



## レイヤ 3 仮想化の設定

この章では、Cisco NX-OS デバイスでレイヤ 3 仮想化を設定する方法について説明します。

この章は、次の項で構成されています。

- 「レイヤ 3 仮想化について」 (P.13-1)
- 「VRF のライセンス要件」 (P.13-4)
- 「VRF に関する注意事項と制限事項」 (P.13-4)
- 「デフォルト設定値」 (P.13-5)
- 「VRF の設定」 (P.13-5)
- 「VRF コンフィギュレーションの確認」 (P.13-11)
- 「VRF の設定例」 (P.13-11)
- 「その他の関連資料」 (P.13-12)

### レイヤ 3 仮想化について

Cisco NX-OS は、複数の仮想ルーティングおよび転送 (VRF) インスタンスをサポートしています。各 VRF には、IPv4 および IPv6 に対応するユニキャストおよびマルチキャスト ルート テーブルを備えた、独立したアドレス空間が 1 つずつあり、他の VRF と無関係にルーティングを決定できます。

ルータごとに、デフォルト VRF および管理 VRF があります。

#### 管理 VRF

- 管理 VRF は管理専用です。
- mgmt 0 インターフェイスのみが、管理 VRF にいることができます。
- mgmt 0 インターフェイスは、異なる VRF に割り当てられることはできません。
- ルーティング プロトコルは、管理 VRF (スタティックのみ) で動作できません。

#### デフォルト VRF

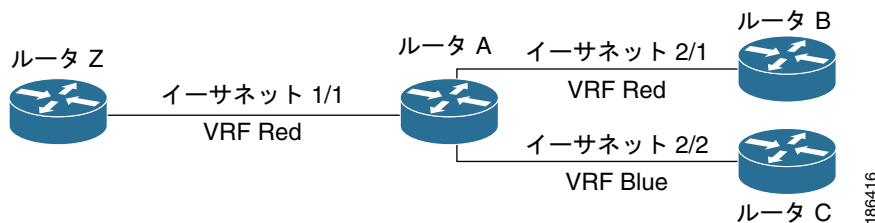
- すべてのレイヤ 3 インターフェイスは、別の VRF に割り当てられるまでデフォルト VRF に存在します。
- 異なる VRF コンテキストが指定されない限り、ルーティング プロトコルはデフォルトの VRF コンテキストで実行されます。
- デフォルト VRF は、すべての **show** コマンドにデフォルトのルーティング コンテキストを使用します。
- デフォルト VRF は、Cisco IOS のグローバルルーティング テーブルの概念に似ています。

## VRF およびルーティング

すべてのユニキャストおよびマルチキャストルーティングプロトコルは VRF をサポートします。VRF でルーティングプロトコルを設定する場合は、同じルーティングプロトコルインスタンスの別の VRF のルーティングパラメータに依存しないルーティングパラメータをその VRF に設定します。

VRF にインターフェイスおよびルーティングプロトコルを割り当てることによって、仮想レイヤ 3 ネットワークを作成できます。インターフェイスが存在する VRF は 1 つだけです。図 13-1 に、1 つの物理ネットワークが 2 つの VRF からなる 2 つの仮想ネットワークに分割されている例を示します。ルータ Z、A、および B は、VRF Red にあり、1 つのアドレスドメインを形成しています。これらのルータは、Router C が含まれないルート更新を共有します。Router C は別の VRF で設定されているからです。

図 13-1 ネットワーク内の VRF



Cisco NX-OS はデフォルトで、着信インターフェイスの VRF を使用して、ルート検索に使用するルーティングテーブルを選択します。ルートポリシーを設定すると、この動作を変更し、Cisco NX-OS が着信パケットに使用する VRF を設定できます。

Cisco NX-OS は VRF 間のルートリーク（インポートまたはエクスポート）をサポートします。

## VRF 認識サービス

Cisco NX-OS アーキテクチャの基本的な特徴として、すべての IP ベースの機能が VRF を認識することがあげられます。

次の VRF 認識サービスは、特定の VRF を選択することによって、リモートサーバに接続したり、選択した VRF に基づいて情報をフィルタリングすることができます。

- AAA：詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide*』を参照してください。
- Call Home：詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』を参照してください。
- DNS（ドメインネームシステム）：詳細については、第 4 章「DNS の設定」を参照してください。
- HTTP：詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide*』を参照してください。
- NTP：詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』を参照してください。
- RADIUS：詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide*』を参照してください。
- ping および traceroute：詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide*』を参照してください。

- SSH : 詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide』を参照してください。
- SNMP : 詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。
- Syslog : 詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。
- TACACS+ : 詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide』を参照してください。
- TFTP : 詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide』を参照してください。
- XML : 詳細については、『Cisco NX-OS XML Management Interface User Guide』を参照してください。

各サービスで VRF サポートを設定する詳細については、各サービスの適切なコンフィギュレーションガイドを参照してください。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「Reachability」(P.13-3)
- 「フィルタリング」(P.13-3)
- 「到達可能性とフィルタリングの組み合わせ」(P.13-4)

## Reachability

到達可能性は、サービスを提供するサーバに到達するために必要なルーティング情報がどの VRF にあるかを示します。たとえば、管理 VRF で到達可能な SNMP サーバを設定できます。ルータ上でサーバアドレスを設定する場合は、サーバに到達するために Cisco NX-OS が使用しなければならない VRF も設定します。

図 13-2 に、管理 VRF を介して到達できる SNMP サーバを示します。SNMP サーバ ホスト 192.0.2.1 には管理 VRF を使用するように、Router A を設定します。

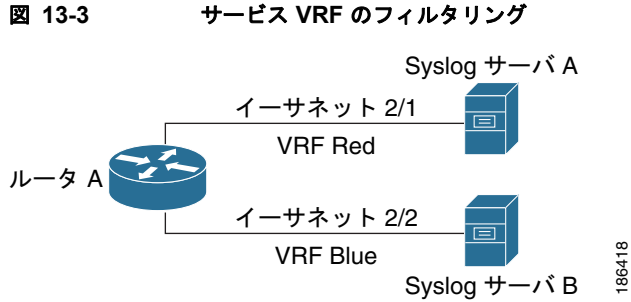
図 13-2 サービス VRF の到達可能性



186417

## フィルタリング

フィルタリングによって、VRF に基づいて VRF 認識サービスに渡す情報のタイプを制限できます。たとえば、Syslog サーバが特定の VRF をサポートするように設定できます。図 13-3 に示す 2 つの Syslog サーバは、それぞれ 1 つの VRF をサポートしています。Syslog サーバ A は VRF Red で設定されているので、Cisco NX-OS は VRF Red で生成されたシステム メッセージだけを Syslog サーバ A に送信します。

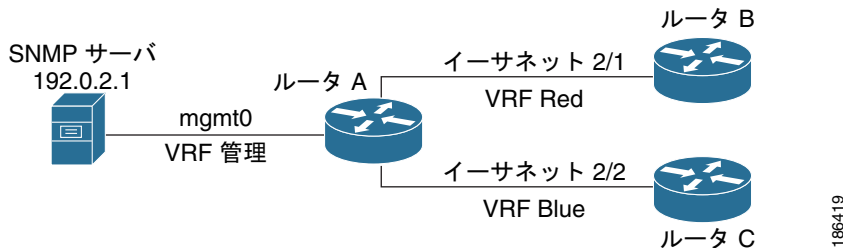


## 到達可能性とフィルタリングの組み合わせ

VRF 認識サービスの到達可能性とフィルタリングを組み合わせることができます。そのサービスに接続するために Cisco NX-OS が使用する VRF とともに、サービスがサポートする VRF も設定できます。デフォルト VRF でサービスを設定する場合は、任意で、すべての VRF をサポートするようにサービスを設定できます。

図 13-4 に、管理 VRF 上で到達できる SNMP サーバを示します。たとえば、SNMP サーバが VRF Red からの SNMP 通知だけをサポートするように設定できます。

図 13-4 サービス VRF の到達可能性とフィルタリング



## VRF 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	VRF 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 NX-OS イメージにバンドルされており、無料で提供されます。Cisco NX-OS のライセンス スキームの詳細については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。

## VRF に関する注意事項と制限事項

VRF 設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- インターフェイスを既存の VRF のメンバにすると、Cisco NX-OS はあらゆるレイヤ 3 設定を削除します。VRF にインターフェイスを追加したあとで、すべてのレイヤ 3 パラメータを設定する必要があります。

- 管理 VRF に `mgmt0` インターフェイスを追加し、そのあとで `mgmt0` の IP アドレスおよびその他のパラメータを設定します。
- VRF が存在しないうちに VRF のインターフェイスを設定した場合は、VRF を作成するまで、そのインターフェイスは運用上のダウンになります。
- Cisco NX-OS はデフォルトで、デフォルト VRF および管理 VRF を作成します。 `mgmt0` は管理 VRF のメンバにする必要があります。
- **write erase boot** コマンドを実行しても、管理 VRF の設定は削除されません。 **write erase** コマンドを使用してから **write erase boot** コマンドを使用する必要があります。

## デフォルト設定値

表 13-1 に、VRF パラメータのデフォルト設定を示します。

表 13-1 デフォルトの VRF パラメータ

パラメータ	デフォルト
設定されている VRF	デフォルト、管理
ルーティング コンテキスト	デフォルト VRF

## VRF の設定

ここでは、次の内容について説明します。

- 「VRF の作成」 (P.13-5)
- 「インターフェイスへの VRF メンバーシップの割り当て」 (P.13-7)
- 「ルーティング プロトコルに関する VRF パラメータの設定」 (P.13-8)
- 「VRF 認識サービスの設定」 (P.13-9)
- 「VRF スコープの設定」 (P.13-10)



(注)

Cisco IOS の CLI に慣れている場合、この機能に対応する Cisco NX-OS コマンドは通常使用する Cisco IOS コマンドと異なる場合がありますので注意してください。

## VRF の作成

VRF を作成できます。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vrf context vrf-name**
3. (任意) **ip route {ip-prefix | ip-addr ip-mask} {[next-hop | nh-prefix] | [interface next-hop | nh-prefix]} [tag tag-value [pref]**
4. (任意) **show vrf [vrf-name]**

## 5. (任意) copy running-config startup-config

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	<b>vrf context name</b>  <b>Example:</b> switch(config)# vrf context Enterprise switch(config-vrf)#	新しい VRF を作成し、VRF コンフィギュレーション モードを開始します。 <i>name</i> には最大 32 文字の英数字を使用できます。大文字と小文字は区別されます。
ステップ3	<b>ip route {ip-prefix   ip-addr ip-mask} { [next-hop   nh-prefix]   [interface next-hop   nh-prefix]} [tag tag-value [pref]</b>  <b>Example:</b> switch(config-vrf)# ip route 192.0.2.0/8 ethernet 1/2 192.0.2.4	(任意) スタティック ルートおよびこのスタティック ルート用のインターフェイスを設定します。任意でネクストホップ アドレスを設定できます。 <i>preference</i> 値でアドミニストレーティブ ディスタンスを設定します。範囲は 1 ~ 255 です。デフォルトは 1 です。
ステップ4	<b>show vrf [vrf-name]</b>  <b>Example:</b> switch(config-vrf)# show vrf Enterprise	(任意) VRF 情報を表示します。
ステップ5	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

VRF および関連する設定を削除するには、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
<b>no vrf context name</b>  <b>Example:</b> switch(config)# no vrf context Enterprise	VRF および関連するすべての設定を削除します。

グローバル コンフィギュレーション モードで使用できるコマンドはすべて、VRF コンフィギュレーション モードでも使用できます。

次に、VRF を作成し、VRF にスタティック ルートを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vrf context Enterprise
switch(config-vrf)# ip route 192.0.2.0/8 ethernet 1/2
switch(config-vrf)# exit
switch(config)# copy running-config startup-config
```

## インターフェイスへの VRF メンバーシップの割り当て

インターフェイスを VRF のメンバにできます。

### はじめる前に

VRF 用のインターフェイスを設定したあとで、インターフェイスに IP アドレスを割り当てます。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-type slot/port*
3. **vrf member** *vrf-name*
4. **ip-address** *ip-prefix/length*
5. (任意) **show vrf** *vrf-name interface interface-type number*
6. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface</b> <i>interface-type slot/port</i>  <b>Example:</b> switch(config)# interface ethernet 1/2 switch(config-if)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>vrf member</b> <i>vrf-name</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 4	<b>ip address</b> <i>ip-prefix/length</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。 このステップは、このインターフェイスを VRF に割り当てたあとに行う必要があります。
ステップ 5	<b>show vrf</b> <i>vrf-name interface interface-type number</i>  <b>Example:</b> switch(config-vrf)# show vrf Enterprise interface ethernet 1/2	(任意) VRF 情報を表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

次に、VRF にインターフェイスを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

## ルーティング プロトコルに関する VRF パラメータの設定

1 つまたは複数の VRF にルーティング プロトコルを関連付けることができます。ルーティング プロトコルに関する VRF の設定については、該当する章を参照してください。ここでは、詳細な設定手順の例として、OSPFv2 プロトコルを使用します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf instance-tag**
3. **vrf vrf-name**
4. (任意) **maximum-paths paths**
5. **interface interface-type slot/port**
6. **vrf member vrf-name**
7. **ip address ip-prefix/length**
8. **ip router ospf instance-tag area area-id**
9. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>router ospf instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config-vrf)# router ospf 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。
ステップ 3	<b>vrf vrf-name</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# vrf RemoteOfficeVRF switch(config-router-vrf)#	VRF コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<b>maximum-paths paths</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-vrf)# maximum-paths 4	(任意) この VRF のルート テーブル内の宛先への、同じ OSPFv2 パスの最大数を設定します。ロード バランシングに使用されます。



	コマンド	目的
ステップ 5	<b>interface</b> <i>interface-type slot/port</i>  <b>Example:</b> switch(config)# interface ethernet 1/2 switch(config-if)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	<b>vrf member</b> <i>vrf-name</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 7	<b>ip address</b> <i>ip-prefix/length</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。 このステップは、このインターフェイスを VRF に割り当てたあとに行う必要があります。
ステップ 8	<b>ip router ospf</b> <i>instance-tag area area-id</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ip router ospf 201 area 0	このインターフェイスを OSPFv2 インスタンスおよび設定エリアに割り当てます。
ステップ 9	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

次に、VRF を作成して、その VRF にインターフェイスを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vrf context RemoteOfficeVRF
switch(config-vrf)# exit
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# vrf RemoteOfficeVRF
switch(config-router-vrf)# maximum-paths 4
switch(config-router-vrf)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16
switch(config-if)# ip router ospf 201 area 0
switch(config-if)# exit
switch(config)# copy running-config startup-config
```

## VRF 認識サービスの設定

VRF 認識サービスの到達可能性およびフィルタリングを設定できます。VRF 用サービスの設定手順を扱っている、該当する章またはコンフィギュレーション ガイドへのリンクについては、「[VRF 認識サービス](#)」(P.13-2) を参照してください。ここでは、サービスの詳細な設定手順の例として、SNMP および IP ドメイン リストを使用します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **snmp-server host** *ip-address* [**filter-vrf** *vrf-name*] [**use-vrf** *vrf-name*]
3. **vrf context** [*vrf-name*]
4. **ip domain-list** *domain-name* [**all-vrfs**][**use-vrf** *vrf-name*]

5. (任意) `copy running-config startup-config`

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ1	<code>configure terminal</code>  <b>Example:</b> switch# <code>configure terminal</code> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	<code>snmp-server host ip-address [filter-vrf vrf-name] [use-vrf vrf-name]</code>  <b>Example:</b> switch(config)# <code>snmp-server host 192.0.2.1 use-vrf Red</code> switch(config-vrf)#	グローバル SNMP サーバを設定し、サービスに到達するために Cisco NX-OS が使用する VRF を設定します。選択された VRF からこのサーバへの情報をフィルタリングするには、 <b>filter-vrf</b> キーワードを使用します。
ステップ3	<code>vrf context vrf-name</code>  <b>Example:</b> switch(config)# <code>vrf context Blue</code> switch(config-vrf)#	新しい VRF を作成します。
ステップ4	<code>ip domain-list domain-name [all-vrfs] [use-vrf vrf-name]</code>  <b>Example:</b> switch(config-vrf)# <code>ip domain-list List all-vrfs use-vrf Blue</code> switch(config-vrf)#	VRF でドメイン リストを設定し、さらに任意で、指定されたドメイン名に接続するために Cisco NX-OS が使用する VRF を設定します。
ステップ5	<code>copy running-config startup-config</code>  <b>Example:</b> switch(config)# <code>copy running-config startup-config</code>	(任意) この設定の変更を保存します。

次に、VRF Red で到達可能な SNMP ホスト 192.0.2.1 に、すべての VRF の SNMP 情報を送信する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# snmp-server host 192.0.2.1 for-all-vrfs use-vrf Red
switch(config)# copy running-config startup-config
```

次に、VRF Red で到達可能な SNMP ホスト 192.0.2.12 に対して、VRF Blue の SNMP 情報をフィルタリングする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vrf context Blue
switch(config-vrf)# snmp-server host 192.0.2.12 use-vrf Red
switch(config)# copy running-config startup-config
```

## VRF スコープの設定

すべての EXEC コマンド (**show** コマンドなど) に対応する VRF スコープを設定できます。VRF スコープを設定すると、EXEC コマンド出力のスコープが設定された VRF に自動的に限定されます。このスコープは、一部の EXEC コマンドで使用できる VRF キーワードによって上書きできます。

VRF スコープを設定するには、EXEC モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<b>routing-context vrf</b> <i>vrf-name</i>  <b>Example:</b> switch# routing-context vrf red switch%red#	すべての EXEC コマンドに対応するルーティング コンテキストを設定します。デフォルトのルーティング コンテキストはデフォルト VRF です。

デフォルトの VRF スコープに戻すには、EXEC モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<b>routing-context vrf default</b>  <b>Example:</b> switch%red# routing-context vrf default switch#	デフォルトのルーティング コンテキストを設定します。

## VRF コンフィギュレーションの確認

VRF 設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
<b>show vrf</b> [ <i>vrf-name</i> ]	すべてまたは 1 つの VRF の情報を表示します。
<b>show vrf</b> [ <i>vrf-name</i> ] <b>detail</b>	すべてまたは 1 つの VRF の詳細情報を表示します。
<b>show vrf</b> [ <i>vrf-name</i> ] [ <b>interface</b> <i>interface-type slot/port</i> ]	インターフェイスの VRF ステータスを表示します。

## VRF の設定例

次に、VRF Red を設定し、その VRF に SNMP サーバを追加し、VRF Red に OSPF インスタンスを追加する例を示します。

```
configure terminal
vrf context Red
 snmp-server host 192.0.2.12 use-vrf Red
router ospf 201
 VRF Red
interface ethernet 1/2
 vrf member Red
 ip address 192.0.2.1/16
 ip router ospf 201 area 0
```

次に、VRF Red および Blue を設定し、各 VRF に OSPF インスタンスを追加して、各 OSPF インスタンスの SNMP コンテキストを作成する例を示します。

```
configure terminal
!Create the VRFs
vrf context Red
```

```

vrf context Blue
vrf context Green
!Create the OSPF instances and associate them with a single VRF or multiple VRFs
(recommended)
feature ospf
router ospf Lab
  vrf Red
!
router ospf Production
  vrf Blue
    router-id 1.1.1.1
  vrf Green
    router-id 2.2.2.2
!Configure one interface to use ospf Lab on VRF Red
interface ethernet 1/2
  vrf member Red
  ip address 192.0.2.1/16
  ip router ospf Lab area 0
  no shutdown
!Configure another interface to use ospf Production on VRF Blue
interface ethernet 10/2
  vrf member Blue
  ip address 192.0.2.1/16
  ip router ospf Production area 0
  no shutdown
!
interface ethernet 10/3
  vrf member Green
  ip address 192.0.2.1/16
  ip router ospf Production area 0
  no shutdown

!configure the SNMP server
snmp-server user admin network-admin auth md5 nbv-12345
snmp-server community public ro
!Create the SNMP contexts for each VRF
snmp-server context lab instance Lab vrf Red
snmp-server context production instance Production vrf Blue
!Use the SNMP context lab to access the OSPF-MIB values for the OSPF instance Lab in VRF
Red in this example.

```

この例で、VRF Red の OSPF インスタンス Lab の OSPF-MIB 値にアクセスするには、SNMP コンテキスト **lab** を使用します。

## その他の関連資料

仮想化の実装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.13-13)
- 「[標準](#)」 (P.13-13)

## 関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
VRF	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide』 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』

## 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。	—

