

イーサネット CFM Y.1731 の基本概念、設定、および実装

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[イーサネット OAM](#)

[イーサネット OAM プロトコルの位置付け](#)

[CFM の概要](#)

[主な CFM のメカニズム](#)

[CFM の概念](#)

[メンテナンス ドメイン \(MD \)](#)

[メンテナンス アソシエーション \(MA \)](#)

[メンテナンス ポイント : メンテナンス エンド ポイント \(MEP \)](#)

[メンテナンス ドメイン 中間ポイント \(MIP \)](#)

[アップ MEP](#)

[アップ MEP : フレーム転送](#)

[ダウン MEP](#)

[ダウン MEP : フレーム転送](#)

[ブリッジ ポートでの MP の配置](#)

[MA およびアップ/ダウン MEP](#)

[スイッチでのアップ/ダウン EP の利用方法](#)

[障害管理](#)

[CFM プロトコル](#)

[連続性チェック プロトコル](#)

[ループバック プロトコル](#)

[リンクトレース プロトコル](#)

[実装例](#)

[設定管理 \(アップ MEP \)](#)

[トポロジ](#)

[確認](#)

[show コマンド](#)

[連続性チェックの確認](#)

[スニファの結果](#)

[設定管理 \(ダウン MEP \)](#)

[確認](#)

[show コマンド](#)

[連続性チェックの確認](#)

[デバッグ コマンド](#)

[パフォーマンス管理](#)

[主要業績評価指標 \(KPI \)](#)

[KPI の測定](#)

[フレーム遅延/遅延変動](#)

[フレーム損失](#)

[シスコパフォーマンス管理ソリューション](#)

[使用に関する注意事項と制約事項](#)

[前提条件](#)

[構成管理](#)

[確認](#)

[デバッグ コマンド](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、接続障害管理(CFM)テクノロジー、設定、ポストチェック、およびトラブルシューティングについて説明します。CFM の基本概念、CFM の構成要素、構成ガイド、show コマンド、CFM メッセージの Wireshark 分析について説明します。このドキュメントでは、ハードウェア制限、または CFM を操作するためのサポート対象インターフェイスについては説明していません。

前提条件

要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

- イーサネット テクノロジー
- Ethernet Virtual Connections (EVC; イーサネット バーチャル コネクション)

使用するコンポーネント

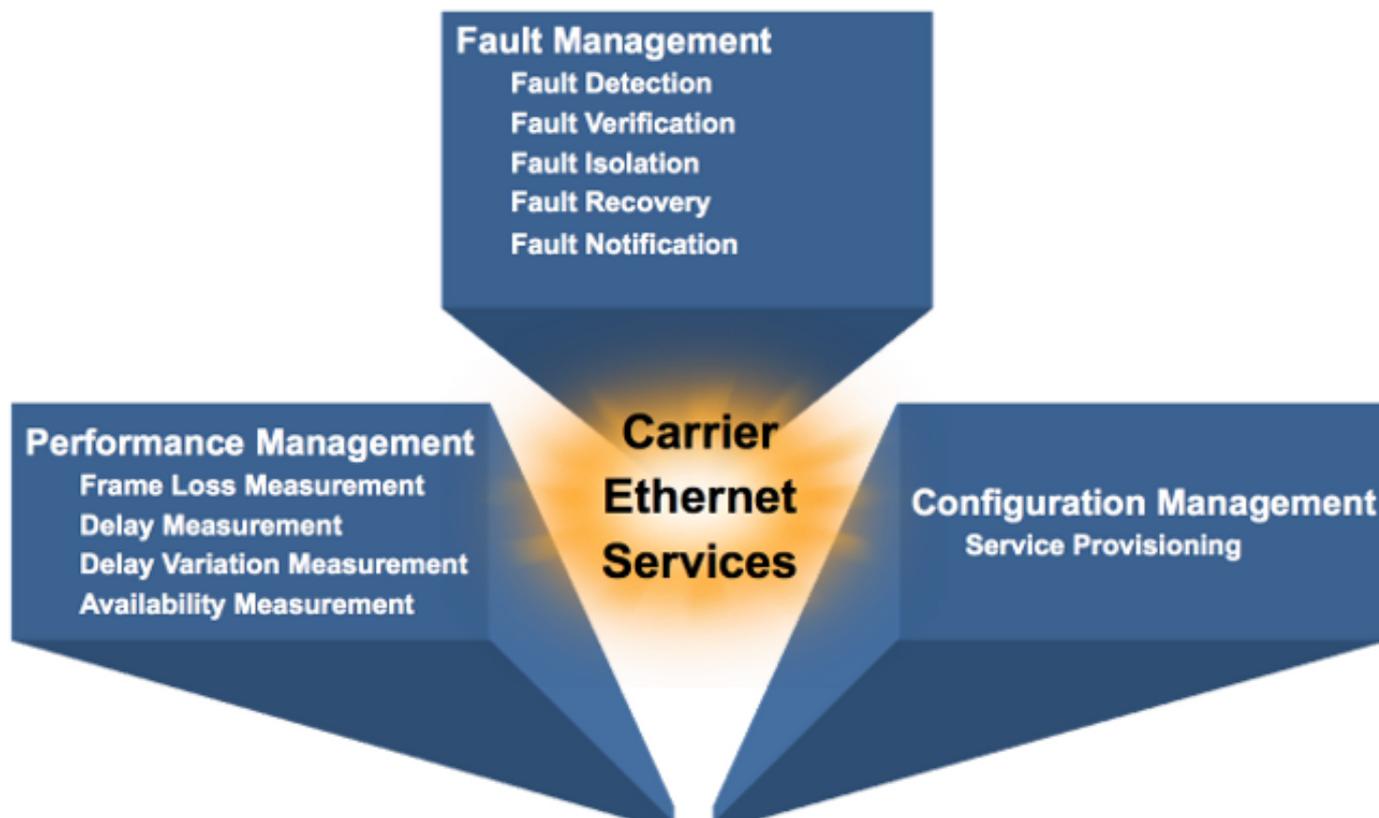
このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

背景説明

イーサネット CFM は、サービス インスタンス単位のエンドツーエンド イーサネットレイヤ Operation, Administration, and Management (OAM) プロトコルです。このプロトコルには、大規模イーサネット メトロポリタンエリア ネットワーク (MAN) および WAN の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。

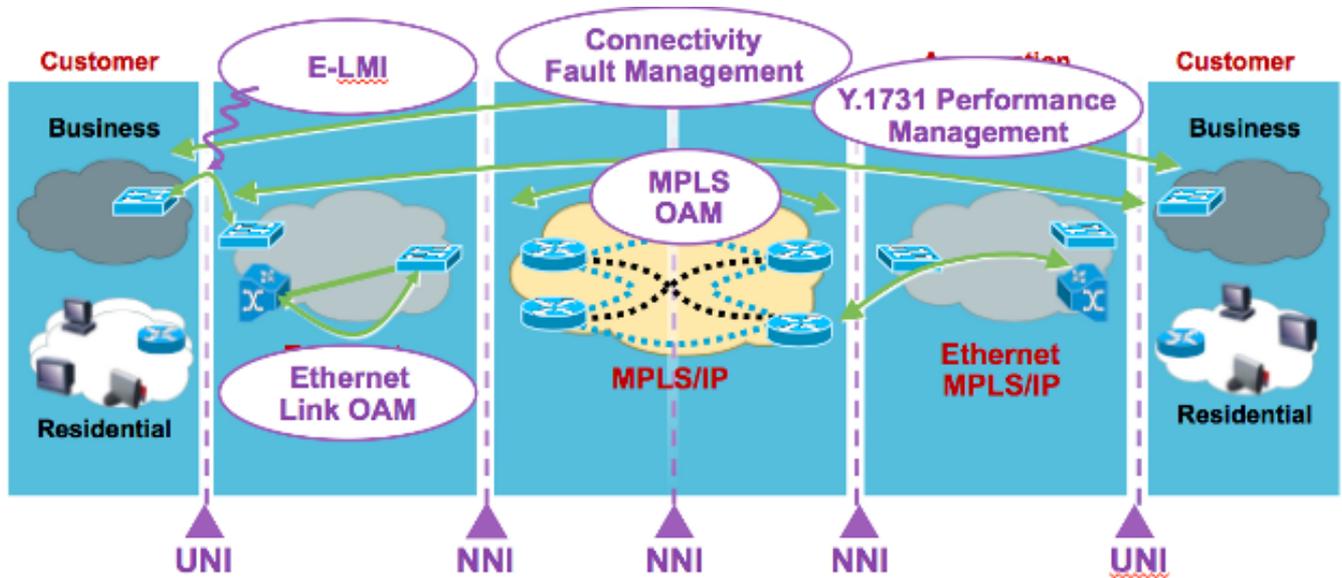
イーサネットが MAN および WAN テクノロジーとして使用されるようになり、従来のエンタープライズ ネットワークのみを中心としたイーサネットの運用に加え、新しい OAM 要件に対応する必要があります。イーサネット テクノロジーが、エンタープライズ ネットワークよりはるかに大規模で複雑なネットワークと、広範なユーザー ベースを持つサービス プロバイダーの領域に拡大するのに伴い、リンク アップタイムの運用管理が不可欠になっています。さらに重要なことに、障害の迅速な分離とその対処は、今や通常の日常的運用で必須であり、OAM がサービス プロバイダーの競争力に直接影響を及ぼします。



イーサネット OAM

- 構成要素 : IEEE 802.1ag
- CFM : IEEE 802.3ah (Clause 57)
- Ethernet Link OAM (802.3 OAM、Link OAM、または Ethernet in the First Mile (EFM) OAM と呼ばれる) : ITU-T Y.1731
- イーサネット ベースのネットワークに対する OAM 機能およびメカニズム : MEF E-LMI (Ethernet Local Management Interface)

イーサネット OAM プロトコルの位置付け



- E-LMI : User to Network Interface (UNI)
- リンク OAM : 任意のポイントツーポイント 802.3 リンク
- CFM : エンドツーエンドUNIからUNI
- MPLS OAM : MPLS クラウド内

CFM の概要

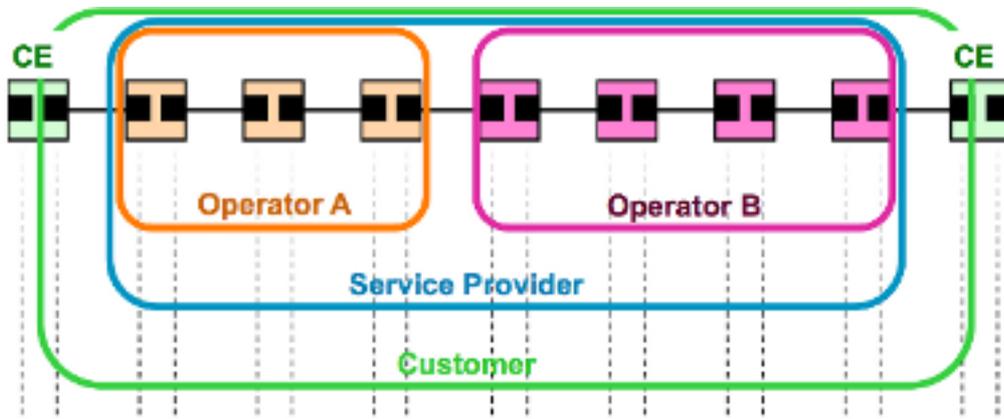
- 検出、検証、分離を実行し、エンドツーエンドのイーサネット接続障害をレポートする、プロトコル ファミリ
- カスタマートラフィックとともにインバンドで送信される、通常のイーサネット フレームを採用
- CFM メッセージを解釈できないブリッジは、メッセージを通常のデータ フレームとして転送
- CFMフレームは、Ether-Type(0x8902)とdMACアドレス (マルチキャストメッセージ用) によって区別されます
- 2007年にIEEE標準で標準化802.1ag-2007

主な CFM のメカニズム

- ネストされたメンテナンス ドメイン (MD) : 特定のエンドツーエンド サービスのネットワーク管理作業を分割
- メンテナンス アソシエーション (MA) : 特定の MD にあるサービス インスタンスをモニタ
- メンテナンス ポイント (MP) : CFM プロトコル データ ユニット (PDU) の生成、およびそのユニットへの応答
- 各種プロトコル (連続性チェック、ループバック、およびリンクトレース) : 障害管理アクティビティに使用

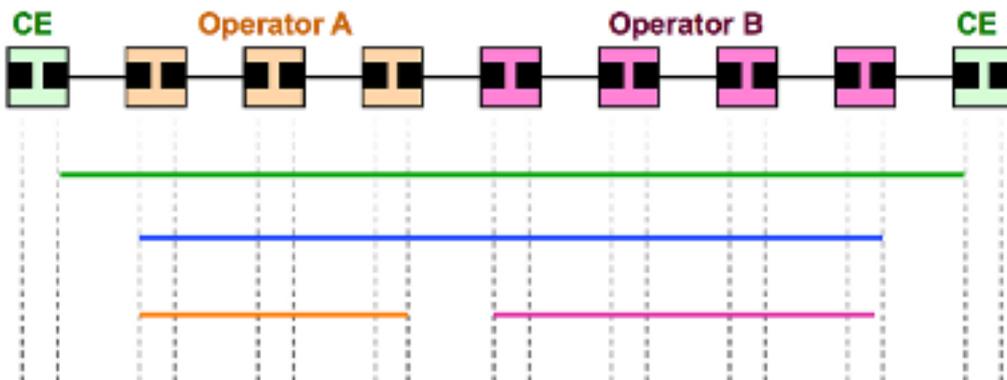
CFM の概念

メンテナンス ドメイン (MD)



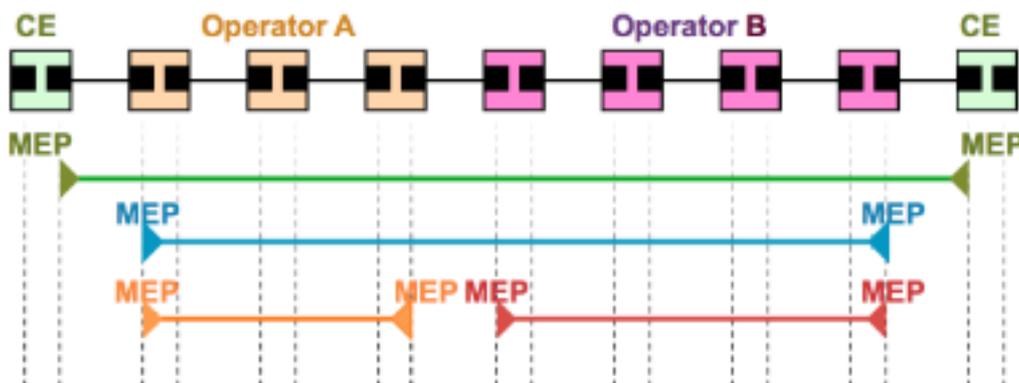
- カスタマー、サービスプロバイダー、オペレータなど、運用上や契約上の境界によって定義される
- MDは入れ子になったり触ったりすることがあるが、交差することはない
- 「ネスト化」は最大で8レベルまで。MDレベル(0~7)：レベルが高いほど、範囲が広くなる
- MD名の形式：Null、MACアドレス、DNS、または文字列ベース

メンテナンス アソシエーション (MA)



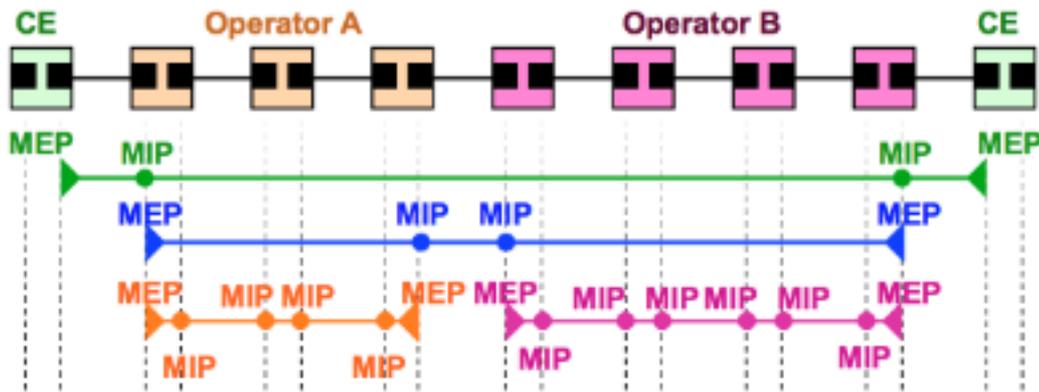
- 特定の MD 内の特定のサービス インスタンスの接続をモニタ。たとえば 4 つの MD を通過する 1 つのサービスは、4 MA
- ドメイン端の一連のメンテナンス エンドポイント (MEP) で定義される
- MAID によって識別：「短縮 MA」名 + MD 名
- 短縮 MA 名形式：Vlan-ID、VPN-ID、整数または文字列ベース

メンテナンス ポイント：メンテナンス エンドポイント (MEP)



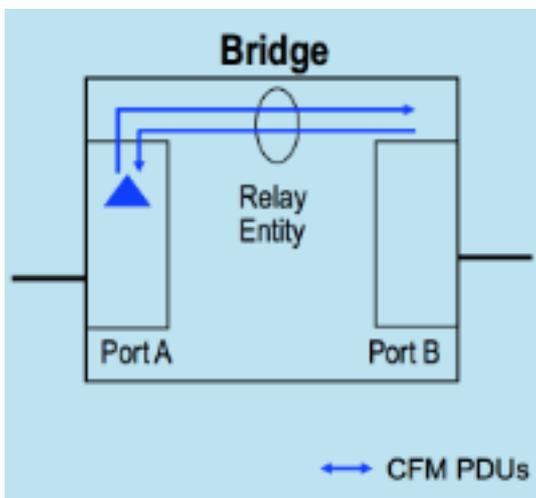
- メンテナンス アソシエーションのエンド ポイント
- MD の境界を定義
- MA 内での任意の MEP ペア間の接続障害検出をサポート
- MA ごとに関連付けられ、MEPID (1 ~ 8191) で識別
- CFM PDU の開始、およびそれへの応答が可能

メンテナンス ドメイン中間ポイント (MIP)



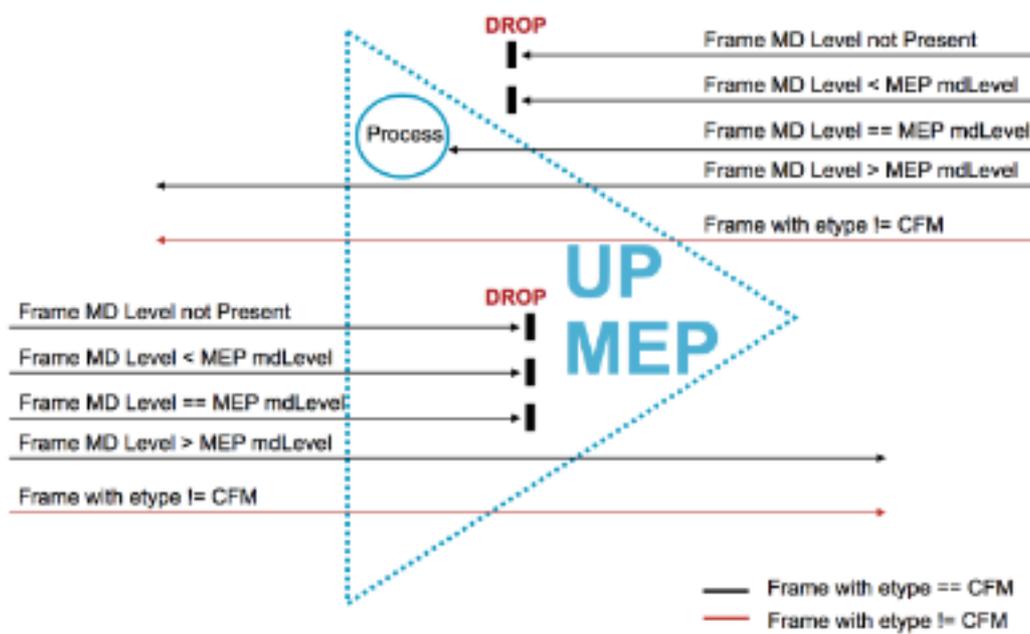
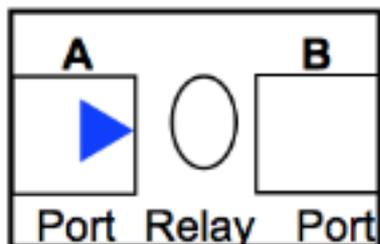
- メンテナンス ドメイン中間ポイント (MIP)
- MEP 間のパスの検出と、それらのパスでの障害位置の検出をサポート
- MD および VLAN/EVC ごとに関連付け可能 (手動または自動作成)
- 受信した CFM PDU の追加、確認、応答が可能

アップ MEP

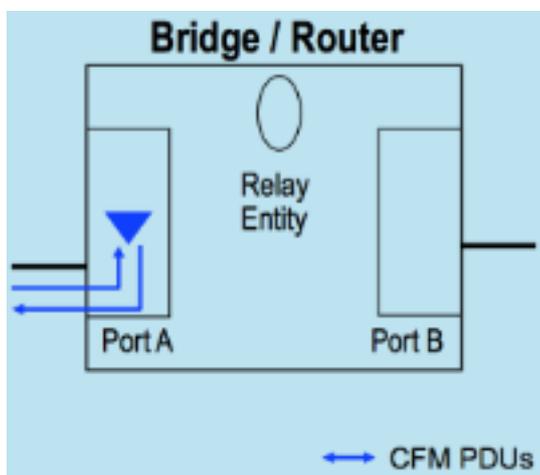


- MEP によって生成された CFM PDU は、ブリッジのリレー機能の方向に送信され、MEP が設定されているポートに接続された回線は経由しない
- MEP が応答する CFM PDU は、ブリッジのリレー機能経由で着信することが予期される
- スイッチに適用可能

アップ MEP : フレーム転送

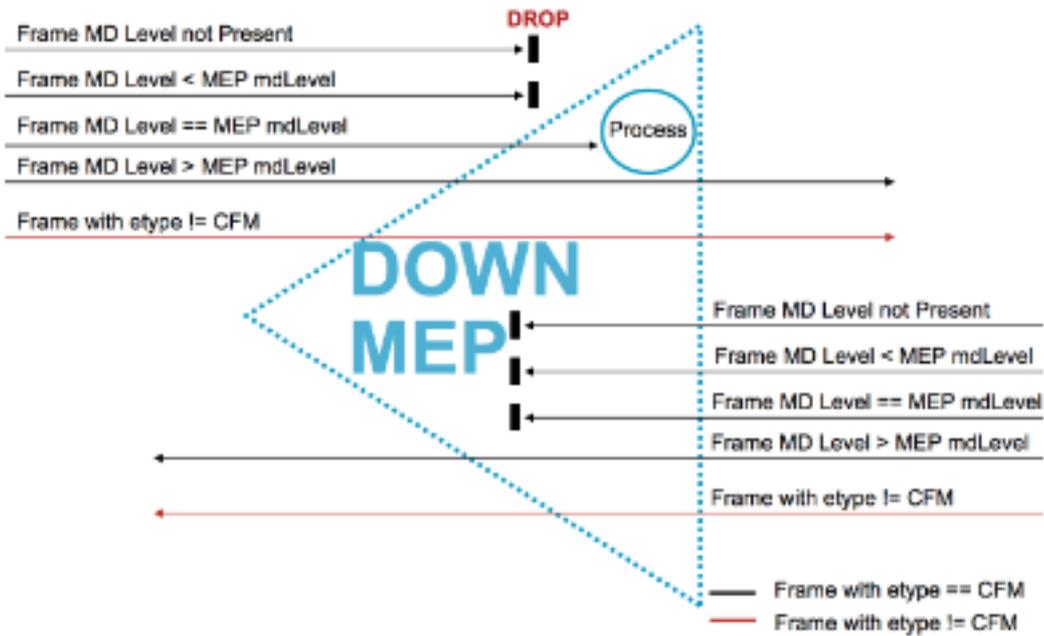
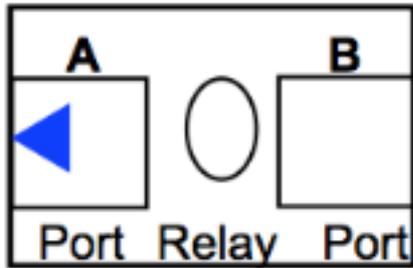


ダウン MEP

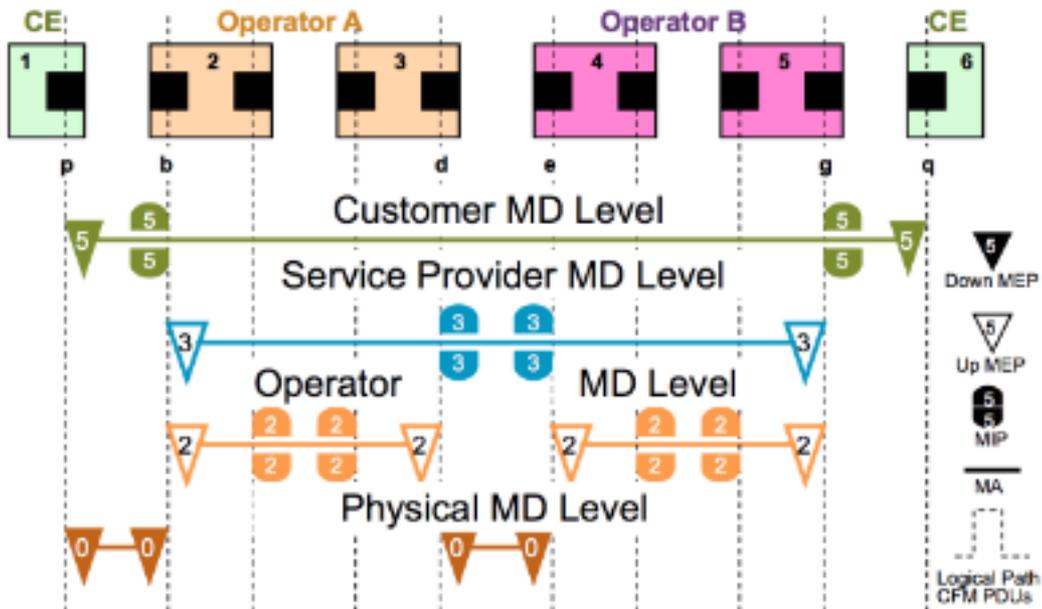


- MEP によって生成された CFM PDU は、MEP が設定されているポートに接続された回線を経由して送信される
- MEP が応答する CFM PDU は、MEP が設定されているポートに接続された回線経由で着信することが予想される
- ポート MEP : レベル ゼロ (0) の特別なダウン MEP。リンク レベル (サービス レベルでない) で障害を検出するために使用
- ルータとスイッチに適用可能

ダウン MEP : フレーム転送

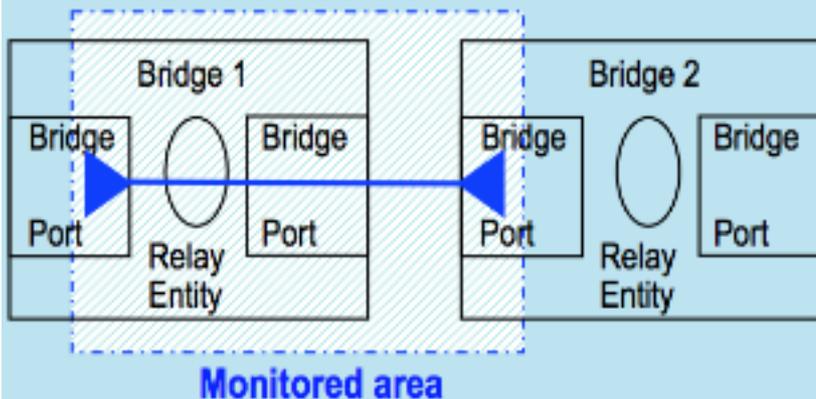


ブリッジポートでのMPの配置

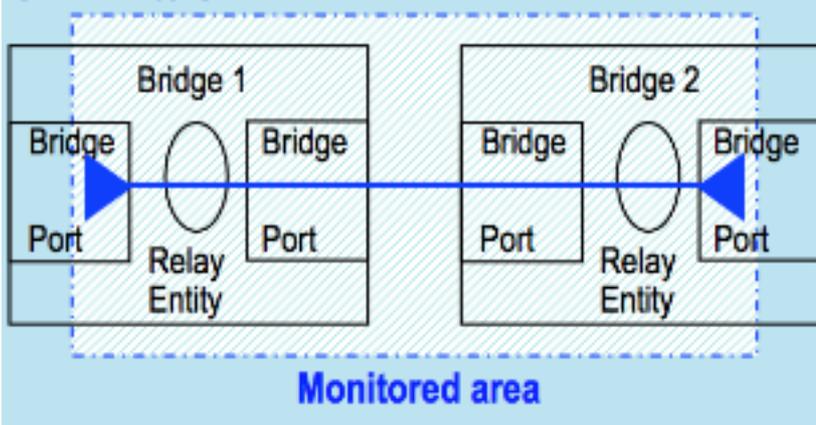


MA およびアップ/ダウン MEP

DOWN MEP to UP MEP



UP MEP to UP MEP



スイッチでのアップ/ダウン EP の利用方法

- ダウン MEP は通常、単一のリンクを範囲とする MA に使用される
- アップ MEP は通常、単一のリンクを超えたエンドツーエンドなどの、より広範囲に及ぶ MA に使用される

障害管理

CFM プロトコル

CFM で定義されている次の 3 つのプロトコルがあります。

1. 連続性チェック プロトコル 障害検出障害通知障害回復
2. ループバック プロトコル 障害検査
3. リンクトレース プロトコル パス ディスカバリと障害分離

連続性チェック プロトコル

- 障害検出、通知、およびリカバリに使用
- メンテナンスごとの関連付け multicast "heart-beat" メッセージは、MEPによって設定可能な定期的な間隔 (3.3ミリ秒、10ミリ秒、100ミリ秒、1秒、10秒、1分、10分) で送信される : 単方

向 (応答は不要)

- MEP が設定されているポートのステータスを伝送
- 同じ MD レベルで MIP によりカタログ化され、同じ MA 内のリモート MEP により終了

ループバック プロトコル

- 障害検証に使用 – Ethernet Ping
- MEP は、ユニキャスト LBM を同じ MA 内の MEP または MIP に送信可能
- MEP はマルチキャスト LBM (ITU-T Y.1731 により定義) の送信も可能 (同じ MA 内の MEP のみが応答する)
- 受信MPが応答し、LBMを元のMEPに戻されるユニキャストLBRに変換する

リンクトレース プロトコル

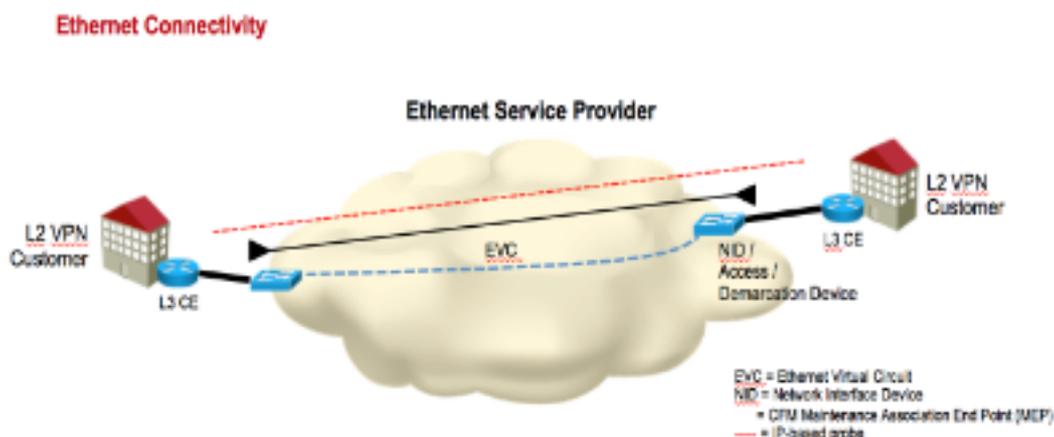
- パス検出と障害分離に使用 – Ethernet Traceroute
- MEP は、MP、および同じ MA 内の MIP または MEP へのパスを検出するために、マルチキャスト メッセージ (LTM) を送信可能
- パスに沿った各MIPと終端MPは、ユニキャストLTRを元のMEPに返します

3 つのプロトコルをすべてまとめ、ネットワークに実装するには、次の手順を実行します。

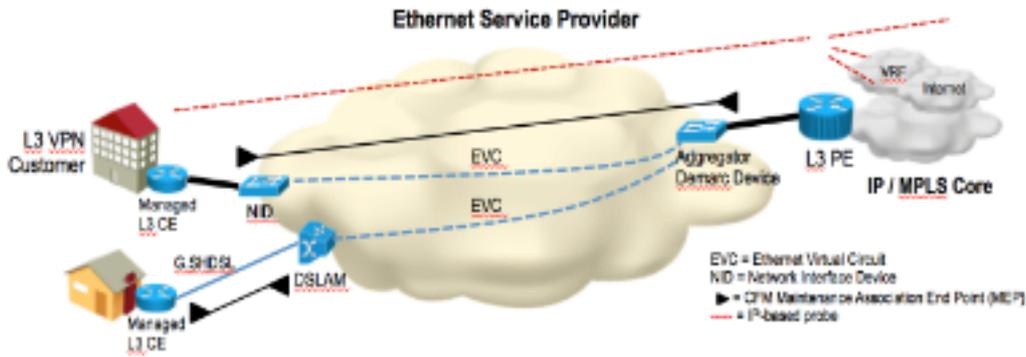
1. ソフト障害またはハード障害を事前対処的に検出するために、接続検査を実行します。
2. 障害の検出時には、検証のためにループバック、CCM DB、およびエラー DB を使用します。
3. 検証時には、分離のためにトレーサルートを実行します。障害の分離に、複数セグメントの LBM を使用することもできます。
4. 分離された障害が仮想回線を指す場合、そのテクノロジーに対する OAM ツールを使用して、障害をさらに分離できます。MPLS PW の例として、VCCV と MPLS ping を使用できます。

実装例

Ethernet L2 VPN

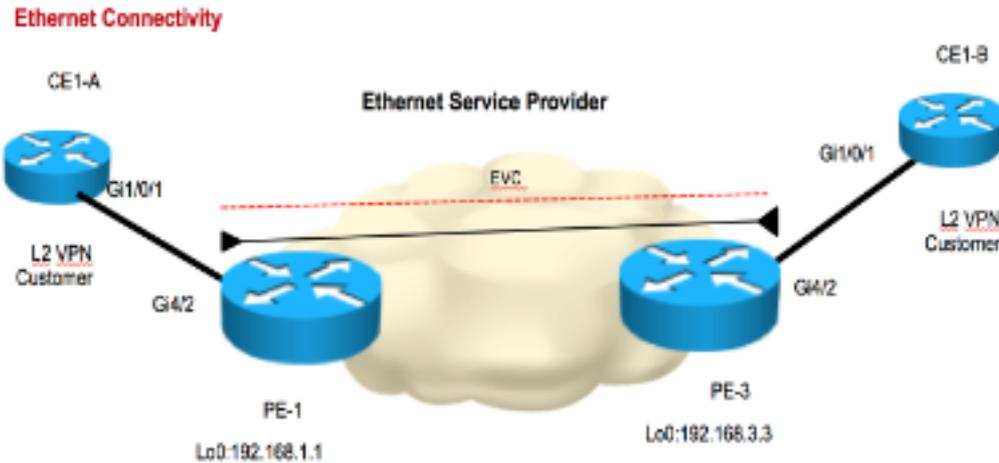


L3 VPN with Ethernet Access (CE-PE)



設定管理 (アップ MEP)

トポロジ



設定を調べるために、デモンストレーション用に小規模トポロジが作成されています。ドメインに使用される名前、サービス名、および EVC 名を次に示します。

```
Domain: ISPdomain
Domain level: 5
Service Name: XCONN_EVC
EVC Name: EVC_CE1
```

PE1:

```
-----Enabling CFM globally-----
ethernet cfm ieee
ethernet cfm distribution enable
ethernet cfm global
ethernet cfm traceroute cache
ethernet cfm alarm notification all
ethernet cfm domain ISPdomain level 5
service XCONN_EVC evc EVC_CE1
continuity-check
```

-----Enabling CFM MEP under EVC-----

```
int gig4/2
service instance 2100 ethernet EVC_CE1
encapsulation dot1q 2100
xconnect 192.168.3.3 2100 encapsulation mpls
cfm mep domain ISPdomain mpid 102
monitor loss counter
```

PE3:

-----Enabling CFM globally-----

```
ethernet cfm ieee
ethernet cfm distribution enable
ethernet cfm global
ethernet cfm traceroute cache
ethernet cfm alarm notification all
ethernet cfm domain ISPdomain level 5
service XCONN_EVC evc EVC_CE1
continuity-check
```

-----Enabling CFM MEP under EVC-----

```
int gig4/2
service instance 2100 ethernet EVC_CE1
encapsulation dot1q 2100
xconnect 192.168.1.1 2100 encapsulation mpls
cfm mep domain ISPdomain mpid 201
monitor loss counter
```

確認

show コマンド

PE1#**show ethernet cfm maintenance-points local**

Local MEPS:

| MPID | Domain Name | Lvl | MacAddress | Type | CC |
|------------|-------------|-----|-----------------------|--------|----|
| Ofld | Domain Id | Dir | Port | Id | |
| | MA Name | | SrvcInst | Source | |
| | EVC name | | | | |
| 102 | ISPdomain | 5 | ccef.48d0.64b0 | XCON | Y |
| No | ISPdomain | Up | Gi4/2 | N/A | |
| | XCONN_EVC | | 2100 | Static | |
| | EVC_CE1 | | | | |

Total Local MEPS: 1

PE1#**show ethernet cfm maintenance-points remote**

| MPID | Domain Name | MacAddress | IfSt | PtSt |
|------------|----------------|-----------------------|-------|----------|
| Lvl | Domain ID | Ingress | | |
| RDI | MA Name | Type | Id | SrvcInst |
| | EVC Name | | | Age |
| | Local MEP Info | | | |
| 201 | ISPdomain | 8843.e1df.00b0 | Up | Up |
| 5 | ISPdomain | Gi4/2:(192.168.3.3, | 2100) | |
| - | XCONN_EVC | XCON | N/A | 2100 |

MPID: 102 Domain: ISPdomain MA: XCONN_EVC

この出力では、リモート MPID とリモート MAC アドレスを確認できます。CFM のステータスは up/up を示しています。

連続性チェックの確認

```
PE1#ping ethernet mpid 201 domain ISPdomain service XCONN_EVC
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5 Ethernet CFM loopback messages to 8843.e1df.00b0, timeout is 5 seconds:!!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/4 ms
```

```
PE1#traceroute ethernet mpid 201 domain ISPdomain service XCON$
```

```
Type escape sequence to abort. TTL 64. Linktrace Timeout is 5 seconds
```

```
Tracing the route to 8843.e1df.00b0 on Domain ISPdomain, Level 5,
```

```
service XCONN_EVC, evc EVC_CE1
```

```
Traceroute sent via Gi4/2:(192.168.3.3, 2100), path found via MPDB
```

```
B = Intermediary Bridge
```

```
! = Target Destination
```

```
* = Per hop Timeout
```

```
-----
```

| Hops | Host | MAC Forwarded | Ingress Egress | Ingr Action Egr Action | Relay Action Previous Hop |
|------|------|----------------|----------------|------------------------|---------------------------|
| B 1 | | ccef.48d0.64b0 | Gi4/2 | IngOk | RlyMPDB |
| | | Forwarded | | | |
| ! 2 | | 8843.e1df.00b0 | | | RlyHit:MEP |
| | | Not Forwarded | | | ccef.48d0.64b0 |

```
-----
```

スニファの結果

スニファ デバイスは PE1 上に配置され、リモートから着信するすべての CFM パケットを収集します。次に例を示します。

| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length | Info |
|-----|-----------|----------------|-------------------|----------|--------|-------------------------------------|
| 2 | 1.382660 | Cisco_df:00:b0 | Ieee8021_00:00:35 | CFM | 131 | Type Continuity Check Message (CCM) |
| 4 | 2.311875 | Cisco_df:00:b0 | Cisco_d0:64:b0 | CFM | 140 | Type Loopback Reply (LBR) |
| 5 | 2.378715 | Cisco_df:00:b0 | Cisco_d0:64:b0 | CFM | 140 | Type Loopback Reply (LBR) |
| 6 | 2.579265 | Cisco_df:00:b0 | Cisco_d0:64:b0 | CFM | 140 | Type Loopback Reply (LBR) |
| 7 | 2.779800 | Cisco_df:00:b0 | Cisco_d0:64:b0 | CFM | 140 | Type Loopback Reply (LBR) |
| 8 | 2.834850 | Cisco_df:00:b0 | Cisco_d0:64:b0 | CFM | 140 | Type Loopback Reply (LBR) |
| 10 | 7.771940 | Cisco_df:00:b0 | Cisco_d0:64:b0 | CFM | 87 | Type Linktrace Reply (LTR) |
| 13 | 11.618580 | Cisco_df:00:b0 | Ieee8021_00:00:35 | CFM | 131 | Type Continuity Check Message (CCM) |

```

[+] Frame 2: 131 bytes on wire (1048 bits), 131 bytes captured (1048 bits)
[+] Ethernet II, Src: Cisco_df:00:80 (88:43:e1:df:00:80), Dst: Cisco_d0:64:80 (cc:ef:48:d0:64:80)
[+] MultiProtocol Label Switching Header, Label: 21, Exp: 7, S: 1, TTL: 254
[+] PW Ethernet Control word
[+] Ethernet II, Src: Cisco_df:00:b0 (88:43:e1:df:00:b0), Dst: Ieee8021_00:00:35 (01:80:c2:00:00:35)
[+] 802.1Q Virtual LAN, PRI: 7, CFI: 0, ID: 2100
[+] CFM EOAM 802.1ag/ITU Protocol, Type Continuity Check Message (CCM)
[+] CFM CCM PDU
[+] CFM TLVs

```

スクリーンショットの説明は次のとおりです。

- シーケンス番号 2 と 13 は、一般的な連続性チェックメッセージ (CCM) を示しています。
- シーケンス番号 4、5、6、7、8 は、ping テストによって生成されたループバック応答 (LBR) を示しています。
- シーケンス番号 10 は、トレースルート テストによって生成されたライトトレース応答 (LTR) を示しています。

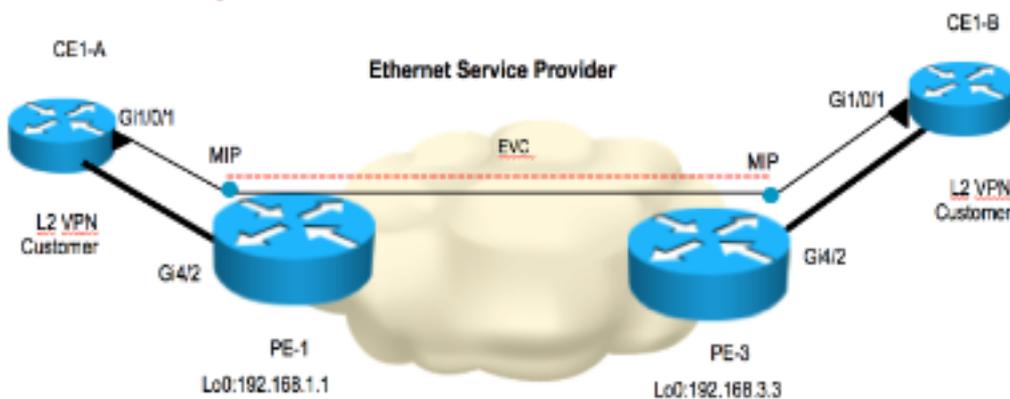
設定管理 (ダウン MEP)

前の例では、EVCはPE1とPE3の背後にあるCE1で使用できます。CE1デバイスでダウンMEPを有効にできますが、MDのレベルは高くなります。この例では MDS レベル 7 が示されています。

Domain: CEdomain

Domain level: 7

Ethernet Connectivity



CE1_A

-----Enabling CFM globally-----

```
ethernet cfm ieee
ethernet cfm global
ethernet cfm domain CEdomain level 7
  service CUST vlan 2100 direction down (down Mep)
  continuity-check
```

-----Enabling CFM MEP under interface-----

```
interface GigabitEthernet1/0/1
  switchport access vlan 2100
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk
  ethernet cfm mep domain CEdomain mpid 1002 service CUST
```

CE1_B

-----Enabling CFM globally-----

```
ethernet cfm ieee
ethernet cfm global
ethernet cfm domain CEdomain level 7
```

```
service CUST vlan 2100 direction down
continuity-check
```

-----Enabling CFM MEP under interface-----

```
interface GigabitEthernet1/0/1
switchport access vlan 2100
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
ethernet cfm mep domain CEdomain mpid 2001 service CUST
```

確認

show コマンド

```
CE1#show ethernet cfm maintenance-points remote
```

```
-----
MPID  Domain Name          MacAddress          IfSt  PtSt
  Lvl  Domain ID            Ingress
  RDI  MA Name             Type Id            SrvcInst
      EVC Name                Age
      Local MEP Info
-----
2001  CEdomain              5835.d970.9381     Up    Up
  7    CEdomain              Gil/0/1
  -    CUST                  Vlan 2100          N/A
      N/A
      MPID: 1002 Domain: CEdomain MA: CUST
-----
```

Total Remote MEPs: 1

```
CE1#show ethernet cfm maintenance-points local
```

Local MEPs:

```
-----
MPID  Domain Name          Lvl  MacAddress          Type  CC
Ofld  Domain Id            Dir  Port                Id
      MA Name             SrvcInst            Source
      EVC name
-----
1002  CEdomain              7    0023.eac6.8d01     Vlan  Y
No    CEdomain              Down Gil/0/1           2100
      CUST                  N/A                Static
      N/A
-----
```

連続性チェックの確認

```
CE1#ping ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5 Ethernet CFM loopback messages to 5835.d970.9381, timeout is 5 seconds:!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

Total Local MEPs: 1

Till now MIP is not configured on PE1 and PE3 hence output of show command and traceroute command will be as per below.

```
CE1#tracer ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST
```

Type escape sequence to abort. TTL 64. Linktrace Timeout is 5 seconds

Tracing the route to 5835.d970.9381 on Domain CEdomain, Level 7, vlan 2100

Traceroute sent via Gil/0/1

B = Intermediary Bridge
! = Target Destination
* = Per hop Timeout

```
-----  
Hops      Host          MAC          Ingress      Ingr Action  Relay Action  
          Forwarded  Egress       Egr Action   Previous Hop  
-----  
! 1          5835.d970.9381 Gi1/0/1      IngOk        RlyHit:MEP  
          Not Forwarded                0023.eac6.8d01
```

CE1_A から traceroute によって CE1_B を確認できます。

PE1 と PE2 で MIP を設定します。

```
PE1:  
interface GigabitEthernet 4/2  
 service instance 2100 ethernet EVC_CE1  
 cfm mip level 7
```

```
PE2:  
interface GigabitEthernet 4/2  
 service instance 2100 ethernet EVC_CE1  
 cfm mip level 7
```

CE1 から traceroute の結果を確認します。

```
CE1#tracertoe ethernet mpid 2001 domain CEdomain service CUST  
Type escape sequence to abort. TTL 64. Linktrace Timeout is 5 seconds  
Tracing the route to 5835.d970.9381 on Domain CEdomain, Level 7, vlan 2100  
Traceroute sent via Gi1/0/1
```

B = Intermediary Bridge
! = Target Destination
* = Per hop Timeout

```
-----  
Hops      Host          MAC          Ingress      Ingr Action  Relay Action  
          Forwarded  Egress       Egr Action   Previous Hop  
-----  
B 1          ccef.48d0.64b0 Gi4/2        IngOk        RlyMPDB  
          Forwarded                0023.eac6.8d01  
B 2          8843.e1df.00b0          RlyMPDB  
          Forwarded      Gi4/2        EgrOK        ccef.48d0.64b0  
! 3          5835.d970.9381 Gi1/0/1      IngOk        RlyHit:MEP  
          Not Forwarded                8843.e1df.00b0
```

tracerouteの出力で違いを確認できます。中間ホップは、PE1とPE2のMIPが設定された後に表示されます。

デバッグ コマンド

```
debug ethernet cfm diagnostic packets  
debug ethernet cfm packets
```

パフォーマンス管理

主要業績評価指標 (KPI)

- フレーム損失比率：T 時間間隔内に配信されたサービス フレーム合計数のうち、未配信となったサービス フレームの割合
- フレーム遅延：サービス フレームのラウンドトリップまたは単方向の遅延
- フレーム遅延変動：サービス フレームのペア間のフレーム遅延の変動

KPI の測定

フレーム遅延/遅延変動

- 単方向または双方向での測定
- タイムスタンプがある合成トラフィックが必要
- 単方向の遅延に対して Time-of-Day 同期が必要

フレーム損失

- 単方向フレーム損失 送信元から宛先：遠端宛先から送信元：近端
- サービス フレーム損失 (実損失)：カウンタ交換が必要 ポイントツーポイント EVC にのみ適用可能
- 統計的フレーム損失：合成トラフィックに依存
- マルチポイント サービス用の合成トラフィックが必要 ポイントツーポイントおよびマルチポイントの EVC に適用可能

シスコ パフォーマンス管理ソリューション

- IEEE 802.1ag およびベンダー固有の PDU に基づくイーサネット パフォーマンス調査 単方向 FD/FDV/FL および双方向 FD/FDV の測定部分的なマルチベンダー ネットワーク サポート IP SLA で設定およびスケジュール機能名で出荷： IP SLA for Metro Ethernet
- Y.1731 PDU に基づくイーサネット パフォーマンス調査
- Cisco IOS® 内で次のメカニズムに対する優先度設定：単方向 ETH-DM/双方向 ETH-DM、片終端 ETH-LM およびシスコ提供の Y.1731 拡張 (ETH-SLM) マルチベンダー相互運用
- IP SLA で設定およびスケジュールされたソフトウェアおよびハードウェア支援による実装
- 選択された Cisco IOS および Cisco IOS-XR プラットフォームの段階的な提供の廃止

使用に関する注意事項と制約事項

- Cisco 7600 の実装
 - Y.1731 PM は次の CFM シナリオではサポートされていません。
 - スイッチポート上の MEP
 - VPLS L2VFI 上の MEP
 - ブリッジ ドメインを持つサービス インスタンス上のアップ MEP
 - ブリッジドメインを持つ、タグなしサービス インスタンス上のダウン MEP
 - 二重にタグ付けされてルーティングされた (サブ) インターフェイス上のダウン MEP
 - ポート MEP
 - スーパーバイザのスイッチオーバー後に、Y.1731 PM の統計情報はクリアされる
 - IPSLA の再起動が必要
 - ポートチャネルの考慮事項

- メンバー インターフェイスが ES+ ラインカードに存在することが必要
- 損失調査 (LMM) では、すべてのメンバーが同じ NPU に存在することが必要 (この制限は遅延調査には適用されない)
- メンバーリンクが追加/削除されると、セッションは無効になります
- Y.1731 PM は、手動の EVC ロード バランシングを行うポートチャネルではサポートされない
- Y.1731 PM は mLACP 上ではサポートされていません。

前提条件

- CFM を設定します。 MD、MA、および MEP
- ES+ ラインカードへのローカル MEP 設定の配信を有効可。 着信 Delay Measurement Message (DMM) /Loss Measurement Message (LMM) PDU に応答するようにハードウェアをプログラミング Router(config)#ethernet cfm distribution enable
- (オプション) 時刻源プロトコルの設定 (NTP または PTPv2)。 単方向遅延の測定に必要な。
- ラインカードへの同期を有効化。 Router(config)#platform time-source
- (オプション) CFM MEP 下での、cos ごとのサービス フレーム/集約カウンタのモニタリングを有効化。 損失調査に必要な。 Router(config-if-srv-ecfm-mep)#monitor loss counter

構成管理

前述のコマンドは障害管理ですでに有効になっているので、パフォーマンス管理を開始するには、IP SLA を有効にするだけで済みます。

```
Ip sla 10
Ethernet y1731 loss LMM domain SPdomain evc EVC_CE1 mpid 201 cos 8 source mpid 102
Frame interval 100
Aggregate interval 180
```

```
Ip sla schedule 10 start-time after 00:00:30 life forever.
```

確認

```
PE1#show ip sla stat 10
```

```
IPSLAs Latest Operation Statistics
```

```
IPSLA operation id: 10
```

```
Loss Statistics for Y1731 Operation 10
```

```
Type of operation: Y1731 Loss Measurement
```

```
Latest operation start time: 09:30:11.332 UTC Fri Dec 20 2013
```

```
Latest operation return code: OK
```

```
Distribution Statistics:
```

```
Interval
```

```
Start time: 09:30:11.332 UTC Fri Dec 20 2013
```

```
Elapsed time: 56 seconds
```

```
Number of measurements initiated: 120
```

```
Number of measurements completed: 120
```

```
Flag: OK
```

```
PE1#show ethernet cfm pm session active
```

Display of Active Session

```
-----  
EPM-ID    SLA-ID    Lvl/Type/ID/Cos/Dir  Src-Mac-address  Dst-Mac-address  
-----  
0         10         5/XCON/N/A/7/Up     ccef.48d0.64b0   8843.e1df.00b0
```

Total number of Active Session: 1

--> Src-Mac-address: SRC MAC of MEP,check 'show ethernet cfm maintenance-points local'
--> Dst-Mac-address: MAC of dest MEP,check 'show ethernet cfm maintenance-points remote'

PE1#show ethernet cfm pm session detail 0

```
Session ID: 0  
Sla Session ID: 10  
Level: 5  
Service Type: XCO  
Service Id: N/A  
Direction: Up  
Source Mac: ccef.48d0.64b0  
Destination Mac: 8843.e1df.00b0  
Session Status: Active  
MPID: 102  
Tx active: yes  
Rx active: yes  
Timeout timer: stopped  
Last clearing of counters: 08:54:20.079 UTC Sat Dec 20 2013  
DMMs:  
Transmitted: 0  
DMRs:  
Rcvd: 0  
lDMs:  
Transmitted: 0  
Rcvd: 0  
LMMs:  
Transmitted: 3143161  
LMRs  
Rcvd: 515720  
VSMs:    Transmitted: 0  
VSRs:    Rcvd: 0
```

デバッグ コマンド

```
debug ip sla trace <oper_id>  
debug ip sla error <oper_id>
```

関連情報

- [サービスプロバイダーネットワークにおけるITU-T Y.1731パフォーマンスモニタリング](#)
- [Cisco Carrier Ethernet OAM の概要](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)