



# Cisco ASR 9000 シリーズ ルータのイーサネット インターフェイスの設定

このモジュールでは、Cisco ASR 9000 シリーズ アグリゲーション サービス ルータのイーサネット インターフェイスの設定について説明します。

分散ギガビット イーサネットおよび 10 ギガビット イーサネット アーキテクチャと機能により、ネットワーク スケーラビリティとパフォーマンスを提供します。さらに、コアおよびエッジ ルータ、レイヤ 2 およびレイヤ 3 スイッチなど、ルータを POP で他のシステムと相互接続するように設計された高密度、高帯域幅のネットワーク ソリューションの、サービス プロバイダーによる提供を可能にします。

## Cisco ASR 9000 シリーズ ルータ のイーサネット インターフェイス設定の機能履歴

リリース	変更内容
リリース 3.7.2	次のラインカードの Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでのサポートが追加されました。 <ul style="list-style-type: none"><li>40 ポート ギガビット イーサネット中キューおよび高キュー ラインカード (A9K-40GE-B および A9K-40GE-E)</li><li>4 ポート 10 ギガビット イーサネット中キューおよび高キュー ラインカード (A9K-4T-B および A9K-4T-E)</li><li>8 ポート 10 ギガビット イーサネット中キューおよび高キュー DX ラインカード (A9K-8T/4-B および A9K-8T/4-E) (2:1 オーバーサブスクライブ型)</li></ul>

リリース 3.9.0	<p>次のラインカードの Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでのサポートが追加されました。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 40 ポート ギガビット イーサネット低キュー ラインカード (A9K-40GE-L)</li><li>• 4 ポート 10 ギガビット イーサネット低キュー ラインカード (A9K-4T-L)</li><li>• 8 ポート 10 ギガビット イーサネット低キュー DX ラインカード (A9K-8T/4-L) (2:1 オーバーサブスクライブ型)</li><li>• 8 ポート 10 ギガビット イーサネット低キューおよび高キュー ラインカード (A9K-8T-L および A9K-8T-E)</li><li>• 2 ポート 10 ギガビット イーサネット、20 ポート ギガビット イーサネット中キューおよび高キューの組み合わせラインカード (A9K-2T20GE-B および A9K-2T20GE-L)</li></ul> <p>次の機能のサポートが追加されました。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 周波数の同期化</li><li>• SyncE</li></ul>
リリース 3.9.1	<p>次のラインカードの Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでのサポートが追加されました。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 8 ポート 10 ギガビット イーサネット中キュー ラインカード (A9K-8T-B)</li><li>• 16 ポート 10 ギガビット イーサネット SFP+ ラインカード (A9K-16T/8-B および A9K-16T/8-B+AIP)</li></ul>
リリース 4.0.1	<p>レイヤ 2 サブインターフェイス (EFP) でのパフォーマンス モニタリングのためのレイヤ 2 の統計情報収集のサポートが追加されました。</p>
リリース 4.1.0	<p>リンク層検出プロトコル (LLDP) のサポートが追加されました。</p>
リリース 4.1.1	<p>MAC アドレス アカウンティング機能のサポートが追加されました。</p>

## 内容

- 「イーサネット インターフェイス設定の前提条件」 (P.23)
- 「イーサネットの設定に関する情報」 (P.24)
- 「イーサネット インターフェイスの設定」 (P.40)
- 「イーサネットの設定例」 (P.58)
- 「関連情報」 (P.60)
- 「その他の関連資料」 (P.60)

## イーサネット インターフェイス設定の前提条件

適切なタスク ID を含むタスク グループに関連付けられているユーザ グループに属している必要があります。このコマンド リファレンスには、各コマンドに必要なタスク ID が含まれます。ユーザ グループの割り当てが原因でコマンドを使用できないと考えられる場合、AAA 管理者に連絡してください。

イーサネット インターフェイスを設定する前に、次のタスクと条件を満たしていることを確認します。

- ルータでサポートされる次のラインカードが 1 つ以上インストールされていることを確認してください。
  - 2 ポート 10 ギガビット イーサネット、20 ポート ギガビット イーサネットの組み合わせラインカード (A9K-2T20GE-B および A9K-2T20GE-L)
  - 4 ポート 10 ギガビット イーサネット ラインカード (A9K-4T-L、-B、または -E)
  - 8 ポート 10 ギガビット イーサネット DX ラインカード (A9K-8T/4-L、-B、または -E)
  - 8 ポート 10 ギガビット イーサネット ラインカード (A9K-8T-L、-B、または -E)
  - 16 ポート 10 ギガビット イーサネット SFP+ ラインカード (A9K-16T/8-B および A9K-16T/8-B+AIP)
  - 40 ポート ギガビット イーサネット ラインカード (A9K-40GE-L、-B、または -E)
- インターフェイスの IP アドレスを把握します。
- 汎用インターフェイス名に汎用表記法の *rack/slot/module/port* を適用する方法を理解します。

# イーサネットの設定に関する情報

イーサネットは IEEE 802.3 国際規格によって定義されています。イーサネットによって、同軸ケーブル、ツイストペア ケーブル、または光ファイバケーブルで、最大 1024 ノードの接続が可能になります。

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、ギガビット イーサネット (1000 Mbps) インターフェイスおよび 10 ギガビット イーサネット (10 Gbps) インターフェイスをサポートしています。

ここでは、次の項目について説明します。

- 「16 ポート 10 ギガビット イーサネット SFP+ ラインカード」 (P.24)
- 「ギガビット イーサネットおよび 10 ギガビット イーサネットのデフォルト設定値」 (P.25)
- 「イーサネット インターフェイスでのレイヤ 2 VPN」 (P.25)
- 「ギガビット イーサネット プロトコル規格の概要」 (P.27)
- 「MAC アドレス」 (P.28)
- 「イーサネット MTU」 (P.28)
- 「イーサネット インターフェイスでのフロー制御」 (P.28)
- 「802.1Q VLAN」 (P.29)
- 「VRRP」 (P.29)
- 「HSRP」 (P.29)
- 「イーサネット インターフェイスのリンクのオートネゴシエーション」 (P.30)
- 「Cisco ASR 9000 シリーズ ルータのサブインターフェイス」 (P.30)
- 「周波数の同期および SyncE」 (P.36)
- 「LLDP」 (P.37)

## 16 ポート 10 ギガビット イーサネット SFP+ ラインカード

16 ポート 10 ギガビット イーサネット SFP+ ラインカードは、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータの Cisco IOS XR Release 3.9.1 で導入された小型フォーム ファクタ (SFP トランシーバ) の光回線カードです。16 ポート 10 ギガビット イーサネット SFP+ ラインカードは、ルータで現在サポートされているギガビット イーサネットのコマンドおよび設定をすべてサポートします。

16 ポート 10 ギガビット イーサネット SFP+ ラインカードは、既存のすべての Cisco ASR 9000 シリーズ ルータのラインカード、ルート/スイッチ プロセッサ (RSP) およびシャーシとの互換性があります。

### 機能

16 ポート 10 ギガビット イーサネット SFP+ ラインカードでは次の機能がサポートされます。

- 16 個の 10 ギガビット イーサネット ポート
- システムごとに 128 個の 10 ギガビット イーサネット ポート
- システムごとに 1.28 Tbps
- 160 Gbps の転送
- 120 Gbps の双方向パフォーマンス

- SR/LR/ER SFP+ 光
- 既存のラインカードによる機能パリティ
- RSP のスイッチオーバーの間、パケット損失なしの 160 Gbps ユニキャストおよびマルチキャスト転送

## 制約事項

次の機能は 16 ポート 10 ギガビット イーサネット SFP+ ラインカードでサポートされません。

- DWDM (G.709)

## ギガビット イーサネットおよび 10 ギガビット イーサネットのデフォルト設定値

表 3 は、ギガビット イーサネットまたは 10 ギガビット イーサネットのモジュラ サービス カードおよびその関連付けられた PLIM でインターフェイスをイネーブルにしたときに表示される、デフォルトのインターフェイス設定パラメータを示します。



(注)

インターフェイスを管理上のダウン状態にするには、**shutdown** コマンドを使用する必要があります。インターフェイスのデフォルトは **no shutdown** です。ルータにモジュラ サービス カードを初めて挿入したときに、プリコンフィギュレーションが行われていない場合、コンフィギュレーション マネージャによって **shutdown** 項目が設定に追加されます。この **shutdown** を削除できるのは、**no shutdown** コマンドを入力している場合のみです。

表 3 ギガビット イーサネットおよび 10 ギガビット イーサネット モジュラ サービス カードのデフォルト設定値

パラメータ	設定ファイルのエントリ	デフォルト値
フロー制御	<b>flow-control</b>	出力オン 入力オフ
MTU	<b>mtu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1514 バイト (通常のフレーム)</li> <li>• 1518 バイト (802.1Q タグ付きフレーム)</li> <li>• 1522 バイト (Q-in-Q フレーム)</li> </ul>
MAC アドレス	<b>mac address</b>	ハードウェア BIA (バーインドインアドレス)

## イーサネット インターフェイスでのレイヤ 2 VPN

レイヤ 2 バーチャル プライベート ネットワーク (L2VPN) 接続は、L2 スイッチングされる、IP または MPLS 対応 IP ネットワーク間の LAN の動作をエミュレートすることで、イーサネット デバイス間が共通の LAN セグメントに接続した場合と同様に通信できるようになります。

L2VPN の機能によって、サービス プロバイダー (SP) は地理的に離れたカスタマー サイトにレイヤ 2 サービスを提供できるようになります。通常、SP はアクセス ネットワークを使用して、カスタマーをコア ネットワークに接続します。Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでこのアクセス ネットワークは、通常、イーサネットです。

カスタマーからのトラフィックは、このリンク上で SP コア ネットワークのエッジへ伝送されます。トラフィックは、別のエッジルータに SP コア ネットワーク上の L2VPN を通ってトンネリングします。エッジルータは、カスタマーのリモート サイトへの別の接続回線 (AC) にトラフィックを送り込みます。

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータで AC は、ブリッジ ドメイン、疑似回線またはローカル接続などの L2VPN コンポーネンに接続するインターフェイスです。

L2VPN 機能は、さまざまなタイプのエンドツーエンド サービスを実装できるようにします。

Cisco IOS XR ソフトウェア は、2 つのイーサネット回路がつながっている、ポイントツーポイントおよびエンドツーエンド サービスをサポートしています。L2VPN イーサネット ポートは、次の 2 モードのいずれかで動作します。

- **ポート モード** : このモードでは、ポートに到達するすべてのパケットが PW (疑似回線) 上で、パケットで示される VLAN タグに関係なく、送信されます。VLAN モードでは、l2transport コンフィギュレーション モードで設定が実行されます。
- **VLAN モード** : CE (カスタマー エッジ) の各 VLAN または PE (プロバイダー エッジ) リンクへのアクセス ネットワークは個別の L2VPN 接続として設定できます (VC タイプ 4 または VC タイプ 5 を使用する)。VLAN モードでは、個別のサブインターフェイスで設定を実行します。

スイッチングは次の 3 つの方法で実行できます。

- **AC-to-PW** : PE に到達したトラフィックは PW を介してトンネリングされます (また、それとは反対に PW を介して到達したトラフィックは AC を介して送出されます)。これが最も一般的なシナリオです。
- **ローカル スwitching** : 1 つの AC 上で到達するトラフィックは、疑似接続を介さずに別の AC へ送出されます。
- **PW スwitching** : PW に到達したトラフィックは AC へ送信されませんが、別の PW 上でコアに返信されます。

イーサネット インターフェイスで L2VPN を設定する場合、次の点に気を付けてください。

- L2VPN リンクは QoS (Quality of Service) および MTU (最大伝送ユニット) の設定をサポートしています。
- ネットワークでパケットを透過的に伝送することを必須にしている場合、必要に応じて、サービス プロバイダー (SP) ネットワークのエッジでパケットの宛先 MAC (メディア アクセス コントロール) アドレスを変更します。こうすることで、SP ネットワークのデバイスによるパケットの消費が回避されます。

AC と PW の情報を表示するには、**show interfaces** コマンドを使用します。

AC のポイントツーポイント疑似回線 xconnect を設定するには、次のマニュアルを参照してください。

- 『Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Router L2VPN and Ethernet Services Configuration Guide』
- 『Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Router L2VPN and Ethernet Services Command Reference』

QoS などのレイヤ 2 サービス ポリシーをイーサネット インターフェイスにアタッチするには、適切な Cisco IOS XR ソフトウェアのコンフィギュレーション ガイドを参照してください。

## ギガビット イーサネット プロトコル規格の概要

ギガビット イーサネット インターフェイスは次のプロトコル規格をサポートしています。

- 「IEEE 802.3 物理イーサネット インフラストラクチャ」 (P.27)
- 「IEEE 802.3ab 1000BASE-T ギガビット イーサネット」 (P.27)
- 「IEEE 802.3z 1000 Mbps ギガビット イーサネット」 (P.27)
- 「IEEE 802.3ae 10 Gbps イーサネット」 (P.27)

各規格の詳細については、このマニュアルで後述します。

### IEEE 802.3 物理イーサネット インフラストラクチャ

IEEE 802.3 プロトコル規格では、有線イーサネットの物理層とデータ リンク層の MAC 副層が定義されています。IEEE 802.3 では、多様な物理メディアを介して多様な速度でキャリア検知多重アクセス/衝突検出 (CSMA/CD) アクセスを使用します。IEEE 802.3 規格は 10 Mbps イーサネットに対応します。IEEE 802.3 規格の拡張では、ギガビット イーサネット、10 ギガビット イーサネット、およびファスト イーサネットの実装を規定しています。

### IEEE 802.3ab 1000BASE-T ギガビット イーサネット

IEEE 802.3ab プロトコル規格、つまり銅線上のギガビット イーサネット (別名 1000BaseT) は、既存のファスト イーサネット規格の拡張です。この拡張は、すでに設置されているカテゴリ 5e/6 ケーブル配線システム上のギガビット イーサネットの動作を規定しており、費用対効果の高いソリューションを実現できます。結果として、ファスト イーサネットを実行する銅線ベースの環境では既存のネットワーク インフラストラクチャ上でギガビット イーサネットも実行できるため、要求の厳しいアプリケーションでもネットワークのパフォーマンスが大幅に向上します。

### IEEE 802.3z 1000 Mbps ギガビット イーサネット

ギガビット イーサネットはイーサネット プロトコルの上で構築されますが、速度はファスト イーサネットの 10 倍で、1000 Mbps (1 Gbps) に上がります。ギガビット イーサネットを使用すると、デスクトップで 10 Mbps または 100 Mbps から 100 Mbps に、データセンターで最高 1000 Mbps までイーサネットを拡張できます。ギガビット イーサネットは IEEE 802.3z プロトコル規格に準拠します。

ネットワーク マネージャは、現在のイーサネット規格と、すでに設置されているイーサネットおよびファスト イーサネットのスイッチおよびルータのベースを利用することで、ギガビット イーサネットをサポートするために新しいテクノロジーのトレーニングや学習をし直す必要はなくなります。

### IEEE 802.3ae 10 Gbps イーサネット

国際標準化機構の開放型システム間相互接続 (OSI) モデルでは、イーサネットは基本的にレイヤ 2 プロトコルです。10 ギガビット イーサネットでは、IEEE 802.3 イーサネット MAC プロトコル、IEEE 802.3 イーサネット フレーム形式、および IEEE 802.3 の最小および最大フレーム サイズを使用します。10 Gbps イーサネットは IEEE 802.3ae プロトコル規格に準拠します。

イーサネット モデルに忠実だった 1000BASE-X と 1000BASE-T (ギガビット イーサネット) と同様に、10 ギガビット イーサネットも速度と距離の点でイーサネットが自然に発展を続けています。10 ギガビット イーサネットは全二重方式でファイバのみのテクノロジーなので、低速で半二重方式のイーサネット テクノロジーを定義する CSMA/CD プロトコルを使用した、キャリア検知多重アクセスは必要ありません。他のどの点でも、10 ギガビット イーサネットは元のイーサネット モデルに忠実です。

## IEEE 802.3ba の 100 Gbps イーサネット

IEEE 802.3ba は、Cisco IOS XR 4.0.1 から、シスコの 1 ポート 100 ギガビット イーサネット PLIM でサポートされます。

## MAC アドレス

MAC アドレスは、レイヤ 2 のインターフェイスを識別する固有の 6 バイト アドレスです。

## MAC アカウンティング

MAC アドレス アカウンティング機能を使用すると、LAN インターフェイスの送信元および宛先の MAC アドレスに基づいた IP トラフィックのアカウント情報がわかります。この機能では、LAN インターフェイスが固有の MAC アドレスとの間で送受信する IP パケットの合計パケット数および合計バイト数が計算されます。また、パケットの最終受信または最終送信のタイム スタンプも記録されます。

## イーサネット MTU

イーサネットの最大伝送ユニット (MTU) は、最大フレームのサイズから 4 バイトのフレーム チェック シーケンス (FCS) を引いた値です。この MTU がイーサネット ネットワークで伝送できるサイズです。パケットの宛先に到達するまでに経由する各物理ネットワークは、MTU が異なる可能性があります。

Cisco IOS XR ソフトウェアは、2 種類のフレーム転送プロセスをサポートしています。

- IPv4 パケットのフラグメンテーション：このプロセスでは、ネクスト ホップの物理ネットワークの MTU 内に収まるように、必要に応じて IPv4 パケットが分割されます。



(注) IPv6 はフラグメンテーションをサポートしません。

- MTU の検出プロセスによる最大パケット サイズの決定：このプロセスは、すべての IPv6 デバイスと発信側の IPv4 デバイスに使用できます。このプロセスでは、分割せずに送信できる IPv6 または IPv4 パケットの最大サイズを、発信側の IP デバイスが決定します。最大パケットは、IP 送信元デバイスおよび IP 宛先デバイス間にあるすべてのネットワークの中の最小 MTU と等値です。このパス内にあるすべてのネットワークの最小 MTU よりもパケットが大きい場合、そのパケットは必要に応じて分割されます。このプロセスによって、発信側のデバイスから大きすぎる IP パケットが送信されなくなります。

標準フレーム サイズを超えるフレームの場合、ジャンボ フレームのサポートが自動的にイネーブルになります。デフォルト値は標準フレームの場合は 1514、802.1Q タグ付きフレームの場合は 1518 です。この数値に 4 バイトのフレーム チェック シーケンス (FCS) は含まれません。

## イーサネット インターフェイスでのフロー制御

10 ギガビット イーサネット インターフェイスで使用されるフロー制御は、フロー制御ポーズ フレームを定期的に送信する処理で構成されます。この処理は、標準の管理インターフェイスで使用される通常の全二重および半二重のフロー制御とは根本的に異なります。フロー制御は入力、出力、双方向トラフィック用に設定できます。デフォルト設定は、ディセーブルです。



## 802.1Q VLAN

VLAN とは、実際は異なる LAN セグメント上のデバイスでも、同じセグメントで接続している場合と同様に通信できるように設定された、1 つまたは複数の LAN 上にあるデバイスのグループです。

VLAN は、物理接続ではなく論理接続に基づいているため、ユーザ管理、ホスト管理、帯域割り当て、およびリソースの最適化がとて柔軟です。

IEEE の 802.1Q プロトコル規格では、ブロードキャストおよびマルチキャストのトラフィックが必要以上の帯域を消費しないように、大規模なネットワークを小規模なパーツに分けることで問題に対処しています。また、内部ネットワークのセグメント間に、より高レベルのセキュリティを実現できます。

802.1Q 仕様は、イーサネット フレームに VLAN メンバーシップ情報を挿入する標準方式を確立します。

## VRRP

仮想ルータ冗長プロトコル (VRRP) によって、静的なデフォルトのルーティング環境に固有のシングル ポイント障害が除外されます。VRRP は、仮想ルータの役割を LAN 上の VPN コンセントレータの 1 つに動的に割り当てるといふ、選択プロトコルを規定します。仮想ルータに割り当てた IP アドレスを制御する VRRP VPN コンセントレータはマスターと呼ばれ、送信されたパケットをその IP アドレスに転送します。マスターが使用不可になると、バックアップ VPN コンセントレータがマスターの役割を引き継ぎます。

VRRP の詳細については、『Cisco ASR 9000 Series Router IP Addresses and Services Configuration Guide』の「Implementing VRRP」のモジュールを参照してください。

## HSRP

ホットスタンバイ ルーティング プロトコル (HSRP) はシスコの独自プロトコルです。HSRP は障害の発生時にルータのバックアップを用意するルーティング プロトコルです。複数のルータが同じセグメントのイーサネット、FDDI、またはトークンリング ネットワークに接続し、LAN 上にある単一の仮想ルータが存在するかのように連携します。これらのルータは同じ IP アドレスおよび MAC アドレスを共有するため、ルータのいずれかに障害が発生した場合でも、LAN 上のホストはそのまま同じ IP アドレスおよび MAC アドレスにパケットの転送を続行できます。ルーティングの担当デバイスの切り替えは、ユーザには検知されません。

HSRP は、特定の状況で IP トラフィックを中断しないスイッチオーバーをサポートし、ホストからは単一のルータを使用しているように見え、使用している実際のファーストホップ ルータに障害が発生した場合でも接続を維持できるように設計されています。つまり、HSRP は、送信元のホストがファーストホップ ルータの IP アドレスを動的に学習できない場合でも、ファーストホップ ルータの障害に対処できます。複数のルータが HSRP に参加し、連携して単一の仮想ルータであるように見えます。HSRP によって、確実に単一のルータが仮想ルータの代わりにパケットを転送します。エンドホストがそのパケットを仮想ルータに転送します。

パケットを転送するルータは、アクティブ ルータと呼ばれます。アクティブ ルータに障害が発生した場合、代わりになるスタンバイ ルータが選択されます。HSRP には、参加するルータの IP アドレスを使用して、アクティブ ルータとスタンバイ ルータを決定するメカニズムがあります。アクティブ ルータに障害が発生した場合、スタンバイ ルータが引き継ぐことができます。ホストの接続が長く切断することはありません。

HSRP はユーザ データグラム プロトコル (UDP) 上で実行され、ポート番号 1985 を使用します。ルータは、プロトコル パケットの送信元アドレスとして仮想 IP アドレスではなく実際の IP アドレスを使用するため、HSRP ルータは相互を識別できます。

HSRP の詳細については、『Cisco ASR 9000 Series Router IP Addresses and Services Configuration Guide』の「Implementing HSRP」のモジュールを参照してください。

## イーサネット インターフェイスのリンクのオートネゴシエーション

リンクのオートネゴシエーションによって、リンク セグメントを共有するデバイスは、最高のパフォーマンス モードの相互運用で自動的に設定されます。イーサネット インターフェイスでリンクのオートネゴシエーションをイネーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **negotiation auto** コマンドを使用します。ラインカードのイーサネット インターフェイスで、リンクのオートネゴシエーションはデフォルトでディセーブルです。



(注)

**negotiation auto** コマンドは、ギガビット イーサネット インターフェイスだけで使用できます。

## Cisco ASR 9000 シリーズ ルータのサブインターフェイス

Cisco IOS XR では、インターフェイスは、デフォルトでメイン インターフェイスです。メイン インターフェイスは、VLAN トランキングのコンテキストでのトランクという単語の用法と混同しないように、トランク インターフェイスとも呼ばれます。

3 種類のトランク インターフェイスがあります。

- 物理仕様
- バンドル

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでは、物理インターフェイスはルータがカードとその物理インターフェイスを認識する際、自動的に作成されます。ただし、バンドル インターフェイスは自動作成されません。これらはユーザに設定されたときに作成されます。

次の設定例は、作成されるトランク インターフェイスの例です。

- interface gigabitethernet 0/5/0/0
- interface bundle-ether 1

サブインターフェイスは、トランク インターフェイスの下に作成される論理インターフェイスです。

サブインターフェイスを作成するには、配置先のトランク インターフェイスを最初に特定する必要があります。バンドル インターフェイスの場合は、バンドル インターフェイスがまだ 1 つもなければ、サブインターフェイスを作成する前にバンドル インターフェイスを作成する必要があります。

作成するサブインターフェイスにサブインターフェイス番号を割り当てます。サブインターフェイス番号はゼロ以上の正の整数値でなければなりません。特定のトランク インターフェイスについて、その下の各サブインターフェイスには、一意の値が必要です。

サブインターフェイス番号は連番または番号順になる必要はありません。たとえば、次のサブインターフェイス番号は、1 個のトランク インターフェイスの下で有効です。

```
1001、0、97、96、100000
```

サブインターフェイスは、1 個のトランクの下に同じサブインターフェイス番号を設定できません。

次の例では、スロット 5 のカードにトランク インターフェイス、GigabitEthernet 0/5/0/0 があります。サブインターフェイス、GigabitEthernet 0/5/0/0.0 は、その下に作成されます。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# conf
Mon Sep 21 11:12:11.722 EDT
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet0/5/0/0.0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# encapsulation dot1q 100
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# commit

RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 11:12:34.819 : config[65794]: %MGBL-CONFIG-6-DB_COMMIT :
Configuration committed by user 'root'.Use 'show configuration commit changes
1000000152' to view the changes.

RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# end

RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 11:12:35.633 : config[65794]: %MGBL-SYS-5-CONFIG_I : Configured
from console by root
RP/0/RSP0/CPU0:router#
```

**show run** コマンドは、トランク インターフェイスを最初に表示し、次に昇順の数値順にサブインターフェイスを表示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show run | begin GigabitEthernet0/5/0/0
Mon Sep 21 11:15:42.654 EDT
Building configuration...
interface GigabitEthernet0/5/0/0
  shutdown
  !
interface GigabitEthernet0/5/0/0.0
  encapsulation dot1q 100
  !
interface GigabitEthernet0/5/0/1
  shutdown
  !
```

サブインターフェイスが最初に作成されると、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータはいくつかの例外を除いて、トランク インターフェイスで交換可能なインターフェイスとして認識します。新しいサブインターフェイスをさらに設定した後、**show interface** コマンドで一意のカウンタとともにそのサブインターフェイスを表示できます。

次に、トランク インターフェイス **GigabitEthernet 0/5/0/0** の表示出力を、その後にサブインターフェイス **GigabitEthernet 0/5/0/0.0** の表示出力の例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show interface gigabitEthernet 0/5/0/0
Mon Sep 21 11:12:51.068 EDT
GigabitEthernet0/5/0/0 is administratively down, line protocol is administratively
down
  Interface state transitions: 0
  Hardware is GigabitEthernet, address is 0024.f71b.0ca8 (bia 0024.f71b.0ca8)
  Internet address is Unknown
  MTU 1514 bytes, BW 1000000 Kbit
    reliability 255/255, txload 0/255, rxload 0/255
  Encapsulation 802.1Q Virtual LAN,
  Full-duplex, 1000Mb/s, SXFD, link type is force-up
  output flow control is off, input flow control is off
  loopback not set,
  ARP type ARPA, ARP timeout 04:00:00
  Last input never, output never
  Last clearing of "show interface" counters never
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 total input drops
    0 drops for unrecognized upper-level protocol
  Received 0 broadcast packets, 0 multicast packets
    0 runts, 0 giants, 0 throttles, 0 parity
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  0 packets output, 0 bytes, 0 total output drops
  Output 0 broadcast packets, 0 multicast packets
  0 output errors, 0 underruns, 0 applique, 0 resets
```

```

0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
0 carrier transitions

```

```

RP/0/RSP0/CPU0:router# show interface gigabitEthernet0/5/0/0.0
Mon Sep 21 11:12:55.657 EDT
GigabitEthernet0/5/0/0.0 is administratively down, line protocol is administratively
down
Interface state transitions: 0
Hardware is VLAN sub-interface(s), address is 0024.f71b.0ca8
Internet address is Unknown
MTU 1518 bytes, BW 1000000 Kbit
    reliability 255/255, txload 0/255, rxload 0/255
Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, VLAN Id 100, loopback not set,
ARP type ARPA, ARP timeout 04:00:00
Last input never, output never
Last clearing of "show interface" counters never
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 total input drops
    0 drops for unrecognized upper-level protocol
Received 0 broadcast packets, 0 multicast packets
    0 packets output, 0 bytes, 0 total output drops
Output 0 broadcast packets, 0 multicast packets

```

次に、同時に作成された 2 つのインターフェイスである、バンドル トランク インターフェイスの例を最初に、トランクに接続するサブインターフェイスの例をその次に示します。

```

RP/0/RSP0/CPU0:router# conf
Mon Sep 21 10:57:31.736 EDT
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface Bundle-Ether1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# no shut
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# interface bundle-Ether1.0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# encapsulation dot1q 100
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# commit
RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 10:58:15.305 : config[65794]: %MGBL-CONFIG-6-DB_COMMIT : C
onfiguration committed by user 'root'.Use 'show configuration commit changes 10
00000149' to view the changes.
RP/0/RSP0/CPU0:router# show run | begin Bundle-Ether1
Mon Sep 21 10:59:31.317 EDT
Building configuration...
interface Bundle-Ether1
!
interface Bundle-Ether1.0
    encapsulation dot1q 100
!

```

**no interface** コマンドを使用してサブインターフェイスを削除します。

```

RP/0/RSP0/CPU0:router#
RP/0/RSP0/CPU0:router# show run | begin GigabitEthernet0/5/0/0
Mon Sep 21 11:42:27.100 EDT
Building configuration...
interface GigabitEthernet0/5/0/0
    negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/5/0/0.0
    encapsulation dot1q 100
!
interface GigabitEthernet0/5/0/1
    shutdown
!
RP/0/RSP0/CPU0:router# conf
Mon Sep 21 11:42:32.374 EDT

```

```

RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# no interface GigabitEthernet0/5/0/0.0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# commit
RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 11:42:47.237 : config[65794]: %MGBL-CONFIG-6-DB_COMMIT :
Configuration committed by user 'root'.Use 'show configuration commit changes
1000000159' to view the changes.
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# end
RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 11:42:50.278 : config[65794]: %MGBL-SYS-5-CONFIG_I : Configured
from console by root
RP/0/RSP0/CPU0:router# show run | begin GigabitEthernet0/5/0/0
Mon Sep 21 11:42:57.262 EDT
Building configuration...
interface GigabitEthernet0/5/0/0
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/5/0/1
 shutdown
!

```

## レイヤ 2、レイヤ 3、および EFP

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでは、トランク インターフェイスはレイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスにする必要があります。レイヤ 2 インターフェイスで **l2transport** キーワードを指定した **interface** コマンドを使用して設定します。 **l2transport** キーワードを使用しない場合、インターフェイスはレイヤ 3 インターフェイスです。サブインターフェイスは、レイヤ 2 またはレイヤ 3 サブインターフェイスで同じように設定されます。

レイヤ 3 トランク インターフェイスまたはサブインターフェイスは、ルーテッドインターフェイスであり、IP アドレスを割り当てることができます。そのインターフェイスで送信されるトラフィックはルーティングされます。

レイヤ 2 トランク インターフェイスまたはサブインターフェイスはスイッチドインターフェイスであり、IP アドレスを割り当てることができません。レイヤ 2 インターフェイスは、L2VPN コンポーネントに接続する必要があります。これが接続されている場合、アクセス接続と呼ばれます。

サブインターフェイスは、レイヤ 3 トランク インターフェイスの下にのみ作成できます。サブインターフェイスは、レイヤ 2 トランク インターフェイスの下に作成できません。

レイヤ 3 トランク インターフェイスは、レイヤ 2 とレイヤ 3 インターフェイスを組み合わせで使用できます。

次に、レイヤ 2 トランクの下にサブインターフェイスを設定しようとして、コミットエラーが発生する例を示します。レイヤ 2 トランク インターフェイスをレイヤ 3 インターフェイスに変更しようとして、インターフェイスにすでに IP アドレスが関連付けられているためにエラーが発生する例も示します。

```

RP/0/RSP0/CPU0:router# config
Mon Sep 21 12:05:33.142 EDT
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet0/5/0/0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ipv4 address 10.0.0.1/24
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# commit
RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 12:05:57.824 : config[65794]: %MGBL-CONFIG-6-DB_COMMIT :
Configuration committed by user 'root'.Use 'show configuration commit changes
1000000160' to view the changes.
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# end
RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 12:06:01.890 : config[65794]: %MGBL-SYS-5-CONFIG_I : Configured
from console by root
RP/0/RSP0/CPU0:router# show run | begin GigabitEthernet0/5/0/0
Mon Sep 21 12:06:19.535 EDT
Building configuration...
interface GigabitEthernet0/5/0/0
 ipv4 address 10.0.0.1 255.255.255.0
 negotiation auto

```

```

!
interface GigabitEthernet0/5/0/1
 shutdown
!
RP/0/RSP0/CPU0:router#
RP/0/RSP0/CPU0:router#
RP/0/RSP0/CPU0:router# conf
Mon Sep 21 12:08:07.426 EDT
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet0/5/0/0 l2transport
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-l2)# commit

% Failed to commit one or more configuration items during a pseudo-atomic
operation.All changes made have been reverted.Please issue 'show configuration failed'
from this session to view the errors
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-l2)# no ipv4 address
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# commit
RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 12:08:33.686 : config[65794]: %MGBL-CONFIG-6-DB_COMMIT :
Configuration committed by user 'root'.Use 'show configuration commit changes
1000000161' to view the changes.
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# end
RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 12:08:38.726 : config[65794]: %MGBL-SYS-5-CONFIG_I : Configured
from console by root
RP/0/RSP0/CPU0:router#
RP/0/RSP0/CPU0:router# show run interface GigabitEthernet0/5/0/0
Mon Sep 21 12:09:02.471 EDT
interface GigabitEthernet0/5/0/0
 negotiation auto
 l2transport
!
!
RP/0/RSP0/CPU0:router#
RP/0/RSP0/CPU0:router# conf
Mon Sep 21 12:09:08.658 EDT
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet0/5/0/0.0
                                     ^
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet0/5/0/0.0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# commit

% Failed to commit one or more configuration items during a pseudo-atomic
operation.All changes made have been reverted.Please issue 'show configuration failed'
from this session to view the errors
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)#
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# interface GigabitEthernet0/5/0/0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# no l2transport
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# interface GigabitEthernet0/5/0/0.0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# encapsulation dot1q 99
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# ipv4 address 11.0.0.1/24
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# interface GigabitEthernet0/5/0/0.1 l2transport
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# encapsulation dot1q 700
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# commit
RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 12:11:45.896 : config[65794]: %MGBL-CONFIG-6-DB_COMMIT :
Configuration committed by user 'root'.Use 'show configuration commit changes
1000000162' to view the changes.
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# end
RP/0/RSP0/CPU0:Sep 21 12:11:50.133 : config[65794]: %MGBL-SYS-5-CONFIG_I : Configured
from console by root
RP/0/RSP0/CPU0:router#
RP/0/RSP0/CPU0:router# show run | b GigabitEthernet0/5/0/0
Mon Sep 21 12:12:00.248 EDT
Building configuration...
interface GigabitEthernet0/5/0/0
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/5/0/0.0

```

```
ipv4 address 11.0.0.1 255.255.255.0
encapsulation dot1q 99
!
interface GigabitEthernet0/5/0/0.1 l2transport
encapsulation dot1q 700
!
interface GigabitEthernet0/5/0/1
shutdown
!
```

すべてのサブインターフェイスで、ルータが正しいサブインターフェイスに着信パケットとフレームを送信できるように、一意のカプセル化ステートメントが必要です。サブインターフェイスのカプセル化ステートメントが存在しない場合、ルータはトラフィックを送信しません。これは、同じインターフェイスの下のサブインターフェイスだけに適用できます。

Cisco IOS XR では、イーサネット フロー ポイント (EFP) がレイヤ 2 サブインターフェイスとして実装されるため、レイヤ 2 サブインターフェイスは EFP とよく呼ばれます。EFP の詳細については、『[Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Router L2VPN and Ethernet Services Configuration Guide](#)』を参照してください。

レイヤ 2 トランク インターフェイスは、アクセス接続として使用できます。ただし、EFP が、定義上は、トラフィックの全体的なストリームであるサブストリームであるため、レイヤ 2 トランク インターフェイスは EFP ではありません。

Cisco IOS XR には、レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスとして設定可能な内容にその他の制限もあります。特定の設定ブロックは、レイヤ 3 だけを受け入れ、レイヤ 2 は受け入れません。たとえば、OSPF はレイヤ 3 トランクおよびサブインターフェイスだけを受け入れます。その他の制約事項については、適切な Cisco IOS XR のコンフィギュレーション ガイドを参照してください。

## レイヤ 2 サブインターフェイス (EFP) の拡張パフォーマンス モニタリング

Cisco IOS XR Release 4.0.1 以降のリリースでは、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータはレイヤ 2 サブインターフェイスのパフォーマンス モニタリングの基本的なカウンタのサポートが追加されます。

ここでは、レイヤ 2 インターフェイス カウンタの新しいサポートの概要について説明します。パフォーマンス モニタリングを設定する方法の詳細については、『[Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Router System Monitoring Configuration Guide](#)』の「[Implementing Performance Management](#)」の章を参照してください。

**interface basic-counters** キーワードは、パフォーマンス統計情報収集の新しいエンティティをサポートし、次のコマンドでレイヤ 2 インターフェイスで表示するために追加されています。

- **performance-mgmt statistics interface basic-counters**
- **performance-mgmt threshold interface basic-counters**
- **performance-mgmt apply statistics interface basic-counters**
- **performance-mgmt apply threshold interface basic-counters**
- **performance-mgmt apply monitor interface basic-counters**
- **show performance-mgmt monitor interface basic-counters**
- **show performance-mgmt statistics interface basic-counters**

**performance-mgmt threshold interface basic-counters** コマンドは、**show performance-mgmt statistics interface basic-counters** および **show performance-mgmt monitor interface basic-counters** コマンドでも表示される、レイヤ 2 統計情報の属性値をサポートします。

属性	説明
InOctets	受信したバイト (64 ビット)
InPackets	受信したパケット (64 ビット)
InputQueueDrops	入力キューのドロップ (64 ビット)
InputTotalDrops	インバウンドの廃棄された適正なパケット (64 ビット)
InputTotalErrors	インバウンドの廃棄された不正なパケット (64 ビット)
OutOctets	送信したバイト (64 ビット)
OutPackets	送信したパケット (64 ビット)
OutputQueueDrops	出力キューのドロップ (64 ビット)
OutputTotalDrops	アウトバウンドの廃棄された適正なパケット (64 ビット)
OutputTotalErrors	アウトバウンドの廃棄された不正なパケット (64 ビット)

## その他のパフォーマンス管理の機能拡張

次の追加のパフォーマンス管理の拡張は、Cisco IOS XR Release 4.0.1 に含まれています。

- **performance-mgmt statistics interface** コマンドの新しい **history-persistent** キーワード オプションを使用して、パフォーマンス統計情報の新しいプロセスの再起動やルート プロセッサ (RP) のフェールオーバーを通してパフォーマンス管理の履歴統計情報を保持できます。
- **performance-mgmt resources dump local** コマンドを使用して、ローカル ファイルにパフォーマンス管理統計情報を保存できます。
- 一致する文字列を指定する複数の正規表現インデックスを含む正規表現グループ (**performance-mgmt regular-expression** コマンド) の定義で、パフォーマンス管理インスタンスをフィルタリングできます。 **performance-mgmt statistics interface** または **performance-mgmt thresholds** インターフェイス コマンドで、1 つまたは複数の統計情報またはしきい値テンプレートに、定義された正規表現グループを適用します。

## 周波数の同期および SyncE

Cisco IOS XR Release 3.9 では、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータの SyncE 対応イーサネットがサポートされました。周波数の同期はネットワーク全体に正確なクロック信号を配信する機能を提供します。ネットワークの Cisco ASR 9000 ルータには、外部タイミングテクノロジー (セシウム アトミック クロック、または GPS など) から非常に正確なタイミング信号が最初に入り、ルータの物理インターフェイスのクロックに使用されます。ピア ルータは、回線からのこの正確な周波数を正常に戻し、さらにネットワーク全体にこれを転送できます。この機能は従来、SONET/SDH ネットワークに適用できますが、Cisco IOS XR Release 3.9 を使用すれば、同期イーサネット機能を持つ Cisco ASR 9000 シリーズ アグリゲーション サービス ルータのイーサネット上で提供されるようになります。

```
interface <intf>
  <frequency synchronization config>

controller <sonet controller>
  <frequency synchronization config>

clock-interface sync <port-num> location <node>
```



```
<additional PD commands>
<frequency synchronization config>
```

ここで、<frequency synchronization config> を次に展開します。

```
frequency synchronization
  selection input
  ssm disable
  priority <pri>
  quality transmit { lowest <ql option> <ql> [ highest <ql> ] |
                    highest <ql option> <ql> |
                    exact <ql option> <ql> }
  quality receive { lowest <ql option> <ql> [ highest <ql> ] |
                   highest <ql option> <ql> |
                   exact <ql option> <ql> }
  wait-to-restore <time>
<additional PD commands>
```

ここで、

```
<ql option> = itu-t option { 1 | 2 generation { 1 | 2 } }
frequency synchronization
  clock-interface { independent | system }
  quality itu-t option { 1 | 2 generation { 1 | 2 } }
  log selection { changes | errors }
<additional PD commands>
```

同期イーサネットは、イーサネット ポートを経由する PHY レベルの周波数配信を提供する機能です。以前は、外部タイミングテクノロジー（プライマリ基準クロック（PRC）、またはセシウム発振器やグローバル ポジショニング システム（GPS）をクロック ソースとして使用したプライマリ基準ソース（PRS））とともに SDH および SONET デバイスを使用して、正確かつ安定した周波数参照を提供していました。ソースとして同様の外部参照を使用する SyncE は、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでネイティブにサポートされ、同じ機能の実現を目的とします。

## LLDP

Cisco Discovery Protocol（CDP）は、すべてのシスコ デバイス（ルータ、ブリッジ、アクセス サーバ、およびスイッチ）のレイヤ 2（データ リンク層）上で動作するデバイス検出プロトコルです。ネットワーク管理アプリケーションは CDP を使用することにより、ネットワーク接続されている他のシスコ デバイスを自動的に検出し、学習できます。

非シスコ デバイスをサポートし、他のデバイスとの相互運用性を確保するために、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは IEEE 802.1AB（LLDP）もサポートしています。LLDP は、ネットワーク デバイスがネットワーク上の他のデバイスに自分の情報をアドバタイズするために使用するネイバー探索プロトコルです。このプロトコルはデータ リンク層で動作するため、異なるネットワーク層プロトコルが稼動する 2 つのシステムで互いの情報を学習できます。

LLDP は、ネイバー デバイスに関する情報の学習に使用される属性セットをサポートします。これらの属性には Type-Length-Value（TLV）と呼ばれる定義された形式があります。LLDP をサポートするデバイスは、ネイバーとの情報の送受信に TLV を使用できます。設定情報、デバイスの機能、デバイス ID などの詳細情報は、このプロトコルを使用してアドバタイズできます。

必須 TLV (シャーシ ID、ポート ID、および存続可能時間)に加えて、ルータは、次のオプションの基本管理 TLV もサポートしています。

- ポートの説明
- システム名
- システムの説明
- システム機能
- 管理アドレス

これらオプションの TLV は、LLDP がアクティブの場合、自動的に送信されますが、必要に応じて `lldp tlv-select disable` コマンドを使用してディセーブルにできます。

## LLDP フレーム形式

LLDP フレームは次のフィールドで構成される IEEE 802.3 形式を使用します。

- 宛先アドレス (6 バイト) : 01-80-C2-00-00-0E のマルチキャスト アドレスを使用します。
- 送信元アドレス (6 バイト) : 送信側デバイスまたはポートの MAC アドレス。
- LLDP Ethertype (2 バイト) : 88-CC を使用します。
- LLDP PDU (1500 バイト) : TLV で構成される LLDP ペイロード。
- FCS (4 バイト) : エラー チェック用の巡回冗長検査 (CRC)。

## LLDP TLV 形式

LLDP TLV は次の基本形式を使用して LLDP PDU 内のネイバー デバイスに関する情報が含まれます。

- 次のフィールドを含む TLV ヘッダー (16 ビット)
  - TLV タイプ (7 ビット)
  - TLV 情報文字列の長さ (9 ビット)
- TLV 情報文字列 (0 ~ 511 バイト)

## LLDP 動作

LLDP は一方向のプロトコルです。LLDP の基本動作は、受信デバイスに LLDP フレームの情報の定期的なアドバタイズメントを送信する、LLDP 情報の送信に対応したデバイスで構成されます。

シャーシ ID とポート ID TLV の組み合わせを使用して MSAP (MAC サービス アクセスポイント) を作成し、デバイスが識別されます。受信デバイスは、情報をエージングして削除するまで、TTL TLV で指定された一定時間のネイバーに関する情報を保存します。

LLDP は次の追加の動作特性をサポートします。

- LLDP は送信または受信モードで個別に動作できます。
- LLDP は毎秒 5 フレーム未満の送信速度のタグなしフレームだけを使用して低速プロトコルとして動作します。

- LLDP パケットは次の場合に送信されます。
  - **lldp timer** コマンドで指定したパケット更新頻度に到達した。デフォルトは 30 秒です。
  - ローカル システムの LLDP MIB によって管理対象オブジェクトの値が変わった。
  - LLDP がインターフェイスでアクティブになった (3 フレームが CDP と同様にアクティベーション時に送信されます)。
- LLDP フレームを受信すると、LLDP のリモート サービスおよび PTOPO MIB は、TLV の情報で更新されます。
- LLDP は次の TLV の特性に対して次のアクションをサポートします。
  - TTL 値の 0 を、送信デバイスの情報を自動的に消去する要求として解釈します。これらのシャットダウン LLDPDU はポートが動作不能になる前に通常送信されます。
  - 不正な形式の必須の TLV の LLDP フレームはドロップされます。
  - 無効な値の TLV は無視されます。
  - TTL がゼロでない場合、不明な組織固有の TLV のコピーがネットワーク管理によるもっと遅いアクセス用に維持されます。

## サポートされる LLDP 機能

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは次の LLDP 機能をサポートします。

- IPv4 および IPv6 管理アドレス：一般に、IPv4 と IPv6 アドレスの両方が利用できる場合にアドバタイズされ、環境設定は送信インターフェイスに設定されたアドレスに指定されます。

送信インターフェイスに設定されたアドレスがない場合、TLV は別のインターフェイスのアドレスで読み込まれます。アドバタイズされた LLDP の IP アドレスが、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータのインターフェイスの IP アドレスの次の優先順位に従って実装されます。

- ローカルに設定されたアドレス
- MgmtEth0/RSP0/CPU0/0
- MgmtEth0/RSP0/CPU0/1
- MgmtEth0/RSP1/CPU0/0
- MgmtEth0/RSP1/CPU0/1
- ループバック インターフェイス



(注) LLDP の IPv4 と IPv6 アドレス管理にいくつかの違いがあります。

- IPv4 では、IPv4 アドレスがインターフェイスに設定されていれば、LLDP 管理アドレスとして使用できます。
- IPv6 では、IPv6 アドレスがインターフェイスに設定された後、LLDP 管理アドレスとして使用する前に、インターフェイスのステータスがアップになり、DAD (重複アドレス検出) プロセスに合格する必要があります。

- LLDP は、最も近い物理的に接続された非トンネル ネイバーでサポートされます。
- ポート ID TLV は、イーサネット インターフェイス、サブインターフェイス、バンドル インターフェイス、およびバンドル サブインターフェイスでサポートされます。

## サポートされない LLDP 機能

次の LLDP 機能は、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータではサポートされていません。

- LLDP-MED の組織上一意の拡張：ただし、この拡張をサポートする他のデバイス間の相互運用性はそのままです。
- トンネリングされたネイバー、または 2 ホップ以上離れたネイバー。
- LLDP TLV はインターフェイスごとにディセーブルにできません。ただし、特定のオプションの TLV はグローバルにディセーブルにできます。
- LLDP SNMP トラップ lldpRemTablesChange。

## イーサネットの設定方法

ここでは、次の設定手順について説明します。

- 「イーサネット インターフェイスの設定」(P.40)
- 「周波数の同期および SyncE の設定」(P.47)
- 「LLDP の設定」(P.50)

## イーサネット インターフェイスの設定

ここでは、次の設定手順について説明します。

- 「ギガビット イーサネット インターフェイスの設定」(P.40)
- 「L2VPN イーサネット ポートの設定」(P.45)
- 「イーサネット インターフェイスでの MAC アカウンティングの設定」(P.43)

## ギガビット イーサネット インターフェイスの設定

基本的なギガビット イーサネット インターフェイスまたは 10 ギガビット イーサネット インターフェイスの設定を作成するには、次の手順で操作します。

### 手順の概要

1. **show version**
2. **show interfaces [GigabitEthernet | TenGigE ] interface-path-id**
3. **configure**
4. **interface [GigabitEthernet | TenGigE ] interface-path-id**
5. **ipv4 address ip-address mask**
6. **flow-control {bidirectional | egress | ingress}**
7. **mtu bytes**
8. **mac-address value1.value2.value3**
9. **negotiation auto** (on Gigabit Ethernet interfaces only)
10. **no shutdown**

11. end

または  
commit

12. show interfaces [GigabitEthernet | TenGigE ] interface-path-id

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<p><b>show version</b></p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router# show version</p>	<p>(任意) 現在のソフトウェア バージョンを表示します。また、ルータがモジュラ サービス カードを認識していることを確認する場合にも使用できます。</p>
ステップ2	<p><b>show interfaces [GigabitEthernet   TenGigE ] interface-path-id</b></p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router# show interface TenGigE 0/1/0/0</p>	<p>(任意) 設定済みのインターフェイスを表示し、各インターフェイス ポートのステータスを確認します。</p> <p>この手順で使用できるインターフェイスの種類は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GigabitEthernet</li> <li>• TenGigE</li> </ul>
ステップ3	<p><b>configure</b></p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router# configure terminal</p>	<p>グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。</p>
ステップ4	<p><b>interface [GigabitEthernet   TenGigE ] interface-path-id</b></p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface TenGigE 0/1/0/0</p>	<p>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、イーサネット インターフェイス名と <i>rack/slot/module/port</i> 表記を指定します。この手順で使用できるインターフェイスの種類は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GigabitEthernet</li> <li>• TenGigE</li> </ul> <p>(注) この例は、モジュラ サービス カード スロット 1 の 8 ポート 10 ギガビット イーサネット インターフェイスを示しています。</p>

## ■ イーサネットの設定方法

コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ5</b> <code>ipv4 address ip-address mask</code></p> <p><b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ipv4 address 172.18.189.38 255.255.255.224</p>	<p>IP アドレスとサブネット マスクをインターフェイスに割り当てます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>ip-address</code> をインターフェイスのプライマリ IPv4 アドレスに置き換えます。</li> <li>• <code>mask</code> を関連付けられた IP サブネットのマスクに置き換えます。ネットワーク マスクは、次のいずれかの方法で指定できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- ネットワーク マスクには、4 分割ドット付き 10 進表記アドレスを使用できます。たとえば、255.0.0.0 は、値が 1 の各ビットは、対応するアドレスのビットがそのネットワーク アドレスに属することを示します。</li> <li>- スラッシュ (/) と数字による表記。たとえば、/8 は、マスクの最初の 8 ビットが 1 で、対応するアドレスのビットがネットワーク アドレスであることを示します。</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>ステップ6</b> <code>flow-control {bidirectional  egress   ingress}</code></p> <p><b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# flow control ingress</p>	<p>(任意) フロー制御のポーズ フレームの送信および処理をイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>egress</b> : 出力でフロー制御のポーズ フレームの送信をイネーブルにします。</li> <li>• <b>ingress</b> : 入力で受信したポーズ フレームの処理をイネーブルにします。</li> <li>• <b>bidirectional</b> : 出力でフロー制御のポーズ フレームの送信をイネーブルにし、入力で受信したポーズ フレームの処理をイネーブルにします。</li> </ul>
<p><b>ステップ7</b> <code>mtu bytes</code></p> <p><b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# mtu 1448</p>	<p>(任意) インターフェイスの MTU 値を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通常フレームのデフォルトは 1514 バイト、802.1Q タグ付きフレームのデフォルトは 1518 バイトです。</li> <li>• ギガビット イーサネットおよび 10 ギガビット イーサネットの mtu 値の範囲は 64 ~ 65535 バイトです。</li> </ul>
<p><b>ステップ8</b> <code>mac-address value1.value2.value3</code></p> <p><b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# mac address 0001.2468.ABCD</p>	<p>(任意) 管理イーサネット インターフェイスの MAC 層アドレスを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 値は、それぞれ MAC アドレスの上位、中間、および下位の 2 バイト (16 進) です。各 2 バイト値の範囲は 0 ~ ffff です。</li> </ul>
<p><b>ステップ9</b> <code>negotiation auto</code></p> <p><b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# negotiation auto</p>	<p>(任意) ギガビット イーサネット インターフェイスのオートネゴシエーションをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• オートネゴシエーションは接続の両エンドで明示的にイネーブルにするか、接続の両エンドで速度とデュプレックス設定を手動設定する必要があります。</li> <li>• オートネゴシエーションがイネーブルの場合、手動で設定する速度またはデュプレックス設定が優先されません。</li> </ul> <p><b>(注)</b> <code>negotiation auto</code> コマンドは、ギガビット イーサネット インターフェイスだけで使用できます。</p>

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ 10 <code>no shutdown</code></p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# no shutdown</p>	<p>shutdown 設定を削除します。こうすることでインターフェイスが強制的に管理上のダウン状態になります。</p>
<p>ステップ 11 <code>end</code> または <code>commit</code></p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# end または RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# commit</p>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>end</b> コマンドを実行すると、変更をコミットするように要求されます。  Uncommitted changes found, commit them before exiting (yes/no/cancel)? [cancel]:</li> <li>– <b>yes</b> と入力すると、実行コンフィギュレーションファイルに設定変更が保存され、コンフィギュレーションセッションが終了し、ルータが EXEC モードに戻ります。</li> <li>– <b>no</b> と入力すると、コンフィギュレーションセッションが終了して、ルータが EXEC モードに戻ります。変更はコミットされません。</li> <li>– <b>cancel</b> と入力すると、現在のコンフィギュレーションセッションが継続します。コンフィギュレーションセッションは終了せず、設定変更もコミットされません。</li> <li>• 実行コンフィギュレーションファイルに変更を保存し、コンフィギュレーションセッションを継続するには、<b>commit</b> コマンドを使用します。</li> </ul>
<p>ステップ 12 <code>show interfaces [GigabitEthernet   TenGigE] interface-path-id</code></p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router# show interfaces TenGigE 0/3/0/0</p>	<p>(任意) ルータ上のインターフェイスに関する統計情報を表示します。</p>

## 次の作業

- マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) や Quality of Service (QoS) など、レイヤ 3 サービス ポリシーをイーサネット インターフェイスに付加する方法については、該当する Cisco ASR 9000 シリーズ ルータのコンフィギュレーション ガイドを参照してください。

## イーサネット インターフェイスでの MAC アカウンティングの設定

このタスクでは、イーサネット インターフェイスでの MAC アカウンティングの設定方法について説明します。MAC アカウンティングには、この手順で説明する特殊な **show** コマンドがあります。それ以外は、基本的なイーサネット インターフェイスの設定と同じなので、手順を 1 回のコンフィギュレーションセッションにまとめることができます。イーサネット インターフェイスの他の一般的なパラメータの設定方法については、このモジュールの [ギガビット イーサネット インターフェイスの設定](#) を参照してください。

## 手順の概要

1. **configure**
2. **interface [GigabitEthernet | TenGigE | fastethernet] interface-path-id**
3. **ipv4 address ip-address mask**
4. **mac-accounting {egress | ingress}**
5. **end**  
または  
**commit**
6. **show mac-accounting type location instance**

## 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>configure</b>  <b>例 :</b> RP/0/RP0/CPU0:router# configure	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 [GigabitEthernet   TenGigE   fastethernet] interface-path-id</b>  <b>例 :</b> RP/0/RP0/CPU0:router(config)# interface TenGigE 0/1/0/0	物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。 <b>(注)</b> ルータに現在設定されているすべてのインターフェイスのリストを表示するには、 <b>show interfaces</b> コマンドを使用します。  ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンライン ヘルプを参照してください。
ステップ3	<b>ipv4 address ip-address mask</b>  <b>例 :</b> RP/0/RP0/CPU0:router(config-if)# ipv4 address 172.18.189.38 255.255.255.224	IP アドレスとサブネット マスクをインターフェイスに割り当てます。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>ip-address</i> をインターフェイスのプライマリ IPv4 アドレスに置き換えます。</li> <li>• <i>mask</i> を関連付けられた IP サブネットのマスクに置き換えます。ネットワーク マスクは、次のいずれかの方法で指定できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>– ネットワーク マスクには、4 分割ドット付き 10 進表記アドレスを使用できます。たとえば、255.0.0.0 は、値が 1 の各ビットは、対応するアドレスのビットがそのネットワーク アドレスに属することを示します。</li> <li>– スラッシュ (/) と数字による表記。たとえば、/8 は、マスクの最初の 8 ビットが 1 で、対応するアドレスのビットがネットワーク アドレスであることを示します。</li> </ul> </li> </ul>
ステップ4	<b>mac-accounting {egress   ingress}</b>  <b>例 :</b> RP/0/RP0/CPU0:router(config-if)# mac-accounting egress	LAN インターフェイス上の送信元 MAC アドレスと宛先 MAC アドレスに基づいて、IP トラフィックのアカウントリング情報を生成します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• MAC アカウンティングをディセーブルにするには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。</li> </ul>



コマンドまたはアクション	目的
<p><b>ステップ5</b></p> <pre>end または commit</pre> <p><b>例:</b></p> <pre>RP/0/RP0/CPU0:router(config-if)# end または RP/0/RP0/CPU0:router(config-if)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>end</b> コマンドを実行すると、変更をコミットするように要求されます。 Uncommitted changes found, commit them before exiting (yes/no/cancel)? [cancel]:</li> <li>– <b>yes</b> と入力すると、実行コンフィギュレーション ファイルに設定変更が保存され、コンフィギュレーション セッションが終了し、ルータが EXEC モードに戻ります。</li> <li>– <b>no</b> と入力すると、コンフィギュレーション セッションが終了して、ルータが EXEC モードに戻ります。変更はコミットされません。</li> <li>– <b>cancel</b> と入力すると、現在のコンフィギュレーション セッションが継続します。コンフィギュレーション セッションは終了せず、設定変更もコミットされません。</li> <li>• 実行コンフィギュレーション ファイルに変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続するには、<b>commit</b> コマンドを使用します。</li> </ul>
<p><b>ステップ6</b></p> <pre>show mac-accounting type location instance</pre> <p><b>例:</b></p> <pre>RP/0/RP0/CPU0:router# show mac-accounting TenGigE location 0/2/0/4</pre>	<p>インターフェイスの MAC アカウンティングの統計情報を表示します。</p>

## L2VPN イーサネット ポートの設定

L2VPN イーサネット ポートを設定するには、次の手順を実行します。



(注) この手順の各操作では、ポート モードで操作する L2VPN イーサネット ポートを設定します。

### 手順の概要

1. **configure**
2. **interface [GigabitEthernet | TenGigE] interface-path-id**
3. **l2transport**
4. **l2protocol cpsv {tunnel | reverse-tunnel}**
5. **end**  
または  
**commit**
6. **show interfaces [GigabitEthernet | TenGigE] interface-path-id**

## 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>configure</b>  <b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router#	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 [GigabitEthernet   TenGigE]</b> <i>interface-path-id</i>  <b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface TenGigE 0/1/0/0	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、イーサネット インターフェイス名と <i>rack/slot/module/port</i> 表記を指定します。この手順で使用できるインターフェイスの種類は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• GigabitEthernet</li> <li>• TenGigE</li> </ul>
ステップ3	<b>l2transport</b>  <b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# l2transport	ポートでレイヤ 2 転送モードをイネーブルにし、レイヤ 2 転送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>l2protocol cpsv {tunnel   reverse-tunnel}</b>  <b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-l2)# l2protocol cpsv tunnel	プロトコル CDP、PVST+、STP、VTP のイーサネット インターフェイスでのレイヤ 2 プロトコル トンネリングとプロトコル データ ユニット (PDU) フィルタリングを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>tunnel</b> : インターフェイスに入るときのフレームの L2PT カプセル化と、インターフェイスから出るときのフレームのカプセル化解除を指定します。</li> <li>• <b>reverse-tunnel</b> : インターフェイスから出るときのフレームの L2PT カプセル化と、インターフェイスに入るときのフレームのカプセル化解除を指定します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ5	<pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-12)# end または RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-12)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>end</b> コマンドを実行すると、変更をコミットするように要求されます。 Uncommitted changes found, commit them before exiting(yes/no/cancel)? [cancel]:</li> <li><b>yes</b> と入力すると、実行コンフィギュレーション ファイルに設定変更が保存され、コンフィギュレーション セッションが終了し、ルータが EXEC モードに戻ります。</li> <li><b>no</b> と入力すると、コンフィギュレーション セッションが終了して、ルータが EXEC モードに戻ります。変更はコミットされません。</li> <li><b>cancel</b> と入力すると、現在のコンフィギュレーション セッションが継続します。コンフィギュレーション セッションは終了せず、設定変更もコミットされません。</li> <li>実行コンフィギュレーション ファイルに変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続するには、<b>commit</b> コマンドを使用します。</li> </ul>
ステップ6	<pre>show interfaces [GigabitEthernet   TenGigE] interface-path-id</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router# show interfaces TenGigE 0/3/0/0</pre>	<p>(任意) ルータ上のインターフェイスに関する統計情報を表示します。</p>

## 次の作業

AC のポイントツーポイント疑似回線 `xconnect` を設定するには、次のマニュアルを参照してください。

- 『Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Router L2VPN and Ethernet Services Configuration Guide』
- 『Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Router L2VPN and Ethernet Services Command Reference』

Quality of Service (QoS) など、レイヤ 2 サービス ポリシーをイーサネット インターフェイスにアタッチする方法については、該当する Cisco IOS XR ソフトウェア のコンフィギュレーション ガイドを参照してください。

## 周波数の同期および SyncE の設定

ここでは、Cisco ASR 9000 シリーズ アグリゲーション サービス ルータで周波数の同期および SyncE 機能を設定する方法について説明します。次の内容について説明します。

- 「グローバル コンフィギュレーション」(P.48)
- 「ライン インターフェイスの設定」(P.49)

## グローバル コンフィギュレーション

周波数の同期化機能をグローバルに設定するには、次の手順を実行します。

### 手順の概要

1. **configure**
2. **frequency synchronization**
3. **end**  
または  
**commit**

コマンド	目的
<b>configure</b>  <b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router# <b>configure</b>	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。
<b>frequency synchronization</b>  <b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router (config) # <b>frequency synchronization</b>	すべてのインターフェイスの周波数の同期化をイネーブルにし、回線タイミングのデフォルトのクロッキングを設定します。
<b>end</b> または <b>commit</b>  <b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router (config-freqsync) # <b>end</b> または RP/0/RSP0/CPU0:router (config-freqsync) # <b>commit</b>	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>end</b> コマンドを実行すると、変更をコミットするように要求されます。             Uncommitted changes found, commit them before exiting(yes/no/cancel)?            [cancel]:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>yes</b> と入力すると、実行コンフィギュレーション ファイルに設定変更が保存され、コンフィギュレーション セッションが終了し、ルータが EXEC モードに戻ります。</li> <li>- <b>no</b> と入力すると、コンフィギュレーション セッションが終了して、ルータが EXEC モードに戻ります。変更はコミットされません。</li> <li>- <b>cancel</b> と入力すると、現在のコンフィギュレーション セッションが継続します。コンフィギュレーション セッションは終了せず、設定変更もコミットされません。</li> </ul> </li> <li>• 実行コンフィギュレーション ファイルに変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続するには、<b>commit</b> コマンドを使用します。</li> </ul>

## ライン インターフェイスの設定

基本的なギガビット イーサネットまたは 10 ギガビット イーサネット インターフェイスの設定を作成し、設定されたライン インターフェイスの周波数の同期化機能をイネーブルにするには、次の手順を使用します。

### 手順の概要

1. **configure**
2. **interface [GigabitEthernet | TenGigE] interface-path-id**
3. **frequency synchronization**
4. **end**  
または  
**commit**

コマンド	目的
<b>configure</b>  <b>例:</b> RP/0/RSP0/CPU0:router# <b>configure</b>	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。
<b>interface GigabitEthernet 0/2/0/0</b>  <b>例:</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# <b>interface GigabitEthernet 0/2/0/0</b>	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、イーサネット インターフェイス名と <i>rack/slot/module/port</i> 表記を指定します。この手順で使用できるインターフェイスの種類は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• GigabitEthernet</li> <li>• TenGigE</li> </ul>

コマンド	目的
<b>frequency synchronization</b>  <b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router (config-if) # <b>frequency synchronization</b>	すべてのインターフェイスの周波数の同期化をイネーブルにします。
<b>end</b> または <b>commit</b>  <b>例 :</b> RP/0/RSP0/CPU0:router (config-freqsync) # <b>end</b> または RP/0/RSP0/CPU0:router (config-freqsync) # <b>commit</b>	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>end</b> コマンドを実行すると、変更をコミットするように要求されます。   Uncommitted changes found, commit them before exiting (yes/no/cancel)?  [cancel]: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>yes</b> と入力すると、実行コンフィギュレーション ファイルに設定変更が保存され、コンフィギュレーション セッションが終了し、ルータが EXEC モードに戻ります。</li> <li>- <b>no</b> と入力すると、コンフィギュレーション セッションが終了して、ルータが EXEC モードに戻ります。変更はコミットされません。</li> <li>- <b>cancel</b> と入力すると、現在のコンフィギュレーション セッションが継続します。コンフィギュレーション セッションは終了せず、設定変更もコミットされません。</li> </ul> </li> <li>• 実行コンフィギュレーション ファイルに変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続するには、<b>commit</b> コマンドを使用します。</li> </ul>

## LLDP の設定

ここでは、LLDP の次の設定のトピックが含まれます。

- 「LLDP のデフォルト設定」 (P.51)
- 「LLDP のグローバルなイネーブル化」 (P.51) (必須)
- 「グローバルな LLDP の動作特性の設定」 (P.52) (任意)
- 「オプションの LLDP TLV の送信のディセーブル化」 (P.54) (任意)
- 「インターフェイスの LLDP 送受信動作のディセーブル化」 (P.55) (任意)
- 「LLDP 設定の確認」 (P.57)

## LLDP のデフォルト設定

表 4 に、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータの LLDP のデフォルトの設定値を示します。デフォルト設定を変更するには、LLDP グローバル コンフィギュレーション コマンドおよび LLDP インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

表 4 LLDP のデフォルト設定

LLDP の機能	デフォルト
LLDP グローバル ステート	ディセーブル
LLDP ホールドタイム (廃棄までの時間)	120 秒
LLDP タイマー (パケット更新頻度)	30 秒
LLDP 再初期化遅延	2 秒
LLDP TLV の選択	すべての TLV は送受信に対してイネーブルです。
LLDP インターフェイス ステート	LLDP をグローバルにイネーブルにすると送受信の両方の動作に対してイネーブルになります。

## LLDP のグローバルなイネーブル化

ルータ上で LLDP を実行するには、グローバルにイネーブルにする必要があります。LLDP をグローバルにイネーブルにすると、LLDP をサポートするすべてのインターフェイスが、送受信の両方の動作に対して自動的にイネーブルになります。

受信または送信動作をディセーブルにするには、インターフェイスでこのデフォルト動作を上書きできます。インターフェイスの LLDP 受信または送信動作を選択的にディセーブルにする方法の詳細については、「[インターフェイスの LLDP 送受信動作のディセーブル化](#)」(P.55) を参照してください。

LLDP をグローバルにイネーブルにするには、次の手順を実行します。

### 手順の概要

1. `configure`
2. `lldp`
3. `end`  
または  
`commit`

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure</code>  例： RP/0/RSP0/CPU0:router# <code>configure</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンド	目的
ステップ2	<pre>lldp</pre> <p>例 :</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # lldp</pre>	<p>システム上の送受信の両方の動作に対してグローバルに LLDP をイネーブルにします。</p>
ステップ3	<pre>end</pre> <p>または</p> <pre>commit</pre> <p>例 :</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # end</pre> <p>または</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>end</b> コマンドを実行すると、変更をコミットするように要求されます。 Uncommitted changes found, commit them before exiting(yes/no/cancel)? [cancel]: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>yes</b> と入力すると、実行コンフィギュレーション ファイルに設定変更が保存され、コンフィギュレーション セッションが終了し、ルータが EXEC モードに戻ります。</li> <li>– <b>no</b> と入力すると、コンフィギュレーション セッションが終了して、ルータが EXEC モードに戻ります。変更はコミットされません。</li> <li>– <b>cancel</b> と入力すると、現在のコンフィギュレーション セッションが継続します。コンフィギュレーション セッションは終了せず、設定変更もコミットされません。</li> </ul> </li> <li>• 実行コンフィギュレーション ファイルに変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続するには、<b>commit</b> コマンドを使用します。</li> </ul>

## グローバルな LLDP の動作特性の設定

「[LLDP のデフォルト設定](#)」(P.51) では、LLDP のデフォルト動作特性について説明します。**lldp** コマンドを使用してルータ上で LLDP をグローバルにイネーブルにすると、これらのデフォルトがプロトコルに使用されます。

LLDP ネイバー情報のホールドタイム、初期化遅延、パケット レートなどのグローバルな LLDP 動作特性を変更するには、次の手順を実行します。

### 手順の概要

1. **configure**
2. **lldp holdtime seconds**
3. **lldp reinit seconds**
4. **lldp timer seconds**
5. **end**  
または  
**commit**



	コマンド	目的
ステップ1	<pre>configure</pre> <p><b>例：</b> RP/0/RSP0/CPU0:router# configure </p>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	<pre>lldp holdtime seconds</pre> <p><b>例：</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # lldp holdtime 60 </p>	(任意) LLDP パケットからの情報をエージングし、削除するまで、その情報を受信デバイスで保持する時間を指定します。
ステップ3	<pre>lldp reinit seconds</pre> <p><b>例：</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # lldp reinit 4 </p>	(任意) インターフェイス上で LLDP の初期化を遅らせる時間を指定します。
ステップ4	<pre>lldp timer seconds</pre> <p><b>例：</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # lldp reinit 60 </p>	(任意) LLDP パケット レートを指定します。
ステップ5	<pre>end</pre> <p>または</p> <pre>commit</pre> <p><b>例：</b> RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # end</p> <p>または</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>end</b> コマンドを実行すると、変更をコミットするように要求されます。 Uncommitted changes found, commit them before exiting(yes/no/cancel)? [cancel]: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>yes</b> と入力すると、実行コンフィギュレーション ファイルに設定変更が保存され、コンフィギュレーション セッションが終了し、ルータが EXEC モードに戻ります。</li> <li>- <b>no</b> と入力すると、コンフィギュレーション セッションが終了して、ルータが EXEC モードに戻ります。変更はコミットされません。</li> <li>- <b>cancel</b> と入力すると、現在のコンフィギュレーション セッションが継続します。コンフィギュレーション セッションは終了せず、設定変更もコミットされません。</li> </ul> </li> <li>• 実行コンフィギュレーション ファイルに変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続するには、<b>commit</b> コマンドを使用します。</li> </ul>

## オプションの LLDP TLV の送信のディセーブル化

特定の TLV は、シャーシ ID、ポート ID、および存続可能時間 (TTL) TLV などの LLDP パケットで必須に分類されます。これらの TLV は、すべての LLDP パケットに存在しなければなりません。LLDP パケットでの特定のその他のオプションの TLV の送信を抑制できます。

オプションの LLDP TLV の送信をディセーブルにするには、次の手順を実行します。

### 手順の概要

1. **configure**
2. **lldp tlv-select *tlv-name* disable**
3. **end**  
または  
**commit**

	コマンド	目的
ステップ1	<b>configure</b>  例 : RP/0/RSP0/CPU0:router# <b>configure</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンド	目的
ステップ 2	<pre>lldp tlv-select tlv-name disable</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # lldp tlv-select system-capabilities disable</pre>	<p>(任意) LLDP パケットの指定した TLV の送信がディセーブルであることを指定します。<i>tlv-name</i> は、次の LLDP TLV タイプのいずれかにすることができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>management-address</b></li> <li>• <b>port-description</b></li> <li>• <b>system-capabilities</b></li> <li>• <b>system-description</b></li> <li>• <b>system-name</b></li> </ul>
ステップ 3	<pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # end または RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>end</b> コマンドを実行すると、変更をコミットするように要求されます。  <pre>Uncommitted changes found, commit them before exiting(yes/no/cancel)? [cancel]:</pre> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>yes</b> と入力すると、実行コンフィギュレーション ファイルに設定変更が保存され、コンフィギュレーション セッションが終了し、ルータが EXEC モードに戻ります。</li> <li>– <b>no</b> と入力すると、コンフィギュレーション セッションが終了して、ルータが EXEC モードに戻ります。変更はコミットされません。</li> <li>– <b>cancel</b> と入力すると、現在のコンフィギュレーション セッションが継続します。コンフィギュレーション セッションは終了せず、設定変更もコミットされません。</li> </ul> </li> <li>• 実行コンフィギュレーション ファイルに変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続するには、<b>commit</b> コマンドを使用します。</li> </ul>

## インターフェイスの LLDP 送受信動作のディセーブル化

ルータ上で LLDP をグローバルにイネーブルにすると、サポートされているすべてのインターフェイスが LLDP 受信および送信の動作に対して自動的にイネーブルにされます。特定のインターフェイスに対してこれらの動作をディセーブルにして、このデフォルトを上書きできます。

インターフェイスの LLDP 送受信動作をディセーブルにするには、次の手順を実行します。

### 手順の概要

1. **configure**
2. **interface [GigabitEthernet | TenGigE] interface-path-id**
3. **lldp**
4. **receive disable**
5. **transmit disable**

6. end  
または  
commit

ステップ1	<pre>configure</pre> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router# configure</p>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	<pre>interface GigabitEthernet 0/2/0/0</pre> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router (config) # interface GigabitEthernet 0/2/0/0</p>	<p>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、イーサネット インターフェイス名と <i>rack/slot/module/port</i> 表記を指定します。この手順で使用できるインターフェイスの種類は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GigabitEthernet</li> <li>• TenGigE</li> </ul>
ステップ3	<pre>lldp</pre> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router (config- if) # lldp</p>	(任意) 指定されたインターフェイスの LLDP 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	<pre>receive disable</pre> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router (config- lldp) # receive disable</p>	(任意) インターフェイス上での LLDP 受信動作をディセーブルにします。

ステップ 5	<pre>transmit disable</pre> <p>例 :</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config- lldp)# transmit disable</pre>	(任意) インターフェイスの LLDP 送信動作をディセーブルにします。
ステップ 6	<pre>end</pre> <p>または</p> <pre>commit</pre> <p>例 :</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # end</pre> <p>または</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config) # commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>end</b> コマンドを実行すると、変更をコミットするように要求されます。  Uncommitted changes found, commit them before exiting(yes/no/cancel)? [cancel]:       <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>yes</b> と入力すると、実行コンフィギュレーション ファイルに設定変更が保存され、コンフィギュレーション セッションが終了し、ルータが EXEC モードに戻ります。</li> <li>- <b>no</b> と入力すると、コンフィギュレーション セッションが終了して、ルータが EXEC モードに戻ります。変更はコミットされません。</li> <li>- <b>cancel</b> と入力すると、現在のコンフィギュレーション セッションが継続します。コンフィギュレーション セッションは終了せず、設定変更もコミットされません。</li> </ul> </li> <li>• 実行コンフィギュレーション ファイルに変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続するには、<b>commit</b> コマンドを使用します。</li> </ul>

## LLDP 設定の確認

ここでは、グローバルおよび特定のインターフェイスの LLDP 設定を確認する方法について説明します。

### LLDP グローバル設定の確認

LLDP グローバル設定のステータスおよび動作特性を確認するには、次の例に示すよう **show lldp** コマンドを使用します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show lldp
Wed Apr 13 06:16:45.510 DST
Global LLDP information:
  Status: ACTIVE
  LLDP advertisements are sent every 30 seconds
  LLDP hold time advertised is 120 seconds
  LLDP interface reinitialisation delay is 2 seconds
```

LLDP がグローバルにイネーブルでない場合、**show lldp** コマンドを実行すると、次の出力が表示されます。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show lldp
Wed Apr 13 06:42:48.221 DST
% LLDP is not enabled
```

## LLDP インターフェイス設定の確認

LLDP インターフェイスのステータスおよび設定を確認するには、次の例に示すように、**show lldp interface** コマンドを使用します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show lldp interface GigabitEthernet 0/1/0/7
Wed Apr 13 13:22:30.501 DST
```

```
GigabitEthernet0/1/0/7:
  Tx: enabled
  Rx: enabled
  Tx state: IDLE
  Rx state: WAIT FOR FRAME
```

## 次の作業

システム上で LLDP をモニタして維持したり、LLDP ネイバーに関する情報を入手したりするには、次のいずれかのコマンドを使用します。

コマンド	説明
<b>clear lldp</b>	LLDP トラフィック カウンタまたは LLDP ネイバー情報をリセットします。
<b>show lldp entry</b>	LLDP ネイバーの詳細情報を表示します。
<b>show lldp errors</b>	LLDP エラーおよびオーバーフローの統計情報を表示します。
<b>show lldp neighbors</b>	LLDP ネイバーに関する情報を表示します。
<b>show lldp traffic</b>	LLDP トラフィックの統計情報を表示します。

# イーサネットの設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- ・「イーサネット インターフェイスの設定：例」(P.58)
- ・「MAC アカウンティングの設定：例」(P.59)
- ・「レイヤ 2 VPN AC の設定：例」(P.59)
- ・「クロック インターフェイスの設定：例」(P.59)
- ・「周波数の同期化のためのインターフェイスのイネーブル化：例」(P.60)
- ・「LLDP の設定：例」(P.60)

## イーサネット インターフェイスの設定：例

次に、10 ギガビット イーサネットのモジュラ サービス カードのインターフェイスを設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface TenGigE 0/0/0/1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ipv4 address 172.18.189.38 255.255.255.224
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# flow-control ingress
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# mtu 1448
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# mac-address 0001.2468.ABCD
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# no shutdown
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# end
Uncommitted changes found, commit them? [yes]: yes

RP/0/RSP0/CPU0:router# show interfaces TenGigE 0/0/0/1

TenGigE0/0/0/1 is down, line protocol is down
  Hardware is TenGigE, address is 0001.2468.abcd (bia 0001.81a1.6b23)
  Internet address is 172.18.189.38/27
  MTU 1448 bytes, BW 10000000 Kbit
    reliability 0/255, txload Unknown, rxload Unknown
  Encapsulation ARPA,
  Full-duplex, 10000Mb/s, LR
  output flow control is on, input flow control is on
  loopback not set
  ARP type ARPA, ARP timeout 01:00:00
  Last clearing of "show interface" counters never
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 total input drops
    0 drops for unrecognized upper-level protocol
  Received 0 broadcast packets, 0 multicast packets
    0 runts, 0 giants, 0 throttles, 0 parity
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    0 packets output, 0 bytes, 0 total output drops
  Output 0 broadcast packets, 0 multicast packets
    0 output errors, 0 underruns, 0 applique, 0 resets
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
    0 carrier transitions
```

## MAC アカウンティングの設定 : 例

次に、イーサネット インターフェイスで MAC アカウンティングを設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface TenGigE 0/0/0/2
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ipv4 address 172.18.189.38 255.255.255.224
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# mac-accounting egress
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# commit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# exit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# exit
```

## レイヤ 2 VPN AC の設定 : 例

次に、イーサネット インターフェイスでレイヤ 2 VPN AC を設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface TenGigE 0/0/0/2
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# l2transport
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-l2)# l2protocol cpsv tunnel
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-l2)# commit
```

## クロック インターフェイスの設定 : 例

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# clock-interface sync 0 location 0/0/CPU0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-clock-if)# frequency synchronization
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-clk-freqsync)# selection input
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-clk-freqsync)# commit
```

## 周波数の同期化のためのインターフェイスのイネーブル化：例

```
RP/0/0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# frequency synchronization
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-freqsync)# commit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-freqsync)# exit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# controller sonet 0/1/0/1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sonet)# frequency synchronization
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sonet-freqsync)# wait-to-restore 0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sonet-freqsync)# selection input
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sonet-freqsync)# commit
```

## LLDP の設定：例

次に、ルータ上で LLDP をグローバルにイネーブルにし、デフォルト LLDP 動作特性を変更する例を示します。

```
RP/0/0/CPU0:router# configure
RP/0/0/CPU0:router(config)# lldp
RP/0/0/CPU0:router(config)# lldp holdtime 60
RP/0/0/CPU0:router(config)# lldp reinit 4
RP/0/0/CPU0:router(config)# lldp timer 60
RP/0/0/CPU0:router(config)# commit
```

次に、LLDP 送信のために特定のギガビット イーサネット インターフェイスをディセーブルにする例を示します。

```
RP/0/0/CPU0:router# configure
RP/0/0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet 0/2/0/0
RP/0/0/CPU0:router(config-if)# lldp
RP/0/0/CPU0:router(config-lldp)# transmit disable
```

## 関連情報

イーサネット インターフェイスの設定が完了したら、イーサネット インターフェイスで各 VLAN サブ インターフェイスを設定できます。

シェルフ コントローラ (SC)、ルート プロセッサ (RP)、および分散型 RP のイーサネット管理インターフェイスの変更方法については、このマニュアルで後述する「[Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでの管理イーサネット インターフェイスの高度な設定および変更](#)」モジュールを参照してください。

IPv6 については、『*Cisco IOS XR IP Addresses and Services Configuration Guide*』の「*Implementing Access Lists and Prefix Lists on Cisco IOS XR Software*」モジュールを参照してください。

## その他の関連資料

ここでは、ギガビットおよび 10 ギガビット イーサネット インターフェイスの実装に関する参考資料を紹介합니다。



## 関連資料

関連項目	参照先
イーサネット L2VPN	『Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Router L2VPN and Ethernet Services Configuration Guide』 『Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Router L2VPN and Ethernet Services Command Reference』

## 標準

標準	タイトル
IEEE 802.1ag	—
ITU-T Y.1731	—

## MIB

MIB	MIB のリンク
IEEE CFM MIB	Cisco IOS XR ソフトウェアを使用して、選択したプラットフォームの MIB を検索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://cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml">http://cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml</a>
次の MIB が LLDP をサポートするために追加されました。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• LLDP MIB</li> <li>• PTOPO MIB</li> </ul>	Cisco IOS XR ソフトウェアを使用して、選択したプラットフォームの MIB を検索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://cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml">http://cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml</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
シスコのテクニカル サポート Web サイトには、数千ページに及ぶ検索可能な技術情報があります。製品、テクノロジー、ソリューション、技術的なヒント、およびツールへのリンクもあります。Cisco.com に登録済みのユーザは、このページから詳細情報にアクセスできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a>

