



## **IP SLA コンフィギュレーション ガイド、Cisco IOS Release 15.1S**

**IP SLAs Configuration Guide, Cisco IOS Release 15.1S**

**【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、米国シスコシステムズ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。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

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.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコシステムズおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコシステムズおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコシステムズまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任は一切負わないものとします。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

*IP SLA コンフィギュレーションガイド、Cisco IOS Release 15.1S*

Copyright © 2010 Cisco Systems, Inc.

All rights reserved.

Copyright © 2010–2011, シスコシステムズ合同会社.

All rights reserved.



## Cisco IOS IP SLA 機能のロードマップ

この機能ロードマップでは、『Cisco IOS IP SLA コンフィギュレーション ガイド』に記載されている Cisco IOS 機能を一覧化し、各機能の参照先がわかるようにしています。ロードマップは、お使いのリリースで使用できる機能を参照できるように編成されています。お探しの機能名を検索し、「参照先」列に記載されている URL をクリックして、機能の説明が記載されているマニュアルにアクセスしてください。

### 機能とリリース サポート

表 1 に、次の Cisco IOS ソフトウェア群をサポートする IP SLA 機能を示します。

- [「Cisco IOS XE 3SG」](#)
- [「Cisco IOS Release 15.0S」](#)
- [「Cisco IOS Release 15.1T」](#)
- [「Cisco IOS Release 12.4T」](#)
- [「Cisco IOS Release 12.2SX」](#)
- [「Cisco IOS Release 12.2SR」](#)

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator により、どの Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージが特定のソフトウェア リリース、フィーチャ セット、またはプラットフォームをサポートするか調べることができます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 1 に、リリース内の機能をアルファベット順で示します。

表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能

リリース	機能名	機能の説明	参照先
<b>Cisco IOS Release 12.2SR</b>			
12.2SR	概要	Cisco IOS IP SLA テクノロジーの概要。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>



表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
12.2SR	DHCP 動作	Cisco IOS IP SLA の Dynamic Host Control Protocol (DHCP; 動的ホスト制御プロトコル) 動作を使用すると、シスコデバイスと DHCP サーバの間で IP アドレスを取得するためのネットワーク応答時間をスケジューリングし、測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html</a>
12.2SR	DNS 動作	Cisco IOS IP SLA Domain Name System (DNS; ドメインネームシステム) 動作を使用すると、DNS 要求の送信に要する時間と応答の受信に要する時間の差異を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html</a>
12.2SR	イーサネット動作	Metro-Ethernet 用 Cisco IOS IP SLA 機能を使用すると、イーサネットレイヤのネットワークパフォーマンスメトリックを収集できます。IP SLA イーサネット動作で使用可能な統計情報の測定には、ラウンドトリップ時間、ジッタ (パケット間の遅延のばらつき)、パケット損失があります。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html</a>
12.2SR	FTP 動作	Cisco IOS IP SLA File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル) 動作を使用すると、シスコデバイスと FTP サーバの間でファイルを取得するためのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html</a>
12.2SR	HTTP 動作	Cisco IOS IP SLA Hypertext Transfer Protocol (HTTP; ハイパーテキスト転送プロトコル) 動作を使用すると、Web ページを取得する場合のシスコデバイスと HTTP サーバの間のネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html</a>
12.2SR	ICMP エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイス間のエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html</a>
12.2SR	ICMP パス エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス エコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイス間のエンドツーエンドおよびホップバイホップのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html</a>
12.2SR	ICMP パス ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス ジッタ動作を使用すると、ホップバイホップジッタ (パケット内遅延の分散) を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html</a>
12.2SR	IPv6 用 IP SLA	IPv6 に対しては、Cisco IOS IP SLA UDP ジッタ動作、UDP エコー動作、ICMP エコー動作、および TCP 接続動作がサポートされています。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipv6/configuration/guide/ip6-mng_apps.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipv6/configuration/guide/ip6-mng_apps.html</a>
12.2SR	LSP ヘルス モニタ	Cisco IOS IP SLA Label Switched Path (LSP; ラベルスイッチドパス) ヘルス モニタ機能を使用すると、レイヤ 3 Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) を予防的にモニタできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>

表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
12.2SR	LSP ヘルス モニタ (LSP ディスカバリあり)	IP SLA のこの LSP ヘルス モニタ拡張機能により、参加している Provider Edge (PE; プロバイダーエッジ) ルータ間のすべての LSP に対して、コントロールプレーンおよびデータプレーン内での自動化されたエンドツーエンド検証が提供されます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
12.2SR	複数動作スケジューラ	IP SLA 複数動作スケジューラ機能を使用すると、単一のコマンドを使用して複数の IP SLA 動作をスケジューリングできるため、スケーラビリティの高いインフラストラクチャが Cisco IOS IP SLA に提供されます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html</a>
12.2SR	予防的しきい値モニタリング	Cisco IOS IP SLA 予防的しきい値モニタリング機能を使用すると、特定の測定対象ネットワーク条件に反応するように IP SLA の動作を設定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html</a>
12.2SR	TCP 接続動作	Cisco IOS IP SLA の Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) 接続動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスの間の、TCP 接続動作の実行に要するネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html</a>
12.2SR	UDP エコー動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスの間のエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html</a>
12.2SR	UDP ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) ジッタ動作を使用すると、UDP トラフィックを伝送するネットワーク内におけるラウンドトリップ遅延、一方向遅延、一方向ジッタ、一方向パケット損失、および接続を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html</a>
12.2SR	UDP VoIP 動作	Cisco IOS IP SLA Voice over IP (VoIP) User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) UDP ジッタ動作を使用すると、ネットワーク内の VoIP 品質レベルを予防的にモニタし、ユーザに VoIP レベルを保証できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter_voip.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter_voip.html</a>
12.2SR	VCCV 動作	Cisco IOS IP SLA VCCV 動作は、MPLS ネットワーク経由の Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) サービスに対する Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV; 仮想回線接続性検証) をサポートします。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
<b>Cisco IOS Release 12.2SX</b>			
12.2SX	概要	Cisco IOS IP SLA テクノロジーの概要。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
12.2SX	DHCP 動作	Cisco IOS IP SLA の Dynamic Host Control Protocol (DHCP; 動的ホスト制御プロトコル) 動作を使用すると、シスコデバイスと DHCP サーバの間で IP アドレスを取得するためのネットワーク応答時間をスケジューリングし、測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html</a>

表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
12.2SX	DNS 動作	Cisco IOS IP SLA Domain Name System (DNS; ドメインネームシステム) 動作を使用すると、DNS 要求の送信に要する時間と応答の受信に要する時間の差異を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html</a>
12.2SX	FTP 動作	Cisco IOS IP SLA File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル) 動作を使用すると、シスコデバイスと FTP サーバの間でファイルを取得するためのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html</a>
12.2SX	HTTP 動作	Cisco IOS IP SLA Hypertext Transfer Protocol (HTTP; ハイパーテキスト転送プロトコル) 動作を使用すると、Web ページを取得する場合のシスコデバイスと HTTP サーバの間のネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html</a>
12.2SX	ICMP エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスとの間のエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html</a>
12.2SX	ICMP パス エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パスエコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスとの間のエンドツーエンドおよびホップバイホップのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html</a>
12.2SX	ICMP パス ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パスジッタ動作を使用すると、ホップバイホップジッタ (パケット内遅延の分散) を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html</a>
12.2SX	LSP ヘルス モニタ	Cisco IOS IP SLA Label Switched Path (LSP; ラベルスイッチドパス) ヘルス モニタ機能を使用すると、レイヤ 3 Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) を予防的にモニタできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
12.2SX	複数動作スケジューラ	IP SLA 複数動作スケジューラ機能を使用すると、単一のコマンドを使用して複数の IP SLA 動作をスケジューリングできるため、スケーラビリティの高いインフラストラクチャが Cisco IOS IP SLA に提供されます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html</a>
12.2SX	予防的しきい値モニタリング	Cisco IOS IP SLA 予防的しきい値モニタリング機能を使用すると、特定の測定対象ネットワーク条件に反応するように IP SLA の動作を設定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html</a>
12.2SX	TCP 接続動作	Cisco IOS IP SLA の Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) 接続動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスとの間の、TCP 接続動作の実行に要するネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html</a>



表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
12.2SX	UDP エコー動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスの間のエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html</a>
12.2SX	UDP ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) ジッタ動作を使用すると、UDP トラフィックを伝送するネットワーク内におけるラウンドトリップ遅延、一方向遅延、一方向ジッタ、一方向パケット損失、および接続を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html</a>
12.2SX	UDP VoIP 動作	Cisco IOS IP SLA Voice over IP (VoIP) User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) UDP ジッタ動作を使用すると、ネットワーク内の VoIP 品質レベルを予防的にモニタし、ユーザに VoIP レベルを保証できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter_voip.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter_voip.html</a>
<b>Cisco IOS Release 12.4T</b>			
12.4T	概要	Cisco IOS IP SLA テクノロジーの概要。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
12.4T	DHCP 動作	Cisco IOS IP SLA の Dynamic Host Control Protocol (DHCP; 動的ホスト制御プロトコル) 動作を使用すると、シスコデバイスと DHCP サーバの間で IP アドレスを取得するためのネットワーク応答時間をスケジューリングし、測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html</a>
12.4T	DLSw+ 動作	Cisco IOS IP SLA Data Link Switching Plus (DLSw+) 動作を使用すると、DLSw+ ピア間の DLSw+ プロトコルスタックおよびネットワーク応答時間をスケジューリングし、測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dls.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dls.html</a>
12.4T	DNS 動作	Cisco IOS IP SLA Domain Name System (DNS; ドメインネームシステム) 動作を使用すると、DNS 要求の送信に要する時間と応答の受信に要する時間の差異を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html</a>
12.4T	イーサネット動作	Metro-Ethernet 用 Cisco IOS IP SLA 機能を使用すると、イーサネットレイヤのネットワークパフォーマンスメトリックを収集できます。IP SLA イーサネット動作で使用可能な統計情報の測定には、ラウンドトリップ時間、ジッタ (パケット間の遅延のばらつき)、パケット損失があります。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html</a>
12.4T	FTP 動作	Cisco IOS IP SLA File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル) 動作を使用すると、シスコデバイスと FTP サーバの間でファイルを取得するためのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html</a>
12.4T	HTTP 動作	Cisco IOS IP SLA Hypertext Transfer Protocol (HTTP; ハイパーテキスト転送プロトコル) 動作を使用すると、Web ページを取得する場合のシスコデバイスと HTTP サーバの間のネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html</a>

表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
12.4T	ICMP エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスとのエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html</a>
12.4T	ICMP ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) ジッタ動作を使用すると、Cisco IOS デバイス (送信元) とその他の IP デバイス (宛先) の間でネットワークパフォーマンスに関する統計情報を収集するための ICMP パケットのストリームを生成できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_jitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_jitter.html</a>
12.4T	ICMP パス エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス エコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスとのエンドツーエンドおよびホップバイホップのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html</a>
12.4T	ICMP パス ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス ジッタ動作を使用すると、ホップバイホップジッタ (パケット内遅延の分散) を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html</a>
12.4T	IPv6 用 IP SLA	IPv6 に対しては、Cisco IOS IP SLA UDP ジッタ動作、UDP エコー動作、ICMP エコー動作、および TCP 接続動作がサポートされています。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipv6/configuration/guide/ip6-mng_apps.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipv6/configuration/guide/ip6-mng_apps.html</a>
12.4T	LSP ヘルス モニタ	Cisco IOS IP SLA Label Switched Path (LSP; ラベルスイッチドパス) ヘルス モニタ機能を使用すると、レイヤ 3 Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) を予防的にモニタできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
12.4T	複数動作スケジューラ	IP SLA 複数動作スケジューラ機能を使用すると、単一のコマンドを使用して複数の IP SLA 動作をスケジューリングできるため、スケーラビリティの高いインフラストラクチャが Cisco IOS IP SLA に提供されます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html</a>
12.4T	予防的しきい値モニタリング	Cisco IOS IP SLA 予防的しきい値モニタリング機能を使用すると、特定の測定対象ネットワーク条件に反応するように IP SLA の動作を設定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html</a>
12.4T	RTP ベースの VoIP 動作	IP SLA の Real-Time Transport Protocol (RTP) ベースの Voice over IP (VoIP) 動作を使用すると、テストコールのセットアップとスケジューリングを行い、音声ゲートウェイの Digital Signal Processor (DSP; デジタル信号プロセッサ) を使用してそのコールに関するネットワークパフォーマンス関連の統計情報を収集できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_rtp_voip.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_rtp_voip.html</a>



表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
12.4T	TCP 接続動作	Cisco IOS IP SLA の Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) 接続動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスとの間の、TCP 接続動作の実行に要するネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html</a>
12.4T	UDP エコー動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスとの間のエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html</a>
12.4T	UDP ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) ジッタ動作を使用すると、UDP トラフィックを伝送するネットワーク内におけるラウンドトリップ遅延、一方向遅延、一方向ジッタ、一方向パケット損失、および接続を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html</a>
12.4T	UDP VoIP 動作	Cisco IOS IP SLA Voice over IP (VoIP) User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) UDP ジッタ動作を使用すると、ネットワーク内の VoIP 品質レベルを予防的にモニタし、ユーザに VoIP レベルを保証できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter_voip.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter_voip.html</a>
12.4T	VoIP コールセットアップ (ポストダイヤル遅延) のモニタリング	Cisco IOS IP SLA Voice over IP (VoIP) コールセットアップ動作を使用すると、VoIP コールをセットアップするためのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_call_setup.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_call_setup.html</a>
12.4T	VoIP ゲートキーパー遅延のモニタリング	Cisco IOS IP SLA Voice over IP (VoIP) ゲートキーパー登録遅延動作を使用すると、VoIP ゲートウェイから VoIP ゲートキーパーデバイスへの登録試行に要するネットワーク応答時間の平均、中央値、または総計を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_gatekpr_voip.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_gatekpr_voip.html</a>
<b>Cisco IOS Release 15.1T</b>			
15.1T	Cisco IP SLA エンジン 3.0	Cisco IOS IP SLA エンジン 3.0 の自動 IP Service Level Agreement (SLA; サービスレベル契約) 機能には、自動測定グループ、自動登録、および自動の IP SLA 動作に関する QoS のアクティブ測定のサポートが含まれます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_auto_ipslas.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_auto_ipslas.html</a>

表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
<b>Cisco IOS Release 15.0S</b>			
15.0(1)S	DHCP 動作	Cisco IOS IP SLA の Dynamic Host Control Protocol (DHCP; 動的ホスト制御プロトコル) 動作を使用すると、シスコ デバイスと DHCP サーバの間で IP アドレスを取得するためのネットワーク応答時間をスケジューリングし、測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html</a>
	統計情報の配信	IP SLA の統計情報の配信機能では、同様のメトリックを利用するデータ配信をグループ化して、Cisco IOS デバイスに保存できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	DLSw+ 動作	Cisco IOS IP SLA Data Link Switching Plus (DLSw+) 動作を使用すると、DLSw+ ピア間の DLSw+ プロトコルスタックおよびネットワーク応答時間をスケジューリングし、測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dlsw.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dlsw.html</a>
	DNS 動作	Cisco IOS IP SLA Domain Name System (DNS; ドメインネームシステム) 動作を使用すると、DNS 要求の送信に要する時間と応答の受信に要する時間の差異を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html</a>
	FTP 動作	Cisco IOS IP SLA File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル) 動作を使用すると、シスコ デバイスと FTP サーバの間でファイルを取得するためのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html</a>
	履歴統計情報	Cisco IOS 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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>集約統計情報</li> <li>動作スナップショット履歴</li> <li>配信統計情報</li> </ul>	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	HTTP 動作	Cisco IOS IP SLA Hypertext Transfer Protocol (HTTP; ハイパーテキスト転送プロトコル) 動作を使用すると、Web ページを取得する場合のシスコ デバイスと HTTP サーバの間のネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html</a>
	ICMP エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコ デバイスと IP を使用するその他のデバイス間のエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html</a>
	ICMP パス エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス エコー動作を使用すると、シスコ デバイスと IP を使用するその他のデバイス間のエンドツーエンドおよびホップバイホップのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html</a>

表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
15.0(1)S	IP SLAs for Metro Ethernet	Metro-Ethernet 用 IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) 機能を使用すると、イーサネットレイヤのネットワーク パフォーマンス メトリックを収集できます。IP SLA イーサネット動作で使用可能な統計情報の測定には、ラウンドトリップ時間、ジッタ (パケット間の遅延のばらつき)、パケット損失があります。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html</a>
	IP SLA Metro-Ethernet 2.0 (EVC)	Ethernet Virtual Circuit (EVC) のサポートが Metro-Ethernet 動作に追加されました。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html</a>
	IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (CFM d8.1)	ポート レベル統計測定のサポートが、Metro-Ethernet 動作に追加されました。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_metro_ethernet.html</a>
	VCCV による MPLS Pseudo Wire (PWE3) の IP SLA	MPLS ネットワーク経由の Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) サービスに対する Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV; 仮想回線接続性検証) をサポートするために、IP SLA VCCV 動作が追加されました。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
	LSP ヘルス モニタ	Cisco IOS IP SLA Label Switched Path (LSP; ラベルスイッチドパス) ヘルス モニタ機能を使用すると、レイヤ 3 Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) を予防的にモニタできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
	LSP ヘルス モニタ (LSP ディスカバリあり)	IP SLA のこの LSP ヘルス モニタ拡張機能により、参加している Provider Edge (PE; プロバイダーエッジ) ルータ間のすべての LSP に対して、コントロールプレーンおよびデータプレーン内での自動化されたエンドツーエンド検証が提供されます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
	MPLS VPN 認識	Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) 内で IP サービス レベルをモニタできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	複数動作スケジューラ	IP SLA 複数動作スケジューラ機能を使用すると、単一のコマンドを使用して複数の IP SLA 動作をスケジューリングできるため、スケーラビリティの高いインフラストラクチャが Cisco IOS IP SLA に提供されます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html</a>
	一方向測定	Cisco IOS IP SLA では、ネットワーク パフォーマンスを測定するために、アクティブトラフィック モニタリングを使用します (連続的で信頼性のある予測可能な形式のトラフィックが発生)。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	パス ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス ジッタ動作を使用すると、ホップバイホップジッタ (パケット内遅延の分散) を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html</a>

表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
15.0(1)S	反応しきい値モニタリング	Cisco IOS IP SLA 予防的しきい値モニタリング機能を使用すると、特定の測定対象ネットワーク条件に反応するように IP SLA の動作を設定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html</a>
	スケジューラ	Cisco IP SLA では、単一の Cisco IOS IP SLA 動作をスケジューリングしたり、動作のグループを一度にスケジューリングするなど、多様なスケジューリングオプションをサポートしています。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	SNMP サポート	Cisco IOS IP SLA では、特定の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。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	TCP 接続動作	Cisco IOS IP SLA の Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) 接続動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスとの間の、TCP 接続動作の実行に要するネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html</a>
	UDP ベースの VoIP 動作	Cisco IOS IP SLA Voice over IP (VoIP) User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) UDP ジッタ動作を使用すると、ネットワーク内の VoIP 品質レベルを予防的にモニタし、ユーザに VoIP レベルを保証できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter_voip.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter_voip.html</a>
	UDP エコー動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイスとの間のエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html</a>
	UDP ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザデータグラムプロトコル) ジッタ動作を使用すると、UDP トラフィックを伝送するネットワーク内におけるラウンドトリップ遅延、一方向遅延、一方向ジッタ、一方向パケット損失、および接続を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html</a>
	VoIP しきい値トラップ	Cisco IOS IP SLA VoIP 予防的しきい値モニタリング機能を使用すると、特定の測定対象ネットワーク条件に反応するように IP SLA の動作を設定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html</a>
<b>Cisco IOS XE 3SG</b>			
Cisco IOS XE 3.0.1SG	DHCP 動作	Cisco IOS IP SLA の Dynamic Host Control Protocol (DHCP; 動的ホスト制御プロトコル) 動作を使用すると、シスコデバイスと DHCP サーバの間で IP アドレスを取得するためのネットワーク応答時間をスケジューリングし、測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dhcp.html</a>
	統計情報の配信	IP SLA の統計情報の配信機能では、同様のメトリックを利用するデータ配信をグループ化して、Cisco IOS デバイスに保存できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>

表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
Cisco IOS XE 3.0.1SG	DNS 動作	Cisco IOS IP SLA Domain Name System (DNS; ドメイン ネーム システム) 動作を使用すると、DNS 要求の送信に要する時間と応答の受信に要する時間の差異を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_dns.html</a>
	FTP 動作	Cisco IOS IP SLA File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル) 動作を使用すると、シスコ デバイスと FTP サーバの間でファイルを取得するためのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_ftp.html</a>
	履歴統計情報	Cisco IOS 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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>集約統計情報</li> <li>動作スナップショット履歴</li> <li>配信統計情報</li> </ul>	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	HTTP 動作	Cisco IOS IP SLA Hypertext Transfer Protocol (HTTP; ハイパーテキスト転送プロトコル) 動作を使用すると、Web ページを取得する場合のシスコ デバイスと HTTP サーバの間のネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_http.html</a>
	ICMP エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコ デバイスと IP を使用するその他のデバイス間のエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html</a>
	ICMP パス エコー動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス エコー動作を使用すると、シスコ デバイスと IP を使用するその他のデバイス間のエンドツーエンドおよびホップバイホップのネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathecho.html</a>
	IPv6 : IP SLA (UDP ジッタ、UDP エコー、ICMP エコー、TCP 接続)	IPv6 に対しては、Cisco IOS IP SLA UDP ジッタ動作、UDP エコー動作、ICMP エコー動作、および TCP 接続動作がサポートされています。	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html</a></li> <li><a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html</a></li> <li><a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_echo.html</a></li> <li><a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html</a></li> </ul>

表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
Cisco IOS XE 3.0.1SG	LSP ヘルス モニタ	Cisco IOS IP SLA Label Switched Path (LSP; ラベルスイッチドパス) ヘルス モニタ機能を使用すると、レイヤ 3 Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) を予防的にモニタできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
	LSP ヘルス モニタ (LSP ディスカバリあり)	IP SLA のこの LSP ヘルス モニタ拡張機能により、参加している Provider Edge (PE; プロバイダーエッジ) ルータ間のすべての LSP に対して、コントロールプレーンおよびデータプレーン内での自動化されたエンドツーエンド検証が提供されます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
	VCCV による MPLS Pseudo Wire (PWE3)	Cisco IOS IP SLA VCCV 動作は、MPLS ネットワーク経路の Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) サービスに対する Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV; 仮想回線接続性検証) をサポートします。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_lsp_mon_autodisc.html</a>
	MPLS VPN 認識	Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) 内で IP サービス レベルをモニタできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	複数動作スケジューラ	IP SLA 複数動作スケジューラ機能を使用すると、単一のコマンドを使用して複数の IP SLA 動作をスケジューリングできるため、スケラビリティの高いインフラストラクチャが Cisco IOS IP SLA に提供されます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html</a>
	一方向測定	Cisco IOS IP SLA では、ネットワーク パフォーマンスを測定するために、アクティブトラフィックモニタリングを使用します (連続的で信頼性のある予測可能な形式のトラフィックが発生)。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	パス ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス ジッタ動作を使用すると、ホップバイホップジッタ (パケット内遅延の分散) を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_icmp_pathjitter.html</a>
	反応しきい値モニタリング	Cisco IOS IP SLA 予防的しきい値モニタリング機能を使用すると、特定の測定対象ネットワーク条件に反応するように IP SLA の動作を設定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_threshold_mon.html</a>
	スケジューラ	Cisco IP SLA では、単一の Cisco IOS IP SLA 動作をスケジューリングしたり、動作のグループを一度にスケジューリングするなど、多様なスケジューリングオプションをサポートしています。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
	SNMP サポート	Cisco IOS IP SLA では、特定の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。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_overview.html</a>
TCP 接続動作	Cisco IOS IP SLA の Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) 接続動作を使用すると、シスコデバイスと IP を使用するその他のデバイス間の、TCP 接続動作の実行に要するネットワーク応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_tcp.html</a>	



表 1 サポートされている Cisco IOS IP SLA の機能 (続き)

リリース	機能名	機能の説明	参照先
Cisco IOS XE 3.0.1SG	UDP エコー動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) エコー動作を使用すると、シスコ デバイスと IP を使用するその他のデバイスの間のエンドツーエンドのネットワーク 応答時間を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_echo.html</a>
	UDP ジッタ動作	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) ジッタ動作を使用すると、UDP トラフィックを伝送するネットワーク内におけるラウンドトリップ遅延、一方向遅延、一方向ジッタ、一方向パケット損失、および接続を測定できます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_udp_jitter.html</a>
	ランダム スケジューラ	IP SLA ランダム スケジューラ機能を使用すると、複数の IP SLA 動作を、指定された期間にわたって均一に分散されたランダムな間隔で開始し、指定された頻度の範囲内に均一に分散されたランダムな頻度で再開するようにスケジューリングできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipsla/configuration/guide/sla_multi_scheduler.html</a>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





## Cisco IOS IP SLA の概要

---

ここでは、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) について説明します。Cisco IOS IP SLA は、Cisco IOS ソフトウェア ポートフォリオのコアとなる部分です。これにより、シスコのお客様は、IP アプリケーションおよびサービスの IP サービス レベルの分析、生産性の向上、運用コストの削減、およびネットワーク停止の頻度の低減が可能になります。Cisco IOS IP SLA では、ネットワーク パフォーマンスを測定するために、アクティブ トラフィック モニタリングを使用します (連続的で信頼性のある予測可能な形式のトラフィックが発生)。Cisco IOS IP SLA を使用すると、サービス プロバイダーのお客様はサービス レベル契約の評価と提供を行うことができ、企業のお客様はサービス レベルの検証、外部委託しているサービス レベル契約の検証、およびネットワークのパフォーマンスの把握を行うことができます。Cisco IOS IP SLA は、ネットワーク アセスメントの実行、Quality of Service (QoS) の検証、新規サービスの展開の簡易化、およびネットワークのトラブルシューティングにおける管理者の支援が可能です。Cisco IOS IP SLA には、Cisco IOS Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) または Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) を使用して、Cisco Round-Trip Time Monitor (RTTMON) および Syslog Management Information Base (MIB; 管理情報ベース) 経由でアクセスできます。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「Cisco IOS IP SLA に関する情報」 (P.2)
- 「その他の参考資料」 (P.9)



# Cisco IOS IP SLA に関する情報

- 「Cisco IOS IP SLA テクノロジーの概要」 (P.2)
- 「サービス レベル契約」 (P.3)
- 「Cisco IOS IP SLA の利点」 (P.4)
- 「Cisco IOS IP SLA を使用したネットワーク パフォーマンス測定」 (P.5)
- 「Cisco IOS IP SLA 動作タイプ」 (P.6)
- 「Cisco IOS IP SLA Responder および IP SLA コントロール プロトコル」
- 「Cisco IOS IP SLA の応答時間の計算」 (P.7)
- 「Cisco IOS IP SLA 動作のスケジューリング」 (P.7)
- 「Cisco IOS IP SLA 動作のしきい値モニタリング」 (P.8)
- 「MPLS VPN 認識」 (P.8)
- 「履歴統計情報」 (P.9)

## Cisco IOS IP SLA テクノロジーの概要

Cisco IOS IP SLA では、ネットワーク パフォーマンスを測定するために、アクティブ トラフィック モニタリングを使用します (連続的で信頼性のある予測可能な形式のトラフィックが発生)。Cisco IOS IP SLA は、ネットワーク上でデータを送信して複数のネットワーク ロケーション間または複数のネットワーク パス上のパフォーマンスを測定します。測定においては、ネットワーク データと 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 (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 パフォーマンス、サーバ応答時間などのデータがあります。Cisco IOS IP SLA は、Cisco IOS デバイス間のトラフィック、または Cisco IOS デバイスからリモート IP デバイス (ネットワーク アプリケーション サーバなど) までのトラフィックをパフォーマンス測定用に生成し、それらを分析することにより、アクティブ モニタリングを実行します。各種 Cisco IOS IP SLA 動作により取得された測定統計情報は、トラブルシューティング、問題分析、およびネットワーク トポロジの設計に利用できます。

Cisco IOS IP SLA を使用すると、新規または既存の IP サービスおよびアプリケーションに対し、サービス プロバイダーのお客様はサービス レベル契約の評価と提供を行うことができ、企業のお客様はサービス レベルの検証、外部委託しているサービス レベル契約の検証、およびネットワークのパフォーマンスの把握を行うことができます。Cisco IOS IP SLA は、独自のサービス レベル保証メトリックおよび手法を使用して、精度の高い正確なサービス レベル保証測定を提供します。

個別の Cisco IOS IP SLA 動作に応じて、パケット損失、ジッタ、パケットシーケンス、接続、パス、サーバ応答時間、およびダウンロード時間がシスコ デバイス内でモニタされ、CLI と SNMP の両方の MIB でそれらが保存されます。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 レイヤ オプションがあります。たとえば、送信元および宛先 IP アドレス、User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) /TCP ポート番号、Type of Service (ToS; タイプ オブ サービス) バイト (Differentiated Services Code Point (DSCP; DiffServ コードポイント) および IP プレフィクス ビットを含む)、Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク) Routing/Forwarding (VRF; VPN ルーティング/転送) インスタンス、URL Web アドレスなどが設定できます。

Cisco IOS IP SLA は、レイヤ 2 トランスポートに依存しないので、異種ネットワークを介したエンドツーエンドで設定することが可能であり、エンドユーザの利用環境で想定されるメトリックを最大限に反映できます。Cisco IOS IP SLA 動作により収集されるパフォーマンス メトリックには、次のものがあります。

- 遅延（往復と一方向）
- ジッタ（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

Cisco IOS IP SLA 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 IOS IP SLA を使用するネットワーク管理製品の詳細については、<http://www.cisco.com/go/ipsla> を参照してください。

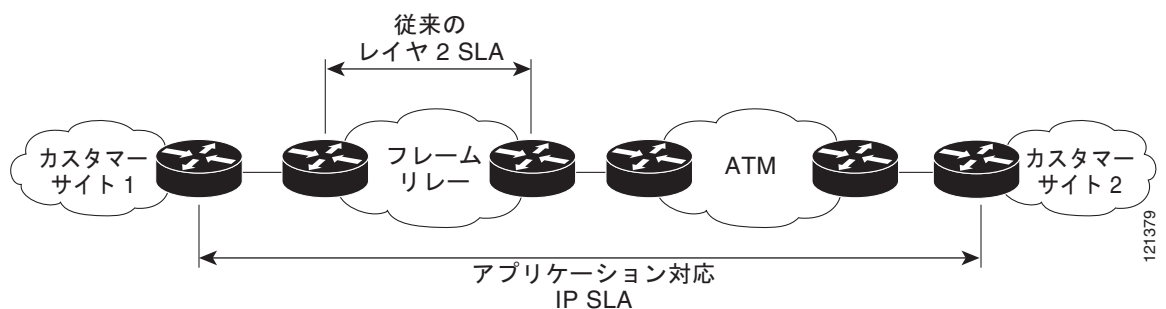
Cisco IOS IP SLA 動作によって収集されたデータに基づいて SNMP 通知を行うことにより、パフォーマンスが指定レベル未満に低下したとき、および問題が修正されたときに、ルータは警告を受け取ることができます。Cisco IOS IP SLA は、外部の Network Management System (NMS; ネットワーク管理システム) アプリケーションとシスコ デバイス上で稼動している Cisco IOS IP SLA 動作の間のやりとりに、Cisco RTTMON MIB を使用します。Cisco IOS IP SLA 機能から参照されるオブジェクト変数の詳細については、Cisco 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

テクノロジーの進歩によるインターネット アクセスの高速化と信頼性の向上に伴い、インターネット 商取引は、ここ数年間で大幅に成長しています。多くの企業はオンライン アクセスを必要とし、ビジネスのほとんどがオンラインで遂行されるようになっており、いかなるサービスの損失も企業の収益性に悪影響を及ぼす可能性があります。現在では、Internet Service Provider (ISP; インターネット サービス プロバイダー) はもちろん、企業内の IT 部門でさえも、自分たちの顧客がある程度予測できるように、規定されたサービスのレベル（サービス レベル契約）を提供しています。

ビジネスに不可欠なアプリケーション、Voice over IP (VoIP) ネットワーク、音声およびビデオ会議、および VPN についての最近のパフォーマンス要件により、統合 IP ネットワークには、パフォーマンス レベル向けに最適化する内部的な圧力が高まりつつあります。ネットワーク管理者は、アプリケーション ソリューションに対応したサービス レベル契約をサポートすることがますます必要になっています。図 1 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 IOS 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 IOS IP SLA では、従来のサービス レベル契約に対して次の点が改善されています。

- 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、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。
- アプリケーション対応モニタリング：Cisco IOS IP SLA は、レイヤ 3 からレイヤ 7 上で稼働しているアプリケーションによって生成されるパフォーマンス統計情報をシミュレーションし、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。
- 広範囲なサポート：Cisco IOS IP SLA は、ルータやスイッチなどのシスコ ネットワーク デバイスをローエンドからハイエンドまでサポートしています。こうした幅広い展開により、Cisco IOS IP SLA は、従来のサービス レベル契約よりも高い柔軟性を持っています。

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。

## Cisco IOS IP SLA の利点

- Cisco IOS 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、パケット損失の測定
  - 連続的で信頼性のある予測可能な評価の提供
- IP サービス ネットワーク ヘルス アセスメント
  - 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 アベイラビリティ モニタリング
  - ネットワーク リソースの予防的な検証と接続テストの提供（リモート サイトからビジネスに不可欠なデータを保存するために使用される Network File System (NFS; ネットワーク ファイル システム) サーバのネットワーク アベイラビリティの表示など)
- 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にかかる時間を短縮する、信頼性のある一貫した測定の提供
- Voice over IP (VoIP) パフォーマンス モニタリング
- Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク) パフォーマンス モニタリングとネットワーク検証

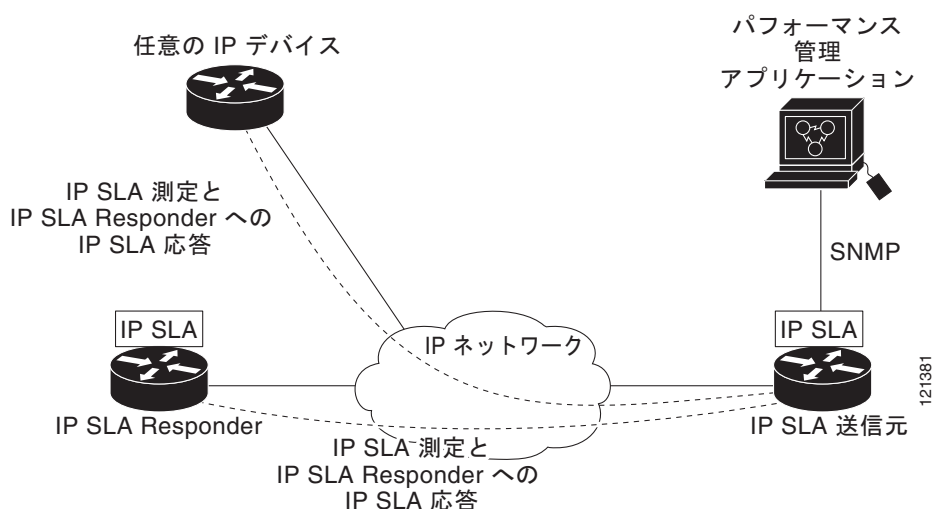


## Cisco IOS IP SLA を使用したネットワーク パフォーマンス測定

Cisco IOS IP SLA は、Cisco IOS ソフトウェア ポートフォリオのコアとなる部分です。Cisco IOS IP SLA を使用すると、ネットワーク エンジニアは、ネットワーク内の任意のエリア（コア、ディストリビューション、およびエッジ）間のパフォーマンスをモニタできます。モニタリングは、物理的なプロンプを展開しなくても、時間と場所を問わず実行できます。

Cisco IOS IP SLA では、生成されたトラフィックを使用して、ルータなどの 2 つのネットワーク デバイス間のネットワーク パフォーマンスが測定されます。図 2 に、Cisco IOS IP SLA デバイスが生成パケットを宛先デバイスに送信したとき、Cisco IOS IP SLA がどのように開始されるかを示します。Cisco IOS 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。Cisco IOS IP SLA 動作は、UDP などの特定のプロトコルを使用してネットワーク内の送信元デバイスから宛先までのネットワーク測定を実行します。

図 2 Cisco IOS IP SLA 動作



Cisco IOS IP SLA ネットワーク パフォーマンス測定を実装するには、次の手順を実行します。

1. Cisco IOS IP SLA Responder がイネーブルでない場合は、イネーブルにします。
2. Cisco IOS IP SLA の必要な動作タイプを設定します。
3. 指定した Cisco IOS IP SLA 動作タイプで使用できるオプションを設定します。
4. しきい値条件を設定します（必要な場合）。
5. 指定した動作の実行スケジュールを設定し、しばらく動作させて統計情報を収集します。
6. Cisco IOS CLI を使用するか SNMP 機能を備えた NMS を使用して動作の結果を表示し、内容を確認します。

Cisco IOS IP SLA Responder と Cisco IOS IP SLA コントロールプロトコルの概念情報、各種 Cisco IOS IP SLA 動作タイプ、しきい値オプション、およびスケジューリング オプションは、このマニュアルに記載されています。各 Cisco IOS IP SLA 動作タイプの設定の詳細およびオプションの情報が記載されているマニュアルの場所については、『[Cisco IOS IP SLAs Features Roadmap](#)』を参照してください。

## Cisco IOS IP SLA 動作タイプ

Cisco IOS IP SLA 動作には次のタイプがあります。

- Data Link Switching Plus (DLSw+)
- Domain Name System (DNS; ドメイン ネーム システム)
- Dynamic Host Control Protocol (DHCP; 動的ホスト制御プロトコル)
- File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル)
- Hypertext Transfer Protocol (HTTP; ハイパーテキスト転送プロトコル)
- ICMP エコー
- ICMP ジッタ
- ICMP パス エコー
- ICMP パス ジッタ
- Real-Time Transport Protocol (RTP) ベースの VoIP
- Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) 接続
- UDP エコー
- UDP ジッタ
- VoIP 用の UDP ジッタ
- VoIP ゲートキーパー登録遅延
- VoIP ポストダイヤル遅延

各 Cisco IOS IP SLA 動作タイプの設定の詳細およびオプションの情報が記載されているマニュアルの場所については、『[Cisco IOS IP SLAs Features Roadmap](#)』を参照してください。

## Cisco IOS IP SLA Responder および IP SLA コントロール プロトコル

Cisco IOS IP SLA Responder は宛先のシスコ製ルーティング デバイスに組み込まれたコンポーネントで、Cisco IOS IP SLA 要求パケットを予想してそれに応答します。Cisco IOS 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。特許取得済みの Cisco IOS IP SLA コントロール プロトコルは、Cisco IOS IP SLA Responder によって使用され、応答側がどのポートで待ち受けと応答を行うか応答側に通知できるメカニズムを提供します。宛先 IP SLA Responder に対する送信元になれるのは、Cisco IOS デバイスだけです。

図 2 に、IP ネットワークに対する Cisco IOS IP SLA Responder の配置例を示します。Cisco IOS IP SLA Responder は、Cisco IOS IP SLA 動作によって送信されるコントロール プロトコル メッセージを特定のポート上で待ち受けします。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。この期間中に、応答側は要求を受け付け、それらに対して応答します。応答側は、Cisco IOS IP SLA パケットに応答したあと、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 Cisco IOS IP SLA 動作に対し、宛先デバイス上で Cisco IOS IP SLA Responder をイネーブルにすることが必要なわけではありません。たとえば、宛先ルータ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、Cisco IOS IP SLA Responder をイネーブルにする必要はありません。非シスコ デバイスの場合、Cisco IOS IP SLA Responder は設定できません。また、Cisco IOS IP SLA は、それらのデバイスに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。

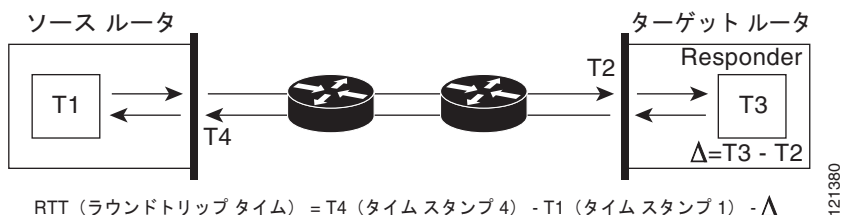
## Cisco IOS IP SLA の応答時間の計算

ルータは、他にプライオリティの高いプロセスがあると、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。このような状況では、応答時間が本来のネットワーク遅延を正確に表したものにはならない場合があります。Cisco IOS IP SLA は、本来のラウンドトリップ時間を求めるために、ソース ルータ上とターゲット ルータ上（Cisco IOS IP SLA Responder が使用されている場合）での処理遅延を最小限に抑えます。Cisco IOS IP SLA テスト パケットでタイムスタンプを使用して、処理遅延を最小限に抑えます。

Cisco IOS IP SLA Responder がイネーブルになっている場合、ターゲット デバイスは、パケットがインターフェイスに着信したときと送信されるときの合計 2 つのタイムスタンプを割り込みレベルで付加できます。それにより、処理時間を取り除くことが可能になります。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、Cisco IOS 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。

図 3 に、応答側の動作の例を示します。ラウンドトリップ時間を算出するために、タイムスタンプを 4 つ使用します。ターゲット ルータで応答側機能がイネーブルになっている場合、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費やした時間を求め、これをデルタ ( $\Delta$ ) とします。次に全体のラウンドトリップ時間からこのデルタの値を引きます。同じ方法が Cisco IOS IP SLA によりソース ルータでも適用されます。その場合、割り込みレベルで着信のタイムスタンプ 4 (TS4) が付加されるので精度が向上します。

図 3 Cisco IOS IP SLA Responder のタイムスタンプ



$$RTT \text{ (ラウンドトリップタイム)} = T4 \text{ (タイムスタンプ 4)} - T1 \text{ (タイムスタンプ 1)} - \Delta$$

ターゲット ルータに 2 つのタイムスタンプがあると、一方向遅延、ジッタ、方向性を持つパケット損失のトラッキングができるという利点もあります。ネットワーク動作の多くは非同期なので、これらの統計情報を持つことが重要です。ただし、一方向遅延の測定を行うには、ソース ルータとターゲット ルータの両方を Network Time Protocol (NTP; ネットワーク タイム プロトコル) 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。一方向ジッタの測定の場合、クロックを同期させる必要はありません。

## Cisco IOS IP SLA 動作のスケジューリング

Cisco IOS 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とき、その動作をただちに開始することも、特定の月、日、および時間に開始することもできます。後で動作を開始するように設定する 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。動作がトリガーを待つ反応 (しきい値) 動作であるときも、pending 状態が使用されます。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 IOS 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 IOS 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に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ることが可能になり、それによりネットワークのスケラビリティが向上します。

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、『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide*』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」を参照してください。

## Cisco IOS 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。自信を持ってサービス レベル契約を展開するには、異常の可能性がただちに通知されるメカニズムを用意する必要があります。Cisco IOS IP SLA は、次のような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
- ラウンドトリップ時間しきい値
- 平均ジッタしきい値
- 一方向パケット損失
- 一方向ジッタ
- 一方向 Mean Opinion Score (MOS; 平均オピニオン評点)
- 一方向遅延

あるいは、Cisco IOS IP SLA しきい値違反により、別の Cisco IOS IP SLA 動作をトリガーすることで、分析をさらに進めることもできます。たとえば、頻度を増やしたり、ICMP パス エコーや ICMP パス ジッタ動作を開始させてトラブルシューティングを行うことができます。

設定するしきい値のタイプとレベルの決定は複雑になる場合があります、ネットワークで使用されている IP サービスの種類によっても変わってきます。Cisco IOS IP SLA 動作でしきい値を使用する方法の詳細については、『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide*』の「[IP SLAs—Proactive Threshold Monitoring of IP SLAs Operations](#)」を参照してください。

## MPLS VPN 認識

Cisco IOS IP SLA MPLS VPN 認識機能を使用すると、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベート ネットワーク) 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、お客様向けのサービス 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、および管理することができます。IP SLA 動作は、VPN Routing and Forwarding (VRF; VPN ルーティングおよび転送) 名を指定することにより、特定の VPN に対して設定できます。

## 履歴統計情報

Cisco IOS 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せん。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せん。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。一連のデータすべてを使用可能であり、集約は行われません。
- 分布統計情報：IP SLA は、設定可能な間隔での度数分布を保持します。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。

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Commands List, All Releases</a> 』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
ITU-T G.711 u-law および G.711 a-law	『 <a href="#">Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies</a> 』
ITU-T G.729A	『 <a href="#">Reduced complexity 8 kbit/s CS-ACELP speech codec</a> 』

### MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

RFC	タイトル
この機能がサポートする新規 RFC または改訂 RFC はありません。また、この機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





## Cisco IOS IP SLA UDP ジッタ動作の設定

このマニュアルでは、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) UDP ジッタ動作を設定して、IPv4 または IPv6 ネットワーク内の UDP トラフィックを伝送するネットワークにおけるラウンドトリップ遅延、一方向遅延、一方向ジッタ、および接続を分析する方法について説明します。このモジュールでは、UDP ジッタ動作を使用して収集されたデータを表示し、Cisco IOS Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) を使用してこれらのデータを分析する方法も示します。



(注) UDP ジッタ動作の VoIP 固有の実装は、特定の音声コーデックおよび返される音声品質スコアをシミュレーションしてパフォーマンスを測定するために使用できます。詳細については、『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide*』の「[IP SLAs—Analyzing VoIP Service Levels Using the UDP Jitter Operation](#)」モジュールを参照してください。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA UDP ジッタ動作に関する機能情報 \(P.13\)](#)」を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[IP SLA UDP ジッタ動作に関する情報](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA UDP ジッタ動作の設定方法](#)」 (P.3)
- 「[IP SLA UDP ジッタ動作の設定例](#)」 (P.11)
- 「[その他の参考資料](#)」 (P.11)
- 「[IP SLA UDP ジッタ動作に関する機能情報](#)」 (P.13)



# IP SLA UDP ジッタ動作に関する情報

- ・ 「IP SLA UDP ジッタ動作」 (P.2)

## IP SLA UDP ジッタ動作

IP SLA:UDP ジッタ動作は、主として Voice over IP (VoIP)、Video over IP、またはリアルタイム会議などリアルタイムトラフィックアプリケーションに対するネットワークの適合性を診断するために設計されました。

ジッタとは、パケット内遅延の分散です。複数のパケットが送信元から宛先に連続して（たとえば 10 ミリ秒間隔で）送信される場合、ネットワークが正常に動作していれば、宛先は 10 ミリ秒間隔で受信します。しかしネットワーク内に遅延がある場合（キューの発生や別のルータ経由で到着するなど）、パケットの到着遅延は 10 ミリ秒よりも大きくなったり、小さくなったりします。この例を使用すると、正のジッタ値は、パケットの到着間隔が 10 ミリ秒を超えていることを示します。パケットが 12 ミリ秒間隔で到着した場合、ジッタ値は +2 ミリ秒となり、パケットが 8 ミリ秒間隔で到着した場合、ジッタ値は -2 ミリ秒となります。VoIP のように遅延に影響されやすいネットワークでは、プラスのジッタ値は望ましくありません。ジッタ値は、0 が理想的です。

しかし、IP SLA UDP ジッタ動作の機能は、ジッタのモニタリングだけではありません。UDP ジッタ動作には IP SLA UDP 動作によって返されたデータも含まれるので、UDP ジッタ動作は、多目的データ収集動作にも使用できます。パケット IP SLA は搬送パケットを生成し、送信元ターゲットと動作ターゲットとの間でシーケンス情報の送受信とタイムスタンプの送受信を行います。UDP ジッタ動作は、これらに基づいて次のデータを測定できます。

- ・ 方向別ジッタ（送信元から宛先へ、宛先から送信元へ）
- ・ 方向別パケット損失
- ・ 方向別遅延（一方向遅延）
- ・ ラウンドトリップ遅延（平均ラウンドトリップ時間）

データの送信と受信でパスが異なることがあるので（非対称）、方向別データを使用してネットワークの輻輳などの問題が発生している場所を簡単に特定できます。

UDP ジッタ動作は、合成（シミュレーション）UDP トラフィックを生成して機能します。UDP ジッタ動作は、指定された頻度 F で、送信元ルータからターゲットルータに、サイズ S の N 個の UDP パケットを T ミリ秒間隔で送信します。デフォルトでは、ペイロードサイズが 10 バイト (S) のパケットフレーム 10 個 (N) を 10 ミリ秒 (T) ごとに生成し、60 秒 (F) ごとに動作を繰り返します。表 1 に示すように、これらのパラメータは、提供している IP サービスまたはこれから提供する IP サービスの最適なシミュレーションを行うようにそれぞれユーザ設定可能です。

表 1 UDP ジッタ動作パラメータ

UDP ジッタ動作パラメータ	デフォルト	設定方法
パケット数 (N)	10 パケット	<code>udp-jitter</code> コマンド、 <code>num-packets</code> オプション
パケットあたりのペイロードサイズ (S)	32 バイト	<code>request-data-size</code> コマンド
パケット間隔 (ミリ秒単位) (T)	20 ms	<code>udp-jitter</code> コマンド、 <code>interval</code> オプション
動作を繰り返すまでの経過時間 (秒単位) (F)	60 秒	<code>frequency</code> (IP SLA) コマンド

IP SLA 動作は、合成（シミュレーション）ネットワーク トラフィックを生成して機能します。1 つの IP SLA 動作（たとえば IP SLA 動作 10）は、動作のライフタイム中に指定の頻度で繰り返されます。

## IP SLA UDP ジッタ動作の設定方法

- 「宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定」(P.3) (必須)
- 「送信元デバイスでの UDP ジッタ動作の設定とスケジューリング」(P.4) (必須)

### 宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定

宛先デバイスで IP SLA Responder をイネーブルにするには、次の作業を実行します。

#### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla responder**  
または  
**ip sla responder udp-echo ipaddress ip-address port port**
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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 responder</b> または <b>ip sla responder udp-echo ipaddress ip-address port port</b>  例： Router(config)# ip sla responder または Router(config)# ip sla responder udp-echo ipaddress 172.29.139.132 port 5000	(任意) 送信元からの制御メッセージに応じて、シスコ デバイスにおける IP SLA Responder 機能を一時的にイネーブルにします。  または (任意) 送信元でプロトコル制御がディセーブルである場合にのみ必須です。指定の IP アドレスおよびポートで、IP SLA Responder 機能を永続的にイネーブルにします。  • 制御は、デフォルトでイネーブルになります。
ステップ 4	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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。

## 送信元デバイスでの UDP ジッタ動作の設定とスケジューリング

基本的な UDP ジッタ動作を設定するか、追加特性を指定して UDP ジッタ動作を設定するかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。

- 「送信元デバイスでの基本的な UDP ジッタ動作の設定とスケジューリング」(P.4)
- 「追加特性を指定した UDP ジッタ動作の設定とスケジューリング」(P.6)

### 前提条件

- 送信元デバイスで UDP ジッタ動作を設定する前に、ターゲット デバイス (動作ターゲット) で IP SLA Responder をイネーブルにしておく必要があります。IP SLA Responder は、Cisco IOS ソフトウェアベースのデバイスだけで利用可能です。Responder をイネーブルにするには、「宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定」(P.3) の作業を実行します。
- 一方向遅延を正確に測定するには、NTP などによる送信元デバイスとターゲット デバイスとの間のクロック同期が必要です。送信元デバイスおよびターゲット デバイスで NTP を設定するには、『Cisco IOS Network Management Configuration Guide』の「Performing Basic System Management」の章の作業を実行します。ただし、一方向ジッタとパケット損失を測定する場合、クロック同期は不要です。送信元デバイスとターゲット デバイスとの間でクロックが同期していない場合、一方向ジッタとパケット損失のデータは返されませんが、UDP ジッタ動作による一方向遅延測定は「0」の値が返されます。
- IP SLA アプリケーションを設定する前に、**show ip sla application** コマンドを使用して、ご使用のソフトウェア イメージでサポートされている動作タイプを確認してください。

### 制約事項

- 応答側は、同じ送信元の固定ポートを設定してはいけません。応答側が同じ送信元の固定ポートを設定した場合、パケットが正常に送信されても (タイムアウトまたはパケット損失が発生しなくても)、ジッタ値は 0 になります。
- 宛先 IP アドレスおよびポートで IP SLA Responder が永続的にイネーブルの場合、**udp-jitter** コマンドで **control disable** キーワードを使用して制御メッセージをディセーブルにします。

## 送信元デバイスでの基本的な UDP ジッタ動作の設定とスケジューリング

基本的な UDP ジッタ動作の設定およびスケジューリングを行うには、次の作業を実行します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **udp-jitter** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} *destination-port* [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*}] [**source-port** *port-number*] [**control** {**enable** | **disable**}] [**num-packets** *number-of-packets*] [**interval** *interpacket-interval*]
5. **frequency** *seconds*
6. **exit**

7. `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]`
8. `exit`
9. `show ip sla configuration [operation-number]`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li></ul>
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<code>udp-jitter {destination-ip-address   destination-hostname} destination-port [source-ip {ip-address   hostname}] [source-port port-number] [control {enable   disable}] [num-packets number-of-packets] [interval interpacket-interval]</code>  例： Router(config-ip-sla)# udp-jitter 172.29.139.134 5000	IP SLA 動作を UDP ジッタ動作として設定し、UDP ジッタ コンフィギュレーション サブモードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"><li>送信元ルータとターゲットルータの両方で IP SLA 制御プロトコルをディセーブルにする場合のみ <b>control disable</b> のキーワードの組み合わせを使用します。</li></ul>
ステップ 5	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 6	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# exit	UDP ジッタ コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 7	<code>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]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 9	<code>show ip sla configuration</code> [ <i>operation-number</i> ]  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

### トラブルシューティングのヒント

- IP SLA 動作が実行せず、統計情報が生成されていない場合は、動作の設定に **verify-data** コマンドを追加して (IP SLA コンフィギュレーション モードで設定)、データ検証をイネーブルにします。イネーブルになると、各動作の応答が破損していないかがチェックされます。通常の動作時に **verify-data** コマンドを使用すると、不要なオーバーヘッドがかかるので注意してください。
- IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

### 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 追加特性を指定した UDP ジッタ動作の設定とスケジューリング

追加パラメータを指定して UDP ジッタ動作の設定およびスケジューリングを行うには、次の作業を実行します。

### 制約事項

- 送信元デバイスで UDP ジッタ動作を設定する前に、ターゲット デバイス (動作ターゲット) で IP SLA Responder をイネーブルにしておく必要があります。IP SLA Responder は、Cisco IOS ソフトウェアベースのデバイスだけで利用可能です。Responder をイネーブルにするには、「宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定」(P.3) の作業を実行します。
- UDP ジッタ動作には大量のデータが含まれるため、IP SLA UDP ジッタ動作では IP SLA 履歴機能 (統計情報の履歴バケット) はサポートされていません。つまり、UDP ジッタ動作では、**history buckets-kept**、**history filter**、**history lives-kept**、**samples-of-history-kept**、および **show ip sla history** の各コマンドはサポートされていません。
- UDP ジッタ動作の統計情報保存時間は、IP SLA で使用される MIB (CISCO-RTTMON-MIB) によって 2 時間に制限されます。**history hours-of-statistics hours** グローバル コンフィギュレーションによる変更を使用して大きい値を設定しても、この値が 2 時間よりも大きくなることはありません。ただし、Data Collection MIB を使用して動作の履歴情報を収集することはできます。詳細については、CISCO-DATA-COLLECTION-MIB (<http://www.cisco.com/go/mibs>) を参照してください。
- 宛先 IP アドレスおよびポートで IP SLA Responder が永続的にイネーブルの場合、**udp-jitter** コマンドで **control disable** キーワードを使用して制御メッセージをディセーブルにします。



## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **udp-jitter** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} *destination-port* [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*}] [**source-port** *port-number*] [**control** {**enable** | **disable**}] [**num-packets** *number-of-packets*] [**interval** *interpacket-interval*]
5. **history distributions-of-statistics-kept** *size*
6. **history enhanced** [**interval** *seconds*] [**buckets** *number-of-buckets*]
7. **frequency** *seconds*
8. **history hours-of-statistics-kept** *hours*
9. **owner** *owner-id*
10. **request-data-size** *bytes*
11. **history statistics-distribution-interval** *milliseconds*
12. **tag** *text*
13. **threshold** *milliseconds*
14. **timeout** *milliseconds*
15. **tos** *number*  
または  
**traffic-class** *number*
16. **flow-label** *number*
17. **verify-data**
18. **vrf** *vrf-name*
19. **exit**
20. **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**]
21. **exit**
22. **show ip sla configuration** [*operation-number*]

## 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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<code>udp-jitter {destination-ip-address   destination-hostname} destination-port [source-ip {ip-address   hostname}] [source-port port-number] [control {enable   disable}] [num-packets number-of-packets] [interval interpacket-interval]</code>  例： Router(config-ip-sla)# udp-jitter 172.29.139.134 5000	IP SLA 動作を UDP ジッタ動作として設定し、UDP ジッタ コンフィギュレーション サブモードを開始します。  • 送信元ルータとターゲット ルータの両方で IP SLA 制御プロトコルをディセーブルにする場合のみ <b>control disable</b> のキーワードの組み合わせを使用します。
ステップ 5	<code>history distributions-of-statistics-kept size</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 6	<code>history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。
ステップ 7	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 8	<code>history hours-of-statistics-kept hours</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。
ステップ 9	<code>owner owner-id</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 10	<code>request-data-size bytes</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# request-data-size 64	(任意) IP SLA 動作の要求パケットのペイロードにおけるプロトコル データ 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 statistics-distribution-interval</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を設定します。
ステップ 12	<b>tag</b> <i>text</i>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 13	<b>threshold</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 14	<b>timeout</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 15	<b>tos</b> <i>number</i> または <b>traffic-class</b> <i>number</i>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# tos 160 または Router(config-ip-sla-jitter)# traffic-class 160	(任意) IPv4 ネットワークに限り、IP SLA 動作の IPv4 ヘッダーの ToS バイトを定義します。  または (任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP 動作に対する IPv6 ヘッダーのトラフィック クラス バイトを定義します。
ステップ 16	<b>flow-label</b> <i>number</i>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# flow-label 112233	(任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP SLA 動作に対する IPv6 ヘッダーのフロー ラベル フィールドを定義します。
ステップ 17	<b>verify-data</b>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# verify-data	(任意) IP SLA 動作が各応答パケットに対してデータ破壊の有無をチェックするようにします。
ステップ 18	<b>vrf</b> <i>vrf-name</i>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# vrf vpn-A	(任意) IP SLA 動作を使用して、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク) 内をモニタリングできるようにします。
ステップ 19	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# exit	UDP ジッタ コンフィギュレーションサブモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 20	<pre>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]</pre> <p>例： Router(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever</p>	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。
ステップ 21	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config)# exit</p>	(任意) 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 22	<pre>show ip sla configuration [operation-number]</pre> <p>例： Router# show ip sla configuration 10</p>	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

### トラブルシューティングのヒント

- IP SLA 動作が実行せず、統計情報が生成されていない場合は、動作の設定に **verify-data** コマンドを追加して (IP SLA コンフィギュレーション モードで設定)、データ検証をイネーブルにします。イネーブルになると、各動作の応答が破損していないかがチェックされます。通常の動作時に **verify-data** コマンドを使用すると、不要なオーバーヘッドがかかるので注意してください。
- IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

### 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

# IP SLA UDP ジッタ動作の設定例

- 「例：UDP ジッタ動作の設定」(P.11)

## 例：UDP ジッタ動作の設定

次の例では、2つの動作がUDPジッタ動作として設定されます。動作2は、最初の動作から5秒後に開始します。どちらの動作も無期限に実行されます。

```
ip sla 1
  udp-jitter 20.0.10.3 65051 num-packets 20
  request-data-size 160
  tos 128
  frequency 30
ip sla schedule 1 start-time after 00:05:00
ip sla 2
  udp-jitter 20.0.10.3 65052 num-packets 20 interval 10
  request-data-size 20
  tos 64
  frequency 30
ip sla schedule 2 start-time after 00:05:05
```

ターゲット（宛先）デバイスの設定は、次のとおりです。

```
ip sla responder
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Commands List, All Releases</a> 』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、このマニュアルに記載された機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

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 RFC はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>

## IP SLA UDP ジッタ動作に関する機能情報

表 2 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 2 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 2 IP SLA UDP ジッタ動作に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA UDP ジッタ動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) ジッタ動作を使用すると、UDP トラフィックを伝送するネットワーク内におけるラウンドトリップ遅延、一方向遅延、一方向ジッタ、一方向パケット損失、および接続を測定できます。
IPv6 : IP SLA (UDP ジッタ、UDP エコー、ICMP エコー、TCP 接続)	12.2(33)SRC 12.2(33)SB 12.4(20)T Cisco IOS XE 3.1.0SG	IPv6 ネットワークでの動作を可能にするためにサポートが追加されました。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.







# VoIP 用の Cisco IOS IP SLA UDP ジッタ動作の設定

このマニュアルでは、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) ジッタ動作を設定してネットワーク内の Voice over IP (VoIP) 品質レベルを予防的にモニタし、IPv4 または IPv6 ネットワーク内のユーザに VoIP レベルを保証できるようにする方法について説明します。IP SLA VoIP UDP ジッタ動作は、共通のコーデックを使用して VoIP トラフィックを正確にシミュレーションし、ネットワーク内の Cisco IOS デバイス間で一貫性のある音声品質スコア (MOS および ICPIF) を算出します。



(注)

このマニュアルで使用される「音声」という用語は、あらゆるインターネットテレフォニーアプリケーションを意味します。「Voice over IP」という用語は、IP ネットワーク経由のマルチメディア（音声とビデオの両方）の伝送を含むことができます。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の機能情報 \(P.16\)](#)」を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の制約事項」 (P.2)
- 「IP SLA VoIP UDP ジッタ動作に関する情報」 (P.2)
- 「IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の設定方法」 (P.7)
- 「IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の設定例」 (P.11)



- 「その他の参考資料」(P.14)
- 「IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の機能情報」
- 「用語集」(P.17)

## IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の制約事項

- この機能は、UDP トラフィックを使用して適切な Voice over IP スコアを生成します。Real-Time Transport Protocol (RTP) はサポートされていません。
- この機能で算出される ICPIF 値および MOS 値には IP SLA 内での一貫性はありますが、相対的に比較するために生成された予想値に過ぎません。これらの値は、他の方法で測定された値とは異なる可能性があります。
- 任意の方法で測定されたカスタマー オピニオンの予測値 (E-Model 伝送評価係数 R や算出された平均オピニオン評点に対して示された値など) は、伝送計画および分析のみを目的として生成された値です。実際のカスタマー オピニオンを反映する値ではありません。

## IP SLA VoIP UDP ジッタ動作に関する情報

- 「Calculated Planning Impairment Factor (ICPIF)」(P.2)
- 「平均オピニオン評点 (MOS)」(P.3)
- 「IP SLA を使用した音声パフォーマンスのモニタリング」(P.4)
- 「IP SLA でのコーデックのシミュレーション」(P.4)
- 「IP SLA ICPIF 値」(P.5)
- 「IP SLA MOS 値」(P.7)

## Calculated Planning Impairment Factor (ICPIF)

ICPIF は、1996 年版の ITU-T 勧告 G.113『Transmission impairments』で  $I_{cpif} = I_{tot} - A$  の一部として初登場しました。ICPIF は、実際には「(Impairment) Calculated Planning Impairment Factor」の頭字語で、単純に「計画劣化係数の算出値」を意味すると理解してください。ICPIF は、比較および計画を目的として、ネットワーク内で発生する音声品質に対する重大な劣化の数値化を試みたものです。

ICPIF は、測定された劣化係数の合計 (総劣化、つまり  $I_{tot}$ ) からユーザ定義のアクセスアドバンテージ係数 ( $A$ ) を引いたものです。アクセスアドバンテージ係数 ( $A$ ) は、通話方法 (携帯電話からの通話対固定電話からの通話など) に基づいた、ユーザの期待を表す値です。この式を拡張すると、完全な式は次のようになります。

$$I_{cpif} = I_o + I_q + I_{dte} + I_{dd} + I_e - A$$

ここで

- $I_o$  は、最適ではないラウドネス定格が原因の劣化を表します。
- $I_q$  は、PCM の量子化歪みが原因の劣化を表します。
- $I_{dte}$  は、送話者エコーが原因の劣化を表します。
- $I_{dd}$  は、一方向送信時間 (一方向遅延) が原因の劣化を表します。
- $I_e$  は、通話に使用されたコーデックタイプ、パケット損失など装置の影響が原因の劣化を表します。

- $A$  は、アクセスの容易性の代償としてユーザがある程度の劣化を許容するという事実を補う、アクセスアドバンテージ係数（ユーザ期待係数とも呼ばれます）を表します。

ICPIF の値は、通常、5（非常に軽い障害）から 55（非常に重い障害）の範囲で表されます。20 未満の ICPIF 値は、通常、「適切」と見なされます。ICPIF 値の目的は音声品質の客観的測定ですが、この値は、劣化の組み合わせの主観的影響を予測するためにも使用されます。G.113（1996 年 2 月）に記載された、主観的品質判定に対応することが期待されるサンプル ICPIF 値を、表 1 に示します。

表 1 総劣化係数 ICPIF に応じた品質レベル

ICPIF の上限	音声通信の品質
5	非常に良好
10	良好
20	適切
30	限定された状況で許容可
45	きわめて限定された状況で許容可
55	ユーザが強い不満を示す可能性が高い（苦情、ネットワークオペレータの変更）

ICPIF の詳細については、1996 年版の G.113 の仕様を参照してください。



(注)

最新版の ITU-T G.113 勧告（2001 年）には、ICPIF モデルについての記載はありません。代わりに、事業者に対して次のように G.107 を紹介しています。「ITU-T G.107 の E-model で使用される『劣化係数法』が推奨されます。量子化歪み単位を使用するこれまでの方法は推奨されません」

$R = R_o - I_s - I_d - I_e + A$  で表される完全な E-Model（ITU-T 伝送評価モデルとも呼ばれます）は、劣化要因の定義を精緻化することによって通話品質をより正確に測定できる可能性があります（詳細については、2003 年版の G.107 を参照してください）。ICPIF と E-Model は劣化に関する用語を共有していますが、これら 2 つのモデルを混同しないでください。

IP SLA VoIP UDP 動作機能では、ICPIF、伝送評価係数  $R$ 、および MOS 値の間で観測された対応関係が活用されますが、E-Model はサポートされていません。

IP SLA は単純化された ICPIF 式を使用します（この式の詳細については、以降のこのマニュアルで定義します）。

## 平均オピニオン評点（MOS）

伝送される音声の品質は、聞き手の主観的な反応です。Voice over IP の伝送に使用される各コーデックは、一定レベルの品質を提供します。特定のコーデックによってもたらされる音質の測定に使用される共通のベンチマークは、MOS です。MOS では、幅広い聞き手が、特定のコーデックを使用して送信された音声サンプルの品質を 1（貧弱）～5（優良）で判定します。オピニオン評点は平均化されて、各サンプルの平均が算出されます。表 2 に、各値に対する MOS 評点および対応する品質の説明を示します。

表 2 MOS 評点

スコア	品質	品質劣化の説明
5	優良	ほとんど感じられない
4	良好	わずかに感じられるが、気にならない
3	適正	感じられ、やや気になる
2	貧弱	気になるが、不快ではない
1	不良	非常に気になり、不快である

コーデックおよび他の伝送劣化に関する MOS 評点がよく知られているため、測定された劣化に基づいて MOS の予測値を算出し、表示できます。この予測値は、客観的 MOS または主観的 MOS 値と区別するために、ITU によって Mean Opinion Score; Conversational Quality, Estimated (MOS-CQE) と指定されました (詳細は、P.800.1 を参照)。

## IP SLA を使用した音声パフォーマンスのモニタリング

IP ネットワーク上で音声品質およびビデオ品質を測定する際に重要なメトリックの 1 つはジッタです。ジッタとは、着信パケット間の遅延のばらつき (パケット内遅延の分散) を示すのに使用される名前です。ジッタは、通話者の音声パターンに不均等なずれを生じさせて、音声品質に影響を与えます。IP ネットワーク上での音声伝送およびビデオ伝送に関するその他の重要なパフォーマンス パラメータには、遅延やパケット損失が挙げられます。IP SLA は、Cisco IOS ソフトウェアの埋め込み型アクティブ モニタリング機能であり、ユーザとのサービスレベル契約以上のサービス レベルをネットワークが確保するためにシミュレーションし、これらのパラメータを測定するための手段を提供します。

IP SLA は、送信元デバイスから特定の宛先 (動作ターゲットと呼ばれます) にネットワーク経由で送信された UDP プロブ パケットで構成される UDP ジッタ動作を提供します。この合成トラフィックは、接続のジッタ量、ラウンドトリップ時間、方向別パケット損失、および一方向遅延を記録するために使用されます (「合成トラフィック」という用語は、ネットワーク トラフィックがシミュレーションされたこと、つまり、トラフィックが IP SLA によって生成されたことを示します)。収集された統計情報の形式のデータは、複数のテストをユーザが定義した期間にわたって行うために表示できます。たとえば、1 日の異なる時間のネットワーク パフォーマンスまたは 1 週間を通じたネットワーク パフォーマンスを確認できます。ジッタ プロブには、IP SLA Responder を使用して、受信側で最小の遅延をもたらすという利点があります。

IP SLA VoIP UDP ジッタ動作は、UDP ジッタ動作によって既に収集されているメトリックに加えて、動作によって収集されたデータに MOS スコアおよび ICPIF スコアを返す機能を追加することによって標準的な UDP ジッタ動作を変更します。この VoIP 固有の実装では、VoIP ネットワークのパフォーマンスを測定する際にさらに役立つ情報が提供されるため、ネットワークの評価、トラブルシューティング、およびヘルスマニタリングを実行する機能を向上できます。

## IP SLA でのコーデックのシミュレーション

IP SLA VoIP UDP ジッタ動作は、指定された頻度  $f$  で、指定された送信元ルータから指定されたターゲットルータに、サイズ  $s$  の  $n$  個の UDP パケットを  $t$  ミリ秒間隔で送信して統計情報を計算します。プローブ動作を処理するには、ターゲットルータが IP SLA Responder を稼働している必要があります。

MOS スコアと ICPIF スコアを生成するには、VoIP UDP ジッタ動作を設定するときに、接続に使用するコーデック タイプを指定します。動作に設定したコーデック タイプに基づいて、パケット数 (n)、各ペイロードのサイズ (s)、パケット間隔 (t)、および動作の頻度 (f) がデフォルト値に自動設定されます (詳細については、表 3 を参照してください)。ただし、必要な場合は、**udp-jitter** コマンドの構文でこれらのパラメータを手動で設定することもできます。

表 3 に、動作に設定されるデフォルト パラメータ (コーデック タイプ別) を示します。

表 3 デフォルトの VoIP UDP ジッタ動作パラメータ (コーデック タイプ別)

コーデック	デフォルトの要求 サイズ (パケット ペイロード) (s)	デフォルト のパケット 間隔 (t)	デフォルト のパケット 数 (n)	プローブ動作の頻度 (f)
G.711 mu-Law (g711ulaw)	160 + 12 RTP バイト	20 ms	1000	1 分に 1 回
G.711 A-Law (g711alaw)	160 + 12 RTP バイト	20 ms	1000	1 分に 1 回
G.729A (g729a)	20 + 12 RTP バイト	20 ms	1000	1 分に 1 回

たとえば、g711ulaw コーデックの特性を使用する VoIP UDP ジッタ動作を設定した場合、プローブ動作はデフォルトで 1 分に 1 回 (f) 送信されます。各プローブ動作は 1000 パケット (n) で構成され、各パケットは 180 バイトの合成データ (s) を含み、20 ミリ秒間隔 (t) で送信されます。

## IP SLA ICPIF 値

Cisco IOS ソフトウェアを使用する ICPIF 値の計算は、主として音声品質を損なう 2 つの主要因 (遅延パケットと損失パケット) に基づいています。パケット遅延およびパケット損失は IP SLA で測定できます。したがって、完全な ICPIF 式 ( $Icpif = Io + Iq + Idte + Idd + Ie - A$ ) は、 $Io$ 、 $Iq$ 、および  $Idte$  の各値が 0 であると仮定して、次のように単純化できます。

$$\text{総劣化係数 (Icpif)} = \text{遅延劣化係数 (Idd)} + \text{機器劣化係数 (Ie)} - \text{期待/アドバンテージ係数 (A)}$$

つまり ICPIF 値は、遅延パケットの測定値に基づいた遅延劣化係数と、損失パケットの測定値に基づいた機器劣化係数を加算して算出されます。ネットワーク内で測定されたこの総劣化の合計値から劣化変数 (期待係数) を引くと、ICPIF になります。

これは、Cisco Gateways が受信した VoIP データ ストリームの ICPIF を計算する際に使用する式と同じです。

### 遅延劣化係数

遅延劣化係数 ( $Idd$ ) は、2 つの値に基づいた数値です。1 つの値は、固定値です。(ITU 規格で規定された) コーデック遅延、先読み遅延、および Digital Signal Processing (DSP; デジタル信号処理) 遅延の固定値を使用して算出されます。2 番目の値は、変数です。測定された一方向遅延 (ラウンドトリップ時間測定値を 2 で割った値) に基づいています。一方向遅延値は、G.107 (2002 年版) の分析式に基づいたマッピング テーブルを使用して数値にマップされます。表 4 に、IP SLA によって測定された一方向遅延と遅延劣化係数値の対応関係の例を示します。

表 4 一方向遅延と ICPIF 遅延劣化係数の対応関係の例

一方向遅延 (ミリ秒)	遅延劣化係数
50	1
100	2
150	4
200	7

### 機器劣化係数

機器劣化係数 ( $I_e$ ) は、測定されたパケット損失量に基づいた数値です。測定されたパケット損失量は総送信パケット数の割合として表され、コーデックによって定義される機器劣化係数に対応します。表 5 に、IP SLA によって測定されたパケット損失と機器劣化係数値の対応関係の例を示します。

表 5 測定されたパケット損失と ICPIF 機器劣化の対応関係の例

パケット損失 (総送信パケット数の割合)	PCM (G.711) コーデックの機器劣化値	CS-ACELP (G.729A) コーデックの機器劣化値
2 %	12	20
4 %	22	30
6 %	28	38
8 %	32	42

### 期待計数

アドバンテージ係数 ( $A$ ) と呼ばれる期待計数は、アクセスの容易性の代償としてユーザがある程度の品質の劣化を許容するという事実を表すことを目的としています。たとえば、到達困難な場所にいる携帯電話ユーザは、接続品質が従来の固定電話接続ほど良好ではないことを予測している可能性があります。この変数は、向上したアクセスの利便性と音声品質の低下の釣り合いを保つことを目的としているので、アドバンテージ係数 (アクセス アドバンテージ係数の略) と呼ばれます。

表 6 は ITU-T Rec.G.113 を改良したもので、 $A$  の暫定最大値のセットを、提供されるサービスごとに定義しています。

表 6 アドバンテージ係数の推奨最大値

通信サービス	アドバンテージ/期待係数 $A$ の最大値
従来の有線 (固定電話)	0
建物内のモビリティ (セルラー接続)	5
地域内または車内のモビリティ	10
到達困難な場所へのアクセス (マルチホップ衛星接続を介したアクセスなど)	20

これらの値は推奨値に過ぎません。意味のある値にするには、係数 ( $A$ ) と特定のアプリケーションで選択した係数値を、採用する任意のプランニング モデルで一貫して使用する必要があります。ただし、表 6 の値は、 $A$  の絶対的な上限と見なす必要があります。

IP SLA VoIP UDP ジッタ動作のデフォルトのアドバンテージ係数は常に 0 です。



## IP SLA MOS 値

IP SLA は、ICPIF 値と MOS 値との測定された対応関係を使用して MOS 値を予測します。この機能の文脈で MOS という略語を使用する場合、Mean Opinion Score; Conversational Quality, Estimated (MOS-CQE) を表すと理解してください。

G.107 (2003 年 3 月) で定義された E-Model は、伝送パラメータが原因の劣化 (損失、遅延など) を組み合わせて 1 つの評価、つまり伝送評価係数 R (R 係数) を算出することによって、平均的な聞き手が感じる主観的な品質を予測します。0 (最低) ~ 100 (最高) で表されるこの評価は、MOS などユーザの主観的な反応を予測するために使用されます。具体的には、MOS は R 係数から変換式を使用して算出できます。逆に言うと、この式を逆変換式に修正して使用すれば、MOS 値から R 係数を算出できます。

ICPIF 値と R 係数との間にも関係があります。IP SLA は、ICPIF スコアから算出された R 係数の予測値から適切な MOS スコアの概算値を算出して、この対応関係を利用します。表 7 に、対応する ICPIF 値に対して生成される MOS 値を示します。

表 7 MOS 値に対する ICPIF 値の対応関係

ICPIF の範囲	MOS	品質のカテゴリ
0 ~ 3	5	最高
4 ~ 13	4	高
14 ~ 23	3	中
24 ~ 33	2	低
34 ~ 43	1	貧弱

IP SLA は、MOS 予測値を常に 1 ~ 5 で表します (5 が最高品質です)。MOS 値が 0 (ゼロ) の場合は、その動作に対して MOS データを生成できなかったことを示します。

## IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の設定方法

- ・「IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の設定」(P.7)

## IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の設定

IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の統計情報を使用して VoIP スコアを返すには、次の作業を実行します。



(注)

IP SLA UDP ジッタ動作の VoIP 固有の実装には、標準的な UDP ジッタ動作とは異なる設定オプションが含まれています。**udp-jitter** コマンド構文で **codec** キーワードを指定すると、ただちにジッタ動作の VoIP 固有の実装を設定することになります。

## 制約事項

- 現時点では、IP SLA は次の音声コーデック（圧縮法）のみをサポートします。
  - G.711 A Law (g711alaw: 64 kbps PCM 圧縮法)
  - G.711 mu Law (g711ulaw: 64 kbps PCM 圧縮法)
  - G.729A (g729a: 8 kbps CS-ACELP 圧縮法)
- 次のコマンドは UDP ジッタ コンフィギュレーション モードでは使用できますが、UDP ジッタ（コーデック）動作では使用できません。
  - **history distributions-of-statistics-kept**
  - **history statistics-distribution-interval**
  - **request-data-size**
- コーデック タイプを指定すると、**codec-interval**、**codec-size**、および **codec-numpacket** の各オプションに適切なデフォルト値が設定されます。デフォルト値よりも優先させる特別な理由（異なるコーデックの概算など）がある場合を除いて、間隔、サイズ、およびパケット数の各オプションの値を指定しないでください。
- **show ip sla configuration** コマンドを設定すると、「Number of statistic distribution buckets kept」および「Statistic distribution interval (milliseconds)」の値が表示されますが、これらの値はジッタ（コーデック）動作には適用されません。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **udp-jitter** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} *destination-port* **codec** *codec-type* [**codec-numpackets** *number-of-packets*] [**codec-size** *number-of-bytes*] [**codec-interval** *milliseconds*] [**advantage-factor** *value*] [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*}] [**source-port** *port-number*] [**control** {**enable** | **disable**}]
5. **history enhanced** [**interval** *seconds*] [**buckets** *number-of-buckets*]
6. **frequency** *seconds*
7. **history hours-of-statistics-kept** *hours*
8. **owner** *owner-id*
9. **tag** *text*
10. **threshold** *milliseconds*
11. **timeout** *milliseconds*
12. **tos** *number*  
または  
**traffic-class** *number*
13. **flow-label** *number*
14. **verify-data**
15. **vrf** *vrf-name*
16. **exit**

17. `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]`

18. `exit`

19. `show ip sla configuration [operation-number]`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<code>udp-jitter {destination-ip-address   destination-hostname} destination-port codec codec-type [codec-numpackets number-of-packets] [codec-size number-of-bytes] [codec-interval milliseconds] [advantage-factor value] [source-ip {ip-address   hostname}] [source-port port-number] [control {enable   disable}]</code>  例： Router(config-ip-sla)# udp-jitter 209.165.200.225 16384 codec g711alaw advantage-factor 10	遅延、ジッタ、およびパケット損失の統計情報に加えて、VoIP スコアを生成するジッタ（コーデック）動作としてこの動作を設定します。
ステップ 5	<code>history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。
ステップ 6	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 7	<code>history hours-of-statistics-kept hours</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。

## IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	<code>owner owner-id</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 9	<code>tag text</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 10	<code>threshold milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 11	<code>timeout milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 12	<code>tos number</code> または <code>traffic-class number</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# tos 160 または  例： Router(config-ip-sla-jitter)# traffic-class 160	(任意) IPv4 ネットワークに限り、IP SLA 動作の IPv4 ヘッダーの ToS バイトを定義します。  または  (任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP 動作に対する IPv6 ヘッダーのトラフィック クラス バイトを定義します。
ステップ 13	<code>flow-label number</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# flow-label 112233	(任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP SLA 動作に対する IPv6 ヘッダーのフロー ラベル フィールドを定義します。
ステップ 14	<code>verify-data</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# verify-data	(任意) IP SLA 動作が各応答パケットに対してデータ破壊の有無をチェックするようにします。
ステップ 15	<code>vrf vrf-name</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# vrf vpn-A	(任意) IP SLA 動作を使用して、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベート ネットワーク) 内をモニタリングできるようにします。
ステップ 16	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# exit	UDP ジッタ コンフィギュレーション サブモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 17	<pre>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]</pre> <p>例： Router(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever</p>	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。
ステップ 18	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config)# exit</p>	(任意) 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 19	<pre>show ip sla configuration [operation-number]</pre> <p>例： Router# show ip sla configuration 10</p>	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## トラブルシューティングのヒント

- IP SLA 動作が実行せず、統計情報が生成されていない場合は、動作の設定に **verify-data** コマンドを追加して (IP SLA コンフィギュレーション モードで設定)、データ検証をイネーブルにします。イネーブルになると、各動作の応答が破損していないかどうかチェックされます。通常の動作時に **verify-data** コマンドを使用すると、不要なオーバーヘッドがかかるので注意してください。
- IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

# IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の設定例

- 「例：IP SLA VoIP UDP 動作の設定」(P.11)
- 「例：IP SLA VoIP UDP 動作統計情報の出力」(P.13)

## 例：IP SLA VoIP UDP 動作の設定

次の例では、209.165.200.225 のデバイスで IP SLA Responder がイネーブルであると仮定します。

```
Router> enable
Password:
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with the end command.
Router(config)# ip sla 10
```

## IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の設定例

```

Router(config-sla)# udp-jitter 209.165.200.225 16384 codec g711alaw advantage-factor 2
Router(config-sla-jitter)# owner admin_bofh
Router(config-sla-jitter)# exit
Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now
Router(config)# exit
Router#
Router# show running-config | begin ip sla 10

ip sla 10
  udp-jitter 209.165.200.225 16384 codec g711alaw advantage-factor 2
  owner admin_bofh
ip sla schedule 10 start-time now
.
.
.
Router# show ip sla configuration 10

Entry number: 10
Owner: admin_bofh
Tag:
Type of operation to perform: jitter
Target address: 209.165.200.225
Source address: 0.0.0.0
Target port: 16384
Source port: 0
Operation timeout (milliseconds): 5000
Codec Type: g711alaw
Codec Number Of Packets: 1000
Codec Packet Size: 172
Codec Interval (milliseconds): 20
Advantage Factor: 2
Type Of Service parameters: 0x0
Verify data: No
Vrf Name:
Control Packets: enabled
Operation frequency (seconds): 60
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Life (seconds): 3600
Entry Ageout (seconds): never
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Connection loss reaction enabled: No
Timeout reaction enabled: No
Verify error enabled: No
Threshold reaction type: Never
Threshold (milliseconds): 5000
Threshold Falling (milliseconds): 3000
Threshold Count: 5
Threshold Count2: 5
Reaction Type: None
Number of statistic hours kept: 2
Number of statistic distribution buckets kept: 1
Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Enhanced History:

```

ジッタ動作のコーデックタイプが設定されると、**show ip sla configuration** コマンドの出力には、標準ジッタの「Request size (ARR data portion)」、「Number of packets」、および「Interval (milliseconds)」の各パラメータは表示されません。その代わりに、「Codec Packet Size」、「Codec Number of Packets」、および「Codec Interval (milliseconds)」の値が表示されます。



## 例 : IP SLA VoIP UDP 動作統計情報の出力

ジッタ（コーデック）動作の音声スコア（ICPIF 値と MOS 値）を表示するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。

```
Router# show ip sla statistics 10

Entry number: 10
Modification time: 12:57:45.690 UTC Sun Oct 26 2003
Number of operations attempted: 1
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: FALSE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): 19
Latest operation start time: 12:57:45.723 Sun Oct 26 2003
Latest operation return code: OK
!
Voice Scores:
ICPIF: 20           MOS Score: 3.20
!
RTT Values:
NumOfRTT: 10      RTTAvg: 19      RTTMin: 19      RTTMax: 20
RTTSum: 191      RTTSum2: 3649
Packet Loss Values:
PacketLossSD: 0 PacketLossDS: 0
PacketOutOfSequence: 0 PacketMIA: 0   PacketLateArrival: 0
InternalError: 0   Busies: 0
Jitter Values:
NumOfJitterSamples: 9
MinOfPositivesSD: 0   MaxOfPositivesSD: 0
NumOfPositivesSD: 0   SumOfPositivesSD: 0   Sum2PositivesSD: 0
MinOfNegativesSD: 0   MaxOfNegativesSD: 0
NumOfNegativesSD: 0   SumOfNegativesSD: 0   Sum2NegativesSD: 0
MinOfPositivesDS: 1   MaxOfPositivesDS: 1
NumOfPositivesDS: 1   SumOfPositivesDS: 1   Sum2PositivesDS: 1
MinOfNegativesDS: 1   MaxOfNegativesDS: 1
NumOfNegativesDS: 1   SumOfNegativesDS: 1   Sum2NegativesDS: 1
Interarrival jitterout: 0   Interarrival jitterin: 0
One Way Values:
NumOfOW: 0
OWMinSD: 0   OWMaxSD: 0   OWSumSD: 0   OWSum2SD: 0
OWMinDS: 0   OWMaxDS: 0   OWSumDS: 0   OWSum2DS: 0
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Voice over IP (VoIP) コーデック	『Understanding Codecs: Complexity, Hardware Support, MOS, and Negotiation』 <a href="http://www.cisco.com/en/US/tech/tk1077/technologies_tech_note09186a00800b6710.shtml">http://www.cisco.com/en/US/tech/tk1077/technologies_tech_note09186a00800b6710.shtml</a>
パケット音声ネットワークのジッタ	『Understanding Jitter in Packet Voice Networks (Cisco IOS Platforms)』 <a href="http://www.cisco.com/en/US/tech/tk652/tk698/technologies_tech_note09186a00800945df.shtml">http://www.cisco.com/en/US/tech/tk652/tk698/technologies_tech_note09186a00800945df.shtml</a>
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』
音声ゲートウェイの PSTN フォールバック	『SIP: Measurement-Based Call Admission Control for SIP』 <a href="http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2t/12_2t15/feature/guide/ftcacsip.html">http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2t/12_2t15/feature/guide/ftcacsip.html</a>

### 規格

規格	タイトル
ITU-T 勧告 G.107 (2003 年)	『The E-model, a computation model for use in transmission planning』
ITU-T 勧告 G.113 (1996 年)	『Transmission impairments』
ITU-T 勧告 G.113 (2001 年)	『Transmission impairments due to speech processing』
ITU-T 勧告 G.711 (1998 年)	『Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies』 (別名 G.711 音声コーデック)
ITU-T 勧告 G.729 Annex A (1996 年)	『Reduced complexity 8 kbit/s CS-ACELP speech codec』 (別名 G.729/A/B 音声コーデック)
ITU-T 勧告 P.800.1 (2003 年)	『Mean Opinion Score (MOS) terminology』

これらの規格に対する完全なサポートを主張するものではありません。

ITU 電気通信規格 (「現在有効な ITU-T 勧告」) は、<http://www.itu.ch> で入手できます。規定の概要は、各種インターネット サイトで入手できます。

## MIB

MIB	MIB Link
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

RFC <sup>1</sup>	タイトル
RFC 768	『User Datagram Protocol』
RFC 1889	『RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications』

1. この機能による、表示されている RFC の完全なサポートを主張するものではありません。

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• テクニカル サポートを受ける</li> <li>• ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>• セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>• ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>• Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>• トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>• TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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>	<a href="http://www.cisco.com/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a>

## IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の機能情報

表 8 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 8 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 8 IP SLA VoIP UDP ジッタ動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA UDP ジッタ動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) ジッタ動作を使用すると、UDP トラフィックを伝送するネットワーク内におけるラウンドトリップ遅延、一方向遅延、一方向ジッタ、一方向パケット損失、および接続を測定できます。
IPv6 : IP SLA (UDP ジッタ、UDP エコー、ICMP エコー、TCP 接続)	12.2(33)SRC 12.2(33)SB 12.4(20)T	IPv6 ネットワークでの動作を可能にするためにサポートが追加されました。

## 用語集

**CS-ACELP** : 参考文書 G.729 および G.729A 『*Coding of speech at 8 kbit/s using conjugate-structure algebraic-code-excited linear-prediction (CS-ACELP)*』で規定されたコーデックタイプ。

**ITU** : International Telecommunication Union (国際電気通信連合)。ITU は、政府機関および民間セクターが世界規模の電気通信ネットワークおよびサービスに関する調整を行う、国際連合内の国際組織です。ITU Telecommunication Standardization Sector (ITU-T; 国際電気通信連合電気通信標準化部門) は、電気通信のあらゆる分野を対象とする規格 (勧告) を規定する部門であり、ITU の 3 つの作業部門の 1 つです。ITU の Web サイトは、<http://www.itu.int> です。

**ITU-T** : ITU Telecommunication Standardization Sector (国際電気通信連合電気通信標準化部門)。ITU-T は ITU の 3 つの作業部門の 1 つです。電気通信のあらゆる分野を対象とする規格 (ITU-T 勧告と呼ばれます) を規定する部門です。

**MOS-CQE (Mean Opinion Score; Conversational Quality, Estimated)** : 従来のアプリケーション状況下での品質予測を目的とするネットワーク計画モデルによって算出されるスコア。ITU-T 勧告 G.107 に従って実行された従来の品質の予測。Mean Opinion Score (MOS; 平均オピニオン評点) に変換されると、MOS-CQE の観点から結果を提供します。<sup>1</sup>

**PCM** : 参考文書 G.711 『*Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies*』で規定されたコーデックタイプ。

**コーデック** : IP テレフォニー分野におけるコーデックは、音声データとビデオデータの伝送効率を向上させるために使用される圧縮/圧縮解除アルゴリズムです。音声コーデックタイプは、通常、アルゴリズムを規定する ITU 勧告番号 (「PCM」ではなく「G.711」など) を使用して表されます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.

1. ITU-T 勧告 P.800.1 で規定されています。ITU の著作権および免責事項に従って使用されます。







# LSP ディスカバリありの Cisco IOS IP SLA LSP ヘルス モニタの設定

Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) Label Switched Path (LSP; ラベル スイッチドパス) ディスカバリ付き LSP ヘルス モニタ機能を使用すると、レイヤ 3 Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベート ネットワーク) を予防的にモニタできます。この機能により、参加している Provider Edge (PE; プロバイダー エッジ) ルータ間のすべての LSP に対して、コントロールプレーンおよびデータプレーン内での自動化されたエンドツーエンド検証が提供されます。このエンドツーエンド (PE-to-PE ルータ) アプローチにより、LSP 接続はカスタマー トラフィックの送信パスに沿って確実に検証されます。それにより、お客様に悪影響を及ぼすネットワーク接続問題が MPLS コア内で発生すると、LSP ヘルス モニタによって検出されます。

LSP ヘルス モニタは、設定されると、IP SLA LSP ping 動作または LSP traceroute 動作の作成と削除をネットワーク トポロジに基づいて自動的にを行います。LSP ヘルス モニタ機能では、IP SLA 動作の複数動作スケジューリングを実行することもできます。また、SNMP トラップ通知と Syslog メッセージを使用した予防的しきい値モニタリングもサポートされています。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[LSP ヘルス モニタの機能情報](#)」(P.41)を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



## 目次

- 「LSP ヘルス モニタの前提条件」(P.2)
- 「LSP ヘルス モニタの制約事項」(P.2)
- 「LSP ヘルス モニタに関する情報」(P.2)
- 「LSP ヘルス モニタの使用手法」(P.12)
- 「LSP ヘルス モニタの設定例」(P.30)
- 「その他の参考資料」(P.39)
- 「LSP ヘルス モニタの機能情報」(P.41)

## LSP ヘルス モニタの前提条件

- LSP ヘルス モニタ動作の参加 PE ルータは、MPLS LSP ping 機能をサポートしている必要があります。詳細なエラー レポートと診断情報を得るために、Provider (P; プロバイダー) ルータも MPLS LSP ping 機能をサポートしていることが推奨されます。
- 送信元 PE ルータに、目的の LSP ヘルス モニタ機能をサポートするのに十分なメモリが搭載されていることを確認します。LSP ディスカバリ オプションをイネーブルにすると、ルータのメモリ使用量が大幅に増える可能性があります。LSP ディスカバリ プロセス中に使用可能なメモリが不足すると、そのプロセスはグレースフル終了し、エラー メッセージが表示されます。



(注)

LSP ヘルス モニタ動作の宛先 PE ルータでは、IP SLA Responder をイネーブルにする必要はありません。

## LSP ヘルス モニタの制約事項

- LSP ディスカバリ付き LSP ヘルス モニタ機能では、レイヤ 3 MPLS VPN だけがサポートされます。
- LSP ディスカバリ プロセスは、送信元 PE ルータのメモリと CPU に大きな影響を与える可能性があります。不要なルータ パフォーマンス問題の発生を防ぐために、LSP ヘルス モニタ動作の動作パラメータとスケジューリングパラメータを設定するときには、細心の注意が必要です。
- LSP ヘルス モニタ動作の開始後は、その動作が終了するまで、コンフィギュレーションパラメータを変更してはいけません。動作がアクティブに実行しているときにコンフィギュレーションパラメータを変更すると、ネットワーク接続統計情報の取得に遅延が発生する可能性があります。
- LSP ディスカバリ オプションは、IP SLA LSP traceroute 動作をサポートしません。
- LSP ディスカバリ オプションは、IP SLA VCCV 動作をサポートしません。

## LSP ヘルス モニタに関する情報

- 「LSP ヘルス モニタの利点」(P.3)
- 「LSP ヘルス モニタの動作方法」(P.3)
- 「ネイバー PE ルータの検出」(P.5)
- 「LSP ディスカバリ プロセス」(P.6)

- 「LSP ディスカバリ グループ」 (P.7)
- 「IP SLA LSP ping 動作と LSP traceroute 動作」 (P.9)
- 「IP SLA VCCV 動作」 (P.9)
- 「LSP ヘルス モニタの予防的しきい値モニタリング」 (P.10)
- 「LSP ヘルス モニタの複数動作スケジューリング」 (P.11)

## LSP ヘルス モニタの利点

- 等価コスト マルチパスでのエンドツーエンド LSP 接続測定による MPLS ネットワーク内でのネットワーク アベイラビリティの確認またはネットワーク接続のテスト
- SNMP トラップ通知と Syslog メッセージを使用した予防的しきい値モニタリング
- MPLS ネットワークに対するネットワークのトラブルシューティングにかかる時間の短縮
- 高速なリトライ機能を使用したスケーラブルなネットワーク エラー検出
- ネットワーク トポロジに基づいた IP SLA 動作の作成と削除
- ローカル VPN Routing and Forwarding (VRF; VPN ルーティングおよび転送) インスタンスとグローバル ルーティング テーブルに基づいた Border Gateway Protocol (BGP; ボーダー ゲートウェイ プロトコル) ネクスト ホップ ネイバーの検出
- IP SLA 動作の複数動作スケジューリング
- MPLS ネットワーク エッジ間の疑似回線接続テスト (しきい値違反およびスケーラブルな動作スケジューリングあり)
- Round-Trip Time (RTT; ラウンドトリップ時間) しきい値違反、接続損失、およびコマンド応答タイムアウトのモニタリングと SNMP トラップ警告

## LSP ヘルス モニタの動作方法

LSP ヘルス モニタ機能では、レイヤ 3 MPLS VPN を予防的にモニタできます。LSP ヘルス モニタの動作方法の一般的なプロセスは次のとおりです。

1. ユーザが LSP ヘルス モニタ動作を設定し、BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスをイネーブルにします。

LSP ヘルス モニタ動作の設定方法は、標準的な IP SLA 動作の設定方法と同様です。たとえば、LSP ヘルス モニタ動作のすべての動作パラメータは、識別番号が指定された後に設定されます。ただし、標準的な IP SLA 動作とは異なり、これらの設定されたパラメータは、LSP ヘルス モニタによって個々の IP SLA LSP ping 動作や LSP traceroute 動作が作成されるときの基本設定として使用されます。LSP ヘルス モニタの設定方法の詳細については、「LSP ディスカバリなしの LSP ヘルス モニタの設定」 (P.12) および「LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタの設定」 (P.17) を参照してください。



- (注) LSP ディスカバリ プロセスは、送信元 PE ルータのメモリと CPU に大きな影響を与える可能性があります。不要なルータ パフォーマンス問題の発生を防ぐために、LSP ヘルス モニタ動作の動作パラメータとスケジューリング パラメータを設定するときには、細心の注意が必要です。

BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスがイネーブルになると、送信元 PE ルータに関連付けられた VRF で使用中の BGP ネクスト ホップ ネイバーのデータベースが、ローカルの VRF およびグローバルルーティング テーブルからの情報に基づいて生成されます。BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスの詳細については、「ネイバー PE ルータの検出」 (P.5) を参照してください。



(注) デフォルトでは、送信元と宛先の PE ルータ間に 1 つのパスだけが検出されます。LSP ディスカバリ オプションがイネーブルの場合、送信元と宛先の PE ルータ間の等価コスト マルチパスが検出されます。LSP ディスカバリ プロセスの動作方法の詳細については、「[LSP ディスカバリ プロセス](#)」(P.6) を参照してください。

2. ユーザが、LSP ヘルス モニタ動作の予防的しきい値モニタリング パラメータを設定します。予防的しきい値モニタリングの詳細については、「[LSP ヘルス モニタの予防的しきい値モニタリング](#)」(P.10) を参照してください。

選択された予防的しきい値モニタリング設定オプションに応じて、しきい値違反が満たされたときに SNMP トラップ通知または Syslog メッセージが生成されます。

3. ユーザが、LSP ヘルス モニタ動作の複数動作スケジューリング パラメータを設定します。複数動作スケジューリングの詳細については、「[LSP ヘルス モニタの複数動作スケジューリング](#)」(P.11) を参照してください。

LSP ヘルス モニタ動作が開始されると、適用可能な PE (BGP ネクスト ホップ) ネイバーごとに 1 つの IP SLA 動作が自動的に作成されます (手順 1 で設定されたパラメータに基づく)。これらの IP SLA 動作により、送信元 PE ルータと検出された宛先 PE ルータの間のネットワーク接続が測定されます。各測定の開始時間と頻度は、ユーザによって定義された複数動作スケジューリング パラメータに基づきます。

### IP SLA 動作の追加と削除

LSP ヘルス モニタは、特定の VPN に対して追加または削除された BGP ネクスト ホップ ネイバーについて定期的な通知を受けます。この情報は、LSP ヘルス モニタが保持するキューに格納されます。このキュー内の情報とユーザが指定した時間間隔に従い、新たに検出された PE ルータに対しては新しい IP SLA 動作が自動的に作成され、無効になった PE ルータに対しては既存の IP SLA 動作が自動的に削除されます。動作の自動削除は、ディセーブルにできます。しかし、この機能をディセーブルにすることは推奨されません。ディセーブルにした場合、それらの動作を手動で削除しなければならないためです。

LSP ディスカバリ オプションがイネーブルの場合、新たに検出された BGP ネクスト ホップ ネイバーに対する LSP ディスカバリ グループの作成は、「[LSP ディスカバリ プロセス](#)」(P.6) で説明されているのと同じプロセスに従います。BGP ネクスト ホップ ネイバーが特定の VPN から削除されると、それに対応するすべての LSP ディスカバリ グループと、それらに関連付けられた個々の IP SLA 動作および統計情報が、LSP ディスカバリ グループ データベースから削除されます。

### BGP ネクスト ホップ ネイバーをフィルタリングするためのアクセス リスト

標準 IP アクセス リストを設定して、LSP ヘルス モニタによって自動的に作成される IP SLA 動作の数を制限できます。IP SLA アクセス リスト パラメータを設定すると、LSP ヘルス モニタによって検出された BGP ネクスト ホップ ネイバーのリストが、関連する標準 IP アクセス リストで定義されている条件に基づいてフィルタリングされます。つまり、送信元アドレスが標準 IP アクセス リストで許可された条件を満たしている BGP ネクスト ホップ ネイバーの IP SLA 動作だけが、LSP ヘルス モニタによって自動的に作成されます。

### 自動的に作成された各 IP SLA 動作の一意の識別子

LSP ヘルス モニタによって自動的に作成された IP SLA 動作は、それぞれの所有者フィールドによって一意に識別されます。動作の所有者フィールドは、その個別の動作に設定可能なすべてのパラメータを使用して生成されます。所有者フィールドの長さが 255 文字を超えると、超えた文字は切り捨てられます。

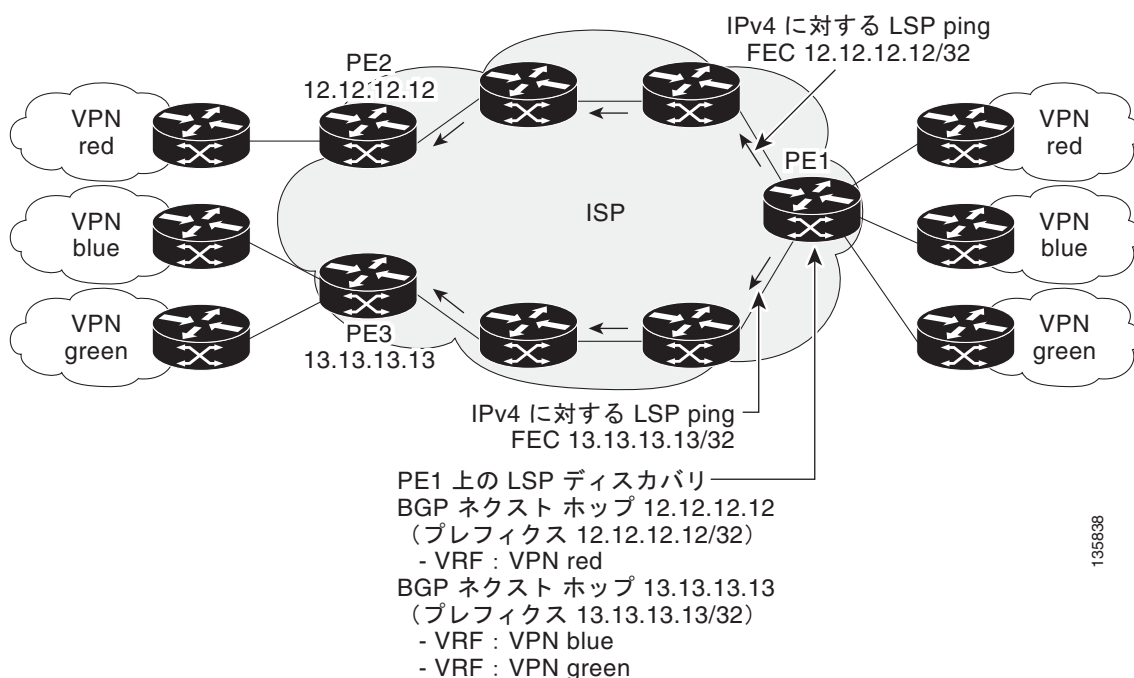
## ネイバー PE ルータの検出

BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスは、送信元 PE ルータに関連付けられた VRF で使用中の BGP ネクスト ホップ ネイバーを見つけるために使用されます。ほとんどの場合、これらのネイバーは PE ルータになります。

BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスがイネーブルになると、送信元 PE ルータに関連付けられた VRF で使用中の BGP ネクスト ホップ ネイバーのデータベースが、ローカルの VRF およびグローバルルーティングテーブルからの情報に基づいて生成されます。ルーティングアップデートが受信されると、新しい BGP ネクスト ホップ ネイバーがデータベースに対してただちに追加および削除されます。

図 1 に、Internet Service Provider (ISP; インターネット サービス プロバイダー) の単純な VPN シナリオに対して BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスがどのように動作するかを示します。この例では、ルータ PE1 に関連付けられた 3 つの VPN (red, blue, および green) があります。ルータ PE1 から見ると、これらの VPN には、BGP ネクスト ホップ ネイバー PE2 (ルータ ID : 12.12.12.12) と PE3 (ルータ ID : 13.13.13.13) を経由してリモートで到達可能です。BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスがルータ PE1 上でイネーブルの場合、ローカルの VRF およびグローバルルーティングテーブルに基づいてデータベースが生成されます。この例のデータベースには、2 つの BGP ネクスト ホップ ルータ エントリとして PE2 12.12.12.12 および PE3 13.13.13.13 が格納されます。ルーティング エントリは、どのネクスト ホップ ルータがどの特定の VRF 内に属しているか区別するために、ネクスト ホップ ルータ単位で維持されます。各ネクスト ホップ ルータ エントリには、MPLS LSP ping 動作で使用できるように、グローバルルーティングテーブル内の BGP ネクスト ホップ ルータの IPv4 Forward Equivalence Class (FEC) が提供されます。

図 1 単純な VPN に対する BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ





## LSP ディスカバリ プロセス

LSP ヘルス モニタ動作の LSP ディスカバリ オプションにより、送信元と宛先の PE ルータ間で MPLS トラフィックを伝送するための等価コスト マルチパスを検出できます。その後、検出されたそれぞれのパスに対してネットワーク接続測定を実行できます。

LSP ディスカバリの一般的なプロセスは次のとおりです。

1. BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスを使用して、BGP ネクスト ホップ ネイバーが検出されます。BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスの詳細については、「[ネイバー PE ルータの検出](#)」(P.5) を参照してください。

LSP ヘルス モニタ動作が開始されると、適用可能な PE (BGP ネクスト ホップ) ネイバーごとに 1 つの IP SLA 動作が自動的に作成されます。LSP ディスカバリ プロセスのこの最初のステップでは、適用可能な PE ネイバーごとに 1 つのパスだけが検出されます。ネクスト ホップ ネイバーごとに、LSP ヘルス モニタは LSP ディスカバリ グループを作成し (最初は検出された 1 つのパスだけで構成される)、そのグループに一意的識別番号を割り当てます。LSP ディスカバリ グループの詳細については、「[LSP ディスカバリ グループ](#)」(P.7) を参照してください。

2. LSP ヘルス モニタによって、LSP ディスカバリ要求が、適用可能な各 BGP ネクスト ホップ ネイバーの LSP ディスカバリ サブシステムに送信されます。適切な応答が受信されるネクスト ホップ ネイバーごとに、送信元 PE ルータから MPLS エコー要求が 1 つずつ送信されて、等価コスト マルチパスが検出されます。それぞれの等価コスト マルチパスを一意的識別するパラメータ (127/8 宛先 IP アドレス (LSP セレクタ) と PE 発信インターフェイス) が、関連する LSP ディスカバリ データベースに追加されます。



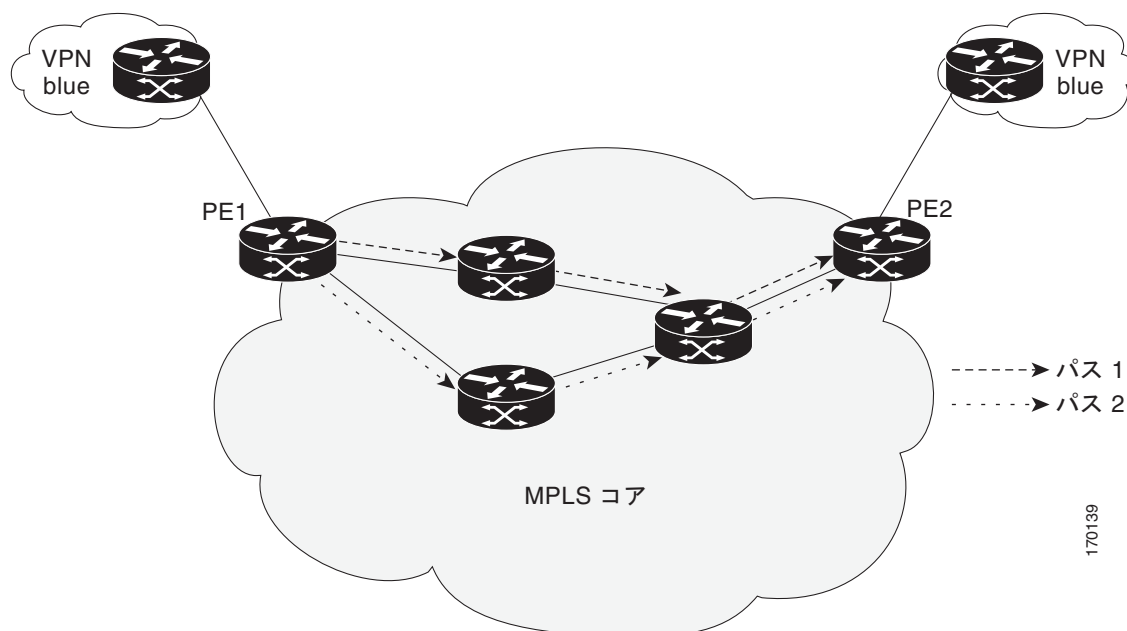
- (注) 個別の LSP ヘルス モニタ動作に対し、ユーザは、同時に LSP ディスカバリを実行できる BGP ネクスト ホップ ネイバーの最大数を定義できます。

3. 個別の各 IP SLA 動作 (適用可能な PE ネイバーごとに作成される) は、IP SLA LSP ping 上位動作を使用して、送信元 PE ルータと検出された宛先 PE ルータの間のすべての等価コスト マルチパスでネットワーク接続を測定します。IP SLA 上位動作は、LSP ping パケットを宛先 PE ルータに送信し、検出された等価コスト マルチパスごとに LSP ping 127/8 LSP セレクタ IP アドレスを調整することで動作します。たとえば、宛先 PE ルータに対して 3 つの等価コスト マルチパスが存在し、識別された LSP セレクタ IP アドレスが 127.0.0.1、127.0.0.5、および 127.0.0.6 であるとします。IP SLA 上位動作は、3 つのパスすべてに上位動作を誘導するために、識別された LSP セレクタ IP アドレスを使用して 3 つの LSP ping パケットを連続して送信します。この技術により、送信元 PE ルータと宛先 PE ルータのペアごとに 1 つの IP SLA LSP ping 動作しか存在しないことが保証され、送信元 PE ルータによって送信されるアクティブな LSP ping 動作の数が大幅に削減されます。

LSP ディスカバリ プロセスによって作成された IP SLA 動作の予防的しきい値モニタリングと複数動作スケジューリングの詳細については、「[LSP ヘルス モニタの予防的しきい値モニタリング](#)」(P.10) および「[LSP ヘルス モニタの複数動作スケジューリング](#)」(P.11) を参照してください。

図 2 は、単純な VPN シナリオを示したものです。このネットワークは、VPN blue という名前の VRF に属している 2 台の PE ルータ (ルータ PE1 とルータ PE2) とコア MPLS VPN で構成されます。ルータ PE1 は、LSP ディスカバリ オプションをイネーブルにした LSP ヘルス モニタ動作の送信元 PE ルータであるとし、ルータ PE2 は BGP ディスカバリ プロセスでルータ PE1 の BGP ネクスト ホップ ネイバーとして検出されるものとします。パス 1 とパス 2 がルータ PE1 からルータ PE2 までの等価コスト マルチパスである場合、LSP ディスカバリ プロセスによって、パス 1 とパス 2 で構成される LSP ディスカバリ グループが作成されます。各パスのネットワーク アベイラビリティをモニタするために、IP SLA LSP ping 上位動作も作成されます。

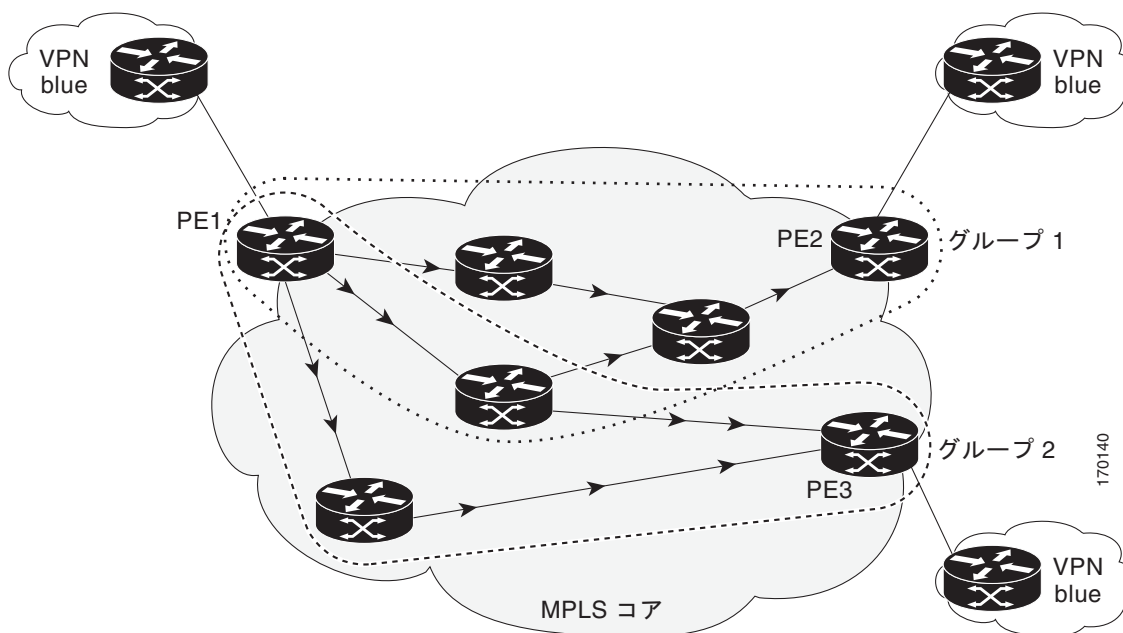
図 2 単純な VPN の LSP ディスカバリ



## LSP ディスカバリ グループ

1つのLSPヘルスモニタ動作は、BGPネクストホップネイバーディスカバリプロセスで検出されるBGPネクストホップネイバーの数に応じて、複数のLSPディスカバリグループで構成されます。各LSPディスカバリグループは、1つのBGPネクストホップネイバーに対応し、一意の識別番号(番号1から開始)が割り当てられます。図3は、単純なVPNシナリオを示したものです。このネットワークは、VPN blueという名前のVRFに属している3台のPEルータ(ルータPE1、PE2、およびPE3)とコアMPLSVPNで構成されます。ルータPE1は、LSPディスカバリオプションをイネーブにしたLSPヘルスモニタ動作の送信元PEルータであるとし、ルータPE2とPE3はBGPディスカバリプロセスでルータPE1のBGPネクストホップネイバーとして検出されるものとします。LSPディスカバリグループ1は、ルータPE1からルータPE2までの等価コストマルチパスとして作成され、LSPディスカバリグループ2は、ルータPE1からルータPE3までの等価コストマルチパスとして作成されます。

図 3 単純な VPN の LSP ディスカバリ グループ



LSP ヘルス モニタ動作が開始されると、適用可能な PE (BGP ネクスト ホップ) ネイバーごとに 1 つの IP SLA 動作が自動的に作成されます。各 IP SLA 動作 (適用可能な PE ネイバーごとに作成される) は、IP SLA LSP ping 上位動作を使用して、送信元 PE ルータと検出された宛先 PE ルータの間のすべての等価コスト マルチパスでネットワーク接続を測定します。各 LSP ping 上位動作は、単一の LSP ディスカバリ グループと対応します。

LSP ping 上位動作は、LSP ping パケットを宛先 PE ルータに送信し、検出された等価コスト マルチパスごとに LSP ping 127/8 LSP セレクタ IP アドレスを調整することで動作します。各等価コスト マルチパスによって収集されたネットワーク接続の統計情報は、集約されて、1 時間単位で保存されます (最大 2 時間分のデータを収集できます)。結果は、特定の 1 時間分について、LSP ディスカバリ グループ内のすべての等価コスト マルチパスのグループ平均代表値として格納されます。

送信元 PE ルータと BGP ネクスト ホップ ネイバーの間で検出された各等価コスト マルチパスは、次のパラメータで一意的に識別されます。

- ローカル ホスト IP アドレスの範囲内の 127/8 宛先 IP アドレス (LSP セレクタ)
- PE 発信インターフェイス

LSP ディスカバリ グループのデータベースは、次のいずれかのイベントが発生すると更新されます。

- 対応する LSP ping 上位動作による LSP ping パケットの送信
- LSP ディスカバリ グループへのアクティブな等価コスト マルチパスの追加または削除
- 特定の LSP ディスカバリ グループのすべての集約された統計データを削除する Cisco IOS コマンドをユーザが入力



## IP SLA LSP ping 動作と LSP traceroute 動作

この機能により、IP SLA LSP ping 動作と IP SLA LSP traceroute 動作に対するサポートが追加されます。これらの動作は、MPLS VPN 内でのネットワーク接続に関する問題のトラブルシューティングおよびネットワーク アベイラビリティの確認に役立ちます。LSP ヘルス モニタを使用する場合、送信元 PE ルータと検出された宛先 PE ルータの間のネットワーク接続を測定するために、IP SLA LSP ping 動作と LSP traceroute 動作が自動的に作成されます。個々の IP SLA LSP ping 動作と LSP traceroute 動作を手動で設定することもできます。これらの動作の手動設定は、接続に関する問題のトラブルシューティングに役立つ場合があります。

LSP ヘルス モニタを使用して IP SLA 動作を設定する方法の詳細については、「[LSP ディスカバリなしの LSP ヘルス モニタの設定](#)」(P.12) および「[LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタの設定](#)」(P.17) を参照してください。個々の IP SLA LSP ping 動作または LSP traceroute 動作を手動で設定する方法の詳細については、「[IP SLA LSP ping 動作または LSP traceroute 動作の手動設定](#)」(P.21) を参照してください。

IP SLA LSP ping 動作と IP SLA LSP traceroute 動作は、それぞれ MPLS LSP ping 機能と MPLS LSP traceroute 機能で使用されるのと同じインフラストラクチャに基づいて、LSP をテストするためのエコー応答パケットとエコー要求パケットを送受信します。



(注) LSP ディスカバリ オプションは、IP SLA traceroute 動作をサポートしません。

## IP SLA VCCV 動作

IP SLA VCCV 動作は、MPLS ネットワーク経由の Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) サービスに対する Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV; 仮想回線接続性検証) をサポートします。IP SLA VCCV 動作タイプは、**ping mpls pseudowire** コマンドに基づきます。このコマンドは、指定された宛先 PE ルータに一連の疑似回線 ping 動作を送信することにより、Any Transport over MPLS (AToM) Virtual Circuit (VC; 仮想回線) 経由の MPLS LSP 接続をチェックします。

MPLS LSP 接続チェックが IP SLA VCCV 動作によって実行される場合 (**pseudowire** キーワードを指定した **ping mpls** コマンドではない)、IP SLA 予防的しきい値モニタリング機能と複数動作スケジューリング機能を使用できます。

- PWE3 サービスの予防的モニタリングとそれらのサービス内の障害の検出を実行するように、IP SLA VCCV 動作を設定できます。IP SLA VCCV 動作は、Round-Trip Time (RTT; ラウンドトリップ時間) しきい値違反が発生した場合、接続が失われた場合、またはコマンド応答タイムアウトが発生した場合に、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) トラップを発信できます。さらに、RTT データを統計情報としてレポートすることもできます。詳細については、「[LSP ヘルス モニタの予防的しきい値モニタリング](#)」(P.10) を参照してください。
- **ip sla schedule** コマンドを使用することにより、PWE3 サービスに対して VCCV を定期的に行うように、IP SLA VCCV 動作をスケジューリングできます。詳細については、「[LSP ヘルス モニタの複数動作スケジューリング](#)」(P.11) を参照してください。

LSP ヘルス モニタを使用して IP SLA VCCV 動作を設定する方法の詳細については、「[IP SLA VCCV 動作の手動設定](#)」(P.25) を参照してください。



(注) LSP ディスカバリ オプションは、IP SLA VCCV 動作をサポートしません。

## LSP ヘルス モニタの予防的しきい値モニタリング

LSP ヘルス モニタの予防的しきい値モニタリング サポート機能では、ユーザ定義の応答条件（接続損失やタイムアウトなど）が満たされたときに、SNMP トラップ通知と Syslog メッセージをトリガーできます。LSP ヘルス モニタのしきい値モニタリング動作の設定方法は、標準的な IP SLA 動作の設定方法と同様です。

### イネーブルにされた LSP ディスカバリ オプション

LSP ヘルス モニタの LSP ディスカバリ オプション動作がイネーブルにされている場合、次のいずれかのイベントが発生したときに SNMP トラップ通知を生成できます。

- 特定の BGP ネクスト ホップ ネイバーの LSP ディスカバリ が失敗
- LSP ディスカバリ グループの動作ステータスが変化

特定の BGP ネクスト ホップ ネイバーに対する LSP ディスカバリ が失敗する理由として、次のものが考えられます。

- BGP ネクスト ホップ ネイバーが LSP ディスカバリ 要求に応答できる時間の期限切れ
- BGP ネクスト ホップ ネイバーに通じるすべてのパスに対してリターン コードが「Broken」または「Unexplorable」

表 1 では、LSP ディスカバリ グループの動作ステータスが変化する条件を説明しています。LSP ディスカバリ グループの個々の IP SLA LSP ping 動作が実行されるたびに、リターン コードが生成されます。リターン コードの値と LSP ディスカバリ グループの現在のステータスに応じて、グループ ステータスは変化します。

表 1 LSP ディスカバリ グループ ステータスが変化する条件

個々の IP SLA 動作のリターンコード	現在のグループ ステータス = UP	現在のグループ ステータス = PARTIAL	現在のグループ ステータス = DOWN
OK	グループ ステータスは変化しません。	グループ内のすべてのパスに対するリターン コードが OK の場合、グループ ステータスは UP に変化します。	グループ ステータスは PARTIAL に変化します。
Broken または Unexplorable	グループ ステータスは PARTIAL に変化します。	グループ内のすべてのパスに対するリターン コードが Broken または Unexplorable の場合、グループ ステータスは DOWN に変化します。	グループ ステータスは変化しません。

個々の IP SLA LSP ping 動作に対するリターン コードは、次のいずれかです。

- **OK** : LSP が正常に機能していることを示します。カスタマー VPN トラフィックは、このパスを経由して送信されます。
- **Broken** : LSP が壊れていることを示します。カスタマー VPN トラフィックは、このパスを経由して送信されず、場合によっては廃棄されます。

- **Unexplorable** : この PE ネイバーへの一部のパスが検出されていないことを示します。これは、LSP 上に中断がある場合や、LSP 選択に使用される 127/8 IP アドレスの数が足りなくなった場合になることがあります。

LSP ディスカバリ グループのステータスは、次のいずれかです。

- **UNKNOWN** : グループ ステータスがまだ決定されていないこと、およびグループに属しているパスが最初のテスト中であることを示します。この初期テストが完了すると、グループ ステータスは UP、PARTIAL、または DOWN に変化します。
- **UP** : グループ内のすべてのパスがアクティブで、動作の失敗は検出されていないことを示します。
- **PARTIAL** : グループ内のすべてではないが、1 つ以上のパスに対して動作の失敗が検出されていることを示します。
- **DOWN** : グループ内のすべてのパスに対して動作の失敗が検出されていることを示します。

### セカンダリ頻度オプション

LSP ヘルス モニタ機能の導入により、セカンダリ頻度を指定できる新しいしきい値モニタリング パラメータが追加されています。特定のパスでセカンダリ頻度オプションが設定され、障害（接続損失やタイムアウトなど）が検出された場合、パスが再測定される頻度がセカンダリ頻度値（高速でのテスト）に増やされます。設定された応答条件が満たされると（連続する N 回の接続損失、または連続する N 回のタイムアウトなど）、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) トラップおよび syslog メッセージが送信されて、測定頻度が元の頻度値に戻ります。

## LSP ヘルス モニタの複数動作スケジューリング

LSP ヘルス モニタの複数動作スケジューリング サポート機能では、(各 LSP ヘルス モニタ動作に対して) 自動的に作成された IP SLA 動作を、指定された期間（スケジュール期間）にわたって均等に分散される間隔で開始し、指定された頻度で再開するように簡単にスケジューリングできます。複数動作スケジューリングは、多数の PE ネイバーが存在し、その結果として多数の IP SLA 動作が同時に稼動している送信元 PE ルータ上で LSP ヘルス モニタがイネーブルにされる場合に特に有用です。



(注)

(新たに検出された BGP ネクスト ホップ ネイバーに対して) 新たに作成された IP SLA 動作は、現在稼動している動作と同じスケジュール期間に追加されます。同時に開始する動作が多くなりすぎないように、複数動作スケジューリング機能は、それらの動作を、スケジュール期間にわたって均等に分散されるランダムな間隔で開始するようにスケジューリングします。

LSP ヘルス モニタの複数動作スケジュールの設定方法は、個々の IP SLA 動作のグループに対する標準的な複数動作スケジュールの設定方法と同様です。

### イネーブルにされた LSP ディスカバリ オプション

LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタ動作の複数動作スケジュールが開始されると、BGP ネクスト ホップ ネイバーが検出され、適用可能な各ネイバーへのネットワーク接続が単一の LSP だけを使用してモニタされます。つまり、最初は、送信元 PE ルータと検出された宛先 PE ルータの間のネットワーク接続は単一パス上でだけ測定されます。この初期状態は、LSP ヘルス モニタ動作が LSP ディスカバリなしで実行された場合と同じです。

後に続く LSP ディスカバリ プロセスの繰り返しで等価コスト パスが新たに検出されると、IP SLA LSP ping 動作が作成され、その動作に関する具体的な情報が LSP ディスカバリ グループ データベースに保存されます。これらの新たに作成された IP SLA LSP ping 動作は、それらに関連付けられた LSP ディスカバリ グループの次のネットワーク接続測定の繰り返しからデータの収集を開始します。

各 LSP ディスカバリ グループの個々の IP SLA LSP ping 動作の開始時間は、LSP ディスカバリ グループの数と複数動作スケジュールのスケジュール期間に基づきます。たとえば、3 つの LSP ディスカバリ グループ（グループ 1、グループ 2、およびグループ 3）を 60 秒の期間にわたって実行するようにスケジューリングすると、グループ 1 の最初の LSP ping 動作は 0 秒に開始し、グループ 2 の最初の LSP ping 動作は 20 秒に開始し、グループ 3 の最初の LSP ping 動作は 40 秒に開始します。各 LSP ディスカバリ グループの残りの個々の IP SLA LSP ping 動作は、最初の LSP ping 動作の完了後に順次実行されます。LSP ディスカバリ グループごとに、1 つの LSP ping 動作しか同時には実行されません。



(注)

LSP ディスカバリ プロセスは、送信元 PE ルータのメモリと CPU に大きな影響を与える可能性があります。同時に稼動している IP SLA LSP ping 動作が多くなりすぎないように、スケジューリング パラメータを設定するときには、細心の注意が必要です。大規模な MPLS VPN に対しては、スケジュール期間を比較的大きな値に設定する必要があります。

## LSP ヘルス モニタの使用法

- 「LSP ディスカバリなしの LSP ヘルス モニタの設定」(P.12) (必須)
- 「LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタの設定」(P.17) (任意)
- 「IP SLA LSP ping 動作または LSP traceroute 動作の手動設定」(P.21) (任意)
- 「IP SLA VCCV 動作の手動設定」(任意)
- 「LSP ヘルス モニタの検証およびトラブルシューティング」(P.28) (任意)

## LSP ディスカバリなしの LSP ヘルス モニタの設定

LSP ディスカバリなしの LSP ヘルス モニタ動作の動作パラメータ、応答条件、およびスケジューリング オプションを設定するには、次の作業を実行します。LSP ディスカバリ オプションがディセーブルの場合、送信元 PE ルータと各 BGP ネクスト ホップ ネイバーの間のパスは 1 つしか検出されません。LSP ディスカバリ オプションは、デフォルトではディセーブルです。IP SLA 測定統計情報は送信元 PE ルータに保存されます。

### 前提条件

LSP ヘルス モニタが PE ルータ上で設定されている必要があります。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `mpls discovery vpn next-hop`
4. `mpls discovery vpn interval seconds`
5. `auto ip sla mpls-lsp-monitor operation-number`
6. `type echo [ipsla-vrf-all | vrf vpn-name]`  
または  
`type pathEcho [ipsla-vrf-all | vrf vpn-name]`
7. `access-list access-list-number`

8. `scan-interval` *minutes*
9. `delete-scan-factor` *factor*
10. `force-explicit-null`
11. `exp` *exp-bits*
12. `lsp-selector` *ip-address*
13. `reply-dscp-bits` *dscp-value*
14. `reply-mode` {*ipv4* | *router-alert*}
15. `request-data-size` *bytes*
16. `secondary-frequency` {*both* | *connection-loss* | *timeout*} *frequency*
17. `tag` *text*
18. `threshold` *milliseconds*
19. `timeout` *milliseconds*
20. `ttl` *time-to-live*
21. `exit`
22. `auto ip sla mpls-lsp-monitor reaction-configuration` *operation-number* `react` {*connectionLoss* | *timeout*} [*action-type* *option*] [*threshold-type* {*consecutive* [*occurrences*] | *immediate* | *never*}]
23. `auto ip sla mpls-lsp-monitor schedule` *operation-number* `schedule-period` *seconds* [*frequency* [*seconds*]] [*start-time* {*after* *hh:mm:ss* | *hh:mm[:ss]* [*month* *day* | *day* *month*] | *now* | *pending*}]
24. `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	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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	<code>mpls discovery vpn next-hop</code>  例： Router(config)# mpls discovery vpn next-hop	(任意) MPLS VPN BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスをイネーブルにします。  (注) <code>auto ip sla mpls-lsp-monitor</code> コマンドを入力すると、このコマンドは自動的にイネーブルになります。

	コマンドまたはアクション	目的
<b>ステップ 4</b>	<pre>mpls discovery vpn interval seconds</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config)# mpls discovery vpn interval 120</pre>	<p>(任意) 有効ではなくなったルーティング エントリが MPLS VPN の BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースから削除される間隔を指定します。デフォルトの間隔は 300 秒です。</p> <p>(注) BGP ネイバの続情報が更新されるデフォルトの間隔は、IP SLA LSP ヘルス モニタ データベースと、BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースでは異なります。IP SLA LSP ヘルス モニタ データベースのタイマーを設定するには、<b>scan-interval</b> コマンドを使用します。BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースのタイマーを設定するには、<b>mpls discovery vpn interval</b> コマンドを使用します。</p>
<b>ステップ 5</b>	<pre>auto ip sla mpls-lsp-monitor operation-number</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config)# auto ip sla mpls-lsp-monitor 1</pre>	<p>LSP ヘルス モニタ動作の設定を開始し、自動 IP SLA MPLS コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p>(注) このコマンドを入力すると、<b>mpls discovery vpn next-hop</b> コマンドが自動的にイネーブルになります。</p>
<b>ステップ 6</b>	<pre>type echo [ipsla-vrf-all   vrf vpn-name]</pre> <p>または</p> <pre>type pathEcho [ipsla-vrf-all   vrf vpn-name]</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config-auto-ip-sla-mpls)# type echo ipsla-vrf-all</pre> <p>または</p> <p>例:</p> <pre>Router(config-auto-ip-sla-mpls)# type pathEcho ipsla-vrf-all</pre>	<p>MPLS パラメータ コンフィギュレーション サブモードを開始し、ユーザが LSP ヘルス モニタを使用して IP SLA LSP ping 動作のパラメータを設定できるようにします。</p> <p>または</p> <p>MPLS パラメータ コンフィギュレーション サブモードを開始し、ユーザが LSP ヘルス モニタを使用して IP SLA LSP traceroute 動作のパラメータを設定できるようにします。</p>
<b>ステップ 7</b>	<pre>access-list access-list-number</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# access-list 10</pre>	<p>(任意) LSP ヘルス モニタ動作に適用するアクセス リストを指定します。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	<p><code>scan-interval minutes</code></p> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# scan-interval 5</p>	<p>(任意) LSP ヘルス モニタが BGP ネクスト ホップ ネイバーの更新のためにスキャン キューをチェックする間隔 (分単位) を指定します。デフォルトの間隔は 240 分です。</p> <p>各間隔では、LSP ヘルス モニタ スキャン キューにリストされている新しく検出された BGP ネクスト ホップ ネイバーごとに、新しい IP SLA 動作が自動的に作成されます。</p> <p>(注) BGP ネイバの統情報が更新されるデフォルトの間隔は、IP SLA LSP ヘルス モニタ データベースと、BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースでは異なります。IP SLA LSP ヘルス モニタ データベースのタイマーを設定するには、<b>scan-interval</b> コマンドを使用します。BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースのタイマーを設定するには、<b>mpls discovery vpn interval</b> コマンドを使用します。</p>
ステップ 9	<p><code>delete-scan-factor factor</code></p> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# delete-scan-factor 2</p>	<p>(任意) 有効ではなくなった BGP ネクスト ホップ ネイバーに対する IP SLA 動作を自動的に削除するまでに、LSP ヘルス モニタがスキャン キューをチェックする回数を指定します。</p> <p>デフォルトのスキャン ファクタは 1 です。つまり、LSP ヘルス モニタがスキャン キューで更新をチェックするたびに、有効ではなくなった BGP ネクスト ホップ ネイバーの IP SLA 動作が削除されます。</p> <p>スキャン ファクタを 0 に設定すると、LSP ヘルス モニタは IP SLA 動作を自動的に削除しなくなります。この設定は推奨されません。</p> <p>(注) このコマンドは、<b>scan-interval</b> コマンドと併用する必要があります。</p>
ステップ 10	<p><code>force-explicit-null</code></p> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# force-explicit-null</p>	<p>(任意) 明示的な Null ラベルを IP SLA 動作のすべてのエコー要求パケットに追加します。</p>
ステップ 11	<p><code>exp exp-bits</code></p> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# exp 5</p>	<p>(任意) IP SLA 動作のエコー要求パケットのヘッダーの試験的フィールド値を指定します。デフォルトの試験的フィールド値は 0 です。</p>
ステップ 12	<p><code>lsp-selector ip-address</code></p> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# lsp-selector 127.0.0.10</p>	<p>(任意) IP SLA 動作の LSP を選択するために使用されるローカル ホスト IP アドレスを指定します。デフォルトの IP アドレスは、127.0.0.0 です。</p>
ステップ 13	<p><code>reply-dscp-bits dscp-value</code></p> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# reply-dscp-bits 5</p>	<p>(任意) IP SLA 動作のエコー応答パケットの Differentiated Services Codepoint (DSCP) 値を指定します。デフォルトの DSCP 値は、0 です。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 14	<b>reply-mode</b> { <i>ipv4</i>   <i>router-alert</i> }  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# reply-mode router-alert	(任意) IP SLA 動作のエコー要求パケットの応答モードを指定します。デフォルトの応答モードは、IPv4 UDP パケットです。
ステップ 15	<b>request-data-size</b> <i>bytes</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# request-data-size 200	(任意) IP SLA 動作の要求パケットのプロトコル データ サイズを指定します。IP SLA LSP ping 動作の場合、デフォルトは 100 バイトです。
ステップ 16	<b>secondary-frequency</b> ( <i>both</i>   <i>connection-loss</i>   <i>timeout</i> ) <i>frequency</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# secondary-frequency connection-loss 10	(任意) より高い測定頻度 (セカンダリ頻度) を設定します。応答条件時に IP SLA 動作の測定頻度がこの値に変化します。
ステップ 17	<b>tag</b> <i>text</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# tag testgroup	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 18	<b>threshold</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# threshold 6000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 19	<b>timeout</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# timeout 7000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を指定します。デフォルトのタイムアウト値は 5000 ms です。  (注) デフォルトのタイムアウト値は動作タイプごとに異なります。
ステップ 20	<b>ttl</b> <i>time-to-live</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# ttl 200	(任意) IP SLA 動作のエコー要求パケットの最大ホップ カウントを指定します。
ステップ 21	<b>exit</b>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# exit	MPLS パラメータ コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 22	<b>auto ip sla mpls-lsp-monitor</b> <b>reaction-configuration</b> <i>operation-number</i> <b>react</b> { <i>connectionLoss</i>   <i>timeout</i> } [ <i>action-type option</i> ] [ <i>threshold-type</i> { <i>consecutive</i> [ <i>occurrences</i> ]   <i>immediate</i>   <i>never</i> }]  例： Router(config)# auto ip sla mpls-lsp-monitor reaction-configuration 1 react connectionLoss action-type trapOnly threshold-type consecutive 3	(任意) LSP ヘルス モニタの制御下のイベントに基づいて発生する特定のアクションを設定します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 23	<pre>auto ip sla mpls-lsp-monitor schedule operation-number schedule-period seconds [frequency [seconds]] [start-time {after hh:mm:ss   hh:mm[:ss] [month day   day month]   now   pending}]</pre> <p>例： Router(config)# auto ip sla mpls-lsp-monitor schedule 1 schedule-period 60 start-time now</p>	LSP ヘルス モニタ動作のスケジューリング パラメータを設定します。
ステップ 24	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config)# exit</p>	グローバル コンフィギュレーション サブモードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

## トラブルシューティングのヒント

**debug ip sla trace** コマンドおよび **debug ip sla error** コマンドを使用すると、個々の IP SLA LSP ping 動作や LSP traceroute 動作に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。 **debug ip sla mpls-lsp-monitor** コマンドを使用すると、IP SLA LSP ヘルス モニタ動作に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。

## 次の作業

個々の IP SLA 動作の結果を表示するには、**show ip sla statistics** コマンドと **show ip sla statistics aggregated** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタの設定

LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタ動作の動作パラメータ、応答条件、およびスケジューリング オプションを設定するには、次の作業を実行します。LSP ディスカバリ オプションがイネーブルの場合、送信元 PE ルータと各 BGP ネクスト ホップ ネイバーの間の等価コスト マルチパスが検出されません。LSP ディスカバリ オプションがディセーブルの場合、送信元 PE ルータと各 BGP ネクスト ホップ ネイバーの間のパスは 1 つしか検出されません。LSP ディスカバリ オプションは、デフォルトではディセーブルです。IP SLA 測定統計情報は送信元 PE ルータに保存されます。

## 前提条件

LSP ヘルス モニタが PE ルータ上で設定されている必要があります。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **mpls discovery vpn next-hop**
4. **mpls discovery vpn interval seconds**
5. **auto ip sla mpls-lsp-monitor operation-number**

6. `type echo [ipsla-vrf-all | vrf vpn-name]`
7. IP SLA LSP エコー動作の省略可能なパラメータを設定します。「LSP ディスカバリなしの LSP ヘルス モニタの設定」(P.12) のステップ 7～21 を参照してください。
8. `path-discover`
9. `hours-of-statistics-kept hours`
10. `force-explicit-null`
11. `interval milliseconds`
12. `lsp-selector-base ip-address`
13. `maximum-sessions number`
14. `scan-period minutes`
15. `session-timeout seconds`
16. `timeout seconds`
17. `exit`
18. `exit`
19. `auto ip sla mpls-lsp-monitor reaction-configuration operation-number react lpd {lpd-group [retry number] | tree-trace} [action-type trapOnly]`
20. `ip sla logging traps`
21. `auto ip sla mpls-lsp-monitor schedule operation-number schedule-period seconds [frequency [seconds]] [start-time {after hh:mm:ss | hh:mm[:ss] [month day | day month] | now | pending}]`
22. `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	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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	<code>mpls discovery vpn next-hop</code>  例： Router(config)# mpls discovery vpn next-hop	(任意) MPLS VPN BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスをイネーブルにします。  (注) <code>auto ip sla mpls-lsp-monitor</code> コマンドを入力すると、このコマンドは自動的にイネーブルになります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<pre>mpls discovery vpn interval seconds</pre> <p>例： Router(config)# mpls discovery vpn interval 120</p>	<p>(任意) 有効ではなくなったルーティング エントリが MPLS VPN の BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースから削除される間隔を指定します。デフォルトの間隔は 300 秒です。</p> <p>(注) BGP ネイバの続情報が更新されるデフォルトの間隔は、IP SLA LSP ヘルス モニタ データベースと、BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースでは異なります。IP SLA LSP ヘルス モニタ データベースのタイマーを設定するには、<b>scan-interval</b> コマンドを使用します。BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースのタイマーを設定するには、<b>mpls discovery vpn interval</b> コマンドを使用します。</p>
ステップ 5	<pre>auto ip sla mpls-lsp-monitor operation-number</pre> <p>例： Router(config)# auto ip sla mpls-lsp-monitor 1</p>	<p>LSP ヘルス モニタ動作の設定を開始し、自動 IP SLA MPLS コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p>(注) このコマンドを入力すると、<b>mpls discovery vpn next-hop</b> コマンドが自動的にイネーブルになります。</p>
ステップ 6	<pre>type echo [ipsla-vrf-all   vrf vpn-name]</pre> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls)# type echo ipsla-vrf-all</p>	<p>MPLS パラメータ コンフィギュレーション モードを開始し、ユーザが LSP ヘルス モニタを使用して IP SLA LSP ping 動作のパラメータを設定できるようにします。</p>
ステップ 7	<p>IP SLA LSP エコー動作の省略可能なパラメータを設定します。「<a href="#">LSP ディスカバリなしの LSP ヘルス モニタの設定</a>」(P.12) のステップ 7～21 を参照してください。</p>	<p>(任意) IP SLA LSP エコー動作の省略可能なパラメータを設定します。</p>
ステップ 8	<pre>path-discover</pre> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# path-discover</p>	<p>IP SLA LSP ヘルス モニタ動作に対して LSP ディスカバリ オプションをイネーブルにし、LSP ディスカバリ パラメータ コンフィギュレーション サブモードを開始します。</p>
ステップ 9	<pre>hours-of-statistics-kept hours</pre> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-lpd-params)# hours-of-statistics-kept 1</p>	<p>(任意)LSP ヘルス モニタ動作に LSP ディスカバリ グループ統計情報を維持する時間を設定します。</p>
ステップ 10	<pre>force-explicit-null</pre> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-lpd-params)# force-explicit-null</p>	<p>(任意) 明示的な Null ラベルを LSP ヘルス モニタ動作のすべてのエコー要求パケットに追加します。</p>
ステップ 11	<pre>interval milliseconds</pre> <p>例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-lpd-params)# interval 2</p>	<p>(任意)LSP ヘルス モニタ動作に LSP ディスカバリ プロセスの一部として送信される MPLS エコー要求の間隔を指定します。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	<b>lsp-selector-base</b> <i>ip-address</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-lpd-params)# lsp-selector-base 127.0.0.2	(任意) LSP ヘルス モニタ動作の LSP ディスカバリグループに属する LSP の選択に使用するベース IP アドレスを指定します。
ステップ 13	<b>maximum-sessions</b> <i>number</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-lpd-params)# maximum-sessions 2	(任意) 1 つの LSP ヘルス モニタ動作用に LSP ディスカバリを同時に処理できる BGP ネクスト ホップ ネイバーの最大数を指定します。  <b>(注)</b> このパラメータを設定するときには、ルータの CPU に悪影響を及ぼさないように、細心の注意を払う必要があります。
ステップ 14	<b>scan-period</b> <i>minutes</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-lpd-params)# scan-period 30	(任意) LSP ヘルス モニタ動作用に LSP ディスカバリプロセスが再開できるようになるまでの時間を設定します。
ステップ 15	<b>session-timeout</b> <i>seconds</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-lpd-params)# session-timeout 60	(任意) LSP ヘルス モニタ動作の LSP ディスカバリプロセスが個別の BGP ネクスト ホップ ネイバー向けの LSP ディスカバリ要求に対して応答を待つ時間を設定します。
ステップ 16	<b>timeout</b> <i>seconds</i>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-lpd-params)# timeout 4	(任意) LSP ヘルス モニタ動作の LSP ディスカバリプロセスがエコー要求パケットに対する応答を待つ時間を設定します。  <b>(注)</b> このパラメータを設定するときには、ルータの CPU に悪影響を及ぼさないように、細心の注意を払う必要があります。
ステップ 17	<b>exit</b>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-lpd-params)# exit	LSP ディスカバリ パラメータ コンフィギュレーション サブモードを終了し、MPLS パラメータ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 18	<b>exit</b>  例： Router(config-auto-ip-sla-mpls-params)# exit	MPLS パラメータ コンフィギュレーション モードを終了し、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 19	<b>auto ip sla mpls-lsp-monitor</b> <b>reaction-configuration</b> <i>operation-number</i> <b>react</b> <b>lpd</b> [ <b>lpd-group</b> [ <b>retry</b> <i>number</i> ]   <b>tree-trace</b> ] <b>[action-type trapOnly]</b>  例： Router(config)# auto ip sla mpls-lsp-monitor reaction-configuration 1 react lpd lpd-group retry 3 action-type trapOnly	(任意) LSP ディスカバリがイネーブルの LSP ヘルス モニタ動作の予防的しきい値モニタリング パラメータを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 20	<code>ip sla logging traps</code>  例： Router(config)# ip sla logging traps	(任意) IP SLA トラップ通知に固有の SNMP システム ログメッセージの生成をイネーブルにします。
ステップ 21	<code>auto ip sla mpls-lsp-monitor schedule operation-number schedule-period seconds [frequency [seconds]] [start-time {after hh:mm:ss   hh:mm[:ss] [month day   day month]   now   pending}]</code>  例： Router(config)# auto ip sla mpls-lsp-monitor schedule 1 schedule-period 60 start-time now	LSP ヘルス モニタ動作のスケジューリングパラメータを設定します。
ステップ 22	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション サブモードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

## トラブルシューティングのヒント

`debug ip sla trace` コマンドおよび `debug ip sla error` コマンドを使用すると、個々の IP SLA LSP ping 動作や LSP traceroute 動作に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。 `debug ip sla mpls-lsp-monitor` コマンドを使用すると、IP SLA LSP ヘルス モニタ動作に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。

## 次の作業

個々の IP SLA 動作の結果を表示するには、`show ip sla statistics` コマンドと `show ip sla statistics aggregated` コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## IP SLA LSP ping 動作または LSP traceroute 動作の手動設定

IP SLA LSP ping 動作または LSP traceroute 動作を手動で設定するには、次の作業を実行します。



(注) LSP traceroute 動作は、`secondary-frequency` コマンドをサポートしません。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `ip sla operation-number`
4. `mpls lsp ping ipv4 destination-address destination-mask [force-explicit-null] [lsp-selector ip-address] [src-ip-addr source-address] [reply {dscp dscp-value | mode {ipv4 | router-alert}}]`  
または  
`mpls lsp trace ipv4 destination-address destination-mask [force-explicit-null] [lsp-selector ip-address] [src-ip-addr source-address] [reply {dscp dscp-value | mode {ipv4 | router-alert}}]`

5. `exp exp-bits`
6. `request-data-size bytes`
7. `secondary-frequency {connection-loss | timeout} frequency`
8. `tag text`
9. `threshold milliseconds`
10. `timeout milliseconds`
11. `ttl time-to-live`
12. `exit`
13. `ip sla reaction-configuration operation-number [react monitored-element] [threshold-type {never | immediate | consecutive [consecutive-occurrences] | xofy [x-value y-value] | average [number-of-probes]}] [threshold-value upper-threshold lower-threshold] [action-type {none | trapOnly | triggerOnly | trapAndTrigger}]`
14. `ip sla logging traps`
15. `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]`
16. `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	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# ip sla 1	IP SLA 動作の設定を開始し、IP SLA コンフィギュレーション モードに移行します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<pre>mpls lsp ping ipv4 destination-address destination-mask [force-explicit-null] [lsp-selector ip-address] [src-ip-addr source-address] [reply {dscp dscp-value   mode {ipv4   router-alert}}] または mpls lsp trace ipv4 destination-address destination-mask [force-explicit-null] [lsp-selector ip-address] [src-ip-addr source-address] [reply {dscp dscp-value   mode {ipv4   router-alert}}]</pre> <p>例： Router(config-ip-sla)# mpls lsp ping ipv4 192.168.1.4 255.255.255.255 lsp-selector 127.1.1.1 または</p> <p>例： Router(config-ip-sla)# mpls lsp trace ipv4 192.168.1.4 255.255.255.255 lsp-selector 127.1.1.1</p>	<p>IP SLA 動作を LSP ping 動作として設定し、LSP ping コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p>または</p> <p>IP SLA 動作を LSP トレース動作として設定し、LSP トレース コンフィギュレーション モードを開始します。</p>
ステップ 5	<pre>exp exp-bits</pre> <p>例： Router(config-sla-monitor-lspPing)# exp 5</p>	<p>(任意) IP SLA 動作のエコー要求パケットのヘッダーの試験的フィールド値を指定します。デフォルトの試験的フィールド値は 0 です。</p>
ステップ 6	<pre>request-data-size bytes</pre> <p>例： Router(config-sla-monitor-lspPing)# request-data-size 200</p>	<p>(任意) IP SLA 動作の要求パケットのプロトコル データ サイズを指定します。IP SLA LSP ping 動作の場合、デフォルトは 100 バイトです。</p>
ステップ 7	<pre>secondary-frequency {connection-loss   timeout} frequency</pre> <p>例： Router(config-sla-monitor-lspPing)# secondary-frequency connection-loss 10</p>	<p>(任意) より高い測定頻度 (セカンダリ頻度) を設定します。応答条件時に IP SLA 動作の測定頻度がこの値に変化します。</p> <p>(注) LSP traceroute 動作は、<b>secondary-frequency</b> コマンドをサポートしません。</p>
ステップ 8	<pre>tag text</pre> <p>例： Router(config-sla-monitor-lspPing)# tag testgroup</p>	<p>(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。</p>
ステップ 9	<pre>threshold milliseconds</pre> <p>例： Router(config-sla-monitor-lspPing)# threshold 6000</p>	<p>(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。</p>
ステップ 10	<pre>timeout milliseconds</pre> <p>例： Router(config-sla-monitor-lspPing)# timeout 7000</p>	<p>(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を指定します。デフォルトのタイムアウト値は 5000 ms です。</p> <p>(注) デフォルトのタイムアウト値は動作タイプごとに異なります。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	<code>ttl time-to-live</code>  例： Router(config-sla-monitor-lspPing)# ttl 200	(任意) IP SLA 動作のエコー要求パケットの最大ホップ カウントを指定します。
ステップ 12	<code>exit</code>  例： Router(config-sla-monitor-lspPing)# exit	LSP ping または LSP トレース コンフィギュレーション サブモードを終了し、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	<code>ip sla reaction-configuration</code> <code>operation-number [react monitored-element]</code> <code>[threshold-type {never   immediate  </code> <code>consecutive [consecutive-occurrences]  </code> <code>xofy [x-value y-value]   average</code> <code>[number-of-probes]] [threshold-value</code> <code>upper-threshold lower-threshold]</code> <code>[action-type {none   trapOnly   triggerOnly</code> <code>  trapAndTrigger}]</code>  例： Router(config)# ip sla reaction-configuration 1 react connectionLoss threshold-type consecutive 3 action-type traponly	(任意) Cisco IOS IP SLA の制御下のイベントに基づいて発生する特定のアクションを設定します。
ステップ 14	<code>ip sla logging traps</code>  例： Router(config)# ip sla logging traps	(任意) IP SLA トラップ通知に固有の SNMP システム ロギング メッセージの生成をイネーブルにします。
ステップ 15	<code>ip sla schedule operation-number [life</code> <code>{forever   seconds}] [start-time</code> <code>{hh:mm[:ss] [month day   day month]  </code> <code>pending   now   after hh:mm:ss}] [ageout</code> <code>seconds] [recurring]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 1 start-time now	IP SLA 動作のスケジューリング パラメータを設定します。
ステップ 16	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	グローバル コンフィギュレーション サブモードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

## トラブルシューティングのヒント

`debug ip sla trace` コマンドおよび `debug ip sla error` コマンドを使用すると、個々の IP SLA LSP ping 動作や LSP traceroute 動作に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。

## 次の作業

個々の IP SLA 動作の結果を表示するには、`show ip sla statistics` コマンドと `show ip sla statistics aggregated` コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。



## IP SLA VCCV 動作の手動設定

IP SLA Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV; 仮想回線接続性検証) 動作を手動で設定するには、次の作業を実行します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **mpls lsp ping pseudowire peer-ipaddr vc-id [source-ipaddr source-ipaddr]**
5. **exp exp-bits**
6. **frequency seconds**
7. **request-data-size bytes**
8. **secondary-frequency {both | connection-loss | timeout} frequency**
9. **tag text**
10. **threshold milliseconds**
11. **timeout milliseconds**
12. **exit**
13. **ip sla reaction-configuration operation-number [react monitored-element] [threshold-type {never | immediate | consecutive [consecutive-occurrences] | xofy [x-value y-value] | average [number-of-probes]}] [threshold-value upper-threshold lower-threshold] [action-type {none | trapOnly | triggerOnly | trapAndTrigger}]**
14. **ip sla logging traps**
15. **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]**
16. **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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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>ip sla operation-number</b>  例： Router(config)# ip sla 777	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。

## LSP ヘルス モニタの使用手法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<pre>mpls lsp ping pseudowire peer-ipaddr vc-id [source-ipaddr source-ipaddr]</pre> <p>例： Router(config-ip-sla)# mpls lsp ping pseudowire 192.168.1.103 123 source-ipaddr 192.168.1.102</p>	IP SLA 動作を LSP 疑似回線 ping として設定し、VCCV コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<pre>exp exp-bits</pre> <p>Router(config-sla-vccv)# exp 5</p>	(任意) IP SLA 動作のエコー要求パケットのヘッダーの試験的フィールド値を指定します。デフォルトの試験的フィールド値は 0 です。
ステップ 6	<pre>frequency seconds</pre> <p>例： Router(config-sla-vccv)# frequency 120</p>	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を指定します。デフォルト値は 60 秒です。
ステップ 7	<pre>request-data-size bytes</pre> <p>例： Router(config-sla-vccv)# request-data-size 200</p>	(任意) IP SLA 動作の要求パケットのプロトコル データ サイズを指定します。IP SLA LSP ping 動作の場合、デフォルトは 100 バイトです。
ステップ 8	<pre>secondary-frequency {both   connection-loss   timeout} frequency</pre> <p>例： Router(config-sla-vccv)# secondary-frequency connection-loss 10</p>	(任意) より高い測定頻度 (セカンダリ頻度) を設定します。応答条件時に IP SLA 動作の測定頻度がこの値に変化します。
ステップ 9	<pre>tag text</pre> <p>例： Router(config-sla-vccv)# tag testgroup</p>	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 10	<pre>threshold milliseconds</pre> <p>Router(config-sla-vccv)# threshold 6000</p>	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 11	<pre>timeout milliseconds</pre> <p>例： Router(config-sla-vccv)# timeout 7000</p>	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を指定します。デフォルトのタイムアウト値は 5000 ms です。 <b>(注)</b> デフォルトのタイムアウト値は動作タイプごとに異なります。
ステップ 12	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config-sla-vccv)# exit</p>	VCCV コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 13	<pre>ip sla reaction-configuration operation-number [react monitored-element] [threshold-type {never   immediate   consecutive [consecutive-occurrences]   xofy [x-value y-value]   average [number-of-probes]}] [threshold-value upper-threshold lower-threshold] [action-type {none   trapOnly   triggerOnly   trapAndTrigger}]</pre> <p>例： Router(config)# ip sla reaction-configuration 777 react connectionLoss threshold-type consecutive 3 action-type traponly</p>	(任意) Cisco IOS IP SLA の制御下のイベントに基づいて発生する特定のアクションを設定します。
ステップ 14	<pre>ip sla logging traps</pre> <p>例： Router(config)# ip sla logging traps</p>	(任意) IP SLA トラップ通知に固有の SNMP システム ロギング メッセージの生成をイネーブルにします。
ステップ 15	<pre>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]</pre> <p>例： Router(config)# ip sla schedule 777 life forever start-time now</p>	IP SLA 動作のスケジューリング パラメータを設定します。
ステップ 16	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config)# exit</p>	グローバル コンフィギュレーション サブモードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

## トラブルシューティングのヒント

**debug ip sla trace** コマンドおよび **debug ip sla error** コマンドを使用すると、VCCV 動作による個々の IP SLA PWE3 サービスに関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。

## 次の作業

個々の IP SLA 動作の結果を表示するには、**show ip sla statistics** コマンドと **show ip sla statistics aggregated** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## LSP ヘルス モニタの検証およびトラブルシューティング

LSP ヘルス モニタの検証およびトラブルシューティングを行うには、次の作業を実行します。

### 手順の概要

1. `debug ip sla error [operation-number]`
2. `debug ip sla mpls-lsp-monitor [operation-number]`
3. `debug ip sla trace [operation-number]`
4. `show ip sla mpls-lsp-monitor collection-statistics [group-id]`
5. `show ip sla mpls-lsp-monitor configuration [operation-number]`
6. `show ip sla mpls-lsp-monitor lpd operational-state [group-id]`
7. `show ip sla mpls-lsp-monitor neighbors`
8. `show ip sla mpls-lsp-monitor scan-queue operation-number`
9. `show ip sla mpls-lsp-monitor summary [operation-number [group [group-id]]]`
10. `show ip sla statistics [operation-number] [details]`
11. `show ip sla statistics aggregated [operation-number] [details]`
12. `show mpls discovery vpn`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>debug ip sla error [operation-number]</code>  例： Router# debug ip sla error	(任意) IP SLA 動作のランタイム エラーのデバッグ出力をイネーブルにします。
ステップ 2	<code>debug ip sla mpls-lsp-monitor [operation-number]</code>  例： Router# debug ip sla mpls-lsp-monitor	(任意) LSP ヘルス モニタ動作のデバッグ出力をイネーブルにします。
ステップ 3	<code>debug ip sla trace [operation-number]</code>  例： Router# debug ip sla trace	(任意) IP SLA 動作の実行をトレースするためのデバッグ出力をイネーブルにします。
ステップ 4	<code>show ip sla mpls-lsp-monitor collection-statistics [group-id]</code>  例： Router# show ip sla mpls-lsp-monitor collection-statistics 100001	(任意) LSP ヘルス モニタ動作の LSP ディスカバリ グループに属する IP SLA 動作の統計情報を表示します。  (注) このコマンドは、LSP ディスカバリ オプションがイネーブルの場合にのみ適用できます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<pre>show ip sla mpls-lsp-monitor configuration [operation-number]</pre> <p>例： Router# show ip sla mpls-lsp-monitor configuration 1</p>	(任意) LSP ヘルス モニタ動作の設定を表示します。
ステップ 6	<pre>show ip sla mpls-lsp-monitor lpd operational-state [group-id]</pre> <p>例： Router# show ip sla mpls-lsp-monitor lpd operational-state 100001</p>	(任意) LSP ヘルス モニタ動作に属する LSP ディスカバリ グループの動作ステータスを表示します。 <b>(注)</b> このコマンドは、LSP ディスカバリ オプションがイネーブルの場合にのみ適用できます。
ステップ 7	<pre>show ip sla mpls-lsp-monitor neighbors</pre> <p>例： Router# show ip sla mpls-lsp-monitor neighbors</p>	(任意) LSP ヘルス モニタによって検出された MPLS VPN BGP ネクスト ホップ ネイバーに関するルーティングおよび接続情報を表示します。
ステップ 8	<pre>show ip sla mpls-lsp-monitor scan-queue operation-number</pre> <p>例： Router# show ip sla mpls-lsp-monitor scan-queue 1</p>	(任意) LSP ヘルス モニタ動作の特定の MPLS VPN に対する BGP ネクスト ホップ ネイバーの追加または削除に関する情報を表示します。
ステップ 9	<pre>show ip sla mpls-lsp-monitor summary [operation-number [group [group-id]]]</pre> <p>例： Router# show ip sla mpls-lsp-monitor summary</p>	(任意) LSP ヘルス モニタ動作の BGP ネクスト ホップ ネイバーおよび LSP ディスカバリ グループの情報を表示します。 <b>(注)</b> このコマンドは、LSP ディスカバリ オプションがイネーブルの場合にのみ適用できます。
ステップ 10	<pre>show ip sla statistics [operation-number] [details]</pre> <p>例： Router# show ip sla statistics 100001</p>	(任意) IP SLA のすべての動作または指定した動作の現在の動作ステータスおよび統計情報を表示します。 <b>(注)</b> このコマンドは、手動で設定された IP SLA 動作にのみ適用されます。
ステップ 11	<pre>show ip sla statistics aggregated [operation-number] [details]</pre> <p>例： Router# show ip sla statistics aggregated 100001</p>	(任意) IP SLA のすべての動作または指定した動作の集約された統計エラーおよび分散情報を表示します。 <b>(注)</b> このコマンドは、手動で設定された IP SLA 動作にのみ適用されます。
ステップ 12	<pre>show mpls discovery vpn</pre> <p>例： Router# show mpls discovery vpn</p>	(任意) MPLS VPN BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ プロセスに関するルーティング情報を表示します。

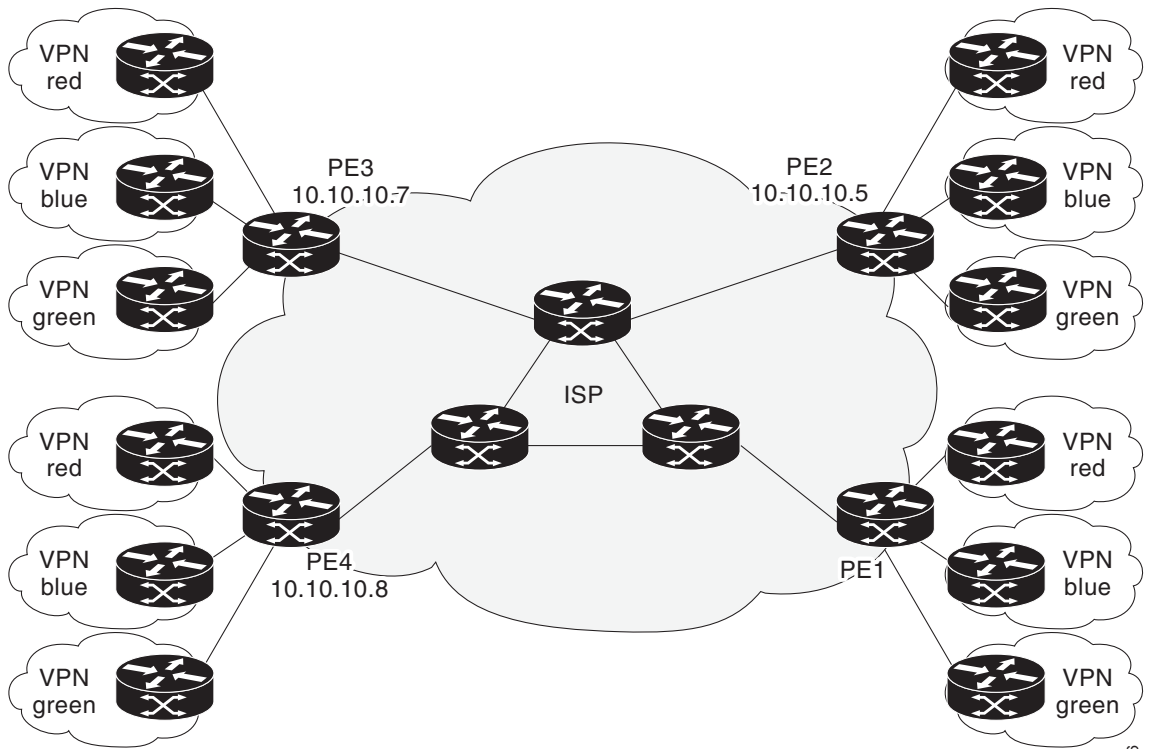
## LSP ヘルス モニタの設定例

- 「例：LSP ディスカバリなしの LSP ヘルス モニタの設定および検証」 (P.30)
- 「例：LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタの設定および検証」 (P.34)
- 「例：IP SLA LSP ping 動作の手動設定」 (P.37)
- 「例：IP SLA VCCV 動作の手動設定」 (P.37)

### 例：LSP ディスカバリなしの LSP ヘルス モニタの設定および検証

図 4 は、ISP の単純な VPN シナリオを示したものです。このネットワークは、3 つの VPN (red、blue、および green) に属している 4 台の PE ルータとコア MPLS VPN で構成されます。ルータ PE1 から見ると、これらの VPN には、BGP ネクスト ホップ ルータ PE2 (ルータ ID : 10.10.10.5)、PE3 (ルータ ID : 10.10.10.7)、および PE4 (ルータ ID : 10.10.10.8) を経由してリモートで到達可能です。

図 4 LSP ヘルス モニタの例で使用されるネットワーク



142356

次に、LSP ヘルス モニタを使用してルータ PE 1 (図 4 を参照) 上で動作パラメータ、予防的しきい値モニタリング、およびスケジューリング オプションを設定する例を示します。この例では、LSP ヘルス モニタ動作 1 に対して LSP ディスカバリ オプションがイネーブルになっています。動作 1 は、ルータ PE 1 に関連付けられたすべての VRF (red、blue、および green) で使用中のすべての BGP ネクスト ホップ ネイバー (PE2、PE3、および PE4) に対して IP SLA LSP ping 動作を自動的に作成するように設定されます。BGP ネクスト ホップ ネイバー プロセスがイネーブルにされ、有効ではなくなったルーティング エントリが BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースから削除される間隔は 60 秒に設定されます。LSP ヘルス モニタがスキャン キューで BGP ネクスト ホップ ネイバーの

更新をチェックする間隔は1分に設定されます。セカンダリ頻度オプションは、接続損失およびタイムアウトの両方のイベントでイネーブルになり、セカンダリ頻度は10秒に設定されます。接続損失イベントまたはタイムアウトイベントが3回連続して発生すると、予防的しきい値モニタリングの設定で指定したとおりにSNMPトラップ通知が送信されます。複数動作スケジューリングおよびIP SLA SNMP システム ロギング メッセージの生成がイネーブルにされます。

### ルータ PE1 の設定

```
mpls discovery vpn interval 60
mpls discovery vpn next-hop
!
auto ip sla mpls-lsp-monitor 1
  type echo ipsla-vrf-all
  timeout 1000
  scan-interval 1
  secondary-frequency both 10
!
auto ip sla mpls-lsp-monitor reaction-configuration 1 react connectionLoss threshold-type
consecutive 3 action-type trapOnly
auto ip sla mpls-lsp-monitor reaction-configuration 1 react timeout threshold-type
consecutive 3 action-type trapOnly

ip sla traps
snmp-server enable traps rtr
!
auto ip sla mpls-lsp-monitor schedule 1 schedule-period 60 start-time now
```

次に、ルータ PE1 での **show ip sla mpls-lsp-monitor configuration** コマンドの出力例を示します。

```
PE1# show ip sla mpls-lsp-monitor configuration 1

Entry Number : 1
Modification time : *12:18:21.830 PDT Fri Aug 19 2005
Operation Type : echo
Vrf Name : ipsla-vrf-all
Tag :
EXP Value : 0
Timeout(ms) : 1000
Threshold(ms) : 5000
Frequency(sec) : Equals schedule period
LSP Selector : 127.0.0.1
ScanInterval(min) : 1
Delete Scan Factor : 1
Operations List : 100001-100003
Schedule Period(sec): 60
Request size : 100
Start Time : Start Time already passed
SNMP RowStatus : Active
TTL value : 255
Reply Mode : ipv4
Reply Dscp Bits :
Secondary Frequency : Enabled on Timeout
  Value(sec) : 10
Reaction Configs :
  Reaction : connectionLoss
  Threshold Type : Consecutive
  Threshold Count : 3
  Action Type : Trap Only
  Reaction : timeout
  Threshold Type : Consecutive
  Threshold Count : 3
  Action Type : Trap Only
```

次に、ルータ PE1 での **show mpls discovery vpn** コマンドの出力例を示します。

```
PE1# show mpls discovery vpn

Refresh interval set to 60 seconds.
Next refresh in 46 seconds

Next hop 10.10.10.5 (Prefix: 10.10.10.5/32)
    in use by: red, blue, green

Next hop 10.10.10.7 (Prefix: 10.10.10.7/32)
    in use by: red, blue, green

Next hop 10.10.10.8 (Prefix: 10.10.10.8/32)
    in use by: red, blue, green
```

次に、ルータ PE1 での **show ip sla mpls-lsp-monitor neighbors** コマンドの出力例を示します。

```
PE1# show ip sla mpls-lsp-monitor neighbors

IP SLA MPLS LSP Monitor Database : 1
BGP Next hop 10.10.10.5 (Prefix: 10.10.10.5/32) OK
    ProbeID: 100001 (red, blue, green)
BGP Next hop 10.10.10.7 (Prefix: 10.10.10.7/32) OK
    ProbeID: 100002 (red, blue, green)
BGP Next hop 10.10.10.8 (Prefix: 10.10.10.8/32) OK
    ProbeID: 100003 (red, blue, green)
```

次に、ルータ PE1 からルータ PE4 への IP 接続が失われているときの **show ip sla mpls-lsp-monitor scan-queue 1** コマンドと **debug ip sla mpls-lsp-monitor** コマンドの出力例を示します。この出力は、ルータ PE4 に関連付けられている VPN (red、blue、および green) のそれぞれに対する接続損失が検出されたこと、およびその情報が LSP ヘルス モニタ スキャン キューに追加されたことを示しています。また、ルータ PE4 が有効な BGP ネクスト ホップ ネイバーではなくなっているため、ルータ PE4 の IP SLA 動作 (Probe 10003) が削除されています。

```
PE1# show ip sla mpls-lsp-monitor scan-queue 1

Next scan Time after: 20 Secs
Next Delete scan Time after: 20 Secs

BGP Next hop      Prefix          vrf          Add/Delete?
10.10.10.8        0.0.0.0/0      red          Del(100003)
10.10.10.8        0.0.0.0/0      blue         Del(100003)
10.10.10.8        0.0.0.0/0      green        Del(100003)
```

```
PE1# debug ip sla mpls-lsp-monitor

IP SLAs MPLSLM debugging for all entries is on
*Aug 19 19:48: IP SLAs MPLSLM(1):Next hop 10.10.10.8 added in DeleteQ(1)
*Aug 19 19:49: IP SLAs MPLSLM(1):Removing vrf red from tree entry 10.10.10.8
*Aug 19 19:56: IP SLAs MPLSLM(1):Next hop 10.10.10.8 added in DeleteQ(1)
*Aug 19 19:49: IP SLAs MPLSLM(1):Removing vrf blue from tree entry 10.10.10.8
*Aug 19 19:49: IP SLAs MPLSLM(1):Removing vrf green from tree entry 10.10.10.8
*Aug 19 19:49: IP SLAs MPLSLM(1):Removing Probe 100003
```



次に、ルータ PE1 からルータ PE4 への IP 接続が復元されているときの **show ip sla mpls-lsp-monitor scan-queue 1** コマンドと **debug ip sla mpls-lsp-monitor** コマンドの出力例を示します。この出力は、ルータ PE4 に関連付けられている VPN (red、blue、および green) のそれぞれが検出されたこと、およびその情報が LSP ヘルス モニタ スキャンキューに追加されたことを示しています。また、ルータ PE4 が新たに検出された BGP ネクストホップ ネイバーになるので、ルータ PE4 の新しい IP SLA 動作 (Probe 100005) が作成され、LSP ヘルス モニタ複数動作スケジュールに追加されています。ルータ PE4 は 3 つの VPN に属していますが、作成されている IP SLA 動作は 1 つだけです。

```
PE1# show ip sla mpls-lsp-monitor scan-queue 1
```

```
Next scan Time after: 23 Secs
```

```
Next Delete scan Time after: 23 Secs
```

BGP Next hop	Prefix	vrf	Add/Delete?
10.10.10.8	10.10.10.8/32	red	Add
10.10.10.8	10.10.10.8/32	blue	Add
10.10.10.8	10.10.10.8/32	green	Add

```
PE1# debug ip sla mpls-lsp-monitor
```

```
IP SLAs MPLSLM debugging for all entries is on
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Next hop 10.10.10.8 added in AddQ
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Next hop 10.10.10.8 added in AddQ
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Next hop 10.10.10.8 added in AddQ
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Adding vrf red into tree entry 10.10.10.8
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Adding Probe 100005
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Adding ProbeID 100005 to tree entry 10.10.10.8 (1)
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Adding vrf blue into tree entry 10.10.10.8
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Duplicate in AddQ 10.10.10.8
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Adding vrf green into tree entry 10.10.10.8
```

```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Duplicate in AddQ 10.10.10.8
```

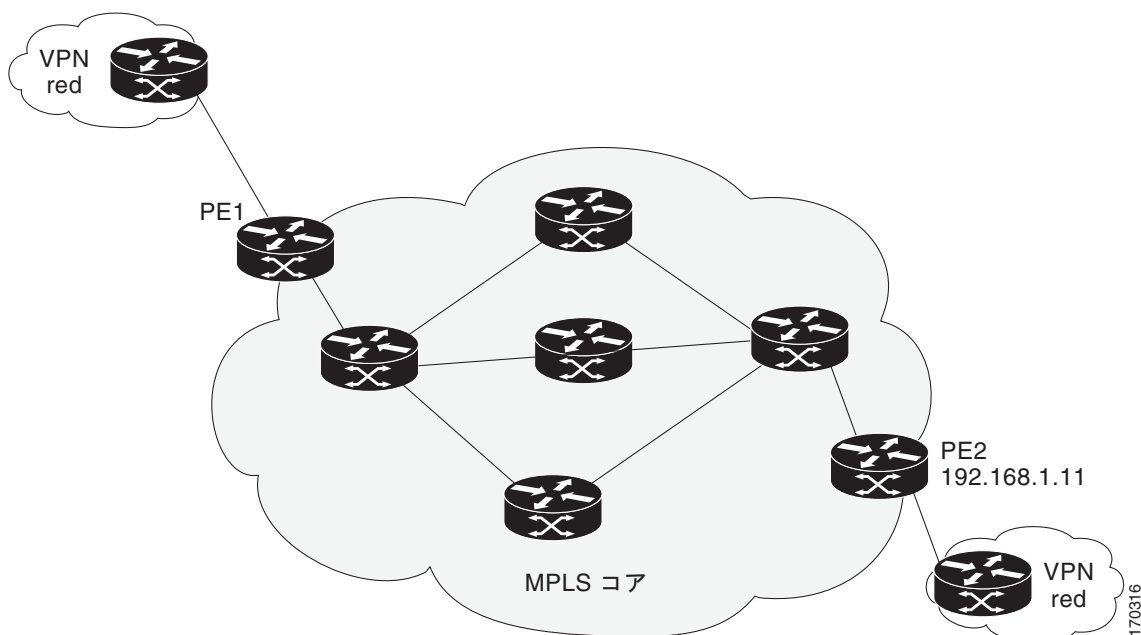
```
*Aug 19 19:59: IP SLAs MPLSLM(1):Added Probe(s) 100005 will be scheduled after 26 secs
```

```
over schedule period 60
```

## 例：LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタの設定および検証

図 5 は、ISP の単純な VPN シナリオを示したものです。このネットワークは、red という名前の VPN に属している 2 台の PE ルータとコア MPLS VPN で構成されます。ルータ PE1 から見て、ルータ PE2 に到達可能な等価コスト マルチパスは 3 つあります。

図 5 LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタの例で使用されるネットワーク



次に、LSP ヘルス モニタを使用してルータ PE 1 (図 5 を参照) 上で動作パラメータ、予防的しきい値モニタリング、およびスケジューリング オプションを設定する例を示します。この例では、LSP ヘルス モニタ動作 100 に対して LSP ディスカバリ オプションがイネーブルにされます。動作 100 は、ルータ PE1 とルータ PE2 の間のすべての等価コスト マルチパスに対して IP SLA LSP ping 動作を自動的に作成するように設定されます。BGP ネクスト ホップ ネイバー プロセスがイネーブルにされ、有効ではなくなったルーティング エントリが BGP ネクスト ホップ ネイバー ディスカバリ データベースから削除される間隔は 30 秒に設定されます。LSP ヘルス モニタがスキャン キューで BGP ネクスト ホップ ネイバーの更新をチェックする間隔は 1 分に設定されます。セカンダリ頻度オプションは、接続損失およびタイムアウトの両方のイベントでイネーブルになり、セカンダリ頻度は 5 秒に設定されます。エコー要求パケットの明示的な Null ラベル オプションがイネーブルにされます。LSP 再ディスカバリ期間は 3 分に設定されます。LSP ディスカバリ グループ ステータスが変化すると、予防的しきい値モニタリングの設定で指定したとおりに SNMP トラップ通知が送信されます。複数動作スケジューリングおよび IP SLA SNMP システム ロギング メッセージの生成がイネーブルにされます。

### ルータ PE1 の設定

```
mpls discovery vpn next-hop
mpls discovery vpn interval 30
!
auto ip sla mpls-lsp-monitor 100
  type echo ipsla-vrf-all
  scan-interval 1
  secondary-frequency both 5
!
path-discover
force-explicit-null
```

```
scan-period 3
!
auto ip sla mpls-lsp-monitor reaction-configuration 100 react lpd-group retry 3
action-type trapOnly
!
auto ip sla mpls-lsp-monitor schedule 100 schedule-period 30 start-time now
!
ip sla logging traps
snmp-server enable traps rtr
```

次に、ルータ PE1 での **show ip sla mpls-lsp-monitor configuration** コマンドの出力例を示します。

```
PE1# show ip sla mpls-lsp-monitor configuration

Entry Number : 100
Modification time : *21:50:16.411 GMT Tue Jun 20 2006
Operation Type : echo
Vrf Name : ipsla-vrf-all
Tag :
EXP Value : 0
Timeout(ms) : 5000
Threshold(ms) : 50
Frequency(sec) : Equals schedule period
ScanInterval(min) : 1
Delete Scan Factor : 1
Operations List : 100002
Schedule Period(sec) : 30
Request size : 100
Start Time : Start Time already passed
SNMP RowStatus : Active
TTL value : 255
Reply Mode : ipv4
Reply Dscp Bits :
Path Discover : Enable
    Maximum sessions : 1
    Session Timeout(seconds) : 120
    Base LSP Selector : 127.0.0.0
    Echo Timeout(seconds) : 5
    Send Interval(msec) : 0
    Label Shimming Mode : force-explicit-null
    Number of Stats Hours : 2
    Scan Period(minutes) : 3
Secondary Frequency : Enabled on Connection Loss and Timeout
    Value(sec) : 5
Reaction Configs :
    Reaction : Lpd Group
    Retry Number : 3
    Action Type : Trap Only
```

次に、ルータ PE1 での **show mpls discovery vpn** コマンドの出力例を示します。

```
PE1# show mpls discovery vpn

Refresh interval set to 30 seconds.
Next refresh in 4 seconds

Next hop 192.168.1.11 (Prefix: 192.168.1.11/32)
    in use by: red
```

次に、ルータ PE1 での **show ip sla mpls-lsp-monitor neighbors** コマンドの出力例を示します。

```
PE1# show ip sla mpls-lsp-monitor neighbors
```

```
IP SLA MPLS LSP Monitor Database : 100
BGP Next hop 192.168.1.11 (Prefix: 192.168.1.11/32) OK Paths: 3
ProbeID: 100001 (red)
```

次に、LSP ディスカバリ グループ 100001 に対する **show ip sla mpls-lsp-monitor lpd operational-state** コマンドの出力例を示します。

```
PE1# show ip sla mpls-lsp-monitor lpd operational-state
```

```
Entry number: 100001
MPLSLM Entry Number: 100
Target FEC Type: LDP IPv4 prefix
Target Address: 192.168.1.11
Number of Statistic Hours Kept: 2
Last time LPD Stats were reset: *21:21:18.239 GMT Tue Jun 20 2006
Traps Type: 3
Latest Path Discovery Mode: rediscovery complete
Latest Path Discovery Start Time: *21:59:04.475 GMT Tue Jun 20 2006
Latest Path Discovery Return Code: OK
Latest Path Discovery Completion Time(ms): 3092
Number of Paths Discovered: 3
Path Information :
Path   Outgoing   Lsp           Link Conn Adj           Downstream
Index  Interface   Selector      Type  Id   Addr          Label Stack   Status
1      Et0/0       127.0.0.8     90    0    10.10.18.30   21            OK
2      Et0/0       127.0.0.2     90    0    10.10.18.30   21            OK
3      Et0/0       127.0.0.1     90    0    10.10.18.30   21            OK
```

次に、LSP ディスカバリ グループ 100001 に対する **show ip sla mpls-lsp-monitor collection-statistics** コマンドの出力例を示します。

```
PE1# show ip sla mpls-lsp-monitor collection-statistics
```

```
Entry number: 100001
Start Time Index: *21:52:59.795 GMT Tue Jun 20 2006
Path Discovery Start Time: *22:08:04.507 GMT Tue Jun 20 2006
Target Destination IP address: 192.168.1.11
Path Discovery Status: OK
Path Discovery Completion Time: 3052
Path Discovery Minimum Paths: 3
Path Discovery Maximum Paths: 3
LSP Group Index: 100002
LSP Group Status: up
Total Pass: 36
Total Timeout: 0          Total Fail: 0
Latest Probe Status: 'up,up,up'
Latest Path Identifier: '127.0.0.8-Et0/0-21,127.0.0.2-Et0/0-21,127.0.0.1-Et0/0-21'
Minimum RTT: 280          Maximum RTT: 324          Average RTT: 290
```

次に、LSP ヘルス モニタ動作 100 に対する **show ip sla mpls-lsp-monitor summary** コマンドの出力例を示します。

```
PE1# show ip sla mpls-lsp-monitor summary 100
```

```
Index           - MPLS LSP Monitor probe index
Destination     - Target IP address of the BGP next hop
Status         - LPD group status
LPD Group ID    - Unique index to identify the LPD group
Last Operation Time - Last time an operation was attempted by
                  a particular probe in the LPD Group
```

```

Index Destination      Status      LPD Group ID      Last Operation Time
100    192.168.1.11      up          100001             *22:20:29.471 GMT Tue Jun 20 2006

```

次に、LSP ディスカバリ グループ 100001 に対する **show ip sla mpls-lsp-monitor summary** コマンドの出力例を示します。

```
PE1#show ip sla mpls-lsp-monitor summary 100 group 100001
```

```

Group ID          - unique number to identify a LPD group
Lsp-selector      - Unique 127/8 address used to identify a LPD
Last Operation status - Latest probe status
Last RTT          - Latest Round Trip Time
Last Operation Time - Time when the last operation was attempted

Group ID  Lsp-Selector  Status  Failures  Successes  RTT  Last Operation Time
100001   127.0.0.8     up      0          55         320  *22:20:29.471 GMT Tue
Jun 20 2006
100001   127.0.0.2     up      0          55         376  *22:20:29.851 GMT Tue
Jun 20 2006
100001   127.0.0.1     up      0          55         300  *22:20:30.531 GMT Tue
Jun 20 2006

```

## 例 : IP SLA LSP ping 動作の手動設定

次に、IP SLA LSP ping 動作を手動で設定し、スケジューリングする例を示します。

```

ip sla 1
mpls lsp ping ipv4 192.168.1.4 255.255.255.255 lsp-selector 127.1.1.1
frequency 120
secondary-frequency timeout 30
!
ip sla reaction-configuration 1 react connectionLoss threshold-type consecutive 3
action-type trapOnly
ip sla reaction-configuration 1 react timeout threshold-type consecutive 3 action-type
trapOnly
ip sla logging traps
!
ip sla schedule 1 start-time now life forever

```

## 例 : IP SLA VCCV 動作の手動設定

次に、LSP ヘルス モニタの予防的しきい値モニタリング機能および複数動作スケジューリング機能と組み合わせて IP SLA VCCV 動作を手動で設定する例を示します。



(注)

この例では、ID 123 の VC が、PE ルータおよび IP アドレス 192.168.1.103 にあるそのピア間ですでに確立されています。

IP SLA VCCV 動作 777 は、動作パラメータと応答条件が設定された後、ただちに開始し、無期限に実行するようにスケジューリングされます。

```

ip sla 777
mpls lsp ping pseudowire 192.168.1.103 123
exp 5
frequency 120
secondary-frequency timeout 30

```

```
tag testgroup
threshold 6000
timeout 7000
exit
!
ip sla reaction-configuration 777 react rtt threshold-value 6000 3000 threshold-type
immediate 3 action-type traponly
ip sla reaction-configuration 777 react connectionLoss threshold-type immediate
action-type traponly
ip sla reaction-configuration 777 react timeout threshold-type consecutive 3 action-type
traponly
ip sla logging traps
!
ip sla schedule 777 life forever start-time now
exit
```

### RTT しきい値

**threshold** コマンドは、モニタされる疑似回線上で宣言される上昇しきい値の時間値として 6000 ミリ秒を設定しています。最初の **ip sla reaction-configuration** コマンドは、ラウンドトリップ時間が上限しきい値の 6000 ミリ秒または下限しきい値の 3000 ミリ秒に違反したら、ただちに SNMP ロギング トラップを送信するように指定しています。

### 接続の損失

2 番めの **ip sla reaction-configuration** コマンドは、モニタされる疑似回線に対して接続損失が発生したら、ただちに SNMP ロギング トラップを送信するように指定しています。

### 応答タイムアウト

**timeout** コマンドは、タイムアウトが宣言されるまでに VCCV 動作 777 が要求パケットの応答を待つ時間として 7000 秒を設定しています。**secondary-frequency** コマンドは、タイムアウトが発生したら、動作の繰り返しを 120 秒間隔 (**frequency** コマンドを使用して指定された初期測定頻度) からより短い 30 秒間隔にして測定頻度を増やすように指定しています。3 番めの **ip sla reaction-configuration** コマンドは、3 回連続してタイムアウトが発生したら、SNMP ロギング トラップを送信するように指定しています。

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
MPLS LSP ping および LSP traceroute 管理ツール	『 <a href="#">MPLS LSP Ping/Traceroute for LDP/TE, and LSP Ping for VCCV</a> 』、Cisco IOS 機能
MPLS LSP ディスカバリ管理ツール	『 <a href="#">MPLS EM—MPLS LSP Multipath Tree Trace</a> 』、Cisco IOS 機能
標準 IP アクセスリストの設定	『 <a href="#">Cisco IOS Security Configuration Guide</a> 』の「 <a href="#">Creating an IP Access List and Applying It to an Interface</a> 」
Cisco IOS IP SLA の複数動作スケジューリング	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide</a> 』の「 <a href="#">IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations</a> 」
Cisco IOS IP SLA の予防的しきい値モニタリング	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide</a> 』の「 <a href="#">IP SLAs—Proactive Threshold Monitoring of IP SLAs Operations</a> 」
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Commands List, All Releases</a> 』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
draft-ietf-mpls-lsp-ping-09.txt	『 <a href="#">Detecting MPLS Data Plane Failures</a> 』
draft-ietf-mpls-oam-frmwk-03.txt	『 <a href="#">A Framework for MPLS Operations and Management (OAM)</a> 』
draft-ietf-mpls-oam-requirements-06.txt	『 <a href="#">OAM Requirements for MPLS Networks</a> 』

### MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

RFC	タイトル
この機能がサポートする新規 RFC または改訂 RFC はありません。また、この機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>



## LSP ヘルス モニタの機能情報

表 2 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 2 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 2 LSP ヘルス モニタの機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA : LSP ヘルス モニタ	12.2(27) SBC 12.2(28)SB 12.2(33)SRA 12.4(6)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	IP SLA LSP ヘルス モニタ機能により、レイヤ 3 MPLS VPN を予防的にモニタできます。
IP SLA : LSP ヘルス モニタ	12.2(31)SB2 12.2(33)SB 12.2(33)SRB	この機能がすでに導入されていたソフトウェア リリースには、それ以前のリリースで導入された <b>Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス)</b> を置き換える新しい CLI が実装されました。
IP SLA : LSP ディスカバリありの LSP ヘルス モニタ	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB 15.0(1)SCisco I OS XE 3.1.0SG	LSP ディスカバリ機能が追加されました。
VCCV による MPLS Pseudo Wire (PWE3) の IP SLA	12.2(33)SB 12.2(33)SRC 15.0(1)SCisco I OS XE 3.1.0SG	MPLS ネットワーク経路の Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) サービスに対する Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV; 仮想回線接続性検証) をサポートするために、IP SLA VCCV 動作が追加されました。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2007–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2007–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# Metro-Ethernet 用 Cisco IOS IP SLA の設定

Metro-Ethernet 用 IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) 機能を使用すると、サービス プロバイダー イーサネット ネットワーク内でネットワーク パフォーマンス メトリックを収集できます。この機能により、Cisco IOS IP SLA はイーサネット Connectivity Fault Management (CFM) 機能と統合されます。イーサネット CFM は、サービス インスタンス単位のエンドツーエンド イーサネットレイヤ Operation, Administration, and Management (OAM) プロトコルです。IP SLA イーサネット動作で使用可能な統計情報の測定には、ラウンドトリップ時間、ジッタ (パケット間の遅延のばらつき)、パケット損失があります。

Metro-Ethernet 用 IP SLA 機能では、IP SLA 動作の複数動作スケジューリングを実行することも可能であり、Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) トラップ通知と Syslog メッセージを使用した予防的しきい値違反モニタリングもサポートされています。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA イーサネット動作の機能情報](#)」(P.13)を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[IP SLA イーサネット動作の前提条件](#)」(P.2)
- 「[IP SLA イーサネット動作の制約事項](#)」(P.2)
- 「[IP SLA イーサネット動作に関する情報](#)」(P.2)
- 「[IP SLA イーサネット動作の設定方法](#)」(P.3)
- 「[IP SLA イーサネット動作の設定例](#)」(P.10)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.11)
- 「[IP SLA イーサネット動作の機能情報](#)」(P.13)



## IP SLA イーサネット動作の前提条件

詳細なエラー レポートと診断情報を得るために、宛先デバイス上で IEEE 802.1ag 標準がサポートされていることが推奨されます。



(注)

宛先デバイスで、IP SLA Responder をイネーブルにする必要はありません。

## IP SLA イーサネット動作の制約事項

イーサネット CFM メンテナンス ドメインおよび Ethernet Virtual Circuit (EVC) または VLAN に多数の Maintenance Endpoint (MEP; メンテナンス エンドポイント) が存在すると、メモリとパフォーマンスに悪影響を及ぼす可能性があります。

## IP SLA イーサネット動作に関する情報

- 「[IP SLA イーサネット動作の利点](#)」 (P.2)
- 「[イーサネット CFM](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA イーサネット動作の基本](#)」 (P.3)

## IP SLA イーサネット動作の利点

- エンドツーエンド接続測定によるサービス プロバイダー イーサネット ネットワーク内でのネットワーク アベイラビリティの確認やネットワーク接続のテスト
- SNMP トラップ通知と Syslog メッセージを使用した予防的しきい値違反モニタリング
- サービス プロバイダー イーサネット ネットワークに対するネットワークのトラブルシューティングにかかる時間の短縮
- ネットワーク トポロジに基づいた IP SLA イーサネット ping 動作とイーサネット ジッタ動作
- イーサネット CFM データベースに基づいたイーサネット CFM メンテナンス ドメインおよび EVC または VLAN 内の既存の Maintenance Endpoint (MEP; メンテナンス エンドポイント) の検出
- IP SLA 動作の複数動作スケジューリング

## イーサネット CFM

イーサネット CFM は、サービス インスタンス単位のエンドツーエンド イーサネットレイヤ Operation, Administration, and Management (OAM) プロトコルです。この機能の詳細については、イーサネット CFM 機能のマニュアルを参照してください (このマニュアルの場所については、「[関連資料](#)」 (P.11) を参照してください)。

## IP SLA イーサネット動作の基本

Metro-Ethernet 用 IP SLA 機能では、IP SLA ソフトウェア サブシステムがイーサネット CFM ソフトウェア サブシステムと統合されて、イーサネット CFM Maintenance Endpoint (MEP; メンテナンス エンドポイント) 間でイーサネット データ フレームを送受信することにより統計的な測定値を収集できます。IP SLA イーサネット動作のパフォーマンス メトリックは、送信元 MEP と宛先 MEP の間で測定されます。IP レイヤのパフォーマンス メトリックを提供する既存の IP SLA 動作とは異なり、IP SLA イーサネット動作はレイヤ 2 のパフォーマンス メトリックを提供します。

IP SLA イーサネット動作は、Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) または Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) を使用して設定できます。宛先 MEP 識別番号、メンテナンス ドメインの名前、および EVC または VLAN の識別子またはポート レベル オプションを指定することにより、個々のイーサネット ping 動作またはイーサネット ジッタ動作を手動で設定できます。

また、メンテナンス ドメインおよび EVC または VLAN 内のすべてのメンテナンス エンドポイントをイーサネット CFM データベースに照会する IP SLA 自動イーサネット ping 動作または自動イーサネット ジッタ動作を設定することもできます。IP SLA 自動イーサネット動作が設定されると、検出済みの MEP に基づいて個別のイーサネット ping 動作またはイーサネット ジッタ動作が自動的に作成されます。自動イーサネット動作の稼動中にメンテナンス ドメインおよび EVC または VLAN に追加される適用可能な MEP に対してイーサネット ping 動作またはイーサネット ジッタ動作を自動作成するために、IP SLA サブシステムとイーサネット CFM サブシステムの間には通知メカニズムが存在します。

Metro-Ethernet 用 IP SLA 機能では、IP SLA 動作の複数動作スケジューリングを実行することも可能であり、SNMP トラップ通知と Syslog メッセージを使用した予防的しきい値違反モニタリングもサポートされています。これらの内容の詳細については、「[関連資料](#)」(P.11) を参照してください。

### IP SLA イーサネット動作によって測定される統計情報

IP SLA イーサネット動作でサポートされるネットワーク パフォーマンス メトリックは、既存の IP SLA 動作でサポートされるメトリックと同様です。IP SLA イーサネット ジッタ動作でサポートされる統計的な測定値には次のものがあります。

- ジッタ (送信元から宛先、および宛先から送信元)
- ラウンドトリップ時間遅延
- 未処理のパケット
- パケット損失 (送信元から宛先、および宛先から送信元)
- アウトオブシーケンス パケット、テールドロップされたパケット、および遅延パケット

## IP SLA イーサネット動作の設定方法

- 「[エンドポイント ディスカバリを行う IP SLA イーサネット動作の設定](#)」(必須)
- 「[個々の IP SLA イーサネット動作の手動設定](#)」(P.7) (必須)

## エンドポイント ディスカバリを行う IP SLA イーサネット動作の設定

IP SLA 自動イーサネット動作を設定し、スケジューリングするには、次の作業を実行します。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla ethernet-monitor operation-number**
4. **type echo domain domain-name {evc evc-id | vlan vlan-id} [exclude-mpids mp-ids]**  
または  
**type jitter domain domain-name {evc evc-id | vlan vlan-id} [exclude-mpids mp-ids] [interval interframe-interval] [num-frames frames-number]**
5. **cos cos-value**
6. **owner owner-id**
7. **request-data-size bytes**
8. **tag text**
9. **threshold milliseconds**
10. **timeout milliseconds**
11. **exit**
12. **ip sla ethernet-monitor reaction-configuration operation-number react monitored-element [action-type {none | trapOnly}] [threshold-type {average [number-of-measurements] | consecutive [occurrences] | immediate | never | xofy [x-value y-value]}] [threshold-value upper-threshold lower-threshold]**
13. **ip sla ethernet-monitor schedule operation-number schedule-period seconds [frequency [seconds]] [start-time {after hh:mm:ss | hh:mm[:ss] [month day | day month] | now | pending}]**
14. **exit**
15. **show ip sla ethernet-monitor configuration [operation-number]**

## 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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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>ip sla ethernet-monitor operation-number</b>  例： Router(config)# ip sla ethernet-monitor 1	IP SLA 自動イーサネット動作の設定を開始し、IP SLA イーサネット モニタ コンフィギュレーション モードに移行します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<pre>type echo domain domain-name {evc evc-id   vlan vlan-id} [exclude-mpids mp-ids] または type jitter domain domain-name {evc evc-id   vlan vlan-id} [exclude-mpids mp-ids] [interval interframe-interval] [num-frames frames-number]</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-ethernet-monitor)# type echo domain testdomain vlan 34 または</p> <p>例： Router(config-ip-sla-ethernet-monitor)# type jitter domain testdomain evc testevc interval 20 num-frames 30</p>	<p>イーサネット ping 動作を作成するように自動イーサネット動作を設定します。</p> <p>または</p> <p>イーサネット ジッタ動作を作成するように自動イーサネット動作を設定します。</p>
ステップ 5	<pre>cos cos-value</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-ethernet-params)# cos 2</p>	(任意) IP SLA イーサネット動作のサービス クラスを設定します。
ステップ 6	<pre>owner owner-id</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-ethernet-params)# owner admin</p>	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 7	<pre>request-data-size bytes</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-ethernet-params)# request-data-size 64</p>	<p>(任意) IP SLA イーサネット動作のデータ フレームのパディング サイズを設定します。</p> <p>IP SLA イーサネット ping 動作に対するデフォルト値は 66 バイトです。IP SLA イーサネット ジッタ動作に対するデフォルト値は 51 バイトです。</p>
ステップ 8	<pre>tag text</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-ethernet-params)# tag TelnetPollSever1</p>	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 9	<pre>threshold milliseconds</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-ethernet-params)# threshold 10000</p>	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 10	<pre>timeout milliseconds</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-ethernet-params)# timeout 10000</p>	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-ethernet-params)# exit</p>	IP SLA 自動イーサネットパラメータ コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 12	<pre>ip sla ethernet-monitor reaction-configuration operation-number react monitored-element [action-type {none   trapOnly}] [threshold-type {average [number-of-measurements]   consecutive [occurrences]   immediate   never   xofy [x-value y-value]] [threshold-value upper-threshold lower-threshold]</pre> <p>例： Router(config)# ip sla ethernet-monitor reaction-configuration 10 react connectionLoss threshold-type consecutive 3 action-type trapOnly</p>	IP SLA 自動イーサネット動作の予防的しきい値モニタリング パラメータを設定します。
ステップ 13	<pre>ip sla ethernet-monitor schedule operation-number schedule-period seconds [frequency [seconds]] [start-time {after hh:mm:ss   hh:mm[:ss] [month day   day month]   now   pending}]</pre> <p>例： Router(config)# ip sla ethernet-monitor schedule 10 schedule-period 60 start-time now</p>	IP SLA 自動イーサネット動作のスケジューリング パラメータを設定します。
ステップ 14	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config)# exit</p>	(任意) 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 15	<pre>show ip sla ethernet-monitor configuration [operation-number]</pre> <p>例： Router# show ip sla ethernet-monitor configuration 1</p>	(任意) すべての IP SLA 自動イーサネット動作または指定した自動イーサネット動作の設定を表示します。

## トラブルシューティングのヒント

**debug ip sla trace** コマンドおよび **debug ip sla error** コマンドを使用すると、個々の IP SLA イーサネット ping 動作やイーサネット ジッタ動作に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。**debug ip sla ethernet-monitor** コマンドを使用すると、IP SLA 自動イーサネット動作に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示するには、**show ip sla statistics** コマンドと **show ip sla statistics aggregated** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。



## 個々の IP SLA イーサネット動作の手動設定

個々の IP SLA イーサネット ping 動作またはイーサネット ジッタ動作を手動で設定し、スケジューリングするには、次の作業を実行します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **ethernet echo mpid mp-id domain domain-name {evc evc-id | port | vlan vlan-id}**  
または  
**ethernet jitter mpid mp-id domain domain-name {evc evc-id | port | vlan vlan-id} [interval interframe-interval] [num-frames frames-number]**
5. **cos cos-value**
6. **frequency seconds**
7. **history history-parameter**
8. **owner owner-id**
9. **request-data-size bytes**
10. **tag text**
11. **threshold milliseconds**
12. **timeout milliseconds**
13. **exit**
14. **ip sla reaction-configuration operation-number react monitored-element [action-type option] [threshold-type {average [number-of-measurements] | consecutive [occurrences] | immediate | never | xofy [x-value y-value]}] [threshold-value upper-threshold lower-threshold]**
15. **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]**
16. **exit**
17. **show ip sla configuration [operation-number]**
18. **show ip sla application**

### 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 モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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。

## ■ IP SLA イーサネット動作の設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# ip sla 1	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に移行します。
ステップ 4	<code>ethernet echo mpid mp-id domain domain-name {evc evc-id   port   vlan vlan-id}</code> または <code>ethernet jitter mpid mp-id domain domain-name {evc evc-id   port   vlan vlan-id} [interval interframe-interval] [num-frames frames-number]</code>  例： Router(config-ip-sla)# ethernet echo mpid 23 domain testdomain vlan 34 または  例： Router(config-ip-sla)# ethernet jitter mpid 23 domain testdomain evc testevc interval 20 num-frames 30	IP SLA 動作をイーサネット ping 動作として設定し、イーサネット エコー コンフィギュレーションモードを開始します。  または IP SLA 動作をイーサネット ジッタ動作として設定し、イーサネット ジッタ コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 5	<code>cos cos-value</code>  例： Router(config-ip-sla-ethernet-echo)# cos 2	(任意) IP SLA イーサネット動作のサービス クラスを設定します。
ステップ 6	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-ethernet-echo)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 7	<code>history history-parameter</code>  例： Router(config-ip-sla-ethernet-echo)# history hours-of-statistics-kept 3	(任意) IP SLA 動作に関する統計履歴情報を収集するために使用されるパラメータを指定します。
ステップ 8	<code>owner owner-id</code>  例： Router(config-ip-sla-ethernet-echo)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 9	<code>request-data-size bytes</code>  例： Router(config-ip-sla-ethernet-echo)# request-data-size 64	(任意) IP SLA イーサネット動作のデータ フレームのパディング サイズを設定します。  IP SLA イーサネット ping 動作に対するデフォルト値は 66 バイトです。IP SLA イーサネット ジッタ動作に対するデフォルト値は 51 バイトです。
ステップ 10	<code>tag text</code>  例： Router(config-ip-sla-ethernet-echo)# tag TelnetPollSever1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	<b>threshold</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-ethernet-echo)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 12	<b>timeout</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-ethernet-echo)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 13	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-ethernet-echo)# exit	IP SLA イーサネット モニタ コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 14	<b>ip sla reaction-configuration</b> <i>operation-number react monitored-element</i> [ <b>action-type</b> <i>option</i> ] [ <b>threshold-type</b> { <b>average</b> [ <i>number-of-measurements</i> ]   <b>consecutive</b> [ <i>occurrences</i> ]   <b>immediate</b>   <b>never</b>   <b>xofy</b> [ <i>x-value y-value</i> ]}] [ <b>threshold-value</b> <i>upper-threshold</i> <i>lower-threshold</i> ]  例： Router(config)# ip sla reaction-configuration 1 react jitterAvg threshold-value 5 2 action-type trap threshold-type immediate	IP SLA の動作の予防的しきい値モニタリングのパラメータを設定します。
ステップ 15	<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> ]  例： Router(config)# ip sla schedule 1 start-time now life forever	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。
ステップ 16	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 17	<b>show ip sla configuration</b> [ <i>operation-number</i> ]  例： Router# show ip sla configuration 1	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。
ステップ 18	<b>show ip sla application</b>  例： Router# show ip sla application	(任意) サポートされる IP SLA 機能に関するグローバル情報を表示します。

## トラブルシューティングのヒント

`debug ip sla trace` コマンドおよび `debug ip sla error` コマンドを使用すると、個々の IP SLA イーサネット ping 動作やイーサネット ジッタ動作に関する問題のトラブルシューティングに役立ちます。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示するには、`show ip sla statistics` コマンドと `show ip sla statistics aggregated` コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## IP SLA イーサネット動作の設定例

- 「例：エンドポイント ディスカバリを行う IP SLA イーサネット動作の設定」(P.10)
- 「例：個々の IP SLA イーサネット動作の手動設定」

### 例：エンドポイント ディスカバリを行う IP SLA イーサネット動作の設定

次に、IP SLA 自動イーサネット動作を使用して、動作パラメータ、予防的しきい値モニタリング、およびスケジューリング オプションを設定する例を示します。設定 A では、`testdomain` という名前のドメイン内で検出され、VLAN 識別番号が 34 のすべてのメンテナンス エンドポイントに対して IP SLA イーサネット ping 動作を自動的に作成するように、動作 10 が設定されます。設定 B では、`testdomain` という名前のドメイン内で検出され、EVC が `testevc` で識別されるすべてのメンテナンス エンドポイントに対して IP SLA イーサネット ping 動作を自動的に作成するように、動作 20 が設定されます。いずれの設定でも、接続損失イベントが 3 回連続して発生したときに、SNMP トラップ通知を送信することが、予防的しきい値モニタリング設定で指定されています。動作 10 と動作 20 のスケジュール期間は 60 秒です。いずれの動作もただちに開始するようにスケジューリングされます。

#### 設定 A

```
ip sla ethernet-monitor 10
  type echo domain testdomain vlan 34
!
ip sla ethernet-monitor reaction-configuration 10 react connectionLoss threshold-type
consecutive 3 action-type trapOnly
!
ip sla ethernet-monitor schedule 10 schedule-period 60 start-time now
```

#### 設定 B

```
ip sla ethernet-monitor 20
  type echo domain testdomain evc testevc
!
ip sla ethernet-monitor reaction-configuration 20 react connectionLoss threshold-type
consecutive 3 action-type trapOnly
!
ip sla ethernet-monitor schedule 20 schedule-period 60 start-time now
```

## 例：個々の IP SLA イーサネット動作の手動設定

次に、IP SLA イーサネット ping 動作を設定する例を示します。設定 C では、メンテナンス エンドポイント識別番号が 23、メンテナンス ドメイン名が `testdomain`、VLAN 識別番号が 34 となっています。設定 D では、メンテナンス エンドポイント識別番号が 23、メンテナンス ドメイン名が `testdomain` となっており、EVC が `testevc` で識別されます。いずれの設定でも、接続損失イベントが 3 回連続して発生したときに、SNMP トラップ通知を送信することが、予防的しきい値モニタリング設定で指定されています。動作 1 と動作 5 は、ただちに開始するようにスケジューリングされます。

### 設定 C

```
ip sla 1
  ethernet echo mpid 23 domain testdomain vlan 34
  !
ip sla reaction-configuration 1 react connectionLoss threshold-type consecutive 3
action-type trapOnly
!
ip sla schedule 1 start-time now
```

### 設定 D

```
ip sla 5
  ethernet echo mpid 23 domain testdomain evc testevc
  !
ip sla reaction-configuration 5 react connectionLoss threshold-type consecutive 3
action-type trapOnly
!
ip sla schedule 5 start-time now
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
イーサネット CFM	『Cisco IOS Carrier Ethernet Configuration Guide』の「 <a href="#">Configuring Ethernet Connectivity Fault Management in a Service Provider Network</a> 」
Cisco IOS IP SLA の複数動作スケジューリング	『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「 <a href="#">IP SLAs—Multiple Operation Scheduling</a> 」
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「 <a href="#">IP SLAs—Proactive Threshold Monitoring</a> 」
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』

### 規格

規格	タイトル
IEEE 802.1ag	『Connectivity Fault Management』

## MIB

MIB	MIB リンク
<ul style="list-style-type: none"> <li>CISCO-RTTMON-MIB</li> <li>CISCO-IPSLA-ETHERNET-MIB</li> </ul>	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

RFC	タイトル
この機能がサポートする新規 RFC または改訂 RFC はありません。また、この機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>

## IP SLA イーサネット動作の機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA イーサネット動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
Metro-Ethernet 用 IP SLA	12.2(33)SB 12.2(33)SRB 12.2(33)SXI 12.4(20)T 15.0(1)S	Metro-Ethernet 用 IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) 機能を使用すると、イーサネットレイヤのネットワーク パフォーマンス メトリックを収集できます。IP SLA イーサネット動作で使用可能な統計情報の測定には、ラウンドトリップ時間、ジッタ (パケット間の遅延のばらつき)、パケット損失があります。
IP SLA Metro-Ethernet 2.0 (EVC)	12.2(33)SRD 15.0(1)S	Ethernet Virtual Circuit (EVC) のサポートが追加されました。  この機能に関する詳細については、次の各項を参照してください。 <ul style="list-style-type: none"> <li>「IP SLA イーサネット動作の基本」(P.3)</li> <li>「エンドポイント ディスカバリを行う IP SLA イーサネット動作の設定」(P.3)</li> <li>「個々の IP SLA イーサネット動作の手動設定」(P.7)</li> </ul>
IP SLA Metro-Ethernet 3.0 (CFM d8.1)	12.2(33)SRE 15.0(1)S	ポート レベル統計測定のサポートが追加されました。  この機能に関する詳細については、次の各項を参照してください。 <ul style="list-style-type: none"> <li>「IP SLA イーサネット動作の基本」(P.3)</li> <li>「個々の IP SLA イーサネット動作の手動設定」(P.7)</li> </ul>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2007–2009 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2007–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.







# Cisco IOS IP SLA UDP エコー動作の設定

---

このモジュールでは、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) エコー動作を設定して、Cisco ルータと IPv4 または IPv6 を使用するデバイスとのエンドツーエンド応答時間をモニタする方法について説明します。UDP エコーの精度は、宛先の Cisco ルータで IP SLA Responder を使用することで向上します。このモジュールでは、UDP エコー動作の結果を表示して分析し、UDP アプリケーションのパフォーマンスを測定する方法についても説明します。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA UDP エコー動作に関する機能情報 \(P.14\)](#)」を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[IP SLA UDP エコー動作の制約事項](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA UDP エコー動作に関する情報](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA UDP エコー動作の設定方法](#)」 (P.3)
- 「[IP SLA UDP エコー動作の設定例](#)」 (P.11)
- 「[その他の参考資料](#)」 (P.12)
- 「[IP SLA UDP エコー動作に関する機能情報](#)」 (P.14)



## IP SLA UDP エコー動作の制約事項

RFC 862『*Echo Protocol*』をサポートするネットワーク デバイスを使用できますが、宛先デバイスにはシスコのネットワークング デバイスを使用することを推奨します。

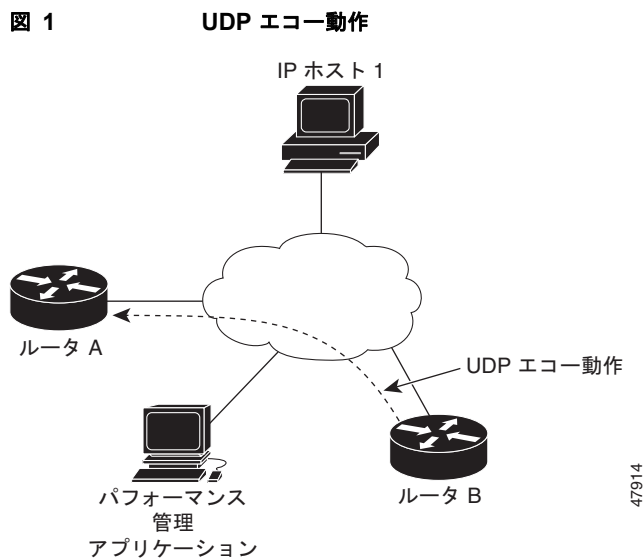
## IP SLA UDP エコー動作に関する情報

- 「UDP エコー動作」(P.2)

## UDP エコー動作

UDP エコー動作は、Cisco ルータと IP を使用するデバイスとの間のエンドツーエンド応答時間を測定します。UDP は、多くの IP サービスで使用されるトランスポート層（レイヤ 4）インターネット プロトコルです。UDP エコーは、応答時間の測定およびエンドツーエンド接続のテストに使用されます。

図 1 では、ルータ A が IP SLA Responder として設定され、ルータ B が送信元 IP SLA デバイスとして設定されています。



応答時間（ラウンドトリップ時間）は、ルータ B が宛先ルータ（ルータ A）に対して UDP エコー要求メッセージを送信してから、ルータ A から UDP エコー応答を受信するまでの時間を測定して算出されます。UDP エコーの精度は、ルータ A（宛先の Cisco ルータ）で IP SLA Responder を使用することによって向上します。宛先ルータが Cisco ルータの場合、IP SLA は、指定した任意のポート番号に UDP データグラムを送信します。シスコ デバイスを使用する場合、UDP エコー動作における IP SLA Responder の使用は任意です。シスコ以外のデバイスに IP SLA Responder を設定することはできません。

UDP エコー動作の結果は、ラウンドトリップ遅延時間を測定し、シスコ デバイスと非シスコ デバイスの両方への接続をテストすることによって、ビジネスに不可欠なアプリケーションのトラブルシューティングで役立つ場合があります。

# IP SLA UDP エコー動作の設定方法

- 「宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定」(P.3) (任意)
- 「送信元デバイスでの UDP エコー動作の設定とスケジューリング」(P.4) (必須)

## 宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定

UDP エコー動作の宛先シスコ デバイスで IP SLA Responder をイネーブルにするには、次の作業を実行します。UDP エコー動作はラウンドトリップ遅延時間を測定し、シスコ デバイスおよび非シスコ デバイスへの接続をテストします。

### 前提条件

IP SLA Responder を使用する場合は、応答側として使用するネットワーク デバイスがシスコ デバイスであり、そのデバイスにネットワークを介して接続できることを確認します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `ip sla responder`  
または  
`ip sla responder udp-echo ipaddress ip-address port port-number`
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	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<pre>ip sla responder</pre> または <pre>ip sla responder udp-echo ipaddress ip-address port port</pre> 例 : <pre>Router(config)# ip sla responder</pre> または <pre>Router(config)# ip sla responder udp-echo ipaddress 172.29.139.132 port 5000</pre>	(任意) 送信元からの制御メッセージに応じて、シスコ デバイスにおける IP SLA Responder 機能を一時的にイネーブルにします。  または  (任意) 送信元でプロトコル制御がディセーブルである場合にのみ必須です。指定の IP アドレスおよびポートで、IP SLA Responder 機能を永続的にイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 制御は、デフォルトでイネーブルになります。</li> </ul>
ステップ 4	<pre>exit</pre> 例 : <pre>Router(config)# exit</pre>	(任意) 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。

## 送信元デバイスでの UDP エコー動作の設定とスケジューリング

基本的な UDP エコー動作を設定するか、任意のパラメータを指定して UDP エコー動作を設定するかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。

- 「送信元デバイスでの基本的な UDP エコー動作の設定とスケジューリング」(P.4)
- 「任意のパラメータを指定した、送信元デバイスでの UDP エコー動作の設定とスケジューリング」(P.6)

### 前提条件

IP SLA Responder を使用している場合、この作業を開始する前に「宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定」(P.3) を完了してください。

## 送信元デバイスでの基本的な UDP エコー動作の設定とスケジューリング

任意のパラメータを指定せずに UDP エコー動作をイネーブルにするには、次の作業を実行します。

動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations」の章を参照してください。

### 制約事項

- 宛先 IP アドレスおよびポートで IP SLA Responder が永続的にイネーブルの場合、**udp-echo** コマンドで **control disable** キーワードを使用して制御メッセージをディセーブルにします。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **udp-echo** {destination-ip-address | destination-hostname} destination-port [source-ip {ip-address | hostname} source-port port-number] [control {enable | disable}]

5. `frequency seconds`
6. `exit`
7. `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]`
8. `exit`
9. `show ip sla configuration [operation-number]`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li></ul>
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<code>udp-echo {destination-ip-address   destination-hostname} destination-port [source-ip {ip-address   hostname} source-port port-number] [control {enable   disable}]</code>  例： Router(config-ip-sla)# udp-echo 172.29.139.134 5000	UDP エコー動作を定義し、IP SLA UDP 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>送信元ルータとターゲットルータの両方で IP SLA 制御プロトコルをディセーブルにする場合のみ <b>control disable</b> のキーワードの組み合わせを使用します。</li></ul>
ステップ 5	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 6	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# exit	IP SLA UDP コンフィギュレーション モードを終了し、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 7	<code>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]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 9	<code>show ip sla configuration</code> [operation-number]  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次に、ただちに開始され、無期限に実行される UDP エコーの IP SLA 動作タイプの設定例を示します。

```
ip sla 5
  udp-echo 172.29.139.134 5000
  frequency 30
  !
ip sla schedule 5 start-time now life forever.
```

## トラブルシューティングのヒント

- IP SLA 動作が実行せず、統計情報が生成されていない場合は、動作の設定に **verify-data** コマンドを追加して (IP SLA コンフィギュレーション モードで設定)、データ検証をイネーブルにします。イネーブルになると、各動作の応答が破損していないかがチェックされます。通常の動作時に **verify-data** コマンドを使用すると、不要なオーバーヘッドがかかるので注意してください。
- IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 任意のパラメータを指定した、送信元デバイスでの UDP エコー動作の設定とスケジューリング

送信元デバイスで UDP エコー動作をイネーブルにし、一部の任意の IP SLA パラメータを設定するには、この作業を実行します。送信元デバイスは、測定統計情報が保存される場所です。

動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」の章を参照してください。

## 制約事項

- 宛先 IP アドレスおよびポートで IP SLA Responder が永続的にイネーブルの場合、**udp-echo** コマンドで **control disable** キーワードを使用して制御メッセージをディセーブルにします。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **udp-echo** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} *destination-port* [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*} **source-port** *port-number*] [**control** {**enable** | **disable**}]
5. **history buckets-kept** *size*
6. **data-pattern** *hex-pattern*
7. **history distributions-of-statistics-kept** *size*
8. **history enhanced** [**interval** *seconds*] [**buckets** *number-of-buckets*]
9. **history filter** {**none** | **all** | **overThreshold** | **failures**}
10. **frequency** *seconds*
11. **history hours-of-statistics-kept** *hours*
12. **history lives-kept** *lives*
13. **owner** *owner-id*
14. **request-data-size** *bytes*
15. **history statistics-distribution-interval** *milliseconds*
16. **tag** *text*
17. **threshold** *milliseconds*
18. **timeout** *milliseconds*
19. **tos** *number*  
または  
**traffic-class** *number*
20. **flow-label** *number*
21. **verify-data**
22. **exit**
23. **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**]
24. **exit**
25. **show ip sla configuration** [*operation-number*]

## 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 モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<code>udp-echo {destination-ip-address   destination-hostname} destination-port [source-ip {ip-address   hostname} source-port port-number] [control {enable   disable}]</code>  例： Router(config-ip-sla)# udp-echo 172.29.139.134 5000	UDP エコー動作を定義し、IP SLA UDP 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>送信元ルータとターゲット ルータの両方で IP SLA 制御プロトコルをディセーブルにする場合のみ <b>control disable</b> のキーワードの組み合わせを使用します。</li> </ul>
ステップ 5	<code>history buckets-kept size</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# history buckets-kept 25	(任意) IP SLA 動作のライフタイム中に保持する履歴バケット数を設定します。
ステップ 6	<code>data-pattern hex-pattern</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# data-pattern	(任意) データが破損していないかどうかをテストするために IP SLA 動作のデータ パターンを指定します。
ステップ 7	<code>history distributions-of-statistics-kept size</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 8	<code>history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。
ステップ 9	<code>history filter {none   all   overThreshold   failures}</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# history filter failures	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納する情報のタイプを定義します。
ステップ 10	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 11	<code>history hours-of-statistics-kept hours</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	<code>history lives-kept lives</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# history lives-kept 5	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納するライフ数を設定します。
ステップ 13	<code>owner owner-id</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 14	<code>request-data-size bytes</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# request-data-size 64	(任意) IP SLA 動作の要求パケットのペイロードにおけるプロトコル データ サイズを設定します。
ステップ 15	<code>history statistics-distribution-interval milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を設定します。
ステップ 16	<code>tag text</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 17	<code>threshold milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 18	<code>timeout milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 19	<code>tos number</code> または <code>traffic-class number</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# tos 160 または Router(config-ip-sla-jitter)# traffic-class 160	(任意) IPv4 ネットワークに限り、IP SLA 動作の IPv4 ヘッダーの ToS バイトを定義します。  または  (任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP 動作に対する IPv6 ヘッダーのトラフィック クラス バイトを定義します。
ステップ 20	<code>flow-label number</code>  例： Router(config-ip-sla-udp)# flow-label 112233	(任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP SLA 動作に対する IPv6 ヘッダーのフロー ラベル フィールドを定義します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 21	<b>verify-data</b>  例： Router(config-ip-sla-udp)# verify-data	(任意) IP SLA 動作が各応答パケットに対してデータ破壊の有無をチェックするようにします。
ステップ 22	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-udp)# exit	UDP コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 23	<b>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]</b>  例： Router(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever	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。
ステップ 24	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 25	<b>show ip sla configuration [operation-number]</b>  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次に、UDP エコー動作番号 5 のすべての IP SLA パラメータ（デフォルトを含む）の設定の出力例を示します。

```
Router# show ip sla configuration 5

Complete configuration Table (includes defaults)
Entry number: 5
Owner: jdoe
Tag: FLL-RO
Type of operation to perform: udpEcho
Target address: 172.29.139.134
Source address: 0.0.0.0
Target port: 5000
Source port: 0
Request size (ARR data portion): 160
Operation timeout (milliseconds): 1000
Type Of Service parameters: 128
Verify data: No
Data pattern:
Vrf Name:
Control Packets: enabled
Operation frequency (seconds): 30
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled: FALSE
Life (seconds): Forever
Entry Ageout (seconds): never
```

```
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Threshold (milliseconds): 5000
Number of statistic hours kept: 2
Number of statistic distribution buckets kept: 1
Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Enhanced History:
Aggregation Interval:60 Buckets:2
Number of history Lives kept: 0
Number of history Buckets kept: 15
History Filter Type: None
```

### トラブルシューティングのヒント

- IP SLA 動作が実行せず、統計情報が生成されていない場合は、動作の設定に **verify-data** コマンドを追加して (IP SLA コンフィギュレーション モードで設定)、データ検証をイネーブルにします。イネーブルになると、各動作の応答が破損していないかがチェックされます。通常の動作時に **verify-data** コマンドを使用すると、不要なオーバーヘッドがかかるので注意してください。
- IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

### 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## IP SLA UDP エコー動作の設定例

- 「例：UDP エコー動作の設定」(P.11)

### 例：UDP エコー動作の設定

次に、ただちに開始され、無期限に実行される UDP エコーの IP SLA 動作タイプを設定する例を示します。

```
ip sla 5
  udp-echo 172.29.139.134 5000
  frequency 30
  request-data-size 160
  tos 128
  timeout 1000
  tag FLL-RO
ip sla schedule 5 life forever start-time now
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』

### 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、この機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

### MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

### RFC

RFC	タイトル
RFC 862	『Echo Protocol』

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>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/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>

## IP SLA UDP エコー動作に関する機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA UDP エコー動作に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA UDP ジッタ動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) ジッタ動作を使用すると、UDP トラフィックを伝送するネットワーク内におけるラウンドトリップ遅延、一方向遅延、一方向ジッタ、一方向パケット損失、および接続を測定できます。
IPv6 : IP SLA (UDP ジッタ、UDP エコー、ICMP エコー、TCP 接続)	12.2(33)SRC 12.2(33)SB 12.4(20)T Cisco IOS XE 3.1.0SG	IPv6 ネットワークでの動作を可能にするためにサポートが追加されました。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



# Cisco IOS IP SLA HTTP 動作の設定

---

このモジュールでは、シスコ デバイスと HTTP サーバの間で Web ページを取得するための応答時間をモニタするように、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) HTTP 動作を設定する方法について説明します。IP SLA HTTP 動作は、通常の GET 要求とカスタマー RAW 要求の両方をサポートします。また、このモジュールでは、HTTP 動作の結果を表示および分析して HTTP サーバのパフォーマンスを調べる方法についても説明します。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA HTTP 動作の機能情報](#)」(P.17)を参照してください。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[Ip SLA HTTP 動作の制約事項](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA HTTP 動作に関する情報](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA HTTP 動作の設定方法](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA HTTP 動作の設定例](#)」 (P.12)
- 「[その他の参考資料](#)」 (P.15)
- 「[IP SLA HTTP 動作の機能情報](#)」 (P.17)



## Ip SLA HTTP 動作の制約事項

- IP SLA HTTP 動作は HTTP/1.0 だけをサポートします。
- HTTP/1.1 は、HTTP RAW 要求を含むすべての IP SLA HTTP 動作でサポートされません。

## IP SLA HTTP 動作に関する情報

- 「HTTP 動作」(P.2)

## HTTP 動作

HTTP 動作は、シスコ デバイスと HTTP サーバの間で Web ページを取得するための Round-Trip Time (RTT; ラウンドトリップ時間) を測定します。HTTP サーバ応答時間の測定は次の 3 つの RTT から構成されます。

- DNS ルックアップ: ドメイン名ルックアップの実行に要する RTT。
- TCP 接続: HTTP サーバへの TCP 接続の実行に要する RTT。
- HTTP トランザクション時間: 要求を送信し、HTTP サーバからの応答の取得に要する RTT。この動作はホーム HTML ページだけを取得します。

DNS 動作が最初に実行され、DNS RTT が測定されます。ドメイン名が見つかったら、適切な HTTP サーバに対する TCP 接続動作が実行され、この動作の RTT が測定されます。最後の動作は HTTP 要求であり、HTTP サーバからホーム HTML ページを取得するのに要する RTT が測定されます。もうひとつ別の測定が行われ、これは Time To First Byte と呼ばれます。Time To First Byte によって、TCP 接続動作の開始から HTTP 動作により取得された最初の HTML バイトを検出するまでの時間が測定されます。総 HTTP RTT は、DNS RTT、TCP 接続 RTT、および HTTP RTT の合計です。

GET 要求の場合、IP SLA は指定された URL に基づいて要求の形式を設定します。RAW の場合、IP SLA は HTTP 要求の内容全体を必要とします。RAW 要求が設定された場合は、raw コマンドが HTTP RAW コンフィギュレーション モードで指定されます。RAW 要求は柔軟であり、認証などのフィールドの制御を可能にします。HTTP 要求はプロキシ サーバを経由して行うことができます。

HTTP 動作の結果は、Web ページの取得に要する RTT を調べることにより Web サーバのパフォーマンス レベルをモニタする場合に役に立ちます。

## IP SLA HTTP 動作の設定方法

- 「送信元デバイスでの HTTP GET 動作の設定およびスケジューリング」(P.2)
- 「送信元デバイスでの HTTP RAW 動作の設定およびスケジューリング」(P.9)

## 送信元デバイスでの HTTP GET 動作の設定およびスケジューリング



(注)

この動作には、送信先デバイスの IP SLA Responder は必要ありません。

基本の HTTP GET 動作を設定するか、または省略可能なパラメータを使用して HTTP GET 動作を設定するかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。



- 「送信元デバイスでの基本の HTTP GET 動作の設定およびスケジューリング」(P.3)
- 「送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した HTTP GET 動作の設定およびスケジューリング」(P.5)

## 送信元デバイスでの基本の HTTP GET 動作の設定およびスケジューリング

省略可能なパラメータを使用せずに HTTP GET 動作をイネーブルにするには、次の作業を実行します。送信元デバイスは、測定統計情報が保存される場所です。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations」モジュール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. **http {get | raw} url [name-server ip-address] [version version-number] [source-ip {ip-address | hostname}] [source-port port-number] [cache {enable | disable}] [proxy proxy-url]**
5. **frequency seconds**
6. **exit**
7. **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]**
8. **exit**
9. **show ip sla configuration [operation-number]**

### 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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 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 モードに移行します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<pre>http {get   raw} url [name-server ip-address] [version version-number] [source-ip {ip-address   hostname}] [source-port port-number] [cache {enable   disable}] [proxy proxy-url]</pre> <p>例： Router(config-ip-sla)# http get http://198.133.219.25</p>	HTTP 動作を定義し、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 5	<pre>frequency seconds</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-http)# frequency 90</p>	(任意) 指定した IP SLA HTTP 動作を繰り返す間隔を設定します。IP SLA HTTP 動作のデフォルトの最小頻度値は 60 秒です。
ステップ 6	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-http)# exit</p>	HTTP コンフィギュレーションサブモードを終了し、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 7	<pre>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]</pre> <p>例： Router(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever</p>	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。
ステップ 8	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config)# exit</p>	(任意) 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 9	<pre>show ip sla configuration [operation-number]</pre> <p>例： Router# show ip sla configuration 10</p>	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次に、ただちに開始し、無期限に実行される HTTP GET の IP SLA 動作タイプを設定する例を示します。この動作では、www.cisco.com の Web サイトからホーム ページが取得されます。

```
ip sla 8
  http get url http://198.133.219.25
  frequency 90
!
ip sla schedule 8 life forever start-time now
```

## トラブルシューティングのヒント

IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した HTTP GET 動作の設定およびスケジューリング

送信元デバイスで HTTP GET 動作をイネーブルにして、省略可能な IP SLA パラメータを設定するには、次の作業を実行します。送信元デバイスは、測定統計情報が保存される場所です。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide*』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュール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. **http {get | raw} url [name-server ip-address] [version version-number] [source-ip {ip-address | hostname}] [source-port port-number] [cache {enable | disable}] [proxy proxy-url]**
5. **history buckets-kept size**
6. **history distributions-of-statistics-kept size**
7. **history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]**
8. **history filter {none | all | overThreshold | failures}**
9. **frequency seconds**
10. **history hours-of-statistics-kept hours**
11. **http-raw-request**
12. **history lives-kept lives**
13. **owner owner-id**
14. **history statistics-distribution-interval milliseconds**
15. **tag text**
16. **threshold milliseconds**
17. **timeout milliseconds**
18. **tos number**
19. **exit**
20. **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]**
21. **exit**
22. **show ip sla configuration [operation-number]**

## 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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>http {get   raw} url [name-server ip-address] [version version-number] [source-ip {ip-address   hostname}] [source-port port-number] [cache {enable   disable}] [proxy proxy-url]</b>  例： Router(config-ip-sla)# http get http://198.133.219.25	HTTP 動作を定義し、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 5	<b>history buckets-kept size</b>  例： Router(config-ip-sla-http)# history buckets-kept 25	(任意) IP SLA 動作のライフタイム中に保持する履歴バケット数を設定します。
ステップ 6	<b>history distributions-of-statistics-kept size</b>  例： Router(config-ip-sla-http)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 7	<b>history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]</b>  例： Router(config-ip-sla-http)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。
ステップ 8	<b>history filter {none   all   overThreshold   failures}</b>  例： Router(config-ip-sla-http)# history filter failures	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納する情報のタイプを定義します。
ステップ 9	<b>frequency seconds</b>  例： Router(config-ip-sla-http)# frequency 90	(任意) 指定した IP SLA HTTP 動作を繰り返す間隔を設定します。IP SLA HTTP 動作のデフォルトの最小頻度値は 60 秒です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	<b>history hours-of-statistics-kept</b> <i>hours</i>  例： Router(config-ip-sla-http)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。
ステップ 11	<b>http-raw-request</b>  例： Router(config-ip-sla-http)# http-raw-request	(任意) IP SLA HTTP 動作の GET 要求のオプションを明示的に指定します。
ステップ 12	<b>history lives-kept</b> <i>lives</i>  例： Router(config-ip-sla-http)# history lives-kept 5	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納するライフ数を設定します。
ステップ 13	<b>owner</b> <i>owner-id</i>  例： Router(config-ip-sla-http)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 14	<b>history statistics-distribution-interval</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-http)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を設定します。
ステップ 15	<b>tag</b> <i>text</i>  例： Router(config-ip-sla-http)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 16	<b>threshold</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-http)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 17	<b>timeout</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-http)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 18	<b>tos</b> <i>number</i>  例： Router(config-ip-sla-http)# tos 160	(任意) IP SLA 動作の IP ヘッダー内の Type of Service (ToS; タイプ オブ サービス) バイトを定義します。
ステップ 19	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-http)# exit	HTTP コンフィギュレーション サブモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 20	<pre>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]</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever</pre>	個々の IP SLA 動作のスケジューリング パラメータを設定します。
ステップ 21	<pre>exit</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config)# exit</pre>	(任意) 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 22	<pre>show ip sla configuration [operation-number]</pre> <p>例:</p> <pre>Router# show ip sla configuration 10</pre>	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次の出力例は、HTTP GET 動作番号 8 に対するすべての IP SLA パラメータ (デフォルト値を含む) の設定を示します。

```
Router# show ip sla configuration 8

Complete Configuration Table (includes defaults)
Entry Number: 8
Owner:
Tag: FLL-LA
Type of Operation to Perform: http
Reaction and History Threshold (milliseconds): 5000
Operation Frequency (seconds): 90
Operation Timeout (milliseconds): 5000
Verify Data: FALSE
Status of Entry (SNMP RowStatus): active
Protocol Type: httpAppl
Target Address:
Source Address: 0.0.0.0
Target Port: 0
Source Port: 0
Request Size (ARR data portion): 1
Response Size (ARR data portion): 1
Control Packets: enabled
Loose Source Routing: disabled
LSR Path:
Type of Service Parameters: 0x0
HTTP Operation: get
HTTP Server Version: 1.0
URL: http://198.133.219.25
Proxy:
Raw String(s):

Cache Control: enabled
Life (seconds): infinite - runs forever
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Entry Ageout (seconds): never
Connection Loss Reaction Enabled: FALSE
Timeout Reaction Enabled: FALSE
```

```
Threshold Reaction Type: never
Threshold Falling (milliseconds): 3000
Threshold Count: 5
Threshold Count2: 5
Reaction Type: none
Verify Error Reaction Enabled: FALSE
Number of Statistic Hours kept: 2
Number of Statistic Paths kept: 1
Number of Statistic Hops kept: 1
Number of Statistic Distribution Buckets kept: 1
Statistic Distribution Interval (milliseconds): 20
Number of History Lives kept: 0
Number of History Buckets kept: 15
Number of History Samples kept: 1
History Filter Type: none
```

### トラブルシューティングのヒント

IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

### 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 送信元デバイスでの HTTP RAW 動作の設定およびスケジューリング

送信元デバイスで HTTP RAW 動作をイネーブルにするには、次の作業を実行します。RAW 要求を実行するには、IP SLA では HTTP 要求の内容全体を指定する必要があります。HTTP RAW コンフィギュレーション モードを開始した後で、HTTP RAW 要求を完了するように HTTP 1.0 コマンドを指定できます。この動作には、送信先デバイスの IP SLA Responder は必要ありません。



(注)

動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュール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. **http {get | raw} url [name-server ip-address] [version version-number] [source-ip {ip-address | hostname}] [source-port port-number] [cache {enable | disable}] [proxy proxy-url]**
5. **http-raw-request**
6. 必要な HTTP 1.0 コマンド構文を入力します。
7. **exit**
8. **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]**
9. **exit**
10. **show ip sla configuration [operation-number]**

## 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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>http {get   raw} url [name-server ip-address] [version version-number] [source-ip {ip-address   hostname}] [source-port port-number] [cache {enable   disable}] [proxy proxy-url]</b>  例： Router(config-ip-sla)# http raw http://198.133.219.25	HTTP 動作を定義します。
ステップ 5	<b>http-raw-request</b>  例： Router(config-ip-sla)# http-raw-request	HTTP RAW コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	必要な HTTP 1.0 コマンド構文を入力します。  例： Router(config-ip-sla-http)# GET /en/US/hmpgs/index.html HTTP/1.0\r\n\r\n	必要なすべての HTTP 1.0 コマンドを入力します。
ステップ 7	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-http)# exit	HTTP RAW コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 8	<b>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]</b>  例： Router(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever	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。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 10	<b>show ip sla configuration</b> [operation-number]  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次に、HTTP RAW 動作番号 8 に対するすべての IP SLA パラメータ（デフォルト値を含む）の設定出力例を示します。

```
Router# show ip sla configuration 8

Complete Configuration Table (includes defaults)
Entry Number: 8
Owner:
Tag:
Type of Operation to Perform: http
Reaction and History Threshold (milliseconds): 5000
Operation Frequency (seconds): 90
Operation Timeout (milliseconds): 5000
Verify Data: FALSE
Status of Entry (SNMP RowStatus): active
Protocol Type: httpAppl
Target Address:
Source Address: 0.0.0.0
Target Port: 0
Source Port: 0
Request Size (ARR data portion): 1
Response Size (ARR data portion): 1
Control Packets: enabled
Loose Source Routing: disabled
LSR Path:
Type of Service Parameters: 0x0
HTTP Operation: raw
HTTP Server Version: 1.0
URL: http://198.133.219.25
Proxy:
Raw String(s):
GET /en/US/hmpgs/index.html HTTP/1.0\r\n\r\n

Cache Control: enabled
Life (seconds): infinite - runs forever
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Entry Ageout (seconds): never
Connection Loss Reaction Enabled: FALSE
Timeout Reaction Enabled: FALSE
Threshold Reaction Type: never
Threshold Falling (milliseconds): 3000
Threshold Count: 5
Threshold Count2: 5
Reaction Type: none
Verify Error Reaction Enabled: FALSE
Number of Statistic Hours kept: 2
Number of Statistic Paths kept: 1
```

```
Number of Statistic Hops kept: 1
Number of Statistic Distribution Buckets kept: 1
Statistic Distribution Interval (milliseconds): 20
Number of History Lives kept: 0
Number of History Buckets kept: 15
Number of History Samples kept: 1
History Filter Type: none
```

### トラブルシューティングのヒント

IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

### 次の作業

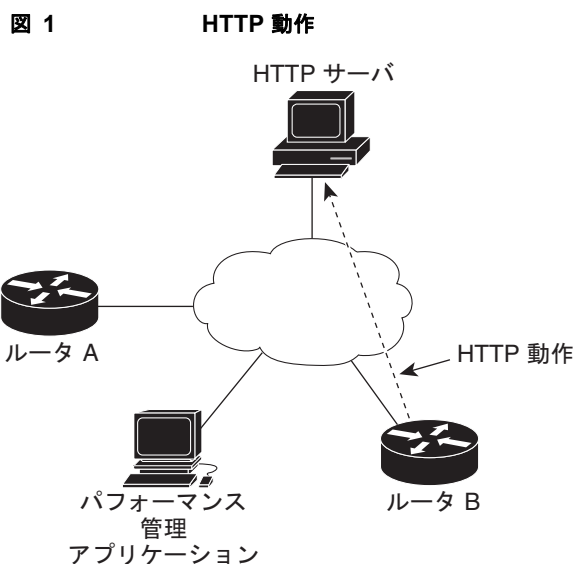
IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## IP SLA HTTP 動作の設定例

- 「例：HTTP GET 動作の設定」(P.13)
- 「例：HTTP RAW 動作の設定」(P.13)
- 「例：プロキシサーバ経由での HTTP RAW 動作の設定」(P.14)
- 「例：認証による HTTP RAW 動作の設定」(P.14)

## 例 : HTTP GET 動作の設定

次に、動作番号 8 を作成し、HTTP GET 動作として設定する例を示します。送信先 URL IP アドレスは `www.cisco.com` の Web サイトを表します。図 1 は HTTP GET 動作を示しています。



### ルータ B の設定

```
ip sla 8
 http get url http://198.133.219.25
!
ip sla schedule 8 start-time now
```

## 例 : HTTP RAW 動作の設定

次に、HTTP RAW 動作を設定する例を示します。RAW コマンドを使用するには、IP SLA コンフィギュレーション モードで `http-raw-request` コマンドを使用して HTTP RAW コンフィギュレーション モードを開始します。IP SLA HTTP RAW コンフィギュレーション モードは (config-ip-sla-http) ルータ プロンプトによって示されます。

```
ip sla 8
 http raw url http://198.133.219.25
 http-raw-request
 GET /en/US/hmpgs/index.html HTTP/1.0\r\n
 \r\n
 end
ip sla schedule 8 life forever start-time now
```

## 例：プロキシサーバ経由での HTTP RAW 動作の設定

次に、プロキシサーバを経由して HTTP RAW 動作を設定する例を示します。プロキシサーバは `www.proxy.cisco.com` であり、HTTP サーバは `www.yahoo.com` です。

```
ip sla 8
  http raw url http://www.proxy.cisco.com
  http-raw-request
  GET http://www.yahoo.com HTTP/1.0\r\n
  \r\n
  end
ip sla schedule 8 life forever start-time now
```

## 例：認証による HTTP RAW 動作の設定

次に、HTTP RAW 動作を認証により設定する例を示します。

```
ip sla 8
  http raw url http://site-test.cisco.com
  http-raw-request
  GET /lab/index.html HTTP/1.0\r\n
  Authorization: Basic btNpdGT4biNvoZe=\r\n
  \r\n
  end
ip sla schedule 8 life forever start-time now
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS SLA コマンド：コマンド構文の詳細、デフォルト設定、コマンドモード、コマンド履歴、コマンド使用に関する注意事項、および例	<a href="#">『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』</a>

### 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、この機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

### MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

### RFC

RFC	タイトル
この機能がサポートする新規 RFC または改訂 RFC はありません。また、この機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>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 HTTP 動作の機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA HTTP 動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA HTTP 動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA Hypertext Transfer Protocol (HTTP; ハイパーテキスト転送プロトコル) 動作を使用すると、Web ページを取得する場合のシスコ デバイスと HTTP サーバの間のネットワーク応答時間を測定できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.







## Cisco IOS IP SLA TCP 接続動作の設定

---

このモジュールでは、Cisco ルータと IPv4 または IPv6 を使用するデバイスとの間の、TCP 接続動作の実行に要する応答時間を測定するように、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル 契約) の TCP 接続動作を設定する方法について説明します。TCP 接続の精度は、宛先の Cisco ルータに IP SLA Responder を使用することによって向上します。また、このモジュールでは、TCP 接続動作の結果を表示および分析して、ネットワーク内のサーバおよびホストへの接続時間が IP サービス レベルにどのように影響するかを判断する方法を示します。TCP 接続動作は、特定のアプリケーションに使用されるサーバの応答時間を測定したり、サーバの可用性を知る接続テストを行ったりするのに役立ちます。

### 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA TCP 接続動作の機能情報](#)」(P.13) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### 目次

- 「[IP SLA TCP 接続動作に関する情報](#)」(P.2)
- 「[IP SLA TCP 接続動作の設定方法](#)」(P.2)
- 「[IP SLA TCP 接続動作の設定例](#)」(P.10)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.11)
- 「[IP SLA TCP 接続動作の機能情報](#)」(P.13)



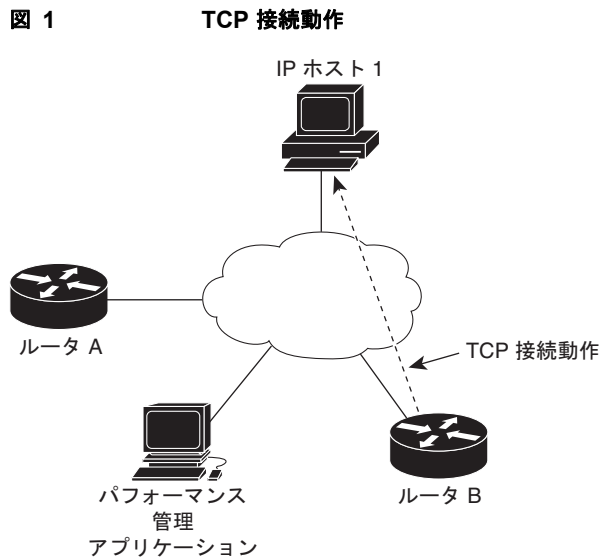
## IP SLA TCP 接続動作に関する情報

- ・「TCP 接続動作」(P.2)

### TCP 接続動作

IP SLA TCP 接続動作は、Cisco ルータと IP を使用するデバイスとの間の、TCP 接続動作の実行に要する応答時間を測定します。TCP は、信頼性の高い全二重データ伝送を実現するトランスポート層（レイヤ 4）のインターネットプロトコルです。宛先デバイスは、IP を使用する任意のデバイスまたは IP SLA Responder になります。

図 1 では、ルータ B が送信元 IP SLA デバイスとして設定され、IP ホスト 1 が TCP 接続動作の宛先デバイスとして設定されています。



接続応答時間は、ルータ B から IP ホスト 1 に TCP 要求メッセージを送信してから、IP ホスト 1 からの応答を受信するまでの時間を測定して算出されます。

TCP 接続の精度は、宛先のシスコ デバイスに IP SLA Responder を使用することによって向上します。宛先ルータが Cisco ルータである場合、ユーザが指定した任意のポート番号への TCP 接続が IP SLA によって確立されます。宛先がシスコの IP ホストでない場合は、FTP には 21、Telnet には 23、HTTP サーバには 80 など、既知の宛先ポート番号を指定する必要があります。

IP SLA Responder は、TCP 接続動作でシスコ デバイスを使用する場合に任意で使用できます。シスコ以外のデバイスに IP SLA Responder を設定することはできません。

TCP 接続は、仮想回線の可用性またはアプリケーションの可用性をテストするために使用します。Telnet、SQL、およびその他の接続タイプをシミュレートして、サーバとアプリケーションの接続パフォーマンスをテストすることで、IP サービス レベルの確認が容易になります。

## IP SLA TCP 接続動作の設定方法

- ・「宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定」(P.3) (任意)
- ・「送信元デバイスでの TCP 接続動作の設定およびスケジューリング」(P.4) (必須)

## 宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定

TCP 接続動作の宛先となるシスコ デバイスで IP SLA Responder をイネーブルにするには、次の作業を実行します。

### 前提条件

IP SLA Responder を使用する場合は、応答側として使用するネットワーキング デバイスがシスコ デバイスであり、そのデバイスにネットワークを介して接続できることを確認します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla responder**  
または  
**ip sla responder tcp-connect ipaddress ip-address port port-number**
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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 responder</b> または <b>ip sla responder tcp-connect ipaddress ip-address port port</b>  例： Router(config)# ip sla responder または Router(config)# ip sla responder tcp-connect ipaddress 172.29.139.132 port 5000	(任意) 送信元からの制御メッセージに応じて、シスコ デバイスにおける IP SLA Responder 機能を一時的にイネーブルにします。  または (任意) 送信元でプロトコル制御がディセーブルである場合にのみ必須です。指定の IP アドレスおよびポートで、IP SLA Responder 機能を永続的にイネーブルにします。  • 制御は、デフォルトでイネーブルになります。
ステップ 4	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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。

## 送信元デバイスでの TCP 接続動作の設定およびスケジューリング

基本の TCP 接続動作を設定するか、または省略可能なパラメータを使用して TCP 接続動作を設定するかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。

- 「送信元デバイスでの基本の TCP 接続動作の設定およびスケジューリング」(P.4) (必須)
- 「送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した TCP 接続動作の設定およびスケジューリング」(P.6) (必須)

### 前提条件

IP SLA Responder を使用している場合は、この作業を開始する前に「宛先デバイスでの IP SLA Responder の設定」(P.3) の作業を実行してください。

### 送信元デバイスでの基本の TCP 接続動作の設定およびスケジューリング

省略可能なパラメータを使用せずに TCP 接続動作をイネーブルにするには、次の作業を実行します。



(注)

動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations」モジュールを参照してください。

### 制約事項

宛先 IP アドレスおよびポートで IP SLA Responder が永続的にイネーブルの場合、**tcp-connect** コマンドで **control disable** キーワードを使用して制御メッセージをディセーブルにします。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **tcp-connect** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} *destination-port* [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*} **source-port** *port-number*] [**control** {**enable** | **disable**}]
5. **frequency** *seconds*
6. **exit**
7. **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**]
8. **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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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>ip sla operation-number</b>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>tcp-connect</b> {destination-ip-address   destination-hostname} destination-port [source-ip {ip-address   hostname} source-port port-number] [control {enable   disable}]  例： Router(config-ip-sla)# tcp-connect 172.29.139.132 5000	TCP 接続動作を定義し、IP SLA TCP 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>送信元ルータとターゲットルータの両方で IP SLA 制御プロトコルをディセーブルにする場合のみ <b>control disable</b> のキーワードの組み合わせを使用します。</li></ul>
ステップ 5	<b>frequency seconds</b>  例： Router(config-ip-sla-tcp)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 6	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-tcp)# exit	IP SLA TCP コンフィギュレーション モードを終了し、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 7	<b>ip sla schedule</b> operation-number [life {forever   seconds}] [start-time {hh:mm[:ss] [month day   day month]   pending   now   after hh:mm:ss} [ageout seconds] [recurring]  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 8	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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。

## 例

次に、ただちに開始され、無期限に実行する TCP 接続の IP SLA 動作タイプを設定する例を示します。

```
ip sla 9
  tcp-connect 172.29.139.132 5000
  frequency 10
  !
ip sla schedule 9 life forever start-time now
```

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した TCP 接続動作の設定およびスケジューリング

送信元デバイスで TCP 接続動作をイネーブルにして、省略可能な IP SLA パラメータを設定するには、次の作業を実行します。送信元デバイスは、測定統計情報が保存される場所です。



(注)

動作のグループのスケジューリングについては、『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide*』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュールを参照してください。

## 制約事項

宛先 IP アドレスおよびポートで IP SLA Responder が永続的にイネーブルの場合、**tcp-connect** コマンドで **control disable** キーワードを使用して制御メッセージをディセーブルにします。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **tcp-connect** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} *destination-port* [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*} **source-port** *port-number*] [**control** {**enable** | **disable**}]
5. **history buckets-kept** *size*
6. **history distributions-of-statistics-kept** *size*
7. **history enhanced** [**interval** *seconds*] [**buckets** *number-of-buckets*]
8. **history filter** {**none** | **all** | **overThreshold** | **failures**}
9. **frequency** *seconds*
10. **history hours-of-statistics-kept** *hours*
11. **history lives-kept** *lives*
12. **owner** *owner-id*
13. **history statistics-distribution-interval** *milliseconds*
14. **tag** *text*
15. **threshold** *milliseconds*
16. **timeout** *milliseconds*
17. **tos** *number*  
または  
**traffic-class** *number*
18. **flow-label** *number*
19. **exit**

20. `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**]
21. `exit`
22. `show ip sla configuration` [*operation-number*]

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li></ul>
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<code>tcp-connect</code> { <i>destination-ip-address</i>   <i>destination-hostname</i> } <i>destination-port</i> [ <b>source-ip</b> { <i>ip-address</i>   <i>hostname</i> }] [ <b>source-port</b> <i>port-number</i> ] [ <b>control</b> { <b>enable</b>   <b>disable</b> }]	TCP 接続動作を定義し、IP SLA TCP 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>送信元ルータとターゲットルータの両方で IP SLA 制御プロトコルをディセーブルにする場合のみ <b>control disable</b> のキーワードの組み合わせを使用します。</li></ul>
ステップ 5	<code>history buckets-kept size</code>  例： Router(config-ip-sla-tcp)# history buckets-kept 25	(任意) IP SLA 動作のライフタイム中に保持する履歴バケット数を設定します。
ステップ 6	<code>history distributions-of-statistics-kept size</code>  例： Router(config-ip-sla-tcp)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 7	<code>history enhanced</code> [ <b>interval</b> <i>seconds</i> ] [ <b>buckets</b> <i>number-of-buckets</i> ]	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。

## IP SLA TCP 接続動作の設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	<b>history filter</b> {none   all   overThreshold   failures}  例： Router(config-ip-sla-tcp)# history filter failures	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納する情報のタイプを定義します。
ステップ 9	<b>frequency</b> seconds  例： Router(config-ip-sla-tcp)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 10	<b>history hours-of-statistics-kept</b> hours  例： Router(config-ip-sla-tcp)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。
ステップ 11	<b>history lives-kept</b> lives  例： Router(config-ip-sla-tcp)# history lives-kept 5	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納するライフ数を設定します。
ステップ 12	<b>owner</b> owner-id  例： Router(config-ip-sla-tcp)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 13	<b>history statistics-distribution-interval</b> milliseconds  例： Router(config-ip-sla-tcp)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を設定します。
ステップ 14	<b>tag</b> text  例： Router(config-ip-sla-tcp)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 15	<b>threshold</b> milliseconds  例： Router(config-ip-sla-tcp)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 16	<b>timeout</b> milliseconds  例： Router(config-ip-sla-tcp)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 17	<pre>tos number または traffic-class number</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-jitter)# tos 160 または Router(config-ip-sla-jitter)# traffic-class 160</p>	<p>(任意) IPv4 ネットワークに限り、IP SLA 動作の IPv4 ヘッダーの ToS バイトを定義します。</p> <p>または</p> <p>(任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP 動作に対する IPv6 ヘッダーのトラフィック クラス バイトを定義します。</p>
ステップ 18	<pre>flow-label number</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-tcp)# flow-label 112233</p>	<p>(任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP SLA 動作に対する IPv6 ヘッダーのフロー ラベル フィールドを定義します。</p>
ステップ 19	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config-ip-sla-tcp)# exit</p>	<p>TCP コンフィギュレーション サブモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。</p>
ステップ 20	<pre>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]</pre> <p>例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever</p>	<p>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。</p>
ステップ 21	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config)# exit</p>	<p>(任意) 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。</p>
ステップ 22	<pre>show ip sla configuration [operation-number]</pre> <p>例： Router# show ip sla configuration 10</p>	<p>(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。</p>

## 例

次の出力例は、TCP 接続動作番号 9 に対するすべての IP SLA パラメータ（デフォルトを含む）の設定を示します。

```
Router# show ip sla configuration 9

Complete Configuration Table (includes defaults)
Entry Number: 9
Owner:
Tag: SL-SGU
Type of Operation to Perform: tcpConnect
Reaction and History Threshold (milliseconds): 5000
Operation Frequency (seconds): 20
Operation Timeout (milliseconds): 60000
```

```

Verify Data: FALSE
Status of Entry (SNMP RowStatus): active
Protocol Type: ipTcpConn
Target Address: 172.29.139.132
Source Address: 0.0.0.0
Target Port: 5000
Source Port: 0
Request Size (ARR data portion): 1
Response Size (ARR data portion): 1
Control Packets: enabled
Loose Source Routing: disabled
LSR Path:
Type of Service Parameters: 128
Life (seconds): infinite - runs forever
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Entry Ageout (seconds): never
Connection Loss Reaction Enabled: FALSE
Timeout Reaction Enabled: FALSE
Threshold Reaction Type: never
Threshold Falling (milliseconds): 3000
Threshold Count: 5
Threshold Count2: 5
Reaction Type: none
Verify Error Reaction Enabled: FALSE
Number of Statistic Hours kept: 2
Number of Statistic Paths kept: 1
Number of Statistic Hops kept: 1
Number of Statistic Distribution Buckets kept: 1
Statistic Distribution Interval (milliseconds): 20
Number of History Lives kept: 0
Number of History Buckets kept: 15
Number of History Samples kept: 1
History Filter Type: none

```

## トラブルシューティングのヒント

IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

# IP SLA TCP 接続動作の設定例

- 「例：TCP 接続動作の設定」(P.10)

## 例：TCP 接続動作の設定

次に、[図 1](#) に示すとおり、ルータ B から IP ホスト 1 (IP アドレス 10.0.0.1) の Telnet ポート (TCP ポート 23) への TCP 接続動作を設定する例を示します。動作は、ただちに開始されるようにスケジューリングされます。この例では、送信元 (ルータ B) で制御プロトコルがディセーブルになっています。IP SLA は、制御プロトコルを使用して、ターゲット ポートを一時的にイネーブルにするように

IP SLA Responder に通知します。この処理によって、Responder は TCP 接続動作に応答できるようになります。この例では、ターゲットがルータではなく、既知の TCP ポートが使用されているため、制御メッセージを送信する必要はありません。

#### ルータ A の設定

```
configure terminal
ip sla responder tcp-connect ipaddress 10.0.0.1 port 23
```

#### ルータ B の設定

```
ip sla 9
tcp-connect 10.0.0.1 23 control disable
frequency 30
tos 128
timeout 1000
tag FLL-RO
ip sla schedule 9 start-time now
```

次に、TCP 接続動作に IP SLA Responder を使用せず、ポート 23 を指定する例を示します。動作は、ただちに開始され、無期限に実行するようスケジューリングされます。

```
ip sla 9
tcp-connect 173.29.139.132 21 control disable
frequency 30
ip sla schedule 9 life forever start-time now
```

## その他の参考資料

ここでは、IP SLA TCP 接続動作の関連資料について説明します。

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Commands List, All Releases</a> 』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、この機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

RFC	タイトル
この機能がサポートする新規 RFC または改訂 RFC はありません。また、この機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>

## IP SLA TCP 接続動作の機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA TCP 接続動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA TCP 接続動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA の Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) 接続動作を使用すると、シスコ デバイスと IP を使用するその他のデバイスの間の、TCP 接続動作の実行に要するネットワーク応答時間を測定できます。
IPv6 : IP SLA (UDP ジッタ、UDP エコー、ICMP エコー、TCP 接続)	12.2(33)SRC 12.2(33)SB 12.4(20)T Cisco IOS XE 3.1.0SG	IPv6 ネットワークでの動作を可能にするためにサポートが追加されました。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# Cisco IOS IP SLA ICMP エコー動作の設定

---

このモジュールでは、Cisco ルータと IPv4 または IPv6 を使用するデバイスとのエンドツーエンド応答時間をモニタするように、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) エコー動作を設定する方法について説明します。ICMP エコーは、ネットワークの接続性の問題をトラブルシューティングするために役立ちます。また、このモジュールでは、ネットワークの IP 接続の実行状況を判別するために ICMP エコー動作の結果がどのように表示され、分析されるかについても説明します。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートをご参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA ICMP エコー動作の機能情報 \(P.11\)](#)」を参照してください。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[IP SLA ICMP エコー動作の制約事項](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA ICMP エコー動作に関する情報](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA ICMP エコー動作の設定方法](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA ICMP エコー動作の設定例](#)」
- 「[その他の参考資料](#)」 (P.9)
- 「[IP SLA ICMP エコー動作の機能情報](#)」 (P.11)



## IP SLA ICMP エコー動作の制約事項

RFC 862 のエコー プロトコルをサポートするネットワーキング デバイスであれば使用できますが、シスコのネットワーキング デバイスを宛先デバイスとして使用することを推奨します。

## IP SLA ICMP エコー動作に関する情報

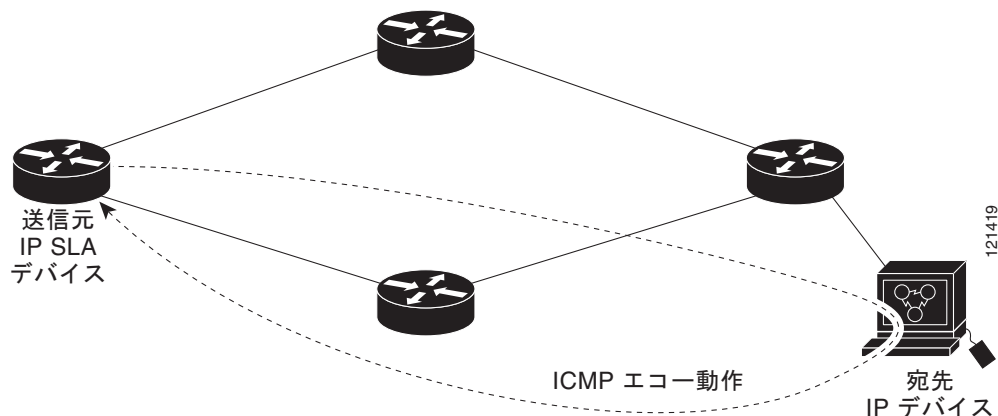
- ・「[ICMP エコー動作](#)」(P.2)

## ICMP エコー動作

ICMP エコー動作は、Cisco ルータと IP を使用する任意のデバイスとのエンドツーエンド応答時間を測定します。応答時間は、ICMP エコー要求メッセージを宛先に送信してから ICMP エコー応答を受信するまでの時間を測定して算出されます。

図 1 では、ICMP エコー動作は ping を使用して送信元 IP SLA デバイスと宛先 IP デバイスの間の応答時間を測定します。多くのお客様が、応答時間の測定に IP SLA ICMP ベース動作、社内 ping テスト、または ping ベース専用プローブを使用しています。

図 1 ICMP エコー動作



IP SLA ICMP エコー動作と ICMP ping テストは同じ IETF 仕様に準拠しているため、どちらの方法でも同じ応答時間が得られます。

## IP SLA ICMP エコー動作の設定方法

基本の ICMP エコー動作を設定してスケジューリングするか、または省略可能なパラメータを使用して ICMP エコー動作を設定してスケジューリングするかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。この動作には、IP SLA Responder は必要ないので、宛先デバイスで実行する作業はありません。

- ・「[送信元デバイスでの基本の ICMP エコー動作の設定およびスケジューリング](#)」(P.3)
- ・「[送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した ICMP エコー動作の設定およびスケジューリング](#)」(P.4)



## 送信元デバイスでの基本の ICMP エコー動作の設定およびスケジューリング

省略可能なパラメータを使用せずに ICMP エコー動作をイネーブルにしてスケジューリングするには、次の作業を実行します。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide*』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュール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. **icmp-echo** {destination-ip-address | destination-hostname} [source-ip {ip-address | hostname} | source-interface interface-name]
5. **frequency seconds**
6. **exit**
7. **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]
8. **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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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>ip sla operation-number</b>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>icmp-echo</b> {destination-ip-address   destination-hostname} [source-ip {ip-address   hostname}   source-interface interface-name]  例： Router(config-ip-sla)# icmp-echo 172.29.139.134	ICMP エコー動作を定義し、IP SLA ICMP エコー コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# frequency 300	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 6	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# exit	IP SLA ICMP エコー コンフィギュレーション モードを終了し、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 7	<code>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]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 8	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	(任意) 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。

## 例

次に、ただちに開始され、無期限に実行される IP SLA ICMP エコー動作番号 6 を設定する例を示します。

```
ip sla 6
 icmp-echo 172.29.139.134 source-ip 172.29.139.132
 frequency 300
 !
 ip sla schedule 6 life forever start-time now
```

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した ICMP エコー動作の設定およびスケジューリング

送信元デバイスで ICMP エコー動作をイネーブルにして、省略可能な IP SLA パラメータを設定するには、次の作業を実行します。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュール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. **icmp-echo** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*} | **source-interface** *interface-name*]
5. **history buckets-kept** *size*
6. **history distributions-of-statistics-kept** *size*
7. **history enhanced** [**interval** *seconds*] [**buckets** *number-of-buckets*]
8. **history filter** {*none* | *all* | *overThreshold* | *failures*}
9. **frequency** *seconds*
10. **history hours-of-statistics-kept** *hours*
11. **history lives-kept** *lives*
12. **owner** *owner-id*
13. **request-data-size** *bytes*
14. **history statistics-distribution-interval** *milliseconds*
15. **tag** *text*
16. **threshold** *milliseconds*
17. **timeout** *milliseconds*
18. **tos** *number*  
または  
**traffic-class** *number*
19. **flow-label** *number*
20. **verify-data**
21. **vrf** *vrf-name*
22. **exit**
23. **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**]
24. **exit**
25. **show ip sla configuration** [*operation-number*]

## 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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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。

## IP SLA ICMP エコー動作の設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# 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に移行します。
ステップ 4	<code>icmp-echo {destination-ip-address   destination-hostname} [source-ip {ip-address   hostname}   source-interface interface-name]</code>  例： Router(config-ip-sla)# icmp-echo 172.29.139.134 source-ip 172.29.139.132	エコー動作を定義し、IP SLA エコー コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 5	<code>history buckets-kept size</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# history buckets-kept 25	(任意) IP SLA 動作のライフタイム中に保持する履歴バケット数を設定します。
ステップ 6	<code>history distributions-of-statistics-kept size</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 7	<code>history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。
ステップ 8	<code>history filter {none   all   overThreshold   failures}</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# history filter failures	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納する情報のタイプを定義します。
ステップ 9	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 10	<code>history hours-of-statistics-kept hours</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。
ステップ 11	<code>history lives-kept lives</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# history lives-kept 5	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納するライフ数を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	<code>owner owner-id</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 13	<code>request-data-size bytes</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# request-data-size 64	(任意) IP SLA 動作の要求パケットのペイロードにおけるプロトコル データ サイズを設定します。
ステップ 14	<code>history statistics-distribution-interval milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を設定します。
ステップ 15	<code>tag text</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 16	<code>threshold milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 17	<code>timeout milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 18	<code>tos number</code> または <code>traffic-class number</code>  例： Router(config-ip-sla-jitter)# tos 160 または  例： Router(config-ip-sla-jitter)# traffic-class 160	(任意) IPv4 ネットワークに限り、IP SLA 動作の IPv4 ヘッダーの ToS バイトを定義します。  または  (任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP 動作に対する IPv6 ヘッダーのトラフィック クラス バイトを定義します。
ステップ 19	<code>flow-label number</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# flow-label 112233	(任意) IPv6 ネットワークに限り、サポートされている IP SLA 動作に対する IPv6 ヘッダーのフロー ラベル フィールドを定義します。
ステップ 20	<code>verify-data</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# verify-data	(任意) IP SLA 動作が各応答パケットに対してデータ破壊の有無をチェックするようにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 21	<code>vrf vrf-name</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# vrf vpn-A	(任意) IP SLA 動作を使用して、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク) 内をモニタリングできるようにします。
ステップ 22	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-echo)# exit	ICMP エコー コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 23	<code>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]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 24	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 25	<code>show ip sla configuration [operation-number]</code>  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次の出力例は、ICMP エコー動作番号 6 の、すべての IP SLA パラメータ (デフォルト値を含む) の設定を示します。

```
Router# show ip sla configuration 6

Entry number: 6
Owner: jdoe
Tag: SFO-RO
Type of operation to perform: echo
Target address: 172.29.139.134
Source address: 172.29.139.132
Request size (ARR data portion): 28
Operation timeout (milliseconds): 2000
Type Of Service parameters: 160
Verify data: No
Vrf Name:
Operation frequency (seconds): 300
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled: FALSE
Life (seconds): Forever
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Threshold (milliseconds): 5000
Number of statistic hours kept: 2
Number of statistic distribution buckets kept: 1
Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Number of history Lives kept: 0
Number of history Buckets kept: 15
```

History Filter Type: None  
Enhanced History:

## トラブルシューティングのヒント

- IP SLA 動作が実行せず、統計情報が生成されていない場合は、動作の設定に **verify-data** コマンドを追加して (IP SLA コンフィギュレーション モードで設定)、データ検証をイネーブルにします。イネーブルになると、各動作の応答が破損していないかがチェックされます。通常の動作時に **verify-data** コマンドを使用すると、不要なオーバーヘッドがかかるので注意してください。
- IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

# IP SLA ICMP エコー動作の設定例

- 「例 : ICMP エコー動作の設定」 (P.9)

## 例 : ICMP エコー動作の設定

次に、ただちに開始され、無期限に実行される ICMP エコーの IP SLA 動作タイプを設定する例を示します。

```
ip sla 6
 icmp-echo 172.29.139.134 source-ip 172.29.139.132
 frequency 300
 request-data-size 28
 tos 160
 timeout 2000
 tag SFO-RO
 ip sla schedule 6 life forever start-time now
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Commands List, All Releases</a> 』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Command Reference</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、この機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

RFC	タイトル
RFC 862	『Echo Protocol』

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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 ICMP エコー動作の機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA ICMP エコー動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA ICMP エコー動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) エコー動作を使用すると、シスコ デバイスと IP を使用するその他のデバイスの間のエンドツーエンドのネットワーク応答時間を測定できます。
IPv6 : IP SLA (UDP ジッタ、UDP エコー、ICMP エコー、TCP 接続)	12.2(33)SB 12.2(33)SRC 12.4(20)T Cisco IOS XE 3.1.0SG	IPv6 ネットワークでの動作を可能にするためにサポートが追加されました。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# Cisco IOS IP SLA ICMP パス エコー動作の設定

このモジュールでは、Cisco ルータと IP を使用するデバイスとの間のエンドツーエンドおよびホップバイホップの応答時間をモニタするように、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービスレベル契約) の Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス エコー動作を設定する方法について説明します。ICMP パス エコーは、ネットワークの可用性を判断するため、また、ネットワークの接続問題をトラブルシューティングするために役立ちます。ICMP パス エコー動作の結果を表示し、分析することで、ICMP の実行状態を判断できます。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートをご参照ください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA ICMP パス エコー動作の機能情報 \(P.12\)](#)」を参照してください。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[IP SLA ICMP パス エコー動作の制約事項 \(P.2\)](#)」
- 「[IP SLA の ICMP パス エコー動作に関する情報 \(P.2\)](#)」
- 「[IP SLA の ICMP パス エコー動作の設定方法 \(P.3\)](#)」
- 「[IP SLA の ICMP パス エコー動作の設定例 \(P.9\)](#)」
- 「[その他の参考資料 \(P.10\)](#)」
- 「[IP SLA ICMP パス エコー動作の機能情報 \(P.12\)](#)」



## IP SLA ICMP パス エコー動作の制約事項

RFC 862 のエコー プロトコルをサポートするネットワーキング デバイスであれば使用できますが、シスコのネットワーキング デバイスを宛先デバイスとして使用することを推奨します。

## IP SLA の ICMP パス エコー動作に関する情報

- 「ICMP パス エコー動作」(P.2)

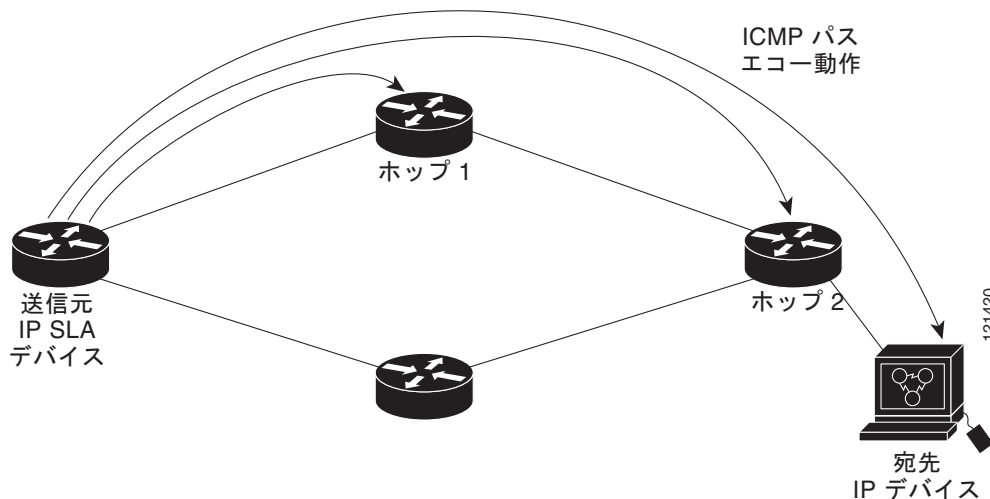
### ICMP パス エコー動作

デバイス上の ICMP パス エコーのパフォーマンスをモニタリングするには、IP SLA の ICMP パス エコー動作を使用します。ICMP パス エコー動作は、Cisco ルータと IP を使用するデバイスとのエンドツーエンドおよびホップバイホップの応答時間を測定します。ICMP パス エコーは、ネットワークの可用性を判断するため、また、ネットワークの接続問題をトラブルシューティングするために役立ちます。

IP SLA の ICMP パス エコー動作は、IP SLA 動作が宛先に到達するまでに辿るパスに沿って、ホップごとの統計情報を記録します。ICMP パス エコー動作では、tracert 機能を使用してパスを検出することにより、Cisco ルータとネットワーク上の IP デバイスの間のこのホップバイホップ応答時間が判断されます。

図 1 では、送信元 IP SLA デバイスが tracert を使用して、宛先 IP デバイスまでのパスを検出します。次に、ping を使用して送信元 IP SLA デバイスと、宛先 IP デバイスまでのパス上にある一連の各ホップ間の応答時間を測定します。

図 1 ICMP パス エコー動作



応答時間と可用性に関して記録された統計情報を使用することで、ICMP パス エコー動作では、ボトルネックを引き起こしているパス上のホップを識別できます。

## IP SLA の ICMP パス エコー動作の設定方法

基本の ICMP パス エコー動作を設定してスケジューリングするか、省略可能なパラメータを使用して ICMP パス エコー動作を設定してスケジューリングするかによって、この項に示すいずれか 1 つの手順を実行します。この動作には、IP SLA Responder は必要ないので、宛先デバイスで実行する作業はありません。

- 「送信元デバイスでの基本の ICMP パス エコー動作の設定およびスケジューリング」(P.3)
- 「送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した ICMP パス エコー動作の設定およびスケジューリング」(P.5)

### 送信元デバイスでの基本の ICMP パス エコー動作の設定およびスケジューリング

省略可能なパラメータを使用せずに ICMP パス エコー動作をイネーブルし、スケジューリングするには、次の作業を実行します。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations」モジュール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. **path-echo** {destination-ip-address | destination-hostname} [source-ip {ip-address | hostname}]
5. **frequency** seconds
6. **exit**
7. **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]
8. **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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<code>ip sla operation-id</code>  例： Router(config)# ip sla 7	設定中の動作の ID 番号を指定し、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	<code>path-echo {destination-ip-address   destination-hostname} [source-ip {ip-address   hostname}]</code>  例： Router(config-ip-sla)# path-echo protocol 172.29.139.134	パス エコー動作を定義し、IP SLA パス エコー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 6	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# exit	IP SLA パス エコー コンフィギュレーション モードを終了し、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 7	<code>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]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 8	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	(任意) 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。

## 例

次に、30 秒以内に開始され、5 分間実行する IP SLA ICMP パス エコー動作番号 7 の設定例を示します。

```
ip sla 7
  path-echo 172.29.139.134
  frequency 30
!
ip sla schedule 7 start-time after 00:00:30 life 300
```

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した ICMP パス エコー動作の設定およびスケジューリング

送信元デバイスで ICMP パス エコー動作をイネーブルにして、省略可能な IP SLA パラメータを設定するには、次の作業を実行します。



(注)

動作のグループのスケジューリングについては、『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide*』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュール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. **path-echo** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*}]
5. **history buckets-kept** *size*
6. **history distributions-of-statistics-kept** *size*
7. **history enhanced** [**interval** *seconds*] [**buckets** *number-of-buckets*]
8. **history filter** {**none** | **all** | **overThreshold** | **failures**}
9. **frequency** *seconds*
10. **history hours-of-statistics-kept** *hours*
11. **history lives-kept** *lives*
12. **owner** *owner-id*
13. **paths-of-statistics-kept** *size*
14. **request-data-size** *bytes*
15. **samples-of-history-kept** *samples*
16. **history statistics-distribution-interval** *milliseconds*
17. **tag** *text*
18. **threshold** *milliseconds*
19. **timeout** *milliseconds*
20. **tos** *number*
21. **verify-data**
22. **vrf** *vrf-name*
23. **exit**
24. **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**]
25. **exit**
26. **show ip sla configuration** [*operation-number*]

## 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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>path-echo</b> {destination-ip-address   destination-hostname} [ <b>source-ip</b> {ip-address   hostname}]  例： Router(config-ip-sla)# path-echo 172.29.139.134	パス エコー動作を定義し、IP SLA パス エコー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<b>history buckets-kept size</b>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# history buckets-kept 25	(任意) IP SLA 動作のライフタイム中に保持する履歴バケット数を設定します。
ステップ 6	<b>history distributions-of-statistics-kept size</b>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 7	<b>history enhanced</b> [ <b>interval seconds</b> ] [ <b>buckets number-of-buckets</b> ]  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。
ステップ 8	<b>history filter</b> {none   all   overThreshold   failures}  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# history filter failures	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納する情報のタイプを定義します。
ステップ 9	<b>frequency seconds</b>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	<b>history hours-of-statistics-kept</b> <i>hours</i>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。
ステップ 11	<b>history lives-kept</b> <i>lives</i>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# history lives-kept 5	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納するライフ数を設定します。
ステップ 12	<b>owner</b> <i>owner-id</i>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 13	<b>paths-of-statistics-kept</b> <i>size</i>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# paths-of-statistics-kept 3	(任意) IP SLA 動作の統計情報を時間単位で保持するパス数を設定します。
ステップ 14	<b>request-data-size</b> <i>bytes</i>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# request-data-size 64	(任意) IP SLA 動作の要求パケットのペイロードにおけるプロトコル データ サイズを設定します。
ステップ 15	<b>samples-of-history-kept</b> <i>samples</i>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# samples-of-history-kept 10	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルにバケット単位で格納するエン트리数を設定します。
ステップ 16	<b>history statistics-distribution-interval</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を設定します。
ステップ 17	<b>tag</b> <i>text</i>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 18	<b>threshold</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。

## IP SLA の ICMP パス エコー動作の設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 19	<code>timeout milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 20	<code>tos number</code>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# tos 160	(任意) IP SLA 動作の IP ヘッダー内の Type of Service (ToS; タイプ オブ サービス) バイトを定義します。
ステップ 21	<code>verify-data</code>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# verify-data	(任意) IP SLA 動作が各応答パケットに対してデータ破壊の有無をチェックするようにします。
ステップ 22	<code>vrf vrf-name</code>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# vrf vpn-A	(任意) IP SLA 動作を使用して、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク) 内をモニタリングできるようにします。
ステップ 23	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-pathEcho)# exit	パス エコー コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 24	<code>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]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 25	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 26	<code>show ip sla configuration [operation-number]</code>  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次の出力例は、ICMP パス エコー動作番号 7 に対するすべての IP SLA パラメータ (デフォルトを含む) の設定を示します。

```
Router# show ip sla configuration 7

Complete configuration Table (includes defaults)
Entry number: 7
Owner: jdoe
Tag: SGN-RO
```

```
Type of operation to perform: pathEcho
Target address: 172.29.139.134
Source address: 172.29.139.132
Request size (ARR data portion): 28
Operation timeout (milliseconds): 1000
Type Of Service parameters: 256
Verify data: No
Loose Source Routing: Disabled
Vrf Name:
LSR Path:
Operation frequency (seconds): 30
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled: FALSE
Life (seconds): 300
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Threshold (milliseconds): 5000
Number of statistic hours kept: 2
Number of statistic paths kept: 5
Number of statistic hops kept: 16
Number of statistic distribution buckets kept: 1
Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Number of history Lives kept: 0
Number of history Buckets kept: 15
Number of history Samples kept: 16
History Filter Type: None
```

## トラブルシューティングのヒント

- IP SLA 動作が実行せず、統計情報が生成されていない場合は、動作の設定に **verify-data** コマンドを追加して (IP SLA コンフィギュレーション モードで設定)、データ検証をイネーブルにします。イネーブルになると、各動作の応答が破損していないかがチェックされます。通常の動作時に **verify-data** コマンドを使用すると、不要なオーバーヘッドがかかるので注意してください。
- IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

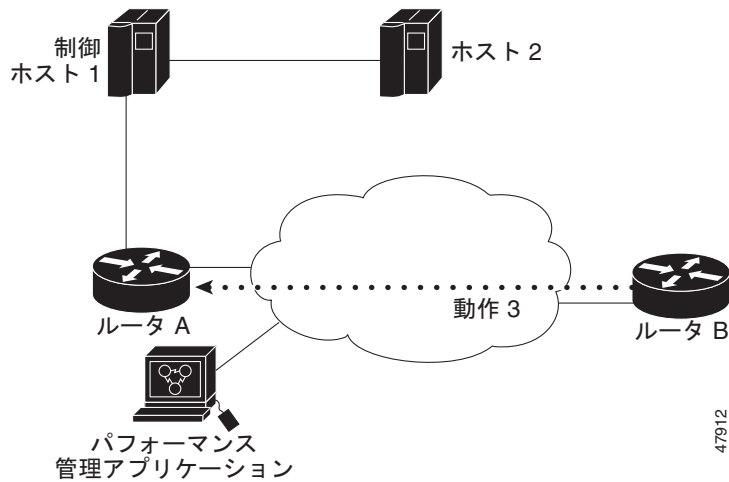
## IP SLA の ICMP パス エコー動作の設定例

- 「例 : ICMP パス エコー動作の設定」 (P.10)

## 例：ICMP パス エコー動作の設定

次に、30 秒後に開始され、5 分間実行する ICMP パス エコーの IP SLA 動作タイプを設定する例を示します。図 2 は、ICMP パス エコー動作を示しています。

図 2 ICMP パス エコー動作



次に、IP/ICMP を使用してルータ B からルータ A へのパス エコー動作を設定する例を示します。この動作は、(1 回目を 0 秒として) 25 秒以内に 3 回試行されます。

### ルータ B の設定

```
ip sla 3
 path-echo 172.29.139.134
 frequency 10
 tag SGN-RO
 timeout 1000
 ip sla schedule 3 life 25
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Commands List, All Releases</a> 』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Command Reference</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、この機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

RFC	タイトル
RFC 862	『Echo Protocol』

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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>	<a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a>

## IP SLA ICMP パス エコー動作の機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA ICMP パス エコー動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA ICMP パス エコー動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス エコー動作を使用すると、シスコ デバイスと IP を使用するその他のデバイスとのエンドツーエンドおよびホップバイホップのネットワーク応答時間を測定できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



# Cisco IOS IP SLA ICMP パス ジッタ動作の設定

---

このマニュアルでは、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス ジッタ動作を設定して、ホップバイホップ ジッタ (パケット内遅延の分散) をモニタする方法について説明します。このマニュアルでは、パス ジッタ動作を使用して収集されたデータを表示し、Cisco IOS コマンドを使用してこれらのデータを分析する方法についても説明します。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA ICMP パス ジッタ動作に関する機能情報](#)」(P.12) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[ICMP パス ジッタ動作の前提条件](#)」(P.2)
- 「[ICMP パス ジッタ動作の制約事項](#)」(P.2)
- 「[IP SLA ICMP パス ジッタ動作に関する情報](#)」(P.2)
- 「[IP SLA ICMP パス ジッタ動作の設定方法](#)」(P.3)
- 「[IP SLA ICMP パス ジッタ動作の設定例](#)」(P.8)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.10)
- 「[IP SLA ICMP パス ジッタ動作に関する機能情報](#)」(P.12)



## ICMP パス ジッタ動作の前提条件

- IP SLA アプリケーションを設定する前に、**show ip sla application** コマンドを使用して、ご使用のソフトウェア イメージでサポートされている動作タイプを確認してください。
- 他の IP SLA 動作とは異なって、パス ジッタ動作の中間デバイスまたはターゲット デバイスのいずれにおいても IP SLA Responder をイネーブルにする必要はありません。ただし、IP SLA Responder をイネーブルにすると、動作効率が向上する場合があります。IP SLA Responder および IP SLA 制御プロトコルの詳細については、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「[Cisco IOS IP SLAs Overview](#)」モジュールを参照してください。

## ICMP パス ジッタ動作の制約事項

- IP SLA ICMP パス ジッタ動作は ICMP ベースです。ICMP ベースの動作は、送信元の処理遅延を補うことはできますが、ターゲットの処理遅延を補うことはできません。より確実なモニタリングおよび検証を行う場合は、IP SLA UDP ジッタ動作を使用することが推奨されます。
- ICMP には、ルータ上での処理時間をパケットに組み込む機能がないため、ICMP パス ジッタ動作を使用して取得されたジッタ値は概算になります。ターゲット ルータが ICMP パケットのプライオリティを最高に設定しない場合、ルータは正常に応答しません。ICMP パフォーマンスは、ルータ上のプライオリティ キューイング設定および ping 応答にも影響される場合があります。
- ICMP パス ジッタ動作は、他の IP SLA 動作とは異なり、RTTMON MIB ではサポートされません。パス ジッタ動作は、Cisco IOS コマンド以外では設定できません。統計情報は、**show ip sla** コマンドを使用しなければ、返されません。

## IP SLA ICMP パス ジッタ動作に関する情報

- 「[ICMP パス ジッタ動作](#)」(P.2)

## ICMP パス ジッタ動作

IP SLA ICMP パス ジッタ動作は、IP ネットワーク内のホップバイホップ ジッタ、パケット損失、および遅延測定統計情報を提供します。パス ジッタ動作は、一方向データの総計と往復データの総計を提供する標準的な UDP ジッタ動作とは異なる機能を果たします。

ICMP パス ジッタ動作は、標準的な UDP ジッタ動作を補完するものとして使用できます。たとえば、UDP ジッタ動作から得られた結果が予期しない遅延や高いジッタ値を示すことがあります。この場合に ICMP パス ジッタ動作を使用すると、ネットワーク パスのトラブルシューティングを行い、伝送パス沿いの特定のセグメントでトラフィックが渋滞していないかどうかを確認できます。

ICMP パス ジッタ動作は、まず **traceroute** ユーティリティを使用して送信元から宛先までのホップバイホップ IP ルートを検出し、次に ICMP エコーを使用して、パス沿いの各ホップの応答時間、パケット損失、およびジッタの概算値を測定します。ICMP はラウンドトリップ時間しか提供しないため、ICMP パス ジッタ動作を使用して取得されたジッタ値は概算値になります。

ICMP パス ジッタ動作は、送信元デバイスから指定した宛先デバイスまでの IP パスをトレースし、次にそのトレースパス沿いの各ホップに  $N$  個のエコープローブを  $T$  ミリ秒間隔で送信します。動作全体は、 $F$  秒ごとに 1 回の頻度で繰り返されます。次に示すように、アトリビュートはユーザ設定可能です。



パス ジッタ動作パラメータ	デフォルト	設定方法
エコープローブの数 ( $N$ )	10 エコー	<b>path-jitter</b> コマンド、 <b>num-packets</b> オプション
エコープローブ間隔 (ミリ秒単位) ( $T$ )	20 ms	<b>path-jitter</b> コマンド、 <b>interval</b> オプション (注) 動作の頻度と動作の間隔は異なります。
動作の繰り返し頻度 ( $F$ )	60 秒に 1 回	<b>frequency</b> コマンド

## IP SLA ICMP パス ジッタ動作の設定方法

基本的な ICMP パス ジッタ動作の設定とスケジューリングを行うか、追加パラメータを指定して ICMP ジッタ動作の設定とスケジューリングを行うかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。

- 「基本的な ICMP パス ジッタ動作の設定とスケジューリング」(P.3)
- 「追加パラメータを指定した ICMP パス ジッタ動作の設定とスケジューリング」(P.5)

### 基本的な ICMP パス ジッタ動作の設定とスケジューリング

ICMP パス ジッタ動作の一般的なデフォルトの特性を使用してこの動作を設定し、スケジューリングするには、次の作業を実行します。特権 EXEC モードで開始します。

#### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **path-jitter** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*}] [**num-packets** *packet-number*] [**interval** *milliseconds*] [**targetOnly**]
5. **frequency** *seconds*
6. **exit**
7. **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**]
8. **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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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。

## ■ IP SLA ICMP パス ジッタ動作の設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>ip sla operation-number</b>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>path-jitter</b> {destination-ip-address   destination-hostname} [ <b>source-ip</b> {ip-address   hostname}] [ <b>num-packets</b> packet-number] [ <b>interval</b> milliseconds] [ <b>targetOnly</b> ]  例： Router(config-ip-sla)# path-jitter 172.31.1.129 source-ip 10.2.30.1 num-packets 12 interval 22	ICMP パス ジッタ動作を定義し、IP SLA パス ジッタ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<b>frequency seconds</b>  例： Router(config-ip-sla-pathJitter)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 6	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-pathJitter)# exit	パス ジッタ コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 7	<b>ip sla schedule operation-number</b> [ <b>life</b> {forever   seconds}] [ <b>start-time</b> {hh:mm[:ss] [month day   day month]   pending   now   after hh:mm:ss} [ <b>ageout</b> seconds] [ <b>recurring</b> ]  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 8	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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。

## 例

次の例では、**targetOnly** キーワードを使用してホップバイホップ測定を回避します。コマンドのこのバージョンを使用した場合、エコー プローブは宛先のみを送信されます。

```
Router(config)# ip sla 1
Router(config-ip-sla)# path-jitter 172.17.246.20 num-packets 50 interval 30 targetOnly
```

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 追加パラメータを指定した ICMP パス ジッタ動作の設定とスケジューリング

追加パラメータを指定して ICMP パス ジッタ動作の設定およびスケジューリングを行うには、必要な任意のコマンドを使用して次の作業を実行します。特権 EXEC モードで開始します。

## 制約事項

ジッタ動作には大量のデータが含まれるため、IP SLA パス ジッタ動作では IP SLA 履歴機能（統計情報の履歴バケット）はサポートされていません。つまり、ジッタ動作では、**history buckets-kept**、**history filter**、**history lives-kept**、**samples-of-history-kept**、および **show ip sla history** の各 IP SLA コマンドはサポートされていません。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **path-jitter** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*}] [**num-packets** *packet-number*] [**interval** *milliseconds*] [**targetOnly**]
5. **frequency** *seconds*
6. **owner** *owner-id*
7. **request-data-size** *bytes*
8. **tag** *text*
9. **timeout** *milliseconds*
10. **vrf** *vrf-name*
11. **exit**
12. **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**]
13. **exit**
14. **show ip sla configuration** [*operation-number*]

## 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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>path-jitter</b> {destination-ip-address   destination-hostname} [source-ip {ip-address   hostname}] [num-packets packet-number] [interval milliseconds] [targetOnly]  例： Router(config-ip-sla)# path-jitter 172.31.1.129 source-ip 10.2.30.1 num-packets 12 interval 22	ICMP パス ジッタ動作を定義し、IP SLA パス ジッタ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<b>frequency seconds</b>  例： Router(config-ip-sla-pathJitter)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 6	<b>owner owner-id</b>  例： Router(config-ip-sla-pathJitter)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 7	<b>request-data-size bytes</b>  例： Router(config-ip-sla-pathJitter)# request-data-size 64	(任意) IP SLA 動作の要求パケットのペイロードにおけるプロトコル データ サイズを設定します。
ステップ 8	<b>tag text</b>  例： Router(config-ip-sla-pathJitter)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 9	<b>timeout milliseconds</b>  例： Router(config-ip-sla-pathJitter)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	<b>vrf</b> <i>vrf-name</i>  例： Router(config-ip-sla-pathJitter)# vrf vpn-A	(任意) IP SLA 動作を使用して、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク) 内をモニタリングできるようにします。
ステップ 11	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-pathJitter)# exit	パス ジッタ コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 12	<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> ]  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 13	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 14	<b>show ip sla configuration</b> [ <i>operation-number</i> ]  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

次のコマンドはパス ジッタ コンフィギュレーション モードで使用できますが、パス ジッタ動作には適用しないでください。

- **history buckets-kept**
- **history distributions-of-statistics-kept**
- **history enhanced**
- **history filter**
- **history hours-of-statistics-kept**
- **history lives-kept**
- **lsr-path**
- **samples-of-history-kept**
- **history statistics-distribution-interval**
- **tos**
- **threshold**
- **verify-data**

## 例

次の例では、10.3.30.130 にある CE への VRF 「red」を使用して VPN 上でパス ジッタ動作を実行するように設定します。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with the end command.
Router(config)# ip sla 7
Router(config-ip-sla)# path-jitter 10.3.30.130
Router(config-ip-sla-pathJitter)# vrf red
Router(config-ip-sla-pathJitter)# exit
Router(config)# ip sla schedule 7 start-time now life forever
```

次の例では、targetOnly キーワードを使用してホップバイホップ測定を回避します。コマンドのこのバージョンを使用した場合、エコー プローブは宛先のみを送信されます。

```
Router(config)# ip sla 1
router(config-ip-sla)# path-jitter 172.17.246.20 num-packets 50 interval 30 targetOnly
```

## トラブルシューティングのヒント

IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

# IP SLA ICMP パス ジッタ動作の設定例

- 「例：パス ジッタ動作の設定」(P.8)

## 例：パス ジッタ動作の設定



(注)

パス ジッタ動作では、時間単位の統計情報およびホップ情報はサポートされていません。パス ジッタ動作に関する **show ip sla statistics** コマンドの出力には、最初のホップに関する統計情報しか表示されません。

次に、ICMP パス ジッタ動作が設定されている場合の出力例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# ip sla 15011
Router(config-sla-monitor)# path-jitter 10.222.1.100 source-ip 10.222.3.100 num-packets 20
Router(config-sla-monitor-pathJitter)# frequency 30
Router(config-sla-monitor-pathJitter)# exit
Router(config)# ip sla schedule 15011 life forever start-time now
Router(config)# exit
Router# show ip sla statistics 15011
```

```
Round Trip Time (RTT) for      Index 15011
      Latest RTT: 1 milliseconds
Latest operation start time: 15:37:35.443 EDT Mon Jun 16 2008
Latest operation return code: OK

---- Path Jitter Statistics ----

Hop IP 10.222.3.252:
Round Trip Time milliseconds:
      Latest RTT: 1 ms
      Number of RTT: 20
      RTT Min/Avg/Max: 1/1/3 ms
Jitter time milliseconds:
      Number of jitter: 2
      Jitter Min/Avg/Max: 2/2/2 ms
Packet Values:
      Packet Loss (Timeouts): 0
      Out of Sequence: 0
      Discarded Samples: 0
Operation time to live: Forever
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』

### 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、このマニュアルに記載された機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

### MIB

MIB	MIB リンク
パス ジッタ動作に関する MIB サポートはありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

### RFC

RFC	タイトル
RFC 1889 <sup>1</sup>	『RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications』 (「Estimating the Interarrival Jitter」の項を参照)

1. 表示されている RFC は、サポートを主張するものではありません (参考までに表示します)。



## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>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 ICMP パス ジッタ動作に関する機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA ICMP パス ジッタ動作に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA パス ジッタ動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) パス ジッタ動作を使用すると、ホップバイホップ ジッタ (パケット内遅延の分散) を測定できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## Cisco IOS IP SLA FTP 動作の設定

---

このモジュールでは、シスコ デバイスと FTP サーバの間でファイルを取得するための応答時間を測定するように、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル) 動作を設定する方法について説明します。IP SLA FTP 動作は FTP GET 要求だけをサポートします。また、このモジュールでは、FTP 動作の結果を表示および分析してネットワークの能力を調べる方法についても説明します。FTP 動作は FTP サーバのパフォーマンスをトラブルシューティングするためにも使用できます。

### 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA FTP 動作の機能情報](#)」(P.11)を参照してください。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### 目次

- 「[IP SLA FTP 動作の制約事項](#)」(P.2)
- 「[IP SLA FTP 動作に関する情報](#)」(P.2)
- 「[IP SLA FTP 動作の設定方法](#)」(P.3)
- 「[IP SLA FTP 動作の設定例](#)」(P.9)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.9)
- 「[IP SLA FTP 動作の機能情報](#)」(P.11)



## IP SLA FTP 動作の制約事項

IP SLA FTP 動作は FTP GET (ダウンロード) 要求だけをサポートします。

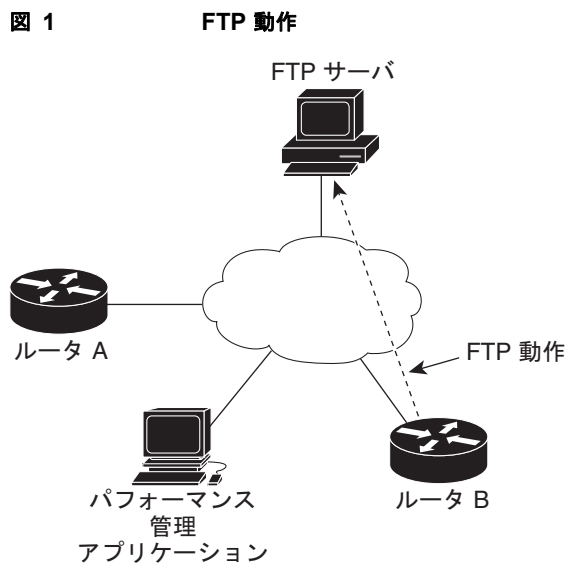
## IP SLA FTP 動作に関する情報

- 「FTP 動作」

### FTP 動作

FTP 動作は、シスコ デバイスと FTP サーバの間でファイルを取得するための Round-Trip Time (RTT; ラウンドトリップ時間) を測定します。FTP は、Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) /IP プロトコル スタックの一部であるアプリケーション プロトコルであり、ネットワーク ノード間でファイルを転送するために使用されます。

図 1 では、ルータ B は送信元 IP SLA デバイスとして設定され、FTP 動作で FTP サーバが送信先デバイスとして設定されています。



接続応答時間は、TCP 上で FTP を使用してリモート FTP サーバからルータ B にファイルをダウンロードするのに要する時間を測定して算出されます。この動作は IP SLA Responder を使用しません。



(注) FTP ポート (ポート 21) に接続する際の応答時間をテストするには、IP SLA TCP 接続動作を使用します。

アクティブ FTP 転送モードとパッシブ FTP 転送モードの両方がサポートされます。パッシブ モードはデフォルトでイネーブルになります。FTP GET (ダウンロード) 動作タイプだけがサポートされます。FTP GET 動作に指定された URL は次のいずれかの形式である必要があります。

- ftp://ユーザ名:パスワード@ホスト/ファイル名
- ftp://ホスト/ファイル名

ユーザ名とパスワードが指定されていない場合のデフォルト値は、それぞれ anonymous と test です。

FTP は大量のデータ トラフィックを伝送するため、ネットワークのパフォーマンスに影響を与えることがあります。大きなファイルを取得する IP SLA FTP 動作の結果を使用してネットワークの能力を調べることができます。ただし、FTP 動作は多くの帯域幅を消費するため、大きなファイルを取得する際は注意してください。また、FTP 動作は、ファイルの取得に要する RTT を調べることにより FTP サーバのパフォーマンス レベルを測定します。

## IP SLA FTP 動作の設定方法

基本の FTP 動作を設定するか、または省略可能なパラメータを使用して FTP 動作を設定するかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。この動作には、IP SLA Responder は必要ないので、宛先デバイスで実行する作業はありません。

- 「送信元デバイスでの基本の FTP 動作の設定およびスケジューリング」(P.3)
- 「送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した FTP 動作の設定およびスケジューリング」(P.5)

## 送信元デバイスでの基本の FTP 動作の設定およびスケジューリング

省略可能なパラメータを使用せずに FTP 動作をイネーブルにするには、次の作業を実行します。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations」モジュール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. `ftp get url [source-ip {ip-address | hostname}] [mode {passive | active}]`
5. `frequency seconds`
6. `exit`
7. `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]`
8. `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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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>ip sla operation-number</b>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>ftp get url [source-ip {ip-address   hostname}] [mode {passive   active}]</b>  例： Router(config-ip-sla)# ftp get ftp://username:password@hostip/test.cap	FTP 動作を定義し、IP SLA FTP コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<b>frequency seconds</b>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 6	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# exit	IP SLA FTP コンフィギュレーション モードを終了し、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 7	<b>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]</b>  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 8	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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。

## 例

次に、test.cap という名前のファイルを取得するように FTP の IP SLA 動作タイプを設定する例を示します。FTP 動作番号 10 はただちに開始され、無期限に実行されるようスケジューリングされます。

```
ip sla 10
  ftp get ftp://username:password@hostip/test.cap
  frequency 30
!
ip sla schedule 10 life forever start-time now
```

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した FTP 動作の設定およびスケジューリング

送信元デバイスで FTP 動作をイネーブルにして、省略可能な IP SLA パラメータを設定するには、次の作業を実行します。送信元デバイスは、測定統計情報が保存される場所です。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュール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. **ftp get url [source-ip {ip-address | hostname}] [mode {passive | active}]**
5. **history buckets-kept size**
6. **history distributions-of-statistics-kept size**
7. **history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]**
8. **history filter {none | all | overThreshold | failures}**
9. **frequency seconds**
10. **history hours-of-statistics-kept hours**
11. **history lives-kept lives**
12. **owner owner-id**
13. **history statistics-distribution-interval milliseconds**
14. **tag text**
15. **threshold milliseconds**
16. **timeout milliseconds**
17. **exit**
18. **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]**
19. **exit**
20. **show ip sla configuration [operation-number]**

## 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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>ftp get url [source-ip {ip-address   hostname}] [mode {passive   active}]</b>  例： Router(config-ip-sla)# ftp get ftp://username:password@hostip/filename	FTP 動作を定義し、IP SLA FTP コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<b>history buckets-kept size</b>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# history buckets-kept 25	(任意) IP SLA 動作のライフタイム中に保持する履歴バケット数を設定します。
ステップ 6	<b>history distributions-of-statistics-kept size</b>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 7	<b>history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]</b>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。
ステップ 8	<b>history filter {none   all   overThreshold   failures}</b>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# history filter failures	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納する情報のタイプを定義します。
ステップ 9	<b>frequency seconds</b>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	<b>history hours-of-statistics-kept</b> <i>hours</i>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。
ステップ 11	<b>history lives-kept</b> <i>lives</i>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# history lives-kept 5	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納するライフ数を設定します。
ステップ 12	<b>owner</b> <i>owner-id</i>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 13	<b>history statistics-distribution-interval</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を設定します。
ステップ 14	<b>tag</b> <i>text</i>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 15	<b>threshold</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 16	<b>timeout</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 17	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-ftp)# exit	FTP コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 18	<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> ]  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 19	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 20	<b>show ip sla configuration</b> [operation-number]  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次の出力例は、FTP 動作番号 10 の、すべての IP SLA パラメータ（デフォルト値を含む）の設定を示します。

```
Router# show ip sla configuration 10

Complete Configuration Table (includes defaults)
Entry number: 10
Owner: FTP-Test
Tag: FTP-Test
Type of operation to perform: ftp
Source address: 0.0.0.0
FTP URL: ftp://username:password@hostip/filename
Type Of Service parameters: 128
Operation timeout (milliseconds): 30000
Operation frequency (seconds): 30
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled: FALSE
Life (seconds): Forever
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Threshold (milliseconds): 30000
Number of statistic hours kept: 2
Number of statistic distribution buckets kept: 1
Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Number of history Lives kept: 0
Number of history Buckets kept: 15
```

## トラブルシューティングのヒント

FTP 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

# IP SLA FTP 動作の設定例

- 「例：FTP 動作の設定」(P.9)

## 例：FTP 動作の設定

次に、[図 1](#) で示されたルータ B から FTP サーバへの FTP 動作を設定する例を示します。この動作は毎日 1:30 a.m に開始されるようスケジューリングされます。この例では、`test.cap` という名前のファイルが、ホスト (cisco.com) からパスワード `abc` を使用してアクティブモードの FTP により取得されます。

### ルータ B の設定

```
ip sla 10
ftp get ftp://user1:abc@test.cisco.com/test.cap mode active
frequency 20
tos 128
timeout 40000
tag FLL-FTP
ip sla schedule 10 start-time 01:30:00 recurring
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	<a href="#">『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』</a>
Cisco IOS IP SLA コマンド	<a href="#">『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』</a>

### 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、この機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

RFC	タイトル
この機能がサポートする新規 RFC または改訂 RFC はありません。また、この機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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 FTP 動作の機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA FTP 動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA FTP 動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル) 動作を使用すると、シスコ デバイスと FTP サーバの間でファイルを取得するためのネットワーク応答時間を測定できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# Cisco IOS IP SLA DNS 動作の設定

---

このモジュールでは、DNS 要求の送信に要する時間と応答の受信に要する時間の差異を測定するように、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) Domain Name System (DNS; ドメイン ネーム システム) 動作を設定する方法について説明します。また、このモジュールでは、DNS 動作の結果を表示および分析して DNS サーバまたは Web サーバのパフォーマンスを決定する重要な要因となる DNS ルックアップ時間を調べる方法についても説明します。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA DNS 動作の機能情報](#)」(P.11)を参照してください。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[IP SLA DNS 動作に関する情報](#)」(P.2)
- 「[IP SLA DNS 動作の設定方法](#)」(P.2)
- 「[IP SLA DNS 動作の設定例](#)」(P.8)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.9)
- 「[IP SLA DNS 動作の機能情報](#)」(P.11)



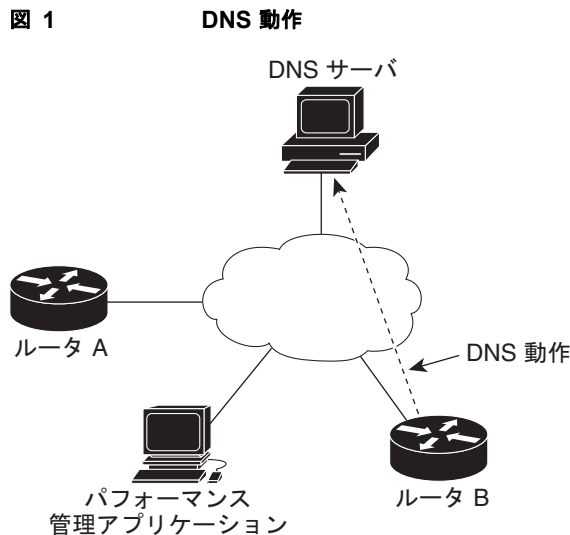
## IP SLA DNS 動作に関する情報

- 「DNS 動作」 (P.2)

### DNS 動作

DNS 動作は、DNS 要求の送信に要する時間と応答の受信に要する時間の差異を測定します。DNS は、ネットワーク ノードの名前をアドレスに変換するためにインターネットで使用されます。IP SLA DNS 動作は、ホスト名を指定した場合は IP アドレスを問い合わせ、IP アドレスを指定した場合はホスト名を問い合わせます。

図 1 では、ルータ B は送信元 IP SLA デバイスとして設定され、DNS 動作で DNS サーバが送信先デバイスとして設定されています。



接続応答時間は、要求を DNS サーバに送信するのに要する時間とルータ B が応答を受信するのに要する時間の差異を測定して算出されます。計算された DNS ルックアップ時間を使用して DNS パフォーマンスを分析できます。DNS ルックアップ時間が短いと、Web サーバアクセスが高速になります。

## IP SLA DNS 動作の設定方法

基本の DNS 動作を設定するか、または省略可能なパラメータを使用して DNS 動作を設定するかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。この動作には、IP SLA Responder は必要ないので、宛先デバイスで実行する作業はありません。

- 「送信元デバイスでの基本の DNS 動作の設定およびスケジューリング」 (P.3)
- 「送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した DNS 動作の設定およびスケジューリング」 (P.4)



## 送信元デバイスでの基本の DNS 動作の設定およびスケジューリング

省略可能なパラメータを使用せずに DNS 動作をイネーブルにするには、次の作業を実行します。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュール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. **dns {destination-ip-address | destination-hostname} name-server ip-address [source-ip {ip-address | hostname} source-port port-number]**
5. **frequency seconds**
6. **exit**
7. **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]**
8. **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 モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>dns {destination-ip-address   destination-hostname} name-server ip-address [source-ip {ip-address   hostname} source-port port-number]</b>  例： Router(config-ip-sla)# dns host1 name-server 172.20.2.132	DNS 動作を定義し、IP SLA DNS コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<b>frequency seconds</b>  例： Router(config-ip-sla-dns)# frequency 60	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-dns)# exit	DNS コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 7	<code>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]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 8	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	(任意) 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。

## 例

次に、ホスト名 `host1` の IP アドレスを見つけるために DNS の IP SLA 動作タイプを設定する例を示します。DNS 動作番号 11 はただちに開始され、無期限に実行されるようスケジューリングされます。

```
ip sla 11
  dns host1 name-server 172.20.2.132
  frequency 60
!
ip sla schedule 11 life forever start-time now
```

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、`show ip sla statistics` コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した DNS 動作の設定およびスケジューリング

送信元デバイスで DNS 動作をイネーブルにして、省略可能な IP SLA パラメータを設定するには、次の作業を実行します。送信元デバイスは、測定統計情報が保存される場所です。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『[Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide](#)』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュール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. **dns** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} **name-server** *ip-address* [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*} **source-port** *port-number*]
5. **history buckets-kept** *size*
6. **history distributions-of-statistics-kept** *size*
7. **history enhanced** [**interval** *seconds*] [**buckets** *number-of-buckets*]
8. **history filter** {**none** | **all** | **overThreshold** | **failures**}
9. **frequency** *seconds*
10. **history hours-of-statistics-kept** *hours*
11. **history lives-kept** *lives*
12. **owner** *owner-id*
13. **history statistics-distribution-interval** *milliseconds*
14. **tag** *text*
15. **threshold** *milliseconds*
16. **timeout** *milliseconds*
17. **exit**
18. **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**]
19. **exit**
20. **show ip sla configuration** [*operation-number*]

## 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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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>ip sla operation-number</b>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>dns</b> { <i>destination-ip-address</i>   <i>destination-hostname</i> } <b>name-server</b> <i>ip-address</i> [ <b>source-ip</b> { <i>ip-address</i>   <i>hostname</i> } <b>source-port</b> <i>port-number</i> ]  例： Router(config-ip-sla)# dns host1 name-server 172.20.2.132	DNS 動作を定義し、IP SLA DNS コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<b>history buckets-kept</b> <i>size</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# history buckets-kept 25	(任意) IP SLA 動作のライフタイム中に保持する履歴バケット数を設定します。
ステップ 6	<b>history distributions-of-statistics-kept</b> <i>size</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 7	<b>history enhanced</b> [ <i>interval seconds</i> ] [ <i>buckets number-of-buckets</i> ]  例： Router(config-ip-sla-dns)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。
ステップ 8	<b>history filter</b> { <i>none</i>   <i>all</i>   <i>overThreshold</i>   <i>failures</i> }  例： Router(config-ip-sla-dns)# history filter failures	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納する情報のタイプを定義します。
ステップ 9	<b>frequency</b> <i>seconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 10	<b>history hours-of-statistics-kept</b> <i>hours</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。
ステップ 11	<b>history lives-kept</b> <i>lives</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# history lives-kept 5	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納するライフ数を設定します。
ステップ 12	<b>owner</b> <i>owner-id</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 13	<b>history statistics-distribution-interval</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 14	<b>tag</b> <i>text</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 15	<b>threshold</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 16	<b>timeout</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dns)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 17	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-dns)# exit	DNS コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 18	<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> ]  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 19	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 20	<b>show ip sla configuration</b> <i>[operation-number]</i>  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次の出力例は、DNS 動作番号 11 の、すべての IP SLA パラメータ（デフォルト値を含む）の設定を示します。

```
Router# show ip sla configuration 11

Complete Configuration Table (includes defaults)
Entry number: 11
Owner: DNS-Test
Tag: DNS-Test
Type of operation to perform: dns
Target address: www.cisco.com
Source address: 0.0.0.0
Source port: 0
```

```
Operation timeout (milliseconds): 9000
Operation frequency (seconds): 60
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled: FALSE
Life (seconds): Forever
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Threshold (milliseconds): 5000
Number of statistic hours kept: 2
Number of statistic distribution buckets kept: 1
Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Number of history Lives kept: 0
Number of history Buckets kept: 15
History Filter Type: None
```

## トラブルシューティングのヒント

IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

# IP SLA DNS 動作の設定例

- 「例 : DNS 動作の設定」 (P.8)

## 例 : DNS 動作の設定

次に、[図 1](#) で示されたルータ B から DNS サーバ (IP アドレス 172.20.2.132) への DNS 動作を設定する例を示します。動作は、ただちに開始されるようにスケジューリングされます。この例では、ターゲットアドレスはホスト名であり、DNS 動作はホスト名 `host1` に関連付けられた IP アドレスを DNS サーバに問い合わせます。DNS サーバでの設定は必要ありません。

### ルータ B の設定

```
ip sla 11
  dns host1 name-server 172.20.2.132
  frequency 50
  timeout 8000
  tag DNS-Test
ip sla schedule 11 start-time now
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』

### 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、この機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

### MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

### RFC

RFC	タイトル
この機能がサポートする新規 RFC または改訂 RFC はありません。また、この機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>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 DNS 動作の機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA DNS 動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA DNS 動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA Domain Name System (DNS; ドメインネーム システム) 動作を使用すると、DNS 要求の送信に要する時間と応答の受信に要する時間の差異を測定できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# Cisco IOS IP SLA の DHCP 動作の設定

---

このモジュールでは、シスコ デバイスと DHCP サーバの間で IP アドレスを取得するための応答時間を測定するように、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) の Dynamic Host Control Protocol (DHCP; 動的ホスト制御プロトコル) 動作を設定する方法について説明します。また、このモジュールでは、DHCP 動作の結果を表示し、分析することで、ネットワーク内または特定の DHCP サーバに関する DHCP 応答時間を判断する方法も示しています。DHCP 動作は、DHCP サーバ パフォーマンスのトラブルシューティングにも使用できます。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA の DHCP 動作の機能情報 \(P.11\)](#)」を参照してください。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[IP SLA の DHCP 動作に関する情報](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA の DHCP 動作の設定方法](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA の DHCP 動作の設定例](#)」 (P.8)
- 「[その他の参考資料](#)」 (P.9)
- 「[IP SLA の DHCP 動作の機能情報](#)」 (P.11)



## IP SLA の DHCP 動作に関する情報

- 「[DHCP 動作](#)」 (P.2)
- 「[IP SLA DHCP リレー エージェントのオプション](#)」 (P.2)

## DHCP 動作

DHCP 動作は、DHCP サーバを検出し、そこからリースされる IP アドレスを取得するために要する Round-Trip Time (RTT; ラウンドトリップ時間) を測定します。DHCP には、ホストが必要としなくなったアドレスを再使用できるように、IP アドレスを動的に割り当てるためのメカニズムが備わっています。この動作が終わると、IP SLA はリースした IP アドレスを解放します。

DHCP 動作には、2つのモードがあります。デフォルトでは、DHCP 動作によって、ルータ上の使用可能なすべての IP インターフェイスに検出パケットが送信されます。ルータに特定のサーバが設定されている場合、検出パケットは指定の DHCP サーバにのみ送信されます。

DHCP 動作では、リースした IP アドレスの取得に要する RTT を判断することで、DHCP サーバのパフォーマンス レベルも測定されます。

## IP SLA DHCP リレー エージェントのオプション

DHCP リレー エージェントとは、クライアントとサーバ間で DHCP パケットを転送するホストです。リレー エージェントは、同一の物理サブネット上にないクライアントとサーバ間で要求および応答を転送するために使用されます。リレー エージェントの転送は、ネットワーク間で IP パケットがある程度透過的に交換される通常の IP ルータの転送とは異なります。リレー エージェントは DHCP メッセージを受信すると、新規の DHCP メッセージを生成して別のインターフェイスに送信します。

IP SLA の DHCP 動作には、リレー エージェント情報オプション (オプション 82) が含まれます。このオプションは、クライアントが発信した DHCP パケットを DHCP サーバに転送するときに、DHCP リレー エージェントによって挿入されます。リレー エージェント情報オプションを認識するサーバは、この情報を使用して IP アドレスまたはその他のパラメータ割り当てポリシーを実装できます。DHCP サーバは、サーバからクライアントへの応答において、このオプションをリレー エージェントにそのままエコーします。リレー エージェントは、このオプションを取り出してからクライアントに応答を転送します。

オプション 82 には、リレー エージェントが認識した情報を伝える次の 3 つのサブオプションが含まれます。

- **circuit-id** : 着信回線を識別します。
- **remote-id** : リモートの高速モデムに信頼できる識別子を提供します。
- **subnet-mask** : リレー エージェントが受信したクライアントの DHCP パケットの送信元である論理 IP サブネットのマスクを識別します。

## IP SLA の DHCP 動作の設定方法

基本の DHCP 動作を設定するか、または省略可能なパラメータを使用して DHCP 動作を設定するかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。この動作には、IP SLA Responder は必要ないので、宛先デバイスで実行する作業はありません。

- 「[送信元デバイスでの基本の DHCP 動作の設定およびスケジューリング](#)」 (P.3)
- 「[送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した DHCP 動作の設定およびスケジューリング](#)」 (P.4)

## 送信元デバイスでの基本の DHCP 動作の設定およびスケジューリング

省略可能なパラメータを使用せずに DHCP 動作をイネーブルにするには、次の作業を実行します。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations」モジュール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. `dhcp {destination-ip-address | destination-hostname} [source-ip {ip-address | hostname}] [option-82 [circuit-id circuit-id] [remote-id remote-id] [subnet-mask subnet-mask]]`
5. `frequency seconds`
6. `exit`
7. `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]`
8. `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	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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	<code>ip sla operation-number</code>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<code>dhcp {destination-ip-address   destination-hostname} [source-ip {ip-address   hostname}] [option-82 [circuit-id circuit-id] [remote-id remote-id] [subnet-mask subnet-mask]]</code>  例： Router(config-ip-sla)# dhcp 10.10.10.3	DHCP 動作を定義し、IP SLA DHCP コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<code>frequency seconds</code>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# exit	IP SLA DHCP コンフィギュレーション モードを終了し、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 7	<code>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]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 8	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	(任意) 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。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した DHCP 動作の設定およびスケジューリング

送信元デバイスで DHCP 動作をイネーブルにして、省略可能な IP SLA パラメータを設定するには、次の作業を実行します。送信元デバイスは、測定統計情報が保存される場所です。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュール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. **dhcp {destination-ip-address | destination-hostname} [source-ip {ip-address | hostname}] [option-82 [circuit-id circuit-id] [remote-id remote-id] [subnet-mask subnet-mask]]**
5. **history buckets-kept size**
6. **history distributions-of-statistics-kept size**
7. **history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]**
8. **history filter {none | all | overThreshold | failures}**

9. **frequency** *seconds*
10. **history hours-of-statistics-kept** *hours*
11. **history lives-kept** *lives*
12. **owner** *owner-id*
13. **history statistics-distribution-interval** *milliseconds*
14. **tag** *text*
15. **threshold** *milliseconds*
16. **timeout** *milliseconds*
17. **exit**
18. **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**]
19. **exit**
20. **show ip sla configuration** [*operation-number*]

## 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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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>ip sla operation-number</b>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>dhcp</b> { <i>destination-ip-address</i>   <i>destination-hostname</i> } [ <b>source-ip</b> { <i>ip-address</i>   <i>hostname</i> }] [ <b>option-82</b> [ <b>circuit-id</b> <i>circuit-id</i> ] [ <b>remote-id</b> <i>remote-id</i> ] [ <b>subnet-mask</b> <i>subnet-mask</i> ]]  例： Router(config-ip-sla)# dhcp 10.10.10.3 option-82 circuit-id 10005A6F1234	DHCP 動作を定義し、IP SLA DHCP コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<b>history buckets-kept size</b>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# history buckets-kept 25	(任意) IP SLA 動作のライフタイム中に保持する履歴バケット数を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>history distributions-of-statistics-kept</b> <i>size</i>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。
ステップ 7	<b>history enhanced</b> [ <i>interval seconds</i> ] [ <i>buckets number-of-buckets</i> ]  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブルにします。
ステップ 8	<b>history filter</b> { <i>none</i>   <i>all</i>   <i>overThreshold</i>   <i>failures</i> }  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# history filter failures	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納する情報のタイプを定義します。
ステップ 9	<b>frequency</b> <i>seconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 10	<b>history hours-of-statistics-kept</b> <i>hours</i>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# history hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定します。
ステップ 11	<b>history lives-kept</b> <i>lives</i>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# history lives-kept 5	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納するライフ数を設定します。
ステップ 12	<b>owner</b> <i>owner-id</i>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有者を設定します。
ステップ 13	<b>history statistics-distribution-interval</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を設定します。
ステップ 14	<b>tag</b> <i>text</i>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 15	<b>threshold</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モニタリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定します。
ステップ 16	<b>timeout</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 17	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-dhcp)# exit	DHCP コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 18	<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> [ <i>ageout seconds</i> ] [ <b>recurring</b> ]  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 19	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 20	<b>show ip sla configuration</b> [ <i>operation-number</i> ]  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次の出力例は、DHCP 動作番号 12 に対するすべての IP SLA パラメータ（デフォルトを含む）の設定を示します。

```
Router# show ip sla configuration 12

Complete Configuration Table (includes defaults)
Entry number: 12
Owner: DHCP-Test
Tag: DHCP-Test
Type of operation to perform: dhcp
Target address: 10.10.10.3
Source address: 0.0.0.0
Operation timeout (milliseconds): 5000
Dhcp option:
Operation frequency (seconds): 30
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled: FALSE
Life (seconds): Forever
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
```

```
Threshold (milliseconds): 5000
Number of statistic hours kept: 2
Number of statistic distribution buckets kept: 1
Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Number of history Lives kept: 0
Number of history Buckets kept: 15
History Filter Type: None
```

## トラブルシューティングのヒント

IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

# IP SLA の DHCP 動作の設定例

- 「例 : DHCP 動作の設定」(P.8)

## 例 : DHCP 動作の設定

次の例では、IP SLA 動作番号 12 が、DHCP サーバ 172.16.20.3 に対してイネーブルである DHCP 動作として設定されています。回線 ID を指定するために DHCP オプション 82 が使用されていることに注意してください。

### ルータ B の設定

```
ip dhcp-server 172.16.20.3
!
ip sla 12
  dhcp 10.10.10.3 option-82 circuit-id 10005A6F1234
  frequency 30
  timeout 5000
  tag DHCP_Test
!
ip sla schedule 12 start-time now
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』

### 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、この機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

### MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

### RFC

RFC	タイトル
この機能がサポートする新規 RFC または改訂 RFC はありません。また、この機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>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 の DHCP 動作の機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA の DHCP 動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA の DHCP 動作	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA の Dynamic Host Control Protocol (DHCP; 動的ホスト制御プロトコル) 動作を使用すると、シスコ デバイスと DHCP サーバの間で IP アドレスを取得するためのネットワーク応答時間をスケジューリングし、測定できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# Cisco IOS IP SLA DLSw+ 動作の設定

---

このモジュールでは、DLSw+ ピア間の DLSw+ プロトコル スタックおよびネットワーク応答時間を測定するように、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) Data Link Switching Plus (DLSw+) 動作を設定する方法について説明します。また、このモジュールでは、DLSw+ 動作の結果を表示および分析して DLSw+ ピア トンネル応答時間を調べる方法についても説明します。

## このモジュールで紹介する機能情報の入手方法

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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA DLSw+ 動作の機能情報](#)」(P.10) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「IP SLA DLSw+ 動作に関する情報」(P.1)
- 「IP SLA DLSw+ 動作の設定方法」(P.2)
- 「IP SLA DLSw+ 動作の設定例」(P.8)
- 「その他の参考資料」(P.8)
- 「IP SLA DLSw+ 動作の機能情報」

## IP SLA DLSw+ 動作に関する情報

- 「DLSw+ 動作」(P.2)

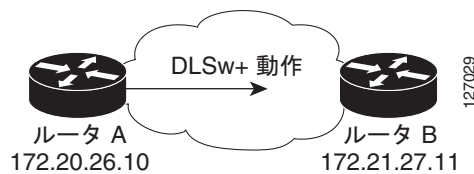


## DLSw+ 動作

Cisco IOS IP SLA DLSw+ 動作は、DLSw+ ピア間の DLSw+ プロトコル スタックおよびネットワーク 応答時間を測定します。DLSw+ は RFC 1795 の拡張シスコ バージョンです。DLSw+ は、TCP による IP バックボーン上の Systems Network Architecture (SNA; システム ネットワーク アーキテクチャ) トラフィックなどの、ルーティング不可能なレイヤ 2 トラフィックをトンネリングします。TCP/IP へのルーティング不可能なトラフィックのトンネリングを実行するネットワーク デバイスは DLSw+ ピアと呼ばれます。DLSw+ ピアは通常 TCP ポート 2065 を使用して通信します。送信先ネットワーク デバイスは、RFC 1795 をサポートしていれば Cisco ルータである必要はありません。

図 1 では、ルータ A は送信元 IP SLA デバイスとして設定され、DLSw+ 動作でルータ B がリモート DLSw+ ピアとして設定されています。ルータ A とルータ B は接続された DLSw+ ピアとして設定されます。ピア (送信先デバイス) は Cisco IOS IP SLA 対応イメージを実行する必要がありません。

図 1 DLSw+ 動作



ネットワーク応答時間は、TCP を使用してリモート DLSw+ ピアに接続するのに要する Round-Trip Time (RTT; ラウンドトリップ時間) を測定して算出されます。この動作は IP SLA Responder を使用しません。

## IP SLA DLSw+ 動作の設定方法

基本の DLSw+ 動作を設定するか、または省略可能なパラメータを使用して DLSw+ 動作を設定するかによって、この項に示す作業のいずれか 1 つを実行します。この動作には、IP SLA Responder は必要ないので、宛先デバイスで実行する作業はありません。

- 「送信元デバイスでの基本の DLSw+ 動作の設定およびスケジューリング」 (P.2)
- 「送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した DLSw+ 動作の設定およびスケジューリング」 (P.4)

## 送信元デバイスでの基本の DLSw+ 動作の設定およびスケジューリング

省略可能なパラメータを使用せずに DLSw+ 動作をイネーブルにするには、次の作業を実行します。



(注)

動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations」モジュールを参照してください。

## 前提条件

送信元ネットワーク デバイスと送信先ネットワーク デバイス間で接続された DLSw+ ピアが設定されている必要があります。



## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **dlsw peer-ipaddr ip-address**
5. **frequency seconds**
6. **exit**
7. **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]**
8. **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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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>ip sla operation-number</b>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>dlsw peer-ipaddr ip-address</b>  例： Router(config-ip-sla)# dlsw peer-ipaddr 172.21.27.11	DLSw+ 動作を定義し、IP SLA DLSw+ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<b>frequency seconds</b>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。
ステップ 6	<b>exit</b>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# exit	IP SLA DLSw+ コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<pre>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]</pre> <p>例 :</p> <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 パラメータを設定します。
ステップ 8	<pre>exit</pre> <p>例 :</p> <pre>Router(config)# exit</pre>	(任意) 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。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

## 送信元デバイスでの省略可能なパラメータを使用した DLSw+ 動作の設定およびスケジューリング

送信元デバイスで DLSw+ 動作をイネーブルにして、省略可能な IP SLA パラメータを設定するには、次の作業を実行します。送信元デバイスは、測定統計情報が保存される場所です。



(注) 動作のグループのスケジューリングについては、『Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide』の「[IP SLAs—Multioperation Scheduling of IP SLAs Operations](#)」モジュールを参照してください。

## 前提条件

送信元ネットワーク デバイスと送信先ネットワーク デバイス間で接続された DLSw+ ピアが設定されている必要があります。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla operation-number**
4. **dlsw peer-ipaddr ip-address**
5. **history buckets-kept size**
6. **history distributions-of-statistics-kept size**
7. **history enhanced [interval seconds] [buckets number-of-buckets]**
8. **history filter {none | all | overThreshold | failures}**

9. **frequency** *seconds*
10. **history hours-of-statistics-kept** *hours*
11. **history lives-kept** *lives*
12. **owner** *owner-id*
13. **request-data-size** *bytes*
14. **history statistics-distribution-interval** *milliseconds*
15. **tag** *text*
16. **threshold** *milliseconds*
17. **timeout** *milliseconds*
18. **exit**
19. **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**]
20. **exit**
21. **show ip sla configuration** [*operation-number*]

## 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 モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</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>ip sla operation-number</b>  例： Router(config)# 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 モードに移行します。
ステップ 4	<b>dlsw peer-ipaddr ip-address</b>  例： Router(config-ip-sla)# dlsw peer-ipaddr 172.21.27.11	DLSw+ 動作を定義し、IP SLA DLSw コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	<b>history buckets-kept size</b>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# history buckets-kept 25	(任意) IP SLA 動作のライフタイム中に保持する履歴バケット数を設定します。
ステップ 6	<b>history distributions-of-statistics-kept size</b>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# history distributions-of-statistics-kept 5	(任意) IP SLA 動作中にホップ単位で保持する統計情報の配信数を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<b>history enhanced</b> [ <i>interval seconds</i> ] [ <i>buckets number-of-buckets</i> ]  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# history enhanced interval 900 buckets 100	(任意) IP SLA 動作に対する拡張履歴収集をイネーブ ルに します。
ステップ 8	<b>history filter</b> { <i>none</i>   <i>all</i>   <i>overThreshold</i>   <i>failures</i> }  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# history filter failures	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納する情報のタイ プを定義します。
ステップ 9	<b>frequency</b> <i>seconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定しま す。
ステップ 10	<b>history hours-of-statistics-kept</b> <i>hours</i>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# hours-of-statistics-kept 4	(任意) IP SLA 動作の統計情報を保持する時間数を設定 しま す。
ステップ 11	<b>history lives-kept</b> <i>lives</i>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# history lives-kept 5	(任意) IP SLA 動作の履歴テーブルに格納するライフ数 を 設定します。
ステップ 12	<b>owner</b> <i>owner-id</i>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# owner admin	(任意) IP SLA 動作の Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 所有 者 を設定します。
ステップ 13	<b>request-data-size</b> <i>bytes</i>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# request-data-size 64	(任意) IP SLA 動作の要求パケットのペイロードにおけ る プロトコル データ サイズを設定します。
ステップ 14	<b>history statistics-distribution-interval</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# history statistics-distribution-interval 10	(任意) IP SLA 動作で維持する各統計情報の配信間隔を 設 定します。
ステップ 15	<b>tag</b> <i>text</i>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# tag TelnetPollServer1	(任意) IP SLA 動作のユーザ指定 ID を作成します。
ステップ 16	<b>threshold</b> <i>milliseconds</i>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# threshold 10000	(任意) IP SLA 動作によって作成されるネットワーク モ ニ タリング統計情報を計算するための上限しきい値を設定 し ます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 17	<code>timeout milliseconds</code>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# timeout 10000	(任意) IP SLA 動作がその要求パケットからの応答を待機する時間を設定します。
ステップ 18	<code>exit</code>  例： Router(config-ip-sla-dlsw)# exit	DLSw コンフィギュレーション サブモードを終了し、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 19	<code>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]</code>  例： Router(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever	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。
ステップ 20	<code>exit</code>  例： Router(config)# exit	(任意) 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 21	<code>show ip sla configuration [operation-number]</code>  例： Router# show ip sla configuration 10	(任意) すべての IP SLA 動作または指定した IP SLA 動作に関する設定値を、すべてのデフォルト値を含めて表示します。

## 例

次の出力例は、DLSw+ 動作番号 14 の、すべての IP SLA パラメータ (デフォルト値を含む) の設定を示します。

```
Router# show ip sla configuration 14

Complete Configuration Table (includes defaults)
Entry number: 14
Owner:
Tag: DLSw-Test
Type of operation to perform: dlsw
Peer address: 172.21.27.11
Request size (ARR data portion): 0
Operation timeout (milliseconds): 50000
Operation frequency (seconds): 50
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled: FALSE
Life (seconds): 50
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Threshold (milliseconds): 5000
Number of statistic hours kept: 2
Number of statistic distribution buckets kept: 1
Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Number of history Lives kept: 0
Number of history Buckets kept: 15
History Filter Type: None
```

## トラブルシューティングのヒント

IP SLA 動作に関する問題をトラブルシューティングするには、**debug ip sla trace** コマンドと **debug ip sla error** コマンドを使用します。

## 次の作業

IP SLA 動作の結果を表示し、内容を確認するには、**show ip sla statistics** コマンドを使用します。サービス レベル契約の基準に対応するフィールドの出力を確認すると、サービス メトリックが許容範囲内であるかどうかを判断する役に立ちます。

# IP SLA DLSw+ 動作の設定例

- 「例 : DLSw+ 動作の設定」(P.8)

## 例 : DLSw+ 動作の設定

次に、図 1 で示された、ルータ A からルータ B (リモート DLSw+ ピア) への DLSw+ 動作を設定する例を示します。ルータ B は DLSw+ ピアとして設定され、ルータ A はリモート (接続された) DLSw+ ピアとして指定されます。次に、ルータ A は DLSw+ ピアとして、ルータ B は接続された DLSw+ ピアとして設定され、IP SLA DLSw+ 動作パラメータが設定されます。この動作はただちに開始され、7200 秒 (2 時間) 実行されるようスケジューリングされます。

### ルータ B の設定

```
configure terminal
dlsw local-peer peer-id 172.21.27.11
dlsw remote-peer 0 tcp 172.20.26.10
```

### ルータ A の設定

```
dlsw local-peer peer-id 172.20.26.10
dlsw remote-peer 0 tcp 172.21.27.11
ip sla 14
  dlsw peer-ipaddr 172.21.27.11
  frequency 50
  timeout 50000
  tag DLSw-Test
exit
ip sla schedule 14 life 7200 start-time now
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『Cisco IOS IP SLAs Command Reference』

## 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、この機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

RFC	タイトル
RFC 1795	『Data Link Switching: Switch-to-Switch Protocol』

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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>	<a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a>

## IP SLA DLSw+ 動作の機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA DLSw+ 動作の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA DLSw+ 動作	12.3(14)T 15.0(1)S	Cisco IOS IP SLA Data Link Switching Plus (DLSw+) 動作を使用すると、DLSw+ ピア間の DLSw+ プロトコルスタックおよびネットワーク応答時間をスケジューリングし、測定できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# Cisco IOS IP SLA 複数動作スケジューラの設定

---

このマニュアルでは、Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) 複数動作スケジューラ機能を使用して複数の動作を一度にスケジューリングする方法について説明します。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA 動作の複数動作スケジューリングの機能情報](#)」(P.17)を参照してください。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[IP SLA 動作の複数動作スケジューリングの前提条件](#)」(P.2)
- 「[IP SLA 動作の複数動作スケジューリングに関する情報](#)」(P.2)
- 「[繰り返し実行する複数の IP SLA 動作のスケジューリング方法](#)」(P.9)
- 「[IP SLA 動作の複数動作スケジューリングの設定例](#)」(P.14)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.15)
- 「[IP SLA 動作の複数動作スケジューリングの機能情報](#)」(P.17)



## IP SLA 動作の複数動作スケジューリングの前提条件

- グループをスケジューリングする前に、IP SLA 動作をグループに含める設定を行う。
- 単一のグループとしてスケジューリングする IP SLA 動作を決定する。
- ネットワーク トラフィック タイプとネットワーク管理ステーションを特定する。
- ネットワーク内のデバイスのトポロジとタイプを特定する。
- 各動作のテストの頻度を決定する。

## IP SLA 動作の複数動作スケジューリングに関する情報

- 「IP SLA 複数動作スケジューラ」(P.2)
- 「IP SLA ランダム スケジューラ」(P.9)

## IP SLA 複数動作スケジューラ

IP SLA 動作の通常のスケジューリングでは、一度に 1 つの動作をスケジューリングできます。IP SLA 動作が何千もある大規模なネットワークでネットワーク パフォーマンスをモニタする場合、通常のスケジューリング（各動作を個別にスケジューリング）は、非効率的であり、時間がかかります。

複数動作スケジューリングでは、Command Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) または CISCO-RTTMON-MIB による単一のコマンドを使用して、複数の 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に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。スケジューリングされる動作 ID 番号、およびすべての IP SLA 動作が開始されなければならない時間の範囲を指定する必要があります。この機能により、IP SLA 動作は、指定された期間にわたって均等な間隔で自動的に分散されます。動作の間隔（開始間隔）が計算された後、動作が開始されます。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ることが可能になり、それによりネットワークのスケールABILITYが向上します。

IP SLA 複数動作スケジューリング機能では、次のコンフィギュレーション パラメータを使用して、複数の IP SLA 動作を 1 つのグループとしてスケジューリングできます。

- グループ動作番号：スケジューリングされる IP SLA 動作のグループ設定またはグループ スケジュール番号。
- 動作 ID 番号：スケジューリングされる動作グループ内の IP SLA 動作 ID 番号のリスト。
- スケジュール期間：IP SLA 動作グループがスケジューリングされる時間。
- エージアウト：情報をアクティブに収集していないときに、メモリ内に動作を維持する時間。デフォルトでは、動作は無期限でメモリ内に残ります。
- 頻度：各 IP SLA 動作が再開されるまでの時間。頻度オプションを指定すると、グループに属しているすべての動作の動作頻度が上書きされます。頻度オプションが指定されていない場合、各動作の頻度は、スケジュール期間の値に設定されます。
- 寿命：動作が情報をアクティブに収集する時間。動作は、無期限に実行されるように設定することもできます。デフォルトでは、動作のライフタイムは 1 時間です。
- 開始時間：動作が情報の収集を開始する時間。動作がただちに開始するように指定することも、時、分、秒、日、および月を使用して絶対的な開始時間に開始するように指定することもできます。

IP SLA 複数動作スケジューリング機能では、中断なしで実行できる最大動作数をスケジューリングします。ただし、この機能は、すでに実行されている IP SLA 動作や、設定されていないため存在しない動作はスキップします。動作の総数は、不明またはすでに実行されている動作の数に関係なく、コマンドで指定された動作の数に基づいて計算されます。IP SLA 複数動作スケジューリング機能では、アクティブな動作および不明な動作の数を示すメッセージが表示されます。ただし、これらのメッセージが表示されるのは、設定されていないまたはすでに実行されている動作をスケジューリングした場合だけです。

複数の IP SLA 動作をスケジューリングすることの大きな利点は、動作をスケジュール期間にわたって均等に分散することで、ネットワーク上の負荷が低減されることです。この分散により、モニタリングの実施範囲をより一貫性のあるものにすることができます。このシナリオの例として、60 秒のスケジュール期間の中の同じ 1 秒の間隔中に 60 個の動作が開始される場合を考えてみます。60 個すべての動作が開始した後にネットワークの障害が 30 秒間発生した場合、それらの動作が再び開始される時間（この障害後の 30 秒以内）になる前にネットワークが復旧すると、この障害は 60 個のいずれの動作でも検出されません。一方、60 個の動作が 60 秒のスケジュール期間にわたって 1 秒間隔で均等に分散された場合は、一部の動作でこのネットワーク障害が検出されます。逆に言えば、60 個すべての動作がアクティブなときにネットワーク障害が発生すると、60 個すべての動作が失敗し、結果としてその障害が実際よりも重大であると見なされてしまう可能性があります。

IP SLA 複数動作スケジューリングには、タイプと頻度が同じ動作を使用する必要があります。頻度を指定していない場合は、スケジュール期間に等しいデフォルトの頻度になります。スケジュール期間は、指定されたすべての動作が実行されなければならない期間です。

次の各項では、スケジュール期間と頻度の値の相互関係を中心に説明します。開始時間やライフタイムなどの他の値は説明に含まれていません。

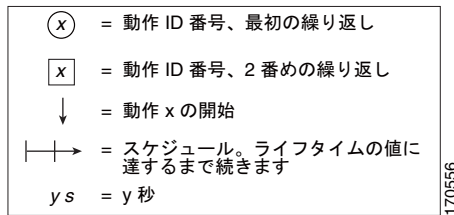
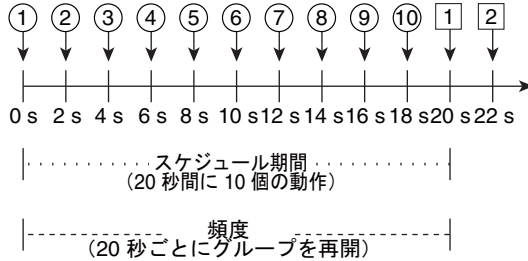
## IP SLA 複数動作スケジューリングのデフォルトの動作

IP SLA 複数動作スケジューリング機能では、複数の IP SLA 動作を 1 つのグループとしてスケジューリングできます。

図 1 は、動作 1 から動作 10 までが含まれる動作グループ 1 のスケジューリングを示したものです。動作グループ 1 のスケジュール期間は 20 秒です。したがって、このグループ内のすべての動作が 20 秒の期間内に等間隔で開始されます。デフォルトでは、頻度は、設定されたスケジュール期間と同じ値に設定されます。図 1 に示されているように、デフォルトの 20 を使用する場合は、頻度の指定を省略できます。

図 1 スケジュール期間と頻度が等しい：デフォルトの動作

```
ip sla group schedule 1 1-10 schedule-period 20 [frequency 20]
```



170556

この例では、動作グループ 1 内の最初の動作（動作 1）が 0 秒に開始します。動作グループ 1 内の 10 個すべての動作（動作 1 ~ 10）が、20 秒のスケジュール期間内に開始される必要があります。各 IP SLA 動作の開始時間は、スケジュール期間を動作の数で割ることにより（20 秒が 10 個の動作で割られる）、スケジュール期間にわたって均等に分散されます。したがって、各動作は、前の動作の 2 秒後に開始します。

頻度は、動作グループが再び開始されるまでに経過する時間です（繰り返し）。頻度が指定されていない場合、その頻度は、スケジュール期間の値に設定されます。図 1 に示した例では、動作グループ 1 が 20 秒ごとに繰り返し開始されます。この設定では、指定されたスケジュール期間にわたって動作の最適な分割（間隔）が得られています。

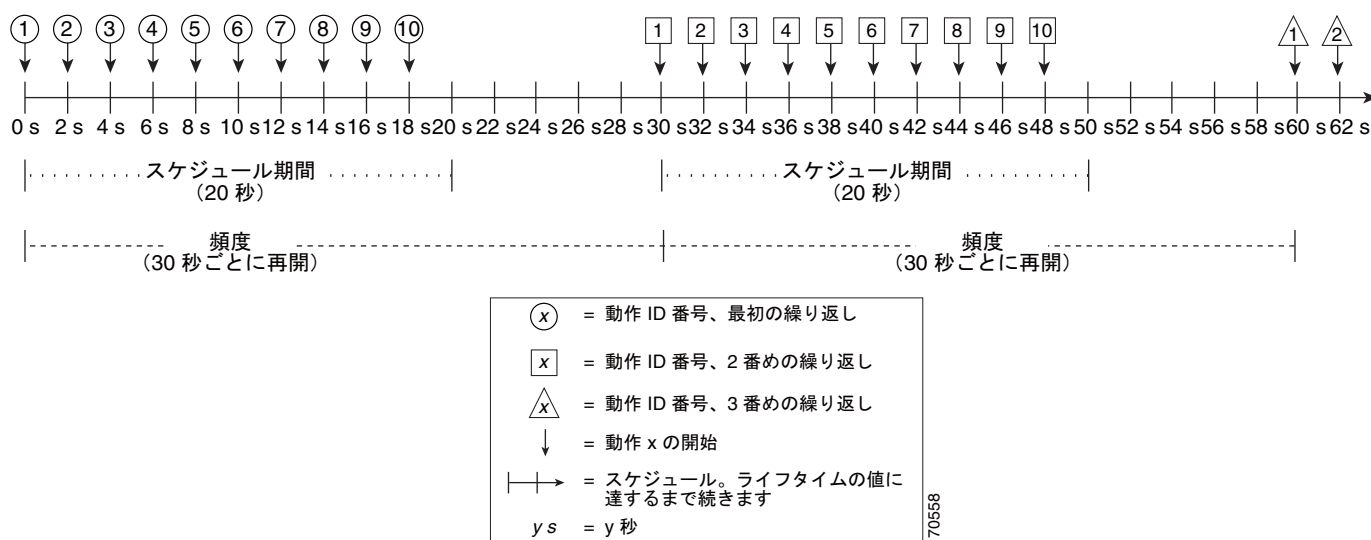
## スケジュール期間が頻度よりも小さい場合の IP SLA 複数動作スケジューリング

頻度の値は、スケジュールグループが再開されるまでに経過する時間です。スケジュール期間が頻度よりも小さい場合は、開始される動作のない期間ができます。

図 2 は、動作グループ 2 内の動作 1 から動作 10 のスケジューリングを示したものです。動作グループ 2 のスケジュール期間は 20 秒、頻度は 30 秒です。

図 2 スケジュール期間が頻度よりも小さい場合

```
ip sla group schedule 2 1-10 schedule-period 20 frequency 30
```



この例では、動作グループ 2 内の最初の動作（動作 1）が 0 秒に開始します。動作グループ 2 内の 10 個すべての動作（動作 1 ~ 10）が、20 秒のスケジュール期間内に開始される必要があります。各 IP SLA 動作の開始時間は、スケジュール期間を動作の数で割ることにより（20 秒が 10 個の動作で割られる）、スケジュール期間にわたって均等に分散されます。したがって、各動作は、前の動作の 2 秒後に開始します。

動作グループ 2 の最初の繰り返しでは、動作 1 が 0 秒に開始し、最後の動作（動作 10）は 18 秒に開始します。ただし、グループの頻度が 30 秒に設定されているため、動作グループ内の各動作は、30 秒ごとに再開されます。したがって、19 秒から 29 秒までの時間に開始する動作が存在しないため、18 秒の後に 10 秒の隙間が生じます。よって、動作グループ 2 の 2 番めの繰り返しは 30 秒に開始します。動作グループ 2 内の 10 個すべての動作は、設定された 20 秒のスケジュール期間内に均等に分散された間隔で開始しなければならないので、動作グループ 2 内の最後の動作（動作 10）は常に最初の動作（動作 1）の 18 秒後に開始します。

図 2 に示されているように、次のイベントが発生します。

- 0 秒において、動作グループ 2 内の最初の動作（動作 1）が開始されます。
- 18 秒において、動作グループ 2 内の最後の動作（動作 10）が開始されます。したがって、動作グループ 1 の最初の繰り返し（スケジュール期間）がここで終わります。
- 19 ~ 29 秒に開始される動作はありません。
- 30 秒において、動作グループ 2 内の最初の動作（動作 1）が再び開始されます。動作グループ 2 の 2 番めの繰り返しがここから始まります。
- 48 秒において（2 番めの繰り返しが始まってから 18 秒後）、動作グループ 2 内の最後の動作（動作 10）が開始され、動作グループ 2 の 2 番めの繰り返しが終わります。
- 60 秒において、動作グループ 2 の 3 番めの繰り返しが始まります。

このプロセスは、動作グループ 2 のライフタイムが終わるまで続きます。ライフタイムの値は設定可能です。動作グループのデフォルトのライフタイムは無期限です。

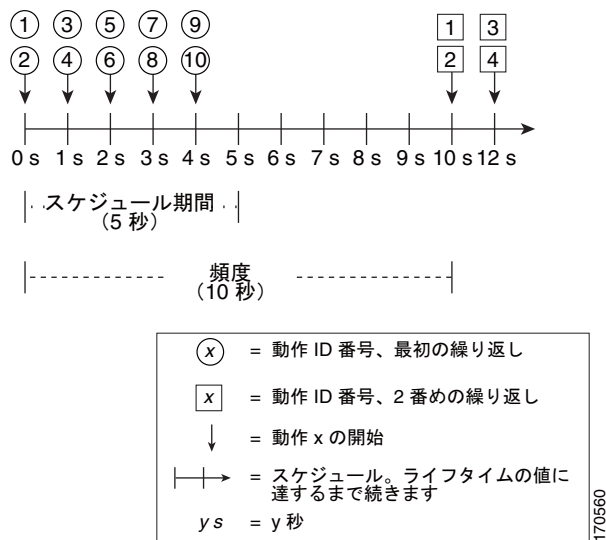
## IP SLA 動作の数がスケジュール期間よりも大きい場合の複数動作スケジューリング

グループ動作内の IP SLA 動作の開始の最小間隔は、1 秒です。そのため、複数スケジューリングされる動作の数がスケジュール期間よりも大きいと、IP SLA 複数動作スケジューリング機能は、同じ 1 秒間隔内で複数の動作が開始するようにスケジューリングします。スケジューリングされる動作の数が 1 秒間隔に均等に分割されない場合は、スケジュール期間の開始時に動作が均等に分割され、余った動作は最後の 1 秒の間隔で開始します。

図 3 は、動作グループ 3 内の動作 1 から動作 10 のスケジューリングを示したものです。動作グループ 3 のスケジュール期間は 5 秒、頻度は 10 秒です。

図 3 IP SLA 動作の数がスケジュール期間よりも大きい場合：均等な分散

`ip sla group schedule 3 1-10 schedule-period 5 frequency 10`



この例では、スケジュール期間を動作の数で割ると、各 IP SLA 動作の開始時間が 1 秒未満になります (5 秒が 10 個の動作で割られて、0.5 秒毎に 1 動作になる)。グループ動作内の IP SLA 動作の開始の最小間隔は 1 秒なので、IP SLA 複数動作スケジューリング機能は、動作の数をスケジュール期間で割ることにより (10 個の動作が 5 秒で割られる)、各 1 秒間隔で開始しなければならない動作の数を代わりに計算します。したがって、図 3 に示すように、2 つの動作が 1 秒ごとに開始されます。

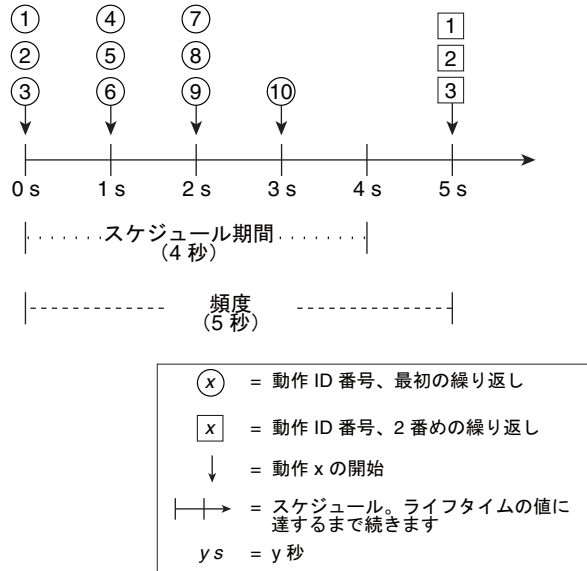
この例では頻度が 10 に設定されるので、動作グループ 3 の各繰り返しは、前の繰り返しの開始から 10 秒後に始まります。ただし、繰り返しの間に 5 秒の隙間があるため、この分散は最適なものではありません。

スケジューリングされる動作の数が 1 秒間隔に均等に分割されない場合は、スケジュール期間の開始時に動作が均等に分割され、余った動作は最後の 1 秒の間隔で開始します。

図 4 は、動作グループ 4 内の動作 1 から動作 10 のスケジューリングを示したものです。動作グループ 4 のスケジュール期間は 4 秒、頻度は 5 秒です。

図 4 IP SLA 動作の数がスケジュール期間よりも大きい場合：不均一な分散

```
ip sla group schedule 4 1-10 schedule-period 4 frequency 5
```



この例では、IP SLA 複数動作スケジューリング機能が、動作の数をスケジュール期間で割ることにより、各 1 秒間隔で開始しなければならない動作の数を計算します（10 個の動作が 4 秒で割られて、1 秒毎に 2.5 動作になる）。動作の数は 1 秒間隔で整数に割り切れないので、計算された数値を整数に切り上げ（図 4 を参照）、残った動作を最後の 1 秒間隔で開始します。

## スケジュール期間が頻度よりも大きい場合の IP SLA 複数動作スケジューリング

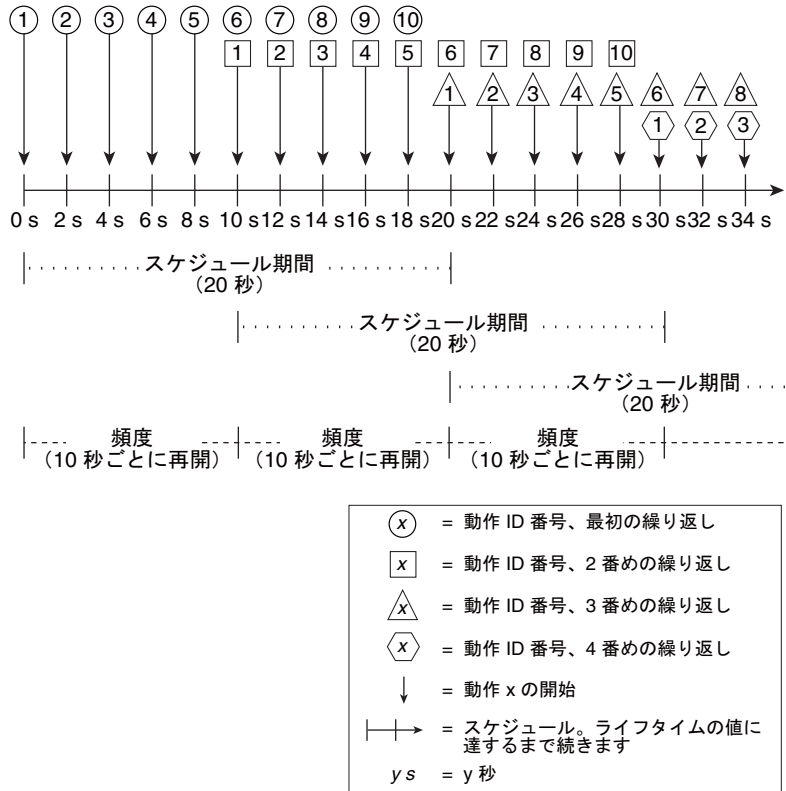
頻度の値は、スケジュール グループが再開されるまでに経過する時間です。スケジュール期間が頻度よりも大きい場合は、動作グループのある繰り返し内の動作が、その後の繰り返しの動作と重なる期間ができます。

図 5 は、動作グループ 5 内の動作 1 から動作 10 のスケジューリングを示したものです。動作グループ 5 のスケジュール期間は 20 秒、頻度は 10 秒です。



図 5 スケジュール期間が頻度よりも大きい場合の IP SLA グループ スケジューリング

```
ip sla group schedule 5 1-10 schedule-period 20 frequency 10
```



この例では、動作グループ 5 内の最初の動作（動作 1）が 0 秒に開始します。動作グループ 5 内の 10 個すべての動作（動作 1 ~ 10）が、20 秒のスケジュール期間内に開始される必要があります。各 IP SLA 動作の開始時間は、スケジュール期間を動作の数で割ることにより（20 秒が 10 個の動作で割られる）、スケジュール期間にわたって均等に分散されます。したがって、各動作は、前の動作の 2 秒後に開始します。

動作グループ 5 の最初の繰り返しでは、動作 1 が 0 秒に開始し、動作 10（動作グループ内の最後の動作）は 18 秒に開始します。動作グループは 10 秒ごとに再開するように設定されているため（**frequency 10**）、動作グループ 5 の 2 番めの繰り返しは、最初の繰り返しの完了前である 10 秒に再び開始します。したがって、10 ~ 18 秒の期間中、最初の繰り返しの動作 6 ~ 10 が 2 番めの繰り返しの動作 1 ~ 5 と重なって実行されます（図 5 を参照）。同様に、20 ~ 28 秒の期間中、2 番めの繰り返しの動作 6 ~ 10 は、3 番めの繰り返しの動作 1 ~ 5 と重なります。

この例では、動作 1 と動作 6 の開始時間は、同じ 2 秒の間隔内になりますが、厳密に同じ時間になる必要はありません。

動作の数をスケジュール期間よりも大きく設定することで、複数の動作が同じ 1 秒の間隔内で開始するように設定できるので、ここで説明されている設定は推奨されません。詳細については、「[IP SLA 動作の数がスケジュール期間よりも大きい場合の複数動作スケジューリング](#)」(P.6) を参照してください。



## IP SLA ランダム スケジューラ

IP SLA ランダム スケジューラ機能は、Cisco IOS Release 12.3(8)T で導入された既存の IP SLA 複数動作スケジューリング機能の拡張です。IP SLA 複数動作スケジューリング機能では、複数の IP SLA 動作を、指定された期間にわたって均等に分散される間隔で開始し、指定された頻度で再開するように簡単にスケジューリングできます。IP SLA ランダム スケジューラ機能を使用すると、複数の IP SLA 動作を、指定された期間にわたって均等に分散されたランダムな間隔で開始し、指定された頻度の範囲内に均等に分散されたランダムな頻度で再開するようにスケジューリングできるようになります。ランダム スケジューリングにより、ネットワーク パフォーマンスを評価するための統計的なメトリックが改善されます。



(注) IP SLA ランダム スケジューラ機能は、パケット間のランダム性が考慮されないため、RFC2330 に準拠していません。

IP SLA ランダム スケジューラ オプションは、デフォルトではディセーブルです。ランダム スケジューラ オプションをイネーブルにするには、グローバル コンフィギュレーション モードでグループ スケジュールを設定するときに、頻度範囲を設定する必要があります。動作のグループは、指定された頻度範囲の均等に分散されたランダムな頻度で再開されます。頻度の範囲を設定する場合は、次のガイドラインが適用されます。

- 頻度の範囲の開始値は、グループ動作のすべての動作のタイムアウト値よりも大きい値にする必要があります。
- 頻度の範囲の開始値は、スケジュール期間（グループ動作がスケジューリングされる時間）よりも大きい値にする必要があります。このガイドラインを順守することで、同じ動作が、スケジュール期間内に複数回スケジューリングされることがなくなります。

ランダム スケジューラ オプションがイネーブルである場合は、次のガイドラインが適用されます。

- グループ動作の個々の動作は、均等に分散されて、スケジュール期間にランダムな間隔で開始されます。
- 動作のグループは、指定された頻度範囲の均等に分散されたランダムな頻度で再開されます。
- グループ動作の各動作の開始の最小間隔は、100 ミリ秒 (0.1 秒) です。ランダム スケジューラ オプションがディセーブルの場合、最小間隔は 1 秒です。
- 特定の時間に開始されるようにスケジューリングできるのは、1 つの動作だけです。ランダム スケジューラ オプションがディセーブルの場合、複数の動作を同じ時間に開始できます。
- 最初の動作は常にスケジュール期間の 0 ミリ秒に開始されます。
- グループ動作の各動作が開始される順序はランダムです。

## 繰り返し実行する複数の IP SLA 動作のスケジューリング方法

- 「[複数の IP SLA 動作のスケジューリング](#)」 (P.9) (必須)
- 「[IP SLA ランダム スケジューラのイネーブル化](#)」 (P.11) (任意)
- 「[IP SLA 複数動作スケジューリングの確認](#)」 (P.12) (任意)

## 複数の IP SLA 動作のスケジューリング

単一のコマンドを使用して複数の IP SLA 動作をスケジューリングするには、次の作業を実行します。

## 制約事項

- 動作グループ内のスケジューリングされるすべての動作の頻度が同じである必要があります。
- 動作 ID 番号は、最大 125 文字までに制限されます。大きい整数値を動作 ID 番号に指定しないでください。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip sla group schedule** *group-operation-number operation-id-numbers*  
**schedule-period** *schedule-period-range* [**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. **exit**
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： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 group schedule</b> <i>group-operation-number operation-id-numbers</i> <b>schedule-period</b> <i>schedule-period-range</i> [ <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[:ss]</i> [ <i>month day</i>   <i>day month</i> ]   <b>pending</b>   <b>now</b>   <b>after</b> <i>hh:mm:ss</i> }]  例： Router(config)# ip sla group schedule 1 3,4,6-9	スケジューリングされる IP SLA 動作グループ番号と動作番号の範囲をグローバル コンフィギュレーション モードで指定します。  • <i>group-operation-number</i> 引数は、グループ スケジューリングされる IP SLA 動作 ID を特定します。  • <i>operation-id-numbers</i> 引数は、グループ スケジューリングされる必要のある動作の番号を指定します。
ステップ 4	<b>exit</b>  例： Router(config)# exit	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<code>show ip sla group schedule</code>  例： Router# 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。
ステップ 6	<code>show ip sla configuration</code>  例： Router# show ip sla configuration	(任意) IP SLA 設定の詳細を表示します。

## IP SLA ランダム スケジューラのイネーブル化

複数の IP SLA 動作を、指定された期間にわたって均一に分散されたランダムな間隔で開始し、指定された頻度の範囲内に均一に分散されたランダムな頻度で再開するようにスケジューリングするには、次の作業を実行します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `ip sla group schedule group-operation-number operation-id-numbers schedule-period seconds [ageout seconds] [frequency [seconds | range random-frequency-range]] [life {forever | seconds}] [start-time {hh:mm:ss} [month day | day month] | pending | now | after hh:mm:ss]`
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	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li> </ul>
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  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。

## ■ 繰り返し実行する複数の IP SLA 動作のスケジューリング方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<pre>ip sla group schedule group-operation-number operation-id-numbers schedule-period seconds [ageout seconds] [frequency [seconds   range random-frequency-range]] [life {forever   seconds}] [start-time {hh:mm[:ss] [month day   day month]   pending   now   after hh:mm:ss}]</pre> <p>例： Router(config)# ip sla group schedule 2 1-3 schedule-period 50 frequency range 80-100</p>	<p>IP SLA 動作のグループのスケジューリング パラメータを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IP SLA ランダム スケジューラ オプションをイネーブルにするには、<b>frequency range random-frequency-range</b> キーワードおよび引数を設定する必要があります。</li> </ul>
ステップ 4	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config)# exit</p>	<p>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。</p>

## IP SLA 複数動作スケジューリングの確認

スケジューリングされた動作を確認し、分析するには、**show ip sla statistics**、**show ip sla group schedule**、および **show ip sla configuration** の各コマンドを使用します。

### 手順の概要

1. **show ip sla statistics**
2. **show ip sla group schedule**
3. **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	<pre>show ip sla statistics</pre> <p>例： Router# show ip sla statistics</p>	<p>(任意) IP SLA 動作の詳細を表示します。</p>
ステップ 2	<pre>show ip sla group schedule</pre> <p>例： Router# show ip sla group schedule</p>	<p>(任意) IP SLA グループ スケジュールの詳細を表示します。</p>
ステップ 3	<pre>show ip sla configuration</pre> <p>例： Router# show ip sla configuration</p>	<p>(任意) IP SLA 設定の詳細を表示します。</p>

### 例

複数の IP SLA 動作のスケジューリングが完了した後は、適切な **show** コマンドを使用して、動作の最新の詳細情報を確認できます。

次に、動作グループ 1 内の IP SLA 動作 1 ~ 20 を、60 秒のスケジュール期間と 1200 秒の寿命値でスケジューリングする例を示します。デフォルトにより、頻度はスケジュール期間と同じです。この例では、開始間隔は 3 秒になります（スケジュール期間を動作の数で割った値）。

```
Router# ip sla group schedule 1 1-20 schedule-period 60 life 1200
```

次に、スケジューリングされた複数 IP SLA 動作の詳細を、**show ip sla group schedule** コマンドを使用して表示する例を示します。

```
Router# show ip sla group schedule
```

```
Group Entry Number: 1
Probes to be scheduled: 1-20
Total number of probes: 20
Schedule period: 60
Group operation frequency: Equals schedule period
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Life (seconds): 1200
Entry Ageout (seconds): never
```

次に、スケジューリングされた複数 IP SLA 動作の詳細を、**show ip sla configuration** コマンドを使用して表示する例を示します。この例の最後の行には、IP SLA 動作が複数スケジューリングされていること (TRUE) が示されています。

```
Router# show ip sla configuration 1
```

```
Entry number: 1
Owner:
Tag:
Type of operation to perform: udpEcho
Target address: 10.2.31.121
Source address: 0.0.0.0
Target port: 9001
Source port: 0
Request size (ARR data portion): 16
Operation timeout (milliseconds): 5000
Type Of Service parameters: 0x0
Verify data: No
Data pattern:
Vrf Name:
Control Packets: enabled
Operation frequency (seconds): 60
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Life (seconds): 1200
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Threshold (milliseconds): 5000
Number of statistic hours kept: 2
Number of statistic distribution buckets kept: 1
Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Enhanced History:
Number of history Lives kept: 0
Number of history Buckets kept: 15
History Filter Type: None
Group Scheduled : TRUE
```

次に、等間隔でスケジューリングされた複数 IP SLA 動作の最新の動作開始時間を、**show ip sla statistics** コマンドを使用して表示する例を示します。

```
Router# show ip sla statistics | include Latest operation start time
```

```
Latest operation start time: *03:06:21.760 UTC Tue Oct 21 2003
```

```

Latest operation start time: *03:06:24.754 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:27.751 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:30.752 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:33.754 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:36.755 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:39.752 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:42.753 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:45.755 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:48.752 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:51.753 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:54.755 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:06:57.752 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:07:00.753 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:07:03.754 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:07:06.752 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:07:09.752 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:07:12.753 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:07:15.755 UTC Tue Oct 21 2003
Latest operation start time: *03:07:18.752 UTC Tue Oct 21 2003

```

## IP SLA 動作の複数動作スケジューリングの設定例

- 「例：複数の IP SLA 動作のスケジューリング」(P.14)
- 「例：IP SLA ランダム スケジューラのイネーブル化」(P.14)

### 例：複数の IP SLA 動作のスケジューリング

次に、動作グループ 1 内の IP SLA 動作 1～10 を、20 秒のスケジュール期間でスケジューリングする例を示します。デフォルトにより、頻度はスケジュール期間と同じになります。

```
Router# ip sla group schedule 1 1-10 schedule-period 20
```

次に、スケジューリングされた複数 IP SLA 動作の詳細を、**show ip sla group schedule** コマンドを使用して表示する例を示します。この例の最後の行には、IP SLA 動作が複数スケジューリングされていること (TRUE) が示されています。

```
Router# show ip sla group schedule
```

```

Multi-Scheduling Configuration:
Group Entry Number: 1
Probes to be scheduled: 1-10
Schedule period :20
Group operation frequency: 20
Multi-scheduled: TRUE

```

### 例：IP SLA ランダム スケジューラのイネーブル化

次に、IP SLA 動作 1～3 をグループ (グループ 2 として指定) としてスケジューリングする例を示します。この例では、動作は、50 秒のスケジュール期間にわたって均一に分散されたランダムな間隔で開始するようにスケジューリングされます。最初の動作は、ただちに開始されるようにスケジューリングされます。間隔は、プローブが呼び出されるたびに、指定された範囲から毎回選択されます。ランダム スケジューラ オプションがイネーブルになり、動作のグループが再開する均一に分散されたランダムな頻度は、80～100 秒の範囲内で選択されます。

```
ip sla group schedule 2 1-3 schedule-period 50 frequency range 80-100 start-time now
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格や変更された規格はありません。	—

### MIB

MIB	MIB リンク
CISCO-RTTMON-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

### RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC や変更された RFC はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>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/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>



## IP SLA 動作の複数動作スケジューリングの機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA 複数動作スケジューリングの機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA 複数動作スケジューラ	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	IP SLA 複数動作スケジューラ機能を使用すると、単一のコマンドを使用して複数の IP SLA 動作をスケジューリングできるため、スケーラビリティの高いインフラストラクチャが Cisco IOS IP SLA に提供されます。
IP SLA ランダム スケジューラ	12.2(33)SB 12.2(33)SXI 12.3(14)T Cisco IOS XE 3.1.0SG	IP SLA ランダム スケジューラ機能を使用すると、複数の IP SLA 動作を、指定された期間にわたって均一に分散されたランダムな間隔で開始し、指定された頻度の範囲内に均一に分散されたランダムな頻度で再開するようにスケジューリングできます。  この機能に関する詳細については、次の各項を参照してください。 <ul style="list-style-type: none"> <li>「IP SLA ランダム スケジューラ」 (P.9)</li> <li>「IP SLA ランダム スケジューラのイネーブル化」 (P.11)</li> <li>「例 : IP SLA ランダム スケジューラのイネーブル化」 (P.14)</li> </ul>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# Cisco IP SLA 動作に対する予防的しきい値 モニタリングの設定

---

このマニュアルでは、しきい値と反応トリガーを使用した Cisco IOS IP Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) の予防的モニタリング機能について説明します。

## 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。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[IP SLA 予防的しきい値モニタリングに関する機能情報](#)」(P.10)を参照してください。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[予防的しきい値モニタリングに関する情報](#)」(P.2)
- 「[予防的しきい値モニタリングの設定方法](#)」(P.4)
- 「[予防的しきい値モニタリングの設定例](#)」(P.6)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.8)
- 「[IP SLA 予防的しきい値モニタリングに関する機能情報](#)」(P.10)



## 予防的しきい値モニタリングに関する情報

- 「IP SLA の反応の設定」(P.2)
- 「IP SLA しきい値モニタリングおよび通知」(P.2)



(注) IP SLA 動作の一般的な情報については、『Cisco IOS IP SLAs Overview』を参照してください。

## IP SLA の反応の設定

IP SLA の反応は、モニタリング対象の値が指定のレベルを超えるか、下回った場合、または、タイムアウトや接続損失などのモニタリング対象のイベントが発生した場合にトリガーされるように設定します。IP SLA によって測定された反応の設定が高すぎたり、低すぎたりすると、IP SLA では、ネットワーク管理アプリケーションへの通知を生成したり、より多くのデータを収集する別の IP SLA 動作をトリガーしたりすることがあります。

## IP SLA しきい値モニタリングおよび通知

IP SLA は、ほとんどの IP SLA 動作に関する平均ジッタ、単方向の遅延、双方向の Round-Trip Time (RTT; ラウンドトリップ時間)、および接続などのパフォーマンス パラメータについての予防的しきい値モニタリングおよび通知をサポートします。予防的モニタリング機能には、単方向ジッタ、単方向パケット損失、および単方向 VoIP 音声品質スコアを含む重要な VoIP 関連パラメータに対する反応しきい値を設定するためのオプションも用意されています。

IP SLA の通知は、トリガー応答として設定します。パケット損失、ジッタ、および Mean Operation Score (MOS; 平均動作スコア) 統計情報は、IP SLA ジッタ動作に固有です。通知は、いずれかの方向(送信元から宛先、または宛先から送信元)の違反に対して、またはパケット損失とジッタの範囲外の RTT 値に対して生成できます。RTT 値が指定したしきい値を上回るか下回ると、トラップなどのイベントがトリガーされます。

応答条件が発生した場合、IP SLA ではシステム ログ (syslog) メッセージを生成できます。システム ログメッセージは、CISCO-RTTMON-MIB を使用して Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) トラップ (通知) として送信できます。IP SLA の SNMP トラップは、CISCO-RTTMON-MIB および CISCO-SYSLOG-MIB でサポートされます。



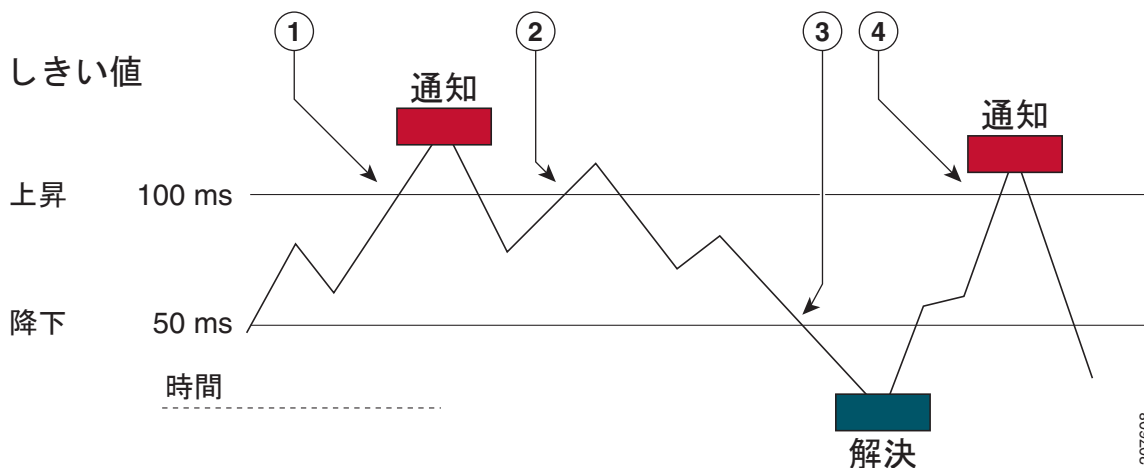
(注) CISCO-SYSLOG-MIB の重大度レベルは、SyslogSeverity INTEGER {emergency(1), alert(2), critical(3), error(4), warning(5), notice(6), info(7), debug(8)} のように定義されます。

Cisco IOS ソフトウェアのシステム ログ プロセスに対しては、異なる重大度レベル値が定義されます。Cisco IOS ソフトウェアのシステム ログ プロセスに対する重大度レベルは、{emergency (0), alert (1), critical (2), error (3), warning (4), notice (5), informational (6), debugging (7)} のように定義されます。

Cisco IOS システム ログ プロセス内の IP SLA のしきい値違反は、レベル 6 (infomational) として記録されますが、CISCO-SYSLOG-MIB からはレベル 7 (info) トラップとして送信されます。

通知は、しきい値違反が発生するたびに発行されるわけではありません。図 1 に、モニタリング対象の要素が上限しきい値を超えた場合に生じるトリガー応答の順序を示します。最初に上昇しきい値を超えたときに、イベントが送信され、通知が発行されます。後続のしきい値超過通知は、モニタリング対象の値が上昇しきい値を再び超える前に下限しきい値を下回った場合に限り発行されます。

図 1 IP SLA のしきい値超過に関するトリガー応答条件と通知



1	最初に上昇しきい値を超えたときに、イベントが送信され、しきい値超過通知が発行されます。
2	上昇しきい値の超過違反が連続して発生しても、追加の通知は発行されません。
3	モニタリング対象の値が下限しきい値を下回っています。
4	上昇しきい値を超えたときに別のしきい値超過通知が発行されているのは、モニタリング対象の値が最初に下限しきい値を下回った後だけです。



(注)

また、モニタリング対象の要素が下限しきい値を最初に下回った時点で (3)、下限しきい値超過通知が発行されます。前述のように、下限しきい値超過違反に対する後続の通知が発行されるのは、上昇しきい値を超えた後で、モニタリング対象の値が下限しきい値を再び下回った場合に限られます。

## ジッタ動作に対する RTT 反応

ジッタ動作に対する RTT 反応は、動作の最後のみトリガーされます。これには、平均リターントリップ時間 (RTTAvg) 値とマッチングされる、リターントリップ時間の最新値 (LatestRTT) が使用されます。

ジッタ動作に対する RTT の SNMP トラップは、動作全体の平均リターントリップ時間 (RTTAvg) 値に基づいており、動作中に送信される個々のパケットの RTT 値は含まれません。たとえば、平均がしきい値を下回っている場合、実際には最大で半数のパケットがしきい値を上回っている可能性があります。あくまでも動作全体に対する値であるため、このような詳細は通知には含まれません。

RTTAvg しきい値違反に対しては、syslog メッセージだけがサポートされています。syslog メッセージは、CISCO-RTTMON-MIB から送信されます。

## 予防的しきい値モニタリングの設定方法

- 「[予防的しきい値モニタリングの設定](#)」(P.4)

## 予防的しきい値モニタリングの設定

この作業は、トラップを生成したり、別の動作を開始したりするためのしきい値および反応トリガーを設定する場合に実行します。

### 前提条件

- 違反条件を満たした場合に開始される IP SLA 動作を設定する必要があります。

### 制約事項

- ジッタ動作に対する RTT 反応は、動作の最後のみトリガーされます。これには、リターントリップ時間の最新値 (LatestRTT) が使用されます。
- ジッタ動作に対する RTT の SNMP トラップは、動作全体に対するリターントリップ時間の平均値 (RTTAvg) のみに基づいており、動作中に送信された個々のパケットのリターントリップ時間値は含まれません。RTTAvg しきい値違反に対しては、syslog メッセージだけがサポートされています。
- ジッタ動作中の RTT 違反には、syslog メッセージだけがサポートされます。
- ジッタ以外の動作中の RTT 違反には、SNMP トラップだけがサポートされます。
- timeout、connectionLoss、または verifyError を除く RTT 以外の違反については syslog メッセージだけがサポートされます。
- SNMP トラップと syslog メッセージの両方がサポートされているのは、timeout、connectionLoss、または verifyError 違反のみです。

### 手順の概要

1. enable
2. configure terminal

3. **ip sla reaction-configuration** *operation-number* **react** *monitored-element* [**action-type** *option*] [**threshold-type** {**average** [*number-of-measurements*] | **consecutive** [*occurrences*] | **immediate** | **never** | **xofy** [*x-value y-value*]}] [**threshold-value** *upper-threshold lower-threshold*]
4. **ip sla reaction-trigger** *operation-number* *target-operation*
5. **ip sla logging traps**
6. **snmp-server enable traps rtr**  
または  
**snmp-server enable traps syslog**
7. **snmp-server host** {*hostname* | *ip-address*} [**vrf** *vrf-name*] [**traps** | **informs**] [**version** {**1** | **2c** | **3** | **auth** | **noauth** | **priv**}] [*community-string*] [**udp-port** *port*] [*notification-type*]
8. **exit**
9. **show ip sla reaction configuration** [*operation-number*]
10. **show ip sla reaction trigger** [*operation-number*]

## 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 モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
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 reaction-configuration</b> <i>operation-number</i> <b>react</b> <i>monitored-element</i> [ <b>action-type</b> <i>option</i> ] [ <b>threshold-type</b> { <b>average</b> [ <i>number-of-measurements</i> ]   <b>consecutive</b> [ <i>occurrences</i> ]   <b>immediate</b>   <b>never</b>   <b>xofy</b> [ <i>x-value y-value</i> ]}] [ <b>threshold-value</b> <i>upper-threshold lower-threshold</i> ]  例： Router(config)# ip sla reaction-configuration 10 react jitterAvg threshold-type immediate threshold-value 5000 3000 action-type trapAndTrigger	指定のしきい値の違反に基づいて行われる処理（SNMP トラップまたは IP SLA トリガー）を設定します。
ステップ 4	<b>ip sla reaction-trigger</b> <i>operation-number</i> <i>target-operation</i>  例： Router(config)# ip sla reaction-trigger 10 2	(任意) 違反条件が満たされた場合に、別の IP SLA 動作を開始します。  • <b>ip sla reaction-configuration</b> コマンドを <b>trapAndTrigger</b> キーワードまたは <b>triggerOnly</b> キーワードを指定して設定した場合にのみ必須です。
ステップ 5	<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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<pre>snmp-server enable traps rtr</pre> または <pre>snmp-server enable traps syslog</pre> 例: <pre>Router(config)# snmp-server enable traps rtr</pre> または <pre>Router(config)# snmp-server enable traps syslog</pre>	(任意) システムによる CISCO-RTTMON-MIB トラップの生成をイネーブルにします。 または システムによる CISCO-SYSLOG-MIB トラップの生成をイネーブルにします。
ステップ 7	<pre>snmp-server host {hostname   ip-address} [vrf vrf-name] [traps   informs] [version {1   2c   3 [auth   noauth   priv]}] community-string [udp-port port] [notification-type]</pre> 例: <pre>Router(config)# snmp-server host 10.1.1.1 public syslog</pre>	(任意) リモート ホストにトラップを送信します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>snmp-server enable traps</b> コマンドを設定した場合に必須です。</li> </ul>
ステップ 8	<pre>exit</pre> 例: <pre>Router(config)# exit</pre>	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 9	<pre>show ip sla reaction configuration [operation-number]</pre> 例: <pre>Router# show ip sla reaction configuration 10</pre>	(任意) 予防的しきい値モニタリングの設定を表示します。
ステップ 10	<pre>show ip sla reaction trigger [operation-number]</pre> 例: <pre>Router# show ip sla reaction trigger 2</pre>	(任意) トリガーされるターゲット動作の設定ステータスと動作状態を表示します。

## 予防的しきい値モニタリングの設定例

- 「例：IP SLA 反応の設定」(P.6)
- 「例：IP SLA 反応の設定の確認」(P.7)
- 「例：SNMP 通知のトリガー」(P.8)

### 例：IP SLA 反応の設定

次の例では、MOS 値が 4.9（最高品質）を超えたとき、または 2.5（低品質）を下回ったときに SNMP ロギング トラップを送信するよう、IP SLA 動作 10 を設定しています。

```
Router(config)# ip sla reaction-configuration 10 react mos threshold-type immediate threshold-value 490 250 action-type trapOnly
```



次に、**ip sla reaction-configuration** コマンドのデフォルト設定の例を示します。

```
Router# show ip sla reaction-configuration 1

Entry number: 1
Reaction Configuration not configured

Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# ip sla reaction-configuration 1
Router(config)# do show ip sla reaction-configuration 1

Entry number: 1
Reaction: rtt
Threshold Type: Never
Rising (milliseconds): 5000
Falling (milliseconds): 3000
Threshold Count: 5
Threshold Count2: 5
Action Type: None
```

## 例 : IP SLA 反応の設定の確認

次の例では、出力内の **Reaction:** 値に示されているとおり、複数のモニタリング対象要素が IP SLA 動作 (1) に対して設定されています。

```
Router# show ip sla reaction-configuration

Entry Number: 1
Reaction: RTT
Threshold type: Never
Rising (milliseconds): 5000
Falling (milliseconds): 3000
Threshold Count: 5
Threshold Count2: 5
Action Type: None

Reaction: jitterDSAvg
Threshold type: average
Rising (milliseconds): 5
Falling (milliseconds): 3
Threshold Count: 5
Threshold Count2: 5
Action Type: triggerOnly

Reaction: jitterDSAvg
Threshold type: immediate
Rising (milliseconds): 5
Falling (milliseconds): 3
Threshold Count: 5
Threshold Count2: 5
Action Type: trapOnly

Reaction: PacketLossSD
Threshold type: immediate
Rising (milliseconds): 5
Threshold Falling (milliseconds): 3
Threshold Count: 5
Threshold Count2: 5
Action Type: trapOnly
```

## 例：SNMP 通知のトリガー

次に、RTT または VoIP MOS のしきい値に違反した場合に、10.1.1.1 のリモート ホストに CISCO-SYSLOG-MIB トラップが送信されるように、予防的しきい値モニタリングを設定する例を示します。

```
! Configure the operation on source.
Router(config)# ip sla 1
Router(config-ip-sla)# udp-jitter 10.1.1.1 3000 codec g711alaw
Router(config-ip-sla-jitter)# exit
Router(config)# ip sla schedule 1 start now life forever
! Configure thresholds and reactions.
Router(config)# ip sla reaction-configuration 1 react rtt threshold-type immediate
threshold-value 3000 2000 action-type trapOnly
Router(config)# ip sla reaction-configuration 1 react MOS threshold-type consecutive 4
threshold-value 390 220 action-type trapOnly
Router(config)# ip sla logging traps
! The following command sends traps to the specified remote host.
Router(config)# snmp-server host 10.1.1.1 version 2c public syslog
! The following command is needed for the system to generate CISCO-SYSLOG-MIB traps.
Router(config)# snmp-server enable traps syslog
```

次に示すシステム ロギング メッセージの例は、IP SLA しきい値違反通知が Cisco IOS システム ロギング プロセスでレベル 6 (informational) として生成されることを示しています。

```
3d18h:%RTT-6-SAATHRESHOLD:RTR(11):Threshold exceeded for MOS
```

次の例は、同じ違反に対する CISCO-SYSLOG-MIB からの SNMP 通知であり、レベル 7 (info) の通知となっています。

```
3d18h:SNMP:V2 Trap, reqid 2, errstat 0, erridx 0
sysUpTime.0 = 32613038
snmpTrapOID.0 = ciscoSyslogMIB.2.0.1
clogHistoryEntry.2.71 = RTT
clogHistoryEntry.3.71 = 7
clogHistoryEntry.4.71 = SAATHRESHOLD
clogHistoryEntry.5.71 = RTR(11):Threshold exceeded for MOS
clogHistoryEntry.6.71 = 32613037
```

## その他の参考資料

### 関連資料

内容	参照先
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Commands List, All Releases</a> 』
Cisco IOS IP SLA コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP SLAs Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
この機能がサポートする新しい規格または変更された規格はありません。また、このマニュアルに記載された機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
<ul style="list-style-type: none"> <li>CISCO-RTTMON-MIB</li> <li>CISCO-SYSLOG-MIB</li> </ul>	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの 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>

## RFC

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 RFC はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>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。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>テクニカル サポートを受ける</li> <li>ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>ツールおよびリソースへアクセスする           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>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>	<a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a>

## IP SLA 予防的しきい値モニタリングに関する機能情報

表 1 に、この章に記載されている機能および具体的な設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していないかぎり、その機能は、一連のソフトウェア リリースの以降のリリースでもサポートされます。

表 1 IP SLA 予防的しきい値モニタリングに関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP SLA 反応しきい値	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S Cisco IOS XE 3.1.0SG	Cisco IOS IP SLA 予防的しきい値モニタリング機能を使用すると、特定の測定対象ネットワーク条件に反応するように IP SLA の動作を設定できます。
IP SLA VoIP しきい値トラップ	12.2(31)SB2 12.2(33)SRB1 12.2(33) SXH 12.3(14)T 15.0(1)S	Cisco IOS IP SLA VoIP 予防的しきい値モニタリング機能を使用すると、特定の測定対象ネットワーク条件に反応するように IP SLA の動作を設定できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [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. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社 .  
All rights reserved.