



## **Cisco IOS XE Gibraltar 16.12.x (Cisco NCS 520) IP SLA コンフィギュレーションガイド**

初版：2019年7月31日

### **シスコシステムズ合同会社**

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター  
0120-092-255 (フリーコール、携帯・PHS含む)

電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00

<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

【注意】 シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（[www.cisco.com/jp/go/safety\\_warning/](http://www.cisco.com/jp/go/safety_warning/)）をご確認ください。本書は、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

THE SPECIFICATIONS AND INFORMATION REGARDING THE PRODUCTS IN THIS MANUAL ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. ALL STATEMENTS, INFORMATION, AND RECOMMENDATIONS IN THIS MANUAL ARE BELIEVED TO BE ACCURATE BUT ARE PRESENTED WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED. USERS MUST TAKE FULL RESPONSIBILITY FOR THEIR APPLICATION OF ANY PRODUCTS.

THE SOFTWARE LICENSE AND LIMITED WARRANTY FOR THE ACCOMPANYING PRODUCT ARE SET FORTH IN THE INFORMATION PACKET THAT SHIPPED WITH THE PRODUCT AND ARE INCORPORATED HEREIN BY THIS REFERENCE. IF YOU ARE UNABLE TO LOCATE THE SOFTWARE LICENSE OR LIMITED WARRANTY, CONTACT YOUR CISCO REPRESENTATIVE FOR A COPY.

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

NOTWITHSTANDING ANY OTHER WARRANTY HEREIN, ALL DOCUMENT FILES AND SOFTWARE OF THESE SUPPLIERS ARE PROVIDED "AS IS" WITH ALL FAULTS. CISCO AND THE ABOVE-NAMED SUPPLIERS DISCLAIM ALL WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THOSE OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT OR ARISING FROM A COURSE OF DEALING, USAGE, OR TRADE PRACTICE.

IN NO EVENT SHALL CISCO OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, LOST PROFITS OR LOSS OR DAMAGE TO DATA ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THIS MANUAL, EVEN IF CISCO OR ITS SUPPLIERS HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Any Internet Protocol (IP) addresses and phone numbers used in this document are not intended to be actual addresses and phone numbers. Any examples, command display output, network topology diagrams, and other figures included in the document are shown for illustrative purposes only. Any use of actual IP addresses or phone numbers in illustrative content is unintentional and coincidental.

All printed copies and duplicate soft copies of this document are considered uncontrolled. See the current online version for the latest version.

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses and phone numbers are listed on the Cisco website at [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1721R)

© 2019 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



## 目次

---

### 第 1 章

#### IP SLA の概要 1

- IP SLA に関する情報 1
  - IP SLA 技術の概要 1
  - サービス レベル契約 3
  - IP SLA の利点 4
  - IP SLA の制約事項 4
  - IP SLA を使用したネットワーク パフォーマンスの測定 5
  - IP SLA Responder と IP SLA コントロール プロトコル 6
  - IP SLA の応答時間の計算 6

---

### 第 2 章

#### IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定 9

- 機能情報の確認 9
- ITU-T Y.1731 動作の前提条件 10
- IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) の制限事項 10
- IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定方法 10
  - デュアルエンドイーサネット遅延または遅延変動動作の設定 10
    - 宛先デバイスでの受信者 MEP の設定 11
    - 発信元ルータでの送信者 MEP の設定 13
  - シングルエンドイーサネット遅延または遅延変動動作の送信者 MEP の設定 15
  - シングルエンドイーサネットフレーム損失率動作の送信者 MEP の設定 18
- IP SLA 動作のスケジューリング 22
- NTP 時刻同期の有効化 24
- IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定例 25
  - 例：デュアルエンドイーサネット遅延動作 25

例：フレーム遅延とフレーム遅延変動の測定設定	26
例：シングルエンドイーサネット遅延動作の送信者 MEP	27
例：シングルエンドイーサネット フレーム損失動作の送信者 MEP	27
例：NTP 時刻同期の確認	28
IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作に関するその他の関連資料	28
IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の機能情報	30

---

**第 3 章**

<b>IPSLA Y1731 オンデマンド動作および同時動作</b>	<b>31</b>
機能情報の確認	31
ITU-T Y.1731 動作の前提条件	32
IP SLA Y.1731 オンデマンド動作に関する制約事項	32
IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関する情報	32
IPSLA Y1731 SLM 機能拡張	32
IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作の設定方法	33
送信者 MEP でのダイレクト オンデマンド動作の設定	33
送信者 MEP での参照オンデマンド動作の設定	34
送信者 MEP での IP SLA Y.1731 同時動作の設定	35
IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作の設定例	35
例：ダイレクトモードのオンデマンド動作	35
例：参照モードのオンデマンド動作	37
IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関するその他の関連資料	38
IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関する機能情報	39

---

**第 4 章**

<b>IP SLA TWAMP Responder</b>	<b>41</b>
IP SLA TWAMP Responder の前提条件	41
IP SLA TWAMP Responder の制限事項	41
IP SLA TWAMP Responder に関する情報	42
TWAMP	42
TWAMP プロトコル	42
IP SLA TWAMP Responder	43
IP SLA TWAMP Responder の設定方法	44

TWAMP サーバの設定 44

セッションリフレクタの設定 46

IP SLA TWAMP レスポンダの設定例 47

## 第 5 章

### サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリング 49

サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの前提条件 49

サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの制約事項 50

サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングに関する情報 51

フレーム遅延とフレーム遅延変動 51

ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの利点 52

サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの設定方法 53

パフォーマンス モニタリング パラメータの設定 53

ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリング機能の設定に関する設定例 53

例：パフォーマンスモニタリングの設定 53

サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの機能情報 53

## 第 6 章

### SLM の設定 55

VPLS を介した SLM の設定 55

VPLS を介した SLM サポートの制約事項 56

SLM の設定 56

IP SLA 動作のスケジューリング 60

VPLS を介した SLM の設定例 62

## 第 7 章

### VPLS を介した DMM の設定 65

VPLS を介した DMM サポートの制約事項 65

VPLS を介した DMM の設定 65

VPLS を介した DMM の設定例 66

## VPLS を介した DMM の設定確認例 67

## 第 8 章

## 損失測定管理の設定 69

LMM の前提条件 69

Smart SFP の制約事項 70

損失測定管理 (LMM) に関する情報 70

Y.1731 パフォーマンスモニタリング (PM) 71

サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリング  
71

フレーム遅延とフレーム遅延変動 71

Smart SFP の概要 73

接続性 74

IP SLA 74

損失測定管理の設定 74

LMM の設定 74

シングルエンドイーサネット フレーム損失率動作の送信者 MEP の設定 77

LMM の設定例 80

LMM の確認 81

その他の参考資料 82

Smart SFP による損失測定管理 (LMM) の機能情報 83

## 第 9 章

## IP SLA : サービス パフォーマンス テスト 85

機能情報の確認 85

サービスパフォーマンスの運用に関する情報 86

イーサネットトラフィックの生成および測定のための Y.1564 の設定に関する情報 87

IP SLA の前提条件 : サービス パフォーマンス テスト 90

IP SLA の設定の拡張と制限事項 : サービスパフォーマンスの運用 90

IP SLA の制約事項 : サービスパフォーマンスの運用 91

Y.1564 を使用したトラフィックの生成 93

IP SLA の設定方法 : サービス パフォーマンス テスト 95

イーサネットターゲット双方向カラーブラインドセッションの設定 95

Y.1564 を設定してイーサネットトラフィックを生成および測定するための設定例	99
例：トラフィック生成	99
例：双方向セッション	99
例：パッシブ測定モード	100
例：双方向測定モード	101
IP SLA のその他の参考資料：サービス パフォーマンス テスト	101





# 第 1 章

## IP SLA の概要

ここでは、IP サービス レベル契約 (SLA) について説明します。IP SLA により、シスコのお客様は IP アプリケーションとサービスの IP サービス レベルを分析するとともに、生産性の向上、運用コストの削減、ネットワーク停止頻度の低減を実現できます。IP SLA は、アクティブトラフィック モニタリングを使用します。これにより、継続的で信頼性のある予測可能な方法でトラフィックが生成され、ネットワーク パフォーマンスを測定できます。IP SLA を使用すると、サービス プロバイダーのお客様は測定したうえでサービス レベル契約を提供することができ、企業のお客様はサービス レベルや外部委託しているサービス レベル契約を検証したり、ネットワーク パフォーマンスを把握したりできます。IP SLA は、ネットワーク アセスメントを実行し、Quality of Service (QoS) を検証したり新規サービスの展開を簡易化するとともに、管理者によるネットワークのトラブルシューティングをサポートします。IP SLA によって取得されたデータは、コマンドラインまたは Simple Network Management Protocol (SNMP) による Cisco Round-Trip Time Monitor (RTTMON) や syslog Management Information Base (MIB) のポーリングを通じてアクセスできます。

- [IP SLA に関する情報 \(1 ページ\)](#)

## IP SLA に関する情報

### IP SLA 技術の概要

Cisco IP SLA は、アクティブトラフィック モニタリングを使用します。これにより、継続的で信頼性のある予測可能な方法でトラフィックが生成され、ネットワーク パフォーマンスを測定できます。IP SLA はネットワークにデータを送信し、複数のネットワーク間あるいは複数のネットワークパス内のパフォーマンスを測定します。ネットワーク データおよび IP サービスをシミュレーションし、ネットワーク パフォーマンス情報をリアルタイムで収集します。収集される情報には、応答時間、一方向遅延、ジッター (パケット間の遅延のばらつき)、パケット損失、音声品質スコアリング、ネットワークリソースの可用性、アプリケーションのパフォーマンス、およびサーバの応答時間に関するデータが含まれます。IP SLA はトラフィックを生成および分析して、シスコ デバイス間またはシスコ デバイスからネットワーク アプリケーションサーバのようなりモート IP デバイスへのパフォーマンスを測定することにより、

アクティブ モニタリングを実行します。さまざまな IP SLA 動作による測定統計情報を、トラブルシューティング、問題分析、ネットワーク トポロジの設計に使用できます。

IP SLA を使用すると、サービス プロバイダーのお客様は測定したうえでサービス レベル契約を提供することができ、企業のお客様はサービス レベルや外部委託しているサービス レベル契約を検証したり、新規または既存の IP サービスおよびアプリケーションのネットワーク パフォーマンスを把握したりできます。IP SLA は、非常に正確で、精度の高いサービス レベル保証の測定を提供するために、独自のサービス レベル保証のメトリックと手法を使用します。

特定の IP SLA 動作に応じて、遅延、パケット損失、ジッター、パケットシーケンス、接続、パス、サーバの応答時間、およびダウンロード時間の統計情報がシスコデバイス内でモニタでき、CLI および SNMP MIB の両方に保存できます。パケットには設定可能な IP レイヤ オプションとアプリケーション層オプションがあります。たとえば、送信元および宛先の IP アドレス、ユーザ データグラム プロトコル (UDP) /TCP ポート番号、サービス タイプ (ToS) バイト (Diffserv コードポイント (DSCP) および IP プレフィックス ビットを含む)、バーチャルプライベート ネットワーク (VPN) ルーティング/転送インスタンス (VRF)、URL Web アドレスなどが設定できます。

レイヤ 2 トランスポートに依存せず、IP SLA は、異なるネットワーク間にエンドツーエンドを設定してエンドユーザが経験しそうなメトリックを最大限に反映させることができます。IP SLA 動作が収集するパフォーマンス メトリックには次のものがあります。

- 遅延 (往復および一方向)
- ジッター (方向性あり)
- パケット損失 (方向性あり)
- パケットシーケンス (パケット順序)
- パス (ホップ単位)
- 接続 (方向性あり)
- サーバまたは Web サイトのダウンロード時間
- 音声品質スコア

IP SLA には、SNMP を使用してアクセスできるため、CiscoWorks Internet Performance Monitor (IPM) のようなパフォーマンス モニタリング アプリケーションや他のサードパーティ製のシスコ パートナー パフォーマンス管理製品からも使用できます。IP SLA を使用するネットワーク管理製品に関する詳細については、<http://www.cisco.com/go/ipsla> を参照してください。

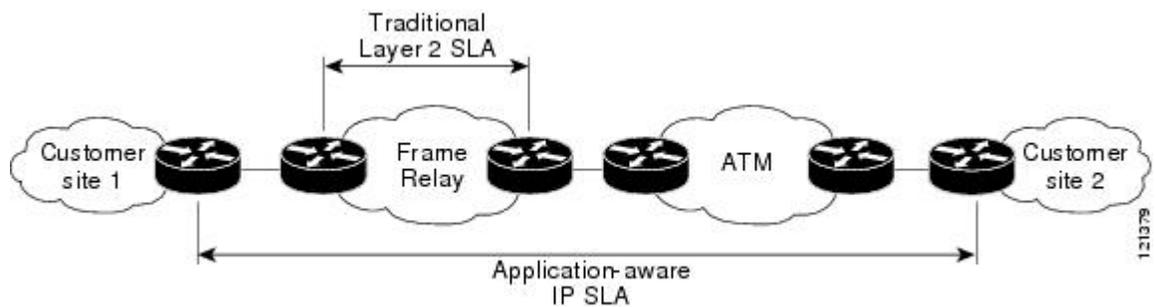
IP SLA 動作によって収集されたデータに基づく SNMP 通知により、パフォーマンスが指定したレベルを下回った場合や問題が修正された場合に、ルータはアラートを受信できます。IP SLA は、外部ネットワーク管理システム (NMS) アプリケーションとシスコデバイス上で実行されている IP SLA 動作との間のインタラクションに Cisco RTTMON MIB を使用します。IP SLA 機能から参照されるオブジェクト変数の詳細については、Cisco MIB Web サイトから入手できる CISCO-RTTMON-MIB.my ファイルのテキストを参照してください。

## サービス レベル契約

インターネットショッピングはこの数年で急激に成長し、テクノロジーの進化により高速で信頼性の高いインターネットアクセスが提供されるようになりました。多くの企業では現在、オンラインアクセスが必要で、ビジネスのオンラインのほとんどをオンラインで行い、サービスの損失は企業の収益性に影響を及ぼすことがあります。今では、インターネット サービス プロバイダー (ISP) や内部 IT 部門でさえも、定義済みのサービス レベル (サービス レベル契約) を提供して、お客様に一定の予測可能性を提供しています。

ビジネス クリティカルなアプリケーション、Voice over IP (VoIP) ネットワーク、音声および表示による会議、および VPN の最新のパフォーマンス要件により、企業内では、パフォーマンス レベルに合わせた統合 IP ネットワークの最適化が求められています。ネットワーク管理者にとっては、アプリケーション ソリューションを支えるサービス レベル契約をサポートする必要性がますます高まっています。次の図に、アプリケーションのサポートも含め、エンドツーエンドのパフォーマンス測定をサポートするために、IP SLA がどのように従来のレイヤ 2 サービス レベル契約の概念を取り込み、より広い範囲に適用されているかを示します。

図 1: 従来のサービス レベル契約と IP SLA の範囲



IP SLA では、従来のサービス レベル契約と比べて次のような改善を実現できます。

- エンドツーエンド測定：ネットワークの端からもう一方の端までパフォーマンスを測定できることにより、エンドユーザによるネットワーク利用状況をより広い到達範囲でより正確に表現できます。
- 詳細化：遅延、ジッター、パケットシーケンス、レイヤ3接続、パスとダウンロード時間などの双方向のラウンドトリップの数値に詳細化される統計情報により、レイヤ2リンクの帯域幅だけよりも詳細なデータが得られます。
- 展開の簡易化：IP SLA は、大きいネットワーク内で既存のシスコ デバイスを活用することにより、従来のサービス レベル契約で必要になることの多い物理的なプローブよりも、簡単かつ低コストで実装されます。
- アプリケーション認識型モニタリング：IP SLA は、レイヤ3 からレイヤ7 で実行されているアプリケーションによって生成されたパフォーマンス統計情報をシミュレートし、測定できます。従来のサービス レベル契約では、レイヤ2 パフォーマンスしか測定できません。

- 普及：IP SLA は、ローエンドからハイエンドまでのデバイスとスイッチに及ぶ、シスコ ネットワーキング デバイスでサポートされています。この幅広い展開により、IP SLA は、従来のサービス レベル契約よりも高い柔軟性を備えています。

ネットワークのコアからエッジまでのさまざまなレベルのトラフィックに対するパフォーマンスの予想がわかっている場合、自信を持ってエンドツーエンドのアプリケーション対応サービス レベル契約を構築できます。

## IP SLA の利点

- IP SLA モニタリング
  - サービス レベル契約モニタリング、評価、および検証の提供
- ネットワーク パフォーマンス モニタリング。
  - ネットワーク内のジッタ、遅延、パケット損失が測定できる。
  - 連続的で信頼性のある確実な評価ができる。
- IP サービス ネットワーク稼働状態評価
  - 既存の QoS が新しい IP サービスに対して十分であることの検証
- エッジツーエッジ ネットワーク可用性のモニタリング
  - ネットワーク リソースをあらかじめ検証し接続をテストします（たとえば、リモート サイトからビジネス上の重要なデータを保存するために使用されるネットワーク ファイル システム (NFS) サーバのネットワーク アベイラビリティを示します)。
- ネットワーク動作のトラブルシューティング
  - 問題をただちに特定し、トラブルシューティング時間を節約する、一貫し、信頼性が高い測定を提供します。
- Voice over IP (VoIP) パフォーマンス モニタリング

## IP SLA の制約事項

*start-time now* キーワードを使用して設定された IP SLA は、リロード後に再起動する必要があります。

IP SLA v1、v2、v3 は、ASR 903、RSP2、ASR 903、RSP3、ASR 920、および NCS 520 プラットフォーム上の HMAC SHA 1、HMCA SHA 256、HMCA SHA 384、HMCA SHA 512 認証をサポートしていません。

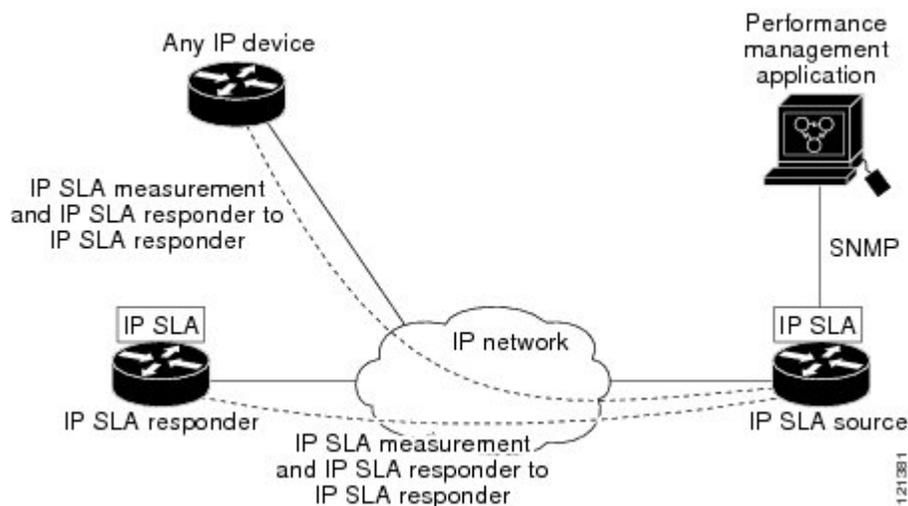
## IP SLA を使用したネットワーク パフォーマンスの測定

IP SLA を使用して、ネットワーク エンジニアは、コア、分散、エッジといったネットワークの任意のエリア間のパフォーマンスをモニタできます。モニタリングは、物理的なプローブを展開しなくても、時間と場所を問わず実行できます。

IP SLA プローブの拡張機能は、応答時間、ネットワーク リソースの可用性、アプリケーション パフォーマンス、ジッター（パケット間の遅延変動）、接続時間、スループット、およびパケット損失を測定することによって、ネットワークのパフォーマンスをモニタするアプリケーション認識型の統合的な動作エージェントです。この機能をサポートしているシスコデバイスと、リモート IP ホスト（サーバ）、シスコルートデバイス、またはメインフレームホストの間のパフォーマンスを測定できます。この機能によって提供されるパフォーマンス測定統計情報は、トラブルシューティング、問題分析、ネットワーク トポロジの設計に使用できます。

IPSLA は、生成されたトラフィックを使用して、2つのネットワークデバイス間のネットワーク パフォーマンスを測定します。次の図に、IP SLA が宛先デバイスに生成パケットを送信するときに IP SLA が開始される手順を示します。IP SLA 動作のタイプにもよりますが、宛先デバイスはそのパケットを受信した後、送信元でパフォーマンスメトリックを計算できるようにタイムスタンプ情報を返信します。IP SLA 動作は、特定のプロトコル（UDP など）を使用してネットワークの送信元から宛先へのネットワーク測定を行います。

図 2: IP SLA 動作



IP SLA ネットワーク パフォーマンス測定を実施する手順は次のとおりです。

1. 必要に応じて IP SLA Responder をイネーブルにします。
2. 必要な IP SLA 動作タイプを設定します。
3. 指定された IP SLA 動作タイプに使用可能なオプションを設定します。
4. 必要であれば、しきい値条件を設定します。
5. 動作の実行スケジュールを指定し、しばらく動作を実行して統計情報を収集します。

6. Cisco ソフトウェア コマンドまたは NMS システムで SNMP を使用し、動作の結果を表示および解釈します。

## IP SLA Responder と IP SLA コントロール プロトコル

IP SLA Responder は宛先シスコルーティング デバイスに組み込まれたコンポーネントで、システムが IP SLA 要求パケットを予想して応答します。IP SLA Responder には、専用プローブがなくても正確な測定ができるという大きな利点があり、標準的な ICMP ベースの測定では得られない追加の統計情報も得られます。特許取得済み IP SLA 制御プロトコルは、IP SLA Responder がどのポートで待ち受けと応答を行うかを通知するために使用するメカニズムを提供します。シスコ デバイスだけが宛先 IP SLA Responder の送信元になります。

「IP SLA を使用したネットワーク パフォーマンスの測定」の項にある図「IP SLA 動作」には、IP ネットワークに関して IP SLA Responder が適合する場所が示されています。IP SLA Responder は、IP SLA 動作から送信されたコントロール プロトコル メッセージを指定されたポートでリッスンします。コントロールメッセージを受信すると、応答側は、指定された UDP ポートまたは TCP ポートを指定された期間イネーブルにします。この間に、レスポンドは要求を受け付け、応答します。Responder は、IP SLA パケットに応答した後、あるいは指定された期間が経過すると、ポートをディセーブルにします。セキュリティを強化するために、コントロール メッセージの MD5 認証も使用できます。

すべての IP SLA 動作について、IP SLA Responder を宛先デバイスでイネーブルにしなければならないわけではありません。たとえば、宛先デバイスですでに提供されているサービス (Telnet や HTTP など) が選択される場合、IP SLA Responder をイネーブルにする必要はありません。シスコ以外のデバイスには、IP SLA Responder を設定できません。この場合、IP SLA はこれらのデバイス固有のサービスに対してだけ動作パケットを送信できます。

## IP SLA の応答時間の計算

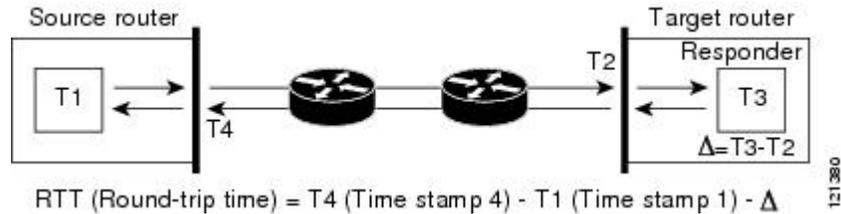
デバイスは、他のハイ プライオリティ プロセスがあるために、着信パケットの処理に数十ミリ秒かかることがあります。テストパケットに対する応答は、処理されるのを待ちながらキューに入っていることがあるため、この遅延によって応答時間は変化します。この場合、応答時間は正しいネットワーク遅延を反映しません。IP SLA は送信元デバイスとターゲットデバイス (IP SLA Responder が使用されている場合) の処理遅延を最小化し、正しいラウンドトリップ時間を識別します。IP SLA テストパケットは、タイムスタンプによって処理遅延を最小化します。

IP SLA Responder がイネーブルの場合、パケットが割り込みレベルでインターフェイスに着信したときおよびパケットが出て行くときにターゲットデバイスでタイムスタンプを 2 回取得でき、処理時間を削減できます。ネットワーク アクティビティが活発なとき、ICMP ping テストによる応答時間は長く、不正確になることがよくあります。それに対して、IP SLA テストは、応答側でのタイムスタンプによって正確な時間が示されます。

次の図に、レスポンドの動作を示します。RTT を算出するためのタイムスタンプが 4 つ付けられます。ターゲット デバイスでレスポンド機能がイネーブルの場合、タイムスタンプ 3 (TS3) からタイムスタンプ 2 (TS2) を引いてテストパケットの処理にかかった時間を求め、

デルタ ( $\Delta$ ) で表します。次に全体の RTT からこのデルタの値を引きます。IP SLA により、この方法は送信元デバイスにも適用されます。その場合、着信タイムスタンプ 4 (TS4) が割り込みレベルで付けられ、より正確な結果を得ることができます。

図 3: IP SLA Responder タイムスタンプ



この他にも、ターゲットデバイスに2つのタイムスタンプがあれば一方向遅延、ジッター、方向性を持つパケット損失がトラッキングできるという利点があります。大半のネットワーク動作は非同期なので、このような統計情報があるのは問題です。ただし、一方向遅延の測定を行うには、送信元デバイスとターゲットデバイスの両方をネットワークタイムプロトコル (NTP) で設定しておく必要があります。ソースとターゲットの両方が同じクロックソースに同期される必要があります。一方向ジッター測定にはクロック同期は不要です。





## 第 2 章

# IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定

このモジュールでは、イーサネットサービスの次のパフォーマンス測定値を収集するように、IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作を設定する方法について説明します。

- イーサネット遅延
- イーサネット遅延変動
- イーサネット フレーム損失率
- [機能情報の確認 \(9 ページ\)](#)
- [ITU-T Y.1731 動作の前提条件 \(10 ページ\)](#)
- [IP SLA Metro-Ethernet 3.0 \(ITU-T Y.1731\) の制限事項 \(10 ページ\)](#)
- [IP SLA Metro-Ethernet 3.0 \(ITU-T Y.1731\) 動作の設定方法 \(10 ページ\)](#)
- [IP SLA Metro-Ethernet 3.0 \(ITU-T Y.1731\) 動作の設定例 \(25 ページ\)](#)
- [IP SLA Metro-Ethernet 3.0 \(ITU-T Y.1731\) 動作に関するその他の関連資料 \(28 ページ\)](#)
- [IP SLA Metro-Ethernet 3.0 \(ITU-T Y.1731\) 動作の機能情報 \(30 ページ\)](#)

## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、「[Bug Search Tool](#)」およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、[Cisco Feature Navigator](#) を使用します。[Cisco Feature Navigator](#) にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。[Cisco.com](#) のアカウントは必要ありません。

## ITU-T Y.1731 動作の前提条件

Y.1731 パフォーマンス モニタリングが機能するためには、IEEE 準拠の接続障害監理 (CFM) が設定され有効になっている必要があります。



(注) Y1731 はポート チャネルインターフェイスでサポートされます。

## IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) の制限事項

- お使いの Cisco ソフトウェア リリースによっては、IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作に関するしきい値イベントのレポートおよびパフォーマンス統計情報の収集について SNMP がサポートされていません。
- Continuity Check Message (CCM) ベースのデュアルエンドイーサネットフレーム損失の動作はサポートされていません。
- シングルエンドイーサネット動作では、パフォーマンス測定の統計情報は、送信者のイーサネット接続障害管理 (CFM) メンテナンス エンドポイント (MEP) が設定されているデバイスでのみ取得できます。
- P2 IM は、CFM および Y1731 用に使用されます。
- CoS 値が失われないように、L2 回線経由で EFP リライトを設定しないでください。
- RX および TX のタイムスタンプのエラーを避けるために、Y1731 送信者は PTP マスターとし、Y1731 レスポンダは PTP スレーブとします。
- ローカル MEP はその過程の中で削除されるため、IM のオンライン挿入削除 (OIR) またはルータのリロードの実行時に IP SLA Y1731 を再設定します。

## IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定方法

### デュアルエンドイーサネット遅延または遅延変動動作の設定

記載されている順番でタスクを実行し、デュアルエンド動作を設定します。



- (注) すでに設定済みのデュアルエンド動作で MEP 設定を削除するには、必ず設定時と逆の順序で MEP を削除してください。つまり、スケジューラを最初に削除してから、しきい値モニタリング設定を削除し、スケジューラを削除する前に送信元デバイスで送信者の MEP 設定、予防的しきい値モニタリング、および宛先デバイスで受信者の MEP 設定を削除します。

## 宛先デバイスでの受信者 MEP の設定

### 始める前に

一方向遅延または遅延変動を正確に測定するには、送信元デバイスと宛先デバイスとの間のクロック同期が必要です。送信元と宛先の両方のデバイスで、Precision Time Protocol (PTP) または Network Time Protocol (NTP) を設定します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **ethernet y1731 delay receive 1DM domain domain-name {evc evc-id | vlan vlan-id} cos cos {mpid source-mp-id | mac-address source-address}**
5. **aggregate interval seconds**
6. **distribution {delay | delay-variation} one-way number-of-bins boundary[,...,boundary]**
7. **frame offset offset-value**
8. **history interval intervals-stored**
9. **max-delay milliseconds**
10. **owner owner-id**
11. **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	<b>enable</b> 例 : Router> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 : 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 3	<b>ip sla operation-number</b> 例 :	IP SLA 動作の設定を開始し、IP 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
	Router(config-term)# ip sla 501	
ステップ 4	<p><b>ethernet y1731 delay receive 1DM domain</b>  <i>domain-name {evc evc-id   vlan vlan-id} cos cos {mpid source-mp-id   mac-address source-address}</i></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-ip-sla)# ethernet y1731 delay receive 1DM domain xxx evc yyy cos 3 mpid 101</pre>	<p>レスポндаで受信者の設定を開始し、IPSLA Y.1731 遅延コンフィギュレーションモードを開始します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>このコマンドで設定された <i>source-mp-id</i> または <i>source-address</i> は、設定されている MEP での同等要素に対応します。</li> </ul> <p>(注) CFM エラーがある場合は、<i>mac-address</i> を指定したセッションは非アクティブ化されません。</p>
ステップ 5	<p><b>aggregate interval seconds</b></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# aggregate interval 900</pre>	(任意) パフォーマンス測定が実施され、結果が保存される時間の長さを設定します。
ステップ 6	<p><b>distribution {delay   delay-variation} one-way</b>  <i>number-of-bins boundary[,...,boundary]</i></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# distribution delay-variation one-way 5 5000,10000,15000,20000,-1</pre>	(任意) 測定タイプを指定し、保持される統計情報配信の bin を設定します。
ステップ 7	<p><b>frame offset offset-value</b></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# frame offset 1</pre>	(任意) 遅延変動率を計算するための値を設定します。
ステップ 8	<p><b>history interval intervals-stored</b></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# history interval 2</pre>	(任意) IP SLA イーサネット動作の有効期間中に保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 9	<p><b>max-delay milliseconds</b></p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# max-delay 5000</pre>	(任意) MEP がフレームを待つ時間を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	<b>owner</b> <i>owner-id</i> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# owner admin</pre>	(任意) IP SLA 動作のオーナーを設定します。
ステップ 11	<b>end</b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

### 次のタスク

トラップを生成するために予防的しきい値条件と反応トリガーを追加するには、『IP SLA コンフィギュレーションガイド』の「予防的しきい値モニタリングの設定」モジュールを参照してください。

この MEP への予防的しきい値モニタリングの設定が完了したら、「IP SLA 動作のスケジューリング」の項を参照して動作をスケジューリングします。

## 発信元ルータでの送信者 MEP の設定

### 始める前に

- 一方向遅延または遅延変動を正確に測定するには、送信元デバイスと宛先デバイスとの間のクロック同期が必要です。送信元と宛先の両方のデバイスで、Precision Time Protocol (PTP) または Network Time Protocol (NTP) を設定します。
- 送信者 MEP を設定する前に、予防的しきい値モニタリングなどの受信者 MEP を設定してスケジュールする必要があります。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **ethernet y1731 delay 1DM domain domain-name { evc *evc-id* | vlan *vlan-id* } { mpid *target-mp-id* | mac-address *target-address* } cos *cos* { source { mpid *source-mp-id* | mac-address *source-address* } }**
5. **aggregate interval *seconds***
6. **frame interval *milliseconds***
7. **frame size *bytes***
8. **history interval *intervals-stored***
9. **owner *owner-id***
10. **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	<b>enable</b> 例：  Router> enable	特権 EXEC モードを有効にします。  • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例：  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 3	<b>ip sla operation-number</b> 例：  Router(config)# ip sla 500	IP SLA 動作の設定を開始し、IP SLA コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<b>ethernet y1731 delay 1DM domain domain-name { evc evc-id   vlan vlan-id } { mpid target-mp-id   mac-address target-address } cos cos { source { mpid source-mp-id   mac-address source-address } }</b> 例：  Router(config-ip-sla)# ethernet y1731 delay 1DM domain xxx evc yyy mpid 101 cos 3 source mpid 100	デュアルエンドイーサネット遅延動作の設定を開始し、IP SLA Y.1731 遅延コンフィギュレーション モードを開始します。  (注) CFM エラーがある場合は、mac-address を指定したセッションは非アクティブ化されません。
ステップ 5	<b>aggregate interval seconds</b> 例：  Router(config-sla-y1731-delay)# aggregate interval 900	(任意) パフォーマンス測定が実施され、結果が保存される時間の長さを設定します。
ステップ 6	<b>frame interval milliseconds</b> 例：  Router(config-sla-y1731-delay)# frame interval 100	(任意) 連続フレーム間の間隔を設定します。
ステップ 7	<b>frame size bytes</b> 例：  Router(config-sla-y1731-delay)# frame size 64	(任意) フレームのパディング サイズを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	<b>history interval <i>intervals-stored</i></b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# history interval 2</pre>	(任意) IP SLA イーサネット動作の有効期間中に保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 9	<b>owner <i>owner-id</i></b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# owner admin</pre>	(任意) IP SLA 動作のオーナーを設定します。
ステップ 10	<b>end</b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-delay)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

#### 次のタスク

トラップを生成するために予防的しきい値条件と反応トリガーを追加するには、『IP SLA コンフィギュレーションガイド』の「予防的しきい値モニタリングの設定」モジュールを参照してください。

この MEP への予防的しきい値モニタリングの設定が完了したら、「IP SLA 動作のスケジューリング」の項を参照して動作をスケジューリングします。

## シングルエンドイーサネット遅延または遅延変動動作の送信者 MEP の設定

送信元デバイスで送信者 MEP を設定するには、次の作業を実行します。

#### 始める前に

- 一方方向遅延または遅延変動を正確に測定するには、送信元デバイスと宛先デバイスとの間のクロック同期が必要です。送信元と宛先の両方のデバイスで、Precision Time Protocol (PTP) または Network Time Protocol (NTP) を設定します。



(注) 宛先デバイスのリモート (ターゲット) MEP に関する情報を表示するには、**show ethernet cfm maintenance-points remote** コマンドを使用します。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **ethernet y1731 delay {DMM | DMMv1} [burst] domain domain-name { evc evc-id | vlan vlan-id} { mpid target-mp-id | mac-address target-address} cos cos {source { mpid source-mp-id | mac-address source-address}}**
5. **clock sync**
6. **aggregate interval seconds**
7. **distribution {delay | delay-variation} one-way number-of-bins boundary[,...,boundary]**
8. **frame interval milliseconds**
9. **frame offset offset-value**
10. **frame size bytes**
11. **history interval intervals-stored**
12. **max-delay milliseconds**
13. **owner owner-id**
14. **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	<b>enable</b> 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# 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 3	<b>ip sla operation-number</b> 例： Device(config-term)# ip sla 10	IP SLA 動作の設定を開始し、IP SLA コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<b>ethernet y1731 delay {DMM   DMMv1} [burst] domain domain-name { evc evc-id   vlan vlan-id} { mpid target-mp-id   mac-address target-address} cos cos {source { mpid source-mp-id   mac-address source-address}}</b> 例： Device(config-ip-sla)# ethernet y1731 delay dmm domain xxx evc yyy mpid 101 cos 4 source mpid	シングルエンドイーサネット遅延動作の設定を開始し、IP SLA Y.1731 遅延コンフィギュレーション モードを開始します。 • 同時動作を設定するには、このコマンドで <b>DMMv1</b> キーワードを使用します。各同時動作に前述の2つの手順を繰り返し、単一の IP SLA 動作番号に追加します。同時動作は、特定の EVC、CoS、およびリモート MEP の組み合わせ

	コマンドまたはアクション	目的
	100	せ、または特定のマルチポイント EVC の複数の MEP に対してサポートされています。  (注) CFM エラーがある場合は、 <code>mac-address</code> を指定したセッションは非アクティブ化されません。
ステップ 5	<b>clock sync</b> 例 :  Device(config-sla-y1731-delay)# clock sync	(任意) エンドポイントが同期されており、一方向遅延測定を計算する動作が許可されていることを示します。
ステップ 6	<b>aggregate interval seconds</b> 例 :  Device(config-sla-y1731-delay)# aggregate interval 900	(任意) パフォーマンス測定が実施され、結果が保存される時間の長さを設定します。
ステップ 7	<b>distribution {delay   delay-variation} one-way number-of-bins boundary[,...boundary]</b> 例 :  Device(config-sla-y1731-delay)# distribution delay-variation one-way 5 5000, 10000,15000,20000,-1	(任意) 測定タイプを指定し、保持される統計情報配信の bin を設定します。
ステップ 8	<b>frame interval milliseconds</b> 例 :  Device(config-sla-y1731-delay)# frame interval 100	(任意) 連続フレーム間の間隔を設定します。
ステップ 9	<b>frame offset offset-value</b> 例 :  Device(config-sla-y1731-delay)# frame offset 1	(任意) 遅延変動値を計算するための値を設定します。
ステップ 10	<b>frame size bytes</b> 例 :  Device(config-sla-y1731-delay)# frame size 32	(任意) フレームのパディングサイズを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	<b>history interval <i>intervals-stored</i></b> 例 : <pre>Device(config-sla-y1731-delay)# history interval 2</pre>	(任意) IP SLA イーサネット動作の有効期間中に保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 12	<b>max-delay <i>milliseconds</i></b> 例 : <pre>Device(config-sla-y1731-delay)# max-delay 5000</pre>	(任意) MEPがフレームを待つ時間を設定します。
ステップ 13	<b>owner <i>owner-id</i></b> 例 : <pre>Device(config-sla-y1731-delay)# owner admin</pre>	(任意) IP SLA 動作のオーナーを設定します。
ステップ 14	<b>end</b> 例 : <pre>Device(config-sla-y1731-delay)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

#### 次のタスク

トラップを生成するために予防的しきい値条件と反応トリガーを追加するには、『*IP SLA* コンフィギュレーションガイド』の「予防的しきい値モニタリングの設定」モジュールを参照してください。

この動作への予防的しきい値モニタリングの設定が完了したら、「IP SLA 動作のスケジューリング」の項を参照して動作をスケジューリングします。

## シングルエンドイーサネットフレーム損失率動作の送信者 MEP の設定



(注) このタスクは、Cisco ME 3600X シリーズおよび 3800X シリーズイーサネットアクセススイッチではサポートされていません。



(注) 宛先デバイスのリモート (ターゲット) MEPに関する情報を表示するには、**show ethernet cfm maintenance-points remote** コマンドを使用します。

送信元デバイスで送信者 MEP を設定するには、次の作業を実行します。

#### 始める前に

- サービスクラス (CoS) レベルのモニタリングは、動作の両端のデバイスで **monitor loss counter** コマンドを使用して、イーサネットフレーム損失動作に関連付けられている MEP で有効にする必要があります。コマンド情報については、『*Cisco IOS Carrier Ethernet Command Reference*』を参照してください。設定情報の詳細については、「IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定例」の項を参照してください。



(注) Cisco IOS Y.1731 を実装することで、CoS 値 (CoS または集約 CoS の場合) に関係なく、EVC でフレームのフレーム損失をモニタリングできます。設定情報の詳細については、「IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定例」の項を参照してください。

#### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **ethernet y1731 loss {LMM | SLM} [burst] domain domain-name { evc evc-id | vlan vlan-id } { mpid target-mp-id | mac-address target-address } CoS CoS {source { mpid source-mp-id | mac-address source-address } }**
5. **aggregate interval seconds**
6. **availability algorithm {sliding-window | static-window }**
7. **frame consecutive value**
8. **frame interval milliseconds**
9. **history interval intervals-stored**
10. **owner owner-id**
11. **exit**
12. **exit**
13. **ip sla reaction-configuration operation-number {react {unavailableDS | unavailableSD} [threshold-type {average [number-of-measurements] | consecutive [occurrences] | immediate}] [threshold-value upper-threshold lower-threshold]}**
14. **ip sla logging traps**
15. **exit**

#### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 :	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>パスワードを入力します (要求された場合)。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
	Device> enable	
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# 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 3	<b>ip sla operation-number</b> 例： Device(config-term)# ip sla 11	IP SLA 動作の設定を開始し、IP SLA コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<b>ethernet y1731 loss {LMM   SLM} [burst] domain domain-name { evc evc-id   vlan vlan-id} { mpid target-mp-id   mac-address target-address} CoS CoS {source { mpid source-mp-id   mac-address source-address}}</b> 例： Device(config-ip-sla)# ethernet y1731 loss LMM domain xxx vlan 12 mpid 34 CoS 4 source mpid 23	シングルエンドイーサネットフレーム損失率動作の設定を開始し、IP SLA Y.1731 損失コンフィギュレーション モードを開始します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>同時動作を設定するには、このコマンドで <b>SLM</b> キーワードを使用します。各同時動作を単一の IP SLA 動作番号に追加するよう設定するには、前述の 2 つの手順を繰り返します。同時動作は、特定の EVC、CoS、およびリモート MEP の組み合わせ、または特定のマルチポイント EVC の複数の MEP に対してサポートされています。</li> </ul> <p>(注) CFM エラーがある場合は、<b>mac-address</b> を指定したセッションは非アクティブ化されません。</p>
ステップ 5	<b>aggregate interval seconds</b> 例： Device(config-sla-y1731-loss)# aggregate interval 900	(任意) のパフォーマンス測定が実施され、結果が保存される時間の長さを設定します。
ステップ 6	<b>availability algorithm {sliding-window   static-window}</b> 例： Device(config-sla-y1731-loss)# availability algorithm static-window	(任意) 使用されるアベイラビリティ アルゴリズムを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<b>frame consecutive value</b> 例 : <pre>Device(config-sla-y1731-loss)# frame consecutive 10</pre>	(任意) アベイラビリティまたは非アベイラビリティのステータスを判断するために使用される連続測定の数指定します。
ステップ 8	<b>frame interval milliseconds</b> 例 : <pre>Device(config-sla-y1731-loss)# frame interval 100</pre>	(任意) 連続フレーム間の間隔を設定します。
ステップ 9	<b>history interval intervals-stored</b> 例 : <pre>Device(config-sla-y1731-loss)# history interval 2</pre>	(任意) IP SLA イーサネット動作の有効期間中に保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 10	<b>owner owner-id</b> 例 : <pre>Device(config-sla-y1731-delay)# owner admin</pre>	(任意) IP SLA 動作のオーナーを設定します。
ステップ 11	<b>exit</b> 例 : <pre>Device(config-sla-y1731-delay)# exit</pre>	IP SLA コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 12	<b>exit</b> 例 : <pre>Device(config-ip-sla)# exit</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 13	<b>ip sla reaction-configuration operation-number {react {unavailableDS   unavailableSD} [threshold-type {average [number-of-measurements]   consecutive [occurrences]   immediate}][threshold-value upper-threshold lower-threshold]}</b> 例 : <pre>Device(config)# ip sla reaction-configuration 11 react unavailableDS</pre>	(任意) フレーム損失測定用の予防的しきい値モニタリングを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 14	<b>ip sla logging traps</b> 例 : Device(config)# ip sla logging traps	(任意) CISCO-RTTMON-MIB からの IP SLA syslog メッセージをイネーブルにします。
ステップ 15	<b>exit</b> 例 : Device(config)# exit	特権 EXEC モードに戻ります。

### 次のタスク

この MEP の設定が完了したら、「IP SLA 動作のスケジューリング」の項を参照して動作をスケジューリングします。

## IP SLA 動作のスケジューリング

### 始める前に

- スケジュールされるすべての IP サービス レベル契約 (SLA) 動作がすでに設定されている必要があります。
- 複数動作グループでスケジュールされたすべての動作の頻度が同じでなければなりません。
- 複数動作グループに追加する 1 つ以上の動作 ID 番号のリストは、カンマ (,) を含めて最大 125 文字に制限する必要があります。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. 次のいずれかのコマンドを入力します。
  - **ip sla schedule operation-number** [**life** {**forever** | *seconds*}] [**start-time** {*hh:mm:ss* [*month day* | *day month*] | **pending** | **now** | **after** *hh:mm:ss*}] [**ageout** *seconds*] [**recurring**]
  - **ip sla group schedule group-operation-number operation-id-numbers** { **schedule-period** *schedule-period-range* | **schedule-together**} [**ageout** *seconds*] **frequency** *group-operation-frequency* [**life** {**forever** | *seconds*}] [**start-time** {*hh:mm* [*:ss*] [*month day* | *day month*] | **pending** | **now** | **after** *hh:mm* [*:ss*]}]
4. **end**
5. **show ip sla group schedule**
6. **show ip sla configuration**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 : Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します (要求された場合) 。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 : Device# 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 3	次のいずれかのコマンドを入力します。 • <b>ip sla schedule</b> <i>operation-number</i> [ <b>life</b> { <b>forever</b>   <i>seconds</i> }] [ <b>start-time</b> { <i>hh:mm:ss</i> [ <i>month day</i>   <i>day month</i> ]   <b>pending</b>   <b>now</b>   <b>after</b> <i>hh:mm:ss</i> }] [ <b>ageout</b> <i>seconds</i> ] [ <b>recurring</b> ] • <b>ip sla group schedule</b> <i>group-operation-number</i> <i>operation-id-numbers</i> { <b>schedule-period</b> <i>schedule-period-range</i>   <b>schedule-together</b> } [ <b>ageout</b> <i>seconds</i> ] <b>frequency</b> <i>group-operation-frequency</i> [ <b>life</b> { <b>forever</b>   <i>seconds</i> }] [ <b>start-time</b> { <i>hh:mm</i> [: <i>ss</i> ] [ <i>month day</i>   <i>day month</i> ]   <b>pending</b>   <b>now</b>   <b>after</b> <i>hh:mm</i> [: <i>ss</i> ]}] 例 : Device(config)# ip sla schedule 10 life forever start-time now  Device(config)# ip sla group schedule 10 schedule-period frequency  Device(config)# ip sla group schedule 1 3,4,6-9 life forever start-time now  Device(config)# ip sla schedule 1 3,4,6-9 schedule-period 50 frequency range 80-100	• 個々の IP SLA 動作のスケジューリングパラメータを設定します。 • 複数動作スケジューラ用に IP SLA 動作グループ番号と動作番号の範囲を指定します。
ステップ 4	<b>end</b> 例 : Device(config)# end	グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>show ip sla group schedule</b> 例 : Device# show ip sla group schedule	(任意) IP SLA グループ スケジュールの詳細を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>show ip sla configuration</b> 例 : Device# show ip sla configuration	(任意) IP SLA 設定の詳細を表示します。

## NTP 時刻同期の有効化

送信元デバイスと宛先デバイスでの一方向遅延または遅延変動測定の時刻同期用に NTP が選択されている場合は、追加の NTP 時刻同期設定を実行します。



- (注) 時刻同期のための相互排他的な設定オプションであるため、NTP 時刻同期を使用する場合は PTP を設定しないでください。

NTP の設定の詳細については、『[Cisco IOS Network Management Configuration Guide](#)』の「Configuring NTP」の項を参照してください。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **platform time-source ntp**
4. **exit**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 : Router> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• パスワードを入力します (要求された場合)。</li> </ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 : 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 3	<b>platform time-source ntp</b> 例 : Router(config)# <b>platform time-source ntp</b>	イーサネットポートで時刻 (ToD) 同期を開始します。
ステップ 4	<b>exit</b> 例 : Router(config)# <b>exit</b>	設定を終了します。

# IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定例

## 例：デュアルエンドイーサネット遅延動作

次に、デュアルエンドイーサネット遅延または遅延変動動作の、レスポンスデバイスでの受信者 MEP の設定（デフォルト値を含む）の出力例を示します。

```
Device# show ip sla configuration 501

IP SLAs Infrastructure Engine-III
Entry number: 501
Owner: admin
Tag:
Operation timeout (milliseconds): 5000
Ethernet Y1731 Delay Operation
Frame Type: 1DM
Domain: xxx
ReceiveOnly: TRUE
Evc: yyy
Local Mpid: 101
CoS: 3
    Max Delay: 5000
Threshold (milliseconds): 5000
.
.
.
Statistics Parameters
Aggregation Period: 900
Frame offset: 1
Distribution Delay One-Way:
    Number of Bins 10
    Bin Boundaries: 5000,10000,15000,20000,25000,30000,35000,40000,45000,-1
Distribution Delay-Variation One-Way:
    Number of Bins 10
    Bin Boundaries: 5000,10000,15000,20000,25000,30000,35000,40000,45000,-1
History
    Number of intervals: 2
```

次に、デュアルエンドIP SLA イーサネット遅延または遅延変動動作の、送信者 MEP の設定（デフォルト値を含む）の出力例を示します。

```
Device# show ip sla configuration 500

IP SLAs Infrastructure Engine-III
Entry number: 500
Owner:
Tag:
Operation timeout (milliseconds): 5000
Ethernet Y1731 Delay Operation
Frame Type: 1DM
Domain: yyy
ReceiveOnly: FALSE
Evc: xxx
Target Mpid: 101
Source Mpid: 100
CoS: 3
```

## 例：フレーム遅延とフレーム遅延変動の測定設定

```

Request size (Padding portion): 64
Frame Interval: 1000
Threshold (milliseconds): 5000
.
.
.
Statistics Parameters
Aggregation Period: 900
Frame offset: 1
History
Number of intervals: 22

```

## 例：フレーム遅延とフレーム遅延変動の測定設定

次の出力例は、パフォーマンス モニタリング セッション サマリーを示します。

```
Device# show ethernet cfm pm session summary
```

```

Number of Configured Session : 2
Number of Active Session: 2
Number of Inactive Session: 0

```

次の出力例は、アクティブなパフォーマンス モニタリング セッションを示します。

```
Device# 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       3/BD-V/10/2/Down     d0c2.8216.c9d7    d0c2.8216.27a3
1        11       3/BD-V/10/3/Down     d0c2.8216.c9d7    d0c2.8216.27a3
Total number of Active Session: 2

```

```
Device# show ethernet cfm pm session db 0
```

```

-----
TX Time FWD           RX Time FWD
TX Time BWD           RX Time BWD           Frame Delay
Sec:nSec              Sec:nSec              Sec:nSec
-----
Session ID: 0
*****
234:526163572         245:305791416
245:306761904         234:527134653         0:593
*****
235:528900628         246:308528744
246:309452848         235:529825333         0:601
*****
236:528882716         247:308511128
247:309450224         236:529822413         0:601
*****
237:526578788         248:306207432
248:307157936         237:527529885         0:593
*****
238:527052156         249:306681064
249:307588016         238:527959717         0:609
*****
239:526625044         250:306254200
250:307091888         239:527463325         0:593
*****

```

```

240:528243204
251:308856880
251:307872648
240:529228021
0:585

```

## 例：シングルエンドイーサネット遅延動作の送信者 MEP

次に、シングルエンドIPSLAイーサネット遅延動作の、送信者MEPの設定（デフォルト値を含む）の出力例を示します。

```

Router# show ip sla configuration 10

IP SLAs Infrastructure Engine-III
Entry number: 10
Owner:
Tag:
Operation timeout (milliseconds): 5000
Ethernet Y1731 Delay Operation
Frame Type: DMM
Domain: xxx
Vlan: yyy
Target Mpid: 101
Source Mpid: 100
CoS: 4
  Max Delay: 5000
  Request size (Padding portion): 64
  Frame Interval: 1000
  Clock: Not In Sync
Threshold (milliseconds): 5000
.
.
.
Statistics Parameters
  Aggregation Period: 900
  Frame offset: 1
  Distribution Delay Two-Way:
    Number of Bins 10
    Bin Boundaries: 5000,10000,15000,20000,25000,30000,35000,40000,45000,-1
  Distribution Delay-Variation Two-Way:
    Number of Bins 10
    Bin Boundaries: 5000,10000,15000,20000,25000,30000,35000,40000,45000,-1
History
  Number of intervals: 2

```

## 例：シングルエンドイーサネットフレーム損失動作の送信者 MEP

次に、現在の開始時刻を設定した基本シングルエンドIPSLAイーサネットフレーム損失率動作における、送信者MEPの設定（デフォルト値を含む）の出力を示します。

```

Router# show ip sla configuration 11

IP SLAs Infrastructure Engine-III
Entry number: 11
Owner:
Tag:
Operation timeout (milliseconds): 5000
Ethernet Y1731 Loss Operation
Frame Type: LMM

```

## 例：NTP 時刻同期の確認

```

Domain: xxx
Vlan: 12
Target Mpid: 34
Source Mpid: 23
CoS: 4
  Request size (Padding portion): 0
  Frame Interval: 1000
Schedule:
  Operation frequency (seconds): 60 (not considered if randomly scheduled)
  Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
  Group Scheduled : FALSE
  Randomly Scheduled : FALSE
  Life (seconds): 3600
  Entry Ageout (seconds): never
  Recurring (Starting Everyday): FALSE
  Status of entry (SNMP RowStatus): ActiveThreshold (milliseconds): 5000
Statistics Parameters
  Aggregation Period: 900
  Frame consecutive: 10
  Availability algorithm: static-window
History
  Number of intervals: 2

```

## 例：NTP 時刻同期の確認

時刻源に関する情報を表示するには、**show platform time-source** コマンドを使用します。

```

Router# show platform time-source
Time Source mode : NTP not Configured

Router# show platform time-source
Time Source mode : NTP
NTP State          : Not Synchronized

Router# show platform time-source
Time Source mode : NTP
NTP State          : Synchronized

```

## IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作に関するその他の関連資料

### 関連資料

関連項目	マニュアルタイトル
Cisco IOS コマンド	<a href="#">『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』</a>

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS キャリア イーサネットのコマンド	『Cisco IOS Carrier Ethernet Command Reference』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』
イーサネット CFM	『Cisco IOS Carrier Ethernet Configuration Guide』の「Configuring Ethernet Connectivity Fault Management in a Service Provider Network」モジュール
Network Time Protocol (NTP)	『Cisco IOS Network Management Configuration Guide』の「Configuring NTP」モジュール
Cisco IOS IP SLA の予防的しきい値モニタリング	『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「Configuring Proactive Threshold Monitoring of IP SLAs Operations」モジュール

### 標準および RFC

標準/RFC	タイトル
ITU-T Y.1731	『OAM functions and mechanisms for Ethernet-based networks』
このマニュアルに記載された機能によってサポートされている特定の RFC はありません。	--

### MIB

MIB	MIB のリンク
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CISCO-IPSLA-ETHERNET-MIB</li> <li>• CISCO-RTTMON-MIB</li> </ul>	選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、およびフィーチャセットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
★枠で囲まれた Technical Assistance の場合★右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。	<a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a>

## IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 1: IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作	Cisco IOS XE Release 3.13.0S	この機能は、Cisco ASR 920 シリーズ アグリゲーション サービス ルータ (ASR-920-12CZ-A、ASR-920-12CZ-D、ASR-920-4SZ-A、ASR-920-4SZ-D) に導入されました。



## 第 3 章

# IPSLA Y1731 オンデマンド動作および同時動作

このモジュールでは、設定権限のないユーザにリアルタイムのイーサネット サービス トラブルシューティングを有効にするために、IPSLA Y1731 SLM 機能拡張を設定する方法について説明します。この機能は、特権EXECモードで単一コマンドを発行することで実行可能なオンデマンド合成損失測定 (SLM) 動作をサポートしています。

- [機能情報の確認 \(31 ページ\)](#)
- [ITU-T Y.1731 動作の前提条件 \(32 ページ\)](#)
- [IP SLA Y.1731 オンデマンド動作に関する制約事項 \(32 ページ\)](#)
- [IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関する情報 \(32 ページ\)](#)
- [IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作の設定方法 \(33 ページ\)](#)
- [IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作の設定例 \(35 ページ\)](#)
- [IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関するその他の関連資料 \(38 ページ\)](#)
- [IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関する機能情報 \(39 ページ\)](#)

## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、「[Bug Search Tool](#)」およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、[Cisco Feature Navigator](#) を使用します。[Cisco Feature Navigator](#) にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## ITU-T Y.1731 動作の前提条件

Y.1731 パフォーマンス モニタリングが機能するためには、IEEE 準拠の接続障害監理 (CFM) が設定され有効になっている必要があります。



(注) Y1731 はポート チャンネルインターフェイスでサポートされます。

## IP SLA Y.1731 オンデマンド動作に関する制約事項

- SNMPは、オンデマンド動作に関するしきい値イベントのレポートおよびパフォーマンス統計情報の収集についてサポートされていません。
- オンデマンド動作の統計情報は保存されず、統計情報の履歴と集約機能によってサポートされていません。

## IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関する情報

### IPSLA Y1731 SLM 機能拡張

IPSLA Y1731 SLM 機能拡張機能でのオンデマンド IP SLA 合成損失測定 (SLM) 動作によって、ユーザは、設定アクセスせずに、イーサネット サービスのリアルタイム トラブルシューティングを実行できます。オンデマンド動作には、動作を即座に作成して実行するダイレクトモードと、以前に設定された動作を開始して実行する参照モードの2つの動作モードがあります。

- ダイレクトモードでは、単一コマンドを使用して、ある範囲のサービスクラス (CoS) 値がバックグラウンドで即座に実行されるように複数の疑似動作を作成することができます。特権 EXEC モードで単一コマンドを使用して、ダイレクト オンデマンド動作に対しフレームサイズ、間隔、頻度、および期間を指定できます。コマンドを発行した後、ダイレクト オンデマンド動作が即座に開始および実行されます。
- 参照モードでは、1つ以上のすでに設定済みの動作を、異なる CoS 値を使用して異なる宛先、または同じ宛先に対して開始できます。特権 EXEC コマンドを発行すると、予防的動作の実行中であってもバックグラウンドで起動および動作する疑似版の予防的動作が作成されます。

- オンデマンド動作が完了すると、統計的な出力がコンソールに表示されます。オンデマンド動作の統計情報は保存されず、統計情報の履歴と集約機能によってサポートされません。
- オンデマンド動作が完了し、統計情報が処理されると、ダイレクトおよび参照オンデマンド動作は削除されます。予防的動作は削除されず、参照モードで再び実行するために引き続き使用可能です。

同時動作は、すべてが同じ動作 ID 番号で設定され同時に実行する動作のグループで構成されます。同時動作は、特定のイーサネット仮想回線（EVC）、CoS、およびリモートメンテナンスエンドポイント（MEP）の組み合わせ、または遅延や損失測定の場合は特定のマルチポイント EVC の複数の MEP に対してサポートされています。同時イーサネットフレーム遅延測定（ETH-DM）の合成フレームが動作中に送信されることを指定するために、新しいキーワードが適切なコマンドに追加されました。

IPSLA Y.1731 SLM 機能拡張機能では、同時動作、一方向デュアルエンド、シングルエンド遅延および遅延変動動作、シングルエンド損失動作に対するバーストモードもサポートしていません。集約インターバル中に PDU 送信のバーストをサポートするために、新しいキーワードが適切なコマンドに追加されました。監視対象のサービスの最大値は 30 分ごとに 50 で、平均は 2 時間ごとに 25 サービスです。

# IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作の設定方法

## 送信者 MEP でのダイレクト オンデマンド動作の設定

### 始める前に

サービスクラス（CoS）レベルのモニタリングは、動作の両端のデバイスで **monitor loss counter** コマンドを使用して、イーサネットフレーム損失動作に関連付けられている MEP で有効にする必要があります。コマンド情報については、『Cisco IOS Carrier Ethernet Command Reference』を参照してください。設定情報の詳細については、「IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定例」の項を参照してください。



- (注) Cisco IOS Y.1731 を実装することで、CoS 値（CoS または集約 CoS の場合）に関係なく、EVC でフレーム損失をモニタリングできます。設定情報の詳細については、「IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定例」の項を参照してください。

### 手順の概要

#### 1. enable

2. **ip sla on-demand ethernet** {DMMv1 | SLM} domain domain-name { evc evc-id | vlan vlan-id } { mpid target-mp-id | mac-address target-address } cos cos {source { mpid source-mp-id | mac-address source-address }} {continuous [ interval milliseconds] | burst [ interval milliseconds] [ number number-of-frames] [ frequency seconds]} [ size bytes] aggregation seconds { duration seconds | max number-of-packets }

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• パスワードを入力します（要求された場合）。</li> </ul>
ステップ 2	<b>ip sla on-demand ethernet</b> {DMMv1   SLM} domain domain-name { evc evc-id   vlan vlan-id } { mpid target-mp-id   mac-address target-address } cos cos {source { mpid source-mp-id   mac-address source-address }} {continuous [ interval milliseconds]   burst [ interval milliseconds] [ number number-of-frames] [ frequency seconds]} [ size bytes] aggregation seconds { duration seconds   max number-of-packets } 例： Device# ip sla on-demand ethernet SLM domain xxx vlan 12 mpid 34 cos 4 source mpid 23 continuous aggregation 10 duration 60	ダイレクトモードでオンデマンド動作を作成し、実行します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 同時オンデマンド動作を作成して実行するには、<b>DMMv1</b> キーワードを使用してこのコマンドを設定します。</li> <li>• 動作の終了後に、統計出力がコンソールに投稿されます。</li> <li>• 実行する各オンデマンド動作にこの手順を繰り返します。</li> <li>• オンデマンド動作が完了し、統計情報が処理されると、動作は削除されます。</li> </ul>

## 送信者 MEP での参照オンデマンド動作の設定



- (注) オンデマンド動作が完了し、統計情報が処理されると、オンデマンドバージョンの動作は削除されます。

## 始める前に

- 参照されるシングルエンドおよび同時イーサネット遅延、または遅延変動、およびフレーム損失動作を設定する必要があります。『IPSLA コンフィギュレーションガイド』の「IPSLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定」モジュールを参照してください。

## 手順の概要

## 1. enable

## 2. ip sla on-demand ethernet [dmmv1 | slm] operation-number { duration seconds | max number-of-packets

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>パスワードを入力します（要求された場合）。</li> </ul>
ステップ 2	<b>ip sla on-demand ethernet [dmmv1   slm] operation-number { duration seconds   max number-of-packets</b> 例： Device# ip sla on-demand ethernet slm 11 duration 38	バックグラウンドで参照されている動作の偽の動作を作成し、実行します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>動作の終了後に、統計出力がコンソールに投稿されます。</li> <li>実行する各オンデマンド動作にこの手順を繰り返します。</li> </ul>

## 送信者 MEP での IP SLA Y.1731 同時動作の設定

同時イーサネット遅延、遅延変動、およびフレーム損失動作を設定するには、『IP SLA コンフィギュレーションガイド』の「IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定」モジュールを

参照してください。

## IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作の設定例

### 例：ダイレクトモードのオンデマンド動作

```
Device# ip sla on-demand ethernet SLM domain xxx vlan 10 mpid 3 cos 1 source mpid 1
continuous aggregation 35 duration 38
```

```
Loss Statistics for Y1731 Operation 2984884426
Type of operation: Y1731 Loss Measurement
Latest operation start time: *20:17:41.535 PST Wed May 16 2012
Latest operation return code: OK
Distribution Statistics:
```

```
Interval 1
Start time: *20:17:41.535 PST Wed May 16 2012
End time: *20:18:16.535 PST Wed May 16 2012
Number of measurements initiated: 35
Number of measurements completed: 35
Flag: OK
```

## 例: ダイレクトモードのオンデマンド動作

```
Forward
Number of Observations 3
Available indicators: 0
Unavailable indicators: 3
Tx frame count: 30
Rx frame count: 30
  Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:9/000.00%/0:9
Cumulative - (FLR % ): 000.00%
Timestamps forward:
  Min - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
  Max - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
Backward
Number of Observations 3
Available indicators: 0
Unavailable indicators: 3
Tx frame count: 30
Rx frame count: 30
  Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:9/000.00%/0:9
Cumulative - (FLR % ): 000.00%
Timestamps backward:
  Min - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
  Max - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
Loss Statistics for Y1731 Operation 2984884426
Type of operation: Y1731 Loss Measurement
Latest operation start time: *20:17:41.535 PST Wed May 16 2012
Latest operation return code: OK
Distribution Statistics:

Interval 1
Start time: *20:17:41.535 PST Wed May 16 2012
End time: *20:18:16.535 PST Wed May 16 2012
Number of measurements initiated: 35
Number of measurements completed: 35
Flag: OK

Forward
Number of Observations 3
Available indicators: 0
Unavailable indicators: 3
Tx frame count: 30
Rx frame count: 30
  Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:9/000.00%/0:9
Cumulative - (FLR % ): 000.00%
Timestamps forward:
  Min - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
  Max - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
Backward
Number of Observations 3
Available indicators: 0
Unavailable indicators: 3
Tx frame count: 30
Rx frame count: 30
  Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:9/000.00%/0:9
Cumulative - (FLR % ): 000.00%
Timestamps backward:
  Min - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
  Max - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
```

## 例：参照モードのオンデマンド動作

```
Device(config)# ip sla 11
Device(config-ip-sla)# ethernet y1731 loss SLM domain xxx vlan 10 mpid 3 cos 1 source
mpid 1
Device(config-sla-y1731-loss)# end
Device# ip sla on-demand ethernet slm 11 duration 38

Loss Statistics for Y1731 Operation 2984884426
Type of operation: Y1731 Loss Measurement
Latest operation start time: *20:17:41.535 PST Wed May 16 2012
Latest operation return code: OK
Distribution Statistics:

Interval 1
Start time: *20:17:41.535 PST Wed May 16 2012
End time: *20:18:16.535 PST Wed May 16 2012
Number of measurements initiated: 35
Number of measurements completed: 35
Flag: OK

Forward
Number of Observations 3
Available indicators: 0
Unavailable indicators: 3
Tx frame count: 30
Rx frame count: 30
Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:9/000.00%/0:9
Cumulative - (FLR % ): 000.00%
Timestamps forward:
Min - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
Max - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012

Backward
Number of Observations 3
Available indicators: 0
Unavailable indicators: 3
Tx frame count: 30
Rx frame count: 30
Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:9/000.00%/0:9
Cumulative - (FLR % ): 000.00%
Timestamps backward:
Min - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
Max - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012

Loss Statistics for Y1731 Operation 2984884426
Type of operation: Y1731 Loss Measurement
Latest operation start time: *20:17:41.535 PST Wed May 16 2012
Latest operation return code: OK
Distribution Statistics:

Interval 1
Start time: *20:17:41.535 PST Wed May 16 2012
End time: *20:18:16.535 PST Wed May 16 2012
Number of measurements initiated: 35
Number of measurements completed: 35
Flag: OK

Forward
Number of Observations 3
Available indicators: 0
Unavailable indicators: 3
```

```

Tx frame count: 30
Rx frame count: 30
  Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:9/000.00%/0:9
Cumulative - (FLR % ): 000.00%
Timestamps forward:
  Min - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
  Max - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
Backward
Number of Observations 3
Available indicators: 0
Unavailable indicators: 3
Tx frame count: 30
Rx frame count: 30
  Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:9/000.00%/0:9
Cumulative - (FLR % ): 000.00%
Timestamps backward:
  Min - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012
  Max - *20:18:10.586 PST Wed May 16 2012

```

## IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関するその他の関連資料

### 関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Commands List, All Releases</a> 』
Cisco IOS キャリア イーサネットのコマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Carrier Ethernet Command Reference</a> 』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Command Reference</a> 』
ITU-T Y.1731 用イーサネット CFM	『 <i>Carrier Ethernet Configuration Guide</i> 』の「ITU-T Y.1731 Performance Monitoring in a Service Provider Network」モジュール
イーサネット動作	『 <i>IP SLA コンフィギュレーションガイド</i> 』の「IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定」モジュール

関連項目	マニュアル タイトル
Network Time Protocol (NTP)	『 <i>Network Management Configuration Guide</i> 』の「Configuring NTP」モジュール

## 標準および RFC

標準/RFC	タイトル
ITU-T Y.1731	『 <i>OAM functions and mechanisms for Ethernet-based networks</i> 』

## MIB

MIB	MIB のリンク
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CISCO-IPSLA-ETHERNET-MIB</li> <li>• CISCO-RTTMON-MIB</li> </ul>	<p>選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、およびフィーチャセットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>★枠で囲まれた Technical Assistance の場合★右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関する機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだ

けを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェアリリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 2: IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA Y.1731 オンデマンド動作および同時動作	Cisco IOS XE Release 3.13.0S	この機能は、Cisco ASR 920 シリーズ アグリゲーション サービス ルータ (ASR-920-12CZ-A、ASR-920-12CZ-D、ASR-920-4SZ-A、ASR-920-4SZ-D) に導入されました。



## 第 4 章

# IP SLA TWAMP Responder

このモジュールでは、ネットワーク上のシスコ デバイスとシスコ以外の TWAMP 制御デバイス間の IP パフォーマンスを測定するために、シスコ デバイスで IETF Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP) Responder を設定する方法について説明します。

- [IP SLA TWAMP Responder の前提条件](#) (41 ページ)
- [IP SLA TWAMP Responder の制限事項](#) (41 ページ)
- [IP SLA TWAMP Responder に関する情報](#) (42 ページ)
- [IP SLA TWAMP Responder の設定方法](#) (44 ページ)
- [IP SLA TWAMP レスポンダの設定例](#) (47 ページ)

## IP SLA TWAMP Responder の前提条件

- TWAMP 制御クライアントとセッション送信元をネットワークに設定する必要があります。
- IP SLA レスポンダがデバイスで設定されている必要があります。 `ip sla responder twamp` コマンドを使用して、IP SLA レスポンダを設定します。

## IP SLA TWAMP Responder の制限事項

- TWAMP サーバとセッションリフレクタは、同一のシスコデバイスに設定する必要があります。
- タイムスタンプは、管理インターフェイスを介して入出力する TWAMP テストパケットではサポートされません。タイムスタンプは、BDI インターフェイスでのみサポートされています。
- TWAMP クライアントおよびセッション送信側はサポートされていません。
- 1 つの TWAMP 応答側 に対して最大 9 個のセッション送信側を設定できます。
- TWAMP 光モードはサポートされていません。

# IP SLA TWAMP Responder に関する情報

## TWAMP

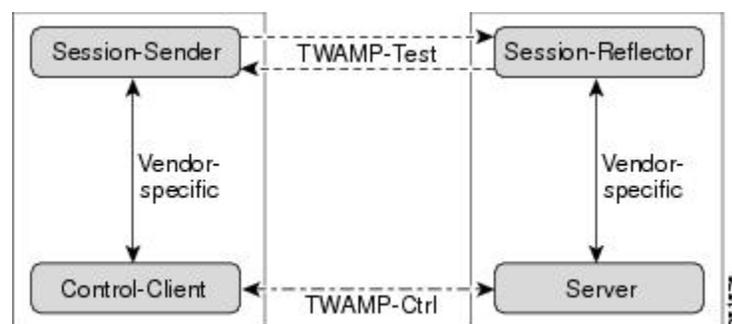
IETF Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP) は、TWAMP プロトコルをサポートする 2 つのデバイス間でのラウンドトリップ ネットワーク パフォーマンスの測定に関する規格を定めたものです。TWAMP 制御プロトコルは、パフォーマンス測定セッションを設定するために使用されます。TWAMP テストプロトコルは、パフォーマンス測定プローブを送受信するために使用されます。

TWAMP アーキテクチャは、モニタリングセッションの開始とパケットの交換に関与する次の 4 つの論理エンティティで構成されます。

- 制御クライアントは、TWAMP テストセッションをセットアップし、開始および停止を行います。
- セッション送信元は、セッションリフレクタに送信された TWAMP テストパケットをインスタンス化します。
- セッションリフレクタは、TWAMP テストパケットの受信時に、測定パケットを反映します。セッションリフレクタは、TWAMP 内のパケット統計情報を収集しません。
- TWAMP サーバは、1 つ以上の TWAMP セッションを管理するエンドシステムで、エンドポイント内のセッションごとのポートを設定することもできます。サーバは TCP ポート 135 でリッスンします。セッションリフレクタとサーバは、IP SLA 動作で TWAMP Responder を構成します。

TWAMP は柔軟性の異なるエンティティを定義しますが、単一デバイスでロールの論理的なマージも可能にし、実装が容易になります。次の図に、TWAMP アーキテクチャを構成する 4 つのエンティティを示します。

図 4: TWAMP のアーキテクチャ



## TWAMP プロトコル

TWAMP プロトコルには、次の 3 つの異なるメッセージ交換カテゴリが含まれています。

- 接続セットアップ交換：メッセージは、制御クライアントとサーバの間にセッション接続を確立します。最初に、通信ピアのアイデンティティが、チャレンジ応答メカニズムを介して確立されます。サーバがランダムに生成されたチャレンジを送信し、次に制御クライアントが共有秘密から派生したキーを使用してチャレンジを暗号化して応答を送信します。IDが確立された後、次のステップでは、後続のTWAMP制御コマンドおよびTWAMPテストストリームパケットをバインドするセキュリティモードがネゴシエートされます。



(注) サーバは、複数の制御クライアントからの接続要求を受け入れることができます。

- TWAMP 制御交換：TWAMP 制御プロトコルはTCPを介して実行され、測定セッションのインスタンス化および制御に使用されます。コマンドのシーケンスは、次のとおりです。
  - セッションの要求
  - セッションの開始
  - セッションの停止

ただし、接続セットアップ交換とは異なり、TWAMP 制御コマンドは複数回送信できません。ただし、`session start` コマンドの前に複数の `request session` コマンドを送信することはできますが、メッセージの順序が乱れることはありません。

- TWAMP テストストリーム交換：TWAMP テストがUDPを介して実行され、セッション送信元とセッションリフレクタの間でTWAMPテストパケットを交換します。これらのパケットには、パケットの出力と入力の間を含むタイムスタンプフィールドが含まれています。パケットにはシーケンス番号も含まれます。



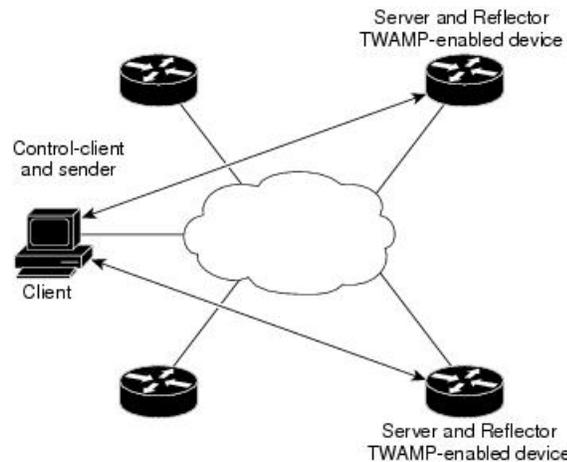
(注) TWAMP 制御およびTWAMP テストストリームは、認証されていないセキュリティモードのみをサポートしています。

## IP SLA TWAMP Responder

TWAMP レスポンドは、TWAMP をサポートする別のデバイスでコントロールクライアントおよびセッション送信元と相互運用します。現在の実装では、レスポンドを構成するセッションリフレクタおよびTWAMPサーバは、同じデバイス上に配置する必要があります。

次の図では、1つのデバイスがコントロールクライアントおよびセッション送信元（TWAMP制御デバイス）で、他の2つのデバイスがIP SLA TWAMP レスポンドとして設定されたシステムデバイスです。各IP SLA TWAMP Responderは、TWAMPサーバおよびセッションリフレクタの両方として機能します。

図 5: 基本的な TWAMP 展開での IP SLA TWAMP Responder



(注) NCS 520 は、ハードウェアタイムスタンプのみをサポートしています。

## IP SLA TWAMP Responder の設定方法



(注) 送信側 (T1、T4) と受信側 (T3、T2) のタイムスタンプはソフトウェアではなくハードウェアによって実行されるため、実際の Cisco IOS XE Everest 16.6.1 のジッタおよび遅延測定の精度が向上します。

## TWAMP サーバの設定



(注) IP SLA TWAMP レスポンダの現在の実装では、TWAMP サーバとセッションリフレクタを同一のデバイスに設定する必要があります。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `ip sla server twamp`
4. `port port-number`
5. `timer inactivity seconds`
6. `end`

## 手順の詳細

---

### ステップ 1 enable

例：

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

- パスワードを入力します（要求された場合）。

### ステップ 2 configure terminal

例：

```
Device# 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 3 ip sla server twamp

例：

```
Device(config)# ip sla server twamp
```

デバイスを TWAMP サーバとして設定し、TWAMP サーバ 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 port port-number

例：

```
Device(config-twamp-srvr)# port 9000
```

（任意）TWAMP サーバが接続および制御要求を受信するために使用するポートを設定します。

### ステップ 5 timer inactivity seconds

例：

```
Device(config-twamp-srvr)# timer inactivity 300
```

（任意）TWAMP 制御セッションの非アクティビティ タイマーを設定します。

### ステップ 6 end

例：

```
Device(config-twamp-srvr)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

---

## セッションリフレクタの設定



(注) IP SLA TWAMP レスポンダの現在の実装では、TWAMP サーバとセッションリフレクタを同一のデバイスに設定する必要があります。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla responder twamp**
4. **timeout seconds**
5. **end**

### 手順の詳細

#### ステップ 1 enable

例：

```
Device> enable
```

特権 EXEC モードを有効にします。

- パスワードを入力します（要求された場合）。

#### ステップ 2 configure terminal

例：

```
Device# 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 3 ip sla responder twamp

例：

```
Device(config)# ip sla responder twamp
```

デバイスを TWAMP Responder として設定し、TWAMP リフレクタ 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 timeout seconds

例：

```
Device(config-twamp-ref)# timeout 300
```

(任意) TWAMP テストセッションの非アクティビティ タイマーを設定します。

#### ステップ 5 end

例：

```
Device(config-twamp-ref)# end
```

特権 EXEC モードに戻ります。

## IP SLA TWAMP レスポンダの設定例

次の例と部分的な出力は、同一のシスコデバイスで TWAMP サーバとセッションリフレクタを設定する方法を示します。この設定では、ポート 862 は TWAMP サーバが接続および制御要求を受信するために使用する（デフォルト）ポートです。サーバ리스ナーのポートは、RFC 指定のポートで、必要に応じて再設定できます。



(注) IP SLA TWAMP レスポンダが機能するには、制御クライアントとセッション送信元ネットワークに設定する必要があります。

次に、VRF 以外のシナリオ（デフォルト）の例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Router(config)# ip sla serv twamp
Router(config-twamp-srvr)# port 12000
Router(config-twamp-srvr)# timer inactivity 1200
Router(config-twamp-srvr)# exit
Router(config)# ip sla responder tw
Router(config)# ip sla responder twamp
Router(config-twamp-ref)# resp
Router(config-twamp-ref)# time
Router(config-twamp-ref)# timeout 2000
Router(config-twamp-ref)# exit

Router# show ip sla twamp connection requests
      Connection-Id      Client Address      Client Port      Client VRF
          A3              100.1.0.1          59807            default

Router# show ip sla twamp connection detail
Connection Id:          A3
  Client IP Address:    100.1.0.1
  Client Port:          59807
  Client VRF:           intf2
  Mode:                  Unauthenticated
  Connection State:     Connected
  Control State:        Active
  Number of Test Requests - 0:1

Router# show ip sla twamp session
IP SLAs Responder TWAMP is: Enabled
Recv Addr: 100.1.0.2
Recv Port: 7
Sender Addr: 100.1.0.1
Sender Port: 34608
```

```

Sender VRF: default
Session Id: 100.1.0.2:15833604877498391199:6D496912
Connection Id: 101

```

```

Router# sh running-config | b twamp
ip sla responder twamp
  timeout 2000
ip sla responder
ip sla enable reaction-alerts
ip sla server twamp
  port 12000
  timer inactivity 1200
!
!

```

次に、VRF のシナリオの例を示します。

```

Router# show ip sla twamp session
IP SLAs Responder TWAMP is: Enabled
Recv Addr: 100.1.0.2
Recv Port: 7
Sender Addr: 100.1.0.1
Sender Port: 51486
Sender VRF: intf1
Session Id: 100.1.0.2:9487538053959619969:73D5EDEA
Connection Id: D0

```

```

Router# show ip sla twamp connection detail
Connection Id:      A3
Client IP Address: 100.1.0.1
Client Port:       52249
Client VRF:        intf2
Mode:              Unauthenticated
Connection State:  Connected
Control State:     Active
Number of Test Requests - 0:1

```

```

Router# show ip sla twamp connection requests
Connection-Id  Client Address  Client Port  Client VRF
              A3          100.1.0.1    52249       intf2
Total number of current connections: 1

```




---

(注) IP SLA サーバのデフォルトポートは 862 です。

---



## 第 5 章

# サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリング

ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングでは、標準規格ベースのイーサネット パフォーマンス モニタリングが提供されます。これには、ITU-T Y.1731 の仕様で概要が示され、メトロイーサネット フォーラム (MEF) によって解釈されているように、イーサネットフレーム遅延、フレーム遅延変動、およびスループットの測定が含まれています。サービスプロバイダーはサービスレベル契約 (SLA) を提供します。SLA は、顧客がサービスに期待できるパフォーマンスのレベルを示すものです。このドキュメントでは、SLA のイーサネットパフォーマンス管理の側面について説明します。

- [サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの前提条件 \(49 ページ\)](#)
- [サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの制約事項 \(50 ページ\)](#)
- [サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングに関する情報 \(51 ページ\)](#)
- [サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの設定方法 \(53 ページ\)](#)
- [ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリング機能の設定に関する設定例 \(53 ページ\)](#)
- [サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの機能情報 \(53 ページ\)](#)

## サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの前提条件

- Y.1731 パフォーマンスモニタリングが機能するためには、接続障害管理 (CFM) セッションが実行されている必要があります。
- 連続性チェックメッセージ (CCM) データベースを入力する必要があります。

## サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの制約事項

- ルータのクロスコネクトを介したCFMを使用したフレーム遅延測定メッセージ (DMM) は、**control-word** コマンドが有効になっている場合にのみ動作します。
- コアネットワークに複数のパス (Tx および Rx) がある場合、DMM/DMR パケットを異なるポートで送受信できます。ポートが別のインターフェイスモジュール (IM) に属している場合は、タイムスタンプが同期していない可能性があり、場合によっては Rx 値が Tx 値よりも小さくなることがあります。この値は、**raw** データベース出力では 0 として表示されます。回避策として、2つの接続障害管理 (CFM) エンドポイントルータ間で Precision Time Protocol (PTP) を設定します。
- RSP3 モジュールは、ASIC ベースのタイムスタンプをサポートしています。Tx パケットと Rx パケットの送信側と受信側のポートが同じ ASIC モジュール上にある場合、送信側と受信側のポートの間に不正な同期はありません。ただし、送信側と受信側のポートが異なる ASIC モジュール上にある場合は、2つの接続障害管理 (CFM) エンドポイントルータ間で Precision Time Protocol (PTP) を設定する必要があります。
- Y.1731 は、レイヤ 2 回線全体のイーサネットフローポイント (EFP) での **rewrite** コマンド設定でサポートされています。ただし、この設定は、Y1731 PDU をタグなしで送信できるようになっている可能性があります。これにより、レイヤ 2 回線のもう一方の端が、PDU が属する SLA セッションを決定する CoS 値を確認できなくなります。そのため、IP SLA または Y.1731 プロファイルを使用して CoS 値が設定されている場合、**rewrite** コマンド設定はサポートされません。
- Y.1731 パフォーマンスモニタリングは、RSP3 モジュールの TEFM で設定されている MEP ではサポートされていません。
- Y.1731 パフォーマンスモニタリングは、ポートで設定されている MEP ではサポートされていません。
- Cisco IOS XE リリース 3.18SP 以前の RSP3 モジュールでは、ポートチャネルでの CFM および Y.1731 パフォーマンスモニタリングはサポートされていません。  
ポートチャネルでの CFM および Y.1731 パフォーマンスモニタリングは、Cisco IOS XE Everest 16.5.1 以降の RSP3 モジュールでサポートされています。サポートされているスケール値は 500 セッションです。
- LMM は RSP3 モジュールではサポートされていません。



---

(注) ITU-T Y1731 で、1DM 測定では PTP でのみ送信側と受信側の間のクロック同期が必要になります。

---

# サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングに関する情報

## フレーム遅延とフレーム遅延変動

フレーム遅延パラメータは、フレーム遅延とフレーム遅延変動のオンデマンド OAM 測定に使用できます。メンテナンスエンドポイント (MEP) を有効にして、フレーム遅延測定

(ETH-DM) 情報を含むフレームを生成すると、ETH-DM 情報を持つフレームが、同じメンテナンスエンティティ内のピア MEP に定期的に送信されます。ピア MEP は、この定期的な交換によって、診断期間中のフレーム遅延とフレーム遅延変動の測定を実行します。

MEP では、ETH-DM をサポートするために次の特定の設定情報が必要です。

- MEG レベル : MEP が存在する MEG レベル
- プライオリティ
- 転送速度
- ETH-DM の合計期間

MEP は、TxTimeStampf 情報要素を使用して、ETH-DM 情報を持つフレームを送信します。TxTimeStampf は、ETH-DM フレームが送信されたときのタイムスタンプです。受信 MEP は、TxTimeStampf 値を RxTimef 値と比較できます。この値は ETH-DM フレームが受信された時間であり、フレーム遅延 = RxTimef - TxTimeStampf という式を使用して一方向遅延が計算されます。

一方向フレーム遅延測定 (IDM) では、送信 MEP と受信 MEP 両方のクロックが同期されている必要があります。フレーム遅延変動を測定する場合は、クロック同期は必要なく、変動は IDM またはフレーム遅延測定メッセージ (DMM) とフレーム遅延測定応答 (DMR) フレームの組み合わせを使用して測定できます。

クロックを同期することが現実的ではない場合は、双方向フレーム遅延測定だけを行うことができます。この場合、MEP は ETH-DM 要求情報を含むフレームと TxTimeStampf 要素を送信し、受信 MEP は ETH-DM 応答情報を含むフレームと ETH-DM 要求情報からコピーされた TxTimeStampf 値で応答します。

双方向フレーム遅延は  $(RxTimeb - TxTimeStampf) - (TxTimeStampb - RxTimeStampf)$  として計算されます。ここで、RxTimeb は ETH-DM 応答情報を含むフレームが受信された時間です。双方向のフレーム遅延と変動は、DMM と DMR フレームを使用して測定されます。

より正確な双方向フレーム遅延測定を可能にするために、ETH-DM 要求情報を持つフレームに応答する MEP は、ETH-DM 応答情報に次の 2 つの追加タイムスタンプを含めることもできます。

- RxTimeStampf : ETH-DM 要求情報を持つフレームが受信された時間のタイムスタンプ。

- TxTimeStampb : ETH-DM 応答情報を持つ送信フレームが送信された時間のタイムスタンプ。
- このタイムスタンプは、DMM の動作に対してハードウェアレベルで発生します。

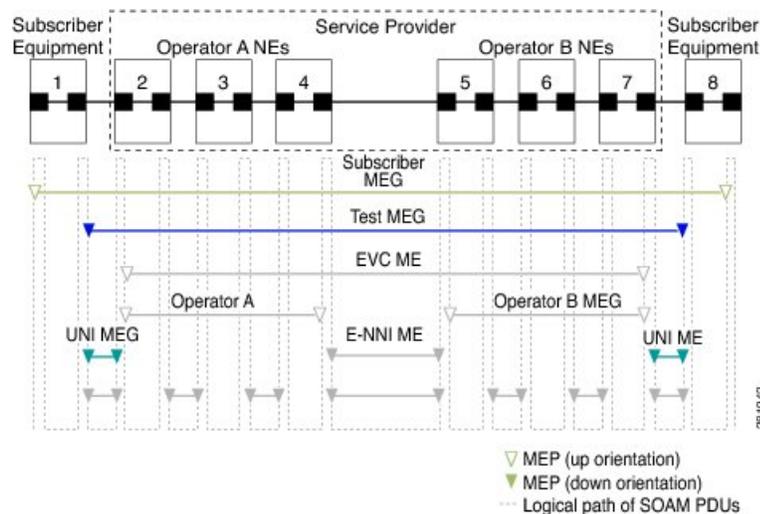


(注) 連続性と可用性に関連する障害が発生した場合、または既知のネットワークトポロジの変更が発生した場合、フレーム損失、フレーム遅延、およびフレーム遅延変動の測定プロセスは中止されます。

MIP は ETH-DM 情報を持つフレームに対して透過的です。そのため、MIP は ETH-DM 機能をサポートするために情報を必要としません。

次の図は、Y.1731 パフォーマンスモニタリングが使用されている一般的なネットワークの機能の概要を示しています。

図 6: Y.1731 パフォーマンス モニタリング



## ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの利点

IEEE 準拠の接続障害管理 (CFM) と組み合わせた Y.1731 パフォーマンスモニタリングは、サービスプロバイダー向けの包括的な障害管理とパフォーマンス モニタリング ソリューションを提供します。この包括的なソリューションにより、サービスプロバイダーの運用コストが削減され、サービスレベル契約 (SLA) が改善され、運用が簡素化されます。

# サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの設定方法

## パフォーマンス モニタリング パラメータの設定

次の新しいコマンドが導入され、パフォーマンス モニタリング パラメータを設定および表示するために使用できます：**debug ethernet cfm pm**、**monitor loss counters**、および**show ethernet cfm pm**。

CFM と Y.1731 パフォーマンスモニタリングのコマンドの詳細については、『Cisco IOS Carrier Ethernet Command Reference』を参照してください。デバッグコマンドの詳細については、『Cisco IOS Debug Command Reference』を参照してください。

## ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリング機能の設定に関する設定例

### 例：パフォーマンスモニタリングの設定

Y.1731 パフォーマンスモニタリングの設定例については、「[IP SLA Metro-Ethernet 3.0 \(ITU-T Y.1731\) 動作の設定](#)」を参照してください。

## サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリーストレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェアリリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 3: サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングの機能情報

機能名	リリース	機能情報
サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリング	Cisco IOS XE Release 3.13.0S	この機能は、Cisco ASR 920 シリーズ アグリゲーション サービス ルータ (ASR-920-12CZ-A、ASR-920-12CZ-D、ASR-920-4SZ-A、ASR-920-4SZ-D) に導入されました。



## 第 6 章

# SLM の設定

合成損失測定 (SLM) は、ITU-T Y.1731 標準規格の一部です。ポイントツーポイント MEP ペア間のフレーム損失と転送失敗比率 (FLR) を定期的に測定するために使用できます。測定は、同じドメインと MA に属する 2 つの MEP の間で行われます。

- [VPLS を介した SLM の設定 \(55 ページ\)](#)
- [VPLS を介した SLM サポートの制約事項 \(56 ページ\)](#)
- [SLM の設定 \(56 ページ\)](#)
- [VPLS を介した SLM の設定例 \(62 ページ\)](#)

## VPLS を介した SLM の設定

この項では、VPLS を介した SLM を設定する手順を説明します。



(注) VPLS の設定方法では、EVC 名は必須です。

### 手順の概要

1. PE デバイスで CFM を設定します。
2. `l2 vfi vfi-name manual evc` コマンドまたは `l2vpn vfi context vfi-name` コマンドを使用して、VPLS を介した CFM を設定します。
3. 送信者 MEP を設定します (任意のタスク)。

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	PE デバイスで CFM を設定します。	設定の詳細については、「 <a href="#">Configuring Ethernet Connectivity Fault Management in a Service Provider Network</a> 」を参照してください。H-VPLS 設定の場合は、「 <a href="#">CFM Configuration over EFP Interface with Cross Connect Feature</a> 」を参照してください。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<code>l2 vfi vfi-name manual evc</code> コマンドまたは <code>l2vpn vfi context vfi-name</code> コマンドを使用して、VPLS を介した CFM を設定します。	<p>evc は、PE デバイス設定で CFM に使用されている EVC 名である必要があります。設定の詳細については、「<a href="#">Configuring the VFI in the PE</a>」を参照してください。</p> <p>(注) 前述の VPLS の設定方法の両方で、EVC 名は必須です。</p>
ステップ 3	送信者 MEP を設定します (任意のタスク)。	設定の詳細については、「 <a href="#">シングルエンドイーサネットフレーム損失率動作の送信者 MEP の設定</a> 」を参照してください。

## VPLS を介した SLM サポートの制約事項

- コアへの VPLS を使用した EVC (イーサネット仮想回線) BD (ブリッジドメイン) 上のアップ MEP (メンテナンスエンドポイント) のみがサポートされています。VFI でのダウン MEP はサポートされていません。
- ユニキャストパケット (LBR、LTM/R、Y1731 パケット) を送信するために、ポートエミュレーションメソッドが使用されます。アクセスインターフェイス (アップ MEP が設定されているインターフェイス) は、ユニキャストパケットを送信できるようにする必要があります。
- SLM は、アクセス中の TEFP ではサポートされていません。
- SLM は、100 ms のフレーム間隔でスケールします。

## SLM の設定

SLM を設定するには、次のコマンドを実行します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal operation number`
3. `ip sla operation number`
4. `ethernet y1731 loss SLM domain domain-name { evc evc-id | vlan vlan-id } { mpid target-mp-id | mac-address-target -address } cos cos { source { mpid source-mp-id | mac-address source-address } }`
5. `aggregate interval seconds`
6. `availability algorithm { sliding-window | static-window 1 } symmetric`
7. `frame consecutive value`
8. `frame interval milliseconds`

9. **frame size** *bytes*
10. **history interval** *intervals-stored*
11. **exit**
12. **ip sla reaction-configuration** *operation-number* [**react** {**unavailableDS** | **unavailableSD** | **loss-ratioDS** | **loss-ratioSD**}] [**threshold-type** {**average** [*number-of-measurements*] | **consecutive** [*occurrences*] | **immediate**}] [**threshold-value** *upper-threshold lower-threshold*]
13. **ip sla logging traps**
14. **exit**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例：  Router > enable	特権 EXEC モードを有効にします。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• パスワードを入力します（要求された場合）。</li> </ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b> <i>operation number</i> 例：  Device# configure terminal	: 設定する IP SLA の動作を指定します。  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	<b>ip sla</b> <i>operation number</i> 例：  Router(config)# ip sla 11	IP SLA 動作を設定し、IP SLA コンフィギュレーション モードを開始します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>operation-number</i> : 設定する IP SLA の動作を指定します。</li> </ul>
ステップ 4	<b>ethernet y1731 loss SLM domain</b> <i>domain-name</i> { <b>evc</b> <i>evc-id</i>   <b>vlan</b> <i>vlan-id</i> } { <b>mpid</b> <i>target-mp-id</i>   <b>mac-address-target</b> <i>-address</i> } <b>cos</b> <i>cos</i> { <b>source</b> { <b>mpid</b> <i>source-mp-id</i>   <b>mac-address</b> <i>source-address</i> } } 例：  Router(config-ip-sla)# ethernet y1731 loss SLM domain xxx evc yyy mpid 101 cos 4 source mpid 100	シングルエンド合成損失測定を設定し、IP SLA Y.1731 損失コンフィギュレーション モードを開始します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EVC</b> : イーサネット仮想回線名を指定します。</li> <li>• <b>SLM</b> : 送信されるフレームが合成損失測定 (SLM) フレームであることを指定します。</li> <li>• <b>domain domain-name</b> : イーサネット接続障害管理 (CFM) メンテナンスドメインの名前を指定します。</li> <li>• <b>vlan vlan-id</b> : VLAN 識別番号を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 4094 です。</li> <li>• <b>mpid target-mp-id</b> : 宛先の MEP のメンテナンスエンドポイント識別番号を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 8191 です。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>mac-address target-address</b> : 宛先の MEP の MAC アドレスを指定します。</li> <li>• <b>cos cos</b> : この MEP に対して、イーサネットメッセージで送信されるサービスクラス (CoS) を指定します。範囲は 0 ~ 7 です。</li> <li>• <b>source</b> : 送信元 MP 識別子または MAC アドレスを指定します。</li> <li>• <b>mpid source-mp-id</b> : 設定する MEP のメンテナンスエンドポイント識別番号を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 8191 です。</li> <li>• <b>mac-address source-address</b> : 設定する MEP の MAC アドレスを指定します。</li> </ul>
ステップ 5	<b>aggregate interval seconds</b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-loss)# aggregate interval 900</pre>	(任意) パフォーマンス測定が実施され、結果が保存される時間の長さを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>seconds</b> : 時間の長さを秒単位で指定します。有効な範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルトは 900 です。</li> </ul>
ステップ 6	<b>availability algorithm { sliding-window   static-window 1 } symmetric</b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-loss)# availability algorithm static-window</pre>	(任意) 使用される可用性アルゴリズムを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>sliding-window</b> : スライディングウィンドウ制御アルゴリズムを指定します。</li> <li>• <b>static-window</b> : 静的ウィンドウ制御アルゴリズムを指定します。</li> </ul>
ステップ 7	<b>frame consecutive value</b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-loss)# frame consecutive 10.</pre>	(任意) アベイラビリティまたは非アベイラビリティのステータスを判断するために使用される連続測定の数指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>value</b> : 連続した測定の数指定します。値の範囲は 1 ~ 10 です。デフォルトは 10 です。</li> </ul>
ステップ 8	<b>frame interval milliseconds</b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-loss)# frame interval 1000</pre>	(任意) 連続フレーム間の間隔を設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>milliseconds</b> : 連続した合成フレーム間の時間の長さをミリ秒 (ms) 単位で指定します。デフォルトは 1000 です。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	<b>frame size bytes</b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-loss)# frame size 64</pre>	(任意) フレームのパディング サイズを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>bytes</b> : 合成フレームのパディングサイズを 4 オクテット単位で指定します。デフォルトは 64 です。</li> </ul>
ステップ 10	<b>history interval intervals-stored</b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-loss)# history interval 2</pre>	(任意) IP SLA イーサネット動作の有効期間中に保持する統計情報の配信数を設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>intervals-stored</b> : 統計情報の配信数を指定します。値の範囲は 1 ~ 10 です。デフォルトは 2 です。</li> </ul>
ステップ 11	<b>exit</b> 例 : <pre>Router(config-sla-y1731-loss)# exit</pre>	IP SLA Y.1731 損失コンフィギュレーションモードを終了し、IP SLA コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 12	<b>ip sla reaction-configuration operation-number [react {unavailableDS   unavailableSD   loss-ratioDS   loss-ratioSD}] [threshold-type {average [number-of-measurements]   consecutive [occurrences]   immediate}] [threshold-value upper -threshold lower-threshold]</b> 例 : <pre>Router(config)# ip sla reaction-configuration 11 react unavailableDS</pre>	(任意) フレーム損失測定用の予防的しきい値モニタリングを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>operation-number</b> : 応答を設定する IP SLA 動作を指定します。</li> <li>• <b>react</b> : (任意) しきい値違反について監視される要素を指定します。</li> <li>• <b>unavailableDS</b> : 宛先から送信元へのフレーム損失率 (FLR) のパーセンテージが、上限しきい値または下限しきい値に違反すると、応答が発生することを指定します。</li> <li>• <b>unavailableSD</b> : 送信元から宛先への FLR のパーセンテージが、上限しきい値または下限しきい値に違反すると、応答が発生することを指定します。</li> <li>• <b>loss-ratioDS</b> : 一方向の (宛先から送信元) 損失率が、上限しきい値または下限しきい値に違反すると、応答が発生することを指定します。</li> <li>• <b>loss-ratioSD</b> : 一方向の (送信元から宛先) 損失率が、上限しきい値または下限しきい値に違反すると、応答が発生することを指定します。</li> <li>• <b>threshold-type average [number-of-measurements]</b> : (任意) 監視対象要素に指定された測定の数の平均が上限しきい値</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>を超えた場合、または監視対象要素に指定された測定の数の平均が下限しきい値を下回ると、<b>action-type</b> キーワードで定義したアクションが実行されます。5つの平均の測定のデフォルト数は、<b>number-of-measurements</b> 引数を使用して変更できます。指定できる範囲は1～16です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>threshold-type consecutive[occurrences]</b> : (任意) 監視対象要素でしきい値違反が指定した回数連続して発生した場合に、<b>action-type</b> キーワードで定義したアクションが実行されます。連続発生回数のデフォルト値は5で、<b>occurrences</b> 引数を使用して変更できます。指定できる範囲は1～16です。</li> <li>• <b>threshold-type immediate</b> : (任意) 監視対象要素でしきい値違反が発生した場合に、<b>action-type</b> キーワードで定義したアクションがただちに実行されます。</li> <li>• <b>threshold-value upper-threshold lower-threshold</b> : (任意) 該当する監視対象要素の上限しきい値と下限しきい値を指定します。</li> </ul>
ステップ 13	<b>ip sla logging traps</b> 例 : Router(config)# ip sla logging traps	(任意) CISCO-RTTMON-MIB からの IP SLA syslog メッセージをイネーブルにします。
ステップ 14	<b>exit</b> 例 : Router(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードを開始します。

#### 次のタスク

SLM を設定したら、IP SLA 動作をスケジュールする必要があります。

## IP SLA 動作のスケジューリング

IP SLA 動作をスケジュールするには、次のコマンドを実行します。

#### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**

3. **ip sla schedule** *operation-number* [**life** { **forever** | *seconds* }] [**start-time** {*hh :mm [:ss]* [*month day* | *day month*] | **pending** | **now** | **after** *hh :mm :ss* | **random** *milliseconds*}]
4. **exit**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 : <pre>Router&gt; enable</pre>	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 : <pre>Router# configure terminal</pre>	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	<b>ip sla schedule</b> <i>operation-number</i> [ <b>life</b> { <b>forever</b>   <i>seconds</i> }] [ <b>start-time</b> { <i>hh :mm [:ss]</i> [ <i>month day</i>   <i>day month</i> ]   <b>pending</b>   <b>now</b>   <b>after</b> <i>hh :mm :ss</i>   <b>random</b> <i>milliseconds</i> }] 例 : <pre>Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever</pre>	個々の IP SLA 動作のスケジューリングパラメータを設定するか、マルチ オペレーション スケジューラにスケジュールされる IP SLA 動作グループ番号と動作番号の範囲を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>operation-number</b> : 応答を設定する IP SLA 動作を指定します。</li> <li>• <b>life forever</b> : (任意) 無期限に実行されるように動作をスケジュールします。</li> <li>• <b>life seconds</b> : (任意) 動作が情報をアクティブに収集する秒数。デフォルトは3600秒 (1時間) です。</li> <li>• <b>start-time</b> : (任意) 動作が開始される時間。</li> <li>• <b>hh:mm[:ss]</b> : 時間、分、および (任意で) 秒を使用して、絶対開始時間を指定します。24時間制を使用します。たとえば、<b>start-time 01:02</b> は「午前 1 時 2 分の開始」を表し、<b>start-time 13:01:30</b> は「午後 1 時 1 分 30 秒の開始」を表します。<b>month</b> および <b>day</b> を指定しない限り、現在の日付が使用されます。</li> <li>• <b>month</b> : (任意) 動作を開始する月の名前。月を指定しない場合は、現在の月が使用されます。この引数を使用する場合は、日を指定する必要があります。月を指定するには、完全な英語名を使用するか、月の名前の先頭から 3 文字を使用します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>day</b> : (任意) 動作を開始する日 (1 ~ 31)。日を指定しない場合、現在の日を使用されます。この引数を使用する場合は、月を指定する必要があります。</li> <li>• <b>pending</b> : (任意) 情報は収集されません。これはデフォルト値です。</li> <li>• <b>now</b> : (任意) 動作をただちに開始することを示します。</li> <li>• <b>after hh:mm:ss</b> : (任意) このコマンドを入力してから hh 時間 mm 分 ss 秒後に動作を開始することを示します。</li> <li>• <b>random milliseconds</b> : (任意) (0 から指定された値までの) ランダムなミリ秒数を現在の時刻に加算し、その後動作が開始されます。範囲は 0 ~ 10000 です。</li> </ul>
ステップ 4	<b>exit</b> 例 : Router(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードを開始します。

## VPLS を介した SLM の設定例

この項では、CLI と、生成される VPLS を介した SLM 設定の対応する出力の一覧を示します。

- **sh run | i evc**  

```

ethernet evcEVC_100

```
- **sh run | sec cfm**  

```

ethernet cfm global
ethernet cfm domain CFM-VPLS level 5
service ser1 evc EVC_100 vlan 100
continuity-check
continuity-check interval 1s

```
- **sh run | sec 12 vfi**  

```

12 vfi VPLS-CFM manual EVC_100
vpn id 100
bridge-domain 100
neighbor 2.2.2.2 encapsulation mpls

```
- **sh run int g0/4/4**  

```

interface GigabitEthernet0/4/4
service instance 100 ethernet EVC_100
encapsulation dot1q 100

```

```
cfm mep domain CFM-VPLS mpid 1001  
bridge-domain 100
```

- **sh run | sec ip sla**

```
ip sla 200  
ethernet y1731 loss SLM domain CFM-VPLS evc EVC_100 mpid 1002 cos 7 source mpid 1001  
ip sla schedule 200 start-time now
```





## 第 7 章

# VPLS を介した DMM の設定

遅延測定メッセージ (DMM) は、ITU-T Y.1731 標準規格の一部です。ポイントツーポイント MEP ペア間のフレーム遅延とフレーム遅延変動を定期的に測定するために使用できます。測定は、同じドメインと MA に属する 2 つの MEP の間で行われます。

- [VPLS を介した DMM サポートの制約事項 \(65 ページ\)](#)
- [VPLS を介した DMM の設定 \(65 ページ\)](#)
- [VPLS を介した DMM の設定例 \(66 ページ\)](#)

## VPLS を介した DMM サポートの制約事項

- コアへの VPLS を使用した EVC (イーサネット仮想回線) BD (ブリッジドメイン) 上のアップ MEP (メンテナンスエンドポイント) のみがサポートされています。VFI でのダウン MEP はサポートされていません。
- ユニキャストパケット (LBR、LTM/R、Y1731 パケット) を送信するために、ポートエミュレーションメソッドが使用されます。アクセスインターフェイス (アップ MEP が設定されているインターフェイス) は、ユニキャストパケットを送信できるようにする必要があります。

## VPLS を介した DMM の設定

### 手順の概要

1. PE デバイスで CFM を設定します。
2. `l2 vfi vfi-name manual evc` コマンドまたは `l2vpn vfi context vfi-name` コマンドを使用して、VPLS を介した CFM を設定します。
3. 送信者 MEP を設定します。

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	PE デバイスで CFM を設定します。	設定の詳細については、「 <a href="#">Configuring Ethernet Connectivity Fault Management in a Service Provider Network</a> 」を参照してください。  H-VPLS 設定の場合は、「 <a href="#">CFM Configuration over EFP Interface with Cross Connect Feature</a> 」を参照してください。
ステップ 2	<code>l2 vfi vfi-name manual evc</code> コマンドまたは <code>l2vpn vfi context vfi-name</code> コマンドを使用して、VPLS を介した CFM を設定します。	evc は、PE デバイス設定で CFM に使用されている EVC 名である必要があります。設定の詳細については、「 <a href="#">Configuring the VFI in the PE</a> 」を参照してください。
ステップ 3	送信者 MEP を設定します。	設定の詳細については、「 <a href="#">シングルエンドイーサネット遅延または遅延変動動作の送信者 MEP の設定</a> 」を参照してください。

## VPLS を介した DMM の設定例

次の出力例は、VPLS を介した DMM の設定を示しています。

```

ethernet evc EVC_100
ethernet cfm global
ethernet cfm domain CFM-VPLS level 5
service ser1 evc EVC_100 vlan 100
continuity-check
continuity-check interval 1s
l2 vfi VPLS-CFM manual EVC_100
vpn id 100
bridge-domain 100
neighbor 2.2.2.2 encapsulation mpls
interface GigabitEthernet0/4/4
service instance 100 ethernet EVC_100
encapsulation dot1q 100
cfm mep domain CFM-VPLS mpid 1001
bridge-domain 100
ip sla 200
ethernet y1731 delay DMM domain CFM-VPLS evc EVC_100 mpid 1002 cos 7 source mpid 1001
ip sla schedule 200 start-time now

```

次の出力例は、`l2vpn vfi context` コマンドを使用した VPLS を介した DMM の設定を示しています。

```

ethernet evc EVC_100
ethernet cfm global
ethernet cfm domain CFM-VPLS level 5
service ser1 evc EVC_100 vlan 100
continuity-check
continuity-check interval 1s
l2vpn vfi context VPLS-CFM
vpn id 100

```

```

evc EVC_100
neighbor 2.2.2 encapsulation mpls
interface GigabitEthernet0/4/4
service instance 100 ethernet EVC_100
encapsulation dot1q 100
cfm mep domain CFM-VPLS mpid 1001
bridge-domain 100
member GigabitEthernet0/4/4 service-instance 100
member vfi VPLS-CFM
ip sla 200
ethernet y1731 delay DMM domain CFM-VPLS evc EVC_100 mpid 1002 cos 7 source mpid 1001
ip sla schedule 200 start-time now

```



(注) EVC 名は必須であり、CFM で設定されたものと同じである必要があります。

## VPLS を介した DMM の設定確認例

次の出力例は、VPLS を介した DMM の設定確認を示しています。

```

Router#sh ip sla configuration
IP SLAs Infrastructure Engine-III
Entry number: 200
Owner:
Tag:
Operation timeout (milliseconds): 5000
Ethernet Y1731 Delay Operation
Frame Type: DMM
Domain: CFM_VPLS
Evc: EVC_100
Target Mpid: 1002
Source Mpid: 1001
CoS: 7
  Max Delay: 5000
  Request size (Padding portion): 64
  Frame Interval: 1000
  Clock: Not In Sync
Threshold (milliseconds): 5000
Schedule:
  Operation frequency (seconds): 900 (not considered if randomly scheduled)
  Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
  Group Scheduled : FALSE
  Randomly Scheduled : FALSE
  Life (seconds): 3600
  Entry Ageout (seconds): never
  Recurring (Starting Everyday): FALSE
  Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Statistics Parameters
Frame offset: 1
Distribution Delay Two-Way:
  Number of Bins 10
  Bin Boundaries: 5000,10000,15000,20000,25000,30000,35000,40000,45000,-1
Distribution Delay-Variation Two-Way:
  Number of Bins 10
  Bin Boundaries: 5000,10000,15000,20000,25000,30000,35000,40000,45000,-1
Aggregation Period: 900
History
  Number of intervals: 2

```

```
Router#
```



## 第 8 章

# 損失測定管理の設定

損失測定管理 (LMM) は、Smart SFP を使用して実装された損失モニタリング機能です。LMM 機能は、ルータ上の損失および遅延トラフィック測定データをモニタするために開発されました。

- [LMM の前提条件 \(69 ページ\)](#)
- [Smart SFP の制約事項 \(70 ページ\)](#)
- [損失測定管理 \(LMM\) に関する情報 \(70 ページ\)](#)
- [損失測定管理の設定 \(74 ページ\)](#)
- [LMM の設定例 \(80 ページ\)](#)
- [LMM の確認 \(81 ページ\)](#)
- [その他の参考資料 \(82 ページ\)](#)
- [Smart SFP による損失測定管理 \(LMM\) の機能情報 \(83 ページ\)](#)

## LMM の前提条件

- Smart SFP は、フレーム損失率と可用性 (LMM または LMR を使用した損失測定) が計算されるポートに取り付ける必要があります。
- Smart SFP で、LM および DM に対して、連続性チェックメッセージ (CCM) を有効にする必要があります。
- タグなし EFP BD は、LMM の Smart SFP インターフェイスで設定する必要があります。



(注) Smart SFP は、ISSU アップグレード後に、Cisco IOS XE リリース 3.12S 以降を使用して稼働しているルータに取り付ける必要があります。ただし、Cisco IOS XE リリース 3.12S よりも前のバージョンを使用して稼働しているルータに Smart SFP を取り付ける必要がある場合は、ISSU アップグレード後に IM OIR を実行し、ISSU アップグレード後に SSO を実行することを推奨します。

## Smart SFP の制約事項

- Smart SFP は、デジタル オプティカル モニタリング (DOM) をサポートしていません。
- Smart SFP を使用するインターフェイスでサポートされる MEPS の最大数は 64 です。
- LMM または遅延測定管理 (DMM) のために、Smart SFP では EFP の下に最大 2 つの MEP を設定できます。
- オフロードされた CC 間隔は、EVC BD UP MEP ではサポートされていません。
- パフォーマンス管理 (PM) セッションは、1 秒間隔で生成されます。サポートされる最大セッション数は 1000 です。
- 10 ギガビット イーサネット インターフェイスでは、LMM はサポートされていません。
- 1 つの Smart SFP は、アップまたはダウン MEP としてのみ動作できます。
- MEP は cos LM または集約 LM ごとに参加できますが、両方への参加はサポートされていません。
- Y.1731 測定は、ポートチャネルに接続されている Smart SFP ではサポートされていません。
- MEP で開始または終了する UP MEP、CFM、および Y.1731 メッセージは、LM 統計では考慮されません。
- LMM は、以下のカプセル化ではサポートされていません。
  - タグなし
  - 優先順位タグ付き
  - デフォルトのタグ付き
- EVC BD UP MEP の場合、パフォーマンス測定に参加している BD 上のすべてのインターフェイスに Smart SFP が取り付けられている必要がありますが、MEP に関連付けられているコア方向のインターフェイスには標準 SFP が取り付けられている可能性があります。
- LM セッション用の MEP が設定されている Smart SFP が取り付けられたインターフェイスで、タグなしの EVC BD を設定する必要があります。
- ロングパイプ QoS モデルをサポートするプラットフォームとの相互運用性には、cos から exp へのマッピングのための明示的な qos ポリシーと、その逆方向のポリシーが必要です。

## 損失測定管理 (LMM) に関する情報

損失測定管理は、Smart SFP を使用することで実現されます。

## Y.1731 パフォーマンスモニタリング (PM)

Y.1731 パフォーマンス モニタリング (PM) では、イーサネットのフレーム遅延、フレーム遅延変動、フレーム損失、フレームスループット測定など、標準的なイーサネット PM 機能が提供されます。これらの測定は ITU-T Y-1731 標準で規定され、メトロイーサネットフォーラム (MEF) 標準グループによって認定されています。勧告に従い、デバイスは 1000 ms 間隔 (1 秒につき 1000 フレーム) で PM フレームを送信、受信、処理できなければなりません。所定のサービスに対して推奨される最大伝送時間は 1000 ms (1 秒につき 1000 フレーム) です。

フレーム遅延やフレーム遅延変動などのサービスレベル契約 (SLA) パラメータを測定するために、少数の合成フレームがサービスとともにメンテナンスリージョンのエンドポイントへ送信され、メンテナンスエンドポイント (MEP) が合成フレームに応答します。接続障害管理などの機能の場合、メッセージは送信頻度が低く、一方パフォーマンス モニタリング フレームはより頻繁に送信されます。

### サービス プロバイダー ネットワークでの ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリング

ITU-T Y.1731 パフォーマンスモニタリングでは、標準規格ベースのイーサネット パフォーマンス モニタリングが提供されます。これには、ITU-T Y.1731 の仕様で概要が示され、メトロイーサネットフォーラム (MEF) によって解釈されているように、イーサネットフレーム遅延、フレーム遅延変動、およびスループットの測定が含まれています。サービスプロバイダーはサービスレベル契約 (SLA) を提供します。SLA は、顧客がサービスに期待できるパフォーマンスのレベルを示すものです。このドキュメントでは、SLA のイーサネットパフォーマンス管理の側面について説明します。

## フレーム遅延とフレーム遅延変動

フレーム遅延パラメータは、フレーム遅延とフレーム遅延変動のオンデマンド OAM 測定に使用できます。メンテナンスエンドポイント (MEP) を有効にして、フレーム遅延測定 (ETH-DM) 情報を含むフレームを生成すると、ETH-DM 情報を持つフレームが、同じメンテナンスエンティティ内のピア MEP に定期的に送信されます。ピア MEP は、この定期的な交換によって、診断期間中のフレーム遅延とフレーム遅延変動の測定を実行します。

MEP では、ETH-DM をサポートするために次の特定の設定情報が必要です。

- MEG レベル : MEP が存在する MEG レベル
- プライオリティ
- 転送速度
- ETH-DM の合計期間

MEP は、TxTimeStampf 情報要素を使用して、ETH-DM 情報を持つフレームを送信します。TxTimeStampf は、ETH-DM フレームが送信されたときのタイムスタンプです。受信 MEP は、TxTimeStampf 値を RxTimef 値と比較できます。この値は ETH-DM フレームが受信された時間であり、フレーム遅延 = RxTimef - TxTimeStampf という式を使用して一方遅延が計算されます。

一方方向フレーム遅延測定 (IDM) では、送信 MEP と受信 MEP 両方のクロックが同期されている必要があります。フレーム遅延変動を測定する場合は、クロック同期は必要なく、変動は IDM またはフレーム遅延測定メッセージ (DMM) とフレーム遅延測定応答 (DMR) フレームの組み合わせを使用して測定できます。

クロックを同期することが現実的ではない場合は、双方向フレーム遅延測定だけを行うことができます。この場合、MEP は ETH-DM 要求情報を含むフレームと TxTimeStampf 要素を送信し、受信 MEP は ETH-DM 応答情報を含むフレームと ETH-DM 要求情報からコピーされた TxTimeStampf 値で応答します。

双方向フレーム遅延は  $(RxTimeb - TxTimeStampf) - (TxTimeStampb - RxTimeStampf)$  として計算されます。ここで、RxTimeb は ETH-DM 応答情報を含むフレームが受信された時間です。双方向のフレーム遅延と変動は、DMM と DMR フレームを使用して測定されます。

より正確な双方向フレーム遅延測定を可能にするために、ETH-DM 要求情報を持つフレームに応答する MEP は、ETH-DM 応答情報に次の 2 つの追加タイムスタンプを含めることもできます。

- RxTimeStampf : ETH-DM 要求情報を持つフレームが受信された時間のタイムスタンプ。
- TxTimeStampb : ETH-DM 応答情報を持つ送信フレームが送信された時間のタイムスタンプ。
- このタイムスタンプは、DMM の動作に対してハードウェアレベルで発生します。

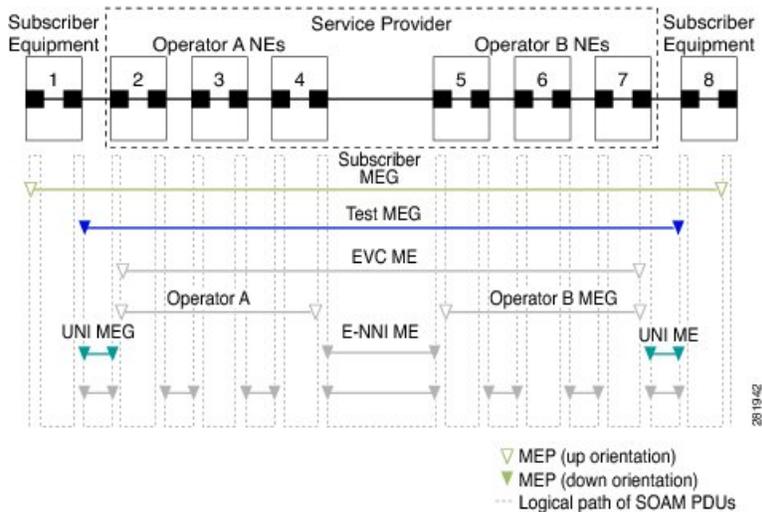


(注) 連続性と可用性に関連する障害が発生した場合、または既知のネットワークトポロジの変更が発生した場合、フレーム損失、フレーム遅延、およびフレーム遅延変動の測定プロセスは中止されます。

MIP は ETH-DM 情報を持つフレームに対して透過的です。そのため、MIP は ETH-DM 機能をサポートするために情報を必要としません。

次の図は、Y.1731 パフォーマンスモニタリングが使用されている一般的なネットワークの機能の概要を示しています。

図 7: Y.1731 パフォーマンス モニタリング



## Smart SFP の概要

Smart SFP は、標準化されたプロトコルを使用してイーサネットサービスをモニタおよびトラブルシューティングするためのソリューションを提供する光トランシーバモジュールです。スタンドアロンデバイスとして CFM および Y.1731 プロトコルをサポートしています。

Smart SFP は、ルータで設定されたすべての MEP の vlan ごと、cos ごとの統計を管理します。Smart SFP が特定の MEP に一致する損失測定 (LM) フレームを受信すると、特定の MEP に関連付けられた統計情報が LM フレームに挿入されます。パフォーマンス管理 (PM) をサポートするために、ルータは Smart SFP を使用して、vlan ごと、cos ごとのフレーム統計を管理し、ローカルルータが送信元または宛先として使用されている場合に PM フレームの統計とタイムスタンプを追加します。

ITU-T Y.1731 で説明されている OAM 機能により、次のパフォーマンスパラメータの測定が可能になります。

- フレーム遅延とフレーム遅延変動
- フレームの損失率および可用性

イーサネットフレーム遅延およびフレーム遅延変動は、ETH-DM (タイムスタンプ) 情報が含まれた周期的フレームをピア MEP に送信し、ピア MEP から ETH-DM 応答情報が含まれたフレームを受信することで測定されます。この間に、ローカル MEP はフレーム遅延とフレーム遅延変動を測定します。

ETH-LM は、ETH-LM (フレーム数) 情報が含まれたフレームをピア MEP に送信し、同じく ETH-LM 応答情報が含まれたフレームをピア MEP から受信します。ローカル MEP はフレーム損失測定を実行し、これによって利用不能時間が発生します。ニアエンドフレーム損失とは、入力データフレームに関連するフレーム損失を指します。遠端フレーム損失とは、出力データフレームに関連するフレーム損失を指します。

LM フレームに ETH-LM 情報を埋め込むには、プラットフォームが vlan ごと、cos ごとの統計を管理できる必要があります。LM フレームに存在する vlan および cos に基づいて、この統計を LM フレームに挿入します。これは、ルータの Smart SFP によって実行されます。

## 接続性

パフォーマンスモニタリングの最初の手順では、接続性の検証を行います。接続性の検証には接続性チェックメッセージ (CCM) が最適ですが、これはディザスタリカバリ用に最適化されています。SLA とディザスタリカバリには時間的尺度に差があるため、CCM は通常は SLA のコンポーネントとして認められません。したがって、接続性の検証には接続障害監理 (CFM) と接続性チェックデータベース (CCDB) が使用されます。CFM の詳細については、『[Configuring Ethernet Connectivity Fault Management in a Service Provider Network](#)』を参照してください。

## IP SLA

サービスプロバイダーイーサネットネットワークでネットワークのパフォーマンスメトリックを収集するための Metro-Ethernet 用の IP サービスレベル契約 (SLA)。SLM または DM の詳細については、『[IP SLA Metro-Ethernet 3.0 \(ITU-T Y.1731\) 動作の設定](#)』を参照してください。

## 損失測定管理の設定

損失測定管理 (LMM) は、Smart SFP を使用して実装された損失モニタリング機能です。LMM 機能は、ルータ上の損失および遅延トラフィック測定データをモニタするために開発されました。

## LMM の設定

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface** *type number*
4. **service instance** *id ethernet name*
5. **encapsulation** {*default | dot1q | priority-tagged | untagged*}
6. **bridge-domain** *bridge-id* [**split-horizon group** *group-id*]
7. **rewrite ingress tag pop** {*1 | 2*} **symmetric**
8. **xconnect** *peer-ip-address vc-id* {**encapsulation** {*l2tpv3 [manual] | mpls [manual]*} | **pw-class** *pw-class-name*} [**sequencing** {*transmit | receive | both*}]
9. **cfm mep domain** *domain-name mpid id*
10. **monitor loss counter priority** *value*
11. **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	<b>enable</b> 例： Router> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>パスワードを入力します（要求された場合）。</li> </ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Router# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	<b>interface type number</b> 例： Device (config)# <b>interface gigabitethernet 0/0/0</b>	設定用のギガビットイーサネット インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<b>service instance id ethernet name</b> 例： Device (config-if)# <b>service instance 333 ethernet</b>	EFP（サービスインスタンス）を設定し、サービスインスタンス コンフィギュレーション モードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>id</b>：番号が EFP 識別子であることを指定します。1～4000 の整数です。</li> <li><b>ethernet name</b>：設定済み EVC の名前を指定します。               <ul style="list-style-type: none"> <li>(注) サービスインスタンスでは、EVC 名を使用する必要はありません。</li> <li>(注) この名前は、CFM ドメインで設定された <b>evc</b> 名と同じにする必要があります。</li> <li>(注) 特定の疑似回線セッション内の特定のトラフィックフローのタグ付けプロパティを設定するには、カプセル化、dot1q、書き換えなどのサービスインスタンス設定を使用します。</li> </ul> </li> </ul>
ステップ 5	<b>encapsulation {default   dot1q   priority-tagged   untagged}</b> 例： Router (config-if-srv)# <b>encapsulation dot1q 10</b>	サービスインスタンスのカプセル化タイプを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>default</b>：すべての一致しないパケットを照合するように設定します。</li> <li><b>dot1q</b>：802.1Q カプセル化を設定します。このキーワードのオプションの詳細については、「Encapsulation」を参照してください。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>priority-tagged</b> : 優先順位タグ付きフレーム、VLAN 識別子 0 および CoS 値 0 ~ 7 を指定します。</li> <li>• <b>untagged</b> : タグなし VLAN にマップします。タグなしカプセル化は、ポートあたり 1 つの EFP のみに設定できます。</li> </ul>
ステップ 6	<b>bridge-domain</b> <i>bridge-id</i> [ <b>split-horizon group</b> <i>group-id</i> ] 例 : Router (config-if-srv)# <b>bridge-domain</b> 10	ブリッジドメイン識別子の設定指定できる範囲は 1 ~ 4000 です。  <b>split-horizon</b> キーワードを使用して、スプリットホライズングループのメンバーとしてポートを設定できます。 <i>group-id</i> の範囲は 0 ~ 2 です。
ステップ 7	<b>rewrite ingress tag pop</b> {1   2} <b>symmetric</b> 例 : Router (config-if-srv)# <b>rewrite ingress tag pop</b> <b>1 symmetric</b>	(任意) 入力時にパケットに対してカプセル化の変更を実行するように指定します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>pop 1</b> : 最も外側のタグをポップ (削除) します。</li> <li>• <b>pop 2</b> : 最も外側の 2 つのタグをポップ (削除) します。</li> <li>• <b>symmetric</b>—出力時に入力アクションが逆にされるようにパケットを設定します。入力時にタグがポップされる場合は、出力時にタグがプッシュ (追加) されます。このキーワードは、<b>rewrite</b> が正しく機能するために必要です。</li> </ul>
ステップ 8	<b>xconnect</b> <i>peer-ip-address</i> <i>vc-id</i> { <b>encapsulation</b> {l2tpv3 [ <b>manual</b> ]   mpls [ <b>manual</b> ]}   <b>pw-class</b> <i>pw-class-name</i> } [ <b>sequencing</b> { <b>transmit</b>   <b>receive</b>   <b>both</b> }] 例 : Router (config-if-srv)# <b>xconnect</b> 10.1.1.2 101 <b>encapsulation mpls</b>	イーサネットポートインターフェイスを接続回線にバインドして、疑似配線を作成します。この例では、仮想回線 (VC) 101 を使用して、PW を特定します。リモート VLAN が同じ VC で設定されていることを確認します。  (注) 疑似回線設定用の IP ルートを作成する場合は、 <b>xconnect</b> アドレス (LDP ルータ識別子またはループバックアドレス) からネクストホップ IP アドレスへのルートを作成することを推奨します ( <b>ip route</b> 10.30.30.2 255.255.255.255 10.2.3.4 など)。
ステップ 9	<b>cfm mep domain</b> <i>domain-name</i> <b>mpid</b> <i>id</i> 例 : Router (config-if-srv)# <b>cfm mep domain</b> SSFP-2 <b>mpid 2</b>	MEP のドメインと識別子を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	<b>monitor loss counter priority value</b> 例： Router (config-if-srv) # <b>monitor loss counter priority 0-7</b>	ルータのモニタ損失を設定します。 • <b>priority value</b> : Cos 値を指定します。有効な値は 0 ~ 7 です。
ステップ 11	<b>end</b> 例： Device (config-if-srv) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## シングルエンドイーサネットフレーム損失率動作の送信者 MEP の設定



(注) このタスクは、Cisco ME 3600X シリーズおよび 3800X シリーズイーサネットアクセススイッチではサポートされていません。



(注) 宛先デバイスのリモート (ターゲット) MEP に関する情報を表示するには、**show ethernet cfm maintenance-points remote** コマンドを使用します。

送信元デバイスで送信者 MEP を設定するには、次の作業を実行します。

### 始める前に

- サービスクラス (CoS) レベルのモニタリングは、動作の両端のデバイスで **monitor loss counter** コマンドを使用して、イーサネットフレーム損失動作に関連付けられている MEP で有効にする必要があります。コマンド情報については、『*Cisco IOS Carrier Ethernet Command Reference*』を参照してください。設定情報の詳細については、「IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定例」の項を参照してください。



(注) Cisco IOS Y.1731 を実装することで、CoS 値 (CoS または集約 CoS の場合) に関係なく、EVC でフレームのフレーム損失をモニタリングできます。設定情報の詳細については、「IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (ITU-T Y.1731) 動作の設定例」の項を参照してください。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **ethernet y1731 loss {LMM | SLM} [burst] domain domain-name { evc evc-id | vlan vlan-id } { mpid target-mp-id | mac-address target-address } CoS CoS {source { mpid source-mp-id | mac-address source-address } }**
5. **aggregate interval seconds**
6. **availability algorithm {sliding-window | static-window}**
7. **frame consecutive value**
8. **frame interval milliseconds**
9. **history interval intervals-stored**
10. **owner owner-id**
11. **exit**
12. **exit**
13. **ip sla reaction-configuration operation-number {react {unavailableDS | unavailableSD} [threshold-type {average [number-of-measurements] | consecutive [occurrences] | immediate} ] [threshold-value upper-threshold lower-threshold]}**
14. **ip sla logging traps**
15. **exit**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例：  Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。  • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例：  Device# 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 3	<b>ip sla operation-number</b> 例：  Device(config-term)# ip sla 11	IP SLA 動作の設定を開始し、IP SLA コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<b>ethernet y1731 loss {LMM   SLM} [burst] domain domain-name { evc evc-id   vlan vlan-id } { mpid target-mp-id   mac-address target-address } CoS CoS {source { mpid source-mp-id   mac-address source-address } }</b> 例：	シングルエンドイーサネットフレーム損失率動作の設定を開始し、IP SLA Y.1731 損失コンフィギュレーション モードを開始します。  • 同時動作を設定するには、このコマンドで <b>SLM</b> キーワードを使用します。各同時動作を単一の

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>Device(config-ip-sla)# ethernet y1731 loss LMM domain xxx vlan 12 mpid 34 CoS 4 source mpid 23</pre>	<p>IPSLA 動作番号に追加するよう設定するには、前述の 2 つの手順を繰り返します。同時動作は、特定の EVC、CoS、およびリモート MEP の組み合わせ、または特定のマルチポイント EVC の複数の MEP に対してサポートされています。</p> <p>(注) CFM エラーがある場合は、<code>mac-address</code> を指定したセッションは非アクティブ化されません。</p>
ステップ 5	<p><b>aggregate interval <i>seconds</i></b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-sla-y1731-loss)# aggregate interval 900</pre>	<p>(任意) のパフォーマンス測定が実施され、結果が保存される時間の長さを設定します。</p>
ステップ 6	<p><b>availability algorithm {<i>sliding-window</i>   <i>static-window</i>}</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-sla-y1731-loss)# availability algorithm static-window</pre>	<p>(任意) 使用されるアベイラビリティアルゴリズムを指定します。</p>
ステップ 7	<p><b>frame consecutive <i>value</i></b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-sla-y1731-loss)# frame consecutive 10</pre>	<p>(任意) アベイラビリティまたは非アベイラビリティのステータスを判断するために使用される連続測定の数を指定します。</p>
ステップ 8	<p><b>frame interval <i>milliseconds</i></b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-sla-y1731-loss)# frame interval 100</pre>	<p>(任意) 連続フレーム間の間隔を設定します。</p>
ステップ 9	<p><b>history interval <i>intervals-stored</i></b></p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-sla-y1731-loss)# history interval 2</pre>	<p>(任意) IP SLA イーサネット動作の有効期間中に保持する統計情報の配信数を設定します。</p>
ステップ 10	<p><b>owner <i>owner-id</i></b></p> <p>例 :</p>	<p>(任意) IP SLA 動作のオーナーを設定します。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>Device(config-sla-y1731-delay)# owner admin</code>	
ステップ 11	<b>exit</b> 例： <code>Device(config-sla-y1731-delay)# exit</code>	IP SLA コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 12	<b>exit</b> 例： <code>Device(config-ip-sla)# exit</code>	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 13	<b>ip sla reaction-configuration operation-number {react {unavailableDS   unavailableSD} [threshold-type {average [number-of-measurements]   consecutive [occurrences]   immediate}]} [threshold-value upper-threshold lower-threshold]</b> 例： <code>Device(config)# ip sla reaction-configuration 11 react unavailableDS</code>	(任意) フレーム損失測定用の予防的しきい値モニタリングを設定します。
ステップ 14	<b>ip sla logging traps</b> 例： <code>Device(config)# ip sla logging traps</code>	(任意) CISCO-RTTMON-MIB からの IP SLA syslog メッセージをイネーブルにします。
ステップ 15	<b>exit</b> 例： <code>Device(config)# exit</code>	特権 EXEC モードに戻ります。

### 次のタスク

この MEP の設定が完了したら、「IP SLA 動作のスケジューリング」の項を参照して動作をスケジューリングします。

## LMM の設定例

- 次に、LMM の出力例を示します。

```

!
interface GigabitEthernet0/1/4
 no ip address
 negotiation auto
 service instance 3 ethernet e3
 encapsulation dot1q 3
 service-policy input set-qos
 xconnect 20.20.20.20 3 encapsulation mpls
 cfm mep domain SSFP-3 mpid 3
 monitor loss counter
!

!
ip sla 3
 ethernet y1731 loss LMM domain SSFP-3 evc e3 mpid 30 cos 1 source mpid 3
 history interval 1
 aggregate interval 120
ip sla schedule 3 life 140 start-time after 00:00:05
!

```

## LMM の確認

- MEP ドメインでの損失を表示するには、**show ethernet cfm ma {local | remote}** コマンドを使用します

Router# **show ethernet cfm ma local**

Local MEPs:

MPID	Domain Name	Lvl	MacAddress	Type	CC
Ofld	Domain Id	Dir	Port	Id	
	MA Name		SrvcInst	Source	
	EVC name				
3	SSFP-3	3	0000.5c50.36bf	XCON	Y
No	SSFP-3	Up	Gi0/1/4	N/A	
	s3		3	Static	
	e3				
2	SSFP-2	2	0000.5c50.36bf	XCON	Y
No	SSFP-2	Up	Gi0/1/4	N/A	
	s2		2	Static	
	e2				

Total Local MEPs: 2

Router# **show ethernet cfm ma remote**

MPID	Domain Name	MacAddress	IfSt	PtSt
Lvl	Domain ID	Ingress		
RDI	MA Name	Type Id	SrvcInst	
	EVC Name		Age	
	Local MEP Info			
20	SSFP-2	c471.fe02.9970	Up	Up
2	SSFP-2	Gi0/1/4: (20.20.20.20, 2)		
-	s2	XCON N/A	2	
	e2		0s	
	MPID: 2 Domain: SSFP-2 MA: s2			
30	SSFP-3	c471.fe02.9970	Up	Up
3	SSFP-3	Gi0/1/4: (20.20.20.20, 3)		
-	s3	XCON N/A	3	

```

e3
MPID: 3 Domain: SSFP-3 MA: s3

Total Remote MEPs: 2

```

- 統計情報を表示するには、**show ip sla interval-statistics** コマンドを使用します。

```

Router# show ip sla history 3 interval-statistics

Loss Statistics for Y1731 Operation 3
Type of operation: Y1731 Loss Measurement
Latest operation start time: 09:19:21.974 UTC Mon Jan 20 2014
Latest operation return code: OK
Distribution Statistics:

Interval 1
Start time: 09:19:21.974 UTC Mon Jan 20 2014
End time: 09:21:21.976 UTC Mon Jan 20 2014
Number of measurements initiated: 120
Number of measurements completed: 120
Flag: OK

Forward
Number of Observations 101
Available indicators: 101
Unavailable indicators: 0
Tx frame count: 1000000
Rx frame count: 1000000
Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:7225/000.00%/0:7225
Cumulative - (FLR % ): 000.0000%
Timestamps forward:
Min - 09:21:08.703 UTC Mon Jan 20 2014
Max - 09:21:08.703 UTC Mon Jan 20 2014

Backward
Number of Observations 99
Available indicators: 99
Unavailable indicators: 0
Tx frame count: 1000000
Rx frame count: 1000000
Min/Avg/Max - (FLR % ): 0:1435/000.00%/0:1435
Cumulative - (FLR % ): 000.0000%
Timestamps backward:
Min - 09:21:08.703 UTC Mon Jan 20 2014
Max - 09:21:08.703 UTC Mon Jan 20 2014

```

## その他の参考資料

### 関連資料

関連項目	マニュアルタイトル
Cisco IOS コマンド	<a href="https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/mcl/allreleasemcl/all-book.html">https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/mcl/allreleasemcl/all-book.html</a>

### 標準および RFC

標準/RFC	タイトル
このマニュアルに記載された機能によってサポートされている特定の標準規格および RFC はありません。	—

### MIB

MB	MIB のリンク
—	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャセットに関する MIB を探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。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

### シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。</p> <p>お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service (Field Notice からアクセス)、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication (RSS) フィードなどの各種サービスに加入できます。</p> <p>シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## Smart SFP による損失測定管理 (LMM) の機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェアリリーストレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェアリリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェアリリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 4: Smart SFP による損失測定管理 (LMM) の機能情報

機能名	リリース	機能情報
Smart SFP による損失測定管理 (LMM)	Cisco IOS XE Release 3.13.0S	この機能は、Cisco ASR 920 シリーズ アグリゲーション サービス ルータ (ASR-920-12CZ-A、ASR-920-12CZ-D、ASR-920-4SZ-A、ASR-920-4SZ-D) に導入されました。



## 第 9 章

# IP SLA : サービス パフォーマンス テスト

このモジュールでは、設定されたデータレートでのトラフィックの移動を可能にするネットワークデバイスの能力を測定する、ITU-T Y.1564 イーサネット サービス パフォーマンス テストの方法を設定する方法について説明します。

- [機能情報の確認 \(85 ページ\)](#)
- [サービスパフォーマンスの運用に関する情報 \(86 ページ\)](#)
- [イーサネットトラフィックの生成および測定のための Y.1564 の設定に関する情報 \(87 ページ\)](#)
- [IP SLA の前提条件 : サービス パフォーマンス テスト \(90 ページ\)](#)
- [IP SLA の設定の拡張と制限事項 : サービスパフォーマンスの運用 \(90 ページ\)](#)
- [IP SLA の制約事項 : サービスパフォーマンスの運用 \(91 ページ\)](#)
- [Y.1564 を使用したトラフィックの生成 \(93 ページ\)](#)
- [IP SLA の設定方法 : サービス パフォーマンス テスト \(95 ページ\)](#)
- [Y.1564 を設定してイーサネットトラフィックを生成および測定するための設定例 \(99 ページ\)](#)
- [IP SLA のその他の参考資料 : サービス パフォーマンス テスト \(101 ページ\)](#)

## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、「[Bug Search Tool](#)」およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、[Cisco Feature Navigator](#) を使用します。[Cisco Feature Navigator](#) にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。[Cisco.com](#) のアカウントは必要ありません。

## サービスパフォーマンスの運用に関する情報

Y.1564 はイーサネット サービスのアクティブ化テストの手法であり、イーサネットおよび IP ベースのサービスの起動、インストール、およびトラブルシューティングの標準規格です。Y.1564 は、単一の標準的なテスト手法であり、1回のテストでイーサネットのサービスレベル契約 (SLA) を完全に検証できます。

サービスパフォーマンステストは、テスト対象デバイス (DUT) またはテスト対象ネットワークがさまざまな状態のトラフィックを適切に転送する能力を測定するように設計されています。

シスコによる ITU-T Y.1564 の実装には、次の 3 つの主要な目的があります。

- ネットワーク SLA 検証ツールとして機能し、サービスが制御されたテスト時間内で保証されたパフォーマンス設定を満たしていることを確認します。
- 最大負荷時にネットワークデバイスおよびパスが設計どおりにすべてのトラフィックをサポートできることを実証することにより、ネットワークによって提供されるすべてのサービスが、最大認定レートで、SLA の目標を達成できることを確認します。
- 中程度の期間および長期間のサービステストを実施し、ソーク期間中に負荷のかかっている状態でもネットワーク要素がすべてのサービスを適切に提供できることを確認します。

サービスまたはストリームで設定された SLA が満たされていることを確認するために、次の重要業績評価指標 (KPI) メトリックが収集されます。これらは、サービス受け入れ基準のメトリックです。

- 情報レート (IR) またはスループット : テスト対象デバイス (DUT) によって提供されたフレームがドロップされない最大レートを測定します。この測定値は、イーサネット仮想コネクション (EVC) の使用可能な帯域幅に変換されます。
- フレーム損失率 (FLR) : 送信されたパケットの合計数から失われたパケット数を測定します。フレーム損失は、ネットワークの輻輳や伝送中のエラーなどの、複数の問題が原因となって発生する可能性があります。

転送デバイス (スイッチとルータ) とネットワーク インターフェイス ユニットのセグメントを相互接続するため、ネットワークの基礎となります。エンドツーエンドパス内のこれらのデバイスのいずれかでサービスが正しく設定されていない場合、ネットワークパフォーマンスが大幅に影響を受ける可能性があり、サービスの停止や、輻輳やリンク障害などのネットワーク全体の問題につながる可能性があります。サービスパフォーマンステストは、DUT またはテスト対象ネットワークがさまざまな状態のトラフィックを正しく転送する能力を測定するように設計されています。シスコによる ITU-T Y.1564 の実装には、次のサービスパフォーマンステストが含まれています。

- 最小データレートから CIR : テストストリーム用に最小データレートから認定情報レート (CIR) までの帯域幅が生成されます。その後、設定されたサービス受け入れ基準 (SAC) が満たされていることを確認するために、Y.1564 の KPI が測定されます。

- CIR から EIR : テストストリーム用の帯域幅が CIR から超過情報レート (EIR) まで増加します。EIR は保証されないため、CIR が最大 EIR に耐えられる最小帯域幅であることを確認するために、転送速度だけが測定されます。他の KPI は測定されません。



(注) SADT が設定されている場合、CIR + EIR よりも高いレートでは EIR を超えるレートが測定されないため、**show ip sla statistics** の Above EIR の統計情報は 0 のままになります。

サービスパフォーマンスは、双方向統計情報収集、一方向統計情報収集、パッシブ測定モード、およびトラフィック ジェネレータ モードの 4 つの動作モードをサポートしています。統計情報が計算および収集され、IP SLA モジュールに報告されます。統計データベースには、実行された操作に関する過去の統計情報が保存されます。

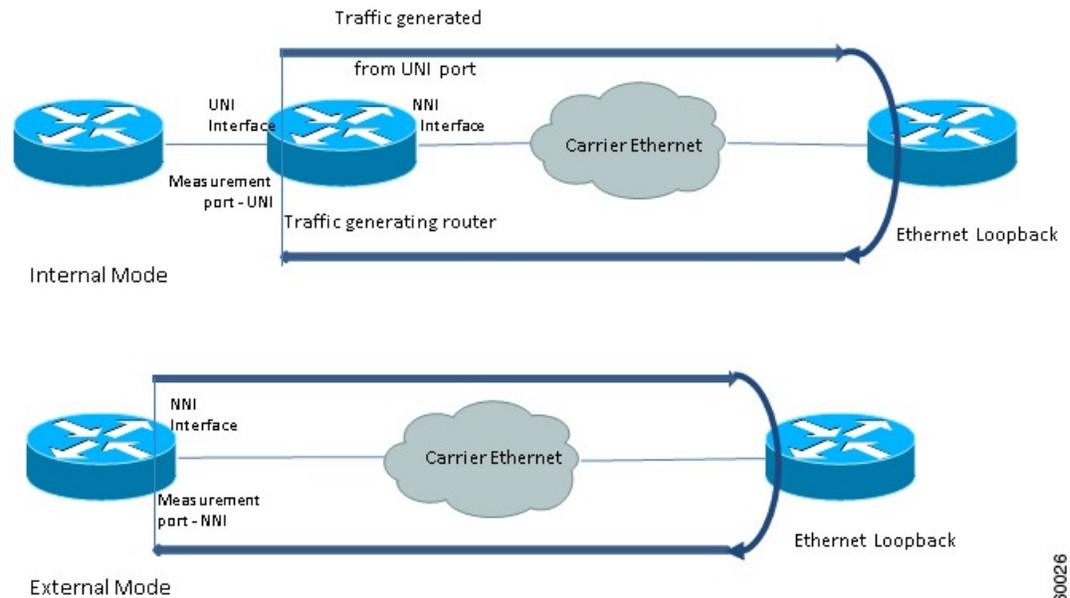
- 一方向統計情報収集 : パッシブ測定モードとトラフィック ジェネレータモードの両方が、相互に組み合わせて使用されます。1 つのデバイスがジェネレータとしてトラフィックを送信し、別のデバイスがパッシブモードでトラフィックを受信して、統計情報を記録します。パッシブモードは双方向モードとは異なります。このモードでは、リモートデバイスはトラフィックをループバックする代わりに統計情報を記録し、送信デバイスは送信統計情報のみを記録します。
- 双方向統計情報収集 : すべての測定値が送信側によって収集されます。双方向統計情報が機能するには、リモートターゲットがループバックモードになっている必要があります。ループバックモードを使用すると、送信側からのトラフィックがターゲットに到達してから、送信側に返されます。
- パッシブ測定モード : このモードは、設定されたトラフィックプロファイルを除外することで有効になります。パッシブ測定動作では、ライブトラフィックは生成されません。この動作では、動作用に設定されたターゲットの統計情報のみが収集されます。
- トラフィック ジェネレータ モード : このモードでは、送信されたパケット数とバイト数の送信統計情報を記録します。

## イーサネットトラフィックの生成および測定のための Y.1564 の設定に関する情報

Y.1564 は、イーサネットおよび IP ベースのサービスの起動、インストール、およびトラブルシューティングについての、イーサネットサービスのアクティブ化またはパフォーマンステストの手法です。このテスト手法では、1回のテストでイーサネットのサービスレベル契約 (SLA) を完全に検証できます。トラフィック ジェネレータ パフォーマンス プロファイルを使用すると、要件に基づいてトラフィックを作成できます。スループット、損失、可用性などのネットワーク パフォーマンスインジケータは、さまざまな帯域幅プロファイルのレイヤ 2 トラフィックを使用して分析されます。可用性は、フレーム損失率に反比例します。

次の図に、外部モードと内部モードでのトラフィックフローを説明するトラフィック ジェネレータ トポロジを示します。ネットワーク間インターフェイス (NNI) の回線側でトラフィックが生成され、外部モードの同じインターフェイスを介してレスポンスに送信されます。ユーザ/ネットワーク間インターフェイス (UNI) でトラフィックが生成され、それぞれ内部モードの NNI を介してレスポンスに送信されます。外部モードは、NNI ポートでのスループットと損失を測定するために使用されます。一方、内部モードは、UNI ポートでのスループットと損失を測定するために使用されます。トラフィックの生成中は、他のポートのトラフィックは生成されたトラフィックの影響を受けず、ネットワークトラフィックのスイッチを続行できます。

図 8: トラフィック ジェネレータ トポロジ



360026

Cisco IOS XE 16.12.x リリース以降では、シスコルータで 10G SAT 外部がサポートされています。

次の表に、Cisco ASR 900 RSP3 モジュールにおいて各サービスタイプでサポートされているさまざまなサービスタイプとトラフィック方向の詳細を示します。

表 5: Cisco ASR 900 RSP3 モジュールでのサービスタイプと対応するトラフィック方向

Target	ASIC ベースの SAT		FPGA ベースの SAT	
	内部方向	外部方向	内部方向	外部方向
L2 インターフェイス (カラーブラインド)	N	N	Y	Y

Target	ASIC ベースの SAT		FPGA ベースの SAT	
	内部方向	外部方向	内部方向	外部方向
L2 インターフェイス (カラー対応)	N	N	Y	N
L2 EFP (カラーブラインド)	Y	Y	Y	Y
L2 EFP (カラー対応)	N	N	Y	N
L2 TEFP (カラーブラインド)	N	N	Y	Y
L2 TEFP (カラー対応)	N	N	Y	N
L2 VLAN/ブリッジドメイン (カラーブラインド)	N	N	Y	N
L2 VLAN/ブリッジドメイン (カラー対応)	N	N	N	N
L2 PW (カラーブラインド)	Y	N	Y	N
L2 PW (カラー対応)	N	N	Y	N
L3 ルーテッドインターフェイス	N	N	N	N
L3 EFP/TEFP	N	N	N	N
L3 VRF	N	N	N	N
L3 PW	N	N	N	N
L3 ループバック	N	N	N	N

## IP SLA の前提条件 : サービス パフォーマンス テスト

`measurement-type direction {internal | external}` コマンドと `profile traffic direction {internal | external}` コマンドで設定された方向が同じであることを確認します。

## IP SLA の設定の拡張と制限事項 : サービスパフォーマンスの運用

次の表に、Y.1564 双方向スループット測定値を示します。

表 6: 各パケットサイズの Y.1564 スループット測定値

パケットサイズ (バイト)	最大レート (kbps)
64	650000
128	820000
256	860000
512	860000
1024	880000
1280	900000
1518	970000
9216	980000



(注) 上位の 1 GigabitEthernet ポートと 10 GigabitEthernet ポートは、9216 のパケットサイズではパケット損失はほとんどありません。上記の測定値は、外部モードで取得されています。測定されたスループット値が、設定されたレートを最大 2% 上回る可能性があります。

### トラフィックジェネレータ

- 最大レートが 1 Gbps のデバイスで、8 つの同時送信セッションをサポートします。
- カラーブライントラフィック生成をサポートします。
- SAT トラフィックは常にバーストで生成されます。

デフォルトのキュー制限値はバーストの処理に適していないため、パケットドロップにつながります。ルータでキュー制限を無効にするには、`platform qos-qlimit-disable` コマンドを使用する必要があります。これにより、すべてのポートでリソースの動的共有が有効になります。

**platform qos-qlimit-disable** コマンドは QoS キュー制限機能を無効にし、**platform qos-qlimit-disable** コマンドが削除されるとこの機能が再び有効になります。

### 測定値

SAT エンドポイントを設定するデフォルトのイーサネットタイプは 0x8904 です。この測定値は、イーサネットタイプが 0x8904 のパケットとのみ一致します。

NCS 520 のトラフィック生成は、デフォルトでは 0x8904 のイーサネットタイプで行われます。測定は、トラフィックジェネレータも NCS 520 であるか、その双方向統計である場合に機能します。もう一方の側にトラフィックジェネレータとして NCS 520 以外のデバイスがある場合、測定は使用できません。イーサネットタイプの IPv4 および IPv6 は、サポートされているユーザ設定可能なオプション（イーサネットタイプ）です。設定セットを使用して、IPv4 または IPv6 のイーサネットタイプとして他のデバイスからのパケットの測定を実行できます。

NCS520 での SAT は、イーサネットモードでのみサポートされています。

### ループバック

NCS 520 は、イーサネットループバックまたはラッチループバックをサポートしていません。

NCS 520 は SAT でのループバックをサポートし、IP SLA 設定自体が使用されます。

パケットプロファイルとともにセッションに **loopback direction** を使用します。ループバックセッションでは、送信元 MAC アドレスと宛先 MAC アドレスは同じではありません。IP SLA セッションがループバックモードとして設定されている場合は、セッションに測定またはトラフィックプロファイルのパラメータを持たせないようにする必要があります。そうでない場合は、設定が失敗します。

ループバックセッションは統計をサポートしていません。

## IP SLA の制約事項 : サービスパフォーマンスの運用

- IP、DSCP、レイヤ 4 ポートなどのレイヤ 3 フィールドは、パケットパラメータとしてサポートされていません。
- スループットと損失の測定のみがサポートされています。遅延とジッターの測定はサポートされていません。
- サービスタイプは EFP でのみサポートされ、ブリッジドメインおよびレイヤ 3 インターフェイスではサポートされていません。
- サポートされるセッションの最大数は 8 つで、8 つのセッションは同時に実行できます。
- カラー対応の統計はサポートされていません。
- ポートチャネルテストはサポートされていません。
- EFP または インターフェイスで実行された設定がシャットダウンされた場合、デバイス上のどのインターフェイスからもパケットが出力されません。また、シャットダウンが解除

された後も、出力方向のトラフィックは再開されません。設定を手動で再起動する必要があります。

- テストインターフェイスでテスト EFP または BD が削除された場合、デバイス内のどのインターフェイスからもトラフィックが出力されず、トラフィックフローは再設定後に再開されます。その後、テストが再スケジュールされます。
- 各セッションには固有のカプセル化が必要です。また、セッションが同じカプセル化または照合キーを持っていると、統計に影響を与える可能性があります。
- 宛先 MAC アドレスおよび内部 VLAN (0xdd4) として SAT 内部 MAC (0xf244493930ec) を使用するパケットには、転送の問題があります。
- 入力方向のパケットサイズが 1518 のループバックまたは測定が機能しません。これは、入力方向で追加される追加ヘッダーに起因します。これを解決するには、インターフェイスの MTU サイズを増やす必要があります。
- SAT が設定されたインターフェイスでのスパンはサポートされていません。

Rx 統計は 10 秒後にのみ機能し、SLA セッションを開始する前にルータのキュー制限を無効にするには、**platform qos-qlimit-disable** コマンドを使用する必要があります。

- 10 ギガビット イーサネット ポートでの SLA 測定は、1 ギガビットイーサネットの最大レートでサポートされます。1 ギガビットイーサネットポートが上位であるほど、大きなパケットサイズでの 10 ギガビットイーサネットポートのパケット損失が少なくなります。
- インターフェイス統計と SLA 統計が、上位のポートと一致しない可能性があります。
- 次の表に、イーサネットおよび IP ターゲット SLA の送信側コアインターフェイスでサポートされている出力および入力 QOS を示します。

表 7: IP SLA およびサポートされている QOS のタイプ

タイプ	インターフェイスでのポリシーマップ (入力)	インターフェイスでのポリシーマップ (出力)	EFP でのポリシーマップ (入力)	EFP でのポリシーマップ (出力)
内部モード双方向測定	対応	対応	対応	対応
内部受信モード	なし	あり	なし	あり
内部ループバックターゲットインターフェイス	対応	対応	対応	対応
外部モード双方向測定	なし	なし	なし	なし
外部受信モード	あり	なし	あり	なし

タイプ	インターフェイスでのポリシーマップ (入力)	インターフェイスでのポリシーマップ (出力)	EFP でのポリシーマップ (入力)	EFP でのポリシーマップ (出力)
外部ループバックターゲットインターフェイス	あり	なし	あり	なし



(注) 入力分類は、SADT トラフィックの VLAN のマッチングには機能しません。

- 次の表に、マルチキャストまたはブロードキャストの送信元 MAC アドレスを持つイーサネットターゲット SLA が、さまざまな動作モードでどのようにサポートされるかを示します。

表 8: マルチキャストまたはブロードキャストの MAC の SLA サポート基準

送信元または宛先 MAC アドレス	動作モード	イーサネットターゲット SLA のサポート
マルチキャストまたはブロードキャストの送信元 MAC アドレス	トラフィック ジェネレータモード	サポート対象外
	パッシブ測定モード	
	双方向統計情報収集モード	
マルチキャストまたはブロードキャストの宛先 MAC アドレス	トラフィック ジェネレータモード	SLA がトラフィックを生成
	パッシブ測定モード	SLA がトラフィックを受信
	双方向統計情報収集モード	サポート対象外

## Y.1564 を使用したトラフィックの生成

Y.1564 を使用してトラフィックを生成するには、次の手順を実行します。

### 手順の概要

- イーサネット仮想回線 (EVC) を設定します。
- トランスミッタでトラフィックジェネレータを設定します。
- リモートエンドが NCS 520 の場合は、SAT IP SLA 設定自体でループバックを設定します。

## Y.1564 を使用したトラフィックの生成

4. リモートエンドが NCS 520 の場合は SAT IP SLA 設定自体でループバックを設定します。または、リモートノードが NCS 520 以外の場合は IPv4 または IPv6 としてイーサネットタイプを使用します。
5. IP SLA セッションを開始します。

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イーサネット仮想回線 (EVC) を設定します。	EVC は、トランスミッタとレシーバの間のレイヤ 2 パスが完成するように、インターフェイスパスで設定されます。詳細については、『Carrier Ethernet Configuration Guide, Cisco IOS XE Release』の「Configuring Ethernet Virtual Connections (EVCs)」の項を参照してください。
ステップ 2	トランスミッタでトラフィックジェネレータを設定します。  例： 次に、トラフィックジェネレータの設定例を示します。  <pre> Direction - External ip sla 200 service-performance type ethernet dest-mac-addr 0000.0300.0301 interface GigabitEthernet 0/0/1 service instance 300 frequency iteration 1 delay 1 duration time 50 profile packet inner-cos 5 outer-cos 5 inner-vlan 101 outer-vlan 101 packet-size 256 profile traffic direction external rate-step kbps 50000 Direction - Internal ip sla 200 service-performance type ethernet dest-mac-addr 0000.0300.0301 interface GigabitEthernet 0/0/1 service instance 300 frequency iteration 1 delay 1 duration time 50 profile packet inner-cos 5 outer-cos 5 inner-vlan 101 outer-vlan 101 packet-size 256 profile traffic direction internal rate-step kbps 50000 </pre>	

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<p>リモートエンドが NCS 520 の場合は、SAT IP SLA 設定自体でループバックを設定します。</p> <p>例 :</p> <pre>ip sla 1  service-performance type ethernet dest-mac-addr  0001.0001.0001 interface GigabitEthernet0/0/3 service instance 2  loopback direction external profile packet  inner-vlan 20  outer-vlan 10  src-mac-addr 0002.0002.0002  duration time 5000</pre>	
ステップ 4	<p>リモートエンドが NCS 520 の場合は SAT IP SLA 設定自体でループバックを設定します。または、リモートノードが NCS 520 以外の場合は IPv4 または IPv6 としてイーサネットタイプを使用します。</p>	
ステップ 5	<p>IP SLA セッションを開始します。</p> <p>例 :</p> <pre>Router(config)# ip sla schedule [sla_id] start-time [hh:mm   hh:mm:ss   now   pending   random]</pre>	

## IP SLA の設定方法 : サービス パフォーマンス テスト

### イーサネットターゲット双方向カラーブラインドセッションの設定

イーサネットターゲットカラーブライントラフィックの生成を設定するには、次の手順を実行します。

#### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla *sla\_id***
4. **service-performance type ethernet dest-mac-addr *dest-mac* service instance**
5. **aggregation | default | description | duration | exit | frequency | no | profile**
6. **measurement-type direction {internal | external}**
7. **default | exit | no | throughput | receive**
8. **exit**
9. **profile packet**
10. **default | exit | inner-cos | inner-vlan | no | outer-cos | outer-vlan | packet-size | src-mac-addr**

11. **exit**
12. **profile traffic direction {external | internal}**
13. **default** または **exit** または **no** または **rate step kbps | pps**
14. **exit**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 : Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 : Device# 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 3	<b>ip sla sla_id</b> 例 : Device(config)# ip sla 100	IP SLA セッションを開始するための SLA 識別子を指定します。
ステップ 4	<b>service-performance type ethernet dest-mac-addr dest-mac service instance</b> 例 : Device(config-ip-sla)#service-performance type ethernet dest-mac-addr 0001.0001.0001 interface gigabitEthernet0/10 service instance 10	サービス パフォーマンス タイプをイーサネットとして指定し、宛先 MAC アドレスを H.H.H 形式で指定します。 SLA セッションのターゲットを指定します。オプションは service instance です。
ステップ 5	<b>aggregation   default   description   duration   exit   frequency   no   profile</b> 例 : Device(config-ip-sla-service-performance)# duration time 60	サービスパフォーマンスのタイプを指定します。次のオプションがあります。 • <b>aggregation</b> : 統計集約を表します。 • <b>default</b> : コマンドをデフォルト値に設定します。 • <b>description</b> : 動作について説明します。 • <b>duration</b> : サービスパフォーマンス期間設定を設定します。 • <b>frequency</b> : スケジュールされた頻度を表します。使用可能なオプションは、iteration と time です。有効な範囲は 20 ~ 65535 です (秒単位)。 • <b>profile</b> : サービス パフォーマンス プロファイルを指定します。packet または traffic オプショ

	コマンドまたはアクション	目的
		ンを使用する場合は、それぞれステップ9またはステップ12に進みます。
ステップ6	<b>measurement-type direction {internal   external}</b> 例 : Device(config-ip-sla-service-performance)# measurement-type direction	トラフィックを測定するための統計を指定します。使用可能なオプションは <b>external</b> または <b>internal</b> です。デフォルトのオプションは <b>internal</b> です。 10Gでは、外部測定タイプの方向のみがサポートされています。
ステップ7	<b>default   exit   no   throughput   receive</b> 例 : Device(config-ip-sla-service-performance-measurement)# throughput	計算されるサービスパフォーマンスに基づいて測定タイプを指定します。次のオプションがあります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>default</b> : コマンドをデフォルト値に設定します。</li> <li>• <b>throughput</b> : 正常なフレーム配信の平均レートなどの測定を指定します。</li> <li>• <b>receive</b> : パッシブ測定モードを指定します。</li> </ul>
ステップ8	<b>exit</b>	測定モードを終了します。
ステップ9	<b>profile packet</b> 例 : Device(config-ip-sla-service-performance)#profile packet	パケットプロファイルを指定します。パケットプロファイルは、生成されるパケットを定義します。
ステップ10	<b>default   exit   inner-cos   inner-vlan   no   outer-cos              outer-vlan   packet-size   src-mac-addr</b> 例 : Device(config-ip-sla-service-performance-packet)#src-mac-addr 4055.3989.7b56	パケットタイプを指定します。次のオプションがあります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>default</b> : コマンドをデフォルト値に設定します。</li> <li>• <b>inner-cos</b> : メッセージの送信元となるインターフェイスの内部 VLAN タグのサービスクラス (CoS) 値を指定します。</li> <li>• <b>inner-vlan</b> : メッセージの送信元となるインターフェイスの内部 VLAN タグの VLAN 識別子を指定します。</li> <li>• <b>outer-cos</b> : パケットの外部 VLAN タグに入力される CoS 値を指定します。</li> <li>• <b>outer-vlan</b> : パケットの外部 VLAN タグに入力される VLAN 識別子を指定します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>packet-size</b> : パケットサイズを指定します。デフォルトのサイズは 64 バイトです。サポートされているパケットサイズは、64 バイト、128 バイト、256 バイト、512 バイト、1024 バイト、1280 バイト、1518 バイト、および 9216 バイトです。</li> <li>• <b>src-mac-addr</b> : H.H.H 形式の送信元 MAC アドレスを指定します。</li> </ul> <p>(注) 設定されたパケットプロファイルの値が、セッションのターゲット設定と一致していることを確認します。</p>
ステップ 11	<b>exit</b> 例 : Device (config-ip-sla-service-performance-packet) # exit	パケットモードを終了します。
ステップ 12	<b>profile traffic direction {external   internal}</b> 例 : Device (config-ip-sla-service-performance) #profile traffic direction external	プロファイルトラフィックの方向を指定します。オプションは <b>external</b> と <b>internal</b> です。 (注) このコマンドは、 <b>rate step kbps</b> コマンドを設定するために必要です。
ステップ 13	<b>default</b> または <b>exit</b> または <b>no</b> または <b>rate step kbps   pps</b> 例 : Device (config-ip-sla-service-performance-traffic) #rate-step kbps 1000	トラフィックタイプを指定します。次のオプションがあります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>default</b> : コマンドをデフォルト値に設定します。</li> <li>• <b>rate step kbps</b> : 転送速度を kbps 単位で指定します。レートステップの範囲は 1 ~ 10000000 (1 Kbps ~ 10 Gbps) です。</li> <li>• <b>rate step pps</b> : 転送速度を pps 単位で指定します。レートステップの範囲は 1 ~ 1000000 (1 ~ 1000000 pps) です。</li> </ul> <p>(注) <b>rate-step kbps   pps number</b> コマンドは、トラフィックの生成に必須です。</p>
ステップ 14	<b>exit</b>	トラフィックモードを終了します。

## Y.1564 を設定してイーサネットトラフィックを生成および測定するための設定例

この項では、トラフィックの生成のための設定例を示します。

### 例 : トラフィック生成

この項では、トラフィックの生成のための設定例を示します（ターゲットサービスインスタンス）。

```
Direction - External
ip sla 200
service-performance type ethernet dest-mac-addr 0000.0300.0301 interface GigabitEthernet
  0/0/1 service instance 300
frequency iteration 1 delay 1
duration time 50
profile packet
inner-cos 5
outer-cos 5
inner-vlan 101
outer-vlan 101
packet-size 256
profile traffic direction external
rate-step kbps 50000
Direction - Internal
ip sla 200
service-performance type ethernet dest-mac-addr 0000.0300.0301 interface GigabitEthernet
  0/0/1 service instance 300
frequency iteration 1 delay 1
duration time 50
profile packet
inner-cos 5
outer-cos 5
inner-vlan 101
outer-vlan 101
packet-size 256
profile traffic direction internal
rate-step kbps 50000
```

### 例 : 双方向セッション

次に、双方向測定セッションの設定例を示します。

双方向測定モード : 方向 : 内部

```
ip sla 12345
service-performance type ethernet dest-mac-addr 00ab.cdef.1234 interface
TenGigabitEthernet0/0/4 service instance 1000
measurement-type direction internal
receive
throughput
profile packet
```

## 例 : パッシブ測定モード

```

outer-cos 2
outer-vlan 999
packet-size 1518
src-mac-addr 0012.3456.789a
profile traffic direction internal
rate-step kbps 10000 15000
duration time 100

```

双方向測定モード : 方向 : 外部

```

ip sla 12345
service-performance type ethernet dest-mac-addr 00ab.cdef.1234 interface
TenGigabitEthernet0/0/4 service instance 1000
measurement-type direction external
receive
throughput
profile packet
outer-cos 2
outer-vlan 999
packet-size 1518
src-mac-addr 0012.3456.789a
profile traffic direction external
rate-step kbps 10000 15000

```

## 例 : パッシブ測定モード

次に、パッシブ測定セッションの設定例を示します。

方向 : 外部

```

ip sla 200
service-performance type ethernet dest-mac-addr 0000.0300.0301 interface GigabitEthernet
0/0/11 service instance 300
measurement-type direction external
receive
profile packet
inner-cos 5
outer-cos 5
inner-vlan 101
outer-vlan 101
packet-size 256

```

方向 : 内部

```

ip sla 200
service-performance type ethernet dest-mac-addr 0000.0300.0301 interface GigabitEthernet
0/0/11 service instance 300
measurement-type direction internal
receive
profile packet
profile packet
inner-cos 5
outer-cos 5
inner-vlan 101
outer-vlan 101
packet-size 256

```

## 例 : 双方向測定モード

次に、双方向測定モードのループバック設定例を示します。

方向 : 外部 :

```
ip sla 200
service-performance type ethernet dest-mac-addr 0000.0300.0301 interface GigabitEthernet
 0/0/11 service instance 300
measurement-type direction external
receive
profile packet
inner-cos 5
outer-cos 5
inner-vlan 101
outer-vlan 101
```

方向 : 内部 :

```
ip sla 200
service-performance type ethernet dest-mac-addr 0000.0300.0301 interface GigabitEthernet
 0/0/11 service instance 300
measurement-type direction internal
receive
profile packet
profile packet
inner-cos 5
outer-cos 5
inner-vlan 101
outer-vlan 101
```

## IP SLA のその他の参考資料 : サービス パフォーマンス テスト

### 関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	<a href="#">『Cisco IOS Master Command List, All Releases』</a>
Cisco IOS IP SLA コマンド	<a href="#">『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』</a>

## 標準および RFC

標準/RFC	タイトル
ITU-T Y.1564	イーサネットサービスのアクティベーションテストの方法

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>★枠で囲まれた Technical Assistance の場合★右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>