの 初期化時に使用されるファイバチャネルプリミティブであり、クレジット損失時にア クティブリンクで双方向のBB creditを再初期化するためにも使用されます。
- リンククレジットリセット応答(LRR)(ファイバーチャネルのみ): LRRは、LR
 に対する肯定の応答であるファイバーチャネルプリミティブです。

過剰使用による SAN 輻輳の概要

Small Computer Systems Interface(SCSI)イニシエーターデバイスは、さまざまな SCSI 読み取 りコマンドを介してデータを要求します。これらの SCSI 読み取りコマンドには、特定の読み 取り要求で要求されたデータの量であるデータ長フィールドが含まれています。同様に、SCSI ターゲットは、SCSI Xfr_rdy コマンドを介してデータを要求し、要求されたデータの量はバー ストサイズに含まれます。これらの読み取り要求または Xfr_rdy 要求の速度と、要求された データの量が組み合わさると、特定のエンドデバイスに、そのリンクが所定の時間にサポート できるよりも多くのデータが流れる可能性があります。これは、速度の不一致、複数のター ゲットにゾーニングされたホスト、および複数のホストにゾーニングされたターゲットによっ て悪化します。

スイッチインフラストラクチャ(SAN)は、この過剰なデータの一部をバッファリングできま すが、要求のレートが継続している場合、スイッチのキューがいっぱいになり、ファイバチャ ネルまたは FCoE で背圧が発生する可能性があります。この背圧は、ファイバチャネルで BB_credit を保留し、FCoE で PFC 一時停止を送信することによって生じます。SAN への結果 として生じる影響は、低速ドレインと同じに見える場合がありますが、エンドデバイスが実際 にはバッファ間クレジットを保留(または PFC 一時停止を送信)していないため、根本的な 原因は大きく異なります。過剰使用による輻輳を検出する主なメカニズムは、エンドデバイス ポートのTxデータレートを監視することです。ポートモニターを使用して、過剰使用による 輻輳を検出できます。

クレジット損失のリカバリの理由

クレジット損失のリカバリは、次のいくつかの理由で発生する可能性があります。

- フレームまたは R_RDY の破損または損失: BB_SCN 機能のセクションで説明したよう に、フレームと BB_credit (R_RDY) はリンク上で破損し、失われる可能性があります。 BB_SCN 機能をエンドポイント デバイス間でネゴシエートした場合、損失または破損し たフレームまたは BB_creditsの数が検出ウィンドウ全体のクレジットの合計数未満である 限り、フレームの破損または損失を検出して回復できます。BB_SCNをネゴシエートして いないか、または失われたか破損したフレームまたは BB_creditsの数が送信 BB_creditsの 数に等しかったために、インターフェイスが送信 BB_creditsを完全に使い果たした場合、 クレジット損失のリカバリが開始されます。フレームや BB_credit が損失したり破損した りするのは、リンクの物理的な問題が原因です。最初に SFP、光ファイバケーブル、およ びパッチパネルを確認して交換します。まれに、スイッチポートまたは HBA が故障して いる可能性があります。
- ・深刻な輻輳:エンドデバイスの深刻な輻輳が原因である場合があります。この理由は、 OSやアプリケーション、エンドデバイスのタイプによって異なるため、ここでは説明しません。

クレジット損失のリカバリの理由を特定するには、次の手順を実行します。

- ・クレジット損失のリカバリが生じたインターフェイスで、無効な CRC、無効な伝送ワード、入力エラー、他のデータ破損の兆候がないかどうかを確認します。これらの兆候のいずれかが見られる場合は、フレームや BB_credit の破損や損失が原因で問題が発生している可能性があります。ただし、無効な CRC、無効な送信ワード、または入力エラーの兆候がない場合でも、問題の原因がフレームや BB_credit の破損や損失である可能性があります。これは、MDS による送信後に、フレームや BB_credit が破損するか、損失する可能性があるためです。この場合、MDS はそれが発生したことを認識せず、問題を示すカウンタをインクリメントしません。これらのタイプのエラーをチェックするには、show interface fc x/y counters detailed コマンドを使用します。
- ・隣接するデバイスのインターフェイスや HBA で、無効な CRC、無効な転送ワード、入力 エラー、およびデータ破損のその他の兆候がないか確認します。エラーのチェックは、デ バイス自体(たとえば、ホストまたはターゲット)で行えます。また、show rdp fcid fcid_id vsan vsan_id コマンドを使用して、隣接デバイスの HBA にエラーがないか問い合わせるこ ともできます。このコマンドを使用すると、MDS から受信したデータに無効な CRC、無 効な伝送ワード、または入力エラーがあるかどうかを簡単に判断できます。すべての HBA が show rdp fcid fcid_id vsan vsan_id コマンドをサポートしているわけではないことに注意 してください。

- MDS インターフェイスでゼロ以外の BB_SCN カウントを確認します。ゼロ以外の BB_SCN カウントは、BB_SCN がいくつかの BB_credit やフレームの損失を検出し、それらを正常に回復していることを示します。これは、一部の BB_credit やフレームが失われたり破損したりしている明確な兆候です。BB_SCN の回復の発生をチェックするには、show interface fc x/y counters detailed コマンドを使用し、コマンド出力で BB_SCs credit resend actions (クレジット再送信)および BB_SCr Tx credit increment actions (クレジットインクリメントアクション)の行を探します。
- AファブリックとBファブリック両方の同じデバイスついて、同じ時間または近い時間に クレジット損失のリカバリが発生しているかどうかを確認します。その場合、両方のリン クの物理コンポーネントに同様の物理的な問題がある可能性は低いでしょう。問題はほと んどの場合、深刻な輻輳が原因で、それが MDS スイッチ ポートに反映されています。ク レジット損失のリカバリ発生をチェックするには、show interface fc x/y counters detailed コマンドを使用し、コマンド出力の Tx Credit loss (クレジット損失)の行を探します。
- ・発生していた場合、1日の同じ時間帯や1週間の同じ曜日に発生していないか確認します。 フレームと BB_credits は、通常、1日の特定の時間または曜日にのみ破損したり失われた りすることはありません。これは深刻な輻輳の兆候であり、BB_credit やフレームの損失 や破損の兆候ではありません。
- ・クレジット損失のリカバリが発生しているポートがポートチャネル (Fポートチャネル またはEポートチャネル/ISL)の一部であり、クレジット損失のリカバリが発生している 同じポートチャネルに複数のポートがある場合、問題は輻輳が原因である可能性が非常に 高くなります。これは、MDS がポートチャネルのすべてのメンバー間で負荷分散するた めです。その結果、1つ以上の低速デバイスのフローが、ポートチャネル内のすべてのメ ンバーに送信され、すべてのメンバーに影響を及ぼします。ポートチャネルの1つのメン バーだけがクレジット損失のリカバリを経験している場合、問題はリンクの物理コンポー ネントが原因である可能性が高くなります。

輻輳管理の概要

輻輳検出に関する情報

次の機能を使用して、Cisco MDS スイッチのすべての低速ドレイン レベルで輻輳を検出します。

・すべての低速ドレイン レベル

ポートの残りのクレジットとともに合意されたクレジットの表示(ファイバチャネルの み):ISLのFLOGI(Fポート)および交換リンクパラメータ(ELP)で両方向で合意さ れたクレジットが show interface コマンドを介して表示されます。また、残りのクレジッ トの瞬時値も show interface コマンドの出力に表示されます。合意されたクレジットは、 少なくともリンクがアップしているときには、静的で不変の情報です。ただし、フレーム が送信されるたびにTx残りカウントがデクリメントされ、クレジットが受信されるたび にTx残りカウントがインクリメントされるため、残りのクレジット値は常に変化します。 残りのクレジットがゼロに近づくかゼロに達すると、そのポートで輻輳が生じていること を示します。

次の例では、Fポートで送受信されたクレジット情報を表示します。

次の例は、R RDY モードの E ポートで送受信されたクレジット情報を表示します。

```
switch# show interface fc1/5
fc1/5 is trunking (Not all VSANs UP on the trunk)
Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
Transmit B2B Credit is 64
Receive B2B Credit is 500
.
.
.
500 receive B2B credit remaining
64 transmit B2B credit remaining
```

次の例は、ER RDY モードのEポートで送受信されたクレジット情報を表示します。

```
switch# show interface fc9/1 | i i fc | credit
fc9/1 is trunking
Transmit B2B Credit for v10:15 v11:15 v12:40 v13:430
```

Receive B2B Credit for vl0:15 vl1:15 vl2:40 vl3:430
.
.
.
.
.
.
.
Transmit B2B credit remaining for virtual link 0-3: 15,15,40,428
Receive B2B credit remaining for virtual link 0-3: 15,15,40,430

• Level 3

レベル3の低速ドレイン状態は、ファイバチャネル BB_credit が1~1.5秒間継続的に使用できないことを特徴としています。この条件により、リンク上のTx クレジットと Rx クレジットの両方を再初期化するために、クレジット損失回復メカニズムが呼び出されます。

ER_RDY モードのリンクの場合、Tx BB_credits が仮想リンク0、1、および3で1.5秒間利 用できず、この期間を変更または構成できないとき、クレジット損失回復リンクのリセッ トがやはり開始されます。低速 VL である VL2 の場合、Tx BB_credit が 15 秒間利用でき ず、この期間を変更または構成できないときに開始されます。

(注) ER_RDY モードでは、クレジット損失回復はすべての VL のクレ ジットをリセットします。

レベル3の低速ドレイン状態は、ほとんどの場合、レベル2とレベル1またはレベル1.5 の低速ドレイン状態を伴います。

リンクのいずれかの側で開始されるクレジット損失回復は、次の方法で確認できます。

次の例は、R_RDY ポートのインターフェイス上のスイッチによって開始されたクレジット損失回復のカウントを表示します。



```
(注)
```

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

<pre>switch# show interface fc1/4 counters detailed</pre>	
fc1/4	
Rx 5 min rate bit/sec:	0
Tx 5 min rate bit/sec:	0
Rx 5 min rate bytes/sec:	0
Tx 5 min rate bytes/sec:	0
Rx 5 min rate frames/sec:	0
Tx 5 min rate frames/sec:	0
Total Stats:	
Rx total frames:	9
Tx total frames:	21
Rx total bytes:	716
Tx total bytes:	1436
Rx total multicast:	0
Tx total multicast:	0

I

RX TX RX TX RX TX RX TX RX RX RX RX RX RX RX RX RX RX RX RX RX	<pre>total broadcast: total broadcast: total unicast: total unicast: total discards: total discards: total errors: total errors: class-2 frames: class-2 frames: class-2 bytes: class-2 port reject frames: class-3 frames: class-3 frames: class-3 bytes: class-3 bytes: class-3 bytes: class-3 frames discards: class-3 frames: class-3 frames: class-3 frames: class-4 frames: class-5 frames: class-5 frames: class-6 frames: class-6 bytes:</pre>	0 0 9 21 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 21 716 1436 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Tx	class f bytes:	0
КX	Class-I Irames discards:	U
Link Rx Rx Rx Rx Rx Rx Rx Rx Rx Rx Rx Rx Rx	<pre>Stats: Link failures: Sync losses: Signal losses: Primitive sequence protocol errors: Invalid transmission words: Invalid transmission words: Invalid CRCs: Delimiter errors: fragmented frames: frames with EOF aborts: unknown class frames: Runt frames: Jabber frames: Jabber frames: too long: too short: FEC corrected blocks: FEC uncorrected blocks: Link Reset(LR) while link is active: Link Reset(LR) while link is active: Link Reset Responses(LRR): Link Reset Responses(LRR): Offline Sequences(OLS): Offline Sequences(NOS): Non-Operational Sequences(NOS): Non-Operational Sequences(NOS):</pre>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Cong Tx Tx BB BB Tx Pe: Rx Tx Tx Tx Rx Tx Tx	estion Stats: Timeout discards: Credit loss: SCs credit resend actions: SCr Tx credit increment actions: Wait 2.5us due to lack of transmit credits: rcentage TxWait not available for last ls/lm/lh/72h: B2B credit remaining: B2B credit remaining: Low Priority B2B credit remaining: B2B credit transitions to zero: B2B credit transitions to zero:	0 0 0 0%/0%/0%/0% 32 16 16 16 2

Other Stats:	
Zone drops:	(
FIB drops for ports 1-16:	(
XBAR errors for ports 1-16:	(
Other drop count:	(
Last clearing of "show interface" counters :	never

次の例では、HBA ER_RDY モードのインターフェイス カウンタ情報を表示します。



このコマンド出力は、Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) 以降のリ リースに適用されます。

switch# show interface fc1/19 counters detailed

fc1/19	
Rx 5 min rate bit/sec:	214440352
Tx 5 min rate bit/sec:	13299539744
Rx 5 min rate bytes/sec:	26805044
Tx 5 min rate bytes/sec:	1662442468
Rx 5 min rate frames/sec:	394096
Tx 5 min rate frames/sec:	1182737
Total Stats:	
Rx total frames:	229691429454
Tx total frames:	687972064890
Rx total bytes:	14553243684900
Tx total bytes:	961041345018896
Rx total multicast:	0
Tx total multicast:	0
Rx total broadcast:	0
Tx total broadcast:	0
Rx total unicast:	229691429433
Tx total unicast:	687972064797
Rx total discards:	0
Tx total discards:	11544
Rx total errors:	0
Tx total errors:	0
Rx class-2 frames:	0
Tx class-2 frames:	0
Rx class-2 bytes:	0
Tx class-2 bytes:	0
Rx class-2 frames discards:	0
Rx class-2 port reject frames:	0
Rx class-3 frames:	229691429406
Tx class-3 frames:	687972064710
Rx class-3 bytes:	14553243684900
Tx class-3 bytes:	961041345018896
Rx class-3 frames discards:	0
Rx class-f frames:	0
Tx class-f frames:	0
Rx class-f bytes:	0
Tx class-f bytes:	0
Rx class-f frames discards:	0
Link Stats:	
Rx Link failures:	0
Rx Sync losses:	0

I

Rx Signal losses:	0
Rx Primitive sequence protocol errors:	0
Rx Invalid transmission words:	0
Rx Invalid CRCs:	0
Rx Delimiter errors:	0
Rx fragmented frames:	0
Rx frames with EOF aborts:	0
Rx unknown class frames:	0
Rx Runt frames:	0
Rx Jabber frames:	0
Rx too long:	0
Rx too short:	0
Rx FEC corrected blocks:	0
Rx FEC uncorrected blocks:	0
Rx Link Reset(LR) while link is active:	11
Tx Link Reset(LR) while link is active:	0
Rx Link Reset Responses(LRR):	0
Tx Link Reset Responses(LRR):	22
Rx Offline Sequences(OLS):	0
Tx Offline Sequences(OLS):	21
Rx Non-Operational Sequences(NOS):	11
Tx Non-Operational Sequences(NOS):	0
BB_SCs credit resend actions:	0
BB_SCr Tx credit increment actions:	0
Conception State:	
The Timeset discords.	0
TX TIMeout discards:	0
TX CLEUIC 1055. Tywait 2 5ug dug to lack of transmit gradits for VI 0.	0
Tywait 2.5us due to lack of transmit credits for VL 1.	0
Tywait 2.5us due to lack of transmit credits for VI 2.	0
Tywait 2.5us due to lack of transmit credits for VI 2.	27223344
Percentage VI3 TyWait for last 1s/1m/1h/72h.	0%/0%/0%/0%
Py B2B credit remaining for VL 0:	0 87 0 87 0 87 0 8
Ry B2B credit remaining for VL 1.	10
Rx B2B credit remaining for VL 2:	10
Rx B2B credit remaining for VL 3.	10
Tx B2B credit remaining for VL 0:	0
Tx B2B credit remaining for VL 1:	10
Tx B2B credit remaining for VL 2:	3
Tx B2B credit remaining for VL 3:	9
Rx B2B credit transitions to zero for VL 0:	505072
Rx B2B credit transitions to zero for VL 1:	7
Rx B2B credit transitions to zero for VL 2:	774
Rx B2B credit transitions to zero for VL 3:	32518514
Tx B2B credit transitions to zero for VL 0:	31356
Tx B2B credit transitions to zero for VL 1:	8
Tx B2B credit transitions to zero for VL 2:	8
Tx B2B credit transitions to zero for VL 3:	19932348
Other Stats:	
Zone drops:	0
FIB drops for ports 17-32:	0
XBAR errors for ports 17-32:	0
Other drop count:	0
Last clearing of "show interface" counters :	never

次の例は、OBFL エラー状態のスイッチによって開始されたクレジット損失回復のインス タンスを示しています。 (注) クレジット損失回復に伴って表示される他の低速ドレインの兆 候。 switch# show logging onboard error-stats _____ Show Clock _____ 2018-08-22 12:59:20 ------Module: 1 error-stats _____ ERROR STATISTICS INFORMATION FOR DEVICE DEVICE: FCMAC _____ | | Time Stamp Interface | Count |MM/DD/YY HH:MM:SS Range | Error Stat Counter Name _____

 |F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT
 |14713116
 |08/22/18
 10:25:15

 |FCP_SW_CNTR_TX_WT_AVG_B2B_ZERO
 |1781669
 |08/22/18
 10:25:15

 |FCP_SW_CNTR_CREDIT_LOSS
 |18
 |08/22/18
 10:25:15

 |F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT
 |13338566
 |08/22/18
 10:24:55

 fc1/1 fc1/1 fc1/1 fc1/1 fc1/1 |FCP SW CNTR TX WT AVG B2B ZERO |1781544 |08/22/18 10:24:55 |FCP SW CNTR CREDIT LOSS |08/22/18 10:24:55 fc1/1
 |F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT
 |11929676
 |08/22/18
 10:24:35

 |FCP_SW_CNTR_TX_WT_AVG_B2B_ZERO
 |1781418
 |08/22/18
 10:24:35
 fc1/1 fc1/1 |F16 TMM TOLB TIMEOUT DROP CNT |11881213 |08/22/18 10:24:15 fc1/1 |FCP SW CNTR TX WT AVG B2B ZERO |1781307 |08/22/18 10:24:15 fc1/1 次の例は、隣接するデバイスが LR を返さないために失敗したクレジット損失回復のイン スタンスを示しています。これにより、リンク障害が発生します。 switch# show logging log | i i timeout 2018 Aug 17 12:54:59 MDS9710 %PORT-5-IF DOWN LINK FAILURE: %\$VSAN 1%\$ Interface fc1/2 is down (Link failure Link reset failed due to timeout) port-channel228 2018 Aug 17 13:42:01 MDS9710 %PORT-5-IF DOWN LINK FAILURE: %\$VSAN 1%\$ Interface fc1/2 is down (Link failure Link reset failed due to timeout) 次の例は、ポートで受信した LRR を表示します。 switch# show interface fc1/1 counters detailed fc1/1 27651428465 frames, 59174056872960 bytes received

18 link reset responses received

<<<<< LRRs received

0 link reset responses transmitted

<<<<< LRRs transmitted

次の例は、そのインターフェイスでの深刻な入力輻輳が原因で受信した LR が失敗したことを示しています。

switch# show log last 20

2018 Aug 22 10:21:44 MDS9710 %PORT-5-IF_DOWN_LINK_FAILURE: %\$VSAN 237%\$ Interface fc1/13 is down (Link failure Link Reset failed nonempty recv queue)

• Level 2

レベル2の低速ドレイン状態は、リンクが非常に輻輳しているため、輻輳したリンク宛て の受信フレームを、輻輳ドロップしきい値内で送信できないことを示します。この状態が 発生すると、これらのフレームは破棄されるか、タイムアウトドロップとしてドロップさ れます。これらのドロップされたフレームのため、SCSI 交換がエンドホストで失敗しま す。タイムアウトによる破棄には、通常、レベル1またはレベル1.5の輻輳が伴います。

タイムアウト ドロップは、次の方法で表示されます。

•インターフェイスのタイムアウトドロップの数

破棄:出力で破棄、またはドロップされたフレームの合計を示します。破棄は、フ レーム ドロップとも呼ばれます。

タイムアウト廃棄数:輻輳ドロップのため、またはクレジットドロップなしのしきい 値に達したために、廃棄された出力フレームの合計を指定します。

• OBFL エラー統計のタイムアウト ドロップのインスタンス

Interface		1	Time Stamp
Range	Error Stat Counter Name	Count	MM/DD/YY HH:MM:SS
fc1/1	F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT	14713116	08/22/18 10:25:15
fc1/1	FCP_SW_CNTR_TX_WT_AVG_B2B_ZERO	1781669	08/22/18 10:25:15
fc1/1	FCP_SW_CNTR_CREDIT_LOSS	18	08/22/18 10:25:15
fc1/1	F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT	13338566	08/22/18 10:24:55
fc1/1	FCP_SW_CNTR_TX_WT_AVG_B2B_ZERO	1781544	08/22/18 10:24:55
fc1/1	FCP_SW_CNTR_CREDIT_LOSS	10	08/22/18 10:24:55

•OBFL フロー制御タイムアウト ドロップのタイムアウト ドロップのインスタンス

```
switch# show logging onboard flow-control timeout-drops
```

Module: 1 flow-control timeout-drops

Show Clock

2018-08-22 17:16:57

ERROR	STATISTICS	INFORMA'I'ION	FOR	DEVICE	DEVICE:	F'CMAC	

Interface Range	 Error Stat Counter Name 	 Count 	Time MM/DD/YY 	Stamp HH:MM:SS
fc1/1 fc1/1 fc1/1 fc1/1 fc1/1 fc1/1	F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT	14713116 13338566 11929676 11881213 11771790	08/22/18 08/22/18 08/22/18 08/22/18 08/22/18	10:25:15 10:24:55 10:24:35 10:24:15 10:23:55

・レベル1またはレベル1.5

レベル1またはレベル1.5の低速ドレイン状態は、インターフェイスがBB_creditを送信 しない場合があることを示します。インターフェイスは、ファイバチャネルでインター フェイスの送信クレジットがゼロになっている正確な時間と、FCoE クラスが双方向で一 時停止されている正確な時間を追跡できます。FCoE インターフェイスが PFC ポーズを受 信した場合、ファイバチャネルインターフェイスの送信クレジットがゼロのときと同じよ うに、ファイバチャネルインターフェイスに送信できません。インターフェイスがクレ ジットを送信できないこの時間は TxWait と呼ばれ、2.5マイクロ秒間隔でカウントされま す。(相手側が送信しないようにするため) PFC ポーズを送信する FCoE インターフェイ スは、BB_credit を返さないファイバチャネル インターフェイスに似ています。インター フェイスがクレジットを受信できないこの時間は RxWait と呼ばれ、やはり 2.5 マイクロ 間隔でカウントされます。現在のところ、RxWait は FCoE に対してのみ測定されます。 ファイバチャネルでは、インターフェイスがクレジットを受信できないこの期間は、ソフ トウェアプロセスによってのみ測定されます。これは、インターフェイスのRxクレジットが100ミリ秒継続して残っている場合にのみ測定されます。

 ポートでのクレジットゼロへの遷移の表示(ファイバチャネルのみ):ポートで送信 または受信 BB_credit がゼロになるたびに、送信(Tx)または受信(Rx)のBB_credit のゼロへの遷移がインクリメントされます。送信 BB_credit のゼロへの遷移がインク リメントされたときには、隣接デバイスが BB_credit を保留したか、BB_credit が損失 したことを示します。受信 BB_credit のゼロへの遷移がインクリメントされたときに は、スイッチポートが隣接デバイスからの BB_credit を保留していることを示します。 これらのインターフェイスカウンタは、通常の状態でも時折増加します。これらのイ ンターフェイスカウンタは、インターフェイスがゼロクレジットであった時間の長 さを示しているわけではありません。したがって、これらのカウンタは、ポートの輻 輳を示す推奨値とはなりません。ポートのTxおよびRx輻輳のより適切な表示につい ては、TxWait および RxWait カウンタの説明を参照してください。

switch# show interface fc1/13 counters fc1/13

- 5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
- 5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
- 0 frames input, 0 bytes
 - 0 class-2 frames, 0 bytes
 - 0 class-3 frames, 0 bytes
 - 0 class-f frames, 0 bytes
 - 0 discards, 0 errors, 0 CRC/FCS
- 0 unknown class, 0 too long, 0 too short
- 0 frames output, 0 bytes
 - 0 class-2 frames, 0 bytes
 - 0 class-3 frames, 0 bytes
 - 0 class-f frames, 0 bytes
 - 0 discards, 0 errors
- 0 timeout discards, 0 credit loss
- 0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
- 0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
- 0 link failures, 0 sync losses, 0 signal losses
 - 0 Transmit B2B credit transitions to zero
 - 0 Receive B2B credit transitions to zero

0 2.5us TxWait due to lack of transmit credits Percentage Tx credits not available for last 1s/1m/1h/72h: 0%/0%/0%/0%

- 32 receive B2B credit remaining
- 31 transmit B2B credit remaining
- 31 low priority transmit B2B credit remaining
- Last clearing of "show interface" counters: 2d00h

Transmit B2B credit transitions to zero - Count of times the interface was at zero Tx B2B credits remaining and unable to transmit. This could be because the adjacent device withheld B2B credits from this interface, credits (or frames which should have generated credits) were lost, or because there were insufficient credits for the speed, average frame size, and distance of the link. Receive B2B credit transitions to zero - Count of times the interface was at zero Rx B2B credits remaining. This is due to this interface withholding B2B credits.

インターフェイス上のTxWaitおよびRxWaitの合計量の表示。それぞれのインクリメントは、インターフェイスがゼロTxまたはRxクレジットであった時間が2.5マイク

ロ秒だけあったことを表します。これは、show interface counters コマンドと show interface counters detailed コマンドを使用して表示できます。

```
switch# show interface fc1/1 counters
fc1/1
   5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
   5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
   27651428465 frames input, 59174056872960 bytes
     0 class-2 frames, 0 bytes
      0 class-3 frames, 59174056872960 bytes
     0 class-f frames, 0 bytes
     0 discards, 0 errors, 0 CRC/FCS
     0 unknown class, 0 too long, 0 too short
   907817 frames output, 1942720200 bytes
      0 class-2 frames, 0 bytes
      907817 class-3 frames, 1942720200 bytes
     0 class-f frames, 0 bytes
     14713116 discards, 0 errors
   14713116 timeout discards, 18 credit loss
   0 input OLS, 18 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
   0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
   0 link failures, 0 sync losses, 0 signal losses
    903218 Transmit B2B credit transitions to zero
    743093 Receive B2B credit transitions to zero
     108369199104 2.5us TxWait due to lack of transmit credits
     Percentage Tx credits not available for last 1s/1m/1h/72h: 0%/0%/0%/0%
      32 receive B2B credit remaining
     128 transmit B2B credit remaining
   Last clearing of "show interface" counters: 6w 4d
2.5us TxWait due to lack of transmit credits - Count of TxWait ticks in 2.5us
since the interface counters have been cleared last. In this example, 108369199104
* 2.5 / 1000000 = 270922.99776 seconds of time the interface has not been able
to transmit in the past 6 weeks and 4 days.
```

```
Percentage Tx credits not available for last 1s/1m/1h/72h: 0%/0%/0% -
Percentage of TxWait as calculated in the last 1 second, 1 minute, 1 hour, and
72 hour intervals.
```

過去1秒、1分、1時間、および72時間にTxWaitとRxWaitが使用できなかったこと、およびそれらのTxとRxクレジットのパーセンテージの表示:show interface counters detailed コマンドを使用して表示できます。

```
switch# show interface fc1/1 counters
fc1/1
   5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
   27651428465 frames input, 59174056872960 bytes
      0 class-2 frames, 0 bytes
      0 class-3 frames, 59174056872960 bytes
      0 class-f frames, 0 bytes
      0 discards, 0 errors, 0 CRC/FCS
      0 unknown class, 0 too long, 0 too short
    907817 frames output, 1942720200 bytes
      0 class-2 frames, 0 bytes
      907817 class-3 frames, 1942720200 bytes
      0 class-f frames, 0 bytes
      14713116 discards, 0 errors
   14713116 timeout discards, 18 credit loss
   0 input OLS, 18 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
    0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
    O link failures, O sync losses, O signal losses
     903218 Transmit B2B credit transitions to zero
```

Cisco MDS 9000 シリーズ インターフェイス構成ガイド、リリース 9.x

743093 Receive B2B credit transitions to zero 108369199104 2.5us TxWait due to lack of transmit credits Percentage Tx credits not available for last 1s/1m/1h/72h: 0%/0%/0%/0% 32 receive B2B credit remaining 128 transmit B2B credit remaining Last clearing of "show interface" counters: 6w 4d 2.5us TxWait due to lack of transmit credits - Count of TxWait ticks in 2.5us since the interface counters have been cleared last. In this example, 108369199104 * 2.5 / 1000000 = 270922.99776 seconds of time the interface has not been able to transmit in the past 6 weeks and 4 days. Percentage Tx credits not available for last 1s/1m/1h/72h: 0%/0%/0% -Percentage of TxWait as calculated in the last 1 second, 1 minute, 1 hour, and 72 hour intervals. switch# show interface vfc1/3 counters vfc1/3 3166 fcoe in packets 460532 fcoe in octets 3166 fcoe out packets 1005564 fcoe out octets 0 2.5 us TxWait due to pause frames for VL3 0 2.5 us RxWait due to pause frames for VL3 0 Tx frames with pause opcode for VL3 0 Rx frames with pause opcode for VL3 Percentage pause in TxWait per VL3 for last 1s/1m/1h/72h: 0%/0%/0%/0% Percentage pause in RxWait per VL3 for last 1s/1m/1h/72h: 0%/0%/0%/0%

 過去 60 秒、60 分、および 72 時間の Tx クレジットの使用不可 TxWait (ファイバチャ ネル) および PFC の一時停止 (TxWait および RxWait) を示すヒストグラムの表示: show process creditmon txwait-history (ファイバチャネル) および show system {txwait-history | rxwait-history} (FCoE) コマンド。

(注)

Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(1) 以降、show process creditmon txwait-history および show hardware internal {txwait-history | rxwait-history} コマンドは show interface [*interface-range*] {txwait-history | rxwait-history } コマンドに変更されました。

TxWait(またはクレジット利用不可)は、送信 BB_credit(ファイバチャネル)の不 足、または PFC 一次停止フレーム(FCoE)の受信が原因でインクリメントします。

RxWait(現在はFCoEのみ)は、インターフェイスがPFC一次停止フレームを送信するとインクリメントします。

コマンドごとに3つのグラフがあり、各グラフのX軸に最新の秒、分、または時間の 単位が示されます。

秒スケール:過去60秒を示します。各列は1秒を表します。ヒストグラムの上には、ポートが送信できなかった時間(ミリ秒)が縦に表示されます。表示されている最初のグラフでは、コマンドが実行される8秒前に、1秒間隔で857msのTxWait(クレジット利用不可)がありました。最新の秒が左側に表示されます。

- 分スケール:過去60分を示します。各列は1分を表します。ヒストグラムの上には、ポートが送信できなかった時間(秒)が縦に表示されます。示されている2番目のグラフでは、コマンドが実行される1分前に、1分間隔で22.7秒のTxWait(クレジット利用不可)がありました。最新の分が左側に表示されます。
- 時間スケール:過去72時間を示します。各列は1時間を表します。ヒストグラムの上には、ポートが送信できなかった時間(秒)が縦に表示されます。示されている3番目のグラフでは、コマンドが実行される24時間前に、1分間隔で342秒のTxWait(クレジット使用不可)がありました。そして、52時間前には、1時間に220秒のTxWaitがありました。最新の時間が左側に表示されます。

	8999994		299	999999	99999	99999	999997			
	5888883		188	879888	88888	88899	999998			
000	000076362570	000000000000000000000000000000000000000	00000664	683546	35464	35788	3870870	000000	00	
1000	####		# #	#####	####	####	+ # # # #			
900	#####		# #	#####	####	####	+ # # # #			
800	#####		# #	#####	####	####	+ # # # # #			
700	#####		# #	#####	####	####	+ # # # # #			
600	#####		# #	#####	####	####	+ # # # # #			
500	#####		# #	#####	####	####	+ # # # # #			
400	######		# #	#####	####	####	+ # # # # #			
300	######		# #	#####	####	# # # # #	+ # # # # #			
200	######		###	#####	####	####	+ # # # # #			
100	######		###	#####	####	####	+ # # # # #			
0	511	L2	23.	3	4	4	5	5	.6	
	0 5	5 0	5 0	5	0	5	0	5	0	
245 4 23912 77200	Tx Credit # = 15 1 210000000080	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms)	r seco 000000 	nd (1 00000 	ast 6 00000 	50 seco	onds) 000000 		
245 4 23912 77200 30 # 34 #	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 0600000000080 #	Not Avai = TxWait 000000000 000000000	ilable pe (ms) 0000000000 	r seco	nd (l 00000 	ast 6 00000 	50 seco	onds) 000000 		
245 4 23912 77200 60 # 54 # 48 #	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 000000000 000000000	r seco 000000 	nd (l 00000 	ast 6 00000 	50 seco	onds) 000000 		
245 4 23912 77200 50 # 48 # 42 ## #	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 000000000 000000000	r seco	nd (1 00000 	ast (00000 	50 seco	onds) 000000 		
245 4 23912 77200 50 # 18 # 12 ## # 30 ## #	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 0000000000 000000000	r seco 000000 000000	nd (1 00000 	ast (00000 	50 seco	onds) 000000 		
245 4 23912 77200 50 # 48 # 42 ## # 36 ## # 30 ## #	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 0000000000 000000000	r seco 000000 000000	nd (1 00000 	ast (00000 	50 seco	onds)		
245 4 23912 77200 50 # 48 # 42 ## # 36 ## # 30 ## # 18 ### #	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 0000000000 000000000	r seco	nd (1 00000 0	ast 6	50 seco	onds)		
245 4 23912 77200 50 # 48 # 42 ## # 30 ## # 30 ## # 42 ### # 18 ### #	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 # 06000000000080 # # # # # # # # # # # # # #	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 0000000000 000000000	r seco 000000 	nd (1 00000 0	ast 6	50 seco	onds)		
245 4 23912 77200 60 # 48 # 42 ## # 30 ## # 42 ### # 18 ### # 18 ### # 6 ### #	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 # 0600000000080 # # # # # # # # # # # # # #	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 0000000000 000000000	r seco 000000 	nd (1 00000 00000	ast 6	50 seco	onds)		
245 4 23912 77200 60 # 48 # 42 ## # 36 ## # 36 ## # 18 ### # 18 ### # 12 ### # 6 ### #	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 # 0600000000080 # # # # # # # # # # # # # #	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 000000000 000000000	r seco 000000 000000	nd (1 00000 00000	ast (50 seco	onds)		
245 4 23912 77200 50 # 48 # 42 ## # 42 ## # 430 ## # 42 ### # 12 ### # 12 ### # 6 ### # 05	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 # 0600000000080 # # # # # # # # # # # # # #	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 000000000 000000000 23 5 0	r seco 000000 000000 000000	nd (1 00000 00000 4	ast (00000 00000	50 seco	56		
245 4 23912 77200 50 # 48 # 42 ## # 30 ## # 42 ### # 18 ### # 12 ### # 6 ### # 05	Tx Credit # = 15 1 2100000000000000000000000000000000000	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 000000000 000000000 23 5 0	r seco 000000 000000 000000	nd (1 00000 00000 4	ast (00000 00000	50 seco	56		
245 4 23912 77200 50 # 48 # 42 ## # 30 ## # 18 ### # 12 ### # 6 ### # 05	Tx Credit # = 15 1 2100000000080 # # # # # # # # # # # # # #	Not Avai = TxWait	ilable pe (ms) 000000000 000000000 23 5 0 ilable pe	r seco 000000 000000 000000 000000 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	nd (1 000000 000000 4 0 te (1	ast (00000 00000 4 5 ast (50 seco 0000000 0000000 0000000 0000000	56 56		
245 4 23912 77200 54 # 42 ## # 36 ## # 30 ## # 12 ### # 12 ### # 6 ### # 05	Tx Credit # = 15 1 2100000000000000000000000000000000000	Not Avai = TxWait 000000000 000000000 000000000 00000000	ilable pe (ms) 0000000000 000000000 000000000 0000000	r seco 000000 000000 000000 r minu	nd (1 00000 00000 4 0 te (1	ast (00000 00000 4 5 ast (50 seco	56 56 1000000		
245 4 23912 77200 60 # 48 # 42 ## # 36 ## # 30 ## # 24 ### # 12 ### # 12 ### # 6 ### #	Tx Credit # = 15 1 2100000000000000000000000000000000000	Not Avai = TxWait 000000000 000000000 000000000 00000000	ilable pe (ms) 000000000 000000000 000000000 00000000	r seco 000000 000000 5 r minu	nd (1 00000 00000 4 te (1	ast 6 00000 00000 4 5 ast 6	50 sec	56 56 5 0		



show interface [*interface-range*] **rxwait-history**(FCoE)コマンドは、ポートが PFC 一 時停止を受信していた時間を表示することを除いて、TxWait history コマンドに似て います。したがって、隣接するデバイスが送信するのを防ぎます。

```
switch# show interface e1/47 rxwait-history
```

```
RxWait history for port Eth1/47:
_____
  1000
900
800
700
600
500
400
300
200
0 5 0 5 0 5 0 5 0 5 0
   RxWait per second (last 60 seconds)
      # = RxWait (ms)
    1
 60
54
48
42
36
30
24
18
    #
12
    #
6 ############
 0
     5 0 5 0 5 0 5 0 5 0
   RxWait per minute (last 60 minutes)
      # = RxWait (secs)
```


 デルタ TxWait が 100 ミリ秒より長い 20 秒間隔でのデルタ TxWait および RxWait 値の 表示: show logging onboard txwait (ファイバチャネルおよび FCoE) show logging onboard rxwait (FCoE) コマンドを使用して、デルタ TxWait および RxWait 値を表 示できます。

TxWait および RxWait は、ポートが 20 秒間隔で 100 ms 以上の TxWait または RxWait を蓄積するたびに、永続的なログ(オンボードまたはOBFLのログ)に記録します。 ポートに蓄積された TxWait または RxWait が 100 ミリ秒未満の場合、その 20 秒間は 何も記録されません。



(注) Cisco MDS NX-OS リリース 9.2(1) から、TxWait の OBFL ファイ ルのサイズが 512 KB から 8 MB に増加されました。これには、特 定の状況で clear logging onboard txwait を必要とします。詳細に ついては、Cisco MDS 9000 Family Command Referenceを参照して ください。

次の情報は、オンボード TxWait および RxWait のログに表示されます。

- Delta TxWait または RxWait (ティック) : 各ティックは 2.5 マイクロ秒を表しま す。ログに記録される最小値は 100 ミリ秒に相当するため、出力に表示される最 小値は 40,000 です。
- Delta TxWait または RxWait(秒): TxWait 値を 2.5 で乗算してから 1,000,000 で 割ると、秒単位の TxWait 値が得られます。TxWait 値は、出力に整数として表示 されます。したがって、1 秒未満の TxWait 値は 0 と表示されます。
- ・輻輳率(%): TxWait または RxWait の値を 20 で割ると、秒単位の TxWait または RxWait になります。この値により、20 秒間隔で輻輳がどのように発生したかをすばやく確認できます。
- タイムスタンプ:デルタ TxWait が決定されたときの 20 秒間隔の終了時の日付と 時刻を示します。

switch # show logging onboard txwait module 2

Sampling period is 20 seconds
 Only txwait delta >= 100 ms are logged

Interface 		Delta 2.5us	TxW tic	ait ks	Tim se	e con	ds	Coi 	ngest	ion		Time	estar	np			
Eth2/2(VL3)		8825	62			2			 11%			Tue	Sep	11	08:52:34	2018	 3
Eth2/1(VL3)	Ì	46472	74			11		Ì	58%		Ì	Tue	Sep	11	08:52:14	201	8
Eth2/2(VL3)	Ì	75294	79			18		Í.	94%		Ì.	Tue	Sep	11	08:52:14	201	8
Eth2/1(VL3)		78291	59			19		1	97%		L	Tue	Sep	11	08:51:54	201	8
Eth2/2(VL3)		79235	44			19		1	99%		L	Tue	Sep	11	08:51:54	201	8
Eth2/1(VL3)		52997	54			13		1	66%		L	Tue	Sep	11	08:50:34	201	8
Eth2/2(VL3)		3624	84			0		1	4%		L	Tue	Sep	11	08:50:34	201	8
Eth2/1(VL3)		79249	25			19		1	99%			Tue	Sep	11	08:50:14	201	8
Eth2/2(VL3)		25664	50			6		1	32%			Tue	Sep	11	08:50:14	201	8
Eth2/1(VL3)		79355	58			19		1	99%			Tue	Sep	11	08:49:54	201	8
Eth2/2(VL3)		67625	60			16		1	84%			Tue	Sep	11	08:49:54	201	8
Eth2/1(VL3)		79082	59			19		1	98%			Tue	Sep	11	08:49:34	201	8
Eth2/2(VL3)		52649	76	I		13			65%			Tue	Sep	11	08:49:34	2018	3
Eth2/1(VL3)	I	79256	39			19		I	99%		I	Tue	Sep	11	08:49:14	201	8

switch# show logging onboard rxwait module 2

Module: 2 rxwait count

Show Clock 2019-04-08 13:58:03 Notes:

- Only :	rxwait de	lta >=	100	ms ar	e logged					
Interface 	Delta Rx	Wait T	ime	I	Congestio	n	Times	tamp		
	2.5us ti	cks	secon	ds						
Eth2/1(VL7)	6568902		16		82%	Ι	Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/1(VL6)	6568927	1	16	1	82%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/1(VL5)	6568951		16	1	82%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/1(VL4)	6568975		16		82%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/1(VL3)	6569000		16		82%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/1(VL2)	6569024		16		82%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/1(VL1)	6569050		16		82%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/1(VL0)	6569075		16		82%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/2(VL7)	7523430		18		94%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/2(VL6)	7523455		18		94%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/2(VL5)	7523479		18		94%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/2(VL4)	7523504		18		94%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/2(VL3)	7523528		18	1	94%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/2(VL2)	7523552		18		94%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018
Eth2/2(VL1)	7523578	I	18	1	94%		Thu Au	g 2	14:29:54	2018

- Sampling period is 20 seconds

・平均 Tx クレジットの表示(100 ミリ秒間隔では使用不可): Cisco MDS スイッチには、100 ミリ秒ごとに実行されるソフトウェア プロセスがあり、残り Tx クレジットが0の連続状態にあるポートをチェックします。show system internal snmp

credit-not-available [module *module*] および show logging onboard error-stats コマンド の出力には、0Txクレジットの連続状態にあるポートが表示されます。これらのコマ ンドは、100 ミリ秒、200 ミリ秒、またはそれ以上の連続した0Txクレジットの状態 を表示します。

show system internal snmp credit-not-available [module module] コマンドは、ポートモ ニターからの Tx クレジット使用不可アラートを表示します。アラートは、構成され たポートモニターのポーリング間隔の割合として、100ミリ秒間隔で表示されます。 Tx Credit 使用不可(tx-credit-not-available)ポートモニターカウンタがアクティブポ リシーで設定されていない場合、イベントは表示されません。

[使用不可の持続時間(Duration of time not available)]の列は、Tx クレジットがゼロ で利用できなかったポーリング間隔のパーセンテージです。イベント時間を示すコマ ンド出力では、2018 年 8 月 18 日火曜日 19:41:34 に、[使用不可の持続時間(Duration of time not available)]は 10%で、100 ミリ秒を示しています(1 秒のポーリング間隔の 10% は 100 ミリ秒です)。2018 年 8 月 18 日火曜日 19:52:52 に、ポート モニター ポリ シーが変更され、tx-credit-not-available カウンタのポーリング間隔が 10 秒、上昇しき い値が 20% に変更されました。[使用不可の持続時間(Duration of time not available)] 列は 49% を示しており、Tx クレジットの 10 秒のうちほぼ 5 秒がゼロであることを示 しています。

switch# Module:	<pre>show system internal snmp credit-not- 1 Number of events logged: 20</pre>	-available	
Port	Threshold Rising Interval(s) Event I	Time Type	Duration of

time					
C I III C	/Falling				not available
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:41:34 2018	Rising	10%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:42:14 2018	Falling	0%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:42:15 2018	Rising	10%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:42:55 2018	Falling	0%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:42:56 2018	Rising	10%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:44:34 2018	Falling	0%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:44:35 2018	Rising	10%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:48:50 2018	Falling	0%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:48:51 2018	Rising	20%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:49:31 2018	Falling	0%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:49:32 2018	Rising	20%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:51:42 2018	Falling	0%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:51:43 2018	Rising	10%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:52:51 2018	Falling	0%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:52:52 2018	Rising	10%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:53:14 2018	Falling	0%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:53:15 2018	Rising	20%
fc1/94	10/0(%)	1	Tue Aug 18 19:58:36 2018	Falling	0%
fc1/94	20/0(%)	10	Tue Aug 18 20:20:02 2018	Rising	49%
fc1/94	20/0(%)	10	Tue Aug 18 20:21:45 2018	Falling	0%

 ロギングオンボードエラー統計の、Txクレジット使用不可の平均値の表示:show logging onboard error-stats コマンドは、FCP_SW_CNTR_TX_WT_AVG_B2B_ZEROカウンタで示される、100ミリ秒間隔でのTxクレジット使用不可の平均値を表示します。このカウンタは、インターフェイスが0Txクレジットの継続状態にある場合、100ミリ秒ごとに1ずつインクリメントします。インクリメントは、20秒ごとにコマンド出力に記録されます。コマンド出力には、他のカウンタに関する情報も含まれています。

switch# show logging onboard error-stats

Module: 1

```
Show Clock
2018-08-28 12:28:15
Module: 1 error-stats
```

ERROR STATISTICS INFORMATION FOR DEVICE: FCMAC

Interface Range	e Error Stat Counter Name 	 Count 	Time Stamp MM/DD/YY HH:MM:SS
fc7/2	IP_FCMAC_CNT_STATS_ERRORS_RX_BAD_ WORDS FROM DECODER	35806503	03/17/19 11:32:44
fc7/2	FCP SW CNTR TX WT AVG B2B ZERO	2	03/17/19 11:32:44
fc7/1	FCP SW CNTR TX WT AVG B2B ZERO	1	03/17/19 11:32:44
fc7/15	FCP_SW_CNTR_RX_WT_AVG_B2B_ZERO	1	03/15/19 22:10:25
fc7/15	FCP_SW_CNTR_RX_WT_AVG_B2B_ZERO	16	03/15/19 18:32:44
fc7/15	F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT	443	03/15/19 15:39:42
fc7/15	FCP_SW_CNTR_RX_WT_AVG_B2B_ZERO	12	03/15/19 13:37:59
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	8	03/15/19 13:29:59
fc7/15	FCP_SW_CNTR_RX_WT_AVG_B2B_ZERO	4	03/15/19 13:26:19
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	3	01/01/17 13:12:14
fc7/15	FCP SW CNTR RX WT AVG B2B ZERO	25	03/14/19 21:13:34
fc7/15	FCP_SW_CNTR_RX_WT_AVG_B2B_ZERO	21	03/14/19 21:06:34
fc7/15	FCP_SW_CNTR_RX_WT_AVG_B2B_ZERO	17	03/14/19 20:58:34

 Tx および Rx の 0 への遷移の表示(ファイバチャネルのみ): インターフェイスで、 いずれかの方向の残りクレジットが 0 に達すると、ゼロへの遷移カウンタがインクリメントされます。このカウンタのインクリメントは、ポートのクレジットが不足して いることを示していますが、ポートのクレジットが 0 であった期間を示しているわけ ではありません。ポートは、一時的に、または長期間にわたって 0 クレジットになっ ていた可能性があります。TxWait は、ポートの Tx クレジットが残り 0 であった実際 の時間を提供するため、クレジットがなくなった場合の影響をより適切に表示できま す。0 への遷移は、show interface counters コマンドおよび show interface counters detailed コマンドに示されています。

次の例は、送信クレジットと受信クレジットの0への遷移カウントを示しています。

```
switch# show interface fcl/1 counters | i fc | transitions
fcl/1
0 Transmit B2B credit transitions to zero
0 Receive B2B credit transitions to zero
```

・優先順位フロー制御(PFC)一次停止(FCoEのみ):インターフェイスで送受信されたPFC一次停止フレームの数を提供します。PFC一時停止はカウントであり、非ゼロ量のPFC一時停止(実際の一時停止フレーム)とゼロ量のPFC一時停止(一時停止解除または再開フレーム)の両方が含まれます。このカウントは、ポートが一時停止していた時間を示すものではありません。ポートは、一時的に、または長期間に

わたって一次停止になっていた可能性があります。TxWait と RxWait は、ポートが各 方向で一時停止された実際の時間を提供するため、これらの一時停止フレームの影響 をよりよく理解できます。PFC 一時停止は、show interface コマンドと show interface priority-flow-control コマンドで表示できます。

次の例では、送信方向と受信方向の一次停止カウントを表示します。

```
switch# show interface eth3/1
Ethernet3/1 is up
admin state is up, Dedicated Interface
Belongs to Epo540
...snip
RX
555195 unicast packets 105457 multicast packets 0 broadcast packets
...snip
230870335 Rx pause
TX
326283313 unicast packets 105258 multicast packets 0 broadcast packets
...snip
0 Tx pause
```

次の例では、FCoEに使用されるイーサネットポートのRxPause、TxPauseカウント、 対応する RxWait、および TxWait を表示します。

```
switch# show interface priority-flow-control
RxPause: No. of pause frames received
TxPause: No. of pause frames transmitted
TxWait: Time in 2.5uSec a link is not transmitting data[received pause]
RxWait: Time in 2.5uSec a link is not receiving data[transmitted pause]
                              _____
Interface Admin Oper (VL bmap) VL RxPause
                                      TxPause RxWait-
                                                       TxWait-
                                             2.5us(sec) 2.5us(sec)
_____
Epo540
        Auto NA
                  (8)
                          3 456200000 0
                                             0(0)
                                                       152866694355 (382166)
Eth2/1
        Auto
             On
                   (8)
                          3
                             4481929
                                       0
                                             0(0)
                                                       5930346153(14825)
...snip
Eth2/48
        Auto
              Off
                    (8)
                        3 0
                                      0
                                             0(0)
                                                       0(0)
Eth3/1
        Auto
              On
...snip
              Off
Eth3/6
        Auto
Eth3/7
        Auto
             On
                    (8)
                         3 0
                                       0
                                              0(0)
                                                       0(0)
```

低速ポートモニター(ファイバチャネルのみ):低速ポートモニターのしきい値は、指定された継続時間の間、送信クレジットが0であるポートを検出するために指定されます。ポートのTxクレジットが指定されたしきい値の間連続して0の場合、スイッチは、slowport-monitor ログおよびロギングオンボードにエントリを記録します。このエントリは、show process creditmon slowport-monitor-events コマンドおよび show logging onboard slowport-monitor-events コマンドに表示されます。これらのコマンドの出力に表示されるエントリは同じですが、slowport-monitor ログにはポートごとの最後の10個のイベントのみが保持されます。オンボードのロギングはイベントを時系列で保持し、slowport-monitor ログと比較するとより多くのイベントを保持できます。

イベントは、最大100ミリ秒の頻度で記録されます。カウントが上がると、コマンド出力 に動作遅延が表示されます。動作遅延は、ポートが0Tx クレジットであった時間の長さ を示します。カウントが前のエントリから1つ以上増加した場合、操作遅延は100ミリ秒 間隔内の複数のイベントからの平均操作遅延です。

次の例では、02/02/18 18:12:37.308のスローポート検出カウントは276で、以前の値は273 でした。この例は、前の100ミリ秒内に、ポートが1ミリ秒以上ゼロTxクレジットだっ た時間間隔が3つあったことを示しています。ポートがゼロクレジットであった平均時間 は、[操作遅延 (oper delay)]列に4ミリ秒として表示されます。操作遅延が4ミリ秒と いうことは、前の100ミリ秒内でポートがゼロTxクレジットであった時間の合計が12ミ リ秒だったことを示しています。12ミリ秒の持続時間は、3つの別々の間隔に生じまし た。

ポートモニターは、port-monitor slowport-monitor アラートを生成することもできます。デフォルトでは、slowport-monitor アラートはオフに設定されています。port-monitor slowport-monitor アラートを取得するには、slowport-monitor を構成する必要があります。

show process creditmon slowport-monitor-events [module *number*] [port *number*] コマンドは、 ポートごとに最新の 10 個のイベントを表示します。

switch# show process creditmon slowport-monitor-events

Module: 01 Slowport Detected: NO

Module: 09 Slowport Detected: YES

	Interfa	ce	= fc9/2							
 	admin delay (ms)	 	slowport detection count	 	oper delay (ms)	 		·	Fimestamp	
-	1		289		2		1.	02/02/18	21:33:20.853	
I	1	Ì	279	Ì	10	Ì	2.	02/02/18	21:33:20.749	Í
L	1		279		19		З.	02/02/18	21:33:20.645	1
I	1		276		4		4.	02/02/18	18:12:37.308	1
l	1		273		3		5.	02/02/18	17:07:44.395	1
l	1		258		2		6.	02/02/18	13:33:08.451	1
I	1		254		1		7.	02/02/18	12:49:01.899	1
I	1		253		14		8.	02/02/18	12:49:01.794	I.
l	1		242		1		9.	02/02/18	10:07:33.594	1
L	1		242		3		10.	02/02/18	10:07:32.865	1

show logging onboard slowport-monitor-events コマンドは、モジュールごとのすべての低 速ポート モニター イベントを表示します。

switch# show logging onboard slowport-monitor-events module 9

Module:	9	slowport-monitor-events

Show Clock ______ 2018-02-03 12:27:45

	admin	slowport	oper		Timestamp	1	Interface
	delay	detection	delay			1	
	(ms)	count	(ms)			1	
	1	289	2	02/02/18	21:33:20.853	1	fc9/2
	1	279	10	02/02/18	21:33:20.749	1	fc9/2
	1	277	19	02/02/18	21:33:20.645	1	fc9/2
1	1	276	4	02/02/18	18:12:37.308	1	fc9/2
5	snip						

RxWait(FCoEのみ):ポートが送信 PFC 一時停止状態にあり、隣接デバイスがポートに送信するのを妨げている時間の測定値です。RxWaitは、ポートが受信できない時間2.5マイクロ秒ごとに1ずつインクリメントします。

RxWait は、次の方法で表示されます。

Module: 9 slowport-monitor-events

- ・累積カウント: show interface counters、show interface counters detailed、および show interface priority-flow-control コマンドを使用して、インターフェイスカウンタが最後にクリアされた時刻を示します。
- カウント(パーセント): show interface counters および show interface counters detailed コマンドを使用して、過去1秒、1分、1時間、および72時間にクレジットを送信で きなかったことを示します。
- 過去 60 秒、60 分、および 72 時間のカウントのグラフィック表示: FCoE では、カウントは show interface [interface-range] rxwait-history コマンドを使用して表示されます。
- オンボード障害ログ(OBFL):ポートが20秒間隔で100ミリ秒以上RxWaitを累積 した場合のOBFLのエントリ。このエントリは、show logging onboard rxwait コマン ドを使用して表示されます。

次の例では、show interface counters コマンド出力に「11043499102.5 us TxWait due to pause frames (VL3)」というデータが表示されます。このデータは、カウンタが最後にクリアされたとき、またはモジュールが最初に起動したときから累積されます。この例では、TxWait は1104349910回インクリメントされています。このデータを秒に変換すると、(1104349910 * 2.5)/100000 = 2760.874 秒です。VFC ポート チャネルは 2760.874 秒間送信できなかったことになります。

次の例では、show interface counters コマンド出力に「205484298144 2.5 us RxWait due to PFC Pause frames (VL3)」というデータが表示されます。このデータは、カウンタが最後に クリアされたとき、またはモジュールが最初に起動したときから累積されます。この例で は、RxWait は 205484298144 回インクリメントされています。このデータを秒に変換する と、 (205484298144 * 2.5) /1000000 = 513710.745 秒です。VFC ポート チャネルは 513710.745 秒間受信できなかったことになります。

次の例は、過去1秒、1分、1時間、および72時間にVFCが各方向で一時停止した時間の割合も示しています。TxWaitの場合、これは、VFCがPFCを受信した時間のパーセン

テージです。RxWaitの場合、これは、VFCが一次停止フレームを送信して相手側の送信を妨げていた時間の割合です。この例では、過去1分間に、VFCは33%の時間(20秒)送信を妨げられました(TxWait)。



 (注) 表示されるインターフェイスが VFC ポート チャネルまたはイー サネット ポート チャネルにバインドされた VFC である場合、す べての値はイーサネット ポート チャネルのすべてのメンバーに ついて累積されます。

```
switch# show interface vfc-po540 counters
vfc-po540
1571394073 fcoe in packets
3322884900540 fcoe in octets
79445277 fcoe out packets
69006091691 fcoe out octets
1104349910 2.5 us TxWait due to pause frames (VL3)
205484298144 2.5 us TxWait due to pause frames (VL3)
0 Tx frames with pause opcode (VL3)
3302000 Rx frames with pause opcode (VL3)
Percentage pause in TxWait per VL3 for last 1s/1m/1h/72h: 0%/33%/0%/0%
Percentage pause in RxWait per VL3 for last 1s/1m/1h/72h: 0%/0%/0%/30%
```

show logging onboard error-stats コマンドには、SAN の輻輳に関連するいくつかの異なる カウンタがあります。これらのカウンタのほとんどは、モジュールまたはスイッチに依存 します。tx-credit-not-available または rx-credit-not-available に関する情報については、次の カウンタが使用されます。

- FCP_SW_CNTR_TX_WT_AVG B2B ZERO^{5, 50i,48S,96S}
- F32 MAC KLM CNTR TX WT AVG B2B ZERO⁶
- 100msの間、インターフェイスのTx BB_credits が0になった回数のカウントです。このカウントは通常、そのインターフェイスにアタッチされているデバイスでの輻輳を示します。
- FCP_SW_CNTR_RX_WT_AVG_B2B_ZERO^{5,50i,48S,96S}
- F32_MAC_KLM_CNTR_RX_WT_AVG_B2B_ZERO⁶
- 100msの間、インターフェイスの Rx BB_credits が0になった回数のカウントです。
 このカウントは通常、通信しているデバイスへのパス内の輻輳が原因で、スイッチが、別のスイッチのインターフェイスにアタッチされたデバイスにR_RDYプリミティブを保留していることを示します。

また、ポートモニターはtx-credit-not-availableアラートを生成できます(ファイバチャ ネルのみ)。ポートモニターのセクションを参照してください。

 ・過剰使用:Tx データレートおよび Rx データレート カウンタを使用してポート モニター を構成すると、MDS はアラート、syslog エントリを発行し、logging onboard datarate コ
 マンドの出力にエントリを記録できます。どの MDS 環境でも、過剰使用を判断するため に必要なのはTx データレートのみです。Tx データレートをサポートしない他のタイプの スイッチがある混合環境では、Rxデータレートを設定すると、非MDSスイッチからの入 カレートを判断するのに役立ちます。

Tx データレートと Rx データレートは次のように構成し、アクティブなポート モニター ポリシーに含める必要があります。

counter tx-datarate poll-interval 10 delta rising-threshold 80 event 4 falling-threshold 79 event 4 counter rx-datarate poll-interval 10 delta rising-threshold 80 event 4 falling-threshold 79 event 4

show logging log および show logging onboard datarate コマンドでは、インターフェイスが 高いTx使用率で実行されていた時間は、上昇しきい値から下降しきい値までの時間です。

switch# show logging log

2018 Aug 24 13:09:07 %PMON-SLOT1-3-RISING THRESHOLD REACHED: TX Datarate has reached the rising threshold (port=fc1/4 [0x1003000], value=820766704) .

- 2018 Aug 24 13:09:09 %PMON-SLOT12-5-FALLING THRESHOLD REACHED: TX Datarate has reached the falling threshold (port=fc12/11 [0x158a000], value=34050354) .
- 2018 Aug 24 13:09:18 %PMON-SLOT1-5-FALLING THRESHOLD REACHED: TX Datarate has reached the falling threshold (port=fc1/4 [0x1003000], value=233513787) .
- 2018 Aug 24 13:09:42 %PMON-SLOT12-3-RISING THRESHOLD REACHED: TX Datarate has reached the rising threshold (port=fc12/11 [0x158a000], value=878848923) .
- 2018 Aug 24 13:10:45 %PMON-SLOT12-5-FALLING THRESHOLD REACHED: TX Datarate has reached the falling threshold (port=fc12/11 [0x158a000], value=387111312) .

switch# show logging onboard datarate

Module: 1
Module: 1 datarate
Show Clock
2018-08-28 15:43:33 Module: 1 datarate
- DATARATE INFORMATION FROM FCMAC
Interface Speed Alarm-types

	Interface	Ι	Speed	I	Alarm-types	I	Rate	I		Tir	nestamp		
	fc1/94		4G		TX DATARATE FALLING		57%		Tue Aug	28	15:42:52	2018	
L	fc1/94		4G		TX DATARATE RISING	1	86%	Ι	Tue Aug	28	15:38:54	2018	
L	fc1/94		4G		TX DATARATE FALLING		88	L	Tue Aug	28	15:38:33	2018	
L	fc1/94		4 G		TX DATARATE RISING	1	85%	T	Tue Aug	28	15:37:42	2018	

ポート モニタ

- ・ポートモニター(ファイバチャネルのみ):ポートモニターは、さまざまな輻輳関連の カウンタのアラートを生成できます。ポートモニターには、上昇しきい値と下降しきい値 と呼ばれる2つのしきい値があります。上昇しきい値は、ポートのカウンタが設定された しきい値に達するか超えた場合です。下限しきい値は、ポートのカウンタが設定値に達す るか、またはそれを下回った場合です。イベントごとに、アラートが生成されます。ポー トが上昇しきい値と下降しきい値の間にあった時間は、イベントが発生していた時間で す。これらのアラートは、すべてのリリースで RMON ログに記録されます。
- ポートモニターは、tx-datarate および rx-datarate の場合を除いて、さまざまな輻輳カウン タのログに影響を与えません。Cisco MDS NX-OS 8.2(1)以降のリリースでは、アラートは OBFL に記録され、show logging onboard datarate コマンドに表示されます。 過剰使用を 検出するための最適な tx-datarate および rx-datarate カウンタ構成については、過剰使用セ クションを参照してください。

表 28: 低速ドレイン検出機能 (221 ページ) 低速ドレイン状態の検出に役立つ機能について説 明します。

機能名	説明
ポートモニターの credit-loss-reco カウンタ	credit-loss-reco カウンタは、エッジ ポートで1秒間、コア ポートで1.5秒間使用できるだけの送信クレジットがない 場合にリンクをリセットします。
ポートモニターの invalid-crc カウ ンタ	Invalid-crc カウンタは、ポートが受信した CRC エラーの総 数を表します。
ポートモニターの invalid-words カ ウンタ	Invalid-wordsカウンタは、ポートが受信した無効なワードの総数を表します。
ポートモニターの link-loss カウン タ	link-loss カウンタは、ポートで発生したリンク障害の総数 を表します。
ポートモニターの lr-rx カウンタ	lr-rx カウンタは、ポートが受信するリンク リセット プリ ミティブ シーケンスの総数を表します。
ポートモニターの lr-tx カウンタ	lr-tx カウンタは、ポートが送信するリンク リセットプリ ミティブ シーケンスの総数を表します。
ポートモニターの rx-datarate カウ ンタ	rx-datarate カウンタは、受信フレーム レートを毎秒のバイト数で表したものです。
ポートモニターの signal-loss カウ ンタ	signal-loss カウンタは、ポートでレーザーまたは信号の損 失が発生した回数を表します。

表28:低速ドレイン検出機能

I

機能名	説明
ポートモニターの state-change カ ウンタ	state-change カウンタは、ポートが動作可能なアップ状態 に移行した回数を表します。
ポートモニターの sync-loss カウン タ	sync-loss カウンタは、Rx でポートの同期が失われた回数 を表します。
ポートモニターの tx-credit-not-available カウンタ	tx-credit-not-available カウンタは、100 ミリ秒の期間に使用 可能な送信バッファ間クレジットがなかった場合、1 ずつ インクリメントします。
ポートモニターの timeout-discards カウンタ	timeout-discards カウンタは、輻輳タイムアウトまたは no-credit-drop タイムアウトのために出力でドロップされた フレームの総数を表します。
ポートモニターの tx-datarate カウ ンタ	tx-datarate カウンタは、送信フレーム レートを毎秒のバイ ト数で表したものです。
ポートモニターの tx-discards カウ ンタ	tx-discards カウンタは、タイムアウト、中止、オフライン などのために出力時にドロップされたフレームの総数を表 します。
ポートモニターの tx-slowport-count カウンタ	tx-slowport-count カウンタは、設定された slowport-monitor タイムアウトの間、ポートによって低速ポート イベント が検出された回数を表します。このカウンタは、第3世代 モジュールにのみ適用されます。
ポートモニターの tx-slowport-oper-delay カウンタ	tx-slowport-oper-delay カウンタは、ポートで発生した平均 クレジット遅延(または R_RDY 遅延)をキャプチャしま す。値はミリ秒単位です。
ポートモニターの txwait カウンタ	txWait カウンタは、ポートの送信待機時間をカウントする、集約時間カウンタです。送信待機とは、ポートに利用可能な送信クレジットがなく(Tx B2B=0)、フレームが送信待ちになっている状態です。
ポートモニターの tx-datarate-burst カウンタ	tx-datarate-burstカウンタは、データレートが設定されたし さい値データレートを超えた回数を1秒間隔でモニタリン グします。
ポートモニターのrx-datarate-burst カウンタ	rx-datarate-burstカウンタは、データレートが設定されたし きい値データレートを超えた回数を1秒間隔でモニタリン グします。

輻輳回避の概要

輻輳回避は、輻輳したポートへのフレームのキューイングに起因する輻輳を最小限に抑える か、完全に回避することに重点を置いています。

Cisco MDS スイッチには、SAN の輻輳を回避するように設計された複数の機能があります。

- ・輻輳ドロップタイムアウトしきい値(ファイバチャネルおよびFCoE):輻輳ドロップタ イムアウトしきい値は、キューに入れられたファイバチャネルまたはFCoEフレームが送 信を待機してスイッチに留まる時間を決定します。しきい値に達すると、フレームはタイ ムアウトドロップとして破棄されます。値が小さいほど、これらのキューに入れられたフ レームはより速くドロップされ、その結果バッファが解放されます。これにより、特に ISLで、スイッチの背圧をいくらか緩和できます。デフォルトでは 500 ミリ秒ですが、1 ミリ秒単位で200 ミリ秒まで構成できます。system timeout congestion-drop(ファイバチャ ネル)およびsystem timeout fcoe congestion-drop(FCoE)コマンドを使用して構成しま す。
- クレジット切れドロップのタイムアウトしきい値(ファイバチャネルのみ):クレジット 切れドロップのタイムアウトしきい値は、ファイバチャネルポートのTxクレジットがゼ ロになったときに使用されます。ファイバチャネルポートがゼロTxクレジットに達する と、タイマーが開始されます。設定されたしきい値に達すると、そのポートにキューイン グされたすべてのフレームは、スイッチでの実際の経過時間に関係なくドロップされま す。さらに、ポートのTxクレジットがゼロのままである限り、新しく到着したすべての フレームはすぐにドロップされます。これは、特にアップストリームISLでの輻輳の緩和 に劇的な影響を与える可能性があります。これにより、無関係なフローが継続的に移動で きます。これはデフォルトです。構成する場合は、構成された(またはデフォルトの) ファイバチャネル輻輳ドロップタイムアウトよりも低い値に設定する必要があります。
 system timeout no-credit-drop コマンドで設定します。エッジポートは低速ドレインデバ イスに直接接続されているため、クレジット切れタイムアウト機能はエッジポートにのみ 使用されます。
- 一時停止タイムアウトしきい値(FCoEのみ):一時停止タイムアウトしきい値は、FCoE ポートが Rx 一時停止(送信できない)の連続状態にあるときの時間を計測するために使 用されます。FCoE ポートが非ゼロ量で PFC 一時停止を受信すると、タイマーが開始され ます。ポートが非ゼロ量で PFC 一次停止を受信し続け、一次停止ドロップしきい値の間 Rx 一次停止状態が継続する場合、そのポートにキューイングされたすべてのフレームは、 スイッチでの実際の経過時間に関係なくドロップされます。さらに、ポートが Rx 一時停 止状態のままである限り、新しく到着したすべてのフレームはすぐにドロップされます。 これは、特にアップストリーム ISL での輻輳の緩和に劇的な効果をもたらす可能性があり ます。これにより、無関係なフローが継続的に移動できます。これはデフォルトでオンに なっており、値は500 ミリ秒です。構成する場合は、構成されている(またはデフォルト の) FCoE 輻輳ドロップタイムアウトよりも低い値に設定する必要があります。これは、 system timeout fcoe pause-drop コマンド(Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1)以降で使用可 能)を介して設定されます。これらのポートは低速ドレインデバイスに直接接続されてい るため、FCoE 一次停止ドロップタイムアウト機能はエッジポートにのみ使用されます。

フラップおよびエラーディセーブルのポートガードアクションを使用したポートモニタ:
 詳細については、ポートモニタ, on page 42のセクションを参照してください。

輻輳分離に関する情報

輻輳分離機能は、ポートモニターまたは手動構成を介して低速ドレインデバイスを検出し、 ISL上で正常に実行されている他のデバイスから低速ドレインデバイスを分離できます。低速 ドレインデバイスへのトラフィックが分離された後、正常に動作している残りのデバイスへの トラフィックは影響を受けません。トラフィックの分離は、次の3つの機能を使用して実現さ れます。

- ・拡張レシーバレディ:この機能により、サポートするスイッチ間の各ISLを4つの個別の 仮想リンクに分割し、各仮想リンクに独自のバッファ間クレジットを割り当てることがで きます。仮想リンク0は制御トラフィックの伝送に使用され、仮想リンク1は優先順位の 高いトラフィックの伝送に使用され、仮想リンク2は低速デバイスの伝送に使用され、仮 想リンク3は通常のトラフィックの伝送に使用されます。
- ・輻輳分離:この機能により、構成コマンドまたはポートモニターのいずれかによって、デバイスを低速として分類できます。
- ・輻輳分離のためのポートモニターポートガードアクション:ポートモニターには、デバイスを低速として分類できる新しいポートガードオプションがあり、デバイスに流れるすべてのトラフィックを低速仮想リンクにルーティングできます。

拡張レシーバ準備完了



Note 拡張レシーバ準備完了(ER_RDY)) 機能は、ファイバチャネル スイッチ間リンク(ISL) での み、およびこの機能をサポートするスイッチ間でのみ機能します。

ER_RDY プリミティブは、レシーバ準備完了(R_RDY)の代わりに使用されます。ER_RDY プリミティブは、物理リンクを複数の仮想リンク(VL)仮想化します。VLには、個別のバッ ファツーバッファクレジットが割り当てられ、物理リンクへのフローを制御します。ER_RDY 機能は、輻輳分離によって使用され、低速フローを低優先度VL(VL2)と呼ばれる特定のVL にルーティングし、すべての通常フローが影響を受けないようにします。ER_RDYは、最大4 つの VL をサポートします。

Figure 2: 仮想リンクを使用したトラフィック フロー, on page 225 は、良好なフローと低速なフ ローを管理するVLを示しています。VL0(赤のリンク)は制御トラフィックに使用され、VL1 (オレンジのリンク)は高優先度のトラフィックに使用され、VL2(青のリンク)は低速のト ラフィックに使用され、VL3(緑のリンク)は通常のデータトラフィックに使用されます。ホ ストH2で検出された低速フローは自動的にVL2に割り当てられます。これにより、リンクの 輻輳が防止され、ホストH1からの良好なフローがフローの優先度に応じて VL1 または VL3 を使用できるようになります。

Figure 2: 仮想リンクを使用したトラフィック フロー



Table 29: 仮想リンクから QoS への優先順位マッピング, on page 225 は、VL から QoS への優先 順位マッピング情報を提供します。QoS 優先が低速フローとして扱われないようにするため、 輻輳分離が有効になっているゾーンでゾーン QoS プライオリティを設定するときに、この情報を使用します。

Table 29: 仮想リンクから QoS への優先順位マッピング

仮想リンク	QoSの優先順 位
VL0(制御トラフィック)	7
VL1 (トラフィックには使用されません)	5, 6
VL2(低速トラフィック)	2、3、4
VL3 (通常のトラフィック)	0, 1

輻輳分離

輻輳分離機能は、VL機能を使用して、ISL上の輻輳デバイスへのフローを、通常のトラフィック VL に使用されるバッファ間クレジットよりも少ないバッファ間クレジットを持つ低優先度 VL に分離します。輻輳したデバイスの方向のトラフィックは、優先度の低い VL にルーティングされます。通常のデバイスは、より多くのバッファ間クレジットを持つ通常の VL を引き続き使用します。輻輳したデバイスは、ポートモニターまたは手動で低速としてマークできます。

Note Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前では、デバイスが輻輳デバイスとして手動でマークさ れるか、ポートモニターを介して輻輳デバイスとして自動的に検出されると、ファイバチャネ ルネームサーバー (FCNS) データベースでデバイスに輻輳デバイス属性 (slow-dev) を登録 し、ファブリック全体に情報を配布します。詳細については、輻輳分離の構成, on page 265を参 照してください。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降、デバイスが輻輳デバイスとして手動でマークされる か、ポートモニターを介して輻輳デバイスとして自動的に検出されると、輻輳デバイスに関す る情報が FPM データベースに表示され、FPM はこの情報をファブリック全体に配布します。 詳細については、輻輳分離の構成, on page 265を参照してください。

輻輳分離機能を有効にする前に、次の要件が満たされていることを確認する必要があります。

- ・輻輳分離はファイバチャネル ISL 間でのみ機能するため、フローは ISL を通過する必要が あります。
- ISL またはポートチャネルは、ER RDY フロー制御モードにする必要があります。
- ・ポートモニターで低速デバイスを自動的に検出する場合は、輻輳分離ポートガードアクション(cong-isolate)を使用するようにポートモニターポリシーを構成する必要があります。

必要に応じて、デバイスを輻輳デバイスとして手動で構成できます。

輻輳分離のためのポート モニター ポートガード アクション

cong-isolate port-monitor portguard アクションは、指定されたイベントの上昇しきい値に達した後、ポートを自動的に分離します。



Note 絶対カウンタはポートガードアクションをサポートしていません。ただし、tx-slowport-oper-delay 絶対カウンタは、輻輳分離ポートガードアクション(cong-isolate)をサポートします。

以下は、輻輳分離ポート監視ポートガードアクション (cong-isolate) をトリガーするために使 用できるカウンタのリストです。

- credit-loss-reco
- tx-credit-not-available
- tx-slowport-oper-delay
- txwait

輻輳による分離と回復

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリースでは、低速デバイスが検出されると、輻輳 したデバイスへのフローは、輻輳分離機能を使用して自動的に低優先度 VL に移動されまし た。輻輳状態のデバイスが輻輳から回復した後、手動でフローを低優先度のVL から通常のVL に移動する必要がありました。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1)以降、輻輳分離回復機能は、輻輳したデバイスへのトラフィックを優先度の低い VL から通常の VL に自動的に回復します。この回復は、デバイスが輻輳から回復した後、輻輳したデバイスに流れるトラフィックを低優先度の VL から通常の VL に手動で回復する必要があった輻輳分離機能とは異なり、ユーザーの介入なしで実行されます。

cong-isolate-recover ポートガードアクションは、サポートされているスロードレインカウンタのポート モニター ポリシーで使用できます。

回復プロセスでは、recovery-interval を使用して、優先度の低い VL 内の輻輳していたデバイ スに向かうトラフィックを、通常の VL に戻すことができるかどうかを確認します。回復に使 用されるプロセスは次のとおりです。

- ポートモニターカウンタが上限しきい値を超えたことを検出すると、デバイスは輻輳デバイスとして識別されます。デバイスが輻輳デバイスとして識別された後、輻輳デバイス 宛てのトラフィックは、優先度の低い VL に移動されます。
- ポートモニターが輻輳デバイスで下限しきい値を下回ったことを検出すると、回復のための間隔(デフォルトでは15分)が開始されます。この間隔中に、ポートモニターカウンタが継続的に下限しきい値以下になっている場合、デバイスは輻輳デバイスとしてマークされなくなり、デバイス宛てのトラフィックは低優先度のVLから通常のVLに移動されます。

ただし、ポートモニターが、回復間隔の満了前に下限しきい値を超えるイベントしきい値 を検出した場合、その間隔は破棄され、デバイスは引き続き輻輳デバイスとして分類され ます。ポートモニターによって次の下限しきい値が検出されると、回復間隔のタイマーが 再び開始されます。回復間隔は構成できます。詳細については、輻輳分離回復の構成(268 ページ)を参照してください。

3. また、輻輳分離回復機能を使用すると、輻輳したデバイス宛てのトラフィックが輻輳の分離と回復を何回繰り返すことができるかを決定できます。これは、発生数として知られています。輻輳したデバイス宛てのトラフィックが、分離期間(isolate-duration)と呼ばれる指定された期間内に、輻輳による分離と回復が何度も繰り返され、それが指定された発生数を超えた場合、最後の発生時に、デバイスは輻輳分離デバイスとしてマークされ、分離期間が終了するまで回復状態に戻されません。分離期間は繰り返し適用される間隔であり、ポートモニターポリシーがアクティブになると開始されます。

例えば、デバイス P1 が輻輳デバイスとして検出されたとしましょう。デバイス宛てのトラフィックは、優先度の低い VL に移動され、しばらくしてから回復します。その後も、デバイス P1 宛てのトラフィックは、低速として検出されてから回復することを繰り返します。このような場合、指定した分離期間に対応する、発生数として知られる、そのような遷移つまり発生の数を構成しておくことができます。この値を3に、分離期間を24時間に選択したとします。隔離期間をアクティブにしてから、例えば最初の2時間で、P1の下限しきい値を下回る

イベントしきい値が3回検出されると、P1は輻輳デバイスとしてマークされます。フローは、 残りの22時間は優先度の低いVLに移動されます。その後発生した下限しきい値の検出は、 無視されます。デバイスP1は22時間の終わりまで輻輳デバイスのままですが、その期間が経 過すると回復されます。そして再び下限しきい値を下回るイベントしきい値が発生しないか監 視されます。ただし、フローを優先度の低いVLから通常のVLに手動で回復することはでき ます。詳細については、輻輳デバイスの除外リストの構成(266ページ)を参照してください。

(注) 分離期間は、対応するポートモニターポリシーがアクティブ化された後にのみ開始されます。

以下は、輻輳分離回復ポート監視ポートガードアクション (cong-isolate-recover) をトリガー するために使用できるカウンタのリストです。

- credit-loss-reco
- tx-credit-not-available
- tx-slowport-oper-delay
- txwait

ファブリック通知 - FPIN および輻輳信号

ファブリック通知は、リンクの整合性の低下や輻輳など、IOの通常のフローに影響を与える 状態や動作に影響を与えるパフォーマンスをエンドデバイスに通知するために使用されます。 エンドデバイスは、提供された情報を使用して、報告された状態に対処するために動作を変更 することができます。この機能には、ELS(拡張リンクサービス)プリミティブおよび信号プ リミティブの形式の通知が含まれます。

ファブリック通知をサポートする操作のための次の機能が、ファブリックパフォーマンスモニター(FPM)に追加されます。

・登録:登録診断機能(RDF)および交換診断機能(EDC)エンドデバイスとファブリック 通知を登録するスイッチ間のELS交換RDFは、リンクの完全性の低下と輻輳がファブリッ クで検出された場合、ファブリックパフォーマンス影響通知(FPIN)ELSを受信する必 要があるエンドデバイス上のポートを登録するようにFPMに要求します。EDCはFPM に、接続されたポートでの輻輳イベントの検出時に輻輳信号プリミティブを受信したいエ ンドデバイスのポートを登録するように要求します。

図3: RDF と EDC ELS 交換(229ページ)は、イニシエータ1、イニシエータ2、ターゲット1、およびターゲット2が RDF および EDC を介して FPIN に登録されているサンプルトポロジを表示します。イニシエータ3 とターゲット3は FPIN に登録されていません。

図 3: RDFと EDC ELS 交換



• 通知: FPIN ELS は、パフォーマンスに影響を与える発生について登録済みのエンドデバ イスに警告し、イベント発生の説明を含めます。

FPIN が生成されるイベントのタイプは次のとおりです。

- 輻輳:Fポートで検出された輻輳状態は、接続されているエンドデバイスに通知されます。
- ・ピア輻輳:Fポートで検出された輻輳状態は、そのポートを介して通信しているすべてのデバイスに通知されます。通知される情報には、低速ドレイン状態のタイプと、影響を受けるデバイスのリストが含まれます。
- リンクの完全性:ポートの完全性をチェックする条件。通知される情報には、リンク 障害、信号損失などの理由と、超過したしきい値が含まれます。

以下は、リンク整合性イベントをトリガーするために使用できるカウンタのリストで す。

- link-loss
- sync-loss
- signal-loss
- invalid-words
- invalid-crc



(注) 輻輳分離回復機能は、これらのカウンタではサポートされていません。詳細については、輻輳による分離と回復(227ページ)を参照してください。

図4: FPIN イベント (230ページ) に、すべてのデバイスが1つのゾーンに構成されてい るサンプルトポロジを示します。イベントはポート fc1/8 で検出されます。ターゲット2 は接続されたポートまたはピア ポートです。



以下は、イベントが検出されたときにデバイス間で情報がどのように共有されるかを示しています。

- ・輻輳: 輻輳イベントがポート fc1/8 で検出されると、FPIN 輻輳記述子がターゲット2 に送信されます。
- ・ピア輻輳:輻輳イベントがポートfc1/8で検出されると、FPINピア輻輳イベントがイニシエータ1、イニシエータ2、およびターゲット2のpWWNリストを含むターゲット1に送信されます。
- リンク整合性:リンク整合性イベントがポートfc1/8で検出されると、FPIN リンク整合性がターゲット2のpWWNリストとともにイニシエータ1、イニシエータ2、およびターゲット1に送信されます。また、FPINリンク整合性とともにイニシエータ1、イニシエータ2、およびターゲット1のpWWNリストもターゲット2に送信されます。

- (注) Cisco MDS ポートは、隣接デバイスから受信した FPIN を処理し ません。代わりに、それらは破棄されます。
 - ・信号:接続されたスイッチポートによってエンドデバイスの受信ポートに送信される輻

 ・ ・ に号プリミティブは、しきい値を超えたポートのTxWait状態を示します。エンドデバイスは、特定の間隔で輻輳信号プリミティブを受信するためのスイッチに登録します。この間隔は、スイッチを備えたエンドデバイスによってネゴシエートされ、構成できませ

ん。show fpm registration congestion-signal コマンドを使用して、この間隔を確認できま す。検出されたイベントのタイプに応じて、ポートモニターは指定された間隔で警告また はアラーム信号プリミティブを送信します。

次のタイプの輻輳信号プリミティブがサポートされており、TxWait カウンタのポート モニター ポリシーで構成できます。

- 警告輻輳信号:この信号は、ポートのTxWait状態が警告しきい値を超えたときに送信されます。
- •アラーム輻輳信号:この信号は、ポートのTxWait状態がアラームしきい値を超えた ときに送信されます。

FPM は、カウンタが構成された上昇しきい値を検出すると、ポートモニターからリンク整合性の低下と輻輳に関する通知を受け取ります。

次のポート モニター カウンタは、リンク整合性の低下をチェックする FPIN ポートガード ア クションをサポートしています。

- LinkFailures
- SyncLoss
- SigLoss
- Invalid TxWords
- InvalidCRCs

TxWait ポートモニター カウンタは、輻輳をチェックするための FPIN ポートガード アクションをサポートします。TxWait は、輻輳信号の構成もサポートしています。

輻輳イベントの回復も FPIN を介してエンドデバイスに通知されます。カウンタ値が回復間隔 (recovery-interval)の降下しきい値を下回ったままになると、輻輳イベントの回復がポート モニターから通知されます。FPINの回復間隔の構成については、FPINのポートモニターポー トガードアクションの設定(271ページ)を参照してください。

FPINおよび輻輳シグナルファブリック通知の構成については、EDC輻輳信号の構成(273ページ)を参照してください。

FPMは、デバイスを輻輳として手動で分類し、リンクの完全性の低下と輻輳の検出からデバイスを除外することもできます。詳細については、ファブリック通知の構成(270ページ)を参照してください。

図 5:ファブリック通知 (232 ページ) に、エンドデバイスのイニシエータ1、イニシエータ2、ターゲット1、およびターゲット2が RDF および EDC を介して FPIN に登録されるサンプルトポロジを示します。イニシエータ3とターゲット3は FPIN に登録されていません。イニシエータ1が遅くなり、TxWait が fc1/4 に現れると、FPIN に登録されている、イニシエータ1のすべてのゾーン化されたエンドデバイスに FPIN が送信されます。FPIN に登録されていないデバイスには送信されません。

図 *5:* ファブリック通知



FPIN と ER_RDY

FPIN は、ER_RDY 機能と連携して動作することもできます。エンドデバイスがファブリック 通知用の RDF に登録されていない場合に、優先度の低い VL へのフローを分離します。優先 度の低い VL から通常の VL へのフローの回復は、ポート モニターが回復について FPM に通 知するときに発生します。FPIN が ER_RDY 機能と連携するには、ER_RDY 機能を有効にする 必要があります。詳細については、拡張レシーバレディの有効化(263ページ)を参照してく ださい。

図6:FPINとER_RDY (233ページ) に、RDFを介してイニシエータ1、イニシエータ2、ター ゲット1、およびターゲット2がFPIN に登録されているサンプルトポロジを表示します。ま た、イニシエータ1はターゲット1とターゲット2に、イニシエータ2はターゲット2とター ゲット3に、イニシエータ3はターゲット2とターゲット3にゾーニングされています。イニ シエータ3とターゲット3はFPIN に登録されていません。ターゲット2で輻輳が検出され、 FPIN に登録されているターゲット2のすべてのゾーンデバイスに輻輳デバイスについて通知 されます。イニシエータ3はFPIN に登録されておらず、ER_RDY が有効になっているため、 イニシエータ3からターゲット2へのフローは低優先度のVLを使用します。 図 6:FPINとER_RDY



ダイナミック入力レート制限

ダイナミック入力レート制限(DIRL)は、入力コマンドおよびその他のトラフィックのレートを自動的に制限して、出力方向で発生している輻輳を軽減または排除するために使用されます。DIRLは、IO勧誘によって生成されるデータが、輻輳を引き起こすことなく実際にデータを処理するエンドデバイスの能力と一致するように、IO勧誘のレートを下げることによってこれを行います。勧誘されたデータの量を処理するデバイスの能力が変化すると、DIRLは、動的に調整して、エンドデバイスが輻輳を引き起こすことなく、可能な最大量のデータをデバイスに供給しようとします。エンドデバイスが輻輳から回復すると、DIRLはスイッチポートに送信されるトラフィックの制限を自動的に停止します。

ドレインが低速で使用率が過剰な場合、IO 勧誘リクエストのレートが低下すると、勧誘され てエンドデバイスに送信されるデータの量が対応して減少することが想定されます。データの 量を減らすことで、低速ドレインと過剰使用の両方のケースを解決できます。

DIRLは2つの機能で構成されており、低速ドレインと過剰使用の両方によって引き起こされる輻輳に対しても同様に適切に実行できます。

- ・ポートモニタ:低速ドレインと過剰使用状態を検出し、ポートガードアクションが DIRL に設定されている場合は、FPMに通知します。ポートモニタポートガードアクションの DIRL は、次のカウンタで設定できます。
 - txwait:低速ドレインの検出に使用します。
 - tx-datarate:過剰使用の検出に使用します。
 - tx-datarate-burst: 過剰使用の検出に使用します。
- FPM: DIRL アクションは、ポートモニタからの通知に従って FPM によって実行されます。ポートモニタから上昇しきい値を検出すると、FPM はレートを低下させ、入力トラ

フィックのレートを低下させます。DIRL 回復間隔で継続的に下限しきい値を下回っているカウンタの値を検出すると、FPM はレート回復を行います。

ポートモニタリングポリシーが DIRL ポートガードアクションで構成され、アクティブ化され ると、デフォルトではないすべてのFポートがデフォルトでモニタリングされ、これらのポー トのいずれかで輻輳が検出されると、FPMに通知されます。ただし、特定のインターフェイス をモニタリング対象から手動で除外することができます。詳細については、輻輳デバイスの除 外リストの構成 (266 ページ)を参照してください。

(注) インターフェイスがswitchport ingress-rate limit コマンドを使用して静的入力レート制限を使用 して設定されている場合、DIRLはそのポートに対して機能しません。ただし、DIRLの対象と なるポートは、静的な入力レート制限によってオーバーライドできます。

以下は、DIRL のさまざまな遷移状態です。

- ・正常:ポートが正常に機能している状態で、DIRL レート削減に入る前の状態。完全に回復すると、ポートは正常状態に戻ります。
- DIRL レート削減:イベント上昇しきい値が DIRL レート削減プロセスをトリガーする状態。
- DIRL レート削減の最大値: DIRL レート削減が最大値に達しており、より多くの上昇しき い値イベントが検出された状態。
- DIRL 状態:上昇しきい値を下回り、下降しきい値を超えるイベントが検出された状態。 構成された回復間隔(recovery-interval)で下降しきい値を下回るイベントが検出される と、この状態は DIRL 回復状態に移行します。
- DIRL レート回復:構成された回復間隔の下降しきい値を下回るイベントを検出すると、 DIRL レート回復が発生する状態。ポートが DIRL から完全に回復した後、この状態は正 常状態に移行します。この状態は繰り返し発生する状態であり、ポートが DIRL から完全 に回復する前に、複数のレート回復が発生します。上昇しきい値を下回り、下降しきい値 を超えるイベントが検出されると、この状態は DIRL 状態に遷移します。

図 7: DIRL のさまざまな状態



次の、イベント上昇しきい値の検出後にポート fc4/12 で DIRL レート回復プロセスが開始され た例を考えてみましょう。

switch#	show	fpm	ingress	-rate-limit	events	interface	fc4/	'12
---------	------	-----	---------	-------------	--------	-----------	------	-----

Interfac Time	ce Counter	Event	Action	Operating	Input	Output C	Current A	Applied
	I	I	I	port-speed	rate	rate	rate	rate
				Mbps	Mhps	Mbps 1	limit %]	.imit %
fc4/12	txwait	rising	rate-reduction	16000.00	8853.37	8853.10	77.010	31.563
Mon Jan fc4/12 Mon Jan	18 22:34: txwait	44 2021 recovery	rate-recovery	16000.00	8369.35	8369.35	61.608	77.010
fc4/12 Mon Jan	txwait 18 22:33:	recovery 37 2021	rate-recovery	16000.00	6697.13	6697.16	49.287	61.608
fc4/12 Mon Jan	txwait	recovery	rate-recovery	16000.00	5359.97	5359.95	39.429	49.287
fc4/12	txwait	recovery	rate-recovery	16000.00	4288.87	4288.86	31.543	39.429
Mon Jan fc4/12 Mon Jan	18 22:31: txwait 18 22:30:	36 2021 rising 24 2021	rate-reduction	16000.00	8847.91	8848.01	100.000	31.543

ポートで検出されたイベントのタイプに応じて、DIRLによって開始されるアクションは次の とおりです。

- 1. ポートでイベント上昇しきい値が検出され、ポートに対して DIRL が開始されます。ポート入力トラフィックレートは、現在のレートの 50% に削減されます。
- 2. 次のポーリング間隔では、上昇しきい値を検出せずに回復間隔が終了します。ポート入力 トラフィックは、現在の容量の25% 増加します。
- 3. 次のポーリング間隔では、上昇しきい値を検出せずに回復間隔が終了します。ポート入力 トラフィックは、現在の容量の25% 増加します。
- 4. 次のポーリング間隔では、上昇しきい値を検出せずに回復間隔が終了します。ポート入力 トラフィックは、現在の容量の 25% 増加します。
- 5. 次のポーリング間隔では、上昇しきい値を検出せずに回復間隔が終了します。ポート入力 トラフィックは、現在の容量の 25% 増加します。
- 6. 次のポーリング間隔で、ポートでイベント上昇しきい値が検出され、ポートに対してDIRL が開始されます。ポート入力トラフィックは、現在のレートの50%に再び削減されます。

静的な入力ポート レート制限

静的なポートレート制限機能は、switchport ingress-rate *limit* コマンドを使用して、個々のファ イバチャネルポートの帯域幅を制御できるようにします。ポート レート制限はファイバ チャ ネルポートへの入力トラフィックを制御するため、入力レート制限とも呼ばれます。この機能 は、FC ポートから隣接デバイスに送信される B2B クレジットのレートを下げることにより、 トラフィック フローを制御します。ポート レート制限は、すべてのファイバ チャネル ポート で動作します。Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前では、レート制限の範囲は 1 ~ 100% でした。Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降、制限の範囲は 0.0126 ~ 100% です。デフォル トのレート制限は 100% です。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降では、Cisco MDS 9250i および MDS 9148S スイッチを除 くすべての Cisco MDS スイッチで、動的または静的な入力ポート レート制限機能を構成する 前に、FPM 機能を構成する必要があります。Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前、また は Cisco MDS 9250i および MDS 9148S スイッチでは、QoS 機能が有効になっている場合にの み、すべての Cisco MDS スイッチおよびモジュールで静的入力ポート レート制限を構成でき ます。

輻輳管理の注意事項と制限事項

輻輳回避の注意事項と制限事項

show tech-support slowdrain コマンドには、輻輳検出表示、カウンタ、およびログメッセージ のすべてと、スイッチ、MDS NX-OS バージョン、およびトポロジを理解できるその他のコマ ンドが含まれています。輻輳は1つのスイッチから別のスイッチに伝播する可能性があるた め、輻輳がどこから始まってどのように広がったかを最もよく把握するには、ほぼ同時にすべ てのスイッチから show tech-support slowdrain コマンドを収集する必要があります。これは、 [ツール (Tools)]->[CLIの実行 (Run CLI)]機能を使用して、DCNM SAN クライアント経 由で簡単に実行できます。この機能は、ファブリック内のすべてのスイッチにコマンドを発行 し、個々のスイッチの出力ファイルを単一のファブリック zip ファイルに統合します。

コマンドの中には、show interface counters コマンドなど単純なカウンタを表示するものもあ れば、日付とタイム スタンプを伴うカウンタ情報を表示するものもあります。日付とタイム スタンプを伴うカウンタを表示するコマンドは、ほとんどが show logging onboard コマンドで す。

show logging onboard には、スロー ドレインと過剰使用に関する情報を含む、さまざまなセクションがあります。ほとんどのセクションは定期的に更新されますが、前の間隔で実際に変更があった場合にのみカウンタが含まれます。更新期間はセクションごとに異なります。その内容は次のとおりです。

- Error-stats:日付とタイムスタンプを伴う多くのエラーカウンタを含みます。
- Txwait: 20秒間隔で100ミリ秒以上のTxWaitを記録するインターフェイスが含まれます。
 表示される値は、TxWaitの現在の値ではなく、前の20秒間隔からの差分のみです。TxWaitが100ミリ秒未満の分だけインクリメントされた場合、エントリは含まれません。
- Rxwait: 20秒間隔で100ミリ秒以上のRxWaitを記録するインターフェイスが含まれます。
 表示される値は、RxWaitの現在の値ではなく、前の20秒間隔からの差分のみです。RxWaitが100ミリ秒未満の分だけインクリメントされた場合、エントリは含まれません。

間隔内でカウンタが増加すると、カウンタの現在値が、カウンタがチェックされた日時ととも に表示されます。間隔内でカウンタがインクリメントした量、デルタ値を決定するには、前に 記録された値から現在の値を差し引く必要があります。

たとえば、次の show logging onboard error-stats 出力は、カウンタが 01/12/18 11:37:55 にチェッ クされたとき、ポート fc1/8 のタイムアウト ドロップ カウンタ

F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT の値が 743 であったことを示しています。前回イン クリメントしたのは 12/20/17 06:31:47 で 626 の値でした。これは、error-stats 間隔が 20 秒であ るため、01/12/18 11:37:35 と 01/12/18 11:37:55 の間で、カウンタが 743 – 626 = 117 フレームだ けインクリメントされることを意味します。2018 年 1 月 12 日 11:37:55 で終了する 20 秒間の タイムアウト ドロップで 117 個のフレームが破棄されました。

switch# show logging onboard error-stats

Show Clock			
2018-01-24 15:01:3	35		
Module: 1 error-s	stats		
ERROR STATISTICS	INFORMATION FOR DEVICE DEVICE: FCMAC		
Interface Range	 Error Stat Counter Name	 Count	Time Stamp MM/DD/YY HH:MM:SS
fc1/8 fc1/8 fc1/5 fc1/3 fc1/8	 F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT F16_TMM_TOLB_TIMEOUT_DROP_CNT	743 626 627 556 623	 01/12/18 11:37:55 12/20/17 06:31:47 12/20/17 06:31:47 12/20/17 06:31:47 12/20/17 04:05:05

輻輳回避の注意事項と制限事項

システムタイムアウトの輻輳ドロップのデフォルト値は500ミリ秒です。この値は200ミリ秒 まで安全に減らすことができます。

システムタイムアウトの no-credit-drop は、デフォルトで無効になっています。この機能を構成すると、ファブリックの低速ドレインの影響が軽減されます。ただし、低すぎる値に構成すると、中断が発生する可能性があります。デバイスが短期間でもクレジットを保留すると、多くのフレームが破棄されるため、中断が発生します。値が小さいほど、アップストリーム ISL からこの(低速)ポートへのキューに入れられたフレームの廃棄がより速く始まる可能性があります。これにより、そのISLの背圧つまり輻輳が緩和され、正常に動作している他のデバイスが動作を継続できるようになります。選択される実際の値は、ファブリックと実装に依存します。

次に、システムタイムアウトのノークレジットドロップ値を選択するためのガイドラインをい くつか示します:

- •200 ミリ秒:ほとんどのファブリックで安全な値
- •100ミリ秒:積極的な値
- 50ミリ秒:非常に積極的な値

 一般に、no-credit-drop 値を構成する前に、ゼロ Tx クレジットで多数の連続時間が生じている かどうかスイッチをチェックする必要があります。show logging onboard start time
 mm/dd/yy-hh:mm:ss error-stats コマンドを実行して、ゼロクレジットで100 ミリ秒間隔を示す
 FCP SW CNTR TX WT AVG B2B ZEROカウンタのインスタンスを探すことができます。ま た、port-monitor tx-credit-not-available および show system internal snmp credit-not-available コマンドは同様の情報を表示します。ファブリックがゼロ Tx クレジットで 100 ミリ秒をごく わずかしか示さない場合にのみ、no-credit-drop を検討してください。ゼロ Tx クレジットで 100 ミリ秒のポートが多数ある場合は、no-credit-drop を構成する前に、それらのエンドデバイス の問題を調査して解決する必要があります。

- (注)
 - no-credit-drop は、論理タイプ エッジに分類されるポートに対してのみ構成できます。これら は通常 F ポートです。

slowport-monitor が構成されている場合は、no-credit-drop よりも小さい値にする必要がありま す。これは、少なくとも構成された時間、ポートにクレジットがなく、さらに送信用にキュー に入れられたフレームがある場合にのみ、低速ポートの問題が生じるためです。no-credit-drop は送信のためにキューに入れられたフレームをすべてドロップするため、no-credit-drop を slowport-monitor 以下の値に構成した場合、送信のためにキューに入れられたフレームはなく なってしまい、slowport-monitor は遅いポートの問題を検出できなくなります。

輻輳の分離に関する注意事項と制限事項

ホスト バス アダプタ拡張レシーバ レディ

Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) 以降:

- ・ホスト バス アダプタ拡張レシーバ レディ(HBA ER_RDY)は、F および NP ポートでサ ポートされます。
- HBA ER_RDY は、低速デバイスに固有のトラフィックを別の仮想リンク(VL2)に分離 するために、E ポート間で現在有効にされています。Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1)で は、VL は F および NP ポートに拡張されます。
- ・HBA ER_RDY モードでは、イニシエータは FC ヘッダーの優先度フィールドを使用して、 トラフィックを特定の VL にマッピングします。
- •F および NP ポートの HBA ER_RDY モードは、ファブリック ログイン (FLOGI) ELS を 使用して再ネゴシエートされません。
- •現在、スイッチは4つの VL をサポートしています。
 - ER_RDY モードの F ポートでは 3 つの VL がサポートされます。
 - ・ホストバスアダプタ(HBA)は、3 つの VL(VL1、VL2、および VL3)をサポート します。
 - VL0は、スイッチ間制御トラフィックにのみ使用されるため、ホストに公開されません。
 - •VL1は、どのトラフィックプロファイルにも使用されません。
 - •VL2は、低速のデバイス宛てのトラフィックに使用されます。

•VL3は、通常のトラフィックに使用されます。

- HBA は、ネゴシエートされた優先度レベルを VL に、および FLOGI ACC で指定されてい る各 VL の対応する優先度範囲にマップします。
- VL ごとの HBA Rx クレジットは、FLOGI ACC でネゴシエートされたとおりにプログラム されます。
- HBAは、トラフィックがER_RDYモードで発信されると、FC2ヘッダーのPriorityフィールドに優先度の値を追加します。通常のトラフィックの場合、HBAは優先度0を使用します。
- NP ポートとF ポート (サーバー インターフェイス) は、ER_RDY モードで起動できま す。ただし、現在、FPIN と優先度更新通知 (PUN) は NPV モードでサポートされていま せん。
- スイッチがファブリック内の低速デバイスを検出すると、優先更新通知(PUN)記述子およびその他のサポートされている記述子を使用して、低速デバイスにゾーニングされたデバイスに FPIN が送信されます。ホストは、PUN に記載されている優先度の値を使用して、トラフィックを低速のデバイスに送信します。このシナリオは、HBA にのみ適用されます。
- スイッチは、Fポートの入口で VL マッピングを優先し、トラフィックの VL を選択します。優先度0は通常の VL (VL3) にマップされ、優先度2はスイッチの低速 VL (VL2) にマップされます。
- ・HBAのER_RDY機能は、デフォルトでは無効に構成されています。R_RDYは、すべての ポートのデフォルトのフロー制御モードです。
- HBA ER_RDY フロー制御モードは、ファブリック内のすべてのスイッチで有効にする必要があります。この機能の利点を完全に得るには、E、F、および NP ポートを ER_RDY モードのエンドツーエンドで運用する必要があります。
- ER_RDY と VMID は連動しません。
- ER RDY とゾーン QoS は相互に排他的です。
- ・機能を有効にした後、ポートが ER RDY で起動するにはフラップが必要です。
- switchpo rt vl-credit コマンドは F/NP ポートではサポートされていません。
- ER_RDY は、特定の HBA でのみサポートされます。ターゲットは常に R_RDY で起動さ れます。
- •HBA ER RDY は、次のファイバチャネル ポートでのみサポートされます。
 - Cisco MDS 9000 シリーズ 24/10 SAN 拡張モジュール(DS-X9334-K9)(ファイバチャ ネル ポートのみ)
 - Cisco MDS 9700 64 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュール (DS-X9748-3072K9) を搭載した Cisco MDS 9700 シリーズ

- Cisco MDS 9700 48-Port 32-Gbps Fibre Channel Switching Module (DS-X9648-1536K9)
- Cisco MDS 9132T 32-Gbps 32-Port Fibre Channel Switch
- Cisco MDS 9148T 32-Gbps 48 ポート ファイバチャネル スイッチ
- Cisco MDS 9220i マルチサービス ファブリック スイッチ
- Cisco MDS 9396T 32 Gbps 96 ポート ファイバチャネル スイッチ
- Cisco MDS 9124V 64-Gbps 24 ポート ファイバ チャネル スイッチ
- Cisco MDS 9148V 64 Gbps 48 ポート ファイバ チャネル スイッチ
- Cisco MDS 9396V 64-Gbps 96 ポート ファイバ チャネル スイッチ
- ・サポートされているスイッチとサポートされていないスイッチで構成されるファブリック (混合ファブリック)では、この機能が効果的に機能しない場合があります。
- ・混合ファブリックでは、ER_RDYフロー制御モードはサポートされているスイッチ間での み有効であり、サポートされていないスイッチ間では R_RDY フロー制御モードが使用さ れます。
- system fc flow-control er_rdy logical- type{core| edge| all} コマンドを使用して、E/F および NP/All ポートの ER_RDY を有効にする必要があります。
- system fc flow-control er_rdy コマンドを使用して Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) より前のリリースで ER_RDY を有効にしていて、Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) にアップグレードすると、実行構成はこのコマンドを system fc flow- control er_rdy logical-type coreのように表示します。
- E ポートで初めて ER_RDY を有効にするには、system fc flow-control er-rdy logical-type core を使用します。system fc flow-control er-rdy logical-type core このコマンドは、Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) より前のリリースの E ポートにのみ適用できます。
- FポートにER-RDYを構成する必要がある場合は、system fc flow-control er-rdy logical-type edge コマンドを使用します。ER-RDYでFポートを起動するには、リンクをフラップする 必要があります。
- ・ISSD は次の場合に失敗します。
 - ER-RDY は、スイッチの F または NP ポートで構成されます。
 - ER-RDY は、F または N ポートのいずれかで動作可能です。
- ISSD の場合、変更されたコマンド system fc flow-control er-rdy logical-type core は、ユー ザーの介入なしで ISSD 後に最初の形式 systemfc flow-control er-rdy に戻ります。ISSD を 正常に実行するには、次の手順を実行します。
 - system fc flow-control r_rdy コマンドを使用して F/NP ポート ER-RDY を無効にしま す。

ER-RDY モードで起動したすべての F/NP ポートをフラップします。ER-RDY モードのポートを見つけるには、show flow-control er_rdy コマンドを使用します。

拡張レシーバ準備完了

- ER RDY は、以下のデバイスのファイバチャネル ポートでのみサポートされています:
 - Cisco MDS 9000 シリーズ 24/10 SAN 拡張モジュール(DS-X9334-K9)(ファイバチャ ネル ポートのみ)
 - Cisco MDS 9700 16 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュール (DS-X9448-768K9)を搭載した Cisco MDS 9700 シリーズ
 - Cisco MDS 9700 48-Port 32-Gbps Fibre Channel Switching Module (DS-X9648-1536K9)
 - Cisco MDS 9700 64 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュール (DS-X9748-3072K9)を搭載した Cisco MDS 9700 シリーズ
 - Cisco MDS 9396S 16G マルチレイヤ ファブリック スイッチ
 - Cisco MDS 9132T 32-Gbps 32-Port Fibre Channel Switch
 - Cisco MDS 9148T 32-Gbps 48 ポート ファイバチャネル スイッチ
 - Cisco MDS 9220i マルチサービス ファブリック スイッチ
 - Cisco MDS 9396T 32 Gbps 96 ポート ファイバチャネル スイッチ
 - Cisco MDS 9124V 64-Gbps 24 ポート ファイバ チャネル スイッチ
 - Cisco MDS 9148V 64 Gbps 48 ポート ファイバ チャネル スイッチ
- サポートされているスイッチとサポートされていないスイッチで構成されるファブリック (混合ファブリック)では、この機能が効果的に機能しない場合があります。混合ファブ リックでは、ER_RDY フロー制御モードはサポートされているスイッチ間でのみ使用さ れ、サポートされていないスイッチ間では R RDY フロー制御モードが使用されます。
- ER_RDYフロー制御モードを機能させるには、トポロジ内のすべてのISLでトランキング を有効にする必要があります。
- ローカルスイッチとその隣接スイッチの両方で system fc flow-control er_rdy コマンドを構成した後、スイッチを接続している ISLをフラップして、ISLを ER_RDY フロー制御モードにする必要があります。ポートチャネルでは、これらのリンクを1つずつフラップして、接続の損失を防ぐことができます。
- system fc flow-control er_rdy コマンドを使用して Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) より前のリリースで ER_RDY を有効にしていて、Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) にアップグレードすると、実行構成はこのコマンドを system fc flow- control er_rdy logical-type coreのように表示します。
- 移行の目的で、ポートチャネルは、R_RDYおよびER_RDYフロー制御モードの両方のメンバーリンクを持つことができます。これは、R_RDYからER_RDYフロー制御モードへ

の中断のない変換を容易にするためです。この矛盾した状態は、R_RDYからER_RDYフロー制御モードへの変換を終えたら、直ちに解消してください。

- VSAN 間ルーティング(IVR)、ファイバチャネル リダイレクト(FCR)、Fibre Channel Over TCP/IP(FCIP)、Fibre Channel over Ethernet(FCoE)は、ER_RDY フロー制御モード ではサポートされていません。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降では、IOD の使用を、アウトオブオーダーのフレー ム配信をサポートできない環境の場合に限ってください。インオーダーデリバリ(IOD) を実現するには、in-order-guarantee vsan idを使用して IOD を有効にします。フローが通 常の VL から低速 VL に、またはその逆に移動すると、IOD 機能を実現するためにトラ フィックの中断が発生する可能性があります。ロスレス IOD は保証されません。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリースでは、フロー制御モードが最初に ER_RDY に設定されているとき、およびデバイスのフローが 1 つの VL から別の VL に移 動されるときに、インオーダー デリバリ(IOD)が影響を受ける可能性があります。

- ファブリック内で Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) より前のリリースを実行しているス イッチは、低速デバイスを認識しません。Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(x) 以降にアップ グレードすると、これらのスイッチは低速デバイスを認識します。
- Cisco MDS NX-OS リリース 7.3 (x) 以前で switchport fcrxbbcredit value コマンドを使用 してバッファ間クレジットを構成し、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1 (1) にアップグレー ドし、フロー制御モードを ER_RDY に構成すると、すでに構成されているバッファ間ク レジットが、次の方法で VL に配布されます。
 - 構成されているバッファ間クレジット値が 50 の場合、デフォルトのバッファ間クレジット値として 5、1、4、および 40 が、それぞれ VL0、VL1、VL2、および VL3 に 割り当てられます。
 - ・構成されているバッファ間クレジットの値が34より大きく50未満の場合、バッファ 間クレジットは5:1:4:40の比率で分配されます。
 - 構成されているバッファ間クレジットの値が 50 を超える場合、デフォルト値の 5、
 1、4、および 40 がそれぞれ VL0、VL1、VL2、および VL3 に割り当てられます。残りのバッファ間クレジットは、15:15:40:430 (VL0:VL1:VL2:VL3)の比率で分配されます。
 - Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) にアップグレードしている場合、または使用している場合、ER_RDY が有効になっていて、構成されているバッファ間クレジット値が34 未満だと、制御レーン(VL0)の割り当てが0クレジットになるため、VL は初期化状態でスタックします。この状況から回復するには、リンクをシャットダウンし、switchport fcrxbbcredit value を使用して、34 を超えるバッファ間クレジットを割り当てます。または、switchport vl-credit vl0 value vl1 value vl2 value vl3 value コマンドを使用して、VL0 に少なくとも1のバッファ間クレジットを割り当てます。



Note VL用に構成されたバッファ間クレジットの合計は、500を超える ことはできません。

- switchport fcrxbbcredit value mode E コマンドを使用してバッファ間クレジットを構成しており、switchport vl-credit vl0 value vl1 value vl2 value vl3 value コマンド使用して新しいバッファ間クレジット値をVLに割り当てる場合は、VL用に構成したバッファ間クレジットの合計値が、switchport fcrxbbcredit value mode E コマンドにプッシュされます。
- no switchport fcrxbbcredit value または switchport vl-credit default コマンドを使用して、 VL のバッファ間クレジットのデフォルト値を設定してください。
- Cisco MDS NX-OS リリース 7.3 (x) 以前で、switchport fcrxbbcredit extended value を使用 して拡張バッファ間クレジットを構成し、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1 (1) にアップグ レードして、フロー制御モードを ER_RDY に構成した場合、すでに構成されている拡張 バッファ間クレジットは、次の方法で VL に配布されます。
 - 構成されているバッファ間クレジット値が 50 未満の場合、最小値 5、1、4、および 40 がそれぞれ VL0、VL1、VL2、および VL3 に割り当てられます。
 - 構成されているバッファ間クレジットの値が34より大きく50未満の場合、バッファ 間クレジットは5:1:4:40の比率で分配されます。
 - 構成されているバッファ間クレジットの値が50を超える場合、最小値の15、15、4、 および430 がそれぞれ VL0、VL1、VL2、および VL3 に割り当てられます。残りの バッファ間クレジットは、30:30:100:3935 (VL0:VL1:VL2:VL3)の比率で分 配されます。
 - Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) にアップグレードしている場合、または使用している場合、ER_RDY が有効になっていて、構成されているバッファ間クレジット値が34 未満だと、制御レーン(VL0)の割り当てが0クレジットになるため、VL は初期化状態でスタックします。この状況から回復するには、リンクをシャットダウンし、switchport fcrxbbcredit value を使用して、34 を超えるバッファ間クレジットを割り当てます。または、switchport vl-credit vl0 value vl1 value vl2 value vl3 value コマンドを使用して、VL0 に少なくとも1のバッファ間クレジットを割り当てます。



Note

VL 用に構成された拡張バッファ間クレジットの合計は、Cisco MDS 9700 16 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュールで は 4095、Cisco MDS 9700 48 ポート 32 Gbps ファイバチャネル ス イッチング モジュール、MDS 9132T、MDS 9148T、MDS 9220i、 および MDS 9396T スイッチでは 8191 を超えることはできませ ん。

- ・拡張バッファ間クレジットを構成した後は、通常のバッファ間クレジットを構成すること は構成できません。no fcrxbbcredit extended enable コマンドを使用して、拡張バッファ間 クレジットを無効にしてから、通常のバッファ間クレジットを構成する必要があります。
- •1つのリンクが拡張バッファ間クレジットモードで実行されている場合でも、拡張バッファ間クレジット構成を無効にすることはできません。
- ・ER_RDYは、速度が10 Gbpsに設定されているインターフェイスではサポートされていません。
- ER_RDY 機能は、デフォルトでは無効にされています。すべてのポートのデフォルトのフ ロー制御モードは R_RDY です。
- •ハードウェアがサポートしていないため、ER_RDY パケットに F_CTL(17) ビットを設 定できません。

輻輳分離

- ・輻輳分離はデフォルトで無効になっています。
- ・輻輳分離のポートモニターポートガードアクションは、E(コア)ポートではサポート されていません。したがって、logical-type edge port-monitor ポリシーでのみ設定する必要 があります。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリースにアップグレードし、*logical-type core* ポ リシーに cong-isolate ポートガード アクションが設定されている場合は、アップグレード する前にこのポリシーを削除する必要があります。

- ・輻輳分離とその構成は、構成中のスイッチにのみ適用でき、ファブリック全体には適用できません。
- ER_RDY フロー制御モードを使用しているファブリックに追加する前に、サポートされているスイッチでER_RDY および輻輳分離機能を有効にすると、サポートされているスイッチとその隣接スイッチの間に接続されている ISL は、自動的に ER_RDY フロー制御モードになります。また、リンクが ER_RDY フロー制御モードを使用するために、スイッチ上のリンクをフラップする必要はありません。
- ・サポートされているスイッチとサポートされていないスイッチで構成されるファブリックでは、サポートされているスイッチ間でのみ輻輳分離が機能します。サポートされていないデバイス間の輻輳分離機能の結果は予測できません。
- ・デバイスが低速であると検出されると、低速デバイスの方向に向かうトラフィックのみが 低優先度の VL (VL2) にルーティングされます。逆方向のトラフィックは低速として分 類されず、影響を受けません。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前では、低速デバイスが検出されるか、デバイスが低速として構成されると、スイッチは、輻輳分離機能をサポートできる他のすべてのスイッチに、FCNS 通知を送信します。また、この機能が有効になっていない可能性のあるスイッチにも送信します。スイッチがこの機能をサポートできるが、有効になっていない場合、FCNS 通知は拒否され、次のメッセージが発信元のスイッチに表示されます。

- %FCNS-2-CONGESTION_ISOLATION_FAILURE: %\$VSAN vsan-id%\$ SWILS-RJT received from domain domain-id for congestion-isolation (SWILS-RJT を輻輳分離に関してドメイン domain-id から受信しました). Issue includes CLI/FCNS DB refresh on the remote domain (問題には、リモートドメインでの CLI/FCNS DB の更新が含まれます)
- %FCNS-2-CONGESTION_ISOLATION_INT_ERROR: %\$VSAN 237%\$ Error reason: Congestion-Isolation disabled on the remote domain (エラーの理由: リモート ドメインで 輻輳分離が無効になっています) Please enable the feature on the remote domain (リモー ト ドメインで機能を有効にしてください)

輻輳分離機能が対象のすべてのスイッチで設定されている場合、これらのメッセージは悪 影響を及ぼさず、無視してかまいません。たとえば、Cisco MDS スイッチが FCoE ISL を 介して接続されている場合、輻輳分離機能はこのスイッチには適用されず、これらのメッ セージは無視できます。ただし、メッセージが表示されないように、ER_RDY および輻輳 分離機能を FCoE 接続スイッチで構成することができます。

Figure 8: 複数のターゲットが接続されている場合のトラフィックフローは、スイッチSW1 に接続された複数のターゲットと、スイッチSW2に接続された2つのホスト(ホストH1 とホストH2)を持つファブリックを示しています。ホストH1とH2の両方が、T1から T4の4つのターゲットすべてでゾーニングされています。ホストH2が低速デバイスとし て検出されました。ターゲットからホストH2へのトラフィックは低速としてマークされ、 VL2にルーティングされます。VL2のバッファ間クレジットが少なく、ホストH2自体が SW2からのバッファ間クレジットを保留しているため、SW1からSW2へのVL2上のト ラフィックは、ホストH2が受信できるものによって制限されます。この結果、スイッチ SW1は、T1からT4の4つのターゲットすべてからのバッファ間クレジットを保留しま す。これは、ターゲットから任意の宛先に送信されるすべてのトラフィックに影響しま す。その結果、ホストH1など、ターゲットでゾーニングされた他のホストにも、トラ フィックが影響を受けることになります。これは予期された動作です。このような状況で は、トラフィックが正常に流れるように、低速ドレインの状態を解決します。




- ・ゾーン内で、ゾーンの QoS 優先度が中に設定され、ゾーン内のスイッチで輻輳の分離が 有効になっている場合、ゾーンの QoS 優先度が中のトラフィックは低速として扱われ、 輻輳の分離はトラフィックを低優先度の VL にルーティングします(VL2)。この状況を 回避するには、ゾーンの QoS 優先度を低または高に設定します。
- 複数のファブリックログイン(FLOGI)を伝送するCiscoNPVスイッチへのリンクが低速 デバイスとして検出されると、CiscoNPVスイッチに接続されているすべてのデバイスが 低速デバイスとしてマークされます。
- ・輻輳分離および輻輳分離回復機能を有効にすると、サポートされているリリースからサポートされていないリリースへのダウングレードは無効になります。サポートされていないリリースにダウングレードするには:
- ポートモニターポリシーで cong-isolate または cong-isolate-recover ポートモニター ポートガードアクションが設定されている場合は、そのアクションをポリシーから削 除します。
- 低速ドレインデバイスとして手動で含めたり除外したりしたデバイスをすべて削除します。
- 3. 輻輳分離機能を無効にします。
- 4. フロー制御モードを R RDY にリセットします。
- 5. すべての ISL をフラップします。
- 6. 現在 R RDY モードで機能している ISL を表示します。
- 7. 現在 ER RDY モードで機能している ISL を表示します。

Note ポートモニターは、特定の上昇しきい値に達すると低速デバイスを検出し、スイッチの輻輳分 離機能をトリガーして、その低速デバイスへのトラフィックを低速仮想リンク(VL2)に移動 します。スイッチは、輻輳分離からデバイスを自動的に削除しません。これは、低速デバイス の問題を特定して解決してから、手動で行う必要があります。

ファブリック ピアリングの注意事項と制限事項

- •ファブリック通知は、ファイバチャネルポートでのみサポートされます。
- ファブリック通知は、Cisco MDS 9132T、MDS 9148T、MDS 9220i、MDS 9396S、MDS 9396T、MDS 9706、MDS 9710、および MDS 9718 スイッチでのみサポートされています。
- •ファブリック通知は、Cisco MDS 9250i および MDS 9148S スイッチではサポートされてい ません。

- ファブリック通知は、48 ポート 32 Gbps ファイバチャネル スイッチ モジュールおよび 48 ポート 64 Gbps ファイバチャネル スイッチ モジュールを使用する MDS 9706、MDS 9710、 および MDS 9718 スイッチでサポートされます。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) では、ファブリック通知は Cisco NPV モードで動作して いるスイッチではサポートされていません。
- FPIN で構成されたデバイスは、ファブリック通知機能を使用するために RDF および EDC に登録する必要があります。
- Fabric Notifications は、vfc インターフェイスの背後にあるデバイスを監視しません。
- Fabric Notifications は輻輳信号の Tx のみをサポートし、Rx はサポートしません。
- Fabric Notifications は、次の FPIN 機能をサポートします。
 - FPIN のリンク完全性:
 - ・リンク障害
 - 同期喪失
 - •信号喪失
 - ・無効な送信ワード
 - ・ 無効な CRC
 - ・FPIN の輻輳:
 - •クレジット停滞
 - FPIN ピアの輻輳:
 - •クレジット停滞
 - 優先順位更新通知
- ・ファブリック通知は、次の FPIN 機能をサポートしていません。
 - FPIN のリンク完全性:
 - プリミティブ シーケンス プロトコル エラー
 - ・FPIN の輻輳:
 - オーバーサブスクリプション
 - ・クレジット損失
 - FPIN ピアの輻輳:
 - •オーバーサブスクリプション
 - ・クレジット損失

• FPIN 配信:

- ・タイムアウト
- ルーティング不可
- デバイスが輻輳としてマークされた後に、switchport logical-type コマンドを使用してポートの論理タイプを変更した場合、デバイスが自動的に通常としてマークされることはありません。fpm congested-device recover pwwn pwwn vsan id コマンドを使用してデバイスを回復する必要があります。
- FPIN に登録されていないデバイスの場合、低速デバイス宛てのすべてのフローは、低優 先度の VL に移動されます。低速デバイスが輻輳から回復した後、フローは通常の VL に 戻ります。
- ・低速ドレインカウンター用に構成されたポートガードアクションが、ファブリック内の スイッチ間で一貫していることを確認します。
- ポートガードアクションは、輻輳が検出されたスイッチから開始されます。
- ・ポートモニターは、除外リストに含まれるデバイスに対してはアクションを実行しません。詳細については、輻輳デバイスの除外リストの構成(266ページ)を参照してください。
- FPINは、VSAN間ルーティング(IVR)ゾーンセットの一部であるデバイスではサポート されていません。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリースにアップグレードし、輻輳分離機能が有効になっている場合は、アップグレード後に輻輳分離機能を無効にしてから FPM を有効にしてください。アップグレード後、ポートモニターの構成がクリアされ、イベントの検出が新たに開始されます。輻輳分離機能を有効にする方法については、輻輳分離の構成(262 ページ)を参照してください。

DIRLの注意事項と制限事項

• DIRL は以下でサポートされています。

デバイス サポートされるライ スイッチ モードの NPV モードの DIRL DIRL ンカード Cisco MDS 9706 0 いいえ 32 および 64 Gbps Cisco MDS 9710 0 いいえ 32 および 64 Gbps Cisco MDS 9718 0 いいえ 32 および 64 Gbps Cisco MDS 9396T はい はい 該当なし

表 30: スイッチ モードおよび NPV モードでの DIRL サポート デバイスのリスト

デバイス	スイッチ モードの DIRL	NPV モードの DIRL	サポートされるライ ン カード
Cisco MDS 9396S	いいえ	はい	該当なし
Cisco MDS 9250i	いいえ	非対応	該当なし
Cisco MDS 9220i	0	いいえ	該当なし
Cisco MDS 9148S	いいえ	はい	該当なし
Cisco MDS 9148T	はい	はい	該当なし
Cisco MDS 9148V	はい	はい	該当なし
Cisco MDS 9132T	はい	はい	該当なし
Cisco MDS 9124V	はい	はい	該当なし

 Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリースにアップグレードし、1 つ以上のイン ターフェイスでポートの入力レート制限を構成している場合は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリースにアップグレードする前に、no switchport ingress-rate を使用し て静的な入力レート制限を削除する必要があります。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1)以降にアップグレードした後、必要に応じて、任意のインターフェイスで静的入力レート制限を再度構成できます。いずれにせよ、インターフェイスに静的入力レート制限が構成されている場合、インターフェイスは DIRL の対象になりません。

- Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) 以降、DIRL は次の動作で NPV モードでサポートされま す。
 - スイッチモードでは、ターゲットポートはデフォルトで除外されます。
 - NPVモードでは、NPVスイッチはFCNSデータベースにローカルにアクセスしてFC4 の機能/タイプを判別することができないため、デフォルトではターゲット ポートは 除外されません。さらに、NPV スイッチにはイニシエータ ポートしか含まれていな いため、ターゲットに接続することはお勧めしません。このため、NPV スイッチに ターゲット ポートが存在する場合は、これらのポートとイニシエータ ポートにレー ト制限アクションが適用されます。特定のターゲット ポートを除外するには、fpm dirl exclude list コマンドを使用します。
- DIRL は F ポートでのみサポートされます。
- •次の表は、リンク速度ごとに DIRL によって設定される最大(最低)の入力レート制限を 示しています。

表 31: ハードウェア タイプおよび動作速度別の最大入力レート

Operational Link Speed	最大(最低)入力レート制限
64 Gbps	0.01250% (0.4 Gbps)
32 Gbps	0.01250% (0.4 Gbps)
16 Gbps	0.02435% (0.4 Gbps)
8 Gbps	0.04870% (0.4 Gbps)
4 Gbps	0.09741% (0.4 Gbps)

DIRL の制限事項は次のとおりです。

- DIRL は、Cisco MDS 9250i スイッチではサポートされていません。
- DIRL は、Cisco MDS 9700 48 ポート 16 Gbps ファイバ チャネル スイッチング モジュール および Cisco MDS 9700 24/10 ポート SAN 拡張モジュールではサポートされていません。
- DIRLは、Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1)まで、Cisco NPV モードで動作しているスイッ チではサポートされていません。

輻輳管理の設定

輻輳検出の構成

輻輳検出に使用されるほとんどの機能はデフォルトで有効になっており、追加の構成は必要あ りません。これらの機能には、txwait、rxwait、インターフェイスプライオリティフロー制御、 OBFLエラー統計、および tx-credit-not-available が含まれます。次の輻輳検出機能を構成できま す。

表 20 の「モジュールとスイッチのサポート」セクションに含まれるモジュールとスイッチ。

- •16 Gbps モジュールまたはスイッチ:
 - Cisco MDS 9700 シリーズ 16 Gbps ファイバチャネル モジュール (DS-X9448-768K9)
 - Cisco MDS 9000 シリーズ 24/10 SAN 拡張モジュール (DS-X9334-K9)
 - Cisco MDS 9250i ファブリック スイッチ
 - Cisco MDS 9148S ファブリック スイッチ
 - Cisco MDS 9396S ファブリック スイッチ
- 32 Gbps モジュールまたはスイッチ:
 - Cisco MDS 9000 シリーズ 32 Gbps ファイバチャネル モジュール (DS-X9648-1536K9)
 - Cisco MDS 9132T ファイバ チャネル スイッチ
- 64 Gbps モジュールまたはスイッチ:
 - Cisco MDS 9124V 24 ポート 64 Gbps ファイバチャネル スイッチング モジュール
 - Cisco MDS 9148V 48 ポート 64 Gbps ファイバ チャネル スイッチング モジュール
- 10 Gbps FCoE モジュール
 - Cisco MDS 9700 48 ポート 10 Gbps Fibre Channel over Ethernet (DS-X9848-480K9)
- 40 Gbps FCoE モジュール
 - Cisco MDS 9700 40 Gbps 24 ポート Fibre Channel over Ethernet モジュール (DS-X9824-960K9)

表 32:ファイバチャネルおよび FCoE スイッチング モジュールでの低速ポート モニターのサ ポート (253 ページ) に、Cisco MDS NX-OS リリース 8.x のさまざまなファイバチャネルおよ び FCoE スイッチング モジュールでサポートされる輻輳検出機能を示します。

機能	モジュールとスイッチのサポート			
	16 Gbps および 32 Gbps ファイ バチャネル	10 Gbps および 40 Gbps FCoE		
Txwait OBFL ロギング	対応	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		
Txwaitポートモニターカウン タ	0	いいえ		
Txwait インターフェイス カウ ンタ	対応	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		
Txwait インターフェイスは過 去1秒、1分、1時間、および 72時間送信不可	対応	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		
過去 60 秒、60 分、および 72 時間の txwait のグラフィック 表現	対応	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		
Rxwait OBFL ロギング	いいえ	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		
Rxwait インターフェイス カウ ンタ	いいえ	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		
Rxwait インターフェイスは過 去1秒、1分、1時間、および 72時間受信不可	いいえ	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		
過去 60 秒、60 分、および 72 時間の rxwait のグラフィック 表現	いいえ	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		
ポートモニタの低速ポートカ ウンタ	0	いいえ		
OBFL エラー統計情報	対応	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		
インターフェイス プライオリ ティ フロー制御	いいえ	はい、Cisco MDS NX-OS リ リース 8.2(1) 以降。		

表 32: ファイバチャネルおよび FCoE スイッチング モジュールでの低速ポート モニターのサポート

ファイバー チャネルの低速ポート モニターのタイムアウト値の構成

低速ポートモニター機能は、フレームをドロップしないことを除いて、クレジットなしのフレームタイムアウトおよびドロップ機能に似ており、適格なイベントのみを記録します。ファイバチャネルの出力ポートに、低速ポートモニターのタイムアウト期間中に継続して送信クレジットがない場合、イベントがログに記録されます。クレジットなしのフレームタイムアウト 期間に達し、クレジットなしのフレームタイムアウトドロップが有効になっていない限り、フレームはドロップされません。クレジットなしのフレームタイムアウトドロップが有効になっていない場合、輻輳フレームタイムアウト期間に達するまでフレームはドロップされません。

低速ポート監視はハードウェアに実装されており、低速ポート監視機能はハードウェアの世代 ごとにわずかに異なります。16 Gbps および 32 Gbps のモジュールとスイッチは、低速ポート モニタのしきい値を超えた各インスタンスを検出できます。低速ポート監視ログは100ミリ秒 間隔で更新されます。16 Gbps および 32 Gbps モジュールまたはシステムの低速ポートイベン トのログは、しきい値に達した正確な回数をインクリメントします。

低速ポート モニターは、ポート モニターを介してアラートと syslog メッセージを生成することもできます。

低速ポートモニターのタイムアウト値を構成するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 低速ポートモニターのタイムアウト値を指定します。

switch(config)# system timeout slowport-monitor milliseconds logical-type {core | edge}

低速ポートモニタータイムアウトの有効な値は次のとおりです。

32 Gbps および 16 Gbps のモジュールまたはスイッチ:1ミリ秒単位で1~500ミリ秒。

Note

32 Gbps モジュールの場合、ISL(E ポート)およびトランキング F および NP ポート(TF および TNP ポート)はコア タイムアウト値を使用し、非トランキング F ポート(F および NP ポート)またはエッジ ポートはエッジ タイムアウト値を使用します。

(オプション)指定されたポートタイプのデフォルトの低速ポートモニタータイムアウト値(50ミリ秒) に戻します。

switch(config)# system timeout slowport-monitor default logical-type {core | edge}

(オプション)低速ポートモニターを無効にします。

switch(config)# no system timeout slowport-monitor default logical-type {core | edge}

ポート モニター用の低速ポート モニターの構成

低速ポートモニターは、tx-slowport-oper-delay カウンタを介してポートモニターで構成できま す。また、system timeout slowport-monitor コマンドには、tx-slowport-oper-delay 上昇しきい値 以下の値を設定する必要があります。ポートモニターの論理タイプも system timeout slowport-monitor logical-type コマンドと一致する必要があります。そうでないと、 tx-slowport-oper-delay に対してポートモニターアラートが生成されません。

ポート モニターでの送信平均クレジット使用不可期間のしきい値とアクションの構成

Cisco MDS は、送信クレジットがゼロのポートを100 ミリ秒以上監視します。これは、送信平 均クレジット使用不可期間と呼ばれます。ポートモニター機能では、TX クレジット使用不可 カウンタを使用してこれを監視できます。送信平均クレジット使用不可期間がポートモニター ポリシーで設定されたしきい値を超えると、インターフェイスの詳細を含む SNMP トラップが 送信され、とともに送信平均クレジット使用不可期間イベントを示され、syslog メッセージも 記録されます。さらに、次のイベントが構成することができます。

- ・警告メッセージが表示されます。
- ポートはエラーディセーブル状態になることがあります。
- ポートはフラップすることがあります。

ポート モニター機能は、しきい値とアクションを設定するための CLI を提供します。しきい 値の構成は、間隔のパーセンテージとして構成されます。しきい値のパーセント値は 10 の倍 数で 0 から 100%、間隔は 1 秒から 1 時間です。デフォルトは 1 秒間隔の 10% であり、 transmit-average-credit-not-available 期間が 100 ミリ秒に達すると、SNMP トラップと syslog メッ セージが生成されます。

次のエッジ ポート モニター ポリシーは、デフォルトでアクティブです。デフォルトでは、コ ア ポートに対して有効なポート監視ポリシーはありません。

switch# show port-monitor slowdrain

Policy Name : slowdrain Admin status : Not Active Oper status : Not Active Port type : All Edge Ports

	Counter 	r Thresh Rising/Falling Type	old Inter actions e (Sec	val s)	Warning Congestion-si	Thre Ignal	sho	lds
- Fa	alling Event	 Alerts	 Port	Thre Guard	shold Alerts Warning	- Rising Alarm		1
I	Credit Loss Rec 4 s	co Delta syslog,rmon	1 none	none	n/a n/a n/a	1 a	(0
I	TX Credit Not A	Available Delta Syslog,rmon	1 none	none	n/a n/a n/a	10% a	(08
I	TX Datarate 4 s	Delta syslog,rmon	10 none	none	n/a n/a n/a	80% 1	'	70%

次の例は、tx-credit 使用不可しきい値を 200 ミリ秒に設定して、slowdrain ポリシーと同様の新 しいポリシーを構成する方法を示しています。

```
Note
```

デフォルトの *slowdrain* ポートモニター ポリシーは変更できません。したがって、新しいポリ シーを構成する必要があります。

```
switch# configure
switch(config)# port-monitor name slowdrain tx200ms
switch(config-port-monitor)# logical-type edge
switch(config-port-monitor)# no monitor counter all
switch(config-port-monitor)# monitor counter credit-loss-reco
switch(config-port-monitor)# monitor counter tx-credit-not-available
switch(config-port-monitor)# counter tx-credit-not-available poll-interval 1 delta
rising-threshold 20 event 4 falling-threshold 0
switch(config-port-monitor)# no port-monitor activate slowdrain
switch(config) # port-monitor activate slowdrain_tx200ms
switch(config) # end
switch# show port-monitor active
Policy Name : slowdrain tx200ms
Admin status : Not Active
Oper status : Not Active
Port type
           : All Edge Ports
                        | Threshold | Interval |
                                                     Warning
                                                                         Thresholds
         Counter
                                                                  1
     Rising/Falling actions
                                                     | Congestion-signal |
                        Туре
                                   | (Secs)
                               -1-
                         | Threshold | Alerts | Rising |
Falling | Event |
                     Alerts
                                  1
                                        PortGuard
                                                       | Warning | Alarm
                                                                          _____
| Credit Loss Reco
                        | Delta
                                   | 1
                                               | none
                                                           | n/a
                                                                 | 1
                                                                              | 0
     | 4 | syslog,rmon | none
                                                             | n/a
                                                  | n/a
                                                                        | TX Credit Not Available | Delta | 1
                                                          | n/a | 20%
                                                                              | 0 %
                                                l none
     | 4 | syslog,rmon | none
                                                    | n/a
                                                             | n/a
```

その他の輻輳関連のポート モニター カウンタの構成

SAN 輻輳に関連する次のポート モニター カウンタを設定できます。

表 **33**:ポートモニター カウンタ

カウンタ名	説明
invalid-words	ポートが受信した無効なワードの総数を表し ます。
link-loss	ポートで発生したリンク障害の総数を表しま す。

カウンタ名	説明
lr-rx	ポートが受信したリンク リセットプリミティ ブ シーケンスの総数を表します。
lr-tx	ポートによって送信されたリンクリセットプ リミティブ シーケンスの総数を表します。
rx-datarate	1秒あたりバイト数での受信フレームレート。
signal-loss	ポートでレーザーまたは信号損失が発生した 回数を表します。
state-change	ポートが運用上アップ状態に遷移した回数を 表します。
sync-loss	Rx でポートの同期が失われた回数を表します。
tx-credit-not-available	100 ミリ秒の間、使用可能なバッファ間クレ ジットがなかった場合、1ずつインクリメント します。
timeout-discards	輻輳タイムアウトまたはクレジット切れドロッ プ タイムアウトのために出力でドロップされ たフレームの総数を表します。
tx-datarate	1 秒あたりのバイト数で送信フレーム レート を表します。
tx-discards	タイムアウト、中止、オフラインなどのため に出力時にドロップされたフレームの総数を 表します。
tx-slowport-count	構成された slowport-monitor タイムアウトの ポートによって低速ポート イベントが検出さ れた回数を表します。これは、第3世代のモ ジュールにのみ適用されます。
tx-slowport-oper-delay	ポートで発生した平均クレジット遅延(また は R_RDY 遅延)をキャプチャします。値はミ リ秒単位です。

輻輳回避の設定

輻輳回避のために、次の機能を構成できます。

• 輻輳ドロップ

- ノークレジットドロップ
- 一時停止ドロップ
- 輻輳回避のためのポート監視ポートガード アクション

FCoE の輻輳ドロップタイムアウト値の構成

FCoE フレームが出力ポートによって送信される輻輳ドロップタイムアウト期間より長い時間 かかる場合、フレームはドロップされます。このフレームのドロップは、ほぼ継続的に一時停 止される(輻輳を引き起こすのに十分な長さ)が、一時停止タイムアウトのドロップをトリ ガーするほど長くない低速出力ポートの影響を制御するのに役立ちます。輻輳ドロップしきい 値のためにドロップされたフレームは、出力ポートに対する出力廃棄としてカウントされま す。出力は、スイッチのアップストリーム入力ポートのリリースバッファを破棄し、無関係な フローがポートを継続的に移動できるようにします。

輻輳ドロップ タイムアウト値は、すべてのポート タイプのデフォルトで 500 ミリ秒です。コ アポートのデフォルト タイムアウトは維持し、エッジポートの値は小さく構成することを検 討することをお勧めします。輻輳ドロップ タイムアウト値は、そのポート タイプの一次停止 ドロップ タイムアウト値以上である必要があります。

FCoE の輻輳ドロップタイムアウト値を構成するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 使用している Cisco MDS NX-OS リリース バージョンに応じて、次のコマンドのいずれかを使用して、コアポートまたはエッジポートのシステム全体の FCoE 輻輳ドロップタイムアウトをミリ秒単位で構成します。

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリース

switch(config)# system default interface congestion timeout milliseconds mode {core | edge}

FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトの範囲は 100 ~ 1000 ミリ秒です。

Note

早期のパケット ドロップを防ぐための、FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトの推奨最小値は 200 ミリ秒 です。

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリース

switch(config)# system timeout fcoe congestion-drop {milliseconds | default} mode {core | edge}

FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトの範囲は 200 ~ 500 ミリ秒です。

Note

Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリースでは、FCoE 輻輳ドロップ タイムアウト値を 100 ミ リ秒に構成できました。ただし、特定の状況下では、輻輳ドロップのタイムアウト値を 100 ミリ秒に 構成すると、パケットのドロップが早すぎる結果になりました。Cisco MDS NX-OS 8.2(1)以降のリリー スでは、早期のパケットドロップを防ぐために、最小輻輳ドロップタイムアウト値が 200 ミリ秒に設 定されました。したがって、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリースでは、輻輳ドロップタ イムアウト値を 200 ミリ秒未満に指定することはお勧めしません。

(オプション)使用している Cisco MDS NX-OS リリース バージョンに応じて、次のコマンドのいずれか を使用して、デフォルトの FCoE 輻輳ドロップ タイムアウト値である 500 ミリ秒に戻します。

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリース

switch(config)# no system default interface congestion timeout milliseconds mode {core | edge}

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリース

switch(config)# no system timeout fcoe congestion-drop {milliseconds | default} mode {core | edge}

FCoE の一次停止ドロップ タイムアウトの構成

FCoE一次停止ドロップタイムアウト期間中にFCoEポートが継続的なポーズ状態にある場合、 そのポートにキューイングされているすべてのフレームはすぐにドロップされます。ポートが 一時停止状態のままである限り、ポート宛てに新しく到着したフレームはすぐにドロップされ ます。これらのドロップは、出力ポートでの出力廃棄としてカウントされます。スイッチの アップストリーム入力ポートのバッファが解放されるので、無関係なフローはそれらを通過し 続けることができます。

無関係なトラフィックフローに対する低速ドレインデバイスの影響を軽減するには、エッジ ポートの輻輳フレームタイムアウト値よりも低い一次停止ドロップタイムアウト値を設定し ます。これにより、低速ポート宛てのフレームは、輻輳タイムアウト期間がドロップするのを 待つのではなく、FCoE 一次停止ドロップタイムアウト期間が発生した直後にドロップされま す。

デフォルトでは、FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトはすべてのポートで有効になっており、値は 500 ミリ秒に設定されています。デフォルトのタイムアウト コア ポートを保持し、 エッジ ポートの設定値を小さくすることを検討するようにお勧めします。

FCoE 一次停止ドロップ タイムアウト値を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 使用している Cisco MDS NX-OS リリースバージョンに応じて、次のコマンドのいずれかを使用して、エッジポートまたはコアポートのシステム全体の FCoE 一次停止ドロップタイムアウト値をミリ秒単位で設定します。

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリース

switch(config)# system default interface pause timeout milliseconds mode {core | edge}

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリース

switch(config)# system timeout fcoe pause-drop {milliseconds | default} mode {core | edge}

範囲は100~500ミリ秒です。

(オプション)使用している Cisco MDS NX-OS リリース バージョンに応じて、次のコマンドのいずれか を使用して、エッジ ポートまたはコア ポートの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトをデフォルト値の 500 ミリ秒に有効にします。

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリース

switch(config)# system default interface pause mode {core | edge}

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリース

switch(config)# system timeout fcoe pause-drop default mode {core | edge}

(オプション)使用している Cisco MDS NX-OS リリース バージョンに応じて、次のコマンドのいずれか を使用して、エッジ ポートまたはコア ポートの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトを無効にします。

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリース

switch(config)# no system default interface pause mode {core | edge}

• Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリース

switch(config)# no system timeout fcoe pause-drop default mode {core | edge}

ファイバチャネルの輻輳ドロップ タイムアウト値の構成

ファイバチャネルフレームが出力ポートによって送信される輻輳タイムアウト期間より長くか かる場合、フレームはドロップされます。フレームがドロップされるこのオプションは、送信 クレジットがほぼ継続的に不足している低速の出力ポートの影響を制御するのに役立ちます (不足が、輻輳を引き起こすのに十分な長さであるものの、クレジット切れタイムアウトド ロップをトリガーするのに十分な長さではない場合です)。これらのドロップは、出力ポート での出力廃棄としてカウントされ、バッファをスイッチのアップストリーム入力ポートに解放 し、無関係なフローがそれらを通過し続けることを可能にします。

デフォルトでは、輻輳タイムアウト値はすべてのポートタイプで 500 ミリ秒です。コア ポートのデフォルトのタイムアウトを保持し、エッジポートの値を小さく(200 ミリ秒以上)設定することをお勧めします。輻輳タイムアウト値は、そのポートタイプのクレジット切れフレームタイムアウト値以上である必要があります。

ファイバチャネルの輻輳フレームタイムアウト値を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 指定されたポートタイプのファイバチャネル輻輳ドロップタイムアウト値をミリ秒単位で設定します。
 switch(config)# system timeout congestion-drop *milliseconds* logical-type {core | edge}
 範囲は 200 ~ 500 ミリ秒で、10 の倍数です。

ステップ3 (オプション) 指定されたポート タイプの輻輳タイムアウトをデフォルト値に戻します。

switch(config)# no system timeout congestion-drop default logical-type {core | edge}

ファイバ チャネルのクレジット切れドロップ フレーム タイムアウト値の設定

ファイバチャネル出力ポートに送信クレジットがない場合、クレジットなしのタイムアウト期間が経過すると、そのポートですでにキューに入れられていたすべてのフレームがすぐにドロップされます。ポートがこの状態のままである限り、そのポート宛てに新しく到着したフレームはすぐにドロップされます。これらのドロップは、出力ポートでの出力廃棄としてカウントされ、スイッチのアップストリーム入力ポートのバッファが解放されるので、無関係なフローはそれらを通過し続けることができます。

クレジットなしのドロップ(no-credit-drop)は、有効または無効にすることができます。デ フォルトでは、フレームドロップは無効になっており、フレームタイムアウト値はすべての ポートタイプで500ミリ秒です。コアポートのデフォルトのフレームタイムアウトを保持し、 エッジポートの値は小さく構成すること(300ミリ秒)をお勧めします。低速ドレインイベン トが、無関係なトラフィックフローに影響を与え続ける場合は、エッジポートのフレームタ イムアウト値を下げることにより、低速ドレインだったフレームをドロップすることができま す。これにより、無関係なフローのフレームの入力バッファが解放されるため、スイッチを通 過するフレームの遅延が減少します。

Note

クレジットなしフレーム タイムアウト値は、同じポート タイプの輻輳フレーム タイムアウトよりも常に小さくする必要があり、エッジ ポート フレーム タイムアウト値は、常にコア ポート フレーム タイムアウト値よりも小さくする必要があります。

・低速ポートモニタの遅延値は、同じポートタイプのクレジットなしフレームタイムアウト値よりも常に小さくする必要があります。

16 Gbps 以上のモジュールとシステムでは、クレジットなしのタイムアウト値は、1 ミリ秒の 倍数で1~500ミリ秒です。ドロップは、クレジットなしの状態が発生し、構成されたタイム アウト値が経過するとただちに開始されます。

クレジットなしタイムアウト値を設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 クレジットなしのタイムアウト値を指定します。

switch(config)# system timeout no-credit-drop milliseconds logical-type edge

(オプション) デフォルトのクレジットなしタイムアウト値(500ミリ秒)に戻します。

switch(config)# system timeout no-credit-drop default logical-type edge

(オプション)クレジット切れドロップのタイムアウト値を無効にします。

switch(config)# no system timeout no-credit-drop logical-type edge

輻輳分離の構成

輻輳分離機能により、ポートモニターが低速ドレイン状態を検出すると、低速デバイスを自動 的に独自の仮想リンクに配置できます。

次のポート モニター カウンタは、低速ドレインを検出し、インターフェイス上のデバイスを 分離するために使用されます。

- credit-loss-reco
- tx-credit-not-available
- tx-slowport-oper-delay
- txwait

低速ドレインデバイスの検出と輻輳の分離機能を次の順序で構成します。

- 拡張レシーバレディ機能を構成します。詳細については、拡張レシーバレディの有効化, on page 263を参照してください。
- **2.** 輻輳分離機能を構成します。詳細については、輻輳分離の構成, on page 265を参照してくだ さい。
- **3.** ポートガードアクション *cong-isolate* を含む1つ以上のカウンタを使用して、ポートモニ ターポリシーを設定します。詳細については、輻輳分離の構成を参照してください。

拡張レシーバ レディの構成

拡張レシーバ レディの有効化

スイッチで拡張レシーバレディ(ER_RDY)を有効にするには、次の手順を実行します。

Before you begin

ローカルスイッチと隣接スイッチで system fc flow-control er_rdy コマンドを使用して、ER_RDY フロー制御モードを有効にする必要があります。

ローカル スイッチと隣接スイッチを接続する ISL をフラップして、ISL で ER_RDY フロー制 御モードを有効にします。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 ER RDY フロー制御モードを有効にします。

switch(config)# system fc flow-control er_rdy

Note

ステップ3に進む前に、既存のスイッチ間リンク(ISL)に接続された両方のスイッチで ER_RDY フロー 制御モードを有効にします。

ステップ3 ER_RDY フロー制御モードを有効にします。

Option	Description				
ISL ER_RDY	switch(config)# system fc flow-control er_rdy				
	Note ステップ3に進む前に、既存のスイッチ間リンク(ISL)に接続された両方のスイッ チで ER_RDY フロー制御モードを有効にします。				
HBA ER_RDY	switch(config)# system fc flow-control er_rdy logical-type{core edge all}				
	Note ・コア オプションは、E/NP ポートの ER_RDY フロー制御を有効にします。 ・エッジ オプションは、F ポートの ER_RDY フロー制御を有効にします。 ・all オプションは、すべてのポートの ER_RDY フロー制御を有効にします。				

ステップ4 ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。

switch(config-if)# interface fc slot/port

- **ステップ5** インターフェイスを適切にシャットダウンし、トラフィックフローを管理上無効にします(デフォルト)。 switch(config-if)# **shutdown**
- ステップ6 インターフェイスでトラフィック フローを有効にします。

switch(config-if)# no shutdown

ステップ7 特権実行モードに戻ります。

switch(config-if)# end

ステップ8 リンクが ER_RDY フロー制御モードになっているかどうかを確認します。

switch# show flow-control er_rdy

拡張レシーバ レディの無効化

スイッチで拡張レシーバレディ(ER_RDY)を無効にするには、次の手順を実行します。

Before you begin

- ポートモニタポリシーのリンクの輻輳分離ポートガードアクションを削除します。詳細 については、輻輳分離の構成を参照してください。
- 2. 輻輳分離機能を無効にします。詳細については、輻輳分離の構成, on page 265を参照してく ださい。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

- **ステップ2** ER_RDY フロー制御モードを無効にします。 switch(config)# **no system fc flow-control**
- **ステップ3** ファイバチャネルインターフェイスを選択し、インターフェイス構成サブモードを開始します。 switch(config-if)# **interface fc** *slot/port*
- **ステップ4** インターフェイスを適切にシャットダウンし、トラフィックフローを管理上無効にします(デフォルト)。 switch(config-if)# **shutdown**
- ステップ5 インターフェイスでトラフィック フローを有効にします。

switch(config-if)# no shutdown

ステップ6 特権実行モードに戻ります。

switch(config-if)# end

ステップ7 リンクが R_RDY フロー制御モードになっているかどうかを確認します。

switch# show flow-control r_rdy

輻輳分離の構成

輻輳分離を構成するには、次の手順を実行します。

Before you begin

拡張レシーバレディを構成します。詳細については、拡張レシーバレディの有効化, on page 263を参照してください。

Procedure

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 輻輳の分離を有効にする:

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前

switch(config)# feature congestion-isolation

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリース

switch(config)# feature fpm

ステップ3 ポートで輻輳分離アクションを実行するポートガードのカウンタパラメータを指定します。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前

switch(config-port-monitor)# counter {credit-loss-reco | tx-credit-not-available | tx-slowport-oper-delay | txwait} poll-interval seconds {absolute | delta} rising-threshold count1 event event-id warning-threshold count2 falling-threshold count3 event event-id portguard cong-isolate

switch(config-port-monitor)# exit

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリース

switch(config-port-monitor)# counter {credit-loss-reco | tx-credit-not-available | tx-slowport-oper-delay | txwait} poll-interval seconds {absolute | delta} rising-threshold count1 event event-id warning-threshold count2 falling-threshold count3 portguard cong-isolate

switch(config-port-monitor)# exit

Note

絶対カウンタはポートガードアクションをサポートしていません。ただし、tx-slowport-oper-delay 絶対カ ウンタは、輻輳分離ポートガードアクションをサポートします。

ステップ4 指定したポート モニタ ポリシーをアクティブ化します。

switch(config)# port-monitor activate policyname

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降

輻輳デバイスの除外リストの構成

輻輳アクションからデバイスを明示的に除外するには、次の手順を実行します。

始める前に

FPM を有効にします。詳細については、FPM の有効化 (270ページ)を参照してください。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 輻輳デバイス除外モードに入ります:

switch(config)# fpm congested-device exclude list

ステップ3 デバイスを輻輳アクションから除外します。

switch(config-congested-dev-exc)# member pwwn pwwn vsan id

輻輳デバイスの静的リストの構成

デバイスを輻輳状態として明示的に構成するには、次の手順を実行します。

始める前に

FPM を有効にします。詳細については、FPM の有効化 (270ページ)を参照してください。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

- ステップ2 輻輳デバイスを静的モードにします。 switch(config)# fpm congested-device static list
- ステップ3 デバイスを輻輳状態として構成します。

switch(config-congested-dev-static)# member pwwn pwwn vsan id credit-stall

輻輳デバイスの回復

この手順を使用して、ポートモニターによって検出された輻輳デバイスを回復します。 デバイスを輻輳から回復するには、次の手順を実行します。

手順

デバイスを輻輳から回復します。

switch# fpm congested-device recover pwwn pwwn vsan id

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前

輻輳デバイスを含めるまたは除外する

ポートモニターによって輻輳デバイスとして識別されるようにデバイスを輻輳として明示的に 含めるか、ポートモニターによって輻輳デバイスとして識別されたデバイスを除外するには、 次の手順を実行します。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 デバイスを輻輳として明示的に含めるか、デバイスが輻輳として検出されないように除外します。 switch# congestion-isolation {exclude | include} pwwn pwwn vsan vsan-id

インターフェイスの削除

ポートモニターは、特定のしきい値に達すると低速デバイスを検出し、スイッチの輻輳分離機 能をトリガーして、その低速デバイスへのトラフィックを低速仮想リンク(VL2)に移動しま す。スイッチは、輻輳分離からデバイスを自動的に削除しません。これは、低速デバイスの問 題を特定して解決してから、手動で行う必要があります。

インターフェイスが低速として検出されないように手動で削除するには、次の手順を実行しま す。 手順

ポートモニターによって低速として検出されるインターフェイスを削除します。

switch#: congestion-isolation remove interface *slot/port*

輻輳分離回復の構成

輻輳分離回復機能を設定するには、次の手順を実行します。

始める前に

拡張レシーバーレディを有効にします。詳細については、拡張レシーバレディの有効化(263 ページ)を参照してください。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 FPM を有効にします:

switch(config)# feature fpm

ステップ3 ポリシーの名前を指定し、ポートモニタリングポリシー構成モードを開始します。

switch(config)# port-monitor name policyname

ステップ4 ポートで輻輳分離回復アクションを実行するポートガードのカウンタパラメータを指定します。

switch(config-port-monitor)# counter {credit-loss-reco | tx-credit-not-available | tx-slowport-oper-delay | txwait} poll-interval seconds {absolute | delta} rising-threshold count1 event event-id warning-threshold count2 falling-threshold count3 event event-id portguard cong-isolate-recover

```
(注)
```

絶対カウンタはポートガードアクションをサポートしていません。ただし、tx-slowport-oper-delay 絶対カウンタは、輻輳分離回復ポートガードアクションをサポートします。

ステップ5 構成モードに戻ります。

switch(config-port-monitor)# exit

ステップ6 (オプション)回復間隔を変更します:

switch(config)# port-monitor cong-isolation-recover recovery-interval seconds

ステップ7 (オプション) 分離期間を指定します。

switch(config)# port-monitor cong-isolation-recover isolate-duration hours num-occurrence number

ステップ8 指定したポートモニタポリシーをアクティブ化します。

switch(config)# port-monitor activate policyname

ステップ9 (オプション)低速デバイスとして検出されたデバイスを手動で除外できます。 「輻輳デバイスの除外リストの構成 (266 ページ)」を参照してください。

輻輳デバイスの静的リストの構成

デバイスを輻輳状態として明示的に構成するには、次の手順を実行します。

始める前に

FPM を有効にします。詳細については、FPM の有効化 (270 ページ)を参照してください。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 輻輳デバイスを静的モードにします。

switch(config)# fpm congested-device static list

ステップ3 デバイスを輻輳状態として構成します。

switch(config-congested-dev-static)# member pwwn pwwn vsan id credit-stall

輻輳デバイスの除外リストの構成

輻輳アクションからデバイスを明示的に除外するには、次の手順を実行します。

始める前に

FPM を有効にします。詳細については、FPM の有効化 (270 ページ)を参照してください。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 輻輳デバイス除外モードに入ります:

switch(config)# fpm congested-device exclude list

ステップ3 デバイスを輻輳アクションから除外します。

switch(config-congested-dev-exc)# member pwwn pwwn vsan id

輻輳デバイスの回復

この手順を使用して、ポートモニターによって検出された輻輳デバイスを回復します。 デバイスを輻輳から回復するには、次の手順を実行します。

手順

デバイスを輻輳から回復します。

switch# fpm congested-device recover pwwn vsan id

ファブリック通知の構成

FPM の有効化

FPM を有効にするには、次の手順を実行します。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 FPM を有効にします:

switch# feature fpm

FPM の無効化

FPM を無効にするには、次の手順を実行します。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 FPM を無効にします:

switch# no feature fpm

FPIN のポートモニター ポートガード アクションの設定

FPIN のポートモニター ポートガード アクションを構成するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 FPM を有効にします:

switch(config)# feature fpm

ステップ3 ポリシーの名前を指定し、ポートモニタリングポリシー構成モードを開始します。

switch(config)# port-monitor name policyname

ステップ4 FPIN のポートガードのカウンタ パラメータを指定します。

switch(config-port-monitor)# counter {invalid-crc | invalid-words | link-loss | signal-loss | sync-loss | txwait} poll-interval seconds {absolute | delta} rising-threshold count1 event event-id warning-threshold count2 falling-threshold count3 portguard FPIN

ステップ5 構成モードに戻ります。

switch(config-port-monitor)# exit

ステップ6 指定したポート モニタ ポリシーをアクティブ化します。

switch(config)# port-monitor activate policyname

- **ステップ7** (オプション)回復間隔を指定します。デフォルトでは、回復間隔は900秒(15分)です。 switch(config)# **port-monitor fpin recovery-interval** *seconds*
- ステップ8 (オプション)分離期間を指定します。

switch(config)# port-monitor fpin isolate-duration hours num-occurrence number

輻輳デバイスの静的リストの構成

デバイスを輻輳状態として明示的に構成するには、次の手順を実行します。

始める前に

FPM を有効にします。詳細については、FPM の有効化 (270ページ)を参照してください。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 輻輳デバイスを静的モードにします。

switch(config)# fpm congested-device static list

ステップ3 デバイスを輻輳状態として構成します。

switch(config-congested-dev-static)# member pwwn pwwn vsan id credit-stall

輻輳デバイスの除外リストの構成

輻輳アクションからデバイスを明示的に除外するには、次の手順を実行します。

始める前に

FPM を有効にします。詳細については、FPM の有効化 (270ページ)を参照してください。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 輻輳デバイス除外モードに入ります:

switch(config)# fpm congested-device exclude list

ステップ3 デバイスを輻輳アクションから除外します。

switch(config-congested-dev-exc)# member pwwn pwwn vsan id

輻輳デバイスの回復

この手順を使用して、ポートモニターによって検出された輻輳デバイスを回復します。 デバイスを輻輳から回復するには、次の手順を実行します。

手順

デバイスを輻輳から回復します。

switch# fpm congested-device recover pwwn pwwn vsan id

FPIN 通知間隔の構成

デフォルトの FPIN 通知間隔を変更するには、次の手順を実行します。

始める前に

FPM を有効にします。詳細については、FPM の有効化 (270ページ)を参照してください。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 FPIN 通知間隔を変更します。

switch(config)# fpm fpin period seconds

デフォルトでは、FPIN 通知間隔は3分です。

EDC 輻輳信号の構成

輻輳信号を送信するための EDC 間隔を構成するには、次の手順を実行します。

始める前に

FPM を有効にします。詳細については、FPM の有効化 (270ページ)を参照してください。

Ŧ	山石
	川 貝

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 ポリシーの名前を指定し、ポート モニタリング ポリシー構成モードを開始します。

switch(config)# port-monitor name policyname

ステップ3 輻輳信号のカウンタ パラメータを指定します。

switch(config-port-monitor)# counter txwait warning-signal-threshold *count1* alarm-signal-threshold *count2* portguard congestion-signals

ステップ4 (オプション)構成モードを終了します。

switch(config-port-monitor)# exit

ステップ5 (オプション) EDC スイッチ側が輻輳信号を送信する長さを指定します。デフォルトでは、スイッチ側輻 輳信号の長さは1秒に設定されています。

switch(config)# fpm congestion-signal period seconds

DIRLの構成

はじめる前に

FPM を有効にします。詳細については、「FPM の有効化 (270 ページ)」を参照してください。

DIRL のポートモニター ポートガード アクションの設定

DIRLの port-monitor ポートガードアクションを設定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 FPM を有効にします:

switch(config)# feature fpm

ステップ3 ポリシーの名前を指定し、ポート モニタリング ポリシー構成モードを開始します。

switch(config)# port-monitor name policyname

ステップ4 DIRL のポートガードのカウンタ パラメータを指定します。

switch(config-port-monitor)# counter {tx-datarate | tx-datarate-burst | txwait} poll-interval seconds {absolute | delta} rising-threshold count1 event event-id warning-threshold count2 falling-threshold count3 portguard DIRL

ステップ5 構成モードに戻ります。

switch(config-port-monitor)# exit

ステップ6 指定したポート モニタ ポリシーをアクティブ化します。

switch(config)# port-monitor activate policyname

ステップ7 (オプション)回復間隔を指定します。デフォルトでは、回復間隔は 60 秒に設定されています。 switch(config)# **port-monitor dirl recovery-interval** *seconds*

DIRL レート削減率と回復率の設定

DIRL レート削減率を設定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 (オプション)入力レートの削減率と回復率を指定します。

switch(config)# fpm dirl reduction percentage recovery percentage

次のタスク

入力ポートのレート制限を設定するには、静的入力ポートレート制限の構成(276ページ)を 参照してください。

インターフェイスを DIRL レート削減から除外する

インターフェイスを DIRL レート削減から除外するには、次の手順を実行します。



(注) FC4 機能を init として持つデバイスを持つインターフェイスは、デフォルトで監視されます。
 他のインターフェイスを監視する必要がある場合は、no member fc4-feature target コマンドを
 使用します。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

- ステップ2 DIRL 除外リスト モードに入ります。 switch(config)# fpm dirl exclude list
- ステップ3 次のようにインターフェイスを指定します。

switch(config-dirl-excl)# member interface fc slot/port

ステップ4 DIRL レート削減から除外するインターフェイスを指定します。

switch(config-dirl-excl)# member {fc4-feature target | interface fc slot/port}

DIRL レート削減からインターフェイスを回復させる

DIRL レート削減からインターフェイスを回復するには、次の手順を実行します。

手順

DIRL レート削減からインターフェイスを回復します。

switch# fpm dirl recover interface fc slot/port

静的入力ポート レート制限の構成

静的ポート レート制限値を設定するには、次の手順を実行します。

始める前に

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降では、ポート レート制限値を構成する前に FPM を有効 にする必要があります。詳細については、FPM の有効化 (270ページ) を参照してください。

手順

ステップ1 次の設定モードを入力します。

switch# configure

ステップ2 インターフェイスを選択して、静的入力ポートのレート制限を指定します。 switch(config)# interface fc *slot/port*

ステップ3 選択したインターフェイスの静的ポートレート制限を構成します。

switch(config-if)# switchport ingress-rate limit

輻輳管理の構成例

輻輳検出の構成例

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリースで、コア ポート タイプの FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトをデフォルトの 500 ミリ秒に構成する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# system default interface congestion timeout 500 mode core
```

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースで、コア ポート タイプの FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトをデフォルトの 500 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# system timeout fcoe congestion-drop default mode core

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1)以前のリリースのエッジポートタイプに対して、 FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトをデフォルトの 500 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# system default interface congestion timeout 500 mode edge

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースで、エッジポートタイプの FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトをデフォルトの 500 ミリ秒に設定する方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# system timeout fcoe congestion-drop default mode edge

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリースのコア ポート タイプの FCoE 輻 輳ドロップ タイムアウトを 200 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# system default interface congestion timeout 200 mode core

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースで、コア ポート タイプの FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトを 200 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# system timeout fcoe congestion-drop 200 mode core

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1)以前のリリースで、エッジポートタイプの FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトを 200 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal

switch(config)# system default interface congestion timeout 200 mode edge

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースで、エッジポートタイプの FCoE 輻輳ドロップ タイムアウトを 200 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal

switch(config)# system timeout fcoe congestion-drop 200 mode edge

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリースで、コア ポート タイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトを 100 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal

switch(config) # system default interface pause timeout 100 mode core

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースで、コア ポート タイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトを 200 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal switch(config)# system timeout fcoe pause-drop 200 mode core

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリースで、エッジポートタイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトを 100 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal

switch(config)# system default interface pause timeout 100 mode edge

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースでエッジ ポート タイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトを 200 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal

switch(config) # system timeout fcoe pause-drop 200 mode edge

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリースで、コア ポート タイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトをデフォルトの 500 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# system default interface pause mode core

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースで、コア ポート タイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトをデフォルトの 500 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal switch(config)# system timeout fcoe pause-drop default mode core

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以前のリリースで、エッジポートタイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトをデフォルトの 500 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal switch(config)# system default interface pause mode edge

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースで、エッジポートタイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトをデフォルトの 500 ミリ秒に構成する方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# system timeout fcoe pause-drop default mode edge

次の例は、Cisco MDS NX-OS Release 8.1(1) 以前のリリースでコア ポート タイプの FCoE 一次 停止ドロップ タイムアウトを無効にする方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# no system default interface pause mode core

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースで、コア ポート タイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトを無効にする方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# no system timeout fcoe pause-drop default mode core

次の例は、Cisco MDS NX-OS Release 8.1(1) 以前のリリースで、エッジ ポート タイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトを無効にする方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# no system default interface pause mode edge

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) 以降のリリースでエッジ ポート タイプの FCoE 一次停止ドロップ タイムアウトを無効にする方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# no system timeout fcoe pause-drop default mode edge

輻輳回避の構成例



Note• Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) 以降、モードE は論理タイプ コアとして扱われ、モード F は論理タイプ エッジとして扱われます。

ポートタイプには、ポートの論理タイプが表示されます。

次の例は、現在アクティブなポート モニタ ポリシーをチェックする方法を示しています。

switch# show port-monitor active
Policy Name : sample

Admin status : Active Oper status : Active Port type : All Ports								
Counter	Threshold	Interval	Rising Threshold	event	Falling Threshold	event	Warning Threshold	PMON Portguard
Link								
Loss	Delta	10	6	4	5	4	Not enabled	Flap
Sync								
Loss	Delta	60	5	4	1	4 N	ot enabled N	ot enabled
Loss enabled	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not
Invalid Words enabled	Delta	60	1	4	0	4	Not enabled	Not
Invalid CRC's enabled	Delta	30	20	2	10	2	Not enabled	Not
State Change enabled	Delta	60	5	4	0	4	Not enabled	Not
TX Discards enabled	Delta	60	200	4	10	4	Not enabled	Not
LR RX enabled	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not
LR TX enabled	Delta	60	5	4	1	4	Not enabled	Not
Discards enabled	Delta	60	200	4	10	4	Not enabled	Not
Credit Loss Reco enabled	Delta	1	1	4	0	4	Not enabled	Not
TX Credit Not Available	e Delta	3	40%	4	2%	4	Not enabled	Not
RX Datarate enabled	Delta	60	80%	4	20%	4	Not enabled	Not
TX Datarate enabled	Delta	60	80%	4	20%	4	Not enabled	Not
Pkt to xbar enabled	Delta	300	5	4	0	4	Not enabled	Not

次の例は、論理タイプコアのファイバチャネル輻輳ドロップタイムアウト値を210ミリ秒に 設定する方法を示しています。

switch# configure terminal

switch(config)# system timeout congestion-drop 210 logical-type core

次の例は、論理タイプコアのファイバチャネル輻輳ドロップタイムアウトをデフォルト値の 200 ミリ秒に設定する方法を示しています。

switch# configure terminal

switch(config)# system timeout congestion-drop default logical-type core

次の例は、論理タイプエッジのファイバチャネルのクレジット切れドロップタイムアウト値 を 100 ミリ秒に設定する方法を示しています。

switch# configure terminal

switch(config)# system timeout no-credit-drop 100 logical-type edge

次の例は、論理タイプエッジのファイバチャネルのクレジット切れドロップタイムアウトを デフォルト値の 500 ミリ秒に設定する方法を示しています。



Note

クレジット切れタイムアウト値は、デフォルトで無効になっています。

switch# configure terminal switch(config)# system timeout no-credit-drop default logical-type edge

次の例は、論理タイプ エッジのファイバチャネルのクレジット切れドロップ タイムアウトが 有効になっている場合に、それを無効にする方法を示しています。

switch# configure terminal switch(config)# no system timeout no-credit-drop logical-type edge

次の例は、論理タイプエッジのファイバチャネルハードウェアスローポートモニタリング値 を10ミリ秒に設定する方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# system timeout slowport-monitor 10 logical-type edge

次の例は、論理タイプエッジのデフォルト値 50 ミリ秒にファイバチャネル ハードウェアス ローポート モニタリングを設定する方法を示しています。



Note スローポートの監視値はデフォルトで無効になっています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# system timeout slowport-monitor default logical-type edge
```

次の例は、有効になっている場合に、論理タイプエッジのファイバチャネル ハードウェアス ローポート モニタリングを無効にする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no system timeout slowport-monitor logical-type edge
```
輻輳分離の構成例

次の例は、HBA ER RDY フロー制御モードを有効にする方法を示しています。

switch# configure terminal

switch(config)# system fc flow-control er_rdy logical-type{core| edge | all}
Use the CLI show flow-control r_rdy to list the ports that are still in R_RDY mode. The
core option enables ER_RDY flow-control for E/NP ports. The edge option enables ER_RDY
flow-control for F ports. The all option enables ER_RDY flow-control for all ports.

次の例は、HBA ER RDY フロー制御モードを無効にする方法を示しています。

Note ER_RDY フロー制御モードを無効にする前に、輻輳分離機能を無効にする必要があります。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no feature congestion-isolation
switch(config)# no system fc flow-control
```

次の例は、ER RDY フロー制御モードを有効にする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
```

switch(config)# system fc flow-control er_rdy logical-type core
Use the CLI show flow-control r rdy to list the ports that are still in R RDY mode. The

core option enables ER_RDY flow-control for E and NP ports.

次の例は、HBA ER_RDY フロー制御モードを無効にする方法を示しています。

Note ER RDY フロー制御モードを無効にする前に、輻輳分離機能を無効にする必要があります。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no feature congestion-isolation
switch(config)# no system fc flow-control
次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 9.3(1) より前のリリースで ISL ER_RDY フロー制御モー
ドを有効にする方法を示しています。
switch# configure terminal
switch(config)# system fc flow-control er_rdy
Flap the ISLs to activate ER_RDY mode on E ports.Use the CLI show flow-control r_rdy to
list the ports that are still in R_RDY mode
```

次の例は、ISL ER_RDY フロー制御モードを無効にする方法を示しています。



■ ER_RDY フロー制御モードを無効にする前に、輻輳分離機能を無効にする必要があります。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no feature congestion-isolation
```

switch(config) # no system fc flow-control

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリースで輻輳分離を有効にする方法を示しています。

switch# configure terminal switch(config)# feature congestion-isolation Flap the ISLs to activate ER_RDY mode on E ports. Use the CLI show flow-control r_rdy to list the ports that are still in R RDY mode

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリースで輻輳分離を有効にする方法を示しています。

switch# configure terminal
switch(config)# feature fpm

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリースで輻輳分離を無効にする方法を 示しています。

switch# configure terminal

switch(config)# no feature congestion-isolation
Flap the ISLs to activate ER_RDY mode on E ports.Use the CLI show flow-control r_rdy to
list the ports that are still in R_RDY mode

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリースで輻輳分離を無効にする方法を示 しています。

switch# configure terminal
switch(config)# no feature fpm

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース8.5(1)より前のリリースでデバイスを輻輳デバイスとし て手動で構成する方法を示しています。構成されたデバイスは、輻輳分離から削除されるま で、輻輳デバイスとして永続的に扱われます。ER_RDY フロー制御モードにあるデバイスの ISLを通過するこのデバイスへのすべてのトラフィックは、低優先度 VL (VL2) にルーティン グされます。

switch# configure terminal
switch(config)# congestion-isolation include pwwn 10:00:00:c9:f9:16:8d vsan 4

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース8.5(1)以降のリリースでデバイスを輻輳デバイスとして 手動で構成する方法を示しています。構成されたデバイスは、輻輳分離から削除されるまで、 輻輳デバイスとして永続的に扱われます。ER_RDY フロー制御モードにあるデバイスの ISL を 通過するこのデバイスへのすべてのトラフィックは、低優先度 VL(VL2)にルーティングさ れます。

switch# configure terminal switch(config)# fpm congested-device static list switch(config-congested-dev-static)# member pwwn 10:00:00:00:c9:f9:16:8d vsan 4

credit-stall

次の例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前のリリースのポート モニターによる自動 輻輳分離から除外されるデバイスを構成する方法を示しています。ポート モニター カウンタ の上昇しきい値に到達し、ポートガードアクションが cong-isolateに設定されている場合でも、 このデバイスは輻輳デバイスとして分離されず、このデバイスへのトラフィックは ER_RDY フローにあるデバイスのISLを通過します。制御モードは、低優先度のVL(VL2) にルーティ ングされません。

switch# configure terminal

switch(config)# congestion-isolation exclude pwwn 10:00:00:c0:c9:f9:16:8d vsan 4

この例は、Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降のリリースのポート モニターによる自動輻 輳分離から除外されるデバイスを構成する方法を示しています。ポート モニター カウンタの 上昇しきい値に到達し、ポートガード アクションが cong-isolate に設定されている場合でも、 このデバイスは輻輳デバイスとして分離されず、このデバイスへのトラフィックは ER_RDY フローにあるデバイスの ISLを通過します。制御モードは、低優先度の VL (VL2) にルーティ ングされません。

switch# configure terminal

switch(config)# fpm congested-device exclude list
switch(config-congested-dev-exc)# member pwwn 10:00:00:c0:c9:f9:16:8d vsan 4

輻輳デバイスは、ポートモニターを介して特定したり、手動で含めたり除外したりできます。 除外設定を削除すると、デバイスがポートモニターによって低速として検出された場合、デバ イスは再び低速としてマークされます。また、ポートモニターによって低速とマークされたデ バイスに除外構成が既に使用されている場合、デバイスは輻輳デバイスとしての動作をしなく なります。

次の例は、ポートモニタで低速として検出されたインターフェイスを手動で削除する方法を示 しています。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) より前

1. 低速として検出されないようにしたいインターフェースを特定。

2. インターフェイスを使用しているホストを特定。

switch# show congestion-isolation pmon-list

PMON detected list for vsan 1 : PWWN(FCID)
PMON detected list for vsan 2 : PWWN(FCID)

3. インターフェイスが低速としてマークされないようにします。

switch# congestion-isolation remove interface fc2/9 <<<<< CLI to remove an interface from being marked as slow by PMON

4. インターフェイスが低速として検出されないようにするかどうかを確認します。

```
switch# show congestion-isolation pmon-list
PMON detected list for vsan 1 : PWWN(FCID)
PMON detected list for vsan 2 : PWWN(FCID)
PMON detected list for vsan 3 : PWWN(FCID)
```

Cisco MDS NX-OS リリース 8.5(1) 以降

1. 低速として検出されないようにしたいインターフェースを特定。

switch# show fpm VSAN: 1	congested-device	database local	
No congested dev	ices found		
VSAN: 50			
PWWN	FCID	Event type	Detect type Detect Time
21:00:f4:e9:d4:5 2021	4:ac:f8 0x7d0000) credit-stall	local-pmon Thu Jan 28 05:08:31

2. インターフェイスが低速としてマークされないようにします。

```
switch# configure
switch(config)# fpm congested-device exclude list
switch(config)# member pwwn 21:00:f4:e9:d4:54:ac:f8 vsan 50
```

3. インターフェイスが低速として検出されないようにするかどうかを確認します。

```
switch# show fpm congested-device database local
VSAN: 1
------
No congested devices found
VSAN: 50
-------
```

No congested devices found

輻輳分離回復の構成例

次の例は、分離期間を24時間に構成し、この間隔で検出される上昇しきい値の発生数を3に 構成する方法を示しています。

```
switch# configure
switch(config)# port-monitor cong-isolation-recover isolate-duration 24 num-occurrence
3
```

次の例は、回復間隔を15分に設定する方法を示しています。

```
switch# configure
```

switch(config)# port-monitor cong-isolation-recover recovery-interval 15

次の例は、pWWN 10:00:00:c9:f9:16:8d のデバイスを低速デバイスとして VSAN 2 に手動で 含める方法を示しています。

```
switch# configure
switch(config)# fpm congested-device static list
switch(config-congested-dev-static)# member pwwn 10:00:00:c0:c9:f9:16:8d vsan 2
credit-stall
```

次の例は、VSAN 2 で pWWN 10:00:00:c9:f9:16:8d のデバイスを低速デバイスとして手動で 除外する方法を示しています。

```
switch# configure
switch(config)# fpm congested-device exclude list
switch(config-congested-dev-exc)# member pwwn 10:00:00:c9:f9:16:8d vsan 2
```

ファブリック通知の構成例

次の例は、スイッチで FPM を有効にする方法を示しています。

switch# configure
switch(config)# feature fpm

次の例は、スイッチで FPM を無効にする方法を示しています。

switch# configure
switch(config)# no feature fpm

次の例は、VSAN 2 で pWWN 10:00:00:c9:f9:16:8d のデバイスを輻輳として明示的に構成す る方法を示しています。

```
switch# configure
switch(config)# fpm congested-device static list
switch(config-congested-dev-static)# member pwwn 10:00:00:c0:c9:f9:16:8d vsan 2
credit-stall
```

次の例は、VSAN 2 で pWWN 10:00:00:c9:f9:16:8d のデバイスを輻輳アクションから明示的 に除外する方法を示します。

```
switch# configure
switch(config)# fpm congested-device exclude list
switch(config-congested-dev-exc)# member pwwn 10:00:00:00:c9:f9:16:8d vsan 2
```

次の例は、VSAN 2 の pWWN 10:00:00:c9:f9:16:8d のデバイスを輻輳アクションから回復す る方法を示します。

switch# fpm congested-device recover pwwn 10:00:00:c0:f9:16:8d vsan 2

次の例は、FPINの通知間隔を30秒に構成する方法を示しています。

switch# configure
switch(config)# fpm fpin period 30

次の例は、輻輳信号を送信するためのEDC間隔を30秒として構成する方法を示しています。

```
switch# configure
switch(config)# fpm congestion-signal period 30
```

DIRLの構成例

次に、入力削減率を 50% に、入力回復率を 30% に指定するように DIRL を構成する例を示し ます。 switch# configure
switch(config)# fpm dirl reduction 50 recovery 30

次の例は、インターフェイスに基づいて DIRL を除外する方法を示しています。

```
switch# configure
switch(config)# fpm dirl exclude list
switch(config-dirl-excl)# member interface fc 1/1
switch(config-dirl-excl)# member interface fc 1/1
```

次の例は、DIRLにFC4タイプのターゲット接続デバイスインターフェイスを含める方法を示しています。

```
switch# configure
switch(config)# fpm dirl exclude list
switch(config-dirl-excl)# fc4-feature target
```

次の例は、DIRLの下にあるインターフェイス fc1/l を正常に回復する方法を示しています。

switch# fpm dirl recover interface fc 1/1

輻輳管理の確認

輻輳検出および回避の確認

次のコマンドは、低速ポートモニターイベントを表示します。



FCoE または仮想ファイバー チャネル(VFC) での TxWait

Note FCoEイーサネットまたは仮想ファイバーチャネル(VFC)インターフェイスのTxWait は、受信した優先フロー制御(PFC)ポーズフレームのためにポートが送信できない 時間です。

FCoE イーサネットまたは VFC の RxWait は、ポートが PFC ポーズ フレームを送信し ているためにポートが受信できない時間です。

TxWait と RxWait はどちらも 2.5 マイクロ秒の単位であり、一部のコマンド出力では秒 に変換されます。秒に変換するには、TxWait または RxWait の値に 2.5 を掛けて、 1,000,000 で割ります。

この例では、すべてのインターフェイスの優先順位フロー制御のステータスと統計を 表示します。

switch# show interface priority-flow-control RxPause: No. of pause frames received TxPause: No. of pause frames transmitted TxWait: Time in 2.5uSec a link is not transmitting data[received pause] RxWait: Time in 2.5uSec a link is not receiving data[transmitted pause] _____ Interface Admin Oper (VL bmap) VL RxPause TxPause RxWait-TxWait-2.5us(sec) 2.5us(sec) _____ Po1 Auto NA (8) 3 0 0 0(0)0(0)Po350 3 0(0) Auto NA (8) 0 0 0(0) Po351 (8) 0 0(0) 0(0) Auto NA 3 0 111506 0 (8) 3 5014944(12) Po 552 Auto NA 0(0)Po700 Auto NA (8) 3 0 0 0(0) 0(0) Eth2/17 Auto Off Et.h2/18 Auto Off Eth2/19 Auto Off Eth2/20 Auto Off 0(0) 0(0) Eth2/25 (8) 3 0 0 Auto On Eth2/26 3 0 0(0) Auto On (8) 0 0(0)

この例では、指定された仮想ファイバチャネルインターフェイスの詳細な構成と統計 情報を表示します。

 この例では、イーサネット 2/47 の TxWait 履歴情報を表示します。

```
switch# show interface e2/47 txwait-history
TxWait history for port Eth2/47:
_____
 557028696195552974555977955955555558099592555958525957798695
1000
900
800
700
600
500
0 5 0 5 0 5 0 5 0 5 0
   TxWait per second (last 60 seconds)
      # = TxWait (ms)
 22222222222
 60
54
48
42
36
30
24 ###########
18 ###########
12 ###########
6 ###########
0 5 0 5 0 5 0 5 0
    0 5
 TxWait per minute (last 60 minutes)
      # = TxWait (secs)
 2
 З
 3600
3240
2880
2520
2160
1800
1440
1080
720
360 #
 5 0 5 0 5 0 5 0 5 0 2
     0
      5
       0
 TxWait per hour (last 72 hours)
```

= TxWait (secs)

この例では、イーサネット 1/47の RxWait 履歴情報を表示します。

0 5 0 5 0 5 0 5 0 5 0 2

この例では、PFC ポーズフレームの受信によって発生した TxWait のオンボード障害 ログ (OBFL) を表示します。

```
module# show logging onboard txwait
```

Module: 2 txwait count Show Clock 2017-09-22 06:22:17 Notes: - Sampling period is 20 seconds - Only txwait delta >= 100 ms are logged

- Only txwalt delta >= 100 ms are logged

	Interface		Delta Tx 2.5us ti	KWait	Time second	 s	Congestion		Time	estar	np			-
 	Eth2/1 (VL3) Eth2/1 (VL3) Eth2/1 (VL3) Eth2/1 (VL3) Eth2/1 (VL3)		2508936 3355580 8000000 8000000	6 0 0 0 0	6 8 20 20 20		31% 41% 100% 100% 100%		Fri Mon Mon Mon	Sep Sep Sep Sep	22 11 11 11 11	05:29:21 17:55:52 17:55:31 17:55:11 17:54:50	2017 2017 2017 2017 2017	

この例では、PFC ポーズフレームの送信によって発生した RxWait のオンボード障害 ログ(OBFL)を表示します。

```
module# show logging onboard rxwait
```

Module: 14 rxwait count Show Clock 2017-09-22 11:53:53 Notes: - Sampling period is 20 seconds - Only rxwait delta >= 100 ms are logged

 	Interface	 	Delta RxWa 2.5us tick	it T: s s	ime seconds	 	Congestion	 	Tim€	estan	np			
	Eth14/21(VL3)		2860225		7		35%		Thu	Sep	21	23:59:46	2017	
1	Eth14/30(VL3)		42989	1	0		0%		Thu	Sep	14	14:53:57	2017	
1	Eth14/29(VL3)		45477	1	0		0%		Thu	Sep	14	14:47:56	2017	
1	Eth14/30(VL3)		61216		0		0%		Thu	Sep	14	14:47:56	2017	
1	Eth14/29(VL3)		43241	1	0		0%		Thu	Sep	14	14:47:36	2017	
1	Eth14/30(VL3)		43845	1	0		0%		Thu	Sep	14	14:47:36	2017	
	Eth14/29(VL3)		79512		0		0%	Ι	Thu	Sep	14	14:47:16	2017	
1	Eth14/30(VL3)		62529	1	0		0%		Thu	Sep	14	14:47:16	2017	Ι
	Eth14/29(VL3)		50699		0		0%	Ι	Thu	Sep	14	14:45:56	2017	
	Eth14/30(VL3)		47839	I.	0		0 %		Thu	Sep	14	14:45:56	2017	I

この例では、スイッチのエラー統計オンボード障害ログ(OBFL)を表示します。

switch# show logging onboard error-stats Show Clock -----2017-09-22 15:35:31 STATISTICS INFORMATION FOR DEVICE ID 166 DEVICE Clipper MAC Port | | Time Stamp |In Range | Error Stat Counter Name Count |MM/DD/YY HH:MM:SS|st IId _____ |GD rx pause transitions of XOFF-XON VL3 |2147 |09/22/17 00:11:24|02 11 11 |GD uSecs VL3 is in internal pause rx state |7205308 |09/22/17 00:11:24|02 11 |GD rx frames with pause opcode for VL3 |6439 |09/22/17 00:11:24|02 11 |PL SW pause event (vl3) |113 |09/22/17 00:11:24|02

Note

² 16 Gbps モジュール、32 Gbps モジュール、および Cisco MDS 9700、9148S、9250i、および 9396S スイッチにおいて、no-credit-drop タイムアウトが設定されている場合、低速ポート モニタ イベントに示されているように、tx-slowport-oper-delay の最大値は no-credit-drop timeout によって制限されます。したがって、デバイスからの実際の低速ポートの遅延が大きくても、tx-slowport-oper-delay の最大値は no-credit-drop タイムアウトのレベルに達する可能性があります。これは、tx-slowport-oper-delay が no-credit-drop タイムアウトのレベルに達すると、フレームがハードウェアによって強制的にドロップされるためです。

輻輳分離の確認

次の例は、システム フロー制御モードを確認する方法を示しています。

switch# show system fc flow-control
System flow control is ER RDY

次の例は、輻輳の分離ステータスを確認する方法を示しています。

```
Disabled domain-list: None
Unsupported domain-list: 0x61(97)
VSAN: 0x2(2)
Enabled domain-list: 0x4(4 - local)
Disabled domain-list: None
Unsupported domain-list: 0xb8(184)
VSAN: 0x3(3)
Enabled domain-list: 0x4(4 - local)
Disabled domain-list: None
Unsupported domain-list: None
VSAN: 0x4(4)
Enabled domain-list: 0x4(4 - local) 0xbb(187)
Disabled domain-list: None
Unsupported domain-list: None
```

次の例は、ローカルスイッチで低速として検出されたデバイスのリストを確認する方法を示しています。

次の例は、輻輳分離機能が有効になっている場合に、ファブリックで低速として検出されたデ バイスのグローバルリストを確認する方法を示しています。グローバルリストは、輻輳分離 機能が有効になっているファブリック内のすべてのスイッチで同じである必要があります。

次の例は、リモートスイッチで低速として検出されたデバイスのリストを示しています(ロー カルで検出された低速デバイスではありません)。

次の例は、ポートモニターまたは congestion isolation include コマンドのいずれかを介して、 低速(feature slow-dev)としてマークされた単一のデバイスを示しています。

```
switch# show fcns database vsan 4
VSAN 4:
```

FCID	TYPE	PWWN	(VENDOR)	FC4-TYPE:FEATURE
0x040000 0x040020	N N	10:00:40:55:39:0c:80:85 21:00:00:24:ff:4f:70:47	(Cisco) (Qlogic)	ipfc scsi-fcp:target

0xbe0000 N 10:00:00:c9:f9:16:8d (Emulex) scsi-fcp:init slow-dev <<<slow device [testing]Total number of entries = 3

次の例は、ローカル スイッチで Congestion Isolation exclude list コマンドを使用して手動で設定 されたデバイスのリストを示しています。

輻輳分離回復の確認

次の例は、構成された分離期間、回復間隔、および上昇しきい値の発生回数を確認する方法を 示しています。

switch# show port-monitor

Port Monitor : enabled DIRL : Recovery Interval : 60 seconds FPIN :

Recovery Interval : 900 seconds Cong-isolate-recover : Recovery Interval : 900 seconds Isolation Duration : 24 hours

Isolation Duration : 24 hours Number of Isolation occurrences : 3

Policy Name : default Admin status : Not Active Oper status : Not Active Logical type : All Ports

Counter	Threshold	I	Interval	I	Warni	ing		I	Thres	sho	olds	I			Rising/Falling a	ict	ions	
	I Type	1	(Secs)															
 Alarm		1			Threshold	Ale	erts		Rising		Falling	- -	Event		Alerts	P	ortGuard	Warning
Link Loss	Delta	 I	60		none	n/	a	1	5		1	 I	4		syslog,rmon		none	n/a
n/a																		
Sync Loss n/a	Delta	1	60	I	none	n/	a	I	5	I	1	I	4	I	syslog,rmon		none	n/a
Signal Loss n/a	Delta	I	60	I	none	n/	a	I	5	I	1	I	4	I	syslog,rmon		none	n/a
Invalid Words	Delta	I	60	I	none	n/	a	I	1	I	0	I	4	I	syslog,rmon		none	n/a
Invalid CRC's	Delta	I	60	I	none	n/	a	L	5	I	1	I	4	L	syslog,rmon		none	n/a
n/a State Change	Delta	I	60	I	none	n/	a	L	5	I	0	I	4	L	syslog,rmon		none	n/a
n/a TX Discards	Delta	I	60	I	none	n/	a	L	200	I	10	I	4	L	syslog,rmon	:	none	n/a
n/a LR RX	Delta	I	60	I	none	n/	a	L	5	I	1	I	4	L	syslog,rmon	:	none	n/a
n/a LR TX	Delta	I	60	I	none	n/	a	L	5	I	1	I	4	L	syslog,rmon	:	none	n/a
n/a Timeout Discards	Delta	I	60	I	none	n/	a	L	200	I	10	T	4	L	syslog,rmon		none	n/a
n/a Credit Loss Reco	Delta	I	60	I	none	n/	a	L	1	I	0	T	4	L	syslog,rmon		none	n/a
n/a TX Credit Not Available	Delta	I	60	I	none	n/	a	L	10%	I	0%	Т	4	L	syslog,rmon		none	n/a
n/a RX Datarate	Delta	I	10	I	none	n/	a	L	80%	I	70%	T	4	L	syslog,rmon		none	n/a
n/a TX Datarate	Delta	1	10	I	none	n/	a	L	80%	I	70%	T	4	L	syslog,rmon	1 :	none	n/a
n/a TX-Slowport-Oper-Delav	Absolute	1	60	1	none	n/	a	L	50ms	1	Oms	I	4	L	syslog,rmon	1	none	n/a
n/a																		
TXWait n/a	Delta	I	60	I	none	n/	a	I	30%	I	10%	I	4	I	syslog,rmon		none	n/a
RX Datarate Burst	Delta	I	10	I	none	n/	a	L	5090%	I	1090%	I	4	L	syslog,rmon,obfl		none	n/a
TX Datarate Burst	Delta	I	10	I	none	n/	a	L	5090%	I	1090%	I	4	L	syslog,rmon,obfl		none	n/a
Input Errors n/a	Delta	I	60	I	none	n/	a	I	5	I	1	I	4	I	syslog,rmon		none	n/a

Policy Name : slowdrain

Admin status : Not Active Oper status : Not Active Logical type : All Edge Po	rts																		
Counter Congestion-signal	Threshold	1	Interval	I	Warni	ing			Thres	sh	olds		Ris	in	g/Falling actions	3			
	Type		(Secs)																
 Alarm	1	I	'	I	Threshold	1	Alerts	I	Rising	I	Falling	i	Event	I	Alerts	F	ortGuard	V	Varning
Credit Loss Reco n/a	Delta	I	1	I	none	1	n/a		1	I	0		4	I	syslog,rmon	1	none	1	n/a
TX Credit Not Available n/a	Delta	I	1	I	none	1	n/a	L	10%	I	0%	I	4	L	syslog,rmon	L	none	I	n/a
TX Datarate n/a	Delta	1	10	1	none	1	n/a		80%	1	70%		4		syslog,obfl		none		n/a
Policy Name : fabricmon_ed Admin status : Not Active Oper status : Not Active Logical type : All Edge Po	ge_policy rts Threshold		Interval	1	Warni	ing		1	Three	sh	olds			is	ing/Falling actic	ons	s		
Congestion-signal 	Type	T	(Secs)																
 Alarm		1		I	Threshold	1	Alerts	I	Rising	1	Falling	-	Event	I	Alerts	F	ortGuard	V	Varning
Link Loss	Delta		30	I	none	1	n/a	I	5		1	I	4	I	syslog,rmon	1	FPIN	r	n/a
n/a Sync Loss	Delta	I	30	I	none	1	n/a	L	5	I	1	I	4	L	syslog,rmon	L	FPIN	r	n/a
n/a Signal Loss	Delta	I	30	I	none	1	n/a	L	5	I	1	L	4	L	syslog,rmon	L	FPIN	r	n/a
n/a Invalid Words	Delta	I	30	I	none		n/a	L	1	I	0	L	4	L	syslog,rmon	L	FPIN	r	n/a
n/a Invalid CRC's	Delta	I	30	I	none		n/a	L	5	I	1	L	4	L	syslog,rmon	L	FPIN	r	n/a
n/a State Change	Delta	I	60	I	none	1	n/a	L	5	I	0	L	4	L	syslog,rmon	L	none	r	n/a
n/a TX Discards	Delta	I	60	I	none	1	n/a	L	200	I	10	L	4	L	syslog,rmon	L	none	r	n/a
n/a LR RX	Delta	I	60	I	none	1	n/a	L	5	I	1	L	4	L	syslog,rmon	L	none	r	n/a
n/a LR TX	Delta	I	60	I	none	1	n/a	L	5	I	1	L	4	L	syslog,rmon	L	none	r	n/a
n/a Timeout Discards	Delta	I	60	I	none	1	n/a	L	200	I	10	L	4	L	syslog,rmon	L	none	r	n/a
n/a Credit Loss Reco	Delta	T	1	I	none	1	n/a	L	1	I	0	L	4	L	syslog,rmon	L	none	r	n/a
n/a TX Credit Not Available	Delta	T	1	I	none	1	n/a	L	10%	I	0%	L	4	L	syslog,rmon	L	none	r	n/a
n/a RX Datarate	Delta	T	10	I	none	1	n/a	L	80%	I	70%	L	4	L	syslog,rmon,obfl	L	none	r	n/a
n/a TX Datarate	Delta	T	10	I	none	1	n/a	L	80%	I	70%	L	4	L	syslog,rmon,obfl	L	none	r	n/a
n/a TX-Slowport-Oper-Delay	Absolute	T	1	I	none	1	n/a	L	50ms	I	Oms	L	4	L	syslog,rmon	L	none	r	n/a
n/a TXWait	Delta	I	1	I	none	1	n/a	L	30%	I	10%	L	4	L	syslog,rmon	L	FPIN	2	10%
60% RX Datarate Burst	Delta	I	10	I	none	1	n/a	L	5090%	I	1090%	L	4	L	syslog,rmon,obfl	L	none	r	n/a
n/a TX Datarate Burst	Delta	I	10	I	none	1	n/a	L	5090%	I	1090%	L	4	L	syslog,rmon,obfl	L	none	r	n/a
n/a Input Errors n/a	Delta	I	60	I	none	1	n/a	I	5	I	1	I	4	I	syslog,rmon	I	none	r	n/a

On falling threshold portguard actions FPIN, DIRL, Cong-Isolate-Recover will initiate auto recovery of ports.

FPIN の確認

次の例は、各 VSAN の FPIN に登録されているデバイスの数を示しています。

switch# show fpm fpin C: Congestion Notification Descriptor P: Peer Congestion Notification Descriptor L: Link Integrity Notification Descriptor D: Delivery Notification Descriptor U: Priority Update Notification Descriptor A: Alarm Signal W: Warning Signal

VSAN: 1

FCID		RI	DF		FPIN	sent		Last	FPIN	sent	timestamp
PWWN		Registered	d Negotiat	ed		count					
		Τź	imestamp								
0xdc06e0		L	L		L:		C) L:	:		
10:00:00:10:9b:95:41:22		Tue Feb 2	2 03:38:13 2	2021	1			1			

VSAN: 50

FCID PWWN	RD Registered Ti	PF Negotiated mestamp	FPIN sent count 	Last FPIN 	J sent timestamp
0x7d0000 21:00:f4:e9:d4:54:ac:f8	CPLD Mon Feb 1 	CPL 15:32:26 2021 	L: C: P:	0 L: 0 C: 0 P:	
0x7d0020 21:00:f4:e9:d4:54:ac:f9	CPLD Mon Feb 1 	CPL 15:32:27 2021 	L: C: P:	0 L: 0 C: 0 P:	

この例は、RDF および EDC 登録の概要を示しています。

switch # show fpm registration summary

C: Congestion Notification Descriptor
P: Peer Congestion Notification Descriptor
L: Link Integrity Notification Descriptor
D: Delivery Notification Descriptor
U: Priority Update Notification Descriptor
A: Alarm Signal
W: Warning Signal

VSAN: 1

FCID		PWWN		FPIN Registrations		Congestion Signal Registrations
0xdc06e0		10:00:00:10:9b:95:41:22		L		

VSAN: 50

FCID	 	PWWN	 	FPIN Registrations		Congestion Signal Registrations
0x7d0000 0x7d0020	 	21:00:f4:e9:d4:54:ac:f8 21:00:f4:e9:d4:54:ac:f9	 	CPLD CPLD		AW AW

この例は、EDC 登録の詳細を示しています。

switch# show fpm registration congestion-signal
A: Alarm
W: Warning
ms: milliseconds

VSAN: 1

No registered devices found

VSAN: 50

_____ | Device Tx | Device Rx | Negotiated FCID | PWWN Τx | Capa- | Interval | Capa- | Interval | Capa- | Interval | bility| (ms) | bility| (ms) | bility| (ms) _____ _____ _____ _____ ____ 0x7d0020 | 21:00:f4:e9:d4:54:ac:f9 | AW | 10 | AW | 10 | AW | 1000 0x7d0000 | 21:00:f4:e9:d4:54:ac:f8 | AW | 10 | AW | 10 | AW | 1000

次の例は、ポートモニターによって輻輳デバイスとして検出されたデバイスのリストを示して います。

switch# show fpm congested-device database local
VSAN: 1
-----No congested devices found

VSAN: 50

2021

 PWWN
 | FCID
 | Event type
 | Detect type
 | Detect Time

 21:00:f4:e9:d4:54:ac:f8
 0x7d0000
 | credit-stall
 | local-pmon
 | Thu Jan 28 05:08:31

次の例は、輻輳しているリモートデバイスのリストを示しています。

switch# show fpm congested-device database remote
VSAN: 1
-----No congested devices found

VSAN: 50 No congested devices found

VSAN: 70 ------No congested devices found

VSAN: 80 No congested devices found

VSAN: 1001

2021

 PWWN
 | FCID
 | Event type
 | Detect type
 Detect Time

 21:00:34:80:0d:6c:a7:63
 0xec0000
 credit-stall
 remote
 Thu Jan 28 05:12:00

次の例は、輻輳デバイスとして手動で含められたデバイスのリストを示しています。

switch# show fpm congested-device database static
VSAN: 1

No congested devices found

VSAN: 50				
PWWN	Ι	FCID	Ι	Event type
21:00:f4:e9:d4:54:ac:f8		0x7d0000		credit-stall

この例は、除外されている輻輳デバイスのリストを示しています。

DIRLの確認

この例は、設定された DIRL の削減と回復の割合を示しています。

```
\texttt{switch} \texttt{\# show fpm ingress-rate-limit status}
```

dirl reduct	tion rate:50% ery rate:25%			
Interface	Current rate limit(%)	Rate-limit-type	Previous action	Last update time
fc4/12	10.6435	dynamic	recovered	Wed Jan 27 20:23:34 2021
fc7/5	12.9567	dynamic	recovered	Wed Jan 27 20:23:34 2021

この例は、ポート fc4/12 に設定された DIRL 削減および回復のパーセンテージを示しています。

この例は、DIRL レート削減から除外されるインターフェイスのリストを示しています。

switch# show fpm dirl exclude All target device connected interface are excluded from DIRL ------Interface -----fc4/19

fc4/21 fc7/13



トランキングの構成

この章では、トランキングおよびトランキングの構成方法について説明します。

- •機能情報の確認 (304ページ)
- ・トランキングに関する情報, on page 305
- •注意事項と制約事項, on page 313
- デフォルト設定, on page 317
- •トランキングの構成, on page 318
- トランキング構成の確認, on page 321
- •F ポートのトランキングの構成例, on page 323

機能情報の確認

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

トランキングに関する情報

トランキングは VSAN トランキングとも呼ばれ、Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ ス イッチに特有の機能です。トランキングでは、相互接続ポートが同一物理リンクによって複数 の VSAN でフレームを送受信できます。トランキングは E ポートおよび F ポートでサポート されます(Figure 9: E ポートのトランキング, on page 305 および Figure 10: F ポートのトランキ ング, on page 306 を参照)。

Eポートのトランキング

Eポートをトランキングすると、相互接続ポートが拡張ISL(EISL)フレーム形式を使用して、 同一物理リンクによって複数の VSAN でフレームを送受信できます。

Figure 9: Eポートのトランキング



Note HP c-Class BladeSystem 用のシスコ ファブリック スイッチおよび IBM BladeCenter 用のシスコ ファブリック スイッチの両方の内部ポートでは、トランキングがサポートされません。

Fポートのトランキング

Fポートをトランキングすると、相互接続ポートが同一物理リンクによって、複数のVSANで タグ付きフレームを送受信できます。

Figure 10: F ポートのトランキング, on page 306 に、MDS コア スイッチ、NPV スイッチ、サードパーティ製コア スイッチ、および HBA が含まれる SAN で想定されるトランキングのシナリオを示します。

Figure 10: F ポートのトランキング



リンク番号	リンクの説明
laおよび1b	F ポートと N ポートのトランク ⁹
2	Fポートと NP ポートのトランク
3	Fポートと NP ポートのチャネル
4	Fポートと NP ポートのチャネルのトランキング
5	NP ポートとサードパーティ製コア スイッチの F ポートとのトランキング

⁹ この機能は現在サポートされていません。

主なコンセプト

トランキング機能には、次の重要な概念があります。

- TE ポート: E ポートでトランク モードをイネーブルにして、このポートをトランキング E ポートとして動作させる場合、そのポートは TE ポートと呼ばれます。
- TF ポート: F ポートでトランク モードをイネーブルにして(Figure 10: F ポートのトラン キング, on page 306 のリンク 2 を参照)、このポートをトランキング F ポートとして動作 させる場合、そのポートは TF ポートと呼ばれます。
- TNポート:Nポートでトランクモードをイネーブル(現在は未サポート)にして(Figure 10:Fポートのトランキング, on page 306のリンク1bを参照)、このポートをトランキングNポートとして動作させる場合、そのポートはTNポートと呼ばれます。
- TNP ポート: NP ポートでトランク モードをイネーブルにして(Figure 10: F ポートのトランキング, on page 306 のリンク2 を参照)、このポートをトランキング NP ポートとして動作させる場合、そのポートは TNP ポートと呼ばれます。

- •TF ポートチャネル:Fポートチャネルでトランクモードを有効にして(Figure 10:F ポー トのトランキング, on page 306 のリンク4を参照)、このポートをトランキングFポート として動作させる場合、そのポートはTFポートと呼ばれます。Cisco Port Trunking Protocol (PTP)を使用して、タグ付きフレームが伝送されます。
- TF-TN ポート リンク: Exchange Virtual Fabrics Protocol (EVFP) を使用して、F ポートを HBAに接続する単一のリンクを確立し、タグ付きフレームを伝送できます(Figure 10: F ポートのトランキング, on page 306 のリンク la および lb を参照)。サーバは、Inter-VSAN Routing (IVR) を使用せずに、TF ポートを使用して複数の VSAN に到達できます。
- •TF-TNP ポート リンク: PTP プロトコルを使用して、TF ポートを TNP ポートに接続する 単一のリンクを確立し、タグ付きフレームを伝送できます(Figure 10:Fポートのトランキ ング, on page 306 のリンク 2 を参照)。 PTP もトランキング ポートチャネルをサポートし ているため、このプロトコルが使用されます。



Note

サードパーティ製 NPV コア スイッチとシスコ NPV スイッチ間の TF-TNP ポート リンクは、EVFP プロトコルを使用して確立され ます。

•ファイバチャネル VSAN は仮想ファブリックと呼ばれ、VSAN ID の代わりに VF ID を使 用します。デフォルトでは、すべてのポートで VF ID は1です。N ポートがトランキン グをサポートしている場合は VSAN ごとに pWWN が定義されます。これは論理 pWWN と呼ばれます。MDS コア スイッチの場合、N ポートが追加の FCID を要求する pWWN は、仮想 pWWN と呼ばれます。

トランキング プロトコル

トランキングプロトコルは、ポートでトランキング処理を行う場合に重要です。このプロトコ ルでは、次のような処理を実行します。

- 動作可能なトランクモードのダイナミックネゴシエーション
- ・トランク許可 VSAN の共通のセットの選択
- ISL(スイッチ間リンク)間の VSAN 不一致の検出

Table 34: サポートされているトランキングプロトコル, on page 307に、トランキングおよびチャ ネリングに使用するプロトコルを示します。

Table 34: サポートされているトランキング プロトコル

トランク リンク	デフォルト
TE-TE ポート リンク	Cisco EPP (PTP)
TF-TN ポート リンク ¹⁰	FC-LS Rev 1.62 EVFP

トランク リンク	デフォルト
TF-TNP ポート リンク	Cisco EPP (PTP)
EまたはFポートチャネル	Cisco EPP (PCP)
TF ポートチャネル	Cisco EPP (PTP および PCP)
サードパーティの TF-TNP ポート リンク ¹¹	FC-LS Rev 1.62 EVFP

¹⁰ これらの機能は現在サポートされていません。

11 これらの機能は現在サポートされていません。

デフォルトでは、トランキングプロトコルはEポートでイネーブル、Fポートではディセーブ ルです。トランキングプロトコルがスイッチでディセーブルの場合、そのスイッチのポートは 新規トランクコンフィギュレーションを適用できません。既存のトランク設定は影響されませ ん。TEポートは引き続きトランクモードで機能しますが、以前(トランキングプロトコルが イネーブルだったときに)ネゴシエーションした VSAN だけでトラフィックをサポートしま す。また、このスイッチに直接接続している他のスイッチも同様に接続インターフェイスで影 響を受けます。トランキング以外の ISL 間で、さまざまなポート VSAN からのトラフィックを マージしなければならないことがあります。そのような場合は、トランキングプロトコルを ディセーブルにします。



Note トランキング リンクの両側が同じポート VSAN に属することを推奨します。ポート VSAN が 異なる特定スイッチまたはファブリックスイッチでは、片側がエラーを返し、反対側が接続さ れません。

トランク モード

デフォルトでは、非NPV スイッチのすべてのファイバチャネルインターフェイス(モード: E、F、FL、Fx、ST、およびSD)でトランクモードがイネーブルです。NPV スイッチのデフォ ルトでは、トランクモードはディセーブルです。トランクモードを on (イネーブル)、off (ディセーブル)、または auto(自動)に設定できます。2つのスイッチ間での ISL の両端の トランクモード構成により、リンクのトランキング状態および両端のポートモードが決まり ます(Table 35: スイッチ間のトランクモードのステータス, on page 309 を参照)。

トランク モードの設定			最終的なステートとポート モード	
ポートタイプ	スイッチ1	スイッチ 2	トランキング ス テート	ポートモード
E ポート	オン	auto または on	トランキング (EISL)	TE ポート
	オフ	auto、on、または off	トランキングなし (ISL)	E ポート
	自動	自動	トランキングなし (ISL)	E ポート
ポートタイプ	コア スイッチ	NPV スイッチ	トランキング ス テート	リンク モード
F ポートおよび	オン	auto または on	トランキング	TF-TNP リンク
	Auto	On	トランキング	TF-TNP リンク
	オフ	auto、on、または off	トランキングなし	F-NP リンク

Table 35: スイッチ間のトランク モードのステータス

\mathcal{P}

Tip Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ スイッチでの推奨設定は、トランクの片側が auto、反 対側が on です。

Note サードパーティ製スイッチに接続した場合、Eポートのトランクモード設定は有効になりません。ISL は常にトランキング ディセーブルのステートです。F ポートの場合、EVFP ビットを 使用する、サードパーティ製コア スイッチ ACC の物理 FLOGI が設定されていると、EVFP プ ロトコルによってリンクのトランキングがイネーブルになります。

トランク許可 VSAN リストおよび VF_ID

各ファイバ チャネル インターフェイスには、対応付けられたトランク許可 VSAN リストがあ ります。TE ポート モードでは、フレームはこのリストに指定された1つまたは複数の VSAN で送受信されます。デフォルトの場合、VSAN 範囲(1~4093)がトランク許可リストに組み 込まれています。

スイッチで設定されてアクティブになっている VSANの共通セットは、インターフェイスのト ランク許可 VSAN リストに組み込まれます。これは許可アクティブ VSAN と呼ばれます。ト ランキングプロトコルは、ISLの両端でallowed-active VSANのリストを使用して、トラフィックが許可される通信可能な VSAN のリストを判別します。

トランク許可 VSAN のデフォルト構成で、スイッチ1 (Figure 11: 許可アクティブ VSAN のデフォルト構成, on page 311を参照) に VSAN 1 ~ 5、スイッチ2 に VSAN 1 ~ 3、スイッチ3 に VSAN 1、2、4、5 が含まれています。3 つすべてのスイッチに設定された VSAN はすべて、 allowed-active です。ただし、ISL の端での許可アクティブ VSAN の共通セットだけが動作状態 になります (Figure 11: 許可アクティブ VSAN のデフォルト構成, on page 311を参照)。

すべてのFポート、Nポート、およびNPポートについて、VF_IDが設定されていない場合の デフォルトVF_IDは1です。ポートのトランク許可VF_IDリストは、トランク許可VSANの リストと同一です。VF_ID 4094 は制御 VF_ID と呼ばれ、リンクでトランキングがイネーブル な場合にトランク許可 VF-ID のリストを定義するために使用されます。

F ポートのトランキングおよびチャネリングがイネーブルな場合、任意のインターフェイスの NPV モードで switchport trunk mode on が構成されている場合、または NP ポートチャネルが 設定されている場合、構成で使用できる VSAN および VF-ID の範囲は Table 36: VSAN および VF-ID の予約, on page 310 で説明されているとおりです。

VSAN または VF-ID	[説明(Description)]	
000h	Virtual Fabric Identifier としては使用できません。	
001h (1) ~ EFFh (3839)	この VSAN 範囲はユーザ設定に使用できます。	
F00h (3840) \sim FEEh (4078)	予約済みVSAN。ユーザ設定には使用できません。	
FEFh (4079)	EVFP で分離された VSAN。	
FF0h (4080) \sim FFEh (4094)	ベンダー固有の VSAN に使用します。	
FFFh	Virtual Fabric Identifier としては使用できません。	

Table 36: VSAN および VF-ID の予約

Note

FポートとNポートのVF_IDが一致しない場合、タグ付きフレームは交換できません。

Figure 11: 許可アクティブ *VSAN* のデフォルト構成



許可アクティブリストから VSAN の選択セットを設定し、トランキング ISL で指定されている VSAN へのアクセスを制御できます。

例として Figure 11: 許可アクティブ VSAN のデフォルト構成, on page 311 を使用して、インターフェイスごとに許可 VSAN リストを設定できます(Figure 12: 動作可能な許可 VSAN の構成, on page 312を参照)。たとえば、スイッチ1に接続された ISL の許可 VSAN リストから VSAN 2 と VSAN 4 を削除する場合、各 ISL の通信可能な VSAN リストは次のようになります。

- ・スイッチ1とスイッチ2の間の ISL には、VSAN1と VSAN3 が含まれます。
- ・スイッチ2とスイッチ3の間の ISL には、VSAN1と VSAN2 が含まれます。
- スイッチ3とスイッチ1の間のISLには、VSAN1、VSAN2、およびVSAN5が含まれます。

したがって、VSAN2だけがスイッチ1からスイッチ3、さらにスイッチ2にルーティングできます。

Figure 12: 動作可能な許可 VSAN の構成



注意事項と制約事項

一般的なガイドラインと制限事項

トランキング機能には、次の一般的な設定時の注意事項および制限事項があります。

- Cisco MDS NX-OS リリース 8.1(1) から Cisco MDS NX-OS リリース 8.2(1) にアップグレー ドすると、F ポートに switchport trunk mode off コマンドが追加されます。
- •F ポートは Fx モードでトランキングをサポートします。
- TE、TF、およびTNPの各リンク用に設定したトランク許可VSANはトランキングプロト コルによって使用され、フレームの送受信ができる許可アクティブ VSAN が判断されま す。
- トランキングがイネーブルのEポートをサードパーティ製スイッチに接続すると、トラン キングプロトコルによってEポートとしてのシームレスな動作が保証されます。
- 次のハードウェアでは、FポートおよびFポートチャネルのトランキングがサポートされていません。
 - ・91x4 スイッチ(NPIV がイネーブルで、NPIV コア スイッチとして使用する場合)
 - 第1世代の2 Gbps ファイバ チャネル スイッチング モジュール
- コアスイッチでは、物理 pWWN からの物理 FLOGI に対してだけ FC-SP 認証がサポート されます。
- •NPV スイッチはサーバ F ポートで FC-SP 認証をサポートしません。
- MDS は VSAN 全体で論理 pWWN が一意であることを強制しません。
- •トランキングされた F ポート ログインで DPVM はサポートされません。
- DPVM 機能はポート VSAN の制御だけに限定されています。これは、EVFP プロトコルで は論理 pWWN で FLOGI を実行した VSAN を変更できないためです。
- ポートセキュリティ設定は、最初の物理 FLOGI および VSAN ごとの FLOGI の両方に適用されます。
- FlexAttach がイネーブルにされている F ポートでは、トランキングをサポートしません。
- MDS 91x4 コア スイッチでハード ゾーン分割を実行できるのは、NPIV またはトランキン グのいずれかを実行している F ポートだけです。ただし、NPV モードではゾーン分割が コア F ポートで実行されるため、この制限が適用されません。

Note ファイバチャネル セキュリティ プロトコル (FC-SP) は、MDS 9710 の 6.2(1) リリースではサ ポートされていませんが、将来のリリースを対象としています。

アップグレードとダウングレードに関する制限事項

トランキングおよびチャネリング機能には、次のようなアップグレードとダウングレードに関 する制限事項があります。

- リンク上にFポートのトランキングまたはチャネリングが設定されている場合は、Cisco MDS SAN-OS Release 3.x および NX-OS Release 4.1(1b)、またはそれ以前のリリースにス イッチをダウングレードできません。
- SAN-OS リリース 3.x から NX-OS リリース 5.0(1) にアップグレードするときに VSAN 4079 を作成していない場合は、NX-OS ソフトウェアによって VSAN 4079 が自動的に作成され、EVFP を使用するために予約されます。

EVFP を使用するために VSAN 4079 を予約していた場合、switchport trunk allowed vsan コマ ンドによって、VSAN 4079 が許可リストから除外されます(次に示す例を参照)。

switch(config-if)# switchport trunk allowed vsan 1-4080
1-4078,4080

- VSAN 4079 を作成してある場合、NX-OS リリース 5.0(1) へのアップグレードは VSAN 4079 に影響しません。
- NX-OS リリース 5.0(1) からダウングレードした場合、EVFP 用の VSAN の予約は無効にな ります。

TE ポートと TF-TNP ポートの相違点

TEポートの場合、そのインターフェイスで VSAN が起動してピアがネゴシエーションフェーズにあるとき、VSAN は初期状態にあります。ハンドシェイクが完了すると、成功した場合はアップの状態に、失敗した場合は分離状態に移行します。Device Manager では、初期化状態ではポートステータスが黄色で表示され、VSAN がアップすると緑色で表示されます。

```
次に、TE ポートのトランク VSAN ステートの例を示します。
```

```
switch# show interface fc2/15
fc2/15 is trunking
Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
Port WWN is 20:4f:00:0d:ec:6d:2b:40
Peer port WWN is 20:0a:00:0d:ec:3f:ab:80
Admin port mode is auto, trunk mode is on
snmp link state traps are enabled
Port mode is TE
Port vsan is 1
Speed is 2 Gbps
```

Rate mode is dedicated Transmit B2B Credit is 16 Receive B2B Credit is 250 B2B State Change Number is 14 Receive data field Size is 2112 Beacon is turned off Trunk vsans (admin allowed and active) (1,100-101,1101,1163-1166,1216,2172,2182-2183) Trunk vsans (up) (1,1101,1163-1166,1216,2172,2182-2183) Trunk vsans (isolated) (100-101) Trunk vsans (initializing) ()

TF ポートの場合、ハンドシェイク後に許可 VSAN のいずれかがアップ状態に移行します。ピアとのハンドシェイクが完了し、それが成功した場合でも、他の VSAN はすべて初期状態となります。対応する VSAN にある、トランキングされた Fまたは NP ポートを使用してサーバまたはターゲットがログインしたとき、各 VSAN は、初期化状態からアップ状態に移行します。



Note TF ポートまたは TNP ポートの場合、ポートがアップしていてエラーがない場合でも、Device Manager ではポート ステータスが黄色で表示されます。このステータスは、すべての VSAN のログインが成功すると緑色に変化します。

次に、ポートがアップ状態になった後の TF ポート情報の例を示します。

```
sw7# show interface fc1/13
fc1/13 is trunking (Not all VSANs UP on the trunk)
    Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
    Port WWN is 20:0d:00:0d:ec:6d:2b:40
   Admin port mode is FX, trunk mode is on
    snmp link state traps are enabled
   Port mode is TF
   Port vsan is 1
    Speed is 4 Gbps
   Rate mode is shared
   Transmit B2B Credit is 16
   Receive B2B Credit is 32
   Receive data field Size is 2112
    Beacon is turned off
   Trunk vsans (admin allowed and active) (1,100-101,1101,1163-1166,1216,2172,2182-2183)
   Trunk vsans (up)
                                            (1)
   Trunk vsans (isolated)
                                            ()
    Trunk vsans (initializing)
                                           (1101,1163-1166,1216,2172,2182)
```

次に、サーバーが非内部 FLOGI VSAN にログインしたときの TF ポート情報の例を示します。 サーバーが VSAN 2183 にログインすると、VSAN 2183 はアップ状態に移行します。

w7# show interface fc1/13
fc1/13 is trunking (Not all VSANS UP on the trunk)
Hardware is Fibre Channel, SFP is short wave laser w/o OFC (SN)
Port WWN is 20:0d:00:0d:ec:6d:2b:40
Admin port mode is FX, trunk mode is on
snmp link state traps are enabled
Port mode is TF
Port vsan is 1
Speed is 4 Gbps

```
Rate mode is shared

Transmit B2B Credit is 16

Receive B2B Credit is 32

Receive data field Size is 2112

Beacon is turned off

Trunk vsans (admin allowed and active) (1,100-101,1101,1163-1166,1216,2172,2

182-2183)

Trunk vsans (up) (1,2183)

Trunk vsans (isolated) ()

Trunk vsans (initializing) (1101,1163-1166,1216,2172,2182)
```

トランキング誤設定の例

VSAN を正しく設定していないと、接続に問題が発生する場合があります。たとえば、2 つの VSANのトラフィックをマージする場合に、両方のVSANの不一致が発生します。トランキン グプロトコルではリンクの両側で VSAN インターフェイスが確認され、VSAN のマージが回 避されます(Figure 13: VSAN の不一致, on page 316 を参照)。

Figure 13: VSAN の不一致



トランキングプロトコルが潜在的なVSANの結合を検出し、関連ポートを分離します(Figure 13: VSANの不一致, on page 316 を参照)。

2 つの Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ スイッチの間にサードパーティ製スイッチが配置されている場合、トランキング プロトコルは VSAN のマージを検出できません(Figure 14: サードパーティ製スイッチによる VSAN の不一致, on page 316 を参照)。

Figure 14: サードパーティ製スイッチによる VSAN の不一致



VSAN2とVSAN3は、ネームサーバおよびゾーンアプリケーションにおいてオーバーラップ するエントリによって事実上結合されます。Cisco DCNM-SANでは、このようなトポロジを検 出できます。

デフォルト設定

Table 37: デフォルトのトランク設定パラメータ, on page 317 に、トランキングパラメータのデフォルト設定値を示します。

Table 37: デフォルトのトランク設定パラメータ

パラメータ	デフォルト
スイッチ ポートのトランク モード	ON(非 NPV スイッチおよび MDS コア スイッチ)
	OFF(NPV スイッチ)
許可 VSAN リスト	1 ~ 4093 のユーザ定義 VSAN ID
許可 VF-ID リスト	1~4093 のユーザ定義 VF-ID ID
Eポートのトランキングプロトコル	イネーブル
F ポートのトランキング プロトコル	ディセーブル

トランキングの構成

Cisco トランキング プロトコルおよびチャネリング プロトコルの有効 化

Cisco トランキングおよびチャネリング プロトコルを有効または無効にするには、次の手順を 実行します。

Before you begin

設定の不整合を防ぐには、トランキングプロトコルを有効または無効にする前に shutdown コ マンドを使用してすべての E ポートを無効にします。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

- ステップ2 switch(config)# trunk protocol enable Cisco PTP トランキング プロトコルを有効にします(デフォルト)。
- ステップ3 switch(config)# no trunk protocol enable

Cisco PTP トランキング プロトコルを無効にします。

F ポートのトランキングおよびチャネリング プロトコルのイネーブル 化

Fポートのトランキングおよびチャネリングプロトコルを有効または無効にするには、次の手順を実行します。

Before you begin

矛盾した設定を避けるには、すべてのポートをシャットダウンしてからトランキングプロトコ ルのイネーブル化またはディセーブル化を行います。
Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# feature fport-channel-trunk

F ポートのトランキングおよびチャネリングプロトコルを有効にします(デフォルト)。

ステップ3 switch(config)# no feature fport-channel-trunk

F ポートのトランキングおよびチャネリング プロトコルを無効にします。

トランク モードの構成

トランク モードを構成するには、次の手順に従います。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# interface fc1/1

指定されたインターフェイスを設定します。

ステップ3 switch(config-if)# switchport trunk mode on

指定されたインターフェイスのトランクモードをイネーブルにします(デフォルト)。

switch(config-if)# switchport trunk mode off

(オプション) 指定されたインターフェイスのトランク モードをディセーブルにします。

switch(config-if)# switchport trunk mode auto

(オプション)トランクモードを、インターフェイスの自動検知を提供する autoモードに構成します。

VSANの allowed-active リストの設定

インターフェイスに allowed-active VSAN リストを設定するには、次の作業を行います。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

- **ステップ2** switch(config)# **interface fc1/1** 指定されたインターフェイスを設定します。
- ステップ3 switch(config-if)# switchport trunk allowed vsan 2-4 指定された VSAN の許可リストを変更します。

ステップ4 switch(config-if)# switchport trunk allowed vsan add 5

指定された VSAN(5) を新しい許可リストに追加します。

switch(config-if)# no switchport trunk allowed vsan 2-4

(オプション) VSAN 2、3、および4を削除します。

switch(config-if)# no switchport trunk allowed vsan add 5

(オプション)追加された許可リストを削除します。

トランキング構成の確認

トランキング構成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 interface fc slot/port	トランキング、トランクモード、許可VSAN、およびステー タスを含むインターフェイス構成情報を表示します。
show trunk protocol	トランク プロトコルが有効かどうかを表示します。
show interface trunk vsan numbers	インターフェイスがトランキングを実行しているかどうか と、各トランク インターフェイスの許可 VSAN リストを表 示します。

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

show interface コマンドを EXEC モードから呼び出して、TE ポートのトランキング構成を表示 します。引数を入力せずに、このコマンドを実行すると、スイッチに設定されたすべてのイン ターフェイスの情報が表示されます。例 トランキングしたファイバチャネルインターフェイ スの表示, on page 321 ~ トランク ポートの VSAN ごとの情報の表示, on page 322 を参照してく ださい。

トランキングしたファイバ チャネル インターフェイスの表示

switch# show interface fc1/13	
fc1/13 is trunking	
Hardware is Fibre Channel	
Port WWN is 20:0d:00:05:30:00:58:1e	
Peer port WWN is 20:0d:00:05:30:00:59:1e	
Admin port mode is auto, trunk mode is on	
Port mode is TE	
Port vsan is 1	
Speed is 2 Gbps	
Receive B2B Credit is 255	
Beacon is turned off	
Trunk vsans (admin allowed and active) (1)	
Trunk vsans (up) (1)	
Trunk vsans (isolated) ()	
Trunk vsans (initializing) ()	
5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 fra	ames/sec
5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 fr	cames/sec
233996 frames input, 14154208 bytes, 0 discards	
0 CRC, 0 unknown class	
0 too long, 0 too short	
236 frames output, 13818044 bytes, 0 discards	
11 input OLS, 12 LRR, 10 NOS, 28 loop inits	
34 output OLS, 19 LRR, 17 NOS, 12 loop inits	

トランキング プロトコルの表示

switch# show trunk protocol
Trunk protocol is enabled

トランクポートの VSAN ごとの情報の表示

switch# show interface trunk vsan 1-1000 fc3/1 is not trunking fc3/7 is trunking Vsan 1000 is down (Isolation due to vsan not configured on peer) . . . fc3/10 is trunking Vsan 1 is up, FCID is 0x760001 Vsan 2 is up, FCID is 0x6f0001 fc3/11 is trunking Belongs to port-channel 6 Vsan 1 is up, FCID is 0xef0000 Vsan 2 is up, FCID is 0xef0000 . . . port-channel 6 is trunking Vsan 1 is up, FCID is 0xef0000 Vsan 2 is up, FCID is 0xef0000

Fポートのトランキングの構成例

次に、トランキングを構成し、NPIV コア スイッチのF ポートと NPV スイッチの NP ポート間の TF-TNP リンクをアップ状態にする例を示します。

Procedure

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

Example:

switch(config)# feature fport-channel-trunk

ステップ2 MDS コア スイッチで NPIV を有効にします。

Example:

switch(config)# feature npiv

ステップ3 MDS コア スイッチのポート モードを自動、F、または Fx に設定します。

Example:

```
switch(config)# interface fc1/2
switch(config-if)# switchport mode F
```

ステップ4 MDS コア スイッチのトランク モードをオンに設定します。

Example:

switch(config-if) # switchport trunk mode on

ステップ5 NPV スイッチのポート モードを NP に設定します。

Example:

```
switch(config)# interface fc1/2
switch(config-if)# switchport mode NP
```

ステップ6 NPV スイッチのトランク モードをオンに設定します。

Example:

switch(config-if)# switchport trunk mode on

ステップ7 NPIV および NPV スイッチのポート管理状態をオンに設定します。

Example:

switch(config)# interface fc1/2
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# no shut

ステップ8 設定を保存します。

Example:

switch(config) # copy running-config startup-config



ポート チャネルの設定

この章では、ポートチャネルとポートチャネルの構成方法について説明します。

- ・ポートチャネルの機能履歴 (326ページ)
- •ポートチャネルについて (327ページ)
- ・ポートチャネルの構成の前提条件, on page 336
- デフォルト設定, on page 337
- •注意事項と制約事項 (338ページ)
- •ポートチャネルの設定, on page 349
- ・ポートチャネル モードの構成, on page 350
- ・ポートチャネルの削除, on page 351
- ・ポート チャネルにインターフェイスを追加する, on page 352
- ・ポート チャネルにポートの範囲を追加する, on page 353
- ・ force コマンドを使用したインターフェイスの追加, on page 354
- ・ポート チャネルからインターフェイスを削除します, on page 355
- ・ポートチャネル構成の確認, on page 356
- •F および TF ポートチャネルの構成例, on page 360

I

ポート チャネルの機能履歴

機能名	リリース	機能情報
ポート チャネル	8.4(1)	デフォルトのポートチャネルモードが 「オン」から「アクティブ」モードに 変更されました。

ポート チャネルについて

次の各項では、ポートチャンネルについて説明します。

ポートチャネルの概要

ポートチャネルは、複数の物理インターフェイスを1つの論理インターフェイスに集約し、よ り精度の高い集約帯域幅、ロードバランシング、およびリンク冗長性を提供する機能です(次 の図に示されています)。ポートチャネルはスイッチングモジュール間のインターフェイスに 接続するため、スイッチングモジュールで障害が発生してもポートチャネルのリンクがダウン することはありません。





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

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

Eポートチャネル

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

ポートチャネルの機能と制約事項:

- ISL(スイッチ間リンク)(Eポート)またはEISL(TEポート)を介してポイントツーポイントで接続できます。複数のリンクをポートチャネルに結合できます。
- チャネル内で機能するすべてのリンクにトラフィックを分配して、ISL 上の集約帯域幅を 増加させます。
- ・複数のリンク間で負荷を分散し、最適な帯域利用率を維持します。ロードバランシングに は次の2種類があります
 - ・送信元 ID と接続先 ID に基づくフローベースの負荷バランシング。
 - エクスチェンジベースのロードバランシングは、送信元 ID、宛先 ID、Originator Exchange ID (OX ID) に基づきます。
- ISL にハイアベイラビリティを提供します。いずれか1つのリンクに障害が発生した場合には、それまでそのリンクで伝送されていたトラフィックが残りのリンクに切り替えられます。ポートチャネル内の1つのリンクが停止しても、上位プロトコルにはそれは認識されません。上位プロトコルにとっては、帯域幅が減るだけで、リンクはまだそこにあります。ポートチャネルメンバーのリンク障害は、ポートチャネルの回送テーブルおよびfspfコストには影響しません。ポートチャネルには、最大16の物理リンクを加えることができます。また、複数のモジュールにポートチャネルを分散して、可用性を高めることができます。

Note

F、TF、NP、および TNP ポートチャネル

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

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

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

という事実も考慮すると、特にファブリックスイッチの場合にベストプラクティスに従わなければ、TCAMを簡単に超過する可能性があります。

次にトポロジの例を示します。



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

さらに、次の2つのゾーンがアクティブです。

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

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

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

上記の例は、F ポート チャネルの各メンバーで複製される ACL TCAM プログラミングを示しています。

転送エンジン上で TCAM 使用を最適化と F ポートおよび F ポートチャネルに関して TCAM を 効率的に使用するためのベスト プラクティスは次のとおりです。

- 特にファブリックスイッチでは、ポートチャネルメンバーインターフェイスを異なる フォワーディングエンジンに分散させます。
- 多数のインターフェイスを持つポートチャネルの場合、TCAM使用率が依然として高す ぎるときは、ポートチャネルを2つの個別のポートチャネル(それぞれ半分のインター フェイスを持つ)に分割します。これは冗長性を提供しますが、個々のポートチャネルの FLOGIの数が減るため、TCAM使用率が低下します。
- メンバーインターフェイスをディレクタクラススイッチ上の別のラインカードに分散させます。
- ・メンバーインターフェイスをTCAMゾーン分割リージョンの使用量が少ないフォワーディ ングエンジンに分散させます。
- ・単一イニシエータのゾーン、単一ターゲットのゾーン、またはスマートゾーン分割を使用 します。

ポート チャネルとトランキング

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

- ポートチャネルでは、複数の物理リンクを1つの集約論理リンクに組み合わせることができます。
- トランキングでは、EISL形式のフレームを送信しているリンクで複数のVSANトラフィックを伝送(トランク)できます。たとえば、Eポートでトランキングを動作させると、そのEポートはTEポートになります。TEポートは、Cisco MDS 9000 シリーズマルチレイヤスイッチ特有のものです。業界標準のEポートは他のベンダーのスイッチにリンクでき、非トランキングインターフェイスと呼ばれます(Figure 16:トランキングだけ, on page 330 および Figure 17:ポートチャネルおよびトランキング, on page 330 を参照)。トランキングしたインターフェイスの詳細については、トランキングの構成, on page 303を参照してください。



Figure 16: トランキングだけ

Figure 17: ポートチャネルおよびトランキング



ポートチャネルとトランキングは、ISLで別々に使用されます。

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

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

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

ポートチャネルモード

Note ポート チャネル モードを変更した後、ポート チャネル モードを変更するには、 shutdown お よび**noshutdown**コマンドを使用して、各メンバーインターフェイスをダウンしてからアップ に戻す必要があります。これは、ポートチャネルがアップ状態で完全に機能するように、個々 のメンバーごとに実行できます。

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

•[オン (On)]: ポートチャネルが ON モードで作成された場合、各ポートチャネルメン バーに対して no shutdown コマンドを実行するユーザーがあります。. On モードで構成さ れたポートチャネルでは、ポートチャネルの構成に対してポートの追加または削除を行う 場合、それぞれの端のポートチャネル メンバー ポートを明示的に有効または無効にする 必要があります。ローカル ポートおよびリモート ポートが相互に接続されていることを 物理的に確認します。

Cisco MDS リリース 8.4 (1) 以降では、デフォルトモードが [オン (On)] から [アクティ ブ (Active)]に変更されています。

•[アクティブ(Active)]: ポート チャネルが ACTIVE モードで作成された場合、ISL が動 作可能であれば、メンバーは自動的に動作します。アクティブ ポート チャネル モードで は、各端でポート チャネル メンバ ポートを明示的にイネーブルおよびディセーブルに設 定することなく自動回復が可能です。

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

次のテーブルは、アクティブとオンモードの比較を提供します。

オンモード	r

Table 38: チャネルグループ構成の相違点

オンモード	アクティブ モード
プロトコルは交換されません。	ピア ポートとのポート チャネル プロトコル ネ ゴシエーションが実行されます。
動作値にポートチャネルとの互換性がない 場合、インターフェイスは一時停止状態に なります。	動作値にポートチャネルとの互換性がない場合、 インターフェイスは分離状態になります。
ポートの起動は同期化されません。	すべてのピア スイッチで、チャネル内のすべて のポートの起動が同時に行われます。

オンモード	アクティブモード
プロトコルが交換されないため、すべての	ポート チャネル プロトコルを使用して常に誤構
誤構成が検出される訳ではありません。	成が検出されます。
channel-group <i>port-channel-id</i> force コマンド	channel-group <i>port-channel-id</i> force コマンドを使
を使用すると、誤って構成されたポートは	用すると、誤って構成されたポートは隔離ステー
中断状態に移行します。	トに移行します。

ポートチャネルの削除

ポートチャネルを削除すると、対応するチャネルメンバーシップも削除されます。削除した ポートチャネルのすべてのインターフェイスは、個別の物理リンクに変換されます。ポートが 適切にダウンするということは、インターフェイスがダウンするときにフレームが失われない ことを意味しています。グレースフルシャットダウン, on page 38)

削除したポートチャネル内の各ポートは互換性のあるパラメータ設定(速度、モード、ポート VSAN、許可されている VSAN、ポートセキュリティなど)を維持します。必要に応じて設定 を変更することが可能です。On モードでポートチャネルを削除する場合は、各メンバーで no shutdown コマンドを実行して動作可能にします。

ポートチャネルのインターフェイス

既存ポートチャネルで物理インターフェイス(またはある範囲の複数インターフェイス)の追加または削除を行うことができます。第2世代スイッチングモジュールでのポートチャネルのサポートについては、ポートチャネルの制限事項, on page 120 を参照してください。

ポート チャネルにインターフェイスを追加する

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

ポートとポート チャネルで次の構成が同じ場合に、ポートをポート チャネルのメンバーとして追加できます:

- •スピード
- ・モード
- ・レートモード
- ・ポート VSAN
- トランキングモード
- ・許可 VSAN リストまたは VF-ID リストなど。

ポート チャンネル モード (現用系およびオン)関係なくメンバーを追加後、それぞれの端の ポートのグレースフル シャットダウンされています。ポートのグレースフル シャットダウン は、インターフェイスがダウンするときにフレームが失われてないことを示しています。

互換性チェック

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

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

- 機能パラメータ(インターフェイスのタイプ、両端のギガビットイーサネット、両端の ファイバチャネル)。
- 管理上の互換性パラメータ(速度、モード、レートモード、ポート VSAN、許可 VSAN リスト、ポート セキュリティなど)
- •動作パラメータ(リモート スイッチ WWN およびトランキング モード)

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

中断および隔離ステート

動作パラメータに互換性がない場合、互換性チェックは失敗し、インターフェイスは構成され たモードに基づいて中断ステートまたは隔離ステートに移行されます:

- ・インターフェイスは、On モードに構成されている場合、一時停止状態に移行されます。
- •インターフェイスは、Active モードに構成されている場合、分離状態に移行されます。

インターフェイスの強制追加

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

- channel-groupport-channel-idforce コマンドを使用すると、On モードのポート チャネルで 誤って構成されたポートが中断状態に移行します。
- channel-groupport-channel-idforce コマンドを使用すると、アクティブモードのポートチャ ネルで誤って構成されたポートが隔離ステートに移行します。

メンバーを強制的に追加すると、使用されているモード(アクティブおよびオン)には関係な く、それぞれの端のポートが適切にシャットダウンされます。ポートがグレースフルにダウン していることは、インターフェイスがダウンしたときにフレームが失われなかったことを示し ています(グレースフルシャットダウン、on page 38を参照)。

ポート チャネルからインターフェイスを削除する

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

ポートチャネルプロトコル

Cisco NX-OS ソフトウェアには、強力なエラー検出機能および同期機能があります。チャネル グループを手動で構成できますが、自動的に作成することもできます。どちらの場合でも、 チャネルグループの機能および構成可能なパラメータは同じです。対応付けられたポートチャ ネルインターフェイスに適用される構成の変更は、チャネルグループ内のすべてのメンバに 伝播されます。

ポートチャネル構成をやり取りするプロトコルは、すべてのCiscoMDSスイッチで使用できま す。この機能により、非互換 ISL でのポートチャネル管理が簡単になります。

デフォルトではポート チャネル プロトコルがイネーブルになっています。

ポート チャネル プロトコルは、Exchange Peer Parameters (EPP) サービスを使用して、ISL の ピア ポート間の通信を行います。各ポートは、ピア ポートから受信した情報、およびローカ ル構成と動作値を使用し、それがポート チャネルの一部である必要があるかどうかを判断しま す。このプロトコルでは、一連のポートが確実に同一ポートチャネルの一部になります。すべ てのポートが互換性のあるパートナーを持つ場合だけ、ポートー式が同一のポートチャネルに 属せます。

ポート チャネル プロトコルは、構成ミスの自動検出に役立つブリングアップ プロトコルを使用します。このプロトコルでは両側でポートチャネルが同期されるので、特定フローのすべてのフレームは両方向で物理リンクによって伝送されます。これにより、書き込みアクセラレーションのようなアプリケーションが、FCIP リンクでポートチャネル用に動作するように許可します。

ポート チャネルの作成

リンク A1-B1 が最初にポートチャネルで動作可能であると仮定すると、そのリンクはポート チャネルの最初の動作ポート (FoP) と見なされポートチャネル。次のリンクが動作可能の場 合、例えば、A2-B2 でポート チャンネル プロトコルは、リンクがリンク A1-B1 と互換性があ るかどうかを識別します。そして、それぞれのスイッチでグループ 10 および 20 に追加しま す。リンク A3-B3 がポートチャネルに参加できるということは、それぞれのポートに互換性の 構成があるということです。リンク A4-B4 が個別リンクとして動作するということは、この チャネル グループのその他のメンバー ポートとの互換性が、2 つのエンド ポート構成にない ということです。 *Figure 18*: チャネル グループの自動作成



not part of port channel

ポートチャネルは手動で作成されます。チャネルグループのポートのサブセットでポートチャ ネルを形成できます。オンモードまたは現用系モードの構成に応じて、互換性のないポートは 中断ステートまたは隔離ステートのままになります。ポートチャネルに対する管理構成は、 ポートチャネルのすべてのポートに適用されます。

ポートチャネルの構成の前提条件

ポートチャネルを構成する前に、次の注意事項を考慮してください。

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

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

ポートチャネルのエラーは、次の要件を満たしていない場合に検出されます。

- ポートチャネルの両端のスイッチが、同じ数のインターフェイスに接続されている必要が あります。
- •各インターフェイスは、対応する反対側のインターフェイスに接続される必要があります (無効な構成例については、Figure 20: 誤った設定, on page 340を参照してください)。
- ポートチャネルの構成後に、ポートチャネルの物理リンクは変更できません。ポートチャネルの構成後にリンクを変更する場合は、ポートチャネル内のインターフェイスにリンクを再接続してリンクを再び有効にします。

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

デフォルト設定

次の表に、ポートチャネルのデフォルト設定を示します。

Table 39: デフォルト *SAN* ポートチャネルパラメータ

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

注意事項と制約事項

ここでは、ポートチャネルの注意事項と制限事項について説明します。

ー般的なガイドラインと制限事項

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

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

ポートチャネル番号は変更できませんが、メンバーポートはポー
 トチャネルのプロパティに従って動作します。

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

第1世代ポートチャネルの制限事項

ここでは、つぎの第1世代ハードウェアのポートチャネルにポートチャネルメンバーを作成 し、追加する場合の制約事項について説明します。

- •32 ポート 2 Gbps または 1 Gbps スイッチングモジュール。
- MDS 9140 および 9120 スイッチ。

第1世代ハードウェアのホスト最適化ポートを設定する場合は、ポートチャネルに関する次の 注意事項が適用されます。

- 32 ポート スイッチング モジュールで write erase コマンドを実行し、no system default switchport shutdown コマンドを含むテキスト ファイルからスイッチに保存済み構成をコ ピーする場合、手動構成せずにEポートをアップさせるには、テキストファイルをスイッ チに再度コピーする必要があります。
- Cisco MDS 9100 シリーズの任意の(またはすべての)フル回線レートポートをポートチャ ネルに組み込むことができます。
- Cisco MDS 9100 シリーズのホスト最適化ポートは、32 ポートスイッチングモジュールと同じポートチャネルのルールに従います。各4ポートグループの最初のポートだけがポートチャネルに組み込まれます。
 - 各4ポートのグループの最初のポートだけをEポートとして設定できます(ポート1 ~4の最初のポート、ポート5~8の5のポートなど)。そのグループの最初のポー

Note

トがポートチャネルとして構成された場合、各グループのその他3つのポート(ポート2~4、6~8など)は使用できず、シャットダウン状態のままになります。

 その他3つのポートのいずれかがシャットダウン状態以外で構成されている場合は、 最初のポートをポートチャネルとして構成できません。その他3つのポートは、引き 続きシャットダウンステート以外になります。

有効なポートチャネルと無効なポートチャネルの例

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

Figure 19: 有効なポートチャネルの設定, on page 339 に、有効なポートチャネルの構成例を示します。

Figure 19: 有効なポートチャネルの設定



Figure 20: 誤った設定, on page 340 に、無効な設定例を示します。リンクが1、2、3、4の順番で アップした場合、ファブリックの設定が誤っているため、リンク3および4 は動作上ダウンし ます。



Figure 20: 誤った設定

Eポートチャネルの制限事項

複数の FCIP インターフェイスを書き込みアクセラレーションで構成する場合は、ポートチャ ネル インターフェイスがアクティブ モードである必要があります。

F、TF、および NP ポートチャネルの制限事項

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

- ・feature npiv で構成済みのスイッチでは、ポートがFモードになっている必要があります。
- feature npv で構成済みのスイッチでは、ポートが NP モードになっている必要があります。
- ON モードはサポートされません。サポートされるのは Active-Active モードだけです。デ フォルトでは、NPV スイッチのモードは Active です。
- MDS スイッチの F ポートチャネル経由でログインしたデバイスは、IVR の非 NAT 構成で サポートされません。このデバイスをサポートするのは IVR NAT 設定だけです。
- ・ポートセキュリティルールは、物理 pWWN だけで単一リンクレベルで実行されます。
- •FC-SPでは、ポートチャネルのメンバーごとに最初の物理 FLOGI だけを認証します。
- FLOGI ペイロードは VF ビットだけを伝送して FLOGI 交換後にプロトコルの使用をトリガーするため、このビットは上書きされます。Cisco NPV スイッチの場合は、コアに Cisco WWN が設定されているので PCP プロトコルの開始を試行します。

- •Fポートチャネル経由でログインするNポートのネームサーバー登録では、ポートチャネ ルインターフェイスのfWWNを使用します。
- DPVM 設定はサポートされません。
- ・ポートチャネルのポート VSAN は DPVM を使用して構成できません。
- Dynamic Port VSAN Management (DPVM) データベースの問い合わせは各メンバーの最初 の物理 FLOGI についてだけ行われるため、ポート VSAN は自動的に設定されます。
- DPVM では FC_ID を VSAN にバインドしませんが、pWWN を VSAN にバインドします。 問い合わせが行われるのは物理 FLOGI についてだけです。

フォワーディング エンジンのベスト プラクティス

Cisco MDS スイッチは、ファイバ チャネル モジュールで Ternary Content Addressable Memory (CAM) (TCAM)を使用します。TCAM により、Cisco MDS のアクセス コントロール リス ト (ACL) タイプの機能が提供されます。この機能を制御するプロセスは「ACLTCAM」と呼 ばれます。EまたはTE ポート (ISL) とF (ファブリック) ポートには、それぞれのポートタ イプに固有の独自のプログラミングがあります。

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

次の例は、Cisco MDS 9148S からの出力を示しています。

switch# show system internal acl tcam-soc tcam-usage TCAM Entries: _______

Mod	Fwd Eng	Dir	Regionl TOP SYS Use/Total	Region2 SECURITY Use/Total	Region3 ZONING Use/Total		Region4 BOTTOM Use/Total	Region5 FCC DIS Use/Total	Region6 FCC ENA Use/Total
1 1 1 1 1	1 1 2 2 3 3	INPUT OUTPUT INPUT OUTPUT INPUT OUTPUT	19/407 0/25 19/407 0/25 19/407 0/25	1/407 0/25 1/407 0/25 1/407 0/25	1/2852 0/140 0/2852 0/140 0/2852 0/140	* * *	4/407 0/25 4/407 0/25 4/407 0/25	0/0 0/12 0/0 0/12 0/0 0/12	0/0 1/25 0/0 1/25 0/0 1/25

* 1024 entries are reserved for LUN Zoning purpose.

上記の例は、次のことを示しています。

- •3つのフォワーディングエンジン(1~3)が存在します。
- Cisco MDS 9148 スイッチには 48 のポートがあるため、各フォワーディングエンジンは 16 のポートを処理します。

- 各フォワーディングエンジンは、入力に関してリージョン3(ゾーン分割リージョン)に
 2852のエントリを持っています。これが使用される主なリージョンであり、その結果、利用可能なエントリには最大量があります。
- フォワーディングエンジン3には、ゾーン分割リージョン内の合計2852のエントリのうち、現在使用中のエントリが1つだけあります。

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

			Region1	Region2	Region3	Region4	Region5	Region6
Mod	Fwd	Dir	TOP SYS	SECURITY	ZONING	BOTTOM	FCC DIS	FCC ENA
	Eng		Use/Total	Use/Total	Use/Total	Use/Total	Use/Total	Use/Total
1	0	INPUT	55/19664	0/9840	0/49136*	17/1966	4 0/0	0/0
1	0	OUTPUT	13/4075	0/1643	0/11467	0/4075	6/1649	21/1664
1	1	INPUT	52/19664	0/9840	2/49136*	14/1966	4 0/0	0/0
1	1	OUTPUT	7/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	5/1651
1	2	INPUT	34/19664	0/9840	0/49136*	10/1966	4 0/0	0/0
1	2	OUTPUT	5/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	1/1647
1	3	INPUT	34/19664	0/9840	0/49136*	10/1966	4 0/0	0/0
1	3	OUTPUT	5/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	1/1647
1	4	INPUT	34/19664	0/9840	0/49136*	10/1966	4 0/0	0/0
1	4	OUTPUT	5/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	1/1647
1	5	INPUT	34/19664	0/9840	0/49136*	10/1966	4 0/0	0/0
1	5	OUTPUT	5/4078	0/1646	0/11470	0/4078	6/1652	1/1647

F241-15-09-9710-2# show system internal acl tcam-usage <code>TCAM Entries:</code>

上記の例は、次のことを示しています。

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



Note ファブリックスイッチでの TCAM 使用率を表示するために使用されるコマンドは、ディレク タクラスのスイッチで使用されるものとは異なります。MDS 9148、MDS 9148S、および MDS 9250i ファブリック スイッチの場合は、show system internal acltcam-soc tcam-usage コマンド を使用します。ディレクタクラス スイッチ、、および 32 Gbps ファブリック スイッチの場合 は、show system internal acl tcam-usage コマンドを使用します。 次の表に、ポートからフォワーディングエンジンへのマッピングに関する情報を示します。

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

Table 40: ポートからフォワーディング エンジンへのマッピング

I

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

スイッチまたはモ ジュール	フォワー ディング エンジン	ポートグルー プ	フォワーディ ング エンジン 番号	ゾーン分割 リージョンエ ントリ	最下位リー ジョンのエン トリ
DS-X9232-256K9	4	$1 \sim 8$	0	49136	19664
		9~16	1	49136	19664
		$17 \sim 24$	2	49136	19664
		25 ~ 32	3	49136	19664
DS-X9248-256K9	4	$1 \sim 12$	0	49136	19664
		$13 \sim 24$	1	49136	19664
		$25 \sim 36$	2	49136	19664
		$37 \sim 48$	3	49136	19664
DS-X9448-768K9	6	1~8	0	49136	19664
		9 ~ 16	1	49136	19664
		$17 \sim 24$	2	49136	19664
		25 ~ 32	3	49136	19664
		$33 \sim 40$	4	49136	19664
		$41 \sim 48$	5	49136	19664
DS-X9334-K9	3	1~8	0	49136	19664
		9 ~ 16	1	49136	19664
		$17 \sim 24$	2	49136	19664
DS-X9648-1536K9	3	1-16	0	49136	19664
		17 ~ 32	1	49136	19664
		$33 \sim 48$	2	49136	19664
DS-C9124V-K9	1	1-24	0	65536	26208
DS-C9148V-24EK9	2	1-24	0	65536	26208
		25-48	1	65536	26208
DS-C9220I-K9	1	1-12	0	49136	19664

スイッチまたはモ ジュール	フォワー ディング エンジン	ポートグルー プ	フォワーディ ングエンジン 番号	ゾーン分割 リージョンエ ントリ	最下位リー ジョンのエン トリ
DS-X9748-3072-K9	2	1-24	0	65536	26208
		25-48	1	65536	26208
DS-C9396V-K9	4	1-24	0	65536	26208
		25-48	1	65536	26208
		49-72	2	65536	26208
		73-96	3	65536	26208

E および TE ポート チャネルと IVR のベスト プラクティス

ポートチャネルは、スイッチ間の Inter Switch Link (ISL)を提供します。通常、これらのタイ プのインターフェイスには最小限の TCAM プログラミングが存在します。VSAN 間ルーティ ング (IVR)機能が展開されている場合、IVR トポロジは VSAN 間で移行するため、ISL 上に 多数の TCAM プログラミングが存在する可能性があります。F/TF ポート チャネルに適用され る考慮事項のほとんどが、ここでも適用可能です。

次にトポロジの例を示します。



このトポロジは、次のようになっています。

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

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

- IVR NAT が構成されています。
- VSAN 2 は中継 VSAN です。

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

Note VSAN1のドメイン 0x44、VSAN2の 0x21と 0x36、および VSAN 3の 0x55 は、IVR NAT によって作成された仮想ドメインです。

•次に IVR ゾーン分割トポロジを示します。

ivr zone zone1
member host vsan 1
member target1 vsan3

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

MDS9148S-1 fc1/1(Host) - VSAN	1			
Entry# Source ID Mask	. Des	stination ID	Mask	Action
1 010001(host) ffff	Eff 440	002(target1)	ffffff	Permit
- Forward to fc1/2				
- Rewrite the following	informati	on:		
VSAN to 2				
Source ID to 210001				
Destination ID to 3600	02			
2 000000 000000	00000	00	000000 Dr	rop
MDS9148S-1 fc1/2(ISL) - VSAN 2	2			
Entry# Source ID	Mask	Destination ID	Mask	Action
1 360002(Target1)	fffff	210001(host)	fff	ff Permit
- Forward to fc1/2				
- Rewrite the following	informati	on:		
VSAN to 1				
Source ID to 440002				
Destination ID to 0100	001			
MDS9148S-2 fc1/2(ISL) - VSAN 2				
Entry# Source ID Mask	c Des	stination ID	Mask	Action
1 210001(host) ffff	Eff 360	002(target1)	ffffff	Permit
- Forward to fc1/2				
- Rewrite the following	informati	.on:		
VSAN to 3				
Source ID to 550002				
Destination ID to 0300	001			
MDS9148S-2 fc1/1(Target1) - VS	SAN 3			
Entry# Source ID	Mask	Destination ID	Mask	Action
1 030001 (Target1)	İİİİİİ	550002(host)	1111	ii Permit
- Forward to icl/2				
- Rewrite the following	informati	lon:		
VSAN to 2				
Source ID to 360002	0.01			
Descination ID to 2100)01)01	222	000000	D
2 00000 00000	0000	100	000000	птор

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

ホストポートとTargetlポートでのプログラミングは、FCIDおよびVSANが明示的に出力ポートに転送され、中継VSAN(VSAN2)に適した値に書き換えられる点を除いて、IVRがない場合と同様です。これらの転送エントリと書き換えエントリは個別のものであり、TCAM使用率の値には含まれません。

ただし、今回、両方のスイッチのISLには、以前には存在しなかったプログラミングが存在します。ホストから Targetl へのフレームが Cisco MDS 9148S-2 fc1/2 によって受信されると、ターゲットが存在する VSAN3 の値に書き換えられます。逆方向では、Targetl からホストへのフ

レームが Cisco MDS 9148S-1 fc1/2 で受信されると、ホストが存在する VSAN 1 の値に書き換え られます。そのため、ISL での各 VSAN 移行(通常、中継 VSAN をまたいで発生)について、 IVR ゾーン セット内の各デバイスに対して TCAM プログラミングが存在します。

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



- Note Fおよび TF ポート チャネルとは異なり、ISL での ACLTCAM プログラミングは、ISL がポート チャネルの一部であるかどうかにかかわらず、同じ量になります。2 つの MDS スイッチの間に「n」の ISL がある場合、それらが 1 つのポート チャネルにあるか、2 つのポート チャネルにあるか、または個別のリンクだけにあるかは関係ありません。ACLTCAM プログラミングは同じになります。
 - 特にファブリックスイッチでは、ポートチャネルメンバーインターフェイスを異なる フォワーディングエンジンに分散させます。
 - メンバーインターフェイスをディレクタクラススイッチ上の異なるラインカードに分散 させます。
 - ・メンバーインターフェイスをTCAMゾーン分割リージョンの使用量が少ないフォワーディングエンジンに分散させます。
 - ・単一イニシエータのゾーン、単一ターゲットのゾーン、またはスマートゾーン分割を使用 します。

ポート チャネルの設定

ポートチャネルを作成するには、次の手順に従います。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

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

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

ポートチャネル モードの構成

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

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

Active モードを構成するには、次の手順に従います。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

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

デフォルトのアクティブモードを使用して、指定されたポートチャネル(1)を構成します。

ステップ3 switch(config-if)# no channel mode active

指定されたポートチャネルをデフォルトのオンモードに構成します。

ポートチャネルの削除

ポートチャネルを削除するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

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

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

ポート チャネルにインターフェイスを追加する

ポートチャネルにインターフェイスを追加するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

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

指定されたポートインターフェイス(fc1/15)を構成します。

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

物理ファイバチャネル ポート 1/15 をチャネル グループ 15 に追加します。チャネル グループ 15 が存在し ない場合は、作成されます。ポート チャネルが [オン (**On**)] モードの場合、ポートはシャットダウンさ れます。

ポート チャネルにポートの範囲を追加する

ポートチャネルにポートの範囲を追加するには、次の手順を実行します。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

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

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

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

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

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

What to do next



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

force コマンドを使用したインターフェイスの追加

ポートチャネルヘポートを強制的に追加する手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# interface fc1/1

インターフェイス fc1/1 を指定します。

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

チャネルグループ1のインターフェイスfc1/1で物理ポートの追加を強制します。ポートチャネルONモードでポートがシャットダウンされます。アクティブモードのポートチャネルの場合、インターフェイスは自動的に回復します(以前のインスタンスとの整合性のため)。

ステップ4 switch(config-if)#no shutdown

ポートを動作可能にするには、On モードのポート チャネルでこのコマンドを実行します。
ポート チャネルからインターフェイスを削除します

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

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

- **ステップ2** switch(config)# **interface fc1/1** 選択した物理インターフェイス レベルを入力します。
- **ステップ3** switch(config)# **interface fc1/1 5** 選択した物理インターフェイスの範囲を入力します。
- ステップ4 switch(config-if)# no channel-group 2

チャネル グループ2の物理ファイバチャネルインターフェイスを削除します。

ポート チャネル構成の確認

ポートチャネルの構成情報を表示する場合は、次のいずれかの操作を行います。

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

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

EXEC モードからいつでも既存のポートチャネルの特定の情報を表示できます。次の show コ マンドを実行すると、既存のポートチャネルの詳細が表示されます。すべての画面出力を強制 的にプリンタに送信することも、ファイルに保存することもできます。例 ポート チャネルの 概要を表示します。, on page 357 ~ ポート チャネルの概要を表示します。, on page 357 を参照 してください。

ポートチャネルの概要を表示します。

switch# show port-channel summary

Interface		Total Ports	Oper Ports	First Oper Port
port-channel	77	2	0	
port-channel	78	2	0	
port-channel	79	2	2	fcip200

オンモードでのポートチャネル構成を表示します。

switch# show port-channel database
port-channel1
Administrative channel mode is on
Last membership update succeeded
First operational port is fc1/19
4 ports in total, 2 ports up
Ports: fc1/19 [up] *
fc1/20 [up]
fc1/21 [down]
fc1/22 [down
next shares 10
port-channel2
Administrative channel mode is on
Last membership update succeeded
First operational port is fcip3
2 ports in total, 2 ports up
Ports: fcip1 [up]
fcip3 [up] *

アクティブモードで構成されたポートチャネルを表示します

port-channel1 Administrative channel mode is active Last membership update succeeded First operational port is fc1/19 4 ports in total, 2 ports up Ports: fc1/19 [up] * fc1/20 [up] fc1/21 [down] fc1/22 [down port-channel2 Administrative channel mode is active Last membership update succeeded First operational port is fcip3 2 ports in total, 2 ports up

switch# show port-channel database

Ports: fcip1 [up] fcip3 [up] *

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

整合性ステータスを詳細なしで表示します。

switch# show port-channel consistency
Database is consistent

整合性ステータスを詳細に表示します。

switch# show port-channel consistency detail
Authoritative port-channel database:

```
total 1 port-channels
port-channel 100:
   4 ports, first operational port is fc1/19
   fc1/22 [down]
   fc1/21
        [down]
   fc1/19
         [up]
   fc1/20 [up]
database 1: from module 1
total 1 port-channels
port-channel 100:
   4 ports, first operational port is fc1/19
   fc1/19 [up]
   fc1/20 [up]
   fc1/21
         [down]
   fc1/22
        [down]
```

switch#

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

ポートチャネル番号の使用状況を表示します。

switch# show port-channel usage Totally 4 port-channel numbers used Used : -77 -79, 100 Unused: 1 - 76, 80 - 99, 101 - 256

ポートチャネルの互換性を表示します。

port allowed VSAN list

ポート チャネル インターフェイスを表示します。

switch# show port-channel database

interface port-channel 100
port-channel 100
Administrative channel mode is active
Last membership update succeeded
First operational port is fc1/19
4 ports in total, 2 ports up
Ports: fc1/19 [up] *
fc1/20 [up]
fc1/21 [down]
fc1/22 [down]

ポートチャネルの概要を表示します。

switch# show port-channel summary

Interface		Total Ports	Oper Ports	First Oper Port
port-channel	1	1	0	
port-channel	2	1	1	fc8/13
port-channel	3	0	0	
port-channel	4	0	0	
port-channel	5	1	1	fc8/3
port-channel	6	0	0	

F および TF ポートチャネルの構成例

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

Procedure

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

Example:

switch(config)# feature fport-channel-trunk

ステップ2 MDS コア スイッチで NPIV を有効にします。

Example:

switch(config)# feature npiv

ステップ3 MDS コア スイッチにポートチャネルを作成します。

Example:

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

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

Example:

```
switch(config)# interface fc2/1-3
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# switchport mode F
switch(config-if)# switchport trunk mode off
switch(config-if)# switchport speed 8000
switch(config-if)# channel-group 1
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# exit
```

ステップ5 NPV スイッチにポートチャネルを作成します。

Example:

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

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

Example:

```
switch(config)# interface fc2/1-3
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# switchport mode NP
```

```
switch(config-if)# switchport speed 8000
switch(config-if)# switchport trunk mode off
switch(config-if)# channel-group 1
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# exit
```

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

Example:

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

I



N ポート バーチャライゼーションの設定

この章では、Nポートの仮想化に関する情報と、Nポートの仮想化を構成する方法について説明します。

- •Nポートの仮想化の機能履歴 (364ページ)
- •Nポートの仮想化について (365ページ)
- •NPV トラフィック管理 (371 ページ)
- •注意事項と制約事項(374ページ)
- •Nポートバーチャライゼーションの構成 (378ページ)
- NPV と NPIV 構成の確認, on page 382

Nポートの仮想化の機能履歴

この表には、新機能と変更された機能がリストされています。

表 41:新機能および変更された機能

機能名	リリース	機能情報
N ポート仮想化(NPV) ロードバランシング	8.5(1)	NPV ロードバランシングスキームが拡 張され、スループット値に基づいて外 部インターフェイスへのサーバーイン ターフェイスのマッピングが提案され て、トラフィックが外部インターフェ イスに均等に分散されるようになりま した。 次のコマンドが導入されました。
		• show npv traffic-map proposed
		• npv traffic-map analysis clear
N ポート ID 仮想化	8.4(2)	NPIV機能はデフォルトで有効になって います。
NP ポート	8.4(1)	NPポートで許可されたバッファ間の状態変更通知(BBSCN)

Nポートの仮想化について

Nポート仮想化の概要

Cisco N ポート仮想化(NPV)を使用すると、ファブリックにおけるファイバチャネルドメイン ID 数が減少します。Cisco NPV モードで動作するスイッチはファブリックに参加しないため、これらのスイッチのドメイン ID は必要ありません。このようなスイッチはエッジスイッチとして機能し、NPIV コアスイッチとエンドデバイスの間でトラフィックを渡します。Cisco NPV スイッチは、多くのファブリックサービスを提供するためにアップストリームの NPIV 対応スイッチに依存しているため、スタンドアロン スイッチにすることはできません。

NPV は、Cisco MDS 9000 シリーズの次のスイッチだけでサポートされています。

- Cisco MDS 9132T 32-Gbps 32-Port Fibre Channel Switch
- Cisco MDS 9148T 32-Gbps 48 ポート ファイバチャネル スイッチ
- Cisco MDS 9396T 32-Gbps 96 ポート ファイバチャネル スイッチ
- Cisco MDS 9148S 16G マルチレイヤ ファブリック スイッチ
- Cisco MDS 9396T 16G マルチレイヤ ファブリック スイッチ
- Cisco MDS 9124V 64-Gbps 24 ポート ファイバ チャネル スイッチ
- Cisco MDS 9148V 64 Gbps 48 ポート ファイバ チャネル スイッチ

Cisco NPV テクノロジーは、Nexus および UCS ファブリック インターコネクトでも使用でき ます。一般的にファイバチャネルネットワークは、コアエッジモデルを使用して、多くのファ ブリック スイッチをエッジ デバイスに接続して展開します。このようなモデルが費用有効性 が高い理由は、ディレクタ クラス スイッチのポート別コストが、ファイバ チャネルのコスト よりも高いためです。しかし、ファブリックのポート数が増えると、展開するスイッチ数も増 えて、ドメイン ID の数が大幅に増加することがあります。ファイバチャネルネットワークで 多数のブレード シャーシを展開すると、この課題はさらに難しくなります。

NPV では、ファブリックスイッチまたはブレードスイッチをコアファイバチャネルスイッ チのホストのように見せ、ファブリックスイッチやブレードスイッチのサーバーのファイバ チャネルスイッチのように見せることで、多くのポートの展開に必要となるドメイン ID の数 の増加に対処します。NPV では、複数のローカル接続Nポートを1つ以上の外部 NP リンクに 集約し、NPV デバイスの接続先であるコアスイッチのドメイン ID を共有します。NPV では、 NPV デバイスの接続先であるコア スイッチの同一ポートに複数のデバイスを接続することも できるので、コアでの多くのポートの必要性を小さくします。

拡張性の制限の詳細については、*Cisco MDS NX-OS Configuration Limits* ガイドを参照してくだ さい。 *Figure 21: Cisco NPV* ファブリック構成



NPV は N ポート ID バーチャライゼーション (NPIV) に似ていますが、同じ機能を提供する わけではありません。NPIV では、複数の FC ID を単一の N ポートに割り当てることができ、 N ポートの複数のアプリケーションが別々の FCID を使用できます。NPIV では、アクセス コ ントロール、ゾーン分割、ポート セキュリティをアプリケーション レベルで実装することも できます。NPV では、コア スイッチの NPIV 機能を使用して、複数の FCID を NP ポートで割 り当てることができます。

#unique_282 unique_282_Connect_42_fig_5330B6151ADF421F917437276B6DBE59 に、NPV 構成の詳細(インターフェイス レベル)を示します。

Figure 22: Cisco NPV の構成 - インターフェイス ビュー



N ポート ID 仮想化

NポートID 仮想化(NPIV)は単一Nポートに複数のFCIDを割り当てる手段を提供します。 この機能により、Nポート上の複数のアプリケーションが異なるFCIDを使用することや、ア クセスコントロール、ゾーニング、ポートセキュリティをアプリケーションレベルで実装す ることが可能になります。Figure 23: NPIVの例, on page 367 は、NPIVを使用したアプリケー ションの例を示しています。

Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降、NPIV 機能はデフォルトで有効になっています。



Nポート仮想化

一般的にファイバチャネルネットワークは、コアエッジモデルを使用して、多くのファブリックスイッチをエッジデバイスに接続して展開します。このようなモデルが費用有効性が高い理由は、ディレクタクラススイッチのポート別コストが、ファイバチャネルのコストよりもはるかに高いためです。しかし、ファブリックのポート数が増えると、展開するスイッチ数も増えて、ドメインIDの数が大幅に増加することがあります。ファイバチャネルネットワークでブレードシャーシをさらに展開すると、この課題は難しくなります。

Figure 24: Cisco NPV ファブリック構成



NPV では、ファブリックまたはブレードスイッチをコアファイバチャネルスイッチのホスト のように見せ、ファブリックやブレードスイッチのサーバーのファイバチャネルスイッチの ように見せることで、多くのポートの展開に必要となるドメインIDの数の増加に対処します。 NPV では、複数のローカル接続 N ポートを1つ以上の外部 NP リンクに集約し、複数の NPV スイッチの間で、NPV デバイスの接続先であるコア スイッチのドメイン ID を共有します。 NPV では、NPV デバイスの接続先であるコア スイッチの同一ポートに複数のデバイスを接続 することもできるので、コアでの多くのポートの必要性を小さくします。

拡張性の制限の詳細については、*Cisco MDS NX-OS Configuration Limits* ガイドを参照してくだ さい。

NPVモード

ユーザが NPV をイネーブルにしてスイッチの再起動に成功すると、スイッチは NPV モードに なります。NPV モードはスイッチ全体に適用されます。feature npv コマンドを活用して NPV を有効にします。NPV モードのスイッチに接続するすべてのエンド デバイスは、N ポートと してログインし、この機能を使用する必要があります(ループ接続デバイスはサポートされて いません)。(NPV モードの)エッジスイッチから NPIV スイッチへのすべてのリンクは、 (E ポートではなく)NP ポートとして確立されます。このポートは、通常のスイッチ間リン クに使用されます。NPIV は、NPV デバイスが接続しているコアスイッチへのリンクを共有す る複数のエンド デバイスにログインするために、NPV モードのスイッチで使用されます。

Note 2 つのエンドデバイス間におけるやり取りでは NPV デバイスからコアへの同じアップリンク が使用されるので、NPV モードでは順序どおりのデータ配信が必要ありません。NPV デバイ スを超えるトラフィックの場合、NPIVスイッチは必要に応じて、または構成されている場合、 あるいはその両方で順序どおりの配信を実行します。

NP ポート

NP ポート (プロキシN ポート) は、NPV モードになっているデバイスのポートであり、F ポートで、NPV デバイスの接続先であるコアスイッチに接続されます。NP ポートはN ポート のように動作しますが、N ポート動作を提供することに加えて、複数の物理N ポートのプロキ シとして機能します。

NPリンク

NP リンクは、基本的に特定エンドデバイスへの NPIV アップリンクです。NP リンクは、NPV デバイスの接続先であるコアスイッチへのアップリンクがアップしたときに確立します。アッ プリンクがダウンすると、NP リンクは終了します。アップリンクが確立すると、NPV スイッ チは内部 FLOGI を NPV デバイスの接続先であるコア スイッチに対して実行し、FLOGI が正 常に実行された場合は、NPV デバイスの接続先であるコア スイッチのネーム サーバーに自分 自身を登録します。この NP リンクにおけるエンド デバイスからのその後の FLOGI は FDISC に変換されます。詳細については、内部 FLOGI パラメータ, on page 369のセクションを参照し てください。

サーバリンクは、NPリンク間で均等に分散されます。サーバリンクの背後にあるすべてのエ ンドデバイスは、1 つの NP リンクだけにマッピングされます。

内部 FLOGI パラメータ

NP ポートがアップすると、NPV デバイスがまず、NPV デバイスの接続先であるコア スイッ チに自分自身をログインし、次のパラメータを含む FLOGI 要求を送信します。

- 内部ログインで pWWN として使用される NP ポートの fWWN (ファブリック ポート WWN)
- 内部 FLOGI で nWWN (ノード WWN) として使用される NPV デバイスの VSAN ベース sWWN (スイッチ WWN)

NPV デバイスは、FLOGI 要求が完了すると、次のパラメータをさらに使用して、ファブリック ネーム サーバに自分自身を登録します。

- NPV デバイス自体のネーム サーバ登録のシンボリック ポート名に、NP ポートのスイッ チ名とインターフェイス名(fc1/4 など)が埋め込まれています。
- NPV デバイスの IP アドレスは、NPV デバイスのネーム サーバ登録で IP アドレスとして 登録されます。

Note NP ポートにおける内部 FLOGI の BB_SCN は、常にゼロに設定されます。BB_SCN は NPV デバイスの F ポートでサポートされます。

Figure 25: 内部 FLOGI フロー, on page 369 に、NPV デバイスの接続先であるコア スイッチと、NPV デバイスの間における、内部 FLOGI のフローを示します。

Figure 25: 内部 FLOGI フロー



Table 42: 内部 FLOGI パラメータ, on page 369 に、 に現れる内部 FLOGI パラメータを示します。

Table 42: 内部 FLOGI パラメータ

パラメータ	派生元
pWWN	NP ポートの fWWN。
nWWN	NPV デバイスの VSAN ベース sWWN。

84572

パラメータ	派生元		
fWWN	NPV デバイスが接続されているコア スイッチの F ポートの fWWN。		
シンボリック ポート名	スイッチ名および NP ポート インターフェイス文字列。		
	Note スイッチ名が使用できない場合、「switch」と出力されます。たとえば、switch: fc1/5です。		
IP アドレス	NPV デバイスの IP アドレス。		
シンボリック ノード名	NPV スイッチ名。		

fWWN ベースのゾーン分割が NPV デバイスでサポートされますが、次のような理由のために 推奨できません。

- ゾーン分割はNPVデバイスで実施されない(NPVデバイスの接続先であるコアスイッチで実施される)。
- NPV デバイスの背後にある複数のデバイスは、コアで同じFポートによってログインする(同じfWWNが使用され、別々のゾーンに分割できない)。
- ・使用するNPVリンクによっては同じデバイスがコアスイッチの異なるfWWNを使用して ログインする可能性があり、異なるfWWNでゾーン分割する必要がある。

デフォルト ポート番号

NPV 対応スイッチのポート番号はスイッチモデルによって異なります。デフォルトでは、4つ のポートの最初のポートが NP ポートとして選択されます。たとえば、1番目、5番目や9番 目 などです。NPV 対応スイッチのポート番号の詳細については、Cisco MDS 9000 シリーズラ イセンシング ガイド を参照してください。

IP を介した NPV CFS 配信

NPV デバイスは、トランスポートメディアとして IP だけを使用します。CFS では、マルチ キャストフォワーディングを使用して CFS 配信を行います。NPV デバイスは ISL 接続を行わ ず、FC ドメインもありません。IP を介した CFS を使用するには、NPV スイッチに物理的に接 続するネットワーク全体で、イーサネット IP スイッチ上のマルチキャスト フォワーディング がイネーブルである必要があります。NPV 対応スイッチで、IP を介した CFS 配信にスタティッ ク IP ピアを手動で設定することもできます。詳細については、Cisco MDS 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guideを参照してください。

NPV トラフィック管理

自動

Cisco MDS SAN-OS Release 3.3(1a) 以前では、NPV で外部リンクの自動選択がサポートされて いました。サーバインターフェイスが起動すると、使用可能なリンクから負荷が最も小さい外 部インターフェイスが選択されます。外部リンクを使用するサーバインターフェイスでは、手 動選択は行われません。また、さらに外部インターフェイスが起動した場合、既存の負荷は新 たに起動した外部インターフェイスに自動的には分散されません。この最後に起動したイン ターフェイスを使用するのは、このインターフェイスよりあとに起動するサーバインターフェ イスだけです。

トラフィック マップ

Cisco MDS SAN-OS Release 3.3(1a) および NX-OS Release 4.1(1a) では、NPV でトラフィック管 理がサポートされており、サーバがコアスイッチへの接続に使用する外部インターフェイスを 選択して設定できます。



Note NPVトラフィック管理を設定すると、サーバでは設定された外部インターフェイスだけが使用 されます。使用可能な外部インターフェイスが他にあっても、そのインターフェイスは使用さ れません。

NPV トラフィック管理機能には、次のような利点があります。

- NPV に接続したサーバ専用の外部インターフェイスが提供され、トラフィックエンジニ アリングが容易になる。
- ・サーバインターフェイスごとに外部インターフェイスを選択するので、最短パスが使用される。
- リンクの中断後、またはNPVやコアスイッチの再起動後に同じトラフィックが提供され、 永続的 FC ID 機能が使用される。
- 外部インターフェイス間で負荷を均等に分散できるので、負荷が分散される。

破壊する

中断を伴うロードバランスは、インターフェイスの自動選択および外部インターフェイスに設定されたトラフィックマップとは無関係に動作します。この機能によってサーバインターフェイスは強制的に再初期化され、この機能がイネーブルにされたとき、および新しい外部インターフェイスが起動するたびにロードバランスが行われます。サーバーインターフェイスを何度も無用にフラップしないように、この機能を有効にして必要なロードバランスが実現されたら、この機能を必ず無効にしてください。

中断を伴うロード バランスをイネーブルにしない場合は、サーバ インターフェイスを手動で フラップし、負荷の一部を新規の外部インターフェイスに移動する必要があります。

Cisco NPV ロードバランシング

Cisco NPV ロードバランシング スキームは、サーバーがファブリックにログインすると、各 サーバーのトラフィックを論理外部インターフェイス(アップリンク)に自動的に割り当てま す。これらの論理インターフェイスは通常 F/NP ポート チャネルですが、個別のファイバチャ ネル ポートである場合もあります。

CiscoNPVスイッチは、たとえば、単一のファブリックにデュアルコアスイッチがある場合、 複数の論理外部インターフェイスを持つことができます。この場合、新しいサーバーインター フェイスが起動すると、割り当てられているサーバーインターフェイスの数が最も少ない外部 インターフェイスが新しいサーバーインターフェイスとして選択されます。個々のサーバー インターフェイスの負荷は異なる可能性があるため、ログインしているサーバーインターフェ イスの数だけに基づいて外部インターフェイスを選択すると、送信、受信、または両方向で外 部インターフェイスの使用率が不均一になる可能性があります。

また、追加の外部インターフェイスがアクティブ化されている場合、既存のログイン済みサー バーインターフェイスは、新しい外部インターフェイスを含むように自動的に再調整されませ ん。新しい外部インターフェイスがアクティブ化された後に起動するサーバーインターフェイ スのみが割り当てられます。

サーバーインターフェイスがログインして特定の外部インターフェイスに割り当てられた後 は、別の外部インターフェイスに無停止で移動することはできません。まず、サーバーイン ターフェイスを介したトラフィックを停止するファブリックからログアウトしてから、他の外 部インターフェイスにログインする必要があります。

複数の外部インターフェイスで使用する場合のこのロードバランシングスキームの課題は次の とおりです。

- 外部インターフェイスの帯域幅を最適に利用できないため、特定のリンクとスイッチでの み帯域幅が飽和する可能性があります。
- ・過負荷状態の外部インターフェイスに接続されているサーバーのパフォーマンスに影響が 及びます。
- ・いずれかの外部インターフェイスで高負荷が持続すると、低速ドレイン状態がファブリック内の他のリンクに伝播する可能性があります。

ロードバランシングスキームのパフォーマンスを向上させるために、各論理外部インターフェ イスに帯域幅を追加できます。たとえば、デュアルコアトポロジで、各コアスイッチへの F/NPポートチャネルがある場合、それぞれには、NPVスイッチ上のすべてのサーバーイン ターフェイスの負荷を処理するのに十分な帯域幅が必要です。これは、コアスイッチに障害が 発生した場合に重要であり、単一の外部インターフェイスが過剰に使用されないようにするこ ともできます。

ユーザーは、従来のロードバランシングスキームを使用する代わりに、最小のログイン数に基 づき、平均リンク使用率に基づいて新しいロードバランシングスキームを選択できるようにな りました。show npv traffic-map proposed コマンドを使用すると、測定された負荷に基づいて、 外部インターフェイスへのサーバー インターフェイスのマッピングを見つけることができま す。これにより、サーバートラフィックが外部インターフェイスに均等に分散されるようにな ります。この情報は、5分ごとに計算され、更新されます。この情報を使用して、npv traffic-map server-interface コマンドを使用してサーバー インターフェイスを外部インターフェイスに手 動でマッピングできます。npv traffic-map analysis clear コマンドを使用してリンクの負荷をリ セットできますが、負荷を計算するためのタイマーはリセットされません。

複数の VSAN のサポート

VSAN に基づいて別々の NPV セッションにデバイスをグループ化すると、複数の VSAN を NPV 対応スイッチでサポートできます。アップリンクが伝送している VSAN に基づいて、正 しいアップリンクを選択する必要があります。

注意事項と制約事項

ここでは、Nポート仮想化の注意事項と制限事項について説明します。

NPV の注意事項および要件

以下は、NPV 展開時の注意事項および要件です。

- NPIV スイッチあたりの NPV スイッチの数については、Cisco MDS NX-OS の構成制限の「Cisco MDS 9000 シリーズスイッチのスイッチレベルファイバチャネル構成の制限」を 参照してください。
- FCNS 制限が 20,000 に達すると、Cisco NPV スイッチから送信されるログインが F ポート チャネルで切り替わります。
- NPIV スイッチ上で使用できるすべてのメンバータイプを使用して、NPV スイッチに接続 されているエンドデバイスにゾーン分割を構成できます。ただし、NPV モードの任意の スイッチに接続されたサーバーのゾーン分割の推奨される方法は、pWWN、デバイスエ イリアス、FC エイリアスを使用する方法です。スマートゾーン分割を使用する場合、複 数のサーバーを同じゾーンにのみ配置する必要があります。スマートゾーニング機能は、 すべての MDS スイッチで使用できます。Cisco MDS スイッチのスマートゾーン分割の詳 細については、Cisco MDS 9000 シリーズファブリック構成ガイドの「ゾーンの構成と管 理」の章を参照してください。
- NPV スイッチは、ポートチャネルの一部ではないリンクを使用して、アップストリーム NPIV スイッチに接続できます。この構成では、NPV はロードバランシングアルゴリズ ムを使用して、エンドデバイスがファブリックにログインするときに、エンドデバイス を NPIV スイッチリンクの1つに自動的かつ効率的に割り当てます。エンドデバイスと 同じ VSAN 内のリンクのみがアルゴリズムによって考慮されます。そのエンドデバイスと の間のすべてのトラフィックは、割り当てられたリンクを使用します。 VSAN ロード バランシングは、NPV-NPIV リンクのトラフィックには適用されません。NPVデバイスと アップストリーム NPIV スイッチの間に複数のリンクがある場合、デフォルトを無効に し、トラフィック マップを使用してエンドデバイスを特定のリンクに割り当てることが できます。NPV スイッチと NPIV スイッチの間でリンクが確立された場合、動的ログイン 再バランシングは行われません。エンドデバイスがログインして割り当てられるまで、リ ンクは使用されません。

NPVとNPIVスイッチ間のリンク障害の場合、動的ログイン再バランシングがあります。 NPV-NPIVリンクに障害が発生すると、それに割り当てられたエンドデバイスはNPVス イッチによってログアウトされるので、ファブリックに再ログインする必要があります。 ログインは、残りのNPV-NPIVリンクを介して分散されます。

NPV スイッチは、Fポートチャネルを介して NPIV スイッチに接続できます。この構成では、エンドデバイスのログインは、個々のFポートチャネルメンバーではなく、Fポートチャネルインターフェイスに関連付けられます。メンバーインターフェイスに障害が発生しても、リンクを使用しているエンドデバイスが強制的にログアウトされることはあ

りません。リンク障害の性質によっては、エンドデバイスでフレーム損失が発生する場合 があります。ただし、この状態から回復できる場合は、残りのFポートチャネルメンバー を使用して通常の動作を続行できます。同様に、新しいメンバーがFポートチャネルに追 加された場合、それを使用するすべてのエンドデバイスは、増加した帯域幅をすぐに利用 できます。Fポート チャネルは、トランキング用に構成することもできます(1 つまたは 複数の VSAN を伝送できます)。これらの理由から、NPV スイッチを NPIV スイッチに 接続するときは、F ポート チャネルを使用することをお勧めします。

- ・サーバーおよびターゲットの両方をNPVデバイスに接続できます。ローカルスイッチングはサポートされません。すべてのトラフィックはNPIVコアスイッチを使用してスイッチングされます。
- NPV スイッチは、複数の NPIV スイッチに接続できます。つまり、異なる NP ポートを異なる NPIV スイッチに接続できます。
- ・一部のデバイスは、単一のインターフェイスで複数の FCID を要求するファブリックに複数回ログインします。この複数のログインをサポートするには、feature npiv コマンドを有効にする必要があります。これは、NPVスイッチでもサポートされています。したがって、feature npv と feature npiv コマンドの両方を同じスイッチで有効にできます。
- ・サードパーティ製 NPIV スイッチとの相互運用性に課題があるため、xNP ポートを使用する NPV スイッチでは BB SCN を構成できません。
- •NPV スイッチではスムーズ アップグレードがサポートされます。
- NPIV スイッチでは、NPV でログインするデバイス用にポートセキュリティがサポートされます。
- NPV スイッチでは F、NP、および SD ポートだけがサポートされます。

NPV トラフィック管理の注意事項:

- NPV トラフィック管理は、NPV スイッチによるデフォルトのログインバランシングが十分でない場合にのみ使用してください。
- すべてのサーバーに対してトラフィックマップを構成しないでください。構成されていな いサーバーの場合、NPV はデフォルトのログイン バランシングを使用します。
- アップストリーム NPIV スイッチで永続的 FCID 機能が無効になっていないことを確認します。トラフィックエンジニアリングによって、関連付けられたサーバー インターフェイスが同じ NPIV スイッチにつながる外部インターフェイスに転送されます。
- トラフィックマップは、サーバーインターフェイスが指定された一連の外部インターフェイスを使用するように制限します。サーバーインターフェイスは、指定された外部インターフェイスが全て利用できない場合でも、指定されたもの以外の外部インターフェイスを使用することはできません。
- ・中断を伴うロードバランシングは設定しないでください。この機能を構成すると、デバイスが外部インターフェイス間を移動する必要があります。外部インターフェイス間でデバイスを移動するには、NPVがFポートでNPIVスイッチに再ログインする必要があり、このときにトラフィックが中断します。

NPVスイッチが複数のアップストリームNPIVスイッチに接続されている場合、トラフィックマップでNPVスイッチと目的のNPIVスイッチ間の外部インターフェイスのセットを指定することにより、サーバーインターフェイストラフィックがアップストリームNPIVスイッチのサブセットのみを使用するように強制できます。

NPIVの注意事項と制限事項

- feature npiv コマンドの使用により NPIV 機能が有効になっていている状態で、Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降のリリースにアップグレードした場合、NPIV 機能は有効のままになります。
- feature npiv コマンドを使用して NPIV 機能を有効にしていない状態で、Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降のリリースにアップグレードした場合、NPIV 機能は無効のままにな ります。
- Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降、NPIV 機能はデフォルトで有効になっています。 したがって、この機能が有効になっている場合、feature npiv コマンドは実行構成に表示 されません。この機能が無効になっている場合、no feature npiv コマンドは実行構成に表示 示されます。
- MDS を Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降のリリースから Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) より前のリリースに移行する場合、NPIV 機能の動作は、その構成方法と移行の実行方法によって異なります。移行前に NPIV 機能が有効になっていて(デフォルト構成)、移行を ISSD ダウングレードを介して実行した場合、移行が完了しても NPIV は有効のままです(これらのリリースのデフォルト構成ではありません)。移行前に NPIV 機能が有効になっていても(デフォルト構成)、再起動によって移行を行った場合、移行の完了後に NPIV は無効になります(これらのリリースのデフォルト構成)。
- NPIV 機能が無効になっているスイッチを Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降のリリースにアップグレードする場合、および、NPIV 機能がファブリックに対してデフォルトで有効になった Cisco MDS NX-OS リリース 8.4(2) 以降のリリースを実行している新しいスイッチを追加する場合は、新しいスイッチ側で NPIV 機能を無効にするか、既存のスイッチ側で NPIV 機能を有効にしてください。

NPIVの DPVM 構成時の注意事項

次の要件を満たしてから DPVM を NPV デバイスの接続先であるコア スイッチで構成する必要 があります:

 内部 FLOGI の WWN を DPVM で明示的に構成する必要があります。NPV デバイスに接続 されているエンド デバイス用に NPV デバイスの接続先であるコア スイッチで DPVM を 構成する場合は、同一 VSAN に含まれるようにそのエンド デバイスを構成する必要があ ります。別の VSAN に含まれるようにデバイスを構成すると、NPV デバイスに接続され ているデバイスからのログインはエラーになります。VSAN の不一致を防ぐには、内部 FLOGI VSAN を NP ポートのポート VSAN と一致させます。 NP ポートからの最初のログインにより、そのポートの VSAN が決まります。この最初の ログイン、つまり NPV デバイスの内部ログイン用に DPVM を構成すると、NPV デバイス の接続先であるコア スイッチの F ポートがその VSAN で特定されます。DPVM を設定し ない場合、ポート VSAN は変更されません。

DPVM構成の詳細については、*Cisco MDS 9000 Series NX-OS*ファブリック構成ガイドを参照してください。

NPV およびポート セキュリティ構成時の注意事項

NPIV スイッチでは、ポートセキュリティがインターフェイスごとに有効になります。NPV で ログインするデバイス用に NPV デバイスの接続先であるコア スイッチでポート セキュリティ を有効にするには、次の要件に従う必要があります。

- 内部 FLOGI がポートセキュリティデータベースに存在している必要があります。これによりNPVデバイスの接続先であるコアスイッチのポートで通信やリンクが許可されます。
- すべてのエンドデバイスの pWWN もポート セキュリティ データベースに存在する必要 があります。

この要件を満たしたら、その他のコンテキストと同じようにポートセキュリティをイネーブル にすることができます。ポートセキュリティの有効化の詳細については、Cisco MDS 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide を参照してください。

N ポート バーチャライゼーションの構成

ここでは、Nポート仮想化の注意事項と制限事項について説明します。

Nポート識別子仮想化のイネーブル化

NPIV 対応アプリケーションで複数のNポート FCID を使用できるようにするには、MDS ス イッチ上のすべての VSAN で NPIV をグローバルにイネーブルにする必要があります。

Note すべてのNポートIDは同じVSAN内で割り当てられます。

スイッチの NPIV をイネーブルまたはディセーブルにする手順は、次のとおりです。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# feature npiv

スイッチ上のすべての VSAN の NPIV をイネーブルにします。

switch(config)# no feature npiv

(オプション)スイッチ上の NPIV をディセーブルにします(デフォルト)。

NPV の構成

NPV をイネーブルにすると、システム構成は消去され、システムは NPV モードがイネーブル の状態でリブートします。

Note NPV をイネーブルにする前に、現在の構成をブートフラッシュまたはTFTP サーバのいずれか に保存することを推奨します(あとで設定を使用する必要がある場合)。NPV 以外、または NPV の構成を保存するには、次のコマンドを使用します。

switch# copy running bootflash:filename

構成を後で再度適用するには、次のコマンドを使用します。

switch# copy bootflash:filename running-config

Note NPVは、ASCII構成ファイルから有効または無効にすることはできません。コマンドラインからのみ有効または無効にできます。

NPV を構成するには、次の作業を実行します:

Procedure

ステップ1	switch# configure terminal
	NPIV コア スイッチで構成モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# feature npiv
	NPIV コア スイッチで NPIV モードを有効にします。
	switch(config)# no feature npiv
	(オプション)NPIV コア スイッチで NPIV モードを無効にします。
ステップ3	switch(config)# interface fc 2/1
	NPIV コア スイッチのポートを F ポートとして構成します。
	switch(config-if)# switchport mode F
	switch(config-if)# no shutdown
	インターフェイスがアップするように管理ステータスを変更します。
ステップ4	switch(config)# vsan database
	switch(config-vsan-db)# vsan 8 interface fc 2/1
	NPIV コア スイッチの F ポートのポート VSAN を構成します。
ステップ5	switch(config)# feature npv
	NPVデバイスでNPVモードを有効にします。モジュールまたはスイッチがリブートし、アップ状態に戻ると、NPVモードになります。
	Note リブート時に write-erase 操作が実行されます。
ステップ6	switch(config)# interface fc 1/1
	NPV デバイスで、アグリゲータ スイッチに接続されるインターフェイスを選択し、それらを NP ポート として構成します。
	switch(config-if)# switchport mode NP
	switch(config-if)# no shutdown
	インターフェイスがアップするように管理ステータスを変更します。

- ステップ7 switch(config-if)# exit ポートのインターフェイス モードを終了します。
- ステップ8 switch(config)# vsan database switch(config-vsan-db)# vsan 9 interface fc 1/1 NPV デバイスの NP ポートのポート VSAN を構成します。
- ステップ9 switch(config)# interface fc 1/2 6 NPV 対応デバイス上の残りのインターフェイス (2~6) を選択し、F ポートとして構成します。 switch(config-if)# switchport mode F switch(config-if)# no shutdown インターフェイスがアップするように管理ステータスを変更します。
- ステップ10 switch(config)# vsan database switch(config-vsan-db)# vsan 12 interface fc 1/1 - 6 NPV デバイスの F ポートのポート VSAN を構成します。
- ステップ11 switch(config-npv)# no feature npv

セッションを終了し、NPV モードを無効にします。これにより、NPV デバイスがリロードされます。

NPV トラフィック管理の設定

NPV トラフィック管理機能は、NPV の設定後にイネーブルになります。NPV トラフィック管理の設定では、サーバに対して外部インターフェイスのリストを設定し、中断を伴うロードバランシングをイネーブルまたはディセーブルにします。

サーバ インターフェイスごとの外部インターフェイス リストの設定

外部インターフェイスのリストは、サーバインターフェイスがダウンしているとき、または指 定した外部インターフェイスリストにすでに使用中の外部インターフェイスが含まれている場 合に、サーバインターフェイスにリンクされます。

サーバーインターフェイスごとの外部インターフェイスのリストを構成するには、次の作業を 実行します。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

NPV のコ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)# npv traffic-map server-interface svr-if-range external-interface fc ext-fc-if-range

svr-if-range に外部インターフェイスを指定することにより、サーバー インターフェイスごとの外部 FC インターフェイスのリストを設定できます。リンクするサーバーは ext-fc-if-range で指定します。

ステップ3 switch(config)# npv traffic-map server-interface svr-if-range external-interface port-channel ext-pc-if-range

svr-if-range で外部インターフェイスを指定することにより、サーバーインターフェイスごとの外部ポート チャネルインターフェイスのリストを構成できます。リンクするサーバーは ext-pc-if-range で指定します。

Note

非ポート チャネル インターフェイスとポート チャネル インターフェイスをサーバー インターフェイスに マッピングする際には、2 つの手順でそれらを個別に組み込みます。

ステップ4 switch(config)# no npv traffic-map server-interface svr-if-range external-interface ext-if-range

Cisco NPV で Cisco NPV トラフィック管理機能を無効にします。

中断を伴うロード バランシング用グローバル ポリシーのイネーブル化

中断を伴うロードバランシングを使用すると、すべての外部インターフェイスの負荷を確認 し、中断を伴ってその負荷を分散できます。このロードバランシングでは、高負荷の外部イン ターフェイスを使用するサーバが、低負荷で動作している外部インターフェイスに移されま す。

中断を伴うロードバランシングのグローバルポリシーを有効または無効にするには、以下の 作業を実行します。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

NPV のコ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)# npv auto-load-balance disruptive

NPV デバイスが接続されているコア スイッチで、中断を伴うロード バランシングを有効にします。

ステップ3 switch (config)# no npv auto-load-balance disruptive

NPV デバイスが接続されているコア スイッチで、中断を伴うロード バランシングを無効にします。

NPV と NPIV 構成の確認

NPV 構成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 fcns database	アグリゲータ スイッチが属するすべての VSAN のすべての NPV コア デバイスを表示します。	
show fcns database detail	NPV コア デバイスについて、IP アドレス、スイッチ名、イ ンターフェイス名などの詳細を表示します。	
show npv flogi-table	ログインしているNPVデバイスのリストとともに、VSAN、 送信元情報、pWWN、および FCID を表示します。	
show npv status	さまざまなサーバーおよび外部インターフェイスのステータ スを表示します。	
show npv traffic-map	NPV トラフィック マップを表示します。	
show npv internal info traffic-map	NPV 内部トラフィックの詳細を表示します。	

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

NPV の確認

アグリゲータ スイッチが属するすべての VSAN のすべての NPIV デバイスを表示するには、 show fcns database コマンドを入力します。

switch# show fcns database

Total number of entries = 4

show fcns database の出力に表示される NPIV デバイスについてのさらに詳しい情報 (IP アドレス、スイッチ名、インターフェイス名など)を得るには、show fcns database detail コマンドを入力します。

switch# show fcns database detail

```
VSAN:1 FCID:0x010000
 _____
port-wwn (vendor) :20:01:00:0d:ec:2f:c1:40 (Cisco)
node-wwn :20:00:00:0d:ec:2f:c1:40
class :2,3
node-ip-addr :172.20.150.38
ipa :ff ff ff ff ff ff ff ff
fc4-types:fc4 features :npv
symbolic-port-name :para-3:fc1/1
symbolic-node-name :para-3
port-type :N
port-ip-addr :0.0.0.0
fabric-port-wwn :20:01:00:0d:ec:04:99:40
hard-addr :0x000000
permanent-port-wwn (vendor) :20:01:00:0d:ec:2f:c1:40 (Cisco)
connected interface
                          :port-channel6
switch name (IP address)
                          :switch (192.0.2.1)
 _____
VSAN:1 FCID:0x010001
------
port-wwn (vendor) :20:02:00:0d:ec:2f:c1:40 (Cisco)
node-wwn :20:00:00:0d:ec:2f:c1:40
class :2,3
node-ip-addr :172.20.150.38
ipa :ff ff ff ff ff ff ff ff
fc4-types:fc4 features :npv
symbolic-port-name :para-3:fc1/2
symbolic-node-name :para-3
port-type :N
port-ip-addr :0.0.0.0
fabric-port-wwn :20:02:00:0d:ec:04:99:40
hard-addr :0x000000
permanent-port-wwn (vendor) :20:02:00:0d:ec:2f:c1:40 (Cisco)
                          :port-channel6
connected interface
switch name (IP address) :switch (192.0.2.1)
```

サポートに連絡する必要があるときは、show tech-support NPV コマンドを入力して、その出 力を保存しておいてください。必要な場合、サポート担当者が問題の解決で使用できるように するためです。

ログインしているNPVデバイスのリストとともに、VSAN、送信元情報、pWWN、およびFCID を表示するには、show npv flogi-table コマンドを入力します。

```
switch# show npv flogi-table
```

SERVER					EXTERNAL
INTERFACE	VSAN	FCID	PORT NAME	NODE NAME	INTERFACE
fc1/19	1	0xee0008	10:00:00:c9:60:e4:9a	20:00:00:00:c9:60:e4:9a	fc1/9
fc1/19	1	0xee0009	20:00:00:00:0a:00:00:01	20:00:00:00:c9:60:e4:9a	fc1/1
fc1/19	1	0xee000a	20:00:00:00:0a:00:00:02	20:00:00:00:c9:60:e4:9a	fc1/9
fc1/19	1	0xee000b	33:33:33:33:33:33:33:33	20:00:00:00:c9:60:e4:9a	fc1/1
Total numb	per of	f flogi =	4.		

さまざまなサーバーおよび外部インターフェイスのステータスを表示するには、shownpv status コマンドを入力します。

switch# show npv status

npiv is enabled External Interfaces: Interface: fc1/1, VSAN: 2, FCID: 0x1c0000, State: Up Interface: fc1/2, VSAN: 3, FCID: 0x040000, State: Up Number of External Interfaces: 2 Server Interfaces: Interface: fc1/7, VSAN: 2, NPIV: No, State: Up Interface: fc1/8, VSAN: 3, NPIV: No, State: Up Number of Server Interfaces: 2

NPV トラフィック管理の確認

FC NPV トラフィック マップを表示するには、show npv traffic-map コマンドを入力します。

FC NPV 内部のトラフィックの詳細を表示するには、show npv internal info traffic-map コマン ドを入力します。

switch# show npv internal info traffic-map

NPV Traffic N	Map Information:	
Server-If	Last Change Time	External-If(s)
fc1/1	2015-01-15 03:24:16.247856	fc1/5



FlexAttach 仮想 pWWN の設定

この章では、FlexAttach 仮想 pWWN および FlexAttach 仮想 pWWN の構成方法について説明します。

- •機能情報の確認 (386ページ)
- FlexAttach 仮想 pWWN に関する情報, on page 387
- •注意事項と制約事項, on page 390
- FlexAttach 仮想 pWWN の設定, on page 391
- FlexAttach 仮想 pWWN の構成の確認 (394 ページ)
- FlexAttach 仮想 pWWN のモニタリング (396 ページ)

機能情報の確認

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

FlexAttach 仮想 pWWN に関する情報

FlexAttach 仮想 pWWN

FlexAttach 仮想 pWWN 機能を使用すると、サーバおよび構成の管理が容易になります。SAN 環境でサーバのインストールまたは交換を行うには、SAN管理者とサーバ管理者の間での対話 と調整が必要です。調整を行う場合、新しいサーバをインストールしたり、既存のサーバを交換したりするときに、SAN構成が変更されないことが重要です。FlexAttach 仮想 pWWN では、 仮想 pWWN を使用してリアル pWWN を抽象化することによって、サーバ管理者と SAN 管理 者との対話を最小限に抑えます。



Note この機能は、NPV モードのスイッチでのみサポートされます。

FlexAttach 仮想 pWWN がインターフェイスでイネーブルになると、サーバ インターフェイス に仮想 pWWN が割り当てられます。リアル pWWN は仮想 pWWN で置き換えられ、仮想 pWWN がゾーン分割などの SAN 構成に使用されます。

サーバ管理者は次のシナリオで、FlexAttachを使用することの利点を得ることができます。

- 事前構成:物理的にまだ利用できない新しいサーバに、SAN を事前構成します。たとえ ば、注文中の場合があります。新しいサーバ用に指定されたポートでFlexAttachをイネー ブルにして、SAN の構成用に割り当てられた仮想 WWN を使用できます。あとで新しい サーバをファブリックに接続するときに、SAN への変更は必要ありません。
- ・同じポートでの交換:サーバに障害が発生した場合、SANを変更しないで同じポート上で サーバを交換できます。ポートに仮想 pWWN が割り当てられているため、新しいサーバ は障害が発生したサーバと同じ pWWN を取得します。
- (スペアへの)交換:(同じNPVデバイスまたは別のNPVデバイス上の)スペアサーバを、SANを変更しないでオンラインにすることができます。この操作は、仮想ポートWWNを現在のサーバポートからスペアポートに移動して行います。
- ・サーバの移動: SAN を変更することなく、サーバを同じ NPV デバイスの別のポートまた は別の NPV デバイスに移動できます。この操作は、仮想 pWWN を新しいポートに移動し て行います。サーバの物理ポート WWN から仮想ポート WWN へのマッピングを使用して FlexAttach が構成されている場合、変更は不要です。

SAN デバイス バーチャライゼーションと Flex Attach ポート バーチャラ イゼーションの相違点

表に、SAN デバイス仮想化(SDV)と FlexAttach ポート仮想化の相違点を示します。

表	43 : SDV	٢	FlexAttach	仮想化の相違点
---	----------	---	------------	---------

SAN デバイスバーチャライゼーション(SDV)	FlexAttach バーチャライゼーション
ターゲットおよびディスク管理を容易にし、 ディスクおよびデータ マイグレーションだけ を容易にします。	サーバ管理を容易にし、使用されるエンド デ バイスに制限はありません。
WWN NAT と Fibre Channel ID (FC-ID) は仮 想デバイスに割り当てられます (プライマリ とセカンダリの両方)。	WWN とネットワーク アドレス変換(NAT) はホストバスアダプタ(HBA)に割り当てら れます。
スイッチへの FC-ID の再書き込みは、パス上 のスイッチが再書き込みに対応していること を示します。	再書き込みの要件はありません。
構成が分散されます。これにより、プログラ ムの再書き込みと任意の場所での接続が可能 です。	インターフェイスベースの構成では、構成の 分散は必要ありません。
構成はデバイス エイリアスに対して保護され ます。	仮想 pWWN のデバイス エイリアスは必要あ りません。
セカンダリ デバイスへの自動マッピングは許 可されません。	新しいHBAへの自動マッピングが許可されま す。NPIV の場合、マッピング プロセスは手 動です。
非 NPV モードのみ	NPV モードのみ

FlexAttach 仮想 pWWN の CFS 配信

FlexAttach 仮想 pWWN 構成は IPv4 を介して CFS 用に配信され、デフォルトでイネーブルにな ります。FlexAttach 仮想 pWWN 配信は、デフォルトで CFS リージョン 201 で行われます。CFS リージョン 201 は、NPV 対応スイッチにだけリンクされます。syslog などの他の CFS 機能は リージョン0です。リージョン0は、同じ物理ファブリック上のすべての NPV スイッチに IPv4 を介してリンクされます。



Note NPV スイッチには ISL(EまたはTE)ポートがないため、CFS流通にのみ IPv4 または IPv6 を 使用できます。

FlexAttach 仮想 pWWN のセキュリティ設定

FlexAttach 仮想 pWWN 機能のセキュリティ設定は、NPV コアのポート セキュリティによって 行われます。エンド デバイスのノード WWN を使用して物理セキュリティが提供されます。 ポート セキュリティの有効化の詳細については、Cisco MDS 9000 Family NX-OS Security Configuration Guide を参照してください。

注意事項と制約事項

以下に、FlexAttach 仮想 pWWN 展開時の注意事項および要件を示します。

- FlexAttach 設定は、NPV スイッチでだけサポートされます。
- Cisco Fabric Services (CFS) IP バージョン4 (IPv4) 配信をイネーブルにする必要があります。
- ・仮想 WWN はファブリック全体で一意である必要があります。
FlexAttach 仮想 pWWN の設定

FlexAttach 仮想 pWWN の自動割り当て

NPV スイッチ全体に対し、VSAN ごと、またはポートごとに仮想 pWWN の自動割り当てを構成できます。自動的に割り当てられる場合、仮想 WWN はデバイスローカルスイッチの WWN から生成されます。

仮想 pWWN を自動的に割り当てるには、次の作業を行います。

Before you begin

- 仮想 pWWN をイネーブルにするときに、ポートは shut 状態である必要があります。
- •この機能は、NPV モードのスイッチでのみサポートされます。

Procedure

ステップ1 次の構成モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 インターフェイスに FlexAttach 仮想 pWWN を自動的に割り当てます。

switch(config)# flex-attach virtual-pwwn auto [interface interface-list] VSAN に FlexAttach 仮想 pWWN を自動的に割り当てるには: switch# (config)# flex-attach virtual-pwwn auto vsan [vsan-range]

ステップ3 次の構成をコミットします。

switch# (config)# flex-attach commit

FlexAttach 仮想 pWWN の手動割り当て

制約事項

interface の値で示すインターフェイスは、shut 状態である必要があります。 仮想 pWWN を手動で割り当てるには、次の作業を行います。

Before you begin

- ・自動モードや手動モードのポートもあり、仮想 pWWN を割り当てる必要はありません。
- ・仮想pWWNを割り当てるときには、ポートがシャットダウン状態である必要があります。

この機能は、NPV モードのスイッチでのみサポートされます。

Procedure

ステップ1 次の構成モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 インターフェイスに FlexAttach 仮想 pWWN を構成します。

switch(config)# flex-attach virtual-pwwn vpwwn interface interface-list

ステップ3 (オプション)VSAN のインターフェイスに FlexAttach 仮想 pWWN を構成します。

switch(config)# flex-attach virtual-pwwn vpwwn interface interface [vsan vsan-range]

ステップ4 次の構成をコミットします。

switch(config)# flex-attach commit

pWWN から仮想 pWWN へのマッピング

仮想 pWWN はリアル pWWN を使用して構成できます。このプロセスは、NPIV ホストに複数 の pWWN が含まれており、その中で FLOGI だけが仮想 pWWN にマッピングされている場合 に必要です。以降の FDSIC のマッピングは異なります。

NPV スイッチ全体にわたってスイッチ内で仮想 pWWN が他と重複しないようにするために、 NPV コアによっていくつかのチェックが実行されます。重複した仮想 pWWN が構成される と、NPIV コア スイッチによって、以降のログインが拒否されます。

制約事項

- ・指定された仮想 pWWN とリアル pWWN にログインしないでください。
- pWWN を仮想 pWWN にマッピングするには、次の作業を行います。

Before you begin

インターフェイスは shut 状態である必要があります。また、指定された仮想 pWWN にログインしないでください。

Procedure

ステップ1 次の構成モードを入力します。

switch# configure terminal

ステップ2 pWWN を仮想 pWWN にマッピングします。

switch(config)# flex-attach virtual-pwwn vpwwn pwwn

ステップ3 次の構成をコミットします。

switch(config)# flex-attach commit

FlexAttach 仮想 pWWN の構成の確認

FlexAttach 構成情報を表示するには、次のいずれかの作業を実行します。

コマンド	目的
show flex-attach virtual-pwwn	仮想pWWNのタイプおよび値を表示します。
show fcns database	エンドデバイスが正しい仮想 WWN で記録さ れているかどうかを表示します。

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

仮想pWWNのタイプと値が正しいことを表示して確認するには、show flex-attach virtual-pwwn コマンドを入力します。

仮想 pWWN のタイプおよび値の表示

switch# show flex-attach virtual-pwwn VIRTUAL PORT WWNS ASSIGNED TO INTERFACES

VSAN	INTERFACE	VIRTUAL-PWWN	AUTO	LAST-CHANGE
1	fc1/1	00:00:00:00:00:00:00:00		
1	fc1/2	22:73:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008
1	fc1/3	22:5e:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008
1	fc1/4	22:5f:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008
1	fc1/5	22:74:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:26:24 2008
1	fc1/6	22:60:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008
1	fc1/7	22:61:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008
1	fc1/8	22:62:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008
1	fc1/9	22:63:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008
1	fc1/10	22:64:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008
1	fc1/11	22:65:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008
1	fc1/12	22:66:00:05:30:01:6e:1e	TRUE	Thu Jan 31 01:58:52 2008

エンド デバイスの確認

エンドデバイスが正しい仮想 WWN で記録されていることを確認するには、NPIV コアで show fcns database コマンドを使用します。

エンドデバイスの確認

switch# : VSAN 1:	show :	fcns database		
FCID	TYPE	PWWN	(VENDOR)	FC4-TYPE:FEATURE
0x010000	N	20:01:00:0d:ec:2f:c1:40	(Cisco)	npv

0x010001 N	20:02:00:0d:ec:2f:c1:40	(Cisco)	npv
0x010200 N	21:00:00:e0:8b:83:01:a1	(Qlogic)	scsi-fcp:init
0x010300 N	21:01:00:e0:8b:32:1a:8b	(Qlogic)	scsi-fcp:init
Total number	of entries = 4		

FlexAttach 仮想 pWWN のモニタリング

表に、表示されることがあるエラーと回避策の一覧を示します。

表 44 : FlexAttach エラーと回避策

エラー (Error)	説明	回避策
fc1/1:インターフェイス が停止していない	動作ステートがupのアク ティブインターフェイス について FlexAttach 構成 がイネーブルにされたた め、構成に失敗しまし た。	ポートを shut 状態にするには、 FlexAttach 構成をイネーブルにして、 ポートを no shut 状態にします。
FlexAttach 構成がピアに配 信されない	1 つのピア NPV 上の FlexAttach構成が別のピア NPV で利用できません。	cfs ipv4 distribute または cfs ipv6 distribute が無効の場合、FlexAttach 構 成は配信されません。 cfs ipv4 distribute 、または cfs ipv6 distribute を 有効にしてください。
CFS 配信がイネーブルに なっているが、Inagua が 別のNPV のピアにならな い	IP を介した CFS がイネー ブルになっており、1つの BladeCenter 内の Inagua が 別の NPV のピア NPV で はありません。	IP を介した CFS は IP マルチキャスト を使用して、ネットワーク内で NPV ピ アを検出します。IBM ではマルチキャ ストがサポートされていないため、NPV によるピアとして動作できません。こ のため、FlexAttach 構成がネットワーク 内の他のピア NPV に配信されません。
NP ポートが物理 pWWN を使用し、FlexAttachを通 じて構成した仮想 pWWN を使用しない	この状況は、NPポートが 物理 pWWN を使用し、 FlexAttachを通じて構成し た仮想 pWWN を使用しな いときに発生します。	FlexAttachはFポートのようなサーバー インターフェイスでサポートされます。 NPポートなどの外部インターフェイス ではサポートされません。
リアルなポート WWN と 仮想 WWN を同じにでき ない	この状況は、pWWN と仮 想pWWN に同様の値を使 用して FlexAttach を構成 しようとしたときに発生 します。	pWWN と仮想 pWWN を同様の値にす ることはできないため、pWWN と仮想 pWWN には異なる値を使用します。
仮想ポート WWN がすで に存在する	この状況は、すでに定義 されているpWWNを別の インターフェイスに構成 しようとしたときに発生 します。	新しいインターフェイスには、定義さ れていない仮想pWWNを使用します。



ポート トラッキングの構成

この章では、ポートトラッキングとポートトラッキングの構成方法について説明します。

- •機能情報の確認 (398ページ)
- ・ポート トラッキングに関する情報, on page 399
- 注意事項と制約事項, on page 400
- デフォルト設定, on page 401
- ・ポート トラッキングの構成, on page 402
- ・ポート トラッキング構成の確認, on page 407

機能情報の確認

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

ポート トラッキングに関する情報

一般的に、ホストはスイッチに直接接続されているリンク(直接リンク)上でのリンク障害からすぐに復旧できます。しかし、キープアライブメカニズムを備えた WAN や MAN ファブリック内のスイッチ間で発生する間接的なリンク障害からの復旧は、Time Out Value(TOV)や Registered State Change Notification(RSCN)情報などの複数の要因に左右されます。

Figure 26: ポートトラッキングによるトラフィックの復旧, on page 399 で、ホストに対する直接 リンク1に障害が発生した場合、ただちに復旧可能です。ただし、2 つのスイッチ間の ISL 2 に障害が発生した場合、復旧は TOV や RSCN などに左右されます。





ポートトラッキング機能は、トポロジの変化を引き起こし、接続デバイスを接続しているリン クをダウンさせる障害を監視し、検出します。この機能をイネーブルにして、リンク対象ポー トとトラッキング対象ポートを明示的に設定すると、Cisco NX-OS ソフトウェアはトラッキン グ対象ポートを監視してリンクステートの変化を検出した場合、リンク対象ポートの動作ス テートを変更します。

この章では次の用語を使用します。

- トラッキング対象ポート:動作ステートが継続的に監視されるポート。トラッキング対象 ポートの動作ステートを使用して、1つまたは複数のポートの動作ステートを変更します。 トラッキング対象ポートは、ファイバチャネル、VSAN、ポートチャネル、FCIP、また はギガビットイーサネットのポートです。一般的に、EおよびTEポートモードのポート はFx ポートにもなります。
- リンク対象ポート:トラッキング対象ポートの動作ステートに基づいて動作ステートが変更されるポート。リンクできるのはファイバチャネルポートだけです。

注意事項と制約事項

ポート トラッキングを設定する際、次の点に注意してください。

- トラッキング対象ポートとリンク対象ポートが同じCisco MDSスイッチ上に存在すること を確認します。
- 再帰依存を回避するためにリンク対象ポートに再度トラッキング(たとえば、ポートfc1/2 からポート fc2/5 にトラッキングし、さらにポート fc1/2 に戻す)しないでください。
- トラッキング対象ポートがダウンしたときに、リンク対象ポートが自動的にダウンすることを確認します。トラッキング対象ポートがダウンしたときに、リンク対象ポートが自動的にダウンすることを確認します。

デフォルト設定

Table 45: デフォルトのポート トラッキング パラメータ, on page 401 に、ポート トラッキング パラメータのデフォルト設定値を示します。

Table 45: デフォルトのポート トラッキング パラメータ

パラメータ	デフォルト
ポートトラッキング	ディセーブル
動作バインディング	ポートトラッキングとともにイネーブル

ポート トラッキングの構成

ポートトラッキングには、次の機能があります。

- トラッキング対象ポートがダウンすると、アプリケーションはリンク対象ポートをダウン させます。追跡されたポートが障害から復旧して再度アップになると、リンクされたポー トも自動的にアップになります(特に別の設定がないかぎり)。
- トラッキング対象ポートがアップしても、リンク対象ポートを強制的にダウンしたままにできます。この場合、必要に応じてポートを明示的にアップする必要があります。

ポート トラッキングの有効化

デフォルトでは、ポート トラッキング機能は、すべての Cisco MDS 9000 シリーズマルチレイ ヤスイッチで無効です。この機能をイネーブルにすると、ポート トラッキングはスイッチ全 体でグローバルにイネーブルになります。

ポート トラッキングを設定するには、ポート トラッキング機能をイネーブルにして、トラッ キング対象ポートのリンク対象ポートを設定します。

ポートトラッキングを有効にするには、次の作業を行います。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# feature port-track

ポートトラッキングをイネーブルにします。

switch(config)# no feature port-track

(オプション)現在適用されているポートトラッキング設定を削除し、ポートトラッキングを無効にしま す。

リンク対象ポート設定の概要

ポートをリンクするには、次の2通りの方法があります。

- ・リンク対象ポートのトラッキング対象ポート(デフォルト)への動作バインディング
- リンク対象ポートを強制的にダウンしたままにします(トラッキング対象ポートがリンク 障害から回復した場合も同様)。

トラッキング対象ポートの動作バインディング

最初のトラッキング対象ポートを設定すると、動作バインディングは自動的に有効になりま す。この方法を使用すると、複数のポートを監視したり、1つのVSAN内のポートを監視した りできます。

トラッキング対象ポートの動作をバインドする場合は、次の手順に従います。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# interface fc8/6

指定されたインターフェイスを構成し、インターフェイス構成サブモードを開始します。これで、トラッキング対象ポートを設定できるようになります。

Note

で、このリンクは直接リンク(1)で示されます。

ステップ3 switch(config-if)# port-track interface port-channel 1

インターフェイス fc8/6 をインターフェイス ポートチャネル1とともにトラッキングします。ポートチャ ネル1がダウンすると、インターフェイス fc8/6 もダウンします。

Note

で、このリンクは ISL(2)で示されます。

switch(config-if)# no port-track interface port-channel 1

(オプション)インターフェイス fc8/6 に現在適用されているポート トラッキング構成を削除します。

複数ポート トラッキングの概要

複数のトラッキング対象ポートの動作ステートに基づいて、リンク対象ポートの動作ステート を制御できます。複数のトラッキング対象ポートが1つのリンク対象ポートに対応付けられて いる場合、対応付けられたトラッキング対象ポートがすべてダウンしたときにかぎり、リンク 対象ポートの動作ステートはダウンに設定されます。トラッキング対象ポートが1つでもアッ プしている場合、リンク対象ポートはアップしたままになります。

Figure 27: ポートトラッキングによるトラフィックの復旧, on page 404 で、直接リンク1 がダウンするのは、ISL 2 と 3 の両方に障害が発生した場合だけです。ISL 2 または 3 が動作しているかぎり、直接リンク1 はダウンしません。

Figure 27: ポート トラッキングによるトラフィックの復旧



複数ポートのトラッキング

複数のポートをトラッキングするには、次の手順に従います。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# interface fc8/6

指定されたインターフェイスを構成し、インターフェイス構成サブモードを開始します。これで、トラッキング対象ポートを設定できるようになります。

Note

Figure 27: ポートトラッキングによるトラフィックの復旧, on page 404 で、このリンクは直接リンク(1) で示されます。

ステップ3 switch(config-if)# port-track interface port-channel 1

インターフェイス fc8/6 をインターフェイス ポートチャネル 1 とともにトラッキングします。ポートチャ ネル 1 がダウンすると、インターフェイス fc8/6 もダウンします。

Note

Figure 27: ポート トラッキングによるトラフィックの復旧, on page 404 で、このリンクは ISL (2) で示され ます。

ステップ4 switch(config-if)# port-track interface fcip 5

インターフェイス fc8/6 をインターフェイス fcip 5 とともにトラッキングします。FCIP 5 がダウンすると、 インターフェイス fc8/6 もダウンします。

Note

Figure 27: ポート トラッキングによるトラフィックの復旧, on page 404 では、このリンクは ISL (3) で示されています。

VSAN 内のポートの監視の概要

トラッキング対象ポート上のすべての動作 VSAN から VSAN をリンク対象ポートに対応付け るには、必要な VSANを指定します。このため、トラッキング対象ポートの詳細な設定が可能 になります。トラッキング対象ポートが TE ポートの場合、ポートの動作ステートがダウンに ならずに、ポート上の動作 VSAN がダイナミックに変わる場合があります。この場合、リンク 対象ポートのポート VSAN は、トラッキング対象ポート上の動作 VSAN 上で監視できます。

この機能を設定すると、トラッキング対象ポート上でVSANがアップしている場合にだけリン ク対象ポートがアップします。

 \mathcal{Q}

Tip 指定する VSAN は、リンク対象ポートのポート VSAN と同じである必要はありません。

VSAN 内のポートのモニタリング

特定の VSAN でトラッキング対象ポートをモニタリングするには、次の作業を行います。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# interface fc8/6

指定されたインターフェイスを構成し、インターフェイス構成サブモードを開始します。これで、トラッキング対象ポートを設定できるようになります。

ステップ3 switch(config-if)# port-track interface port-channel 1 vsan 2

VSAN2でポートチャネルのトラッキングを有効にします。

switch(config-if)# no port-track interface port-channel 1 vsan 2

(オプション)リンク対象ポートに対する VSAN の対応付けを削除します。ポートチャネルリンクは有効 なままです。

強制シャットダウンの概要

トラッキング対象ポートで頻繁にフラップが発生する場合、動作バインディング機能を使用す るトラッキングポートは頻繁にトポロジを変えることがあります。この場合、頻繁なフラップ の原因が解決されるまで、ポートをダウンしたままにできます。フラップが発生するポートを ダウン状態のままにしておくと、プライマリのトラッキング対象ポートの問題が解決されるま で、トラフィックは冗長パスを流れるよう強制されます。問題が解決されて、トラッキング対 象ポートが再びアップした場合には、インターフェイスを明示的にイネーブルにできます。



Tip この機能を設定すると、トラッキング対象ポートが再びアップになっても、リンク対象ポート はシャットダウン状態のままになります。トラッキング対象ポートがアップして安定したら、 (このインターフェイスを管理上アップして)リンク対象ポートの強制シャットダウン状態を 明示的に解除する必要があります。

トラッキング対象ポートの強制シャットダウン

トラッキング対象ポートを強制的にシャットダウンするには、次の手順に従います。

Procedure

ステップ1 switch# configure terminal

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ2 switch(config)# interface fc1/5

指定されたインターフェイスを構成し、インターフェイス構成サブモードを開始します。これで、トラッキング対象ポートを設定できるようになります。

ステップ3 switch(config-if)# port-track force-shut

トラッキング対象ポートを強制的にシャットダウンします。

switch(config-if)# no port-track force-shut

(オプション) トラッキング対象ポートのポート シャットダウン構成を解除します。

ポート トラッキング構成の確認

Cisco MDS スイッチの現在のポートトラッキング設定を表示するには、show コマンドを使用 します(例 リンク対象ポートとトラッキング対象ポートの構成の表示, on page 407 ~ 強制 シャットダウン構成の表示, on page 408 を参照)。

リンク対象ポートとトラッキング対象ポートの構成の表示

```
switch# show interface
. . .
fc8/6 is down (All tracked ports down
     <-----Linked port
)
   Hardware is Fibre Channel, FCOT is short wave laser
   Port WWN is 21:c6:00:05:30:00:37:1e
   Admin port mode is auto, trunk mode is on
   Port vsan is 1
   Receive data field Size is 2112
   Beacon is turned off
   Port tracked with interface port-channel 1 vsan 2 (trunking) <----Tracked port
Port tracked with interface fcip 5 <-----Tracked
port
   5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
   5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
     269946 frames input, 22335204 bytes
       0 discards, 0 errors
       0 CRC, 0 unknown class
       0 too long, 0 too short
     205007 frames output, 10250904 bytes
       0 discards, 0 errors
     0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
     2 output OLS, 2 LRR, 0 NOS, 1 loop inits
     0 receive B2B credit remaining
     0 transmit B2B credit remaining
. . .
```

ファイバチャネルインターフェイスのトラッキング対象ポート構成の表示

switch# show interface fc1/1

```
fc1/1 is down (Administratively down)
   Hardware is Fibre Channel, FCOT is short wave laser w/o OFC (SN)
    Port WWN is 20:01:00:05:30:00:0d:de
   Admin port mode is FX
   Port vsan is 1
   Receive data field Size is 2112
    Beacon is turned off
   Port tracked with interface fc1/2 (down)
Port tracked with interface port-channel 1 vsan 2 (down)
Port tracked with interface fcip1 (down)
    5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
     1 frames input, 128 bytes
       0 discards, 0 errors
       0 CRC, 0 unknown class
        0 too long, 0 too short
```

```
1 frames output, 128 bytes
```

- 0 discards, 0 errors
- 0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
- 0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits 0 receive B2B credit remaining
- 0 transmit B2B credit remaining

ポート チャネル インターフェイスのトラッキング対象ポート構成の表示

```
switch# show interface port-channel 1
port-channel 1 is down (No operational members)
   Hardware is Fibre Channel
    Port WWN is 24:01:00:05:30:00:0d:de
   Admin port mode is auto, trunk mode is on
   Port vsan is 2
   Linked to 1 port(s)
      Port linked to interface fc1/1
    5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
    5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 bytes/sec, 0 frames/sec
      0 frames input, 0 bytes
        0 discards, 0 errors
        0 CRC, 0 unknown class
        0 too long, 0 too short
      0 frames output, 0 bytes
        0 discards, 0 errors
      0 input OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
      0 output OLS, 0 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
   No members
```

強制シャットダウン構成の表示

```
switch# show interface fc 1/5
fc1/5 is up
    Hardware is Fibre Channel, FCOT is short wave laser
    Port WWN is 20:05:00:05:30:00:47:9e
    Admin port mode is F
    Port mode is F, FCID is 0x710005
    Port vsan is 1
    Speed is 1 Gbps
    Transmit B2B Credit is 64
    Receive B2B Credit is 16
    Receive data field Size is 2112
    Beacon is turned off
    Port track mode is force_shut <--this port remains shut even if the tracked port is
    back up</pre>
```

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。