IP Fabric for Media の設定

この章では、Cisco IP Fabric for Media ソリューションに向けて Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチを設定する方法について説明します。

- 前提条件，1 ページ
- 注意事項と制約事項，2 ページ
- ライセンス要件，5 ページ
- NBM の設定，5 ページ
- ファブリック インターフェイスとホスト インターフェイスの設定，14 ページ
- メディアに向けた PTP の設定（任意），17 ページ
- ユニキャスト PTP ピアの設定，21 ページ

前提条件

Cisco IP Fabric for Media ソリューションには、次の前提条件があります。

- Cisco Nexus 9200 および 9300 シリーズのリーフ スイッチおよびスパイン スイッチでは、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I4(5) 以降のリリースを実行している必要があります。

（注） リーフ スイッチは、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)F2(1) 以降のリリースを実行するスパイン スイッチと一緒に使用する場合、Cisco NX-OS 7.0(3)I6(1) 以降のリリースを実行している必要があります。

- Cisco Nexus 9500 シリーズのスパイン スイッチ（N9K-X9732C-EX、N9K-X9736C-EX、および N9K-X97160YC-EX ライン カードを使用）は、NX-OS リリース 7.0(3)I6(1) 以降のリリースを実行している必要があります。

- Cisco Nexus 9508 のスパイン スイッチ（N9K-X9636C-R および N9K-X9636Q-R ライン カードを使用）は、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)F2(1) 以降のリリースを実行している必要があります。
- TCAM カービングは、リーフ スイッチに対し、**hardware access-list tcam region ing-racl 768** コマンドおよび **hardware access-list tcam region ing-l3-vlan-qos 1536** コマンドを使用して設定する必要があります。TCAM カービングの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide』を参照してください。
- Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチで N9K-X9732C-EX、N9K-X9736C-EX、および N9K-X97160YC-EX ライン カードを使用している場合は、**system routing template-multicast-nbm** コマンドを使用して、マルチキャスト NBM テンプレートをイネーブルにします。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series Multicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
- コントローラ ベースの展開には、次の Cisco DCNM リリースのいずれか 1 つをインストールする必要があります。インストール手順については、お使いの DCNM リリースの『Cisco DCNM Installation Guide』を参照してください。

スイッチ上で実行されている Cisco NX-OS リリース	Cisco DCNM リリース
7.0(3)I4(5)	10.1
7.0(3)F2(1) または 7.0(3)I6(1)	10.2.1 以降

- DCNM OVA ファイルがインストールされたら、SSH でルートとして DCNM VM にログオンし、DCNM サーバに **appmgr set-mode media-controller** コマンドを入力して、DCNM メディア コントローラをイネーブルにする必要があります。

注意事項と制約事項

Cisco IP Fabric for Media ソリューションには、次の注意事項と制約事項が適用されます。

- リーフ スイッチの数は、使用されるアップリンクの数と、スパイン スイッチ上で使用可能なポートの数によって決まります。
- コントローラへの接続が常に可能になるよう、冗長パスを確保してください。
- Cisco Nexus 9508 スイッチを N9K-X9636C-R および N9K-X9636Q-R ライン カードと一緒に使用する場合、PTP、ポリシング、DSCP 再マーク、およびフロー統計はサポートされません。
- ノンブロッキングなパフォーマンスを確保するため、各リーフ スイッチからのアップリンクの帯域幅は、エンドポイントに与えられた帯域幅以上を確保してください。
- 可能であれば、エンドポイントをリーフ スイッチ間で分散させ、すべてのリーフ スイッチ上で送信者と受信者の分布を均等化してください。

- シスコでは、障害に対応できるよう、可能であればオーバープロビジョニングのアップリンクをお勧めします。
- ベスト プラクティスとして、/30 マスクでエンドポイントに接続するレイヤ 3 ポートを使用してください。IP アドレスは、エンドポイントに 1 つ、スイッチ インターフェイスに別の 1 つを割り当てます。
- 冗長な IP ネットワーク（2022-7）を設計します。2 つのネットワークを一緒に接続しないでください。これらは、互いから完全に独立している必要があります。
- ネットワークは、基本的にマルチキャスト フローを伝送するように設計されています。帯域幅管理ではユニキャストのフローをトラッキングしていないため、ユニキャストのトラフィックは最小限に留めてください。
- このソリューションは、IGMPv2 および IGMPv3 の Join をサポートしていますが、PIM SSM はサポートしていません。したがって、2 つの送信元が同一のマルチキャスト グループに同時に送信を行うことはできません。
- 統計情報は、送信者が接続されているスイッチでのみ使用できます。
- ホストはスパインに接続できません。
- ファブリックのセットアップに必要な場合以外は、カスタムの ACL ポリシーまたは QoS ポリシーを使用しないでください。このようなポリシーは、DCNM のホスト ポリシーまたはフロー ポリシーから適用する必要があります（CLI コマンドからではなく）。
- DCNM から適用されるポリシーを変更する際には、CLI コマンドを使用しないでください。変更は、すべて DCNM を使用して行う必要があります。
- コントローラ不使用の展開からコントローラ使用の展開に移行する際は、事前にスイッチから既存の設定を削除（**write erase** コマンドおよび **reload** コマンドを使用）し、POAP または IP Fabric for Media の設定, （1 ページ）で説明する CLI コマンドを使用してスイッチを再設定する必要があります。

ユニキャスト PTP の注意事項と制約事項

ユニキャスト PTP には、次の注意事項と制約事項が適用されます。

- 個々のユニキャスト PTP インターフェイスには、一意の PTP ユニキャスト送信元アドレスを設定する必要があります。
- グローバルな PTP 送信元とユニキャスト インターフェイスの PTP 送信元は、同一であってはいけません。
- ユニキャストとマルチキャストは、同じインターフェイスではサポートされません。
- ユニキャスト PTP をサポートするスイッチは、Cisco Nexus 9236C、9272Q、92160YC-X スイッチと、N9K-X9732C-EX、N9K-X9736C-EX、および N9K-X97160YC-EX ラインカードを備えた Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチのみです。

DCNM メディア コントローラの注意事項と制約事項

フローのセットアップには、次の注意事項と制約事項が適用されます。

- ブロードキャスト コントローラまたはユーザに再試行を要求する API コールが失敗した場合、DCNM は、ブロードキャスト コントローラまたはユーザに通知します。
- 受信側リーフ スイッチがリロードすると、スイッチのブートアップ後に、API コールを再度開始することでフローを再度セットアップする必要があります。この内容は DCNM 10.1 にのみ該当します。
- 静的 API は、SVI ではサポートされません。
- VM スナップショットはサポートされません。以前の DCNM スナップショットにロールバックすることはできません。

フロー ポリシーには、次の注意事項と制約事項が適用されます。

- ベストプラクティスとして、デフォルトのポリシーの変更は、フローがファブリック内でアクティブになる前に行う必要があります。
- フローポリシーは、フローがアクティブであるときは変更できません。変更は、送信者がフローを停止し、すべての受信者がフローの受信を停止しているときに可能になります。
- ベストプラクティスとして、フローがポリシングされることなくある程度のバーストに対応できるよう、フローのビット レートに対して 5 % の余裕を持たせてください。3G のフローは 3.15 Gbps としてプロビジョニングする必要があります。
- デフォルトのフローポリシーに対するすべての変更は、フローがネットワーク内でアクティブになる前に完了してください。

ホスト ポリシーには、次の注意事項と制約事項が適用されます。

- 送信者のホストポリシーが「allow」から「deny」に変更されると、フローはただちに削除されます。
- 受信者のホストポリシーがレイヤ 2 ポートおよび SVI 経由で接続されているホストに適用されると、そのポリシーは、その VLAN 上のすべてのホストによって送信されるすべての Join に適用され、単一の受信者に適用することはできません。
- ホワイトリスト ポリシーがインストールされているときにホストから ARP 要求または応答が来ない場合、そのホストは DCNM に追加されず、IGMP パケットは破棄されます。ホワイトリスト ポリシーについては、IGMP Join を送信する前に ARP を通じてホストを追加する必要があります。
- デフォルトのホストポリシーに対するすべての変更は、ネットワーク上でアクティブなホストが検出される前に完了してください。デフォルトのホストポリシー定義をホワイトリストとブラックリストのいずれにするか（すべてのデフォルトを拒否するか、すべてのデフォルトを許可するか）は、ホストがネットワークに追加される前に定義する必要があります。ホ

ストごとのポリシーは、いつでも変更できます。ただし、デフォルトのポリシーの編集は、ホストが DCNM システムに導入される前のみ可能です。

ネットワークおよび DCNM 接続には、次の注意事項と制約事項が適用されます。

- スイッチは、ホストが検出される前、またはファブリック内でフローがセットアップされる前に DCNM によって検出されるようにしてください。
- DCNM HA ペアは、同じ VLAN 上にある必要があります。
- 相互接続として MGMT を使用する利点は、管理プレーンまたは制御プレーンとデータ プレーンを分離できることです。
- INBAND を使用する利点は、冗長性が強化されることです。
- スイッチと DCNM の間の遅延は、フロー プログラミングが許容される遅延範囲内で実行されるよう、1 ミリ秒未満である必要があります。

ライセンス要件

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	IP Fabric for Media ソリューションには、LAN Enterprise Services ライセンスと、Network Services ライセンスが必要です。Cisco NX-OS ライセンス方式の詳細と、ライセンスの取得および適用の方法については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。
Cisco DCNM	Cisco DCNM メディア コントローラには、Advanced Server DCNM ライセンスが必要です。このライセンスの詳細については、『Cisco DCNM Installation Guide』を参照してください。

NBM の設定

Non-blocking Multicast（NBM）を設定する手順は、IP Fabric for Media ソリューションにいずれの展開方法を使用しているかによって異なります。

- スパイン リーフのトポロジ
- シングル モジュラ型スイッチ

スパイン リーフ展開に向けた NBM の設定

IP ファブリックをセットアップした後は、Non-blocking Multicast（NBM）機能をイネーブルにし、DCNM サーバへの接続を確立する必要があります。NBM 機能により、ファブリックに入る帯域幅は、ファブリックから出る帯域幅と完全に同じになります。

スパイン リーフ展開におけるスイッチに向けて NBM を設定するには、次の手順に従います。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **feature nxapi**
3. [**no**] **feature nbm**
4. **nbm mode controller**
5. **controller ip***dcnm-server-ip-or-vip***vrf management**
6. **controller-credentials username***username***password** [**0** | **7**] *password*
7. （任意） **show nbm controller**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`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	[**no**] **feature nxapi** 例： `switch(config)# feature nxapi`	NX-API 機能をイネーブルにします。このコマンドの **no** 形式を使用すると、この機能がディセーブルになります。
ステップ 3	[**no**] **feature nbm** 例： `switch(config)# feature nbm`	NBM 機能をイネーブルにします。このコマンドの **no** 形式を使用すると、この機能がディセーブルになります。

ステップ 4	**nbm mode controller**
	
	例：
	`switch(config)# nbm mode controller`
	`switch(config-nbm-controller)#`
		DCNM メディア コントローラの存在をスイッチに通知します。

ステップ 5	**controller ip***dcnm-server-ip-or-vip***vrf management** 例： `switch(config-nbm-controller)# controller ip 10.1.1.1 vrf management`	DCNM サーバの IP アドレスまたは DCNM ネイティブ HA サーバの仮想 IP アドレスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**controller-credentials username***username***password** [**0** | **7**] *password* 例： `switch(config-nbm-controller)# controller-credentials username admin password 7 7h56ab9`	DCNM サーバのログイン情報を設定します。 オプションの **0** は、パスワードがクリアテキストであることを、**7** は、パスワードが暗号化されていることを意味します。デフォルトは 0（クリア テキスト）です。

ステップ 7	**show nbm controller**
	
	例：
	`switch(config-nbm-controller)# show nbm controller`
	`VRF IP Role Status Online-Since`
	`--- --- ---- ------ ----------`
	`management 10.10.10.1 ACTIVE ONLINE 2016-11-04 17:08:33.080791`
		（任意）
		DCNM メディア コントローラの状態を表示します。

DCNM 使用のシングル モジュラ型スイッチに向けた NBM の設定

IP ファブリックをセットアップした後は、Non-blocking Multicast（NBM）機能をイネーブルにし、DCNM サーバへの接続を確立する必要があります。NBM 機能により、ファブリックに入る帯域幅は、ファブリックから出る帯域幅と完全に同じになります。

DCNM メディア コントローラを使用するシングル モジュラ型スイッチに向けて NBM を設定するには、次の手順に従います。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **feature nxapi**
3. [**no**] **feature nbm**
4. **nbm mode controller**
5. **controller ip***dcnm-server-ip-or-vip***vrf management**
6. **controller-credentials username***username***password** [**0** | **7**] *password*
7. （任意） **show nbm controller**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`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	[**no**] **feature nxapi** 例： `switch(config)# feature nxapi`	NX-API 機能をイネーブルにします。このコマンドの **no** 形式を使用すると、この機能がディセーブルになります。
ステップ 3	[**no**] **feature nbm** 例： `switch(config)# feature nbm`	NBM 機能をイネーブルにします。このコマンドの **no** 形式を使用すると、この機能がディセーブルになります。

ステップ 4	**nbm mode controller**
	
	例：
	`switch(config)# nbm mode controller`
	`switch(config-nbm-controller)#`
		DCNM メディア コントローラの存在をスイッチに通知します。

ステップ 5	**controller ip***dcnm-server-ip-or-vip***vrf management** 例： `switch(config-nbm-controller)# controller ip 10.1.1.1 vrf management`	DCNM サーバの IP アドレスまたは DCNM ネイティブ HA サーバの仮想 IP アドレスを指定します。
ステップ 6	**controller-credentials username***username***password** [**0** | **7**] *password* 例： `switch(config-nbm-controller)# controller-credentials username admin password 7 7h56ab9`	DCNM サーバのログイン情報を設定します。 オプションの **0** は、パスワードがクリアテキストであることを、**7** は、パスワードが暗号化されていることを意味します。デフォルトは 0（クリアテキスト）です。

ステップ 7	**show nbm controller**
	
	例：
	`switch(config-nbm-controller)# show nbm controller`
	`VRF  IP  Role  Status Online-Since`
	`---  ---  ----  ------ ----------`
	`management  10.10.10.1  ACTIVE  ONLINE 2016-11-04 17:08:33.080791`
		（任意）
		DCNM メディア コントローラの状態を表示します。

DCNM 不使用のシングル モジュラ型スイッチに向けた NBM の設定

IP ファブリックをセットアップした後は、スイッチ上で NBM 機能をイネーブルにする必要があります。NBM機能により、ファブリックに入る帯域幅は、ファブリックから出る帯域幅と完全に同じになります。

DCNM メディア コントローラを使用しないシングル モジュラ型スイッチに向けて NBM を設定するには、次の手順に従います。

（注） 次の手順のステップ 3 から 8 は、N9K-X9636C-R および N9K-X9636Q-R ライン カードを備えた Cisco Nexus 9508 スイッチには該当しません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **feature nbm**
3. [**no**] **nbm flow bandwidth***flow-bandwidth*
4. [**no**] **nbm mode flow**
5. [**no**] **policy***policy-name*
6. [**no**] **bandwidth***flow-bandwidth*
7. [**no**] **ip group***ip-address*
8. [**no**] **ip group-range***ip-address***to***ip-address*
9. （任意） **show nbm flows bandwidth**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`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	[**no**] **feature nbm** 例： `switch(config)# feature nbm`	NBM機能をイネーブルにします。このコマンドの **no** 形式を使用すると、この機能がディセーブルになります。
ステップ 3	[**no**] **nbm flow bandwidth***flow-bandwidth* 例： `switch(config)# nbm flow bandwidth 150`	グローバル NBM フローの帯域幅を Mbps 単位で設定します。有効範囲は 1 ～ 25,000 Mbps で、デフォルト値は 3000 Mbps です。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） NBM フローの帯域幅は、IP ファブリックを最初にセットアップするときに設定する必要があります。この値は、任意に変更しないでください。また、フロー帯域幅の既存の値に対する変更は、デバイスがリブートされないと適用されません。

ステップ 4	**[no] nbm mode flow**
	
	例：
	`switch(config)# nbm mode flow`
	`switch(config-nbm-flow)#`
		フローごとのフロー帯域幅を設定します。

ステップ 5	**[no] policy***policy-name*
	
	例：
	`switch(config-nbm-flow)# policy 1.5gbps`
	`switch(config-nbm-flow-policy)#`
		NBM フローポリシーを設定します。ポリシー名には最大 63 文字の英数字を指定できます。

ステップ 6	**[no] bandwidth***flow-bandwidth* 例： `switch(config-nbm-flow-policy)# bandwidth 1500`	このポリシーに一致するマルチキャスト グループのフロー帯域幅を Mbps 単位で設定します。有効範囲は 1 ～ 25,000 Mbps です。

ステップ 7	**[no] ip group***ip-address*
	
	例：
	`switch(config-nbm-flow-policy)# ip group 228.0.0.15`
	`switch(config-nbm-flow-policy)# ip group 228.0.255.15`
		/32 マルチキャスト グループの IP アドレスを指定します。

ステップ 8	**[no] ip group-range***ip-address***to***ip-address*
	
	例：
	`switch(config-nbm-flow-policy)# ip group-range 239.255.255.121 to 239.255.255.130`
	`switch(config-nbm-flow-policy)# ip group-range 239.255.255.131 to 239.255.255.140`
	`switch(config-nbm-flow-policy)# ip group-range 239.255.255.141 to 239.255.255.150`
	`switch(config-nbm-flow-policy)# ip group-range 239.255.255.151 to 239.255.255.160`
		このポリシーに関連付けられているマルチキャスト グループの IP アドレス範囲を指定します。

ステップ 9	**show nbm flows bandwidth** 例： `switch(config-nbm-flow-policy)# show nbm flows bandwidth`	（任意） フローごとに、設定および適用されている NBM 帯域幅を表示します。

次の例は、設定サンプルを示しています。

```
nbm mode flow
  policy Audio
    bandwidth 2
    ip group-range 225.3.5.2 to 225.3.5.255
  policy Video
    bandwidth 3000
    ip group-range 228.255.255.1 to 228.255.255.255
```

NBM 設定の確認

NBM 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。

show nbm controller	DCNM メディア コントローラの状態を表示します。
show nbm flows [**active** [**interface***type slot/port*] | **all** [**interface***type slot/port*] | **detail** [**interface***type slot/port*] | **group***multicast-group* | **group-based** [**interface***type slot/port*] | **inactive** [**interface***type slot/port*] | **interface***type slot/port* | **m-group***multicast-group* | **no-receiver** [**interface***type slot/port*] |**source***ip-address*]	NBM フローを表示します。
show nbm flows bandwidth	フローごとに、設定および適用されている NBM 帯域幅を表示します。 （注） このコマンドは、N9K-X9636C-R および N9K-X9636Q-R ライン カードを備えた Cisco Nexus 9508 スイッチでは、サポートされていません。
show nbm flows statistics	NBM フローの統計情報を表示します。 （注） このコマンドは、スパイン リーフ トポロジにおけるスパイン スイッチと、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)F2(1) を実行するシングル モジュラ型スイッチでは、サポートされていません。

show running-config nbm	NBM の実行コンフィギュレーション情報を表示します。

show コマンドの出力例

この項では、DCNM メディア コントローラ不使用のシングル モジュラ型スイッチの出力例を示します。コントローラ ベースの展開では、統計情報は、DCNM メディア コントローラ GUI で表示できます。

Cisco NX-OS 7.0(3)F2(1) 以降を実行するスイッチでの出力例

次に、**show nbm flows** コマンドの出力例を示します。

```
switch# show nbm flows
NBM Active Source-Group-Based Flows :
Start-Time         Src-Intf  Mcast-Group   Src-IP      LID   Status  Num Rx  Bw Mbps  CFG
Bw Mbps  Src-slot  Unit  Slice
04/27 05:32:01.536 Eth3/13/1 230.13.2.244  210.1.1.2   1070  ACTIVE  1       3000.000
3000.000     3         1     0
04/27 05:32:01.535 Eth3/13/1 230.13.2.243  210.1.1.2   582   ACTIVE  1       3000.000
3000.000     3         1     0
04/27 05:32:01.535 Eth3/13/1 230.13.2.242  210.1.1.2   1298  ACTIVE  1       3000.000
3000.000     3         1     0
04/27 05:32:01.534 Eth3/13/1 230.13.2.241  210.1.1.2   1407  ACTIVE  1       3000.000
3000.000     3         1     0
```

次に、**show nbm flows group***multicast-group* コマンドの出力例を示します。

```
switch# show nbm flows group 230.13.2.244
NBM Active Source-Group-Based Flows :
Start-Time         Src-Intf  Mcast-Group   Src-IP     LID   Status  Num Rx  Bw Mbps  CFG
Bw Mbps  Src-slot  Unit  Slice
04/27 05:32:01.536 Eth3/13/1 230.13.2.244  210.1.1.2  1070  ACTIVE  1      3000.000 3000.000
     3         1     0
```

次に、**show ip igmp groups** コマンドの出力例を示します。

```
switch# show ip igmp groups
IGMP Connected Group Membership for VRF "default" - 500 total entries
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
Group Address      Type  Interface           Uptime    Expires   Last Reporter
230.13.2.241         D   Ethernet4/25/1      00:08:16  00:02:54  210.13.1.2
230.13.2.242         D   Ethernet4/25/1      00:08:16  00:02:58  210.13.1.2
230.13.2.243         D   Ethernet4/25/1      00:08:16  00:02:56  210.13.1.2
230.13.2.244         D   Ethernet4/25/1      00:08:16  00:02:54  210.13.1.2
```

次に、**show ip igmp groups***interface* コマンドの出力例を示します。

```
switch# show ip igmp groups eth4/25/1
IGMP Connected Group Membership for Interface "Eth4/25/1" - 500 total entries
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
Group Address      Type  Interface         Uptime    Expires   Last Reporter
230.13.2.241         D   Ethernet4/25/1    00:08:16  00:02:54  210.13.1.2
230.13.2.242         D   Ethernet4/25/1    00:08:16  00:02:58  210.13.1.2
230.13.2.243         D   Ethernet4/25/1    00:08:16  00:02:56  210.13.1.2
230.13.2.244         D   Ethernet4/25/1    00:08:16  00:02:54  210.13.1.2
```

次に、**show ip igmp groups***multicast-group* コマンドの出力例を示します。

```
switch# show ip igmp groups 230.13.2.244
IGMP Connected Group Membership for VRF "default" - matching  Group "230.13.2.244"
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
Group Address      Type Interface           Uptime    Expires   Last Reporter
230.13.2.244       D    Ethernet4/25/1      00:09:09  00:03:55  210.13.1.2
```

次に、**show running-config nbm** コマンドの出力例を示します。

```
switch# show running-config nbm
!Command: show running-config nbm
!Time: Thu Apr 27 05:39:23 2017

version 7.0(3)F2(1)
feature nbm
```

Cisco NX-OS 7.0(3)I6(1) 以降を実行するスイッチでの出力例

次に、**show nbm flows** コマンドの出力例を示します。

```
switch# show nbm flows
NBM Active Source-Group-Based Flows :

Flags: * - Flows are not truely in Guaranteed mode as one of the FM is down
NBM Active Source-Group-Based Flows :
Start-Time         Src-Intf Mcast-Group  Src-IP   L4-S  L4-D  LID   Status  Num Rx  Bw Mbps
  CFG Bw Mbps  Src-slot  Unit  Slice
05/06 11:24:03.117 Eth5/5   225.3.5.1    5.5.1.2  0     0     840   ACTIVE  1       55.000
   55.000       8         2     0
05/06 11:24:03.094 Eth5/5   225.3.5.2    5.5.1.2  0     0     196   ACTIVE  1       55.000
   55.000       8         2     0
05/06 11:24:03.092 Eth5/5   225.3.5.3    5.5.1.2  0     0     641   ACTIVE  1       55.000
   55.000       8         2     0
05/06 11:24:03.088 Eth5/5   225.3.5.4    5.5.1.2  0     0     529   ACTIVE  1       55.000
   55.000       8         2     0
```

次に、**show nbm flows group***multicast-group* コマンドの出力例を示します。

```
switch# show nbm flows group 225.3.5.1
NBM Active Source-Group-Based Flows :
Start-Time         Src-Intf  Mcast-Group  Src-IP    L4-S  L4-D  LID   Status  Num Rx  Bw
Mbps  CFG Bw Mbps  Src-slot  Unit  Slice
05/06 11:25:15.142 Eth5/5    225.3.5.1    5.5.1.2   0     0     840   ACTIVE  1       55.000
    55.000        8         2     0
```

次に、**show ip igmp groups** コマンドの出力例を示します。

```
switch# show ip igmp groups
IGMP Connected Group Membership for VRF "default" - 61520 total entries
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
Group Address      Type Interface           Uptime    Expires   Last Reporter
225.3.5.1          D    Ethernet3/5         11:48:07  00:03:36  3.5.1.6
225.3.5.2          D    Ethernet3/5         11:48:07  00:03:36  3.5.1.6
225.3.5.3          D    Ethernet3/5         11:48:07  00:03:36  3.5.1.6
225.3.5.4          D    Ethernet3/5         11:48:07  00:03:36  3.5.1.6
```

次に、**show ip igmp groups***interface* コマンドの出力例を示します。

```
switch# show ip igmp groups eth3/5
IGMP Connected Group Membership for Interface "Eth3/5" - 1165 total entries
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
Group Address      Type Interface      Uptime    Expires   Last Reporter
225.3.5.1          D    Ethernet3/5    11:51:22  00:02:24  3.5.1.6
225.3.5.2          D    Ethernet3/5    11:51:22  00:02:24  3.5.1.6
225.3.5.3          D    Ethernet3/5    11:51:22  00:02:24  3.5.1.6
225.3.5.4          D    Ethernet3/5    11:51:22  00:02:24  3.5.1.6
```

次に、**show ip igmp groups***multicast-group* コマンドの出力例を示します。

```
switch# show ip igmp groups 225.3.5.1
IGMP Connected Group Membership for VRF "default" - matching Group "225.3.5.1"
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
Group Address  Type  Interface    Uptime    Expires   Last Reporter
225.3.5.1      D     Ethernet3/5  00:05:20  00:10:10  3.5.1.6
```

次に、**show running-config nbm** コマンドの出力例を示します。

```
switch# show running-config nbm
!Command: show running-config nbm
!Time: Sat May  6 23:10:33 2017

version 7.0(3)I6(1)
feature nbm

nbm flow bandwidth 55
nbm mode flow
  policy 0mbps
    bandwidth 2
    ip group 225.3.5.1
    ip group-range 225.3.5.2 to 225.3.5.255
  policy 3000
    bandwidth 130
    ip group-range 228.255.255.1 to 228.255.255.255
```

ファブリックインターフェイスとホストインターフェイスの設定

ファブリックおよびホストのインターフェイスを設定するには、この項の CLI コマンドを使用します。または、DCNM メディア コントローラを使用すると、これらの設定をすべて自動で設定することができます。

ファブリック インターフェイスの設定

各リーフ スイッチに、ファブリック インターフェイスを設定する必要があります。このインターフェイスは、リーフ スイッチからスパイン スイッチへのインターフェイスです。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet***slot*/*port*
3. **ip address***ip-prefix*/*length*
4. **ip router ospf***instance-tag***area***area-id*
5. **ip pim sparse-mode**
6. **ip pim passive**
7. **no shutdown**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`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	**interface ethernet***slot*/*port*
	
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/49`
	`switch(config-if)#`
		ファブリック インターフェイスを指定し、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。

ステップ 3	**ip address***ip-prefix*/*length* 例： `switch(config-if)# ip address 1.1.1.0/31`	このインターフェイスに IP アドレスおよびサブネット マスクを割り当てます。
ステップ 4	**ip router ospf***instance-tag***area***area-id* 例： `switch(config-if)# ip router ospf 100 area 0.0.0.0`	OSPFv2 インスタンスおよびエリアにインターフェイスを追加します。
ステップ 5	**ip pim sparse-mode** 例： `switch(config-if)# ip pim sparse-mode`	現在のインターフェイスで PIM スパース モードをイネーブルにします。
ステップ 6	**ip pim passive** 例： `switch(config-if)# ip pim passive`	スイッチに対し、このインターフェイス上でPIMメッセージを送信することと、このインターフェイス経由で他のスイッチから PIM メッセージを受信することを禁止します。このコマンドが必要なのは、フローへのエンドツーエンドでの静的なプロビジョニングを（PIM プロトコルではなく）DCNM メディア コントローラが行っているためです。
ステップ 7	**no shutdown** 例： `switch(config-if)# no shutdown`	インターフェイスをイネーブルにします。

ホスト インターフェイスの設定

各リーフスイッチに、ホストインターフェイスを設定する必要があります。このインターフェイスは、リーフ スイッチからエンドポイントへのインターフェイスです。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet***slot*/*port*
3. **ip address***ip-prefix*/*length*
4. **ip router ospf***instance-tag***area***area-id*
5. **ip pim sparse-mode**
6. **ip pim passive**
7. **ip igmp immediate-leave**
8. **no shutdown**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`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	**interface ethernet***slot*/*port*
	
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		ホスト インターフェイスを指定し、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。

ステップ 3	**ip address***ip-prefix*/*length* 例： `switch(config-if)# ip address 100.1.1.1/24`	このインターフェイスに IP アドレスおよびサブネット マスクを割り当てます。
ステップ 4	**ip router ospf***instance-tag***area***area-id* 例： `switch(config-if)# ip router ospf 100 area 0.0.0.0`	OSPFv2 インスタンスおよびエリアにインターフェイスを追加します。
ステップ 5	**ip pim sparse-mode** 例： `switch(config-if)# ip pim sparse-mode`	現在のインターフェイスで PIM スパース モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**ip pim passive** 例： `switch(config-if)# ip pim passive`	スイッチに対し、このインターフェイス上でPIMメッセージを送信することと、このインターフェイス経由で他のスイッチからPIMメッセージを受信することを禁止します。このコマンドが必要なのは、フローへのエンドツーエンドでの静的なプロビジョニングを（PIM プロトコルではなく）DCNMメディアコントローラが行っているためです。
ステップ 7	**ip igmp immediate-leave** 例： `switch(config-if)# ip igmp immediate-leave`	スイッチが、グループに関する Leave メッセージの受信後、ただちにマルチキャスト ルーティング テーブルからグループ エントリを削除できるようにします。
ステップ 8	**no shutdown** 例： `switch(config-if)# no shutdown`	インターフェイスをイネーブルにします。

メディアに向けた PTP の設定（任意）

Cisco IP Fabric for Media ソリューションは、次の IEEE 1588 PTP プロファイルをサポートしています。

- Audio Engineering Society 67 プロファイル（AES67）：IP ベースの高パフォーマンス音声ストリーミング向け
- Professional Broadcast Environment プロファイル（SMPTE-2059-2）：IP ベースの高パフォーマンス ビデオ ストリーミング向け

ソリューションでは、マルチキャスト同期およびアナウンス メッセージのほか、ユニキャスト遅延要求/応答メッセージも備えた混合モードの PTP サポートも導入しています。

PTP をメディアに向けて設定するには、これらのプロファイルのいずれかを使用する必要があります。

（注） メディアに向けたPTP設定は、メディア ネットワーク以外に向けたPTP設定とは異なります。ただし、PTP の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』の参照が可能です。

はじめる前に

PTP 境界モード機能をスイッチ上でイネーブルにします。PTP パケットをファブリック内で通常のマルチキャスト パケットとしてルーティングすることはできません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **feature ptp**
3. [**no**] **ptp source***ip-address* [**vrf***vrf*]
4. （任意） [**no**] **ptp offload**
5. **interface ethernet***slot/port*
6. [**no**] **ptp**
7. （任意） [**no**] **ptp announce interval** [**aes67** | **smpte-2059**] *log-seconds*
8. （任意） [**no**] **ptp announce timeout** [**aes67** | **smpte-2059**] *count*
9. （任意） [**no**] **ptp delay-request minimum interval** [**aes67** | **smpte-2059**] *log-seconds*
10. （任意） [**no**] **ptp sync interval** [**aes67** | **smpte-2059**] *log-seconds*
11. （任意） [**no**] **ptp vlan***vlan-id*
12. （任意） **show ptp brief**
13. （任意） **show ptp port interface***interface slot/port*
14. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`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	[**no**] **feature ptp** 例： `switch(config)# feature ptp`	デバイス上で PTP をイネーブルまたはディセーブルにします。 （注） スイッチの PTP をイネーブルにしても、各インターフェイスの PTP はイネーブルになりません。
ステップ 3	[**no**] **ptp source***ip-address* [**vrf***vrf*] 例： `switch(config)# ptp source 10.10.10.1`	すべての PTP パケットの送信元 IPv4 アドレスを設定します。
ステップ 4	[**no**] **ptp offload** 例： `switch(config)# ptp offload`	（任意） いくつかのタイマーをライン カードにオフロードすることにより、PTP セッションの数を増やします。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I6(1) 以降、X9700-EX ライン カードを備えた Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチでのみサポートされています。

ステップ 5	**interface ethernet***slot/port*
	
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		PTP をイネーブルにするインターフェイスを指定し、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。

ステップ 6	[**no**] **ptp** 例： `switch(config-if)# ptp`	インターフェイスで PTP をイネーブルまたはディセーブルにします。
ステップ 7	[**no**] **ptp announce interval** [**aes67** | **smpte-2059**] *log-seconds* 例： `switch(config-if)# ptp announce interval aes67 3`	（任意） インターフェイス上の PTP アナウンス メッセージの送信間隔を設定します。 **表 *1*：*PTP* アナウンスメントの送信間隔範囲とデフォルト値** オプション / 範囲 / デフォルト値 **aes67** / 0 ～ 4 ログ秒 / 1 ログ秒 **smpte-2059** / -3 ～ 1 ログ秒 / 1 ログ秒 **aes67** または **smpte-2059** オプションなし / 0 ～ 4 ログ秒 / 1 ログ秒
ステップ 8	[**no**] **ptp announce timeout** [**aes67** | **smpte-2059**] *count* 例： `switch(config-if)# ptp announce timeout aes67 2`	（任意） インターフェイス上でタイムアウトが発生するまでの PTP 間隔の数を設定します。 **表 *2*：*PTP* アナウンスメントのタイムアウト範囲とデフォルト値** オプション / 範囲 / デフォルト値 **aes67** / 2 ～ 10 間隔 / 3 間隔 **smpte-2059** / 2 ～ 10 間隔 / 3 間隔

	コマンドまたはアクション	目的

オプション	範囲	デフォルト値
aes67 または **smpte-2059** オプションなし	2 ～ 4 間隔	3 間隔

ステップ 9

[**no**] **ptp delay-request minimum interval** [**aes67** | **smpte-2059**] *log-seconds*

例：
```
switch(config-if)# ptp delay-request
 minimum interval aes67 -1
```

（任意）
ポートがマスターステートの場合にPTP遅延メッセージ間で許可される最小間隔を設定します。

表 *3*：*PTP* 遅延要求の最小間隔範囲とデフォルト値

オプション	範囲	デフォルト値
aes67	-4 ～ 5 ログ秒	0 ログ秒
smpte-2059	-4 ～ 5 ログ秒	0 ログ秒
aes67 または **smpte-2059** オプションなし	–1 ～ 6 ログ秒（ここで、–1 = 1 フレーム毎秒）	0 ログ秒

ステップ 10

[**no**] **ptp sync interval** [**aes67** | **smpte-2059**] *log-seconds*

例：
```
switch(config-if)# ptp sync interval
 aes67 1
```

（任意）
インターフェイス上の PTP 同期メッセージの送信間隔を設定します。

表 *4*：*PTP* 同期の間隔範囲とデフォルト値

オプション	範囲	デフォルト値
aes67	-4 ～ 1 ログ秒	-2 ログ秒
smpte-2059	-4 ～ -1 ログ秒	-2 ログ秒
aes67 または **smpte-2059** オプションなし	-3 ～ 1 ログ秒	-2 ログ秒

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	[**no**] **ptp vlan***vlan-id* 例： `switch(config-if)# ptp vlan 1`	（任意） PTP をイネーブルにするインターフェイスの VLAN を指定します。インターフェイス上の 1 つの VLAN でイネーブルにできるのは、1 つの PTP のみです。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 12	**show ptp brief** 例： `switch(config-if)# show ptp brief`	（任意） PTP のステータスを表示します。
ステップ 13	**show ptp port interface***interface slot/port* 例： `switch(config-if)# show ptp port interface ethernet 2/1`	（任意） PTP ポートのステータスを表示します。
ステップ 14	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意） 実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

ユニキャスト PTP ピアの設定

マスターおよびスレーブ両方の ユニキャスト PTP ピアを設定する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet***slot/port*
3. **ptp transport ipv4 ucast** {**master** | **slave**}
4. {**master** | **slave**} **ipv4***ip-address*
5. **ptp ucast-source***ip-address*
6. （任意） **show ptp brief**
7. （任意） **show ptp counters interface ethernet***slot/port***ipv4***ip-address*
8. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`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	**interface ethernet***slot/port*
	
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		ユニキャスト PTP をイネーブルにするインターフェイスを指定し、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。

ステップ 3	**ptp transport ipv4 ucast** {**master** | **slave**} 例： `switch(config-if)# ptp transport ipv4 ucast master`	マスターまたはスレーブのユニキャスト PTP ピアを設定します。
ステップ 4	{**master** | **slave**} **ipv4***ip-address* 例： `switch(config-if)# slave ipv4 81.0.0.2`	マスターまたはスレーブの ユニキャスト PTP ピアの IP アドレスを指定します。
ステップ 5	**ptp ucast-source***ip-address* 例： `switch(config-if)# ptp ucast-source 81.0.0.1`	PTP ユニキャスト送信元の IP アドレスを指定します。
ステップ 6	**show ptp brief** 例： `switch(config-if)# show ptp brief`	（任意） PTP のステータスを表示します。
ステップ 7	**show ptp counters interface ethernet***slot/port***ipv4***ip-address* 例： `switch(config-if)# show ptp counters interface ethernet 1/1 ipv4 81.0.0.2`	（任意） ユニキャスト PTP カウンタを表示します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	（任意） 実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

次の例は、マスターおよびスレーブの PTP ピアの設定方法を示します。

```
interface Ethernet1/1
  ptp transport ipv4 ucast master
    slave ipv4 81.0.0.2
```

```
  ptp ucast-source 81.0.0.1
  ip address 81.0.0.1/24
  ip router ospf 1 area 0.0.0.2
  no shutdown

interface Ethernet1/2
  ptp transport ipv4 ucast slave
    master ipv4 83.0.0.2
  ptp ucast-source 83.0.0.1
  ip address 83.0.0.1/24
  no shutdown

show ptp counters interface eth1/1 ipv4 81.0.0.2
PTP Packet Counters of IP 81.0.0.2:
-------------------------------------------------------------------
Packet Type                  TX                      RX
----------------    --------------------    --------------------
Announce                     9                       0
Sync                         70                      0
FollowUp                     70                      0
Delay Request                0                       18
Delay Response               18                      0
PDelay Request               0                       0
PDelay Response              0                       0
PDelay Followup              0                       0
Management                   0                       0
-------------------------------------------------------------------
```