



IP SLA の概要

この章では、Cisco NX-OS IP サービス レベル契約 (SLA) の概要について説明します。

- [Cisco NX-OS IP SLA に関する情報 \(1 ページ\)](#)
- [Cisco NX-OS IP SLA を使用したネットワーク パフォーマンスの測定 \(3 ページ\)](#)
- [Cisco NX-OS IP SLA 動作タイプ \(4 ページ\)](#)
- [Cisco NX-OS IP SLA Responder および IP SLA 制御プロトコル \(5 ページ\)](#)
- [Cisco NX-OS IP SLA 動作のスケジューリング \(5 ページ\)](#)
- [Cisco NX-OS IP SLA 動作のしきい値モニタリング \(6 ページ\)](#)
- [MPLS VPN 認識 \(6 ページ\)](#)
- [履歴統計情報 \(6 ページ\)](#)
- [IP SLA の注意事項と制約事項 \(7 ページ\)](#)
- [IP SLA 実装の制限事項 \(7 ページ\)](#)

Cisco NX-OS IP SLA に関する情報

多くの企業ではビジネス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、マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS)、およびバーチャルプライベートネットワーク (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。IP サービス レベル契約 (SLA) を使用すると、IP アプリケーションおよび IP サービスの IP サービス レベルを管理できます。

Cisco NX-OS 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。Cisco NX-OS 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 ロケーション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、およびサーバーの応答時間に関するデータが含まれます。Cisco NX-OS IP SLA はトラフィックを生成、分析して、Cisco NX-OS デバイス間または Cisco NX-OS デバイスからネットワーク アプリケーション サーバーのようなりモート 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。Cisco NX-OS IP SLA のさまざまな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。



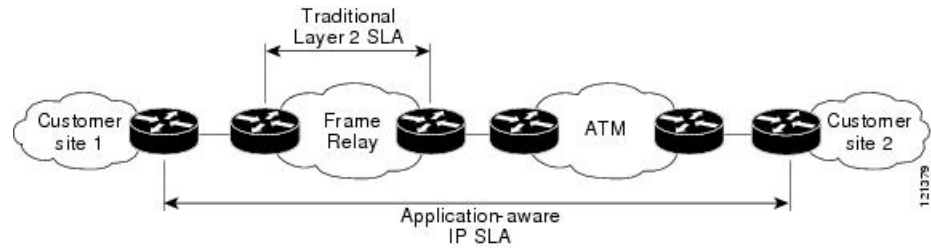
(注) IPSLA はロールバックをサポートしていません。ロールバックは、CLI を介した IPSLA 構成に関連しています。

Cisco NX-OS P 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：Cisco IOS 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：Cisco NX-OS 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。
- 広範囲：Cisco NX-OS IP SLA のサポートは、ローエンドスイッチからハイエンドスイッチまでのシスコ ネットワーキング デバイスに含まれています。この幅広い展開により、Cisco NX-OS 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。

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、Cisco NX-OS 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 Cisco IOS IP SLA の範囲の比較



Cisco NX-OS IP SLA を使用して、サービス レベル契約を測定、提供、確認できます。また、IP サービスおよび IP アプリケーションのネットワーク パフォーマンスを分析してトラブルシューティングを行えます。Cisco NX-OS IP SLA の特定の動作に応じて、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、サーバーの応答時間、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、ユーザー 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。

Cisco NX-OS 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。

Cisco NX-OS 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。Cisco NX-OS 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 Cisco NX-OS 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。Cisco NX-OS 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。

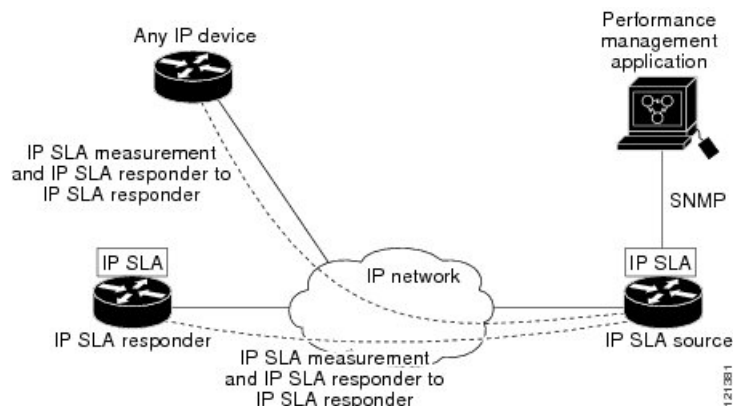
Cisco NX-OS IP SLA を使用したネットワーク パフォーマンスの測定

Cisco NX-OS IP SLA を使用して、コア、分散、エッジといったネットワークの任意の領域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。

Cisco NX-OS IP SLA は、生成されたトラフィックを使用して、スイッチなどの 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、Cisco NX-OS IP SLA デバイスが生成パケットを接続先デバイスに送信したとき、Cisco NX-OS IP SLA がどのように開始されるかを示します。Cisco NX-OS IP SLA 動作のタイプにもよりますが、接続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

タイムスタンプ情報を返信します。Cisco NX-OS 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接続先へのネットワーク測定を行います。

図 2: Cisco NX-OS IP SLA 動作



Cisco NX-OS IP SLA ネットワーク パフォーマンス測定を実施するには、次のタスクを実行する必要があります。

1. Cisco IOS IP SLA Responder が有効でない場合は、有効にします。
2. 必要な Cisco NX-OS IP SLA 動作タイプを構成します。
3. 指定された Cisco NX-OS 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 NX-OS CLI を使用するか、ネットワーク管理システムと SNMP を併用して、動作の結果を表示し、確認します。

Cisco NX-OS IP SLA 動作タイプ

Cisco NX-OS IP SLA 動作には、次のようにさまざまなタイプがあります。

- UDP ジッター
- VoIP 用の UDP ジッタ
- UDP エコー
- 伝送制御プロトコル（TCP）接続
- 複数動作スケジューラ
- 予防的しきい値モニタリング

Cisco NX-OS IP SLA Responder および IP SLA 制御プロトコル

レスポンドは接続先の Cisco 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 Cisco NX-OS IP SLA 要求パケットを予想して応答できるようにします。IP SLA Responder により、専用プローブがなくても正確な測定が可能になります。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。Cisco NX-OS 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。接続先にレスポンドがある場合、送信元に行えるのは、Cisco NX-OS デバイスのみです。

IP SLA Responder は、Cisco NX-OS 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、レスポンドは、指定された UDP ポートまたは TCP ポートを、指定された期間、有効状態にします。この間に、レスポンドは要求を受け付け、応答します。レスポンドは、Cisco IOS IP SLA パケットへの応答後、あるいは指定された期間の経過後に、ポートを無効にします。

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、接続先スイッチですでに提供されているサービス（Telnet や HTTP など）を選択する場合には、IP SLA Responder を有効にする必要はありません。Cisco 以外のデバイスには、IP SLA Responder を構成できません。この場合、IP SLA はこれらのデバイスにネイティブなサービスに対してのみ、動作パケットを送信できます。

Cisco NX-OS IP SLA 動作のスケジューリング

Cisco NX-OS IP SLA 動作の設定が完了したら、その動作をスケジューリングして、統計情報の取得とエラー情報の収集を開始する必要があります。動作をスケジューリングする場合は、すぐに動作を開始するよう指定するか、特定の月、日、時刻に開始するよう指定できます。後で動作を開始するよう設定する pending オプションもあります。pending オプションは、動作の内部状態の1つでもあり、SNMP によって確認できます。トリガーを待機する反応（しきい値）動作の場合も pending オプションを使用します。単一の Cisco IOS IP SLA 動作をスケジューリングすることも、動作のグループを一度にスケジューリングすることもできます。

複数動作のスケジューリングでは、Cisco NX-OS CLI または CISCO RTTMON-MIB により、1つのコマンドを使用して複数の Cisco NX-OS IP SLA 動作をスケジューリングできます。この機能では、これらの動作を均等な時間間隔で実行するようスケジューリングすることで、IP SLA モニタリング トラフィックの量を制御できます。このように IP SLA 動作を分散することで、CPU の使用を最小限に抑え、ネットワークの拡張性を向上させることができます。

IP SLA 複数動作のスケジューリング機能の詳細については、「IP SLA 複数動作スケジューラの設定」の項を参照してください。

Cisco NX-OS IP SLA 動作のしきい値モニタリング

サービスレベル契約モニタリングを適切にサポートするには、あるいはネットワークパフォーマンスを予防的に測定するには、しきい値機能が最も重要になります。信頼性のある一貫した測定を行えば、問題はただちに特定され、トラブルシューティングにかかる時間を短縮できます。サービスレベル契約を展開するには、違反が発生した場合にただちに通知するメカニズムが必要です。Cisco NX-OS IP SLA は次のような場合にイベントによってトリガーされる SNMP トラップを送信できます。

- 接続の損失
- タイムアウト
- RTT しきい値
- 平均ジッターしきい値
- 一方向パケット損失
- 一方向ジッター
- 一方向平均オピニオン評点 (MOS)
- 一方向遅延

また、Cisco NX-OS IP SLA しきい値違反により、さらに詳しく分析するために別の Cisco NX-OS IP SLA 動作をトリガーすることができます。

Cisco NX-OS IP SLA 動作のしきい値の使用方法の詳細については、IP SLA 動作の予防的しきい値モニタリングに関する項を参照してください。

MPLS VPN 認識

Cisco NX-OS IP SLA MPLS VPN 認識機能を使用すると、マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) 仮想プライベート ネットワーク (VPN) 内で IP サービス レベルをモニタできます。MPLS VPN 内で IP SLA を使用することにより、サービスプロバイダーは、お客様のサービスレベル契約に従って IP VPN サービスを計画、プロビジョニング、および管理できます。IP SLA 動作は、VPN ルーティングおよび転送 (VRF) の名前を指定して、特定の VPN に対して設定できます。

履歴統計情報

Cisco NX-OS IP SLA には、次に示す 3 つのタイプの履歴統計情報が保持されます。

- 集約統計情報：デフォルトでは、IP SLA によって動作ごとに 2 時間の集約統計情報が保持されます。各動作サイクルからの値は、所定の 1 時間以内のすでに利用可能なデータとともに集約されます。IP SLA の拡張履歴機能を使用すると、集約間隔を 1 時間未満にできます。

- 動作スナップショット履歴：IP SLA は、設定可能なフィルタ（すべて、しきい値超過、障害など）と一致する動作インスタンスごとに、データのスナップショットを保持します。データセット全体が使用可能であり、集約は行われません。
- 分散統計情報：IP SLA は、設定可能な時間間隔にわたり、頻度分布を維持します。IP SLA によって動作が開始されるたびに、履歴バケット数が指定したサイズに一致するまで、または動作のライフタイムが期限切れになるまで、新しい履歴バケットが作成されます。デフォルトでは、IP SLA 動作の履歴は収集されません。履歴を収集する場合は、動作の 1 つまたは複数の履歴エントリが各バケットに格納されます。履歴バケットのラップは行われません。

IP SLA の注意事項と制約事項

IP SLA には、次の注意事項と制約事項があります。

- キーワードが付いている **show** コマンド **internal** はサポートされていません。
- IP SLA は、Cisco NX-OS ロールバック機能をサポートしていません。
- IPv6 での ICMP エコー操作は、Cisco Nexus 9300 および 9500 シリーズ スイッチでサポートされています。
- Cisco Nexus 3232C および 3264Q スイッチは、ポリシーベース ルーティング (PBR) をサポートしていません。
- 一方向遅延 (レイテンシ) 測定では、マイクロ秒単位の測定はサポートされていません。ミリ秒などの他の測定単位はサポートされています。
- スイッチの再起動など、多数のインターフェイスステートの変更が同時に発生する状況では、IP SLA トラックが起動するまでに数分かかることがあります。この状況では、大量の収集ドロップが発生していないか確認してください。 **sh policy-map interface control-plane** コマンドを実行し、`match exception glean` (一致例外収集) の下でスイッチの定常状態での継続的なドロップまたは違反を探します。回避策としては、**hardware ip glean throttle maximum** をデフォルトの 1000 から 10,000 に増やすことができます。

IP SLA 実装の制限事項

Cisco NX-OS IP SLA の制限には、次のものがあります。



- (注) IPv6 は、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I6(1) から利用できます。
- Cisco IOS XR ソフトウェアでサポートされている IP SLA 構成可能操作の最大数は 500 です。
- 動作のスケジューリングで現在検証されている有効なスケール数は次のとおりです。

- UDP エコー動作の最大数は、デフォルトの頻度では 300 動作です。
- UDP ジッター動作の最大数は、デフォルトの頻度では 200 動作です。
- ICMP IPv4 または IPv6 エコー動作の最大数は、デフォルトの頻度では 300 動作です。
- TCP 接続動作の最大数は、デフォルトの頻度では 100 動作です。

同じ開始時刻に毎秒 10 より多くの操作をスケジューリングすることは、パフォーマンスに影響する可能性があるため、推奨しません。グループスケジューリング構成を使用することをお勧めします。



(注) 頻度を 60 秒未満に設定すると、送信されるパケット数が増加します。しかしこのことは、スケジュールされた動作の開始時刻が同じ場合、IP SLA 動作のパフォーマンスに悪影響を与える可能性があります。IP SLA は HA に対応していません。frequency、timeout、および threshold コマンドを構成する前に、次の注意事項を検討してください。

UDP および ICMP ジッター操作の場合は、次のガイドラインに従うことを推奨します。

- $\text{frequency} > \text{timeout} + 2 \text{ 秒} + \text{num_packets} * \text{packet_interval}$
 $\text{timeout} > \text{rtt_threshold}$
 $\text{num_packet} > \text{loss_threshold}$

他のすべての IP SLA 動作の場合：

- $\text{frequency} > \text{timeout} > \text{rtt_threshold}$ のガイドラインが推奨されます。

翻訳について

このドキュメントは、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。