



Cisco ASR 9000 シリーズ ルータのイーサネット OAM の設定

このモジュールは、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運用管理および保守 (OAM) 設定について説明します。

イーサネット OAM 設定の機能履歴

リリース	変更内容
リリース 3.7.2	次の機能のサポートが追加されました。 <ul style="list-style-type: none">イーサネット リンク OAMイーサネット CFM
リリース 3.7.3	CFM 探索リンクトレース機能のサポートが追加されました。
リリース 3.9.0	イーサネット SLA 機能のサポートが追加されました。
リリース 3.9.1	次の機能のサポートが追加されました。 <ul style="list-style-type: none">リンク集約グループ (LAG) インターフェイス (イーサネット バンドル インターフェイス)、イーサネットおよびバンドル サブインターフェイス、LAG メンバ (バンドル メンバ) インターフェイス上のイーサネット CFM。EFDAIS柔軟なタギングethernet cfm mep domain コマンドは、ethernet cfm および mep domain コマンドに置き換えられました。

リリース 4.0.0	<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"> • action link-fault コマンドは、action uni-directional link fault コマンドに置き換えられました。 • efd キーワードは、次のコマンドのオプションとして、インターフェイスをラインプロトコルのダウン状態にするために追加されました。 <ul style="list-style-type: none"> – action capabilities-conflict – action discovery-timeout – action session-down – action uni-directional link-fault • ローカル リンク障害を特定し、リモート イーサネット OAM ピアに通知を送信するための単方向リンク障害の検出 (uni-directional link-fault detection コマンドを使用)。 • イーサネット SLA に次の拡張機能のサポートが追加されました。 <ul style="list-style-type: none"> – ethernet sla on-demand operation コマンドを使用したオンデマンドイーサネット SLA 動作のサポート。 – statistics measure コマンドの次の新しいキーワード オプションを使用した一方向遅延およびジッター測定：one-way-delay-ds、one-way-delay-sd、one-way-jitter-ds、one-way-jitter-sd – 遅延を測定する場合のループバック パケットをパディングするテストパターンの指定。 – show ethernet sla statistics detail コマンドの測定時間内で統計情報の最小値 (Min) および最大値 (Max) が得られた時間の表示。
リリース 4.0.1	マルチシャーシ リンク集約グループ (MC-LAG) 上のイーサネット CFM のサポートが追加されました。
リリース 4.1.0	<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"> • E-LMI • 遅延パケットのタイムスタンプは、システム時刻 (NTP) クロックによる取得から RSP のクロック インターフェイスでの DTI のタイミン グ入力に変更されました。 • CFM Y.1731 ITU キャリア コード (ICC) ベースの MEG ID (MAID) 形式。

内容

- 「イーサネット OAM を設定するための前提条件」 (P.65)
- 「イーサネット OAM の設定に関する情報」 (P.66)
- 「イーサネット OAM の設定方法」 (P.94)
- 「イーサネット OAM の設定例」 (P.154)
- 「関連情報」 (P.176)
- 「その他の関連資料」 (P.176)

イーサネット OAM を設定するための前提条件

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 OAM を設定する前に、サポートされるギガビット イーサネット ラインカードの少なくとも 1 つがルータに取り付けら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)

イーサネット OAM の設定に関する情報

イーサネット OAM を設定するには、次の概念について理解する必要があります。

- 「イーサネット リンク OAM」 (P.66)
- 「イーサネット CFM」 (P.68)
- 「イーサネット SLA (Y.1731 パフォーマンス モニタリング)」 (P.87)
- 「イーサネット LMI」 (P.91)

イーサネット リンク OAM

メトロ エリア ネットワーク (MAN) またはワイドエリア ネットワーク (WAN) テクノロジーとしてのイーサネットでは、運用管理および保守 (OAM) 機能の実装によって大きな恩恵が得られます。イーサネット リンク OAM 機能を使用すると、サービス プロバイダーは MAN や WAN での接続の品質をモニタできます。サービス プロバイダーは、特定のイベントをモニタし、イベントに対してアクションを実行し、必要に応じて、トラブルシューティングのために特定のインターフェイスをループバック モードにできます。イーサネット リンク OAM は単一の物理リンクで動作し、そのリンクの片側または両側をモニタするように設定できます。

イーサネット リンク OAM は次のように設定できます。

- リンク OAM プロファイルを設定し、このプロファイルを複数のインターフェイスのパラメータの設定に使用できます。
- リンク OAM は、インターフェイス上で直接設定できます。

インターフェイスでリンク OAM プロファイルも使用している場合、プロファイルで設定された特定のパラメータは、インターフェイスで直接別の値を設定することで上書きできます。

EOAM プロファイルにより、複数のインターフェイスで EOAM 機能を設定するプロセスが容易になります。イーサネット OAM プロファイルおよびそのすべての機能は、他のインターフェイスから参照でき、他のインターフェイスでそのイーサネット OAM プロファイルの機能を継承できます。

個々のイーサネット リンク OAM 機能は、1 つのプロファイルに含めることなく、個々のインターフェイスで設定できます。このような場合、個別に設定される機能は、プロファイルの機能よりも常に優先されます。

カスタム EOAM の設定を行う望ましい方法は、イーサネット コンフィギュレーション モードで、EOAM プロファイルを作成し、個別のインターフェイスまたは複数のインターフェイスにアタッチすることです。

次の標準的なイーサネット リンク OAM 機能が、ルータでサポートされます。

- 「ネイバー探索」 (P.67)
- 「リンク モニタリング」 (P.67)
- 「MIB 取得」 (P.67)
- 「誤配線検出 (シスコ固有)」 (P.67)
- 「リモート ループバック」 (P.67)
- 「SNMP トラップ」 (P.67)
- 「単方向リンク障害検出」 (P.67)

ネイバー探索

ネイバー探索では、リンクの両端で、相手側の OAM 機能を学習し、OAM ピア関係を確立できるようにします。両端でセッションを確立する前に、ピアに特定の機能が必要となる場合もあります。**action capabilities-conflict** または **action discovery-timeout** コマンドを使用して、機能の競合がある場合、または検出プロセスがタイムアウトになった場合に実行する特定のアクションを設定できます。

リンク モニタリング

リンク モニタリングでは、OAM ピアで、リンク品質が時間とともに低下する障害をモニタできます。リンク モニタリングをイネーブルにすると、設定したしきい値を超えた場合にアクションを実行するように OAM ピアを設定できます。

MIB 取得

MIB 取得では、インターフェイスの片側の OAM ピアで、リンクのリモート側から MIB 変数を取得できます。リモート OAM ピアから取得された MIB 変数は読み取り専用です。

誤配線検出 (シスコ固有)

誤配線検出はシスコ独自の機能で、可能性のある誤配線のケースを特定するために、すべての情報 OAMPDU の 32 ビットのベンダー フィールドを使用します。

リモート ループバック

リモート ループバックでは、テストのために、リンクの片側で、そのリンクのリモート側をループバック モードにできます。リモート ループバックをイネーブルにすると、リンクのマスター側で開始されたすべてのパケットは、マスター側にループバックされ、リモート (スレーブ) 側では変更されません。リモート ループバック モードでは、スレーブ側でパケットにデータを挿入できません。

SNMP トラップ

SNMP トラップは、イーサネット OAM インターフェイスでイネーブルまたはディセーブルにできます。

単方向リンク障害検出

単方向リンク障害検出はイーサネット リンク OAM 機能の 1 つで、リモート ホストにリンク障害をシグナリングするために定義されたリンク障害メッセージを使用する、物理イーサネット インターフェイス (VLAN サブインターフェイスまたはバンドル以外) で直接実行します。単方向リンク障害検出は、ギガビットイーサネットと 10 ギガビットイーサネット ハードウェア レベルのリンク障害のシグナリングと同様の機能ですが、イーサネット リンク OAM の一部として、上位プロトコルレイヤで実行されます。ハードウェア機能は、アウトオブバンドがシグナリングされる、フレームに設定されたリモート障害表示ビットを使用します。この場合、単方向リンク障害検出が、OAMPDU を使用してエラーをシグナリングします。

単方向リンク障害検出は単一の物理リンクだけに適用されます。リモート ホストがリンク障害メッセージを受信すると、そのインターフェイスをすべての上位レイヤプロトコルでシャットダウンできます。具体的には、レイヤ 2 のスイッチングとレイヤ 3 のルーティングプロトコルです。障害が検出

されている間、リンク障害メッセージがリモート ホストに定期的送信されます。障害が検出されなくなると、リンク障害メッセージは送信されなくなり、リモート ホストはインターフェイスを元に戻すことができます。

単方向リンク障害検出は、**uni-directional link-fault detection** コマンドを使用して設定します。ルータによるリンク障害メッセージの受信の処理方法に影響することはありません。リンク障害メッセージの受信で実行されるアクションは、**action uni-directional link-fault** コマンドを使用して設定します。

イーサネット CFM

イーサネット接続障害管理 (CFM) はサービス レベル OAM プロトコルの 1 つで、VLAN ごとにエンドツーエンドのイーサネット サービスをモニタリングおよびトラブルシューティングするためのツールとなります。これには、予防的な接続モニタリング、障害検証、および障害分離の機能が含まれています。CFM は標準的なイーサネット フレームを使用し、イーサネット サービス フレームを転送できる物理メディア上で実行できます。単一の物理リンクに制限される他のほとんどのイーサネット プロトコルとは異なり、CFM フレームは、エンドツーエンドのイーサネット ネットワーク上で送信できます。

CFM は、次の 2 つの規格で定義されています。

- IEEE 802.1ag : CFM プロトコルのコア機能を定義しています。
- ITU-T Y.1731 : IEEE 802.1ag の機能との互換性を維持しながら再定義し、一部の追加機能を定義しています。

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータのイーサネット CFM は、ITU-T Y.1731 の次の機能をサポートします。

- ETH-CC、ETH-RDI、ETH-LB、ETH-LT : これらは IEEE 802.1ag で定義されている、対応する機能と同じです。



(注) Y.1731 で定義されている手順ではなく、IEEE 802.1ag で定義されたリンクトレース レスポンス手順が使用されます。ただし、相互運用できます。

- ETH-AIS : ETH-LCK メッセージの受信もサポートされます。
- ETH-DM : これは、イーサネット SLA 機能でサポートされます。イーサネット SLA の詳細については、「イーサネット SLA (Y.1731 パフォーマンス モニタリング)」(P.87) を参照してください。

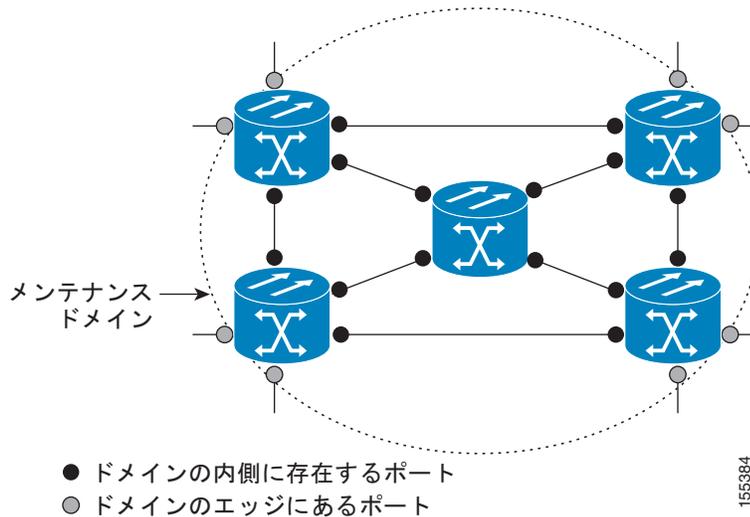
CFM メンテナンス モデルの仕組みを理解するには、次の概念および機能を理解する必要があります。

- 「メンテナンス ドメイン」(P.69)
- 「サービス」(P.71)
- 「メンテナンス ポイント」(P.71)
- 「CFM プロトコル メッセージ」(P.74)
- 「MEP クロスチェック」(P.81)
- 「設定可能なロギング」(P.82)
- 「EFD」(P.82)
- 「CFM の柔軟な VLAN タギング」(P.83)
- 「MC-LAG の CFM」(P.84)

メンテナンス ドメイン

メンテナンス ドメインは、ネットワークの管理を目的とした管理空間のことです。ドメインは、単一のエンティティによって所有および運用され、図 1 に示すように、インターフェイスのセット（セット内部とセット境界のインターフェイス）によって定義されます。

図 1 CFM メンテナンス ドメイン



メンテナンス ドメインは、そのドメイン内にプロビジョニングされているブリッジ ポートで定義されます。ドメインは、管理者が、0 ～ 7 の範囲でメンテナンス レベルを割り当てます。ドメインのレベルは、複数のドメインの階層関係の定義に役立ちます。

CFM メンテナンス ドメインは、さまざまな組織が、同じネットワークで CFM を個別に使用できます。たとえば、カスタマーにサービスを提供するサービス プロバイダーだとします。そのサービスを提供するために、ネットワークのセグメントで他に 2 人のオペレータを使用します。この環境では、CFM を次のように使用できます。

- カスタマーは、ネットワーク全体の接続の確認と管理に CE デバイス間の CFM を使用できます。
- サービス プロバイダーは、提供するサービスの確認と管理に PE デバイス間の CFM を使用できます。
- 各オペレータは、ネットワーク内の接続の確認と管理にオペレータ ネットワーク内の CFM を使用できます。

各組織は別の CFM メンテナンス ドメインを使用します。

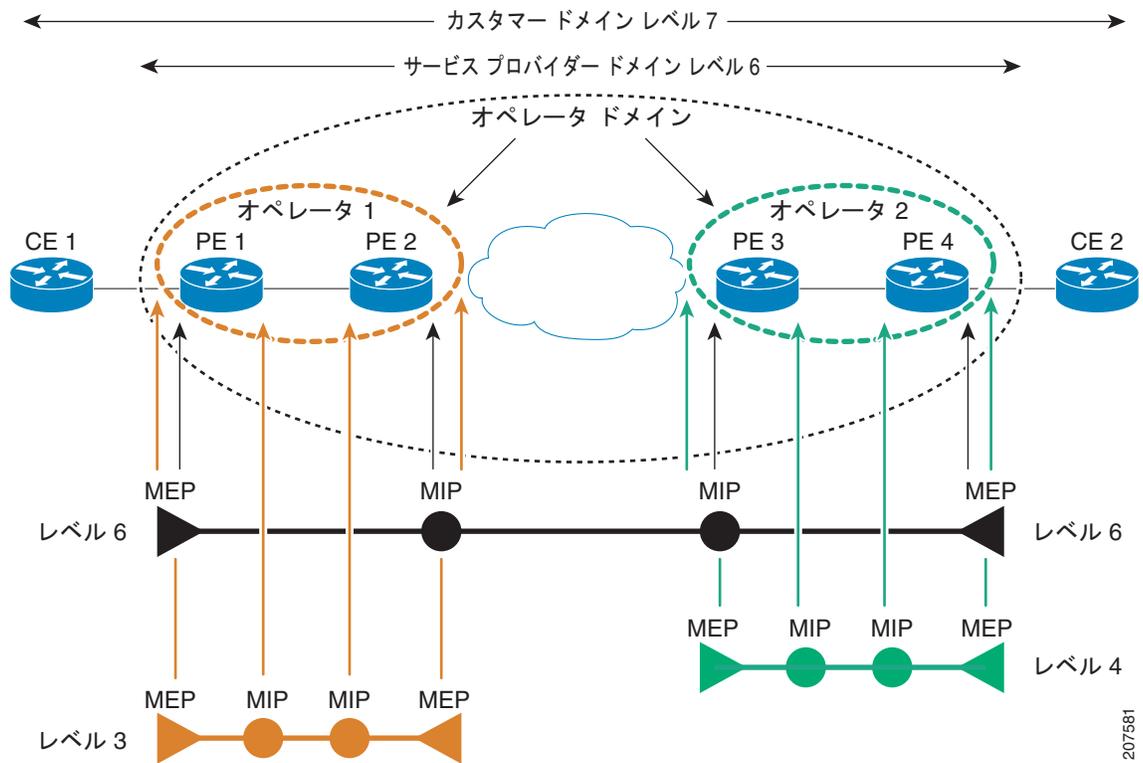
図 2 に、ネットワーク内のメンテナンス ドメインの異なるレベルの例を示します。



(注)

CFM の図の表記規則は、三角形が MEP を表し、MEP が CFM フレームを送信する方向を指します。円は MIP を表します。MEP および MIP の詳細については、「メンテナンス ポイント」(P.71) を参照してください。

図 2 ネットワーク上の異なる CFM メンテナンス ドメイン

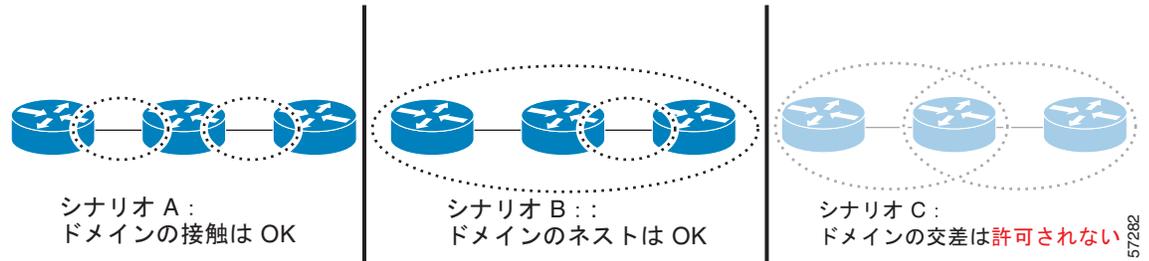


各ドメインの CFM フレームが相互に干渉しないようにするために、各ドメインは 0 ~ 7 のメンテナンス レベルが割り当てられます。ドメインがネストされている場合、この例のように、包含しているドメインは、包含されているドメインより上のレベルが必要です。この場合、ドメイン レベルは、関係する組織の間でネゴシエートする必要があります。メンテナンス レベルは、ドメインに関連するすべての CFM フレームで伝送されます。

207581

CFM メンテナンス ドメイン同士が隣り合うことやネストは可能ですが、交わることはできません。
 図 3 に、隣り合うドメインとネストされたドメインでサポートされる構造、およびサポートされていないドメインの交差を示します。

図 3 サポートされる CFM メンテナンス ドメイン構造



157282

サービス

CFM サービスは、組織がネットワーク内の接続に応じて CFM メンテナンス ドメインを分割することができます。たとえば、ネットワークがいくつかの仮想 LAN (VLAN) に分割されている場合、CFM サービスはそれぞれに作成されます。CFM は、各サービスに個別に実行できます。1 つのサービスに関連する CFM フレームが他のサービスで受信できないように、CFM サービスはネットワーク トポロジに合わせる必要があります。たとえば、サービス プロバイダーは、カスタマーごとにそのカスタマー エンドポイント間の接続を確認し、管理するために個別の CFM サービスを利用することがあります。

CFM サービスは、メンテナンス ドメインに常に関連付けられ、メンテナンス ドメイン内で動作するため、そのドメインのメンテナンス レベルに関連付けられます。サービス関連のすべての CFM フレームは、対応するドメインのメンテナンス レベルを伝送します。



(注) CFM サービスは、IEEE 802.1ag ではメンテナンス アソシエーションと、ITU-T Y.1731 ではメンテナンス エンティティ グループと呼ばれます。

メンテナンス ポイント

CFM メンテナンス ポイント (MP) は、特定のインターフェイス上の特定の CFM サービスのインスタンスです。CFM はインターフェイスに CFM メンテナンス ポイントが存在する場合だけインターフェイスで動作します。そうでない場合、CFM フレームは、インターフェイスを介して透過的に転送されます。

メンテナンス ポイントは、特定の CFM サービスに常に関連付けられるため、特定のレベルの特定のメンテナンス ドメインに関連付けられます。メンテナンス ポイントは、関連するメンテナンス X ドメインと同じレベルの CFM フレームを一般的に処理するだけです。下位メンテナンス レベルのフレームは通常ドロップされますが、上位のメンテナンス レベルのフレームは常に透過的に転送されます。これは、「メンテナンス ドメイン」(P.69) で説明するメンテナンス ドメイン階層の実施に役立ち、特定ドメインの CFM フレームがドメインの境界を越えてリークできないようにします。

MP には次の 2 種類があります。

- **メンテナンス エンドポイント (MEP):** ドメインのエッジに作成されます。メンテナンス エンドポイント (MEP) は、ドメイン内の特定のサービスのメンバで、CFM フレームを送信および受信する役割があります。これらは定期的に連続性チェック メッセージを送信し、ドメイン内の他の

MEP から同様のメッセージを受信します。また、管理者の要求に応じて `traceroute` メッセージやループバック メッセージも送信します。MEP は、CFM メッセージをドメイン内に制限する役割があります。

- メンテナンス中間ポイント (MIP) : ドメインの途中に作成されます。MEP とは異なり、MIP は独自のレベルで CFM フレームを転送できます。

MIP の作成

MEP とは異なり、MIP は各インターフェイスで明示的に設定されていません。MIP は、CFM 802.1ag 規格で指定されたアルゴリズムに従って自動的に作成されます。アルゴリズムは、簡単に言えば、次のように各インターフェイスに対して作用します。

- インターフェイスのブリッジ ドメインまたは相互接続を検出し、そのブリッジ ドメインまたは相互接続に関連するすべてのサービスに、MIP の自動作成を考慮します。
- インターフェイスの最上位レベルの MEP レベルを検出します。上記で考慮されるサービスの中で最上位の MEP レベルより上であり、最もレベルの低いドメインのサービスが選択されます。インターフェイスに MEP がいない場合、最下位レベルのドメインのサービスが選択されます。
- 選択したサービス用の MIP の自動作成の設定 (`mip auto-create` コマンド) は、MIP を作成する必要のあるかどうかを判断するために検査されます。



(注)

サービスに対する MIP の自動作成ポリシーの設定は、このサービスに対して MIP が自動的に作成されることを保証するわけではありません。ポリシーは、そのサービスがアルゴリズムで最初に選択されている場合に考慮されるだけです。

MEP と CFM 処理の概要

ドメインの境界は、ブリッジまたはホストではなくインターフェイスです。したがって、MEP は 2 つのカテゴリに分割できます。

- **ダウン MEP** : CFM フレームを、それを設定したインターフェイスから送信し、そのインターフェイス上で受信された CFM フレームを処理します。ダウン MEP は AIS メッセージを上位 (ブリッジ ドメインまたは相互接続の方向) に送信します。
- **アップ MEP** : MEP が設定されているインターフェイスで受信したものとして、ブリッジ リレー機能にフレームを送信します。これらは、その他のインターフェイスで受信済みであり、MEP が設定されているインターフェイスから送信されるものとしてブリッジ リレー機能によってスイッチングされた CFM フレームを処理します。アップ MEP は AIS メッセージを下位 (回線方向) に送信します。ただし、AIS パケットは、MEP と同じインターフェイスで設定された MIP が存在する場合に MIP レベルで送信されるだけです。



(注)

用語の *ダウン MEP* および *アップ MEP* は、IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731 規格で定義され、CFM フレームが MEP から送信される方向を指します。これらの用語を MEP の動作ステータスと混同しないでください。

図 4 に、ダウン MEP とアップ MEP のモニタ対象領域について示します。

図 4 ダウン MEP とアップ MEP のモニタ対象領域

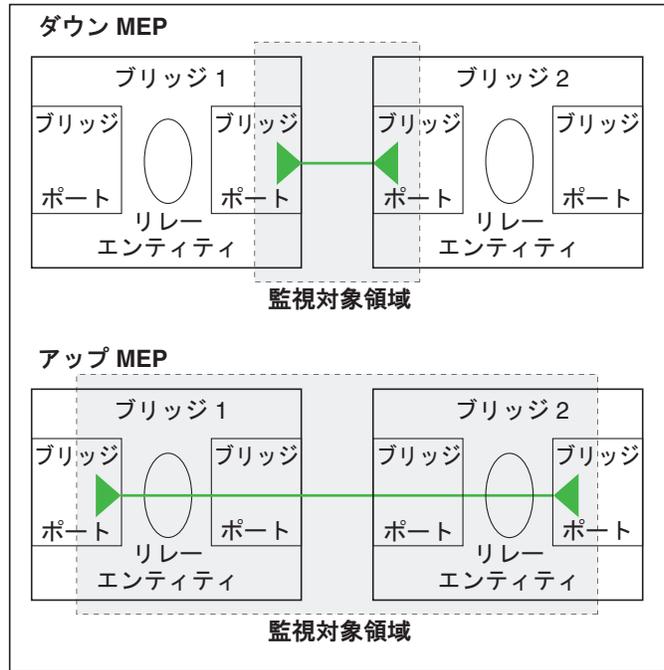
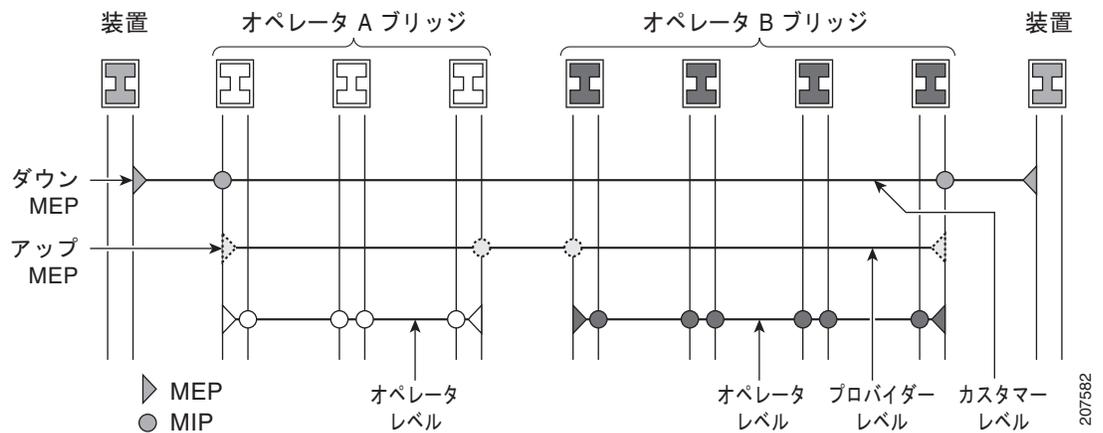


図 5 に、さまざまなレベルのメンテナンス ポイントを示します。ドメインはネストできますが交差できないため (図 3 を参照)、低いレベルの MEP は、より高いレベルの MEP または MIP と常に対応します。また、どのインターフェイスにも MIP を 1 つだけ使用できます。これは通常、MEP がないインターフェイスに存在する最下位ドメインで作成されます。

図 5 さまざまなレベルの CFM メンテナンス ポイント



ブリッジ リレー機能からフレームを送受信するため、MIP とアップ MEP はスイッチド (レイヤ 2) インターフェイスにだけ存在できます。ダウン MEP はスイッチド (レイヤ 2) またはルーテッド (レイヤ 3) インターフェイスに作成できます。

MEP が作成されるインターフェイスがスパンニング ツリー プロトコル (STP) によってブロックされた場合、MEP は正常に動作し続けます。つまり、MEP の指示に従って、MEP レベルで CFM フレームの送受信は続行します。MEP は MEP レベルで CFM フレームの転送を許可しないため、STP ブロックが維持されます。

MIP でもインターフェイスが STP ブロックされた場合、そのレベルで CFM フレームを受信し続け、受信したフレームに応答できます。ただし、MIP は、インターフェイスがブロックされている場合、MIP レベルの CFM フレームを転送できません。



(注)

CFM メンテナンス レベルの個別のセットが、VLAN タグがフレームにプッシュされるたびに作成されます。したがって、追加のタグをプッシュするインターフェイスで CFM フレームが受信された場合、フレームがネットワークの一部を「トンネル」するように、トンネル内のどの MP でも、それが同じレベルの場合であっても CFM フレームは処理されません。たとえば、1 つの VLAN タグと一致するカプセル化が指定されたインターフェイスで CFM MP が作成されている場合、そのインターフェイスで受信された 2 つの VLAN タグを持つ CFM フレームは、CFM レベルにかかわらず透過的に転送されません。

CFM プロトコル メッセージ

CFM プロトコルは、目的の異なる複数のメッセージ タイプで構成されます。すべての CFM メッセージは、CFM EtherType を使用し、適用先ドメインの CFM メンテナンス レベルを伝送します。

ここでは、次の CFM メッセージについて説明します。

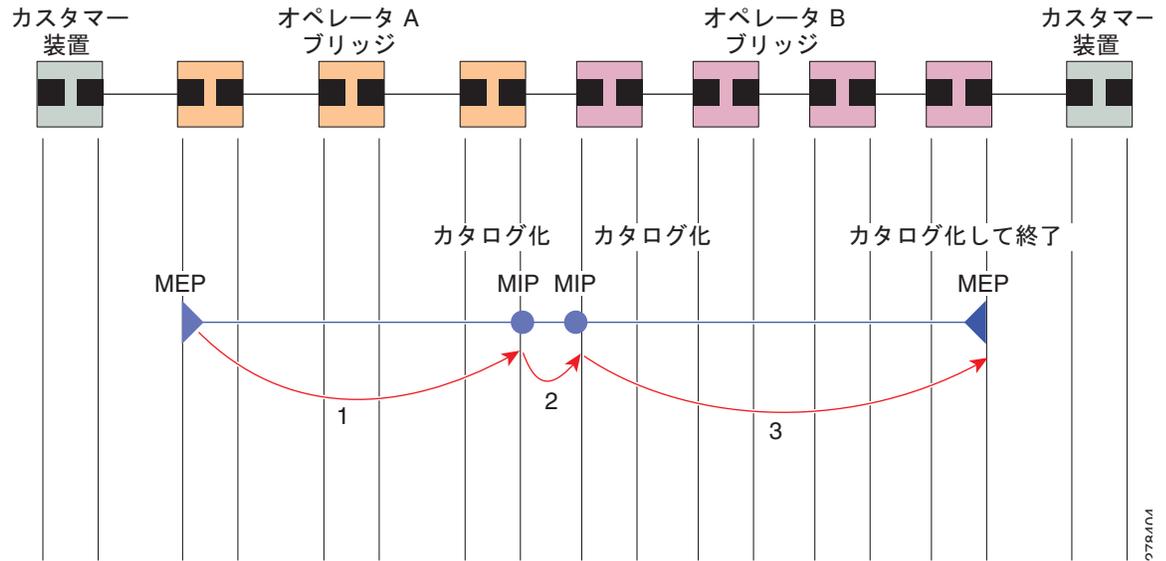
- [「連続性チェック \(IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731\)」 \(P.74\)](#)
- [「ループバック \(IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731\)」 \(P.76\)](#)
- [「リンクトレース \(IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731\)」 \(P.77\)](#)
- [「探索リンクトレース \(シスコ\)」 \(P.79\)](#)
- [「アラーム表示信号 \(ITU-T Y.1731\)」 \(P.80\)](#)
- [「遅延およびジッター測定 \(ITU-T Y.1731\)」 \(P.81\)](#)

連続性チェック (IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731)

連続性チェック メッセージ (CCM) は、サービス内のすべての MEP 間で定期的に交換される「ハートビート」メッセージです。各 MEP はマルチキャスト CCM を送信し、サービス内の他のすべての MEP から CCM を受信します。これらはピア MEP と呼ばれます。これで、各 MEP がピア MEP を検出し、両者間の接続が確立されていることを確認できます。

MIP は、CCM も受信します。MIP は、その情報を使用して、リンクトレースに応答する場合に使用する MAC 学習データベースを構築します。リンクトレースの詳細については、[「リンクトレース \(IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731\)」 \(P.77\)](#) を参照してください。

図 6 連続性チェック メッセージのフロー



サービス内の MEP すべてが同じ間隔で CCM を送信する必要があります。IEEE 802.1ag では、使用可能な 7 種類の間隔が定義されています。

- 3.3 ミリ秒
- 10 ミリ秒
- 100 ミリ秒
- 1 秒
- 10 秒
- 1 分
- 10 分

MEP は、ある数の CCM が失われた場合、ピア MEP のうちのいずれかの接続の切断を検出します。これは、CCM 間隔で指定された、一定数の CCM が予期されるのに十分な時間を経過すると発生します。この数値は、*損失しきい値*と呼ばれ、通常は 3 に設定されます。

CCM メッセージは、サービス内のさまざまな障害の検出を可能にするさまざまな情報を伝送します。この情報には次のものが含まれます。

- 送信側 MEP のドメインに対して設定された ID。これは、メンテナンス ドメイン ID (MDID) と呼ばれます。
- 送信側 MEP のサービスに対して設定されている ID。これは短い MA 名 (SMAN) と呼ばれます。MDID と SMAN を合わせて、メンテナンス アソシエーション ID (MAID) を構成します。MAID は、サービス内の各 MEP で同一に設定する必要があります。
- MEP (MEP ID) に対して設定された数値 ID。サービス内の各 MEP は異なる MEP ID で設定する必要があります。
- シーケンス番号。
- リモート障害表示 (RDI)。各 MEP で送信する CCM には、受信している CCM に関連する障害を検出した場合これが含まれます。これは、障害がサービス内のどこかで検出されたことを、サービス内のすべての MEP に通知します。
- CCM が送信される間隔。

- MEP が動作しているインターフェイスのステータス。たとえば、インターフェイスがアップ状態、ダウン状態、STP ブロックされているかどうかなど。



(注) インターフェイスのステータス（アップまたはダウン）をインターフェイスでの MEP の方向（アップ MEP/ダウン MEP）と混同しないでください。

次の障害は、受信した CCM から検出できます。

- 間隔の不一致：受信した CCM の CCM 間隔は、MEP が CCM を送信する間隔に一致しません。
- レベルの不一致：MEP は MEP 独自のレベルよりも下のメンテナンス レベルを伝送する CCM を受信しました。
- ループ：MEP が動作しているインターフェイスの MAC アドレスと同じ送信元 MAC アドレスで CCM が受信されています。
- 設定エラー：受信側 MEP 用に設定された MEP ID と同じ MEP ID で CCM が受信されています。
- 相互接続：ローカルに設定された MAID と一致しない MAID で CCM が受信されています。通常は 1 つのサービスからの CCM が他のサービスにリークするなど、ネットワーク内の VLAN の誤設定を示します。
- ピア インターフェイス ダウン：ピアのインターフェイスがダウンしていることを示す CCM が受信されています。
- リモート障害表示：リモート障害表示を伝送する CCM が受信されています。



(注) MEP が送信している CCM にリモート障害表示を含めるのは、この障害によるものではありません。

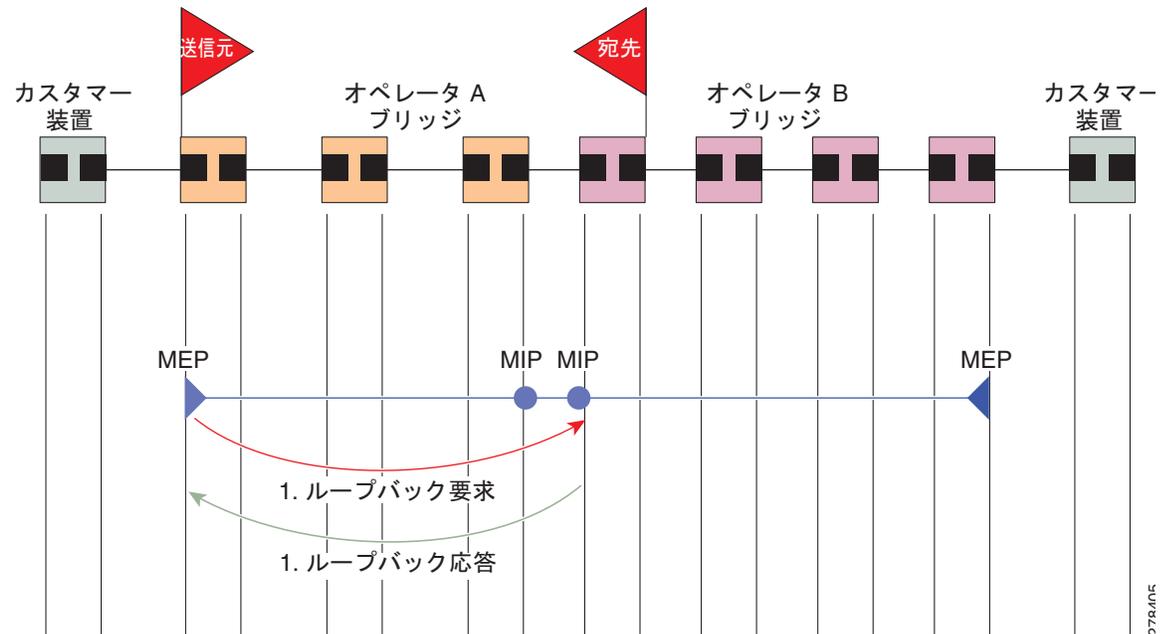
シーケンス外の CCM は、各ピア MEP から受信した CCM のシーケンス番号のモニタリングによっても検出できます。ただし、これは CCM 障害とは見なされません。

ループバック (IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731)

ループバック メッセージ (LBM) およびループバック応答 (LBR) は、ローカル MEP と特定のリモート MP の間の接続を確認するために使用されます。管理者の要求に応じて、ローカル MEP はリモート MP にユニキャスト LBM を送信します。各 LBM を受信すると、ターゲットメンテナンス ポイントは、発信元 MEP に LBR を返します。ループバックは、宛先が到達可能かどうかを示します。パスのホップバイホップ検出はできません。ICMP エコー (ping) と概念は似ています。ループバックメッセージがユニキャストアドレス宛てに送信されるため、メンテナンス レベルを監視している間は通常のデータトラフィックと同様に転送されます。発信インターフェイスが (ブリッジの転送データベースで) 認識されている場合、ループバックが到達する各デバイスで、フレームがそのインターフェイス上で送信されます。発信インターフェイスが認識されていない場合、メッセージはすべてのインターフェイス上でフラグディングされます。

図 7 に、MEP と MIP 間の CFM ループバック メッセージ フローの例を示します。

図 7 ループバック メッセージ



ループバック メッセージは、ユーザが指定したデータでパディングできます。これでデータ破損をネットワークで検出できます。また、順序外のフレームの検出を可能にするシーケンス番号を伝送します。

一方向遅延およびジッター測定を除き、ループバック メッセージは、ピアが遅延測定をサポートしていない場合イーサネット SLA に使用できます。



(注)

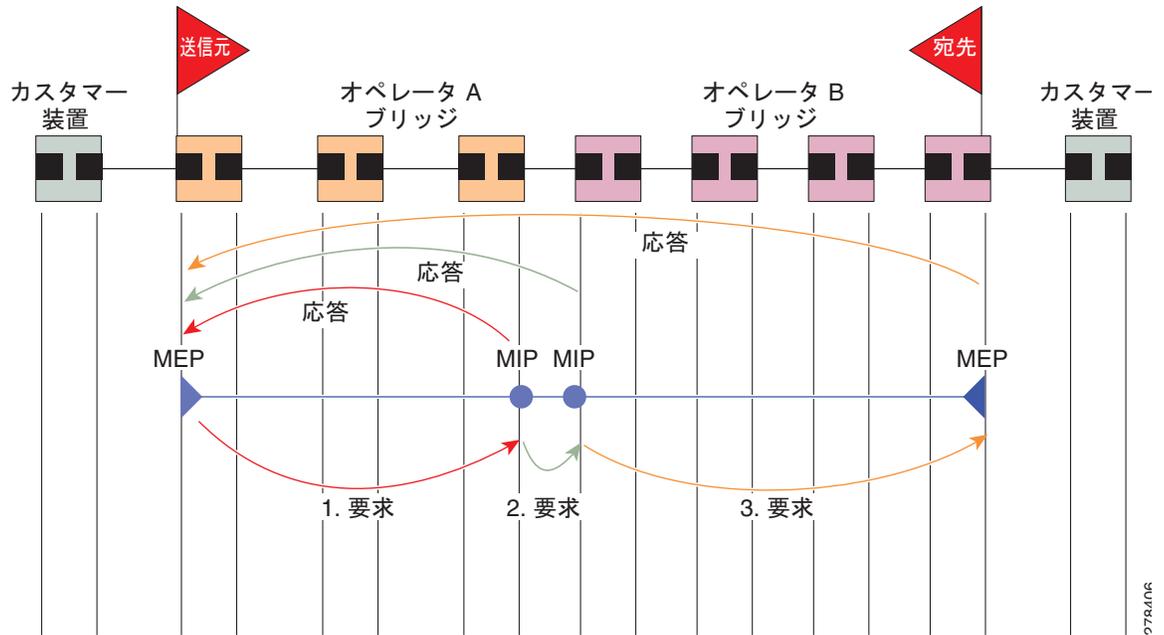
イーサネット CFM ループバック機能は、イーサネット リンク OAM のリモート ループバック機能と混同しないでください（「[リモート ループバック](#)」(P.67) を参照）。CFM ループバックは、リモート MP との接続テストに使用され、CFM LBM パケットだけが戻ってきますが、イーサネット リンク OAM リモート ループバックは、通常のサービスから取り出し、すべてのパケットを返すモードに移行することによって、リンクをテストするために使用されます。

リンクトレース (IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731)

リンクトレース メッセージ (LTM) およびリンクトレース応答 (LTR) は、ユニキャスト宛先 MAC アドレスへのパス (ホップバイホップ) を追跡するために使用されます。オペレータの要求に応じて、ローカル MEP は LTM を送信します。メンテナンス ポイントが存在する各ホップが、発信元 MEP に LTR を返します。これで、管理者がパスに関する接続データを検出できるようになります。メカニズムが異なりますが、IP traceroute と概念は似ています。CFM リンクトレースはパスの各 MP によって転送される単一 LTM を使用しますが、IP traceroute では連続するプローブが送信されます。LTM はマルチキャストであり、フレーム内のデータとしてユニキャストターゲット MAC アドレスを伝送します。これらは、メンテナンス ポイントが存在する各ホップで代行受信され、ターゲット MAC アドレスへのユニキャスト パスを検出するために再送信またはドロップされます。

図 8 に、MEP と MIP 間の CFM リンクトレース メッセージ フローの例を示します。

図 8 リンクトレース メッセージ フロー



リンクトレース メカニズムは、ネットワーク障害後も有用な情報を提供するように設計されています。これは、たとえば連続性の喪失が検出された後などに、障害を見つけるために使用できます。そのためには、各 MP は CCM 学習データベースを維持します。これは、CCM の受信を介したインターフェイスに、受信した各 CCM の送信元 MAC アドレスをマッピングします。これは一般的なブリッジ MAC 学習データベースと似ていますが、CCM だけに基づいていて、分単位というよりは、ほぼ日単位で非常にゆっくりとタイムアウトになる点は除きます。



(注) IEEE 802.1ag で、CCM 学習データベースは MIP CCM データベースと呼ばれます。ただし、MIP と MEP の両方に適用されます。

IEEE 802.1ag では、MP が LTM メッセージを受信すると、次の手順を使用して応答を送信するかどうかを決定します。

1. LTM のターゲット MAC アドレスは、ブリッジ MAC 学習テーブルで検索します。MAC アドレスが認識されており、出力インターフェイスがわかると、LTR が送信されます。
2. MAC アドレスがブリッジ MAC 学習テーブルにない場合は、CCM 学習データベースで検索します。存在する場合、LTR が送信されます。
3. MAC アドレスがない場合、LTR は送信されません (LTM は転送されません)。

ネットワークにターゲット MAC が以前から存在しない場合、リンクトレース動作の結果は得られません。



(注) IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731 はわずかに異なるリンクトレース メカニズムを定義します。特に、CCM 学習データベースの使用と LTM メッセージに回答するための前述のアルゴリズムは IEEE 802.1ag に固有です。IEEE 802.1ag でも LTR に含めることができる追加情報を指定しています。違いに関係なく、2 種類のメカニズムを相互運用できます。

探索リンクトレース (シスコ)

探索リンクトレースは前述の標準リンクトレース メカニズムに対するシスコの拡張です。次の 2 つの主な目的があります。

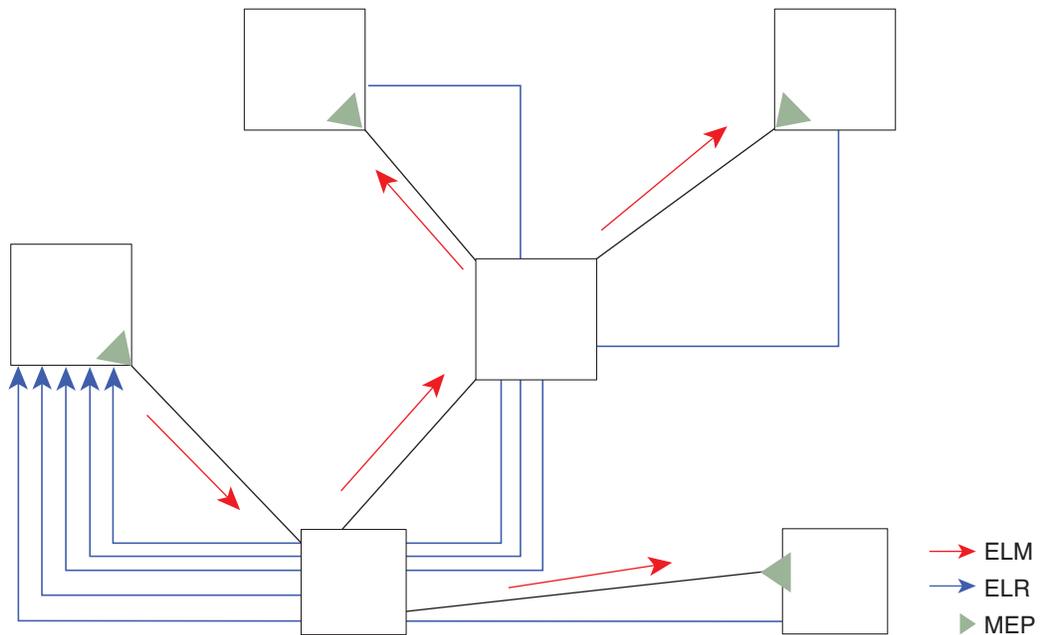
- ネットワーク内に MAC アドレスが以前から存在しないなど、標準リンクトレースが動作しない場合に障害を検出するメカニズムを提供します。たとえば、新しい MEP がプロビジョニングされたが、稼動していない場合、標準のリンクトレースは、新しい MEP からフレームを受信したことがないため、問題の切り分けに役に立ちません。探索リンクトレースでこの問題を解決します。
- 1 つのノードから完全なアクティブ ネットワーク トポロジをマッピングするメカニズムを提供します。これは現在、個別にネットワークの各ノードでトポロジ (たとえば、STP ブロッキング ステート) を検査し、全体のアクティブ トポロジ マップを作成するために手動でこの情報を組み合わせることで実行できるだけです。探索リンクトレースは、これを 1 つのノードから自動的に実行できます。

探索リンクトレースは、ITU-T Y.1731 で定義されたベンダー固有メッセージ (VSM) およびベンダー固有応答 (VSR) フレームを使用して実装されます。これらは、ベンダー固有の拡張を相互運用性を低下させずに実装できます。探索リンクトレースは、それらの実装では探索リンクトレース メッセージを無視するだけであるため、他の CFM の実装を含むネットワークで安全に配置できます。

探索リンクトレースは管理者の要求に応じて開始され、ローカル MEP がマルチキャスト探索リンクトレース メッセージを送信することになります。メッセージを受信するネットワークの各 MP は、探索リンクトレース応答を送信します。MIP は受信するメッセージを転送します。開始側 MEP はネットワーク トポロジ全体のツリーを作成するためにすべての応答を使用します。

図 9 に、MEP 間の探索リンクトレース メッセージフローの例を示します。

図 9 探索リンクトレース メッセージおよび応答



大規模ネットワークでの応答による発信元 MEP の過負荷を防ぐため、応答側 MP は、応答の送信をランダムな時間遅延させます。その時間はネットワークのサイズが大きいくほど長くなります。

278407

大規模なネットワークでは、応答が相当して大量になり、その結果のトポロジマップも同様に大きくなります。ネットワークの一部だけを対象にする場合、たとえば、問題が小さい領域にすでに狭められているなどの場合、探索リンクトレースを特定の MP で開始するように「指示」できます。応答は、ネットワーク内のそのポイントを越える MP からしか受信されません。それでも応答は発信元 MEP に返されます。

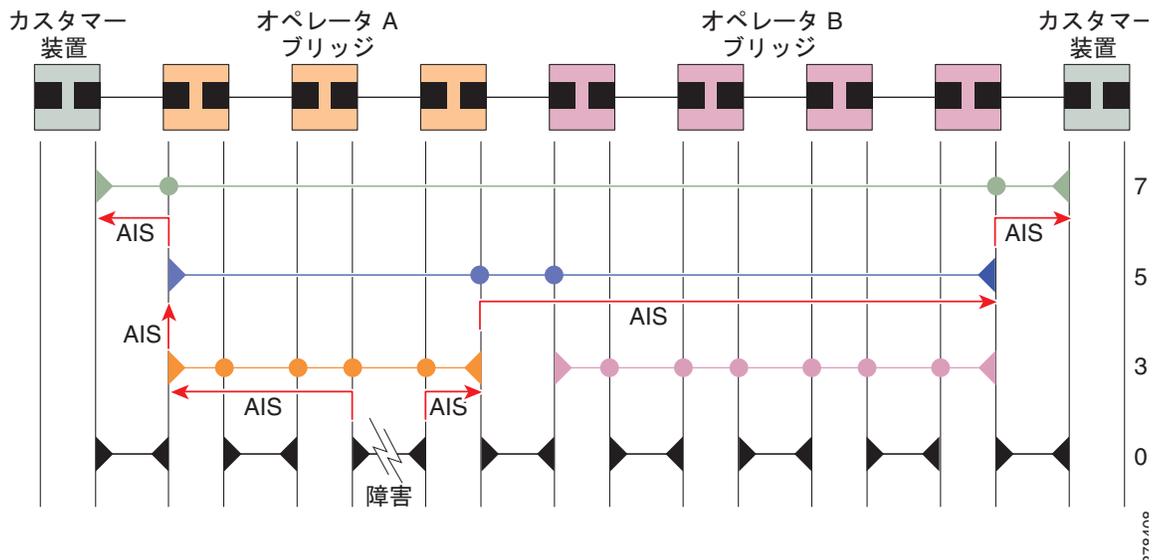
アラーム表示信号 (ITU-T Y.1731)

アラーム表示信号 (AIS) メッセージは、障害がドメインの途中で検出されると、イベント駆動の方法で迅速に MEP に通知するために使用します。MEP はそれによって、連続するいくつかの CCM を受信できなかったなど、連続性の喪失の検出に頼る場合より、非常に早く障害について学習します。

他のすべての CFM メッセージとは異なり、AIS メッセージはドメインの中間に挿入され、ドメインのエッジの MEP 方向に外に向かって送信されます。通常、AIS メッセージは下位レベルのドメインの MEP によって挿入されます。別の言い方をすれば、MEP による AIS メッセージの送信時に、MEP が送信する他の CFM メッセージとは逆の方向に、MEP 独自のレベルより上のレベルで送信されます。AIS メッセージは、AIS を送信する MEP と同じドメインのピア MEP ではなく、上位レベルのドメインの MEP によって受信されます。MEP は、AIS メッセージを受信すると、自身で別の AIS メッセージをさらに上位レベルで送信できます。

図 10 に、AIS メッセージフローの例を示します。メンテナンス ドメイン レベルは、図の右側に番号を付けています。

図 10 AIS メッセージフロー



AIS はポイントツーポイント ネットワークだけに適用されます。冗長パスがあるマルチポイント ネットワークでは、ネットワークが障害リンクを迂回してルーティングするため、再コンバージェンスすることがあるように、下位レベルの障害が必ずしも上位レベルで障害になるとは限りません。

AIS メッセージは、MEP によって通常送信されます。ただし、インターフェイスがダウンするなど、障害が基本的な転送で検出された場合は、MEP が存在しないときにも AIS メッセージを送信できます。ITU-T Y.1731 でこれらはサーバ MEP と呼ばれます。

AIS メッセージは、複数の障害状況に応じて送信されます。

- CCM 障害の検出 (「[連続性チェック \(IEEE 802.1ag と ITU-T Y.1731\)](#)」 (P.74) で説明)。
- 連続性の喪失。

- AIS メッセージの受信。
- インターフェイスがダウンしている場合など、基本的な転送の障害。

受信した AIS メッセージは、連続性の喪失を待機するよりも早く、障害を検出して対処するために使用できます。障害が下位レベルですでに検出され、そこで処理されるという前提で、障害アクションを抑制するためにも使用できます。これは、ITU-T Y.1731 で説明されています。ただし、多くの場合、前者の方が有用です。

遅延およびジッター測定 (ITU-T Y.1731)

ルータは、次の 2 つの packet タイプを使用した一方向および双方向の遅延測定をサポートします。

- 遅延測定メッセージ (DMM)
- 遅延測定応答 (DMR)

これらの packet はループバック メッセージと同じようなユニキャストです。packet は、より正確な遅延測定をサポートするため、システムの時刻クロックによって生成されたタイムスタンプを伝送し、SLA の管理性のフロントエンドもサポートします。Cisco IOS XR Release 4.1 からは、DDM および DDR packet が RSP のクロック インターフェイス ポートの DTI タイミング入力から取得したタイムスタンプを伝送します。

ただし、ループバック メッセージとは異なり、これらのメッセージタイプは、宛先から送信元に、または送信元から宛先に一方向の遅延とジッターを測定することもできます。

SLA の詳細については、「イーサネット SLA (Y.1731 パフォーマンス モニタリング)」(P.87) を参照してください。

MEP クロスチェック

MEP クロスチェックでは、認識されていた MEP のいずれかが失われた場合、または予定したグループに存在しない追加のピア MEP が検出された場合にエラーを検出できるように、一連の予想されるピア MEP の設定がサポートされます。

サービス内の予想される MEP ID のセットは、ユーザが定義します。オプションで、対応する MAC アドレスも指定できます。CFM は、CCM の受信元になっている一連のピア MEP をモニタします。予想される指定のピア MEP のいずれからも CCM を受信していない、または連続性の喪失が検出された場合に、クロスチェックの「欠落」の障害が検出されます。同様に、CCM を一致した MEP ID から受信したが、間違った送信元 MAC アドレスの場合、クロスチェックの「欠落」の障害が検出されます。予想される MEP ID と一致する（さらに、指定した場合は予期される MAC アドレスとも一致する）CCM をそれ以降受信すると、障害がクリアされます。



(注) 連続性の喪失はどのピア MEP でも検出できますが、クロスチェックが設定されている場合にのみ、障害状態として扱われます。

クロスチェックが設定され、予期しない MEP ID を持つピア MEP から CCM を受信した場合、これは、クロスチェックの「予定外」の状態として検出されます。ただし、これは、障害状態として扱われません。

設定可能なロギング

CFM が syslog に対するさまざまな条件のロギングをサポートしています。ロギングは、サービスごとに次の条件が発生した場合に独立してイネーブルにできます。

- 新しいピア MEP が検出されるか、ピア MEP との連続性の喪失が生じる。
- CCM 障害状態への変更が検出される。
- クロスチェックの「欠落」または「予定外」の状態が検出される。
- AIS 状態が検出された（AIS メッセージを受信）またはクリアされた（AIS メッセージを受信しなくなる）。
- EFD を使用してインターフェイスをシャットダウンしたか、アップ状態に戻った。

EFD

イーサネット障害検出（EFD）は、CFM などのイーサネット OAM プロトコルが、インターフェイスの「ラインプロトコル」ステートの制御を可能にするためのメカニズムです。

他の多くのインターフェイス タイプとは異なり、イーサネット インターフェイスにラインプロトコルはありません。ラインプロトコルのステートはインターフェイスのステートから独立しています。イーサネット インターフェイスの場合、このルールは、物理層のイーサネット プロトコル自体で処理されるため、インターフェイスが物理的にアップしている場合に使用可能であり、トラフィックが通過できます。

EFD は、CFM がイーサネット インターフェイスのラインプロトコルとして機能できるように、これを変更します。これで、CFM 障害（AIS や連続性の喪失など）が予期されたピア MEP により検出された場合、インターフェイスをシャットダウンできるように CFM でインターフェイス ステートを制御できます。これにより、トラフィック フローを停止するだけでなく、問題を避けてルーティングするために、上位レベルのプロトコルのアクションをトリガーします。たとえば、レイヤ 2 インターフェイスの場合は、MAC テーブルがクリアされ、MSTP は再コンバージェンスされます。レイヤ 3 インターフェイスの場合は、ARP キャッシュがクリアされ、IGP が再コンバージェンスされます。

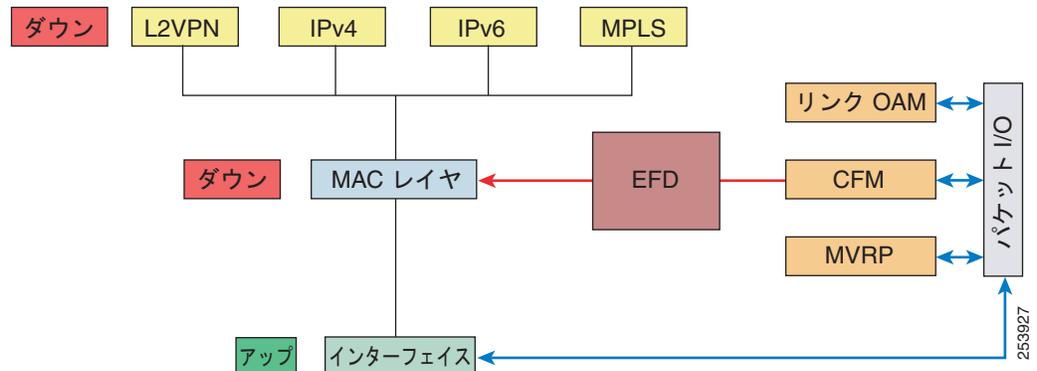


(注)

EFD はダウン MEP にしか使用できません。EFD を使用してインターフェイスをシャットダウンした場合、CFM フレームはフローを続けます。これにより、CFM で問題が解決されたタイミングを検出できるため、インターフェイスを自動的に元に戻します。

図 11 に、インターフェイスに対応する MAC レイヤにエラーを EFD シグナリングするセッションの 1 つでの CFM のエラー検出を示します。これにより、MAC はダウン状態になり、さらにすべての上位レベルのプロトコル（レイヤ 2 疑似回線、IP プロトコルなど）のダウンと、可能な場所での再コンバージェンスも引き起こします。CFM がエラーがなくなったことを検出するとすぐに、EFD へのシグナリングが可能になり、すべてのプロトコルが再びアクティブになります。

図 11 CFM エラー検出および EFD トリガー



CFM の柔軟な VLAN タギング

CFM 機能の柔軟な VLAN タギングでは、リモート デバイスで CFM パケットとして適切に処理されるように CFM パケットを正しい VLAN タグ付きで送信できるようにします。パケットがエッジ ルータで受信された場合、ヘッダーのタグの数によって CFM パケットまたはデータ パケットとして処理されます。システムはパケットのタグ数に基づいて CFM パケットとデータ パケットを区別し、パケットのタグ数に基づいて適切なパスにパケットを転送します。

CFM フレームは、設定されたカプセル化とタグの再書き込み動作で定義されたとおりに、インターフェイスで対応するカスタマー データ トラフィックと同じ VLAN タグを付けて通常送信されます。同様に、受信したフレームは、設定されたカプセル化とタグの再書き込み設定で定義されたとおりに正しい数のタグがある場合は CFM フレームとして扱われ、この数値を超えるタグがある場合はデータ フレーム（つまり、透過的に転送される）として扱われます。

ほとんどの場合、同じサービスを通過するデータ トラフィックとまったく同じ方法で CFM フレームが扱われるため、この動作は必要に応じたものです。ただし、複数のカスタマー VLAN が 1 つのマルチポイントプロバイダー サービス上で多重化するシナリオでは（たとえば、N:1 バンドル）、別の動作が望ましい場合があります。

図 12 に、CFM を使用した複数の VLAN を使用するネットワークの例を示します。

図 12 複数の VLAN と CFM のサービス プロバイダー ネットワーク

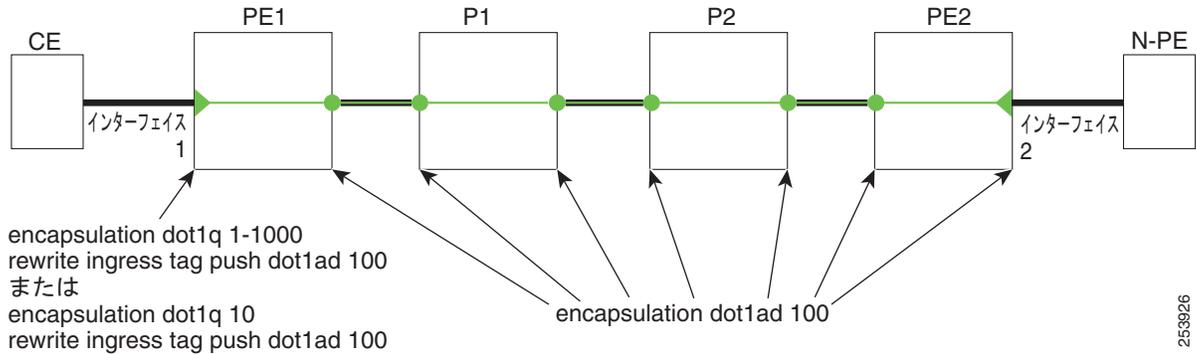


図 12 に、S-VLAN タグがサービス デリミタとして使用される、プロバイダーのアクセス ネットワークを示します。PE1 はカスタマーに対し、PE2 はコア方向のアクセス ネットワークのエッジにあります。N:1 バンドルを使用するので、C-VLAN タグの範囲にインターフェイスのカプセル化が一致します。これは潜在的に全範囲であり、総数:1 バンドルになります。単一 C-VLAN のみを一致させる使用例もありますが、それでも S-VLAN はサービス デリミタとして使用されます。これは、IEEE モデルにより沿ったものですが、プロバイダーは 4094 個のサービスに制限されます。

CFM は、アクセス ネットワークの各エンドに MEP があり、ネットワーク内のボックスに MIP (ネイティブ イーサネットの場合) があるネットワークで使用されます。通常は、CFM フレームは 2 個の VLAN タグを使用して、PE1 のアップ MEP によって送信され、カスタマー データ トラフィックを照合します。コア インターフェイスおよび PE2 の MEP では、これらのインターフェイスは S-VLAN タグでのみ一致するため、カスタマー データ トラフィックであるかのように CFM フレームが転送されることを意味します。したがって、PE1 の MEP が送信する CFM フレームは他の MP では認識されません。

柔軟な VLAN タギングはアップ MEP で送受信された CFM フレームのカプセル化を変更します。柔軟な VLAN タギングは、プロバイダー サービスを表す S-VLAN タグだけを付けて PE1 の MEP からフレームが送信されます。このようにすると、コア インターフェイスは CFM フレームとしてフレームを処理し、CFM フレームが MIP と PE2 の MEP によって認識されます。同様に、PE1 の MEP は、PE2 の MEP から受信したことを示す 1 つのタグだけが付いた受信フレームを処理する必要があります。

アップ MEP からの CFM パケットが適切なパスに正しくルーティングされるように、tags コマンドを使用して、ドメイン サービスの特定の番号にタグを送信できます。現在、タグは 1 に設定できるだけです。

MC-LAG の CFM

マルチシャーシ リンク集約グループの CFM は次の一般的なネットワーク環境の Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでサポートされます。

- カスタマー エッジ (CE) デバイスは、2 台のプロバイダー エッジ (PE) 接続ポイント (POA) デバイスに接続されたデュアルホーム接続デバイスです。ただし、デュアルホーム接続デバイスは複数の PE への接続を認識せずに動作します。
- PE の 2 つの接続ポイントは冗長グループ (RG) を形成し、1 つの POA をアクティブ POA として機能させ、その他はデュアルホーム接続リンクのスタンバイ POA として機能させます。
- 一般的なフェールオーバーのシナリオと同様に、障害がアクティブ POA で発生した場合、ネットワークへのデュアルホーム接続デバイスの接続を保持するため、スタンバイ POA が引き継ぎます。

MC-LAG の CFM のサポートは 2 つのレベルで条件付けられます。

- RG レベルの CFM : CFM コンテキストは、冗長グループ単位であり、RG 全体の接続を確認します。
- POA レベルの CFM : CFM コンテキストは接続ポイント単位であり、単一 POA への接続を確認します。

CFM サポートの両方のレベルでは、正しく実装するために考慮する必要がある特定の制限と設定時の注意事項があります。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「[RG レベル CFM](#)」 (P.85)
- 「[POA レベル CFM](#)」 (P.86)
- 「[MC-LAG の CFM でサポートされる機能](#)」 (P.86)
- 「[MC-LAG の CFM の制限](#)」 (P.87)

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータの LAG と MC-LAG の詳細については、このマニュアルの「[Cisco ASR 9000 シリーズ ルータ でのリンク バンドルの設定](#)」の章を参照してください。

RG レベル CFM

RG レベル CFM は、次のモニタリングの 3 つのエリアで構成されています。

- 「[RG ダウンリンク モニタリング](#)」 (P.85)
- 「[RG アップリンク モニタリング](#)」 (P.85)
- 「[エンドツーエンド サービス モニタリング](#)」 (P.86)

RG ダウンリンク モニタリング

RG ダウンリンク モニタリングはデュアルホーム接続デバイスと RG 間の接続を確認するために CFM を使用します。

RG ダウンリンク モニタリングを設定するには、次の要件を満たしていることを確認します。

- ダウン MEP がバンドルで設定されている。
- 各 POA のダウン MEP が同じ MEP ID および送信元 MAC アドレスを使用して、同じように設定されている。

この設定には次の制限があります。

- 現在サポートされている最短 CCM 間隔が 100 ms であるため、CCM 損失時間がフェールオーバー時間（通常は 50 ms）より大きくなり、最短 CCM 損失時間は 350 ms になります。

RG アップリンク モニタリング

RG アップリンク モニタリングがアクティブ POA からコアへの接続を確認するために CFM を使用します。

RG アップリンク モニタリングを設定するには、次の要件を満たしていることを確認します。

- アップ MEP が各 POA のバンドル インターフェイスまたはバンドル サブインターフェイスで設定されている。
- 各 POA のアップ MEP は同じ MEP ID および送信元 MAC アドレスを使用して、同じように設定されている。

エンドツーエンド サービス モニタリング

エンドツーエンド サービス モニタリングは、デュアルホーム接続デバイス間のエンドツーエンド サービスを確認するために CFM を使用します。

エンドツーエンド サービス モニタリングを設定するには、次の要件を満たしていることを確認します。

- ダウン MEP がデュアルホーム接続デバイスのバンドル インターフェイスまたはバンドル サブインターフェイスで設定されている。
- 任意の MIP が設定されている場合、各 POA がバンドルの MIP で設定されている。
- 各 POA にアップリンク インターフェイスで MIP を設定できる（ネイティブ イーサネットが使用されている場合）。
- アクティブおよびスタンバイ POA が同じように設定されている。

この設定には次の制限があります。

- スタンバイ POA の MIP はループバックやリンクトレース要求に応答しません。

POA レベル CFM

POA レベル モニタリングはデュアルホーム接続デバイスと単一 POA 間の接続を確認するために CFM を使用します。

POA レベルの CFM を設定するには、次の要件を満たしていることを確認します。

- ダウン MEP がバンドルのメンバだけで設定されている。

この設定には次の制限があります。

- POA レベル モニタリングは、単一 POA とコア間のアップリンクではサポートされません。

MC-LAG の CFM でサポートされる機能

MC-LAG の CFM は次の CFM 機能をサポートします。

- Cisco ASR 9000 シリーズ ルータの既存のすべての IEEE 802.1ag および Y.1731 機能が MC-LAG RG でサポートされます。
- CFM メンテナンス ポイントは MC-LAG インターフェイスでサポートされます。スタンバイ リンクのメンテナンス ポイントがスタンバイ状態になります。
- スタンバイ状態のメンテナンス ポイントは、CFM メッセージを受信しますが、どの CFM メッセージに対しても送信または応答しません。
- MEP がアクティブからスタンバイに移行すると、CCM 障害およびアラームはすべてクリアされます。
- スタンバイ MEP は、リモート MEP エラーとタイムアウトを記録しますが、障害を報告しません。これは、**show** コマンドでリモート MEP およびそのエラーが表示されますが、ログ、アラーム、MIB トラップ、または EFD はトリガーされず、AIS メッセージは送信されないことを意味します。
- MEP がスタンバイからアクティブに移行すると、MEP がスタンバイであった間にすでに検出された CCM 障害があれば再適用され、ただちに処理が実行されます（ログ、アラーム、MIB トラップ、EFD など）。
- MC-LAG の CFM では、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでサポートされるバンドル インターフェイスに対して同じスケールをサポートします。

MC-LAG の CFM の制限

MC-LAG の CFM をサポートするには、次の制限および要件を十分に考慮してください。

- CFM 設定は、アクティブおよびスタンバイ POA の両方で同じでなければなりません。
- CFM 状態は 2 つの POA 間で同期されません。これは、EFD が設定された場合、POA フェールオーバーでインターフェイス ライン プロトコル ステートのフラッピングの原因になる可能性があります。障害アラームは、障害が検出された直後にフェールオーバーが発生すると遅延する場合があります。
- POA レベルの CFM モニタリングは、ネイティブ イーサネット アップリンク インターフェイスではサポートされません。
- レベル 0 のバンドル インターフェイスの MEP はサポートされません。
- ループバック、リンクトレースおよび Y.1731 SLA 動作はスタンバイ状態の MEP から開始できません。
- POA が同じ設定になるようにするための、MEP ID 設定の一貫性のチェックはサポートされません。
- Y.1731 SLA 統計情報は、2 つの POA 間でフェールオーバーが発生すると分割できます。外部ネットワーク管理システムでは、2 つの POA からこれらの統計情報を収集し、成形する必要があります。

イーサネット SLA (Y.1731 パフォーマンス モニタリング)

カスタマーはサービス プロバイダーがサービス レベル契約 (SLA) に従うよう求めています。このため、サービス プロバイダーは、そのネットワークのパフォーマンス特性をモニタできる必要があります。同様に、カスタマーがそのネットワークのパフォーマンス特性をモニタすることも必要です。シスコは、シスコのイーサネット SLA 機能を使用して Y.1731 パフォーマンス モニタリングを提供します。

SLA はサービス プロバイダー ネットワークを使用するカスタマーに対するサービスの最低レベルを保証する一連の基準を定義します。基準では、遅延、ジッター、フレーム損失とアベイラビリティなど、多くのさまざまな領域をカバーできます。

シスコのイーサネット SLA 機能は次の規格に準拠しています。

- IEEE 802.1ag
- ITU-T Y.1731

シスコのイーサネット SLA 機能はレイヤ 2 でネットワークをモニタするアーキテクチャを提供します。このアーキテクチャは、SLA 統計情報の収集、保存、表示、および分析などの機能を提供します。これらの SLA 統計情報はさまざまな方法で保存および表示でき、統計情報の分析が実行できるようになります。

イーサネット SLA はパフォーマンス モニタリングの次の主要な機能を実行するためのフレームワークを提供します。

- 1 つまたは複数のパケットで構成されるプローブをパフォーマンスの測定のために送信する
イーサネット SLA は、パフォーマンスの測定用に SLA プローブを送信するための柔軟なメカニズムを提供します。プローブは CFM ループバックまたは CFM 遅延測定パケットのいずれかで構成できます。パケットの送信頻度の変更、およびサイズ、プライオリティなどのプローブ パケットの属性を指定するためのオプションが使用できます。
- 定期的なプローブで構成される動作のスケジューリング。

各プローブを実行すべき頻度、維持時間、最初のプローブを開始すべきタイミングを指定するための柔軟なメカニズムはイーサネット SLA によって提供されます。プローブは、バックツーバックを実行して連続的な測定を提供するようにスケジュールしたり、1分に1回から週1回までの範囲で定義された間隔でスケジュールしたりできます。

- 結果の収集と保存。

イーサネット SLA は、測定プローブごとに収集、保存する必要のあるパフォーマンス パラメータを指定する柔軟性を提供します。パフォーマンス パラメータは、フレームの遅延およびジッター（フレーム間の遅延変動）が含まれます。各パフォーマンス パラメータについて、個々の結果をそれぞれ保存するか、または特定の範囲内に分類された結果数のカウンタの保存によって結果を集約できます。設定可能な量の履歴データを、最新結果の他に保存できます。

- 結果の分析と表示。

イーサネット SLA は、最小偏差、最大偏差、平均偏差および標準偏差の計算などの収集結果の基本統計分析を実行します。また、プローブ パケットのいずれかが失われたか、順序に誤りがあるか、結果にパフォーマンスが正しく反映されていない原因があるかを記録します（たとえば、測定が行われている間にローカル時刻クロックの大幅なずれが検出された場合など）。

イーサネット SLA の概念

正常にシスコのイーサネット SLA 機能を設定するには、次の概念を理解する必要があります。

- 「イーサネット SLA 統計情報」 (P.88)
- 「イーサネット SLA 測定パケット」 (P.89)
- 「イーサネット SLA のサンプル」 (P.89)
- 「イーサネット SLA プローブ」 (P.89)
- 「イーサネット SLA バースト」 (P.89)
- 「イーサネット SLA スケジュール」 (P.89)
- 「イーサネット SLA パケット」 (P.90)
- 「イーサネット SLA 集約ビン」 (P.90)
- 「イーサネット SLA 動作プロファイル」 (P.90)
- 「イーサネット SLA 動作」 (P.90)
- 「イーサネット SLA オンデマンド動作」 (P.90)

イーサネット SLA 統計情報

イーサネット SLA の統計情報は、単一のパフォーマンス パラメータです。次の統計情報がイーサネット SLA で測定できます。

- ラウンドトリップ遅延
- ラウンドトリップ ジッター
- 送信元から宛先への一方向遅延
- 送信元から宛先への一方向ジッター
- 宛先から送信元への一方向遅延
- 宛先から送信元への一方向ジッター



(注)

すべてのタイプのパケットで、すべての統計情報が測定できるわけではありません。たとえば、一方方向の統計情報は CFM ループバック パケットを使用する場合は測定できません。

イーサネット SLA 測定パケット

イーサネット SLA 測定パケットは、SLA 測定を行うためにネットワークで送信される単一のプロトコル メッセージと対応する応答です。次のタイプの測定パケットがサポートされます。

- **CFM 遅延測定 (Y.1731 DMM/DMR パケット)** : CFM 遅延測定パケットには、フレームの遅延およびジッターを正確に測定するために使用できるパケット データ内のタイムスタンプが含まれます。これらのパケットはラウンドトリップまたは一方方向の統計情報の測定に使用できます。ただし、DMM/DMR パケット サイズは変更できません。
- **CFM ループバック (LBM/LBR)** : CFM ループバック パケットは正確さには欠けますが、ピア デバイスが DMM/DMR パケットをサポートしない場合に使用できます。これらのパケットはタイムスタンプが含まれていないため、ラウンドトリップ統計情報だけを測定できます。ただし、ループバック パケットはパディングできるため、測定は特定のサイズのフレームを使用して行うことができます。

イーサネット SLA のサンプル

サンプルは、特定の統計情報に関する単一の結果 (数値) です。ラウンドトリップ遅延などの一部の統計情報の場合、サンプルは、単一の測定パケットを使用して測定できます。ジッターなど他の統計情報の場合、サンプルを取得するには、2 つの測定パケットが必要です。

イーサネット SLA プローブ

プローブは、一連の特定の統計情報の SLA サンプルの収集に使用される測定パケットのシーケンスです。プローブの測定パケットは特定のタイプで (たとえば、CFM 遅延測定または CFM ループバック)、フレーム サイズ、プライオリティなどの特定の属性を持ちます。



(注)

1 つのプローブは同じ測定パケットを使用して異なる統計情報のデータを、同時に収集できます (たとえば、一方方向遅延およびラウンドトリップ ジッター)。

イーサネット SLA バースト

プローブでは、測定パケットはバーストで、または個別に送信できます。バーストは短時間内で別々に送信された 2 つ以上のパケットが含まれます。バーストはそれぞれ 1 分まで継続でき、プローブ内の継続的な測定を行うため、バースト同士が相互に間を空けず流れます。

サンプルごとに 2 個の測定パケットが必要な統計情報 (ジッターなど) の場合、サンプルは同じバーストの測定パケットだけに基いて計算されます。すべての統計情報については、バーストを使用すると、個別のパケットを送信するよりも効率的です。

イーサネット SLA スケジュール

イーサネット SLA スケジュールは、プローブの送信頻度、各プローブの存続期間、および最初のプローブの開始時刻を示します。

イーサネット SLA バケット

特定の統計情報の場合、バケットは、一定の時間中に収集される結果の集合です。バケットによって示された時間内に開始された測定のサンプルはすべてそのバケットに格納されます。バケットでは、さまざまな期間の結果が比較できます（ピーク トラフィックとオフピーク トラフィックなど）。

デフォルトでは、個別のバケットは各プローブに対して作成されます。つまり、バケットはプローブの開始と同じ開始時刻と、プローブの継続時間を表します。したがってバケットはそのプローブによって行われた測定に関するすべての結果が含まれます。

イーサネット SLA 集約ビン

各サンプルをバケット内に個別に保存するのではなく、その代わりに、ビンにサンプルを集約します。集約ビンは、サンプル値の範囲で、その範囲内に分布する受信サンプル数のカウンタが含まれています。ビンのセットは、ヒストグラムを形成します。集約がイネーブルの場合、各バケットには個別のビンのセットが含まれます。図 14 (P.171) を参照してください。

イーサネット SLA 動作プロファイル

動作プロファイルは、次の動作の側面を定義する設定エンティティです。

- 送信するパケット タイプおよびその量（プローブとバースト設定）
- 測定する統計情報およびそれらを集約する方法
- プローブをスケジューリングするタイミング

動作プロファイルはそれ自体でパケットを送信したり、収集された統計情報を生成することではなく、動作インスタンスを作成するために使用されます。

イーサネット SLA 動作

動作は、アクティブにパフォーマンス データを収集している特定の動作プロファイルのインスタンスです。動作インスタンスは、特定の送信元（インターフェイスおよび MEP）と特定の宛先（MEP ID または MAC アドレス）と動作プロファイルを関連付けることで作成されます。動作インスタンスは設定が適用されている限り存在し、無限に継続して実行されます。

イーサネット SLA オンデマンド動作

オンデマンド動作は、必要に応じて特定の時間に限り、実行できるイーサネット SLA 動作の方式です。新しいサービスを開始している場合、変更の影響を確認するためにサービスのパラメータを変更している場合、または進行中のスケジューリングされた動作によって問題が検出されたときにさらに詳細なプローブを実行する場合などの状況で役立ちます。

オンデマンド動作はプロファイルを使用せず、期間が限定されます。収集される統計情報は、動作完了後から限定された時間が経過するか（2 週間）、または手動でクリアされた場合に廃棄されます。

オンデマンド動作は永続的でないので、カードのリロードまたは Minimal Disruptive Restart (MDR) などの特定のイベント中に失われます。

統計情報測定およびイーサネット SLA 動作の概要

ネットワーク パフォーマンスのイーサネット SLA 統計情報測定は、パケットを送信し、次のようなデータのメトリックを保存することで行われます。

- ラウンドトリップ遅延時間：パケットが送信元から宛先へ運ばれ、また送信元に戻ってくる時間。
- ラウンドトリップジッター：ラウンドトリップ遅延時間（遅延）の分散です。

- 一方方向遅延およびジッター：ルータは、送信元から宛先または宛先から送信元の一方方向の遅延またはジッター測定をサポートします。

これらのメトリックに加えて、次の統計情報も SLA プローブ パケット用に保存されます。

- パケット損失カウント
- パケット破損イベント
- 順序不正イベント

パケット損失、破損、および順序不正パケットのカウントはバケットごとに保存され、いずれの場合でも、バケットの合計サンプル数に対する割合が報告されます（たとえば、パケット破損 4 % など）。遅延およびジッター統計情報は、全バケットの最小偏差、最大偏差、平均偏差および標準偏差と、個々のサンプルまたは集約ビンが報告されます。

aggregate コマンドを使用して集約をイネーブルにすると、**width** キーワードで設定された、特定の値の範囲内に含まれるサンプル数を保存するためのビンが作成されます。各ビンの範囲内にある結果数のカウントだけが保持されます。これで使用するメモリは、個々の結果を保存する場合より少なくなります。集約を使用しない場合は、各サンプルが別々に格納されるため、動作のより正確な統計情報の分析を実行できますが、各サンプルでストレージが独立していることでメモリの負荷が上がります。

バケットは統計情報を収集する期間を表します。その期間中に受信したすべての結果が対応するバケットに記録されます。集約がイネーブルの場合、各バケットはビンとカウンタの独自のセットを持ち、これらのカウンタには、バケットで示される期間に開始された測定に関する結果だけが含まれます。

デフォルトでは、プローブごとに個別のバケットがあります。期間は、プローブの存続期間で決まりません (**probe**、**send (SLA)**、および **schedule (SLA)** コマンドで設定)。プローブごとのバケットを増やしたり、プローブごとのバケットを減らしたりできるようにバケット サイズを変更できます（バケットの数を少なくすると、複数のプローブの結果を同じバケットに含めることができます）。特定のメトリックのバケット サイズを変更すると、そのメトリックのすべてのストレージデータをクリアします。すべての既存バケットは削除され、新しいバケットが作成されます。

設定されたスケジュールに基づいて、スケジュールされた SLA 動作プロファイルは無期限に実行され、収集された統計情報は、新しいバケットの記録が必要になると、最も古いバケットのデータが廃棄されるローリング バッファに保存されます。

スケジュールされたイーサネット SLA 動作の設定の概要

スケジュールされたイーサネット SLA 動作を設定する場合は、次の基本的な作業を実行します。

1. 各プローブの packets の送信方法、プローブのスケジュール方法および結果を保存する方法を定義するグローバル プロファイルを設定します。
2. これらのプロファイルを使用して、特定のローカル MEP から特定のピア MEP への動作を設定します。



(注)

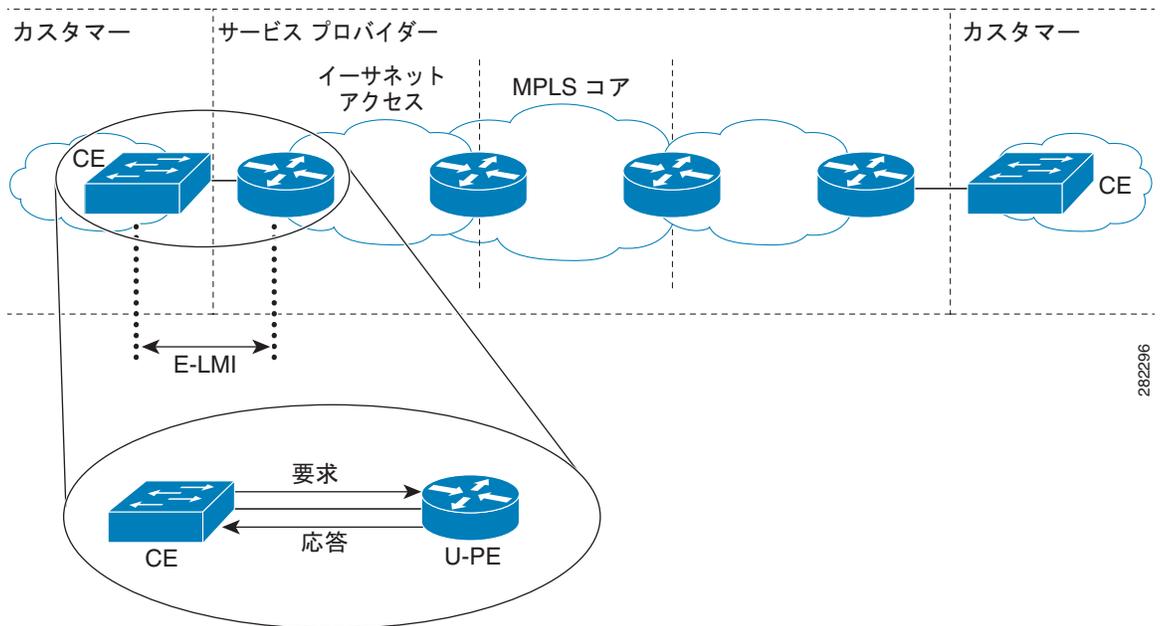
特定のイーサネット SLA 設定は大量のメモリを使用し、システムの他の機能のパフォーマンスに影響を与える可能性があります。詳細については、「[イーサネット SLA の設定](#)」(P.125) を参照してください。

イーサネット LMI

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、「*Metro Ethernet Forum, Technical Specification MEF 16, Ethernet Local Management Interface (E-LMI), January 2006*」規格によって定義されているイーサネット ローカル管理インターフェイス (E-LMI) プロトコルをサポートします。

E-LMI はカスタマー エッジ (CE) デバイスとプロバイダー エッジ (PE) デバイス間のリンク、またはユーザ ネットワーク インターフェイス (UNI) で動作し、PE デバイスによって提供されるサービスを、CE デバイスで自動設定またはモニタする方法を提供します (図 13 を参照)。

図 13 CE-to-PE リンクでの E-LMI 通信



E-LMI は、CE からユーザ側 PE (uPE) に送信されたステータス問い合わせメッセージの応答にステータス メッセージを使用して、CE への接続ステータスおよび設定パラメータを提供する uPE デバイスを必要とする基本動作を行う非対称プロトコルです。

E-LMI メッセージング

MEF 16 規格で定義されているように E-LMI プロトコルは、2 つのメッセージ タイプ (ステータス問い合わせとステータス) だけの使用を定義します。

これらの E-LMI メッセージは情報要素という必須およびオプションのフィールドで構成され、すべての情報要素が、割り当て済み識別子に関連付けられます。すべてのメッセージには、プロトコルバージョン、メッセージタイプ、およびレポート情報要素が含まれ、その後に情報要素とサブ情報要素が続きます。

E-LMI メッセージは、IEEE 802.3 タグなし MAC フレーム形式に基づく 46 ~ 1500 バイトのイーサネット フレームにカプセル化されます。E-LMI フレームは次のフィールドがあります。

- 宛先アドレス (6 バイト) : 標準の MAC アドレスである 01:80:C2:00:00:07 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。
- E-LMI Ethertype (2 バイト) : 88-EE を使用します。
- E-LMI PDU (46 ~ 1500 バイト) : 最小 46 バイト長を満たす必要があれば、データに 0x00 のパディングを足します。
- CRC (4 バイト) : エラー検出用の巡回冗長検査。

E-LMI メッセージおよびサポートされる情報要素の詳細については、「*Ethernet Forum, Technical Specification MEF 16, Ethernet Local Management Interface (E-LMI), January 2006*」を参照してください。

シスコ独自のリモート UNI 詳細の情報要素

E-LMI MEF 16 仕様では、独自の情報を送信する方法を定義していません。

E-LMI プロトコル内で追加情報を指定するには、Cisco IOS XR ソフトウェアで、リモート UNI 名および状態に関する情報を CE に送信する、リモート UNI 詳細と呼ばれるシスコ独自の情報要素を実装します。この情報要素により、E-LMI MEF 16 仕様では現在未使用の ID が組み込まれます。

この ID を標準プロトコルで実装する必要が生じたか、または別の理由で E-LMI の将来の実装に対して互換性を確保するには、**extension remote-uni disable** コマンドを使用してリモート UNI 情報要素の伝送をディセーブルにできます。

E-LMI 動作

E-LMI の基本動作は、定期的にステータス問い合わせメッセージを PE デバイスに送信する CE デバイスで構成されます。このメッセージに続いて、PE デバイスによって、要求された情報を含むステータス メッセージ応答が行われます。CE と PE 間のステータス問い合わせおよびステータス メッセージを関連付けるためにシーケンス番号が使用されます。

CE は、レポート タイプと呼ばれる、ステータス問い合わせメッセージの次の 2 つのフォームを送信します。

- E-LMI チェック : PE を使用してデータ インスタンス (DI) 番号を検証し、CE に最新の E-LMI 情報があることを確認します。
- フル ステータス : UNI とすべての EVC に関する PE からの情報を要求します。

CE デバイスはステータス問い合わせメッセージの送信を追跡するためにポーリング タイマーを使用しますが、PE デバイスは、エラーを記録する前に PE のステータス メッセージが送信されてから CE デバイスからのステータス問い合わせが受信されるまでの許容時間を指定するポーリング検証タイマー (PVT) を任意で使用できます。

E-LMI 情報を交換するための定期的なステータス問い合わせ/ステータス メッセージ シーケンスに加え、PE デバイスは、EVC ステータスに変更が発生するとすぐに、その情報の送信を CE デバイスが指示しなくても、情報を伝達するために CE デバイスに非同期ステータス メッセージも送信できます。

CE と PE デバイスは両方、ステータス カウンタ (N393) を使用して、E-LMI プロトコル ステータスの変更を宣言するまで、受信した連続するエラーを追跡することで E-LMI のローカル動作ステータスを決定します。

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでサポートされる E-LMI PE 機能

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは MEN で E-LMI の PE デバイスとして機能し、次の PE 機能がサポートされます。

- 物理インターフェイスが CE にステータスを報告する EVC として機能する、イーサネット フローポイント (EFP) としてのレイヤ 2 サブインターフェイスで設定されたイーサネット物理インターフェイスで E-LMI プロトコルをサポートします。Cisco IOS XR ソフトウェアは、イーサネット仮想接続 (EVC) の特定の管理コンテキストをサポートしません。



(注) Cisco ASR 9000 シリーズ ルータの E-LMI では、このマニュアルの用語 EVC はレイヤ 2 サブインターフェイス/EFP を指します。

- MEF 16 仕様で定義されている次の E-LMI オプションを設定する機能を提供します。
 - T392 ポーリング検証タイマー (PVT)
 - N393 ステータス カウンタ
- EVC の追加と削除の通知を送信します。
- 設定された EVC が使用可能か (アクティブ)、使用不可か (非アクティブ、一部アクティブ) のステータス通知を送信します。
- ローカル UNI 名の通知を送信します。
- シスコ独自のリモート UNI 詳細情報要素を使用してリモート UNI 名およびステータス、およびシスコ独自のリモート UNI 情報要素をディセーブルにする機能についての通知を送信します。
- 次のような、CE に UNI および EVC 属性に関する情報を送信します (CE がこれらの属性を自動的に設定できるようにするため)。
 - CE-VLAN の EVC へのマップ
 - CE-VLAN マップ タイプ (バンドリング、All-to-one バンドリング、サービス多重化)
 - サービス タイプ (ポイントツーポイントまたはマルチポイント)
- CFM のアップ MEP を使用して EVC の状態、EVC サービス タイプ、およびリモート UNI 詳細を入手します。
- コマンドライン インターフェイス (CLI) または Extensible Markup Language (XML) インターフェイスを使用して、プロトコルのインターフェイス単位の動作状態 (現在プロトコルを使用して CE に通信しているすべての情報を含む) を取得する機能があります。
- ラインカード (物理インターフェイスごとに 1 つ) あたり最大 80 個の E-LMI セッションをサポートします。
- E-LMI がイネーブルになっているすべての物理インターフェイスのラインカードごとに EVC を合計最大 32000 個サポートします。

サポートされていない E-LMI 機能

E-LMI の次の領域は Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでサポートされていません。

- CE 機能

イーサネット OAM 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 リンク OAM の設定」 (P.95)
- 「イーサネット CFM の設定」 (P.104)
- 「イーサネット SLA の設定」 (P.125)
- 「イーサネット LMI の設定」 (P.136)

イーサネット リンク OAM の設定

カスタム EOAM の設定は、イーサネット コンフィギュレーション モードで、EOAM プロファイルを作成し、個々のインターフェイスにプロファイルをアタッチすることによって、複数のインターフェイスで設定および共有できます。プロファイルの設定は、プロファイルがインターフェイスにアタッチされるまで有効になりません。EOAM プロファイルがインターフェイスにアタッチされた後に、必要なときにプロファイル設定を上書きするように、それぞれの EOAM 機能をインターフェイスで個別に設定できます。

ここでは、次の手順で EOAM プロファイルを設定してインターフェイスにアタッチする方法について説明します。

- 「イーサネット OAM プロファイルの設定」 (P.95)
- 「インターフェイスへのイーサネット OAM プロファイルのアタッチ」 (P.101)
- 「イーサネット OAM のインターフェイスでの設定およびプロファイル設定の上書き」 (P.102)
- 「イーサネット OAM の設定の確認」 (P.103)

イーサネット OAM プロファイルの設定

イーサネット OAM プロファイルを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet oam profile** *profile-name*
3. **link-monitor**
4. **symbol-period window** *window*
5. **symbol-period threshold low** *threshold*
6. **frame window** *window*
7. **frame threshold low** *threshold*
8. **frame-period window** *window*
9. **frame-period threshold low** *threshold*
10. **frame-seconds window** *window*
11. **frame-seconds threshold low** *threshold*
12. **exit**
13. **mib-retrieval**
14. **connection timeout** *seconds*
15. **hello-interval** {100ms | 1s}
16. **mode** {active | passive}
17. **require-remote mode** {active | passive}
18. **require-remote link-monitoring**
19. **require-remote mib-retrieval**
20. **action capabilities-conflict** {disable | efd | error-disable-interface}
21. **action critical-event** {disable | error-disable-interface}

■ イーサネット OAM の設定方法

22. `action discovery-timeout {disable | efd | error-disable-interface}`
23. `action dying-gasp {disable | error-disable-interface}`
24. `action high-threshold {error-disable-interface | log}`
25. `action remote-loopback disable`
26. `action session-down {disable | efd | error-disable-interface}`
27. `action session-up disable`
28. `action uni-directional link-fault {disable | efd | error-disable-interface}`
29. `action wiring-conflict {disable | efd | log}`
30. `uni-directional link-fault detection`
31. `commit`
32. `end`

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>configure</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router# <code>configure terminal</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。
ステップ 2	<code>ethernet oam profile profile-name</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# <code>ethernet oam profile Profile_1</code>	新しいイーサネット運用管理および保守 (OAM) プロファイルを作成し、イーサネット OAM 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	<code>link-monitor</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# <code>link-monitor</code>	イーサネット OAM リンク モニタ 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	<code>symbol-period window window</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam-lm)# <code>symbol-period window 60000</code>	(任意) イーサネット OAM シンボル期間エラー イベントのウィンドウ サイズをミリ秒で設定します。 範囲は 1000 ~ 60000 です。 デフォルト値は 1000 です。
ステップ 5	<code>symbol-period threshold low threshold high threshold</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam-lm)# <code>symbol-period threshold low 10000000 high 60000000</code>	(任意) イーサネット OAM シンボル期間エラー イベントをトリガーするしきい値を (シンボル単位) 設定します。上限しきい値はオプションです。下限しきい値とともにのみ設定できます。 範囲は 0 ~ 60000000 です。 デフォルトの下限しきい値は 1 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	frame window window 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam-lm)# frame window 60	(任意) OAM フレーム エラー イベントのフレームのウィンドウ サイズをミリ秒で設定します。 範囲は 1000 ~ 60000 です。 デフォルト値は 1000 です。
ステップ 7	frame threshold low threshold high threshold 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam-lm)# frame threshold low 10000000 high 60000000	(任意) イーサネット OAM フレーム エラー イベントをトリガーするしきい値を (シンボル単位) 設定します。上限しきい値はオプションです。下限しきい値とともにのみ設定できます。 範囲は 0 ~ 60000000 です。 デフォルトの下限しきい値は 1 です。
ステップ 8	frame-period window window 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam-lm)# frame-period window 60000	(任意) イーサネット OAM フレーム期間エラー イベントのウィンドウ サイズをミリ秒で設定します。 範囲は 100 ~ 60000 です。 デフォルト値は 1000 です。
ステップ 9	frame-period threshold low threshold high threshold RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam-lm)# frame-period threshold low 100 high 1000000	(任意) イーサネット OAM フレーム期間エラー イベントをトリガーするしきい値を (フレーム単位) 設定します。上限しきい値はオプションです。下限しきい値とともにのみ設定できます。 範囲は 0 ~ 1000000 です。 デフォルトの下限しきい値は 60000 です。
ステップ 10	frame-seconds window window 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam-lm)# frame-seconds window 900000	(任意) OAM フレーム秒数エラー イベントのウィンドウ サイズをミリ秒で設定します。 範囲は 10000 ~ 900000 です。 デフォルト値は 6000 です。
ステップ 11	frame-seconds threshold low threshold high threshold 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam-lm)# frame-seconds threshold 3 threshold 900	(任意) フレーム秒数エラー イベントをトリガーするしきい値を (秒単位) 設定します。上限しきい値は下限しきい値とともにのみ設定できます。 範囲は 1 ~ 900 です デフォルト値は 1 です。
ステップ 12	exit 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam-lm)# exit	イーサネット OAM モードに戻ります。
ステップ 13	mib-retrieval 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# mib-retrieval	イーサネット OAM プロファイルまたはイーサネット OAM インターフェイスで MIB 取得をイネーブルにします。

■ イーサネット OAM の設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 14	<pre>connection timeout seconds</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# connection timeout 30</p>	<p>イーサネット OAM セッションのタイムアウト値を (秒単位) 設定します。</p> <p>範囲は 2 ~ 30 です。</p> <p>デフォルト値は 5 です。</p>
ステップ 15	<pre>hello-interval {100ms 1s}</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# hello-interval 100ms</p>	<p>イーサネット OAM セッションの hello パケット間の間隔を設定します。デフォルトは 1 秒 (1s) です。</p>
ステップ 16	<pre>mode {active passive}</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# mode passive</p>	<p>イーサネット OAM モードを設定します。デフォルトは active です。</p>
ステップ 17	<pre>require-remote mode {active passive}</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# require-remote mode active</p>	<p>OAM セッションがアクティブになる前にアクティブ モードまたはパッシブ モードをリモート エンドで設定する必要があります。</p>
ステップ 18	<pre>require-remote link-monitoring</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# require-remote link-monitoring</p>	<p>OAM セッションがアクティブになる前に、リンク モニタリングをリモート エンドで設定する必要があります。</p>
ステップ 19	<pre>require-remote mib-retrieval</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# require-remote mib-retrieval</p>	<p>OAM セッションがアクティブになる前に MIB 取得をリモート エンドで設定する必要があります。</p>
ステップ 20	<pre>action capabilities-conflict {disable efd error-disable-interface}</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# action capabilities-conflict efd</p>	<p>機能の矛盾のイベントが発生したときにインターフェイスで実行するアクションを指定します。デフォルトアクションは、syslog エントリの作成です。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、インターフェイスのイベントが発生した場合にそれを記録するには、log キーワード オプションをインターフェイス イーサネット OAM コンフィギュレーション モードで使用できます。</p>
ステップ 21	<pre>action critical-event {disable error-disable-interface}</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# action critical-event error-disable-interface</p>	<p>重大イベント通知をリモート イーサネット OAM ピアから受信したときにインターフェイスで実行するアクションを指定します。デフォルトアクションは、syslog エントリの作成です。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、インターフェイスのイベントが発生した場合にそれを記録するには、log キーワード オプションをインターフェイス イーサネット OAM コンフィギュレーション モードで使用できます。</p>

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ 22 <code>action discovery-timeout {disable efd error-disable-interface}</code></p> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# action discovery-timeout efd</p>	<p>接続タイムアウトが発生したときにインターフェイスで実行するアクションを指定します。デフォルトアクションは、syslog エントリの作成です。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、インターフェイスのイベントが発生した場合にそれを記録するには、log キーワード オプションをインターフェイス イーサネット OAM コンフィギュレーション モードで使用できます。</p>
<p>ステップ 23 <code>action dying-gasp {disable error-disable-interface}</code></p> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# action dying-gasp error-disable-interface</p>	<p>dying-gasp 通知をリモートイーサネット OAM ピアから受信したときにインターフェイスで実行するアクションを指定します。デフォルトアクションは、syslog エントリの作成です。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、インターフェイスのイベントが発生した場合にそれを記録するには、log キーワード オプションをインターフェイス イーサネット OAM コンフィギュレーション モードで使用できます。</p>
<p>ステップ 24 <code>action high-threshold {error-disable-interface log}</code></p> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# action high-threshold error-disable-interface</p>	<p>上限しきい値を超過した場合にインターフェイスで実行するアクションを指定します。デフォルトは上限しきい値を超過した場合、何のアクションも実行しません。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、イベントが発生した場合にインターフェイスでアクションしないようにするには、disable キーワード オプションをインターネット イーサネット OAM コンフィギュレーション モードで使用できます。</p>
<p>ステップ 25 <code>action remote-loopback disable</code></p> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# action remote-loopback disable</p>	<p>リモート ループバックのイベント発生時に処理がインターフェイスで実行されないことを指定します。デフォルトアクションは、syslog エントリの作成です。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、インターフェイスのイベントが発生した場合にそれを記録するには、log キーワード オプションをインターフェイス イーサネット OAM コンフィギュレーション モードで使用できます。</p>
<p>ステップ 26 <code>action session-down {disable efd error-disable-interface}</code></p> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# action session-down efd</p>	<p>イーサネット OAM セッションがダウンした場合にインターフェイスで実行するアクションを指定します。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、インターフェイスのイベントが発生した場合にそれを記録するには、log キーワード オプションをインターフェイス イーサネット OAM コンフィギュレーション モードで使用できます。</p>

■ イーサネット OAM の設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 27	<pre>action session-up disable</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# action session-up disable</p>	<p>イーサネット OAM セッションが設定された場合にアクションがインターフェイスで実行されないことを指定します。デフォルトアクションは、syslog エントリの作成です。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、インターフェイスのイベントが発生した場合にそれを記録するには、log キーワードオプションをインターフェイスイーサネット OAM コンフィギュレーションモードで使用できます。</p>
ステップ 28	<pre>action uni-directional link-fault {disable efd error-disable-interface}</pre>	<p>リンク障害通知をリモートイーサネット OAM ピアから受信したときにインターフェイスで実行するアクションを指定します。デフォルトアクションは、syslog エントリの作成です。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、インターフェイスのイベントが発生した場合にそれを記録するには、log キーワードオプションをインターフェイスイーサネット OAM コンフィギュレーションモードで使用できます。</p> <p>(注) Cisco IOS XR Release 4.0 では、このコマンドは action link-fault コマンドを置き換えます。</p>
ステップ 29	<pre>action wiring-conflict {disable efd log}</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# action session-down efd</p>	<p>配線競合イベントが発生したときにインターフェイスで実行するアクションを指定します。デフォルトはインターフェイスを errdisable ステートにします。</p> <p>(注) デフォルトを変更する場合、プロファイルの設定を上書きし、イベントが発生した場合にインターフェイスを errdisable ステートにするには、error-disable-interface キーワードオプションをインターフェイスイーサネット OAM コンフィギュレーションモードで使用できます。</p>
ステップ 30	<pre>uni-directional link-fault detection</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-eoam)# uni-directional link-fault detection</p>	<p>ローカルの単方向リンク障害の検出をイネーブルにし、イーサネット OAM ピアにその障害の通知を送信します。</p>
ステップ 31	<pre>commit</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# commit</p>	<p>実行コンフィギュレーションファイルに設定の変更を保存し、コンフィギュレーションセッションを継続します。</p>
ステップ 32	<pre>end</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# end</p>	<p>コンフィギュレーションセッションを終了し、EXEC モードに戻ります。</p>

インターフェイスへのイーサネット OAM プロファイルのアタッチ

インターフェイスにイーサネット OAM プロファイルをアタッチするには、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. `ethernet oam`
4. `profile profile-name`
5. `commit`
6. `end`

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<code>configure</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router# <code>configure terminal</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。
ステップ2	<code>interface [GigabitEthernet TenGigE] interface-path-id</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# <code>interface TenGigE 0/1/0/0</code>	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 <code>rack/slot/module/port</code> 表記を指定します。 (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。
ステップ3	<code>ethernet oam</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# <code>ethernet oam</code>	イーサネット OAM をイネーブルにし、インターフェイス イーサネット OAM 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	<code>profile profile-name</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if- <code>eoam</code>)# <code>profile Profile_1</code>	インターフェイスに指定されたイーサネット OAM プロファイル (<code>profile-name</code>)、および設定すべてをアタッチします。
ステップ5	<code>commit</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# <code>commit</code>	実行コンフィギュレーション ファイルに設定の変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続します。
ステップ6	<code>end</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# <code>end</code>	コンフィギュレーション セッションを終了し、EXEC モードに戻ります。

イーサネット OAM のインターフェイスでの設定およびプロファイル設定の上書き

EOAM プロファイルの使用は、共通の EOAM の設定でいくつかのインターフェイスを設定する効率的な方法です。ただし、プロファイルを使用して特定のインターフェイスの特定の機能の動作を変更する場合、プロファイル設定を上書きできます。インターフェイスに適用される特定のプロファイル設定を上書きするには、そのインターフェイスの動作を変更するようにインターフェイス イーサネット OAM コンフィギュレーション モードでこのコマンドを設定できます。

場合によっては、コマンドのデフォルト設定により、特定のキーワード オプションだけをインターフェイス イーサネット OAM コンフィギュレーション モードで使用できます。たとえば、**action** コマンドを設定しなければ、このコマンドの複数の形式のデフォルト動作では、プロファイルが作成されインターフェイスに適用されるときに **syslog** エントリを作成します。したがって、**log** キーワードは、デフォルトの動作であるため、プロファイルのこれらのコマンドについてはイーサネット OAM 設定で使用できなくなります。ただし、プロファイルの設定でデフォルトが変更された場合、インターフェイス イーサネット OAM 設定で **log** キーワードを使用でき、特定のインターフェイスの **syslog** エントリの作成のアクションを保持できるようになります。

デフォルトのイーサネット OAM コンフィギュレーション設定すべてを表示するには、「[イーサネット OAM の設定の確認](#)」(P.103) を参照してください。

イーサネット OAM 設定をインターフェイスで設定し、プロファイルの設定を上書きするには、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. **ethernet oam**
4. *interface-Ethernet-OAM-command*
5. **commit**
6. **end**

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 例： RP/0/RSP0/CPU0:router# configure terminal	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 [GigabitEthernet TenGigE] <i>interface-path-id</i> 例： 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。 (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。
ステップ 3	ethernet oam 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet oam	イーサネット OAM をイネーブルにし、インターフェイス イーサネット OAM コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<p><i>interface-Ethernet-OAM-command</i></p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-<i>eoam</i>)# action capabilities-conflict error-disable-interface</p>	イーサネット OAM コンフィギュレーション コマンドを設定し、プロファイル設定の設定を上書きします。ここで、 <i>interface-Ethernet-OAM-command</i> は、インターフェイスイーサネット OAM コンフィギュレーション モードのプラットフォームでサポートされるいずれかのコマンドです。
ステップ 5	<p>commit</p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# commit</p>	実行コンフィギュレーション ファイルに設定の変更を保存し、コンフィギュレーション セッションを継続します。
ステップ 6	<p>end</p> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# end</p>	コンフィギュレーション セッションを終了し、EXEC モードに戻ります。

イーサネット OAM の設定の確認

show ethernet oam configuration コマンドを使用して、特定のインターフェイスまたはすべてのインターフェイスのイーサネット OAM 設定の値を表示します。次の例は、イーサネット OAM の設定のデフォルト値を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet oam configuration
Thu Aug 5 22:07:06.870 DST
GigabitEthernet0/4/0/0:
  Hello interval:                               1s
  Link monitoring enabled:                       Y
  Remote loopback enabled:                      N
  Mib retrieval enabled:                        N
  Uni-directional link-fault detection enabled:  N
  Configured mode:                              Active
  Connection timeout:                           5
  Symbol period window:                         0
  Symbol period low threshold:                  1
  Symbol period high threshold:                None
  Frame window:                                 1000
  Frame low threshold:                          1
  Frame high threshold:                        None
  Frame period window:                         1000
  Frame period low threshold:                   1
  Frame period high threshold:                 None
  Frame seconds window:                        60000
  Frame seconds low threshold:                  1
  Frame seconds high threshold:                None
  High threshold action:                       None
  Link fault action:                            Log
  Dying gasp action:                           Log
  Critical event action:                       Log
  Discovery timeout action:                    Log
  Capabilities conflict action:                 Log
  Wiring conflict action:                      Error-Disable
  Session up action:                           Log
  Session down action:                         Log
  Remote loopback action:                      Log
  Require remote mode:                         Ignore
  Require remote MIB retrieval:                N
  Require remote loopback support:             N
```

Require remote link monitoring:

N

イーサネット CFM の設定

イーサネット CFM を設定するには、次の作業を実行します。

- 「CFM メンテナンス ドメインの設定」 (P.104) (必須)
- 「CFM メンテナンス ドメインのサービスの設定」 (P.106) (必須)
- 「CFM サービスの連続性チェックのイネーブル化および設定」 (P.107) (任意)
- 「CFM サービスの自動 MIP 作成の設定」 (P.109) (任意)
- 「CFM サービスの MEP でのクロスチェックの設定」 (P.111) (任意)
- 「CFM サービスのその他のオプションの設定」 (P.113) (任意)
- 「CFM MEP の設定」 (P.115) (必須)
- 「Y.1731 AIS の設定」 (P.117) (任意)
- 「CFM サービスの EFD の設定」 (P.121) (任意)
- 「CFM の柔軟な VLAN タギングの設定」 (P.122) (任意)
- 「CFM 設定の確認」 (P.124)
- 「トラブルシューティングのヒント」 (P.124)

CFM メンテナンス ドメインの設定

CFM メンテナンス ドメインを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet cfm**
3. **domain** *domain-name* **level** *level-value* [**id** *[null]*] [**dns** *DNS-name*] [**mac** *H.H.H*] [**string** *string*]
4. **traceroute cache hold-time** *minutes* **size** *entries*
5. **end**
または
commit

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 例: RP/0/RSP0/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	ethernet cfm 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm	イーサネット接続障害管理 (CFM) 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	domain domain-name level level-value [id [null] [dns DNS-name] [mac H.H.H] [string string]] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain Domain_One level 1 id string D1	<p>すべてのドメイン設定用コンテナを作成して名前を付け、CFM ドメイン コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p>レベルを指定する必要があります。</p> <p>id は、メンテナンス ドメイン ID (MDID) で、CFM フレームのメンテナンス アソシエーション ID (MAID) の最初の部分として使用されます。MDID が指定されていない場合、ドメイン名は MDID としてデフォルトで使用されます。</p>
ステップ4	traceroute cache hold-time minutes size entries 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# traceroute cache hold-time 1 size 3000	(任意) traceroute キャッシュ エントリの最大制限または traceroute キャッシュ エントリを保持する最大時間限度を設定します。デフォルトは 100 分、100 エントリです。
ステップ5	end または commit 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# commit	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end コマンドを使用すると、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]: – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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、commit コマンドを使用します。

CFM メンテナンス ドメインのサービスの設定

メンテナンス ドメインの CFM サービスを最大 32000 個設定できます。

CFM メンテナンス ドメインのサービスを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet cfm**
3. **domain** *domain-name* **level** *level-value* [**id** *[null]*] [**dns** *DNS-name*] [**mac** *H.H.H*] [**string** *string*]
4. **service** *service-name* {**bridge group** *bridge-domain-group* **bridge-domain** *bridge-domain-name* | **down-meps** | **xconnect group** *xconnect-group-name* **p2p** *xconnect-name*} [**id** *[icc-based* *icc-string* *umc-string*] | [**string** *text*] | [**number** *number*] | [**vlan-id** *id-number*] | [**vpn-id** *oui-vpnid*]
5. **end**
または
commit

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 例: RP/0/RSP0/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	ethernet cfm 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm	イーサネット CFM 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	domain <i>domain-name</i> level <i>level-value</i> [id <i>[null]</i>] [dns <i>DNS-name</i>] [mac <i>H.H.H</i>] [string <i>string</i>] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain Domain_One level 1 id string D1	すべてのドメイン設定用コンテナを特定のメンテナンス レベルで作成し、CFM ドメイン コンフィギュレーション モードを開始します。 id は、メンテナンス ドメイン ID (MDID) で、CFM フレームのメンテナンス アソシエーション ID (MAID) の最初の部分として使用されます。MDID が指定されていない場合、ドメイン名は MDID としてデフォルトで使用されます。
ステップ4	service <i>service-name</i> { bridge group <i>bridge-domain-group</i> bridge-domain <i>bridge-domain-name</i> down-meps xconnect group <i>xconnect-group-name</i> p2p <i>xconnect-name</i> } [id <i>[icc-based</i> <i>icc-string</i> <i>umc-string</i>] [string <i>text</i>] [number <i>number</i>] [vlan-id <i>id-number</i>] [vpn-id <i>oui-vpnid</i>] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service Bridge_Service bridge group B1 bridge-domain B1	サービスを設定し、ドメインに関連付け、CFM ドメイン サービス コンフィギュレーション モードを開始します。サービスをダウン MEP に対してだけ使用することを指定するか、または MIP およびアップ MEP が作成されるブリッジドメインまたは xconnect に関連付けることができます。 id は短い MA 名を設定します。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ5</p> <pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end コマンドを使用すると、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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

CFM サービスの連続性チェックのイネーブル化および設定

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでは、IEEE 802.1ag 仕様で定義されている連続性チェックをサポートし、100 ms 以上の CCM 間隔をサポートします。CCM メッセージの全体的なパケット レートは、カードごとに送信が最大 16000 CCM/秒、受信が最大 16000 CCM/秒です。



(注)

イーサネット SLA が設定されている場合、CCM および SLA フレーム全体を合わせたパケット レートは、カードごとの各方向で 16000 フレーム/秒です。

CFM サービスの連続性チェックを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet cfm**
3. **domain domain-name level level-value [id [null] [dns DNS-name] [mac H.H.H] [string string]]**
4. **service service-name {bridge group bridge-domain-group bridge-domain bridge-domain-name | down-meps | xconnect group xconnect-group-name p2p xconnect-name} [id [icc-based icc-string umc-string] | [string text] | [number number] | [vlan-id id-number] | [vpn-id oui-vpnid]]**
5. **continuity-check interval time [loss-threshold threshold]**
6. **continuity-check archive hold-time minutes**
7. **continuity-check loss auto-traceroute**

8. end
または
commit

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 例 : RP/0/RSP0/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	ethernet cfm 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm	イーサネット接続障害管理 (CFM) 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	domain domain-name level level-value [id [null]] [dns DNS-name] [mac H.H.H] [string string]] 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain Domain_One level 1 id string D1	すべてのドメイン設定用コンテナを作成して名前を付け、CFM ドメイン コンフィギュレーション モードを開始します。 レベルを指定する必要があります。 id は、メンテナンス ドメイン ID (MDID) で、CFM フレームのメンテナンス アソシエーション ID (MAID) の最初の部分として使用されます。MDID が指定されていない場合、ドメイン名は MDID としてデフォルトで使用されます。
ステップ4	service service-name {bridge group bridge-domain-group bridge-domain bridge-domain-name down-meps xconnect group xconnect-group-name p2p xconnect-name} [id [icc-based icc-string umc-string] [string text] [number number] [vlan-id id-number] [vpn-id oui-vpnid]] 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service Bridge_Service bridge group B1 bridge-domain B1	サービスを設定し、ドメインに関連付け、CFM ドメイン サービス コンフィギュレーション モードを開始します。サービスをダウン MEP に対してだけ使用することを指定するか、または MIP およびアップ MEP が作成されるブリッジ ドメインまたは xconnect に関連付けることができます。 id は短い MA 名を設定します。
ステップ5	continuity-check interval time [loss-threshold threshold] 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# continuity-check interval 100m loss-threshold 10	(任意) 連続性チェックをイネーブルにし、CCM が送信される間隔を指定するか、または MEP のダウンを宣言するタイミングを示すしきい値の制限を設定します。
ステップ6	continuity-check archive hold-time minutes 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# continuity-check archive hold-time 100	(任意) パケットがタイムアウトした後、ピア MEP に関する情報を保存する期間を設定します。

コマンドまたはアクション	目的
ステップ7 <code>continuity-check loss auto-traceroute</code> 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# continuity-check loss auto-traceroute	(任意) MEP のダウンが宣言されたときの traceroute の自動トリガーを設定します。
ステップ8 <code>end</code> または <code>commit</code> 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# commit	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> • end コマンドを使用すると、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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

CFM サービスの自動 MIP 作成の設定

MIP を作成するためのアルゴリズムの詳細については、「[MIP の作成](#)」(P.72) を参照してください。
CFM サービスの自動 MIP 作成を設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet cfm**
3. **domain domain-name level level-value [id [null] [dns DNS-name] [mac H.H.H] [string string]]**
4. **service service-name {bridge group bridge-domain-group bridge-domain bridge-domain-name | down-meps | xconnect group xconnect-group-name p2p xconnect-name} [id [icc-based icc-string umc-string] | [string text] | [number number] | [vlan-id id-number] | [vpn-id oui-vpnid]]**
5. **mip auto-create {all | lower-mep-only}**
6. **end**
または
commit

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 例: RP/0/RSP0/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	ethernet cfm 例: RP/0/RSP0/CPU0:router# ethernet cfm	イーサネット接続障害管理 (CFM) 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	domain domain-name level level-value [id [null] [dns DNS-name] [mac H.H.H] [string string]] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain Domain_One level 1 id string D1	<p>すべてのドメイン設定用コンテナを作成して名前を付け、CFM ドメイン コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p>レベルを指定する必要があります。</p> <p>id は、メンテナンス ドメイン ID (MDID) で、CFM フレームのメンテナンス アソシエーション ID (MAID) の最初の部分として使用されます。MDID が指定されていない場合、ドメイン名は MDID としてデフォルトで使用されます。</p>
ステップ4	service service-name {bridge group bridge-domain-group bridge-domain bridge-domain-name down-meps xconnect group xconnect-group-name p2p xconnect-name} [id [icc-based icc-string umc-string] [string text] [number number] [vlan-id id-number] [vpn-id oui-vpnid]] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service Bridge_Service bridge group BD1 bridge-domain B1	<p>サービスを設定し、ドメインに関連付け、CFM ドメイン サービス コンフィギュレーション モードを開始します。サービスをダウン MEP に対してだけ使用することを指定するか、または MIP およびアップ MEP が作成されるブリッジドメインまたは xconnect に関連付けることができます。</p> <p>id は短い MA 名を設定します。</p>
ステップ5	mip auto-create {all lower-mep-only} 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# mip auto-create all	(任意) ブリッジドメインまたは xconnect の MIP の自動作成をイネーブルにします。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ6</p> <pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end コマンドを使用すると、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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

CFM サービスの MEP でのクロスチェックの設定

CFM サービスの MEP でのクロスチェックを設定し、MEP の予想されるセットを指定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet cfm**
3. **domain** *domain-name* **level** *level-value* [**id** [null] [**dns** *DNS-name*] [**mac** *H.H.H*] [**string** *string*]]
4. **service** *service-name* {**bridge group** *bridge-domain-group* **bridge-domain** *bridge-domain-name* | **down-meps** | **xconnect group** *xconnect-group-name* **p2p** *xconnect-name*} [**id** [**icc-based** *icc-string* *umc-string*] | [**string** *text*] | [**number** *number*] | [**vlan-id** *id-number*] | [**vpn-id** *oui-vpnid*]]
5. **mep crosscheck**
6. **mep-id** *mep-id-number* [**mac-address** *mac-address*]
7. **end**
または
commit

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 例: RP/0/RSP0/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	ethernet cfm 例: RP/0/RSP0/CPU0:router# ethernet cfm	イーサネット接続障害管理 (CFM) 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	domain domain-name level level-value [id [null] [dns DNS-name] [mac H.H.H] [string string]] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain Domain_One level 1 id string D1	<p>すべてのドメイン設定用コンテナを作成して名前を付け、CFM ドメイン コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p>レベルを指定する必要があります。</p> <p>id は、メンテナンス ドメイン ID (MDID) で、CFM フレームのメンテナンス アソシエーション ID (MAID) の最初の部分として使用されます。MDID が指定されていない場合、ドメイン名は MDID としてデフォルトで使用されます。</p>
ステップ4	service service-name {bridge group bridge-domain-group bridge-domain bridge-domain-name down-meps xconnect group xconnect-group-name p2p xconnect-name} [id [icc-based icc-string umc-string] [string text] [number number] [vlan-id id-number] [vpn-id oui-vpnid]] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service Bridge_Service bridge group B1 bridge-domain B1	<p>サービスを設定し、ドメインに関連付け、CFM ドメイン サービス コンフィギュレーション モードを開始します。サービスをダウン MEP に対してだけ使用することを指定するか、または MIP およびアップ MEP が作成されるブリッジ ドメインまたは xconnect に関連付けることができます。</p> <p>id は短い MA 名を設定します。</p>
ステップ5	mep crosscheck 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# mep crosscheck mep-id 10	CFM MEP クロスチェック 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	mep-id mep-id-number [mac-address mac-address] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-xcheck)# mep-id 10	<p>MEP でのクロスチェックをイネーブルにします。</p> <p>(注) クロスチェックの MEP の予想されるセットに含める各 MEP に対してこのコマンドを繰り返します。</p>

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ 7</p> <pre>end または commit</pre> <p>例 :</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-xcheck)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end コマンドを使用すると、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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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、commit コマンドを使用します。

CFM サービスのその他のオプションの設定

CFM サービスのその他のオプションを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet cfm**
3. **domain** *domain-name* **level** *level-value* [**id** [null] [**dns** *DNS-name*] [**mac** *H.H.H*] [**string** *string*]]
4. **service** *service-name* {**bridge group** *bridge-domain-group* **bridge-domain** *bridge-domain-name* | **down-meps** | **xconnect group** *xconnect-group-name* **p2p** *xconnect-name*} [**id** [**icc-based** *icc-string* *umc-string*] | [**string** *text*] | [**number** *number*] | [**vlan-id** *id-number*] | [**vpn-id** *oui-vpnid*]]
5. **maximum meps** *number*
6. **log** {**ais** | **continuity-check errors** | **continuity-check mep changes** | **crosscheck errors** | **efd**}
7. **end**
または
commit

■ イーサネット OAM の設定方法

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 例: RP/0/RSP0/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	ethernet cfm 例: RP/0/RSP0/CPU0:router# ethernet cfm	イーサネット接続障害管理 (CFM) 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	domain domain-name level level-value [id [null]] [dns DNS-name] [mac H.H.H] [string string]] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain Domain_One level 1 id string D1	すべてのドメイン設定用コンテナを作成して名前を付け、CFM ドメイン コンフィギュレーション モードを開始します。 レベルを指定する必要があります。 id は、メンテナンス ドメイン ID (MDID) で、CFM フレームのメンテナンス アソシエーション ID (MAID) の最初の部分として使用されます。MDID が指定されていない場合、ドメイン名は MDID としてデフォルトで使用されます。
ステップ 4	service service-name {bridge group bridge-domain-group bridge-domain bridge-domain-name down-meps xconnect group xconnect-group-name p2p xconnect-name} [id [icc-based icc-string umc-string] [string text] [number number] [vlan-id id-number] [vpn-id oui-vpnid]] 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service Bridge_Service bridge group B1 bridge-domain B1	サービスを設定し、ドメインに関連付け、CFM ドメイン サービス コンフィギュレーション モードを開始します。サービスをダウン MEP に対してだけ使用することを指定するか、または MIP およびアップ MEP が作成されるブリッジ ドメインまたは xconnect に関連付けることができます。 id は短い MA 名を設定します。
ステップ 5	maximum-meps number 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# maximum-meps 1000	(任意) データベースに記録されるピア MEP の数を制限する、ネットワーク上の MEP の最大数 (2 ~ 8190) を設定します。
ステップ 6	log {ais continuity-check errors continuity-check mep changes crosscheck errors efd} 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# log continuity-check errors	(任意) 特定の種類のイベントのログギングをイネーブルにします。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ1</p> <pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end コマンドを使用すると、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"> - yes 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。 - no 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。 - cancel 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 • 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、commit コマンドを使用します。

CFM MEP の設定

CFM MEP を設定する場合、次の注意事項に従ってください。

- 最大 32000 個のローカル MEP がカードごとにサポートされます。
- CFM メンテナンス ポイントは、次のインターフェイス タイプで作成できます。
 - すべての物理イーサネット インターフェイス (RSP 管理インターフェイスを除く)。
 - イーサネット バンドル インターフェイス。
 - すべての物理およびバンドル イーサネット サブインターフェイス (次のガイドラインに従ってカプセル化が設定されている場合)。
フレームは、VLAN ID および CoS ビットに基づいて一致するだけです。
フレームは VLAN の「any」を使用して一致することはありません
 - イーサネット バンドル メンバ インターフェイス：レベル 0 だけのダウン MEP を作成できません。
- CFM メンテナンス ポイントは、レイヤ 2 およびレイヤ 3 の両方のインターフェイスで作成できます。L3 インターフェイスではダウン MEP だけを作成できます。

制約事項

MEP を設定する場合、次の制約事項を考慮してください。

- レベル 0 のメンテナンス ポイントは、バンドル インターフェイスではサポートされません。
- タグなしイーサネット フレームを照合するサブインターフェイスを設定する場合 (**encapsulation default** コマンドを設定するなど)、基礎となる物理またはバンドル インターフェイスのダウン MEP を作成できません。

■ イーサネット OAM の設定方法

- アップ MEP はレイヤ 3 インターフェイスではサポートされません。

手順の概要

1. **configure**
2. **interface** {**GigabitEthernet** | **TenGigE** | **Bundle-Ether**} *interface-path-id.subinterface*
3. **ethernet cfm**
4. **mep domain** *domain-name* **service** *service-name* **mep-id** *id-number*
5. **cos** *cos*
6. **end**
または
commit

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 例 : RP/0/RSP0/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	interface { GigabitEthernet TenGigE Bundle-Ether } <i>interface-path-id.subinterface</i> 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface gigabitethernet 0/1/0/1	MEP を作成するイーサネット インターフェイスのタイプ、 GigabitEthernet 、 TenGigE 、または Bundle-Ether および物理インターフェイスまたは仮想インターフェイスの後にサブインターフェイス パス ID を続けて入力します。 名前表記は、 <i>interface-path-id.subinterface</i> です。表記の一部としてサブインターフェイス値の前にピリオドが必要です。 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	ethernet cfm 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet cfm	インターフェイス イーサネット CFM 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	mep domain <i>domain-name</i> service <i>service-name</i> mep-id <i>id-number</i> 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm)# mep domain Dm1 service Sv1 mep-id 1	インターフェイスのメンテナンス エンドポイント (MEP) を作成し、インターフェイス CFM MEP コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	cos <i>cos</i> 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm-mep)# cos 7	(任意) インターフェイスで MEP が生成するすべての CFM パケットのサービス クラス (CoS) (0 ~ 7) を設定します。設定しない場合、CoS はイーサネット インターフェイスから継承されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6 <pre>end または commit</pre> <p>例 :</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm-mep)# commit</pre>	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> • end コマンドを使用すると、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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。 	

Y.1731 AIS の設定

ここでは、次のステップの手順について説明します。

- [CFM ドメイン サービスの AIS の設定](#)
- [CFM インターフェイスの AIS の設定](#)

CFM ドメイン サービスの AIS の設定

CFM ドメイン サービスのアラーム表示信号 (AIS) の送信を設定し、AIS のロギングを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet cfm**
3. **domain name level level**
4. **service name bridge group name bridge-domain name**
5. **ais transmission [interval {1s | 1m}][cos cos]**
6. **log ais**
7. **end**
 または
commit

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 例： RP/0/RSP0/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	ethernet cfm 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm	イーサネット CFM 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3	domain name level level 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain D1 level 1	ドメインおよびドメイン レベルを指定します。
ステップ4	service name bridge group name bridge-domain name 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service S1 bridge group BG1 bridge-domain BD2	サービス、ブリッジ グループとブリッジ ドメインを指定します。
ステップ5	ais transmission [interval {1s 1m}][cos cos] 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# ais transmission interval 1m cos 7	接続障害管理 (CFM) ドメイン サービスのアラーム表示 信号 (AIS) の送信を設定します。
ステップ6	log ais 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# log ais	接続障害管理 (CFM) ドメイン サービスの AIS ロギング を、AIS または LCK パケットを受信したときに示すよう に設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7 <code>end</code> または <code>commit</code> 例 : <code>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-stat-cfg)</code> <code># commit</code>	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> • end 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。 <code>Uncommitted changes found, commit them before exiting (yes/no/cancel)?</code> <code>[cancel]:</code> <ul style="list-style-type: none"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。 	

CFM インターフェイスの AIS の設定

CFM インターフェイスで AIS を設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. `configure`
2. `interface gigabitethernet interface-path-id`
3. `ethernet cfm`
4. `ais transmission up interval 1m cos cos`
5. `end`
 または
`commit`

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	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。
ステップ2	<code>interface gigabitethernet interface-path-id</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router# <code>interface gigabitethernet 0/1/0/2</code>	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	<code>ethernet cfm</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# <code>ethernet cfm</code>	イーサネット CFM 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4	<code>ais transmission up interval 1m cos cos</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm)# <code>ais transmission up interval 1m cos 7</code>	接続障害管理 (CFM) インターフェイスのアラーム表示信号 (AIS) の送信を設定します。
ステップ5	<code>end</code> または <code>commit</code> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-stat-cfg)# <code>commit</code>	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> - yes 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。 - no 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。 - cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

CFM サービスの EFD の設定

CFM サービスの EFD を設定するには、次の手順を実行します。

制約事項

EFD はアップ MEP ではサポートされません。これは、特定のサービス内のダウン MEP でしか設定できません。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet cfm**
3. **domain *domain-name* level *level-value***
4. **service *service-name* down-meps**
5. **efd**
6. **log efd**
7. **end**
または
commit

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 例： RP/0/RSP0/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	ethernet cfm 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm	CFM 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	domain <i>domain-name</i> level <i>level-value</i> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# domain D1 level 1	CFM ドメインを指定または作成し、CFM ドメイン 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	service <i>service-name</i> down-meps 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service S1 down-meps	ダウン MEP の CFM サービスを指定または作成し、CFM ドメイン サービス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ5	efd 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# efd	すべてのダウン MEP の EFD をダウン MEP サービスで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	<pre>log efd</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# log efd</p>	(任意) インターフェイスでの EFD 状態変更のロギングをイネーブルにします。
ステップ7	<pre>end</pre> <p>または</p> <pre>commit</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# commit</p>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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]: - yes 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。 - no 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。 - cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

EFD 設定の確認

次に、イーサネット障害検出 (EFD) のためにシャットダウンされたすべてのインターフェイスを表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show efd interfaces
```

```
Server VLAN MA
=====
Interface      Clients
-----
GigE0/0/0/0.0  CFM
```

CFM の柔軟な VLAN タギングの設定

アップ MEP からの CFM パケット内のタグの数を、CFM ドメイン サービスで 1 に設定するには、次の手順を使用します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet cfm**
3. **domain name level level**

4. **service name bridge group name bridge-domain name**
5. **tags number**
6. **end**
または
commit

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 例： RP/0/RSP0/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	ethernet cfm 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm	イーサネット CFM 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3	domain name level level 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain D1 level 1	ドメインおよびドメイン レベルを指定します。
ステップ4	service name bridge group name bridge-domain name 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service S2 bridge group BG1 bridge-domain BD2	サービス、ブリッジ グループとブリッジ ドメインを指定します。
ステップ5	tags number 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# tags 1	アップ MEP からの CFM パケット内のタグの数を指定します。現在、有効値は 1 だけです。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<pre>end または commit</pre> <p>例 : RP/0/RSP0/CPU0:router (config-cfm-dmn-svc) # commit</p>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> - yes 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。 - no 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。 - cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

CFM 設定の確認

CFM 設定を確認するには、次のコマンドを 1 つ以上使用します。

コマンド	目的
show ethernet cfm configuration-errors [domain domain-name] [interface interface-path-id]	設定された CFM 動作がアクティブになるのを妨げているエラー、および発生した警告に関する情報を表示します。
show ethernet cfm local maintenance-points domain name [service name] interface type interface-path-id] [mep mip]	ローカル メンテナンス ポイントのリストを表示します。

トラブルシューティングのヒント

CFM ネットワーク内の問題を解決するには、次の手順を実行します。

ステップ 1 問題のある MEP への接続を確認するには、次の例に示すように **ping ethernet cfm** コマンドを使用します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# ping ethernet cfm domain D1 service S1 mep-id 16 source
interface GigabitEthernet 0/0/0/0
```

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5 CFM Loopbacks, timeout is 2 seconds -
Domain foo (level 2), Service foo
Source: MEP ID 1, interface GigabitEthernet0/0/0/0
Target: 0001.0002.0003 (MEP ID 16):
```

```
Running (5s) ...
Success rate is 60.0 percent (3/5), round-trip min/avg/max = 1251/1349/1402 ms
Out-of-sequence: 0.0 percent (0/3)
Bad data: 0.0 percent (0/3)
Received packet rate: 1.4 pps
```

ステップ 2 **ping ethernet cfm** コマンドの結果がピア MEP への接続の問題を示している場合、次の例に示すように、問題の場所をさらに切り分けるのに役立つ **traceroute ethernet cfm** コマンドを使用します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# traceroute ethernet cfm domain D1 service S1 mep-id 16 source
interface gigabitethernet 0/0/0/0
```

```
Traceroutes in domain D1 (level 4), service S1
Source: MEP-ID 1, interface GigabitEthernet0/0/0/0
```

```
=====
Traceroute at 2009-05-18 12:09:10 to 0001.0203.0402,
TTL 64, Trans ID 2:
```

Hop	Hostname/Last	Ingress MAC/name	Egress MAC/Name	Relay
1	ios	0001.0203.0400 [Down]		FDB
	0000-0001.0203.0400	Gi0/0/0/0		
2	abc		0001.0203.0401 [Ok]	FDB
	ios		Not present	
3	bcd	0001.0203.0402 [Ok]		Hit
	abc	GigE0/0		

```
Replies dropped: 0
```

ターゲットが MEP の場合、ピア MEP への接続を確認するために最終ホップがリレー フィールドの「ヒット」で表示されることを確認します。

リレー フィールドに「MPDB」が含まれているホップがあれば、ターゲット MAC アドレスはこのホップのブリッジ MAC 学習で見つからなかったため、結果は CCM 学習に依存しています。この結果は正常な状況で生じているが、問題を示している可能性があります。**traceroute ethernet cfm** コマンドを使用する前に **ping ethernet cfm** コマンドを使用した場合、MAC アドレスは学習されている必要があります。その場合、「MPDB」が出現すれば、これがネットワークのその時点での問題を示します。

イーサネット SLA の設定

ここでは、イーサネット SLA を設定する方法について説明します。

イーサネット SLA の設定時の注意事項



注意

特定の SLA 設定は大量のメモリを使用し、ルータの他の機能のパフォーマンスに影響を与える可能性があります。

イーサネット SLA を設定する前に、次の注意事項に従ってください。

- **集約 : aggregate none** コマンドを使用すると、個々の測定がそれぞれ記録されるため、各集約ビンのカウンタが単に増えるだけでなく、必要なメモリの量が大幅に増加します。集約を設定する場合、ビンが増えることで必要なメモリも多くなることを考慮してください。
- **パケットのアーカイブ : buckets archive** コマンドを設定する場合、さらに多くの履歴が保存され、より多くのメモリが使用されることを考慮してください。

- 2つの統計情報（遅延およびジッターの両方など）を測定することは、1つの統計情報の測定の約2倍のメモリを使用します。
- 一方向の送信元から宛先および宛先から送信元の測定の統計情報は別々に保存され、ラウンドトリップの統計情報の単一セットを保存するときの2倍のメモリを消費します。
- Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、100 ms 以上の SLA パケット間隔をサポートします。イーサネット SLA が設定されている場合、CCM および SLA フレーム全体を合わせたパケットレートは、カードごとの各方向で 16000 フレーム/秒です。

次の手順は、レイヤ 2 でのイーサネット サービス レベル契約 (SLA) のモニタリングを設定する手順について説明します。

SLA を設定するには、次の作業を実行します。

- 「SLA 動作プロファイルの設定」 (P.126)
- 「プロファイルの SLA プローブ パラメータの設定」 (P.127)
- 「プロファイルの SLA 統計情報測定の設定」 (P.129)
- 「プロファイルの SLA 動作プローブのスケジュールの設定」 (P.131)
- 「SLA 動作の設定」 (P.133)
- 「オンデマンド SLA 動作の設定」 (P.134)
- 「SLA 設定の確認」 (P.136)

SLA 動作プロファイルの設定

プロファイルを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **ethernet sla**
3. **profile *profile-name* type {cfm-delay-measurement | cfm-loopback}**
4. **end**
または
commit

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 例： RP/0/RSP0/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	ethernet sla 例： RP/0/RSP0/CPU0:router# ethernet sla	SLA コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ3 profile <i>profile-name</i> type {cfm-delay-measurement cfm-loopback}</p> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla)# profile Prof1 type cfm-loopback</p>	<p>SLA 動作プロファイルを作成して、SLA プロファイル コンフィギュレーション モードを開始します。</p>
<p>ステップ4 end または commit</p> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla)# commit</p>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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]: – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

プロファイルの SLA プロブ パラメータの設定

プロファイルの SLA プロブ パラメータを設定するには、SLA プロファイル コンフィギュレーション モードから次の手順を実行します。

手順の概要

1. **probe**
2. **send burst** {*every number* {seconds | minutes | hours}| **once**} **packet count** *packets* **interval** *number* {seconds | milliseconds}
または
send packet {*every number* {milliseconds | seconds | minutes | hours} | **once**}
3. **packet size** *bytes* [**test pattern** {hex 0xHHHHHHHHH | pseudo-random}]
4. **priority** *priority*
5. **end**
または
commit

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<pre>probe</pre> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof)# probe</p>	SLA プロファイル プロブ 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>send burst {every number {seconds minutes hours} once} packet count packets interval number {seconds milliseconds} or send packet {every number {milliseconds seconds minutes hours} once}</pre> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-pb)# send burst every 60 seconds packet count 100 interval 100 milliseconds or RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-pb)# send burst once packet count 2 interval 1 second or RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-pb)# send packet every 100 milliseconds</p>	動作プロファイルのプロブが送信するパケットの数とタイミングを設定します。
ステップ3	<pre>packet size bytes [test pattern {hex 0xHHHHHHHH pseudo-random}]</pre> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-pb)# packet size 9000</p>	(CFM ループバック プロブ タイプのみ) 必要な場合のパディングを含む、発信プロブ パケットの最小サイズ (バイト単位) を設定します。パディング文字として使用する 16 進文字列、または疑似乱数ビットシーケンスを指定するテスト パターンのキーワードを使用します。デフォルトのパディングは 0 です。
ステップ4	<pre>priority priority</pre> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-pb)# priority 7</p>	発信 SLA プロブ パケットのプライオリティを設定します。

	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-sla-prof-pb)# commit</pre>	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。 	

プロファイルの SLA 統計情報測定の設定

イーサネット SLA 機能は、一方向および双方向の遅延およびジッター統計情報の測定をサポートしません。

前提条件

一方向の測定を設定するには、**profile (SLA)** コマンドの **type cfm-delay-measurement** 形式を使用して、このコマンドを最初に設定する必要があります。

一方向の遅延測定を設定するには、次のクロッキングの前提条件を満たしていることを確認します。

- 周波数の同期化がデフォルトの回線タイミング モードでグローバルに設定されている (**clock-interface timing mode** コマンドは設定されていない)。
- **port-parameters dti** コマンドを使用して、RSP のクロック インターフェイス (Sync 0/Sync 1) が DTI ポートとして設定されている。
- 有効な DTI 入力信号が RSP のクロック インターフェイスのポートで使用できる。
- ローカルおよびリモートの両方のルータが、DTI 入力信号を使用している。

周波数の同期化の設定の詳細については、「[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](#)」を参照してください。

制約事項

一方向の遅延およびジッター測定は CFM ループバック プロファイル タイプでサポートされません。

■ イーサネット OAM の設定方法

プロファイルの SLA 統計情報測定を設定するには、SLA プロファイル コンフィギュレーション モードから次の手順を実行します。

手順の概要

1. **statistics measure** {**one-way-delay-ds** | **one-way-delay-sd** | **one-way-jitter-ds** | **one-way-jitter-sd** | **round-trip-delay** | **round-trip-jitter**}
2. **aggregate** {**bins count width width** | **none**}
3. **buckets size number** {**per-probe** | **probes**}
4. **buckets archive number**
5. **end**
または
commit

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<pre>statistics measure {one-way-delay-ds one-way-delay-sd one-way-jitter-ds one-way-jitter-sd round-trip-delay round-trip-jitter}</pre> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof)# statistics measure round-trip-delay</p>	SLA 統計情報の収集をイネーブルにして、SLA プロファイル統計情報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>aggregate {bins count width width none}</pre> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-stat-cfg) # aggregate bins 100 width 10000</p>	統計情報の収集結果を集約するビンのサイズと数を設定します。
ステップ3	<pre>buckets size number {per-probe probes}</pre> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-stat-cfg) # buckets size 100 per-probe</p>	統計情報を収集するバケット サイズを設定します。
ステップ4	<pre>buckets archive number</pre> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-stat-cfg) # buckets archive 50</p>	メモリに保存するバケット数を設定します。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ5</p> <pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-stat-cfg) # commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

プロファイルの SLA 動作プローブのスケジュールの設定

ここでは、SLA プロファイル内で継続的に SLA 動作プローブのスケジュールを設定する方法について説明します。限定されたオンデマンド SLA 動作のスケジュールを設定する方法の詳細については、「[オンデマンド SLA 動作の設定](#)」(P.134) を参照してください。

SLA 動作プローブのスケジュールを設定するには、SLA プロファイル コンフィギュレーション モードから次の手順を実行します。

手順の概要

1. `schedule every week on day [at hh:mm] [for duration {seconds | minutes | hours | days | week}]`
または
`schedule every day [at hh:mm] [for duration {seconds | minutes | hours | days | week}]`
または
`schedule every number {hours | minutes} [first at hh:mm[.ss]] [for duration {seconds | minutes | hours | days | week}]`
2. `end`
または
`commit`

手順の詳細

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ1</p> <pre> schedule every week on day [at hh:mm] [for duration {seconds minutes hours days week}] or schedule every day [at hh:mm] [for duration {seconds minutes hours days week}] or schedule every number {hours minutes}[first at hh:mm[.ss]] [for duration {seconds minutes hours days week}] </pre> <p>例:</p> <pre> RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof)# schedule every week on Monday at 23:30 for 1 hour or RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof)# schedule every day at 11:30 for 5 minutes or RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof)# schedule every 2 hours first at 13:45:01 or RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof)# schedule every 6 hours for 2 hours </pre>	<p>プロファイルの動作プローブをスケジューリングします。1つのプロファイルには、1つのスケジュールだけを含めることができます。</p>
<p>ステップ2</p> <pre> end または commit </pre> <p>例:</p> <pre> RP/0/RSP0/CPU0:router(config-sla-prof-stat-cfg) # commit </pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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]: – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

SLA 動作の設定

ここでは、SLA プロファイルを使用して、MEP で継続中の SLA 動作を設定する方法について説明します。

手順の概要

1. `interface [GigabitEthernet | TenGigE] interface-path-id`
2. `ethernet cfm`
3. `mep domain domain-name service service-name mep-id id-number`
4. `sla operation profile profile-name target {mep-id id | mac-address mac-address}`
- 5.
6. `end`
または
`commit`

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<pre>interface [GigabitEthernet TenGigE] interface-path-id</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# interface gigabitethernet 0/1/0/1</pre>	<p>物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。</p> <p>(注) 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、show interfaces コマンドを使用します。</p> <p>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。</p>
ステップ2	<pre>ethernet cfm</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet cfm</pre>	<p>インターフェイス CFM 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3	<pre>mep domain domain-name service service-name mep-id id-number</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm)# mep domain Dml service Sv1 mep-id 1</pre>	<p>インターフェイス上で MEP を作成し、インターフェイス CFM 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	<pre>sla operation profile profile-name target {mep-id id mac-address mac-address}</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm-mep)# sla operation profile Profile_1 target mac-address 01:23:45:67:89:ab</pre>	<p>MEP から特定の宛先への動作インスタンスを作成します。</p>

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ5</p> <pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router (config-sla-prof-stat-cfg) # commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> - yes 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。 - no 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。 - cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

オンデマンド SLA 動作の設定

Cisco IOS XR Release 4.0 からは、Cisco ASR 9000 シリーズ ルータ一定期間、必要に応じて動作させるオンデマンド SLA 動作の設定がサポートされます。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「設定時の注意事項」(P.134)
- 「CFM の遅延測定 of オンデマンドイーサネット SLA 動作の設定」(P.135)
- 「CFM ループバック of オンデマンドイーサネット SLA 動作の設定」(P.136)

設定時の注意事項

オンデマンド SLA 動作を設定する場合、次の注意事項に従ってください。

- 各 MEP は最大 50 のオンデマンド動作をサポートします。
- 各カードでは最大 250 のオンデマンド動作をサポートします。
- オンデマンドイーサネット SLA 動作は、設定済みのスケジュールされた他の継続中の SLA 動作に加えて実行でき、同じ量の CPU とルータのメモリを使用します。オンデマンドイーサネット SLA 動作を設定する場合、既存の SLA 動作設定と、通常の動作に対する追加の packets 処理の影響の可能性を考慮する必要があります。
- オンデマンド動作のスケジュールを指定しない場合、プローブのデフォルトは、コマンドの実行から開始 2 秒で 1 回実行され、10 秒間実行されます。
- 測定するプローブの統計情報を指定しない場合、次のプローブのタイプ別統計情報を含め、すべての統計情報を測定するようにデフォルト設定されます。
 - CFM ループバック：双方向の遅延およびジッターがデフォルトで測定されます。

- CFM 遅延測定：双方向の遅延およびジッターの他に、一方向の遅延およびジッターが両方向でデフォルトで測定されます。
- デフォルトの動作モードは同期です。動作の進行状況がコンソールにレポートされ、統計収集の出力が表示されます。

CFM の遅延測定のオンデマンドイーサネット SLA 動作の設定

CFM の遅延測定のオンデマンドイーサネット SLA 動作を設定するには、特権 EXEC コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>ethernet sla on-demand operation type cfm-delay-measurement probe [priority number] [send {packet {once every number {milliseconds seconds minutes hours}} burst {once every number {seconds minutes hours}} packet count number interval number {milliseconds seconds}] domain domain-name source interface type interface-path-id target {mac-address H.H.H.H mep-id id-number} [statistics measure {one-way-delay-ds one-way-delay-sd one-way-jitter-ds one-way-jitter-sd round-trip-delay round-trip-jitter}][aggregate {none bins number width milliseconds}] [buckets {archive number size number {per-probe probes}}] [schedule {now at hh:mm[.ss] [day [month [year]]] in number {seconds minutes hours}}][for duration {seconds minutes hours}][repeat every number {seconds minutes hours} count probes]] [asynchronous]</pre> <p>例：</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router# ethernet sla on-demand operation type cfm-delay-measurement probe domain D1 source interface TenGigE 0/6/1/0 target mep-id 100</pre>	<p>CFM の遅延測定のオンデマンドイーサネット SLA 動作を設定します。</p> <p>次の例は、次のデフォルトを使用して、ローカルドメイン、および送信元インターフェイスおよびターゲット MEP を指定する最小設定を示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • パケット数が 10、間隔が 1 秒のバーストを一度送信します（10 秒プローブ）。 • 出力インターフェイスのデフォルトのサービスクラス（CoS）を使用します。 • 一方向およびラウンドトリップの遅延およびジッター統計情報を含むすべての統計情報を測定します。 • 統計情報を 1 つのビンに集約します。 • すぐにスケジュールします。 • コンソールに結果を表示します。

CFM ループバックのオンデマンド イーサネット SLA 動作の設定

CFM ループバックのオンデマンド イーサネット SLA 動作を設定するには、特権 EXEC コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre> ethernet sla on-demand operation type cfm-loopback probe [packet size bytes [test pattern {hex 0xHHHHHHHH pseudo-random}]] [priority number] [send {packet {once every number {milliseconds seconds minutes hours}} burst {once every number {seconds minutes hours}}] packet count number interval number {milliseconds seconds}] domain domain-name source interface type interface-path-id target {mac-address H.H.H.H mep-id id-number} [statistics measure {round-trip-delay round-trip-jitter}][aggregate {none bins number width milliseconds}] [buckets {archive number size number {per-probe probes}}] [schedule {now at hh:mm[.ss] [day [month [year]]] in number {seconds minutes hours}}] [for duration {seconds minutes hours}][repeat every number {seconds minutes hours} count probes] [asynchronous] </pre> <p>例： RP/0/RSP0/CPU0:router# ethernet sla on-demand operation type cfm-loopback probe packet size 1500 domain D1 source interface TenGigE 0/6/1/0 target mep-id 100</p>	<p>CFM ループバックのオンデマンド イーサネット SLA 動作を設定します。</p> <p>例では、最小設定を示しますが、最小パケットサイズのオプションを指定し、次のデフォルトを使用してローカルドメイン、および送信元インターフェイスおよびターゲット MEP を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> パケット数が 10、間隔が 1 秒のバーストを一度送信します (10 秒プローブ)。 パディングに 0 のデフォルトテストパターンを使用します。 出力インターフェイスのデフォルトのサービスクラス (CoS) を使用します。 すべての統計情報を測定します。 統計情報を 1 つのビンに集約します。 すぐにスケジュールします。 コンソールに結果を表示します。

SLA 設定の確認

SLA の設定を確認するには、次のコマンドを 1 つ以上使用します。

コマンド	目的
<pre> show ethernet sla configuration-errors [domain domain-name] [interface interface-path-id] [profile profile-name] </pre>	<p>設定済み SLA 動作のアクティブ化を妨げているエラーと、発生した警告に関する情報を表示します。</p>
<pre> show ethernet sla operations [detail] [domain domain-name] [interface interface-path-id] [profile profile-name] </pre>	<p>設定済み SLA 動作に関する情報を表示します。</p>

イーサネット LMI の設定

イーサネット LMI を設定するには、次の作業を実行します。

- 「E-LMI の設定の前提条件」 (P.137)
- 「E-LMI の設定に関する制約事項」 (P.137)
- 「E-LMI の EVC の作成」 (P.137) (必須)
- 「E-LMI のイーサネット CFM の設定」 (P.140) (必須)

- 「物理インターフェイスの UNI 名の設定」 (P.142) (任意)
- 「物理インターフェイスで E-LMI のイネーブル化」 (P.143) (必須)
- 「ポーリング検証タイマーの設定」 (P.145) (任意)
- 「ステータス カウンタの設定」 (P.147) (任意)
- 「E-LMI エラーまたはイベントの syslog メッセージのディセーブル化」 (P.148) (任意)
- 「シスコ独自のリモート UNI 詳細情報要素の使用のディセーブル化」 (P.150) (任意)
- 「イーサネット LMI の設定の確認」 (P.151)
- 「E-LMI 設定のトラブルシューティングのヒント」 (P.152)

E-LMI の設定の前提条件

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータで E-LMI を設定する前に、次の要件を実行してください。

- E-LMI を実行するネットワークのローカルおよびリモート UNI を特定し、その命名規則を定義します。
- E-LMI CE 動作をサポートする Cisco Catalyst 3750 Metro シリーズ スイッチなどのデバイス上で対応する CE インターフェイス リンクの E-LMI をイネーブルにします。

E-LMI の設定に関する制約事項

E-LMI を設定する場合、次の制約事項を考慮してください。

- E-LMI はサブインターフェイスまたはバンドル インターフェイスでサポートされません。E-LMI は、イーサネットの物理インターフェイスでのみ設定できます。

E-LMI の EVC の作成

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータでの E-LMI の EVC は、E-LMI が実行される CE へのローカル UNI の物理イーサネット インターフェイス リンク、およびリモート UNI リンクの EFP (レイヤ 2 サブインターフェイス) を最初に設定して確立されます。次に、EFP を EVC を作成する L2VPN ブリッジ ドメインに割り当てる必要があります。

EVC を作成するには、次の作業を実行します。

- 「EFP の設定」 (P.137) (必須)
- 「ブリッジ グループの設定およびブリッジ ドメインへの EFP の割り当て」 (P.139) (必須)

EFP の設定

ここでは、EFP の基本設定について説明します。サポートされているその他のレイヤ 2 サービスの設定の詳細については、『Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Routers L2VPN and Ethernet Services Configuration Guide』を参照してください。

EFP を設定するには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. `configure`
2. `interface [GigabitEthernet | TenGigE] interface-path-id.subinterface l2transport`

3. **encapsulation dot1q** *vlan-id* [, **untagged** | , *vlan-id* | -*vlan-id*] [**exact** | **ingress source-mac** *mac-address* | **second-dot1q** *vlan-id*]
4. **end**
または
commit

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 例 : RP/0/RSP0/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	interface [GigabitEthernet TenGigE] <i>interface-path-id.subinterface</i> l2transport 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface gigabitethernet 0/0/0/0.0 l2transport	レイヤ 2 転送モードの VLAN サブインターフェイスを作成し、レイヤ 2 サブインターフェイス 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	encapsulation dot1q <i>vlan-id</i> [, untagged , <i>vlan-id</i> - <i>vlan-id</i>] [exact ingress source-mac <i>mac-address</i> second-dot1q <i>vlan-id</i>] 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# encapsulation dot1q 1-20	インターフェイスの 802.1Q フレーム入力を適切なサービス インスタンスにマップするための一致基準を定義します。
ステップ4	end または commit 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# commit	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> - yes 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。 - no 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。 - cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

ブリッジ グループの設定およびブリッジ ドメインへの EFP の割り当て

ブリッジ グループを設定し、EVC を作成するためにブリッジ ドメインに EFP を割り当てるには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **l2vpn**
3. **bridge group name**
4. **bridge-domain name**
5. **interface {GigabitEthernet | TenGigE} interface-path-id.subinterface**
6. **end**
または
commit

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 例： RP/0/RSP0/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	l2vpn 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# l2vpn	L2VPN 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	bridge group bridge-group-name 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn)# bridge group BG1	ブリッジ グループを作成し、L2VPN ブリッジ グループ 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	bridge-domain bridge-domain-name 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn-bg)# bridge-domain BD1	ブリッジ ドメインを作成し、L2VPN ブリッジ グループ ブリッジ ドメイン コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ5	interface [GigabitEthernet TenGigE] interface-path-id.subinterface 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn-bg-bd)# interface GigabitEthernet 0/0/0/0.0	EFP (EVC) を指定したブリッジ ドメインに関連付け、L2VPN ブリッジ グループブリッジ ドメイン接続回線コンフィギュレーション モードを開始します。ここで、 <i>interface-path-id</i> はインターフェイスの <i>rack/slot/module/port</i> ロケーションとして指定し、 <i>.subinterface</i> はサブインターフェイス番号です。 ブリッジ ドメインに関連付けようとする EFP (EVC) の数だけこの手順を繰り返します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ6	<pre>end または commit</pre> <p>例: RP/0/RSP0/CPU0:router (config-l2vpn-bg-bd-ac) # end または RP/0/RSP0/CPU0:router (config-l2vpn-bg-bd-ac) # commit </p>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> - yes 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。 - no 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。 - cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

E-LMI のイーサネット CFM の設定

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、E-LMI の EVC のステータスをモニタするためにイーサネット CFM を使用します。E-LMI に CFM を使用するには、CFM メンテナンス ドメインとサービスをルータで設定し、EFP を CFM のアップ MEP として設定する必要があります。

E-LMI のイーサネット CFM を設定するには、次の作業を実行します。

- 「イーサネット CFM の設定」 (P.104) (必須)
- 「EFP を CFM のアップ MEP として設定する」 (P.140) (必須)

イーサネット CFM の設定

イーサネット CFM を使用する E-LMI をサポートするための最小設定は、ルータの CFM メンテナンス ドメインおよびサービスの設定です。その他の CFM オプションも設定できます。

イーサネット CFM を設定するタスクの詳細については、「イーサネット CFM の設定」 (P.104) を参照してください。

EFP を CFM のアップ MEP として設定する

ここでは、CFM MEP として EFP を設定するために必要な最小限の作業について説明します。CFM MEP の設定の詳細については、「CFM MEP の設定」 (P.115) を参照してください。

CFM MEP として EFP を設定するには、各 E-LMI EFP に対して次の作業を実行します。

手順の概要

1. configure

2. **interface** {GigabitEthernet | TenGigE} *interface-path-id.subinterface*
3. **ethernet cfm**
4. **mep domain** *domain-name* **service** *service-name* **mep-id** *id-number*
5. **end**
または
commit

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 例： RP/0/RSP0/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	interface gigabitethernet <i>interface-path-id.subinterface</i> l2transport 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet0/0/0/0.0 l2transport	EFP のレイヤ 2 サブインターフェイス 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	ethernet cfm 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# ethernet cfm	イーサネット CFM 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4	mep domain <i>domain-name</i> service <i>service-name</i> mep-id <i>id-number</i> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm)# mep domain GLOBAL service CustomerA mep-id 22	インターフェイス上で MEP を作成し、インターフェイス CFM コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ5</p> <pre>end または commit</pre> <p>例 :</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm-mep)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> - yes 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。 - no 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。 - cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

物理インターフェイスの UNI 名の設定

E-LMI プロトコルの管理に役立つように、ローカルおよびリモート UNI への物理インターフェイスリンクの UNI 名を設定することを推奨します。UNI 名を設定するには、ローカルおよびリモート UNI への物理インターフェイスリンクで次の作業を実行します。

手順の概要

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

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 例: RP/0/RSP0/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	interface [GigabitEthernet TenGigE] <i>interface-path-id</i> 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface gigabitethernet 0/0/0/0	物理インターフェイスのインターフェイス 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	ethernet uni id name 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet uni id PE1-CustA-Slot0-Port0	イーサネット UNI インターフェイス リンクの名前（最大 64 文字）を指定します。
ステップ4	end または commit 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# commit	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

物理インターフェイスで E-LMI のイネーブル化

Cisco ASR 9000 シリーズ ルータは、物理イーサネット インターフェイス上だけで E-LMI プロトコルをサポートします。E-LMI をイネーブルにするには、ローカル UNI の物理イーサネット インターフェイス リンクで次の作業を実行します。

手順の概要

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

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 例 : RP/0/RSP0/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	interface [GigabitEthernet TenGigE] interface-path-id 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router# interface gigabitethernet 0/0/0/0	物理インターフェイスのインターフェイス 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	ethernet lmi 例 : RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet lmi	インターフェイスでイーサネット ローカル管理インターフェイス動作をイネーブルにして、インターフェイス イーサネット LMI コンフィギュレーション モードを開始します。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ4</p> <pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-lmi)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> end 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"> yes 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。 no 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。 cancel 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。 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、commit コマンドを使用します。

ポーリング検証タイマーの設定

MEF T392 ポーリング検証タイマー (PVT) は、エラーを記録する前に、ステータスメッセージが送信されてから UNI-C のステータス問い合わせが受信されるまでの許容時間を指定します。デフォルト値は 15 秒です。

デフォルト値を変更またはすべての PVT をディセーブルにするには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **interface** [**GigabitEthernet** | **TenGigE**] *interface-path-id*
3. **ethernet lmi**
4. **polling-verification-timer** {*interval* | **disable**}
5. **end**
または
commit

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 例: RP/0/RSP0/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	interface [GigabitEthernet TenGigE] interface-path-id 例: RP/0/RSP0/CPU0:router# interface gigabitethernet 0/0/0/0	物理インターフェイスのインターフェイス 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	ethernet lmi 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet lmi	インターフェイスでイーサネット ローカル管理インターフェイス動作をイネーブルにして、インターフェイス イーサネット LMI 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	polling-verification-timer {interval disable} 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-lmi)# polling- verification-timer 30	エラーを記録する前に、ステータス メッセージが送信されてから UNI-C のステータス問い合わせが受信されるまでの許容時間 (秒単位) を指定する、E-LMI 動作の MEF T392 ポーリング検証タイマーを設定またはディセーブルにします。デフォルト値は 15 です。
ステップ5	end または commit 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-lmi)# commit	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

ステータス カウンタの設定

連続する有効なパケットの受信またはパケットの PVT の連続的な期限切れを追跡して、E-LMI 動作ステータスを決定するために MEF N393 ステータス カウンタ値が使用されます。デフォルト カウンタは 4 です。これは、E-LMI プロトコルがダウン状態の間、プロトコルがアップ状態に変わるには、4 つの有効なパケットを連続して受信するか、E-LMI プロトコルがアップ状態の間にインターフェイスで E-LMI プロトコルがダウンに変わる前に連続して 4 回 PVT の期限切れが発生する必要があることを示します。

ステータス カウンタのデフォルト値を変更するには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **interface [GigabitEthernet | TenGigE] interface-path-id**
3. **ethernet lmi**
4. **status-counter threshold**
5. **end**
または
commit

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 例： RP/0/RSP0/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	interface [GigabitEthernet TenGigE] <i>interface-path-id</i> 例： RP/0/RSP0/CPU0:router# interface gigabitethernet 0/0/0/0	物理インターフェイスのインターフェイス 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	ethernet lmi 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet lmi	インターフェイスでイーサネット ローカル管理インターフェイス動作をイネーブルにして、インターフェイス イーサネット LMI 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	status-counter threshold 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-lmi)# status-counter 5	ピアからの連続した有効および無効パケットの受信を追跡して、E-LMI 動作ステータスの判別を使用する MEF N393 ステータス カウンタ値を設定します。デフォルトは 4 です。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ5</p> <pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-lmi)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

E-LMI エラーまたはイベントの syslog メッセージのディセーブル化

E-LMI プロトコルは、特定のエラーおよびイベントを追跡し、カウントは **show ethernet lmi interfaces** コマンドを使用して表示できます。

E-LMI エラーまたはイベントの syslog メッセージをディセーブルにするには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **interface [GigabitEthernet | TenGigE] interface-path-id**
3. **ethernet lmi**
4. **log {errors | events} disable**
5. **end**
または
commit

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 例: RP/0/RSP0/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	interface [GigabitEthernet TenGigE] interface-path-id 例: RP/0/RSP0/CPU0:router# interface gigabitethernet 0/0/0/0	物理インターフェイスのインターフェイス 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	ethernet lmi 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet lmi	インターフェイスでイーサネット ローカル管理インターフェイス動作をイネーブルにして、インターフェイス イーサネット LMI 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	log {errors events} disable 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-lmi)# log events disable	E-LMI エラーまたはイベントの syslog メッセージをオフにします。
ステップ5	end または commit 例: RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-lmi)# commit	設定変更を保存します。 <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> – yes 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。 – no 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。 – cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

シスコ独自のリモート UNI 詳細情報要素の使用のディセーブル化

E-LMI プロトコル内で追加情報を指定するには、Cisco IOS XR ソフトウェアで、リモート UNI 名および状態に関する情報を CE に送信する、リモート UNI 詳細と呼ばれるシスコ独自の情報要素を実装します。この情報要素により、E-LMI MEF 16 仕様では現在未使用の ID が組み込まれます。

リモート UNI 詳細情報要素の使用をディセーブルにするには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. **configure**
2. **interface [GigabitEthernet | TenGigE] interface-path-id**
3. **ethernet lmi**
4. **extension remote-uni disable**
5. **end**
または
commit

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 例： RP/0/RSP0/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	interface [GigabitEthernet TenGigE] interface-path-id 例： RP/0/RSP0/CPU0:router# interface gigabitethernet 0/0/0/0	物理インターフェイスのインターフェイス 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	ethernet lmi 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet lmi	インターフェイスでイーサネット ローカル管理インターフェイス動作をイネーブルにして、インターフェイス イーサネット LMI 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	extension remote-uni disable 例： RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-lmi)# extension remote-uni disable	E-LMI ステータス メッセージでのシスコ独自のリモート UNI 詳細情報要素の送信をディセーブルにします。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ5</p> <pre>end または commit</pre> <p>例:</p> <pre>RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-lmi)# commit</pre>	<p>設定変更を保存します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • end 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"> - yes 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。 - no 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。 - cancel 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。 • 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、commit コマンドを使用します。

イーサネット LMI の設定の確認

show ethernet lmi interfaces detail コマンドを使用して、特定のインターフェイスまたはすべてのインターフェイスのイーサネット LMI の設定の値を表示できます。次の例は、コマンドのサンプル出力を示しています。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet lmi interfaces detail
Interface: GigabitEthernet0/0/0/0
  Ether LMI Link Status: Up
  UNI Id: PE1-CustA-Slot0-Port0
  Line Protocol State: Up
  MTU: 1514 (1 PDU reqd.for full report)
  CE-VLAN/EVC Map Type: Bundling (1 EVC)
  Configuration: Status counter 4, Polling Verification Timer 15 seconds
  Last Data Instance Sent: 0
  Last Sequence Numbers: Sent 0, Received 0

Reliability Errors:
  Status Enq Timeouts          0 Invalid Sequence Number      0
  Invalid Report Type          0

Protocol Errors:
  Malformed PDUs              0 Invalid Procotol Version      0
  Invalid Message Type        0 Out of Sequence IE            0
  Duplicated IE                0 Mandatory IE Missing          0
  Invalid Mandatory IE         0 Invalid non-Mandatory IE      0
  Unrecognized IE              0 Unexpected IE                  0

Full Status Enq Received      never      Full Status Sent                never
PDU Received                  never      PDU Sent                        never
```

```

LMI Link Status Changed    00:00:03 ago    Last Protocol Error      never
Counters cleared          never

Sub-interface: GigabitEthernet0/0/0/0.0
  VLANs: 1-20
  EVC Status: Active
  EVC Type: Point-to-Point
  OAM Protocol: CFM
    CFM Domain: Global (level 5)
    CFM Service: CustomerA
  Remote UNI Count: Configured = 1, Active = 1

Remote UNI Id              Status
-----
PE1-CustA-Slot0-Port1     Up

```

E-LMI 設定のトラブルシューティングのヒント

ここでは、次の内容で E-LMI 設定のトラブルシューティングに関する基本的な情報について説明します。

- 「イーサネット LMI のリンク ステータスのトラブルシューティング」 (P.152)
- 「イーサネット LMI ライン プロトコル ステートのトラブルシューティング」 (P.153)
- 「イーサネット LMI エラー カウンタのトラブルシューティング」 (P.153)
- 「イーサネット LMI リモート UNI のトラブルシューティング」 (P.154)

イーサネット LMI のリンク ステータスのトラブルシューティング

E-LMI プロトコルの動作ステータスは、**show ethernet lmi interfaces** コマンドの形式の出力の「Ether LMI Link Status」および「ELMI state」フィールドで報告されます。「Up」以外のリンク ステータスを確認するには、次のガイドラインを考慮してください。

- **Unknown (PVT disabled)** : ポーリング検証タイマーが無効として設定されているため、ステータス情報が提供できないことを示します。「Up」または「Down」状態を表示するには、PVT をイネーブルにする必要があります。詳細については、「[ポーリング検証タイマーの設定](#) (P.145) を参照してください。
- **Down** : E-LMI のリンク ステータスは、次の理由でダウンしている可能性があります。
 - PVT が **status-counter** コマンドで指定された回数、タイムアウトになっています。これは、ステータス問い合わせメッセージを CE デバイスから受信していないことを示します。これには次の原因が考えられます。
 - CE デバイスが PE デバイスに接続されていない。PE デバイスで E-LMI が有効なインターフェイスに CE デバイスが接続されていることを確認します。
 - CE デバイスがステータス問い合わせを送信していない。PE デバイスに接続している CE インターフェイスで E-LMI がイネーブルになっていることを確認します。
 - プロトコル エラーが PVT の期限切れの原因になっている。PVT は、有効な (エラーになっていない) ステータス問い合わせメッセージを受信するとリセットされるだけです。
 - ラインプロトコル ステートが「Down」または「Admin Down」になっています。
 - EVC に関する UNI Id または詳細など、配信する有用な情報がないため、インターフェイスでプロトコルがまだ開始されていません。これはプロビジョニング設定ミス の現象です。



(注) プロトコルが開始すると、E-LMI は「Down」状態であれば、引き続きステータス問い合わせメッセージに応答します。

イーサネット LMI ライン プロトコル ステートのトラブルシューティング

E-LMI ライン プロトコル ステートは、**show ethernet lmi interfaces** コマンドの形式の出力の「Line Protocol State」または「LineP State」フィールドで報告されます。ライン プロトコル ステートは、物理インターフェイスの E-LMI プロトコルのステートです。

アップ以外のライン プロトコル ステートを確認するには、次の注意事項に従ってください。

- **Admin-Down** : インターフェイスは **shutdown** コマンドを使用して設定します。インターフェイスをアップにするには、**no shutdown** コマンドを使用します。
- **Down** : インターフェイスの障害を示します。詳細については、インターフェイスの状態およびインターフェイス ライン プロトコル ステートの両方の詳細を表示するには、**show interfaces** コマンドを実行し、さらに調査するために次の操作を行います。
 - 状態が両方ともダウンしている場合、リンクの物理的な問題を提示しています（たとえば、ケーブルが PE または CE デバイスに接続されていないなど）。
 - インターフェイスの状態はアップで、ライン プロトコル ステートがダウンの場合、OAM プロトコルが障害によってライン プロトコル ステートをダウンにしていることを提示します。詳細を参照するには、**show efd interface** コマンドを使用します。

イーサネット LMI エラー カウンタのトラブルシューティング

show ethernet lmi interfaces コマンドは次の 2 つの項目のエラー カウンタを表示します。

- **信頼性エラー** : メッセージが PE および CE デバイス間で失われていることを示します。出力の最後のブロックのタイマーは、メッセージが PE デバイスによって送受信中であることを示す必要があります。
- **プロトコル エラー** : CE デバイスが PE デバイスにパケットを送信しているが、PE は、これらのパケットを認識しないことを示します。これは、CE 側の E-LMI プロトコルが正しく設定されていない、または CE と PE 間のパス上のパケットの破損を提示しています。E-LMI パケットに MEF 16 標準で正確に定義された構造があり、そこからの逸脱がプロトコル エラーを発生させます。PE は、形式が誤っていて、プロトコル エラーを引き起こすパケットには応答しません。

E-LMI を設定した直後に、すべてのエラー カウンタはゼロになりますが、ステータス問い合わせのタイムアウト カウンタは例外になる可能性があります。ステータス問い合わせのタイムアウト カウンタは、対応する CE インターフェイスで開始する前に、PE インターフェイスで E-LMI プロトコルが開始された場合、ゼロになります。ただし、プロトコルが両方のデバイスで開始されると、このカウンタの増加を止める必要があります。

ステータス問い合わせのタイムアウト カウンタがゼロ以外の場合、問い合わせを CE デバイスから受信していないことを示します。これは、次のような状態が原因の可能性があります。

- CE デバイスが接続されていないか、ステータス問い合わせメッセージを送信していない。詳細については、「イーサネット LMI のリンク ステータスのトラブルシューティング」(P.152) も参照してください。
- CE デバイスのポーリング タイマーは、PE デバイスの PVT より大きい値に設定されている。PE デバイスで **polling-verification-timer** コマンドの値が CE のポーリング タイマーの値よりも大きいことを確認します。

詳細については、『Cisco ASR 9000 Aggregation Services Router Interfaces and Hardware Component Command Reference』の **show ethernet lmi interfaces** コマンドのマニュアルも参照してください。

イーサネット LMI リモート UNI のトラブルシューティング

リモート UNI に関する情報は、**show ethernet lmi interfaces detail** コマンドの出力で報告されます。リモート UNI ID フィールドは、**ethernet uni id** コマンドによって設定される UNI 名を表示するか、UNI 名が設定されていない場合は UNI の CFM MEP ID を表示します。

リモート UNI がテーブルまったくない場合、これは、次のような状態が原因の可能性ががあります。

- リモート UNI の EFP が L2VPN 設定のブリッジ ドメインから失われている。**show ethernet cfm configuration-errors** コマンドを使用して設定を確認します。
- CFM MEP がリモート UNI の EFP に設定されていない。

イーサネット OAM の設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「[EOAM インターフェイスの設定例](#)」 (P.154)
- 「[イーサネット CFM の設定例](#)」 (P.156)
- 「[イーサネット SLA の設定例](#)」 (P.167)
- 「[イーサネット LMI の設定例](#)」 (P.175)

EOAM インターフェイスの設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「[イーサネット OAM プロファイルのグローバルな設定：例](#)」 (P.154)
- 「[個々のインターフェイスでのイーサネット OAM 機能の設定：例](#)」 (P.155)
- 「[個々のインターフェイスでプロファイルを上書きするためのイーサネット OAM 機能の設定：例](#)」 (P.155)
- 「[イーサネット OAM ピアのリモート ループバックの設定：例](#)」 (P.156)
- 「[インターフェイスのイーサネット OAM 統計情報のクリア：例](#)」 (P.156)
- 「[ルータの SNMP サーバトラップのイネーブル化：例](#)」 (P.156)

イーサネット OAM プロファイルのグローバルな設定：例

次に、イーサネット OAM プロファイルをグローバルに設定する例を示します。

```
configure terminal
ethernet oam profile Profile_1
link-monitor
symbol-period window 60000
symbol-period threshold low 10000000 high 60000000
frame window 60
frame threshold low 10000000 high 60000000
frame-period window 60000
frame-period threshold low 100 high 12000000
frame-seconds window 900000
frame-seconds threshold 3 threshold 900
exit
mib-retrieval
connection timeout 30
```

```

require-remote mode active
require-remote link-monitoring
require-remote mib-retrieval
action dying-gasp error-disable-interface
action critical-event error-disable-interface
action discovery-timeout error-disable-interface
action session-down error-disable-interface
action capabilities-conflict error-disable-interface
action wiring-conflict error-disable-interface
action remote-loopback error-disable-interface
commit

```

個々のインターフェイスでのイーサネット OAM 機能の設定 : 例

次に、個々のインターフェイス上でイーサネット OAM 機能を設定する例を示します。

```

configure terminal
interface TenGigE 0/1/0/0
  ethernet oam
    link-monitor
      symbol-period window 60000
      symbol-period threshold low 10000000 high 60000000
      frame window 60
      frame threshold low 10000000 high 60000000
      frame-period window 60000
      frame-period threshold low 100 high 12000000
      frame-seconds window 900000
      frame-seconds threshold 3 threshold 900
    exit
  mib-retrieval
  connection timeout 30
  require-remote mode active
  require-remote link-monitoring
  require-remote mib-retrieval
  action link-fault error-disable-interface
  action dying-gasp error-disable-interface
  action critical-event error-disable-interface
  action discovery-timeout error-disable-interface
  action session-down error-disable-interface
  action capabilities-conflict error-disable-interface
  action wiring-conflict error-disable-interface
  action remote-loopback error-disable-interface
  commit

```

個々のインターフェイスでプロファイルを上書きするためのイーサネット OAM 機能の設定 : 例

次に、イーサネット OAM 機能を設定し、次にインターフェイスでその設定を上書きする例を示します。

```

configure terminal
ethernet oam profile Profile_1
  mode passive
  action dying-gasp disable
  action critical-event disable
  action discovery-timeout disable
  action session-up disable
  action session-down disable
  action capabilities-conflict disable
  action wiring-conflict disable
  action remote-loopback disable

```

■ イーサネット OAM の設定例

```

action uni-directional link-fault error-disable-interface
commit

configure terminal
interface TenGigE 0/1/0/0
  ethernet oam
  profile Profile_1
  mode active
  action dying-gasp log
  action critical-event log
  action discovery-timeout log
  action session-up log
  action session-down log
  action capabilities-conflict log
  action wiring-conflict log
  action remote-loopback log
  action uni-directional link-fault log
  uni-directional link-fault detection
commit

```

イーサネット OAM ピアのリモート ループバックの設定 : 例

次に、イーサネット OAM ピアのリモート ループバックを設定する例を示します。

```

configure terminal
interface gigabitethernet 0/1/5/6
  ethernet oam
  profile Profile_1
  remote-loopback

```

次に、設定済みのイーサネット OAM インターフェイスでリモート ループバックを開始する例を示します。

```

ethernet oam loopback enable TenGigE 0/6/1/0

```

インターフェイスのイーサネット OAM 統計情報のクリア : 例

次に、インターフェイスのイーサネット OAM 統計情報をクリアする例を示します。

```

RP/0/RP0/CPU0:router# clear ethernet oam statistics interface gigabitethernet 0/1/5/1

```

ルータの SNMP サーバトラップのイネーブル化 : 例

次に、ルータの SNMP サーバトラップをイネーブルにする例を示します。

```

configure terminal
  ethernet oam profile Profile_1
  snmp-server traps ethernet oam events

```

イーサネット CFM の設定例

ここでは、次の例について説明します。

- 「イーサネット CFM ドメインの設定 : 例」 (P.157)
- 「イーサネット CFM サービスの設定 : 例」 (P.157)
- 「イーサネット CFM サービス設定の柔軟なタギング : 例」 (P.157)
- 「イーサネット CFM サービス設定の連続性チェック : 例」 (P.157)

- 「イーサネット CFM サービス設定の MIP の作成 : 例」 (P.157)
- 「イーサネット CFM サービス設定のクロスチェック : 例」 (P.158)
- 「他のイーサネット CFM サービス パラメータの設定 : 例」 (P.158)
- 「MEP の設定 : 例」 (P.158)
- 「イーサネット CFM の show コマンド : 例」 (P.158)
- 「CFM 設定の AIS : 例」 (P.161)
- 「CFM の show コマンドの AIS : 例」 (P.162)
- 「EFD 設定 : 例」 (P.166)
- 「EFD 情報の表示 : 例」 (P.166)

イーサネット CFM ドメインの設定 : 例

次に、イーサネット CFM の基本的なドメインを設定する例を示します。

```
configure
  ethernet cfm
    traceroute cache hold-time 1 size 3000
    domain Domain_One level 1 id string D1
  commit
```

イーサネット CFM サービスの設定 : 例

次に、イーサネット CFM ドメインのサービスを作成する例を示します。

```
service Bridge_Service bridge group BD1 bridge-domain B1
service Cross_Connect_1 xconnect group XG1 p2p X1
commit
```

イーサネット CFM サービス設定の柔軟なタギング : 例

次に、CFM ドメイン サービスのアップ MEP からの CFM パケット内のタグの数を設定する例を示します。

```
configure
  ethernet cfm
    domain D1 level 1
      service S2 bridge group BG1 bridge-domain BD2
        tags 1
      commit
```

イーサネット CFM サービス設定の連続性チェック : 例

次に、イーサネット CFM サービスに対する連続性チェック オプションを設定する例を示します。

```
continuity-check archive hold-time 100
continuity-check loss auto-traceroute
continuity-check interval 100ms loss-threshold 10
commit
```

イーサネット CFM サービス設定の MIP の作成 : 例

次に、イーサネット CFM サービスの MIP の自動作成をイネーブルにする例を示します。

■ イーサネット OAM の設定例

```
mip auto-create all
commit
```

イーサネット CFM サービス設定のクロスチェック：例

次に、イーサネット CFM サービスの MEP に対してクロスチェックを設定する例を示します。

```
mep crosscheck
 mep-id 10
 mep-id 20
commit
```

他のイーサネット CFM サービス パラメータの設定：例

次に、その他のイーサネット CFM サービス オプションを設定する例を示します。

```
maximum-meps 4000
log continuity-check errors
commit
exit
exit
exit
```

MEP の設定：例

次に、インターフェイスでイーサネット CFM の MEP を設定する例を示します。

```
interface gigabitethernet 0/1/0/1
 ethernet cfm
 mep domain Dm1 service Sv1 mep-id 1
commit
```

イーサネット CFM の show コマンド：例

次に、イーサネット接続障害管理（CFM）の設定を確認する例を示します。

例 1

次に、インターフェイス上で作成されたすべてのメンテナンス ポイントを表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm local maintenance-points
```

Domain/Level	Service	Interface	Type	ID	MAC
fig/5	bay	Gi0/10/0/12.23456	Dn MEP	2	44:55:66
fig/5	bay	Gi0/0/1/0.1	MIP		55:66:77
fred/3	barney	Gi0/1/0/0.1	Up MEP	5	66:77:88!

例 2

次に、すべてのドメインのすべての CFM 設定エラーを表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm configuration-errors
```

```
Domain fig (level 5), Service bay
 * MIP creation configured using bridge-domain blort, but bridge-domain blort does not exist.
 * An Up MEP is configured for this domain on interface GigabitEthernet0/1/2/3.234 and an Up MEP is also configured for domain blort, which is at the same level (5).
```

* A MEP is configured on interface GigabitEthernet0/3/2/1.1 for this domain/service, which has CC interval 100ms, but the lowest interval supported on that interface is 1s

例 3

次に、ローカルのメンテナンス エンドポイント (MEP) の動作ステータスを表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm local meps
```

```
A - AIS received           I - Wrong interval
R - Remote Defect received V - Wrong Level
L - Loop (our MAC received) T - Timed out (archived)
C - Config (our ID received) M - Missing (cross-check)
X - Cross-connect (wrong MAID) U - Unexpected (cross-check)
P - Peer port down
```

```
Domain foo (level 6), Service bar
  ID Interface (State)      Dir MEPs/Err RD Defects AIS
-----
  100 Gi1/1/0/1.234 (Up)    Up      0/0   N   A      L7
```

```
Domain fred (level 5), Service barney
  ID Interface (State)      Dir MEPs/Err RD Defects AIS
-----
  2 Gi0/1/0/0.234 (Up)     Up      3/2   Y  RPC     L6
```

例 4

次に、ローカル MEP が検出するその他のメンテナンス エンドポイント (MEP) の動作ステータスを表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm peer meps
```

```
Flags:
> - Ok                       I - Wrong interval
R - Remote Defect received   V - Wrong level
L - Loop (our MAC received)  T - Timed out
C - Config (our ID received) M - Missing (cross-check)
X - Cross-connect (wrong MAID) U - Unexpected (cross-check)
```

```
Domain fred (level 7), Service barney
Up MEP on GigabitEthernet0/1/0/0.234, MEP-ID 2
```

```
=====
St   ID MAC address   Port   Up/Downtime   CcmRcvd SeqErr   RDI Error
-----
>   1 0011.2233.4455 Up     00:00:01     1234     0     0     0
R>  4 4455.6677.8899 Up     1d 03:04     3456     0    234     0
L   2 1122.3344.5566 Up     3w 1d 6h     3254     0     0    3254
C   2 7788.9900.1122 Test   00:13        2345     6    20    2345
X   3 2233.4455.6677 Up     00:23         30      0     0     30
I   3 3344.5566.7788 Down   00:34        12345    0    300    1234
V   3 8899.0011.2233 Blocked 00:35         45      0     0     45
  T  5 5566.7788.9900   00:56         20      0     0     0
M   6                          0          0     0     0
U>  7 6677.8899.0011 Up     00:02        456     0     0     0
```

```
Domain fred (level 7), Service fig
Down MEP on GigabitEthernet0/10/0/12.123, MEP-ID 3
```

```
=====
St   ID MAC address   Port   Up/Downtime   CcmRcvd SeqErr   RDI Error
-----
>   1 9900.1122.3344 Up     03:45        4321     0     0     0
```

例 5

次に、ローカル MEP が検出するその他のメンテナンス エンドポイント (MEP) の動作ステータスを詳細に表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm peer meps detail
Domain dom3 (level 5), Service ser3
Down MEP on GigabitEthernet0/0/0/0 MEP-ID 1
=====
Peer MEP-ID 10, MAC 0001.0203.0403
  CFM state: Wrong level, for 00:01:34
  Port state: Up
  CCM defects detected:      V - Wrong Level
  CCMs received: 5
    Out-of-sequence:          0
    Remote Defect received:    5
    Wrong Level:              0
    Cross-connect (wrong MAID): 0
    Wrong Interval:           5
    Loop (our MAC received):   0
    Config (our ID received):  0
Last CCM received 00:00:06 ago:
  Level: 4, Version: 0, Interval: 1min
  Sequence number: 5, MEP-ID: 10
  MAID: String: dom3, String: ser3
  Port status: Up, Interface status: Up

Domain dom4 (level 2), Service ser4
Down MEP on GigabitEthernet0/0/0/0 MEP-ID 1
=====
Peer MEP-ID 20, MAC 0001.0203.0402
  CFM state: Ok, for 00:00:04
  Port state: Up
  CCMs received: 7
    Out-of-sequence:          1
    Remote Defect received:    0
    Wrong Level:              0
    Cross-connect (wrong MAID): 0
    Wrong Interval:           0
    Loop (our MAC received):   0
    Config (our ID received):  0
Last CCM received 00:00:04 ago:
  Level: 2, Version: 0, Interval: 10s
  Sequence number: 1, MEP-ID: 20
  MAID: String: dom4, String: ser4
  Chassis ID: Local: ios; Management address: 'Not specified'
  Port status: Up, Interface status: Up

Peer MEP-ID 21, MAC 0001.0203.0403
  CFM state: Ok, for 00:00:05
  Port state: Up
  CCMs received: 6
    Out-of-sequence:          0
    Remote Defect received:    0
    Wrong Level:              0
    Cross-connect (wrong MAID): 0
    Wrong Interval:           0
    Loop (our MAC received):   0
    Config (our ID received):  0
Last CCM received 00:00:05 ago:
  Level: 2, Version: 0, Interval: 10s
  Sequence number: 1, MEP-ID: 21
  MAID: String: dom4, String: ser4
```

```
Port status: Up, Interface status: Up
```

```
Domain dom5 (level 2), Service ser5
Up MEP on Standby Bundle-Ether 1 MEP-ID 1
```

```
=====
Peer MEP-ID 600, MAC 0001.0203.0401
CFM state: Ok (Standby), for 00:00:08, RDI received
Port state: Down
CCM defects detected:    Defects below ignored on local standby MEP
                        I - Wrong Interval
                        R - Remote Defect received

CCMs received: 5
  Out-of-sequence:      0
  Remote Defect received: 5
  Wrong Level:         0
  Cross-connect W(wrong MAID): 0
  Wrong Interval:      5
  Loop (our MAC received): 0
  Config (our ID received): 0
Last CCM received 00:00:08 ago:
  Level: 2, Version: 0, Interval: 10s
  Sequence number: 1, MEP-ID: 600
  MAID: DNS-like: dom5, String: ser5
  Chassis ID: Local: ios; Management address: 'Not specified'
  Port status: Up, Interface status: Down
```

```
Peer MEP-ID 601, MAC 0001.0203.0402
CFM state: Timed Out (Standby), for 00:15:14, RDI received
Port state: Down
CCM defects detected:    Defects below ignored on local standby MEP
                        I - Wrong Interval
                        R - Remote Defect received
                        T - Timed Out
                        P - Peer port down

CCMs received: 2
  Out-of-sequence:      0
  Remote Defect received: 2
  Wrong Level:         0
  Cross-connect (wrong MAID): 0
  Wrong Interval:      2
  Loop (our MAC received): 0
  Config (our ID received): 0
Last CCM received 00:15:49 ago:
  Level: 2, Version: 0, Interval: 10s
  Sequence number: 1, MEP-ID: 600
  MAID: DNS-like: dom5, String: ser5
  Chassis ID: Local: ios; Management address: 'Not specified'
  Port status: Up, Interface status: Down
```

CFM 設定の AIS : 例

例 1

次に、CFM ドメイン サービスのアラーム表示信号 (AIS) の送信を設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain D1 level 1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service S1 bridge group BG1 bridge-domain BD2
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# ais transmission interval 1m cos 7
```

例 2

次に、AIS または LCK パケットを受信したときに示すように、接続障害管理 (CFM) の AIS ログインを設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain D1 level 1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service S2 bridge group BG1 bridge-domain BD2
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# log ais
```

次に、CFM インターフェイス上で AIS の送信を設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface gigabitethernet 0/1/0/2
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet cfm
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm)# ais transmission up interval 1m cos 7
```

CFM の show コマンドの AIS : 例

ここでは、次の例について説明します。

- 「[show ethernet cfm interfaces ais コマンド : 例](#)」 (P.163)
- 「[show ethernet cfm local meps コマンド : 例](#)」 (P.163)

show ethernet cfm interfaces ais コマンド : 例

次に、インターフェイス AIS テーブルに公開されている情報を表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm interfaces ais

Defects (from at least one peer MEP):
A - AIS received           I - Wrong interval
R - Remote Defect received V - Wrong Level
L - Loop (our MAC received) T - Timed out (archived)
C - Config (our ID received) M - Missing (cross-check)
X - Cross-connect (wrong MAID) U - Unexpected (cross-check)
P - Peer port down        D - Local port down
```

Interface (State)	Trigger		Transmission			
	Dir	L Defects	Via Levels	L Int	Last started	Packets
Gi0/1/0/0.234 (Up)	Dn	5 RPC	6	7 1s	01:32:56 ago	5576
Gi0/1/0/0.567 (Up)	Up	0 M	2,3	5 1s	00:16:23 ago	983
Gi0/1/0/1.1 (Dn)	Up	D		7 60s	01:02:44 ago	3764
Gi0/1/0/2 (Up)	Dn	0 RX	1!			

show ethernet cfm local meps コマンド : 例**例 1 : デフォルト**

次に、ローカルのメンテナンス エンド ポイント (MEP) の統計情報を表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm local meps

A - AIS received           I - Wrong interval
R - Remote Defect received V - Wrong Level
L - Loop (our MAC received) T - Timed out (archived)
C - Config (our ID received) M - Missing (cross-check)
X - Cross-connect (wrong MAID) U - Unexpected (cross-check)
P - Peer port down
```

```
Domain foo (level 6), Service bar
  ID Interface (State)      Dir MEPS/Err RD Defects AIS
-----
  100 Gi1/1/0/1.234 (Up)    Up    0/0   N  A      7

Domain fred (level 5), Service barney
  ID Interface (State)      Dir MEPS/Err RD Defects AIS
-----
  2 Gi0/1/0/0.234 (Up)    Up    3/2   Y  RPC     6
```

例 2 : ドメイン サービス

次に、ドメイン サービスの MEP の統計情報を表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm local meps domain foo service bar detail

Domain foo (level 6), Service bar
Up MEP on GigabitEthernet0/1/0/0.234, MEP-ID 100
=====
Interface state: Up      MAC address: 1122.3344.5566
Peer MEPS: 0 up, 0 with errors, 0 timed out (archived)

CCM generation enabled: No
AIS generation enabled: Yes (level: 7, interval: 1s)
Sending AIS:             Yes (started 01:32:56 ago)
Receiving AIS:          Yes (from lower MEP, started 01:32:56 ago)
```

```

Domain fred (level 5), Service barney
Up MEP on GigabitEthernet0/1/0/0.234, MEP-ID 2
=====
Interface state: Up      MAC address: 1122.3344.5566
Peer MEPs: 3 up, 2 with errors, 0 timed out (archived)
Cross-check defects: 0 missing, 0 unexpected

CCM generation enabled: Yes (Remote Defect detected: Yes)
CCM defects detected:   R - Remote Defect received
                       P - Peer port down
                       C - Config (our ID received)
AIS generation enabled: Yes (level: 6, interval: 1s)
Sending AIS:            Yes (to higher MEP, started 01:32:56 ago)
Receiving AIS:         No

```

例 3 : Verbose

次に、ドメイン サービスの MEP の冗長な統計情報を表示する例を示します。



(注) 廃棄された CCM フィールドは、数値がゼロ (0) の場合は表示されません。これは、ピア MEP 数の制限に達したときだけ CCM が廃棄されるため、廃棄された CCM のカウントがゼロ以外のものになることは一般的ではありません。

```
RP/0/RSP0RP0/CPU0:router# show ethernet cfm local meps domain foo service bar verbose
```

```

Domain foo (level 6), Service bar
Up MEP on GigabitEthernet0/1/0/0.234, MEP-ID 100
=====
Interface state: Up      MAC address: 1122.3344.5566
Peer MEPs: 0 up, 0 with errors, 0 timed out (archived)

CCM generation enabled: No
AIS generation enabled: Yes (level: 7, interval: 1s)
Sending AIS:           Yes (started 01:32:56 ago)
Receiving AIS:        Yes (from lower MEP, started 01:32:56 ago)

```

Packet	Sent	Received
CCM	0	0 (out of seq: 0)
LBM	0	0
LBR	0	0 (out of seq: 0, with bad data: 0)
AIS	5576	0
LCK	-	0

```

Domain fred (level 5), Service barney
Up MEP on GigabitEthernet0/1/0/0.234, MEP-ID 2
=====
Interface state: Up      MAC address: 1122.3344.5566
Peer MEPs: 3 up, 2 with errors, 0 timed out (archived)
Cross-check defects: 0 missing, 0 unexpected

CCM generation enabled: Yes (Remote Defect detected: Yes)
CCM defects detected:   R - Remote Defect received
                       P - Peer port down
                       C - Config (our ID received)
AIS generation enabled: Yes (level: 6, interval: 1s)
Sending AIS:            Yes (to higher MEP, started 01:32:56 ago)
Receiving AIS:         No

```

Packet	Sent	Received
CCM	12345	67890 (out of seq: 6, discarded: 10)
LBM	5	0
LBR	0	5 (out of seq: 0, with bad data: 0)
AIS	0	46910
LCK	-	0

例 4 : 詳細

次に、ドメイン サービスの MEP の詳細な統計情報を表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm local meps detail

Domain foo (level 6), Service bar
Up MEP on GigabitEthernet0/1/0/0.234, MEP-ID 100
=====
Interface state: Up      MAC address: 1122.3344.5566
Peer MEPS: 0 up, 0 with errors, 0 timed out (archived)

CCM generation enabled: No
AIS generation enabled: Yes (level: 7, interval: 1s)
Sending AIS:           Yes (started 01:32:56 ago)
Receiving AIS:        Yes (from lower MEP, started 01:32:56 ago)

Domain fred (level 5), Service barney
Up MEP on GigabitEthernet0/1/0/0.234, MEP-ID 2
=====
Interface state: Up      MAC address: 1122.3344.5566
Peer MEPS: 3 up, 2 with errors, 0 timed out (archived)
Cross-check defects: 0 missing, 0 unexpected

CCM generation enabled: Yes (Remote Defect detected: Yes)
CCM defects detected:   R - Remote Defect received
                       P - Peer port down
                       C - Config (our ID received)
AIS generation enabled: Yes (level: 6, interval: 1s)
Sending AIS:           Yes (to higher MEP, started 01:32:56 ago)
Receiving AIS:        No
```

EFD 設定 : 例

次に、EFD をイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain D1 level 1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service S1 down-meps
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# efd
```

次に、EFD ログイングをイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain D1 level 1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service S1 down-meps
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# log efd
```

EFD 情報の表示 : 例

次に、EFD に関する情報を表示する例を示します。

- 「[show efd interfaces コマンド : 例](#)」 (P.167)
- 「[show ethernet cfm local meps detail コマンド : 例](#)」 (P.167)

show efd interfaces コマンド : 例

次に、EFD アクションに応じてシャットダウンされたインターフェイスをすべて表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show efd interfaces
```

```
Server VLAN MA
=====
Interface      Clients
-----
GigE0/0/0/0.0  CFM
```

show ethernet cfm local meps detail コマンド : 例

show ethernet cfm local meps detail コマンドを使用して、MEP 関連の EFD ステータス情報を表示します。次に、EFD が MEP-ID 100 に対してトリガーされる例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet cfm local meps detail
```

```
Domain foo (level 6), Service bar
Up MEP on GigabitEthernet0/1/0/0.234, MEP-ID 100
=====
Interface state: Up      MAC address: 1122.3344.5566
Peer MEPS: 0 up, 0 with errors, 0 timed out (archived)
Cross-check errors: 2 missing, 0 unexpected

CCM generation enabled: No
AIS generation enabled: Yes (level: 7, interval: 1s)
Sending AIS:           Yes (started 01:32:56 ago)
Receiving AIS:         Yes (from lower MEP, started 01:32:56 ago)
EFD triggered:         Yes

Domain fred (level 5), Service barney
Up MEP on GigabitEthernet0/1/0/0.234, MEP-ID 2
=====
Interface state: Up      MAC address: 1122.3344.5566
Peer MEPS: 3 up, 0 with errors, 0 timed out (archived)
Cross-check errors: 0 missing, 0 unexpected

CCM generation enabled: Yes (Remote Defect detected: No)
AIS generation enabled: Yes (level: 6, interval: 1s)
Sending AIS:           No
Receiving AIS:         No
EFD triggered:         No
```



(注)

show interfaces および **show interfaces brief** コマンドを使用しても、EFD がインターフェイスでトリガーされたことを確認できます。EFD トリガーが発生する場合は、これらのコマンドにより、アップとしてインターフェイスのステータスを、ダウンとしてラインプロトコルステータスを表示します。

イーサネット SLA の設定例

ここでは、次の例について説明します。

- 「イーサネット SLA プロファイル タイプの設定 : 例」(P.168)
- 「イーサネット SLA プロブの設定 : 例」(P.168)
- 「プロファイル統計情報測定の設定 : 例」(P.169)

- 「スケジュールされた SLA 動作プローブ設定：例」 (P.169)
- 「イーサネット SLA 動作プローブのスケジューリングおよび集約の設定：例」 (P.170)
- 「進行中のイーサネット SLA 動作の設定：例」 (P.171)
- 「オンデマンドイーサネット SLA 動作の基本設定：例」 (P.172)
- 「イーサネット SLA の show コマンド：例」 (P.172)

イーサネット SLA プロファイルタイプの設定：例

次に、イーサネット SLA でサポートされるさまざまなプロファイルタイプを設定する例を示します。

例 1

次に、CFM ループバック測定用の「Prof1」という名前のプロファイルを設定する例を示します。

```
configure
  ethernet sla
    profile Prof1 type cfm-loopback
  commit
```

例 2

この例では、CFM の遅延測定用の「Prof1」という名前のプロファイルを設定します。このタイプの設定は、追加の一方方向の遅延およびジッターの統計情報を測定するようにプローブを設定できます。

```
configure
  ethernet sla
    profile Prof1 type cfm-delay-measurement
  commit
```

イーサネット SLA プロブの設定：例

次に、イーサネット CFM ループバック プロブの一部のパケット オプションを設定する例を示します。

例 1

次に、100 ミリ秒間隔で 100 個のパケット グループの送信を設定し、そのバーストを 60 秒ごとに繰り返す例を示します。パケットは、「abcdabcd」の 16 進数テストパターンを使用して必要に応じて 9000 バイトのサイズにパディングされます。サービス クラス値は 7 です。



(注)

バーストの全体の長さ（パケット カウントに間隔値を乗じる）が 1 分を超えてはなりません。

```
configure
  ethernet sla
    profile Prof1 type cfm-loopback
    probe
      send burst every 60 seconds packet count 100 interval 100 milliseconds
      packet size 9000 test pattern hex 0xabcdabcd
      priority 7
    commit
```

例 2

次の例は、例 1 の設定と同じ特性がありますが、単一バーストで 50 パケットを 1 秒ごとに送信します。

```
configure
  ethernet sla
```

```

profile Prof1 type cfm-loopback
probe
send burst once packet count 50 interval 1 second
packet size 9000 test pattern hex 0xabcdabcd
priority 7
commit

```

例 3

次に、プローブ中に 100 ミリ秒間隔でパケットの連続ストリームを設定する例を示します。パケットは疑似乱数テストパターンを使用して必要に応じて 9000 バイトのサイズにパディングされます。サービスクラス値は 7 です。

```

configure
ethernet sla
profile Prof1 type cfm-loopback
probe
send burst every 60 seconds packet count 600 interval 100 milliseconds
packet size 9000 test pattern pseudo-random
priority 7
commit

```

プロファイル統計情報測定の設定：例

次に、統計情報の測定のみさまざまなタイプを設定する例を示します。

例 1

次に、CFM ループバック SLA プロファイルタイプによって測定できる 2 種類の使用可能な統計情報の例を示します。

```

configure
ethernet sla
profile Prof1 type cfm-loopback
statistics measure round-trip-delay
statistics measure round-trip-jitter
commit

```

例 2

次に、CFM 遅延測定 SLA プロファイルタイプのラウンドトリップ遅延、一方向ジッター（宛先から送信元方向）の測定を設定する例を示します。



(注)

CFM 遅延測定プロファイルタイプはすべてのラウンドトリップおよび一方向の遅延およびジッター統計情報の測定をサポートします。

```

configure
ethernet sla
profile Prof1 type cfm-delay-measurement
statistics measure round-trip-delay
statistics measure one-way-jitter-ds
commit

```

スケジュールされた SLA 動作プローブ設定：例

次に、SLA 動作プローブの異なるスケジュールを設定する例を示します。

例 1

次に、指定された期間、時間単位で実行するようにプローブを設定する例を示します。

```
configure
  ethernet sla
    profile Prof1 type cfm-delay-measurement
    schedule every 1 hours for 15 minutes
  commit
```

例 2

次に、指定した期間中、毎日実行するようにプローブを設定する例を示します。

```
configure
  ethernet sla
    profile Prof1 type cfm-delay-measurement
    schedule every day at 11:30 for 5 minutes
  commit
```

例 3

次に、指定期間中、週単位で実行し、指定された時刻に開始するようにプローブを設定する例を示します。

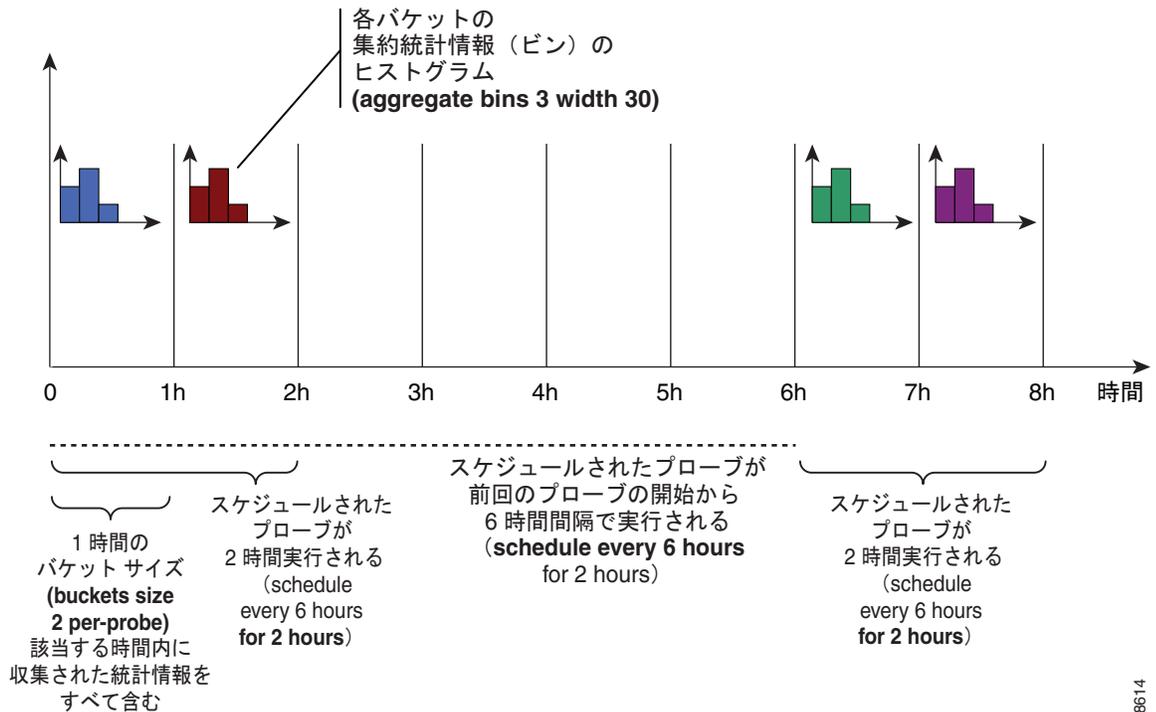
```
configure
  ethernet sla
    profile Prof1 type cfm-delay-measurement
    schedule every week on Monday at 23:30 for 1 hour
  commit
```

イーサネット SLA 動作プローブのスケジューリングおよび集約の設定：例

図 14 に、プローブのスケジューリングおよび測定の設定の一部の仕組みに集約を使用する包括的な例を示します。次の設定は、図に示された概念の一部をサポートします。

```
configure
  ethernet sla profile Prof1 type cfm-loopback
  probe
    send packet every 60 seconds
    schedule every 6 hours for 2 hours
    statistics measure round-trip-delay
    aggregate bins 3 width 30
    buckets size 2 per-probe
    buckets archive 4
  commit
```

図 14 ビン集約による SLA プロープのスケジュール動作



208614

次の例は、次の特徴を持つプローブをスケジュールしています。

- パケットを 60 秒ごとに送信します (2 時間プローブの場合は、120 個の個別のパケットの送信が行われます)。
- 6 時間ごとにプローブが 2 時間実行されます。
- 各プローブに 2 つのバケットにデータが収集され、各バケットが 2 時間のプローブ期間のうちの 1 時間に対応します。
- バケット内の統計情報をそれぞれ次の範囲で 3 つのビンに集約します。
 - ビン 1 には 0 ms 以上 30 ms 未満の範囲のサンプルを含めます。
 - ビン 2 には 30 ms 以上 60 ms 未満の範囲のサンプルを含めます。
 - ビン 3 には 60 ms 以上の範囲 (制限なし) のサンプルを含めます。
- 最後の 4 つのバケットがメモリに保存されます。

進行中のイーサネット SLA 動作の設定 : 例

次に、MEP の進行中のイーサネット SLA 動作を設定する例を示します。

```
interface gigabitethernet 0/1/0/1
  ethernet cfm
  mep domain Dm1 service Sv1 mep-id 1
  sla operation profile Profile_1 target mac-address 01:23:45:67:89:ab s
  commit
end
```

オンデマンド イーサネット SLA 動作の基本設定 : 例

次に、オンデマンドイーサネット SLA 動作を設定する例を示します。

例 1

次に、ターゲット MEP に対してデフォルトで 1 回、10 秒動作のラウンドトリップ遅延とラウンドトリップジッターを測定する CFM ループバック プロブの基本的なオンデマンドイーサネット SLA 動作を設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# ethernet sla on-demand operation type cfm-loopback probe domain D1
source interface TenGigE 0/6/1/0 target mep-id 1
```

例 2

次に、ターゲット MEP に対してデフォルトで、1 回、10 秒動作のラウンドトリップ遅延とラウンドトリップジッターの他にも、一方向の遅延およびジッターを両方向で測定する CFM 遅延測定プロブの基本的なオンデマンドイーサネット SLA 動作を設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# ethernet sla on-demand operation type cfm-delay-measurement probe
domain D1 source interface TenGigE 0/6/1/0 target mep-id 1
```

イーサネット SLA の show コマンド : 例

次に、設定済み SLA 動作に関する情報を表示する例を示します。

show ethernet sla operations コマンド : 例 1

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet sla operations interface gigabitethernet 0/1/0/1.1
```

```
Interface GigabitEthernet0/1/0/1.1
Domain mydom Service myser to 00AB.CDEF.1234
-----
Profile 'business-gold'
Probe type CFM-delay-measurement:
  bursts sent every 1min, each of 20 packets sent every 100ms
  packets padded to 1500 bytes with zeroes
  packets use priority value of 7
Measures RTT: 5 bins 20ms wide; 2 buckets/ probe; 75/100 archived
Measures Jitter (interval 1): 3 bins 40ms wide; 2 buckets/probe; 50 archived
Scheduled to run every Sunday at 4am for 2 hours:
  last run at 04:00 25/05/2008
```

show ethernet sla configuration-errors コマンド : 例 2

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet sla configuration-errors
```

```
Errors:
-----
Profile 'gold' is not defined but is used on Gi0/0/0/0.0
Profile 'red' defines a test-pattern, which is not supported by the type
```

次に、プローブによって収集された SLA のメトリックを含むバケットの内容を表示する例を示します。

show ethernet sla statistics current コマンド : 例 3

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet sla statistics current interface GigabitEthernet
0/0/0/0.0
```

```
Interface GigabitEthernet 0/0/0/0.0
Domain mydom Service myser to 00AB.CDEF.1234
=====
```

```
Profile 'business-gold', packet type 'cfm-loopback'
Scheduled to run every Sunday at 4am for 2 hours
```

```
Round Trip Delay
~~~~~
2 buckets per probe
```

```
Bucket started at 04:00 Sun 17 Feb 2008 lasting 1 hour:
  Pkts sent: 2342; Lost 2 (0%); Corrupt: 0 (0%); Misordered: 0 (0%)
  Min: 13ms; Max: 154ms; Mean: 28ms; StdDev: 11ms
```

```
Round Trip Jitter
~~~~~
2 buckets per probe
```

```
Bucket started at 04:00 Sun 17 Feb 2008 lasting 1 hour:
  Pkts sent: 2342; Lost: 2 (0%); Corrupt: 0 (0%); Misordered: 0 (0%)
  Min: -5ms; Max: 8ms; Mean: 0ms; StdDev: 3.6ms
```

```
Bucket started at 05:00 Sun 17 Feb 2008 lasting 1 hour:
  Pkts sent: 2342; Lost: 2 (0%); Corrupt: 0 (0%); Misordered: 0 (0%)
  Min: 0; Max: 4; Mean: 1.4; StdDev: 1
```

show ethernet sla statistics history detail コマンド : 例 4

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# show ethernet sla history detail GigabitEthernet 0/0/0/0.0
```

```
Interface GigabitEthernet 0/0/0/0.0
Domain mydom Service myser to 00AB.CDEF.1234
```

```
Profile 'business-gold', packet type 'cfm-loopback'
Scheduled to run every Sunday at 4am for 2 hours
```

```
Round Trip Delay
~~~~~
2 buckets per probe
```

```
Bucket started at 04:00 Sun 17 Feb 2008 lasting 1 hour:
  Pkts sent: 2342; Lost: 2 (0%); Corrupt: 0 (0%); Misordered: 0 (0%)
  Min: 13ms, occurred at 04:43:29 on Sun 22 Aug 2010 UTC
  Max: 154ms, occurred at 05:10:32 on Sun 22 Aug 2010 UTC
  Mean: 28ms; StdDev: 11ms
```

```
Results suspect as more than 10 seconds time drift detected
Results suspect as scheduling latency prevented some packets being sent
```

```
Samples:
Time sent      Result  Notes
-----
04:00:01.324   23ms
04:00:01.425   36ms
04:00:01.525   -   Timed Out
...
```

```
Round Trip Jitter
~~~~~
2 buckets per probe
```

```
Bucket started at 04:00 Sun 17 Feb 2008, lasting 1 hour:
  Pkts sent: 2342; Lost: 2 (0%); Corrupt: 0 (0%); Misordered: 0 (0%)
  Min: -5ms; Max: 10ms; Mean: 0ms; StdDev: 3.6ms
```

```
Samples:
Time sent      Result  Notes
```

```

-----
04:00:01.324      -
04:00:01.425      13ms
04:00:01.525      - Timed out
...

```

show ethernet sla statistics history detail on-demand : 例 5

次に、オンデマンド動作のすべての完全なバケットの統計情報の詳細を表示する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0/router #show ethernet sla statistics history detail on-demand
```

```

Interface GigabitEthernet0/0/0/0.1
Domain mydom Service myser to 0123.4567.890A
=====
On-demand operation ID #1, packet type 'cfm-delay-measurement'
Started at 15:38 on 06 July 2010 UTC, runs every 1 hour for 1 hour

Round Trip Delay
~~~~~
1 bucket per probe

Bucket started at 15:38 on Tue 06 Jul 2010 UTC, lasting 1 hour:
  Pkts sent: 1200; Lost: 4 (0%); Corrupt: 600 (50%); Misordered: 0 (0%)
  Min: 13ms, occurred at 15:43:29 on Tue 06 Jul 2010 UTC
  Max: 154ms, occurred at 16:15:34 on Tue 06 Jul 2010 UTC
  Mean: 28ms; StdDev: 11ms

  Bins:
  Range           Samples      Cum. Count      Mean
  -----
  0 - 20 ms       194 (16%)     194 (16%)       17ms
  20 - 40 ms      735 (61%)     929 (77%)       27ms
  40 - 60 ms      212 (18%)     1141 (95%)      45ms
  > 60 ms         55 (5%)       1196             70ms

Bucket started at 16:38 on Tue 01 Jul 2008 UTC, lasting 1 hour:
  Pkts sent: 3600; Lost: 12 (0%); Corrupt: 1800 (50%); Misordered: 0 (0%)
  Min: 19ms, occurred at 17:04:08 on Tue 06 Jul 2010 UTC
  Max: 70ms, occurred at 16:38:00 on Tue 06 Jul 2010 UTC
  Mean: 28ms; StdDev: 11ms

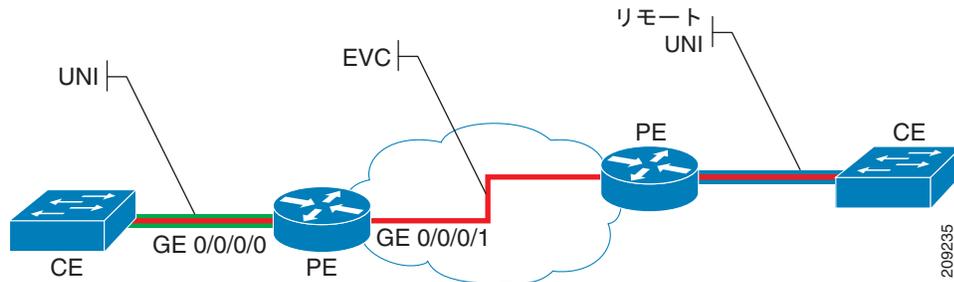
  Bins:
  Range           Samples      Cum. Count      Mean
  -----
  0 - 20 ms       194 (16%)     194 (16%)       19ms
  20 - 40 ms      735 (61%)     929 (77%)       27ms
  40 - 60 ms      212 (18%)     1141 (95%)      45ms
  > 60 ms         55 (5%)       1196             64ms

```

イーサネット LMI の設定例

図 15 に、ギガビット イーサネット インターフェイス 0/0/0/0 を使用して PE として機能する Cisco ASR 9000 シリーズ ルータで定義されているローカル UNI の基本 E-LMI ネットワーク環境と、ギガビット イーサネット インターフェイス 0/0/0/1 上のリモート UNI への接続を示します。

図 15 基本 E-LMI UNI およびリモート UNI の図



次の設定は、物理ギガビット イーサネット インターフェイス 0/0/0/0 および 0/0/0/1 を使用したローカル UNI で Cisco ASR 9000 シリーズ ルータを PE デバイスとした場合に、図 15 で示された環境の基本 E-LMI 設定を提供します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
!
!Configure the Local UNI EFPs
!
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet0/0/0/0.0 l2transport
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# #encapsulation dot1q 1-20
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# exit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet0/0/0/1.1 l2transport
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# #encapsulation dot1q 1-20
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# exit
!
!Create the EVC
!
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# l2vpn
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn)# bridge group BG1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn-bg)# bridge-domain BD1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn-bg-bd)# interface GigabitEthernet0/0/0/0.0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn-bg-bd)# interface GigabitEthernet0/0/0/1.1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn-bg-bd)# exit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn-bg)# exit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-l2vpn)# exit
!
!Configure Ethernet CFM
!
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# ethernet cfm
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# domain GLOBAL level 5
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# service CustomerA bridge group BG1 bridge-domain
BD1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# continuity-check interval 100ms
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# mep crosscheck mep-id 22
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# mep crosscheck mep-id 11
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn-svc)# exit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm-dmn)# exit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-cfm)# exit
!
!Configure EFPs as CFM MEPS
!
```

```

RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet0/0/0/0.0 l2transport
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# ethernet cfm
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm)# mep domain GLOBAL service CustomerA mep-id 22
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-cfm)# exit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-subif)# exit
!
!Configure the Local UNI Name
!
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet 0/0/0/0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet uni id PE1-CustA-Slot0-Port0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# exit
!
!Enable E-LMI on the Local UNI Physical Interface
!
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface GigabitEthernet 0/0/0/0
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# ethernet lmi
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# exit
RP/0/RSP0/CPU0:router(config)# commit

```

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します。

関連資料

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

標準

標準	タイトル
IEEE 802.1ag	<i>Connectivity Fault Management</i>

標準	タイトル
ITU-T Y.1731	<i>OAM Functions and Mechanisms for Ethernet Based Networks</i>
MEF 16	<i>Metro Ethernet Forum, Technical Specification MEF 16, Ethernet Local Management Interface (E-LMI), January 2006</i>

MIB

MIB	MIB のリンク
IEEE8021-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。 http://cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml

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。	http://www.cisco.com/en/US/support/index.html

