



# シスコエクスプレス フォワーディングの基本的な設定

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。

- [機能情報の確認, 2 ページ](#)
- [シスコエクスプレス フォワーディングの前提条件, 2 ページ](#)
- [シスコエクスプレス フォワーディングの制約事項, 2 ページ](#)
- [シスコエクスプレス フォワーディングに関する情報, 2 ページ](#)
- [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, 6 ページ](#)
- [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, 6 ページ](#)
- [ベーシック CEF の設定例, 28 ページ](#)
- [関連情報, 28 ページ](#)
- [その他の関連資料, 29 ページ](#)
- [ベーシック CEF の機能情報, 31 ページ](#)
- [用語集, 32 ページ](#)

## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、[Bug Search Tool](#) と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。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある機能情報の表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シスコ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 にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの前提条件

シスコ エクスプレス フォワーディングには、シスコ エクスプレス フォワーディングおよび IP ルーティングがデバイスでイネーブルになっているソフトウェア イメージが必要です。

## シスコ エクスプレス フォワーディングの制約事項

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 フォワーディングに関する情報

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」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でIEEE 802.1Qカプセル化を使用しているインターフェイスでのCEF動作をディセーブルにする必要はなくなりました。

## CEF および dCEF 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 フォワーディングがルータ上でイネーブルの場合、ルート プロセッサ (RP) 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になっている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

- パフォーマンスの向上：シスコ エクスプレス フォワーディングは、高速スイッチング 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 Quality of Service (QoS) や暗号化などのレイヤ 3 サービスに向けることができます。
- 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。動的ネットワークでは、ルーティング変更によって、高速にスイッチングされるキャッシュエントリが頻繁に無効化されます。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。転送情報ベース（FIB）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効率的にトラフィックを切り替えることができます。

## CEF 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。これらのデータ構造では、ルックアップが最適化され、パケット転送を効率的に行えるようになっていきます。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、転送情報ベース（FIB）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、「Cisco Express Forwarding Overview」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、「Cisco Express Forwarding Overview」モジュールを参照してください。

到達可能性情報（シスコ エクスプレス フォワーディングテーブル内）および転送情報（隣接テーブル内）のこの分離によって、2つの主なメリットが得られます。

- 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。

## 集中型と分散型の CEF 動作モード

### 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ります。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。

次の図は、集中型シスコ エクスプレス フォワーディング モードの動作の間のルーティング テーブル、FIB、および隣接関係テーブル間の関係を示します。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。

### 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、プロセス間通信 (IPC) 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。

次の図は、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の RP とラインカード間の関係を示します。

Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータでは、上の図に示すように、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的な設定方法

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的な確認方法

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 シリーズルータでは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 スイッチと 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です。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。

## ルータの設定方法の決定

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>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>show ip interface</b> [ <i>type number</i> ] [ <b>brief</b> ]  例： <pre>Router# show ip interface</pre>	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> 引数は、インターフェイス番号です。</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>  例： <pre>Router# exit</pre>	ユーザ EXEC モードに戻ります。

## 次の作業

## 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。

分散型シスコエクスプレスフォワーディング動作用に実行するタスクについては、[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](#)、(15 ページ) 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 スイッチングがイネーブルであることの確認

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。パスワードを入力します（要求された場合）。次に例を示します。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。「No CEF」の IP ルートキャッシュフラグは、管理者がこのインターフェイスで `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。

例：

```
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ックスの検索

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. **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、プレフィックスを検索します。
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。パスワードを入力します（要求された場合）。次に例を示します。

例：

```
Router> enable
Router#
```

ステップ 2 **show ip cef**

FIBのエントリを表示し、プレフィックスがFIBに表示されていることを確認するためにこのコマンドを使用します。次に例を示します。

例：

```
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、バーチャルプライベートネットワーク（VPN）ルーティング/フォワーディング（VRF）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ッ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ックスが表示されます。

例：

```
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
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、プレフィックスを検索します。  
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。

例：

```
Router# exit
Router>
```

---

## 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 上のプレフィッ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。パスワードを入力します（要求された場合）。次に例を示します。

例：

```
Router> enable
Router#
```

**ステップ 2** **show ip cef**  
このコマンドを使用すると、FIB にプレフィッ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。

例 :

```
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 内のプレフィックス エントリを表示できます。次に例を示します。

例 :

```
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、送信先プレフィッ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。

例 :

```
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。

例 :

```
Router# exit
Router>
```

## 隣接関係またはネクスト ホップ情報の確認

RP 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、次の手順を実行します。

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、「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. **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。パスワードを入力します（要求された場合）。次に例を示します。

例：

```
Router> enable
Router#
```

#### ステップ 2 show ip cef

出カインターフェイスを検出するためにこのコマンドを使用します。次に例を示します。

例：

```
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、プレフィックス 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。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
Router# exit  
Router>
```

## 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

ルータで分散型シスコエクスプレスフォワーディング動作を確認するには、ここに示す順序で次のタスクを実行します。

### 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コマンド構文

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 シリーズインターネットルータおよび Cisco 7500 シリーズルータにだけ適用されます。**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。

### dCEF スイッチングがイネーブルであることの確認

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。パスワードを入力します（要求された場合）。次に例を示します。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。パスワードを入力します（要求された場合）。次に例を示します。

例：

```
Router> enable
Router#
```

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

ラインカード上のFIBのエントリを表示し、プレフィックスがFIBに表示されていることを確認するためにこのコマンドを使用します。次に例を示します。

例：

```
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、バーチャルプライベート ネットワーク (VPN) ルーティング/フォワーディング (VRF) 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ッ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ックスが表示されます。

例：

```
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、プレフィックスを検索します。  
分散型シスコ エクスプレス フォワーディングが VPN 内にある場合は、複数の VRF を調べる必要があります。

**ステップ 5 show ip cef**  
RP 上の FIB 内のエントリを表示し、ラインカードの FIB が、ルータで保持されている FIB と同期していることを確認するためにこのコマンドを使用します。次に例を示します。

例：

```
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ックス、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。

例：

```
Router# exit
Router>
```

## 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ッ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。パスワードを入力します（要求された場合）。次に例を示します。

例：

```
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にプレフィッ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。

例：

```
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内のプレフィックスエントリを表示できます。次に例を示します。

例：

```
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ッ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。

例：

```
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。

例：

```
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。パスワードを入力します（要求された場合）。次に例を示します。

例：

```
Router> enable
Router#
```

### ステップ 2 show ip cef

出力インターフェイスを決定するためにこのコマンドを使用します。次に例を示します。

例：

```
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、プレフィックス 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。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。

例：

```
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。

## CEF 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 2 と 3 のコマンド出力を比較します。
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**
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 3 と 5 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。パスワードを入力します (要求された場合)。次に例を示します。

例 :

```
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。

例 :

```
Router# show ip route
...
O 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
C 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
O 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
O 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
O 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
O 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。

例 :

```
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 2 と 3 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ます。たとえば、ステップ 2 とステップ 3 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。送信先プレフィックス 192.168.92.0/24、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 2 の **show ip route** コマンドの出力から：

例：

```
192.168.92.0/24 [110/2] via 10.5.5.5, 00:00:04, POS2/0/0
```

- ステップ 3 の **show ip cef** コマンドの出力から：

例：

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

1 対 1 の相関関係がない場合、IP ルーティング テーブルをクリアし、中央の FIB テーブルを再作成して、ルーティング テーブルの再構築を可能にします。これにより、最新のルーティング情報の情報が中央の FIB テーブルに再び入力されます。

#### 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。

例：

```
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
```

```

172.16.57.0/24      10.150.3.9      Fddi0/0/0
                   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3と5のコマンド出力を比較します。ステップ3の **show ip cef** コマンドの出力は、ステップ5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。

例：

```

Router# exit
Router>

```

## CEF 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マルチプロトコルラベルスイッチング (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は、主にラベルスイッチドパス (LSP) 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。

MPLS のシスコの実装は、シスコエクスプレスフォワーディングの利点を活用します。ルータを MPLS エッジルータとして使用する場合、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、ルータをラベルスイッチルータ (LSR) として使用する場合は、MPLS ラベル転送情報ベース (LFIB) 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。

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。各テーブルセットは VRF ごとに維持されます。これにより、情報が VPN 外部に転送されたり、VPN 外部のパケットが VPN 内のルータに転送されることがなくなります。パケットは VRF IP ルーティングテーブルおよび VRF CEF テーブルに格納されたルーティング情報に基づいて、宛先に転送されます。シスコエクスプレスフォワーディングコマンドの出力は VRF シスコエクスプレスフォワーディングテーブルからの詳細情報を示します。

## 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。パスワードを入力します（要求された場合）。次に例を示します。

例：

```
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。

例：

```
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。「tagrewrite」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。タグによってインポートされた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、リモートプロバイダーエッジ (PE) ルータによってローカル PE ルータにアドバタイズされたタグです。

例：

```
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。

例 :

```
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。

例 :

```
Router# exit
Router>
```

## ベーシック CEF の設定例

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。

## その他の関連資料

### 関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Commands List, All Releases</a> 』
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> 』
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="http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1828/products_tech_note09186a00801e1e46.shtml">http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1828/products_tech_note09186a00801e1e46.shtml</a> 『 <a href="#">How to Verify Cisco Express Forwarding Switching</a> 』

関連項目	マニュアル タイトル
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="http://www.cisco.com/en/US/tech/tk827/tk831/technologies_tech_note09186a0080094303.shtml">http://www.cisco.com/en/US/tech/tk827/tk831/technologies_tech_note09186a0080094303.shtml</a> 『Troubleshooting Incomplete Adjacencies with CEF』
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クの説明と使用方法	『Troubleshooting Prefix Inconsistencies with Cisco Express Forwarding』
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	『Troubleshooting Cisco Express Forwarding Routing Loops』
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	『Troubleshooting Cisco Express Forwarding-Related Error Messages』
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	『Troubleshooting Load Balancing Over Parallel Links Using Cisco Express Forwarding』
シスコ エクスプレス フォワーディングが必要な QoS 機能	『When Is CEF Required for Quality of Service』

## 標準

標準	タイトル
この機能でサポートされる新規の標準または変更された標準はありません。また、既存の標準のサポートは変更されていません。	--

**MIB**

MIB	MIB のリンク
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、およびフィチャセットに関する MIB を探してダウンロードするには、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
この機能によりサポートされた新規 RFC または改訂 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
シスコのサポートおよびドキュメンテーション Web サイトでは、ダウンロード可能なマニュアル、ソフトウェア、ツールなどのオンラインリソースを提供しています。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。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。	<a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a>

## ベーシック CEF の機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェアリリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコ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 にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 1: ベーシック シスコ エクスプレス フォワーディングの設定に関する機能情報

機能名	リリース	機能の設定情報
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 ルータに追加されました。  この機能は、Cisco IOS Release 15.0(1)S に統合されました。

## 用語集

**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、ルート プロセッサ (RP) 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、転送情報ベース (FIB) 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。

**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。

**ラベル ディスポジション** : ネットワーク エッジでのマルチプロトコル ラベル スイッチング (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。

**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。

**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。他のラベル スイッチ ルータ (LSR) 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。

**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な用語。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。

**LSP**：ラベル スイッチ ドパス。ホップのシーケンス (ルータ 0 からルータ 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 スイッチング 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)。

**プレフィックス**：IP アドレスのネットワーク アドレス部分。プレフィッ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。

**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ッ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。

**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、ルート プロセッサ (RP) とスイッチ プロセッサ (SP) 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**：Versatile Interface Processor。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**：バーチャルプライベート ネットワーク (VPN) 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、取得されたルーティング テーブル、そのルーティング テーブルを使用する一連のインターフェイス、ルーティング 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。

