



## **IP スイッチング コンフィギュレーション ガイド、 Cisco IOS Release 15.1S**

**IP Switching Configuration Guide, Cisco IOS Release 15.1S**

**【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意**  
([www.cisco.com/jp/go/safety\\_warning/](http://www.cisco.com/jp/go/safety_warning/)) をご確認ください。

本書は、米国シスコシステムズ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。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

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.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコシステムズおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコシステムズおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコシステムズまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

*IP スイッチング コンフィギュレーション ガイド, Cisco IOS Release 15.1S*  
Copyright © 2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2010–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## Cisco IOS スイッチング パスの概要

---

このモジュールでは、Cisco IOS デバイスで設定可能なスイッチング パスの概要を示します。

### 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[Cisco IOS スイッチング パスの概要の機能情報](#)」(P.11)を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### この章の構成

- 「[IOS スイッチング パスについて](#)」(P.1)
- 「[Cisco IOS スイッチング パスの概要の設定方法](#)」(P.8)
- 「[Cisco IOS スイッチング パスの概要の設定例](#)」(P.9)
- 「[参考資料](#)」(P.9)
- 「[Cisco IOS スイッチング パスの概要の機能情報](#)」(P.11)
- 「[用語集](#)」(P.12)

### IOS スイッチング パスについて

ここでは、Cisco IOS スイッチング パスに関する情報を示します。次の概念が含まれます。

- 「[基本的なルータ プラットフォーム アーキテクチャとプロセス](#)」(P.2)
- 「[シスコのルーティングおよびスイッチング プロセス](#)」(P.3)

- 「基本的なスイッチング パス」 (P.5)
- 「パフォーマンスに影響を与える機能」 (P.7)

## 基本的なルータ プラットフォーム アーキテクチャとプロセス

スイッチングの機能を理解するには、まず、基本的なルータ アーキテクチャと、さまざまなプロセスが発生するルータの場所を理解すると役立ちます。



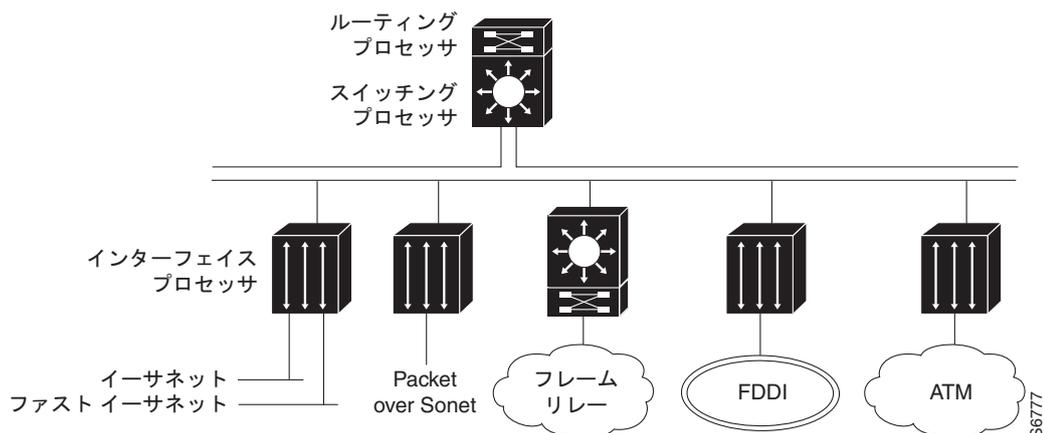
(注)

IP ユニキャスト ファースト スイッチングは、Cisco IOS 12.2S、12.2SB、12.2SR、および 12.2SX リリースではサポートされません。

ファースト スイッチングは、ファースト スイッチングをサポートするすべてのインターフェイスで、デフォルトでイネーブルになっています。ファースト スイッチングをディセーブルにして、プロセス スイッチング パスにフォールバックする必要がある場合は、さまざまなプロセスがルータに与える影響、およびこれらのプロセスが発生する場所を理解すると、代替策をとるために役立ちます。この理解は、特に、トラフィックの問題をトラブルシューティングするとき、または特別な処理を必要とするパケットを処理する必要があるときに役立ちます。一部の診断または制御リソースは、ファースト スイッチングと互換性がありません。または、処理およびスイッチングの効率が失われます。これらのリソースの影響を理解すると、ネットワーク パフォーマンスへの影響を最小限に抑えることができます。

図 1 に、Cisco 7500 シリーズ ルータで可能な内部設定を示します。この設定では、Cisco 7500 シリーズ ルータに Route Switch Processor (RSP; ルート スイッチ プロセッサ) が内蔵され、ルート キャッシングを使用してパケットを転送します。Cisco 7500 シリーズ ルータは、Versatile Interface Processor (VIP) も使用します。これは、RISC ベースのインターフェイス プロセッサで、ルーティング情報を RSP から受信し、キャッシュします。VIP カードは、関連する RSP の代わりに、ルート キャッシングを使用してローカルなスイッチングの判断を行います。これによって、全体的なスループットが向上します。このタイプのスイッチングを分散スイッチングと呼びます。複数の VIP カードを 1 台のルータにインストールできます。

図 1 基本的なルータ アーキテクチャ



## シスコのルーティングおよびスイッチング プロセス

ルーティング（フォワーディング）機能は、ネットワークで情報を移動する 2 つの相関関係を持つプロセスで構成されています。

- ルーティングによって、ルーティングを判断する
- スイッチングによって、ネクストホップにパケットを移動する

Cisco IOS プラットフォームは、ルーティングとスイッチングの両方を実行します。これらには、それぞれいくつかのタイプがあります。

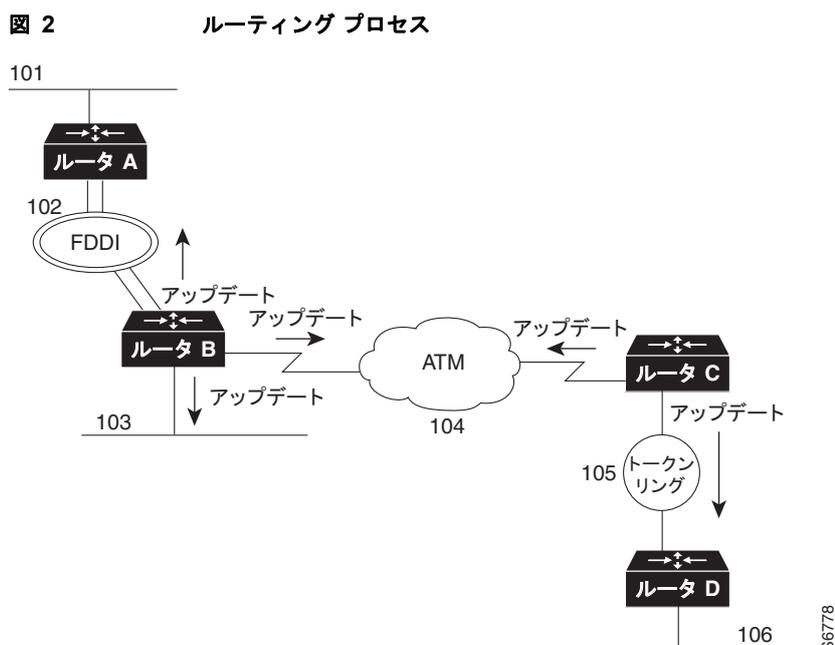
- 「ルーティング プロセス」 (P.3)
- 「過負荷状態での選択的パケット廃棄によるルーティング プロトコル パケットの管理」 (P.4)
- 「スイッチング プロセス」 (P.4)
- 「プラットフォームとスイッチング パスの関係」 (P.7)

### ルーティング プロセス

ルーティング プロセスは、ネットワークの条件に関する知識に基づいて、トラフィックの発信元と宛先を評価します。ルーティング機能は、1 つまたは複数のルータ インターフェイスから送信されるトラフィックを宛先に移動するために最適なパスを判定します。ルーティングの判断は、リンク速度、トポロジ上の距離、プロトコルなど、さまざまな基準に基づいて行われます。各プロトコルは、独自のルーティング情報を保持しています。

ルーティングは、パスおよびネクストホップについてさまざまな判断を行うため、スイッチングよりも処理の負荷が高く、遅延が増します。ルーティングされる最初のパケットでは、ルートを選択するために、ルーティング テーブルをルックアップする必要があります。ルート テーブルルックアップによって最初のパケットがルーティングされると、ルート キャッシュが設定されます。同じ宛先への後続のトラフィックは、ルート キャッシュに格納されたルーティング情報を使用してスイッチングされます。

図 2 に、基本的なルーティング プロセスを示します。



ルータは、特定のプロトコル用に設定されている各インターフェイスからルーティング アップデートを送信します。また、接続されている別のルータからルーティング アップデートを受信します。これらの受信したアップデート、および接続されているネットワークに関する知識から、ネットワークトポロジのマップが構築されます。

## 過負荷状態での選択的パケット廃棄によるルーティング プロトコル パケットの管理

過度なオーバーロード状態では、着信パケット ストリームを処理しきれないルータが、パケットをドロップする必要があります。廃棄するパケットの選択にインテリジェンスが適用されないと、ルーティング プロトコルの安定性に影響が出ます。Selective Packet Discard (SPD; 選択的パケット廃棄) 機能は、ルーティングおよびインターフェイスの安定性にとって重要ではないと考えられるパケットを、選択的に廃棄する単純な選択を適用します。SPD はデフォルトでイネーブルになり、コマンドまたは設定タスクは必要ありません。

## スイッチング プロセス

ルータは、スイッチング プロセスを通じて宛先アドレスへのネクストホップを判断します。スイッチングは、入力インターフェイスから 1 つまたは複数の出力インターフェイスにトラフィックを移動します。スイッチングでは、トラフィックの送信元と宛先を単純に判断して、パケット、フレーム、またはセルをバッファからバッファに移動できるため、スイッチングは最適化され、ルーティングよりも遅延が減少します。余分なルックアップの必要がないので、リソースを節約できます。図 3 に、基本的なスイッチング プロセスを示します。

図 3 スイッチング プロセス

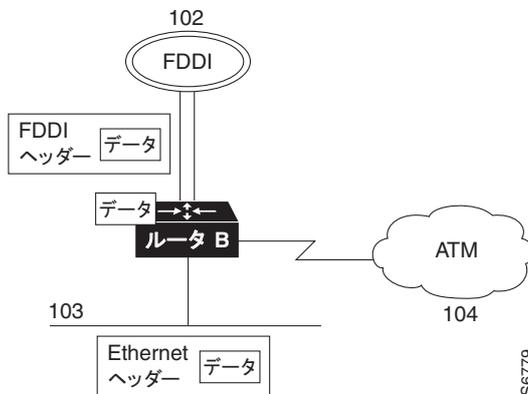
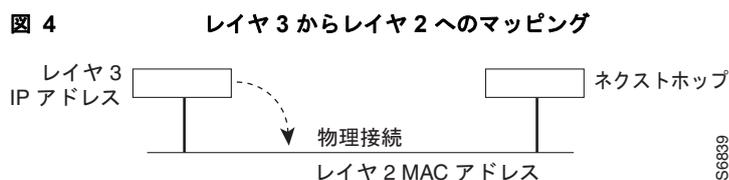


図 3 では、パケットがファストイーサネット インターフェイスで受信され、FDDI インターフェイスに送信されます。パケット ヘッダーの情報、およびルーティング テーブルに格納されている宛先情報に基づいて、ルータは宛先インターフェイスを決定します。プロトコルのルーティング テーブルを検索して、パケットの宛先アドレスをサービスする宛先インターフェイスを検出します。

宛先アドレスは、IP の ARP テーブルや AppleTalk の AARP テーブルなどのテーブルに格納されます。宛先のエントリがない場合、ルータはパケットをドロップするか（プロトコルで機能がサポートされていれば、その後、ユーザに通知します）、ARP など別のアドレス解決プロセスで宛先アドレスを検出します。レイヤ 3 IP アドレッシング情報は、ネクストホップのレイヤ 2 MAC アドレスにマッピングされます。図 4 に、ネクストホップを決定するために行われるマッピングを示します。



66893

## 基本的なスイッチング パス

ここでは、基本的なスイッチング パスについて説明します。

- 「プロセス スイッチング」 (P.5)
- 「ファースト スイッチング」 (P.5)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチング」 (P.5)
- 「分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチング」 (P.6)
- 「プラットフォームとスイッチング パスの関係」 (P.7)

### プロセス スイッチング

プロセス スイッチングでは、最初のパケットがシステム バッファにコピーされます。ルータはルーティング テーブルでレイヤ 3 ネットワーク アドレスをルックアップして、ファースト スイッチング キャッシュを初期化します。フレームは宛先アドレスで書き換えられ、その宛先を処理する発信インターフェイスに送信されます。この宛先への後続のパケットは、同じスイッチング パスで送信されます。ルート プロセッサが **Cyclical Redundancy Check (CRC; 巡回冗長検査)** を計算します。

### ファースト スイッチング

パケットがファースト スイッチングされると、最初のパケットがパケット メモリにコピーされ、ファースト スイッチング キャッシュで宛先ネットワークまたはホストが検索されます。フレームが書き換えられ、宛先を処理する発信インターフェイスに送信されます。宛先が同じ後続のパケットは、同じスイッチング パスを使用します。インターフェイス プロセッサが **CRC** を計算します。ファースト スイッチングについては、『[Configuring Fast Switching](#)』モジュールで説明します。



(注) IP ユニキャスト ファースト スイッチングは、Cisco IOS 12.2S リリースではサポートされません。

### シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチング

シスコ エクスプレス フォワーディング モードがイネーブルの場合、シスコ エクスプレス フォワーディングの **Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース)** および隣接関係テーブルは **Route Processor (RP; ルートプロセッサ)** 上に存在し、RP はエクスプレス フォワーディングを実行します。シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングにラインカードが対応していない場合、または分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングと互換性のない機能を使用する必要がある場合は、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを使用できます。シスコ エクスプレス フォワーディングの設定については、『[Cisco Express Forwarding Overview](#)』モジュールを参照してください。



(注)

Cisco IOS Release 12.0 からは、シスコ エクスプレス フォワーディングが優先のデフォルト スイッチング パスです。NetFlow スイッチングは、シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングに統合されました。詳細については、『[Cisco Express Forwarding Overview](#)』モジュールを参照してください。

## 分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチング

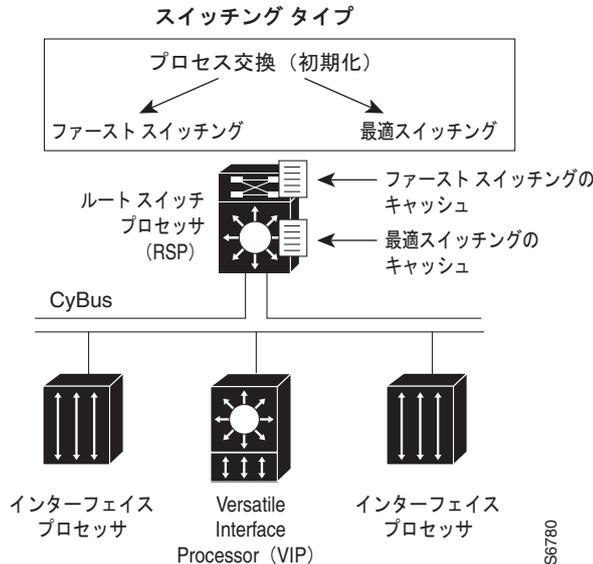
分散スイッチングでは、スイッチング プロセスは VIP およびスイッチングをサポートするその他のインターフェイス カードで発生します。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合、VIP ラインカードや GSR ラインカードなどのラインカードが、FIB および隣接関係テーブルの同一のコピーを保持します。スイッチング動作に関連する RSP の代わりに、ラインカードがポート アダプタ間のエクスプレス フォワーディングを実行します。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングでは、Inter Process Communication (IPC; プロセス間通信) メカニズムを使用して、RP およびラインカード上の FIB と隣接関係テーブルとの同期を保証します。

型番およびハードウェアの互換性に関する情報については、『[Cisco Product Catalog](#)』を参照してください。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの設定については、『[Cisco Express Forwarding Overview](#)』モジュールを参照してください。

Multicast Distributed Switching (MDS; マルチキャスト分散スイッチング) の設定については、『[Configuring Multicast Distributed Switching](#)』モジュールを参照してください。

図 5 に、Cisco 7500 シリーズの分散スイッチング プロセスを示します。

図 5 Cisco 7500 シリーズ ルータでの分散スイッチング



このルータにインストールされている VIP カードが、パケットの転送に必要なルーティング キャッシュ情報のコピーを保持します。VIP カードが必要とするルーティング情報が VIP カードにあるため、ローカルにスイッチングを実行でき、パケット フォワーディングがはるかに高速化されます。ルータのスループットは、ルータにインストールされている VIP カードの数に基づいて、リニアに向上します。

## プラットフォームとスイッチング パスの関係

使用するルーティング プラットフォームによって、スイッチング パスのアベイラビリティおよびデフォルト実装は異なります。表 1 に、Cisco IOS スイッチング パスとルーティング プラットフォームの関係を示します。

表 1 Cisco 7200 および Cisco 7500 シリーズ ルータのスイッチング パス

スイッチング パス	Cisco 7200 シリーズ	Cisco 7500 シリーズ	説明	コンフィギュレーション コマンド
プロセス スイッチング	あり	あり	スイッチング キャッシュを初期化	<code>no protocol route-cache</code>
ファースト スイッチング	あり	あり	デフォルト (IP ユニキャスト以外)	<code>protocol route-cache</code>
シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチング	あり	あり	IP のデフォルト	<code>protocol route-cache cef</code>
分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチング	なし	あり	第 2 世代 VIP ラインカードを使用	<code>protocol route-cache cef distributed</code>

## パフォーマンスに影響を与える機能

パフォーマンスは、使用するスイッチング メカニズムに由来します。一部の Cisco IOS 機能は、特別な処理を必要とし、必要な追加処理が実行されるまでスイッチングされません。このような特別な処理は、インターフェイス プロセッサが実行できない場合、処理されません。これらの機能は、追加処理を必要とするため、スイッチングのパフォーマンスに影響を与えます。これには、次の機能が含まれません。

- 「ネットワークの輻輳が発生したときのキューイング」 (P.7)
- 「輻輳回避のためのランダム早期検出」 (P.8)
- 「使用中のプロトコルに応じた圧縮オプション」 (P.8)
- 「アクセス リストを使用したフィルタリング」 (P.8)
- 「セキュリティのための暗号化の追加」 (P.8)
- 「使用中のプロトコルに基づくアカウンティング機能」 (P.8)

Quality of Service (QoS) のパフォーマンスについては、『Cisco IOS Quality of Service Solutions Configuration Guide』を参照してください。

## ネットワークの輻輳が発生したときのキューイング

ネットワークの輻輳が発生すると、キューイングが発生します。トラフィックがネットワークの中を適切に移動しているとき、パケットは、インターフェイスに到達するとすぐに送信されます。Cisco IOS ソフトウェアでは、4 つの異なるキューイング アルゴリズムが実装されます。

- FIFO キューイング：パケットは、インターフェイスに到達した順に転送されます。

- **Priority Queueing (PQ; プライオリティ キューイング)** : パケットは、割り当てられている優先度に基づいて転送されます。優先順位リストおよびグループを作成して、パケットをプライオリティキューに割り当てるためのルールを定義できます。
- **Custom Queueing (CQ; カスタム キューイング)** : プロトコル キュー リストとカスタム キュー リストを作成することで、指定したトラフィックが使用するインターフェイス帯域幅の割合を制御できます。
- **Weighted Fair Queueing (WFQ; 重み付け均等化キューイング)** : WFQ は、トラフィック プライオリティの自動管理を提供します。狭帯域幅セッションは、広帯域幅セッションよりも優先度が高くなります。広帯域幅セッションには、重みが割り当てられます。WFQ は、2.048 Mbps よりも低速なインターフェイスのデフォルトです。

## 輻輳回避のためのランダム早期検出

Random Early Detection (RED; ランダム早期検出) は、輻輳回避のために設計されています。トラフィックには、Type Of Service (ToS; タイプ オブ サービス) に基づいてプライオリティ (優先度) が設定されます。この機能は、T3、OC-3、および ATM インターフェイスで使用できます。

## 使用中のプロトコルに応じた圧縮オプション

Cisco IOS ソフトウェアでは、使用中のプロトコルに応じて、さまざまな圧縮オプションを使用できます。使用可能な圧縮オプションについては、Cisco IOS 設定ガイドで、使用中のプロトコルの説明を参照してください。

## アクセス リストを使用したフィルタリング

アクセス リストを定義して、多くのサービスで、ルータとの間のアクセスを制御できます。たとえば、特定の IP アドレスのパケットがルータの特定のインターフェイスから発信されないように定義できます。アクセス リストの使用方法は、プロトコルによって異なります。アクセス リストの詳細については、該当する Cisco IOS 設定ガイドで、使用中のプロトコルの説明を参照してください。

## セキュリティのための暗号化の追加

アピランクスを変更するデータには、そのデータの参照が許可されていないユーザが理解できないように、暗号化アルゴリズムが適用されます。Cisco IOS ソフトウェアで使用可能な暗号化機能については、『Cisco IOS Security Configuration Guide』を参照してください。

## 使用中のプロトコルに基づくアカウントिंग機能

リソースの使用状況に関連するネットワーク データを収集するために、アカウントिंग機能を設定できます。収集した情報は (統計情報の形式で)、課金、チャージバック、およびリソース使用計画に使用できます。使用できるアカウントिंग機能については、該当する Cisco IOS 設定ガイドで、使用中のプロトコルの説明を参照してください。

# Cisco IOS スイッチング パスの概要の設定方法

Cisco IOS スイッチング パスの概要には、設定タスクはありません。

# Cisco IOS スイッチング パスの概要の設定例

Cisco IOS スイッチング パスの概要には設定タスクがないため、設定例也没有ありません。

## 参考資料

ここでは、Cisco IOS スイッチング パスに関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド：完全なコマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記述されている機能のリスト	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Features Roadmap</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Overview</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするためのタスク	『 <a href="#">Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or Distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching and Forwarding for Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング スキームを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性 チェッカを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定および確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting</a> 』
記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためのタスク	『 <a href="#">Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events</a> 』
ファースト スイッチングを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Fast Switching</a> 』
マルチキャスト分散スイッチングを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Multicast Distributed Switching</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a>

## Cisco IOS スイッチング パスの概要の機能情報

表 2 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていない、この技術の機能の詳細については、『[Cisco IOS IP Switching Features Roadmap](#)』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 2 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 2 Cisco IOS スイッチング パスの概要の機能情報

機能名	リリース	機能情報
Cisco IOS Release 12.2(1) 以降で導入または修正された機能がないため、この表は意図的に空白にしています。この表は、このモジュールに機能情報が追加されると更新されます。	—	—

## 用語集

**FIB**：転送情報ベース。シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは FIB ルックアップテーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、IP ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**IPC**：プロセス間通信。ルータが分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードで動作している場合に、Route Switch Processor (RSP; ルート スイッチ プロセッサ) からラインカードへの、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの配布を可能にするメカニズム。

**LIB**：ラベル情報ベース。他の Label Switch Router (LSR; ラベル スイッチ ルータ) から学習したラベル、およびローカル LSR によって割り当てられたラベルを格納するために、LSR が使用するデータベース。

**MPLS**：マルチプロトコル ラベル スイッチング。通常のルーティング パスに沿ってパケットを転送するための新しい業界標準 (MPLS ホップバイホップ フォワーディングと呼ばれる場合もある)。

**RP**：ルート プロセッサ。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、CPU、システム ソフトウェア、およびルータで使用されるメモリ コンポーネントの大部分が含まれます。スーパーバイザリ プロセッサと呼ばれることもあります。

**VIP**：多用途インターフェイス プロセッサ。Cisco 7000 および Cisco 7500 シリーズ ルータで使用されるインターフェイス カード。VIP は、マルチレイヤ スイッチングを行い、Cisco IOS を実行します。

**VPN**：バーチャル プライベート ネットワーク。トンネリングを使用し、公衆 TCP/IP ネットワークを通じて IP トラフィックを安全に転送することを可能にするルータ構成。

**VRF**：Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク) ルーティング/フォワーディング インスタンス。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得された転送テーブル、その転送テーブルを使用する一連のインターフェイス、転送テーブルに登録されるものを決定する一連のルール およびルーティング プロトコルで構成されています。一般に、VRF には、PE ルータに付加されるカスタマー VPN サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

**隣接関係**：ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。

**シスコ エクスプレス フォワーディング**：レイヤ 3 スイッチング テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング**：シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングのタイプの 1 つであり、ラインカード (Versatile Interface Processor (VIP) ラインカードなど) に、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スイッチ プロセッサがスイッチング動作から解放されます。

**ラインカード**：さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、Versatile Interface Processor (VIP) は、Cisco 7500 シリーズ ルータのラインカードです。



Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



# Cisco IOS IP スイッチングの機能ロードマップ

この機能ロードマップは、『Cisco IOS IP スイッチング コンフィギュレーションガイド』に記載されている Cisco IOS の機能を一覧化し、各機能について説明した該当ドキュメントを示したものです。ロードマップは、ご使用のリリース群を選択し、該当リリースでの機能を確認できるよう構成されています。検索する機能名の「参照先」カラムにある URL をクリックすると、その機能が記載されたマニュアルにアクセスできます。

## 機能およびリリースでのサポート

表 1 に、次の Cisco IOS ソフトウェア リリース群をサポートする Cisco IOS IP スイッチング機能を示します。

- 「[Cisco IOS Release 12.2S](#)」
- 「[Cisco IOS Release 12.2SB](#)」
- 「[Cisco IOS Release 12.2SR](#)」
- 「[Cisco IOS Release 12.2SX](#)」
- 「[Cisco IOS Release 12.2T、12.3、12.3T、12.4、および 12.4T](#)」

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連の Cisco IOS ソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入された Cisco IOS ソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その Cisco IOS ソフトウェア リリース トレインの以降のリリースでもその機能はサポートされます。

表 1 に、各ソフトウェア群の最新のリリースを最初に、また、リリース内の機能をアルファベット順で示します。

表 1 サポートされる Cisco IOS IP スイッチングの機能

リリース	機能名	機能の説明	参照先
<b>Cisco IOS Release 12.2S</b>			
12.2(25)S	シスコ エクスプレス フォワーディング：コマンドの変更	この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。  Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、 <b>Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーション</b> および <b>MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ)</b> で動作できます。	『Cisco Express Forwarding: Command Changes』
<b>Cisco IOS Release 12.2SB</b>			
12.2(31)SB2	シスコ エクスプレス フォワーディング：SNMP CEF-MIB サポート	シスコ エクスプレス フォワーディング：SNMP CEF-MIB サポート機能によって、 <b>CISCO-CEF-MIB</b> が導入されます。これにより、管理アプリケーションは、 <b>Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル)</b> を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング運用データの設定と監視を行うことができます。また、シスコ エクスプレス フォワーディングによって特定の設定イベントが検出されたときに通知を行うことができます。このモジュールでは、 <b>CISCO-CEF-MIB</b> を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に関連するオブジェクトを管理および監視する方法を説明します。	『Cisco Express Forwarding—SNMP CEF-MIB Support』
12.2(28)SB	シスコ エクスプレス フォワーディング：コマンドの変更	この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。  Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、 <b>Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーション</b> および <b>MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ)</b> で動作できるようになります。	『Cisco Express Forwarding: Command Changes』

表 1 サポートされる Cisco IOS IP スイッチングの機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
<b>Cisco IOS Release 12.2SR</b>			
12.2(33)SRC	シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート	シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能によって、CISCO-CEF-MIB が導入されます。これにより、管理アプリケーションは、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング 運用データの設定と監視を行うことができます。また、シスコ エクスプレス フォワーディング によって特定の設定イベントが検出されたときに通知を行うことができます。このモジュールでは、CISCO-CEF-MIB を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に関連するオブジェクトを管理および監視する方法を説明します。	<a href="#">『Cisco Express Forwarding—SNMP CEF-MIB Support』</a>
12.2(33)SRA	シスコ エクスプレス フォワーディング : コマンドの変更	この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。  Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) High Availability (HA; ハイアベイラビリティ) アプリケーションおよび MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディングインフラストラクチャ) で動作できるようになります。	<a href="#">『Cisco Express Forwarding: Command Changes』</a>
<b>Cisco IOS Release 12.2SX</b>			
12.2(33)SXH	シスコ エクスプレス フォワーディング : コマンドの変更	この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。  Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) High Availability (HA; ハイアベイラビリティ) アプリケーションおよび MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディングインフラストラクチャ) で動作できるようになります。	<a href="#">『Cisco Express Forwarding: Command Changes』</a>

表 1 サポートされる Cisco IOS IP スイッチングの機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
<b>Cisco IOS Release 12.2T、12.3、12.3T、12.4、および 12.4T</b>			
12.4(20)T	シスコ エクスプレス フォワーディングの拡張：IP ファースト スイッチングの削除と CLI の変更	<p>このドキュメントでは、インターネットの進化への適応、および新しいプラットフォームと機能のサポートを目的として実装された、シスコ エクスプレス フォワーディング インフラストラクチャのスケラビリティの拡張に基づく変更について説明します。変更点は、IP ファースト スイッチングの削除と <b>Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス)</b> の変更です。</p> <p>このドキュメントでは、削除、置換、新規追加、および変更されたシスコ エクスプレス フォワーディング CLI コマンドのリストを示します。また、新しい CLI 形式にスムーズに移行できるよう、新しいコマンド、変更されたコマンド、および変更されなかった関連コマンドがリストされ、説明されています。</p> <p>シスコ エクスプレス フォワーディングの拡張により、<b>Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ)</b> で動作できるようになり、また一連の Cisco IOS リリースとの整合性が保証されます。シスコ エクスプレス フォワーディング インフラストラクチャの変更は、Cisco IOS 12.2(25)S ベースのリリースで導入および実装され、また Cisco IOS リリース 12.4(20)T の T リリース用に追加されています。</p>	『Cisco Express Forwarding Enhancements: Removal of IP Fast Switching and Introduction of CLI Changes』
	シスコ エクスプレス フォワーディング：コマンドの変更	<p>この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。</p> <p>Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、<b>Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーション</b> および <b>MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ)</b> で動作できるようになります。</p>	『Cisco Express Forwarding: Command Changes』

表 1 サポートされる Cisco IOS IP スイッチングの機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
12.4(20)T (続き)	シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート	シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能によって、CISCO-CEF-MIB が導入されます。これにより、管理アプリケーションは、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング 運用データの設定と監視を行うことができます。また、シスコ エクスプレス フォワーディングによって特定の設定イベントが検出されたときに通知を行うことができます。このモジュールでは、CISCO-CEF-MIB を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に関連するオブジェクトを管理および監視する方法を説明します。	『Cisco Express Forwarding—SNMP CEF-MIB Support』
12.2(8)T	CEF でスイッチングされるマルチポイント GRE トンネル	この機能を使用すると、マルチポイント Generic Routing Encapsulation (GRE) トンネルとの間で、IP トラフィックの CEF スイッチングが可能になります。この機能の導入前は、マルチポイント GRE トンネルに使用できるのはプロセス交換だけでした。	『Cisco Express Forwarding Overview』
12.2(8)T	ノンストップ フォワーディング拡張 FIB リフレッシュ	この機能を使用すると、フォワーディング テーブルをオンデマンドでクリアし、新しいフォワーディング テーブルの構築中も、テーブル内の古いエントリを使用してフォワーディングを継続できます。	『Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables』

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



# シスコ エクスプレス フォワーディングの機能 ロードマップ

この機能ロードマップは、『Cisco IOS IP スイッチング コンフィギュレーション ガイド』のシスコ エクスプレス フォワーディングに関するモジュールに記載されている Cisco IOS の機能を一覧化し、各機能について説明した該当ドキュメントを示したものです。ロードマップは、リリース群を選択すると、そのリリースの機能がわかるよう構成されています。検索する機能名の「参照先」カラムにある URL をクリックすると、その機能が記載されたマニュアルにアクセスできます。

## 機能とリリース サポート

表 1 に、次の Cisco IOS ソフトウェア リリース群をサポートするシスコ エクスプレス フォワーディング機能を示します。

- 「Cisco IOS Release 12.2S」
- 「Cisco IOS Release 12.2SB」
- 「Cisco IOS Release 12.2SR」
- 「Cisco IOS Release 12.2SX」
- 「Cisco IOS Release 12.2T、12.3、12.3T、12.4、および 12.4T」

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャ セット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 には、最初に各ソフトウェア群の最新のリリースを示し、そのリリースに含まれる機能をアルファベット順に示してあります。



表 1 サポートされるシスコ エクスプレス フォワーディングの機能

リリース	機能名	機能の説明	参照先
<b>Cisco IOS Release 12.2S</b>			
12.2(25)S	シスコ エクスプレス フォワーディング：コマンドの変更	<p>この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。</p> <p>Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、<b>Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーション</b>および <b>MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ)</b> で動作できるようになります。</p>	『Cisco Express Forwarding: Command Changes』
<b>Cisco IOS Release 12.2SB</b>			
12.2(31)SB2	シスコ エクスプレス フォワーディング：SNMP CEF-MIB サポート	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング：SNMP CEF-MIB サポート機能によって、CISCO-CEF-MIB が導入されます。これにより、管理アプリケーションは、<b>Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル)</b> を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング運用データの設定と監視を行うことができます。また、シスコ エクスプレス フォワーディングによって特定の設定イベントが検出されたときに通知を行うことができます。このモジュールでは、CISCO-CEF-MIB を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に関連するオブジェクトを管理および監視する方法を説明します。</p>	『Cisco Express Forwarding—SNMP CEF-MIB Support』

表 1 サポートされるシスコ エクスプレス フォワーディングの機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
12.2(28)SB	シスコ エクスプレス フォワーディング : コマンドの変更	<p>この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。</p> <p>Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーションおよび MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ) で動作できるようになります。</p>	<p>『Cisco Express Forwarding: Command Changes』</p>
<b>Cisco IOS Release 12.2SR</b>			
12.2(33)SRC	シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能によって、CISCO-CEF-MIB が導入されます。これにより、管理アプリケーションは、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング運用データの設定と監視を行うことができます。また、シスコ エクスプレス フォワーディングによって特定の設定イベントが検出されたときに通知を行うことができます。このモジュールでは、CISCO-CEF-MIB を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に関連するオブジェクトを管理および監視する方法を説明します。</p>	<p>『Cisco Express Forwarding—SNMP CEF-MIB Support』</p>
12/2(33)SRA	シスコ エクスプレス フォワーディング : コマンドの変更	<p>この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。</p> <p>Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーションおよび MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ) で動作できるようになります。</p>	<p>『Cisco Express Forwarding: Command Changes』</p>

表 1 サポートされるシスコ エクスプレス フォワーディングの機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
<b>Cisco IOS Release 12.2SX</b>			
12.2(33)SXH	シスコ エクスプレス フォワーディング : コマンドの変更	<p>この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。</p> <p>Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、<b>Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーション</b>および <b>MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ)</b> で動作できるようになります。</p>	『Cisco Express Forwarding: Command Changes』
<b>Cisco IOS Release 12.2T、12.3、12.3T、12.4、および 12.4T</b>			
12.4(20)T	シスコ エクスプレス フォワーディングの拡張 : IP ファースト スイッチングの削除と CLI の変更	<p>このドキュメントでは、インターネットの進化への適応、および新しいプラットフォームと機能のサポートを目的として実装された、シスコ エクスプレス フォワーディング インフラストラクチャのスケラビリティの拡張に基づく変更について説明します。変更点は、<b>IP ファースト スイッチングの削除と Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス)</b>の変更です。</p> <p>このドキュメントでは、削除、置換、新規追加、および変更されたシスコ エクスプレス フォワーディング CLI コマンドのリストを示します。また、新しい CLI 形式にスムーズに移行できるよう、新しいコマンド、変更されたコマンド、および変更されなかった関連コマンドがリストされ、説明されています。</p> <p>シスコ エクスプレス フォワーディングの拡張により、<b>Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ)</b> で動作できるようになり、また一連の Cisco IOS リリースとの整合性が保証されます。シスコ エクスプレス フォワーディング インフラストラクチャの変更は、Cisco IOS 12.2(25)S ベースのリリースで導入および実装され、また Cisco IOS Release 12.4(20)T の T リリース用に追加されています。</p>	『Cisco Express Forwarding Enhancements: Removal of IP Fast Switching and Introduction of CLI Changes』

表 1 サポートされるシスコ エクスプレス フォワーディングの機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
12.4(20)T (続き)	シスコ エクスプレス フォワーディング : コマンドの変更	この機能では、シスコ エクスプレス フォワーディングのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。  Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーションおよび MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ) で動作できるようになります。	『Cisco Express Forwarding: Command Changes』
	シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート	シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能によって、CISCO-CEF-MIB が導入されます。これにより、管理アプリケーションは、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング運用データの設定と監視を行うことができます。また、シスコ エクスプレス フォワーディングによって特定の設定イベントが検出されたときに通知を行うことができます。このモジュールでは、CISCO-CEF-MIB を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に関連するオブジェクトを管理および監視する方法を説明します。	『Cisco Express Forwarding—SNMP CEF-MIB Support』
12.2(8)T	CEF でスイッチングされるマルチポイント GRE トンネル	この機能を使用すると、マルチポイント Generic Routing Encapsulation (GRE) トンネルとの間で、IP トラフィックのシスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングが可能になります。この機能の導入前は、マルチポイント GRE トンネルに使用できるのはプロセス交換だけでした。	『Cisco Express Forwarding Overview』
12.2(8)T	ノンストップ フォワーディング拡張 FIB リフレッシュ	この機能を使用すると、フォワーディング テーブルをオンデマンドでクリアし、新しいフォワーディング テーブルの構築中も、テーブル内の古いエントリを使用してフォワーディングを継続できます。	『Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables』

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社。  
All rights reserved.



# シスコ エクスプレス フォワーディングの概要

---

このモジュールでは、シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要について説明します。シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スイッチング テクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベース アプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[シスコ エクスプレス フォワーディングの概要の機能情報](#)」(P.13)を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングについて](#)」(P.2)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングの設定方法](#)」(P.10)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングの設定例](#)」(P.10)
- 「[関連情報](#)」(P.10)
- 「[参考資料](#)」(P.10)
- 「[用語集](#)」(P.14)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングの概要の機能情報](#)」(P.13)

# シスコ エクスプレス フォワーディングについて

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングを使用する前に、次の内容を理解しておく必要があります。

- 「[集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム](#)」 (P.2)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングの利点：パフォーマンス、スケーラビリティ、および復元力の向上](#)」 (P.3)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングがサポートするメディア](#)」 (P.4)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディング動作の主要コンポーネント](#)」 (P.4)
- 「[FIB の概要](#)」 (P.5)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングの隣接関係テーブルの概要](#)」 (P.5)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングの動作モード：集中型と分散型](#)」 (P.6)
- 「[デフォルトでイネーブルのシスコ エクスプレス フォワーディング機能](#)」 (P.8)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディング機能のリンク](#)」 (P.9)

## 集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0 以降を実行しているほとんどのシスコ プラットフォームで、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングをルータでイネーブルにすると、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを実行します。

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルかどうか確認するには、**show ip cef** コマンドを入力してください。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。

```
Router# show ip cef
```

```
Prefix                Next Hop                Interface
[...]
10.2.61.8/24          192.168.100.1          FastEthernet1/0/0
                      192.168.101.1          FastEthernet6/1
[...]
```

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合、**show ip cef** コマンドの出力は次のようになります。

```
Router# show ip cef
```

```
%CEF not running
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco 7500 シリーズ ルータ、および Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。プラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっている場合、ラインカードはエクスプレス フォワーディングを実行します。

プラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていない場合は、**ip cef** コマンドを使用して（集中型）シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

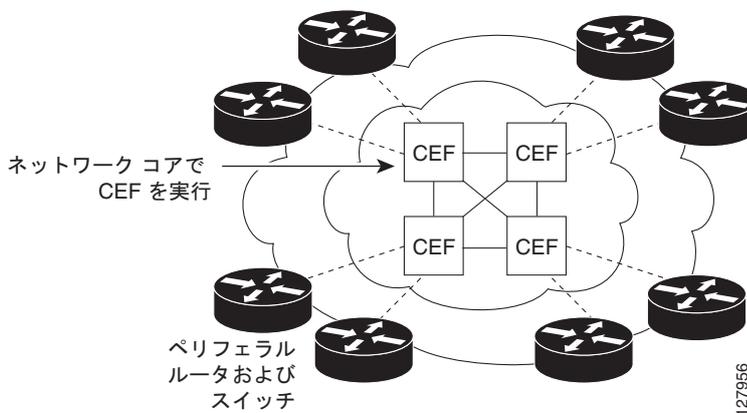
## シスコ エクスプレス フォワーディングの利点：パフォーマンス、スケーラビリティ、および復元力の向上

シスコ エクスプレス フォワーディングには次の利点があります。

- パフォーマンスの向上：シスコ エクスプレス フォワーディングは、ファースト スイッチング ルート キャッシングに比べて CPU に負担がかかりません。その結果、より多くの CPU 処理能力を QoS（Quality of Service）や暗号化などのレイヤ 3 サービスに使用できます。
- スケーラビリティ：分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードがアクティブな場合、シスコ エクスプレス フォワーディングでは、各ラインカードのスイッチング キャパシティをフルに活用できます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、ルータに設置されているインターフェイス カード数および帯域幅に従って、リニアに拡張する分散型スイッチング メカニズムです。
- 復元力：シスコ エクスプレス フォワーディングは、大規模な動的ネットワーク上で比類ないレベルのスイッチング一貫性と安定性を提供します。動的なネットワークでは、高速交換されるキャッシュ エントリが、ルーティングの変更によって無効になることがよくあります。このような変更が行われると、トラフィックはルート キャッシュを使用した高速交換ではなく、ルーティング テーブルを使用したプロセス交換で処理されるようになります。Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) ルックアップ テーブルには、ルーティング テーブル内に存在する既知のすべてのルートが含まれているため、ルート キャッシュ メンテナンスの必要性がなくなり、高速スイッチまたはプロセス スイッチ フォワーディングに関連する手順が不要になります。シスコ エクスプレス フォワーディングは、一般的なデマンド キャッシング スキームよりも効率的にトラフィックを交換できます。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、ネットワークのどの部分でも使用できます。たとえば、[図 1](#) に、集約ポイントの Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで実行されるシスコ エクスプレス フォワーディングを示します。ここはネットワークのコアで、トラフィック レベルが高く、パフォーマンスが重要です。

図 1 シスコ エクスプレス フォワーディングの例



一般的な大容量 Internet Service Provider (ISP; インターネット サービス プロバイダー) 環境では、Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータがネットワークのコアで集約デバイスとして機能し、Cisco 7500 シリーズ ルータまたはその他のフィード デバイスへのリンクをサポートします。ネットワーク コアにあるこれらのプラットフォームのシスコ エクスプレス フォワーディングは、絶え間ない成長と増え続けるネットワーク トラフィックに対応するために、ネットワークが必要とするパフォーマンスとスケーラビリティを提供します。シスコ エクスプレス フォワーディングは、ルータに設置されているインターフェイス カード数および帯域幅に従って、リニアに拡張する分散型スイッチング メカニズムです。

## シスコ エクスプレス フォワーディングがサポートするメディア

シスコ エクスプレス フォワーディングは、現在のところ次のメディアをサポートしています。

- ATM/AAL5snap、ATM/AAL5mux、および ATM/AAL5nlpid
- イーサネット
- FDDI
- フレームリレー
- High-Level Data Link Control (HDLC; ハイレベル データリンク コントロール)
- PPP
- Spatial Reuse Protocol (SRP)
- TokenRing
- トンネル

## シスコ エクスプレス フォワーディング動作の主要コンポーネント

従来ルート キャッシュに格納されていた情報は、シスコ エクスプレス フォワーディング スwitching のいくつかのデータ構造に格納されます。このデータ構造では、最適化された検索によって効率的なパケット フォワーディングが可能です。シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つの主要コンポーネントは、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) と隣接関係テーブルです。

FIB は、概念的にはルーティング テーブルや情報ベースに似ています。ルータはこのルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に宛先ベースのスイッチング判断を行います。FIB は、ネットワーク内で変更が発生すると更新され、その時点で既知のすべてのルートが含まれます。詳細については、「[FIB の概要](#)」(P.5) を参照してください。

隣接関係テーブルには、すべての FIB エントリに関するレイヤ 2 ネクストホップ アドレスが保存されます。詳細については、「[シスコ エクスプレス フォワーディングの隣接関係テーブルの概要](#)」(P.5) を参照してください。

この到着可能性情報 (シスコ エクスプレス フォワーディング テーブル内) と転送情報 (隣接関係テーブル内) の分離には、次のような多くの利点があります。

- 隣接関係テーブルは、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルとは別に作成できます。そのため、両方のテーブルを、パケットのプロセス交換なしで作成できます。
- パケットの転送に使用される MAC ヘッダー書き換えは、キャッシュ エントリに格納されません。したがって、MAC ヘッダー書き換え文字列の変更では、キャッシュ エントリを無効化する必要がありません。

## FIB の概要

シスコ エクスプレス フォワーディングは、FIB を使用して IP 宛先プレフィクス ベースのスイッチング判断を行います。

FIB には、フォワーディングに最適化される方法で構造化された IP ルーティング テーブルからのプレフィクスが含まれています。ネットワークでルーティングまたはトポロジの変更が発生すると、IP ルーティング テーブルが更新され、これらの変更が FIB に反映されます。FIB は、IP ルーティング テーブルの情報に基づいて、ネクストホップ アドレス情報を保持します。

FIB のエントリとルーティング テーブル のエントリの間には 1 対 1 の関係があるため、FIB には既知のすべてのルートが含まれ、ファーストスイッチングや最適スイッチングで使用されるような、スイッチング パスに関連付けられたルート キャッシュを保持する必要がなくなります。

## シスコ エクスプレス フォワーディング FIB とロード バランシング

宛先プレフィクスへのパスが複数存在することがあります。たとえば、ルータが同時ロード バランシングおよび冗長性に対応するように設定されていると、このようなことが発生します。解決されるパスごとに、そのパスのネクストホップ インターフェイスに対応する隣接へのポインタが FIB に含まれません。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの隣接関係テーブルの概要

リンク レイヤ (レイヤ 2) を通過する単一ホップでノードに到達可能な場合、このノードはもう 1 つのノードと隣接関係を持つことになります。シスコ エクスプレス フォワーディングは、隣接関係テーブルと呼ばれるデータ構造に、隣接ノードへのフォワーディング情報 (発信インターフェイスおよび MAC ヘッダー書き換え) を格納します。シスコ エクスプレス フォワーディングは、隣接関係テーブルを使用して、レイヤ 2 アドレッシング情報をパケットにプリペンドします。隣接関係テーブルは、すべての FIB エントリのレイヤ 2 ネクストホップ アドレスを保持します。

次の項で、隣接関係に関する追加情報を示します。

- 「[隣接関係のディスカバリ](#)」 (P.5)
- 「[特別な処理が必要な隣接関係タイプ](#)」 (P.6)
- 「[未解決の隣接関係](#)」 (P.6)

## 隣接関係のディスカバリ

各隣接関係テーブルは、隣接関係が検出されると設定されます。隣接関係は、間接的な手動設定で、または動的にテーブルに追加され、ネイバー関係を形成します。動的の場合、Address Resolution Protocol (ARP; アドレス解決プロトコル) のようなメカニズムを通じて検出されたり、Border Gateway Protocol (BGP; ボーダー ゲートウェイ プロトコル) または Open Shortest Path First (OSPF) のようなルーティング プロトコルを使用して追加されます。隣接関係エントリが作成されるたびに、その隣接ノードのリンク レイヤ ヘッダーが計算され、隣接関係テーブルに格納されます。

隣接関係情報は、後でパケットがシスコ エクスプレス フォワーディングでスイッチングされるときに、カプセル化に使用されます。

## 特別な処理が必要な隣接関係タイプ

ネクストホップ インターフェイスに関連付けられた隣接関係（ホスト ルート隣接関係）のほかに、特定の例外条件が存在するときにスイッチングを促す別のタイプの隣接関係が使用されます。例外処理または特別な処理を必要とするプレフィクスは、表 1 で示す特別な隣接関係のいずれかと共にキャッシュされます。

表 1 特別な処理が必要な隣接関係タイプ

この隣接関係タイプのパケット	行われる処理
ヌル隣接関係	Null0 インターフェイスに送信されたパケットはドロップされま す。ヌル隣接関係は、アクセス フィルタリングの効果的な形式と して使用できます。
グリーンング隣接関係	ルータがマルチアクセス メディアに接続されている場合、ルータ の FIB テーブルは、個別のホストプレフィクスではなく、サブ ネットのプレフィクスを保持します。サブネットのプレフィクス は、グリーンング隣接関係をポイントします。グリーンング隣接 関係エントリは、特定のネクストホップに直接接続する必要があ るが、MAC ヘッダー書き換え情報は使用できないことを示しま す。ルータがサブネットの特定のホストにパケットを転送する必 要がある場合、シスコ エクスプレス フォワーディングが特定のプ レフィクスの ARP エントリを要求し、ARP が MAC アドレスを送 信し、ホストの隣接関係エントリが構築されます。
パント隣接関係	ルータは、特別な処理を必要とするパケット、またはまだサポー トされていない機能で送信されたパケットを処理するため、シス コ エクスプレス フォワーディング スイッチング パスと共に、1 つ 上位のスイッチング レベルに転送します。
廃棄隣接関係	ルータはパケットを廃棄します。
ドロップ隣接関係	ルータはパケットをドロップします。

## 未解決の隣接関係

パケットにリンク レイヤ ヘッダーがプリペンドされる時、FIB では、プリペンドされたヘッダーがネクストホップに対応する隣接関係をポイントする必要があります。FIB で隣接関係が作成され、ARP などのメカニズムで検出されない場合、レイヤ 2 アドレッシング情報は不明となり、隣接関係は不完全または未解決と見なされます。レイヤ 2 情報が認識されると、パケットが RP に転送され、ARP で隣接関係が判別されます。これによって、隣接関係が解決されます。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの動作モード：集中型と分散型

シスコ エクスプレス フォワーディングは、ここで説明する 2 つのモードのいずれかでイネーブルにできます。

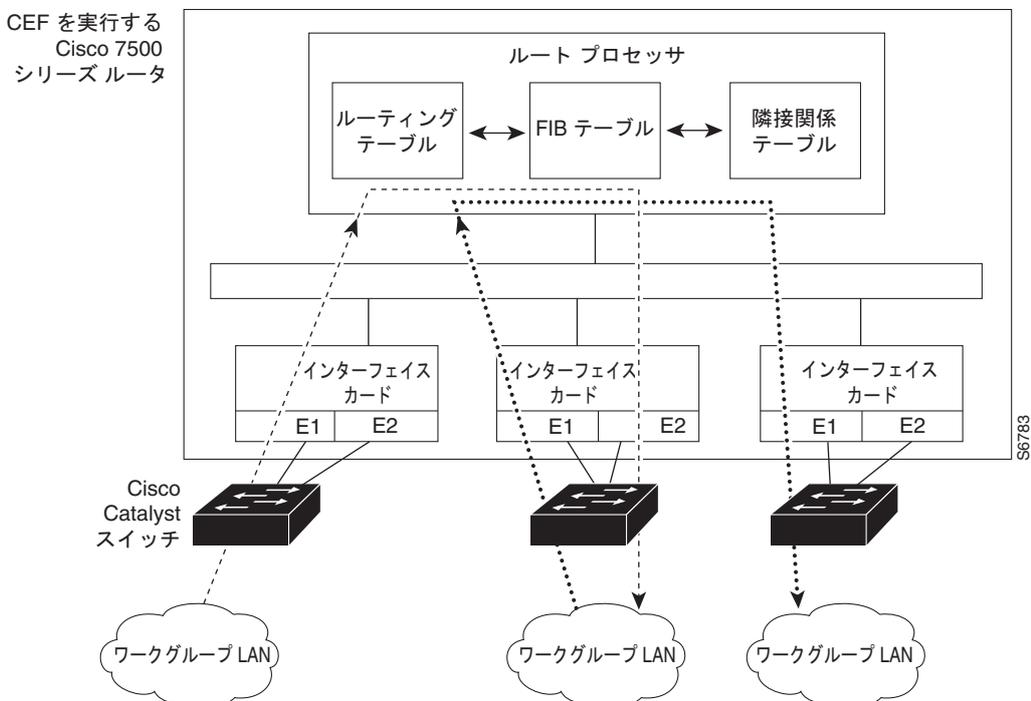
- 「集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作」(P.7)
- 「分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作」(P.7)

## 集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作

シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングにラインカードが対応していない場合、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングと互換性のない機能を使用する必要がある場合、または分散型ではないプラットフォーム上で動作する場合は、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを使用できます。集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードがイネーブルの場合、シスコ エクスプレス フォワーディング FIB および隣接関係テーブルは RP 上に存在し、RP はエクスプレス フォワーディングを実行します。

図 2 に、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードで動作中の、ルーティング テーブル、FIB、および隣接関係テーブルの関係を示します。Catalyst スイッチは、ワークグループ LAN から、集中型シスコ エクスプレス フォワーディングが動作するバックボーン上の Cisco 7500 シリーズ ルータにトラフィックを転送します。RP は、エクスプレス フォワーディングを実行します。

図 2 集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作



## 分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作

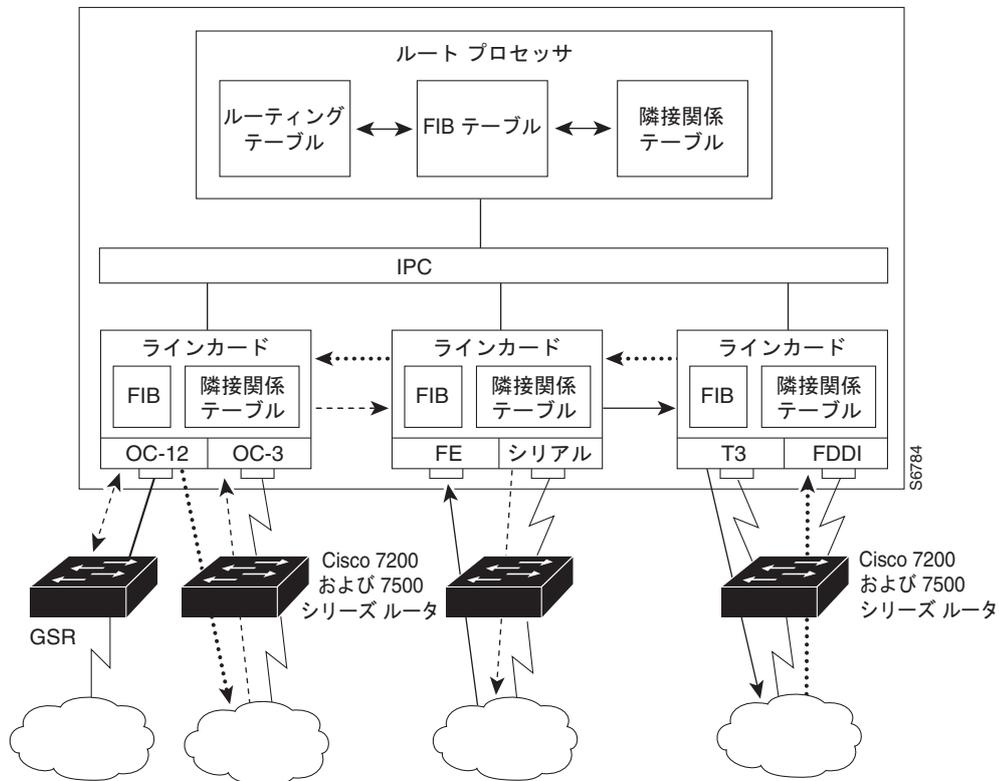
さらにスケーラビリティを向上させるために、シスコ エクスプレス フォワーディングは、処理タスクを 2 つ以上のラインカードにわたって分散させることにより、特定のプラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの形式で動作します。分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードがイネーブルの場合、ラインカードは FIB と隣接関係テーブルの同一のコピーを保持します。ラインカードはポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを行い、RP をスイッチング動作から解放し、システム パフォーマンスも向上させます。

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、InterProcess Communication (IPC; プロセス間通信) メカニズムを使用して、RP およびラインカード上の FIB テーブルと隣接関係テーブルとの同期を保証します。

図 3 に、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがアクティブな場合の RP とラインカード間の関係を示します。

図 3 分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作

分散型 CEF を実行する Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータ



Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータでは、[図 3](#) に示すように、ラインカードがスイッチングを行います。その他のルータでは、同じルータ内で各種タイプのカードが混在できる場合、すべてのカードが分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするとは限りません。これらのその他のルータの 1 つで、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートしないラインカードがパケットを受信した場合、そのラインカードは 1 つ上位のスイッチング レイヤ (RP) にパケットを転送します。この構造により、レガシー インターフェイス プロセッサが、新しいインターフェイス プロセッサとルータ内に共存できます。



(注) Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードだけで動作します。

## デフォルトでイネーブルのシスコ エクスプレス フォワーディング機能

シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにすると、次の機能がデフォルトでイネーブルになります。

- 宛先単位のロード バランシングおよびユニバーサル ロード シェアリング アルゴリズム (『[Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic](#)』モジュールを参照)
- 分散型トンネル スイッチング (『[シスコ エクスプレス フォワーディング分散型トンネル スイッチング](#)』(P.9) を参照)

- マルチポイント Generic Routing Encapsulation (GRE) トンネル (「シスコ エクスプレス フォワーディングでスイッチングされるマルチポイント GRE トンネル (Cisco IOS 12.2(8)T)」(P.9) を参照)

## シスコ エクスプレス フォワーディング分散型トンネル スイッチング

シスコ エクスプレス フォワーディングは、GRE トンネルで実現可能な分散型トンネル スイッチングをサポートします。分散型トンネル スイッチングは、シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにすると、自動的にイネーブルになります。シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにした後で、分散型トンネル スイッチングをイネーブルにするために追加の作業を実行する必要はありません。

## シスコ エクスプレス フォワーディングでスイッチングされるマルチポイント GRE トンネル (Cisco IOS 12.2(8)T)

シスコ エクスプレス フォワーディングでスイッチングされるマルチポイント GRE トンネル機能を使用すると、マルチポイント GRE トンネルとの間で、IP トラフィックのシスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングが可能になります。プレフィクスとトンネル宛先の両方がアプリケーションで指定されている場合、トンネル宛先を通じてトラフィックをプレフィクスに転送できます。GRE は、IP インターネットワークを使用して、リモート ポイントの他のルータへの仮想ポイントツーポイントリンクを作成します。GRE は、幅広いプロトコルタイプのパケットをカプセル化できます。単一プロトコル バックボーン環境で、マルチプロトコル サブネットワークに接続することで、GRE を使用する IP トンネリングは単一プロトコル バックボーン環境のネットワークを拡張できます。

## シスコ エクスプレス フォワーディング機能のリンク

表 2 に、シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作と組み合わせて使用するよう設定可能な機能に関する情報へのリンクを示します。

**表 2** シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作に対して設定可能な機能

機能	参照するドキュメント
シスコ エクスプレス フォワーディングの基本動作の設定と確認	<a href="#">『Configuring Basic Cisco Express Forwarding for Improved Performance, Scalability, and Resiliency in Dynamic Networks』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのスイッチングおよびフォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化	<a href="#">『Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or Distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching and Forwarding for Dynamic Networks』</a>
ロード バランシング スキームの変更	<a href="#">『Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic』</a>
隣接関係テーブルまたはシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの更新または再構築	<a href="#">『Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェッカの設定	<a href="#">『Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards』</a>

表 2 シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作に対して設定可能な機能 (続き)

機能	参照するドキュメント
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting</a> 』
記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示のカスタマイズ	『 <a href="#">Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events</a> 』

## シスコ エクスプレス フォワーディングの設定方法

「シスコ エクスプレス フォワーディングの概要」モジュールに、タスクはありません。

シスコ エクスプレス フォワーディング機能およびサービスの設定情報へのリンクについては、「[関連資料](#)」(P.10) を参照してください。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの設定例

「シスコ エクスプレス フォワーディングの概要」モジュールに、設定例はありません。

シスコ エクスプレス フォワーディング機能およびサービスの設定情報へのリンクについては、「[関連資料](#)」(P.10) を参照してください。

## 関連情報

シスコ エクスプレス フォワーディング機能およびサービスの設定情報へのリンクについては、「[関連資料](#)」(P.10) を参照してください。

## 参考資料

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディングの設定に関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド: 完全なコマンド構文、コマンド モード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記述されている機能のリスト	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Features Roadmap</a> 』
ルータでシスコ エクスプレス フォワーディング情報を確認するタスク	『 <a href="#">Configuring Basic Cisco Express Forwarding for Improved Performance, Scalability, and Resiliency in Dynamic Networks</a> 』

関連項目	参照先
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするためのタスク	『 <a href="#">Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or Distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching and Forwarding for Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング スキームを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性 チェッカを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定および確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting</a> 』
記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためのタスク	『 <a href="#">Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングの確認手順	『 <a href="#">How to Verify Cisco Express Forwarding Switching</a> 』
不完全な隣接関係に対するトラブルシューティングのヒント	『 <a href="#">Troubleshooting Incomplete Adjacencies with CEF</a> 』
Cisco 7500 および 12000 シリーズ ルータで使用可能なシスコ エクスプレス フォワーディングの整合性 チェッカの説明と使用方法	『 <a href="#">Troubleshooting Prefix Inconsistencies with Cisco Express Forwarding</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのルーティング グループと準最適ルーティングのトラブルシューティングについての情報	『 <a href="#">Troubleshooting Cisco Express Forwarding Routing Loops</a> 』
分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングが動作するプラットフォーム (Cisco 7500 シリーズ ルータおよび Cisco 12000 シリーズ インター ネット ルータ) 上での、一般的なシスコ エクスプレス フォワーディング関連エラー メッセージの原因と、そのトラブルシューティング方法	『 <a href="#">Troubleshooting Cisco Express Forwarding-Related Error Messages</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング使用時の、複数のパラレル リンク間のレイヤ 3 ロード バランシングの Cisco IOS ソフトウェア実装に関する説明とトラブルシューティング情報	『 <a href="#">Troubleshooting Load Balancing Over Parallel Links Using Cisco Express Forwarding</a> 』
Supervisor Engine 2、Policy Feature Card 2 (PFC2)、または Multilayer Switch Feature Card 2 (MSFC2) が装備された Catalyst 6500/6000 スイッチのユニキャスト IP ルーティングのトラブルシューティング ガイド	『 <a href="#">Troubleshoot Unicast IP Routing Involving CEF on Catalyst 6500/6000 Series Switches with a Supervisor Engine 2 and Running CatOS System Software</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングが必要な QoS 機能	『 <a href="#">When Is CEF Required for Quality of Service</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
RFC 1701	『Generic Route Encapsulation (GRE)』
RFC 2784	『Generic Routing Encapsulation (GRE)』
RFC 2890	『Key and Sequence Number Extensions to GRE』

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## シスコ エクスプレス フォワーディングの概要の機能情報

表 3 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『[Cisco Express Forwarding Features Roadmap](#)』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 3 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 3 シスコ エクスプレス フォワーディングの概要の機能情報

機能名	リリース	機能設定情報
シスコ エクスプレス フォワーディングでスイッチングされるマルチポイント GRE トンネル	12.2(8)T	この機能を使用すると、マルチポイント GRE トンネルとの間で、IP トラフィックのシスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングが可能になります。この機能の導入前は、マルチポイント GRE トンネルに使用できるのはプロセス交換だけでした。  <ul style="list-style-type: none"> <li>「<a href="#">シスコ エクスプレス フォワーディングでスイッチングされるマルチポイント GRE トンネル (Cisco IOS 12.2(8)T)</a>」 (P.9)</li> </ul>
IEEE 802.1Q vLAN 間の IP ルーティングの CEF サポート	Cisco IOS XE Release 2.1 15.0(1)S	この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズ ルータで導入されました。  この機能は、Cisco IOS Release 15.0(1)S に統合されました。

## 用語集

**FIB** : 転送情報ベース。概念上はルーティング テーブルや情報ベースに似た、シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは FIB ルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、IP ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**GRE** : Generic Routing Encapsulation の略。シスコが開発したトンネリング プロトコルで、IP トンネル内のさまざまなプロトコル パケット タイプをカプセル化し、IP インターネットワークを使用して、リモート ポイントの Cisco ルータへの仮想ポイントツーポイント リンクを作成します。単一プロトコル バックボーン環境で、マルチプロトコル サブネットワークに接続することで、GRE を使用する IP トンネリングは単一プロトコル バックボーン環境のネットワークを拡張できます。

**IPC** : プロセス間通信。ルータが分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードで動作している場合に、Route Switch Processor (RSP) からラインカードへの、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの配布を可能にするメカニズム。

**LER** : ラベル エッジ ルータ。ラベル インポジションを実行するルータ。

**LFIB** : ラベル転送情報ベース。ラベル付きパケットを交換するためにスイッチング機能が使用するデータ構造。

**LIB** : ラベル情報ベース。他の Label Switch Router (LSR; ラベル スイッチ ルータ) から学習したラベル、およびローカル LSR によって割り当てられたラベルを格納するために、LSR が使用するデータベース。

**LSP** : ラベル スイッチ ドパス。ホップのシーケンス (ルータ 0 ~ ルータ n)。パケットは、ラベル スイッチング メカニズムによって、R0 から Rn に送られます。LSP は、通常のルーティング メカニズムに基づいて動的に選択することも、また手動で設定することもできます。

**LSR** : ラベル スイッチ ルータ。パケット内のラベル カプセル化の値に基づいて、パケットを転送するレイヤ 3 ルータ。

**MPLS** : マルチプロトコル ラベル スイッチング。通常のルーティング パスに沿ってパケットを転送するための新しい業界標準 (MPLS ホップバイホップ フォワーディングと呼ばれる場合もある)。

**RIB** : ルーティング情報ベース。レイヤ 3 到達可能性情報および送信先 IP アドレスまたはプレフィクスを含むルートの中核リポジトリ。RIB は、ルーティング テーブルとも呼ばれます。

**RP** : ルート プロセッサ。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、CPU、システム ソフトウェア、およびルータで使用されるメモリ コンポーネントの大部分が含まれます。スーパーバイザリ プロセッサと呼ばれることもあります。

**RSP** : ルート スイッチ プロセッサ。Cisco 7500 シリーズ ルータで使用されるプロセッサ モジュールであり、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) と Switch Processor (SP; スイッチ プロセッサ) の機能を内蔵しています。

**SP** : スイッチ プロセッサ。Cisco 7000 シリーズのプロセッサ モジュールであり、すべての CxBus アクティビティのアドミニストレータとして動作します。CiscoBus コントローラと呼ばれることもあります。

**VIP** : 多用途インターフェイス プロセッサ。Cisco 7000 および Cisco 7500 シリーズ ルータで使用されるインターフェイス カード。VIP は、マルチレイヤ スイッチングを行い、Cisco IOS を実行します。

**VPN** : バーチャル プライベート ネットワーク。トンネリングを使用し、公衆 TCP/IP ネットワークを通じて IP トラフィックを安全に転送することを可能にするルータ構成。

**VRF** : Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベート ネットワーク) ルーティング/フォワーディング インスタンス。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得された転送テーブル、その転送テーブルを使用する一連のインターフェイス、転送テーブルに登録されるものを決定する一連のルールおよびルーティング プロトコルで構成されています。一般に、VRF には、PE ルータに付加されるカスタマー VPN サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

**シスコ エクスプレス フォワーディング** : レイヤ 3 スイッチング テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、ルート プロセッサがエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング** : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作モードの 1 つであり、ラインカード (Versatile Interface Processor (VIP) ラインカードなど) に、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スイッチ プロセッサがスイッチング動作から解放されます。

**プレフィクス** : IP アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィクスはネットワークおよびマスクによって指定され、一般的にネットワーク/マスクの形式で表されます。マスクは、どのビットがネットワーク ビットかを表しています。たとえば、1.0.0.0/16 は、IP アドレスの最初の 16 ビットがマスクされることを表し、これがネットワーク ビットであることを示しています。残りのビットはホスト ビットです。この場合、ネットワーク番号は 10.0 です。

**ラインカード** : さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、Versatile Interface Processor (VIP) は、Cisco 7500 シリーズ ルータのラインカードです。

**ラベル インポジション** : パケットにラベルを付加するアクション。

**ラベル ディスポジション** : ネットワーク エッジでの Multiprotocol Label Switching (MPLS) ヘッダーの除去。MPLS ラベル ディスポジションでは、ヘッダーが除去された MPLS パケットとしてルータに到着したパケットは、IP パケットとして送信されます。

**隣接関係** : ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.



## 動的ネットワークでパフォーマンス、スケーラビリティ、復元力を向上するためのシスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定

---

このモジュールでは、シスコ エクスプレス フォワーディングについて説明します。また、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの動作を確認するための、必須および任意のタスクについて説明します。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スイッチング テクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベース アプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

### 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の機能情報](#)」(P.30)を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの設定の前提条件」 (P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの設定の制約事項」 (P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定について」 (P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本的設定方法」 (P.7)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本的確認方法」 (P.7)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の例」 (P.26)
- 「関連情報」 (P.26)
- 「参考資料」 (P.27)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の機能情報」 (P.30)
- 「用語集」 (P.31)

## シスコ エクスプレス フォワーディングの設定の前提条件

シスコ エクスプレス フォワーディングを使用するには、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび IP ルーティングが含まれたソフトウェア イメージが、デバイス上でイネーブルになっている必要があります。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの設定の制約事項

シスコ エクスプレス フォワーディングには、次の制約事項があります。

- Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードだけで動作します。
- シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにしてから、**log** キーワードを使用するアクセス リストを作成した場合、アクセス リストと一致するパケットは、シスコ エクスプレス フォワーディングで交換されたものではありません。これらはプロセス交換されたものです。ロギングにより、シスコ エクスプレス フォワーディングがディセーブルになります。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定について

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングを使用する前に、次の内容を理解しておく必要があります。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングと分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのプラットフォーム サポート」 (P.3)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの利点：パフォーマンス、スケーラビリティ、および復元力の向上」 (P.4)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング動作の主要コンポーネント」 (P.4)
- 「シスコ エクスプレスの転送動作モード：集中型と分散型」 (P.5)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本的設定方法」 (P.7)

ご使用のネットワーク アーキテクチャで、シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのスイッチングとフォワーディングをディセーブルまたはイネーブルにし、ロード バランシング スキームを変更し、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルを更新し、シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定するか、またはシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示をカスタマイズする必要がある場合は、これらのタスクについて「[関連資料](#)」(P.27)にあるリンクを参照してください。そうでない場合は、ネットワーク上でのシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作の設定に関して、それ以上の作業は必要ありません。



(注)

シスコ エクスプレス フォワーディングは、IEEE 802.1Q カプセル化がサブインターフェイス レベルでイネーブルになっているインターフェイス上でサポートされます。VLAN サブインターフェイス上で IEEE 802.1Q カプセル化を使用しているインターフェイスに対して、CEF 動作をディセーブルにする必要はありません。

## シスコ エクスプレス フォワーディングと分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのプラットフォーム サポート

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0 以降が動作する大部分のシスコ プラットフォーム上で、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングがルータ上でイネーブルの場合、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) はエクスプレス フォワーディングを実行します。

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがデフォルトでイネーブルかどうか確認するには、**show ip cef** コマンドを入力してください。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。

```
Router# show ip cef
```

```
Prefix                Next Hop                Interface
[...]
10.2.61.8/24          192.168.100.1          FastEthernet1/0/0
                      192.168.101.1          FastEthernet6/1
[...]
```

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合、**show ip cef** コマンドの出力は次のようになります。

```
Router# show ip cef
```

```
%CEF not running
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco 7500 シリーズ ルータ、および Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。プラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっている場合、ラインカードはエクスプレス フォワーディングを実行します。

プラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていない場合は、**ip cef** コマンドを使用してシスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの利点：パフォーマンス、スケーラビリティ、および復元力の向上

シスコ エクスプレス フォワーディングには次の利点があります。

- パフォーマンスの向上：シスコ エクスプレス フォワーディングは、ファースト スイッチング ルート キャッシングに比べて CPU に負担がかかりません。その結果、より多くの CPU 処理能力を QoS (Quality of Service) や暗号化などのレイヤ 3 サービスに使用できます。
- スケーラビリティ：分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードがアクティブな場合、シスコ エクスプレス フォワーディングでは、各ラインカードのスイッチング キャパシティをフルに活用できます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、ルータに設置されているインターフェイス カード数および帯域幅に従って、リニアに拡張する分散型スイッチング メカニズムです。
- 復元力：シスコ エクスプレス フォワーディングは、大規模な動的ネットワーク上で比類ないレベルのスイッチング一貫性と安定性を提供します。動的なネットワークでは、高速交換されるキャッシュ エントリが、ルーティングの変更によって無効になることがよくあります。このような変更が行われると、トラフィックはルート キャッシュを使用した高速交換ではなく、ルーティング テーブルを使用したプロセス交換で処理されるようになります。Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) ルックアップ テーブルには、ルーティング テーブル内に存在する既知のすべてのルートが含まれているため、ルート キャッシュ メンテナンスの必要性がなくなり、高速スイッチまたはプロセス スイッチ フォワーディングに関連する手順が不要になります。シスコ エクスプレス フォワーディングは、一般的なデマンド キャッシング スキームよりも効率的にトラフィックを交換できます。

## シスコ エクスプレス フォワーディング動作の主要コンポーネント

従来ルート キャッシュに格納されていた情報は、シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングのいくつかのデータ構造に格納されます。このデータ構造では、最適化された検索によって効率的なパケット フォワーディングが可能です。シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つの主要コンポーネントは、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) と隣接関係テーブルです。

FIB は、概念的にはルーティング テーブルや情報ベースに似ています。ルータはこのルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に宛先ベースのスイッチング判断を行います。FIB は、ネットワーク内で変更が発生すると更新され、その時点で既知のすべてのルートが含まれます。FIB の詳細については、「シスコ エクスプレス フォワーディングの概要」モジュールを参照してください。

隣接関係テーブルには、すべての FIB エントリに関するレイヤ 2 ネクストホップ アドレスが保存されます。隣接関係テーブルの詳細については、「シスコ エクスプレス フォワーディングの概要」モジュールを参照してください。

この到着可能性情報 (シスコ エクスプレス フォワーディング テーブル内) と転送情報 (隣接関係テーブル内) の分離には、2 つの主要な利点があります。

- 隣接関係テーブルは、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルとは別に作成できます。そのため、両方のテーブルを、パケットのプロセス交換なしで作成できます。
- パケットの転送に使用される MAC ヘッダー書き換えは、キャッシュ エントリに格納されません。したがって、MAC ヘッダー書き換え文字列の変更では、キャッシュ エントリを無効化する必要がありません。

## シスコ エクスプレスの転送動作モード：集中型と分散型

シスコ エクスプレス フォワーディングは、ここで説明する 2 つのモードのいずれかでイネーブルにできます。

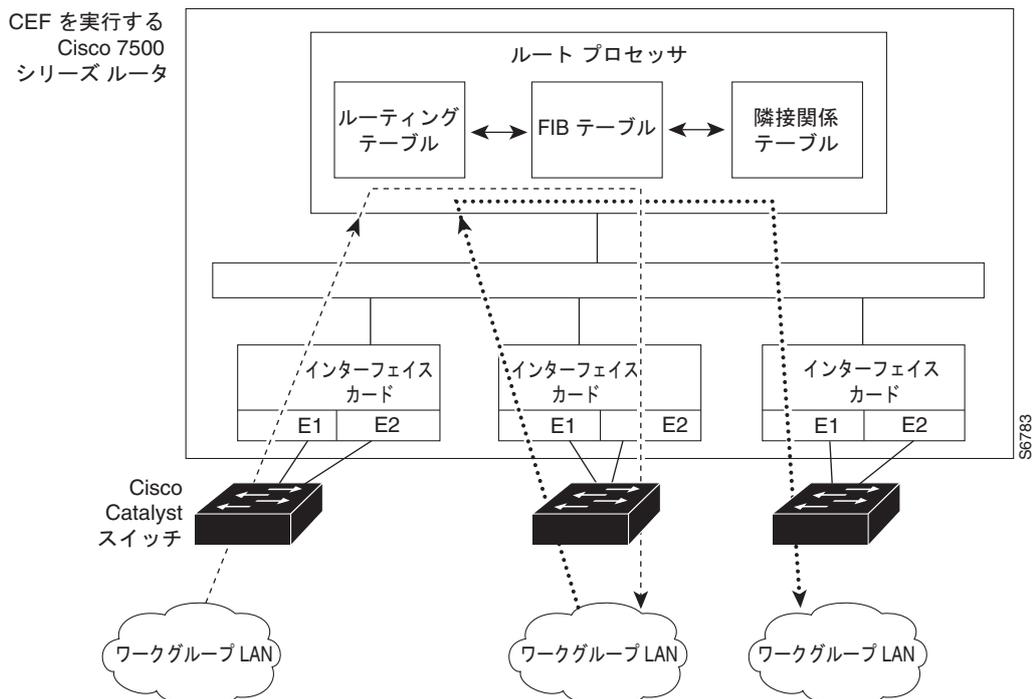
- 「集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作」 (P.5)
- 「分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作」 (P.5)

### 集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作

シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングにラインカードが対応していない場合、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングと互換性のない機能を使用する必要がある場合、または分散型プラットフォームではないプラットフォーム上で動作する場合は、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを使用できます。集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードがイネーブルの場合、シスコ エクスプレス フォワーディング FIB および隣接関係テーブルは RP 上に存在し、RP はエクスプレス フォワーディングを実行します。

図 1 に、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードで動作中の、ルーティング テーブル、FIB、および隣接関係テーブルの関係を示します。Catalyst スイッチは、ワークグループ LAN から、集中型シスコ エクスプレス フォワーディングが動作するバックボーン上の Cisco 7500 シリーズ ルータにトラフィックを転送します。RP は、エクスプレス フォワーディングを実行します。

図 1 集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作



### 分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作

さらにスケーラビリティを向上させるために、シスコ エクスプレス フォワーディングは、処理タスクを 2 つ以上のラインカードにわたって分散させることにより、特定のプラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの形式で動作します。分散型シスコ エクスプレス フォワーディング

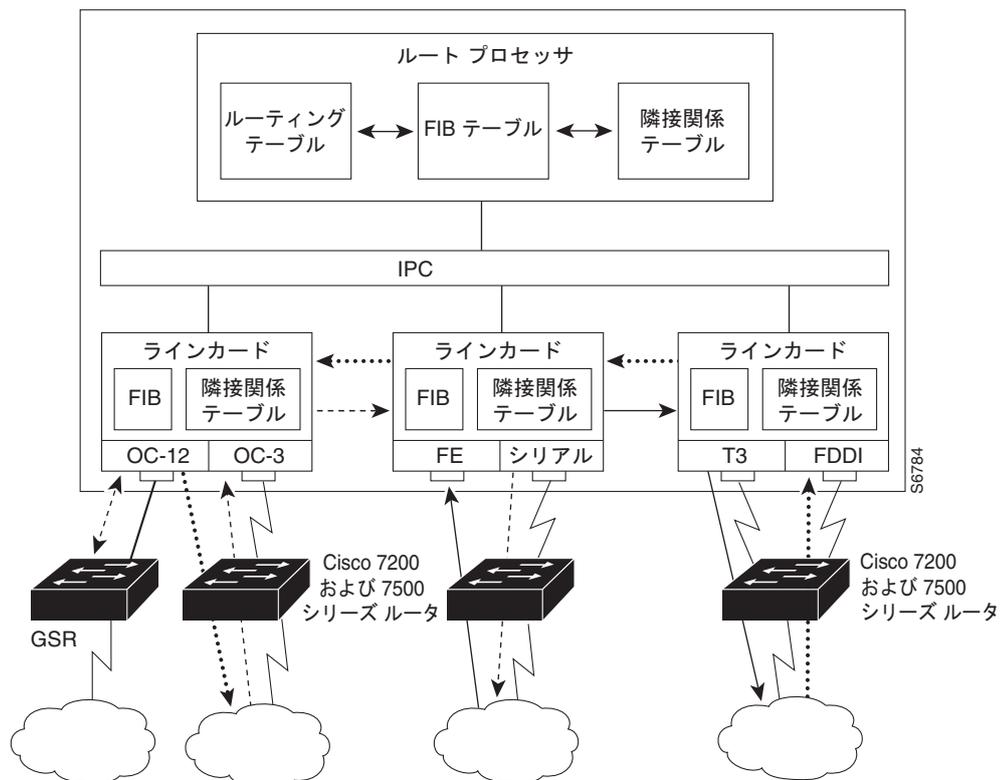
モードがイネーブルの場合、ラインカードは FIB と隣接関係テーブルの同一のコピーを保持します。ラインカードはポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを行い、RP をスイッチング動作から解放し、システム パフォーマンスも向上させます。

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、InterProcess Communication (IPC; プロセス間通信) メカニズムを使用して、RP およびラインカード上の FIB テーブルと隣接関係テーブルとの同期を保証します。

図 2 に、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがアクティブな場合の RP とラインカード間の関係を示します。

図 2 分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作

分散型 CEF を実行する Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータ



Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータでは、図 2 に示すように、ラインカードがスイッチングを行います。その他のルータでは、同じルータ内で各種タイプのカードが混在できる場合、すべてのカードが分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするとは限りません。これらのその他のルータの 1 つで、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートしないラインカードがパケットを受信した場合、そのラインカードは 1 つ上位のスイッチング レイヤ (RP) にパケットを転送します。この構造により、レガシー インターフェイス プロセッサが、新しいインターフェイス プロセッサとルータ内に共存できます。



(注)

Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードだけで動作します。

# シスコ エクスプレス フォワーディングの基本の設定方法

設定タスクはありません。シスコ エクスプレス フォワーディングは、デフォルトでイネーブルになっています。

# シスコ エクスプレス フォワーディングの基本の確認方法

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの基本的な動作を確認する手順を示します。

以降のタスクを実行する前に、ルータでどのモードのシスコ エクスプレス フォワーディングが動作しているか知る必要があります。シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco 7100、7200、および 7500 シリーズ ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 スイッチおよび Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。ルータ上でシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっているか判断するには、**show ip interface** コマンドを入力して「IP CEF switching enabled」または「IP Distributed CEF switching enabled」のエントリを探します。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合は、コマンド出力内に「IP CEF switching is disabled」というエントリが表示されます。

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの基本動作を確認するには、次の手順とタスクを実行してください。

- 「ルータが集中型と分散型のどちらのシスコ エクスプレス フォワーディング用に設定されているかの確認」(P.7) (必須)
- 「ルータでのシスコ エクスプレス フォワーディング動作の確認」(P.8) (任意)
- 「ルータでの分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作の確認」(P.15) (任意)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング コマンド出力の情報の解釈」(P.22) (任意)

## ルータが集中型と分散型のどちらのシスコ エクスプレス フォワーディング用に設定されているかの確認

ルータがシスコ エクスプレス フォワーディングと分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのどちらに設定されているか確認するには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip interface [type number] [brief]**
3. **exit**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  <b>例：</b> Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  <ul style="list-style-type: none"> <li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li> </ul>
ステップ 2	<b>show ip interface</b> [type number] [brief]  <b>例：</b> Router# show ip interface	IP 用に設定されたインターフェイスが使用可能かどうかのステータスを表示します。  <ul style="list-style-type: none"> <li><i>type</i> 引数で、インターフェイス タイプを指定します。</li> <li><i>number</i> 引数で、インターフェイス番号を指定します。</li> <li><b>brief</b> キーワードは、使用可能性ステータス情報の概要を表示します。</li> </ul> 「IP CEF switching enabled」または「IP Distributed CEF switching enabled」というエントリを探します。
ステップ 3	<b>exit</b>  <b>例：</b> Router# exit	ユーザ EXEC モードに戻ります。

## この次の手順

- ルータがシスコ エクスプレス フォワーディング用に設定されている場合は、「[ルータでのシスコ エクスプレス フォワーディング動作の確認](#)」(P.8)にある RP に対する各タスクの手順に従います。
- ルータが分散型シスコ エクスプレス フォワーディング用に設定されている場合は、「[ルータでの分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作の確認](#)」(P.15)にあるラインカードに対する各タスクの手順に従います。各タスクに示されているように、RP に対してもこの手順の実行が必要な場合があります。ラインカードの場合と同じ手順を RP に対しても実行することにより、RP のフォワーディング テーブルとラインカードのフォワーディング テーブルが同期していることを確認できます。

## ルータでのシスコ エクスプレス フォワーディング動作の確認

ここに示す順序で次のタスクを実行し、ルータでのシスコ エクスプレス フォワーディング動作を確認するか、またはルータでのシスコ エクスプレス フォワーディング動作の情報を調べます。

- 「[ルータの入力インターフェイスでシスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングがイネーブルになっていることの確認](#)」(P.9)
- 「[RP 上のフォワーディング テーブル内でのプレフィクスの検索](#)」(P.10)
- 「[RP 上のプレフィクスに関連付けられたシスコ エクスプレス フォワーディング出力情報の検索](#)」(P.12)
- 「[RP の隣接関係またはネクストホップ情報の確認](#)」(P.13)

分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作に実行するタスクについては、「[ルータでの分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作の確認](#)」(P.15)を参照してください。

## ルータの入力インターフェイスでシスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングがイネーブルになっていることの確認

ルータ上の入力（着信）インターフェイスでシスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングがイネーブルであることを確認するには、次の手順に従います。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip cef**
3. **show cef interface type number detail**
4. **show ip interface type number**
5. **exit**

### 手順の詳細

#### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

#### ステップ 2 show ip cef

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディングがグローバルにイネーブルになっていることを確認できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef

%CEF not running
```

シスコ エクスプレス フォワーディングが動作していない場合は、**ip cef** コマンドを使用してシスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合、**show ip cef** コマンドでは、すべての FIB エントリの概要が表示されます。

#### ステップ 3 show cef interface type number detail

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディングが特定の入力インターフェイスに対してイネーブルであることを確認できます。「IP CEF switching enabled」というエントリを探します。次に例を示します。

```
Router# show cef interface fastethernet 1/0/0 detail

FastEthernet1/0/0 is up (if_number 9)
  Corresponding hwidb fast_if_number 9
  Corresponding hwidb firstsw->if_number 9
  Internet address is 10.2.61.8/24
  ICMP redirects are always sent
  Per packet load-sharing is disabled
  IP unicast RPF check is disabled
  Inbound access list is not set
  Outbound access list is not set
  IP policy routing is disabled
```

```
Hardware idb is FastEthernet1/0/0
Fast switching type 1, interface type 5
IP CEF switching enabled
IP Feature Fast switching turbo vector
IP Feature CEF switching turbo vector
Input fast flags 0x0, Output fast flags 0x0
ifindex 7(7)
Slot 1 Slot unit 0 VC -1
Transmit limit accumulator 0x48001A82 (0x48001A82)
IP MTU 1500
```

#### ステップ 4 show ip interface type number

このコマンドを使用すると、インターフェイス上でイネーブルになっている Cisco IOS スイッチング方式を表示できます。次に例を示します。

```
router# show ip interface fastethernet 1/0/0

FastEthernet1/0/0 is up, line protocol is up

IP fast switching is enabled
IP fast switching on the same interface is enabled
IP Flow switching is disabled
IP CEF switching is enabled
IP Distributed switching is enabled
IP Fast switching turbo vector
IP Normal CEF switching turbo vector
IP multicast fast switching is enabled
IP multicast distributed fast switching is disabled
IP route-cache flags are Fast, Distributed, No CEF
```

この出力で、「IP CEF switching is enabled」エントリは、シスコ エクスプレス フォワーディングがデフォルトでイネーブルであることを示しています。IP ルート キャッシュ フラグ「No CEF」は、管理者がこのインターフェイスに対して **no ip route-cache cef** コマンドを入力したため、シスコ エクスプレス フォワーディングがディセーブルであることを示しています。

このインターフェイスでシスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするには、**ip route-cache cef** コマンドを入力します。これを実行すると、「CEF」フラグによって、シスコ エクスプレス フォワーディングが実行中であることが示されます。

#### ステップ 5 exit

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードを終了します。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## RP 上のフォワーディング テーブル内でのプレフィクスの検索

フォワーディング テーブル内でプレフィクスを検索するには、次の手順に従います。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip cef**
3. **show ip cef vrf vrf-name**
4. 必要な回数だけステップ 2 を繰り返し、プレフィクスを検索します。
5. **exit**

## 手順の詳細

**ステップ 1 enable**

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

**ステップ 2 show ip cef**

このコマンドを使用すると FIB 内のエントリを表示し、FIB 内にプレフィクスが示されていることを確認できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef

Prefix                Next Hop                Interface
[...]
10.2.61.8/24          192.168.100.1          FastEthernet1/0/0
                     192.168.101.1          FastEthernet6/1
[...]
```

**ステップ 3 show ip cef vrf vrf-name**

このコマンドを使用すると、Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) Routing/Forwarding (VRF; VPN ルーティング/フォワーディング) テーブル インスタンスに関連付けられたフォワーディング テーブル内でプレフィクスを検索できます。たとえば、このコマンドでは `vpn1` という名前の VRF に対して、左のカラムにプレフィクスが表示されます。

```
Router# show ip cef vrf vpn1

Prefix                Next Hop                Interface
0.0.0.0/32            receive
10.1.0.0/8            10.0.0.1                Ethernet1/3
10.2.0.0/8            10.0.0.2                POS6/0
10.0.0.0/8            attached                Ethernet1/3
10.0.0.0/32            receive
10.0.0.1/32            10.0.0.1                Ethernet1/3
10.0.0.2/32            receive
10.255.255.255/32     receive
10.3.0.0/8            10.0.0.2                POS6/0
10.50.0.0/24          receive
255.255.255.255/32   receive
```

**ステップ 4** 必要な回数だけステップ 2 を繰り返し、プレフィクスを検索します。

シスコ エクスプレス フォワーディングが VPN 内で行われている場合は、複数の VRF を調べる必要があります。

**ステップ 5 exit**

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードを終了します。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## RP 上のプレフィクスに関連付けられたシスコ エクスプレス フォワーディング出力情報の検索

RP 上のプレフィクスに関連付けられたシスコ エクスプレス フォワーディング出力情報を検索するには、次の手順に従います。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip cef**
3. **show ip cef *prefix***
4. **show ip cef *prefix* detail**
5. **exit**

### 手順の詳細

#### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

#### ステップ 2 show ip cef

このコマンドを使用すると、FIB にプレフィクスが示されていることを確認できます。次に例を示します。

```
router# show ip cef

Prefix          Next Hop          Interface
0.0.0.0/32      receive
192.168.0.0/30  attached          Serial2/0/0:1
192.168.0.0/32  receive
10.2.61.8/24    192.168.100.1    FastEthernet1/0/0
```

#### ステップ 3 show ip cef *prefix*

このコマンドを使用すると、集中型シスコ エクスプレス フォワーディングに対する FIB 内のプレフィクス エントリを表示できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef 10.2.61.8 255.255.255.0

10.0.0.0/8, version 72, per-destination sharing
0 packets, 0 bytes
  via 192.168.100.1, 0 dependencies, recursive
    traffic share 1
    next hop 192.168.100.1, FastEthernet1/0/0 via 192.168.100.1/32
    valid adjacency
  via 192.168.101.1, 0 dependencies, recursive
    traffic share 1
    next hop 192.168.101.1, FastEthernet6/1 via 192.168.101.1/32
    valid adjacency
0 packets, 0 bytes switched through the prefix
```

#### ステップ 4 show ip cef *prefix* detail

このコマンドを使用すると、送信先プレフィクスに関連付けられた各アクティブ パスの詳細を表示できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef 10.0.0.0 detail

10.0.0.0/8, version 72, per-destination sharing
0 packets, 0 bytes
  via 192.168.100.1, 0 dependencies, recursive
    traffic share 1
    next hop 192.168.100.1, FastEthernet1/0/0 via 192.168.100.1/32
    valid adjacency
  via 192.168.101.1, 0 dependencies, recursive
    traffic share 1
    next hop 192.168.101.1, FastEthernet6/1 via 192.168.101.1/32
    valid adjacency
0 packets, 0 bytes switched through the prefix
```

## ステップ 5 exit

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードを終了します。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## RP の隣接関係またはネクストホップ情報の確認

隣接関係情報またはネクストホップ情報を確認するには、次の手順に従います。

次の隣接関係の場合は、隣接関係テーブルに隣接関係が追加されます。

- 手動で間接的に設定された
- ARP から動的に検出された
- Border Gateway Protocol (BGP) や Open Shortest Path First (OSPF) などのルーティングプロトコルが、ネイバー関係を形成するときに作成された

隣接関係の詳細については、「シスコ エクスプレス フォワーディングの概要」モジュールを参照してください。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip cef**
3. **show adjacency detail**
4. **show adjacency summary**
5. **show adjacency type number**
6. **show ip cef exact-route source-address destination-address**
7. **exit**

### 手順の詳細

#### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

**ステップ 2 show ip cef**

このコマンドを使用して、出力インターフェイスを検索します。次に例を示します。

```
router# show ip cef

Prefix          Next Hop          Interface
0.0.0.0/32      receive
192.168.0.0/30  attached         Serial2/0/0:1
192.168.0.0/32  receive
10.2.61.8/24    192.168.100.1   FastEthernet1/0/0
```

この例で、プレフィクス 10.2.61.8/24 の出力インターフェイスは FastEthernet 1/0/0、およびネクストホップアドレスは 192.168.100.1 です。

**ステップ 3 show adjacency detail**

このコマンドを使用すると、レイヤ 2 情報を含む隣接関係情報を表示できます。次に例を示します。

```
Router# show adjacency detail

Protocol Interface          Address
IP        Ethernet1/0/0         10.2.61.8(7)
          0 packets, 0 bytes
          00107BC30D5C
          00500B32D8200800
          ARP           02:01:49
```

カプセル化ストリング 00107BC30D5C00500B32D8200800 が、Ethernet II カプセル化方式によりイーサネットリンク上でルータの外部で交換されるトラフィックで使用される隣接関係情報です。

**ステップ 4 show adjacency summary**

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング隣接関係テーブルの概要情報を表示できます。次に例を示します。

```
Router# show adjacency summary

Adjacency Table has 1 adjacency
Interface          Adjacency Count
Ethernet1/0/0     1
```

**ステップ 5 show adjacency type number**

このコマンドを使用すると、特定のインターフェイスの隣接関係情報を表示できます。次に例を示します。

```
Router# show adjacency fastethernet 2/3

Protocol Interface          Address
IP        FastEthernet2/3       172.20.52.1(3045)
IP        FastEthernet2/3       172.20.52.22(11)
```

**ステップ 6 show ip cef exact-route source-address destination-address**

このコマンドを使用すると、送信元 IP アドレスと送信先 IP アドレスのペアに対する正確なルートを表示して、ネクストホップアドレスを確認できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef exact-route 10.1.1.1 10.2.61.8

10.1.1.1          -> 10.2.61.8 :FastEthernet1/0/0 (next hop 192.168.100.1)
```

この例では、送信元アドレス 10.1.1.1 から送信先アドレス 10.2.61.8 への正確なルートは、インターフェイス Ethernet1/0/0 からネクストホップアドレス 192.168.100.1 を通過します。

## ステップ 7 exit

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードを終了します。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## ルータでの分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作の確認

ここに示す順序で次のタスクを実行すると、ルータでの分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの動作を確認できます。

- 「ラインカードの入カインターフェイスで分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングがイネーブルになっていることの確認」(P.15)
- 「ラインカード上のフォワーディング テーブル内でのプレフィクスの検索」(P.16)
- 「ラインカード上のプレフィクスに関連付けられた分散型シスコ エクスプレス フォワーディング出力情報の検索」(P.18)
- 「ラインカード上の隣接関係またはネクストホップ情報の確認」(P.19)

## ラインカードでのシスコ エクスプレス フォワーディングの構文

ルータ ラインカードでタスクを実行するには、**execute-on [slot slot-number | all] command** の構文を使用する必要があります。**execute-on** コマンドは、Cisco 12000 シリーズのインターネット ルータおよび Cisco 7500 シリーズ ルータだけに対して適用されます。**all** キーワードは、Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータだけに対して使用できます。

たとえば、次のコマンドを使用すると、最初のスロット内のラインカード上の FIB エントリを表示できます。

```
Router# execute-on 0 show ip cef
```

Catalyst 6500 シリーズ スイッチでタスクを実行するには、**remote command module mod command** の構文を使用する必要があります。次に例を示します。

```
Router# remote command module 2 show ip cef
```

このドキュメント内のタスクは、Cisco 7500 シリーズおよび Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータに適用されます。

## ラインカードの入カインターフェイスで分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングがイネーブルになっていることの確認

ラインカードの入カインターフェイスで分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングがイネーブルであることを確認するには、次の手順に従います。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip cef**
3. **execute-on slot slot-number show ip cef prefix**
4. **exit**

## 手順の詳細

### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

### ステップ 2 show ip cef

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディングがグローバルにイネーブルになっていることを確認できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef
```

```
%CEF not running
```

シスコ エクスプレス フォワーディングが動作していない場合は、**ip cef** コマンドを使用して（集中型）シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合、**show ip cef** コマンドでは、すべての FIB エントリの概要が表示されます。

### ステップ 3 execute-on slot slot-number show ip cef prefix

このコマンドを使用すると、ラインカード上のインターフェイスに関する情報を確認できます。次に例を示します。

```
Router# execute-on slot 0 show ip cef 192.68.0.0 255.255.255.0
```

```
show ip cef 192.68.0.0 255.255.255.0 from slot 0:
```

```
192.68.0.0/24, version 19, epoch 0, attached, connected
0 packets, 0 bytes
  via Ethernet5/0/0, 0 dependencies
  valid glean adjacency
```

### ステップ 4 exit

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードを終了します。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## ラインカード上のフォワーディング テーブル内でのプレフィックスの検索

ラインカード上のフォワーディング テーブル内でプレフィックスを検索するには、次の手順に従います。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **execute-on slot slot-number show ip cef**
3. **execute-on all show ip cef vrf vrf-name**
4. 必要な回数だけステップ 2 を繰り返し、プレフィックスを検索します。

5. `show ip cef`

6. `exit`

## 手順の詳細

### ステップ 1 `enable`

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

### ステップ 2 `execute-on slot slot-number show ip cef`

このコマンドを使用すると、ラインカード上の FIB 内のエントリを表示し、FIB 内にプレフィクスが示されていることを確認できます。次に例を示します。

```
Router# execute-on slot 0 show ip cef

show ip cef from slot 0:

Prefix          Next Hop          Interface
0.0.0.0/0        192.168.0.1       Ethernet5/0/0
0.0.0.0/32        receive
192.168.0.0/24   attached          Ethernet5/0/0
192.168.0.0/32   receive
192.168.0.1/32   192.168.0.1       Ethernet5/0/0
192.168.0.141/32 receive
192.168.0.255/32 receive
239.224.0.0/4    drop
239.224.0.0/24   receive
255.255.255.255/32 receive
```

### ステップ 3 `execute-on all show ip cef vrf vrf-name`

このコマンドを使用すると、Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) Routing/Forwarding (VRF; VPN ルーティング/フォワーディング) インスタンスに関連付けられているフォワーディングテーブル内でプレフィクスを検索できます。たとえば、このコマンドでは `vpn1` という名前の VRF に対して、左のカラムにプレフィクスが表示されます。

```
Router# execute-on all show ip cef vrf vpn1

Prefix          Next Hop          Interface
0.0.0.0/32        receive
10.1.0.0/8        10.0.0.1          Ethernet1/3
10.2.0.0/8        10.0.0.2          POS6/0
10.0.0.0/8        attached          Ethernet1/3
10.0.0.0/32        receive
10.0.0.1/32        10.0.0.1          Ethernet1/3
10.0.0.2/32        receive
10.255.255.255/32 receive
10.3.0.0/8        10.0.0.2          POS6/0
10.50.0.0/24      receive
255.255.255.255/32 receive
```

### ステップ 4 必要な回数だけステップ 2 を繰り返し、プレフィクスを検索します。

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングが VPN 内で行われている場合は、複数の VRF を調べる必要があります。

**ステップ 5 show ip cef**

このコマンドを使用すると、RP 上の FIB 内のエントリを表示し、ラインカード上の FIB とルータで保持されている FIB が同期していることを確認できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef

Prefix                Next Hop              Interface
[...]
10.2.61.8/24          192.168.100.1        FastEthernet1/0/0
                      192.168.101.1        FastEthernet6/1
[...]
```

この出力内のプレフィクス、ネクストホップ、およびインターフェイスと、ステップ 1 の出力とを比較し、ラインカード上の FIB とルータで保持されている FIB が同期していることを確認します。

**ステップ 6 exit**

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードを終了します。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## ラインカード上のプレフィクスに関連付けられた分散型シスコ エクスプレス フォワーディング出力情報の検索

ラインカード上のプレフィクスに関連付けられた分散型シスコ エクスプレス フォワーディング出力情報を検索するには、次の手順に従います。

**手順の概要**

1. **enable**
2. **execute-on slot slot-number show ip cef**
3. **execute-on slot slot-number show ip cef prefix**
4. **execute-on slot slot-number show ip cef prefix detail**
5. **exit**

**手順の詳細****ステップ 1 enable**

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

**ステップ 2 execute-on slot slot-number show ip cef**

このコマンドを使用すると、FIB にプレフィクスが示されていることを確認できます。次に例を示します。

```
Router# execute-on slot 0 show ip cef

show ip cef from slot 0:

Prefix                Next Hop              Interface
```

```
0.0.0.0/0          192.168.0.1      Ethernet5/0/0
0.0.0.0/32         receive
192.168.0.0/24     attached         Ethernet5/0/0
192.168.0.0/32     receive
192.168.0.1/32     192.168.0.1     Ethernet5/0/0
192.168.0.141/32  receive
192.168.0.255/32  receive
239.224.0.0/4      drop
239.224.0.0/24     receive
255.255.255.255/32 receive
```

### ステップ 3 `execute-on slot slot-number show ip cef prefix`

このコマンドを使用すると、ラインカード上の FIB 内のプレフィクス エントリを表示できます。次に例を示します。

```
Router# execute-on slot 3 show ip cef 192.68.0.0 255.255.255.0

show ip cef 192.168.0.0 255.255.255.0 from slot 0:

192.168.0.0/24, version 19, epoch 0, attached, connected
0 packets, 0 bytes
  via Ethernet5/0/0, 0 dependencies
  valid glean adjacency
```

### ステップ 4 `execute-on slot slot-number show ip cef prefix detail`

このコマンドを使用すると、ラインカード上の送信先プレフィクスに関連付けられた各アクティブ パスの詳細を表示できます。次に例を示します。

```
Router# execute-on slot 0 show ip cef 10.24.48.32 detail

show ip cef 192.168.0.0 255.255.255.0 from slot 0:

192.168.0.0/24, version 19, epoch 0, attached, connected
0 packets, 0 bytes
  via Ethernet5/0/0, 0 dependencies
  valid glean adjacency
```

### ステップ 5 `exit`

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードを終了します。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## ラインカード上の隣接関係またはネクストホップ情報の確認

ラインカード上の隣接関係またはネクストホップ情報を確認するには、次の手順に従います。

シスコ エクスプレス フォワーディングでは、次の隣接関係の場合に、隣接関係テーブルに隣接関係が追加されます。

- 手動で間接的に設定された
  - ARP から動的に検出された
  - BGP や OSPF などのルーティング プロトコルが、ネイバー関係を形成するときに作成された
- 隣接関係の詳細については、「[Cisco Express Forwarding Overview](#)」モジュールを参照してください。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip cef**
3. **show adjacency detail**
4. **show adjacency summary**
5. **show adjacency type number**
6. **show ip cef exact-route source-address destination-address**
7. **execute-on all show ip cef destination**
8. **exit**

## 手順の詳細

### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

### ステップ 2 show ip cef

このコマンドを使用すると、出力インターフェイスを判定できます。次に例を示します。

```
router# show ip cef

Prefix          Next Hop          Interface
0.0.0.0/32      receive
192.168.0.0/30  attached         Serial2/0/0:1
192.168.0.0/32  receive
10.2.61.8/24    192.168.100.1    FastEthernet1/0/0
```

この例で、プレフィクス 10.2.61.8/24 の出力インターフェイスは FastEthernet 1/0/0、およびネクストホップアドレスは 192.168.100.1 です。

### ステップ 3 show adjacency detail

このコマンドを使用すると、レイヤ 2 情報を含む隣接関係情報を表示できます。次に例を示します。

```
Router# show adjacency detail

Protocol Interface          Address
IP        Ethernet1/0/0        10.2.61.8(7)
          0 packets, 0 bytes
          00107BC30D5C
          00500B32D8200800
          ARP           02:01:49
```

カプセル化ストリング 00107BC30D5C00500B32D8200800 が、Ethernet II カプセル化方式によりイーサネット リンク上でルータの外部で交換されるトラフィックで使用される隣接関係情報です（最初の 12 文字は、送信先ネクストホップ インターフェイスの MAC アドレスです。次の 12 文字は、パケットの発信元インターフェイスの MAC アドレスを表しています。最後の 4 文字「0x0800」は、IP の Ethernet II カプセル化値を表しています）。

#### ステップ 4 show adjacency summary

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング隣接関係テーブルの概要情報を表示できます。次に例を示します。

```
Router# show adjacency summary

Adjacency Table has 1 adjacency
  Interface           Adjacency Count
  Ethernet1/0/0       1
```

#### ステップ 5 show adjacency type number

このコマンドを使用すると、特定のインターフェイスの隣接関係情報を表示できます。次に例を示します。

```
Router# show adjacency fastethernet 2/3

Protocol Interface           Address
IP        FastEthernet2/3          172.20.52.1 (3045)
IP        FastEthernet2/3          172.20.52.22 (11)
```

#### ステップ 6 show ip cef exact-route source-address destination-address

このコマンドを使用すると、送信元 IP アドレスと送信先 IP アドレスのペアに対する正確なルートを表示して、ネクストホップアドレスを確認できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef exact-route 10.1.1.1 10.2.61.8

10.1.1.1          -> 10.2.61.8 :FastEthernet1/0/0 (next hop 192.168.100.1)
```

この例では、送信元アドレス 10.1.1.1 から送信先アドレス 10.2.61.8 への正確なルートは、インターフェイス Ethernet1/0/0 からネクストホップアドレス 192.168.100.1 を通過します。

#### ステップ 7 execute-on all show ip cef destination

このコマンドを使用すると、すべてのラインカードの出力インターフェイスとネクストホップを表示できます。次に例を示します。

```
Router# execute-on all show ip cef 10.20.84.32

===== Line Card (Slot 1) =====
10.16.0.0/13, version 408935, cached adjacency 0.0.0.0
0 packets, 0 bytes
Flow: AS 6172, mask 13
via 172.16.213.1, 0 dependencies, recursive
next hop 172.16.213.1, POS1/0.500 via 172.16.213.0/30
valid cached adjacency

===== Line Card (Slot 2) =====
10.16.0.0/13, version 13719, cached adjacency 0.0.0.0
0 packets, 0 bytes
Flow: AS 6172, mask 13
via 172.16.213.1, 0 dependencies, recursive
next hop 172.16.213.1, POS1/0.500 via 172.16.213.0/30
valid cached adjacency
```

#### ステップ 8 exit

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードを終了します。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## シスコ エクスプレス フォワーディング コマンド出力の情報の解釈

シスコ エクスプレス フォワーディング コマンド出力の情報を解釈するには、次のタスクを実行します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディング情報が予想どおりであることの確認」(P.22) (任意)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング コマンド出力の MPLS 情報の解釈」(P.24) (任意)

## シスコ エクスプレス フォワーディング情報が予想どおりであることの確認

シスコ エクスプレス フォワーディング情報が、予想どおりに表示されることを確認するには、次のタスクを行います。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip route**
3. **show ip cef**
4. ステップ 1 と 2 のコマンド出力を比較します。
5. **execute-on slot slot-number show ip cef**
6. ステップ 2 と 4 のコマンド出力を比較します。
7. **exit**

### 手順の詳細

#### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

#### ステップ 2 show ip route

このコマンドを使用すると、IP ルーティング テーブルに含まれる転送情報を確認できます。次に例を示します。

```
Router# show ip route
...

    10.1.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O       10.1.2.3 [110/3] via 10.5.5.5, 00:00:03, POS2/0/0
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.5.5.5/32 is directly connected, POS2/0/0
C       10.5.5.0/24 is directly connected, POS2/0/0
    10.7.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
O       10.7.8.0 [110/3] via 10.5.5.5, 00:00:04, POS2/0/0
    10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O       10.23.64.0 [110/12] via 10.5.5.5, 00:00:04, POS2/0/0
O       10.23.66.0 [110/12] via 10.5.5.5, 00:00:04, POS2/0/0
    10.47.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O       10.47.0.10 [110/3] via 10.5.5.5, 00:00:04, POS2/0/0
O       172.16.57.0/24 [110/3] via 10.5.5.5, 00:00:04, POS2/0/0
    10.150.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
```

```
C      10.150.3.0 is directly connected, Fddi0/0/0
O      192.168.92.0/24 [110/2] via 10.5.5.5, 00:00:04, POS2/0/0
```

この例では、c は直接接続されたルートを表し、o は OSPF によって検出されたルートを表しています。

### ステップ 3 show ip cef

このコマンドを使用すると、FIB 内のエントリを表示できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef

Prefix          Next Hop          Interface
0.0.0.0/0       10.5.5.5          POS2/0/0(default route)
0.0.0.0/32      receive
10.1.2.3/32     10.5.5.5          POS2/0/0(two paths)
                10.150.3.9        Fddi0/0/0
10.5.5.0/24     attached          POS2/0/0
10.5.5.0/32     receive
10.5.5.5/32     attached          POS2/0/0(glean adjacency)
10.5.5.6/32     receive(our interface)
10.5.5.255/32   receive(broadcast)
10.7.8.0/24     10.5.5.5          POS2/0/0
                10.150.3.9        Fddi0/0/0
10.23.64.0/24   10.150.3.9        Fddi0/0/0
10.23.66.0/24   10.150.3.9        Fddi0/0/0(normal route)
10.47.0.10/32   10.150.3.9        Fddi0/0/0
10.150.3.0/24   attached          Fddi0/0/0
10.150.3.0/32   receive
10.150.3.1/32   receive
10.150.3.255/32 receive
192.168.92.0/24 10.5.5.5          POS2/0/0
                10.150.3.9        Fddi0/0/0
172.16.57.0/24  10.5.5.5          POS2/0/0
                10.150.3.9        Fddi0/0/0
239.224.0.0/4   receive(multicast)
255.255.255.255/32 receive(all 1s broadcast)
```

### ステップ 4 ステップ 1 と 2 のコマンド出力を比較します。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、フォワーディングを最適化する方法で構造化された IP ルーティング テーブル内に含まれる情報を保持しています。FIB エントリとルーティング テーブル エントリの間に、1 対 1 の相関関係があることを確認してください。たとえば、ステップ 1 とステップ 2 の出力例にある次の行は、1 対 1 の相関関係を示しています。送信先プレフィクス 192.92.92.0/24、ネクストホップ IP アドレス 10.5.5.5、およびネクストホップ インターフェイス POS2/0/0 は同じです。

- ステップ 1 の **show ip route** コマンドの出力：
 

```
O      192.168.92.0/24 [110/2] via 10.5.5.5, 00:00:04, POS2/0/0
```
- ステップ 2 の **show ip cef** コマンドの出力：
 

```
192.168.92.0/24      10.5.5.5          POS2/0/0
```

1 対 1 の相関関係が存在しない場合は、IP ルーティング テーブルをクリアし、ルーティング テーブルの再構築を許可すると、中央 FIB テーブルを再作成できます。これにより、中央 FIB テーブルに、最新のルーティング情報が格納されます。

### ステップ 5 (分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のみ) execute-on slot slot-number show ip cef

このコマンドを使用すると、すべてのラインカードの FIB エントリを表示できます。次に例を示します。

```
Router# execute-on slot 2 show ip cef

show ip cef from slot 2:
```

Prefix	Next Hop	Interface
0.0.0.0/0	10.5.5.5	POS2/0/0
0.0.0.0/32	receive	
10.1.2.3/32	10.5.5.5	POS2/0/0
	10.150.3.9	Fddi0/0/0
105.5.5.0/24	attached	POS2/0/0
10.5.5.0/32	receive	
10.5.5.5/32	attached	POS2/0/0
10.5.5.6/32	receive	
10.5.5.255/32	receive	
10.7.8.0/24	10.5.5.5	POS2/0/0
	10.150.3.9	Fddi0/0/0
10.7.54.0/24	attached	Fddi0/1/0
10.7.54.0/32	receive	
10.7.54.3/32	receive	
10.7.54.255/32	receive	
10.23.64.0/24	10.150.3.9	Fddi0/0/0
10.23.66.0/24	10.150.3.9	Fddi0/0/0
10.47.0.10/32	10.150.3.9	Fddi0/0/0
10.150.3.0/24	attached	Fddi0/0/0
10.150.3.0/32	receive	
10.150.3.1/32	receive	
10.150.3.255/32	receive	
192.168.92.0/24	10.5.5.5	POS2/0/0
	10.150.3.9	Fddi0/0/0
172.16.57.0/24	10.5.5.5	POS2/0/0
	10.150.3.9	Fddi0/0/0
239.224.0.0/4	receive	
255.255.255.255/32	receive	

**ステップ 6** (分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のみ) ステップ 2 と 4 のコマンド出力を比較します。

ステップ 2 の **show ip cef** コマンドの出力は、ステップ 4 の **execute-on slot 2 show ip cef** コマンドの出力と同一になっている必要があります。出力が同一でない場合は、RP とラインカードの FIB エントリの同期について、『[Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards](#)』モジュールを参照してください。

**ステップ 7 exit**

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードを終了します。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## シスコ エクスプレス フォワーディング コマンド出力の MPLS 情報の解釈

シスコ エクスプレス フォワーディング コマンド出力の Multiprotocol Label Switching (MPLS) 情報を解釈するには、次の手順に従ってください。

### シスコ エクスプレス フォワーディングと MPLS の対話

シスコ エクスプレス フォワーディングは、主に Label Switched Path (LSP; ラベル スイッチド パス) の開始時と終了時、つまりラベル インポジション時 (IP パケットから MPLS パケット) とラベル ディスポジション時 (MPLS パケットから IP パケット) に LSP と対話します。シスコ エクスプレス フォワーディング コマンドの出力には、これらのプロセスが示されている必要があります。

シスコの MPLS 実装では、シスコ エクスプレス フォワーディングの利点を活用しています。ルータを MPLS エッジルータとして使用する場合は、シスコ エクスプレス フォワーディングは、着信パケットのルートを識別し、パケットに適用するラベルを調べます。

ただし、ルータを Label Switch Router (LSR; ラベル スイッチ ルータ) として使用する場合は、MPLS Label Forwarding Information Base (LFIB; ラベル転送情報ベース) からのテーブルが MPLS パケットの交換に使用されます。これらのテーブルは、FIB テーブルがシスコ エクスプレス フォワーディング内で分散されているのと同じ方法で、Versatile Interface Processor (VIP) またはラインカードに分散されます。

## MPLS VPN とシスコ エクスプレス フォワーディング テーブル

カスタマー サイトの VRF には、所属する VPN からそのサイトへの、使用可能なすべてのルートが格納されます。VPN ルーティング情報は、各 VRF 上の IP ルーティング テーブル、およびシスコ エクスプレス フォワーディング テーブル内に格納されます。VRF ごとに別のテーブルセットが保持されており、これによって、情報が VPN の外部に転送されることが防止され、VPN 外部のパケットが VPN 内のルータに転送されることが防止されます。パケットは、VRF IP ルーティング テーブルと VRF シスコ エクスプレス フォワーディング テーブル内に格納されているルーティング情報に基づいて、送信先に転送されます。シスコ エクスプレス フォワーディング コマンドの出力には、VRF のシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの詳細が示されます。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **Show ip cef vrf vrf-name detail**
3. **exit**

### 手順の詳細

---

#### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。このコマンドは、ユーザ EXEC モードでも入力できます。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

#### ステップ 2 show ip cef vrf vrf-name detail

このコマンドを使用すると、VRF に関連付けられたシスコ エクスプレス フォワーディングのフォワーディング テーブルから、詳細情報を表示できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef vrf vpn1 detail

IP CEF with switching (Table Version 10), flags=0x0
  8 routes, 0 reresolve, 0 unresolved (0 old, 0 new)
  46 leaves, 51 nodes, 54640 bytes, 361 inserts, 315 invalidations
  0 load sharing elements, 0 bytes, 0 references
  universal per-destination load sharing algorithm, id F968AD29
  5 CEF resets, 38 revisions of existing leaves
  refcounts: 1400 leaf, 1392 node

Adjacency Table has 2 adjacencies
0.0.0.0/32, version 0, receive
192.168.6.0/24, version 9, cached adjacency to Serial0/1.1
0 packets, 0 bytes
```

シスコ エクスプレス フォワーディング出力の次のセクションには、最初の隣接関係に対する MPLS 情報があります。「tag rewrite」は、シスコ エクスプレス フォワーディング隣接関係と同等です。「tags imposed」フィールドを確認します。最初のタグ {20} は、ネクストホップ 10.1.1.13 に到達するために使用するタグです。2 番目のタグ {30} は、リモート Provider Edge (PE; プロバイダー エッジ) ルータによってローカル PE ルータにアダプタイズされたタグです。

```
tag information set
  local tag: VPN-route-head
  fast tag rewrite with Se0/1.1, point2point, tags imposed: {20 30}
via 10.10.10.6, 0 dependencies, recursive
  next hop 10.1.1.13, Serial0/1.1 via 10.10.10.6
  valid cached adjacency
  tag rewrite with Se0/1.1, point2point, tags imposed: {20 30}
```

次の出力セクションには、2 番目の隣接関係に関する情報があります。2 番目の隣接関係については、「tag rewrite with , ,」 エントリに示されているようにタグの書き換えは発生せず、MPLS タグは、「tags imposed: {}」 エントリに示されるパケットに付加されません。また、ルータは、「valid discard adjacency」 エントリに示されているこのパケットを破棄します。

```
192.168.4.0/24, version 6, attached, connected
0 packets, 0 bytes
  tag information set
    local tag: 28
    via Loopback102, 0 dependencies
    valid discard adjacency
    tag rewrite with , , tags imposed: {}
192.168.4.0/32, version 4, receive
192.168.4.1/32, version 3, receive
192.168.4.255/32, version 5, receive
192.168.0.0/24, version 2, receive
255.255.255.255/32, version 1, receive
```

### ステップ 3 exit

このコマンドを使用して、ユーザ EXEC モードに戻ります。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の例

シスコ エクスプレス フォワーディングの設定例はありません。シスコ エクスプレス フォワーディングは、デフォルトでイネーブルになっています。

## 関連情報

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作をディセーブルにする場合は、『[Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching/Forwarding for Dynamic Networks](#)』を参照してください。

## 参考資料

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定に関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド: 完全なコマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記述されている機能のリスト	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Features Roadmap</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Overview</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするためのタスク	『 <a href="#">Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching/Forwarding for Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング スキームを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェッカを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定および確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting</a> 』
記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためのタスク	『 <a href="#">Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングの確認手順	『 <a href="#">How to Verify Cisco Express Forwarding Switching</a> 』
不完全な隣接関係に対するトラブルシューティングのヒント	『 <a href="#">Troubleshooting Incomplete Adjacencies with CEF</a> 』
Cisco 7500 および 12000 シリーズ ルータで使用可能なシスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェッカの説明と使用方法	『 <a href="#">Troubleshooting Prefix Inconsistencies with Cisco Express Forwarding</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのルーティング ループと準最適ルーティングのトラブルシューティングについての情報	『 <a href="#">Troubleshooting Cisco Express Forwarding Routing Loops</a> 』
分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングが動作するプラットフォーム (Cisco 7500 シリーズ ルータ および Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータ) 上での、一般的なシスコ エクスプレス フォワーディング関連エラー メッセージの原因と、そのトラブルシューティング方法	『 <a href="#">Troubleshooting Cisco Express Forwarding-Related Error Messages</a> 』

関連項目	参照先
シスコ エクスプレス フォワーディング使用時の、複数のパラレルリンク間のレイヤ 3 ロード バランシングの Cisco IOS ソフトウェア実装に関する説明とトラブルシューティング情報	『 <a href="#">Troubleshooting Load Balancing Over Parallel Links Using Cisco Express Forwarding</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングが必要な QoS 機能	『 <a href="#">When Is CEF Required for Quality of Service</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『[Cisco Express Forwarding Features Roadmap](#)』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャ セット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の機能情報

機能名	リリース	機能設定情報
CEF/dCEF : シスコ エクスプレス フォワーディング	Cisco IOS XE Release 2.1 15.0(1)S	この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズ ルータで導入されました。 この機能は、Cisco IOS Release 15.0(1)S に統合されました。

## 用語集

**FIB**：転送情報ベース。シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは FIB ルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、IP ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**IPC**：プロセス間通信。ルータが分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードで動作している場合に、Route Switch Processor (RSP) からラインカードへの、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの配布を可能にするメカニズム。

**LER**：ラベル エッジ ルータ。ラベル インポジションを実行するルータ。

**LFIB**：ラベル転送情報ベース。ラベル付きパケットを交換するためにスイッチング機能が使用するデータ構造。

**LIB**：ラベル情報ベース。他の Label Switch Router (LSR; ラベル スイッチ ルータ) から学習したラベル、およびローカル LSR によって割り当てられたラベルを格納するために、LSR が使用するデータベース。

**LSP**：ラベル スイッチド パス。ホップのシーケンス (ルータ 0 ~ルータ n)。パケットは、ラベル スイッチング メカニズムによって、R0 から Rn に送られます。LSP は、通常のルーティング メカニズムに基づいて動的に選択することも、また手動で設定することもできます。

**LSR**：ラベル スイッチ ルータ。パケット内のラベル カプセル化の値に基づいて、パケットを転送するレイヤ 3 ルータ。

**MPLS**：マルチプロトコル ラベル スイッチング。通常のルーティング パスに沿ってパケットを転送するための新しい業界標準 (MPLS ホップバイホップ フォワーディングと呼ばれる場合もある)。

**RIB**：ルーティング情報ベース。レイヤ 3 到達可能性情報および送信先 IP アドレスまたはプレフィクスを含むルートの中核リポジトリ。RIB は、ルーティング テーブルとも呼ばれます。

**RP**：ルート プロセッサ。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、CPU、システム ソフトウェア、およびルータで使用されるメモリ コンポーネントの大部分が含まれます。スーパーバイザリ プロセッサと呼ばれることもあります。

**RSP**：ルート スイッチ プロセッサ。Cisco 7500 シリーズ ルータで使用されるプロセッサ モジュールであり、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) と Switch Processor (SP; スイッチ プロセッサ) の機能を内蔵しています。

**SP**：スイッチ プロセッサ。Cisco 7000 シリーズのプロセッサ モジュールであり、すべての CxBus アクティビティのアドミニストレータとして動作します。CiscoBus コントローラと呼ばれることもあります。

**VIP**：多用途インターフェイス プロセッサ。Cisco 7000 および Cisco 7500 シリーズ ルータで使用されるインターフェイス カード。VIP は、マルチレイヤ スイッチングを行い、Cisco IOS を実行します。

**VPN**：バーチャル プライベート ネットワーク。トンネリングを使用し、公衆 TCP/IP ネットワークを通じて IP トラフィックを安全に転送することを可能にするルータ構成。

**VRF**：Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク) ルーティング/フォワーディング インスタンス。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得された転送テーブル、その転送テーブルを使用する一連のインターフェイス、転送テーブルに登録されるものを決定する一連のルールおよびルーティング プロトコルで構成されています。一般に、VRF には、PE ルータに付加されるカスタマー VPN サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

**シスコ エクスプレス フォワーディング**：レイヤ 3 スイッチング テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォ

ワーディングにより、Route Processor (RP; ルートプロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング** : シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングのタイプの 1 つであり、ラインカード (Versatile Interface Processor (VIP) ラインカードなど) に、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スイッチ プロセッサがスイッチング動作から解放されます。

**プレフィクス** : IP アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィクスはネットワークおよびマスクによって指定され、一般的にネットワーク/マスクの形式で表されます。マスクは、どのビットがネットワーク ビットかを表しています。たとえば、1.0.0.0/16 は、IP アドレスの最初の 16 ビットがマスクされることを表し、これがネットワーク ビットであることを示しています。残りのビットはホストビットです。この場合、ネットワーク番号は 10.0 です。

**ラインカード** : さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、Versatile Interface Processor (VIP) は、Cisco 7500 シリーズ ルータのラインカードです。

**ラベル インポジション** : パケットにラベルを付加するアクション。

**ラベル ディスポジション** : ネットワーク エッジでの Multiprotocol Label Switching (MPLS) ヘッダーの除去。MPLS ラベル ディスポジションでは、ヘッダーが除去された MPLS パケットとしてルータに到着したパケットは、IP パケットとして送信されます。

**隣接関係** : ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.



## 動的ネットワーク用にスイッチングとフォワーディングをカスタマイズするためのシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化

---

このモジュールでは、シスコ エクスプレス フォワーディングについて説明します。また、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするための、必須および任意のタスクについて説明します。シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スwitchングテクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベース アプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

### 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化の機能情報](#)」(P.15)を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化の前提条件」 (P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化の制約事項」 (P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化について」 (P.3)
- 「集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにする方法」 (P.6)
- 「集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化の設定例」 (P.9)
- 「参考資料」 (P.12)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化の機能情報」 (P.15)
- 「用語集」 (P.16)

## シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化の前提条件

シスコ エクスプレス フォワーディングを使用するには、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび IP ルーティングが含まれたソフトウェア イメージが、スイッチまたはルータ上でイネーブルになっている必要があります。

## シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化の制約事項

集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングには、次の制約事項があります。

- Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードだけで動作します。
- シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにしてから、**log** キーワードを使用するアクセス リストを作成した場合、アクセス リストと一致するパケットは、シスコ エクスプレス フォワーディングで交換されたものではありません。これらはプロセス交換されたものです。ロギングにより、シスコ エクスプレス フォワーディングがディセーブルになります。
- 分散型ファースト スイッチングが設定されている Versatile Interface Processor (VIP) カードでは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングを設定できません。
- 分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco 7200 シリーズ ルータではサポートされません。

## インターフェイス上でのシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作の制約事項

- Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータでは、インターフェイス上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにはいけません。
- すべてのプラットフォームで、すべてのスイッチング方式が提供されているとは限らないからです。

# シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化について

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにする前に、以下の内容を理解しておく必要があります。

- 「[集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム](#)」 (P.3)
- 「[ルータ上での集中型または分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化](#)」 (P.4)
- 「[ラインカード上での分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化](#)」 (P.4)
- 「[インターフェイス上でのシスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化](#)」 (P.5)

設定可能なその他のシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング機能に関する情報については、次の項を参照してください。

- 「[集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにする方法](#)」 (P.6)

## 集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0 以降を実行しているほとんどのシスコ プラットフォームで、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングをルータでイネーブルにすると、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを実行します。

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルかどうか確認するには、**show ip cef** コマンドを入力してください。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。

```
Router# show ip cef
```

```
Prefix                Next Hop                Interface
[...]
10.2.61.8/24          192.168.100.1           FastEthernet1/0/0
                      192.168.101.1           FastEthernet6/1
[...]
```

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合、**show ip cef** コマンドの出力は次のようになります。

```
Router# show ip cef
```

```
%CEF not running
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco 7500 シリーズ ルータ、および Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。プラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっている場合、ラインカードはエクスプレス フォワーディングを実行します。

プラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていない場合は、**ip cef** コマンドを使用して集中型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

## ルータ上での集中型または分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化

シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングにラインカードが対応していない場合、または分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングと互換性のない機能を使用する必要がある場合は、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング動作をイネーブルにします。集中型シスコ エクスプレス フォワーディング動作がイネーブルの場合、シスコ エクスプレス フォワーディング Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルは RP 上に存在し、RP はエクスプレス フォワーディングを実行します。

ルータ上およびルータ上のすべてのインターフェイスで集中型シスコ エクスプレス フォワーディングをオフにする場合は、ルータ上で集中型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにします。ご使用のルータおよびルータ インターフェイスに、集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングでサポートされない機能が設定されている場合は、ディセーブルにすることがあります。

ルータ上およびルータ上のすべてのインターフェイスで集中型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにするには、**no ip cef** コマンドを使用します。

## ラインカード上での分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化

ラインカードでエクスプレス フォワーディングを実行して、RP がルーティング プロトコルを処理できるようにするか、レガシー インターフェイス プロセッサからのパケットを交換できるようにする場合は、ラインカード上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合、VIP ラインカードや Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータ ラインカードなどのラインカードが、FIB および隣接関係テーブルの同一のコピーを保持します。ラインカードが、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行することで、RP がスイッチング動作から解放されます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Interprocess Communication (IPC; プロセス間通信) メカニズムを使用して、RP およびラインカード上の FIB テーブルと隣接関係テーブルの同期を保証します。

Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードだけで動作します。他のルータでは、同じルータ内で各種タイプのラインカードが混在することがあり、使用しているすべてのラインカードがシスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするとは限りません。シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートしていないラインカードがパケットを

受信した場合、そのラインカードは、1 つ上位のスイッチング レイヤ (RP) にパケットを転送するか、または次のホップにそのパケットを転送して処理します。この構造により、レガシー インターフェイス プロセッサが、新しいインターフェイス プロセッサとルータ内に共存できます。



(注)

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをグローバルにイネーブルにすると、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするすべてのインターフェイスがデフォルトでイネーブルになります。

## インターフェイス上でのシスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化

インターフェイス上でシスコ エクスプレス フォワーディング動作が必要かどうかを判断する必要があります。場合によっては、あるインターフェイスでシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがサポートしていない機能が設定されているため、そのインターフェイス上のシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにする場合があります。シスコ エクスプレス フォワーディング動作をグローバルにイネーブルにすると、シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートする、すべてのインターフェイスがデフォルトでイネーブルになるため、**no** 形式で **ip route-cache cef** コマンドを使用し、特定のインターフェイス上でシスコ エクスプレス フォワーディング動作をオフにする必要があります。シスコ エクスプレス フォワーディングを再度イネーブルにするには、**ip route-cache cef** コマンドを使用します。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングを再度イネーブルにするには、**ip route-cache distributed** コマンドを使用します。

あるインターフェイス上でシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにすると、そのインターフェイスに転送されるパケットに対するシスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングがディセーブルになりますが、そのインターフェイスの外部で転送されるパケットには影響がありません。

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにすると、Cisco IOS ソフトウェアは、そのインターフェイスで受信したパケットを、次に高速なスイッチング パスを使用して交換します。シスコ エクスプレス フォワーディングにおいて、次に高速なスイッチング パスは RP 上のファースト スイッチングです。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングにおいて、次に高速なスイッチング パスは、RP 上のシスコ エクスプレス フォワーディングです。

パケットが通過する Cisco IOS スイッチング パスは、入力インターフェイスによって決まります。特定のインターフェイスでスイッチング方式をイネーブルまたはディセーブルにする場合は、次の経験則を考慮してください。

- シスコ エクスプレス フォワーディング交換されるパケットの着信インターフェイス上で、シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにする必要がある。
- シスコ エクスプレス フォワーディングは、入力に対するフォワーディングの判断を行うため、シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにする場合は、入力インターフェイスで **no ip route-cache cef** コマンドを使用する必要があります。
- 一方、Cisco IOS はパケットの交換後にファースト スイッチング キャッシュ エントリを作成するため、プロセス交換インターフェイスに着信し、高速交換インターフェイスを通して発信されるパケットは高速交換される。
- ファースト スイッチングをディセーブルにする場合は、出力インターフェイスで **no ip route-cache** コマンドを使用する。

# 集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにする方法

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするには、ルータ上でシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするか、インターフェイス上でシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするかに応じて、次のいずれかのタスクを実行してください。

- 「ルータ上でのシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化」(P.6) (任意)
- 「インターフェイス上でのシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化」(P.8) (任意)

## ルータ上でのシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化

ルータ上でシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作をイネーブルまたはディセーブルにするには、次のタスクを実行します。シスコ エクスプレス フォワーディングでは、ネットワークのパフォーマンスとスケーラビリティを最適化できます。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip cef [vrf vrf-name] [unresolved [detail]] | [detail | summary]**
3. **configure terminal**
4. **[no] ip cef** または  
**[no] ip cef distributed**
5. **exit**
6. **show ip cef [vrf vrf-name] [unresolved [detail]] | [detail | summary]**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>show ip cef [vrf vrf-name] [unresolved [detail]]   [detail   summary]</b>  例： Router# show ip cef	Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) 内のエントリを表示します。  このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディングが特定のインターフェイスに対してグローバルにイネーブルであることを確認できます。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。  %CEF not running
ステップ 3	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<b>[NO] ip cef</b> または <b>[NO] ip cef distributed</b>  例： Router(config)# ip cef または  例： Router(config)# ip cef distributed	ルート プロセッサ カードでシスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。  または  分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作をイネーブルにします。シスコ エクスプレス フォワーディング情報が、ラインカードに配布されます。ラインカードが、エクスプレス フォワーディングを実行します。
ステップ 5	<b>exit</b>  例： Router(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<b>show ip cef [vrf vrf-name] [unresolved [detail]]   [detail   summary]</b>  例： Router# show ip cef	FIB 内のエントリを表示します。  このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていることを確認できます。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、出力に送信先プレフィクス、ネクストホップ IP アドレス、およびネクストホップ インターフェイスが表示されます。

## インターフェイス上でのシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化

インターフェイス上でシスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作をイネーブルまたはディセーブルにするには、次のタスクを実行します。シスコ エクスプレス フォワーディングでは、ネットワークのパフォーマンスとスケーラビリティを最適化できます。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show cef interface** [*type number*] [**statistics**] [**detail**]
3. **configure terminal**
4. **interface** *type slot/port* または **interface** *type slot/port-adapter/port*
5. **[no] ip route-cache cef** または **ip route-cache cef**  
または  
**[no] ip route-cache distributed**
6. **end**
7. **show cef interface** [*type number*] [**statistics**] [**detail**]

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>show cef interface</b> [ <i>type number</i> ] [ <b>statistics</b> ] [ <b>detail</b> ]  例： Router# show cef interface fastethernet 1/0/0	指定したインターフェイスまたはすべてのインターフェイスに関する、詳細なシスコ エクスプレス フォワーディング情報が表示されます。  出力で、「IP CEF switching enabled」または「IP Distributed CEF switching enabled」を検索します。
ステップ 3	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ4	<pre>interface type slot/port</pre> <p>または</p> <pre>interface type slot/port-adapter/port</pre> <p><b>例 :</b> Router(config)# interface ethernet 1/1 または Router(config)# interface fastethernet 1/0/0</p>	<p>インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。</li> <li>• <i>slot/</i> 引数で、スロット番号を指定します。スロット情報およびポート情報については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。</li> <li>• <i>port</i> 引数で、ポート番号を指定します。スロット情報およびポート情報については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。</li> <li>• <i>port-adapter/</i> 引数で、ポート アダプタ番号を指定します。ポート アダプタの互換性の詳細については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。</li> </ul>
ステップ5	<pre>[no] ip route-cache cef</pre> <p>または</p> <pre>[no] ip route-cache distributed</pre> <p><b>例 :</b> Router(config-if)# no ip route-cache cef または</p> <p><b>例 :</b> Router(config-if)# no ip route-cache distributed</p>	<p>インターフェイス上でシスコ エクスプレス フォワーディング動作をディセーブルにするか、またはシスコ エクスプレス フォワーディング動作がディセーブルになった後で、インターフェイス上でシスコ エクスプレス フォワーディング動作をイネーブルにします。</p> <p>または</p> <p>インターフェイス上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作をディセーブルにするか、または分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作がディセーブルになった後で、インターフェイス上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作をイネーブルにします。</p>
ステップ6	<pre>end</pre> <p><b>例 :</b> Router(config)# end</p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>
ステップ7	<pre>show cef interface [type number] [statistics] [detail]</pre> <p><b>例 :</b> Router# show cef interface fastethernet 1/0/0</p>	<p>指定したインターフェイスまたはすべてのインターフェイスに関する、詳細なシスコ エクスプレス フォワーディング情報が表示されます。</p> <p>出力に「IP CEF switching enabled」または「IP Distributed CEF switching enabled」が表示されていることを確認します。</p>

## 集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化の設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化：例」(P.10)

- 「インターフェイス上での集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化：例」(P.10)

## シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化：例

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco 7100、7200、および 7500 シリーズ ルータではデフォルトでイネーブルになっています。ご使用のルータおよびルータ インターフェイスに、シスコ エクスプレス フォワーディングでサポートされない機能が設定されている場合は、シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにすることがあります。次の例は、ルータ上またはルータのすべてのインターフェイス上でシスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
no ip cef
end
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco 6500 および 12000 シリーズ ルータではデフォルトでイネーブルになっています。次の例は、Cisco 7500 シリーズ ルータなど、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするルータのラインカード上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
ip cef distributed
end
```

ご使用のルータおよびルータ インターフェイスに、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングでサポートされない機能が設定されている場合は、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにすることがあります。次の例は、ルータ上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
no ip cef distributed
end
```

## インターフェイス上での集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作のイネーブル化またはディセーブル化：例

シスコ エクスプレス フォワーディング動作をグローバルにイネーブルにすると、シスコ エクスプレス フォワーディング動作（集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディング）をサポートする、すべてのインターフェイスがデフォルトでイネーブルになります。あるインターフェイスで、集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがサポートしていない機能が設定されているため、そのインターフェイス上の集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにする場合があります。

次の例は、特定のインターフェイス上で集中型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
interface ethernet 1/1
no ip route-cache cef
end
```

次の例は、特定のインターフェイス上で集中型シスコ エクスプレス フォワーディング動作を再度イネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
interface ethernet 1/1
 ip route-cache cef
end
```

次の例は、イーサネット インターフェイス 0 上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
interface e0
 no ip route-cache distributed
end
```

次の例は、イーサネット インターフェイス 0 上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作を再度イネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
ip cef distributed
!
interface e0
# ip route-cache distributed
end
```

次の例は、ルータ上で（グローバルに）シスコ エクスプレス フォワーディング動作をイネーブルにし、さらにイーサネット インターフェイス 0 上でシスコ エクスプレス フォワーディング動作をオフにする方法を示しています。

```
configure terminal
!

ip cef
!
interface e0
 no ip route-cache cef
end
```

次の例は、ルータ上で（グローバルに）分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作をイネーブルにし、さらにイーサネット インターフェイス 0 上でシスコ エクスプレス フォワーディング動作をオフにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
ip cef distributed

interface e0
 no ip route-cache cef
end
```

次の例は、イーサネット インターフェイス 0 上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディング動作を再度イネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
ip cef distributed
!
interface e0
 ip route-cache distributed
end
```

## 参考資料

ここでは、集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化に関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スwitching コマンド：完全なコマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	<a href="#">『Cisco IOS IP Switching Command Reference』</a>
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記述されている機能のリスト	<a href="#">『Cisco Express Forwarding Features Roadmap』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要	<a href="#">『Cisco Express Forwarding Overview』</a>
ルータでシスコ エクスプレス フォワーディング情報を確認するタスク	<a href="#">『Configuring Basic Cisco Express Forwarding for Improved Performance, Scalability, and Resiliency in Dynamic Networks』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング スキームを設定するためのタスク	<a href="#">『Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性 チェッカを設定するためのタスク	<a href="#">『Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックを設定するためのタスク	<a href="#">『Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定および確認するためのタスク	<a href="#">『Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting』</a>
記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためのタスク	<a href="#">『Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events』</a>
不完全な隣接関係に対するトラブルシューティングのヒント	<a href="#">『Troubleshooting Incomplete Adjacencies with CEF』</a>
Cisco 7500 および 12000 シリーズ ルータで使用可能なシスコ エクスプレス フォワーディングの整合性 チェッカの説明と使用方法	<a href="#">『Troubleshooting Prefix Inconsistencies with Cisco Express Forwarding』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディングのルーティング グループと準最適ルーティングのトラブルシューティングについての情報	<a href="#">『Troubleshooting Cisco Express Forwarding Routing Loops』</a>
分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スwitching が動作するプラットフォーム（Cisco 7500 シリーズ ルータおよび Cisco 12000 シリーズ インター ネット ルータ）上での、一般的なシスコ エクスプレス フォワーディング関連エラー メッセージの原因と、そのトラブルシューティング方法	<a href="#">『Troubleshooting Cisco Express Forwarding-Related Error Messages』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディング使用時の、複数のパラレルリンク間のレイヤ 3 ロード バランシングの Cisco IOS ソフトウェア実装に関する説明とトラブルシューティング情報	<a href="#">『Troubleshooting Load Balancing Over Parallel Links Using Cisco Express Forwarding』</a>

関連項目	参照先
シスコ エクスプレス フォワーディングが必要な QoS 機能	『 <a href="#">When Is CEF Required for Quality of Service</a> 』
Cisco IOS 12.2S リリースの MPLS HA アプリケーションおよび MFI インフラストラクチャのためのシスコ エクスプレス フォワーディング コマンドの変更	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding: Command Changes</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディ セーブル化の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『[Cisco Express Forwarding Features Roadmap](#)』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのイネーブル化またはディセーブル化の機能情報

機能名	リリース	機能設定情報
Cisco IOS Release 12.2(1) 以降で導入または修正された機能がないため、この表は意図的に空白にしています。この表は、このモジュールに機能情報が追加されると更新されます。	—	—

## 用語集

**FIB**：転送情報ベース。概念上はルーティング テーブルや情報ベースに似た、シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは FIB ルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、IP ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**GRE**：Generic Routing Encapsulation の略。シスコが開発したトンネリング プロトコルで、IP トンネル内のさまざまなプロトコル パケット タイプのカプセル化が可能です。GRE は、IP インターネットワークを使用して、リモート ポイントの Cisco ルータへの仮想ポイントツーポイント リンクを作成します。単一プロトコル バックボーン環境で、マルチプロトコル サブネットワークに接続することで、GRE を使用する IP トンネリングは単一プロトコル バックボーン環境のネットワークを拡張できます。

**IPC**：プロセス間通信。ルータが分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードで動作している場合に、Route Switch Processor (RSP) からラインカードへの、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの配布を可能にするメカニズム。

**LER**：ラベル エッジ ルータ。ラベル インポジションを実行するルータ。

**LFIB**：ラベル転送情報ベース。ラベル付きパケットを交換するためにスイッチング機能が使用するデータ構造。

**LIB**：ラベル情報ベース。他の Label Switch Router (LSR; ラベル スイッチ ルータ) から学習したラベル、およびローカル LSR によって割り当てられたラベルを格納するために、LSR が使用するデータベース。

**LSP**：ラベル スイッチドパス。ホップのシーケンス (ルータ 0 ~ ルータ n)。パケットは、ラベル スイッチング メカニズムによって、R0 から Rn に送られます。LSP は、通常のルーティング メカニズムに基づいて動的に選択することも、また手動で LSP を設定することもできます。

**LSR**：ラベル スイッチ ルータ。パケット内のラベル カプセル化の値に基づいて、パケットを転送するレイヤ 3 ルータ。

**MPLS**：マルチプロトコル ラベル スイッチング。通常のルーティング パスに沿ってパケットを転送するための新しい業界標準 (MPLS ホップバイホップ フォワーディングと呼ばれる場合もある)。

**RIB**：ルーティング情報ベース。レイヤ 3 到達可能性情報および送信先 IP アドレスまたはプレフィクスを含むルートの中核リポジトリ。RIB は、ルーティング テーブルとも呼ばれます。

**RP**：ルート プロセッサ。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、CPU、システム ソフトウェア、およびルータで使用されるメモリ コンポーネントの大部分が含まれます。スーパーバイザリ プロセッサと呼ばれることもあります。

**RSP**：ルート スイッチ プロセッサ。Cisco 7500 シリーズ ルータで使用されるプロセッサ モジュールであり、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) と Switch Processor (SP; スイッチ プロセッサ) の機能を内蔵しています。

**SP**：スイッチ プロセッサ。Cisco 7000 シリーズのプロセッサ モジュールであり、すべての CxBus アクティビティのアドミニストレータとして動作します。CiscoBus コントローラと呼ばれることもあります。

**VIP**：多用途インターフェイス プロセッサ。Cisco 7000 および Cisco 7500 シリーズ ルータで使用されるインターフェイス カード。VIP は、マルチレイヤ スイッチングを行い、Cisco IOS ソフトウェアを実行します。

**VPN**：バーチャル プライベート ネットワーク。トンネリングを使用し、公衆 TCP/IP ネットワークを通じて IP トラフィックを安全に転送することを可能にするルータ構成。

**VRF** : Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベート ネットワーク) ルーティング/フォワーディング インスタンス。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得された転送テーブル、その転送テーブルを使用する一連のインターフェイス、転送テーブルに登録されるものを決定する一連のルールおよびルーティング プロトコルで構成されています。一般に、VRF には、PE ルータに付加されるカスタマー VPN サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

**シスコ エクスプレス フォワーディング** : レイヤ 3 スwitching テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、ルート プロセッサがエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング** : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作モードの 1 つであり、ラインカード (Versatile Interface Processor (VIP) ラインカードなど) に、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スイッチ プロセッサがスイッチング動作から解放されます。

**プレフィクス** : IP アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィクスはネットワークおよびマスクによって指定され、一般的にネットワーク/マスクの形式で表されます。マスクは、どのビットがネットワーク ビットかを表しています。たとえば、1.0.0.0/16 は、IP アドレスの最初の 16 ビットがマスクされることを表し、これがネットワーク ビットであることを示しています。残りのビットはホスト ビットです。この場合、ネットワーク番号は 10.0 です。

**ラインカード** : さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、Versatile Interface Processor (VIP) は、Cisco 7500 シリーズ ルータのラインカードです。

**ラベル インポジション** : パケットにラベルを付加するアクション。

**ラベル ディスポジション** : ネットワーク エッジでの Multiprotocol Label Switching (MPLS) ヘッダーの除去。MPLS ラベル ディスポジションでは、ヘッダーが除去された MPLS パケットとしてルータに到着したパケットは、IP パケットとして送信されます。

**隣接関係** : ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.



# シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定

---

このモジュールでは、シスコ エクスプレス フォワーディングについて説明します。また、シスコ エクスプレス フォワーディング のトラフィックに対するロードバランシング スキームを設定するための、必須および任意のタスクについて説明します。ロード バランシングを行うと、トラフィックを複数のパスに分散することにより、リソースを最適化することができます。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スイッチング テクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベース アプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定の機能情報](#)」(P.17)を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定の前提条件」(P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定の制約事項」(P.2)

- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定について」 (P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィックに対するロード バランシング スキームの設定方法」 (P.5)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定例」 (P.12)
- 「参考資料」 (P.14)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定の機能情報」 (P.17)
- 「用語集」 (P.18)

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定の前提条件

- スイッチ上またはルータ上で、シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていること。
- 特定の宛先に送出されるトラフィックに対してパケット単位のロード バランシングをイネーブルにするには、その宛先にトラフィックを転送できるすべてのインターフェイスが、パケット単位のロード バランシングに関してイネーブルになっていること。

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定の制約事項

Cisco 12000 シリーズ ルータ E2 ラインカード上では、宛先単位またはパケット単位のどちらかのモードで、同じ方法でグローバルにロード バランシングを設定する必要があります。(他の Cisco IOS ベースのプラットフォームのように) いくつかのパケット プレフィックスを宛先単位モードで設定し、他をパケット単位モードで設定することはできません。

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定について

シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用にロード バランシングを設定するには、その前に次の概念について理解しておく必要があります。

- 「集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム」 (P.3)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシングの概要」 (P.3)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのトラフィックに対する宛先単位のロード バランシング」 (P.4)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのトラフィックに対するパケット単位のロード バランシング」 (P.4)

- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング アルゴリズム」(P.5)

設定可能なその他のシスコ エクスプレス フォワーディング機能および分散型シスコ エクスプレス フォワーディング機能に関する情報については、「参考資料」(P.14) を参照してください。

## 集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0 以降を実行しているほとんどのシスコ プラットフォームで、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングをルータでイネーブルにすると、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを実行します。

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルかどうか確認するには、**show ip cef** コマンドを入力してください。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。

```
Router# show ip cef

Prefix                Next Hop                Interface
[...]
10.2.61.8/24          192.168.100.1          FastEthernet1/0/0
                      192.168.101.1          FastEthernet6/1
[...]
```

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合、**show ip cef** コマンドの出力は次のようになります。

```
Router# show ip cef

%CEF not running
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco 7500 シリーズ ルータ、および Cisco 12000 シリーズ ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。プラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっている場合、ラインカードはエクスプレス フォワーディングを実行します。

プラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていない場合は、**ip cef** コマンドを使用して (集中型) シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

## シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシングの概要

シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシングは、発信元および宛先のパケット情報に基づいています。トラフィックを複数のパスに分散させることにより、リソースを最適化できます。

ロード バランシングは、宛先単位、またはパケット単位で設定できます。ロード バランシングの判断はアウトバウンド インターフェイス上で行われるため、ロード バランシングは、アウトバウンド インターフェイスで設定する必要があります。

## シスコ エクスプレス フォワーディングのトラフィックに対する宛先単位のロード バランシング

宛先単位のロード バランシングにより、ルータは、複数のパスを使用して、複数の発信元と宛先ホストのペアにわたって負荷を共有することができます。指定された発信元と宛先ホストのペアは、複数のパスを使用可能な場合であっても、同じパスを使用することが保証されています。異なるペアを宛先とするトラフィック ストリームは、異なるパスを使用します。

宛先単位のロード バランシングは、シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにすると、デフォルトでイネーブルになります。シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにした場合、宛先単位のロード バランシングを使用するための追加タスクはありません。多くの状況では、ロード バランシングの方法として宛先単位を使用します。

宛先単位のロード バランシングはトラフィックの統計的な分散に依存しているため、発信元と宛先ホストのペア数が増大すると、ロード シェアリングがさらに有効になります。

宛先単位のロード バランシングを使用することにより、個々のホスト ペアのケットが順に到達することが保証されます。特定のホスト ペアに宛てられたすべてのケットは、(複数の場合も) 同じリンクを介して転送されます。

一般的には、ケット単位のロード バランシングをイネーブルにする場合には、宛先単位のロード バランシングをディセーブルにします。



(注)

Cisco 10000 シリーズ ルータと Cisco 12000 シリーズ ルータは、デフォルトでは宛先単位のロード バランシングを実行するよう設定されています。

## シスコ エクスプレス フォワーディングのトラフィックに対するケット単位のロード バランシング

シスコ エクスプレス フォワーディングのケット単位のロード バランシングでは、ルータは、個々のホストやユーザのセッションに関係なく、連続するデータ ケットを異なるパスを介して送信できます。ラウンドロビン方式を使用して、各ケットが採用する宛先へのパスを決定します。ケット単位のロード バランシングでは、トラフィックが複数のリンクにわたって均等化することが保証されます。

ケット単位のロード バランシングは、シングル パスの宛先には有効ですが、ケットは各発信元と宛先ホストのペアに対して異なるパスを経由する可能性があります。したがって、ケット単位のロード バランシングでは、ケットの順序を並べ替えることがあります。このタイプのロード バランシングは、宛先に順番に到着するケットに依存する、特定タイプのデータ トラフィック (IP を介した音声 トラフィックなど) には適していません。

ケット単位のロード バランシングを使用すると、単一の発信元と宛先ホストのペアに対して、1 つのパスが過負荷にならないように保証しやすくなります。単一のペアに関するデータのバルクがパラレルリンクを通過する場合、宛先単位のロード バランシングでは、1 つのリンクに過負荷がかかり、他方のリンクの負荷が非常に小さくなる可能性があります。ケット単位のロード バランシングをイネーブルにすると、同じビジネ状態の宛先に対して代替パスを使用できます。

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング アルゴリズム

シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィックで使用するために、次のロード バランシング アルゴリズムが用意されています。ロード バランシング アルゴリズムは、**ip cef load-sharing algorithm** コマンドで選択します。

- オリジナル アルゴリズム：シスコ エクスプレス フォワーディングのオリジナルのロード バランシング アルゴリズムでは、すべてのルータで同じアルゴリズムが使用されるため、複数のルータにわたるロード シェアリングで歪みが発生します。ネットワーク環境によっては、代わりにユニバーサル アルゴリズム（デフォルト）か、トンネル アルゴリズムのどちらかを選択する必要があります。
- ユニバーサル アルゴリズム：ユニバーサル ロード バランシング アルゴリズムでは、ネットワーク上の各ルータは、発信元と宛先の各アドレス ペアに対して異なるロード シェアリングの判断を行うことができます。これにより、ロード シェアリングの不均衡が解決されます。ルータは、デフォルトではユニバーサル ロード シェアリングを実行するよう設定されています。
- トンネル アルゴリズム：トンネル アルゴリズムは、少数の発信元と宛先のペアだけが関係する場合に、パケット単位のロード バランシングを行うように設計されています。
- インクルード ポート アルゴリズム：インクルード ポート アルゴリズムでは、ロード バランシングの判断の一部として、レイヤ 4 の発信元および宛先ポートを使用できます。この方法は、Real-Time Protocol (RTP; リアルタイム プロトコル) ストリームなど、トラフィックの大半が異なるポート番号を使用するピア アドレス間のものであるという理由で、ロード シェアリングされていない同コストのパスを通るトラフィック ストリームに効果があります。インクルード ポート アルゴリズムは、Cisco IOS Release 12.4(11)T 以降のリリースで使用できます。

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィックに対するロード バランシング スキームの設定方法

シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシングを詳細に設定するには、次のタスクを実行します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの宛先単位のロード バランシングのイネーブル化とディセーブル化」(P.6) (任意)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのパケット単位のロード バランシングの設定」(P.7) (任意)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング アルゴリズムの選択」(P.8) (任意)

## シスコ エクスプレス フォワーディングの宛先単位のロード バランシングのイネーブル化とディセーブル化

シスコ エクスプレス フォワーディングの宛先単位のロード バランシングをイネーブルまたはディセーブルにするには、次のタスクを実行します。

一般的には、パケット単位のロード バランシングをイネーブルにする場合には、宛先単位のロード バランシングをディセーブルにします。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface type slot/port** または **interface type slot/port-adapter/port**
4. **[no] ip cef load-sharing [per-packet] [per-destination]**
5. **end**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>interface type slot/port</b> または <b>interface type slot/port-adapter/port</b>  例： Router(config)# interface ethernet 1/1 または  例： Router(config)# interface fastethernet 1/0/0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  • <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。  • <i>slot</i> 引数で、スロット番号を指定します。スロット情報およびポート情報については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。  • <i>port</i> 引数で、ポート番号を指定します。スロット情報およびポート情報については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。  • <i>port-adapter</i> 引数で、ポート アダプタ番号を指定します。ポート アダプタの互換性の詳細については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。  (注) <i>slot</i> 引数と <i>port-adapter</i> 引数の後のスラッシュは必須です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<p>[no] ip cef load-sharing [per-packet] [per-destination]</p> <p>例： Router(config-if)# no ip cef load-sharing per-destination</p>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシングをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>no ip cef load-sharing</b> コマンドは、シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定のロード バランシングをディセーブルにします。</li> <li>• <b>per-packet</b> キーワードを指定すると、インターフェイスでのパケット単位でのロード バランシングがイネーブルになります。</li> <li>• <b>per-destination</b> キーワードを指定すると、インターフェイスでの宛先単位でのロード バランシングがイネーブルになります。</li> </ul>
ステップ 5	<p>end</p> <p>例： Router(config-if)# end</p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

## シスコ エクスプレス フォワーディングのパケット単位のロード バランシングの設定

シスコ エクスプレス フォワーディングのパケット単位のロード バランシングを設定するには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. enable
2. configure terminal
3. interface type slot/port または interface type slot/port-adapter/port
4. [no] ip load-sharing [per-packet] [per-destination]
5. end

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p>enable</p> <p>例： Router&gt; enable</p>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li> </ul>
ステップ 2	<p>configure terminal</p> <p>例： Router# configure terminal</p>	<p>グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<pre>interface type slot/port</pre> または <pre>interface type slot/port-adapter/port</pre> <b>例:</b> <pre>Router(config)# interface ethernet 1/1</pre> または <pre>Router(config)# interface fastethernet 1/0/0</pre>	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。</li> <li>• <i>slot</i> 引数で、スロット番号を指定します。スロット情報およびポート情報については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。</li> <li>• <i>port</i> 引数で、ポート番号を指定します。スロット情報およびポート情報については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。</li> <li>• <i>port-adapter</i> 引数で、ポート アダプタ番号を指定します。ポート アダプタの詳細については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。</li> </ul> <b>(注)</b> <i>slot</i> 引数と <i>port-adapter</i> 引数の後のスラッシュは必須です。
ステップ 4	<pre>[no] ip load-sharing [per-packet]</pre> <pre>[per-destination]</pre> <b>例:</b> <pre>Router(config-if)# ip load-sharing per-packet</pre>	シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシングをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>per-packet</b> キーワードを指定すると、インターフェイスでのパケット単位でのロード バランシングがイネーブルになります。</li> <li>• <b>per-destination</b> キーワードを指定すると、インターフェイスでの宛先単位でのロード バランシングがイネーブルになります。</li> </ul>
ステップ 5	<pre>end</pre> <b>例:</b> <pre>Router(config-if)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

## シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング アルゴリズムの選択

シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング アルゴリズムを選択するには、次のいずれかのタスクを実行します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のトンネル ロード バランシング アルゴリズムの選択」 (P.9)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のインクルード ポート レイヤ 4 ロード バランシング アルゴリズムの選択」 (P.10)

ルータは、デフォルトではユニバーサル ロード シェアリングを実行するよう設定されています。

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のトンネル ロード バランシング アルゴリズムの選択

シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用にトンネル ロード バランシング アルゴリズムを選択するには、次のタスクを実行します。ネットワーク環境に少数の発信元と宛先のペアしか存在しない場合には、トンネル アルゴリズムを選択します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `ip cef load-sharing algorithm {original | tunnel [id] | universal [id] | include-ports {source [id] | [destination] [id] | source [id] destination [id]}}`
4. `end`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li></ul>
ステップ2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ 3</b></p> <pre>ip cef load-sharing algorithm {original   tunnel [id]   universal [id]   include-ports [source [id]   [destination] [id]   source [id] destination [id]}}</pre> <p><b>例 :</b></p> <pre>Router(config)# ip cef load-sharing algorithm tunnel</pre>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング アルゴリズムを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>original</b> キーワードは、発信元と宛先のハッシュに基づいて、ロード バランシング アルゴリズムとしてオリジナル アルゴリズムを設定します。</li> <li>• <b>tunnel</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、トンネル環境または少数の IP 発信元と宛先アドレスのペアが存在する環境で使用できるアルゴリズムを設定します。</li> <li>• <b>id</b> 引数は、固定 ID です。</li> <li>• <b>universal</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、発信元と宛先および ID ハッシュを使用するものを設定します。</li> <li>• <b>include-ports source</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、発信元ポートを使用するものを設定します。</li> <li>• <b>include-ports destination</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、宛先ポートを使用するものを設定します。</li> <li>• <b>include-ports source destination</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、発信元ポートと宛先ポートを使用するものを設定します。</li> </ul>
<p><b>ステップ 4</b></p> <pre>end</pre> <p><b>例 :</b></p> <pre>Router(config)# end</pre>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のインクルード ポート レイヤ 4 ロード バランシング アルゴリズムの選択

シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用にインクルード ポート ロード バランシング アルゴリズムを選択するには、次のタスクを実行します。RTP ストリームなど、トラフィックの大半が異なるポート番号を使用するピア アドレス間のものであるという理由で、ロード シェアリングされていない同コストのパスを通るトラフィックがネットワーク環境に存在する場合、インクルード ポート アルゴリズムを選択します。

### 前提条件

システムで、Cisco IOS Release 12.4(11)T 以降のシスコ エクスプレス フォワーディングをサポートしたイメージを使用している必要があります。

## 制約事項

レイヤ 4 ロード バランシング アルゴリズムは、ソフトウェア交換パケットに適用されます。

ハードウェア フォワーディング エンジンを使用してトラフィックを交換するプラットフォームでは、同じトラフィック ストリームに対して、ハードウェアのロード バランシングの判断とソフトウェアのロード バランシングの判断が異なる場合があります。そのような場合は、設定されたアルゴリズムを上書きすることがあります。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip cef load-sharing algorithm {original | tunnel [id] | universal [id] | include-ports {source [id] | [destination] [id] | source [id] destination [id]}}**
4. **end**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ3 <code>ip cef load-sharing algorithm {original   tunnel [id]   universal [id] include-ports {source [id]   [destination] [id]   source [id] destination [id]}}</code></p> <p>例： Router(config)# ip cef load-sharing algorithm include-ports source destination</p>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング アルゴリズムを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>original</b> キーワードは、発信元と宛先のハッシュに基づいて、ロード バランシング アルゴリズムとしてオリジナル アルゴリズムを設定します。</li> <li>• <b>tunnel</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、トンネル環境または少数の IP 発信元と宛先アドレスのペアが存在する環境で使用できるアルゴリズムを設定します。</li> <li>• <b>id</b> 引数は、固定 ID です。</li> <li>• <b>universal</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、発信元と宛先および ID ハッシュを使用するものを設定します。</li> <li>• <b>include-ports source</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、発信元ポートを使用するものを設定します。</li> <li>• <b>include-ports destination</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、宛先ポートを使用するものを設定します。</li> <li>• <b>include-ports source destination</b> キーワードは、ロード バランシング アルゴリズムとして、発信元ポートと宛先ポートを使用するものを設定します。</li> </ul>
<p>ステップ4 <code>end</code></p> <p>例： Router(config)# end</p>	<p>特権モードに戻ります。</p>

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定例

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィックのロード バランシング スキームの設定例を示します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの宛先単位のロード バランシングのイネーブル化とディセーブル化：例」(P.13)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのパケット単位のロード バランシングの設定：例」(P.13)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング アルゴリズムの選択：例」(P.13)

## シスコ エクスプレス フォワーディングの宛先単位のロード バランシングのイネーブル化とディセーブル化：例

宛先単位のロード バランシングは、シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにすると、デフォルトでイネーブルになります。一般的には、パケット単位のロード バランシングをイネーブルにする場合には、宛先単位のロード バランシングをディセーブルにします。次の例は、宛先単位のロード バランシングをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
interface ethernet 1/1
 no ip load-sharing per-destination
end
```

## シスコ エクスプレス フォワーディングのパケット単位のロード バランシングの設定：例

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディング用にパケット単位のロード バランシングを設定する方法を示しています。

```
configure terminal
!
interface ethernet 1/1
 ip load-sharing per-packet
end
```

特定の宛先に送られるトラフィックに対してパケット単位のロード バランシングをイネーブルにするには、その宛先にトラフィックを転送できるすべてのインターフェイスが、パケット単位のロード バランシングに関してイネーブルになっている必要があります。

## シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング アルゴリズムの選択：例

ルータは、デフォルトではユニバーサル ロード バランシングを実行するよう設定されています。

次の例は、別のシスコ エクスプレス フォワーディング ロード バランシング アルゴリズムを選択する方法を示しています。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のトンネル ロード バランシング アルゴリズムの選択：例」(P.13)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のインクルード ポート レイヤ 4 ロード バランシング アルゴリズムの選択：例」(P.14)

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のトンネル ロード バランシング アルゴリズムの選択：例

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用にトンネル ロード バランシング アルゴリズムを選択する方法を示しています。

```
configure terminal
!
ip cef load-sharing algorithm tunnel
```

```
end
```

次の例は、トンネル ロード バランシング アルゴリズムをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
no ip cef load-sharing algorithm tunnel
end
```

## シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のインクルード ポート レイヤ 4 ロード バランシング アルゴリズムの選択：例

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用にインクルード ポート レイヤ 4 ロード バランシング アルゴリズムを選択する方法を示しています。

```
configure terminal
!
ip cef load-sharing algorithm include-ports source
end
```

この例では、ロード バランシングの判断にソース ポートを含むロード シェアリングを設定します。

インクルード ポート レイヤ 4 ロード バランシング アルゴリズムをディセーブルにし、デフォルトのユニバーサル モードに戻るには、次のコマンドを入力します。

```
configure terminal
!
no ip cef load-sharing algorithm
end
```

## 参考資料

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング スキームの設定に関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド：完全なコマンド構文、コマンド モード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	<a href="#">『Cisco IOS IP Switching Command Reference』</a>
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記述されている機能のリスト	<a href="#">『Cisco Express Forwarding Features Roadmap』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要	<a href="#">『Cisco Express Forwarding Overview』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの基本動作を確認するためのタスク	<a href="#">『Configuring Basic Cisco Express Forwarding for Improved Performance, Scalability, and Resiliency in Dynamic Networks』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするためのタスク	<a href="#">『Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or Distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching and Forwarding for Dynamic Network』</a>
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェッカを設定するためのタスク	<a href="#">『Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards』</a>

関連項目	参照先
シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定および確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting</a> 』
記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためのタスク	『 <a href="#">Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング使用時の、複数のパラレル リンク間のレイヤ 3 ロード バランシングの Cisco IOS ソフトウェア実装に関する説明とトラブルシューティング情報	『 <a href="#">Troubleshooting Load Balancing Over Parallel Links Using Cisco Express Forwarding</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある <a href="#">Cisco MIB Locator</a> を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『[Cisco Express Forwarding Features Roadmap](#)』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャ セット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング スキームの設定の機能情報

機能名	リリース	機能設定情報
レイヤ 4 ポート ベースのロード バランシングに対するシスコ エクスプレス フォワーディングのサポート	12.4(11)T	<p>この機能により、シスコ エクスプレス フォワーディングは、同コストパス上でのロード シェアリングの判断にレイヤ 4 ポート情報を含めることができます。</p> <p>この機能は、12.4(11)T で導入されました。</p> <p>次の項では、この機能に関する情報について説明します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「<a href="#">シスコ エクスプレス フォワーディング トラフィック用のロード バランシング アルゴリズム</a>」(P.5)</li> <li>「<a href="#">シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング アルゴリズムの選択</a>」(P.8)</li> </ul> <p>この機能では、次のコマンドが変更されました。ip cef load-sharing algorithm および show ip cef exact-route</p>

## 用語集

**FIB**：転送情報ベース。概念上はルーティング テーブルや情報ベースに似た、シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは FIB ルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、IP ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**LSP**：ラベル スイッチド パス。ホップのシーケンス（ルータ 0 ～ルータ n）。パケットは、ラベル スイッチング メカニズムによって、R0 から Rn に送られます。LSP は、通常のルーティング メカニズムに基づいて動的に選択することも、また手動で LSP を設定することもできます。

**RIB**：ルーティング情報ベース。レイヤ 3 到達可能性を含むルートの中核リポジトリ。

**シスコ エクスプレス フォワーディング**：レイヤ 3 スイッチング テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、ルート プロセッサがエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング**：シスコ エクスプレス フォワーディングの動作モードの 1 つであり、ラインカード（Versatile Interface Processor (VIP) ラインカードなど）に、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スイッチ プロセッサがスイッチング動作から解放されます。

**プレフィクス**：IP アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィクスはネットワークおよびマスクによって指定され、一般的にネットワーク / マスクの形式で表されます。マスクは、どのビットがネットワーク ビットかを表しています。たとえば、1.0.0.0/16 は、IP アドレスの最初の 16 ビットがマスクされることを表し、これがネットワーク ビットであることを示しています。残りのビットはホスト ビットです。この場合、ネットワーク番号は 10.0 です。

**隣接関係**：ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.



# エポックの設定による、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび隣接関係テーブルの クリアと再構築

---

このドキュメントでは、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブル用にエポックを設定するための情報、および設定方法が記載されています。この機能を使用すると、テーブル情報を失うことなく、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルをクリアおよび再構築して、整合性を維持することができます。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スイッチング テクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベース アプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[エポックの設定による、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび隣接関係テーブルのクリアと再構築の機能情報](#)」(P.14)を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の前提条件」(P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定について」(P.2)
- 「エポックの設定方法とシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポック情報の確認方法」(P.5)

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の設定例」 (P.10)
- 「参考資料」 (P.11)
- 「エポックの設定による、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび隣接関係テーブルのクリアと再構築の機能情報」 (P.14)
- 「用語集」 (P.15)

## シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の前提条件

シスコ エクスプレス フォワーディングの FIB および隣接関係テーブル用にエポックを設定するには、ルータまたはスイッチ上でシスコ エクスプレス フォワーディングが起動され、動作している必要があります。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定について

シスコ エクスプレス フォワーディングの Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) テーブル用にエポックを設定するタスクは、Cisco IOS Release 12.2(8)T のノンストップ フォワーディング拡張 FIB リフレッシュ機能で導入されました。

シスコ エクスプレス フォワーディング テーブル用にエポックを設定する前に、次の内容を理解しておく必要があります。

- 「集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム」 (P.3)
- 「ノンストップ フォワーディング拡張 FIB リフレッシュ (Cisco IOS 12.2(8)T)」 (P.3)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの FIB と隣接関係テーブルのエポック番号設定」 (P.4)
- 「RP とラインカードとの間のエポック同期」 (P.4)
- 「ハイ アベイラビリティをサポートするルータのエポック番号設定」 (P.5)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングまたは隣接関係テーブルのリフレッシュ」 (P.5)

(「エポック」という用語の説明については、「ノンストップ フォワーディング拡張 FIB リフレッシュ (Cisco IOS 12.2(8)T)」 (P.3) を参照してください。)

シスコ エクスプレス フォワーディング テーブル用にエポックを設定するタスクは、Cisco IOS Release 12.2(8)T のノンストップ フォワーディング拡張 FIB リフレッシュ機能で導入されました。

設定可能なその他のシスコ エクスプレス フォワーディング機能および分散型シスコ エクスプレス フォワーディング機能に関する情報については、「参考資料」 (P.11) を参照してください。

## 集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0 以降を実行しているほとんどのシスコ プラットフォームで、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングをルータでイネーブルにすると、Route Processor (RP; ルートプロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを実行します。

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルかどうか確認するには、**show ip cef** コマンドを入力してください。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。

```
Router# show ip cef

Prefix                Next Hop              Interface
[...]
10.2.61.8/24          192.168.100.1         FastEthernet1/0/0
                      192.168.101.1         FastEthernet6/1
[...]
```

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合、**show ip cef** コマンドの出力は次のようになります。

```
Router# show ip cef

%CEF not running
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco 7500 シリーズ ルータ、および Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。プラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっている場合、ラインカードはエクスプレス フォワーディングを実行します。

プラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていない場合は、**ip cef** コマンドを使用して (集中型) シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

## ノンストップ フォワーディング拡張 FIB リフレッシュ (Cisco IOS 12.2(8)T)

ネットワークは、トラフィックの中断を最小限にし、最大の動作時間を提供できるように設定する必要があります。Nonstop Forwarding (NSF; ノンストップ フォワーディング) 拡張 FIB リフレッシュ機能を使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング データベース テーブルが再構築中であっても、IP トラフィックの転送を継続することができます。したがって、ルータ上の IP フォワーディングは中断されません。

NSF 拡張 FIB リフレッシュは、エポックを追跡することにより、シスコ エクスプレス フォワーディングの転送の継続を可能にします。「エポック」という用語は、ある期間を表しています。シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの新しいエポックは、テーブルの再構築が始まったときに開始されます。これから後の時間は、それよりも前の時間とは異なるエポックとなり、各エポックには 0 から 255 の範囲の番号が付けられます。エポックを使用することで、ソフトウェアは同じデータベース構造内の古いフォワーディング情報と新しいフォワーディング情報を区別できます。また、ソフトウェアが新しいテーブルを構築している間、古いシスコ エクスプレス フォワーディング データベース テーブルを維持することができます。これはエポック追跡と呼ばれ、シスコ エクスプレス フォワーディングは、

新しいシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの構築中も、フォワーディングを中断することなく継続できます。また、新しいテーブルがアクティブになったときに、シームレスに切り替えることができます。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの FIB と隣接関係テーブルのエポック番号設定

シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの新しいエポックは、テーブルの再構築が始まったときに開始されます。これから後の時間は、それよりも前の時間のものとは異なるエポックとなります。最初のエポックは番号が **0** となり、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルが作成されたときに開始されます。エポック番号は、**255** に達するまで、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの新しいリビジョンごとに **1** ずつ増加します。**255** の次の新しいエポックは、**0** になります。エポック番号が最後に使用されてから、いずれかのテーブル エントリが残っている間は、新しいエポックを開始することができません。指定されたテーブルのエポック番号は、そのテーブルの各インスタンス（たとえば、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがアクティブな各 RP 上および各ラインカード上）で同じです。

FIB テーブルまたは隣接関係テーブルに追加される各エントリには、そのエントリが追加された時点での、そのテーブルの現在のエポックを記録する新しいフィールドがあります。エントリが変更された場合、そのエントリのエポックは、テーブルの現在のエポックを記録するために更新されます。各エポックのエントリ数を記録するレコードが維持されています。いずれかの既存のエントリが、次のエポック値と同じエポック番号を持っている場合、エポック番号を増加することはできません。

ルーティング プロトコルがコンバージェンスを示す信号を発行すると、現在のエポック番号より古いエポック番号を持つすべての FIB エントリと隣接関係エントリが、FIB および隣接関係テーブルから削除されます。

シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルを再構築する必要がある場合には、そのテーブルの番号が増加されて、再構築が行われます。再構築が完了すると、テーブルから「古い」エントリが削除されます。**clear ip cef epoch [all-vrfs | full | vrf [table]]** コマンドを入力すると、1 つのテーブルのエポック、または複数のテーブルのエポックを同時に増加できます。シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの再構築が必要な場合は、「[シスコ エクスプレス フォワーディングまたは隣接関係テーブルのリフレッシュ](#)」(P.5) を参照してください。

シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの情報を（たとえば **show ip cef epoch** コマンドで）表示すると、テーブル エポックが要約テーブルに表示されます。各テーブル エントリの詳細情報が表示されている場合は、各エントリのエポック番号が表示されます。

## RP とラインカードとの間のエポック同期

FIB または隣接エントリが RP 上の中央テーブルから配布される場合は、そのエントリのエポックがアップデートに含まれることで、分散されたシステム内で古いエントリと新しいエントリの区別が確実に維持されます。

ラインカード上でテーブルを初期化すると、RP 上のテーブルの現在のエポックがラインカードに送信されます。RP 上でエポックを増加すると、新しいエポックの開始を示すイベントが各ラインカードに送信されます。

## ハイ アベイラビリティをサポートするルータのエポック番号設定

High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) をサポートするルータ内では、RP がスタンバイ モードからアクティブに移行するときに、すべてのシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポック番号が増加されます。スイッチオーバー後は、アクティブなセカンダリ RP が、初期的にプライマリ RP のものと同じ FIB および隣接データベースを持ちます。各テーブルのエポック番号が増加された場合、既存のすべてのエントリは古いと見なされます。ただし、フォワーディングは通常どおりに継続されます。ルーティング プロトコルによって、FIB および隣接データベースの再設定が開始されると、既存のエントリと新しいエントリに新しいエポック番号が設定され、これらのエントリはリフレッシュ済みであることが示されます。

## シスコ エクスプレス フォワーディングまたは隣接関係テーブルのリフレッシュ

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは隣接関係テーブルに不整合が存在する場合は、それらのテーブルのリフレッシュまたは再構築を行います。

Cisco 7500 シリーズおよび Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートします。この場合、ラインカードは、RP 上のものと同じ FIB および隣接関係テーブルの、格納されたコピーに基づいてフォワーディングの判断を行います。ラインカード上と RP 上のテーブルは、同期を維持する必要があります。

ラインカード上でフォワーディング情報 (プレフィクス) が欠落している場合、またはラインカード上のネクストホップ IP アドレスと RP 上のネクストホップ IP アドレスが同じでない場合は、不整合が発生します。RP およびラインカード データベースのアップデートは同期していないため、瞬間的な不整合が発生する可能性があります。

ラインカード上のフォワーディング情報と RP 上のフォワーディング情報の同期が失われると、シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェッカによって検出されます。整合性チェッカの詳細については、『[Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards](#)』モジュールを参照してください。

## エポックの設定方法とシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポック情報の確認方法

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックを設定する方法について説明します。新しいエポックを開始し、隣接関係テーブルおよびシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポック番号を増加するには、次のタスクを実行します。

- 「[新しいエポックの開始と隣接関係テーブルのエポック番号増加](#)」 (P.6) (任意)
- 「[新しいエポックの開始と1つまたはすべてのシスコ エクスプレス フォワーディングテーブルのエポック番号増加](#)」 (P.7) (任意)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングと隣接関係テーブルのエポック情報の確認](#)」 (P.8) (任意)

## 新しいエポックの開始と隣接関係テーブルのエポック番号増加

新しいエポックを開始し、隣接関係テーブルのエポック番号を増加するには、次のタスクを実行します。

このタスクは、隣接関係テーブルの再構築が必要な場合に実行します。テーブルから不整合を除去する必要があるため、新しい隣接関係テーブルが必要になる場合があります。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip cef epoch**
3. **clear adjacency table**
4. **show ip cef epoch**
5. **exit**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>show ip cef epoch</b>  例： Router# show ip cef epoch	Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) 内のエントリを表示するか、または FIB の概要を表示します。  • <b>epoch</b> キーワードを指定すると、隣接関係テーブルおよびすべての FIB テーブルのテーブル エポックが表示されます。
ステップ 3	<b>clear adjacency table</b>  例： Router# clear adjacency table	新しいエポックを開始し、隣接関係テーブルのエポック番号を増加します。
ステップ 4	<b>show ip cef epoch</b>  例： Router# show ip cef epoch	FIB 内のエントリを表示するか、または FIB の概要を表示します。  • <b>epoch</b> キーワードを指定すると、隣接関係テーブルおよびすべての FIB テーブルのテーブル エポックが表示されます。
ステップ 5	<b>exit</b>  例： Router# exit	ユーザ EXEC モードに戻ります。

## 新しいエポックの開始と 1 つまたはすべてのシスコ エクスプレス フォワーディングテーブルのエポック番号増加

新しいエポックを開始し、1 つまたはすべてのシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポック番号を増加するには、次のタスクを実行します。

シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルを再構築する場合は、**clear ip cef epoch** コマンドを使用します。このコマンドは、エポックを増加し、古いエポックに関連付けられたエントリをフラッシュします。また、このコマンドは、PR 上のシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルと、ラインカード上のシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルとの間に何らかの不整合が存在する場合、その不整合をクリアします。システム内ですべてが正しく動作している場合、このコマンドは現在のエポック値を変更する以外、シスコ エクスプレス フォワーディングのフォワーディング テーブルに影響を与えません。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip cef epoch]**
3. **clear ip cef epoch [all-vrfs | full | vrf [table]]**
4. **show ip cef epoch**
5. **exit**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ2	<b>show ip cef epoch</b>  例： Router# show ip cef epoch	FIB 内のエントリを表示するか、または FIB の概要を表示します。  • <b>epoch</b> キーワードを指定すると、隣接関係テーブルおよびすべての FIB テーブルのテーブル エポックが表示されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<pre>clear ip cef epoch [all-vrfs   full   vrf [table]]</pre> <p>例:</p> <pre>Router# clear ip cef epoch full</pre>	<p>新しいエポックを開始し、1 つまたはすべてのシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポック番号を増加します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>all-vrfs</b> キーワードを指定すると、すべての FIB テーブルで新しいエポックが開始されます。</li> <li>• <b>full</b> キーワードを指定すると、隣接関係テーブルを含めて、すべてのテーブルで新しいエポックが開始されます。</li> <li>• <b>vrf</b> キーワードを指定すると、指定した FIB テーブルで新しいエポックが開始されます。</li> <li>• <b>table</b> 引数には、特定の Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベート ネットワーク) Routing/Forwarding (VRF; VPN ルーティング/フォワーディング) インスタンスの名前を指定します。</li> </ul>
ステップ 4	<pre>show ip cef epoch</pre> <p>例:</p> <pre>Router# show ip cef epoch</pre>	<p>FIB 内のエントリを表示するか、または FIB の概要を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>epoch</b> キーワードを指定すると、隣接関係テーブルおよびすべての FIB テーブルのエポックが表示されます。</li> </ul>
ステップ 5	<pre>exit</pre> <p>例:</p> <pre>Router# exit</pre>	<p>ユーザ EXEC モードに戻ります。</p>

## シスコ エクスプレス フォワーディングと隣接関係テーブルのエポック情報の確認

シスコ エクスプレス フォワーディングと隣接関係テーブルのエポック情報を確認するには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show adjacency detail**
3. **show adjacency summary**
4. **show ip cef epoch**
5. **exit**

### 手順の詳細

#### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。次に例を示します。

```
Router> enable
```

プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。

## ステップ 2 show adjacency summary detail

このコマンドを使用すると、隣接関係テーブル内の各エントリのエポック番号が、予想どおりに表示されるかどうか確認できます。次に例を示します。

```
Router# show adjacency detail
```

```
Protocol Interface Address
IP Serial5/0/0/1:1 point2point(7)
0 packets, 0 bytes
0F000800
CEF expires: 00:02:09
refresh: 00:00:09
Epoch: 14
IP Serial5/0/1/1:1 point2point(7)
0 packets, 0 bytes
0F000800
CEF expires: 00:02:09
refresh: 00:00:09
Epoch: 14
```

隣接関係テーブル内のエントリごとに、エポック番号が表示されます。この例では、各エントリのエポック番号が 14 です。

## ステップ 3 show adjacency summary

このコマンドを使用すると、隣接関係テーブル内の各隣接関係のエポック番号が、予想どおりかどうか確認できます。次に例を示します。

```
Router# show adjacency summary
```

```
Adjacency Table has 2 adjacencies
Table epoch: 14 (2 entries at this epoch)

Interface Adjacency Count
Serial5/0/0/1:1 1
Serial5/0/1/1:1 1
```

概要セクション内のエポック情報を指定すると、隣接関係テーブル内の隣接関係ごとのエポック番号が、予想どおりかどうかを確認できます。この例ではエポック番号が 14 で、前の手順の **show adjacency detail** コマンドで表示されたエポック番号と同じになっています。

## ステップ 4 show ip cef epoch

このコマンドを使用すると、隣接関係テーブルを含めて、すべての FIB テーブル内のシスコ エクスプレス フォワーディング情報が、予想どおりかどうかを確認できます。

次の例では、隣接関係テーブルを含めて、すべての FIB テーブルのシスコ エクスプレス フォワーディング情報を確認しています。

```
Router# show ip cef epoch
```

```
CEF epoch information:

Table: Default-table
Table epoch: 77 (19 entries at this epoch)

Adjacency table
Table epoch: 16 (2 entries at this epoch)
```

**ステップ 5 exit**

このコマンドを使用して、ユーザ EXEC モードに戻ります。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の設定例

ここでは、次のエポック設定例を示します。

- 「新しいエポックの開始と隣接関係テーブルのエポック番号増加：例」(P.10)
- 「新しいエポックの開始と 1 つまたはすべてのシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポック番号増加：例」(P.10)

### 新しいエポックの開始と隣接関係テーブルのエポック番号増加：例

次の例は、新しいエポックを開始し、隣接関係テーブルのエポック番号を増加する方法を示しています。

```
Router# show ip cef epoch

CEF epoch information:

Table: Default-table
  Table epoch: 2 (43 entries at this epoch)

Adjacency table
  Table epoch: 2 (5 entries at this epoch)
```

```
Router# clear adjacency table
```

クリア後は、次のようになります。

```
Router# show ip cef epoch

CEF epoch information:

Table: Default-table
  Table epoch: 3 (43 entries at this epoch)

Adjacency table
  Table epoch: 3 (5 entries at this epoch)
```

### 新しいエポックの開始と 1 つまたはすべてのシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポック番号増加：例

次の例は、新しいエポックを開始し、すべてのシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポック番号を増加する方法を示しています。

```
Router# clear ip cef epoch full
```

次の例は、エポック テーブルをクリアしてエポック番号を増加する、前と後の出力を示しています。クリア前は、次のようになります。

```
router# show ip cef epoch

CEF epoch information:

Table: Default-table
    Table epoch: 3 (43 entries at this epoch)

Adjacency table
    Table epoch: 3 (5 entries at this epoch)
```

クリア後は、次のようになります。

```
router# clear ip cef epoch full

router# show ip cef epoch

CEF epoch information:

Table: Default-table
    Table epoch: 4 (43 entries at this epoch)

Adjacency table
    Table epoch: 4 (5 entries at this epoch)
```

## 参考資料

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックの設定に関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド：完全なコマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記述されている機能のリスト	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Features Roadmap</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Overview</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの基本動作を確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Basic Cisco Express Forwarding for Improved Performance, Scalability, and Resiliency in Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするためのタスク	『 <a href="#">Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or Distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching and Forwarding for Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング スキームを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェッカを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards</a> 』

参考資料

関連項目	参照先
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定および確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting</a> 』
記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためのタスク	『 <a href="#">Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events</a> 』
不完全な隣接関係に対するトラブルシューティングのヒント	『 <a href="#">Troubleshooting Incomplete Adjacencies with CEF</a> 』
Cisco 7500 および 12000 シリーズ ルータで使用可能なシスコ エクスプレス フォワーディングの整合性 チェッカの説明と使用方法	『 <a href="#">Troubleshooting Prefix Inconsistencies with Cisco Express Forwarding</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング使用時の、複数のパラレル リンク間のレイヤ 3 ロード バランシングの Cisco IOS ソフトウェア実装に関する説明とトラブルシューティング情報	『 <a href="#">Troubleshooting Load Balancing Over Parallel Links Using Cisco Express Forwarding</a> 』
分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングが動作するプラットフォーム (Cisco 7500 シリーズ ルータおよび Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータ) 上での、一般的なシスコ エクスプレス フォワーディング関連エラー メッセージの原因と、そのトラブルシューティング方法	『 <a href="#">Troubleshooting Cisco Express Forwarding-Related Error Messages</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# エポックの設定による、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび隣接関係テーブルのクリアと再構築の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『[Cisco Express Forwarding Features Roadmap](#)』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 エポックの設定による、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび隣接関係テーブルのクリアと再構築の機能情報

機能名	リリース	機能設定情報
ノンストップ フォワーディング拡張 FIB リフレッシュ	12.2(8)T	<p>この機能を使用すると、フォワーディング テーブルをオンデマンドでクリアし、新しいフォワーディング テーブルの構築中も、テーブル内の古いエントリを使用してフォワーディングを継続できます。</p> <p>次の項では、この機能に関する情報について説明します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「<a href="#">ノンストップ フォワーディング拡張 FIB リフレッシュ (Cisco IOS 12.2(8)T)</a>」 (P.3)</li> <li>「<a href="#">シスコ エクスプレス フォワーディングの FIB と隣接関係テーブルのエポック番号設定</a>」 (P.4)</li> <li>「<a href="#">RP とラインカードとの間のエポック同期</a>」 (P.4)</li> <li>「<a href="#">ハイ アベイラビリティをサポートするルータのエポック番号設定</a>」 (P.5)</li> <li>「<a href="#">シスコ エクスプレス フォワーディングまたは隣接関係テーブルのリフレッシュ</a>」 (P.5)</li> <li>「<a href="#">新しいエポックの開始と隣接関係テーブルのエポック番号増加</a>」 (P.6)</li> <li>「<a href="#">新しいエポックの開始と 1 つまたはすべてのシスコ エクスプレス フォワーディングテーブルのエポック番号増加</a>」 (P.7)</li> <li>「<a href="#">シスコ エクスプレス フォワーディングと隣接関係テーブルのエポック情報の確認</a>」 (P.8)</li> </ul>

## 用語集

**FIB**：転送情報ベース。概念上はルーティング テーブルや情報ベースに似た、シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは FIB ルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、IP ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**LIB**：ラベル情報ベース。他の Label Switch Router (LSR; ラベル スイッチ ルータ) から学習したラベル、およびローカル LSR によって割り当てられたラベルを格納するために、LSR が使用するデータベース。

**RIB**：ルーティング情報ベース。レイヤ 3 到達可能性情報および送信先 IP アドレスまたはプレフィクスを含むルートの中核リポジトリ。RIB は、ルーティング テーブルとも呼ばれます。

**RP**：ルート プロセッサ。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、CPU、システム ソフトウェア、およびルータで使用されるメモリ コンポーネントの大部分が含まれます。スーパーバイザリ プロセッサと呼ばれることもあります。

**RSP**：ルート スイッチ プロセッサ。Cisco 7500 シリーズ ルータで使用されるプロセッサ モジュールであり、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) と Switch Processor (SP; スイッチ プロセッサ) の機能を内蔵しています。

**SP**：スイッチ プロセッサ。Cisco 7000 シリーズのプロセッサ モジュールであり、すべての CxBus アクティビティのアドミニストレータとして動作します。CiscoBus コントローラと呼ばれることもあります。

**シスコ エクスプレス フォワーディング**：レイヤ 3 スイッチング テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、ルート プロセッサがエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング**：シスコ エクスプレス フォワーディングの動作モードの 1 つであり、ラインカード (Versatile Interface Processor (VIP) ラインカードなど) に、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スイッチ プロセッサがスイッチング動作から解放されます。

**プレフィクス**：IP アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィクスはネットワークおよびマスクによって指定され、一般的にネットワーク/マスクの形式で表されます。マスクは、どのビットがネットワーク ビットかを表しています。たとえば、1.0.0.0/16 は、IP アドレスの最初の 16 ビットがマスクされることを表し、これがネットワーク ビットであることを示しています。残りのビットはホスト ビットです。この場合、ネットワーク番号は 10.0 です。

**ラインカード**：さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、Versatile Interface Processor (VIP) は、Cisco 7500 シリーズ ルータのラインカードです。

**隣接関係**：ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.



## ルート プロセッサおよびラインカード用のシスコ エクスプレス フォワーディングの整合性 チェッカの設定

---

このモジュールには、ルート プロセッサおよびラインカードでの、シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェッカの設定に関する情報、および設定方法が記載されています。シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェッカを使用すると、ラインカードや Route Processor (RP; ルート プロセッサ) からの IP プレフィックスの欠落など、データベースの不整合を検出できます。発生するシスコ エクスプレス フォワーディング システムのエラー メッセージを確認し、シスコ エクスプレス フォワーディングの **debug** および **show** コマンドを発行することで、不整合を調査および解決することができます。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スイッチング テクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベース アプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

### 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[ルート プロセッサおよびラインカード用のシスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の整合性チェッカの機能情報](#)」(P.11) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の前提条件」(P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の制約事項」(P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定について」(P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックの設定方法」(P.5)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の設定例」(P.8)
- 「参考資料」(P.9)
- 「ルータ プロセッサおよびラインカード用のシスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の整合性チェックの機能情報」(P.11)
- 「用語集」(P.12)

## シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の前提条件

シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックを設定するには、ネットワーキング デバイス上でシスコ エクスプレス フォワーディングが起動され、動作している必要があります。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の制約事項

シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェック `lc-detect` と `scan-lc` は、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっているデバイスだけに適用されます。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定について

シスコ エクスプレス フォワーディング整合性チェックを設定するには、その前に次の内容を理解しておく必要があります。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのシスコ プラットフォーム サポート」(P.3)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディング用のシスコ エクスプレス フォワーディング整合性チェックの種類」(P.3)

設定可能なその他のシスコ エクスプレス フォワーディング機能および分散型シスコ エクスプレス フォワーディング機能に関する情報については、次の項を参照してください。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックの設定方法」(P.5)

## シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのシスコ プラットフォーム サポート

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0 以降を実行している大部分のシスコ プラットフォームで、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングをルータでイネーブルにすると、RP がエクスプレス フォワーディングを実行します。

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルかどうか確認するには、**show ip cef** コマンドを入力してください。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。

```
Router# show ip cef
```

```
Prefix                Next Hop              Interface
[...]
10.2.61.8/24          192.168.100.1         FastEthernet1/0/0
                      192.168.101.1         FastEthernet6/1
[...]
```

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合、**show ip cef** コマンドの出力は次のようになります。

```
Router# show ip cef
```

```
%CEF not running
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco 7500 シリーズ ルータ、および Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。プラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっている場合、ラインカードはエクスプレス フォワーディングを実行します。

プラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていない場合は、**ip cef** コマンドを使用してシスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

## シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディング用のシスコ エクスプレス フォワーディング整合性チェックの種類

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Routing Information Base (RIB; ルーティング情報ベース)、RP、およびラインカード データベースから取得したルーティング情報を使用して、エクスプレス フォワーディングを実行します。これらのデータベースの分散メカニズムは非同期の性質を持つため、これらのデータベースが更新されると不整合が発生する可能性があります。非同期データベース分散によって発生する不整合には、次の種類があります。

- 特定のプレフィクスなど、ラインカード上での情報の欠落
- 異なるネクストホップ IP アドレスなど、ラインカード上での情報の相違

シスコ エクスプレス フォワーディングは、独立して動作するパッシブおよびアクティブ整合性チェックをサポートして、これらのフォワーディングの不整合を検出します。表 1 は、整合性チェックの説明、およびチェックが RP とラインカード上のどちらで動作するかを示しています。

表 1 シスコ エクスプレス フォワーディング整合性チェックの種類

チェックの種類	動作対象	説明
lc-detect	ラインカード	(分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのみ) 欠落していることが見つかった IP プレフィックスを、ラインカードの FIB テーブルから取り出します。IP プレフィックスが欠落している場合、ラインカードは、対応するアドレスの packets を転送できません。次に、lc-detect は、確認のために IP プレフィックスを RP に送信します。RP が該当するエントリを持っていることを確認すると、不整合が検出され、エラー メッセージが表示されます。また、RP はラインカードに信号を送り返し、その IP プレフィックスが原因で不整合が発生したことを確認します。
scan-lc	ラインカード	(分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのみ) 設定可能な期間 FIB テーブルを調査し、次の $n$ 個のプレフィックスを RP に送信します。RP は、その FIB テーブルで正確なルックアップを行います。RP は、プレフィックスが欠落しているのを検出すると、不整合を報告します。RP は、確認のために信号をラインカードに送り返します。 期間と送信されるプレフィックス数は、 <b>ip cef table consistency-check</b> コマンドで設定します。
scan-rp	ルート プロセッサ	設定可能な期間 RP の FIB テーブルを調査し、次の $n$ 個のプレフィックスをラインカードに送信します (この動作は、scan-lc チェックが実行する動作とは反対です)。ラインカードは、FIB テーブル内で正確なルックアップを実行します。ラインカードは、プレフィックスの欠落を検出すると、不整合を報告し、確認のために RP に信号を送ります。 期間と送信されるプレフィックス数は、 <b>ip cef table consistency-check</b> コマンドで設定します。
scan-rib	ルート プロセッサ	すべて (分散型以外も含む) の RP 上で動作し、RIB をスキャンして、RP FIB テーブル内にプレフィックス エントリが存在することを確認します。

シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックは、Cisco IOS Release 12.0(20)S 以降ではデフォルトでイネーブルになっています。コンソール エラーは、デフォルトでディセーブルです。

ラインカードや RP からの IP プレフィックスの欠落など、データベースの不整合を検出した場合には、シスコ エクスプレス フォワーディングのシステム エラー メッセージを確認し、シスコ エクスプレス フォワーディングの **debug** および **show** コマンドを発行することで、調査および解決することができます。

シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックのシステム エラー メッセージについては、ご使用の Cisco IOS リリースの『System Message Guide』を参照してください。

# シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックの設定方法

シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックを設定するには、次のタスクを実行します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックのイネーブル化」(P.5) (任意)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの不整合の表示とクリア」(P.6) (任意)

## シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックのイネーブル化

シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックをイネーブルにするには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `ip cef table consistency-check [type {lc-detect | scan-lc | scan-rib | scan-rp}] [count count-number] [period seconds]`
4. `ip cef table consistency-check [settle-time seconds]`
5. `end`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li></ul>
ステップ2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ 3</b> <code>ip cef table consistency-check [type {lc-detect   scan-lc   scan-rib   scan-rp}] [count count-number] [period seconds]</code></p> <p><b>例 :</b> Router(config)# ip cef table consistency-check scan-rib count 100 period 60</p>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの整合性チェックのタイプとパラメータをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>type</b> キーワードで、イネーブルにする整合性検査のタイプを指定します。</li> <li>• <b>lc-detect</b> キーワードを指定すると、ラインカードは、RP によって確認された、欠落したプレフィクスを検出できます。</li> <li>• <b>scan-lc</b> キーワードを指定すると、ラインカード上のテーブルのパッシブ スキャン チェックを実行できます。</li> <li>• <b>scan-rib</b> キーワードを指定すると、RP 上のテーブルのパッシブ スキャン チェック、および RIB との比較を実行できます。</li> <li>• <b>scan-rp</b> キーワードを指定すると、RP 上のテーブルのパッシブ スキャン チェックを実行できます。</li> <li>• <b>count-number</b> キーワードと引数のペアは、スキャンごとにチェックするプレフィクスの最大数を指定します。範囲は 1 ~ 225 です。</li> <li>• <b>period seconds</b> のキーワードと引数のペアは、候補のプレフィクスに対する更新を不整合として無視する期間を指定します。範囲は 1 ~ 3600 秒です。</li> </ul>
<p><b>ステップ 4</b> <code>ip cef table consistency-check [settle-time seconds]</code></p> <p><b>例 :</b> Router(config)# ip cef table consistency-check settle-time 65</p>	<p>ルータの更新中は、不整合エラーが抑制されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>settle-time seconds</b> のキーワードと引数のペアは、候補のプレフィクスに対する更新を不整合として無視する安定時間を指定します。範囲は 1 ~ 3600 秒です。</li> </ul>
<p><b>ステップ 5</b> <code>end</code></p> <p><b>例 :</b> Router(config)# end</p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

## シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの不整合の表示とクリア

lc-detect、scan-rp、scan-rib、および scan-lc 検出メカニズムによって検出されたシスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの表示およびクリアを行うには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `show ip cef inconsistency`
3. `clear ip cef inconsistency`
4. `clear cef linecard [slot-number] [adjacency | interface | prefix]`

**5. show ip cef inconsistency****6. exit**

## 手順の詳細

**ステップ 1 enable**

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。次に例を示します。

```
Router> enable
```

プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。

**ステップ 2 show ip cef inconsistency**

このコマンドを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの IP の不整合を表示します。次に例を示します。

```
Router# show ip cef inconsistency
```

```
Table consistency checkers (settle time 65s)
lc-detect:running
0/0/0 queries sent/ignored/received
scan-lc:running [100 prefixes checked every 60s]
0/0/0 queries sent/ignored/received
scan-rp:running [100 prefixes checked every 60s]
0/0/0 queries sent/ignored/received
scan-rib:running [100 prefixes checked every 60s]
0/0/0 queries sent/ignored/received
Inconsistencies:0 confirmed, 0/16 recorded
```

チェッカ タイプごとに、シスコ エクスプレス フォワーディングがチェックする必要のあるプレフィクスの数、および RP とラインカード テーブル間の不整合が無視される秒数 (安定時間) が出力に表示されます。この前の出力には、ルータにコマンドを入力した時点で、これらのテーブル間の不整合は 0 件であったことが示されています。

**ステップ 3 clear ip cef inconsistency**

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェッカが検出した、シスコ エクスプレス フォワーディングの不整合の統計情報とレコードをクリアできます。次に例を示します。

```
Router# clear ip cef inconsistency
```

**ステップ 4 clear cef linecard [slot-number] [adjacency | interface | prefix]**

このコマンドを使用すると、ラインカードからシスコ エクスプレス フォワーディングの情報をクリアできます。次に例を示します。

```
Router# clear cef linecard
```

**ステップ 5 show ip cef inconsistency**

このコマンドを使用すると、不整合に関するシスコ エクスプレス フォワーディングの統計情報が、RP およびラインカードから削除されたことを確認できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef inconsistency
```

```
Table consistency checkers (settle time 65s)
lc-detect:running
0/0/0 queries sent/ignored/received
scan-lc:running [100 prefixes checked every 60s]
0/0/0 queries sent/ignored/received
```

## ■ シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の設定例

```
scan-rp:running [100 prefixes checked every 60s]
  0/0/0 queries sent/ignored/received
scan-rib:running [1000 prefixes checked every 60s]
  0/0/0 queries sent/ignored/received
Inconsistencies:0 confirmed, 0/16 recorded
```

この出力例は、4つの整合性チェックがイネーブルになっており、各チェックは60秒ごとにチェック対象のプレフィクスを100件送信し、不整合が無視される時間は65秒であることを示しています。この例では、不整合は見つかりませんでした。

**ステップ 6 exit**

このコマンドを使用して、ユーザ EXEC モードに戻ります。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## シスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の設定例

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックの設定例を示します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックのイネーブル化：例」(P.8)

## シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックのイネーブル化：例

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェック scan-rp をイネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
ip cef table consistency-check scan-rp count 225 period 3600
ip cef table consistency-check settle-time 2500
end
```

RP は、225 秒ごとにラインカードに 3600 個のプレフィクスを送信するよう設定されています。プレフィクスを送信した後、ラインカードは、2500 秒待機してから不整合（存在する場合）を報告するよう、PR に信号を送ります。

## 参考資料

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックの設定に関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド: 完全なコマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
不完全な隣接関係に対するトラブルシューティングのヒント	『 <a href="#">Troubleshooting Incomplete Adjacencies with CEF</a> 』
Cisco 7500 シリーズおよび Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで使用可能な整合性チェックの説明とトラブルシューティング情報	『 <a href="#">Troubleshooting Prefix Inconsistencies with Cisco Express Forwarding</a> 』
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記述されている機能のリスト	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Features Roadmap</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Overview</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの基本動作を確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Basic Cisco Express Forwarding for Improved Performance, Scalability, and Resiliency in Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするためのタスク	『 <a href="#">Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or Distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching and Forwarding for Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング のロード バランシング スキームを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのエポックを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定および確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting</a> 』
記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためのタスク	『 <a href="#">Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events</a> 』
分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングが動作するプラットフォーム (Cisco 7500 シリーズ ルータおよび Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータ) 上での、一般的なシスコ エクスプレス フォワーディング関連エラー メッセージの原因と、そのトラブルシューティング方法	『 <a href="#">Troubleshooting Cisco Express Forwarding-Related Error Messages</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# ルータ プロセッサおよびラインカード用のシスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の整合性チェックの機能情報

表 2 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『[Cisco Express Forwarding Features Roadmap](#)』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 2 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 2 ルータ プロセッサおよびラインカード用のシスコ エクスプレス フォワーディングの基本設定の整合性チェックの機能情報

機能名	リリース	機能設定情報
Cisco IOS Release 12.2(1) 以降で導入または修正された機能がないため、この表は意図的に空白にしています。この表は、このモジュールに機能情報が追加されると更新されます。	—	—

## 用語集

**FIB**：転送情報ベース。概念上はルーティング テーブルや情報ベースに似た、シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは FIB ルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、IP ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**IPC**：プロセス間通信。ルータが分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードで動作している場合に、Route Switch Processor (RSP) からラインカードへの、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルの配布を可能にするメカニズム。

**LIB**：ラベル情報ベース。他の Label Switch Router (LSR; ラベル スイッチ ルータ) から学習したラベル、およびローカル LSR によって割り当てられたラベルを格納するために、LSR が使用するデータベース。

**MPLS**：マルチプロトコル ラベル スイッチング。通常のルーティング パスに沿ってパケットを転送するための新しい業界標準 (MPLS ホップバイホップ フォワーディングと呼ばれる場合もある)。

**RIB**：ルーティング情報ベース。レイヤ 3 到達可能性情報および送信先 IP アドレスまたはプレフィクスを含むルートの中央リポジトリ。RIB は、ルーティング テーブルとも呼ばれます。

**RP**：ルート プロセッサ。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、CPU、システム ソフトウェア、およびルータで使用されるメモリ コンポーネントの大部分が含まれます。スーパーバイザリ プロセッサと呼ばれることもあります。

**VPN**：バーチャル プライベート ネットワーク。トンネリングを使用し、公衆 TCP/IP ネットワークを通じて IP トラフィックを安全に転送することを可能にするルータ構成。

**VRF**：VPN (バーチャル プライベート ネットワーク) ルーティング/フォワーディング インスタンス。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得された転送テーブル、その転送テーブルを使用する一連のインターフェイス、転送テーブルに登録されるものを決定する一連のルールおよびルーティング プロトコルで構成されています。一般に、VRF には、PE ルータに付加されるカスタマー VPN サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

**シスコ エクスプレス フォワーディング**：レイヤ 3 スイッチング テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、ルート プロセッサがエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング**：シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングのモードの 1 つであり、ラインカード (Versatile Interface Processor (VIP) ラインカードなど) に、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スイッチ プロセッサがスイッチング動作から解放されます。

**プレフィクス**：IP アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィクスはネットワークおよびマスクによって指定され、一般的にネットワーク/マスクの形式で表されます。マスクは、どのビットがネットワーク ビットかを表しています。たとえば、1.0.0.0/16 は、IP アドレスの最初の 16 ビットがマスクされることを表し、これがネットワーク ビットであることを示しています。残りのビットはホスト ビットです。この場合、ネットワーク番号は 10.0 です。

**ラインカード**：さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、Versatile Interface Processor (VIP) は、Cisco 7500 シリーズ ルータのラインカードです。

**隣接関係**：ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。



Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.



# シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定

このモジュールには、シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定に関する情報、および設定方法が記載されています。アカウンティングで生成される統計情報によって、ネットワークでのシスコ エクスプレス フォワーディングのパターンがわかりやすくなります。たとえば、送信先にスイッチングされたパケット数およびバイト数、または送信先を経由するようにスイッチングされたパケット数がわかります。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スwitching テクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベースアプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定の機能情報](#)」(P.28) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定の前提条件](#)」(P.2)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定について](#)」(P.2)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定方法](#)」(P.10)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定の設定例](#)」(P.23)

- 「参考資料」 (P.25)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定の機能情報」 (P.28)
- 「用語集」 (P.29)

## シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定の前提条件

シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定するには、ネットワーク キング デバイス上でシスコ エクスプレス フォワーディングが起動され、動作している必要があります。ネットワーク キング デバイスでシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルかどうかを判断する方法については、「[集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのシスコ プラットフォーム サポート](#)」を参照してください。

## シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定について

シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定する前に、次の内容を理解しておく必要があります。

- 「[集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのシスコ プラットフォーム サポート](#)」 (P.2)
- 「[収集および表示可能なトラフィック マトリックス統計情報](#)」 (P.3)
- 「[バックボーン ルータでの TMS とシスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティング](#)」 (P.4)
- 「[バックボーン ルータによる TMS 収集方法](#)」 (P.5)
- 「[TMS 表示オプション](#)」 (P.7)

設定可能なその他のシスコ エクスプレス フォワーディング機能および分散型シスコ エクスプレス フォワーディング機能に関する情報については、「[参考資料](#)」 (P.25) を参照してください。

## 集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのシスコ プラットフォーム サポート

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0 以降を実行しているほとんどのシスコ プラットフォームで、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングをルータでイネーブルにすると、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを実行します。

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルかどうか確認するには、**show ip cef** コマンドを入力してください。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。

```
Router# show ip cef
```

```
Prefix                Next Hop              Interface
```

```
[...]  
10.2.61.8/24          192.168.100.1      FastEthernet1/0/0  
                    192.168.101.1      FastEthernet6/1  
[...]
```

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合、**show ip cef** コマンドの出力は次のようになります。

```
Router# show ip cef  
  
%CEF not running
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco 7500 シリーズ ルータ、および Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。プラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっている場合、ラインカードはエクスプレス フォワーディングを実行します。

プラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていない場合は、**ip cef** コマンドを使用して（集中型）シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

集中型シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングには、次の制約事項があります。

- Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング モードだけで動作します。これらのルータでは、インターフェイスで分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをディセーブルにできません。
- シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにしてから、**log** キーワードを使用するアクセス リストを作成した場合、アクセス リストと一致するパケットは、シスコ エクスプレス フォワーディングで交換されたものではありません。これらはプロセス交換されたものです。ロギングにより、シスコ エクスプレス フォワーディングがディセーブルになります。
- 分散型ファースト スイッチングが設定されている VIP カードでは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングを設定できません。
- 分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco 7200 シリーズ ルータではサポートされません。

シスコ エクスプレス フォワーディングの機能および機能性の詳細については、「[参考資料](#)」(P.25) を参照してください。

## 収集および表示可能なトラフィック マトリックス統計情報

Traffic Matrix Statistics (TMS; トラフィック マトリックス統計情報) 機能によって、管理者は次のデータを収集できます。

- 内部および外部ソースからバックボーンを通ったパケット数およびバイト数。パケット数およびバイト数を TMS と呼びます。これは、バックボーンが処理するトラフィック量を判断するために役立ちます。TMS は、次の方法で分析できます。
  - Network Data Analyzer (NDA; ネットワーク データ アナライザ) のアプリケーションで、TMS を収集して表示する
  - バックボーン ルータにある TMS を読み取る
- Border Gateway Protocol (BGP; ボーダー ゲートウェイ プロトコル) 送信先のネイバー自律システム。これらのシステムは、バックボーン ルータの `tmasinfo_ascii` ファイルを読み取ることで表示できます。

次の項では、Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) および NDA を使用して TMS を収集および表示する方法について説明します。NDA の使用方法の詳細については、『[Network Data Analyzer Installation and User Guide](#)』を参照してください。

## バックボーン ルータでの TMS とシスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティング

TMS を使用して、管理者は、BGP を実行しているバックボーンに入るトラフィックのデータをキャプチャし、分析できます。管理者は、TMS 機能を使用して BGP 送信先のネイバー自律システムを判別することもできます。TMS は、シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティングによるパケット転送でカウントされます。

バックボーン ルータで TMS 収集をイネーブルにすることで、バックボーン外のサイトからバックボーンに入るトラフィックの量を判断できます。また、バックボーン内で生成されたトラフィックの量も判断できます。この情報は、バックボーンを通過するトラフィックの最適化および管理に役立ちます。

次に、シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティングが Interior Gateway Protocol (IGP) ルータおよびこれに依存する BGP ルータのパケット統計情報を集約する方法について説明します。

サービス プロバイダーが展開する BGP ネットワークには、次のコンポーネントがあります。

- トラフィックを送信するネクストホップを記述する IGP ルート
- トラフィックを送信する中間アドレスを指定する BGP ルート

BGP ルートに指定された中間アドレスには、Provider Edge (PE; プロバイダー エッジ) ルータから離れた複数のホップが存在する可能性があります。BGP ルートのネクストホップは、BGP ルートの中間アドレスのネクストホップです。BGP ルートは、中間アドレスを通じて、フォワーディングのネクストホップを提供する IGP ルートをポイントするため、再帰的と呼ばれます。ただし、BGP ルートの中間アドレスの場合と同様に、ルート ルックアップの結果は、直接到達可能ではないネクストホップになります。IGP ルートの再帰的ルックアップは、間接ネクストホップへの到達方法を決定するために使用されます。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、非再帰的エントリとして IGP ルートを表現し、非再帰的エントリで解決される再帰的エントリとして BGP ルートを表現します。

シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティングでは、シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的エントリで解決されるすべてのシスコ エクスプレス フォワーディングの再帰的エントリ (BGP ルートから) のパケット、および非再帰的エントリ (IGP ルートから) のパケットをカウントします。パケット数は、1 箇所合計されます。

シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的エントリに基づいてフォワーディングされたパケットは、バックボーン ルータの入力インターフェイスが内部と外部のどちらとして設定されていたかによって、2 つのビンに分けられます。そのため、外部インターフェイス (対象領域の外) に到達したすべてのパケットと、指定された IGP ルートに基づいて (直接、または再帰的 BGP ルートを通じて) フォワーディングされたすべてのパケットは、一緒にカウントされます。

次の例で、BGP ルートが 1 つの IGP ルートに解決されるときと、そうでないときで、シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティングがパケットをカウントする方法を示します。

マルチアクセス Network Access Point (NAP; ネットワーク アクセスポイント) には、NAP ネットワークのホストを参照する BGP ルートがあります。

- ネットワークが単一の IGP ルートとしてアドバタイズされている場合、この NAP のさまざまなホストへのすべての BGP ルートが単一の IGP ルートに解決されます。シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティングは、すべての BGP 送信先に送信されたパケットの数をカウントします。

- ネットワーク管理者が、NAP ネットワークから IGP へのホスト ルートを個別にアドバタイズした場合、シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティングは、これらのホストへのパケットを別々にカウントします。

## バックボーン ルータによる TMS 収集方法

バックボーン ルータで TMS 収集をイネーブルにすると、バックボーンの外部のサイトからバックボーンに入ったトラフィックの量を判断できます。また、バックボーン内で生成されたトラフィックの量も判断できます。この情報は、バックボーンを通過するトラフィックの最適化および管理に役立ちます。[図 1](#) および [図 2](#) に、TMS を使用して収集できるトラフィック統計情報を示します。

[図 1](#) に、バックボーン ルータおよびリンクがあるサンプル ネットワークを示します。バックボーンを経由するトラフィックが、TMS 収集の対象領域です。TMS は、パケットのフォワーディング時に収集されます。バックボーンは、濃い色のルータと太いリンクで表されています。薄い色のルータと白いルータは、バックボーンの外にあります。

図 1 バックボーン ルータおよびリンクがあるサンプル ネットワーク

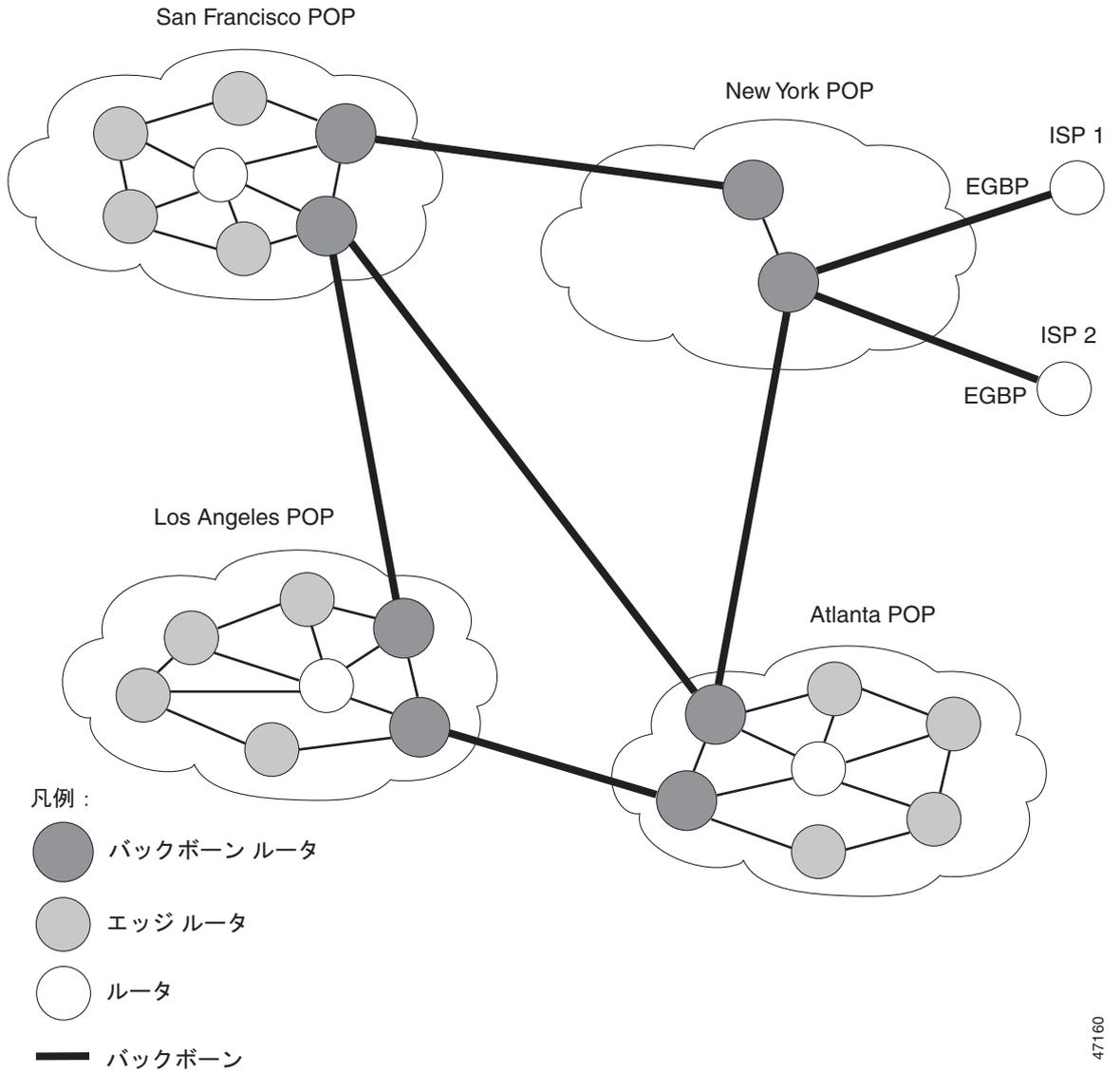
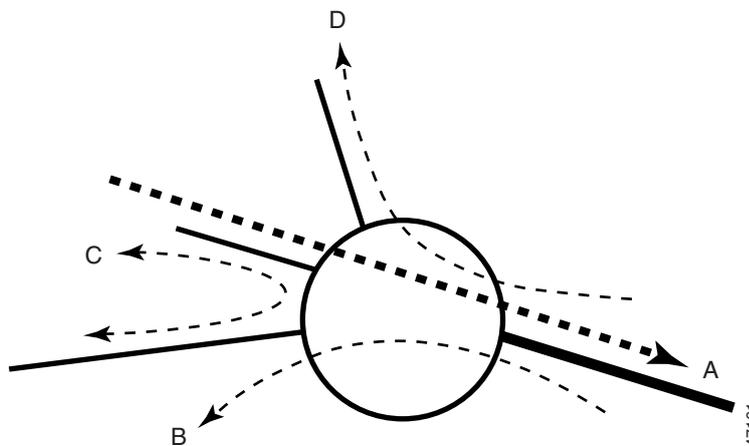


図 2 に、図 1 で Los Angeles アクセス ポイント (POP) を Atlanta POP にリンクしているバックボーンルータの分解図を示します。太い線は、Atlanta POP へのバックボーンリンクを表しています。

図 2 には、バックボーンルータを通る次のタイプのトラフィックが示されています。

- 点線 A は、バックボーンの一部ではないルータからバックボーンに入るトラフィックを表しています。これを外部トラフィックと呼びます。
- 点線 B および D は、バックボーンから出るトラフィックを表しています。これを内部トラフィックと呼びます。
- 点線 C は、バックボーンを使用せず、TMS の対象領域にないトラフィックを表しています。

図 2 バックボーンルータを通過するトラフィックのタイプ



バックボーンルータがバックボーンルータを通るパケット数およびバイト数を追跡できるようにすることで、バックボーンが処理するトラフィックの量を判断できます。トラフィックは、「内部」と「外部」のカテゴリに分けることができます。バックボーンルータの着信インターフェイスを内部または外部と指定することによって、トラフィックを分けます。

バックボーンルータで TMS 収集をイネーブルにすると、ルータはカウンタを開始します。このカウンタは、ネットワークトラフィックがバックボーンルータを通るときに動的に更新されます。バックボーンルータへのコマンドまたは NDA を使用して、TMS のスナップショットを取得できます。

外部トラフィック (図 2 のパス A) は、バックボーンルータを通るトラフィックの量を判断するときに、最も重要です。内部トラフィック (図 2 のパス B および D) は、すべての TMS データをキャプチャしていることを確認するために役立ちます。TMS のスナップショットを受け取る時、パケットおよびバイトは内部および外部のカテゴリで表示されます。

## TMS 表示オプション

TMS を収集した後、データを表示する 3 つのオプションがあります。

- NDA 表示モジュールを使用して、グラフィカルな形式でデータを表示する。表示モジュールは、トラフィックマトリクスデータをグラフ化し、統計情報を比較するときに便利です。詳細については、「[NDA 表示モジュールで表示される TMS](#)」(P.8) を参照してください。
- バックボーンルータで、`more system:vfiles/tmstats_ascii` コマンドを入力する。このコマンドによって、TMS テーブルが表示されます。詳細については、「[tmstats\\_ascii ファイルの統計情報の解釈](#)」(P.17) を参照してください。

- バックボーン ルータで、**show ip cef** コマンドを入力する。このコマンドによって、バックボーン ルータの非再帰的アカウンティング データが表示されます。出力には、収集された内部および外部トラフィックの packets 数および bytes 数が含まれます。詳細については、「[show ip cef コマンドで表示される非再帰的アカウンティング情報](#)」(P.9) を参照してください。

## NDA 表示モジュールで表示される TMS

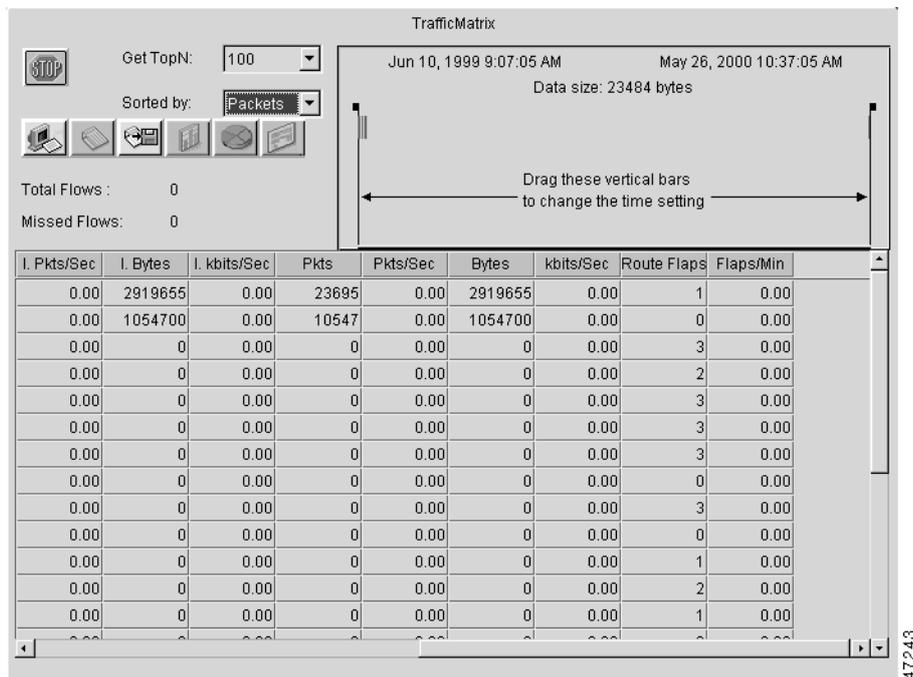
NDA は、NDA 表示モジュールを通じて、バックボーン ルータから TMS を収集してデータを表示します。TMS は、[図 3](#) および [図 4](#) に示すデータのように表示されます。表示形式は、選択した集計方式によって異なります。詳細については、『*Network Data Analyzer Installation and User Guide*』を参照してください。

(NDA 表示モジュールが提供するデータは、幅広に表示されます。スクロール バーを左右にスライドして、すべてのデータを確認してください。[図 3](#) と [図 4](#) に、すべてのデータ カラムを示します)

図 3 NDA による TMS の表示 (その 1)

Router	Destination	Tunnel ID	E. Pkts	E. Pkts/Sec	E. Bytes	E. kbits/Sec	I. Pkts	I. Pkts/Sec
172.27.232.29	172.27.232.6/32		0	0.00	0	0.00	23695	0.00
	15.0.0.1/32		0	0.00	0	0.00	10547	0.00
	2.2.2.2/32		0	0.00	0	0.00	0	0.00
	3.3.3.3/32		0	0.00	0	0.00	0	0.00
	12.0.0.0/16		0	0.00	0	0.00	0	0.00
	1.1.1.1/32		0	0.00	0	0.00	0	0.00
	15.0.0.0/16		0	0.00	0	0.00	0	0.00
	14.0.0.2/32		0	0.00	0	0.00	0	0.00
	14.0.0.0/16		0	0.00	0	0.00	0	0.00
	172.27.232.116/32		0	0.00	0	0.00	0	0.00
	172.27.232.0/24		0	0.00	0	0.00	0	0.00
	13.0.0.1/32		0	0.00	0	0.00	0	0.00
4.4.0.0/16		0	0.00	0	0.00	0	0.00	

図 4 NDA による TMS の表示 (その 2)



## show ip cef コマンドで表示される非再帰的アカウンティング情報

**show ip cef** コマンドを使用して、非再帰的アカウンティング情報を表示できます。この情報には、IGP ルートの IP プレフィクス アドレス/マスク (a.b.c.d/len の形式) を通った内部および外部のパケット数およびバイト数が含まれます。ルータの IP アドレスが 10.102.102.102、外部トラフィックが 0 パケットおよび 0 バイト、内部トラフィックが 1144 パケットおよび 742 バイトの例を示します。

```
router# show ip cef 10.102.102.102

10.102.102.10/32, version 34, epoch 0, per-destination sharing
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: 19
via 10.1.1.100, Ethernet0/0, 0 dependencies
  next hop 10.1.1.100, Ethernet0/0
  valid adjacency
  tag rewrite with Et0/0, 10.1.1.100, tags imposed {17}
0 packets, 0 bytes switched through the prefix
tmstats: external 0 packets, 0 bytes
         internal 1144 packets, 742 bytes
30 second output rate 0 Kbits/sec
```

# シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定方法

シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定するには、次のタスクを実行します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定」 (P.10) (必須)
- 「バックボーン ルータでの TMS 収集のイネーブル化」 (P.11) (任意)
- 「tmstats\_ascii ファイルの統計情報の解釈」 (P.17) (任意)
- 「tmasinfo ファイルの情報表示 : IGP 送信先のネイバー自律システム」 (P.20) (任意)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティング情報の確認」 (P.22) (任意)

## シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定

シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングをイネーブルにするには、次のタスクを実行します。

グローバル コンフィギュレーション モードからシスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングをイネーブルにすると、RP でアカウンティング情報が収集されます。

グローバル コンフィギュレーション モードから分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングをイネーブルにすると、IP プレフィクスごとにグループ化されたアカウンティング情報は RP には送信されませんが、ラインカードで収集されます。

シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのアカウント情報を収集した後、**show ip cef** コマンドを使用して統計情報を表示できます。ラインカードの統計情報を確認するには、**show cef interface statistics** コマンドを使用します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip cef accounting** {[non-recursive] [per-prefix] [prefix-length]}
4. **exit**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<code>ip cef accounting</code> {[non-recursive] [per-prefix] [prefix-length]}  例： Router(config)# ip cef accounting per-prefix	シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングをイネーブルにします。  • <b>non-recursive</b> キーワードを使用すると、非再帰的プレフィクスを使用してエクスプレス フォワーディングされたパケット数およびバイト数をカウントできます。  このキーワードは、グローバル コンフィギュレーション モードでコマンドを使用した場合のオプションです。  • <b>per-prefix</b> キーワードを使用すると、送信先 IP アドレス（またはプレフィクス）にエクスプレス フォワーディングされたパケット数およびバイト数をカウントできます。  • <b>prefix-length</b> キーワードを使用すると、プレフィクス長に基づいたアカウンティングができます。
ステップ 4	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	特権 EXEC モードに戻ります。

## バックボーン ルータでの TMS 収集のイネーブル化

ここでは、バックボーン ルータでのシスコ エクスプレス フォワーディングの TMS 収集について、また収集をイネーブルにする方法について説明します。非再帰的アカウンティングをイネーブルにして、内部または外部 TMS を収集するようにルータのインターフェイスを設定するには、バックボーン ルータで TMS 収集をイネーブルにする必要があります。内部および外部の設定は、TMS 収集だけに使用されます。デフォルトで、インターフェイスは内部に設定されています。



(注)

バックボーン ルータの着信インターフェイスで、内部および外部の TMS 収集を設定してください。

次のタスクは、CLI または NDA で実行できます。ここでは、各手順について説明します。

- 「[CLI を使用した、バックボーン ルータでの TMS 収集のイネーブル化](#)」(P.12) (任意)
- 「[NDA によるバックボーン ルータでの TMS 収集のイネーブル化](#)」(P.13) (任意)

## CLI を使用した、バックボーン ルータでの TMS 収集のイネーブル化

CLI を使用して、バックボーン ルータで TMS 収集をイネーブルにするには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `ip cef`
4. `ip cef accounting` {[non-recursive [per-prefix] [prefix-length]}
5. `interface type slot/port` または `interface type slot/port-adapter/port`
6. `ip cef accounting non-recursive` {external | internal}
7. `exit`
8. TMS 用に設定する着信インターフェイスごとに、ステップ 5、6、および 7 を繰り返します。

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<code>ip cef</code>  例： Router(config)# ip cef	ルート プロセッサ カードでシスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。
ステップ 4	<code>ip cef accounting</code> {[non-recursive [per-prefix] [prefix-length]}	シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングをイネーブルにします。  • <b>non-recursive</b> キーワードを使用すると、非再帰的プレフィクスを使用してエクスプレス フォワーディングされたパケット数およびバイト数をカウントできません。  このキーワードは、グローバル コンフィギュレーション モードでコマンドを使用した場合のオプションです。  • <b>per-prefix</b> キーワードを使用すると、送信先（またはプレフィクス）にエクスプレス フォワーディングされたパケット数およびバイト数をカウントできます。  • <b>prefix-length</b> キーワードを使用すると、プレフィクス長に基づいたアカウンティングができます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<p><code>interface type slot/port</code> または <code>interface type slot/port-adapter/port</code></p> <p><b>例 :</b> Router(config)# interface ethernet 1/1</p> <p>または</p> <p><b>例 :</b> Router(config)# interface fastethernet 1/0/0</p>	<p>インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。</li> <li>• <i>slot/</i> 引数で、スロット番号を指定します。スロット情報およびポート情報については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。</li> <li>• <i>port</i> 引数で、ポート番号を指定します。スロット情報およびポート情報については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。</li> <li>• <i>port-adapter/</i> 引数で、ポート アダプタ番号を指定します。ポート アダプタの互換性の詳細については、該当するハードウェア マニュアルを参照してください。</li> </ul> <p>このコマンドは、設定するバックボーン ルータのインターフェイスを指定します。</p>
ステップ 6	<p><code>ip cef accounting non-recursive {external   internal}</code></p> <p><b>例 :</b> Router(config-if)# ip cef accounting non-recursive external</p>	<p>ルータで非再帰的アカウンティングをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>external</b> キーワードは、非再帰的外部ビンの入力トラフィック データの数を要求します。</li> </ul> <p>つまり、このキーワードは、外部ソースからバックボーン ルータに入るトラフィックのデータを収集できるように、指定された着信インターフェイスを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>internal</b> キーワードは、非再帰的内部ビンの入力トラフィック データの数を要求します。</li> </ul> <p>つまり、このキーワードは、バックボーン ルータの内部トラフィックのデータを収集できるように、指定された着信インターフェイスを設定します。</p>
ステップ 7	<p><code>exit</code></p> <p><b>例 :</b> Router(config-if)# exit</p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>
ステップ 8	<p>TMS 用に設定する着信インターフェイスごとに、ステップ 5、6、および 7 を繰り返します。</p>	—

## NDA によるバックボーン ルータでの TMS 収集のイネーブル化

NDA によるバックボーン ルータでの TMS 収集をイネーブルにするには、次のタスクを実行します。

NDA を使用して、TMS 収集をイネーブルにし、バックボーン ルータで内部および外部トラフィック データを収集するように着信インターフェイスを設定します。

### 手順の概要

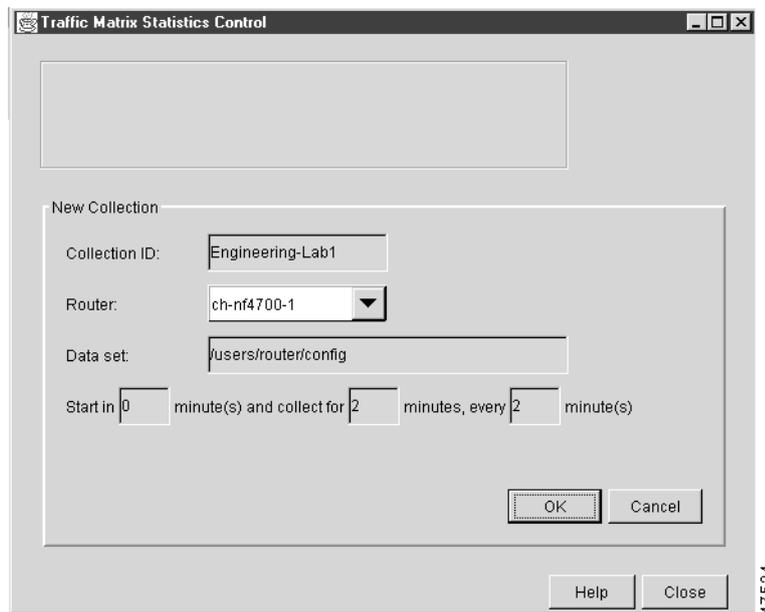
1. NDA で [Traffic Matrix Statistics Control] ウィンドウを開きます。
2. [Traffic Matrix Statistics Control] ウィンドウで [New] ボタンをクリックします。

3. [Traffic Matrix Statistics Control] ウィンドウを使用して、新しい TMS 収集パラメータを指定します。
4. [New Collection] パネルで [OK] をクリックします。
5. NDA の [Router Configuration] ウィンドウで [TMS] を選択します。
6. ルータの内部および外部インターフェイスを設定します。
7. [Router Configuration] ウィンドウで [Apply] をクリックします。

## 手順の詳細

- 
- ステップ 1** NDA で [Traffic Matrix Statistics Control] ウィンドウを開きます。  
具体的な方法については、『[Network Data Analyzer Installation and User Guide](#)』を参照してください。
- ステップ 2** [Traffic Matrix Statistics Control] ウィンドウで [New] ボタンをクリックします。  
ネットワークの指定された Utility Server ホストにルータ コンフィギュレーション ファイルの有効なディレクトリがある場合は、[図 5](#) に示す [Traffic Matrix Statistics Control] ウィンドウが表示されます。
- ステップ 3** [Traffic Matrix Statistics Control] ウィンドウを使用して、新しい TMS 収集パラメータを指定します。  
ウィンドウの中に [New Collection] パネルが表示されます。ここで、新しい TMS 収集プロセスを定義できます。NDA を TMS 収集に使用するには、次の情報を指定する必要があります。
- 収集名 (収集 ID) : 選択したルータの TMS 収集プロセスの名前を任意の長さの英数字で入力します。スペースは使用できません (次の箇条書きを参照してください)。
  - TMS を収集する元のルータ : ドロップダウン ボックスを使用して、TMS を収集するネットワーク デバイスの名前を選択します。
  - TMS を収集する頻度と長さ : 次のそれぞれを分単位で指定します。
    - TMS 収集プロセスを開始するまでの経過時間 ([Start in] フィールド)
    - TMS 収集プロセスの全体の時間 ([collect for] フィールド)
    - 指定した TMS データ リポジトリに、選択したルータのトラフィック カウンタの「スナップショット」をエクスポートする間隔 ([every] フィールド)
- NDA でこの情報を入力するウィンドウを、[図 5](#) に示します。

図 5 NDA の [Traffic Matrix Statistics Control] ウィンドウでの収集パラメータの設定



**ステップ 4** [New Collection] パネルで [OK] をクリックします。

[Traffic Matrix Statistics Control] ウィンドウで、入力した情報を確認すると、新しい収集名がウィンドウの左上隅に表示されます。

**ステップ 5** NDA の [Router Configuration] ウィンドウで [TMS] を選択します。

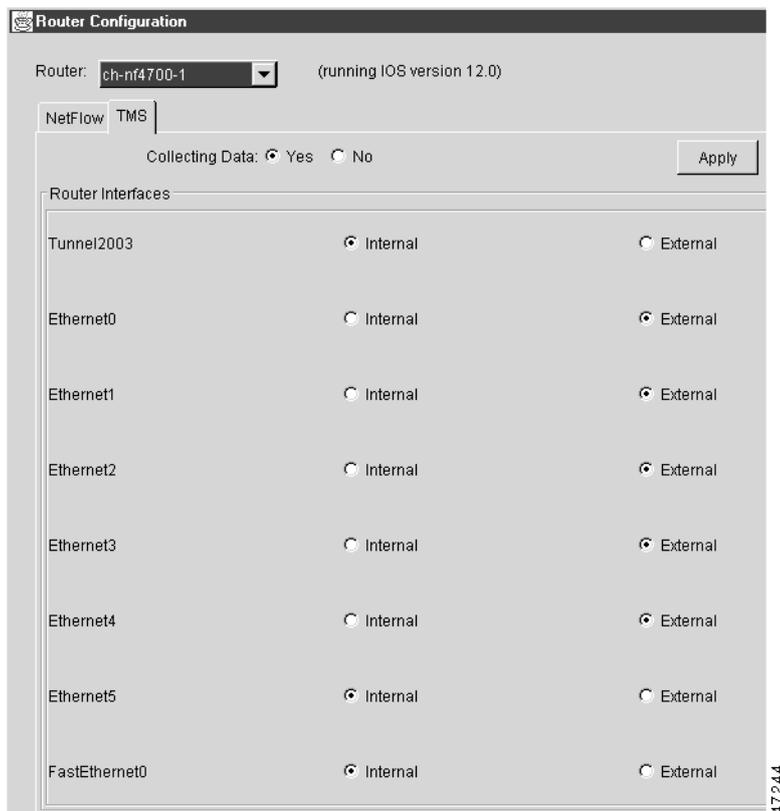
図 6 に示す [TMS Router Configuration] パネルが表示されます。このパネルを使用して、TMS データをエクスポートするようにネットワーク デバイスを設定できます ([Router Configuration] ウィンドウの表示方法については、『*Network Data Analyzer Installation and User Guide*』を参照してください)。

**ステップ 6** ルータの内部および外部インターフェイスを設定します。

[Router Configuration] ウィンドウを使用して、内部および外部の packets およびバイト データを収集するように、バックボーン ルータのインターフェイスを設定できます。デフォルトで、すべてのインターフェイスは内部データを収集するように設定されています。単一選択ボタンを使用して、インターフェイスを内部データまたは外部データに関連付けることができます。1 つのインターフェイスで同時に選択できるオプション ボタンは 1 つだけです。適切なオプション ボタンをクリックして、内部または外部データを収集するようにインターフェイスを設定します。

NDA でこの情報を選択するウィンドウを、図 6 に示します。

図 6 NDA の設定ウィンドウの設定



**ステップ 7** [Router Configuration] ウィンドウで [Apply] をクリックします。

[TMS Router Configuration] パネルで行った設定パラメータの変更が、現在選択されているデバイスに適用されます。[Apply] ボタンは、ボタンがあるパネルで行った変更だけに影響を与えます。

シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[Yes] をクリックします。

## tmstats\_ascii ファイルの統計情報の解釈

ここでは、tmstats\_ascii ファイルの統計情報の解釈について説明し、解釈方法を示します。

tmstats\_ascii ファイルの統計情報を解釈するタスクを実行する前に、次のことを理解しておく必要があります。

- 「バックボーン ルータの仮想ファイル」 (P.17)
- 「tmstats\_ascii ファイルのヘッダーの説明」 (P.17)
- 「送信先プレフィクス レコードの説明」 (P.18)
- 「トンネル中間点レコードの説明」 (P.19)

### バックボーン ルータの仮想ファイル

バックボーン ルータに常駐し、次の仮想ファイルに格納されている TMS を読み取ることができます。

- tmstats\_ascii : ASCII 形式 (人間が読み取れる形式) の TMS
- tmstats\_binary : バイナリ形式 (スペース効率が高い形式) の TMS

バイナリ ファイルの tmstats\_binary には、ASCII ファイルと同じ情報が含まれていますが、スペース効率が高い形式になっています。このファイルをルータからコピーして、バイナリ形式のファイルを使用できるユーティリティで読み取ることができます。

### tmstats\_ascii ファイルのヘッダーの説明

tmstats\_ascii ファイルのヘッダーは、バックボーン ルータのアドレス、およびルータが TMS データの収集およびエクスポートに使用した時間に関する情報を提供します。ヘッダーは 1 行で、次の形式が使用されます。

```
VERSION 1|ADDR<address>|AGGREGATIONTrafficMatrix.ascii|SYSUPTIME<seconds>|
routerUTC<routerUTC>|NTP<synchronized|unsynchronized>|DURATION<aggregateTime>|
```

表 1 に、tmstats\_ascii ファイルのファイル ヘッダーのフィールド説明を示します。

表 1 tmstats\_ascii ファイルのヘッダーのフィールド

最大フィールド長	フィールド	説明
10	VERSION	ファイル形式のバージョン
21	ADDR	ルータの IP アドレス
32	AGGREGATION	集約されたデータのタイプ
21	SYSUPTIME	ルータが起動されてからエクスポートされるまでの時間 (秒単位)
21	routerUTC	1900 年 1 月 1 日 (世界標準時 (UTC)) からエクスポートされるまでの時間 (秒単位) (ルータが決定)
19	NTP	ルータの UTC が、タイム サーバに接続された電波時計や原子時計など、正確なタイム ソースとネットワーク タイム プロトコル (NTP) で同期されているかどうかの表示
20	DURATION	データのキャプチャに必要な時間 (秒単位) (末尾に  )

## 送信先プレフィクス レコードの説明

送信先プレフィクス レコードは、IGP ルートの内部および外部のパケットおよびバイトを示します。次の形式が使用されます。

```
p|<destPrefix/Mask>|<creationSysUpTime>|<internalPackets>|
<internalBytes>|<externalPackets>|<externalBytes>
```

per-prefix レコードは、ラベル スイッチド トラフィック データに関する情報だけを示します。バックボーン ルータまたはスイッチを通るラベル フォワーディングは、ダイナミック ラベル スイッチングまたはトラフィック エンジニアリング パスに基づきます。

他にはどのようなレコード タイプがありますか。

表 2 に、送信先プレフィクス レコードのフィールド説明を示します。

表 2 送信先プレフィクス レコードのフィールド

最大フィールド長	フィールド	説明
2	<recordType>	<b>p</b> は、レコードがダイナミック ラベル スイッチング (LDP など) データ、またはヘッドエンド Traffic Engineering (TE; トラフィック エンジニアリング) トンネル トラフィック データを表しているという意味です。 <b>t</b> は、レコードに TE トンネル中間点データが含まれているという意味です。
19	destPrefix/Mask	この IGP ルートの IP プレフィクス アドレス/マスク (a.b.c.d/len の形式)。
11	creationSysUpTime	レコードが最初に作成されたときに、システムが実行を続けていた時間。
21	internalPackets	内部パケット数。
21	internalBytes	内部バイト数。
21	externalPackets	外部パケット数。
20	externalBytes	外部バイト数 (末尾に   なし)。

## トンネル中間点レコードの説明

トンネル中間点レコードは、トンネル ヘッドの内部および外部のパケットおよびバイトを示します。次の形式が使用されます。

```
t|<headAddr><tun_id>|<creationSysUpTime>|
<internalPackets>|<internalBytes>|<externalPackets>|<externalBytes>
```

表 3 に、トンネル中間点レコードのフィールド説明を示します。

表 3 トンネル中間点レコードのフィールド

最大フィールド長	フィールド	説明
2	<recordType>	t は、レコードに TE トンネル中間点データが含まれているという意味です。
27	headAddr<space>tun_id	トンネル ヘッドの IP アドレスおよびトンネル インターフェイス番号。
11	creationSysUpTime	レコードが最初に作成されたときに、システムが実行を続けていた時間。
21	internalPackets	内部パケット数。
21	internalBytes	内部バイト数。
21	externalPackets	外部パケット数。
20	externalBytes	外部バイト数 (末尾に   なし)。

### 手順の概要

1. `more system:/vfiles/tmstats_ascii`
2. `tmstats_ascii` ファイルのヘッダーおよびレコードの情報を解釈します。

### 手順の詳細

#### ステップ 1 `more system:/vfiles/tmstats_ascii`

バックボーン ルータでこのコマンドを入力して、ASCII ファイルの統計情報を表示します。次に例を示します。

```
Router# more system:/vfiles/tmstats_ascii

VERSION 1|ADDR 172.27.32.24|AGGREGATION TrafficMatrix.ascii|SYSUPTIME 41428|routerUTC
3104467160|NTP unsynchronized|DURATION 1|
p|10.1.0.0/16|242|1|50|2|100
p|172.27.32.0/22|242|0|0|0|0
```

これは、`tmstats_ascii` ファイルの例です。この例には、ヘッダー情報と 2 つのレコードが含まれています。ヘッダー情報および各レコードは、個別の行で開始します。縦線 (|) によって、ヘッダーまたはレコード内の連続するフィールドが区切られます。レコードの最初のフィールドは、レコードのタイプを示します。

#### ステップ 2 `tmstats_ascii` ファイルのヘッダーおよびレコードの情報を解釈します。

表示される各 `tmstats_ascii` ファイルは、ヘッダー情報とレコードで構成されます。ステップ 1 の例のファイルは、ヘッダー情報と 2 つの送信先プレフィクス レコードで構成されています。

ヘッダーおよびレコードの情報については、次の各項を参照してください。

- ヘッダー情報：「[tmstats\\_ascii ファイルのヘッダーの説明](#)」(P.17)
- 送信先プレフィクス レコード (ダイナミック ラベル スイッチングまたは Traffic Engineering (TE; トラフィック エンジニアリング) トンネル データ)：「[送信先プレフィクス レコードの説明](#)」(P.18)
- トンネル中間点レコード (TE トンネル中間点データ)：「[トンネル中間点レコードの説明](#)」(P.19)

## tmasinfo ファイルの情報表示：IGP 送信先のネイバー自律システム

tmasinfo ファイルにある IGP 送信先の BGP ネイバー Autonomous System (AS; 自律システム) に関する情報を表示するには、次のタスクを実行します。

TMS 機能は、各 IGP 送信先に関連付けられている BGP ネイバー AS も表示します。任意の IGP 送信先のすべてのネイバー AS を表示できます。tmasinfo ファイルは ASCII 形式です。このデータが提供される唯一の形式です。

tmasinfo ファイルの統計情報を表示する前に、次のことを理解しておく必要があります。

- 「[tmasinfo ファイルのヘッダー形式](#)」(P.20)
- 「[tmasinfo ファイルのネイバー AS レコード](#)」(P.21)

### tmasinfo ファイルのヘッダー形式

ファイルヘッダーは、ルータのアドレスを提供し、ルータがデータの収集およびエクスポートに使用した時間を示します。ファイルヘッダーでは、次の形式が使用されます。

```
VERSION 1|ADDR<address>|AGGREGATION ASList.ascii|SYSUPTIME<seconds>|routerUTC
<routerUTC>|DURATION<aggregateTime>|
```

表 4 に、ファイルヘッダーのフィールド説明を示します。

表 4 tmasinfo ファイルのヘッダーのフィールド

最大フィールド長	フィールド	説明
5	VERSION	ファイル形式のバージョン
15	ADDR	ルータの IP アドレス
20	AGGREGATION	集約されたデータのタイプ
10	SYSUPTIME	ルータが起動されてからエクスポートされるまでの時間 (秒単位)
10	routerUTC	1900 年 1 月 1 日からエクスポートされるまでの時間 (秒単位)。ルータが決定
10	DURATION	データのキャプチャに必要なだった時間 (秒単位)

## tmsasinfo ファイルのネイバー AS レコード

ネイバー AS レコードは、各 BGP ルートのネイバー AS および基になるプレフィクス/マスクを示します。レコードでは、次の形式が使用されます。

```
<nonrecursivePrefix/Mask>|<AS>|<destinationPrefix/Mask>
```

表 5 に、ネイバー AS レコードのフィールド説明を示します。

表 5 ネイバー AS レコードのフィールド

最大フィールド長	フィールド	説明
18	nonrecursivePrefix/Mask	この IGP ルートの IP プレフィクス アドレス/マスク (a.b.c.d/len の形式)
5	AS	ネイバー AS
18	destinationPrefix/Mask	Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) エントリ (一般的には BGP ルート) のプレフィクス/マスク

### 手順の概要

1. `more system:/vfiles/tmsasinfo`
2. `tmsasinfo` ファイルのヘッダーおよびレコードの情報を表示します。

### 手順の詳細

#### ステップ 1 `more system:/vfiles/tmsasinfo`

バックボーン ルータでこのコマンドを入力して、`tmsasinfo` ASCII ファイルの統計情報を表示します。次に例を示します。

```
Router# more system:/vfiles/tmsasinfo
```

```
VERSION 1|ADDR 10.10.10.10|AGGREGATION ASList.ascii|SYSUPTIME 619855|routerUTC
3334075555|DURATION 0
10.1.1.2/32|65535|192.168.1.0/24
```

これは、`tmsasinfo` ファイルの例です。この例には、ヘッダー情報と 1 つのレコードが含まれています。ヘッダー情報および各レコードは、個別の行で開始します。縦線 (|) によって、ヘッダーまたはレコード内の連続するフィールドが区切られます。

#### ステップ 2 `tmsasinfo` ファイルのヘッダーおよびレコードの情報を表示します。

ヘッダーおよびレコードの情報については、次の各項を参照してください。

- ヘッダー情報：「[tmsasinfo ファイルのヘッダー形式](#)」(P.20)
- ネイバー AS レコード：「[tmsasinfo ファイルのネイバー AS レコード](#)」(P.21)。ファイルによって、各 IGP 送信先と関連付けられている BGP AS が示されます。

## シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティング情報の確認

シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティング情報が予測されるとおりであることを確認するには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. `show ip cef summary`
2. `show ip cef interface-type number detail`

### 手順の詳細

#### ステップ 1 `show ip cef summary`

このコマンドを使用して、収集したシスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティング情報を表示します。次に例を示します。

```
Router# show ip cef summary

IP CEF with switching (Table Version 19), flags=0x0
 19 routes, 0 reresolve, 0 unresolved (0 old, 0 new), peak 1
 19 leaves, 17 nodes, 19960 bytes, 58 inserts, 39 invalidations
 0 load sharing elements, 0 bytes, 0 references
 universal per-destination load sharing algorithm, id E3296D5B
 3(1) CEF resets, 0 revisions of existing leaves
 Resolution Timer: Exponential (currently 1s, peak 1s)
 0 in-place/0 aborted modifications
 refcounts: 4628 leaf, 4608 node
```

Adjacency Table has 7 adjacencies

このコマンドでは、シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにしたルータのサンプル アカウンティング情報が表示されています。この例では、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルには合計 19 のエントリがあり、再解決が必要なエントリは 0 個、再帰的に解決されないエントリが 0 個で、未解決エントリの最上位番号は 1 です。シスコ エクスプレス フォワーディングのツリーには、19 のリーフと 17 のノードがあり、19960 バイトのメモリを使用しています。テーブルに挿入されたルートの数は 58 で、39 のルートが無効化されています。このコマンドでは、ロード シェアリング エレメントは表示されていません。per-destination ロード シェアリング アルゴリズムが設定され、ID は E3296D5D です。

次のコマンドは、分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにしたルータの出力例です。

```
Router# show ip cef summary

IP Distributed CEF with switching (Table Version 36), flags=0x0
 16 routes, 0 reresolve, 0 unresolved (0 old, 0 new), peak 1
 19 leaves, 17 nodes, 19960 bytes, 39 inserts, 20 invalidations
 0 load sharing elements, 0 bytes, 0 references
 universal per-destination load sharing algorithm, id E3296D5B
 2(0) CEF resets, 0 revisions of existing leaves
 Resolution Timer: Exponential (currently 1s, peak 1s)
 0 in-place/0 aborted modifications
 refcounts: 4628 leaf, 4608 node
```

## ステップ 2 show ip cef interface-type number detail

このコマンドを使用して、指定したインターフェイス タイプおよび番号の詳細なシスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティング情報を表示します。インターフェイス Ethernet 0 に対する **show ip cef detail** コマンドの出力例を示します。このコマンドは、隣接関係によって解決され、ネクストホップ インターフェイス Ethernet 0/0 およびネクストホップ インターフェイス IP アドレス 172.29.233.33 をポイントするすべてのプレフィックスを表示します。

たとえば、イーサネット インターフェイス 0、IP アドレス 172.29.233.33 は、次のようになります。

```
Router# show ip cef ethernet 0/0 detail

IP Distributed CEF with switching (Table Version 136808)

45800 routes, 8 unresolved routes (0 old, 8 new)
45800 leaves, 2868 nodes, 8444360 bytes,
136808 inserts, 91008 invalidations
1 load sharing elements, 208 bytes, 1 references
1 CEF resets, 1 revisions of existing leaves
refcounts: 527343 leaf, 465638 node

172.29.233.33/32, version 7417, cached adjacency 172.29.233.33
0 packets, 0 bytes,
Adjacency-prefix
via 172.29.233.33, Ethernet0/0, 0 dependencies

next hop 172.29.233.33, Ethernet0/0
valid cached adjacency
0 packets, 0 bytes switched through the prefix
tmstats: external 0 packets, 0 bytes
internal 0 packets, 0 bytes
```

# シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定の設定例

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディングのアカウンティングの設定例を示します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定：例」(P.23)
- 「バックボーン ルータでの TMS 収集のイネーブル化：例」(P.24)
- 「IP シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティングの設定：例」(P.24)
- 「tmstats\_ascii ファイルの統計情報の解釈：例」(P.25)

## シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定：例

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディングのアカウンティング情報の収集をイネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
```

```
ip cef accounting
end
```

## バックボーン ルータでの TMS 収集のイネーブル化：例

次の例は、バックボーン ルータで TMS データの収集をイネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
ip cef

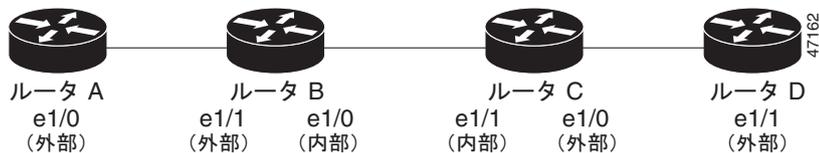
ip cef accounting non-recursive
!
interface e1/0
ip cef accounting non-recursive external
end
```

バックボーン設定の例については、「[IP シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティングの設定：例](#)」を参照してください。

## IP シスコ エクスプレス フォワーディングの非再帰的アカウンティングの設定：例

次の例は、IP シスコ エクスプレス フォワーディングのアカウンティングの設定を示しています。この例では、バックボーン ルータを通る内部および外部の packets 数およびバイト数のカウントをイネーブルにする方法を示します。図 7 に、バックボーン設定の例を示します。

図 7 バックボーン設定の例



### ルータ A の設定

```
Router(config)# ip cef
Router(config)# ip cef accounting non-recursive
Router(config)# interface e1/0
Router(config-if)# ip cef accounting non-recursive external
```

### ルータ B の設定：e1/1

```
Router(config)# ip cef
Router(config)# ip cef accounting non-recursive
Router(config)# interface e1/1
Router(config-if)# ip cef accounting non-recursive external
```

### ルータ B の設定：e1/0

```
Router(config)# interface e1/0
Router(config-if)# ip cef accounting non-recursive internal
```

### ルータ C の設定：e1/1

```
Router(config)# ip cef
Router(config)# ip cef accounting non-recursive
```

```
Router(config)# interface e1/1
Router(config-if)# ip cef accounting non-recursive internal
```

#### ルータ C の設定 : e1/0

```
Router(config)# interface e1/0
Router(config-if)# ip cef accounting non-recursive external
```

#### ルータ D の設定

```
Router(config)# ip cef
Router(config)# ip cef accounting non-recursive
Router(config)# interface e1/1
Router(config-if)# ip cef accounting non-recursive external
```

## tmstats\_ascii ファイルの統計情報の解釈 : 例

次の例は、tmstats\_ascii ファイルの内容を示しています。

```
Router# more system:/vfiles/tmstats_ascii

VERSION 1|ADDR 172.27.32.24|AGGREGATION TrafficMatrix.ascii|SYSUPTIME 41428|routerUTC
3104467160|NTP unsynchronized|DURATION 1|
p|10.1.0.0/16|242|1|50|2|100
p|172.27.32.0/22|242|0|0|0|0
```

この例には、ヘッダー情報と 2 つの送信先プレフィクス レコードが含まれています。先頭文字の「p」で示されるとおり、このレコードは、ダイナミック ラベル スイッチングまたは Traffic Engineering (TE; トラフィック エンジニアリング) トンネル データを表します。

## 参考資料

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定に関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド : 完全なコマンド構文、コマンド モード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記述されている機能のリスト	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Features Roadmap</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Overview</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの基本動作を確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Basic Cisco Express Forwarding for Improved Performance, Scalability, and Resiliency in Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするためのタスク	『 <a href="#">Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or Distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching and Forwarding for Dynamic Networks</a> 』

参考資料

関連項目	参照先
シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング スキームを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性 チェッカを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables</a> 』
記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためのタスク	『 <a href="#">Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events</a> 』
パケットが経由する Cisco IOS スイッチングまたはフォワーディング パスの判定方法	『 <a href="#">How to Verify Cisco Express Forwarding Switching</a> 』
シスコ ネットワーク データ アナライザを使用して TMS を表示する方法	『 <a href="#">Network Data Analyzer Installation and User Guide</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングの設定およびモニタリングを行うコマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定の機能情報

表 6 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『Cisco Express Forwarding Features Roadmap』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 6 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 6 シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングの設定の機能情報

機能名	リリース	機能設定情報
Cisco IOS Release 12.2(1) 以降で導入または修正された機能がないため、この表は意図的に空白にしています。	—	—

## 用語集

**AS**：自律システム。共通のルーティング戦略を共有する、共通の管理の下にあるネットワークの集合。自律システムは、エリアで分割されます。自律システムには、Internet Assigned Numbers Authority (IANA; インターネット割り当て番号局) によって、一意な 16 ビットの数字が割り当てられる必要があります。

**BGP**：ボーダー ゲートウェイ プロトコル。Exterior Gateway Protocol (EGP) に置き換わるドメイン間ルーティング プロトコル。BGP は、別の BGP システムと到着可能性情報を交換します。RFC 1163 で定義されています。

**FIB**：転送情報ベース。シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは FIB ルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、IP ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**IGP**：Interior Gateway Protocol。自律システム内でルーティング情報の交換に使用するインターネット プロトコル。一般的なインターネット IGP には、Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)、Open Shortest Path First (OSPF)、および Routing Information Protocol (RIP) があります。

**RP**：ルート プロセッサ。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、CPU、システム ソフトウェア、およびルータで使用されるメモリ コンポーネントの大部分が含まれます。スーパーバイザリ プロセッサと呼ばれることもあります。

**TE**：トラフィック エンジニアリング。ルーティングされたトラフィックが、標準ルーティング方式を使用した場合に選択されるパス以外のパスを使用してネットワークを通るようにする技術およびプロセス。

**TMS**：トラフィック マトリクス統計情報。管理者が、Border Gateway Protocol (BGP; ボーダ ゲートウェイ プロトコル) を実行しているバックボーンに入るトラフィック データをキャプチャし、分析するための IOS 機能。管理者は、この機能を使用して BGP 送信先のネイバー自律システムを判別することもできます。

**VPN**：バーチャル プライベート ネットワーク。トンネリングを使用し、公衆 TCP/IP ネットワークを通じて IP トラフィックを安全に転送することを可能にするルータ構成。

**VRF**：VPN (バーチャル プライベート ネットワーク) ルーティング/フォワーディング インスタンス。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得された転送テーブル、その転送テーブルを使用する一連のインターフェイス、転送テーブルに登録されるものを決定する一連のルールおよびルーティング プロトコルで構成されています。一般に、VRF には、PE ルータに付加されるカスタマー VPN サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

**シスコ エクスプレス フォワーディング**：レイヤ 3 スwitching テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、ルート プロセッサがエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**トラフィック エンジニアリング トンネル**：トラフィック エンジニアリングで使用されるラベル スイッチド トンネル。このようなトンネルは、通常のレイヤ 3 ルーティング以外の方法で設定します。レイヤ 3 ルーティングでトンネルが使用するパス以外のパスでトラフィックを転送するために使用します。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング**：シスコ エクスプレス フォワーディング スwitching のタイプの 1 つであり、ラインカード (Versatile Interface Processor (VIP) ラインカードなど) に、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スwitch プロセッサがスwitching動作から解放されます。

**プレフィクス**：IP アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィクスはネットワークおよびマスクによって指定され、一般的にネットワーク/マスクの形式で表されます。マスクは、どのビットがネットワーク ビットかを表しています。たとえば、1.0.0.0/16 は、IP アドレスの最初の 16 ビットがマスクされることを表し、これがネットワーク ビットであることを示しています。残りのビットはホストビットです。この場合、ネットワーク番号は 10.0 です。

**ラインカード**：さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、Versatile Interface Processor (VIP) は、Cisco 7500 シリーズ ルータのラインカードです。

**ラベル**：スイッチング ノードにデータ（パケットまたはセル）の転送方法を指示する短い固定長のデータ構造。

**隣接関係**：ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.



## 記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示のカスタマイズ

このモジュールには、12.2(25)S、12.2(33)SB、12.2(33)SRA、12.2.(33)SXH、および 12.4(20)T よりも前の Cisco IOS リリースに関して記録された、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示のカスタマイズについて、およびその方法が記載されています。

Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(33)SB、12.2(33)SRA、12.2.(33)SXH、12.4(20)T 以降のリリースに関して記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示のカスタマイズについて、またその方法については、『[Customizing the Display of Cisco IOS Event Trace Messages](#)』を参照してください。

シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログのサイズを指定するか、またはイベントの表示をプレフィクスとマスクごとに行うか、シスコ エクスプレス フォワーディング Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベート ネットワーク) Routing/Forwarding (VRF; VPN ルーティング/フォワーディング) インスタンスごとに行うかを選択することにより、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログの表示をカスタマイズできます。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スイッチング テクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベース アプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、『[記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定の機能情報](#)」(P.9)を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定の前提条件」(P.2) 2
- 「記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定の制約事項」(P.2)
- 「記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定について」(P.2)
- 「記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示のカスタマイズ方法」(P.4)
- 「記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定の設定例」(P.7)
- 「参考資料」(P.7)
- 「記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定の機能情報」(P.9)
- 「用語集」(P.11)

## 記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定の前提条件

記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためには、ネットワーク デバイス上でシスコ エクスプレス フォワーディングが動作している必要があります。

## 記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定の制約事項

シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにしてから、**log** キーワードを使用するアクセス リストを作成した場合、アクセス リストと一致するパケットは、シスコ エクスプレス フォワーディングで交換されたものではありません。これらはファースト交換されたものです。ロギングにより、シスコ エクスプレス フォワーディングがディセーブルになります。

## 記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定について

シスコ エクスプレス フォワーディング イベントのロギングをカスタマイズする前に、次の内容を理解しておく必要があります。

- 「集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム」(P.3)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログの概要」(P.3)

設定可能なその他のシスコ エクスプレス フォワーディング機能および分散型シスコ エクスプレス フォワーディング機能に関する情報については、「参考資料」(P.7) を参照してください。

## 集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0 以降を実行しているほとんどのシスコ プラットフォームで、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングをルータでイネーブルにすると、Route Processor (RP; ルートプロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを実行します。

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルかどうか確認するには、**show ip cef** コマンドを入力してください。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。

```
Router# show ip cef

Prefix                Next Hop              Interface
[...]
10.2.61.8/24          192.168.100.1         FastEthernet1/0/0
                      192.168.101.1         FastEthernet6/1
[...]
```

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合、**show ip cef** コマンドの出力は次のようになります。

```
Router# show ip cef

%CEF not running
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco 7500 シリーズ ルータ、および Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。プラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっている場合、ラインカードはエクスプレス フォワーディングを実行します。

プラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていない場合は、**ip cef** コマンドを使用して (集中型) シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログの概要

シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログは、デバッグがイネーブルになっていない場合であっても、発生するシスコ エクスプレス フォワーディング イベントを収集します。これにより、イベントが発生するとすぐにトレースを行うことができます。シスコの技術者は、イベント ログを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング機能の問題の解決を支援できます。

シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログの容量が一杯になると、最も古いイベントが最も新しいイベントによって上書きされます。次のコマンドを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログの容量を変更できます。

- **ip cef table event-log** コマンドでは、イベント ログが保持できるエン트리数を増加または減少できます。
- **clear ip cef event-log** コマンドは、すべてのイベント ログ エントリをクリアします。

次のコマンドを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログの容量を表示できます。

- **show ip cef events** コマンドは、記録されたすべてのシスコ エクスプレス フォワーディング Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接イベントを表示します。

- `debug ip cef` コマンドと `events` キーワードは、発生した一般的なシスコ エクスプレス フォワーディング イベントを記録します。
- `debug ip cef table` コマンドでは、シスコ エクスプレス フォワーディング内のエントリに影響を与えるイベントをリアルタイムで収集できます。

## 記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示のカスタマイズ方法

シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント ログングをカスタマイズし、ログング イベントを表示するには、次のタスクを実行します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント ログングのカスタマイズ」(P.4) (任意)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログ情報の表示」(P.5) (任意)

## シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント ログングのカスタマイズ

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント ログングのカスタマイズについて、およびその方法を説明します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `ip cef table event-log [size event-number] [match ip-prefix mask] [vrf vrf-name]`
4. `exit`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ3 <code>ip cef table event-log [size event-number] [match ip-prefix mask] [vrf vrf-name]</code></p> <p>例： Router(config)# ip cef table event-log size 25000</p>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディングのテーブル イベント ログ特性を制御します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>size event-number</b> のキーワードと引数のペアは、イベント エントリ数を指定します。値の範囲は 1 ~ 4294967295 です。</li> <li>• <b>match</b> キーワードを指定すると、指定したプレフィクスおよびマスクと一致するイベントがログに記録されます。</li> <li>• <b>ip-prefix</b> 引数は、比較のためにドット区切り 10 進形式 (A.B.C.D) で指定する IP プレフィクスです。</li> <li>• <b>mask</b> 引数は、A.B.C.D で記述されるネットワーク マスクです。</li> <li>• <b>vrf vrf-name</b> のキーワードと引数のペアは、指定された Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク) Routing/Forwarding (VRF; VPN ルーティング/フォワーディング) インスタンス シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルを表示します。</li> </ul>
<p>ステップ4 <code>exit</code></p> <p>例： Router(config)# exit</p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログ情報の表示

シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログ情報を表示するには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `clear ip cef event-log`
3. `debug ip cef table`
4. `show ip cef events summary`
5. `show ip cef events within seconds`
6. `exit`

### 手順の詳細

#### ステップ 1 `enable`

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。次に例を示します。

```
Router> enable
```

プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。

**ステップ 2 clear ip cef event-log**

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログ バッファをクリアできます。次に例を示します。

```
Router# clear ip cef event-log
```

**ステップ 3 debug ip cef table**

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブル内のエントリに影響を与えるイベントの収集をイネーブルにできます。次に例を示します。

```
Router# debug ip cef table
```

```
01:25:46:CEF-Table:Event up, 10.1.1.1/32 (rdbs:1, flags:1000000)
01:25:46:CEF-IP:Checking dependencies of 0.0.0.0/0
01:25:47:CEF-Table:attempting to resolve 10.1.1.1/32
01:25:47:CEF-IP:resolved 10.1.1.1/32 via 10.9.104.1 to 10.9.104.1 Ethernet2/0/0
01:26:02:CEF-Table:Event up, default, 0.0.0.0/0 (rdbs:1, flags:400001)
01:26:02:CEF-IP:Prefix exists - no-op change
```

**ステップ 4 show ip cef events summary**

このコマンドを使用すると、記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング FIB と隣接イベントの概要を表示できます。次に例を示します。

```
Router# show ip cef events summary
```

```
CEF table events summary:
  Storage for 10000 events (320000 bytes), 822/0 events recorded/ignored
  Matching all events, traceback depth 16
  Last event occurred 00:00:06.516 ago.
```

**ステップ 5 show ip cef events within seconds**

このコマンドを使用すると、指定された秒数内（の間）に発生したシスコ エクスプレス フォワーディング イベントを表示できます。たとえば、1 秒内の場合は次のようになります。

```
Router# show ip cef events within 1
```

```
CEF table events (storage for 10000 events, 14 events recorded)
+00:00:00.000:[Default-table] *.*.*.*/*          New FIB table          [OK]
+00:00:00.000:[Default-table] 10.1.80.194/32     FIB insert in mtrie   [OK]
+00:00:00.000:[Default-table] 10.1.80.0/32       FIB insert in mtrie   [OK]
+00:00:00.000:[Default-table] 10.1.80.255/32     FIB insert in mtrie   [OK]
+00:00:00.004:[Default-table] 10.1.80.0/24       FIB insert in mtrie   [OK]
+00:00:00.004:[Default-table] 10.1.80.0/24       NBD up                [OK]
+00:00:00.004:[Default-table] 239.224.0.0/4      FIB insert in mtrie   [OK]
+00:00:00.012:[Default-table] 10.1.80.0/24       NBD up                [Ignr]
+00:00:00.012:[Default-table] 239.224.0.0/4      FIB remove           [OK]
+00:00:00.016:[Default-table] 239.224.0.0/4      FIB insert in mtrie   [OK]
+00:00:05.012:[Default-table] 239.224.0.0/4      FIB remove           [OK]
+00:00:05.012:[Default-table] 239.224.0.0/4      FIB insert in mtrie   [OK]
+00:00:28.440:[Default-table] 239.224.0.0/4      FIB remove           [OK]
+00:00:28.440:[Default-table] 239.224.0.0/4      FIB insert in mtrie   [OK]
First event occurred at 00:00:36.568 (00:04:40.756 ago)
Last event occurred at 00:01:05.008 (00:04:12.316 ago)
```

**ステップ 6 exit**

このコマンドを使用して、ユーザ EXEC モードに戻ります。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

# 記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定の設定例

ここでは、記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示をカスタマイズするための設定例を示します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント ログिंगのカスタマイズ：例」 (P.7)

## シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント ログिंगのカスタマイズ：例

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント ログングをイネーブルにする方法を示しています。

```
clear ip cef event-log
!
debug ip cef table
!
configure terminal
!
ip cef table event-log size 25000
exit
!
```

この例では、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログは、25000 エントリを保持するように設定されます。

## 参考資料

ここでは、記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示のカスタマイズに関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
シスコ エクスプレス フォワーディングのコマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記述されている機能のリスト	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Features Roadmap</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Overview</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの基本動作を確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Basic Cisco Express Forwarding for Improved Performance, Scalability, and Resiliency in Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするためのタスク	『 <a href="#">Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or Distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching and Forwarding for Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング スキームを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic</a> 』

関連項目	参照先
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性チェックを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定および確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting</a> 』
Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(33)SB、12.2(33)SRA、12.2(33)SXH、12.4(20)T 以降のリリースに関して、記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージの表示をカスタマイズするためのタスク	『 <a href="#">Customizing the Display of Cisco IOS Event Trace Messages</a> 』
分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングが動作するプラットフォーム (Cisco 7500 シリーズ ルータおよび Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータ) 上での共通のシスコ エクスプレス フォワーディング関連エラー メッセージの原因と、そのトラブルシューティング方法	『 <a href="#">Troubleshooting Cisco Express Forwarding-Related Error Messages</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a></p>

## 記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定の機能情報

表 1 に、このモジュールで説明した機能をリストし、特定の設定情報へのリンクを示します。この表には、Cisco IOS Release 12.2(1) 以降のリリースで導入または変更された機能だけを示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『[Cisco Express Forwarding Features Roadmap](#)』を参照してください。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンドリファレンス マニュアルを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示の設定 の機能情報

機能名	リリース	機能設定情報
Cisco IOS Release 12.2(1) 以降で導入または修正された機能がないため、この表は意図的に空白にしています。この表は、このモジュールに機能情報が追加されると更新されます。	—	—

## 用語集

**FIB** : 転送情報ベース。概念上はルーティング テーブルや情報ベースに似た、シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは **FIB** ルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、**IP** ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**VPN** : バーチャル プライベート ネットワーク。トンネリングを使用し、公衆 **TCP/IP** ネットワークを通じて **IP** トラフィックを安全に転送することを可能にするルータ構成。

**VRF** : **VPN** (バーチャル プライベート ネットワーク) ルーティング/フォワーディング インスタンス。**VRF** は、**IP** ルーティング テーブル、取得された転送テーブル、その転送テーブルを使用する一連のインターフェイス、転送テーブルに登録されるものを決定する一連のルールおよびルーティング プロトコルで構成されています。一般に、**VRF** には、**PE** ルータに付加されるカスタマー **VPN** サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

**シスコ エクスプレス フォワーディング** : レイヤ 3 スwitching テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、ルート プロセッサがエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング** : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作モードの 1 つであり、ラインカード (**Versatile Interface Processor (VIP)** ラインカードなど) に、**Forwarding Information Base (FIB)**; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スイッチ プロセッサがスイッチング動作から解放されます。

**プレフィクス** : **IP** アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィクスはネットワークおよびマスクによって指定され、一般的にネットワーク/マスクの形式で表されます。マスクは、どのビットがネットワーク ビットかを表しています。たとえば、**1.0.0.0/16** は、**IP** アドレスの最初の 16 ビットがマスクされることを表し、これがネットワーク ビットであることを示しています。残りのビットはホスト ビットです。この場合、ネットワーク番号は **10.0** です。

**ラインカード** : さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、**Versatile Interface Processor (VIP)** は、**Cisco 7500** シリーズ ルータのラインカードです。

**隣接関係** : ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。

---

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2005–2009 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2005–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



# シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージの表示のカスタマイズ

このモジュールには、12.2(25)S、12.2(33)SB、12.2(33)SRA、12.2.(33)SXH、および 12.4(20)T 以降の Cisco IOS リリースに関して記録された、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示のカスタマイズについて、およびその方法が記載されています。

12.2(25)S、12.2(33)SB、12.2(33)SRA、12.2.(33)SXH、および 12.4(20)T よりも前の Cisco IOS に関して記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベント表示のカスタマイズについて、およびその方法については、『[Customizing the Display of Cisco Express Forwarding Events](#)』を参照してください。

メモリに格納されるファイルのサイズを指定するか、またはイベント トレース メッセージの表示をプレフィクスとマスクごとに行うか、指定されたインターフェイスごとに行うか、または IPv4 または IPv6 アドレス ファミリのシスコ エクスプレス フォワーディング Virtual Private Network (VPN; パーチャルプライベート ネットワーク) Routing/Forwarding (VRF; VPN ルーティング/フォワーディング) インスタンスごとに行うかを選択することにより、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージの表示をカスタマイズできます。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スイッチング テクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベース アプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、『[シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定の機能情報](#)』(P.23) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定の前提条件」 (P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定の制約事項」 (P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定について」 (P.2)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示のカスタマイズ方法」 (P.4)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定例」 (P.19)
- 「参考資料」 (P.21)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定の機能情報」 (P.23)
- 「用語集」 (P.24)

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定の前提条件

記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示をカスタマイズするためには、ネットワーク デバイス上でシスコ エクスプレス フォワーディングが動作している必要があります。

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定の制約事項

シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにしてから、**log** キーワードを使用するアクセス リストを作成した場合、アクセス リストと一致するパケットは、シスコ エクスプレス フォワーディングで交換されたものではありません。これらはファースト交換されたものです。ロギングにより、シスコ エクスプレス フォワーディングがディセーブルになります。

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定について

シスコ エクスプレス フォワーディング イベントのロギングをカスタマイズする前に、次の内容を理解しておく必要があります。

- 「集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム」 (P.3)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース機能の概要」 (P.3)

設定可能なその他のシスコ エクスプレス フォワーディング機能および分散型シスコ エクスプレス フォワーディング機能に関する情報については、「参考資料」 (P.21) を参照してください。

## 集中型シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートするシスコ プラットフォーム

シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0 以降を実行しているほとんどのシスコ プラットフォームで、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングをルータでイネーブルにすると、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを実行します。

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルかどうか確認するには、**show ip cef** コマンドを入力してください。シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルの場合は、次のような出力が表示されます。

```
Router# show ip cef

Prefix          Next Hop          Interface
[...]
10.2.61.8/24    192.168.100.1    FastEthernet1/0/0
                192.168.101.1    FastEthernet6/1
[...]
```

ご使用のプラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルでない場合、**show ip cef** コマンドの出力は次のようになります。

```
Router# show ip cef

%CEF not running
```

分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ、Cisco 7500 シリーズ ルータ、および Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータで、デフォルトでイネーブルになっています。プラットフォーム上で分散型シスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっている場合、ラインカードはエクスプレス フォワーディングを実行します。

プラットフォーム上でシスコ エクスプレス フォワーディングがイネーブルになっていない場合は、**ip cef** コマンドを使用して (集中型) シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにするか、または **ip cef distributed** コマンドを使用して分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルにします。

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース機能の概要

シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース機能は、デバッグがイネーブルになっていない場合であっても、発生するシスコ エクスプレス フォワーディング イベントを収集します。この機能により、イベントが発生するとすぐにトレースを行うことができます。シスコの技術者は、イベント トレース機能を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング機能の問題の解決を支援できます。

シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージは、デバイス上のメモリに保存されます。イベント トレース メッセージが設定サイズを超えた場合、トレース内の新しいメッセージによって古いメッセージが上書きされます。次のコマンドを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント メッセージ ファイルの容量を変更できます。

- グローバル コンフィギュレーション コマンド **monitor event-trace cef events size** を使用すると、単一のトレース インスタンスでメモリに書き込むことができるメッセージ数を増加または減少させることができます。サイズ パラメータを表示するには、**show monitor event-trace events parameters** コマンドを使用します。
- 特権 EXEC コマンド **monitor event-trace cef events clear** を使用すると、既存のトレース メッセージをクリアできます。

- コマンド (グローバル コマンド) **monitor event-trace cef** は、シスコ エクスプレス フォワーディング イベントに対するイベント トレースを設定します。シスコ エクスプレス フォワーディング イベントに対するイベント トレース機能を監視および制御するには、**monitor event-trace cef** (EXEC) コマンドを使用します。

次のコマンドを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント ログの容量を表示できません。

- **show monitor event-trace cef all** コマンドは、現在メモリ内にあるシスコ エクスプレス フォワーディングのすべてのイベント トレース メッセージを表示します。
- **debug ip cef** コマンドと **events** キーワードは、発生した一般的なシスコ エクスプレス フォワーディング イベントを記録します。
- **debug ip cef table** コマンドでは、シスコ エクスプレス フォワーディング内のエントリに影響を与えるイベントをリアルタイムで収集できます。

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示のカスタマイズ方法

シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージングをカスタマイズし、イベント トレース メッセージを表示するには、次のタスクを実行します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ」 (P.4) (任意)
- 「IPv4 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ」 (P.8) (任意)
- 「IPv6 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ」 (P.11) (任意)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース情報の表示」 (P.15) (任意)

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ

シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースをカスタマイズするには、次のタスクを実行します。イベント トレース メッセージを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディングを監視するとともに、シスコ エクスプレス フォワーディング機能での問題解決に役立ちます。

### シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのデフォルトとオプション

分散型シスコ エクスプレス フォワーディング イベントのトレースは、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS XE ソフトウェアによって、イベント トレースのサポートがデフォルトでイネーブルかディセーブルかを定義できます。イベント トレースのコマンド インターフェイスを使用すると、特権 EXEC モードで **monitor event-trace cef** コマンドを使用するか、またはグローバル コンフィギュレーション モードで **monitor event-trace cef** コマンドを使用するかのどちらかの方法でデフォルト値を変更できます。

トレース情報を保存するファイルを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで **monitor event-trace cef** コマンドを使用します。デフォルトでは、トレース メッセージはバイナリ形式で保存されます。追加のアプリケーション処理などのために、トレース メッセージを ASCII 形式で保存する場合は、特権 EXEC モードで **monitor event-trace cef dump pretty** コマンドを使用します。

トレースから収集されるデータ量は、各トレース インスタンスについてグローバル コンフィギュレーション モードで **monitor event-trace cef** コマンドを使用して設定したトレース メッセージ サイズによって異なります。

トレースポイントでトレース コール スタックを指定するには、その前にトレース バッファをクリアする必要があります。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **monitor event-trace cef {dump-file *dump-file-name* | {events | interface} {disable | dump-file *dump-file-name* | enable | size *number* | stacktrace [*depth*]}}**
4. **exit**
5. **monitor event-trace cef {dump [merged pretty | pretty] | {events | interface | ipv4 | ipv6} {clear | continuous [cancel] | disable | dump [pretty] | enable | one-shot}}**
6. **disable**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ 3</b></p> <pre>monitor event-trace cef {dump-file dump-file-name   {events   interface} {disable   dump-file dump-file-name   enable   size number   stacktrace [depth]}}</pre> <p><b>例 :</b></p> <pre>Router(config)# monitor event-trace cef dump-file tftp://172.16.10.5/cef-events</pre>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>dump-file</b> <i>dump-file-name</i> のキーワードと引数のペアは、ネットワーキング デバイス上のメモリからイベント トレース メッセージを書き込むファイルを指定します。ファイル名の最大長（パスとファイル名）は 100 文字で、パスとしてはネットワーキング デバイス上のフラッシュ メモリを指定することも、TFTP サーバまたは FTP サーバを指定することもできます。</li> <li>• <b>events</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディング イベントのイベント トレースがオンになります。</li> <li>• <b>interface</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディング インターフェイス イベントのイベント トレースがオンになります。</li> <li>• <b>disable</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディング イベントのイベント トレースがオフになります。</li> <li>• <b>enable</b> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディング イベントのイベント トレースが <b>monitor event-trace cef</b> 特権 EXEC コマンドでイネーブルになっている場合、イベント トレースをオンにします。</li> <li>• <b>size number</b> のキーワードと引数のペアは、単一のトレース インスタンスでメモリに書き込むことができるメッセージ数を設定します。範囲 : 1 ~ 65536。</li> </ul> <p><b>(注)</b> 一部の Cisco IOS ソフトウェア サブシステム コンポーネントは、デフォルトでサイズが設定されています。サイズ パラメータを表示するには、<b>show monitor event-trace cef events parameters</b> コマンドを使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>stacktrace</b> キーワードは、トレースポイントでのスタック トレースをイネーブルにします。</li> <li>• <b>depth</b> 引数は、格納されるスタック トレースの深さを指定します。範囲 : 1 ~ 16。</li> </ul>
<p><b>ステップ 4</b></p> <pre>exit</pre> <p><b>例 :</b></p> <pre>Router(config)# exit</pre>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ 5</b></p> <pre>monitor event-trace cef {dump [merged pretty   pretty]   {events   interface   ipv4   ipv6} {clear   continuous [cancel]   disable   dump [pretty]   enable   one-shot}}</pre> <p><b>例 :</b></p> <pre>Router# monitor event-trace cef events dump pretty</pre>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレース機能を監視および制御します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>dump</b> キーワードを指定すると、イベント トレースの結果が、<b>monitor event-trace cef</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドで設定したファイルに書き込まれます。トレース メッセージは、バイナリ形式で保存されます。</li> <li>• <b>merged pretty</b> キーワードを指定すると、すべてのイベント トレース エントリが時間でソートされ、そのエントリが ASCII 形式でファイルに書き込まれます。</li> <li>• <b>pretty</b> キーワードを指定すると、イベント トレース メッセージが ASCII 形式で保存されます。</li> <li>• <b>events</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベントを監視します。</li> <li>• <b>interface</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングのインターフェイス イベントを監視します。</li> <li>• <b>ipv4</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングの ipv4 イベントを監視します。</li> <li>• <b>ipv6</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングの ipv6 イベントを監視します。</li> <li>• <b>clear</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングの既存のトレース メッセージがネットワーク デバイス上のメモリからクリアされます。</li> <li>• <b>continuous</b> キーワードを指定すると、最新のイベント トレース エントリが連続的に表示されます。</li> <li>• <b>cancel</b> キーワードを指定すると、最新トレース エントリの連続表示がキャンセルされます。</li> <li>• <b>disable</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースがオフになります。</li> <li>• <b>enable</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースがオンになります。</li> <li>• <b>one-shot</b> キーワードを指定すると、既存のトレース情報がメモリからクリアされ、イベント トレースが再度開始され、グローバル コンフィギュレーション コマンドで設定したトレース メッセージファイルのサイズを超過したときにトレースがディセーブルになります。</li> </ul>
<p><b>ステップ 6</b></p> <pre>disable</pre> <p><b>例 :</b></p> <pre>Router# disable</pre>	<p>ユーザ EXEC モードに戻ります。</p>

## IPv4 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ

シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベント用にシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースをカスタマイズするには、次のタスクを実行します。イベント トレースを使用すると、発生するシスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベントを監視するとともに、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび関連する IPv4 イベントの問題解決に役立ちます。

### IPv4 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのデフォルトとオプション

シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベントのイベント トレースは、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS XE ソフトウェアによって、イベント トレースのサポートがデフォルトでイネーブルかディセーブルかを定義できます。イベント トレースのコマンド インターフェイスを使用すると、特権 EXEC モードで **monitor event-trace cef ipv4** コマンドを使用するか、またはグローバル コンフィギュレーション モードで **monitor event-trace cef ipv4** コマンドを使用するか、どちらかの方法でデフォルト値を変更できます。

シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベントのトレース情報を保存するファイルを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで **monitor event-trace cef ipv4** コマンドを使用します。デフォルトでは、トレース メッセージはバイナリ形式で保存されます。追加のアプリケーション 処理などのために、トレース メッセージを ASCII 形式で保存する場合は、特権 EXEC モードで **monitor event-trace cef ipv4 dump pretty** コマンドを使用します。トレースから収集されるデータ量は、各トレース インスタンスについて **monitor event-trace cef ipv4** コマンドを使用して設定したトレース メッセージ サイズによって異なります。

シスコ エクスプレス フォワーディングに対してイベント トレースがデフォルトでイネーブルになっているか判断するには、**show monitor event-trace cef ipv4** コマンドを使用してトレース メッセージを表示します。

トレースポイントでトレース コール スタックを指定するには、その前にトレース バッファをクリアする必要があります。

#### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **monitor event-trace cef ipv4 {disable | distribution | dump-file *dump-file-name* | enable | match {global | *ip-address mask*} | size *number* | stacktrace [*depth*] | vrf *vrf-name* [distribution | match {global | *ip-address mask*}]}**
4. **exit**
5. **monitor event-trace cef ipv4 {clear | continuous [cancel] | disable | dump [pretty] | enable | one-shot}**
6. **disable**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li></ul>
ステップ2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ 3</b></p> <pre>monitor event-trace cef ipv4 {disable   distribution   dump-file dump-file-name   enable   match {global   ip-address mask}   size number   stacktrace [depth]   vrf vrf-name [distribution   match {global   ip-address mask}]}</pre> <p><b>例 :</b></p> <pre>Router(config)# monitor event-trace cef ipv4 size 10000</pre>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベントのイベント トレースを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>disable</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベントのイベント トレースがオフになります。</li> <li>• <b>distribution</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングの Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) テーブルのラインカードへの配布に関連するイベントがログに記録されます。</li> <li>• <b>dump-file dump-file-name</b> のキーワードと引数のペアは、ネットワーク デバイス上のメモリからイベント トレース メッセージを書き込むファイルを指定します。ファイル名の最大長 (パスとファイル名) は 100 文字で、パスとしてはネットワーク デバイス上のフラッシュ メモリを指定することも、TFTP サーバまたは FTP サーバを指定することもできます。</li> <li>• <b>enable</b> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベントのイベント トレースが <b>monitor event-trace cef</b> 特権 EXEC コマンドでイネーブルになっている場合、イベント トレースをオンにします。</li> <li>• <b>match</b> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベントに関して、グローバル イベントまたは特定のネットワーク アドレスに一致するイベントのイベント トレースをオンにします。</li> <li>• <b>global</b> キーワードは、グローバル イベントを指定します。</li> <li>• <b>ip-address mask</b> 引数は、IP アドレスを A.B.C.D 形式、およびサブネット マスクを A.B.C.D 形式で指定します。</li> <li>• <b>size number</b> のキーワードと引数のペアは、単一のトレース インスタンスでメモリに書き込むことができるメッセージ数を設定します。範囲 : 1 ~ 65536。</li> </ul> <p><b>(注)</b> 一部の Cisco IOS ソフトウェア サブシステム コンポーネントは、デフォルトでサイズが設定されています。サイズ パラメータを表示するには、<b>show monitor event-trace cef ipv4 parameters</b> コマンドを使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>stacktrace</b> キーワードは、トレースポイントでのスタック トレースをイネーブルにします。</li> <li>• <b>depth</b> 引数は、格納されるスタック トレースの深さを指定します。範囲 : 1 ~ 16。</li> <li>• <b>vrf vrf-name</b> のキーワードと引数のペアは、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 VRF テーブルのイベント トレースをオンにします。vrf-name 引数には、VRF の名前を指定します。</li> </ul>

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ4 <code>exit</code></p> <p>例： Router(config)# <code>exit</code></p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>
<p>ステップ5 <code>monitor event-trace cef ipv4 {clear   continuous [cancel]   disable   dump [pretty]   enable   one-shot}</code></p> <p>例： Router# <code>monitor event-trace cef ipv4 continuous</code></p>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 のイベント トレース機能を監視および制御します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>clear</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングの既存のトレース メッセージがネットワーク デバイス上のメモリからクリアされます。</li> <li>• <b>continuous</b> キーワードを指定すると、最新のイベント トレース エントリが連続的に表示されます。</li> <li>• <b>cancel</b> キーワードを指定すると、最新トレース エントリの連続表示がキャンセルされます。</li> <li>• <b>disable</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースがオフになります。</li> <li>• <b>dump</b> キーワードを指定すると、イベント トレースの結果が、グローバル コンフィギュレーション コマンド <b>monitor event-trace cef</b> で設定したファイルに書き込まれます。トレース メッセージは、バイナリ形式で保存されます。</li> <li>• <b>pretty</b> キーワードを指定すると、イベント トレース メッセージが ASCII 形式で保存されます。</li> <li>• <b>enable</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースがオンになります。</li> <li>• <b>one-shot</b> キーワードを指定すると、既存のトレース情報がメモリからクリアされ、イベント トレースが再度開始され、グローバル コンフィギュレーション コマンドで設定したトレース メッセージファイルのサイズを超過したときにトレースがディセーブルになります。</li> </ul>
<p>ステップ6 <code>disable</code></p> <p>例： Router# <code>disable</code></p>	<p>ユーザ EXEC モードに戻ります。</p>

## IPv6 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ

シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベント用にシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースをカスタマイズするには、次のタスクを実行します。イベント トレースを使用すると、発生するシスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベントを監視するとともに、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび関連する IPv6 イベントの問題解決に役立ちます。

## IPv6 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのデフォルトとオプション

シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベントのイベント トレースは、デフォルトでイネーブルになっています。シスコ エクスプレス フォワーディングは、Cisco IOS XE ソフトウェアによって、イベント トレースのサポートがデフォルトでイネーブルかディセーブルかを定義できます。イベント トレースのコマンド インターフェイスを使用すると、特権 EXEC モードで **monitor event-trace cef ipv6** コマンドを使用するか、またはグローバル コンフィギュレーション モードで **monitor event-trace cef ipv6** コマンドを使用するか、どちらかの方法でデフォルト値を変更できます。

シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベントのトレース情報を保存するファイルを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで **monitor event-trace cef ipv6** コマンドを使用します。デフォルトでは、トレース メッセージはバイナリ形式で保存されます。追加のアプリケーション 処理などのために、トレース メッセージを ASCII 形式で保存する場合は、特権 EXEC モードで **monitor event-trace cef ipv6 dump pretty** コマンドを使用します。トレースから収集されるデータ量は、各トレース インスタンスについて **monitor event-trace cef ipv6** コマンドを使用して設定したトレース メッセージ サイズによって異なります。

シスコ エクスプレス フォワーディングに対してイベント トレースがデフォルトでイネーブルになっているか判断するには、**show monitor event-trace cef ipv6** コマンドを使用してトレース メッセージを表示します。

トレースポイントでトレース コール スタックを指定するには、その前にトレース バッファをクリアする必要があります。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **monitor event-trace cef ipv6 {disable | distribution | dump-file *dump-file-name* | enable | match {global | *ipv6-address/n* | size *number* | stacktrace [*depth*] | vrf *vrf-name* [distribution | match {global | *ipv6-address/n*}]}**
4. **exit**
5. **monitor event-trace cef ipv6 {clear | continuous [cancel] | disable | dump [pretty] | enable | one-shot}}**
6. **disable**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ 3</b></p> <pre>monitor event-trace cef ipv4 {disable   distribution   dump-file dump-file-name   enable   match {global   ipv6-address/n}   size number   stacktrace [depth]   vrf vrf-name [distribution   match {global   ipv6-address/n}]}</pre> <p><b>例 :</b></p> <pre>Router(config)# monitor event-trace cef ipv6 match global</pre>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベントのイベント トレースを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>disable</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベントのイベント トレースがオフになります。</li> <li>• <b>distribution</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディング FIB テーブルのラインカードへの配布に関連するイベントがログに記録されます。</li> <li>• <b>dump-file dump-file-name</b> のキーワードと引数のペアは、ネットワーク デバイス上のメモリからイベント トレース メッセージを書き込むファイルを指定します。ファイル名の最大長 (パスとファイル名) は 100 文字で、パスとしてはネットワーク デバイス上のフラッシュ メモリを指定することも、TFTP サーバまたは FTP サーバを指定することもできます。</li> <li>• <b>enable</b> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベントのイベント トレースが特権 EXEC コマンド <b>monitor event-trace cef</b> でイネーブルになっている場合、イベント トレースをオンにします。</li> <li>• <b>match</b> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベントに関して、グローバル イベントまたは特定のネットワーク アドレスに一致するイベントのイベント トレースをオンにします。</li> <li>• <b>global</b> キーワードは、グローバル イベントを指定します。</li> <li>• <b>ipv6-address/n</b> 引数は、IPv6 アドレスを指定します。このアドレスは、RFC 2373 に記載された形式で指定する必要があり、コロンの上に 16 ビット値を使用して 16 進数で指定します。数字の後に続くスラッシュ (<i>/n</i>) は、変更されないビット数を示します。範囲：0 ~ 128。</li> <li>• <b>size number</b> のキーワードと引数のペアは、単一のトレース インスタンスでメモリに書き込むことができるメッセージ数を設定します。範囲：1 ~ 65536。</li> </ul> <p><b>(注)</b> 一部の Cisco IOS ソフトウェア サブシステム コンポーネントは、デフォルトでサイズが設定されています。サイズ パラメータを表示するには、<b>show monitor event-trace cef ipv6 parameters</b> コマンドを使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>stacktrace</b> キーワードは、トレースポイントでのスタック トレースをイネーブルにします。</li> <li>• <b>depth</b> 引数は、格納されるスタック トレースの深さを指定します。範囲：1 ~ 16。</li> <li>• <b>vrf vrf-name</b> のキーワードと引数のペアは、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 VRF テーブルのイベント トレースをオンにします。<b>vrf-name</b> 引数には、VRF の名前を指定します。</li> </ul>

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ 4 <code>exit</code></p> <p>例： Router(config)# <code>exit</code></p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>
<p>ステップ 5 <code>monitor event-trace cef ipv6 {clear   continuous [cancel]   disable   dump [pretty]   enable   one-shot}}</code></p> <p>例： Router# <code>monitor event-trace cef ipv6 one-shot</code></p>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 のイベント トレース機能を監視および制御します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>clear</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングの既存のトレース メッセージがネットワーク デバイス上のメモリからクリアされます。</li> <li>• <b>continuous</b> キーワードを指定すると、最新のイベント トレース エントリが連続的に表示されます。</li> <li>• <b>cancel</b> キーワードを指定すると、最新トレース エントリの連続表示がキャンセルされます。</li> <li>• <b>disable</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースがオフになります。</li> <li>• <b>dump</b> キーワードを指定すると、イベント トレースの結果が、グローバル コンフィギュレーション コマンド <b>monitor event-trace cef</b> で設定したファイルに書き込まれます。トレース メッセージは、バイナリ形式で保存されます。</li> <li>• <b>pretty</b> キーワードを指定すると、イベント トレース メッセージが ASCII 形式で保存されます。</li> <li>• <b>enable</b> キーワードを指定すると、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースがオンになります。</li> <li>• <b>one-shot</b> キーワードを指定すると、既存のトレース情報がメモリからクリアされ、イベント トレースが再度開始され、グローバル コンフィギュレーション コマンドで設定したトレース メッセージファイルのサイズを超過したときにトレースがディセーブルになります。</li> </ul>
<p>ステップ 6 <code>disable</code></p> <p>例： Router# <code>disable</code></p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース情報の表示

シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース情報を表示するには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **monitor event-trace cef events clear**
3. **debug ip cef table**
4. **show monitor event-trace cef all**
5. **show monitor event-trace cef latest**
6. **show monitor event-trace cef events all**
7. **show monitor event-trace cef interface latest**
8. **show monitor event-trace cef ipv4 all**
9. **show monitor event-trace cef ipv6 parameters**
10. **disable**

### 手順の詳細

#### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

#### ステップ 2 monitor event-trace cef events clear

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース バッファをクリアできます。次に例を示します。

```
Router# monitor event-trace cef clear
```

#### ステップ 3 debug ip cef table

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブル内のエントリに影響を与えるイベントを表示できます。次に例を示します。

```
Router# debug ip cef table

01:25:46:CEF-Table:Event up, 10.1.1.1/32 (rdfs:1, flags:1000000)
01:25:46:CEF-IP:Checking dependencies of 0.0.0.0/0
01:25:47:CEF-Table:attempting to resolve 10.1.1.1/32
01:25:47:CEF-IP:resolved 10.1.1.1/32 via 10.9.104.1 to 10.9.104.1 Ethernet2/0/0
01:26:02:CEF-Table:Event up, default, 0.0.0.0/0 (rdfs:1, flags:400001)
01:26:02:CEF-IP:Prefix exists - no-op change
```

#### ステップ 4 show monitor events-trace cef all

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレース メッセージを表示できます。次に例を示します。

```
Router# show monitor event-trace cef all
```

```

cef_events:

*Jul 22 20:14:58.999: SubSys  ipv4fib_ios_def_cap init
*Jul 22 20:14:58.999: SubSys  ipv6fib_ios_def_cap init
*Jul 22 20:14:58.999: Inst    unknown -> RP
*Jul 22 20:14:58.999: SubSys  fib_ios_chain init
*Jul 22 20:14:59.075: SubSys  fib init
*Jul 22 20:14:59.075: SubSys  ipv4fib init
*Jul 22 20:14:59.075: SubSys  fib_ios init
*Jul 22 20:14:59.075: SubSys  fib_ios_if init
*Jul 22 20:14:59.075: SubSys  ipv4fib_ios init
*Jul 22 20:14:59.075: Flag    Common CEF enabled set to yes
*Jul 22 20:14:59.075: Flag    IPv4 CEF enabled set to yes
*Jul 22 20:14:59.075: Flag    IPv4 CEF switching enabled set to yes
*Jul 22 20:14:59.075: GState  CEF enabled
*Jul 22 20:14:59.075: SubSys  ipv6fib_ios init
*Jul 22 20:14:59.075: SubSys  ipv4fib_util init
*Jul 22 20:14:59.075: SubSys  ipv4fib_les init
*Jul 22 20:15:02.907: Process Background created
*Jul 22 20:15:02.907: Flag    IPv4 CEF running set to yes
*Jul 22 20:15:02.907: Process Background event loop enter
*Jul 22 20:15:02.927: Flag    IPv4 CEF switching running set to yes

```

```

cef_interface:

*Jul 22 20:14:58.999: Et0/0      (hw 3) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et0/1      (hw 4) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et0/2      (hw 5) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et0/3      (hw 6) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et1/0      (hw 7) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et1/1      (hw 8) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et1/2      (hw 9) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et1/3      (hw 10) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Se2/0      (hw 11) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Se2/1      (hw 12) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
.
.
.

```

出力は表形式になり、最初のカラムにはタイムスタンプ、2番目のカラムにはイベントのタイプ、3番目のカラムにはイベントの詳細が表示されます。

## ステップ 5 show monitor event-trace cef latest

このコマンドを使用すると、最後に **show monitor event-trace cef** コマンドを実行した後に送信されたイベント トレース メッセージだけが表示されます。次に例を示します。

```
Router# show monitor event-trace cef latest
```

```

cef_events:

cef_interface:

*Jul 22 20:14:59.075: Se3/0      (sw 15) FlagCha  0x60C1 add puntLC
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>    (hw 16) State    down -> up
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>    (hw 16) Create   new
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1      (hw 16) NameSet
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1      (hw 16) HWIDBLnk  Serial3/1(16)
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1      (hw 16) RCFlags   None -> Fast
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>    (sw 16) VRFLink  IPv4:id0 - success
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>    (sw 16) State    deleted -> down
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>    (sw 16) Create   new

```

```
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1          (sw 16) NameSet
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1          (sw 16) FIBHWLnk Serial3/1(16)
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1          (sw 16) SWIDBLnk Serial3/1(16)
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1          (sw 16) FlagCha  0x6001 add p2p|input|first
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1          (sw 16) FlagCha  0x6041 add auto_adj
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1          (sw 16) Impared   lc rea Queueing configuration
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/1          (sw 16) FlagCha  0x60C1 add puntLC
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>        (hw 17) State   down -> up
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>        (hw 17) Create   new
*Jul 22 20:14:59.075: Se3/2          (hw 17) NameSet
```

## ステップ 6 show monitor event-trace cef events all

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング イベントに関する情報が表示されます。次に例を示します。

```
Router# show monitor event-trace cef events all

*Jul 13 17:38:27.999: SubSys   ipv4fib_ios_def_cap init
*Jul 13 17:38:27.999: SubSys   ipv6fib_ios_def_cap init
*Jul 13 17:38:27.999: Inst     unknown -> RP
*Jul 13 17:38:27.999: SubSys   fib_ios_chain init
*Jul 13 17:38:28.199: SubSys   fib init
*Jul 13 17:38:28.199: SubSys   ipv4fib init
*Jul 13 17:38:28.199: SubSys   fib_ios init
*Jul 13 17:38:28.199: SubSys   fib_ios_if init
*Jul 13 17:38:28.199: SubSys   ipv4fib_ios init
*Jul 13 17:38:28.199: Flag     Common CEF enabled set to yes
*Jul 13 17:38:28.199: Flag     IPv4 CEF enabled set to yes
*Jul 13 17:38:28.199: Flag     IPv4 CEF switching enabled set to yes
*Jul 13 17:38:28.199: GState   CEF enabled
*Jul 13 17:38:28.199: SubSys   ipv6fib_ios init
*Jul 13 17:38:28.199: SubSys   ipv4fib_util init
*Jul 13 17:38:28.199: SubSys   ipv4fib_les init
*Jul 13 17:38:34.059: Process Background created
*Jul 13 17:38:34.059: Flag     IPv4 CEF running set to yes
*Jul 13 17:38:34.059: Process Background event loop enter
*Jul 13 17:38:34.079: Flag     IPv4 CEF switching running set to yes
```

出力は表形式になり、最初のカラムにはタイムスタンプ、2 番目のカラムにはイベントのタイプ、3 番目のカラムにはイベントの詳細が表示されます。

たとえば、Subsys イベント タイプは、シスコ エクスプレス フォワーディング機能のサブセットの初期化に関連しています。「ipv4fib\_ios\_def\_cap init」エントリは、IPv4 シスコ エクスプレス フォワーディングのデフォルト機能の初期化を示しています。

## ステップ 7 show monitor event-trace cef interface latest

このコマンドを使用すると、最後に **show monitor event-trace cef interface** コマンドを入力した後に生成されたイベント トレース メッセージだけが表示されます。次に例を示します。

```
Router# show monitor event-trace cef interface latest

*Jul 22 20:14:58.999: Et0/0          (hw 3) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et0/1          (hw 4) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et0/2          (hw 5) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
*Jul 22 20:14:58.999: Et0/3          (hw 6) SWvecLES <unknown> (0x01096A3C)
.
.
.
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>        (hw 3) State   down -> up
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>        (hw 3) Create   new
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/0          (hw 3) NameSet
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/0          (hw 3) HWIDBLnk Ethernet0/0(3)
```

```

*Jul 22 20:14:59.075: Et0/0      (hw 3) RCFlags  None -> Fast
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>      (sw 3) VRFLink  IPv4:id0 - success
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>      (sw 3) State    deleted -> down
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>      (sw 3) Create   new
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/0      (sw 3) NameSet
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/0      (sw 3) FIBHWLnk  Ethernet0/0(3)
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/0      (sw 3) SWIDBLnk  Ethernet0/0(3)
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/0      (sw 3) FlagCha   0x6000 add input|first
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/0      (sw 3) State    down -> up
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>      (hw 4) State    down -> up
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>      (hw 4) Create   new
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/1      (hw 4) NameSet
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/1      (hw 4) HWIDBLnk  Ethernet0/1(4)
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/1      (hw 4) RCFlags  None -> Fast
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>      (sw 4) VRFLink  IPv4:id0 - success
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>      (sw 4) State    deleted -> down
*Jul 22 20:14:59.075: <empty>      (sw 4) Create   new
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/1      (sw 4) NameSet
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/1      (sw 4) FIBHWLnk  Ethernet0/1(4)
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/1      (sw 4) SWIDBLnk  Ethernet0/1(4)
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/1      (sw 4) FlagCha   0x6000 add input|first
*Jul 22 20:14:59.075: Et0/1      (sw 4) State    down -> up
.
.
.

```

#### ステップ 8 show monitor event-trace cef ipv4 all

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベントに関する情報が表示されます。次に例を示します。

```

Router# show monitor event-trace cef ipv4 all

*Jul 22 20:14:59.075: [Default] *.*.*/*/*           Allocated FIB table
[OK]
*Jul 22 20:14:59.075: [Default] *.*.*/*/*'00          Add source Default table
[OK]
*Jul 22 20:14:59.075: [Default] 0.0.0.0/0'00         FIB add src DRH (ins)
[OK]
*Jul 22 20:14:59.075: [Default] *.*.*/*/*'00          New FIB table
[OK]
*Jul 22 20:15:02.927: [Default] *.*.*/*/*'00          FIB refresh start
[OK]
.
.
.

```

#### ステップ 9 show monitor event-trace cef ipv6 parameters

このコマンドを使用すると、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベント用に設定されたパラメータが表示されます。次に例を示します。

```

Router# show monitor event-trace cef ipv6 parameters

Trace has 1000 entries
Stacktrace is disabled by default
Matching all events

```

## ステップ 10 disable

このコマンドを使用して、ユーザ EXEC モードに戻ります。次に例を示します。

```
Router# disable  
Router>
```

# シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定例

ここでは、記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントをカスタマイズするための設定例を示します。

- 「シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースのカスタマイズ：例」(P.19)
- 「IPv4 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ：例」(P.20)
- 「IPv6 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ：例」(P.20)

## シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースのカスタマイズ：例

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースをイネーブルにし、バッファ サイズを 2500 メッセージに設定する方法を示しています。トレース メッセージ ファイルは、slot0（フラッシュ メモリ）の `cef-dump` に設定されています。

```
configure terminal  
!  
monitor event-trace cef events enable  
monitor event-trace cef dump-file slot0:cef-dump  
monitor event-trace cef events size 2500  
exit
```

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディングのイベント トレースがすでにイネーブルの状態、イネーブルにしようとした場合の結果を示しています。

```
configure terminal  
!  
monitor event-trace cef events enable  
  
00:04:33: %EVENT_TRACE-6-ENABLE: Trace already enabled.
```

次の例は、イベントのトレースを停止し、現在のメモリの内容をクリアし、さらにシスコ エクスプレス フォワーディング イベントのトレース機能を再度イネーブルにする特権 EXEC コマンドを示しています。この例は、ネットワーク デバイス上でトレース機能が設定され、イネーブルになっていることを前提としています。

```
enable  
!  
monitor event-trace cef events disable  
monitor event-trace cef events clear
```

```
monitor event-trace cef events enable
disable
```

## IPv4 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ：例

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 イベントのイベント トレースをイネーブルにし、バッファ サイズを 5000 メッセージに設定する方法を示しています。

```
configure terminal
!
monitor event-trace cef ipv4 enable
monitor event-trace cef ipv4 size 5000
exit
```

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv4 の VRF vpn1 に一致するイベントのイベント トレースをイネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
!
monitor event-trace cef ipv4 enable
monitor event-trace cef ipv4 vrf vpn1
exit
```

次の例は、IPv4 イベントに関する最新のシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース エントリの連続表示を設定する特権 EXEC コマンドを示しています。

```
enable
!
monitor event-trace cef ipv4 continuous
disable
```

次の例は、最新トレース エントリの連続表示を停止する方法を示しています。

```
enable
!
monitor event-trace cef ipv4 continuous cancel
disable
```

## IPv6 イベントに関するシスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレースのカスタマイズ：例

次の例は、シスコ エクスプレス フォワーディング IPv6 イベントのイベント トレースをイネーブルにし、バッファ サイズを 10000 に設定する方法を示しています。

```
configure terminal
!
monitor event-trace cef ipv6 enable
monitor event-trace cef ipv6 size 10000
exit
```

## 参考資料

ここでは、記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示のカスタマイズに関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
シスコ エクスプレス フォワーディングのコマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
「シスコ エクスプレス フォワーディング」モジュールに記載されている機能のリスト	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Features Roadmap</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング機能の概要	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Overview</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの基本動作を確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Basic Cisco Express Forwarding for Improved Performance, Scalability, and Resiliency in Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングをイネーブルまたはディセーブルにするためのタスク	『 <a href="#">Enabling or Disabling Cisco Express Forwarding or Distributed Cisco Express Forwarding to Customize Switching and Forwarding for Dynamic Networks</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのロード バランシング スキームを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring a Load-Balancing Scheme for Cisco Express Forwarding Traffic</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングの整合性 チェッカを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Consistency Checkers for Route Processors and Line Cards</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルのエポックを設定するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Epochs to Clear and Rebuild Cisco Express Forwarding and Adjacency Tables</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティングを設定および確認するためのタスク	『 <a href="#">Configuring Cisco Express Forwarding Network Accounting</a> 』
Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(33)SB、12.2(33)SRA、12.2(33)SXH、および 12.4(20)T よりも前の Cisco IOS リリースで記録されたシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの表示のカスタマイズするためのタスク	『 <a href="#">Customizing the Display of Recorded Cisco Express Forwarding Events</a> 』
分散型シスコ エクスプレス フォワーディング スイッチングが動作するプラットフォーム (Cisco 7500 シリーズ ルータおよび Cisco 12000 シリーズ インター ネット ルータ) 上での共通のシスコ エクスプレス フォワーディング関連エラー メッセージの原因と、そのトラブルシューティング方法	『 <a href="#">Troubleshooting Cisco Express Forwarding-Related Error Messages</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a>

# シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定の機能情報

表 1 に、このモジュールで説明した機能をリストし、特定の設定情報へのリンクを示します。この表には、Cisco IOS Release 12.2(1) 以降のリリースで導入または変更された機能だけを示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『[Cisco Express Forwarding Features Roadmap](#)』を参照してください。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンドリファレンス マニュアルを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 シスコ エクスプレス フォワーディング イベント トレース メッセージ表示の設定の機能情報

機能名	リリース	機能設定情報
Cisco IOS Release 12.2(1) 以降で導入または修正された機能がないため、この表は意図的に空白にしています。この表は、このモジュールに機能情報が追加されると更新されます。	—	—

## 用語集

**FIB** : 転送情報ベース。概念上はルーティング テーブルや情報ベースに似た、シスコ エクスプレス フォワーディングのコンポーネント。ルータは FIB ルックアップ テーブルを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング動作中に送信先ベースのスイッチング判断を行います。ルータには、IP ルーティング テーブル内の転送情報のミラー イメージが保持されます。

**VPN** : バーチャル プライベート ネットワーク。トンネリングを使用し、公衆 TCP/IP ネットワークを通じて IP トラフィックを安全に転送することを可能にするルータ構成。

**VRF** : VPN (バーチャル プライベート ネットワーク) ルーティング/フォワーディング インスタンス。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得された転送テーブル、その転送テーブルを使用する一連のインターフェイス、転送テーブルに登録されるものを決定する一連のルールおよびルーティング プロトコルで構成されています。一般に、VRF には、PE ルータに付加されるカスタマー VPN サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

**シスコ エクスプレス フォワーディング** : レイヤ 3 スwitching テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、ルート プロセッサがエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**分散型シスコ エクスプレス フォワーディング** : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作モードの 1 つであり、ラインカード (Versatile Interface Processor (VIP) ラインカードなど) に、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) および隣接関係テーブルの同一のコピーが保持されます。ラインカードは、ポート アダプタ間でエクスプレス フォワーディングを実行します。これにより、ルート スイッチ プロセッサがスイッチング動作から解放されます。

**プレフィクス** : IP アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィクスはネットワークおよびマスクによって指定され、一般的にネットワーク/マスクの形式で表されます。マスクは、どのビットがネットワーク ビットかを表しています。たとえば、1.0.0.0/16 は、IP アドレスの最初の 16 ビットがマスクされることを表し、これがネットワーク ビットであることを示しています。残りのビットはホスト ビットです。この場合、ネットワーク番号は 10.0 です。

**ラインカード** : さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、Versatile Interface Processor (VIP) は、Cisco 7500 シリーズ ルータのラインカードです。

**隣接関係** : ルーティング情報を交換するため、選択した隣接ルータとエンドノード間で形成された関係。隣接関係は、関連するルータとノードによる共通メディア セグメントの使用に基づいています。

---

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2009 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2009–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.



## シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート

---

シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能によって、CISCO-CEF-MIB が導入されます。これにより、管理アプリケーションは、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング運用データの設定と監視を行うことができます。また、シスコ エクスプレス フォワーディングによって特定の設定イベントが検出されたときに通知を行うことができます。このモジュールでは、CISCO-CEF-MIB を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に関連するオブジェクトを管理および監視する方法を説明します。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スイッチングテクノロジーです。これにより、すべての種類のネットワークに関して、ネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティが最適化されます。こうしたネットワークの種類としては、インターネットや、負荷の大きい Web ベースアプリケーションや対話形式セッションを特長とするネットワークなど、少量のトラフィックと大量のトラフィックを複雑なパターンで伝送するものがあります。

### 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの機能情報](#)」(P.31) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### この章の構成

- 「[シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの前提条件](#)」(P.2)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートについて](#)」(P.2)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート の設定方法](#)」(P.16)

- 「シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの設定例」 (P.27)
- 「参考資料」 (P.29)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの機能情報」 (P.31)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの機能情報」 (P.31)
- 「用語集」 (P.34)

## シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの前提条件

シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能に適用される前提条件は、次のとおりです。

- シスコ エクスプレス フォワーディングまたは分散型シスコ エクスプレス フォワーディングが、システムで設定されていること。
- Cisco IOS Release 12.2(25)S で導入されたシスコ エクスプレス フォワーディング インフラストラクチャが、システムのイメージに含まれていること。
- シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能を使用するルータが、SNMP アクセス用に設定されていること。詳細については、このドキュメントの「[SNMP を使用するためのルータの設定](#)」 (P.16) を参照してください。

## シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートについて

シスコ エクスプレス フォワーディングのデータおよびイベントを監視するように SNMP および CISCO-CEF-MIB を設定するには、次の概念について理解しておく必要があります。

- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングの機能概要](#)」 (P.2)
- 「[CISCO-CEF-MIB の利点](#)」 (P.3)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディング で管理される情報 CISCO-CEF-MIB](#)」 (P.4)
- 「[CISCO-CEF-MIB のオブジェクト グループと関連テーブル](#)」 (P.4)
- 「[CISCO-CEF-MIB のテーブルに関する簡単な説明](#)」 (P.5)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングの設定および CISCO-CEF-MIB を通じた使用できる動作の監視](#)」 (P.7)
- 「[CISCO-CEF-MIB 通知](#)」 (P.15)

## シスコ エクスプレス フォワーディングの機能概要

シスコ エクスプレス フォワーディングは、高度なレイヤ 3 IP スイッチング テクノロジーです。Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) を使用して、IP 送信先プレフィクス ベースのスイッチング決定を行います。FIB は、概念的にはルーティング テーブルや情報ベースに似ています。IP ルーティング テーブルに含まれるフォワーディング情報を維持します。ネットワークでルーティングまたはトポロジの変更が発生すると、IP ルーティング テーブルが更新され、これらの変更が FIB に

伝播します。FIB は、IP ルーティング テーブルの情報に基づいて、ネクストホップ アドレス情報を保持します。シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に関わる 2 つの主要なコンポーネントが、FIB と隣接関係テーブルです。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、隣接関係テーブルを使用して、レイヤ 2 アドレッシング情報をプリペンドします。隣接関係テーブルには、すべての FIB エントリのレイヤ 2 ネクストホップ アドレスが維持されます。ネットワークのノードが、リンク層を通る単一ホップで相互に到達できる場合は、隣接関係と呼ばれます。シスコ エクスプレス フォワーディングは、隣接関係を検出および解決して、隣接関係テーブルに設定します。



(注)

CISCO-CEF-MIB プレフィクス データベースおよびそれに関連するデータベースは、非常に大きくなることがあります。そのため、プレフィクス テーブルを表示するコマンドの実行には、長時間かかることがあります。

## CISCO-CEF-MIB の利点

Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) の **show** コマンドを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの運用情報を取得できます。CLI を使用したシスコ エクスプレス フォワーディングの管理は、タスクに時間がかかることがあります。Cisco ルータの性能が高くなるに従い、**show** コマンド出力を解析して必要なシスコ エクスプレス フォワーディング運用パラメータを取得することが困難になってきました。

Cisco IOS Release 12.2(31)SB 以降のリリースでは、CISCO-CEF-MIB によって、SNMP を使用してシスコ エクスプレス フォワーディングの運用を管理および監視できるようになりました。また、シスコ エクスプレス フォワーディングでエラーが検出されたときに通知するように、SNMP を設定できます。

また、シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能で導入された CISCO-CEF-MIB によって、FIB および隣接関係テーブルに格納されている運用情報、スイッチング統計情報、およびリソースの障害に関する情報に、リアルタイムでアクセスできます。SNMP に基づいた MIB 実装を利用して、シスコ エクスプレス フォワーディング機能に関連するパラメータを設定できます。この情報には、SNMP が実装されている Network Management System (NMS; ネットワーク管理システム) ワークステーションまたはホスト システムで、**get** および **set** コマンドを入力してアクセスします。NMS ワークステーションは、SNMP マネージャとも呼ばれます。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、すべての Cisco ルータで使用できます。ただし、シスコ エクスプレス フォワーディング管理の CISCO-CEF-MIB サポートは、Cisco IOS Release 12.2(22)S で導入されたインフラストラクチャに依存します。

Cisco IOS Release 12.2(31)SB2、Cisco IOS Release 12.2(33)SRC、および Cisco IOS Release 12.2(33)SB での CISCO-CEF-MIB 実装は、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) で実行されているシスコ エクスプレス フォワーディング インスタンスを管理します。ラインカードで実行されているシスコ エクスプレス フォワーディングに関する情報は、RP では、シスコ エクスプレス フォワーディング ピアへの参照でだけ使用できます。

CISCO-CEF-MIB は、IP バージョン 4 (IPv4) と IP バージョン 6 (IPv6) の両方の IP バージョンの設定およびモニタリングをサポートします。

## シスコ エクスプレス フォワーディング で管理される情報 CISCO-CEF-MIB

これまで、ネットワーク情報の収集には SNMP が使用されてきました。SNMP は、ルータ、スイッチ、ワークステーションなどのネットワーク要素から、重要な情報を取得できます。

CISCO-CEF-MIB は、ネットワーク管理者が次のものを監視するための管理対象オブジェクトを提供します。

- **show ip cef summary** コマンドの出力で表示されるような、シスコ エクスプレス フォワーディングの管理および運用の状態
- シスコ エクスプレス フォワーディング イベントの通知。シスコ エクスプレス フォワーディングの状態の変化、シスコ エクスプレス フォワーディングの障害（定義済みの理由による）、および Route Processor (RP; ルート プロセッサ) とラインカードの不整合
- **show cef interface** コマンドで表示されるような、関連付けられているインターフェイスのシスコ エクスプレス フォワーディングに関連するパラメータ
- **show cef linecard** コマンドで表示されるような、ラインカードテーブルのラインカード シスコ エクスプレス フォワーディングの状態およびラインカード シスコ エクスプレス フォワーディング FIB の状態
- シスコ エクスプレス フォワーディングの統計情報。**show ip cef switching stats** コマンドで表示されるようなスイッチング統計情報、パント カウンタ、およびパントツーホストカウンタ。プレフィックスごとカウンタ、非再帰カウンタ
- シスコ エクスプレス フォワーディングがディセーブルとイネーブルの間、およびシスコ エクスプレス フォワーディングと分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの間で切り替わったときに発生する、IPv4 および IPv6 の通知

SNMP CISCO-CEF-MIB は、ネットワーク管理者が次のものを設定するための管理対象オブジェクトを提供します。

- シスコ エクスプレス フォワーディングおよび分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの管理ステータス
- シスコ エクスプレス フォワーディングのアカウンティング関連パラメータ
- シスコ エクスプレス フォワーディングのロード シェアリング関連パラメータ
- トラフィック関連の設定パラメータ

## CISCO-CEF-MIB のオブジェクト グループと関連テーブル

SNMP CISCO-CEF-MIB によって、シスコ エクスプレス フォワーディングに関連するオブジェクトを設定および管理できます。MIB には、次のオブジェクト グループが含まれています。

- CEF FIB グループ
- CEF 隣接関係グループ
- CEF フォワーディング エレメント グループ
- CEF 設定グループ
- CEF インターフェイス グループ
- CEF ピア グループ
- CEF Consistency (CC; CEF 整合性) グループ

- CEF 状態グループ
- CEF 通知制御グループ

CISCO-CEF-MIB では、設定オブジェクトは読み取りと書き込みとして定義され、その他のオブジェクトは読み取り専用として定義されています。

CISCO-CEF-MIB には、シスコ エクスプレス フォワーディング オブジェクト グループに関連するテーブルが含まれています。これらのテーブルは、プレフィクス、フォワーディング パス、隣接関係、Output Chain Element (OCE; 出力チェーン要素)、プレフィクス ベースの統計情報、シスコ エクスプレス フォワーディングの設定に関連する情報、整合性チェッカ、スイッチング統計情報、およびラインカード固有の管理対象オブジェクトに関する情報を提供します。

CISCO-CEF-MIB は、シスコ エクスプレス フォワーディングの通知も定義します。この通知は、MIB または CLI コマンドでイネーブルまたはディセーブルにできます。

CISCO-CEF-MIB のほとんどのテーブルのインデックスは、entPhysicalIndex です。

## CISCO-CEF-MIB のテーブルに関する簡単な説明

CISCO-CEF-MIB で提供されるテーブルのリストと、簡単な説明を示します。

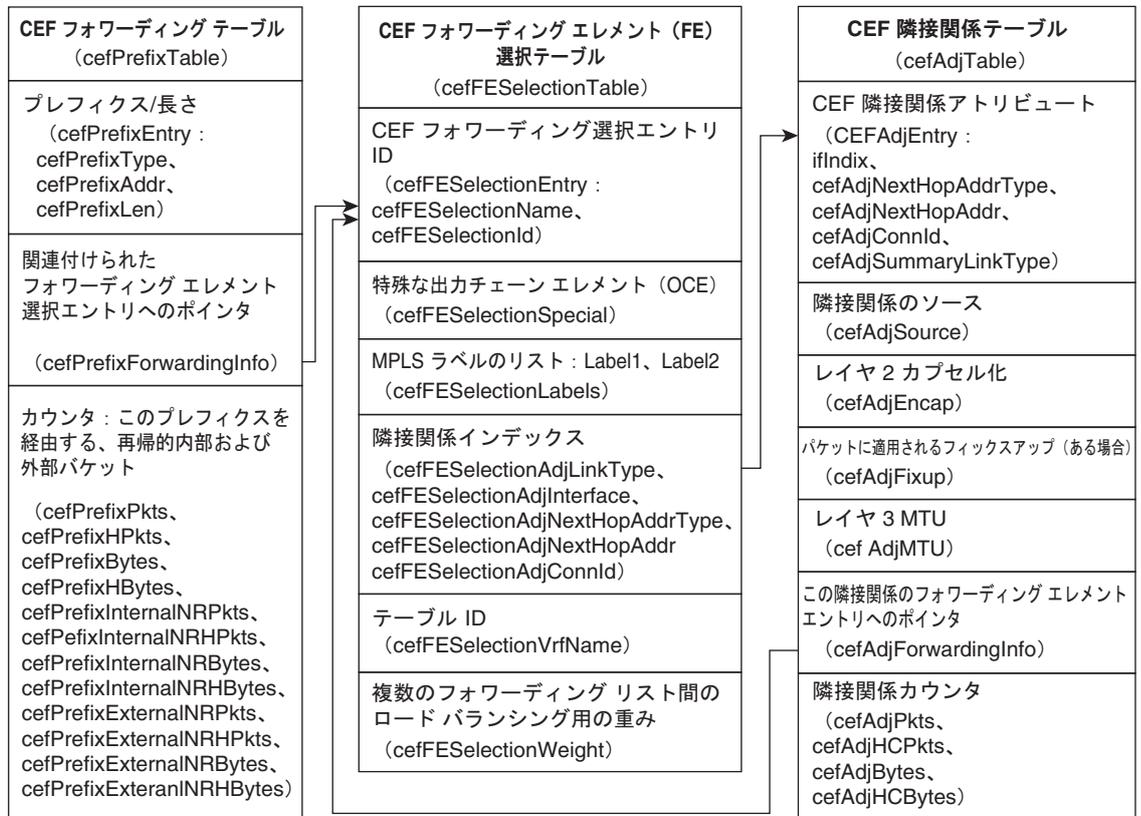
- CEF FIB 要約テーブル (cefFIBSummaryTable) には、IPv4 と IPv6 の両方のプロトコルのフォワーディング プレフィクスの番号が含まれています。これは、CEF フォワーディング テーブルの要約です。
- CEF フォワーディング テーブル (cefPrefixTable) は、すべてのプレフィクスおよび関連するカウンタをリストします。CEF フォワーディング エレメント選択テーブルへのポインタも含まれています。
- CEF 最長一致プレフィクス テーブル (cefLMPrefixTable) は、指定された送信先アドレスと最長一致するプレフィクスを返します。複数のアプリケーションが CEF 最長一致プレフィクス テーブルで動作したときに、インスタンスの衝突を減らすために、オプションの cefLMPrefixSpinLock オブジェクトが提供されます。
- CEF パス テーブル (cefPathTable) は、すべてのシスコ エクスプレス フォワーディング パスをリストします。
- CEF 隣接関係要約テーブル (cefAdjSummaryTable) には、すべてのリンク タイプについて、完全な隣接関係、不完全な隣接関係、フィックスアップ隣接関係、およびリダイレクト隣接関係の合計数が含まれます。
- CEF 隣接関係テーブル (cefAdjTable) は、すべての隣接関係をリストします。隣接関係のソース、カプセル化ストリング、フィックスアップ、および隣接関係エントリに関連付けられているレイヤ 3 Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット) が含まれます。フォワーディング要素選択テーブルへのポインタが含まれます (隣接関係が MID チェーン隣接関係の場合)。
- CEF フォワーディング要素選択テーブル (cefFESelectionTable) は、平坦化された形式で OCE チェーンを表します。このテーブルは、ラベル、テーブル ID、および OCE チェーンを通過する隣接関係だけを示します。各 OCE チェーンに関連付けられている重みも含まれています。
- CEF 設定テーブル (cefCfgTable) には、シスコ エクスプレス フォワーディングに関連するすべてのグローバルパラメータ (管理および運用のステータス、アカウント関連の設定パラメータ、ロードシェアリングアルゴリズムおよび ID およびトラフィック統計情報パラメータ) が含まれます。
- CEF リソース テーブル (cefResourceTable) には、シスコ エクスプレス フォワーディングのリソースに関する情報 (プロセス メモリ プールのメモリ ステータス、およびシスコ エクスプレス フォワーディング リソースの障害通知の理由) が含まれます。

- CEF インターフェイス テーブル (cefIntTable) には、インターフェイス固有のシスコ エクスプレス フォワーディング パラメータ (インターフェイスのスイッチングの状態、インターフェイスのロードシェアリング (パケットごと、および送信先ごと)、およびインターフェイスの非再帰ルーティング (内部および外部)) が含まれます。
- CEF ピア テーブルまたはラインカード テーブル (cefPeerTable) には、管理対象ラインカードのピアに関連するシスコ エクスプレス フォワーディングの情報 (ラインカードの動作状態、およびラインカードセッションがリセットされた回数) が含まれます。
- CEF ピア FIB テーブル (cefPeerFIBTable) には、各ラインカードの Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) の動作状態に関する情報が含まれます。
- CEF プレフィクス長統計情報テーブル (cefStatsPrefixTable) は、プレフィクス長ベースの統計情報を維持します。
- CEF スイッチング統計情報テーブル (cefSwitchingStatsTable) には、各スイッチングパスのスイッチング統計情報 (ドロップ カウンタ、パント カウンタ、およびパント ツー ホスト カウンタ) が含まれます。
- CEF IP プレフィクス整合性チェッカ グローバル グループ (cefCCGlobalTable) には、整合性チェッカのすべてのグローバル設定パラメータ (自動修正、イネーブルかディセーブルか、遅延、ホールドダウン、パッシブ整合性チェッカがイネーブルかディセーブルか、整合性検出のエラーメッセージがイネーブルかディセーブルか、および完全スキャン整合性チェッカをアクティブ化するメカニズム) が含まれます。このテーブルには、完全スキャン整合性チェッカの状態も表示されます。
- CEF 整合性チェッカ タイプ テーブル (cefCCTypeTable) には、整合性チェッカ タイプ固有のパラメータ (パッシブ スキャナーのスキャンの頻度およびカウント、および送信、無視、チェック、および反復されたクエリー) が含まれます。
- CEF 不整合性レコード テーブル (cefInconsistencyRecordTable) には、検出された不整合のレコード (プレフィクスのアドレスおよび長さ、テーブル ID、整合性チェッカ タイプ、スロット ID、および不整合の理由 (不足またはチェックサム エラー)) が含まれます。

CISCO-CEF-MIB テーブルを通じて使用できる特定のオブジェクトについては、「[シスコ エクスプレス フォワーディングの設定および CISCO-CEF-MIB を通じた使用できる動作の監視](#)」(P.7) を参照してください。

図 1 に、CISCO-CEF-MIB の主なテーブルの内容と、テーブル間の関係を示します。

図 1 CISCO-CEF-MIB の主なテーブル、テーブルの内容、および関係



230192

## シスコ エクスプレス フォワーディングの設定および CISCO-CEF-MIB を通じた使用できる動作の監視

SNMP **get** および **set** コマンドを使用して、CISCO-CEF-MIB テーブルを通じて使用できるシスコ エクスプレス フォワーディングの動作の設定および監視ができます。ここでは、テーブルごとに、設定動作とモニタリング動作について説明します。

表 1 に、CEF FIB 要約テーブル (cefFIBSummaryTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

表 1 CEF FIB 要約テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	説明
IPv4 および IPv6 のフォワーディング プレフィクス数を取得する	cefFIBSummaryFwdPrefixes

表 2 に、CEF フォワーディング テーブル (cefPrefixTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

表 2 CEF フォワーディング テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
エントリのフォワーディング情報を取得する	cefPrefixForwardingInfo
プレフィクスによって転送されたパケット数を取得する	cefPrefixPkts
64 ビット値のプレフィクスによって転送されたパケット数を取得する	cefPrefixHCPkts
プレフィクスによって転送されたバイト数を取得する	cefPrefixBytes
64 ビット値のプレフィクスによって転送されたバイト数を取得する	cefPrefixHCBytes
プレフィクスによって転送された内部非再帰パケット数を取得する	cefPrefixInternalNRPkts
64 ビット値のプレフィクスによって転送された内部非再帰パケット数を取得する	cefPrefixInternalNRHCPkts
プレフィクスによって転送された内部非再帰バイト数を取得する	cefPrefixInternalNRBytes
64 ビット値のプレフィクスによって転送された内部非再帰バイト数を取得する	cefPrefixInternalNRHCBytes
プレフィクスによって転送された外部非再帰パケット数を取得する	cefPrefixExternalNRPkts
64 ビット値のプレフィクスによって転送された外部非再帰パケット数を取得する	cefPrefixExternalNRHCPkts
プレフィクスによって転送された外部非再帰バイト数を取得する	cefPrefixExternalNRBytes
64 ビット値のプレフィクスによって転送された外部非再帰バイト数を取得する	cefPrefixExternalNRHCBytes

表 3 に、CEF 最長一致プレフィクス テーブル (cefLMPrefixTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

表 3 CEF 最長一致プレフィクス テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
最長一致プレフィクス エントリの作成または変更のためのロックを取得または設定する	cefLMPrefixSpinLock
送信先プレフィクス要求の状態を取得する	cefLMPrefixState
送信先プレフィクス要求のネットワーク プレフィクス アドレスを取得する	cefLMPrefixAddr
送信先プレフィクス要求のネットワーク プレフィクス長を取得する (show ip cef exact-route コマンドと同じ表示)	cefLMPrefixLen
テーブル エントリのステータスを取得する	cefLMPrefixRowStatus

表 4 に、CEF パス テーブル (cefPathTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 4 CEF パス テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト**

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
プレフィックスのシスコ エクスプレス フォワーディング パスのタイプを取得する	cefPathType
このシスコ エクスプレス フォワーディング パスに関連付けられているインターフェイスを取得する	cefPathInterface
シスコ エクスプレス フォワーディング パスのネクストホップ アドレスを取得する	cefPathNextHopAddr
このパスに関連付けられている再帰 Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) Routing/Forwarding (VRF; VPN ルーティング/フォワーディング) インスタンス名を取得する	cefPathRecurseVrfName

表 5 に、CEF 隣接関係要約テーブル (cefAdjSummaryTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 5 CEF 隣接関係要約テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト**

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
完全な隣接関係の数を取得する	cefAdjSummaryComplete
不完全な隣接関係の数を取得する	cefAdjSummaryIncomplete
レイヤ 2 カプセル化の隣接関係の数を取得する	cefAdjSummaryFixup
IP リダイレクトの隣接関係の数を取得する	cefAdjSummaryRedirect

表 6 に、CEF 隣接関係テーブル (cefAdjTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 6 CEF 隣接関係テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト**

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
隣接関係のソースを取得する	cefAdjSource
隣接関係のレイヤ 2 カプセル化を取得する	cefAdjEncap
隣接関係のフィックスアップを取得する	cefAdjFixup
隣接関係のレイヤ 3 Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット) を取得する	cefAdjMTU
cefFESelectionTable のフォワーディング情報を取得する	cefAdjForwardingInfo
転送されたパケット数を取得する	cefAdjPkts
64 ビットバージョンで転送されたパケット数を取得する	cefAdjHCPkts
転送されたバイト数を取得する	cefAdjBytes
64 ビットバージョンで転送されたバイト数を取得する	cefAdjHCBytes

表 7 に、CEF フォワーディング要素選択テーブル (cefFESelectionTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 7 CEF フォワーディング要素選択テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト**

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
フォワーディング要素の特別な処理を取得する	cefFESelectionSpecial
フォワーディング要素の Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) ラベルを取得する	cefFESelectionLabels
フォワーディング要素の隣接関係タイプを取得する	cefFESelectionAdjLinkType
フォワーディング要素の隣接関係用のインターフェイスを取得する	cefFESelectionAdjInterface
フォワーディング要素の隣接関係のネクストホップ アドレス タイプを取得する	cefFESelectionAdjNextHopAddrType
フォワーディング要素の隣接関係のネクストホップ アドレスを取得する	cefFESelectionAdjNextHopAddr
フォワーディング要素の隣接関係の接続 ID を取得する	cefFESelectionAdjConnId
フォワーディング要素のルックアップ用の VRF 名を取得する	cefFESelectionVrfName
フォワーディング要素のロード バランシング用の重みを取得する	cefFESelectionWeight

表 8 に、CEF 設定テーブル (cefCfgTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 8 CEF 設定テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト**

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
シスコ エクスプレス フォワーディングのインスタンスをイネーブルまたはディセーブルにする	cefCfgAdminState
シスコ エクスプレス フォワーディングの動作インスタンスを照会する	cefCfgOperState
分散型シスコ エクスプレス フォワーディングのインスタンスをイネーブルまたはディセーブルにする	cefCfgDistributionAdminState
分散型シスコ エクスプレス フォワーディングの動作インスタンスを照会する	cefCfgDistributionOperState
シスコ エクスプレス フォワーディングのネットワーク アカウンティング オプションを取得または設定する	cefCfgAccountingMap <ul style="list-style-type: none"> <li>• nonRecursive (0)</li> <li>• perPrefix (1)</li> <li>• prefixLength (2)</li> </ul>

**表 8** CEF 設定テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト (続き)

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
シスコ エクスプレス フォワーディングのロード シェアリング アルゴリズム オプションを取得または設定する	cefCfLoadSharingAlgorithm <ul style="list-style-type: none"> <li>• none (1) : ロード シェアリングはディセーブル</li> <li>• original (2)</li> <li>• tunnel (3)</li> <li>• universal (4)</li> </ul>
ロード シェアリング ID を取得または設定する	cefCfLoadSharingID
シスコ エクスプレス フォワーディングのトラフィック 統計情報用のトラフィック 間隔タイマーを取得または設定する	cefCfTrafficStatsLoadInterval
ラインカードが RP にトラフィック 統計情報を送信する頻度タイマーを取得または設定する	cefCfTrafficStatsUpdateRate

表 9 に、CEF リソース テーブル (cefResourceTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 9** CEF リソース テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
シスコ エクスプレス フォワーディングのプロセス メモリ プールのメモリ ステータスを取得する	cefResourceMemoryUsed
シスコ エクスプレス フォワーディングのリソース障害通知の理由を取得する	cefResourceFailureReason

表 10 に、CEF インターフェイス テーブル (cefIntTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングの設定およびモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 10** CEF インターフェイス テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
インターフェイスのシスコ エクスプレス フォワーディング スイッチング状態を取得または設定する	cefIntSwitchingState <ul style="list-style-type: none"> <li>• cefEnabled (1)</li> <li>• distCefEnabled (2)</li> <li>• cefDisabled (3)</li> </ul>
インターフェイスのシスコ エクスプレス フォワーディング ロード シェアリングのタイプを取得または設定する	cefIntLoadSharing <ul style="list-style-type: none"> <li>• perPacket (1)</li> <li>• perDestination (2)</li> </ul>
インターフェイスのシスコ エクスプレス フォワーディング非再帰アカウンティングを取得または設定する	cefIntNonrecursiveAccounting <ul style="list-style-type: none"> <li>• internal (1)</li> <li>• external (2)</li> </ul>

表 11 に、CEF ピア テーブル (またはラインカード テーブル) (cefPeerTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 11 CEF ピア テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト**

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
ピア エンティティのシスコ エクスプレス フォワーディングの動作インスタンスを取得する	cefPeerOperState
ピアとのセッションがリセットされた回数を取得する	cefPeerNumberOfResets

表 12 に、CEF ピア FIB テーブル (cefPeerFIBTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 12 CEF ピア FIB テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト**

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
ピア エンティティの現在のシスコ エクスプレス フォワーディング FIB の動作状態を取得する	cefPeerFIBOperState

表 13 に、CEF プレフィクス長統計情報テーブル (cefStatsPrefixTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 13 CEF プレフィクス長統計情報テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト**

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
プレフィクス長に関する FIB データベースのクエリー (ルックアップ) 数を取得する	cefStatsPrefixQueries
64 ビット値のプレフィクス長に関する FIB データベースのクエリー (ルックアップ) 数を取得する	cefStatsPrefixHCQueries
プレフィクス長に関する FIB データベースの挿入数を取得する	cefStatsPrefixInserts
64 ビット値のプレフィクス長に関する FIB データベースの挿入数を取得する	cefStatsPrefixHCInsert
プレフィクス長に関する FIB データベースの削除数を取得する	cefStatsPrefixDeletes
64 ビットバージョンのプレフィクス長に関する FIB データベースの削除数を取得する	cefStatsPrefixHCDeletes
プレフィクス長に関する FIB データベースの要素数を取得する	cefStatsPrefixElements
64 ビット値のプレフィクス長に関する FIB データベースの要素数を取得する	cefStatsPrefixHCElements

表 14 に、CEF スイッチング統計情報テーブル (cefSwitchingStatsTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングのモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 14** CEF スイッチング統計情報テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
シスコ エクスプレス フォワーディング インスタンスのス イッチング パスを取得する	cefSwitchingPath
シスコ エクスプレス フォワーディング インスタンスがド ロップしたパケット数を取得する	cefSwitchingDrop
64 ビット値のシスコ エクスプレス フォワーディング イン スタンスがドロップしたパケット数を取得する	cefSwitchingHCDrop
パントできたパケット数を取得する	cefSwitchingPunt
64 ビット値でパントできたパケット数を取得する	cefSwitchingHCPunt
ホストにパントされたパケット数を取得する	cefSwitchingPunt2Host
64 ビット値でホストにパントされたパケット数を取得す る	cefSwitchingHCPunt2Host

表 15 に、CEF IP プレフィクス整合性グローバル チェッカ グループ (cefCCGlobalTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングの設定およびモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 15** CEF IP プレフィクス整合性グローバル チェッカ グループ : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
整合性チェッカの自動修復をイネーブルまたはディセーブルにする	cefCCGlobalAutoRepairEnabled
整合性チェッカが不整合を修正するまでの待機時間を取得 または設定する	cefCCGlobalAutoRepairDelay
整合性チェッカが自動修復を実行した後、自動修復を再イ ネーブル化するまでの待機時間を取得または設定する	cefCCGlobalAutoRepairHoldDown
不整合のエラー メッセージ生成をイネーブルまたはディ セーブルにする	cefCCGlobalErrorMsgEnabled

表 16 に、CEF 整合性チェッカ タイプ テーブル (cefCCTypeTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングの設定およびモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 16** CEF 整合性チェッカ タイプ テーブル : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
パッシブ整合性チェッカをイネーブルまたはディセーブルにする	cefCCEnabled
1 回にスキャンするプレフィクスの最大数を取得または設 定する	cefCCCount
整合性チェッカのスキャン間隔時間を取得または設定する	cefCCPeriod

**表 16** CEF 整合性チェッカ タイプ テーブル: シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト (続き)

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
シスコ エクスプレス フォワーディング FIB に送信されたプレフィクス整合性クエリーの数を取得する	cefCCQueriesSent
整合性チェッカで無視されたプレフィクス整合性クエリーの数を取得する	cefCCQueriesIgnored
反復してデータベースに戻されたプレフィクス整合性クエリーの数を取得する	cefCCQueriesIterated
処理されたプレフィクス整合性クエリーの数を取得する	cefCCQueriesChecked

表 17 に、CEF 不整合性レコード テーブル (cefInconsistencyRecordTable) で提供されるシスコ エクスプレス フォワーディングの設定およびモニタリング動作と、それに関連する MIB オブジェクトのリストを示します。

**表 17** CEF 不整合性レコード テーブル: シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と関連 MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
不整合のネットワーク プレフィクス タイプを取得する	cefInconsistencyPrefixType
不整合のネットワーク プレフィクス アドレスを取得する	cefInconsistencyPrefixAddr
不整合のネットワーク プレフィクス長を取得する	cefInconsistencyPrefixLen
不整合の VRF 名を取得する	cefInconsistencyVrfName
不整合を検出した整合性チェッカ タイプを取得する	cefInconsistencyCCType
この不整合が発生したエンティティを取得する	cefInconsistencyEntity
不整合が生成された理由を取得する	cefInconsistencyReason <ul style="list-style-type: none"> <li>• missing (1)</li> <li>• checksumErr (2)</li> <li>• unknown (3)</li> </ul>
シスコ エクスプレス フォワーディングの不整合のグローバル オブジェクト	
不整合が検出された時点でのシステム動作時間の値を取得する	entLastInconsistencyDetectTime
すべてのアクティブな整合性チェッカを再起動するオブジェクトを設定する	cefInconsistencyReset
不整合リセット要求のステータスを取得する	cefInconsistencyResetStatus

## CISCO-CEF-MIB 通知

表 18 に、シスコ エクスプレス フォワーディングの通知の送信をイネーブルにする CISCO-CEF-MIB オブジェクトに関連付けられているシスコ エクスプレス フォワーディングの動作のリストを示します。

表 18 シスコ エクスプレス フォワーディングの通知 : シスコ エクスプレス フォワーディングの動作と、それをイネーブルにする CISCO-CEF-MIB オブジェクト

シスコ エクスプレス フォワーディングの動作	MIB オブジェクト
シスコ エクスプレス フォワーディングのリソースの障害を検出したときの通知の送信をイネーブルにする	cefResourceFailureNotifEnable
シスコ エクスプレス フォワーディング ピアの状態の変更を検出したときの通知の送信をイネーブルにする	cefPeerStateChangeNotifEnable
シスコ エクスプレス フォワーディング FIB ピアの状態の変更を検出したときの通知の送信をイネーブルにする	cefPeerFIBStateChangeNotifEnable
各通知イベントの送信後の時間を設定する	cefNotifThrottlingInterval
不整合を検出したときの通知の送信をイネーブルにする	cefInconsistencyNotifEnable

これらの通知は、MIB を通じて、または CLI コマンドを入力して、イネーブルまたはディセーブルにできます。表 19 に、通知の説明と、その通知をイネーブルにするコマンドを示します。



(注)

CISCO-CEF-MIB 通知をイネーブルまたはディセーブルにするコマンドを入力する前に、`snmp-server host` コマンドを入力する必要があります。

表 19 通知の説明および CEF-PROVISION-MIB 通知をイネーブルにするコマンド

通知	生成される原因	コマンド
シスコ エクスプレス フォワーディングのリソースの障害通知	malloc の失敗、Inter-Process Communication (IPC; プロセス間通信) の失敗、および eXternal Data Representation (XDR; 外部データ表現) メッセージに関するその他のタイプの失敗	CLI : <code>snmp-server enable traps cef resource-failure</code> MIB : <code>setany version ip-address community-string cefResourceFailureNotifEnable.0 -i 1</code>
シスコ エクスプレス フォワーディング ピアの状態の変更通知	ラインカードのピアの動作状態の変更	CLI : <code>snmp-server enable traps cef peer-state-change</code> MIB : <code>setany version ip-address community-string cefPeerStateChangeNotifEnable.0 -i 1</code>
シスコ エクスプレス フォワーディング ピア FIB の状態の変更通知	ピア FIB の動作状態の変更	CLI : <code>snmp-server enable traps cef peer-fib-state-change</code> MIB : <code>setany version ip-address community-string cefPeerFIBStateChangeNotifEnable.0 -i 1</code>
シスコ エクスプレス フォワーディングの不整合検出通知	整合性チェッカによる不整合の検出	CLI : <code>snmp-server enable traps cef inconsistency</code> MIB : <code>setany version ip-address community-string cefInconsistencyNotifEnable.0 -i 1</code>

# シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート の設定方法

シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートを設定するには、次のタスクを実行します。

- 「SNMP を使用するためのルータの設定」 (P.16) (必須)
- 「CISCO-CEF-MIB 通知を受信するための SNMP ホストの設定」 (P.18) (必須)
- 「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント用の SNMP 通知の設定」 (P.21) (必須)
- 「CISCO-CEF-MIB 不整合通知のためのスロットリング間隔の設定」 (P.25) (任意)

## SNMP を使用するためのルータの設定

SNMP を使用するようにルータを設定するには、次のタスクを実行します。

シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能を使用する前に、ルータの SNMP サーバを設定する必要があります。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `snmp-server community string [view view-name] [ro | rw] [ipv6 nacl] [access-list-number]`
4. `snmp-server community string2 rw`
5. `end`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> <code>enable</code>	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# <code>configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ 3</b> <code>snmp-server community string [view view-name] [ro   rw] [ipv6 nacl] [access-list-number]</code></p> <p><b>例 :</b> Router(config)# snmp-server community public ro</p>	<p>SNMP へのアクセスを許可するコミュニティ アクセス ストリングを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>string</i> 引数は、1 ~ 32 文字の英数字で、パスワードのように機能して SNMP プロトコルへのアクセスを許可します。コミュニティ ストリングに空白は使用できません。</li> <li>• キーワードと引数のペアである <b>view view-name</b> は、定義済みのビューの名前です。ビューは、SNMP コミュニティで使用できるオブジェクトを定義します。</li> <li>• <b>ro</b> キーワードは、読み取り専用アクセスを指定します。許可された管理ステーションは、MIB オブジェクトの取得だけができます。</li> <li>• <b>rw</b> キーワードは、読み取りと書き込みアクセスを指定します。許可された管理ステーションは、MIB オブジェクトの取得と修正ができます。</li> <li>• <b>ipv6 nacl</b> キーワードは、IPv6 ネームドアクセス リストを指定します。</li> <li>• <i>access-list-number</i> 引数は、1 ~ 99 の整数です。IP アドレスまたはストリング (64 文字まで) の標準アクセス リストを指定します。これは、SNMP エージェントへのアクセスが許可される IP アドレスの標準アクセス リストの名前です。</li> </ul> <p>または、1300 ~ 1999 の整数を指定して、標準アクセス リスト番号の範囲にある IP アドレスのリストを指定します。これらのアドレスのデバイスは、コミュニティ ストリングを使用して、SNMP エージェントにアクセスできます。</p> <p><b>(注)</b> <i>string</i> 引数 (ステップ 3) と <i>string2</i> 引数 (ステップ 4) によって、最小レベルのセキュリティが提供されます。MIB オブジェクトの表示だけが必要で、修正の必要がないユーザには、読み取り専用アクセスのストリングを提供し、読み取りと書き込み用のアクセス ストリングは管理者専用にするをお勧めします。<i>string2</i> 引数 (ステップ 4) は、この手順で指定した読み取り専用の <i>string</i> 引数とは異なるものにしてください。</p>

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ 4 <code>snmp-server community string2 rw</code></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config)# snmp-server community private rw</pre>	<p>SNMP へのアクセスを許可するコミュニティ アクセス ストリングを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><code>string2</code> 引数は、1 ~ 32 文字の英数字で、パスワードのように機能して SNMP プロトコルへのアクセスを許可します。コミュニティ ストリングに空白は使用できません。</li> <li><code>rw</code> キーワードは、読み取りと書き込みアクセスを指定します。許可された管理ステーションは、MIB オブジェクトの取得と修正ができます。</li> </ul> <p>この例では、ストリングが読み取りと書き込みアクセスで指定されているので、MIB オブジェクトの取得と設定が許可されます。</p> <p>(注) <code>string</code> 引数 (ステップ 3) と <code>string2</code> 引数 (ステップ 4) によって、最小レベルのセキュリティが提供されます。MIB オブジェクトの表示だけが必要で、修正の必要がないユーザには、読み取り専用アクセスのストリングを提供し、読み取りと書き込み用のアクセス ストリングは管理者専用にすることをお勧めします。<code>string2</code> 引数 (ステップ 4) は、前の手順 (ステップ 3) で指定した読み取り専用の <code>string</code> 引数とは異なるものにしてください。</p>
<p>ステップ 5 <code>end</code></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config)# end</pre>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>

## CISCO-CEF-MIB 通知を受信するための SNMP ホストの設定

CISCO-CEF-MIB 通知を受信するように SNMP ホストを設定するには、次のタスクを実行します。通知は、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作のモニタリングおよび管理に役立つ情報を提供します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `snmp-server community string [ro | rw]`
4. `snmp-server community string2 rw`
5. `snmp-server host ip-address [vrf vrf-name] [traps | informs] [version {1 | 2c | 3} [auth | noauth | priv]] community-string [udp-port port] cef`
6. `end`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p><code>enable</code></p> <p>例 :</p> <pre>Router&gt; enable</pre>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li> </ul>
ステップ 2	<p><code>configure terminal</code></p> <p>例 :</p> <pre>Router# configure terminal</pre>	<p>グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。</p>
ステップ 3	<p><code>snmp-server community string [ro   rw]</code></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config)# snmp-server community public ro</pre>	<p>SNMP へのアクセスを許可するコミュニティ アクセス ストリングを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>string</i> 引数は、1 ~ 32 文字の英数字で、パスワードのように機能して SNMP プロトコルへのアクセスを許可します。コミュニティ ストリングに空白は使用できません。</li> <li>• <b>ro</b> キーワードは、読み取り専用アクセスを指定します。許可された管理ステーションは、MIB オブジェクトの取得だけができます。</li> <li>• <b>rw</b> キーワードは、読み取りと書き込みアクセスを指定します。許可された管理ステーションは、MIB オブジェクトの取得と修正ができます。</li> </ul>
ステップ 4	<p><code>snmp-server community string2 rw</code></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config)# snmp-server community private rw</pre>	<p>SNMP へのアクセスを許可するコミュニティ アクセス ストリングを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>string2</i> 引数は、1 ~ 32 文字の英数字で、パスワードのように機能して SNMP プロトコルへのアクセスを許可します。コミュニティ ストリングに空白は使用できません。</li> <li>• <b>rw</b> キーワードは、読み取りと書き込みアクセスを指定します。許可された管理ステーションは、MIB オブジェクトの取得と修正ができます。</li> </ul> <p>この例では、ストリングが読み取りと書き込みアクセスで指定されているので、MIB オブジェクトの取得と設定が許可されます。</p> <p>(注) <i>string</i> 引数 (ステップ 3) と <i>string2</i> 引数 (ステップ 4) によって、最小レベルのセキュリティが提供されます。MIB オブジェクトの表示だけが必要で、修正の必要がないユーザには、読み取り専用アクセスのストリングを提供し、読み取りと書き込み用のアクセス ストリングは管理者専用にすることをお勧めします。<i>string2</i> 引数 (ステップ 4) は、前の手順 (ステップ 3) で指定した読み取り専用の <i>string</i> 引数とは異なるものにしてください。</p>

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ 5</b> <code>snmp-server host ip-address [vrf vrf-name] [traps   informs] [version {1   2c   3 [auth   noauth   priv]] community-string [udp-port port] cef</code></p> <p><b>例 :</b> Router(config)# snmp-server host 10.56.125.47 informs version 2c public cef</p>	<p>SNMP 通知動作の指定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>ip-address</code> 引数は、SNMP 通知ホストの IP アドレスまたは IPv6 アドレスです。 SNMP 通知ホストは、通常、ネットワーク管理ステーション (NMS または SNMP マネージャ) です。このホストが、SNMP トラップまたは応答要求の受信者です。</li> <li>• <code>vrf</code> キーワードと <code>vrf-name</code> 引数は、指定された VRF を使用して SNMP 通知を送信することを指定します。</li> <li>• <code>traps</code> キーワードは、通知をトラップとして送信することを指定します。これがデフォルトです。</li> <li>• <code>informs</code> キーワードは、通知を応答要求として送信することを指定します。</li> <li>• <code>version</code> キーワードは、トラップの送信に使用する SNMP のバージョンを指定します。デフォルト値は 1 です。 <b>version</b> キーワードを使用する場合は、次のキーワードのいずれかを指定する必要があります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>1</b> : SNMPv1。このオプションは、応答要求では使用できません。</li> <li>– <b>2c</b> : SNMPv2c。</li> <li>– <b>3</b> : SNMPv3。 <code>priv</code> キーワードによるパケット暗号化が許可されるため、最も安全なモデルです。デフォルトは <b>noauth</b> です。</li> </ul> </li> <li>• <code>version 3</code> キーワードの後で、次の 3 つのオプションのセキュリティ レベル キーワードのいずれかを使用できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>auth</b> : Message Digest 5 (MDS) および Secure Hash Algorithm (SHA) パケット認証をイネーブルにします。</li> <li>– <b>noauth</b> : このホストに <code>noAuthNoPriv</code> セキュリティ レベルを適用することを指定します。これが、SNMPv3 のデフォルトセキュリティ レベルです。</li> <li>– <b>priv</b> : Data Encryption Standard (DES; データ暗号規格) パケット暗号化 (「プライバシー」とも呼ばれます) をイネーブルにします。</li> </ul> </li> <li>• <code>community-string</code> 引数は、通知動作で送信される、パスワードに似たコミュニティ スtring を指定します。</li> <li>• <code>udp-port</code> キーワードと <code>port</code> 引数は、SNMP 通知または応答要求が、NMS ホストのこの User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) ポート番号に送信されることを指定します。デフォルト値は 162 です。</li> </ul>

コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6 <code>end</code>	<ul style="list-style-type: none"> <li><code>cef</code> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディング通知タイプがホストに送信されることを指定します。タイプが指定されない場合、すべての使用可能な通知が送信されます。</li> </ul>
例 : <pre>Router(config)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベント用の SNMP 通知の設定

シスコ エクスプレス フォワーディング イベントの SNMP 通知を設定するには、次のタスクを実行します。このタスクは、CLI コマンドまたは SNMP コマンドを使用して完了できます。

### 前提条件

SNMPCISCO-CEF-MIB 通知を受信するように、NMS または SNMP エージェントを設定しておく必要があります。「[CISCO-CEF-MIB 通知を受信するための SNMP ホストの設定](#)」(P.18) を参照してください。

### 手順の概要

#### ルータの CLI コマンド

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `snmp-server enable traps cef [peer-state-change] [resource-failure] [inconsistency] [peer-fib-state-change]`
4. `snmp-server host ip-address [traps | informs] [version {1 | 2c | 3 [auth | noauth | priv]}] community-string cef`
5. `end`

#### SNMP コマンド

1. `setany version ip-address community-string cefPeerStateChangeNotifEnable.0 -i TruthValue`
2. `setany version ip-address community-string cefPeerFIBStateChangeNotifEnable.0 -i TruthValue`
3. `setany version ip-address community-string cefResourceFailureNotifEnable.0 -i TruthValue`
4. `setany version ip-address community-string cefInconsistencyNotifEnable.0 -i TruthValue`

## 手順の詳細 : ルータの CLI コマンド

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<pre>enable</pre> <p>例 :</p> <pre>Router&gt; enable</pre>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li> </ul>
ステップ 2	<pre>configure terminal</pre> <p>例 :</p> <pre>Router# configure terminal</pre>	<p>グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。</p>
ステップ 3	<pre>snmp-server enable traps cef [peer-state-change] [resource-failure] [inconsistency] [peer-fib-state-change]</pre> <p>例 :</p> <pre>Router(config)# snmp-server enable traps cef resource-failure</pre>	<p>NMS で SNMP 通知のシスコ エクスプレス フォワーディング サポートをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>peer-state change</b> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディング ピアの動作状態が変更されたときの CISCO-CEF-MIB SNMP 通知の送信をイネーブルにします。</li> <li>• <b>resource-failure</b> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に影響を与えるリソース障害での CISCO-CEF-MIB 通知の送信をイネーブルにします。</li> <li>• <b>inconsistency</b> キーワードは、ルーティング情報が Routing Information Base (RIB; ルーティング情報ベース) から RP の CISCO-CEF-MIB、およびラインカードの CISCO-CEF-MIB に更新されるときに発生する不整合での CISCO-CEF-MIB SNMP 通知の送信をイネーブルにします。</li> </ul> <p>不整合通知を送信するスロットリング間隔を設定できます。「<a href="#">CISCO-CEF-MIB 不整合通知のためのスロットリング間隔の設定</a>」(P.25) を参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>peer-fib-state-change</b> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディング ピア FIB の動作状態が変更されたときの CISCO-CEF-MIB SNMP 通知の送信をイネーブルにします。</li> </ul>

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ 4</b> <code>snmp-server host ip-address [traps   informs] [version {1   2c   3 [auth   noauth   priv]] community-string cef</code></p> <p><b>例 :</b> Router(config)# snmp-server host 10.56.125.47 informs version 2c public cef</p>	<p>SNMP 通知動作の指定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>ip-address</code> 引数は、SNMP 通知ホストの IP アドレスまたは IPv6 アドレスです。 SNMP 通知ホストは、通常、ネットワーク管理ステーション (NMS または SNMP マネージャ) です。このホストが、SNMP トラップまたは応答要求の受信者です。</li> <li>• <b>traps</b> キーワードは、通知をトラップとして送信することを指定します。これがデフォルトです。</li> <li>• <b>informs</b> キーワードは、通知を応答要求として送信することを指定します。</li> <li>• <b>version</b> キーワードは、トラップまたは応答要求の送信に使用する SNMP のバージョンを指定します。デフォルトは 1 です。 <b>version</b> キーワードを使用する場合は、次のキーワードのいずれかを指定する必要があります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>1</b> : SNMPv1。このオプションは、応答要求では使用できません。</li> <li>– <b>2c</b> : SNMPv2c。</li> <li>– <b>3</b> : SNMPv3。 <b>priv</b> キーワードによるパケット暗号化が許可されるため、最も安全なモデルです。デフォルトは <b>noauth</b> です。</li> </ul> </li> <li>• <b>version 3</b> キーワードの後で、次の 3 つのオプションのセキュリティ レベル キーワードのいずれかを使用できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>auth</b> : Message Digest 5 (MDS) および Secure Hash Algorithm (SHA) パケット認証をイネーブルにします。</li> <li>– <b>noauth</b> : このホストに <b>noAuthNoPriv</b> セキュリティ レベルを適用することを指定します。これが、SNMPv3 のデフォルト セキュリティ レベルです。</li> <li>– <b>priv</b> : Data Encryption Standard (DES; データ暗号規格) パケット暗号化 (「プライバシー」とも呼ばれます) をイネーブルにします。</li> </ul> </li> <li>• <code>community-string</code> 引数は、通知動作で送信される、パスワードに似たコミュニティ スtring を指定します。</li> <li>• <b>cef</b> キーワードは、シスコ エクスプレス フォワーディング通知タイプがホストに送信されることを指定します。タイプが指定されない場合、すべての使用可能な通知が送信されます。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<pre>end</pre> <p>例 :</p> <pre>Router(config)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

## 手順の詳細 : SNMP コマンド

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<pre>setany version ip-address community-string cefPeerStateChangeNotifEnable.0 -i TruthValue</pre> <p>例 :</p> <pre>workstation% setany -v2c 10.56.125.47 public cefPeeStateStateChangeNotifEnable.0 -1 1</pre>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング ピアの動作状態が変更されたときの CISCO-CEF-MIB SNMP 通知の送信をイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>version</i> 引数は、使用する SNMP のバージョンを指定します。オプションは、次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>-v1</b> : SNMPv1</li> <li>- <b>-v2c</b> : SNMPv2C</li> <li>- <b>-v3</b> : SNMPv3</li> </ul> </li> <li>• <i>ip-address</i> 引数は、SNMP 通知ホストの IP アドレスまたは IPv6 アドレスです。 <p>SNMP 通知ホストは、通常、ネットワーク管理ステーション (NMS または SNMP マネージャ) です。このホストが、SNMP トラップまたは応答要求の受信者です。</p> </li> <li>• <i>community-string</i> 引数は、通知動作で送信される、パスワードに似たコミュニティ スtring を指定します。</li> <li>• <b>-i</b> キーワードは、後に続く変数が整数であることを示します。</li> <li>• <i>TruthValue</i> 引数の値は、次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 : 通知の送信をイネーブルにする</li> <li>- 2 : 通知の送信をディセーブルにする</li> </ul> </li> </ul> <p>これらの引数およびキーワードは、ステップ 2、3、および 4 の Cisco-CEF-MIB 通知に適用されます。</p>
ステップ 2	<pre>setany version ip-address community-string cefPeerFIBStateChangeNotifEnable.0 -i TruthValue</pre> <p>例 :</p> <pre>workstation% setany -v2c 10.56.125.47 public cefPeerFIBStateChangeNotifEnable.0 -1 1</pre>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング ピア FIB の動作状態が変更されたときの CISCO-CEF-MIB SNMP 通知の送信をイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• コマンド引数およびキーワードの説明については、ステップ 1 を参照してください。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<pre>setany version ip-address community-string cefResourceFailureNotifEnable.0 -i TruthValue</pre> <p>例 :</p> <pre>workstation% setany -v2c 10.56.125.47 public cefResourceFailureNotifEnable.0 -i 1</pre>	<p>シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に影響を与えるリソース障害での CISCO-CEF-MIB SNMP 通知の送信をイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コマンド引数およびキーワードの説明については、ステップ 1 を参照してください。</li> </ul>
ステップ 4	<pre>setany version ip-address community-string cefInconsistencyNotifEnable.0 -i TruthValue</pre> <p>例 :</p> <pre>workstation% setany -v2c 10.56.125.47 public cefInconsistencyNotifEnable.0 -i 1</pre>	<p>ルーティング情報が RIB から RP の シスコ エクスプレス フォワーディング、およびラインカードの シスコ エクスプレス フォワーディング FIB に更新されるときに発生する不整合での CISCO-CEF-MIB SNMP 通知の送信をイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コマンド引数およびキーワードの説明については、ステップ 1 を参照してください。</li> </ul>

## CISCO-CEF-MIB 不整合通知のためのスロットリング間隔の設定

CISCO-CEF-MIB 不整合通知のスロットリング間隔を設定するには、次のタスクを実行します。

スロットリング間隔を設定すると、Routing Information Base (RIB; ルーティング情報ベース) から RP およびラインカードのデータベースにフォワーディング情報を更新する処理中に、不整合通知が送信されるまで時間をおくことができます。これらのデータベースの分散メカニズムには非同期の性質があるため、その結果として、更新中に不整合が発生することがあります。スロットリング間隔によって、不整合通知が送信される前に、一時的な不整合を解決できます。

### 手順の概要

#### ルータの CLI コマンド

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `snmp-server enable traps cef inconsistency`
4. `snmp mib cef throttling-interval seconds`
5. `end`

#### SNMP コマンド

1. `setany version ip-address community-string cefNotifThrottlingInterval.0 -i seconds`

## 手順の詳細 :

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例 : Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例 : Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>snmp-server enable traps cef inconsistency</b>  例 : Router(config)# snmp-server enable traps cef inconsistency	シスコ エクスプレス フォワーディングの不整合での CISCO-CEF-MIB SNMP 通知の送信をイネーブルにします。
ステップ 4	<b>snmp mib cef throttling-interval seconds</b>  例 : Router(config)# snmp mib cef throttling-interval 2500	CISCO-CEF-MIB 不整合通知のスロットリング間隔を設定します。  • <i>seconds</i> 引数は、フォワーディング情報を RIB から RP およびラインカードのデータベースに更新する処理中に、不整合通知が送信されるまでの時間です。有効な値は、0 ~ 3600 秒です。値 0 は、スロットリング制御をディセーブルにします。
ステップ 5	<b>end</b>  例 : Router(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## 手順の詳細 : SNMP コマンド

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ1 <code>setany version ip-address community-string cefNotifThrottlingInterval.0 -i seconds</code></p> <p>例 :</p> <pre>workstation% setany -v2c 10.56.125.47 public cefNotifThrottlingInterval.0 -i 3600</pre>	<p>CISCO-CEF-MIB 不整合通知のスロットリング間隔を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>version</code> 引数は、使用する SNMP のバージョンを指定します。オプションは、次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>– <code>-v1</code> : SNMPv1</li> <li>– <code>-v2c</code> : SNMPv2C</li> <li>– <code>-v3</code> : SNMPv3</li> </ul> </li> <li>• <code>ip-address</code> 引数は、SNMP 通知ホストの IP アドレスまたは IPv6 アドレスです。SNMP 通知ホストは、通常、ネットワーク管理ステーション (NMS または SNMP マネージャ) です。このホストが、SNMP トラップまたは応答要求の受信者です。</li> <li>• <code>community-string</code> 引数は、通知動作で送信される、パスワードに似たコミュニティ スtring を指定します。</li> <li>• <code>-i</code> キーワードは、後に続く変数が整数であることを示します。</li> <li>• <code>seconds</code> 引数は、フォワーディング情報を RIB から RP およびラインカードのデータベースに更新する処理中に、不整合通知が送信されるまでの時間です。有効な値は、0 ~ 3600 秒です。値 0 は、スロットリング制御をディセーブルにします。</li> </ul>

## シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの設定例

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能の次の設定例を示します。

- 「[CISCO-CEF-MIB 通知を受信するための SNMP ホストの設定 : 例](#)」 (P.27)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディング イベントの SNMP 通知の設定 : 例](#)」 (P.28)
- 「[CISCO-CEF-MIB 不整合通知のスロットリング間隔の設定 : 例](#)」 (P.28)

### CISCO-CEF-MIB 通知を受信するための SNMP ホストの設定 : 例

次の例は、CISCO-CEF-MIB 通知を受信するように SNMP ホストを設定する方法を示しています。

```
configure terminal
!
snmp-server community public ro
snmp-server community private rw
snmp-server host 10.56.125.47 informs version 2vc public cef
```

```
end
```

この例では、SNMP ホスト 10.56.125.47 が CISCO-CEF-MIB 通知を応答要求として受信するように設定されます。

## シスコ エクスプレス フォワーディング イベントの SNMP 通知の設定 : 例

ここでは、CLI および SNMP コマンドを使用したシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの SNMP 通知の設定例を示します。

### CLI を使用したシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの SNMP 通知の設定

この例は、CLI を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング イベントでシスコ エクスプレス フォワーディング ピア状態およびピア FIB 状態の変更、シスコ エクスプレス フォワーディング リソース障害、および不整合が発生したときにホスト 10.56.125.47 に応答要求として送信される CISCO-CEF-MIB SNMP 通知を設定する方法を示しています。

```
configure terminal
!
snmp-server community public ro
snmp-server host 10.56.125.47 informs version 2c public cef
!
snmp-server enable traps cef peer-state-change
snmp-server enable traps cef peer-fib-state-change
snmp-server enable traps cef inconsistency
snmp-server enable traps cef resource-failure
end
```

### SNMP コマンドを使用したシスコ エクスプレス フォワーディング イベントの SNMP 通知の設定

この例は、SNMP コマンドを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング イベントでシスコ エクスプレス フォワーディング ピア状態およびピア FIB 状態の変更、シスコ エクスプレス フォワーディング リソース障害、および不整合が発生したときにホスト 10.56.125.47 に送信される CISCO-CEF-MIB SNMP 通知を設定する方法を示しています。

```
setany -v2c 10.56.125.47 public cefPeerStateChangeNotifEnable.0 -i 1
setany -v2c 10.56.125.47 public cefPeerFIBStateChangeNotifEnable.0 -i 1
setany -v2c 10.56.125.47 public cefResourceFailureNotifEnable.0 -i 1
setany -v2c 10.56.125.47 public cefInconsistencyNotifEnabled.0 -i 1
```

## CISCO-CEF-MIB 不整合通知のスロットリング間隔の設定 : 例

この例は、CLI コマンドおよび SNMP コマンドを使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング 不整合通知を SNMP ホストに送信するスロットリング間隔を設定する方法を示しています。スロットリング間隔は、不整合が発生してから通知が SNMP ホストに送信されるまでに経過する時間です。

### CLI コマンドを使用した CISCO-CEF-MIB 不整合通知のスロットリング間隔の設定

この例では、CLI コマンドを使用して、SNMP ホストへのシスコ エクスプレス フォワーディング 不整合通知の送信用に 1000 秒のスロットリング間隔を追加します。

```
configure terminal
!
snmp-server community public ro
snmp-server host 10.56.125.47 informs version 2c public cef
!
snmp-server enable traps cef peer-state-change
snmp-server enable traps cef peer-fib-state-change
```

```
snmp-server enable traps cef inconsistency
snmp-server enable traps cef resource-failure
!
snmp mib cef throttling-interval 1000
end
```

### SNMP コマンドを使用した CISCO-CEF-MIB 不整合通知のスロットリング間隔の設定

この例では、SNMP コマンドを使用して、SNMP ホストへのシスコ エクスプレス フォワーディング不整合通知の送信用に 1000 秒のスロットリング間隔を追加します。

```
setany -v2c 10.56.125.47 public cefNotifThrottlingInterval.0 -1 1000
```

## 参考資料

ここでは、シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能に関する関連資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド：完全なコマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
シスコ エクスプレス フォワーディングの概要と、関連するシスコ エクスプレス フォワーディングのドキュメントへのリンク	『 <a href="#">Cisco Express Forwarding Overview</a> 』 モジュール

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある <a href="#">Cisco MIB Locator</a> を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
RFC 3291	『 <i>Textual Conventions for Internet Network Addresses</i> 』
RFC 3413	『 <i>Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications</i> 』

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの機能情報

表 20 に、この機能のリリース履歴を示します。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 20 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリースで特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェアの後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 20 シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの機能情報

機能名	リリース	機能情報
シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート	12.2(31)SB2 12.2(33)SRC 12.2(33)SB 12.4(20)T 15.0(1)M 12.2(33)SRE	<p>シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポート機能によって、CISCO-CEF-MIB が導入されます。これにより、管理アプリケーションは、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディング運用データの設定と監視を行うことができます。また、シスコ エクスプレス フォワーディングによって特定の設定イベントが検出されたときに通知を行うことができます。このモジュールでは、CISCO-CEF-MIB を使用して、シスコ エクスプレス フォワーディングの動作に関連するオブジェクトを管理および監視する方法を説明します。</p> <p>12.2(31)SB2 では、Cisco 10000 にこの機能が導入されました。</p> <p>12.2(33)SRC では、この機能が Cisco IOS 12.2SR リリースに統合されました。</p> <p>12.2(33)SB では、この機能が Cisco IOS 12.2SB リリースに統合されました。</p> <p>12.4(20)T では、この機能が Cisco IOS 12.4T リリースに統合されました。</p> <p>15.0(1)M では、この機能が Cisco IOS 15.0(1)M リリースに統合されました。</p> <p>12.2(33)SRE では、この機能が Cisco_IOS 12.2SRE リリースに統合されました。</p> <p>次の項では、この機能に関する情報について説明します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「シスコ エクスプレス フォワーディングの機能概要」 (P.2)</li> <li>「CISCO-CEF-MIB の利点」 (P.3)</li> <li>「シスコ エクスプレス フォワーディング で管理される情報 CISCO-CEF-MIB」 (P.4)</li> <li>「CISCO-CEF-MIB のオブジェクト グループと関連テーブル」 (P.4)</li> <li>「CISCO-CEF-MIB のテーブルに関する簡単な説明」 (P.5)</li> <li>「シスコ エクスプレス フォワーディングの設定および CISCO-CEF-MIB を通じた使用できる動作の監視」 (P.7)</li> <li>「CISCO-CEF-MIB 通知」 (P.15)</li> <li>「SNMP を使用するためのルータの設定」 (P.16)</li> </ul>

表 20 シスコ エクスプレス フォワーディング : SNMP CEF-MIB サポートの機能情報 (続き)

機能名	リリース	機能情報
		<ul style="list-style-type: none"><li>「CISCO-CEF-MIB 通知を受信するための SNMP ホストの設定」 (P.18)</li><li>「シスコ エクスプレス フォワーディング イベント用の SNMP 通知の設定」 (P.21)</li><li>「CISCO-CEF-MIB 不整合通知のためのスロットリング間隔の設定」 (P.25)</li></ul> 次のコマンドが導入または変更されました。 <b>snmp mib cef throttling-interval</b> 、 <b>snmp-server enable traps cef</b> 、 <b>snmp-server host</b> 。

## 用語集

**IPC** : プロセス間通信。ルータが使用するプロトコルで、分散パケット フォワーディングをサポートします。Cisco IOS バージョンの IPC は、基になるプラットフォーム ドライバ転送または User Data Protocol (UDP; ユーザ データ プロトコル) 転送プロトコルを使用して、順序付けられた信頼性の高いメッセージ配送を提供します。Cisco IOS ソフトウェア IPC サービスでは、Cisco 7500 シリーズ ルータなどの分散システムの Line Card (LC; ラインカード) と中央 Route Processor (RP; ルートプロセッサ) が、RP から LC にメッセージを交換することによって、相互に通信できます。アクティブ RP とスタンバイ RP の間でも通信メッセージが交換されます。IPC メッセージには、コンフィギュレーション コマンド、コンフィギュレーション コマンドへの応答、および LC から RP にレポートされるその他のイベントが含まれます。

**MIB** : 管理情報ベース。Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) などの、ネットワーク管理プロトコルが使用および維持するネットワーク管理情報のデータベース。MIB オブジェクトは、SNMP コマンドを使用して、通常はネットワーク管理システムを通じて変更または取得できます。MIB オブジェクトはツリー構造であり、ツリーにはパブリック (標準) ブランチとプライベート (独自) ブランチを含みます。

**NMS** : ネットワーク管理ステーション。ネットワーク管理者がネットワーク上の他のデバイスと通信するために使用する、高性能なコンピュータ (通常は、エンジニアリング ワークステーション)。NMS は、通常、ネットワーク リソースの管理、統計情報の収集、およびさまざまなネットワーク管理および設定タスクの実行に使用されます。SNMP のコンテキストでは、NMS は、情報を取得または修正するために管理対象デバイスの SNMP エージェントに対する SNMP クエリーを実行するデバイスです。

**SNMP** : 簡易ネットワーク管理プロトコル。TCP/IP ネットワークで、ほとんど排他的に使用されているネットワーク管理プロトコル。SNMP を使用して、ユーザは、ネットワーク デバイスの監視と制御、設定の管理、統計情報の収集、パフォーマンスの監視、およびネットワーク セキュリティの確認ができます。

**SNMPv2c** : 簡易ネットワーク管理プロトコルのバージョン 2c。SNMPv2c は、集中型と分散型の両方のネットワーク管理戦略をサポートし、Structure of Management Information (SMI)、プロトコル操作、管理アーキテクチャ、およびセキュリティが改善されています。

**SNMPv3** : 簡易ネットワーク管理プロトコルのバージョン 3。相互運用可能な標準ベースのネットワーク管理プロトコルです。SNMPv3 は、ネットワーク経由のパケットの認証と暗号化を組み合わせることによって、デバイスへのセキュア アクセスを実現します。

**SNMP コミュニティ** : インテリジェント ネットワーク デバイスが SNMP 要求を確認できる認証スキーム。

**応答要求** : 従来のトラップ通知メッセージよりも信頼性が高い通知メッセージのタイプ。応答要求メッセージ通知は確認応答を要求しますが、トラップ通知は要求しません。

**通知** : 簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) エージェントがネットワーク管理ステーション、コンソール、または端末に送信する、重要なネットワーク イベントが発生したことを示すメッセージ。

**トラップ** : SNMP エージェントがネットワーク管理ステーション、コンソール、または端末に送信する、重要なネットワーク イベントが発生したことを示すメッセージ。トラップは、応答要求よりも信頼性が低くなります。トラップの受信者は受信の確認応答を送信しません。さらに、トラップの送信者はトラップが受信されたかどうかを判別できません。



---

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006 – 2009 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.



# シスコ エクスプレス フォワーディング : コマンドの変更

---

この機能モジュールでは、シスコ エクスプレス フォワーディングへのアップデートのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。

Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA、12.2(33)SXH、および 12.4(20)T では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーションおよび MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ) で動作できるようになります。

シスコ エクスプレス フォワーディングは、フォワーディング パスを提供し、ソフトウェアおよびハードウェアのフォワーディング エンジンの両方に対する、完全なフォワーディング テーブルおよび隣接関係テーブルを保持します。

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[シスコ エクスプレス フォワーディングの機能情報 : コマンドの変更](#)」(P.5) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングについて : コマンドの変更](#)」(P.2)
- 「[参考資料](#)」(P.4)
- 「[シスコ エクスプレス フォワーディングの機能情報 : コマンドの変更](#)」(P.5)

# シスコ エクスプレス フォワーディングについて : コマンドの変更

シスコ エクスプレス フォワーディングを使用するには、その前に次の概念を理解しておく必要があります。

- 「削除されたコマンド」 (P.2)
- 「置き換えられたコマンド」 (P.3)

## 削除されたコマンド

次のコマンドは使用されなくなり、Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA、12.2(33)SXH、12.4(20)T、および将来のリリースでは提供されません（代替のコマンドも提供されません）。

- **clear adjacency epoch**
- **clear cef linecard events**
- **clear ip cef epoch**
- **clear ip cef events**
- **clear ip cef \* prefix-statistics**
- **debug adjacency adjlist**
- **debug ip cef bulk-xfer**
- **debug ip cef elog-cef**
- **debug ip cef elog-plat**
- **debug ip cef stats**
- **ip cef switch**
- **ip cef linecard event-log**
- **ip cef linecard reloader**
- **ip cef load-sharing algorithm jittered**
- **ip cef nsf sync**
- **ip cef table event-log**
- **ip cef table resolution-timer**
- **ip cef table short-mask-protection**
- **show cef events**
- **show cef linecard events**

## 置き換えられたコマンド

表 1 に、Cisco 7500 シリーズ ルータの Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA、12.2(33)SXH、および 12.4(20)T 以降で置き換えられたすべてのシスコ エクスプレス フォワーディング コマンドの一覧を示します。

表 1 置き換えられたシスコ エクスプレス フォワーディングのコマンド : Cisco 7500 シリーズ ルータ

コマンド	新しいコマンド
ip cef table consistency-check	cef table consistency-check
debug ip cef adjfib	debug cef fib attached export
ip cef switch	ip cef
clear ip cef event-log	monitor event-trace cef ipv4 clear
ip cef linecard event-log max-events	monitor event-trace cef linecard size
show adjacency nexthop	show adjacency
show cef drop	show ip cef switching statistics
show cef not-cef-switched	show ip cef switching statistics
show cef events	show monitor event-trace
show ip cef events (表示されます)	show monitor event-trace cef events
show cef events [internal]	show monitor event-trace cef events all
show cef linecard events	show monitor event-trace cef linecard

表 2 に、Cisco 10000 シリーズ ルータの Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA、12.2(33)SXH、および 12.4(20)T 以降で置き換えられたすべてのシスコ エクスプレス フォワーディング コマンドの一覧を示します。

表 2 置き換えられたシスコ エクスプレス フォワーディングのコマンド : Cisco 10000 シリーズ ルータ

コマンド	新しいコマンド
ip cef table consistency-check	cef table consistency-check
debug ip cef adjfib	debug cef fib attached export
clear ip cef event-log	monitor event-trace cef ipv4 clear
show adjacency nexthop	show adjacency
show cef drop	show ip cef switching statistics
show cef events	show monitor event-trace
show ip cef events (表示されます)	show monitor event-trace cef events
show cef events [internal]	show monitor event-trace cef events all
show cef linecard events	—

## 参考資料

シスコ エクスプレス フォワーディング コマンドの変更に関する詳細情報については、次の参考資料を参照してください。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド : 完全なコマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	<a href="#">『Cisco IOS IP Switching Command Reference』</a>
MPLS HA アプリケーションと MFI	<a href="#">『MPLS High Availability: Overview』</a>

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## シスコ エクスプレス フォワーディングの機能情報 : コマンドの変更

表 3 に、この機能のリリース履歴を示します。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンド リファレンス マニュアルを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 3 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 3 シスコ エクスプレス フォワーディングの機能情報 : コマンドの変更

機能名	リリース	機能情報
シスコ エクスプレス フォワーディング : コマンドの変更	12.2(25)S 12.2(28)SB 12.2(33)SRA 12.2(33)SXH 12.4(20)T	<p>Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA および 12.2(33)SXH では、新しい機能とハードウェアをサポートするよう、シスコ エクスプレス フォワーディングがアップデートされています。これらのアップデートにより、シスコ エクスプレス フォワーディングは、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベル スイッチング) High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ) アプリケーションおよび MPLS Forwarding Infrastructure (MFI; MPLS フォワーディング インフラストラクチャ) で動作できるようになります。</p> <p>この機能モジュールでは、シスコ エクスプレス フォワーディングへのアップデートのサポートに必要なコマンドの変更について、詳しく説明します。</p> <p>12.2(25)S では、Cisco 7500 シリーズ ルータにこの機能が導入およびサポートされました。</p> <p>12.2(28)SB では、この機能が Cisco IOS Release 12.2(28)SB に統合され、Cisco 10000 シリーズ ルータに実装されました。</p> <p>12.2(33)SRA では、この機能が Cisco IOS Release 12.2(33)SRA に統合されました。</p> <p>12.2(33)SXH では、この機能が Cisco IOS Release 12.2(33)SXH に統合されました。</p> <p>12.4(20)T では、この機能が Cisco IOS 12.4T リリースに統合されました。</p> <p>次の項では、この機能に関する情報について説明します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「削除されたコマンド」(P.2)</li> <li>「置き換えられたコマンド」(P.3)</li> </ul> <p>次のコマンドが変更されました。 <b>cef table consistency-check、clear adjacency、clear cef linecard、clear cef table、clear ip cef inconsistency、debug adjacency、debug cef、debug ip cef、debug ip cef accounting non-recursive、debug ip cef fragmentation、debug ip cef hash、debug ip cef subblock、debug ip cef table、ip route-cache、monitor event-trace (EXEC)、monitor event-trace (グローバル)、show adjacency、show cef、show cef features global、show cef interface、show ip cef、show ip cef adjacency、show ip cef non-recursive、show ip cef switching statistics、show ip cef tree、show ip cef unresolved、show ip traffic、show monitor event-trace、show xdr。</b></p>



Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2004 – 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2004–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## ファースト スイッチングの設定

---

このモジュールでは、Cisco IOS デバイスでのファースト スイッチングの設定方法を説明し、スイッチング パスのガイドラインおよび調整のガイドラインを示します。



(注)

---

IP ユニキャスト ファースト スイッチングは、Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA、12.2(33)SXH、12.4(20)T 以降でサポートされなくなりました。これ以降のリリースで、シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートしないコンポーネントは、プロセス交換モードでだけ機能します。

---

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[ファースト スイッチングの設定の機能情報](#)」(P.18)を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「[ファースト スイッチングの設定について](#)」(P.2)
- 「[ファースト スイッチングの設定方法](#)」(P.3)
- 「[ファースト スイッチング設定の設定例](#)」(P.13)
- 「[参考資料](#)」(P.16)
- 「[ファースト スイッチングの設定の機能情報](#)」(P.18)
- 「[用語集](#)」(P.19)

# ファーストスイッチングの設定について

ファーストスイッチングを設定するには、その前に次の概念を理解しておく必要があります。

- 「ファーストスイッチングの利点」(P.2)
- 「ファーストスイッチングをディセーブルにする理由」(P.2)
- 「自動的にファーストスイッチングされる AppleTalk アクセスリスト」(P.3)

## ファーストスイッチングの利点

ファーストスイッチングでは、特定の宛先に送信される初期パケットによってキャッシュが作成され、これを使用してパケットをスイッチングすることで、より高いスループットが得られます。宛先アドレスは、高速キャッシュに保管され、フォワーディングに利用されます。ファーストスイッチングをイネーブルにすると、ルータのパケット転送パフォーマンスが向上します。ファーストスイッチングは、ファーストスイッチングをサポートするすべてのインターフェイスで、デフォルトでイネーブルになっています。

パケットがファーストスイッチングされると、最初のパケットがパケットメモリにコピーされ、ファーストスイッチングキャッシュで宛先ネットワークまたはホストが検索されます。フレームが書き換えられ、宛先を処理する発信インターフェイスに送信されます。宛先が同じ後続のパケットは、同じスイッチングパスを使用します。インターフェイスプロセッサがCRCを計算します。



(注)

IP ユニキャストファーストスイッチングは、Cisco IOS Release 12.2(25)S、12.2(28)SB、12.2(33)SRA、12.2(33)SXH、12.4(20)T 以降でサポートされなくなりました。これ以降のリリースで、シスコ エクスプレス フォワーディングをサポートしないコンポーネントは、プロセス交換モードでだけ機能します。

## ファーストスイッチングをディセーブルにする理由

ファーストスイッチングは、以前のパケットが作成したキャッシュを使用して、より高いパケットスループットを実現します。通常、ファーストスイッチングをイネーブルにすると、パケット転送のパフォーマンスは高くなります。また、ファーストスイッチングは、宛先単位でのロードシェアリングを提供します。

ファーストスイッチングは、ファーストスイッチングをサポートするすべてのインターフェイスで、デフォルトでイネーブルになっています。ただし、インターフェイスカードのメモリ容量を節約したり、広帯域幅インターフェイスが狭帯域幅インターフェイスに大量の情報を書き込んだときに発生する輻輳を防止するために、ファーストスイッチングをディセーブルにすることがあります。これは、T1 よりも遅いレートを使用するときに、特に重要です。

ファーストスイッチングは、HDLC 以外のカプセル化を使用するシリアルインターフェイスではサポートされません。



(注)

ファーストスイッチングをオフにすると、パケットがシステムのCPUでプロセススイッチングされるため、システムのオーバーヘッドが増えます。

デバッグやパケットレベルのトレースなどの診断では、ファーストスイッチングをディセーブルにすることが必要になる場合があります。ファーストスイッチングをディセーブルにすると、パケットをプロセススイッチングするように、ルータがフォールバックします。ファーストスイッチングを実行

している場合、パケットレベルのデバッグコマンドの出力には、各宛先への最初のパケットだけが表示されます。同じ宛先への後続のパケットは、ファーストスイッチングされます。パケットレベルのデバッグコマンドの多くは、ファーストスイッチングされたパケットを処理できません。問題の診断のために情報をキャプチャするときは、一時的にファーストスイッチングをオフにして、代わりにプロセススイッチングを使用できます。

## 自動的にファーストスイッチングされる AppleTalk アクセス リスト

AppleTalk アクセス リストは、自動的にファーストスイッチングされます。アクセス リストがインターフェイスで定義されている場合、アクセス リストのファーストスイッチングによって、AppleTalk トラフィックのパフォーマンスが向上します。

アクセス リストの作成と使用、および AppleTalk の設定のガイドラインについては、『Cisco IOS AppleTalk and Novell IPX Configuration Guide』の「Configuring AppleTalk」の章を参照してください。

## ファーストスイッチングの設定方法

ファーストスイッチングは、ファーストスイッチングをサポートするすべてのインターフェイスで、デフォルトでイネーブルになっています。ただし、何らかの理由がある場合は、ファーストスイッチングをディセーブルにできます（「[ファーストスイッチングをディセーブルにする理由](#)」(P.2)を参照）。

ここでは、いくつかのソフトウェアアプリケーション用にファーストスイッチングをイネーブルにするタスク、別のソフトウェアアプリケーション用にファーストスイッチングをディセーブルにするタスク、およびファーストスイッチングに関連付けられるデバイスのルートキャッシュを管理するタスクを示します。

- 「[IPX ダイレクトブロードキャストパケットのファーストスイッチングのイネーブル化](#)」(P.3)
- 「[IPX ファーストスイッチングのディセーブル化](#)」(P.4)
- 「[IPX のルートキャッシュの調整](#)」(P.5)
- 「[奇数長 IPX パケットのパディングのイネーブル化](#)」(P.8)
- 「[AppleTalk ファーストスイッチングのディセーブル化](#)」(P.9)
- 「[IPX および AppleTalk パケットの SMDS ファーストスイッチングの再イネーブル化](#)」(P.10)
- 「[DECnet ファーストスイッチングのディセーブル化](#)」(P.11)
- 「[キャッシュを使用する ISO CLNS ファーストスイッチングのディセーブル化](#)」(P.12)



(注)

ファーストスイッチングは、X.25 カプセル化でサポートされません。

## IPX ダイレクトブロードキャストパケットのファーストスイッチングのイネーブル化

Internet Packet Exchange (IPX) ダイレクトブロードキャストパケットのファーストスイッチングをイネーブルにするには、次のタスクを実行します。これは、ヘルパー機能を利用するブロードキャストベースのアプリケーションで役立ちます。

デフォルトでは、ブロードキャストアドレスに転送される IPX パケットは、Cisco IOS ソフトウェアがスイッチングします。これらのパケットのファーストスイッチングはディセーブルになっています。ダイレクトブロードキャストパケットをプロセススイッチングするのがデフォルトの動作です。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ipx broadcast-fastswitching**
4. **end**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ3	<b>ipx broadcast-fastswitching</b>  例： Router(config)# ipx broadcast-fastswitching	ルータで、IPX ダイレクトブロードキャストパケットのファーストスイッチングをイネーブルにします。
ステップ4	<b>end</b>  例： Router(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## IPX ファーストスイッチングのディセーブル化

IPX ファーストスイッチングをディセーブルにするには、次のタスクを実行します。IPX ファーストスイッチングは、デフォルトでイネーブルになっています。次の場合に、ファーストスイッチングをディセーブルにすることがあります。

- インターフェイスカードのメモリを節約する。ファーストスイッチングキャッシュは、標準のスイッチングで使用するよりも多くのメモリを必要とします。
- 広帯域幅インターフェイスが狭帯域幅インターフェイスに大量の情報を書き込んだときに発生する、インターフェイスカードの輻輳を防止する。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface type number**

4. `no ipx route-cache`
5. `end`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ3	<code>interface type number</code>  例： Router(config)# interface ethernet 0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  • <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。  • <i>number</i> 引数で、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号を指定します。この番号は、設置時、またはシステムへの追加時に、工場ですり当てられます。番号は、 <b>show interfaces</b> コマンドで表示できます。
ステップ4	<code>no ipx route-cache</code>  例： Router(config-if)# no ipx route-cache	インターフェイス上で IPX ファースト スイッチングをディセーブルにします。
ステップ5	<code>end</code>  例： Router(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## IPX のルート キャッシュの調整

ルート キャッシュを調整することで、ルート キャッシュのサイズを制御し、メモリの消費量を減らし、ルータのパフォーマンスを向上させることができます。このタスクは、ルート キャッシュのサイズおよびルート キャッシュの無効化を制御することで実現します。ここでは、この任意タスクについて説明します。

- 「IPX ルート キャッシュのサイズ制御」(P.5) (任意)
- 「IPX ルート キャッシュ エントリの無効化の制御」(P.6) (任意)

### IPX ルート キャッシュのサイズ制御

IPX ルート キャッシュに格納されるエントリの数を制限すると、ルータのメモリを解放し、ルータの処理速度を向上できます。

ルート キャッシュに格納されるエントリが多すぎると、ルータのメモリが大量に使用され、ルータの処理速度が低下します。これは、NetWare 用のネットワーク管理アプリケーションを実行している大規模なネットワークでよくある状況です。

たとえば、ネットワーク管理ステーションが、大規模な（ノード数が 50,000 を超える）Novell ネットワークにあるすべてのクライアントおよびサーバを管理する場合、ローカル セグメントのルータは、ルート キャッシュ エントリで溢れる可能性があります。このようなルータにルート キャッシュ エントリの最大数を設定すると、ルータのメモリを解放し、ルータの処理速度を向上できます。

IPX ルート キャッシュのサイズを制御するには、次のタスクを実行します。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ipx route-cache max-size *size***
4. **end**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>ipx route-cache max-size <i>size</i></b>  例： Router(config)# ipx route-cache max-size 10000	IPX ルート キャッシュのエントリ数の上限を設定します。  • <i>size</i> 引数で、IPX ルート キャッシュで許可される最大エントリ数を指定します。  (注) ルート キャッシュのエントリ数が指定された制限を超えても、超えた分のエントリが削除されるわけではありません。ただし、ルート キャッシュの無効化を使用している場合は削除されます。ルート キャッシュ エントリの無効化の詳細については、「 <a href="#">IPX ルート キャッシュ エントリの無効化の制御 (P.6)</a> 」を参照してください。
ステップ 4	<b>end</b>  例： Router(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## IPX ルート キャッシュ エントリの無効化の制御

非アクティブなファーストスイッチング キャッシュ エントリを無効化するようにルータを設定できます。エントリが 1 分間無効な状態が続いた場合、ルータはこのエントリをルート キャッシュから消去します。

無効なエントリを消去することで、ルート キャッシュのサイズが削減され、メモリの消費量が減り、ルータのパフォーマンスが向上します。エントリの消去は、ルート キャッシュ情報の正確さを保つためにも役立ちます。

ルータが有効なファースト スイッチング キャッシュ エントリを無効化するまでに、そのエントリが非アクティブになっている時間を指定します。また、ルータが 1 分間に無効化できるキャッシュ エントリの数も指定できます。

IPX ルート キャッシュ エントリの無効化を制御するには、次のタスクを実行します。

## 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `ipx route-cache inactivity-timeout period [rate]`
4. `end`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<code>ipx route-cache inactivity-timeout period [rate]</code>  例： Router(config)# ipx route-cache inactivity-timeout 5 10	非アクティブであったためにルート キャッシュが無効化される時間とレートを調整します。  • <i>period</i> 引数は、有効なキャッシュ エントリが無効化されるまでに、そのエントリの非アクティブ状態が続く時間です (分単位)。有効な値は 0 ~ 65,535 です。値に 0 を指定すると、この機能がディセーブルになります。デフォルト値は 2 です。  • <i>rate</i> 引数で、1 分間に無効化できる非アクティブ エントリの最大数を指定します。有効な値は 0 ~ 65,535 です。デフォルトのレートは 0 です (キャッシュ エントリはエージングされません)。  (注) <code>ipx route-cache inactivity-timeout</code> コマンドと <code>ipx route-cache max-size</code> コマンドを組み合わせて使用すると、ルート キャッシュを小さくし、エントリを最新状態に保つことができます。
ステップ 4	<code>end</code>  例： Router (config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## 奇数長 IPX パケットのパディングのイネーブル化

一部の IPX エンドホストは、偶数長のイーサネットパケットだけを受け付けます。パケットの長さが奇数の場合、エンドホストが受信できるように、パケットに余分なバイトをパディングする必要があります。デフォルトで、Cisco IOS ソフトウェアは奇数長イーサネットパケットをパディングします。



(注)

ただし、トポロジによっては、パディングされていないイーサネットパケットがリモートイーサネットネットワークに転送されることがあります。特定の条件下では、この問題の一時的な回避策として、中間メディアでパディングをイネーブルにできます。カスタマーエンジニアまたはその他のサービス担当者の指示があったときにだけ、このタスクを実行してください。

奇数長パケットのパディングをイネーブルにするには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface type number**
4. **no ipx route-cache**
5. **ipx pad-process-switched-packets**
6. **end**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>interface type number</b>  例： Router(config)# interface serial 0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  • <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。  • <i>number</i> 引数で、ポート、コネクタ、またはインターフェイスカードの番号を指定します。この番号は、設置時、またはシステムへの追加時に、工場ですり当てられます。番号は、 <b>show interfaces</b> コマンドで表示できます。
ステップ 4	<b>no ipx route-cache</b>  例： Router(config-if)# no ipx route-cache	IPX ファーストスイッチングをディセーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ5	<code>ipx pad-process-switched-packets</code>  例： Router(config-if)# ipx pad-process-switched-packets	インターフェイスで、奇数長パケットが偶数長パケットとして送信されるようにパディングするかどうかを制御します。
ステップ6	<code>end</code>  例： Router(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## AppleTalk ファーストスイッチングのディセーブル化

インターフェイスで AppleTalk ファーストスイッチングをディセーブルにするには、次のタスクを実行します。AppleTalk ファーストスイッチングは、デフォルトでイネーブルになっています。

AppleTalk ファーストスイッチングをディセーブルにするには、「[ファーストスイッチングをディセーブルにする理由](#)」(P.2) を参照してください。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `interface type number`
4. `no appletalk route-cache`
5. `end`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ3	<b>interface</b> <i>type number</i>  例： Router(config)# interface ethernet 0	インターフェイスタイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。</li> <li>• <i>number</i> 引数で、ポート、コネクタ、またはインターフェイスカードの番号を指定します。この番号は、設置時、またはシステムへの追加時に、工場で割り当てられます。番号は、<b>show interfaces</b> コマンドで表示できます。</li> </ul>
ステップ4	<b>no appletalk route-cache</b>  例： Router(config-if)# no appletalk route-cache	AppleTalk ファーストスイッチングをディセーブルにします。
ステップ5	<b>end</b>  例： Router(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## IPX および AppleTalk パケットの SMDS ファーストスイッチングの再イネーブル化

Switched Multimegabit Data Service (SMDS; 交換マルチメガビットデータサービス) ファーストスイッチングは、デフォルトでイネーブルになっています。IPX および AppleTalk パケットで SMDS ファーストスイッチングがディセーブルにされていた場合に、再イネーブル化するには、次のタスクを実行します。

SMDS は、一部の Regional Bell Operating Companies (RBOC; 地域電話運営会社) が提供するワイドエリア ネットワーキング サービスです。IPX および AppleTalk パケットの SMDS ファーストスイッチングでは、56 kbps を超える速度のシリアルリンクで、より高速なパケット転送が提供されます。サービスプロバイダーが提供するフレームリレーなど、高速のパケット交換データグラムベースの WAN テクノロジーを使用する場合に、ファーストスイッチングを使用します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface** *type number*
4. **encapsulation smds**
5. **ipx route-cache**
6. **appletalk route-cache**
7. **end**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ3	<code>interface type number</code>  例： Router(config)# interface serial 0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  • <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。  • <i>number</i> 引数で、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号を指定します。この番号は、設置時、またはシステムへの追加時に、工場で割り当てられます。番号は、 <b>show interfaces</b> コマンドで表示できます。
ステップ4	<code>encapsulation smds</code>  例： Router(config-if)# encapsulation smds	目的のインターフェイスで SMDS をイネーブルにします。
ステップ5	<code>ipx route-cache</code>  例： Router(config-if)# ipx route-cache	インターフェイスの IPX ファーストスイッチングをイネーブルにします。
ステップ6	<code>appletalk route-cache</code>  例： Router(config-if)# appletalk route-cache	サポートされるすべてのインターフェイスで、AppleTalk ファーストスイッチングをイネーブルにします。
ステップ7	<code>end</code>  例： Router(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## DECnet ファーストスイッチングのディセーブル化

DECnet パケットのファーストスイッチングをディセーブルにするには、次のタスクを実行します。

デフォルトで、DECnet ルーティング ソフトウェアは、DECnet パケットのファーストスイッチングを実装します。インターフェイス カードのメモリ容量を節約したり、広帯域幅インターフェイスが狭帯域幅インターフェイスに大量の情報を書き込んだときに発生する輻輳を防止するために、ファーストスイッチングをディセーブルにすることがあります。ファーストスイッチングのディセーブル化は、T1 よりも遅いレートを使用するときに、特に重要です。

## 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `interface type number`
4. `no decnet route-cache`
5. `end`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<code>interface type number</code>  例： Router(config)# interface serial 0/0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  • <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。  • <i>number</i> 引数で、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号を指定します。この番号は、設置時、またはシステムへの追加時に、工場で割り当てられます。番号は、 <b>show interfaces</b> コマンドで表示できます。
ステップ 4	<code>no decnet route-cache</code>  例： Router(config-if)# no decnet route-cache	インターフェイスごとに、DECnet パケットのファーストスイッチングをディセーブルにします。
ステップ 5	<code>end</code>  例： Router(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## キャッシュを使用する ISO CLNS ファーストスイッチングのディセーブル化

ディセーブル化するには、次のタスクを実行します。キャッシュを使用する ISO CLNS ファーストスイッチングをディセーブル化する理由については、「[ファーストスイッチングをディセーブルにする理由](#)」(P.2) を参照してください。

## 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `interface type number`
4. `no clns route-cache`
5. `end`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ3	<code>interface type number</code>  例： Router(config)# interface ethernet 0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  • <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。  • <i>number</i> 引数で、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号を指定します。この番号は、設置時、またはシステムへの追加時に、工場で割り当てられます。番号は、 <b>show interfaces</b> コマンドで表示できます。
ステップ4	<code>no clns route-cache</code>  例： Router(config-if)# no clns route-cache	ファーストスイッチングをディセーブルにします。  (注) キャッシュは残り、 <b>no clns route-cache</b> コマンドが入力された後も使用されますが、ソフトウェアはキャッシュを使用したファーストスイッチングを実行しなくなります。
ステップ5	<code>end</code>  例： Router(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

## ファーストスイッチング設定の設定例

ここでは、ファーストスイッチング設定に関して次の例を示します。

- 「IPX ダイレクトブロードキャストパケットのファーストスイッチングのイネーブル化：例」(P.14)
- 「IPX ファーストスイッチングのディセーブル化：例」(P.14)

- 「IPX のルート キャッシュの調整 : 例」 (P.14)
- 「奇数長 IPX パケットのパディングのイネーブル化 : 例」 (P.15)
- 「AppleTalk ファーストスイッチングのディセーブル化 : 例」 (P.15)
- 「IPX および AppleTalk パケットの SMDS ファーストスイッチングの再イネーブル化 : 例」 (P.15)
- 「DECnet ファーストスイッチングのディセーブル化 : 例」 (P.16)
- 「キャッシュを使用する ISO CLNS ファーストスイッチングのディセーブル化 : 例」 (P.16)

## IPX ダイレクトブロードキャストパケットのファーストスイッチングのイネーブル化 : 例

次の例は、IPX ダイレクトブロードキャストパケットのファーストスイッチングをイネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
ipx broadcast-fastswitching
end
```

## IPX ファーストスイッチングのディセーブル化 : 例

次の例は、IPX ファーストスイッチングをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
interface ethernet 0
no ipx route-cache
end
```

## IPX のルートキャッシュの調整 : 例

次の例は、IPX のルートキャッシュを調整する方法を示しています。これによって、ルートキャッシュのサイズを制御し、メモリの消費量を減らし、ルータのパフォーマンスを向上させることができます。

- 「IPX ルートキャッシュサイズの制御 : 例」 (P.14)
- 「IPX ルートキャッシュエントリの無効化の制御 : 例」 (P.15)

## IPX ルートキャッシュサイズの制御 : 例

次の例は、IPX ルートキャッシュのサイズを制御する方法を示しています。

```
configure terminal
ipx route-cache max-size 10000
end
```

この例では、キャッシュのサイズは 10000 エントリに設定されます。ルートキャッシュのエントリ数が指定された制限を超えても、超えた分のエントリが削除されるわけではありません。ただし、ルートキャッシュの無効化を使用している場合は削除されます。設定例については、「[IPX ルートキャッシュエントリの無効化の制御 : 例](#)」 (P.15) を参照してください。

## IPX ルート キャッシュ エントリの無効化の制御 : 例

次の例は、IPX ルート キャッシュ エントリの無効化を制御する方法を示しています。

```
configure terminal
ipx route-cache inactivity-timeout 5 10
end
```

この例では、非アクティブ時間が 5 分に設定され、1 分間に無効化できる最大エントリ数が 10 に設定されます。

**ipx route-cache inactivity-timeout** コマンドと **ipx route-cache max-size** コマンドを組み合わせると、ルート キャッシュを小さくし、エントリを最新状態に保つことができます。

## 奇数長 IPX パケットのパディングのイネーブル化 : 例



(注)

**ipx pad-process-switched-packets** コマンドは、カスタマー エンジニアまたはその他のサービス担当者の指示があったときだけ使用してください。

次の例は、奇数長 IPX パケットのパディングをイネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
interface serial 0
no ipx route-cache
ipx pad-process-switched-packets
end
```

この例では、シリアル インターフェイス 0 で奇数長パケットが偶数長パケットとして送信されるように、Cisco IOS ソフトウェアが奇数長パケットにパディングします。

## AppleTalk ファースト スイッチングのディセーブル化 : 例

次の例は、AppleTalk ファースト スイッチングをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
interface ethernet 0
no appletalk route-cache
end
```

## IPX および AppleTalk パケットの SMDS ファースト スイッチングの再イネーブル化 : 例

次の例は、IPX および AppleTalk パケットの SMDS ファースト スイッチングがディセーブル化されている場合に、ファースト スイッチングを再イネーブル化する方法を示しています。

```
configure terminal
interface serial 0
encapsulation smds
ipx route-cache
appletalk route-cache
end
```

## DECnet ファースト スイッチングのディセーブル化：例

次の例は、DECnet ファースト スイッチングをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
interface serial 0/0
no decnet route-cache
end
```

DECnet ファースト スイッチングは、インターフェイスごとにディセーブル化されます。

## キャッシュを使用する ISO CLNS ファースト スイッチングのディセーブル化：例

次の例は、キャッシュを使用する ISO CLNS ファースト スイッチングをディセーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
interface ethernet 0
no clns route-cache
end
```

## 参考資料

ここでは、ファースト スイッチング機能の設定に関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド：完全なコマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
Cisco IOS デバイスで使用可能なスイッチングパスの概要	『 <a href="#">Cisco IOS Switching Paths Overview</a> 』
AppleTalk の設定方法について	『 <a href="#">Cisco IOS AppleTalk Configuration Guide</a> 』
AppleTalk コマンドの説明	『 <a href="#">Cisco IOS AppleTalk Command Reference</a> 』
Novell IPX の設定方法について	『 <a href="#">Cisco IOS Novell IPX Configuration Guide</a> 』
IPX コマンドの説明	『 <a href="#">Cisco IOS Novell IPX Command Reference</a> 』
SMDS パケット スイッチ ソフトウェアの設定方法について	『 <a href="#">Access and Communication Servers Configuration Guide</a> 』の「 <a href="#">Configuring SDMS</a> 」の章
SMDS コマンドの説明	『 <a href="#">Access and Communication Servers Command Reference</a> 』の「 <a href="#">SMDS Commands</a> 」の章
DECnet の設定方法について	『 <a href="#">Cisco IOS DECnet Configuration Guide</a> 』
DECnet コマンドの説明	『 <a href="#">Cisco IOS DECnet Command Reference</a> 』
ISO CLNS の設定方法について	『 <a href="#">Cisco IOS ISO CLNS Configuration Guide</a> 』
ISO CLNS コマンドの説明	『 <a href="#">Cisco IOS ISO CLNS Command Reference</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## ファーストスイッチングの設定の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていないこの技術の機能の詳細については、『Cisco IOS IP Switching Roadmap』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャ セット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 ファーストスイッチングの設定の機能情報

機能名	リリース	機能情報
Cisco IOS Release 12.2(1) 以降で導入または修正された機能がないため、この表は意図的に空白にしています。この表は、このモジュールに機能情報が追加されると更新されます。	—	—

## 用語集

**AppleTalk** : インターネットワーク ルーティング、トランザクションおよびデータ ストリーム サービス、ネーミング サービス、広範なファイルおよびプリンタ共有を提供するマルチレイヤ プロトコル。

**IPX** : Internetwork Packet Exchange。ネットワークを通過する発信データ パケットをルーティングする NetWare プロトコル。各 NetWare ネットワークには、サーバを設定したときに割り当てられる一意のアドレスがあります。IPX ルータはこのアドレスを使用して、インターネットワークを通過するパケットをルーティングします。

**ISO CLNS** : International Organization for Standardization (ISO; 国際標準化機構) Connectionless Network Service (CLNS; コネクションレス型ネットワーク サービス)。Open System Interconnection (OSI; オープン システム インターコネクション) モデルのネットワーク レイヤの標準。CLNS は、データを転送する前に回線を確立する必要がない OSI ネットワーク レイヤ サービスです。CLNS は、他のメッセージとは無関係に、メッセージを宛先にルーティングします。

**NetWare** : Novell が開発した、広く使用されている分散ネットワーク OS。

**SMDS** : 交換マルチメガビット データ サービス。一部の Regional Bell Operating Companies (RBOC; 地域電話運営会社) が提供するワイドエリア ネットワーキング サービスです。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## マルチキャスト分散スイッチングの設定

---

このモジュールでは、Multicast Distributed Switching (MDS; マルチキャスト分散スイッチング) の必須タスクと任意タスクについて説明します。

### 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリースノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[マルチキャスト分散スイッチング設定の機能情報](#)」(P.13) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### この章の構成

- 「マルチキャスト分散スイッチングについて」(P.1)
- 「マルチキャスト分散スイッチングの設定方法」(P.3)
- 「マルチキャスト分散スイッチング設定の設定例」(P.10)
- 「参考資料」(P.11)
- 「マルチキャスト分散スイッチング設定の機能情報」(P.13)
- 「用語集」(P.14)

### マルチキャスト分散スイッチングについて

ここでは、MDS に関して理解しておく必要がある情報を示します。

- 「マルチキャスト分散スイッチングの利点」(P.2)
- 「マルチキャスト分散スイッチングはデフォルトでディセーブル」(P.2)

## マルチキャスト分散スイッチングの利点

MDS 以前は、IP マルチキャスト トラフィックは常に、Route Switch Processor (RSP; ルート スイッチ プロセッサ) ベースのプラットフォームの Route Processor (RP; ルート プロセッサ) でスイッチングされていました。

RP でマルチキャスト トラフィックをスイッチングすることには、次の欠点があります。

- RP の負荷が増える。これによって、重要なルート更新および計算が影響を受けます (特に、Border Gateway Protocol (BGP; ボーダ ゲートウェイ プロトコル))。マルチキャストの負荷が高くなりすぎると、ルータが停止することもあります。
- 最終的なマルチキャストのパフォーマンスが、単一の RP でスイッチングできるパフォーマンスで制限される。

MDS では、ラインカード (RSP の場合は Versatile Interface Processor (VIP)、Cisco 12000 シリーズ ルータの場合はラインカード) で受信したマルチキャスト パケットの分散スイッチングを実行することで、これらの問題が解決されます。ラインカードは、VIP (RSP の場合) およびラインカード (Cisco 12000 シリーズ ルータの場合) をハウジングするインターフェイス カードです。MDS は、Multicast Forwarding Information Base (MFIB; マルチキャスト転送情報ベース) と呼ばれるフォワーディング データ構造を使用して実現されます。このデータ構造は、ルーティング テーブルのサブセットです。MFIB のコピーが各ラインカードで実行され、常に RP の MFIB テーブルで最新の状態になっています。

MDS は、シスコ エクスプレス フォワーディングまたはユニキャスト Distributed Fast Switching (DFS; 分散ファースト スイッチング) と組み合わせて使用できます。

Cisco IOS Release 11.2GS から、VIP を搭載した RSP ベースのプラットフォームで IP マルチキャスト トラフィックを分散スイッチングできます。MDS は、Cisco IOS Release 11.2(11)GS 以降の Cisco 12000 シリーズ ルータでの唯一のマルチキャスト スイッチング方式です。

## マルチキャスト分散スイッチングはデフォルトでディセーブル

Cisco 7500 シリーズ ルータのデフォルトは、IP マルチキャスト ファースト スイッチングです。MDS はオプションとして使用可能であり、デフォルトではディセーブルになっています。

Cisco 12000 シリーズ ルータでも、MDS はデフォルトでディセーブルになっています。Cisco 12000 シリーズ ルータでマルチキャスト パケットをスイッチングするには、すべてのインターフェイスを MDS 用に設定する必要があります。MDS は、Cisco 12000 シリーズ ルータでの唯一のマルチキャスト スイッチング モードです。

MDS 対応の着信インターフェイスで、MDS がイネーブルになっていない場合、着信マルチキャスト パケットは分散スイッチングされず、RP でファースト スイッチングされます。また、着信インターフェイスが MDS に対応していない場合、パケットは RP でファースト スイッチングまたはプロセス交換されます。

着信インターフェイスで MDS がイネーブルにされているが、少なくとも 1 つの発信インターフェイスがファースト スイッチングできない場合、パケットはプロセス交換されます。



(注)

MDS をイネーブルにするときは、すべてのインターフェイスでファースト スイッチングをディセーブルにすることをお勧めします。

# マルチキャスト分散スイッチングの設定方法

ここでは、MDS の設定、および設定された MDS のモニタリングと管理を行う次のタスクを示します。

- 「マルチキャスト分散スイッチングの設定」(P.3) (必須)
- 「マルチキャスト分散スイッチングの管理」(P.4) (任意)
- 「マルチキャスト分散スイッチングのモニタリング」(P.6) (任意)

## マルチキャスト分散スイッチングの設定

MDS を設定するには、次のタスクを実行します。MDS はインターフェイスのアトリビュートであるため、MDS を設定するには、MDS をグローバルにイネーブルにし、1 つ以上のインターフェイスでイネーブルにする必要があります。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip multicast-routing distributed**
4. **interface type number**
5. **ip route-cache distributed**
6. **ip mroute-cache distributed**
7. MDS を実行する各インターフェイスで、ステップ 4 から 6 を繰り返します。
8. **end**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>ip multicast-routing distributed</b>  例： Router(config)# ip multicast-routing distributed	IP マルチキャスト ルーティングをイネーブルにします。  • <b>distributed</b> キーワードによって、MDS がグローバルにイネーブル化されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<code>interface type number</code>  例： Router(config)# interface ethernet 0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>type</i> 引数で、設定するインターフェイスのタイプを指定します。</li> <li>• <i>number</i> 引数で、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号を指定します。この番号は、設置時、またはシステムへの追加時に、工場で割り当てられます。番号は、<b>show interfaces</b> コマンドで表示できます。</li> </ul>
ステップ 5	<code>ip route-cache distributed</code>  例： Router(config-if)# ip route-cache distributed	RSP で分散スイッチングをイネーブルにします。 <b>(注)</b> この手順が必要なのは、RSP プラットフォームだけです。
ステップ 6	<code>ip mroute-cache distributed</code>  例： Router(config-if)# ip mroute-cache distributed	インターフェイスで MDS をイネーブルにします。  Cisco 7500 シリーズ ルータの場合、このキーワードはオプションです。省略した場合、ファースト スイッチングが行われます。Cisco 12000 シリーズは分散スイッチングだけを行うため、Cisco 12000 シリーズの場合、このキーワードは必須です。
ステップ 7	MDS を実行する各インターフェイスで、ステップ 4 から 6 を繰り返します。	—
ステップ 8	<code>end</code>  例： Router(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。



**(注)** 着信マルチキャスト パケットの分散スイッチングの実行をインターフェイスでイネーブルにするときは、論理インターフェイス（サブインターフェイス）ではなく、物理インターフェイスを設定します。すべてのサブインターフェイスが物理インターフェイスに含まれます。

## マルチキャスト分散スイッチングの管理

ここでは、MDS の管理およびモニタリングを行う次のタスクを示します。

- 「ラインカードでのマルチキャスト分散スイッチングの管理」 (P.5)
- 「ルート プロセッサでのマルチキャスト分散スイッチングの管理」 (P.5)

## ラインカードでのマルチキャスト分散スイッチングの管理

ラインカードで MDS を管理するには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `clear ip mds forwarding`
3. `exit`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>clear ip mds forwarding</code>  例： Router# clear ip mds forwarding	ルータから MDS 情報を消去します。  • ラインカードの Multicast Forwarding Information Base (MFIB; マルチキャスト転送情報ベース) テーブルをクリアして、RP と再同期します。
ステップ 3	<code>exit</code>  例： Router# exit	ユーザ EXEC モードに戻ります。

## ルート プロセッサでのマルチキャスト分散スイッチングの管理

RP で MDS を管理するには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `clear ip mroute {* | group [source]}`
3. `clear ip pim interface count`
4. `exit`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ2	<code>clear ip mroute {*   group [source]}</code>  例： Router# clear ip mroute *	IP マルチキャスト ルーティング テーブルからエントリを削除します。  • * (アスタリスク) キーワードは、IP マルチキャスト ルーティング テーブルからすべてのエントリを削除します。  • <code>group</code> 引数は、次のいずれかになります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>– Domain Name System (DNS; ドメイン ネーム システム) ホスト テーブルまたは <code>ip host</code> コマンドで定義されたマルチキャスト グループの名前。</li> <li>– マルチキャスト グループの IP アドレス。4 つの部分で構成される、ドット区切りの 10 進表記のマルチキャスト IP アドレスです。</li> </ul>
ステップ3	<code>clear ip pim interface count</code>  例： Router# clear ip pim interface count	すべてのラインカード カウントまたはパケット カウントをクリアします。
ステップ4	<code>exit</code>  例： Router# exit	ユーザ EXEC モードに戻ります。

## マルチキャスト分散スイッチングのモニタリング

ここでは、MDS の管理およびモニタリングを行う次のタスクを示します。

- 「ラインカードでのマルチキャスト分散スイッチングのモニタリング」(P.6)
- 「ルート プロセッサでのマルチキャスト分散スイッチングの管理」(P.8)

## ラインカードでのマルチキャスト分散スイッチングのモニタリング

ラインカードで MDS をモニタリングするには、次のタスクを実行します。

ラインカード コンソールに接続するには、ラインカードが取り付けられたスロット番号を使用して、`attach slot#` コマンドを使用します。

```
Router> attach 1
```

```
LC-Slot1> enable
LC-Slot1#
```

## 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip mds forwarding** [*group-address*]
3. **show ip mds summary**
4. **exit**

## 手順の詳細

### ステップ 1 enable

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

### ステップ 2 show ip mds forwarding [*group-address*]

このコマンドを使用して、MFIB テーブル、フォワーディング情報、関連するフラグ、およびカウントを表示します。次に例を示します。

```
Router# show ip mds forwarding

IP multicast MDFS forwarding information and statistics:

Flags: N - Not MDFS switchable, F - Not all MDFS switchable, O - OIF Null
       R - In-ratelimit, A - In-access, M - MTU mismatch, P - Register set

Interface state: Interface, Next-Hop, Mac header

(*, 224.2.170.73),

Incoming interface: Null
Pkts: 0, last used: never, Kbps: 0, fast-flags: N
Outgoing interface list: Null

(192.168.62.86, 224.2.170.73) [31]
Incoming interface: Fddi3/0/0
Pkts: 3034, last used: 00:00:00, Kbps: 0, fast-flags: M
Outgoing interface list:
```

### ステップ 3 show ip mds summary

このコマンドを使用して、MFIB の概要を表示します。次に例を示します。

```
Router# show ip mds summary

IP multicast MDFS forwarding information and statistics:

Flags: N - Not MDFS switchable, F - Not all MDFS switchable, O - OIF Null
       R - In-ratelimit, A - In-access, M - MTU mismatch, P - Register set
Interface state: Interface, Next-Hop, Mac header

(*, 224.2.170.73),
Incoming interface: Null
Pkts: 0, last used: never, Kbps: 0, fast-flags: N
```

```
(192.168.62.86, 224.2.170.73) [31]
  Incoming interface: Fddi3/0/0
  Pkts: 3045, last used: 00:00:03, Kbps: 0, fast-flags: M

(192.168.3.7, 224.2.170.73) [334]
  Incoming interface: Fddi3/0/0
  Pkts: 0, last used: never, Kbps: 0, fast-flags: M
```

**ステップ 4 exit**

このコマンドを使用して、ユーザ EXEC モードに戻ります。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

**ルート プロセッサでのマルチキャスト分散スイッチングの管理**

RP で MDS をモニタリングするには、次のタスクを実行します。

**手順の概要**

1. **enable**
2. **show ip mds stats [switching | linecard]**
3. **show mds interface**
4. **show interface stats**
5. **exit**

**手順の詳細****ステップ 1 enable**

このコマンドを使用して、特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。次に例を示します。

```
Router> enable
Router#
```

**ステップ 2 show ip mds stats [switching | linecard]**

このコマンドを使用して、MDS のスイッチング統計情報またはラインカード統計情報を表示します。この例では、スイッチング統計情報が表示されます。

```
Router# show ip mds stats switching
```

Slot	Total	Switched	Drops	RPF	Punts	Failures (switch/clone)
1	0	0	0	0	4	0/0
3	20260925	18014717	253	93	2247454	1/0

この例では、ラインカード統計情報が表示されます。

```
Router# show ip mds linecard
```

Slot	Status	IPC (seq/max)	Q (high/route)	Reloads
1	active	10560/10596	0/0	9
3	active	11055/11091	0/0	9

**ステップ 3 show mds interface**

このコマンドを使用して、MDS インターフェイスを表示します。次に例を示します。

```
Router# show mds interface
```

Interface	SW-Index	HW-Index	HW IDB	FS Vector	VRF
Ethernet1/0/0	2	1	0x60C2DB40	0x602FB7A4	default
Ethernet1/0/1	3	2	0x60C32280	0x603D52B8	default
Ethernet1/0/2	4	3	0x60C35E40	0x602FB7A4	default
Ethernet1/0/3	5	4	0x60C39E60	0x603D52B8	default
Ethernet1/0/4	6	5	0x60C3D780	0x602FB7A4	default
Ethernet1/0/5	7	6	0x60C41140	0x602FB7A4	default
Ethernet1/0/6	8	7	0x60C453A0	0x602FB7A4	default
Ethernet1/0/7	9	8	0x60C48DC0	0x602FB7A4	default
POS2/0/0	10	9	0x0		default
POS3/0/0	11	10	0x0		default
Virtual-Access1	13	11	0x0		default
Loopback0	14	12	0x0		default
Tunnel0	15	23	0x61C2E480	0x603D52B8	vrf1
Tunnel1	16	24	0x61C267E0	0x603D52B8	vrf2
Ethernet1/0/3.1	17	4	0x60C39E60	0x603D52B8	vrf1
Ethernet1/0/3.2	18	4	0x60C39E60	0x603D52B8	vrf2

**ステップ 4 show interface stats**

このコマンドを使用して、プロセス交換されたパケットの数、ファーストスイッチングされたパケットの数、および分散スイッチングされたパケットの数を表示します。次に例を示します。

```
Router# show interface stats
```

GigabitEthernet0/0						
Switching path	Pkts In	Chars In	Pkts Out	Chars Out		
Processor	0	0	225	77625		
Route cache	0	0	0	0		
Multi-Processor Fwding	950	221250	500	57000		
Total	950	221250	725	134625		
GigabitEthernet0/1						
Switching path	Pkts In	Chars In	Pkts Out	Chars Out		
Processor	1	60	226	77685		
Route cache	0	0	0	0		
Multi-Processor Fwding	500	57000	500	57000		
Total	501	57060	726	134685		
GigabitEthernet0/2						
Switching path	Pkts In	Chars In	Pkts Out	Chars Out		
Processor	1	60	226	77685		
Route cache	0	0	0	0		
Multi-Processor Fwding	0	0	0	0		
Total	1	60	226	77685		
FastEthernet1/0						
Switching path	Pkts In	Chars In	Pkts Out	Chars Out		
Processor	34015	5331012	1579	158190		
Route cache	0	0	0	0		
Total	34015	5331012	1579	158190		

**ステップ 5 exit**

このコマンドを使用して、ユーザ EXEC モードに戻ります。次に例を示します。

```
Router# exit
Router>
```

## マルチキャスト分散スイッチング設定の設定例

ここでは、MDS を設定する例を示します。

- 「マルチキャスト分散スイッチングの設定：例」(P.10)
- 「マルチキャスト分散スイッチングの管理：例」(P.10)

### マルチキャスト分散スイッチングの設定：例

次の例は、MDS をイネーブルにする方法を示しています。

```
configure terminal
ip multicast-routing distributed
interface pos 1/0/0
 ip route-cache distributed
 ip mroute-cache distributed
end
```

**ip route-cache distributed** コマンドは、RSP でだけ必要です。GSR では必要ありません。

### マルチキャスト分散スイッチングの管理：例

ここでは、MDS を管理する次の例を示します。

- 「ラインカードでのマルチキャスト分散スイッチングの管理：例」(P.10)
- 「ルート プロセッサでのマルチキャスト分散スイッチングの管理：例」(P.10)

#### ラインカードでのマルチキャスト分散スイッチングの管理：例

次の例は、ラインカードで MDS を管理する方法を示しています。

```
enable
clear ip mds forwarding
exit
```

この例では、ラインカードの MFIB テーブルのエントリがクリアされ、RP と再同期されます。

#### ルート プロセッサでのマルチキャスト分散スイッチングの管理：例

次の例は、RP で MDS を管理する方法を示しています。

```
enable
clear ip mroute *
clear ip pim interface count
exit
```

この例では、IP マルチキャスト ルーティング テーブルからすべてのエントリが削除され、すべてのラインカード カウントまたはパケット カウントがクリアされます。

## 参考資料

ここでは、マルチキャスト分散スイッチング機能に関する参考資料について説明します。

## 関連資料

関連項目	参照先
IP スイッチング コマンド: 完全なコマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Switching Command Reference</a> 』
Cisco IOS デバイスで使用可能なスイッチングパスの概要	『 <a href="#">Cisco IOS Switching Paths Overview</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## マルチキャスト分散スイッチング設定の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ここに示されていない、この技術の機能の詳細については、『[Cisco IOS IP Switching Features Roadmap](#)』を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 マルチキャスト分散スイッチング設定の機能情報

機能名	リリース	機能情報
Cisco IOS Release 12.2(1) 以降で導入または修正された機能がないため、この表は意図的に空白にしています。この表は、このモジュールに機能情報が追加されると更新されます。	—	—

## 用語集

**MFIB** : マルチキャスト転送情報ベース。プロトコルに依存しないマルチキャスト フォワーディング システムで、指定されたネットワークで認識されている発信元またはグループのペアごとに、一意のマルチキャスト フォワーディング エントリが格納されています。ルータが設定されている論理ネットワーク (VPN) ごとに、個別の MFIB があります。各 MFIB エントリは、指定された発信元またはグループのペアを、リバース フォワーディング (RPF) チェックの場合は Incoming InterFace (IIF; 着信インターフェイス) に、マルチキャスト フォワーディングの場合は outgoing interface list (olist; 発信インターフェイス リスト) に解決します。

**RP** : ルート プロセッサ。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、CPU、システム ソフトウェア、およびルータで使用されるメモリ コンポーネントの大部分が含まれます。スーパーバイザリ プロセッサと呼ばれることもあります。

**RSP** : ルート スイッチ プロセッサ。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) と Switch Processor (SP; スイッチ プロセッサ) の機能を内蔵しています。

**VIP** : 多用途インターフェイス プロセッサ。Cisco 7000 および Cisco 7500 シリーズ ルータで使用されるインターフェイス カード。VIP は、マルチレイヤ スイッチングを行い、Cisco IOS を実行します。

**シスコ エクスプレス フォワーディング** : レイヤ 3 スイッチング テクノロジー。シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディング動作の 2 つのモードの 1 つである、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードを指す場合もあります。シスコ エクスプレス フォワーディングにより、Route Processor (RP; ルート プロセッサ) がエクスプレス フォワーディングを行うことができます。分散型シスコ エクスプレス フォワーディングは、シスコ エクスプレス フォワーディングのもう 1 つの動作モードです。

**ラインカード** : さまざまなシスコ製品で使用可能なインターフェイス プロセッサに対する一般的用語。たとえば、Versatile Interface Processor (VIP) は、Cisco 7500 シリーズ ルータのラインカードです。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.