



## ユニキャスト RIB および FIB の管理

この章では、Cisco NX-OS スイッチのユニキャスト Routing Information Base (RIB; ルーティング情報ベース) および Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) のルート进行管理する方法について説明します。

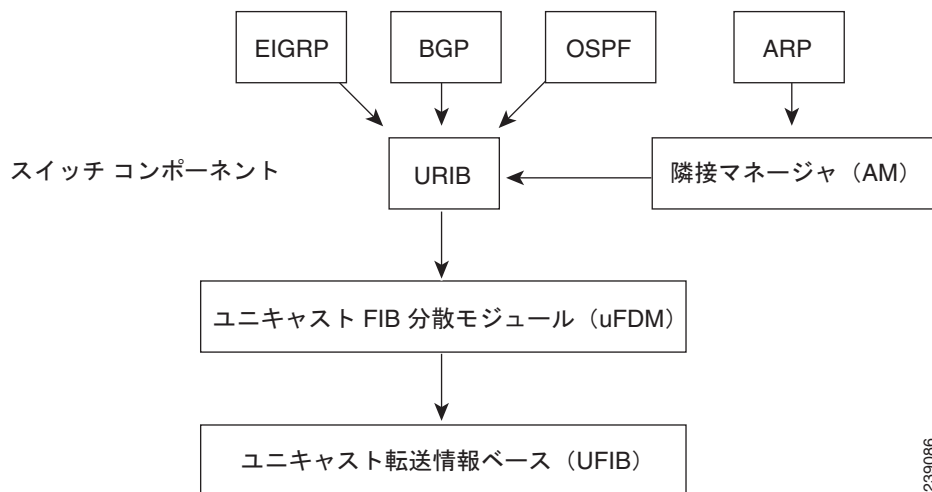
この章では、次の内容について説明します。

- 「ユニキャスト RIB および FIB について」 (P.10-1)
- 「ユニキャスト RIB および FIB のライセンス要件」 (P.10-3)
- 「ユニキャスト RIB および FIB の管理」 (P.10-3)
- 「ユニキャスト RIB および FIB の確認」 (P.10-9)
- 「その他の関連資料」 (P.10-10)
- 「ユニキャスト RIB および FIB 機能の履歴」 (P.10-10)

## ユニキャスト RIB および FIB について

ユニキャスト RIB (IPv4 RIB) および FIB は、[図 10-1](#) に示すように、Cisco NX-OS の転送アーキテクチャの一部です。

図 10-1 Cisco NX-OS 転送アーキテクチャ



ユニキャスト RIB は、直接接続のルート、スタティック ルート、ダイナミック ユニキャスト ルーティング プロトコルで検出されたルートを含むルーティング テーブルを維持しています。また、アドレス 解決プロトコル (ARP) などの送信元から、隣接情報を収集します。ユニキャスト RIB は、ルートに最適なネクスト ホップを決定し、さらにユニキャスト FIB Distribution Module (FDM; FIB 分散モジュール) のサービスを使用して、ユニキャスト Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) にデータを入力します。

各ダイナミック ルーティング プロトコルは、タイムアウトしたあらゆるルートについて、ユニキャスト RIB を更新する必要があります。そのあと、ユニキャスト RIB はそのルートを削除し、そのルートに最適なネクストホップを再計算します (代わりに使用できるパスがある場合)。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「レイヤ 3 整合性チェッカー」 (P.10-2)
- 「FIB テーブル」 (P.10-2)
- 「仮想化のサポート」 (P.10-2)

## レイヤ 3 整合性チェッカー

まれな状況において、各モジュールのユニキャスト RIB と FIB の間に不整合が発生することがあります。Cisco NX-OS は、レイヤ 3 整合性チェッカーをサポートします。この機能は、各インターフェイス モジュールのユニキャスト IPv4 RIB と FIB の間の不整合を検出します。不整合には次のようなものがあります。

- 欠落したプレフィクス
- 余分なプレフィクス
- ネクストホップアドレスの誤り
- ARP またはネイバー探索 (ND) キャッシュ内の不正なレイヤ 2 リライト文字列

レイヤ 3 整合性チェッカーは、FIB のエントリと Adjacency Manager (AM; 隣接マネージャ) から取得した最新の隣接情報を比較し、不整合があれば記録します。次に整合性チェッカーは、ユニキャスト RIB のプレフィクスをモジュールの FIB と比較し、不整合があればログに記録します。「レイヤ 3 整合性チェッカーのトリガー」 (P.10-6) を参照してください。

不整合は手動で解消できます。「FIB 内の転送情報の消去」 (P.10-8) を参照してください。

## FIB テーブル

ハードウェアは TCAM テーブルとハッシュ テーブルの 2 つのテーブルを提供します。TCAM テーブルは、Longest Prefix Match (LPM; 最長プレフィクス照合) ルートと /32 ユニキャスト ルートの間で共有されます。ハッシュ テーブルは /32 ユニキャスト エントリとマルチキャスト エントリの間で共有されます。各テーブルには約 8000 のルートがあります。

## 仮想化のサポート

ユニキャスト RIB および FIB は、Virtual Routing and Forwarding Instance (VRF; 仮想ルーティング/転送インスタンス) をサポートします。デフォルトでは、特に別の VRF を設定しない限り、Cisco NX-OS によりデフォルト VRF が使用されます。詳細については、第 9 章「レイヤ 3 仮想化の設定」を参照してください。

# ユニキャスト RIB および FIB のライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	ユニキャスト RIB および FIB にライセンスは不要です。ライセンス パッケージに含まれていない機能はすべて Cisco NX-OS システム イメージにバンドルされており、追加費用は一切発生しません。Cisco NX-OS ライセンス方式の詳細については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。

## ユニキャスト RIB および FIB の管理

ここでは、次の内容について説明します。

- 「モジュールの FIB 情報の表示」(P.10-3)
- 「ユニキャスト FIB のロード シェアリングの設定」(P.10-4)
- 「ルーティング情報と隣接情報の表示」(P.10-5)
- 「レイヤ 3 整合性チェッカーのトリガー」(P.10-6)
- 「FIB 内の転送情報の消去」(P.10-8)
- 「ルートのメモリ要件の見積もり」(P.10-8)
- 「ユニキャスト RIB 内のルートの消去」(P.10-9)



(注)

Cisco IOS の CLI に慣れている場合、この機能の Cisco NX-OS コマンドは従来の Cisco IOS コマンドと異なる点があるため注意が必要です。

## モジュールの FIB 情報の表示

スイッチの FIB 情報を表示できます。

### 手順の詳細

スイッチの FIB 情報を表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<b>show ip fib adjacency</b>  <b>Example:</b> switch# show ip fib adjacency	IPv4 の隣接情報を表示します。
<b>show forwarding ipv4 adjacency</b>  <b>Example:</b> switch# show forwarding ipv4 adjacency	IPv4 の隣接情報を表示します。

コマンド	目的
<b>show ip fib interfaces</b>  <b>Example:</b> switch# show ip fib interfaces	IPv4 の FIB インターフェイス情報を表示します。
<b>show ip fib route</b>  <b>Example:</b> switch# show ip fib route	IPv4 のルート テーブルを表示します。
<b>show forwarding ipv4 route</b>  <b>Example:</b> switch# show forwarding ipv4 route	IPv4 のルート テーブルを表示します。

次に、スイッチの FIB の内容を表示する例を示します。

```
switch# show ip fib route
```

```
IPv4 routes for table default/base
```

```
-----+-----+-----
Prefix          | Next-hop          | Interface
-----+-----+-----
0.0.0.0/32      | Drop              | Null0
255.255.255.255/32 | Receive          | sup-eth1
```

## ユニキャスト FIB のロード シェアリングの設定

OSPF (Open Shortest Path First) などのダイナミック ルーティング プロトコルは、Equal-Cost Multipath (ECMP; 等コスト マルチパス) によるロード シェアリングをサポートしています。ルーティング プロトコルは、そのプロトコルに設定されたメトリックに基づいて最適なルートを決め、そのプロトコルに設定された最大数までのパスをユニキャスト RIB に組み込みます。ユニキャスト RIB は、RIB に含まれるすべてのルーティング プロトコル パスのアドミニストレーティブ ディスタンスを比較し、ルーティング プロトコルによって組み込まれたすべてのパス セットから最適なパス セットを選択します。ユニキャスト RIB は、この最適なパス セットを FIB に組み込み、転送プレーンで使用できるようにします。

転送プレーンは、ロード シェアリングのアルゴリズムを使用して、FIB に組み込まれたパスのいずれかを選択し、それを特定のデータ パケットに使用します。

ロード シェアリングの次の設定項目をグローバルに設定できます。

- **ロード シェアリング モード** : 宛先のアドレスとポート、または送信元と宛先のアドレスとポートに基づいて、最適なパスを選択します。
- **汎用 ID** : ハッシュ アルゴリズムのランダム シードを設定します。汎用 ID を設定する必要はありません。ユーザが設定しなかった場合は、Cisco NX-OS が汎用 ID を選択します。



(注)

ロード シェアリングでは、特定のフローに含まれるすべてのパケットに対して同じパスが使用されます。フローは、ユーザが設定したロード シェアリング方式によって定義されます。たとえば、送信元/宛先のロード シェアリングを設定すると、送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスのペアが同じであるすべてのパケットが同じパスをたどります。

ユニキャスト FIB のロード シェアリング アルゴリズムを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>ip load-sharing address {destination port destination   source-destination [port source-destination]} [universal-id seed]</pre> <p><b>Example:</b> switch(config)# ip load-sharing address source-destination</p>	データ トラフィックに対するユニキャスト FIB のロード シェアリング アルゴリズムを設定します。 <i>universal-id</i> の範囲は 1 ~ 4294967295 です。

ユニキャスト FIB のロード シェアリング アルゴリズムを表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>show ip load-sharing</pre> <p><b>Example:</b> switch(config)# show ip load-sharing</p>	データ トラフィックに対するユニキャスト FIB のロード シェアリング アルゴリズムを表示します。

ユニキャスト RIB および FIB が特定の送信元アドレス/宛先アドレスに使用するルートを表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>show routing hash source-addr dest-addr [source-port dest-port] [vrf vrf-name]</pre> <p><b>Example:</b> switch# show routing hash 192.0.2.1 10.0.0.1</p>	ユニキャスト RIB および FIB が特定の送信元/宛先アドレス ペアに使用するルートを表示します。送信元アドレスと宛先アドレスの形式は x.x.x.x です。送信元ポートと宛先ポートの範囲は 1 ~ 65535 です。VRF 名には最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。

次に、特定の送信元/宛先ペアのために選択されたルートを表示する例を示します。

```
switch# show routing hash 10.0.0.5 30.0.0.2
Load-share parameters used for software forwarding:
load-share mode: address source-destination port source-destination
Universal-id seed: 0xe05e2e85
Hash for VRF "default"
Hashing to path *20.0.0.2 (hash: 0x0e), for route:
```

## ルーティング情報と隣接情報の表示

ルーティング情報と隣接情報を表示できます。

ルーティング情報と隣接情報を表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>show ip route [route-type   interface int-type number   next-hop]  Example: switch# show ip route</pre>	<p>ユニキャスト ルート テーブルを表示します。<i>route-type</i> 引数には、1 つのルート プレフィクス、<i>direct</i>、<i>static</i>、またはダイナミック ルーティング プロトコルを指定します。<b>?</b> コマンドを使用すると、サポートされているインターフェイスを表示できます。</p>
<pre>show ip adjacency [prefix   interface-type number [summary]   non-best] [detail] [vrf vrf-id]  Example: switch# show ip adjacency</pre>	<p>隣接関係テーブルを表示します。引数の範囲は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>prefix</i> : 任意の IPv4 プレフィクス アドレス。</li> <li>• <i>interface-type number</i> : <b>?</b> コマンドを使用すると、サポートされているインターフェイスを表示できます。</li> <li>• <i>vrf-id</i> : 最大 32 文字の英数字文字列。大文字と小文字は区別されます。</li> </ul>
<pre>show ip routing [route-type   interface int-type number   next-hop   recursive-next-hop   summary   updated {since   until} time]  Example: switch# show routing summary</pre>	<p>ユニキャスト ルート テーブルを表示します。<i>route-type</i> 引数には、1 つのルート プレフィクス、<i>direct</i>、<i>static</i>、またはダイナミック ルーティング プロトコルを指定します。<b>?</b> コマンドを使用すると、サポートされているインターフェイスを表示できます。</p>

次に、ユニキャスト ルート テーブルを表示する例を示します。

```
switch# show ip route
IP Route Table for VRF "default"
'*' denotes best ucast next-hop
'***' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]

192.168.0.2/24, ubest/mbest: 1/0, attached
    *via 192.168.0.32, Eth1/5, [0/0], 22:34:09, direct
192.168.0.32/32, ubest/mbest: 1/0, attached
    *via 192.168.0.32, Eth1/5, [0/0], 22:34:09, local
```

次に、隣接情報を表示する例を示します。

```
switch# show ip adjacency

IP Adjacency Table for VRF default
Total number of entries: 2
Address      Age      MAC Address  Pref Source  Interface  Best
10.1.1.1     02:20:54 00e0.b06a.71eb 50  arp      mgmt0      Yes
10.1.1.253   00:06:27 0014.5e0b.81d1 50  arp      mgmt0      Yes
```

## レイヤ 3 整合性チェッカーのトリガー

レイヤ 3 整合性チェッカーを手動でトリガーできます。

レイヤ 3 整合性チェッカーを手動でトリガーするには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>test [ipv4] [unicast] forwarding inconsistency [vrf vrf-name] [module {slot  all}]</pre> <p><b>Example:</b></p> <pre>switch(config)# test forwarding inconsistency</pre>	<p>レイヤ 3 整合性チェックを開始します。<i>vrf-name</i> には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。<i>slot</i> の範囲は 1 ~ 10 です。</p>

レイヤ 3 整合性チェッカーを停止するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>test forwarding [ipv4] [unicast] inconsistency [vrf vrf-name] [module {slot  all}] stop</pre> <p><b>Example:</b></p> <pre>switch(config)# test forwarding inconsistency stop</pre>	<p>レイヤ 3 整合性チェックを停止します。<i>vrf-name</i> には最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。<i>slot</i> の範囲は 1 ~ 10 です。</p>

レイヤ 3 の不整合を表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>show forwarding [ipv4] inconsistency [vrf vrf-name] [module {slot  all}]</pre> <p><b>Example:</b></p> <pre>switch(config)# show forwarding inconsistency</pre>	<p>レイヤ 3 整合性チェックの結果を表示します。<i>vrf-name</i> には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。<i>slot</i> の範囲は 1 ~ 10 です。</p>

## FIB 内の転送情報の消去

FIB 内の 1 つまたは複数のエントリを消去できます。FIB のエントリを消去しても、ユニキャスト RIB に影響はありません。



注意

**clear forwarding** コマンドを実行すると、スイッチ上の転送は中断されます。

FIB 内のエントリ（レイヤ 3 の不整合を含む）を消去するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre><b>clear forwarding</b> {<b>ipv4</b>} <b>route</b> {*   <i>prefix</i>} [<b>vrf</b> <i>vrf-name</i>] [<b>module</b> {<i>slot</i> <b>all</b>}]</pre> <p><b>Example:</b> switch(config)# clear forwarding ipv4 route *</p>	<p>FIB から 1 つまたは複数のエントリを消去します。ルートのオプションは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• *: すべてのルート</li> <li>• <i>prefix</i>: 任意の IP プレフィクス。</li> </ul> <p><i>vrf-name</i> には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。<i>slot</i> の範囲は 1 ~ 10 です。</p>

## ルートのメモリ要件の見積もり

一連のルートおよびネクストホップアドレスが使用するメモリを見積もることができます。

ルートのメモリ要件を見積もるには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre><b>show routing memory estimate routes</b> <i>num-routes</i> <b>next-hops</b> <i>num-nexthops</i></pre> <p><b>Example:</b> switch# show routing memory estimate routes 1000 next-hops 1</p>	<p>ルートのメモリ要件を表示します。<i>num-routes</i> の範囲は 1000 ~ 1000000 です。<i>num-nexthops</i> の範囲は 1 ~ 16 です。</p>



## ユニキャスト RIB 内のルートの消去

ユニキャスト RIB から 1 つまたは複数のルートを消去できます。



**注意**

\* キーワードはルーティングに破壊的な影響を与えます。

ユニキャスト RIB 内の 1 つまたは複数のエントリを消去するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>clear ip route {*   {route   prefix/length}[next-hop interface]} [vrf vrf-name]</pre> <p><b>Example:</b> switch(config)# clear ip route 10.2.2.2</p>	<p>ユニキャスト RIB とすべてのモジュール FIB から 1 つまたは複数のルートを消去します。ルートのオプションは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* : すべてのルート</li> <li><i>route</i> : 個々の IP ルート。</li> <li><i>prefix/length</i> : 任意の IP プレフィクス。</li> <li><i>next-hop</i> : ネストホップアドレス</li> <li><i>interface</i> : ネストホップアドレスに到達するためのインターフェイス</li> </ul> <p><i>vrf-name</i> には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。</p>
<pre>clear routing [multicast   unicast] [ip   ipv4] {*   {route   prefix/length}[next-hop interface]} [vrf vrf-name]</pre> <p><b>Example:</b> switch(config)# clear routing ip 10.2.2.2</p>	<p>ユニキャスト RIB から 1 つまたは複数のルートを消去します。ルートのオプションは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* : すべてのルート</li> <li><i>route</i> : 個々の IP ルート。</li> <li><i>prefix/length</i> : 任意の IP プレフィクス。</li> <li><i>next-hop</i> : ネストホップアドレス</li> <li><i>interface</i> : ネストホップアドレスに到達するためのインターフェイス</li> </ul> <p><i>vrf-name</i> には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。</p>

## ユニキャスト RIB および FIB の確認

ユニキャスト RIB および FIB の設定情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
<code>show forwarding adjacency</code>	モジュールの隣接関係テーブルを表示します。
<code>show forwarding distribution {clients   fib-state}</code>	FIB の分散情報を表示します。
<code>show forwarding interfaces module slot</code>	モジュールの FIB 情報を表示します。

コマンド	目的
<code>show forwarding ipv4 route</code>	FIB 内のルートを表示します。
<code>show hardware forwarding dynamic-allocation status</code>	TCAM 割り当てに関する情報を表示します。
<code>show ip adjacency</code>	隣接関係テーブルを表示します。
<code>show ip route</code>	ユニキャスト RIB から受け取った IPv4 ルートを表示します。
<code>show routing</code>	ユニキャスト RIB から受け取ったルートを表示します。

## その他の関連資料

ユニキャスト RIB および FIB の管理に関連する詳細情報については、次の項を参照してください。

- 「関連資料」(P.10-10)
- 「ユニキャスト RIB および FIB 機能の履歴」(P.10-10)

## 関連資料

関連項目	マニュアル名
ユニキャスト RIB および FIB の CLI コマンド	『Cisco Nexus 5000 Series Command Reference, Cisco NX-OS Releases 4.x, 5.x』

## ユニキャスト RIB および FIB 機能の履歴

表 10-1 は、この機能のリリースの履歴です。

表 10-1 ユニキャスト RIB および FIB 機能の履歴

機能名	リリース	機能情報
ユニキャスト RIB および FIB	5.0(3)N1(1)	この機能が導入されました。