

イーサネット CFM Y.1731 の基本概念、設定、および実装

目次

[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](#)

[メンテナンス アソシエーション](#)

[メンテナンス ポイント：メンテナンス エンド ポイント](#)

[メンテナンス ドメイン中間ポイント](#)

[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 MEP、ダウン MEP](#)

[スイッチでのアップ MEP、ダウン MEP 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](#)

[コンフィギュレーション管理 \(アップ MEP\)](#)

[トポロジ](#)

[確認](#)

[show コマンド](#)

[コンフィギュレーション管理 \(ダウン MEP\)](#)

[確認](#)

[show コマンド](#)

[連続性チェックの検証](#)

[debug 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](#)

[Cisco Performance Management ソリューション](#)

[使用上のガイドラインおよび制限事項](#)

[前提条件](#)

[コンフィギュレーション管理](#)

[確認](#)

[debug コマンド](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントは、接続障害管理 (CFM) テクノロジー、設定、POST チェック、およびトラブルシューティングに関する認識を高めることを目的としています。CFM の基本概念、CFM のビルディングブロック、設定ガイド、show コマンド、および CFM メッセージの Wireshark 分析について説明します。このドキュメントは、ハードウェア制限、および CFM が機能するサポート対象の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推奨されます。

- イーサネット テクノロジー
- イーサネット仮想接続 (EVC)

使用するコンポーネント

このドキュメントは、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。

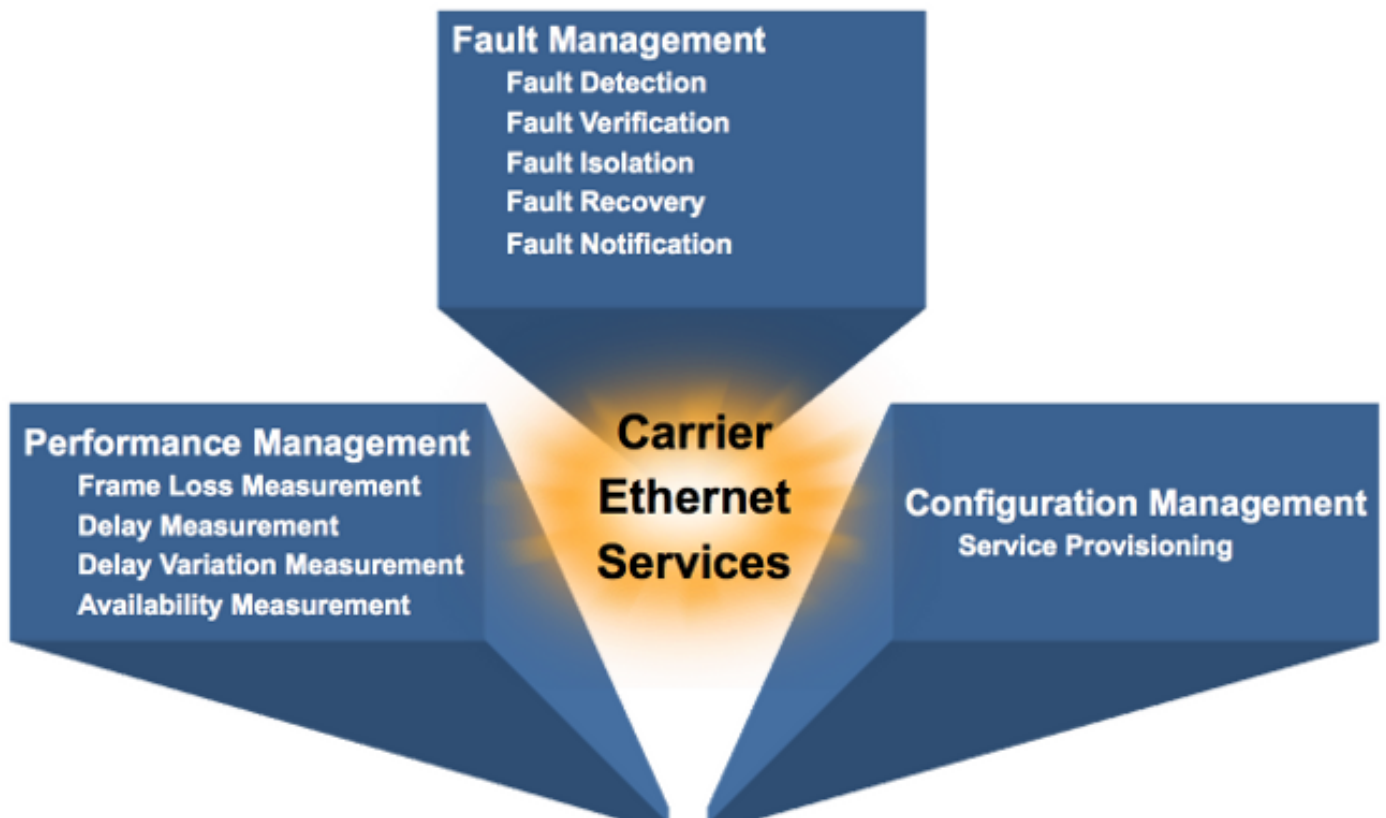
本書の情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています。稼働中のネットワークで作業を行う場合、コマンドの影響について十分に理解したうえで作業してください。

背景説明

イーサネット CFM は、サービス インスタンスごとにエンドツーエンドでイーサネット レイヤを

運用、管理および保守 (OAM) するプロトコルです。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。

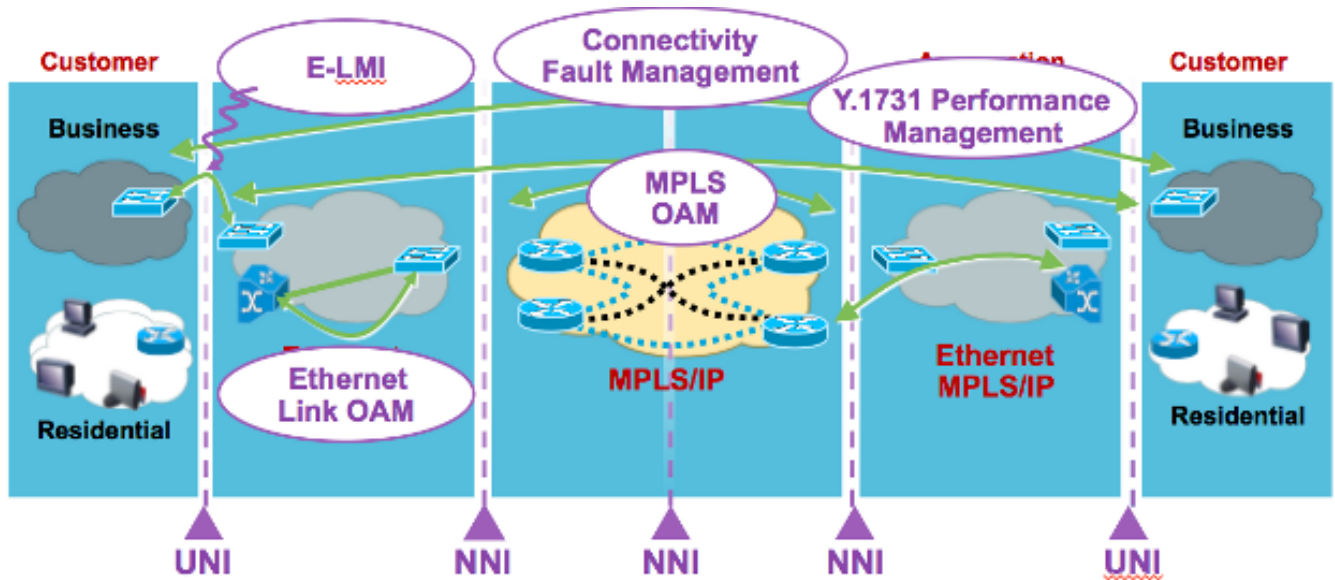
イーサネットが MAN および WAN テクノロジーとして使用されるようになり、従来のエンタープライズ ネットワークのみを中心としたイーサネットの運用に加え、新しい OAM 要件に対応する必要があります。イーサネット テクノロジーが、エンタープライズ ネットワークよりはるかに大規模で複雑なネットワークと、広範なユーザーベースを持つサービスプロバイダーの領域に拡大するに伴い、リンクアップタイムの運用管理が不可欠になっています。さらに重要なことに、障害の迅速な分離とその対処は、今や通常の日常的運用で必須であり、OAM がサービスプロバイダーの競争力に直接影響を及ぼします。



イーサネット OAM

- ビルディング ブロック : 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 : ポイントツーポイント 802.3 リンク
- CFM : エンドツーエンドの UNI ツー UNI
- MPLS OAM : MPLS クラウド内

CFM の概要

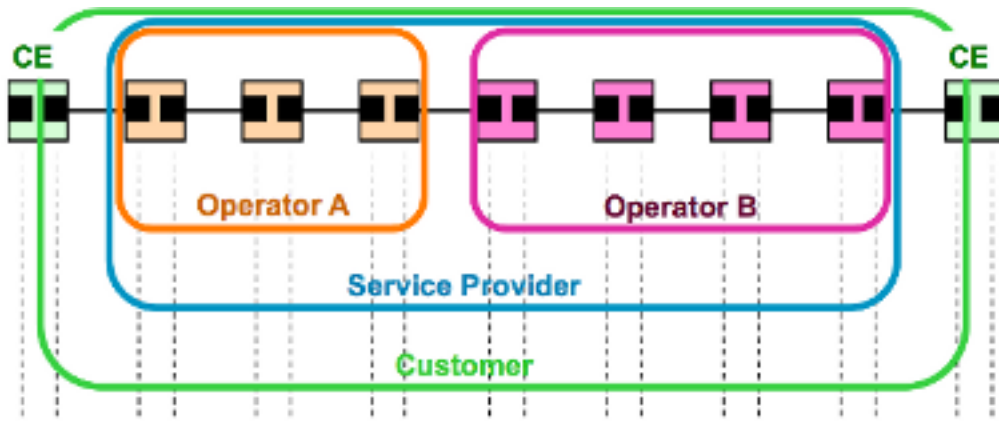
- 検出、検証、分離を実行し、エンドツーエンドのイーサネット接続の障害をレポートするプロトコルファミリ。
- カスタマートラフィックとインバンドを通過する通常のイーサネットフレームを採用
- CFM メッセージを解釈できないデバイスは、通常のデータフレームとしてメッセージを転送
- CFM フレームは、Ether-Type (0x8902) および dMAC アドレス (マルチキャストメッセージ用) で識別可能
- IEEE in 2007 IEEE std. 802.1ag-2007 で標準化

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を分割して担当
- メンテナンスアソシエーション : 特定の MD でサービスインスタンスをモニタ
- メンテナンスポイント : CFM プロトコルデータユニット (PDU) を生成し、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

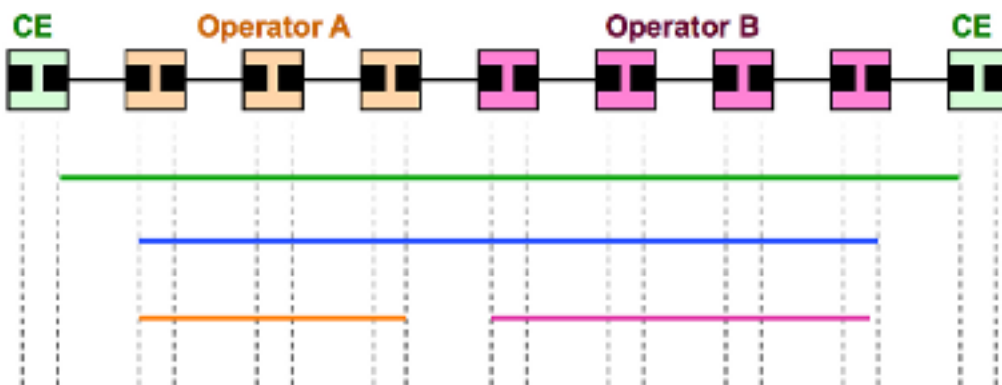
CFM の概念

メンテナンスドメイン



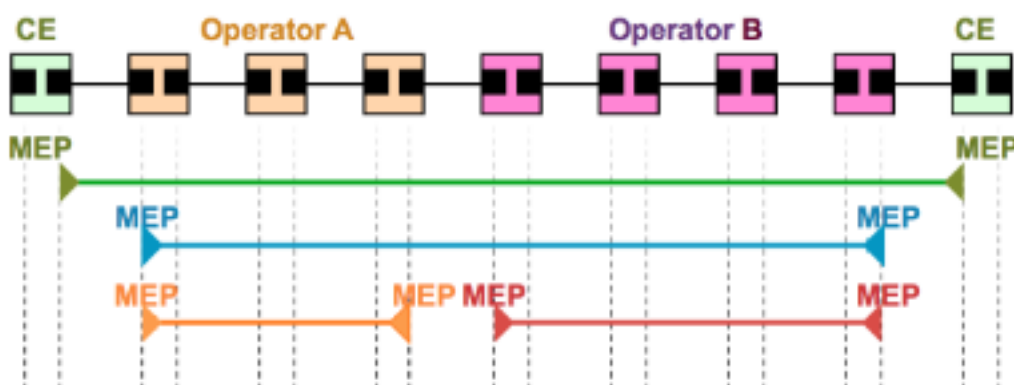
- カスタマー、サービスプロバイダー、オペレータなど、運用上や契約上の境界によって定義される
- MD は、ネストしたり接したりすることはあるが、交差することはない
- 「ネスト」は8レベルまで。MD Level (0 ~ 7) : レベルが高いほど、範囲が広い
- MD 名の形式 : Null、MAC アドレス、DNS または文字列ベース

メンテナンス アソシエーション



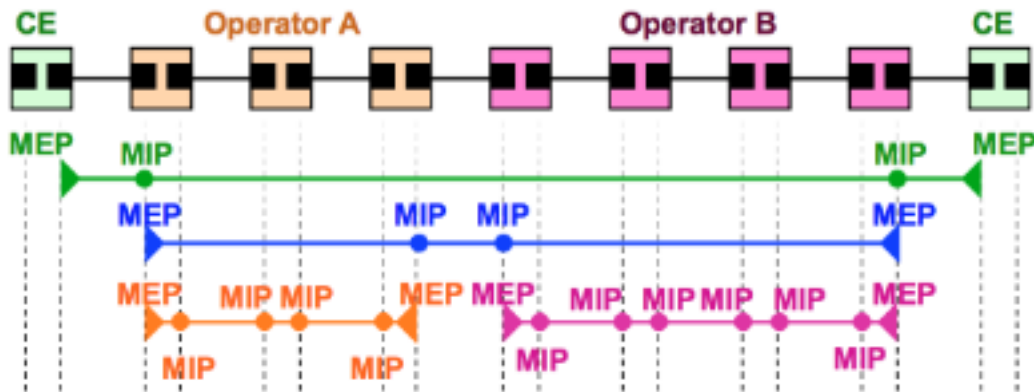
- 特定の MD 内の特定のサービス インスタンスの接続をモニタ。4 つの MD を通過する 1 つのサービスは、4 MA
- ドメインの端にある一連のメンテナンス エンドポイント (MEP) で定義される
- MAID によって識別 : MA の「短縮」名 + MD 名
- MA の短縮名の形式 : Vlan-ID、VPN-ID、整数または文字列ベース

メンテナンス ポイント : メンテナンス エンドポイント



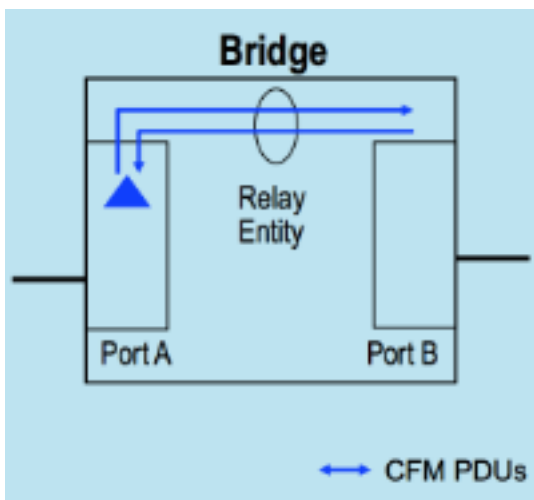
- メンテナンス アソシエーションのエンド ポイント
- MD の境界を定義
- MA 内の任意のペアの MEP 間の接続障害の検出をサポート
- MA ごとに関連付けられ、MEPID (1 ~ 8191) で識別
- CFM PDU の開始、応答が可能

メンテナンス ドメイン中間ポイント



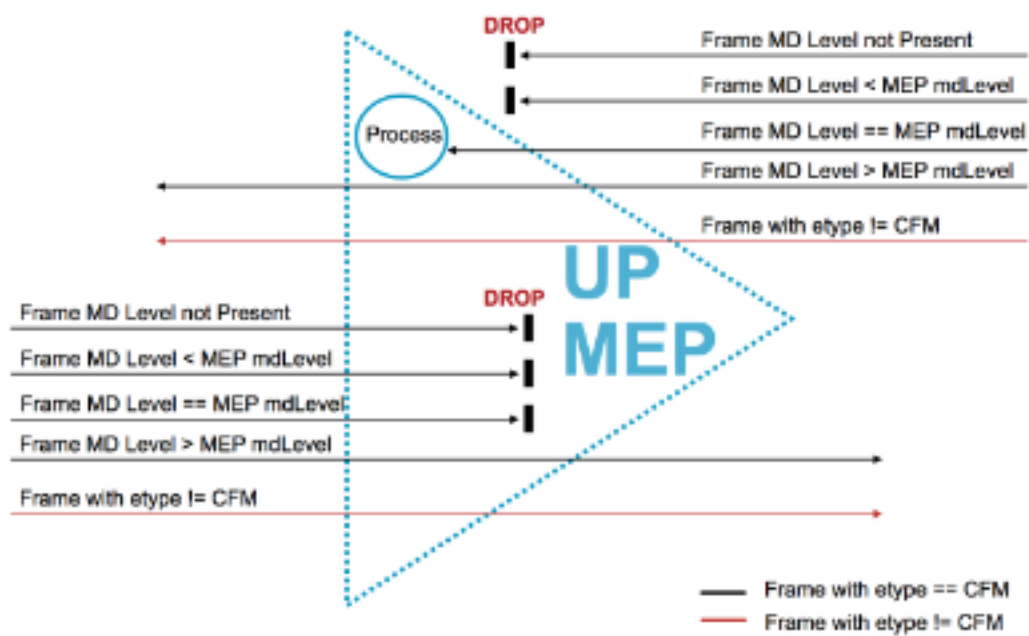
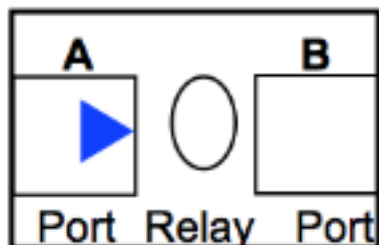
- メンテナンス ドメイン中間ポイント (MIP)
- MEP 間のパスの検出と、それらのパス内の障害の位置の検出をサポート
- MD および VLAN/EVC ごとに関連づけ可能 (手動または自動作成)
- 受信した CFM PDU の追加、確認、応答が可能

アップ MEP

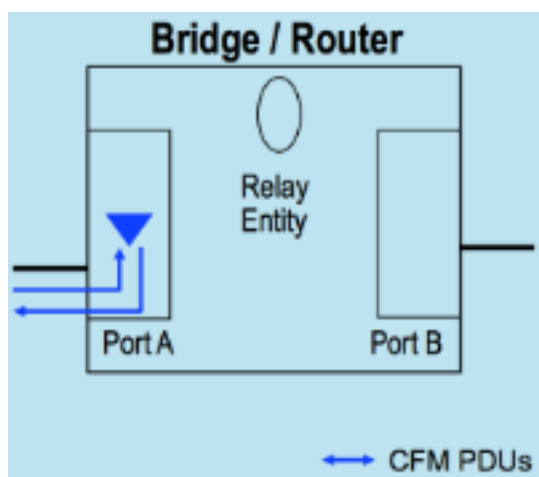


- MEP によって生成された CFM PDU は、ブリッジのリレー機能に向けて送信される。MEP が設定されるポートに接続される線は介さない
- MEP が応答する CFM PDU は、ブリッジのリレー機能経由で到達する
- スイッチに適用可

アップ MEP : フレーム転送

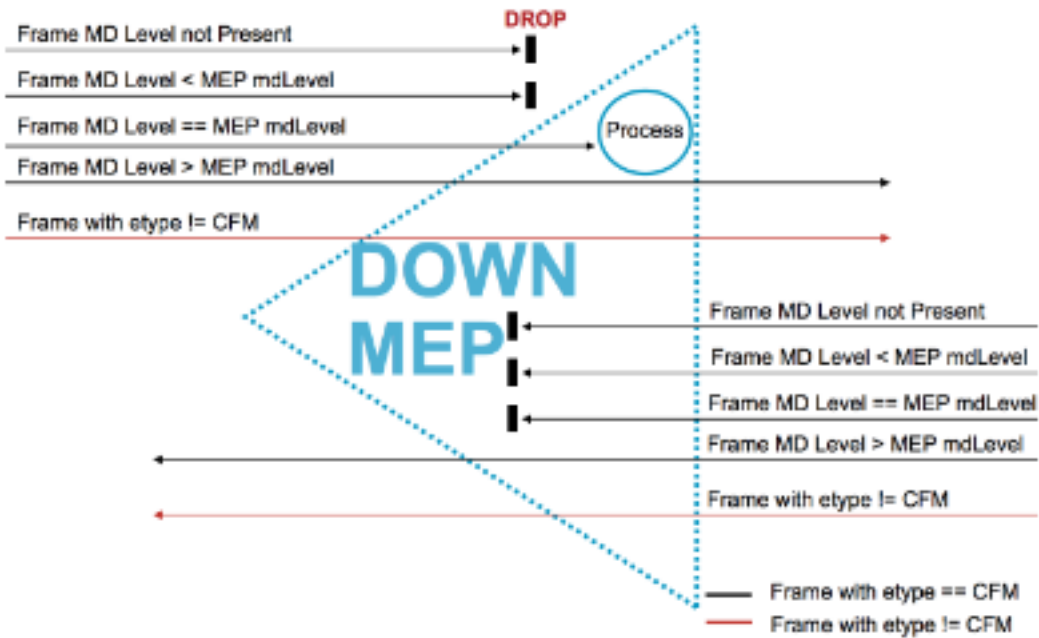
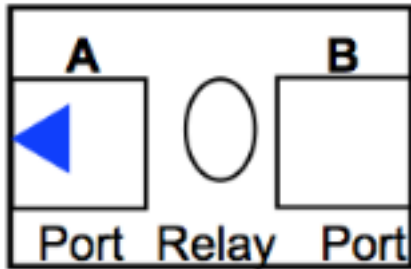


ダウン MEP

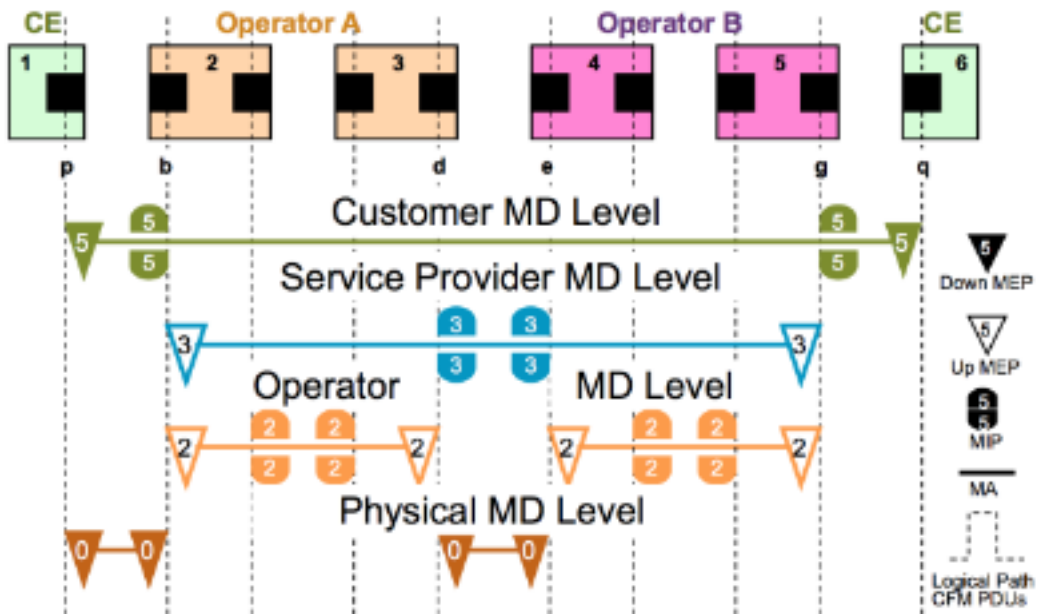


- MEP によって生成される CFM PDU は、MEP が設定されるポートに接続される線を介して送信される
- MEP が応答する CFM PDU は、MEP が設定されるポートに接続される線を介して到達する
- ポート MEP : レベルゼロ (0) の特別なダウン MEP。サービスではなく、リンクレベルで障害を検出するために使用
- ルータとスイッチに適用可

ダウン MEP : フレーム転送

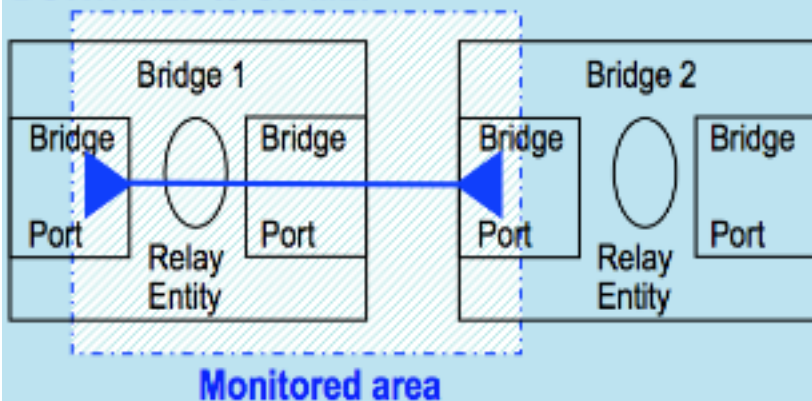


ブリッジポートでのMPの配置

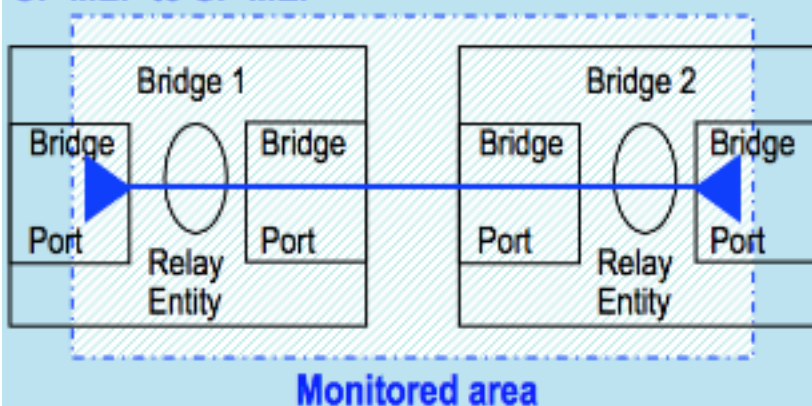


MA およびアップ MEP、ダウン MEP

DOWN MEP to UP MEP



UP MEP to UP MEP



スイッチでのアップ MEP、ダウン MEP の利用方法

- ダウン MEP は通常、単一のリンクを結ぶ MA に対して使用される
- 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の広範囲の MA に対して使用される

障害管理

CFM プロトコル

CFM で定義されている 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 障害検証
3. リンクトレース プロトコル パス ディスカバリおよび障害分離

連続性チェック プロトコル

- 障害の検出、通知、回復に使用される

- メンテナンス アソシエーションごとのマルチキャスト「ハートビート」メッセージは、設定可能な一定の間隔 (3.3 ミリ秒、10 ミリ秒、100 ミリ秒、1 秒、10 秒、1 分、10 分) で MEP によって転送される (単方向、応答不要)
- MEP が設定されているポートの状態を伝送
- 同じ MD レベルで MIP によってカタログ化され、同じ MA 内のリモート MEP によって終了する

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 MEP または同じ MA 内の MIP に転送可能
- MEP は、同じ MA 内の MEP のみが応答するマルチキャスト LBM (ITU-T Y.1731 によって定義) の転送も可能
- 受信 MP は、元の MEP に送信されるユニキャスト LBR に LBM を変換することで応答する

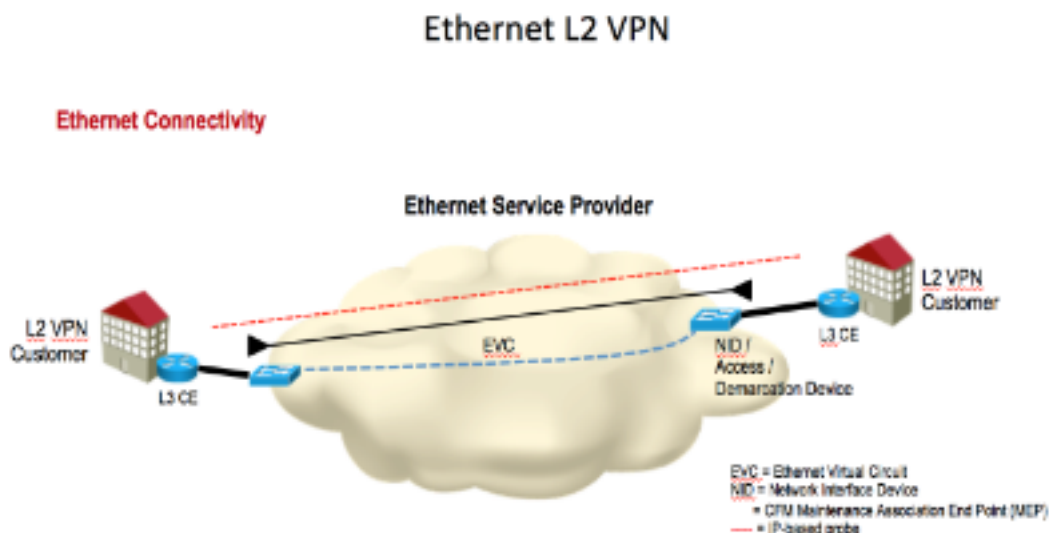
リンクトレース プロトコル

- パス ディスカバリおよび障害分離に使用 : **イーサネット traceroute**
- MEP は、MP、および MIP または同じ MA 内の 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
- パス上の各 MIP および終了 MP は、元の MEP へユニキャスト LTR を返す

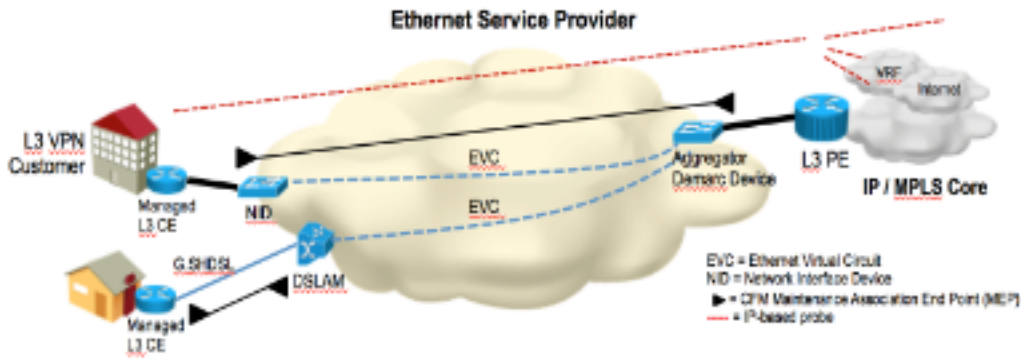
3 つのプロトコルをすべてまとめ、ネットワークに実装するには次の手順を実行します。

1. ソフトまたはハード障害を事前に検出するために接続テストを実行する。
2. 障害が検出されたら、ループバック、CCM DB、および Error DB を使用して検証する。
3. 検証したら、traceroute を実行して分離する。障害の分離に複数セグメントの LBM を使用することも可能。
4. 分離された障害が仮想回線を示す場合、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することが可能。MPLS PW の例として、VCCV および MPLS ping を使用できる。

実装例

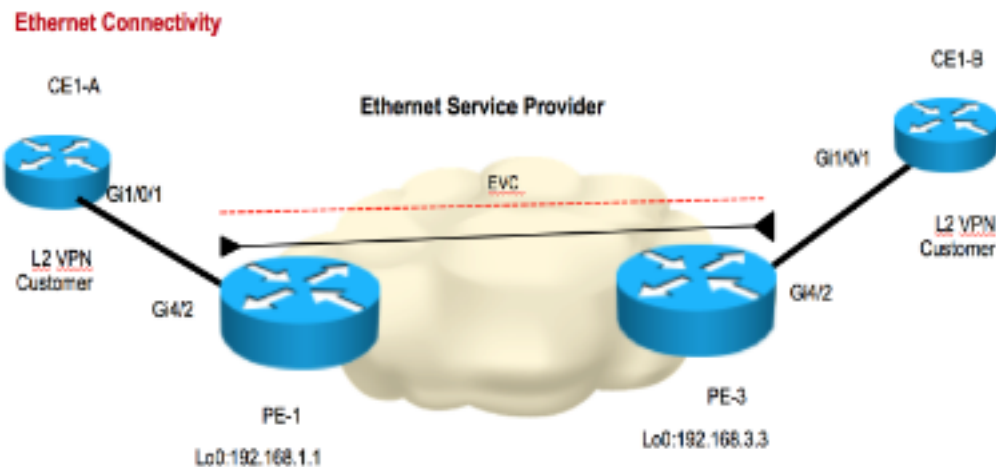


L3 VPN with Ethernet Access (CE-PE)



コンフィギュレーション管理 (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さな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 名が次に示されています。

```
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
    EVC_CE1                    5s
    MPID: 102 Domain: ISPdomain MA: XCONN_EVC

```

この出力でリモート MPID とリモート MAC アドレスを確認することができます。CFM のステータスは up/up を示しています。

連続性チェックの検証

```

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

```

スニファの結果

スニファのデバイスは PE1 上に置かれ、リモートに送信されるすべての 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.lag/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 および 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 traceroute テストによって生成されたライントレース応答 (LTR) を示しています。

コンフィギュレーション管理 (ダウン MEP)

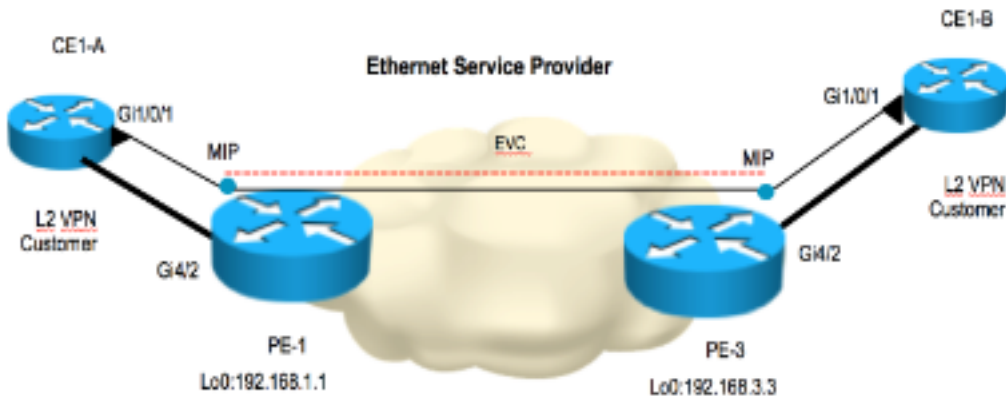
前述の例では、EVC は、PE1 および PE3 の背後に位置する CE1 で使用することができます。CE1 デバイス上でダウン MEP を、高いレベルの MD で有効にできます。この例では MDS レベル 7 が示されています。

```

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                               Gi1/0/1
 -  CUST                                       Vlan 2100      N/A
      N/A                                       3s
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  Gi1/0/1        2100
      CUST                                       N/A          Static
      N/A

```

連続性チェックの検証

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 Gi1/0/1

B = Intermediary Bridge

! = Target Destination

* = Per hop Timeout

```

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

```

traceroute で CE1_A から CE1_B が見えます。

PE1 と PE2 上で MIP を設定します。

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 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  
-----  
! 1          5835.d970.9381 Gi1/0/1      IngOk        RlyHit:MEP  
      Not Forwarded                0023.eac6.8d01
```

ここで、CE1からのtracerouteの結果を確認します。

CE1#traceroute 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          Forwarded    RlyMPDB  
      Forwarded      Gi4/2        EgrOK        ccef.48d0.64b0  
! 3          5835.d970.9381 Gi1/0/1      IngOk        RlyHit:MEP  
      Not Forwarded                8843.e1df.00b0
```

traceroute の出力の違いがわかります。中間ホップは、PE1 と PE2 で MIP が設定された後に表示されます。

debug コマンド

CE1#traceroute 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 Forwarded	Ingress Egress	Ingr Action Egr Action	Relay 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

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 時間で配信されたサービス フレームの合計数に対する配信されなかったサービス 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
- ・ タイムスタンプを持つ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

- ・ 単方向のフレーム損失 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
- ・ フレーム損失統計情報 : 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

Cisco Performanace Management 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 のこれらのメカニズムへの優先順位^が : 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

使用上のガイドラインおよび制限事項

- Cisco 7600 の実装
 - Y.1731 PM は次の CFM シナリオで未サポート
 - スイッチ ポートの MEP
 - VPLS L2VFI 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が付かないサービス 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 の統計情報は削除される
 - IPSLA の再起動が必要
 - Port-Channel の考慮事項
 - メンバー インターフェイスが ES+ の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 リンクを追加または削除すると、セッションが無効になる
 - Y.1731 PM は、手動の EVC ロード バランシングを伴うポートチャネルではサポートされない
 - Y.1731 PM は mLACP ではサポートされない

前提条件

- CFM の設定 MDS、MA、および MEP
- ローカル MEP 設定の ES+ ラインカードへの配信を有効可 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ルータ (設定) `#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。
- ラインカードまでの同期を有効化 ルータ (設定) `#platform time-source`
- (オプション) CFM MEP で 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。ルータ (設定: `if-srv-ecfm-mep`) `#monitor loss counter`

コンフィギュレーション管理

前述のコマンドは、障害管理ですでに有効になっています。したがって、パフォーマンス管理を開始するのに IP SLA だけ有効にします。

```
CE1#traceroute 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 Forwarded	Ingress Egress	Ingr Action Egr Action	Relay 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

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

1DMs:

Transmitted: 0
Rcvd: 0
LMs:
Transmitted: 3143161
LMRs
Rcvd: 515720
VSMs: Transmitted: 0
VSRs: Rcvd: 0

debug コマンド

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
1DMs:
Transmitted: 0

Rcvd: 0

LMMs:

Transmitted: 3143161

LMRs

Rcvd: 515720

VSMs: Transmitted: 0

VSRs: Rcvd: 0

関連情報

- [ITU-T Y.1731M 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](#)