IP ルーティング：ISIS コンフィギュレーション ガイド

シスコシステムズ合同会社
〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
http://www.cisco.com/jp
お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター
0120-092-255 （フリーコール、携帯・PHS含む）
電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00
http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/

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

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。

シスコが導入する TCP ヘッダー圧縮は、カリフォルニア大学バークレー校（UCB）により、UNIX オペレーティング システムの UCB パブリック ドメイン バージョンの一部として開発されたプログラムを適応したものです。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を一切負わないものとします。

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。

CiscoおよびCisco ロゴは、シスコまたはその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。シスコの商標の一覧は、http://www.cisco.com/go/trademarksでご確認いただけます。掲載されている第三者の商標はそれぞれの権利者の財産です。「パートナー」または「partner」という用語の使用はシスコと他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(1110R)

© 2017 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

目 次

最初にお読みください 1

IS-IS の概要と基本設定 3

機能情報の確認 4

IS-IS の概要と基本設定の前提条件 4

IS-IS の概要と基本設定に関する情報 4

IS-IS 機能の概要 4

IS アドレス割り当て 5

IS-IS での PDU のタイプ 5

IIH 6

LSP 6

SNP 6

IS-IS でサポートする回線のタイプ 7

ポイントツーポイント回線での IS-IS の動作 7

マルチアクセス回線での IS-IS の動作 7

代表中継システムの IS-IS 選定 8

LSPDB の同期の IS-IS の概要 9

新しい LSP の処理 9

古い LSP の処理 10

同じ LSP の処理 10

最短パス計算の IS-IS の概要 12

モニタを作成して基本 IS-IS ネットワークに変更を加える方法 13

デバイスで IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブル化 13

インターフェイスの IP ルーティング プロトコルとしての IS-IS の有効化 14

IS-IS の監視 16

トラブルシューティングのヒント 20

基本 IS-IS ネットワークの設定例 20

例：基本的な IS-IS ネットワークの設定 20

次の作業 22
IS-IS の概要と基本設定に関する追加情報 23
IS-IS の概要と基本設定に関する機能情報 24
用語集 25
IPv6 ルーティング：ルート再配布 27
機能情報の確認 27
IPv6 ルーティング：ルート再配布について 28
IS-IS Enhancements for IPv6 28
IPv6 IS-IS ルート再配布 28
再配布中のメトリックの維持 28
IPv6 ルーティングの設定方法：ルートの再配布 29
IPv6 IS-IS ルーティング プロセスへのルートの再配布 29
Redistributing IPv6 IS-IS Routes Between IS-IS Levels 30
IPv6 IS-IS の設定と動作の確認 32
IPv6 ルーティングの設定例：ルート再配布 33
例：IPv6 IS-IS ルーティング プロセスへのルートの再配布 33
例：IS-IS レベル間での IPv6 IS-IS ルートの再配布 33
例：IS-IS for IPv6 の設定 33
IPv6 ルーティングに関する追加情報：ルート再配布 36
IPv6 ルーティング：ルート再配布の機能情報 37
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS サポート 39
機能情報の確認 39
IPv6 ルーティングに関する情報：IPv6 の IS-IS サポート 40
IS-IS Enhancements for IPv6 40
IPv6 の IS-IS シングルトポロジ サポート 40
IPv6 IS-IS のローカル RIB 40
IPv6 ルーティングの設定方法：IPv6 の IS-IS サポート 41
Configuring Single-Topology IS-IS for IPv6 41
Customizing IPv6 IS-IS 43
IPv6 プロトコル サポートの整合性検査の無効化 46
IPv4 サブネット整合性検査のディセーブル化 47
IPv6 IS-IS の設定と動作の確認 49
IPv6 ルーティングの設定例：IPv6 の IS-IS サポート 50

例：IPv6 IS-IS のカスタマイズ 50
例：IPv6 プロトコルサポートの整合性検査のディセーブル化 50
例：IS-IS for IPv6 の設定 51
その他の参考資料 53
IPv6 ルーティングの機能情報：IPv6 の IS-IS サポート 54
設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコル シャットダウンのサポートの設定 57
機能情報の確認 58
Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンによる設定パラメータの維持のサポートにおける前提条件 58
設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンのサポートに関する情報 58
IS-IS のプロセスと隣接関係 58
IS-IS ルーティングの PDU パケット タイプ 59
設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンのサポートを作成、監視、変更する方法 60
デバイスで IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブル化 60
インターフェイスの IP ルーティング プロトコルとしての IS-IS の有効化 61
IS-IS の監視 63
トラブルシューティングのヒント 67
IS-IS ネットワークに変更を加えるための IS-IS のシャットダウン 67
インターフェイス モードでの IS-IS のシャットダウン 67
ルータ モードでの IS-IS のシャットダウン 68
設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコル シャットダウンのサポートの設定例 69
例：基本的な IS-IS ネットワークの設定 69
例：インターフェイス モードでの IS-IS のシャットダウン 72
例：ルータ モードでの IS-IS のシャットダウン 72
関連情報 73
設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンのサポートに関する追加情報 73
Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンによる設定パラメータの維持のサポートに関する機能情報 75

ネットワーク設計に合わせた IS-IS のカスタマイズ 77
機能情報の確認 77
ネットワーク設計に合わせて IS-IS をカスタマイズするための前提条件 78
ネットワーク設計に合わせた IS-IS のカスタマイズに関する情報 78
インターフェイス レベルでの IS-IS ネットワーク設計の強化 80
IS-IS リンクステート メトリックの設定 80
IS-IS の代表中継システムの優先順位付け 81
ルータ レベルでの IS-IS ネットワーク設計の強化 82
IS-IS ルータでのレベル 1 およびレベル 2 の運用の制限 82
IS-IS ルーティング テーブルでのアドレス範囲の集約 84
IS-IS のデフォルト ルートの生成 85
IS-IS のデフォルト メトリックの設定 87
ネットワーク設計に合わせた IS-IS のカスタマイズの設定例 88
IPv4 用のグローバル デフォルトメトリックの設定例 88
その他の参考資料 90
ネットワーク設計に合わせた IS-IS のカスタマイズに関する機能情報 91
セグメント ルーティング：IS-IS v4 ノード SID 93
IS-IS v4 ノードのセグメント ルーティングに関する情報 93
IS-IS v4 ノード SID のセグメント ルーティング 93
セグメント ルーティングの設定方法：IS-IS v4 ノード SID 94
セグメント ルーティングの設定 94
IS-IS ネットワークでのセグメント ルーティングの設定 95
IS-IS のプレフィックス SID の設定 96
プレフィックス属性 N-flag-clear の設定 98
セグメント ルーティングの設定例：IS-IS v4 ノード SID 99
例：IS-IS ネットワークでのセグメント ルーティングの設定 99
例：プレフィックス属性 n-flag-clear の設定 99
その他の参考資料 100
セグメント ルーティングの機能情報：IS-IS v4 ノード SID 101
IS-IS の MIB 103
機能情報の確認 103
IS-IS MIB の前提条件 104

IS-IS MIB の制約事項 104
IS-IS MIB に関する情報 104
Cisco IS-IS MIB テーブル オブジェクトの定義 104
Cisco IS-IS MIBトラップ通知 113
システム全体の一般的なエラーの IS-IS MIB 113
LSP 固有エラー用の IS-IS MIB 114
IS-IS hello PDU 固有のエラーの MIB サポート 115
IS-IS 遷移状態の変更の MIB サポート 115
IS-IS MIB を有効にする方法 116
IS-IS の SNMP 通知をホストに送信するためのルータの設定 116
次の作業 118
すべての IS-IS トラップのイネーブル化 118
次の作業 119
IS-IS エラー トラップのイネーブル化 120
IS-IS ステート変更トラップをイネーブル化 121
ルータ上の IS-IS MIB トラップの確認 122
IS-IS の MIB の設定例 123
IS-IS エラー トラップのイネーブル化と確認の例 123
IS-IS ステート変更トラップをイネーブル化および確認する例 123
次の作業 123
その他の参考資料 124
IS-IS MIB の機能情報 125
IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポート 127
機能情報の確認 127
IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの前提条件 128
IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの制約事項 128
IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートに関する情報 129
VRF 対応 IS-IS 129
IP の VRF 単位の IS-IS インスタンス機能操作に対する IS-IS サポート 129
IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの設定方法 129
VRF の作成 129
VRF へのインターフェイスのアタッチ 131

VRF 対応の IS-IS インスタンスの作成 132
前提条件 132
インターフェイス コンフィギュレーション モードでの VRF 対応 IS-IS インスタンスの作成 132
ルータ コンフィギュレーション モードでの VRF 対応 IS-IS インスタンスの作成 134
IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの設定例 135
複数の VRF 対応 IS-IS インスタンスの設定例 135
プロセス タグを使用しない IS-IS インスタンスの作成例 137
IS-IS インスタンスからのルートの再配布の例 138
例：インターフェイスの所有権の変更 138
その他の参考資料 138
IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの機能情報 140
IS-IS 高速コンバージェンスの概要 143
機能情報の確認 143
IS-IS 高速コンバージェンスの前提条件 143
IS-IS の高速コンバージェンスに関する情報 144
ネットワーク コンバージェンス 144
より高速なネットワーク コンバージェンスを実現するための設計上の推奨事項 145
次の作業 145
その他の参考資料 145
IS-IS 高速コンバージェンスの概要に関する機能情報 146
IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定 149
機能情報の確認 149
IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータを設定するための前提条件 150
IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定に関する情報 150
IS-IS ネットワークでコンバージェンス時間を短縮するための一般的な手順 150
IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定方法 151
IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定 151

IS-IS 高速コンバージェンスのためのベスト プラクティス パラメータの設定例 153
ルータで IS-IS をイネーブルにして IS-IS 高速コンバージェンスのためのベスト プラクティス パラメータを設定する例 153
次の作業 154
その他の参考資料 154
IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定に関する機能情報 155
IS-IS ネットワークの障害検出時間の短縮 157
機能情報の確認 157
IS-IS ネットワークの障害検出時間を短縮するための前提条件 158
IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮に関する情報 158
迅速なネットワーク障害検出の重要性 158
IS-IS ネットワークで障害検出時間を短縮する方法 159
IP イベント ダンプニングを使用した障害検出時間の短縮 159
リンク障害検出時間を短縮するための IS-IS hello パラメータの調整 160
ブロードキャスト メディア上での IS-IS ポイントツーポイント隣接関係の設定 162
IS-IS のネットワーク コンバージェンスにかかる時間の監視 163
IS-IS ネットワークで障害検出時間を短縮するための設定例 165
障害検出時間を短縮して高速コンバージェンスを実現するための IS-IS の設定例 165
次の作業 165
その他の参考資料 165
IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮に関する機能情報 166
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート 169
機能情報の確認 169
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート 170
IS-IS Enhancements for IPv6 170
IS-IS Multitopology Support for IPv6 170
IPv6 のシングルトポロジ サポートからマルチトポロジ サポートへの移行 170
IPv6 ルーティングの設定方法：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート 171
IPv6 に対する Multitopology IS-IS の設定 171
Customizing IPv6 IS-IS 172
IPv6 IS-IS の設定と動作の確認 176
IPv6 ルーティングの設定例：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート 177

例：マルチトポロジ IS-IS の IS-IS IPv6 メトリックの設定 177
例：IS-IS for IPv6 の設定 177
その他の参考資料 180
IPv6 ルーティングに関する機能情報：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート 181
IS-IS ネットワークのリンク障害およびトポロジ変更の通知時間の短縮 183
機能情報の確認 183
IS-IS ネットワークでリンク障害とトポロジ変更の通知時間を短縮するための前提条件 184
IS-IS ネットワークでのリンク障害およびトポロジ変更通知時間の短縮に関する情報 184
IS-IS での LSP の生成間隔とライフタイム 184
高速コンバージェンスに影響する IS-IS のスロットリング タイマー 184
IS-IS ネットワークでリンク障害とトポロジ変更の通知時間を短縮する方法 187
SPF PRC および LSP 生成の指数バックオフ タイマーの調整 187
LSP のIS-IS 高速フラッディングのイネーブル化 189
IS-IS のネットワーク コンバージェンスにかかる時間の監視 190
IS-IS ネットワークでリンク障害とトポロジ変更の通知時間を短縮するための設定例 192
IS-IS での LSP の生成を調整する例 192
例：LSP の IS-IS 高速フラッディングの調整 192
次の作業 192
その他の参考資料 193
IS-IS ネットワークでのリンク障害およびトポロジ変更通知時間を短縮するための機能情報 194
ルート タグの IS-IS サポート 197
機能情報の確認 197
ルート タグに対する IS-IS サポートの前提条件 198
ルート タグの IS-IS サポートに関する情報 198
ルートの再配布 198
再配布されるルートの IS-IS キャッシュ 198
代替パス計算時間を短縮するための RIB 内の IP プレフィックス更新の優先順位付け 199

IS-IS のプライオリティ主導による IP プレフィックスの RIB へのインストール 199
再配布を制御するためにタギングされる IS-IS ルート 200
IS-IS ネットワークでのルート集約による拡張性の向上 200
IS-IS のルート タグの利点 200
IS-IS ルート タグの特性 201
ルート タグに基づく IS-IS ルート リーク 201
IS-IS に再配布されるルートの数の制限 201
接続された IP プレフィックスを LSP アドバタイズメントから除外することによるルーティング テーブル更新プロセスの効率化 202
IS-IS のコンバージェンス時間を短縮する小規模な方法 202
IS-IS コンバージェンス時間を短縮する大規模な方法 202
LSP アドバタイズメントで接続されているネットワークの IP プレフィックスを除外する利点 203
ルート タグの IS-IS サポートの設定方法 203
IS-IS のインクリメンタル SPF の設定 203
IS-IS IP プレフィックスへのハイ プライオリティ タグの割り当て 204
トラブルシューティングのヒント 206
インターフェイスに直接接続されたネットワークのルートのタギング 206
次の作業 208
ルート マップを使用したルートのタグ付け 209
次の作業 211
サマリー アドレスのタギング 211
次の作業 213
タグによる値の設定とルートの再配布 213
IS-IS 再配布ルートの数の制限 215
IS-IS へのプレフィックスの再配布数に関する警告の要求 217
接続された IP プレフィックスを小規模な範囲で除外 219
接続された IP プレフィックスを大規模な範囲で除外 221
IS-IS のネットワーク コンバージェンスにかかる時間の監視 224
ルート タグに対する IS-IS サポートの設定例 226
例：IS-IS IP プレフィックスへの高プライオリティ タグ値の割り当て 226

例：インターフェイスに直接接続されているネットワークのルートのタグ付けとそれらの再配布 226
例：ルート マップを使用した IS-IS ルートの再配布 226
例：サマリー アドレスのタギングとルート マップの適用 227
例：アクセス リストおよびルート マップを使用した IS-IS ルートのフィルタリングと再配布 228
例：ルートの再配布数に関する IS-IS の制限 229
例：ルートの再配布数に関する警告の要求 229
接続された IP プレフィックスを小規模な範囲で除外する例 229
例：接続された IP プレフィックスの大規模な除外 230
次の作業 230
その他の参考資料 231
IS-IS ネットワークでの代替パス計算の短縮に関する機能情報 232
IS-IS ネットワークでのセキュリティの強化 235
機能情報の確認 235
IS-IS ネットワークのセキュリティを強化するための前提条件 236
IS-IS ネットワークのセキュリティ強化に関する情報 236
不正な情報の IS-IS ネットワークへの混入を防止する重要性 236
IS-IS の認証機能 236
IS-IS クリア テキスト認証の利点 237
IS-IS の HMAC-MD5 認証の利点 237
古いクリア テキスト認証から HMAC-MD5 認証への移行 238
古いクリア テキスト認証から新しいクリア テキスト認証への移行 238
IS-IS ネットワークでセキュリティを強化する方法 238
インターフェイスごとの認証パスワードの設定 238
レベル 1 でのパスワードの設定 240
レベル 2 でのパスワードの設定 241
IS-IS 認証の設定 243
HMAC-MD5 認証またはクリア テキスト認証の初回設定 243
IS-IS インスタンスの HMAC-MD5 またはクリア テキスト認証の設定 243
IS-IS インターフェイスの HMAC-MD5 またはクリア テキスト認証の設定 247

新しい認証タイプへの移行 249
すでに認証が設定されているネットワークに追加される新しいルータでの認証の設定 250
IS-IS ネットワークのセキュリティ強化のための設定例 252
例：IS-IS HMAC-MD5 認証の設定 252
IS-IS クリア テキスト認証の設定例 252
その他の参考資料 253
IS-IS ネットワークのセキュリティを強化するための機能情報 254
IS-IS の IPv6 管理タグ 257
機能情報の確認 257
IS-IS IPv6 管理タグに関する情報 258
IPv6 プレフィックスの IS-IS 管理タグ 258
IS-IS の IPv6 管理タグの設定方法 258
IS-IS IPv6 プレフィックスへのタグの割り当て 258
IS-IS IPv6 プレフィックスへのハイ プライオリティ管理タグの割り当て 260
IS-IS の IPv6 管理タグによるルートの再配布 262
IS-IS IPv6 管理タグを使用したルートの設定 264
IS-IS IPv6 タグのサマリー プレフィックスへの適用 266
IS-IS IPv6 管理タグの設定例 269
例：IS-IS IPv6 プレフィックスへのタグの割り当て 269
例：IS-IS IPv6 プレフィックスへのハイ プライオリティの管理タグの割り当て 269
例：IS-IS IPv6 管理タグを使用したルートの再配布 269
例:IS-IS の IPv6 管理タグを使用してルートを設定 270
例:サマリー プレフィックスへの IS-IS の IPv6 管理タグの適用 270
その他の参考資料 271
IS-IS の IPv6 管理タグに関する機能情報 272
IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズ 273
機能情報の確認 273
IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズの前提条件 274
IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズに関する情報 274
パッシブ インターフェイスでのみ許可される IPv6 プレフィックス 274
パッシブだけをアドバタイズするように IS-IS IPv6 を設定する方法 275

パッシブ インターフェイス IPv6 プレフィックスだけをアドバタイズするデバイス上の IS-IS インスタンスの設定 275
IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズの設定例 277
例：デバイスの IS-IS インスタンスをパッシブ インターフェイスだけをアドバタイズするように設定 277
その他の参考資料 278
IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズに関する機能情報 279
IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポート 281
機能情報の確認 281
IS-IS で IPv6 マルチプロセスをサポートするための前提条件 282
IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートに関する情報 282
IS-IS IPv6 複数プロセス サポートの概要 282
IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートの設定方法 283
IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートの設定 283
IS-IS IPv6 複数プロセス サポートの設定例 288
例：IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートの設定 288
IS-IS IPv6 複数プロセスのサポートに関するその他の関連資料 288
IS-IS IPv6 マルチプロセス サポートに関する機能情報 289
ISIS でのローカル マイクロループからの保護 291
機能情報の確認 291
ISIS ローカル マイクロループ保護に関する情報 292
マイクロループ 292
マイクロループ回避を使用する場面 292
ISIS ローカル マイクロループ保護の設定方法 293
マイクロループからの保護の設定 293
RIB 更新値の変更 295
ISIS ローカル マイクロループ保護の設定例 296
例：マイクロループ保護の設定 296
ISIS でのローカル マイクロループからの保護に関する追加情報 296
ISIS でのローカル マイクロループからの保護に関する機能情報 297

第 1 章

最初にお読みください

Cisco IOS XE 16 に関する重要な情報

現行の Cisco IOS XE Release 3.7.0E（Catalyst スイッチ用）と Cisco IOS XE Release 3.17S（アクセスおよびエッジ ルーティング用）の 2 つのリリースが単一バーションのコンバージド リリースである Cisco IOS XE 16 に進化（融合）しました。この製品は、単一のリリースで、スイッチングおよびルーティング ポートフォリオに含まれる広範囲のアクセス製品とエッジ製品に対応します。

（注） 技術構成ガイドの機能情報の表には、いつ機能が導入されたかが記載されています。その機能について他のプラットフォームがいつサポートされたかは、記載されている場合とされていない場合があります。使用しているプラットフォームで特定の機能がサポートされるかどうかを判断するには、製品のランディング ページに技術構成ガイドがあるか確認してください。製品のランディング ページに技術構成ガイドが表示される場合は、その機能がそのプラットフォームでサポートされています。

第 2 章

IS-IS の概要と基本設定

このモジュールでは、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ルーティング プロトコルの技術概要を提供します。IS-IS はリンクステート内部ゲートウェイ プロトコル（IGP）です。リンクステート プロトコルは、各参加デバイス上でネットワーク接続の完全なマップを構築するために必要な情報を伝播することで特徴付けられます。このマップは、次に、宛先への最短パスを計算するために使用されます。

IS-IS プロトコルは、Digital Equipment Corporation（DEC）によって 1980 年代後半に開発され、国際標準化機構（ISO）によって ISO/IEC 10589 で標準化されました。この標準規格の現在のバージョンは、ISO/IEC 10589:2002 です。

ISO/IEC 10589 は ISO 8473 で定義されている ISO Connectionless Network Protocol（CLNP）のサポートを定義しています。ただし、このプロトコルは他のネットワーク プロトコルに拡張できるように設計されています。RFC 1195 で IP 用の IS-IS サポートが定義され、追加の IETF 拡張で IPv6 用の IS-IS サポートが定義されています。複数のネットワーク層プロトコルのサポートが統合されて、Integrated IS-IS という用語が生まれました。Cisco IOS IS-IS の実装は、CLNP、IPv4、および IPv6 をサポートします。このモジュールおよび関連モジュールは、Cisco IOS ソフトウェアによって実装されている Integrated IS-IS を指して IS-IS という用語を使用します。

- 機能情報の確認，4 ページ
- IS-IS の概要と基本設定の前提条件，4 ページ
- IS-IS の概要と基本設定に関する情報，4 ページ
- モニタを作成して基本 IS-IS ネットワークに変更を加える方法，13 ページ
- 基本 IS-IS ネットワークの設定例，20 ページ
- 次の作業，22 ページ
- IS-IS の概要と基本設定に関する追加情報，23 ページ
- IS-IS の概要と基本設定に関する機能情報，24 ページ
- 用語集，25 ページ

機能情報の確認

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

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

IS-IS の概要と基本設定の前提条件

- このドキュメントは、CLNS、IPv4 および IPv6 の知識があることを前提としています。
- 各テクノロジーについて必要とされる知識の量は、導入状況によって異なります。IS-IS を設定する前にネットワーク設計およびそれを経由するトラフィックのフロー方法を知っておく必要があります。
- エリアを定義し、デバイスのアドレッシング計画を準備し（NET の定義を含む）、Integrated IS-IS を実行するインターフェイスを決定します。
- 検証を容易にするため、デバイスを設定する前に、隣接関係テーブルに含まれると予想されるネイバーを示す、隣接関係のマトリックスを準備する必要があります。

IS-IS の概要と基本設定に関する情報

IS-IS 機能の概要

ルーティング ドメインは 1 つ以上のサブドメインに分けることができます。各サブドメインはエリアと呼ばれ、エリア アドレスが割り当てられます。エリア内のルーティングは、レベル 1 ルーティングと呼ばれます。レベル 1 エリア間のルーティングは、レベル 2 ルーティングと呼ばれます。オープン システム相互接続（OSI）の用語では、デバイスは中継システム（IS）と呼ばれます。IS はレベル 1 とレベル 2、またはその両方で稼働します。レベル 1 で稼働している IS は、同じエリア内にある他のレベル 1 の IS とルーティング情報を交換します。レベル 2 で稼働している IS は、他のレベル 2 のデバイスとルーティング情報を交換します。この場合はデバイスが同じレベル 1 エリアにあるかどうかは関係しません。レベル 2 にあるデバイスと、これらとインターコネクトしているリンクは、レベル 2 サブドメインを形成します。ルーティングが正しく機能するためには、これらをパーティション化してはなりません。

IS アドレス割り当て

IS は ネットワーク エンティティ タイトル（NET）と呼ばれるアドレスで識別されます。NET は ネットワーク サービス アクセスポイント（NSAP）のアドレスで、これにより IS で動作する IS-IS ルーティング プロトコルのインスタンスを識別できます。NET は 8 ~ 20 オクテット長で、次の 3 つの部分で構成されます。

- エリア アドレス：このフィールドは 1 ~ 13 オクテット長で、アドレスの上位のオクテットで構成されます。

（注） IS-IS インスタンスには複数のエリア アドレスを割り当てることができます。その場合、すべてのエリア アドレスが同義と見なされます。複数の同義エリア アドレスは、ドメインでエリアをマージまたは分割するときに役立ちます。通常の操作では、たとえば、マージまたは分割が完了した後は、複数のエリア アドレスを IS-IS インスタンスに割り当てる必要はありません。

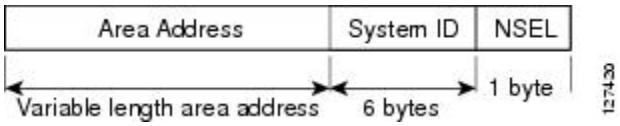
- システム ID：このフィールドは 6 オクテット長で、エリア アドレスの直後に続きます。IS がレベル 1 で動作する場合、システム ID は、同じエリア内のすべてのレベル 1 デバイス間で一意である必要があります。IS がレベル 2 で動作する場合、システム ID は、ドメイン内のすべてのデバイス間で一意である必要があります。

（注） IS インスタンスには、1 つのシステム ID だけが割り当てられます。

- NSEL：この N セレクタ フィールドは 1 オクテット長で、システム ID の直後に続きます。このフィールドは 00 に設定する必要があります。

次の図に、NET の形式を示します。

図 *1*：*NET* の形式



IS-IS での PDU のタイプ

IS では、プロトコルデータ ユニット（PDU）を使用してルーティング情報をピアと交換します。使用する PDU には、次のようなタイプがあります。

IIH

Intermediate System-to-Intermediate System Hello PDU（IIH）は、IS-IS プロトコルがイネーブルになっている回線上の IS ネイバー間で交換されます。IIH には、送信者のシステム ID、割り当てられたエリアアドレス、送信 IS に認識されているその回線上のネイバーのアイデンティティが含まれます。追加のオプションの情報が含まれる場合もあります。

次の 3 つのタイプの IIH があります。

- ポイントツーポイント IIH：これらは、ポイントツーポイント回線で送信されます。
- レベル 1 LAN IIH：これらは、マルチアクセス回線において、送信 IS がその回線でレベル 1 デバイスとして動作する場合に送信されます。
- レベル 2 LAN IIH：これらは、マルチアクセス回線において、送信 IS がその回線でレベル 2 デバイスとして動作する場合に送信されます。

LSP

IS ではリンクステート PDU（LSP）を生成して、そのネイバーや IS に直接接続されている接続先をアドバタイズします。LSP は、以下のものによって一意に識別できます。

- LSP を生成した IS のシステム ID。
- 擬似ノード ID：この値は常に 0 になります。ただし LSP が擬似ノード LSP である場合を除きます（「マルチアクセス回線での IS-IS の動作」のセクションを参照してください）。
- LSP 番号（0 ～ 255）
- 32 ビットのシーケンス番号

LSP の新しいバージョンが生成されるたびに、シーケンス番号が増加します。

レベル 1 の LSP は、レベル 1 をサポートしている IS で生成されます。レベル 1 の LSP はレベル 1 のエリア全体にフラッディングされます。エリア内のすべてのレベル 1 の IS で生成されたレベル 1 の LSP のセットは、レベル 1 LSP データベース（LSPDB）となります。エリア内のすべてのレベル 1 の IS は同一のレベル 1 の LSPDB を持ちます。したがって、そのエリアの同一のネットワーク接続マップを持つことになります。

レベル 2 の LSP は、レベル 2 をサポートしている IS で生成されます。レベル 2 の LSP は、レベル 2 のサブドメイン全体にフラッディングされます。ドメイン内のすべてのレベル 2 の IS で生成されたレベル 2 の LSP のセットは、レベル 2 LSP データベース（LSPDB）となります。すべてのレベル 2 の IS は同一のレベル 2 の LSPDB を持ちます。したがって、そのレベル 2 のサブドメインの同一の接続マップを持つことになります。

SNP

Sequence Number PDU（SNP）には、1 つ以上の LSP のサマリ説明が含まれます。レベル 1 とレベル 2 の両方について、次の 2 つのタイプの SNP があります。

- Complete Sequence Number PDU（CSNP）は、特定のレベルに関して IS が持つ LSPDB のサマリを送信するために使用されます。
- Partial Sequence Number PDU（PSNP）は、IS がそのデータベースに持つか取得する必要がある特定のレベルに関する LSP のサブセットのサマリを送信するために使用されます。

SNP の使用方法の詳細については、「IS-IS でサポートされる回線タイプ」を参照してください。

IS-IS でサポートする回線のタイプ

IS-IS では、次の 2 つの一般的な回線のタイプをサポートしています。

- ポイントツーポイント回線
- マルチアクセス回線

ポイントツーポイント回線での IS-IS の動作

ポイントツーポイント回線では、回線上に IS が確実に 2 つ存在します。ポイントツーポイント回線において、一方の IS は他方の IS に対して単一の隣接関係を形成します。隣接関係のタイプは、その回線でサポートされているレベルを表します。

その回線上の両方の IS でレベル 1 をサポートしていて、これらの IS でマッチング アドレスが少なくとも 1 つ設定されている場合は、隣接関係はレベル 1 をサポートします。レベル 1 の LSP および SNP がその回線で送信されます。

その回線の両方の IS でレベル 2 をサポートしている場合、隣接関係はレベル 2 をサポートします。レベル 2 の LSP および SNP がその回線で送信されます。

隣接関係は、レベル 1、レベル 2、またはレベル 1 および 2 となることができます。

IS はポイントツーポイント IIS をポイントツーポイント回線に送信します。これらの IIH によって各 IS ではネイバーの ID、設定されているエリア アドレス、サポートされているレベルを検出できます。

隣接関係が初めて確立されると、各 IS から回線でサポートされている各レベルについての CSNP 設定が送信されます。CSNP 設定は、そのレベルでの LSPDB の現在の内容を表します。各 IS は受信した CSNP の設定内容とローカルの LSPDB の設定内容を比較してデータベースの差異を判断し、必要な LSP を交換するための手順を開始して、データベースを効率的かつ確実に同期できるようにします。

PSNP は更新された LSP の受信を確認するために送信されます。

マルチアクセス回線での IS-IS の動作

マルチアクセス回線では、複数の IS をサポートします。たとえば回線で 2 つ以上の IS が動作します。マルチキャストまたはブロードキャスト アドレスを使用する複数のシステムに対応できる機能が想定されています。

マルチアクセス回線でレベル 1 をサポートする IS は、レベル 1 の LAN IIH を回線上に送信します。マルチアクセス回線でレベル 2 をサポートする IS は、レベル 2 の LAN IIH を回線上に送信します。

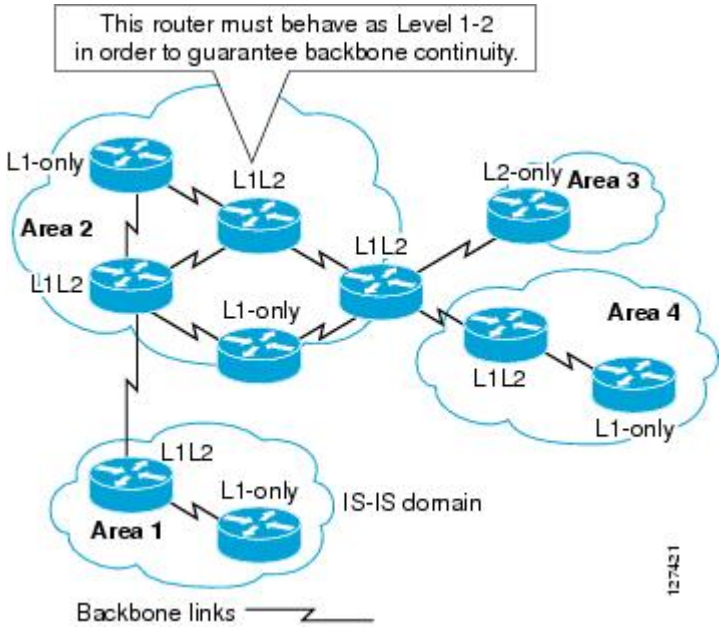
IS は、回線上でネイバー IS とレベルごとに別々の隣接関係を形成します。

IS は回線上でレベル 1 をサポートする他の IS とレベル 1 の隣接関係を形成し、同じエリア アドレスを持ちます。同じマルチアクセス回線で、レベル 1 をサポートするエリア アドレスの設定が 2 つの IS 間で一致しないのは、誤った設定です。

IS は回線上でレベル 2 をサポートする他の IS とレベル 2 の隣接関係を形成します。

以下の図の IS-IS のネットワーク トポロジ内のデバイスは、ネットワークのバックボーンに従って、レベル 1、レベル 2、またはレベル 1 と2 のルーティングを実行します。

図 *2* : *IS-IS* のネットワーク トポロジでのレベル *1*、レベル *2*、レベル *1* および *2* のデバイス



代表中継システムの IS-IS 選定

各 IS が LSP 内のマルチアクセス回線上のすべての隣接関係をアドバタイズする場合、必要なアドバタイズメントの総数は N 2 になります。ここで、N は回線の特定のレベルで動作している IS の数です。この拡張性の問題を解消するため、IS-IS ではマルチアクセス回線を表す擬似ノードを定義します。特定のレベルで動作するすべての IS が、その回線の代表中継システム（DIS）として機能するように IS のいずれかを選定します。DIS は、回線でアクティブな各レベルごとに選定されます。

DIS は擬似ノード LSP を発行する責任を担います。擬似ノード LSP には、その回線で動作するすべての IS のネイバー アドバタイズメントが含まれます。その回線で動作するすべての IS（DIS を含む）が非疑似ノード LSP 内の擬似ノードにネイバー アドバタイズメントを提供し、マルチアク

セス回線上のネイバーはアドバタイズしません。このように、必要なアドバタイズメントの総数は、N（回線で動作する IS の数）に応じて変わります。

擬似ノード LSP は次の ID によって一意に分類されます。

- LSP を生成した DIS のシステム ID
- 擬似ノード ID（常に 0 以外）
- LSP 番号（0 ~ 255）
- 32 ビットのシーケンス番号

ゼロ以外の擬似ノード ID は、擬似ノード LSP と擬似ノード以外の LSP を区別するもので、このレベルでも DIS である場合に、他の LAN 回線の間で一意になるように、DIS によって選択されます。

また、DIS は回線上に定期的な CSNP を送信する責任も担っています。これは、DIS 上の LSPDB の現在のコンテンツに関する完全な要約説明を提供します。回線上の他の IS は、その後、次のアクティビティを実行できます。

- DIS によって送信された CSNP に存在しない、またはそれに記述された LSP より新しい LSP をフラッディングします。
- ローカル データベースに存在しない DIS によって送信された CSNP セットに記述されている LSP、または CSNP セットに記述されている LSP より古い LSP の PSNP を送信することで、LSP を要求します。

このように、マルチアクセス回線上のすべての IS の LSPDB が効率的かつ確実に同期されます。

LSPDB の同期の IS-IS の概要

IS-IS を適切に動作させるには、各 IS 上の LSPDB を同期するため信頼性の高い効率的なプロセスが必要です。IS-IS では、このプロセスは更新プロセスと呼ばれます。ここでは、更新プロセスの動作の概要を簡潔に説明します。更新プロセスは、各サポート レベルで独立して動作します。

LSP が常に新しい LSP の場合は、LSP がローカルで生成されていることがあります。LSP が他の IS によって生成されているか、ローカル IS によって生成された LSP のコピーである場合は、LSP を回線上のネイバーから受信することもあります。受信された LSP はローカル LSPDB の現在のコンテンツに比べ、古い、同じ、または新しい場合があります。

新しい LSP の処理

新しい LSP はローカル LSPDB に追加されます。現在、同じ LSP の古いコピーが LSPDB に存在する場合は、置き換えられます。新しい LSP は、新しい LSP を受信した回線を除き、IS が現在、新しい LSP に関連付けられているレベルでアップ状態の隣接関係を持つすべての回線に送信されるようにマークされます。

ポイントツーポイント回線では、新しいLSPは定期的にフラッディングされます。これは、PSNPを送信するか、フラッディングされている LSP と同じまたはより新しい ISP を送信することで、ネイバーがその受信を確認応答するまで続きます。

マルチアクセス回線では、IS は新しい LSP を 1 回フラッディングします。IS は、マルチアクセス回線用に DIS によって定期的に送信される一連の CNSP を調べます。ローカル LSPDB に CSNP セットに記述されている LSP より新しい LSP が 1つ 以上含まれている場合は（これには CSNP セットに存在しない LSP も含まれる）、それらの LSP がマルチアクセス回線経由で再度フラッディングされます。ローカル LSPDB に CSNP セットに記述された LSP より古い LSP が 1 つ以上含まれる場合は（これには、ローカル LSPDB に存在しない CSNP セットに記述された LSP も含まれる）、更新が必要な LSP の記述とともに PSNP がマルチアクセス回線上に送信されます。マルチアクセス回線の DIS は、要求された LSP を送信することで応答します。

古い LSP の処理

IS でローカルの LSPDB のコピーよりも古い LSP を受信する場合があります。また IS でローカルの LSPDB のコピーよりも古い LSP について説明する SNP（全体または一部）を LSPDB 受信する場合もあります。いずれの場合も、IS によってローカルデータベースでその LSP がマークされ、古い LSP が含まれている古い LSP または SNP が受信された回線にフラッディングされます。

この時点で実行されるアクションは、新しいLSPがローカルデータベースに追加された後の「新しい LSP の処理」のセクションで説明されているアクションと同じです。

同じ LSP の処理

更新プロセスの分散型の特性のため、IS がローカル LSPDB の現在のコンテンツと同じ LSP のコピーを受信する可能性があります。

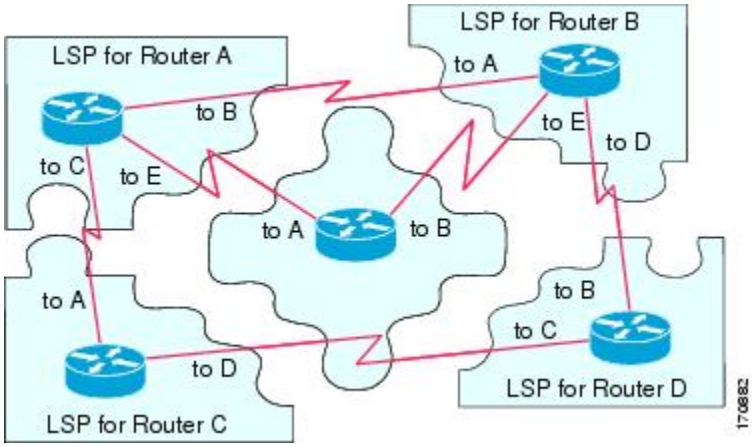
ポイントツーポイント回線では、このような LSP の受信は無視されます。回線の DIS によって設定された CSNP が定期的に送信され、LSP を受信した送信者への明示的な確認応答の役割を果たします。

マルチアクセス回線では、このような LSP の受信は無視されます。回線の DIS によって設定されたCSNPが定期的に送信され、LSPを受信した送信者への明示的な確認応答の役割を果たします。

次の図は、LSP を使用してネットワーク マップを作成する方法を示しています。ネットワーク トポロジをジグソー パズルとして想像してください。各 LSP（IS を表す）をジグソー パズルの 1 つのピースと見なします。

（注） 次の図は、エリア内のすべてのレベル 1 デバイスまたはレベル 2 サブドメイン内のすべてのレベル 2 デバイスに適用されます。

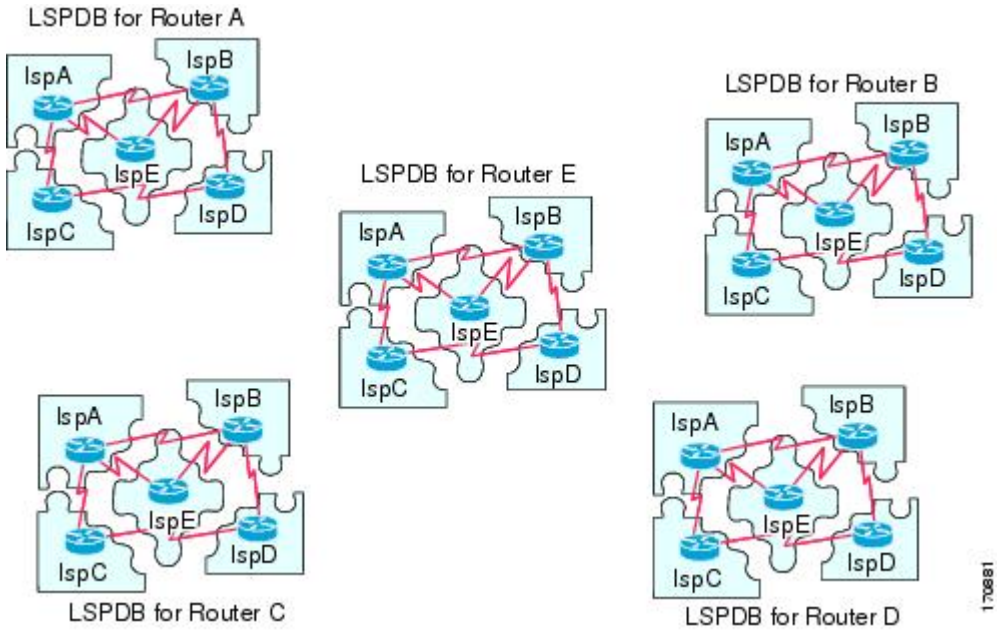
図 *3* : *IS-IS* ネットワーク マップ



次の図は、ネイバーデバイス間で隣接関係が形成された後に、IS-IS ネットワーク内の各デバイスが完全に更新されたリンクステート デバイスを備えていることを示しています。

（注） 次の図は、エリア内のすべてのレベル 1 デバイスまたはレベル 2 サブドメイン内のすべてのレベル 2 デバイスに適用されます。

図 *4* : ***LSPDB*** が同期された ***IS-IS*** デバイス



最短パス計算の IS-IS の概要

LSPDB のコンテンツが変更されると、各 IS は独立して最短パスの計算を再実行します。アルゴリズムは、有向グラフに沿って最短パスを見つけるためのよく知られたダイクストラ アルゴリズムに基づいています。有向グラフでは、各 IS がグラフの頂点で、IS 間のリンクが非負の重みを持つエッジとなります。2 つの IS 間のリンクをグラフの一部として見なす前に、双方向接続チェックが実行されます。これによって、たとえば、1 つの IS がすでにネットワーク内で動作していないが、動作を停止する前に、生成した LSP セットを消去しなかった場合などに、LSPDB 内で古い情報が使用されるのを防ぎます。

SPF の出力は、一連のタプル（宛先、ネクスト ホップ）です。宛先はプロトコル固有です。たとえば、サポートされるプロトコルが IP の場合はプレフィックスとなり、サポートされるプロトコルが CLNP の場合はエンド システムの NSAP となります。複数のネクスト ホップが同じ宛先に関連付けられている場合は、複数の等コスト パスがサポートされます。

IS によってサポートされているレベルごとに、独立した SPF が実行されます。同じ宛先がレベル 1 パスとレベル 2 パスの両方によって到達可能な場合は、レベル 1 パスが優先されます。

他のエリアに 1 つ以上のレベル 2 ネイバーを持つことを示しているレベル 2 IS は、デフォルト ルートとも呼ばれる、ラスト リゾートのパスとして同じエリア内のレベル 1 デバイスによって使

用される場合があります。レベル 2 IS は、レベル 1 LSP 0 に attached ビット（ATT）を設定することで、他のエリアへのアタッチメントを示します。

（注） IS は、各レベルで最大 256 の LSP を生成できます。LSP は、0 ～ 255 の番号によって識別されます。LSP 0 は、他のエリアへのアタッチメントを示すための ATT ビットの設定の意味を含め、特別なプロパティを備えています。番号 1 ~ 255 の LSP に ATT ビットが設定されている場合は、それに意味はありません。

モニタを作成して基本IS-ISネットワークに変更を加える方法

デバイスで IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブル化

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis**[*area-tag*]
4. **net***network-entity-title*
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**router isis**[*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	IS-IS プロセスにタグを割り当てます。ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。 • 各ルーティング プロセスに意味のある名前を付けて、複数の IS-IS プロセスを特定するためのタグを設定します。タグが指定されていない場合、ヌル タグ（0）と想定され、プロセスがヌル タグで参照されます。タグ名は、デバイスのすべての IP ルータ プロセスで一意にする必要があります。
ステップ 4	**net***network-entity-title* 例： `Device(config-router)# net 49.0001.0000.0000.000b.00`	デバイスに NET を設定します。 • NET によって IS-IS のデバイスが特定されます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

インターフェイスの IP ルーティング プロトコルとしての IS-IS の有効化

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ipaddress***ip-addressmask*[*secondary*]
5. **iprouterisis**[*area-tag*]
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化	特権 EXEC モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Device> enable`	• パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例：	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**ipaddress***ip-addressmask*[*secondary*] 例： `Device(config-if)# ip address 172.16.1.27 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 5	**iprouterisis[***area-tag***]** 例： `Device(config-if)# ip router isis company1`	IS-IS を使用して IP 情報を配信するようにインターフェイスの IS-IS を有効にします（さらに、IS-IS は IS-IS 隣接関係を確立するために使用される場合もあります）。 • デバイスが所属する IS-IS プロセスを指定するには、*area-tag* 引数を使用します。 • デバイスに複数の IS-IS プロセスがある場合は、インターフェイスごとに **iprouterisis** コマンドを繰り返して、各インターフェイスをそれが属する特定のプロセスに関連付けるために各インターフェイスにエリア タグを指定します。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-if)# end`	インターフェイス 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。

IS-IS の監視

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **isisdisplaydelimiter**[**return***count*|**character***count*]
4. **exit**
5. **showipprotocols**
6. **showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**]
7. **showclnsinterface**[*typenumber*]
8. **showclns***area-tag***neighbors**[*typenumber*] [**area**] [**detail**]
9. **showclns***area-tag***traffic**
10. **showiproute** [*ip-address* [*mask*]] [[**longer-prefixes**] | *protocol* [*process-id*] | **list** [*access-list-number* | *access-list-name*] | **staticdownload**]]
11. **showisis**[*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**]
12. **showisisdatabaseverbose**
13. **showisislsp-log**
14. **showisis**[*area-tag*] [**ipv6** | *****] **spf-log**
15. **showisis**[*process-tag*] [**ipv6** | *****]**topology**
16. **showisis**[*area-tag*]**neighbors** [**detail**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**isisdisplaydelimiter**[**return***count*|**character***count*] 例： `Device(config)# isis display delimiter return 3`	複数のエリアから出力される表示を読みやすくするために、表示される情報を区切るために使用するデリミタを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**exit** 例： `Device(config)# exit`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**showipprotocols** 例： `Device# show ip protocols`	アクティブ ルーティング プロトコル プロセスのパラメータと現在の状態を表示します。 • このコマンドを使用して、どのプロトコルがアクティブになっているか、それらがどのインターフェイスでアクティブになっているか、どのネットワークに関してそれらがルーティングされるか、およびルーティング プロトコルに関連する他のパラメータを学習することができます。
ステップ 6	**showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**] 例： `Device# show clans is-neighbors detail`	IS-IS デバイスの隣接関係に関する IS-IS 情報を表示します。
ステップ 7	**showclnsinterface**[*typenumber*] 例： `Device# show clns interface`	各インターフェイスに関するCLNS固有の情報をリストします。
ステップ 8	**showclns***area-tag***neighbors**[*typenumber*] [**area**] [**detail**] 例： `Device# show clns area3 neighbors`	ES ネイバーと IS ネイバーの両方を表示します。 • **showclnsneighbor** コマンドは、適切な隣接関係が確立されているかを確認します。デバイスを設定する前に、検証を容易にするために、どのネイバーが隣接関係テーブルに含まれている必要があるかを示す隣接関係のマトリックスを用意する必要があります。
ステップ 9	**showclns***area-tag***traffic** 例： `Device# show clns area3 traffic`	トラフィック統計情報を表示します。 ネットワーク全体に導入された IS-IS の安定性をモニタするには、**showclnstraffic** コマンドを入力して、重要な統計情報（多数の SPF、チェックサム エラー、および再送信）をチェックします。IS-IS の動作をトラブルシューティングする場合、**showclnstraffic** コマンドの出力を使用して次のインジケータをチェックできます。

	コマンドまたはアクション	目的
		• リンクステート PDU（LSP）の数は、IS-IS ネットワークの安定性を判断ために役立ちます。LSP の数はゼロではない必要があります。ただし、短期間のうちに増加しつづける LSP の数は、ネットワークに関する問題を示しています。 • LSP 再送信は少ない状態が維持される必要があります。後で実行した **showclnstraffic** コマンドが、前に実行したときと比べて LSP 再送信の増加を示している場合は、不安定になっているか、トラフィックに関する問題が発生している可能性があります。 • 部分的なルート計算（PRC）についてチェックするには、**showclnstraffic** コマンドを入力します。トポロジに影響を与えない変更が LSP を介して報告されると PRC がフラッディング状態になります。これらの一般的な例としては、プレフィックスの追加/削除や、外部またはパッシブ インターフェイスのメトリックの変更などがあります。PRC 更新キューが長時間にわたってフルのままであったり最大値に増加したりする場合は、ネットワークが不安定になっています。 • LSP チェックサム エラーは問題を示しています。 • 更新キューは、フルでありつづけたり、大きく減少したりしない必要があります。
ステップ 10	**showiproute** [*ip-address* [*mask*]] [[**longer-prefixes**] | *protocol* [*process-id*] | **list** [*access-list-number* | *access-list-name*] | **staticdownload**]] **例**： `Device# show ip route 172.16.0.21`	ルーティング テーブルの現在の状態を表示します。
ステップ 11	**showisis**[*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**] **例**： `Device# show isis database detail`	IS-IS データベースに関する追加の情報を表示します。 • レベル 1 とレベル 2 のリンクステート データベース、各 LSP のコンテンツ、およびリンクステート プロトコル PDU ID を表示します。
ステップ 12	**showisisdatabaseverbose** **例**： `Device# show isis database verbose`	IS-IS データベースに関する追加の情報（LSP のシーケンス番号、チェックサム、保持時間など）を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 13	**showisislsp-log** 例： `Device# show isis lsp-log`	LSP のログ（発生時間、数、インターフェイス、LSP をトリガーしたイベントなど）を表示します。
ステップ 14	**showisis**[*area-tag*] [**ipv6** | *] **spf-log** 例： `Device# show isis spf-log`	デバイスが最短パス優先（SPF）の完全な計算を実行した頻度と理由を表示します。 • デバイスが SPF 計算を実行しつづけて終了しない場合は、ネットワーク（エリア内）の変更に関する問題が存在する可能性があります。継続的なSPF計算の原因は、アップ/ダウン/アップ/ダウンと遷移しつづける相互接続リンクやメトリックの変更である場合があります。ネットワークの変更が発生したときに SPF 計算が数分間実行されることは正常ですが、その後に終了する必要があります。
ステップ 15	**showisis**[*process-tag*] [**ipv6** | *]**topology** 例： `Device# show isis topology`	すべてのエリア内の接続されたすべてのデバイスのリストを表示します。
ステップ 16	**showisis**[*area-tag*]**neighbors** [**detail**] 例： `Device# show isis neighbors detail`	IS-IS 隣接情報を表示します。 • **showisisneighbordetail** コマンドは、適切な隣接関係が確立されているかを確認します。デバイスを設定する前に、検証を容易にするために、どのネイバーが隣接関係テーブルに含まれている必要があるかを示す隣接関係のマトリックスを用意する必要があります。

例

showisisneighbors コマンドを **detail** キーワードとともに入力すると、その出力によって、形成済みの IS-IS 隣接関係に関する情報が得られます。

```
Device1# show isis neighbors detail

System Id      Type Interface IP Address      State Holdtime Circuit Id
Device2         L2   Et1/0     10.1.1.0        UP   255      Circuit3.01
  Area Address(es): 32
  SNPA: aabb.cc00.2001
  State Changed: 00:00:14
  LAN Priority: 64
  Format: Phase V
```

トラブルシューティングのヒント

次の 2 つのシステム デバッグ コマンドを使用して IS-IS IPv4 実装をチェックすることができます。

- 隣接関係が正常にアップしない場合は、**debug isis adj-packets** コマンドを使用します。
- IS-IS SPF 計算時の重要なイベントのログを表示するには、**debug isis spf-events** コマンドを使用します。

基本 IS-IS ネットワークの設定例

例：基本的な IS-IS ネットワークの設定

次に、IS-IS を IP ルーティング プロトコルとして実行するように 3 台のデバイスを設定する方法を示します。

デバイス A の設定

```
router isis
 net 49.0001.0000.0000.000a.00
interface ethernet0/0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
 ip router isis
interface serial 2/0
 ip router isis
 ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
```

デバイス B の設定

```
router isis
 net 49.0001.0000.0000.000b.00
interface ethernet0/0
 ip router isis
 ip address 172.17.1.1 255.255.255.0
interface serial2/0
 ip router isis
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
interface serial5/0
 ip router isis
 ip address 172.21.1.1 255.255.255.0
```

デバイス C の設定

```
router isis
 net 49.0001.0000.0000.000c.00
interface ethernet2/0
 ip router isis
 ip address 172.21.1.2 255.255.255.0
interface serial5/0
 ip router isis
 ip address 172.22.1.1 255.255.255.0
```

show isis topology コマンドは、IS-IS ネットワーク内でのデバイスの接続方法に関する次の情報を表示します。

```
DeviceB# show isis topology

IS-IS paths to level-1 routers
System Id            Metric     Next-Hop             Interface   SNPA
DeviceA              10         DeviceA              Se2/0       *HDLC*
DeviceB              --
DeviceC              10         DeviceC              Se5/0       *HDLC*
IS-IS paths to level-2 routers
System Id            Metric     Next-Hop             Interface   SNPA
DeviceA              10         DeviceA              Se2/0       *HDLC*
DeviceB              --
DeviceC              10         DeviceC              Se5/0       *HDLC*
```

showisisdatabase コマンドは、IS-IS ネットワーク内の各デバイスのレベル 1 およびレベル 2 LSP に関する情報を表示します。

```
DeviceB# show isis database

IS-IS Level-1 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
DeviceA.00-00         0x00000005   0x1A1D        1063              0/0/0
DeviceB.00-00       * 0x00000006   0xD15B        1118              0/0/0
DeviceC.00-00         0x00000004   0x3196        1133              1/0/0
IS-IS Level-2 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
DeviceA.00-00         0x00000008   0x0BF4        1136              0/0/0
DeviceB.00-00       * 0x00000008   0x1701        1137              0/0/0
DeviceC.00-00         0x00000004   0x3624        1133              0/0/0
```

showiproute コマンドは、IP アドレスを含む各デバイスのインターフェイスに関する情報と、それらのデバイス B への接続方法に関する情報を表示します。

```
DeviceB# show ip route

Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
     172.17.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.17.1.0 is directly connected, Ethernet0/0
     172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.16.1.0 is directly connected, Serial4/0
     172.21.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.21.1.0 is directly connected, Serial5/0
     172.22.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
i L1    172.22.1.0 [115/20] via 172.21.1.2, Serial5/0
     10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
i L1    10.1.1.0 [115/20] via 192.168.1.2, Serial2/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial2/0
C    192.168.3.0/24 is directly connected, Serial3/0
```

showisisspf-log コマンドは、出現時間、期間、回数、LSP をトリガーしたイベントを含む、レベル 1 およびレベル 2 LSP のログを表示します。

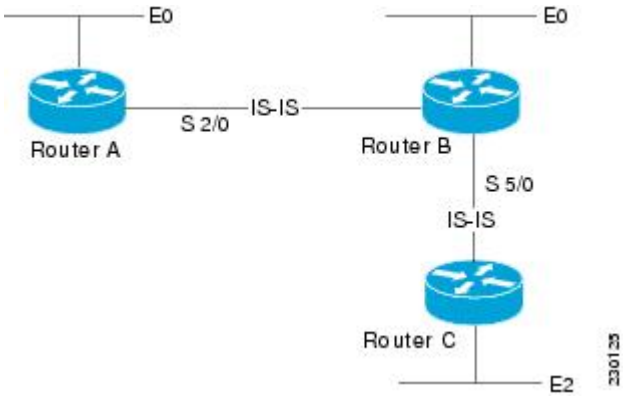
```
DeviceC## show isis spf-log

   level 1 SPF log
  When   Duration  Nodes  Count    First trigger LSP   Triggers
00:01:30       0      3      7        DeviceB.00-00  PERIODIC NEWADJ NEWLSP TLVT
   level 2 SPF log
```

```
  When    Duration  Nodes  Count    First trigger LSP   Triggers
00:01:31       0      3      7        DeviceB.00-00  PERIODIC NEWADJ NEWLSP TLVT
```

次の図に設定例を示します。

図 *5* : *IS-IS* ルーティング



次の作業

- IS-IS を初めて設定してイネーブルにするには、「基本的な IS-IS ネットワークの設定」の章を参照してください。
- ネットワーク設計に合わせて IS-IS をカスタマイズするには、「ネットワーク設計に合わせた IS-IS のカスタマイズ」の章を参照してください。
- 高速コンバージェンスと拡張性の目的で IS-IS をカスタマイズするには、次の章を参照してください。
  - 「IS-IS 高速コンバージェンスの概要」
  - 「IS-IS 高速コンバージェンスのためのベスト プラクティスによるパラメータの設定」
  - 「IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮」
  - 「IS-IS ネットワークでのリンク障害およびトポロジ変更通知時間の短縮」
  - 「IS-IS ネットワークでの代替パス計算時間の短縮」
- IS-IS ネットワークのセキュリティを強化するには、「IS-IS ネットワークでのセキュリティの強化」の章を参照してください。

IS-IS の概要と基本設定に関する追加情報

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS サポート	「IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS サポート」の章
IPv6 ルーティング：ルート再配布	「IPv6 ルーティング：ルート再配布」の章
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS サポート	「IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS サポート」の章

標準

規格	タイトル
ISO 8473	*CLNP（Connectionless Network Protocol）*
ISO 9542	*ES-IS Routing Information Exchange Protocol*
ISO/IEC 10589	*IS-IS* プロトコル

MIB

MIB	MIB のリンク
新しい MIB または変更された MIB はサポートされていません。また、既存の MIB に対するサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

RFC

RFC	タイトル
RFC 1195	『*Use of OSI IS-IS for Routing in TCP/IP and Dual Environments*』（http://www.ietf.org/rfc/rfc1195.txt）

シスコのテクニカル サポート

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

IS-IS の概要と基本設定に関する機能情報

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

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

表 *1*：*IS-IS* の概要と基本設定に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IS-IS の概要と基本設定	Cisco IOS XE Release 2.1	Integrated Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）はリンクステートの内部ゲートウェイ プロトコル（IGP）です。リンクステート プロトコルは、各参加デバイスで完全なネットワーク接続マップを構築するために必要な情報の伝播によって特徴付けられます。このマップは、その後、宛先への最短パスを計算するために使用されます。 この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズのアグリゲーション サービス ルータで導入されました。

用語集

エリア：すべてのデバイスに共通エリア アドレスが割り当てられているルーティング ドメインの物理的に接続されている部分。レベル 1 サブドメインとも呼ばれます。ルーティング ドメインは、レベル 2 サブドメインを通過することによって到達可能な複数のエリアで構成される場合があります。

エリア アドレス：IS に割り当てられるネットワーク エンティティ タイトル(NET)の上位オクテット。同じ レベル 1 エリア内のすべての IS に同じエリア アドレスが割り当てられます。

CLNP：ISO 8473 で定義されている ISO Connectionless Network Protocol。

DIS：Designated Intermediate System（代表中継システム）。マルチアクセス回線を代表するために、マルチアクセス回線において特定のレベルで動作する すべて IS によって選択される IS。DIS は、隣接関係をアドバタイズする回線に代わって、擬似ノード LSP をその回線で動作するすべての IS に送信します。

ドメイン：ネットワーク上の、IS-IS プロトコルが動作するように設定されている部分。ルーティング ドメインは、すべてのレベル 1 エリアおよびレベル 2 サブドメインで構成されます。

ES：End System（エンド システム）。ES は、任意の非ルーティング ホストまたはノードです。

IntegratedIS-IS：複数のネットワーク プロトコルをサポートする拡張された形式の IS-IS。拡張機能は、IETF ドキュメント（特に、RFC 1195）で定義されています。

IS：Intermediate System（中継システム）。デバイスに対する OSI の用語。

IP：インターネット プロトコル バージョン 4（IPv4 とも呼ばれる）。

IPv6：インターネット プロトコル バージョン 6。

IS-IS：Intermediate System-to-Intermediate System。ISO/IEC 10589 で定義されているルーティング プロトコル。

レベル 1ルータ：割り当てられたエリアに関してレベル 1 ルーティングをサポートする IS。

レベル 2ルータ：レベル 2 ルーティングをサポートする IS。

レベル 2サブドメイン：ドメイン内のすべてのレベル 2 対応デバイスと、それらを相互接続するリンク。レベル1エリアは、レベル2サブドメインを介して相互接続されます。ドメイン内のルーティングが正常に機能するには、レベル 2 サブドメインがパーティション分割されていない必要があります。

NET：Network Entity Title。IS-IS プロトコルのインスタンスに割り当てられるアドレス。NET には、エリア アドレス、システム ID、および Nセレクタが含まれます。1 つの IS-IS インスタンスに複数の NET が割り当てられている場合、異なる可能性があるのは NET のエリア アドレスの部分のみです。

NSEL：N-selector（N セレクタ）。Network Entity Title の最下位オクテット。これには常に値 00 が割り当てられます。

システムID：NET でエリア アドレスの直後の部分。このフィールドは 6 オクテット長です。

第 3 章

IPv6 ルーティング：ルート再配布

IPv6 ルート再配布では、IPv6 IS-IS ルーティング プロセスへのルートの再配布と IS-IS レベル間での IPv6 IS-IS ルートの再配布がサポートされています。

- 機能情報の確認，27 ページ
- IPv6 ルーティング：ルート再配布について，28 ページ
- IPv6 ルーティングの設定方法：ルートの再配布，29 ページ
- IPv6 ルーティングの設定例：ルート再配布，33 ページ
- IPv6 ルーティングに関する追加情報：ルート再配布，36 ページ
- IPv6 ルーティング：ルート再配布の機能情報，37 ページ

機能情報の確認

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

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

IPv6 ルーティング：ルート再配布について

IS-IS Enhancements for IPv6

IPv6 における IS-IS は、IPv4 における IS-IS と同じように機能し、同じ利点が多数あります。IS-IS への IPv6 の機能拡張により、IS-IS は IPv4 および OSI ルートに加えて IPv6 プレフィックスをアドバタイズできます。また、IS-IS コマンドラインインターフェイス（CLI）の機能拡張により、IPv6 固有のパラメータを設定できます。IPv6 IS-IS では、IS-IS によってサポートされるアドレス ファミリが、OSI や IPv4 に加えて IPv6 も含まれるように拡張されています。

IPv6 における IS-IS は、シングルトポロジ モードまたはマルチトポロジ モードをサポートします。

IPv6 IS-IS ルート再配布

IS-IS for IPv6 では、IPv6 IS-IS ルーティング プロセスへのルートの再配布と IS-IS レベル間での IPv6 IS-IS ルートの再配布がサポートされています。

再配布中のメトリックの維持

ISIS がルートを再配布する場合に、**redistribute** コマンドの **metric-type** キーワードで、オプション **rib-metric-as-external** または **rib-metric-as-internal** を使用することで、プレフィックスをルーティング情報ベース（RIB）にインストールされた元のルートとして維持することができます。オプションは、ISIS が、別の ISIS プロセスを含む任意のルーティング プロセスからルートを再配布する場合に許可されます。

IPv6 ルーティングの設定方法：ルートの再配布

IPv6 IS-IS ルーティング プロセスへのルートの再配布

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **router isis***area-tag*
4. **address-family ipv6** [**unicast**]
5. **redistribute***source-protocol* [*process-id*] [**metric***metric-value*] [**metric-type***type-value*] [**route-map***map-tag*]
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**router isis***area-tag* 例： `Device(config)# router isis area2`	指定した IS-IS ルーティング プロセスの IS-IS をイネーブルにし、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**address-family ipv6** [**unicast**] 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	IPv6 アドレス ファミリを指定し、アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。 • **unicast**：（任意）IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリを指定します。これがデフォルトのオプションです。
ステップ 5	**redistribute***source-protocol* [*process-id*] [**metric***metric-value*] [**metric-type***type-value*] [**route-map***map-tag*]	ルートを指定したプロトコルから IS-IS プロセスに再配布します。 • *source-protocol*：**bgp**、**connected**、**isis**、**rip**、または **static** のいずれかになります。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Device(config-router-af)# redistribute bgp 64500 metric 100 route-map isismap`	• *process-id*：（任意）ルーティング プロセスの名前。 • **metric***metric-value*：メトリック値に基づいてルートを再配布します。 • **metric-type***type-value*：次のいずれかのリンク タイプを指定します。**external** は外部 ISIS メトリック タイプを設定します。**internal** は内部 ISIS メトリック タイプを指定します。**rib-metric-as-external** メトリック タイプを外部に設定し、RIB メトリックを使用します。**rib-metric-as-internal** メトリック タイプを内部に設定し、RIB メトリックを使用します。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-router-af)# end`	アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

Redistributing IPv6 IS-IS Routes Between IS-IS Levels

ある IS-IS レベルで学習した IPv6 ルートを別のレベルに再配布するには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **address-family ipv6** [**unicast**]
5. **redistributeisis** [*process-id*] {**level-1** | **level-2**} **into** {**level-1** | **level-2**} **distribute-list***list-name*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis***area-tag* 例： `Device(config)# router isis area2`	指定した IS-IS ルーティング プロセスの IS-IS をイネーブルにし、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**address-family ipv6** [**unicast**] 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	IPv6 アドレス ファミリを指定し、アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。 • **unicast**：（任意）ユニキャスト IPv6 のユニキャスト アドレス ファミリを指定します。これがデフォルトのオプションです。
ステップ 5	**redistributeisis** [*process-id*] {**level-1** | **level-2**} **into** {**level-1** | **level-2**} **distribute-list***list-name* 例： `Device(config-router-af)# redistribute isis level-1 into level-2`	IPv6 ルートをある IS-IS レベルから別の IS-IS レベルに再配布します。 • デフォルトでは、レベル 1 のインスタンスによって学習されたルートは、レベル 2 のインスタンスによって再配布されます。 （注） **redistribute** コマンドのこの設定では、*protocol* 引数を **isis** にする必要があります。ここでは、この作業に関連する引数およびキーワードだけを指定しています。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-router-af)# end`	アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

IPv6 IS-IS の設定と動作の確認

手順の概要

1. イネーブル化
2. **showipv6protocols**[**summary**]
3. **showisis** [*process-tag*] [**ipv6** | *****] **topology**
4. **showclns** [*process-tag*] **neighbors***interface-typeinterface-number*] [**area**] [**detail**]
5. **showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**]
6. **showisis** [*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**]
7. **showisisipv6rib**[*ipv6-prefix*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**showipv6protocols**[**summary**] 例： `Device# show ipv6 protocols`	アクティブな IPv6 ルーティング プロセスのパラメータと現在の状態を表示します。
ステップ 3	**showisis** [*process-tag*] [**ipv6**	*****] **topology** 例： `Device# show isis topology`	すべてのエリア内の IS-IS を実行しているすべての接続済みルータのリストを表示します。
ステップ 4	**showclns** [*process-tag*] **neighbors***interface-typeinterface-number*] [**area**] [**detail**] 例： `Device# show clns neighbors detail`	エンドシステム（ES）、中継システム（IS）、およびマルチトポロジ IS-IS（M-ISIS）ネイバーを表示します。
ステップ 5	**showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**] 例： `Device# show clns is-neighbors detail`	IS-IS ネイバーの IS-IS 隣接情報を表示します。 • **detail** キーワードを使用すると、ネイバーの IPv6 リンクローカル アドレスが表示されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**showisis** [*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**] 例： `Device# show isis database detail`	IS-IS リンクステート データベースを表示します。 • この例では、**detail** キーワードを使用して、各 LSP の内容を表示します。
ステップ 7	**showisisipv6rib**[*ipv6-prefix*] 例： `Device# show isis ipv6 rib`	IPv6 のローカル RIB を表示します。

IPv6 ルーティングの設定例：ルート再配布

例：IPv6 IS-IS ルーティング プロセスへのルートの再配布

次に、IPv6 BGP ルートを IPv6 IS-IS レベル 2 ルーティング プロセスに再配布する例を示します。

```
router isis
 address-family ipv6
 redistribute bgp 64500 metric 100 route-map isismap
 exit
```

例：IS-IS レベル間での IPv6 IS-IS ルートの再配布

次に、IPv6 IS-IS レベル 1 ルートを IPv6 IS-IS レベル 2 ルーティング プロセスに再配布する例を示します。

```
router isis
 address-family ipv6
 redistribute isis level-1 into level-2
```

例：IS-IS for IPv6 の設定

次の例では、**showipv6protocols** コマンドを使用して、アクティブな IPv6 ルーティング プロセスのパラメータと現在の状態に関する出力情報を表示しています。

```
Device# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "static"
IPv6 Routing Protocol is "isis"
  Interfaces:
```

```
    GigabitEthernet0/0/3
    GigabitEthernet0/0/1
    Serial1/0/1
    Loopback1 (Passive)
    Loopback2 (Passive)
    Loopback3 (Passive)
    Loopback4 (Passive)
    Loopback5 (Passive)
  Redistribution:
    Redistributing protocol static at level 1
  Address Summarization:
    L2: 2001:DB8:33::/16  advertised with metric 0
    L2: 2001:DB8:44::/16  advertised with metric 20
    L2: 2001:DB8:66::/16  advertised with metric 10
    L2: 2001:DB8:77::/16  advertised with metric 10
```

次の例では、**showisistopology** コマンドを使用して、すべてのエリア内の IS-IS を実行しているすべての接続済みルータに関する出力情報を表示しています。

```
Device# show isis topology
IS-IS paths to level-1 routers
System Id       Metric  Next-Hop        Interface       SNPA
0000.0000.000C
0000.0000.000D  20      0000.0000.00AA  Se1/0/1         *HDLC*
0000.0000.000F  10      0000.0000.000F  GE0/0/1         0050.e2e5.d01d
0000.0000.00AA  10      0000.0000.00AA  Se1/0/1         *HDLC*
IS-IS paths to level-2 routers
System Id       Metric  Next-Hop        Interface       SNPA
0000.0000.000A  10      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
0000.0000.000B  20      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
0000.0000.000C  --
0000.0000.000D  30      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
0000.0000.000E  30      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
```

次の例では、**showclnsis-neighbors** コマンドを使用して、ローカル ルータによって他の IS-IS ネイバーとの必要なすべての IS-IS 隣接が形成されていることを確認するための出力情報を表示しています。ネイバーの IPv6 リンクローカル アドレスを表示するには、**detail** キーワードを指定します。

```
Device# show clns is-neighbors detail
System Id      Interface   State  Type Priority  Circuit Id         Format
0000.0000.00AA Se1/0/1     Up     L1   0         00                 Phase V
  Area Address(es): 49.0001
  IPv6 Address(es): FE80::YYYY:D37C:C854:5
  Uptime: 17:21:38
0000.0000.000F Et0/0/1     Up     L1   64        0000.0000.000C.02  Phase V
  Area Address(es): 49.0001
  IPv6 Address(es): FE80::XXXX:E2FF:FEE5:D01D
  Uptime: 17:21:41
0000.0000.000A Et0/0/3     Up     L2   64        0000.0000.000C.01  Phase V
  Area Address(es): 49.000b
  IPv6 Address(es): FE80::ZZZZ:F6FF:FE8D:F063
  Uptime: 17:22:06
```

次の例では、**showclnsneighbors** コマンドに **detail** キーワードを指定して、エンドシステム（ES）ネイバーと中継システム（IS）ネイバーの両方に関する詳細な出力情報を表示しています。

```
Device# show clns neighbors detail
System Id          Interface    SNPA            State  Holdtime  Type Protocol
0000.0000.0007     GE3/3        aa00.0400.6408  UP     26        L1   IS-IS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 172.16.0.42*
Uptime: 00:21:49
0000.0C00.0C35     GE3/2        0000.0c00.0c36  Up     91        L1   IS-IS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 192.168.0.42*
Uptime: 00:21:52
0800.2B16.24EA     GE3/3        aa00.0400.2d05  Up     27        L1   M-ISIS
Area Address(es): 20
```

```
IP Address(es): 192.168.0.42*
IPv6 Address(es): FE80::2B0:8EFF:FE31:EC57
Uptime: 00:00:27
0800.2B14.060E     GE3/2        aa00.0400.9205  Up     8         L1   IS-IS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 192.168.0.30*
Uptime: 00:21:52
```

次の例では、**showisisdatabase** コマンドに **detail** キーワードを指定して、他のルータから受信した LSP とそれらのルータがアドバタイズしている IPv6 プレフィックスに関する詳細な出力情報を表示しています。

```
Device# show isis database detail
IS-IS Level-1 Link State Database
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime  ATT/P/OL
0000.0C00.0C35.00-00  0x0000000C   0x5696        325           0/0/0
  Area Address: 47.0004.004D.0001
  Area Address: 39.0001
  Metric: 10   IS 0000.0C00.62E6.03
  Metric: 0    ES 0000.0C00.0C35
 --More--
0000.0C00.40AF.00-00* 0x00000009   0x8452        608           1/0/0
  Area Address: 47.0004.004D.0001
  Topology: IPv4 (0x0) IPv6 (0x2)
  NLPID: 0xCC 0x8E
  IP Address: 172.16.21.49
  Metric: 10   IS 0800.2B16.24EA.01
  Metric: 10   IS 0000.0C00.62E6.03
  Metric: 0    ES 0000.0C00.40AF
  IPv6 Address: 2001:DB8::/32
  Metric: 10   IPv6 (MT-IPv6) 2001:DB8::/64
  Metric: 5    IS-Extended cisco.03
  Metric: 10   IS-Extended cisco1.03
  Metric: 10    IS (MT-IPv6) cisco.03
IS-IS Level-2 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
0000.0000.000A.00-00  0x00000059   0x378A        949               0/0/0
  Area Address: 49.000b
  NLPID:        0x8E
  IPv6 Address: 2001:DB8:1:1:1:1:1:1
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8:2:YYYY::/64
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8:3:YYYY::/64
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8:2:YYYY::/64
  Metric: 10         IS-Extended 0000.0000.000A.01
  Metric: 10         IS-Extended 0000.0000.000B.00
  Metric: 10         IS-Extended 0000.0000.000C.01
  Metric: 0          IPv6 11:1:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:2:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:3:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:4:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:5:YYYY:1:1:1:1:1/128
0000.0000.000A.01-00  0x00000050   0xB0AF        491               0/0/0
  Metric: 0          IS-Extended 0000.0000.000A.00
  Metric: 0          IS-Extended 0000.0000.000B.00
```

次の例では、**showisisipv6rib** コマンドの出力を示しています。アスタリスク（*）は、IS-IS ルートとしてマスター IPv6 RIB にインストールされているプレフィックスを示します。各プレフィックスのあとにすべてのパスが優先順に表示されています。つまり、先頭に最適なパス、そのあとに次善パスが表示されています。

```
Device# show isis ipv6 rib

IS-IS IPv6 process "", local RIB
  2001:DB8:88:1::/64
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACC9/GigabitEthernet2/0/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACCC/GigabitEthernet2/1/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
* 2001:DB8:1357:1::/64
    via FE80::202:7DFF:FE1A:9471/GigabitEthernet2/1/0, type L2  metric 10 LSP [4/9]
* 2001:DB8:45A::/64
```

```
via FE80::210:7BFF:FEC2:ACC9/GigabitEthernet2/0/0, type L1  metric 20 LSP [C/6]
via FE80::210:7BFF:FEC2:ACCC/GigabitEthernet2/1/0, type L1  metric 20 LSP [C/6]
via FE80::210:7BFF:FEC2:ACC9/GigabitEthernet2/0/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
via FE80::210:7BFF:FEC2:ACCC/GigabitEthernet2/1/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
```

IPv6 ルーティングに関する追加情報：ルート再配布

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
IPv6 コマンド	『Cisco IOS IPv6 Command Reference』
IP ルーティング ISIS コマンド	『Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference』
Cisco IOS IPv6 機能	『Cisco IOS IPv6 Feature Mapping』
IPv6 アドレッシングと接続	『*IPv6 Configuration Guide*』
ISIS の概要	*IS-IS* の概要と基本設定

標準および RFC

標準/RFC	Title
IPv6 に関する RFC	*IPv6 の RFC*

シスコのテクニカル サポート

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

IPv6 ルーティング：ルート再配布の機能情報

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

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

表 *2*：*IPv6* ルーティング：ルート再配布の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IPv6ルーティング：ルート再配布	Cisco IOS XE Release 2.4	IS-IS for IPv6 では、IPv6 IS-IS ルーティングプロセスへのルートの再配布と IS-IS レベル間での IPv6 IS-IS ルートの再配布がサポートされています。 次のコマンドが導入または変更されました。**address-family ipv6**、**redistribute isis**（**IPv6**）。

機能名	リリース	機能情報
ISISインスタンス間でのルート再配布時におけるISISメトリックの維持	Cisco IOS XE Release 3.15S	この機能は、プレフィックスを、ルーティング情報ベース（RIB）にインストールされた元のルートとして維持します。 次のコマンドが変更されました。**redistribute isis**（**IPv6**）。

第 4 章

IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS サポート

この章では、Integrated Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）for IPv6 を設定する方法について説明します。IS-IS は、ネットワーク全体にリンクステート情報をアドバタイズしてネットワーク トポロジの全体像を作成する内部ゲートウェイ プロトコル（IGP）です。IS-IS は、中継システムをレベル 1 またはレベル 2 デバイスとして指定するオープン システム インターコネクション（OSI）階層型ルーティング プロトコルです。レベル 2 デバイスは、レベル 1 エリア間でルーティングを実行してドメイン内ルーティング バックボーンを作成します。統合 IS-IS は、1 つのルーティング アルゴリズムを使用して複数のネットワーク アドレス ファミリ（IPv6、IPv4、OSI など）をサポートします。

- 機能情報の確認，39 ページ
- IPv6 ルーティングに関する情報：IPv6 の IS-IS サポート，40 ページ
- IPv6 ルーティングの設定方法：IPv6 の IS-IS サポート，41 ページ
- IPv6 ルーティングの設定例：IPv6 の IS-IS サポート，50 ページ
- その他の参考資料，53 ページ
- IPv6 ルーティングの機能情報：IPv6 の IS-IS サポート，54 ページ

機能情報の確認

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

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

IPv6 ルーティングに関する情報：IPv6 の IS-IS サポート

IS-IS Enhancements for IPv6

IPv6 における IS-IS は、IPv4 における IS-IS と同じように機能し、同じ利点が多数あります。IS-IS への IPv6 の機能拡張により、IS-IS は IPv4 および OSI ルートに加えて IPv6 プレフィックスをアドバタイズできます。また、IS-IS コマンドラインインターフェイス（CLI）の機能拡張により、IPv6 固有のパラメータを設定できます。IPv6 IS-IS では、IS-IS によってサポートされるアドレス ファミリが、OSI や IPv4 に加えて IPv6 も含まれるように拡張されています。

IPv6 における IS-IS は、シングルトポロジ モードまたはマルチトポロジ モードをサポートします。

IPv6 の IS-IS シングルトポロジ サポート

IPv6 のシングルトポロジ サポートにより、IS-IS for IPv6 を他のネットワーク プロトコル（たとえば、IPv4 や Connectionless Network Service（CLNS））とともにインターフェイスに設定できます。すべてのインターフェイスに同じネットワークアドレスファミリのセットを設定する必要があります。さらに、IS-IS エリア（レベル 1 ルーティングの場合）またはドメイン（レベル 2 ルーティングの場合）内のすべてのルータがすべてのインターフェイス上で同じネットワーク層アドレス ファミリのセットをサポートする必要があります。

IPv6 のシングルトポロジ サポートを使用する場合、旧スタイルまたは新スタイルの TLV を使用できます。ただし、IPv6 プレフィックスへの到達可能性のアドバタイズに使用される TLV では、拡張メトリックを使用します。Cisco ルータでは、IPv4 用の新スタイルの TLV だけをサポートするように設定されていない場合、インターフェイス メトリックを 63 よりも大きい値に設定できません。シングルトポロジの IPv6 モードでは、設定されたメトリックは IPv4 と IPv6 の両方で常に同じです。

IPv6 IS-IS のローカル RIB

IS-IS IPv6 を実行しているルータは、ローカル RIB を保持します。このローカル RIB には、ネイバーから学習した宛先へのすべてのルートが格納されています。各 SPF の最後に、IS-IS はローカル RIB に存在する宛先への最良（つまり、最小コストの）ルートをグローバル IPv6 ルーティング テーブルにインストールしようとします。

IPv6 ルーティングの設定方法：IPv6 の IS-IS サポート

Configuring Single-Topology IS-IS for IPv6

IS-IS の設定では、2 つの作業を実行します。まず、IS-IS ルーティング プロセスを作成します。この作業では、プロトコルに依存しない IS-IS コマンドを使用します。次に、インターフェイスにおける IS-IS プロトコルの動作を設定します。

はじめる前に

IPv6 IS-IS を実行するようにルータを設定する前に、**ipv6unicast-routing** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して IPv6 をグローバルに有効にします。

（注） IPv6、IPv4、または IPv6 と IPv4 の両方の IS-IS シングルトポロジ サポートを使用する場合は、IPv6 と IPv4 の両方をレベル 1、レベル 2、またはレベル 1 とレベル 2 の両方の IS-IS インターフェイスに設定できます。ただし、IPv6 と IPv4 の両方を同じインターフェイスに設定する場合は、両方で同じ IS-IS レベルを実行する必要があります。つまり、指定した GigabitEthernet または FastEthernet インターフェイス上で IS-IS レベル 2 だけを実行するように IPv6 が設定されている場合、IPv4 を同じ GigabitEthernet または FastEthernet インターフェイス上で IS-IS レベル 1 だけを実行するように設定することはできません。

>

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **net***network-entity-title*
5. **exit**
6. **interface***typenumber*
7. **ipv6address** {*ipv6-address*/*prefix-length* | *prefix-namesub-bits*/*prefix-length*
8. **ipv6routerisis***area-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化	特権 EXEC モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Router> enable`	• パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis***area-tag* 例： `Router(config)# router isis area2`	指定した IS-IS ルーティング プロセスの IS-IS をイネーブルにし、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**net***network-entity-title* 例： `Router(config-router)# net 49.0001.0000.0000.000c.00`	ルーティング プロセスの IS-IS Network Entity Title（NET）を設定します。 • *network-entity-title* 引数には、IS-IS エリアのエリア アドレスとルータのシステム ID を指定します。
ステップ 5	**exit** 例： `Router(config-router)# exit`	ルータ 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 6	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface GigabitEthernet 0/0/1`	インターフェイスのタイプおよび番号を指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 7	**ipv6address** {*ipv6-address*/*prefix-length* | *prefix-namesub-bits*/*prefix-length* 例： `Router(config-if)# ipv6 address 2001:DB8::3/64`	インターフェイスに割り当てられている IPv6 ネットワークを指定し、インターフェイスで IPv6 処理をイネーブルにします。 （注） IPv6 アドレスの設定の詳細については、『Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity』モジュールを参照してください。
ステップ 8	**ipv6routerisis***area-name* 例： `Router(config-if)# ipv6 router isis area2`	指定した IPv6 IS-IS ルーティング プロセスをインターフェイス上で有効にします。

Customizing IPv6 IS-IS

IPv6 IS-IS の新しいアドミニストレーティブ ディスタンス、IPv6 IS-IS でサポートされる等コストパスの最大数、IPv6 IS-IS のサマリー プレフィックス、およびデフォルトの IPv6 ルート（::/0）をアドバタイズする IS-IS インスタンスを設定するには、次の作業を実行します。部分的なルート計算（PRC）間のホールドダウン時間と、マルチトポロジ IS-IS の使用時に Cisco IOS XE ソフトウェアが SPF 計算を実行する頻度の設定方法についても説明します。

ネットワークに合せて IPv6 の IS-IS マルチトポロジをカスタマイズできますが、多くの場合、その必要はありません。この機能のデフォルトは、ほとんどのカスタマーや機能の要件を満たすように設定されています。デフォルトを変更する場合は、IPv4 のコンフィギュレーション ガイドや IPv6 コマンド リファレンスを参照して、該当する構文を探してください。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **address-familyipv6**[**unicast** | **multicast**]
5. **default-informationoriginate**[**route-map** *map-name*]
6. **distance***value*
7. **maximum-paths***number-paths*
8. **summary-prefix***ipv6-prefixprefix-length***level-1** | **level-1-2**| **level-2**]
9. **prc-interval***seconds* [*initial-wait*] [*secondary-wait*
10. **spf-interval** [**level-1** | **level-2**] *seconds initial-wait*] [*secondary-wait*
11. **exit**
12. **interface***typenumber*
13. **isisipv6metric***metric-value* [**level-1** | **level-2** | **level-1-2**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis***area-tag* 例： `Router(config)# router isis area2`	指定した IS-IS ルーティング プロセスの IS-IS をイネーブルにし、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**address-familyipv6**[**unicast** | **multicast**] 例： `Router(config-router)# address-family ipv6`	IPv6 アドレス ファミリを指定し、アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。 • **unicast** キーワードには、IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリを指定します。**address-family ipv6** コマンドで **unicast** キーワードが指定されていない場合、ルータはデフォルトでユニキャスト IPv6 アドレス ファミリのコンフィギュレーション モードになります。
ステップ 5	**default-informationoriginate**[**route-map** *map-name*] 例： `Router(config-router-af)# default-information originate`	（任意）デフォルトの IPv6 ルートを IS-IS ルーティング ドメインに挿入します。 • **route-map** キーワードと *map-name* 引数には、IPv6 デフォルト ルートがアドバタイズされる条件を指定します。 • **route map** キーワードを省略すると、IPv6 デフォルト ルートは無条件にレベル 2 でアドバタイズされます。
ステップ 6	**distance***value* 例： `Router(config-router-af)# distance 90`	（任意）IPv6 ルーティング テーブル内の IPv6 IS-IS ルートのアドミニストレーティブ ディスタンスを定義します。 • *value* 引数は、10 ～ 254 の整数です。（値 0 ～ 9 は、内部で使用するために予約されています）。
ステップ 7	**maximum-paths***number-paths* 例： `Router(config-router-af)# maximum-paths 3`	（任意）IPv6 IS-IS がサポートできる等コスト ルートの最大数を定義します。 • このコマンドは、IPv6 ボーダー ゲートウェイ プロトコル（BGP）とルーティング情報プロトコル（RIP）もサポートしています。 • *number-paths* 引数は、1 ～ 64 の整数です。BGP のデフォルトは 1 本のパス、IS-IS と RIP のデフォルトは 16 本のパスです。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	**summary-prefix***ipv6-prefixprefix-length***level-1** | **level-1-2**| **level-2**] 例： `Router(config-router-af)# summary-prefix 2001:DB8::/24`	（任意）レベル 1-2 ルータがサマリーをアドバタイズするときに直接レベル 1 プレフィックスをアドバタイズするのではなく、レベル 1 プレフィックスをレベル 2 で集約できるようにします。 • **summary-prefix** コマンドの *ipv6-prefix* 引数は、RFC 2373 に記載された形式にする必要があり、16 ビット値をコロンで区切った 16 進でアドレスを指定します。 • *prefix-length* 引数は、アドレスのうち連続する上位何ビットがプレフィックス（アドレスのネットワーク部）を構成するかを示す 10 進数値です。10 進数値の前にスラッシュ記号が必要です。
ステップ 9	**prc-interval***seconds* [*initial-wait*] [*secondary-wait* 例： `Router(config-router-af)# prc-interval 20`	（任意）マルチトポロジ IS-IS for IPv6 の PRC 間のホールドダウン時間を設定します。
ステップ 10	**spf-interval** [**level-1** | **level-2**] *seconds initial-wait*] [*secondary-wait* 例： `Router(config-router-af)# spf-interval 30`	（任意）Cisco IOS XE ソフトウェアがマルチトポロジ IS-IS for IPv6 の SPF 計算を実行する頻度を設定します。
ステップ 11	**exit** 例： `Router(config-router-af)# exit`	アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータをルータ コンフィギュレーション モードに戻します。 • このステップを繰り返して、ルータ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータをグローバル コンフィギュレーション モードに戻します。
ステップ 12	**interface***typenumber* 例： `Router(config-router)# interface GigabitEthernet 0/0/1`	インターフェイスのタイプおよび番号を指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 13	**isisipv6metric***metric-value* [**level-1** | **level-2** | **level-1-2** 例： `Router(config-if)# isis ipv6 metric 20`	（任意）マルチトポロジ IS-IS for IPv6 メトリックの値を設定します。

IPv6 プロトコル サポートの整合性検査の無効化

IPv6 シングルトポロジモードでプロトコルサポートの整合性検査を無効にするには、次の作業を実行します。

シングルトポロジの IS-IS IPv6 では、同じアドレス ファミリ セットを実行するようにルータを設定する必要があります。IS-IS は hello パケットに対して整合性検査を実行し、設定されているアドレス ファミリのセットが異なる hello パケットを拒否します。たとえば、IPv4 と IPv6 の両方の IS-IS を実行しているルータは、IPv4 または IPv6 だけの IS-IS を実行しているルータとの隣接を形成しません。アドレス ファミリが一致しないネットワークで隣接を形成できるようにするには、IPv6 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードで **adjacency-check** コマンドを無効にする必要があります。

（注） **noadjacency-check** コマンドを入力すると、ネットワーク設定に悪影響が及ぶ可能性があります。**noadjacency-check** コマンドは、すべてのルータ上で IPv4 IS-IS を実行しており、IPv6 IS-IS をネットワークに追加するが、移行中にはすべての隣接を保持する必要がある場合にだけ入力してください。IPv6 IS-IS の設定が完了したら、設定から **noadjacency-check** コマンドを削除してください。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **address-familyipv6**[**unicast** | **multicast**]
5. **noadjacency-check**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化	特権 EXEC モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Device> enable`	• パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis***area-tag* 例： `Device(config)# router isis area2`	指定した IS-IS ルーティング プロセスの IS-IS をイネーブルにし、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**address-familyipv6**[**unicast** | **multicast**] 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	IPv6 アドレス ファミリを指定し、アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。 • **unicast** キーワードには、IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリを指定します。**address-familyipv6** コマンドで **unicast** キーワードが指定されていない場合、ルータはデフォルトでユニキャスト IPv6 アドレス ファミリのコンフィギュレーション モードになります。
ステップ 5	**noadjacency-check** 例： `Device(config-router-af)# no adjacency-check`	hello パケットに対して実行される IPv6 プロトコル サポートの整合性検査をディセーブルにし、既存の隣接を保持したまま IPv6 を IPv4 だけのネットワークに導入できるようにします。 • **adjacency-check** コマンドはデフォルトでイネーブルになっています。

IPv4 サブネット整合性検査のディセーブル化

隣接の形成時に IPv4 サブネットの整合性検査をディセーブルにするには、次の作業を実行します。 ソフトウェアでは、従来、IPv4 アドレスがあり、hello パケットを受信したネイバーと一貫したサブネットがあることを確認するために、hello パケットの検査を行っています。この検査をディセーブルにするには、ルータ コンフィギュレーション モードで **noadjacency-check** コマンドを使用します。ただし、マルチトポロジ IS-IS が設定されている場合、この検査は自動的に抑制されます。これは、マルチトポロジ IS-IS では、LAN 上のすべてのルータが共通のプロトコルをサポートしているかどうかに関係なく、ルータが隣接関係を形成することを必要とするためです。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **noadjacency-check**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis***area-tag* 例： `Device(config)# router isis area2`	指定した IS-IS ルーティング プロセスの IS-IS をイネーブルにし、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**noadjacency-check** 例： `Device(config-router-af)# no adjacency-check`	hello パケットに対して実行される IPv6 プロトコル サポートの整合性検査をディセーブルにし、既存の隣接を保持したまま IPv6 を IPv4 だけのネットワークに導入できるようにします。 • **adjacency-check** コマンドはデフォルトでイネーブルになっています。

IPv6 IS-IS の設定と動作の確認

手順の概要

1. イネーブル化
2. **showipv6protocols**[**summary**]
3. **showisis** [*process-tag*] [**ipv6** | *****] **topology**
4. **showclns** [*process-tag*] **neighbors***interface-typeinterface-number*] [**area**] [**detail**]
5. **showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**]
6. **showisis** [*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**]
7. **showisisipv6rib**[*ipv6-prefix*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**showipv6protocols**[**summary**] 例： `Device# show ipv6 protocols`	アクティブな IPv6 ルーティング プロセスのパラメータと現在の状態を表示します。
ステップ 3	**showisis** [*process-tag*] [**ipv6**	*****] **topology** 例： `Device# show isis topology`	すべてのエリア内の IS-IS を実行しているすべての接続済みルータのリストを表示します。
ステップ 4	**showclns** [*process-tag*] **neighbors***interface-typeinterface-number*] [**area**] [**detail**] 例： `Device# show clns neighbors detail`	エンドシステム（ES）、中継システム（IS）、およびマルチトポロジ IS-IS（M-ISIS）ネイバーを表示します。
ステップ 5	**showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**] 例： `Device# show clns is-neighbors detail`	IS-IS ネイバーの IS-IS 隣接情報を表示します。 • **detail** キーワードを使用すると、ネイバーの IPv6 リンクローカル アドレスが表示されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**showisis** [*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**] 例： `Device# show isis database detail`	IS-IS リンクステート データベースを表示します。 • この例では、**detail** キーワードを使用して、各 LSP の内容を表示します。
ステップ 7	**showisisipv6rib**[*ipv6-prefix*] 例： `Device# show isis ipv6 rib`	IPv6 のローカル RIB を表示します。

IPv6 ルーティングの設定例：IPv6 の IS-IS サポート

例：IPv6 IS-IS のカスタマイズ

次に、GigabitEthernet インターフェイス 0/0/1 上で送信されるルータ アップデートで、他のすべてのルートとともに、GigabitEthernet インターフェイス 0/0/1 を起点とする IPv6 デフォルト ルート（::/0）をアドバタイズする例を示します。また、この例では、IPv6 IS-IS のアドミニストレーティブ ディスタンスを 90 に設定し、IPv6 IS-IS がサポートする等コスト パスの最大数を 3 に定義して、IPv6 IS-IS にサマリー プレフィックス 2001:DB8::/24 を設定しています。

```
router isis
 address-family ipv6
 default-information originate
 distance 90
 maximum-paths 3
 summary-prefix 2001:DB8::/24
 exit
```

例：IPv6 プロトコルサポートの整合性検査のディセーブル化

次に、**adjacency-check** コマンドをディセーブルにして、ネットワーク管理者が既存の隣接を保持したままルータに IPv6 IS-IS を設定できるようにする例を示します。

```
router isis
 address-family ipv6
 no adjacency-check
```

例：IS-IS for IPv6 の設定

次の例では、**showipv6protocols** コマンドを使用して、アクティブな IPv6 ルーティング プロセスのパラメータと現在の状態に関する出力情報を表示しています。

```
Device# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "static"
IPv6 Routing Protocol is "isis"
  Interfaces:
    GigabitEthernet0/0/3
    GigabitEthernet0/0/1
    Serial1/0/1
    Loopback1 (Passive)
    Loopback2 (Passive)
    Loopback3 (Passive)
    Loopback4 (Passive)
    Loopback5 (Passive)
  Redistribution:
    Redistributing protocol static at level 1
  Address Summarization:
    L2: 2001:DB8:33::/16  advertised with metric 0
    L2: 2001:DB8:44::/16  advertised with metric 20
    L2: 2001:DB8:66::/16  advertised with metric 10
    L2: 2001:DB8:77::/16  advertised with metric 10
```

次の例では、**showisistopology** コマンドを使用して、すべてのエリア内の IS-IS を実行しているすべての接続済みルータに関する出力情報を表示しています。

```
Device# show isis topology
IS-IS paths to level-1 routers
System Id       Metric  Next-Hop        Interface       SNPA
0000.0000.000C
0000.0000.000D  20      0000.0000.00AA  Se1/0/1         *HDLC*
0000.0000.000F  10      0000.0000.000F  GE0/0/1         0050.e2e5.d01d
0000.0000.00AA  10      0000.0000.00AA  Se1/0/1         *HDLC*
IS-IS paths to level-2 routers
System Id       Metric  Next-Hop        Interface       SNPA
0000.0000.000A  10      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
0000.0000.000B  20      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
0000.0000.000C  --
0000.0000.000D  30      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
0000.0000.000E  30      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
```

次の例では、**showclnsis-neighbors** コマンドを使用して、ローカル ルータによって他の IS-IS ネイバーとの必要なすべての IS-IS 隣接が形成されていることを確認するための出力情報を表示しています。ネイバーの IPv6 リンクローカル アドレスを表示するには、**detail** キーワードを指定します。

```
Device# show clns is-neighbors detail
System Id      Interface   State  Type Priority  Circuit Id         Format
0000.0000.00AA Se1/0/1     Up     L1   0         00                 Phase V
  Area Address(es): 49.0001
  IPv6 Address(es): FE80::YYYY:D37C:C854:5
  Uptime: 17:21:38
0000.0000.000F Et0/0/1     Up     L1   64        0000.0000.000C.02  Phase V
  Area Address(es): 49.0001
  IPv6 Address(es): FE80::XXXX:E2FF:FEE5:D01D
  Uptime: 17:21:41
0000.0000.000A Et0/0/3     Up     L2   64        0000.0000.000C.01  Phase V
  Area Address(es): 49.000b
  IPv6 Address(es): FE80::ZZZZ:F6FF:FE8D:F063
  Uptime: 17:22:06
```

次の例では、**showclnsneighbors** コマンドに **detail** キーワードを指定して、エンドシステム（ES）ネイバーと中継システム（IS）ネイバーの両方に関する詳細な出力情報を表示しています。

```
Device# show clns neighbors detail
System Id          Interface    SNPA            State  Holdtime  Type Protocol
0000.0000.0007     GE3/3        aa00.0400.6408  UP     26        L1   IS-IS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 172.16.0.42*
Uptime: 00:21:49
0000.0C00.0C35     GE3/2        0000.0c00.0c36  Up     91        L1   IS-IS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 192.168.0.42*
Uptime: 00:21:52
0800.2B16.24EA     GE3/3        aa00.0400.2d05  Up     27        L1   M-ISIS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 192.168.0.42*
IPv6 Address(es): FE80::2B0:8EFF:FE31:EC57
Uptime: 00:00:27
0800.2B14.060E     GE3/2        aa00.0400.9205  Up     8         L1   IS-IS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 192.168.0.30*
Uptime: 00:21:52
```

次の例では、**showisisdatabase** コマンドに **detail** キーワードを指定して、他のルータから受信した LSP とそれらのルータがアドバタイズしている IPv6 プレフィックスに関する詳細な出力情報を表示しています。

```
Device# show isis database detail
IS-IS Level-1 Link State Database
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime  ATT/P/OL
0000.0C00.0C35.00-00  0x0000000C   0x5696        325           0/0/0
  Area Address: 47.0004.004D.0001
  Area Address: 39.0001
  Metric: 10   IS 0000.0C00.62E6.03
  Metric: 0    ES 0000.0C00.0C35
 --More--
0000.0C00.40AF.00-00* 0x00000009   0x8452        608           1/0/0
  Area Address: 47.0004.004D.0001
  Topology: IPv4 (0x0) IPv6 (0x2)
  NLPID: 0xCC 0x8E
  IP Address: 172.16.21.49
  Metric: 10   IS 0800.2B16.24EA.01
  Metric: 10   IS 0000.0C00.62E6.03
  Metric: 0    ES 0000.0C00.40AF
  IPv6 Address: 2001:DB8::/32
  Metric: 10   IPv6 (MT-IPv6) 2001:DB8::/64
  Metric: 5    IS-Extended cisco.03
  Metric: 10   IS-Extended cisco1.03
  Metric: 10    IS (MT-IPv6) cisco.03
IS-IS Level-2 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
0000.0000.000A.00-00  0x00000059   0x378A        949               0/0/0
  Area Address: 49.000b
  NLPID:        0x8E
  IPv6 Address: 2001:DB8:1:1:1:1:1:1
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8:2:YYYY::/64
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8:3:YYYY::/64
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8:2:YYYY::/64
  Metric: 10         IS-Extended 0000.0000.000A.01
  Metric: 10         IS-Extended 0000.0000.000B.00
  Metric: 10         IS-Extended 0000.0000.000C.01
  Metric: 0          IPv6 11:1:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:2:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:3:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:4:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:5:YYYY:1:1:1:1:1/128
0000.0000.000A.01-00  0x00000050   0xB0AF        491               0/0/0
  Metric: 0          IS-Extended 0000.0000.000A.00
  Metric: 0          IS-Extended 0000.0000.000B.00
```

次の例では、**showisisipv6rib** コマンドの出力を示しています。アスタリスク（*）は、IS-IS ルートとしてマスター IPv6 RIB にインストールされているプレフィックスを示します。各プレフィックスのあとにすべてのパスが優先順に表示されています。つまり、先頭に最適なパス、そのあとに次善パスが表示されています。

```
Device# show isis ipv6 rib

IS-IS IPv6 process "", local RIB
  2001:DB8:88:1::/64
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACC9/GigabitEthernet2/0/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACCC/GigabitEthernet2/1/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
* 2001:DB8:1357:1::/64
    via FE80::202:7DFF:FE1A:9471/GigabitEthernet2/1/0, type L2  metric 10 LSP [4/9]
* 2001:DB8:45A::/64
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACC9/GigabitEthernet2/0/0, type L1  metric 20 LSP [C/6]
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACCC/GigabitEthernet2/1/0, type L1  metric 20 LSP [C/6]
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACC9/GigabitEthernet2/0/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACCC/GigabitEthernet2/1/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンドモード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』
Cisco IS-IS のコンセプト情報の概要と各 IS-IS モジュールへのリンク	「Integrated IS-IS Routing Protocol Overview」

標準

規格	タイトル
新しい規格または変更された規格はサポートされていません。また、既存の規格に対するサポートに変更はありません。	--

RFC

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

IPv6 ルーティングの機能情報：IPv6 の IS-IS サポート

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

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

表 *3*：*IPv6* ルーティングの機能情報：*IPv6* の *IS-IS* サポート

機能名	リリース	機能情報
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS サポート	Cisco IOS XE Release 2.4	IS-IS への IPv6 の機能拡張により、IS-IS は IPv4 および OSI ルートに加えて IPv6 プレフィックスをアドバタイズできます。 次のコマンドが導入または変更されました。**address-family ipv6 (IS-IS)**、**adjacency-check**、**default-information originate (IPv6 IS-IS)**、**distance (IPv6)**、**ipv6routerisis**、**isis ipv6 metric**、**maximum-paths (IPv6)**、**prc-interval (IPv6)**、**routerisis**、**show clns neighbors**、**show ipv6 protocols**、**show isis database**、**show isis topology**、**spf-interval**、**summary-prefix (IPv6 IS-IS)**。
IPv6 IS-IS のローカル RIB	Cisco IOS XE Release 2.6	IS-IS IPv6 を実行しているルータは、ローカル RIB を保持します。このローカル RIB には、ネイバーから学習した宛先へのすべてのルートが格納されています。 次のコマンドが導入されました。**show isis ipv6 rib**。

第 5 章

設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコル シャットダウンのサポートの設定

「設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコル シャットダウンのサポート」の機能により、IS-IS 設定パラメータを削除することなく、Integrated Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プロトコルをインターフェイス レベルで、またはグローバル IS-IS プロセス レベルでディセーブルにすることができます。

この章では、基本的な Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ネットワークを設定してモニタするタスクについて説明します。IS-IS プロセスおよび隣接関係の形成についても説明します。IS-IS は、ネットワーク設計者がネットワークをフラッディング ドメインのグループに編成することを可能にするリンクステートプロトコルです。多くの場合、ISP ネットワーク バックボーンの内部ゲートウェイ プロトコル（IGP）として導入される IS-IS は、大多数のプロトコルと多数のルーティング変更を処理できます。

- 機能情報の確認，58 ページ
- Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンによる設定パラメータの維持のサポートにおける前提条件，58 ページ
- 設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンのサポートに関する情報，58 ページ
- 設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンのサポートを作成、監視、変更する方法，60 ページ
- 設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコル シャットダウンのサポートの設定例，69 ページ
- 関連情報，73 ページ
- 設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンのサポートに関する追加情報，73 ページ

- Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンによる設定パラメータの維持のサポートに関する機能情報，75 ページ

機能情報の確認

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

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

Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンによる設定パラメータの維持のサポートにおける前提条件

- このモジュールの作業を実行する前に、『Integrated IS-IS Routing Protocol Overview』モジュールで説明されている概念をよく理解しておく必要があります。
- IS-IS を設定する前にネットワーク設計およびそれを経由するトラフィックのフロー方法を知っておく必要があります。エリアを定義し、デバイスのアドレッシング計画を準備し（NET の定義を含む）、Integrated IS-IS を実行するインターフェイスを決定します。検証を容易にするため、デバイスを設定する前に、隣接関係テーブルに含まれると予想されるネイバーを示す、隣接関係のマトリックスを準備する必要があります。IS-IS 設定と形成された隣接関係の確認方法の詳細については、「IS-IS の監視」を参照してください。

設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンのサポートに関する情報

IS-IS のプロセスと隣接関係

IS-IS ではデバイスとインターフェイスの両方で設定が必要です。IS-IS プロセスは、デバイスで IS-IS をイネーブルにして、そのルーティング プロセスを明確にするために特定のタグを定義するときに作成されます。特定のタグが設定されたインターフェイスは、対応するデバイス プロセスの一部になります。1 台の Connectionless Network Service（CLNS）デバイスで 1 つ以上の IS-IS プロセスを実行できますが、IP に対して実行できるのは 1 つの IS-IS プロセスだけです。

小規模のIS-ISネットワークは、ネットワーク内にすべてのデバイスが含まれる単一のエリアとして構築されます。ネットワークの規模が大きくなるに従って、このネットワークは、すべてのエリアに属する、接続されたすべてのレベル2デバイスのセットから構成されるバックボーン エリアに再編成されます。このエリアはローカル エリアに接続されます。ローカル エリアの内部では、デバイスがすべてのシステムIDに到達する方法を認識しています。エリア間では、デバイスはバックボーンへの到達方法を認識しており、バックボーン デバイスは他のエリアに到達する方法を認識しています。

デバイスはレベル1隣接関係を確立して、ローカル エリア内でルーティングを実行します（エリア内ルーティング）。デバイスはレベル2隣接関係を確立して、レベル1エリア間でルーティングを実行します（エリア間ルーティング）。

現在設定されているルーティング プロセスに対して、レベル1またはレベル2のルーティングがネットワーク管理者によって設定されていない場合は、ルーティング プロセスに対するデフォルト ルーティングの動作はレベル1 ～ 2になります。

レベル2ルーティングがいずれかのプロセス上に設定された場合、追加のプロセスはすべて自動的にレベル1に設定されます。先に設定済みのレベル2プロセスは例外で、これはレベル2のままになります。設定できるレベル2プロセスは1つだけです。レベル2プロセスが同時にレベル1ルーティングを実行するように設定することもできます。あるデバイス インスタンスに対してレベル2ルーティングが不要の場合は、デバイス設定モードで **is-type** コマンドを使用してレベル2の機能を削除します。**is-type** コマンドは、別のデバイス インスタンスをレベル2デバイスとして設定する場合にも使用できます。

ネットワークの中には、レベル1ルーティングだけをサポートするレガシー機器を使用するものもあります。このような装置は、通常、パフォーマンスの制限が原因で集約できない多数の小規模なエリアに分かれています。Ciscoデバイスを使用して、各エリアとレベル2バックボーンの相互接続を確立します。

Network Entity Title（NET）では、エリア アドレスとデバイスのシステム ID を定義します。NETの詳細については、『*Cisco IOS ISO CLNS Configuration Guide*』の「Configuring ISO CLNS」の章を参照してください。

IS-IS ルーティングの PDU パケット タイプ

OSI スタックは、データのユニットをプロトコル データ ユニット（PDU）として定義します。そのため、OSI では、フレームはデータ リンク PDU と見なされ、パケットはネットワーク PDU と見なされます。PDU パケットには 4 つのタイプがあり、それぞれのタイプはレベル 1 またはレベル 2 のいずれかになります。

- LSP：リンクステート PDU。リンクステート情報の配布に使用されます。
- IIH PDU：IS-IS の場合、これは IS-IS hello PDU と呼ばれます。隣接関係の確立と維持に使用されます。

（注） ポイントツーポイント リンクでは、IIH PDU は、レベル 1 とレベル 2 で同じです。レベル 1 とレベル 2 の両方の IIH が同じタイプの PDU を使用しますが、それらは異なる回線タイプを伝送します。

- PSNP：Partial Sequence Number Protocol Data Unit（PDU）。リンクステート情報の確認応答と要求に使用されます。
- CSNP：Complete Sequence Number Protocol Data Unit（PDU）。デバイスの完全なリンクステート データベースの配布に使用されます。

IS-IS LSP には、デバイスのアタッチメントに関する固有の情報が含まれます。次の情報は、LSP の本文にある複数のタイプ、長さ、値（TLV）フィールドに含まれます。

- ネイバーデバイス中継システム（IS）へのリンク（それらのインターフェイスのメトリックを含む）
- ネイバー エンド システム（ES）へのリンク

設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンのサポートを作成、監視、変更する方法

デバイスで IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブル化

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis**[*area-tag*]
4. **net***network-entity-title*
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis**[*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	IS-IS プロセスにタグを割り当てます。ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。 • 各ルーティング プロセスに意味のある名前を付けて、複数の IS-IS プロセスを特定するためのタグを設定します。タグが指定されていない場合、ヌル タグ（0）と想定され、プロセスがヌル タグで参照されます。タグ名は、デバイスのすべての IP ルータ プロセスで一意にする必要があります。
ステップ 4	**net***network-entity-title* 例： `Device(config-router)# net 49.0001.0000.0000.000b.00`	デバイスに NET を設定します。 • NET によって IS-IS のデバイスが特定されます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

インターフェイスの IP ルーティング プロトコルとしての IS-IS の有効化

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ipaddress***ip-addressmask*[*secondary*]
5. **iprouterisis**[*area-tag*]
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**イネーブル化** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例：	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**ipaddress***ip-addressmask*[*secondary*] 例： `Device(config-if)# ip address 172.16.1.27 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 5	**iprouterisis[***area-tag***]** 例： `Device(config-if)# ip router isis company1`	IS-IS を使用して IP 情報を配信するようにインターフェイスの IS-IS を有効にします（さらに、IS-IS は IS-IS 隣接関係を確立するために使用される場合もあります）。 • デバイスが所属する IS-IS プロセスを指定するには、*area-tag* 引数を使用します。 • デバイスに複数の IS-IS プロセスがある場合は、インターフェイスごとに **iprouterisis** コマンドを繰り返して、各インターフェイスをそれが属する特定のプロセスに関連付けるために各インターフェイスにエリア タグを指定します。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-if)# end`	インターフェイス 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。

IS-IS の監視

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **isisdisplaydelimiter**[**return***count*|**character***count*]
4. **exit**
5. **showipprotocols**
6. **showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**]
7. **showclnsinterface**[*typenumber*]
8. **showclns***area-tag***neighbors**[*typenumber*] [**area**] [**detail**]
9. **showclns***area-tag***traffic**
10. **showiproute** [*ip-address* [*mask*]] [[**longer-prefixes**] | *protocol* [*process-id*] | **list** [*access-list-number* | *access-list-name*] | **staticdownload**]]
11. **showisis**[*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**]
12. **showisisdatabaseverbose**
13. **showisislsp-log**
14. **showisis**[*area-tag*] [**ipv6** | *] **spf-log**
15. **showisis**[*process-tag*] [**ipv6** | *]**topology**
16. **showisis**[*area-tag*]**neighbors** [**detail**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**isisdisplaydelimiter**[**return***count*|**character***count*] 例： `Device(config)# isis display delimiter return 3`	複数のエリアから出力される表示を読みやすくするために、表示される情報を区切るために使用するデリミタを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**exit** 例： `Device(config)# exit`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**showipprotocols** 例： `Device# show ip protocols`	アクティブ ルーティング プロトコル プロセスのパラメータと現在の状態を表示します。 • このコマンドを使用して、どのプロトコルがアクティブになっているか、それらがどのインターフェイスでアクティブになっているか、どのネットワークに関してそれらがルーティングされるか、およびルーティング プロトコルに関連する他のパラメータを学習することができます。
ステップ 6	**showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**] 例： `Device# show clans is-neighbors detail`	IS-IS デバイスの隣接関係に関する IS-IS 情報を表示します。
ステップ 7	**showclnsinterface**[*typenumber*] 例： `Device# show clns interface`	各インターフェイスに関する CLNS 固有の情報をリストします。
ステップ 8	**showclns***area-tag***neighbors**[*typenumber*] [**area**] [**detail**] 例： `Device# show clns area3 neighbors`	ES ネイバーと IS ネイバーの両方を表示します。 • **showclnsneighbor** コマンドは、適切な隣接関係が確立されているかを確認します。デバイスを設定する前に、検証を容易にするために、どのネイバーが隣接関係テーブルに含まれている必要があるかを示す隣接関係のマトリックスを用意する必要があります。
ステップ 9	**showclns***area-tag***traffic** 例： `Device# show clns area3 traffic`	トラフィック統計情報を表示します。 ネットワーク全体に導入された IS-IS の安定性をモニタするには、**showclnstraffic** コマンドを入力して、重要な統計情報（多数の SPF、チェックサム エラー、および再送信）をチェックします。IS-IS の動作をトラブルシューティングする場合、**showclnstraffic** コマンドの出力を使用して次のインジケータをチェックできます。

	コマンドまたはアクション	目的
		• リンクステート PDU（LSP）の数は、IS-IS ネットワークの安定性を判断ために役立ちます。LSP の数はゼロではない必要があります。ただし、短期間のうちに増加しつづける LSP の数は、ネットワークに関する問題を示しています。 • LSP 再送信は少ない状態が維持される必要があります。後で実行した **showclnstraffic** コマンドが、前に実行したときと比べて LSP 再送信の増加を示している場合は、不安定になっているか、トラフィックに関する問題が発生している可能性があります。 • 部分的なルート計算（PRC）についてチェックするには、**showclnstraffic** コマンドを入力します。トポロジに影響を与えない変更が LSP を介して報告されると PRC がフラッディング状態になります。これらの一般的な例としては、プレフィックスの追加/削除や、外部またはパッシブ インターフェイスのメトリックの変更などがあります。PRC 更新キューが長時間にわたってフルのままであったり最大値に増加したりする場合は、ネットワークが不安定になっています。 • LSP チェックサム エラーは問題を示しています。 • 更新キューは、フルでありつづけたり、大きく減少したりしない必要があります。
ステップ 10	**showiproute** [*ip-address* [*mask*]] [[**longer-prefixes**] | *protocol* [*process-id*] | **list** [*access-list-number* | *access-list-name*] | **staticdownload**]] 例： `Device# show ip route 172.16.0.21`	ルーティング テーブルの現在の状態を表示します。
ステップ 11	**showisis**[*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**] 例： `Device# show isis database detail`	IS-IS データベースに関する追加の情報を表示します。 • レベル 1 とレベル 2 のリンクステート データベース、各 LSP のコンテンツ、およびリンクステート プロトコル PDU ID を表示します。
ステップ 12	**showisisdatabaseverbose** 例： `Device# show isis database verbose`	IS-IS データベースに関する追加の情報（LSP のシーケンス番号、チェックサム、保持時間など）を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 13	**showisislsp-log** 例： `Device# show isis lsp-log`	LSPのログ（発生時間、数、インターフェイス、LSPをトリガーしたイベントなど）を表示します。
ステップ 14	**showisis**[*area-tag*] [**ipv6** | *] **spf-log** 例： `Device# show isis spf-log`	デバイスが最短パス優先（SPF）の完全な計算を実行した頻度と理由を表示します。 • デバイスが SPF 計算を実行しつづけて終了しない場合は、ネットワーク（エリア内）の変更に関する問題が存在する可能性があります。継続的なSPF計算の原因は、アップ/ダウン/アップ/ダウンと遷移しつづける相互接続リンクやメトリックの変更である場合があります。ネットワークの変更が発生したときに SPF 計算が数分間実行されることは正常ですが、その後に終了する必要があります。
ステップ 15	**showisis**[*process-tag*] [**ipv6** | *]**topology** 例： `Device# show isis topology`	すべてのエリア内の接続されたすべてのデバイスのリストを表示します。
ステップ 16	**showisis**[*area-tag*]**neighbors** [**detail**] 例： `Device# show isis neighbors detail`	IS-IS 隣接情報を表示します。 • **showisisneighbordetail** コマンドは、適切な隣接関係が確立されているかを確認します。デバイスを設定する前に、検証を容易にするために、どのネイバーが隣接関係テーブルに含まれている必要があるかを示す隣接関係のマトリックスを用意する必要があります。

例

showisisneighbors コマンドを **detail** キーワードとともに入力すると、その出力によって、形成済みの IS-IS 隣接関係に関する情報が得られます。

```
Device1# show isis neighbors detail

System Id      Type Interface IP Address      State Holdtime Circuit Id
Device2         L2   Et1/0     10.1.1.0        UP   255      Circuit3.01
  Area Address(es): 32
  SNPA: aabb.cc00.2001
  State Changed: 00:00:14
  LAN Priority: 64
  Format: Phase V
```

トラブルシューティングのヒント

次の 2 つのシステム デバッグ コマンドを使用して IS-IS IPv4 実装をチェックすることができます。

- 隣接関係が正常にアップしない場合は、**debug isis adj-packets** コマンドを使用します。
- IS-IS SPF 計算時の重要なイベントのログを表示するには、**debug isis spf-events** コマンドを使用します。

IS-IS ネットワークに変更を加えるための IS-IS のシャットダウン

IS-IS をシャットダウンする（管理上のダウン状態にする）ことで、設定パラメータを失うことなく IS-IS プロトコル設定に変更を加えることができます。IS-IS は、インターフェイス レベルまたはグローバル IS-IS プロセス レベルでシャットダウンできます。プロトコルがオフになっているときにデバイスが再起動すると、プロトコルは、通常、ディセーブル状態でアップします。プロトコルが管理上のダウン状態に設定されている場合、ネットワーク管理者は、プロトコル設定を失うことなく IS-IS プロトコルを管理上オンにし、中間状態（多くの場合、望ましくない状態）を経てプロトコルの動作を遷移させることなくプロトコル設定に一連の変更を加え、適切なタイミングでプロトコルを再度イネーブルにすることができます。

「設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコル シャットダウンのサポート」の機能が導入される前は、IS-IS の動作を中断させずにディセーブルにする方法はありませんでした。デバイス レベルで IS-IS をディセーブルにする唯一の方法は、**norouterisis** コマンドを発行することでしたが、これにより IS-IS 設定が削除されます。インターフェイス レベルでは、2 つの方法で IS-IS の動作をディセーブルにできます。**noiprouterisis** コマンドを入力して指定されたインターフェイスから IS-IS を削除するか、インターフェイスをパッシブ モードにすることができます（このモードでは、指定されたインターフェイスの IP アドレスが引き続きアドバタイズされます）。いずれの場合も、現在の IS-IS 設定は削除されます。

インターフェイス モードでの IS-IS のシャットダウン

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **isisprotocolshutdown**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例：	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**isisprotocolshutdown** 例： `Device(config-if)# isis protocol shutdown`	指定されたインターフェイスで隣接関係を形成できないようにして、インターフェイスの IP アドレスをデバイスによって生成された LSP に配置するように IS-IS プロトコルをディセーブルにします。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	インターフェイス 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。

ルータ モードでの IS-IS のシャットダウン

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **protocolshutdown**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis***area-tag* 例： `Device(config)# router isis 1`	IS-IS ルーティング プロトコルをイネーブルにして、IS-IS プロセスを指定します。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**protocolshutdown** 例： `Device(config-router)# protocol shutdown`	IS-IS がどのインターフェイスでも隣接関係を形成しないようにし、実際に IS-IS 設定を削除しないで IS-IS LSP データベースをクリアします。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコル シャットダウンのサポートの設定例

例：基本的な IS-IS ネットワークの設定

次に、IS-IS を IP ルーティング プロトコルとして実行するように 3 台のデバイスを設定する方法を示します。

デバイス A の設定

```
router isis
 net 49.0001.0000.0000.000a.00
interface ethernet0/0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
 ip router isis
interface serial 2/0
 ip router isis
 ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
```

デバイス B の設定

```
router isis
 net 49.0001.0000.0000.000b.00
interface ethernet0/0
 ip router isis
 ip address 172.17.1.1 255.255.255.0
interface serial2/0
 ip router isis
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
interface serial5/0
 ip router isis
 ip address 172.21.1.1 255.255.255.0
```

デバイス C の設定

```
router isis
 net 49.0001.0000.0000.000c.00
interface ethernet2/0
 ip router isis
 ip address 172.21.1.2 255.255.255.0
interface serial5/0
 ip router isis
 ip address 172.22.1.1 255.255.255.0
```

show isis topology コマンドは、IS-IS ネットワーク内でのデバイスの接続方法に関する次の情報を表示します。

```
DeviceB# show isis topology

IS-IS paths to level-1 routers
System Id            Metric     Next-Hop             Interface   SNPA
DeviceA              10         DeviceA              Se2/0       *HDLC*
DeviceB              --
DeviceC              10         DeviceC              Se5/0       *HDLC*
IS-IS paths to level-2 routers
System Id            Metric     Next-Hop             Interface   SNPA
DeviceA              10         DeviceA              Se2/0       *HDLC*
DeviceB              --
DeviceC              10         DeviceC              Se5/0       *HDLC*
```

showisisdatabase コマンドは、IS-IS ネットワーク内の各デバイスのレベル 1 およびレベル 2 LSP に関する情報を表示します。

```
DeviceB# show isis database

IS-IS Level-1 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
DeviceA.00-00         0x00000005   0x1A1D        1063              0/0/0
DeviceB.00-00       * 0x00000006   0xD15B        1118              0/0/0
DeviceC.00-00         0x00000004   0x3196        1133              1/0/0
IS-IS Level-2 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
DeviceA.00-00         0x00000008   0x0BF4        1136              0/0/0
```

```
DeviceB.00-00       * 0x00000008   0x1701        1137              0/0/0
DeviceC.00-00         0x00000004   0x3624        1133              0/0/0
```

showiproute コマンドは、IP アドレスを含む各デバイスのインターフェイスに関する情報と、それらのデバイス B への接続方法に関する情報を表示します。

```
DeviceB# show ip route

Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
     172.17.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.17.1.0 is directly connected, Ethernet0/0
     172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.16.1.0 is directly connected, Serial4/0
     172.21.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       172.21.1.0 is directly connected, Serial5/0
     172.22.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
i L1    172.22.1.0 [115/20] via 172.21.1.2, Serial5/0
     10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
i L1    10.1.1.0 [115/20] via 192.168.1.2, Serial2/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial2/0
C    192.168.3.0/24 is directly connected, Serial3/0
```

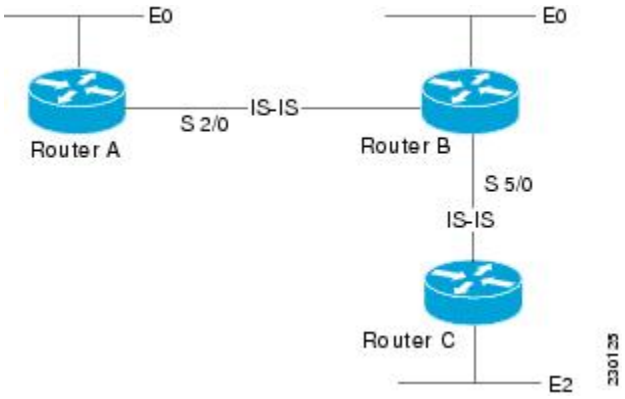
showisisspf-log コマンドは、出現時間、期間、回数、LSP をトリガーしたイベントを含む、レベル 1 およびレベル 2 LSP のログを表示します。

```
DeviceC## show isis spf-log

   level 1 SPF log
  When   Duration  Nodes  Count    First trigger LSP   Triggers
00:01:30       0      3      7       DeviceB.00-00  PERIODIC NEWADJ NEWLSP TLVT
   level 2 SPF log
  When   Duration  Nodes  Count    First trigger LSP   Triggers
00:01:31       0      3      7       DeviceB.00-00  PERIODIC NEWADJ NEWLSP TLVT
```

次の図に設定例を示します。

図 *6*：*IS-IS* ルーティング



例：インターフェイス モードでの IS-IS のシャットダウン

次のデバイスの出力は、デバイスに IS-IS の隣接関係が 2 つあることを示しています。

```
Device# show clns neighbors

System Id  Interface  SNPA            State  Holdtime  Type      Protocol
first      Et3/1      0002.7dd6.1c21  Up     25        L1L2      IS-IS
second     Et3/2      0004.6d25.c056  Up     29        L1L2      IS-IS
```

イーサネット インターフェイス 3/1 に対して **isisprotocolshutdown** コマンドを入力すると、指定したインターフェイスの IS-IS プロトコルがディセーブルになります。

```
Device# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Device(config)#
Device(config-if)# isis protocol shutdown
Device(config-if)# end
```

次のデバイス出力は、イーサネット インターフェイス 3/1 の隣接関係が形成されていないことを示しています。

```
Device# show clns neighbors

System Id  Interface  SNPA            State  Holdtime  Type      Protocol
second     Et3/2      0004.6d25.c056  Up     27        L1L2      IS-IS
```

例：ルータ モードでの IS-IS のシャットダウン

次のデバイスの出力は、デバイスに IS-IS の隣接関係が 2 つあることを示しています。

```
Device# show clns neighbors

System Id  Interface  SNPA            State  Holdtime  Type      Protocol
south      Et3/1      0002.7dd6.1c21  Up     29        L1L2      IS-IS
north      Et3/2      0004.6d25.c056  Up     28        L1L2      IS-IS
```

protocolshutdown コマンドを実行すると、IS-IS が無効になり、どのインターフェイスでも隣接関係は形成されなくなります。

```
Device# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Device(config)# router isis area1
Device(config-router)# protocol shutdown
Device(config-router)# end
```

次のデバイスの出力は、両方の隣接関係がなくなったことを示しています。

```
Device# show clns neighbors

System Id  Interface  SNPA            State  Holdtime  Type      Protocol
```

noprotocolshutdown コマンドを実行すると、両方のインターフェイスで隣接関係が再び形成されます。

```
Device(config)# router isis area1
Device(config-router)# no protocol shutdown
Device(config-router)# end
Device# show clns neighbors
```

```
System Id  Interface  SNPA            State  Holdtime  Type      Protocol
south      Et3/1      0002.7dd6.1c21  Up     24        L1L2      IS-IS
north      Et3/2      0004.6d25.c056  Up     24        L1L2      IS-IS
```

関連情報

- ネットワーク設計に合わせて IS-IS をカスタマイズするには、『Customizing IS-IS for Your Network Design』モジュールを参照してください。
- 高速コンバージェンスと拡張性を達成するために IS-IS をカスタマイズするには、次のモジュールを参照してください。
  - 『IS-IS 高速コンバージェンスの概要』
  - 『IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定』
  - 『IS-IS ネットワークの障害検出時間の短縮』
  - 『IS-IS ネットワークのリンク障害およびトポロジ変更の通知時間の短縮』
  - 『Reducing Alternate-Path Calculation Times in IS-IS Networks』
- IS-IS のネットワーク セキュリティを向上させるには、『IS-IS ネットワークのセキュリティの強化』モジュールを参照してください。

設定パラメータを保持する Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンのサポートに関する追加情報

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンド モード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』
IS-IS の概念の概要	「Integrated IS-IS Routing Protocol Overview」の章
高速コンバージェンスと拡張性のための IS-IS のカスタマイズ	「IS-IS 高速コンバージェンスの概要」の章

標準

規格	Title
新しい規格または変更された規格はサポートされていません。また、既存の規格に対するサポートに変更はありません。	—

MIB

MIB	MIB のリンク
• CISCO-IETF-IP-FORWARD-MIB • CISCO-IETF-IP-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

RFC

RFC	タイトル
RFC 1195	『Use of OSI IS-IS for Routing in TCP/IP and Dual Environments』 『*Use of OSI IS-IS for Routing in TCP/IP and Dual Environments*』（http://www.ietf.org/rfc/rfc1195.txt）

シスコのテクニカル サポート

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

Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンによる設定パラメータの維持のサポートに関する機能情報

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

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

表 *4*：*Integrated IS-IS* プロトコルのシャットダウンによる設定パラメータの維持のサポートに関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンによる設定パラメータの維持のサポート		Integrated IS-IS プロトコルのシャットダウンによる設定パラメータの維持機能によって、IS-IS 設定パラメータを削除することなく、Integrated Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プロトコルをインターフェイス レベルまたはグローバル IS-IS プロセス レベルで無効にすることができます。

第 6 章

ネットワーク設計に合わせたIS-ISのカスタマイズ

この章では、使用しているネットワーク設計に合わせて Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）をカスタマイズするための任意の作業について説明します。ネットワーク トラフィック フローを最適化するには、メトリックを設定し、IS-IS のシステム タイプを指定し、アドレスを集約し、デフォルト ルートを生成して、グローバル デフォルト メトリックを設定します。

- 機能情報の確認，77 ページ
- ネットワーク設計に合わせて IS-IS をカスタマイズするための前提条件，78 ページ
- ネットワーク設計に合わせた IS-IS のカスタマイズに関する情報，78 ページ
- ネットワーク設計に合わせた IS-IS のカスタマイズの設定例，88 ページ
- その他の参考資料，90 ページ
- ネットワーク設計に合わせた IS-IS のカスタマイズに関する機能情報，91 ページ

機能情報の確認

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

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

ネットワーク設計に合わせてIS-ISをカスタマイズするための前提条件

- このモジュールの作業を実行する前に、『Integrated IS-IS Routing Protocol Overview』モジュールで説明している概念をよく理解しておく必要があります。
- IPアドレッシングの概念を理解する必要があります。IPアドレッシングの詳細については、『*Cisco IOS XE IP Addressing Services Configuration Guide*, Release 2』の「Configuring IPv4 Addresses」の章を参照してください。
- IS-IS を設定する前にネットワーク設計およびそれを経由するトラフィックのフロー方法を知っておく必要があります。エリアを定義し、ルータのアドレッシング計画を作成し（Network Entity Title（NET）の定義を含む）、Integrated IS-IS を実行するインターフェイスを判別します。
- IS-IS が有効である必要があります。

ネットワーク設計に合わせたIS-ISのカスタマイズに関する情報

特定のパスを通過するトラフィックにプライオリティを付けるために、レベル 1 またはレベル 2 ルーティング用の IS-IS メトリック値を設定することで、ネットワーク トラフィック フローを強化できます。指定したインターフェイスのメトリック コストを変更することでネットワーク トラフィック フローをカスタマイズできます。すべての IS-IS リンクでは、メトリック 10 がデフォルトで使用されます。メトリック値が割り当てられる際に、このプロトコルでは、帯域幅、遅延などのリンク属性を自動的に組み込みません。宛先への合計コストは送信元から宛先までのパス上にあるすべての発信インターフェイスのコストの合計です。最低コストのパスが優先されます。

マルチアクセス ネットワークでは、IS-IS はマルチアクセス回線を表す擬似ノードとして機能するようにルータを選択します。選択されたルータは、代表中継システム（DIS）と呼ばれます。DIS はネットワークで到達可能なルータをすべてリストした擬似ノード LSP を発行します。ネットワーク上の各ルータは、非疑似ノード LSP の到達可能性を DIS にアドバタイズします。これにより、アドバタイズする必要のある情報の量が減ります。DIS はネットワーク上で実行されている各レベル、たとえば、レベル1とレベル2の両方で選択されます。デフォルトでは、すべてのルータが DIS として選出されるにあたって同じプライオリティを持ちます。各ルータのインターフェイスが持つネットワークへのMACアドレスがタイブレイカーとして使用されます。すべてのルータが同じプライオリティを持つ場合、ネットワークにルータの追加や削除を行うと、DIS が変わることがあります。この変化は、DIS として機能させるルータに高プライオリティを割り当てることによって防止できます。プライオリティは、レベル1およびレベル2で個別に設定できます。デフォルトでは、プライオリティは 64 です。0 ～ 127 の範囲でプライオリティを設定できます。

IS-IS ルーティング テーブル内でサマライズされた（集約）アドレスを表すために、サマリー アドレスを設定できます。このプロセスをルート集約と呼びます。サマリー アドレスを使用する

と、アドバタイズする必要のある情報の量が削減され、必要な更新の頻度が下がるため、拡張性やネットワークの安定性を向上できます。たとえば、単一のルート フラップは、おそらくサマリー アドバタイズメントのフラップを招きません。サマリー アドレスを使用する場合は、ルーティングが最適ではない可能性があるという欠点があります。たとえば、サマリー アドレスを使用して扱われる特定の宛先へのパスは、すべての個別アドレスがアドバタイズされる場合と比べて長くなることがあります。サマリー アドレスは、1 つのレベル 1 エリアからレベル 2 のサブドメインへのルートを集約するために使用するケースが一般的です。1 つのサマリー アドレスに、特定のレベルのアドレス グループを複数含めることができます。他のルーティング プロトコルから学習したルートも集約できます。サマリーをアドバタイズするために使用するメトリックは、より詳細なすべてのルートのうち最も小さいメトリックです。

IS-IS ルーティング ドメインへのルートの再配布を明確に設定しても、デフォルトでは Cisco IOS XE ソフトウェアが IS-IS ルーティング ドメインにデフォルト ルートを再配布することはありません。デフォルト ルートをアドバタイズするには、**default-information originate** コマンドを使用する必要があります。このコマンドを使用すると、ルータはデフォルト ルートをアドバタイズします。デフォルトルートのアドバタイズメントは、ルートマップを使用して条件付きにすることができます。ルートマップを使用して、デフォルトルートが通知されるレベルや、デフォルトでない特定のプレフィックスを到達可能にする必要があるかどうかなどを識別できます。

Cisco IOS XE ソフトウェアでは、すべてのアクティブ インターフェイスに対して IS-IS のデフォルトのメトリック値は 10 です。インターフェイスがパッシブであれば、デフォルト値はゼロです。アクティブ インターフェイスのメトリック値を 1 つずつ変更するのではなく、すべてのインターフェイスで使用する別のデフォルト メトリック値を設定できます。IS-IS の元のデフォルト メトリック 10 が設定されていたすべてのインターフェイスは、新しいデフォルト値で設定されます。この機能によって、すべての IS-IS インターフェイスの値をグローバルに設定することがユーザにとって簡単になるだけでなく、メトリック値を変更するためにインターフェイスを個別に設定するときに発生するエラーを防ぐことにもなります。たとえば、ユーザが設定されたメトリックを 1 つのインターフェイスから除去し、その結果デフォルトのメトリック値 10 を復元することがあります。これにより、おそらくは意図せずにこのインターフェイスをネットワーク内で大いに優先されるインターフェイスにしてしまいます。誤ったインターフェイスでこのような事態が発生することは、ネットワーク全体で望ましくないパスにトラフィックを再ルーティングすることを意味します。

インターフェイス レベルでの IS-IS ネットワーク設計の強化

IS-IS リンクステート メトリックの設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typename*
4. **isismetric***default-metric* [**level-1** | **level-2**]
5. **end**
6. **showisis**[*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**interface***typename* 例： `Router(config)# interface gigabitethernet 0/0/0`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**isismetric***default-metric* [**level-1**	**level-2**] 例： `Router(config-if)# isis metric 15 level-1`	インターフェイスのメトリックを設定します。 （注） メトリックはすべてのインターフェイスで設定することを強くお勧めします。これを行わないと、すべてのリンクが同じコストになり、ネットワーク内のあらゆるノードに到達するためのコストが論理的にホップ数と同じになります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**end** 例： `Router(config-if)# end`	インターフェイス 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 6	**showisis**[*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**] 例： `Router# show isis database detail`	（任意）IS-IS リンクステート データベースを表示します。 • 各 LSP とリンクステート データベースの情報を表示するには、**detail** キーワードを入力します。

IS-IS の代表中継システムの優先順位付け

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typename*
4. **isispriority***number-value* [**level-1** | **level-2**]
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**interface***typename* 例： `Router(config)# interface gigabitethernet 0/3/0`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**isispriority***number-value* [**level-1** | **level-2**] 例： `Router(config-if)# isis priority 2 level-1`	代表ルータの選定に使用されるプライオリティを設定します。
ステップ 5	**end** 例： `Router(config-if)# end`	インターフェイス 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。

ルータ レベルでの IS-IS ネットワーク設計の強化

IS-IS ルータでのレベル 1 およびレベル 2 の運用の制限

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **is-type** {**level-1** | **level-1-2** | **level-2-only**}
5. **end**
6. **showisis**[**ipv6**] [*] **topology**[**level-1**] [**level-2**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化	特権 EXEC モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Router> enable`	• パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis***area-tag* 例： `Router(config)# router isis 1`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにします。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**is-type** {**level-1** | **level-1-2** | **level-2-only**} 例： `Router(config-router)# is-type level-1`	IS-IS ルーティング プロセスのインスタンスのルーティング レベルを設定します。 （注） デフォルトでは、Cisco IOS XE ソフトウェアによって、IS-IS ルータのレベル 1 とレベル 2 の両方の処理がイネーブルになります。ルータをエリア ルータとしてのみ機能（レベル 1）させるか、またはバックボーン ルータとしてのみ機能（レベル 2）させることを指定するには、**is-type** コマンドを使用します。ルータをレベル 1、レベル 2、またはレベル 1 および 2 として機能するように指定すると、ネットワーク設計を合理化できます。
ステップ 5	**end** 例： `Router(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**showisis**[**ipv6**] [*] **topology**[**level-1**] [**level-2**] 例： `Router# show isis topology level-1`	（任意）すべてのエリアのすべての接続済みルータのリストを表示します。 • このルータが属しているエリア内のすべてのレベル 1 またはレベル 2 ルータへのパスを確認するには、それぞれ **level-1** または **level-2** のキーワードを指定します。

例

次の例は、デュアル CLNS-IP ネットワーク内のルータに対して **showisistopology** コマンドを実行した場合の出力例です。この例では、オプションのキーワードの **level-1** と **level-2** のどちらも指定されていないため、レベル 1 とレベル 2 の両方のルータの情報が表示されます。

```
Router# show isis topology
Tag L2BB:
IS-IS paths to level-2 routers
System Id       Metric  Next-Hop        Interface       SNPA
0000.0000.0005  --
0000.0000.0009  10      0000.0000.0009  Tu529           *Tunnel*
0000.0000.0017  20      0000.0000.0009  Tu529           *Tunnel*
0000.0000.0053  30      0000.0000.0009  Tu529           *Tunnel*
0000.0000.0068  20      0000.0000.0009  Tu529           *Tunnel*
Tag A3253-01:
IS-IS paths to level-1 routers
System Id       Metric  Next-Hop        Interface       SNPA
0000.0000.0003  10      0000.0000.0003  FE1/0/0         0000.0c03.6944
0000.0000.0005  --
0000.0000.0053  10      0000.0000.0053  FE1 /0/0        0060.3e58.ccdb
```

IS-IS ルーティング テーブルでのアドレス範囲の集約

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **summary-address***addressmask*{**level-1** | **level-1-2** | **level-2**}[**tag** *tag-number*] [**metric** *metric-value*]
5. **end**
6. **showisisdatabaseverbose**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis***area-tag* 例： `Router(config)# router isis 1`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにします。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**summary-address***addressmask*{**level-1** | **level-1-2** | **level-2**}[**tag** *tag-number*] [**metric** *metric-value*] 例： `Router(config-router)# summary-address 10.1.0.0 255.255.0.0 level-2`	IS-IS の集約アドレスを作成します。 （注） 複数のアドレス グループを特定のレベルに集約できます。他のルーティング プロトコルから学習したルートも集約できます。サマリーをアドバタイズするために使用するメトリックは、より詳細なすべてのルートのうち最も小さいメトリックです。このコマンドは、ルーティング テーブルの容量縮小に有効です。
ステップ 5	**end** 例： `Router(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**showisisdatabaseverbose** 例： `Router# show isis database verbose`	（任意）IS-IS データベースに関する詳細情報を表示します。

IS-IS のデフォルト ルートの生成

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **default-informationoriginate** [**route-map** *map-name*]
5. **end**
6. **showiproute**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis***area-tag* 例： `Router(config)# router isis 1`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにします。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**default-informationoriginate** [**route-map** *map-name*] 例： `Router(config-router)# default-information originate`	デフォルト ルートを IS-IS ルーティング ドメインに生成します。
ステップ 5	**end** 例： `Router(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**showiproute** 例： `Router# show ip route`	（任意）ルーティング テーブルの現在の状態を表示します。

IS-IS のデフォルト メトリックの設定

（注） **isis metric** コマンドを実行して特定のインターフェイスにメトリックを設定済みである場合、その特定のインターフェイスに設定されたメトリックは、**metric** コマンドで設定されたデフォルトよりも優先します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **metric***default-value*[**level-1** | **level-2**]
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis***area-tag* 例： `Router(config)# router isis 1`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにします。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**metric***default-value*[**level-1**	**level-2**] 例： `Router(config-router)# metric 25 level-2`	すべての IS-IS インターフェイスに対して新しいデフォルト メトリック値をグローバルに設定します。 • 例に示している 25 という値は、レベル 2 の IS-IS インターフェイスだけに適用されます。**level-1** または **level-2** というキーワードを入力しなかった場合は、メトリックはレベル 1 とレベル 2 の両方の IS-IS インターフェイスに適用されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**end** 例： `Router(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

ネットワーク設計に合わせたIS-ISのカスタマイズの設定例

IPv4 用のグローバル デフォルト メトリックの設定例

次の area1 という名前の IS-IS ルーティング プロセスの設定例では、IS-IS インターフェイスに対するグローバル デフォルト メトリックに 111 を設定しています。

```
interface gigabitethernet3/1/0
 ip address 172.16.10.2 255.255.0.0
 ip router isis area1
 no ip route-cache
 duplex half
!
interface gigabitethernet3/2/0
 ip address 192.168.242.2 255.255.255.0
 ip router isis area1
 no ip route-cache
 duplex half
router isis area1
 net 01.0000.0309.1234.00
 metric-style wide
 metric 111
```

次の例では、**show clns interface** コマンドを使用して、レベル 1 およびレベル 2 の両方のインターフェイスの IS-IS IPv4 インターフェイス メトリックに、新しいデフォルト メトリック値の 111 が割り当てられていることを確認します。

```
Router# show clns interface
GigabitEthernet3/1/0 is up, line protocol is up
  Checksums enabled, MTU 1497, Encapsulation SAP
  ERPDUs enabled, min. interval 10 msec.
  CLNS fast switching enabled
  CLNS SSE switching disabled
  DEC compatibility mode OFF for this interface
  Next ESH/ISH in 39 seconds
  Routing Protocol: IS-IS
    Circuit Type: level-1-2
    Interface number 0x0, local circuit ID 0x1
    Level-1 Metric: 111, Priority: 64, Circuit ID: mekong.01
    Level-1 IPv6 Metric: 10
    Number of active level-1 adjacencies: 0
    Level-2 Metric: 111, Priority: 64, Circuit ID: mekong.01
    Level-2 IPv6 Metric: 10
```

```
    Number of active level-2 adjacencies: 0
    Next IS-IS LAN Level-1 Hello in 922 milliseconds
    Next IS-IS LAN Level-2 Hello in 1 seconds
GigabitEthernet3/2/0 is up, line protocol is up
  Checksums enabled, MTU 1497, Encapsulation SAP
  ERPDUs enabled, min. interval 10 msec.
  CLNS fast switching enabled
  CLNS SSE switching disabled
  DEC compatibility mode OFF for this interface
  Next ESH/ISH in 20 seconds
  Routing Protocol: IS-IS
    Circuit Type: level-1-2
    Interface number 0x1, local circuit ID 0x2
    Level-1 Metric: 111, Priority: 64, Circuit ID: mekong.02
    Level-1 IPv6 Metric: 10
    Number of active level-1 adjacencies: 1
    Level-2 Metric: 111, Priority: 64, Circuit ID: mekong.02
    Level-2 IPv6 Metric: 10
    Number of active level-2 adjacencies: 1
    Next IS-IS LAN Level-1 Hello in 2 seconds
    Next IS-IS LAN Level-2 Hello in 1 seconds
```

次の例では、**isis metric** コマンドを実行して、10 というメトリック値を割り当てます。**isis metric** コマンドで GigabitEthernet インターフェイス 3/1/0 に設定したメトリック値が、先に **metric** コマンドで設定したメトリック値よりも優先されています。

```
interface GigabitEthernet3/1/0
 ip address 172.30.10.2 255.255.0.0
 ip router isis area1
 no ip route-cache
 duplex half
 isis metric 10
!
interface GigabitEthernet3/2/0
 ip address 192.168.224.2 255.255.255.0
 ip router isis area1
 no ip route-cache
 duplex half
router isis area1
 net 01.0000.0309.1234.00
 metric-style wide
 metric 111
```

show clns interfaceコマンドを実行すると、ルータの出力でそのインターフェイスに 10 という IS-IS IPv4 メトリック値が割り当てられたことを確認できます。

```
Router# show clns interface
GigabitEthernet3/1/0 is up, line protocol is up
  Checksums enabled, MTU 1497, Encapsulation SAP
  ERPDUs enabled, min. interval 10 msec.
  CLNS fast switching enabled
  CLNS SSE switching disabled
  DEC compatibility mode OFF for this interface
  Next ESH/ISH in 53 seconds
  Routing Protocol: IS-IS
    Circuit Type: level-1-2
    Interface number 0x0, local circuit ID 0x1
    Level-1 Metric: 10, Priority: 64, Circuit ID: mekong.01
    Level-1 IPv6 Metric: 10
    Number of active level-1 adjacencies: 0
    Level-2 Metric: 10, Priority: 64, Circuit ID: mekong.01
    Level-2 IPv6 Metric: 10
    Number of active level-2 adjacencies: 0
    Next IS-IS LAN Level-1 Hello in 4 seconds
    Next IS-IS LAN Level-2 Hello in 4 seconds
GigabitEthernet3/2/0 is up, line protocol is up
  Checksums enabled, MTU 1497, Encapsulation SAP
  ERPDUs enabled, min. interval 10 msec.
  CLNS fast switching enabled
  CLNS SSE switching disabled
  DEC compatibility mode OFF for this interface
```

```
Next ESH/ISH in 30 seconds
Routing Protocol: IS-IS
  Circuit Type: level-1-2
  Interface number 0x1, local circuit ID 0x2
  Level-1 Metric: 111, Priority: 64, Circuit ID: mekong.02
  Level-1 IPv6 Metric: 10
  Number of active level-1 adjacencies: 1
  Level-2 Metric: 111, Priority: 64, Circuit ID: mekong.02
  Level-2 IPv6 Metric: 10
  Number of active level-2 adjacencies: 1
  Next IS-IS LAN Level-1 Hello in 2 seconds
  Next IS-IS LAN Level-2 Hello in 922 milliseconds
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンドモード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』
Integrated IS-IS のコンセプト情報の概要と各 IS-IS モジュールへのリンク	「Integrated IS-IS Routing Protocol Overview」の章
IPv6 の設定	『*Cisco IOS IPv6 XE Configuration Guide*, Release 2』の「Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity」の章
IPv6 ネットワークの IS-IS プロトコルの設定	『*Cisco IOS XE IPv6 Configuration Guide* , Release 2』の「Implementing IS-IS for IPv6」の章
高速コンバージェンスと拡張性のための IS-IS のカスタマイズ	「IS-IS 高速コンバージェンスの概要」の章
IS-IS ネットワークでのセキュリティの強化	「IS-IS ネットワークでのセキュリティの強化」の章
『Cisco IOS Master Command List, All Releases』	『Cisco IOS Master Command List, All Releases』

標準

規格	タイトル
この機能でサポートされる新規の標準または変更された標準はありません。また、既存の標準のサポートは変更されていません。	--

MIB

MIB	MIB のリンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS XE ソフトウェア リリース、およびフィーチャ セットの MIB の場所を検索しダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

RFC

RFC	タイトル
RFC 1195	*s*

シスコのテクニカル サポート

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

ネットワーク設計に合わせたIS-ISのカスタマイズに関する機能情報

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

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

表 *5*：ネットワーク設計に合わせた *IS-IS* のカスタマイズに関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
Integrated IS-IS のグローバル デフォルト メトリック	Cisco IOS XE Release 2.1	Integrated IS-IS のグローバル デフォルト メトリック機能を使用すると、インターフェイスのグローバルな IS-IS デフォルト メトリックを変更できるため、インターフェイスのメトリック値を 1 つずつ変更する必要がなくなります。元の IS-IS デフォルト メトリック値である 10 が指定されているすべてのインターフェイスが、新しいグローバル デフォルト値に設定されます。 この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズのアグリゲーション サービス ルータで導入されました。 この機能により、**metric**, **routerisis** コマンドが変更されました。

第 7 章

セグメント ルーティング：IS-IS v4 ノード SID

セグメント ルーティング：ISIS v4 ノード SID 機能は、IS-IS ネットワークでのセグメント ルーティングのサポートを提供します。

- IS-IS v4 ノードのセグメント ルーティングに関する情報，93 ページ
- セグメント ルーティングの設定方法：IS-IS v4 ノード SID，94 ページ
- セグメント ルーティングの設定例：IS-IS v4 ノード SID，99 ページ
- その他の参考資料，100 ページ
- セグメント ルーティングの機能情報：IS-IS v4 ノード SID，101 ページ

IS-IS v4 ノードのセグメント ルーティングに関する情報

IS-IS v4 ノード SID のセグメント ルーティング

セグメントルーティング（SR）は、パケットが辿るパスをパケット自体にエンコードする手法です。厳密でない送信元ルーティングや厳密な送信元ルーティングと同様に、セグメント ルーティング内でパケットが辿るパスは、パケット自体にエンコードされます。セグメント ルーティングは、シスコの Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）および Open Shortest Path First（OSPF）プロトコルのいくつかの拡張機能に依存しています。

セグメント ルーティングの設定方法：IS-IS v4 ノード SID

セグメント ルーティングの設定

はじめる前に

セグメント ルーティングをサポートするようにIS-ISを設定する前に、最初にグローバル コンフィギュレーション モードでセグメント ルーティング機能を設定する必要があります。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. segment-routing mpls
4. connected-prefix-sid-map
5. address-family ipv4
6. 1.1.1.1/32 100

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device# enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	segment-routing mpls 例： `Device(config-sr)# segment-routing mpls`	mpls データ プレーンを使用してセグメント機能を有効にします。
ステップ 4	connected-prefix-sid-map 例： `Device(config-srmpls)# connected-prefix-sid-map`	ローカル プレフィックスと SID のアドレス ファミリ固有のマッピングを設定できるサブ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	address-family ipv4 例： `Device(config-srmpls-conn)# address-family 1.1.1.1/32 100 range 1`	IP Version 4 アドレス プレフィックスを指定します。
ステップ 6	1.1.1.1/32 100 例： `Device(config-srmpls-conn-af)# 1.1.1.1/32 100`	SID 100 にアドレス 1.1.1.1/32 を関連付けます。

IS-IS ネットワークでのセグメント ルーティングの設定

はじめる前に

IS-IS ネットワークでセグメント ルーティングを設定するには、その前にネットワークで IS-IS をイネーブルにする必要があります。

手順の概要

1. router isis
2. net network-entity-title
3. metric-style wide
4. **segment-routing** mpls
5. exit
6. show isis segment-routing state

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	router isis 例： `Device(config-if)# router isis`	IS-IS ルーティング プロトコルをイネーブルにし、ルータ 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 2	net network-entity-title 例： `Device(config-router)# net 49.0000.0000.0003.00`	ルーティング インスタンスの Network Entity Title（NET）を設定します。
ステップ 3	metric-style wide 例： `Device(config-router)# metric-style wide`	ワイド リンク メトリックだけを生成および受け入れるようにデバイスを設定します。
ステップ 4	**segment-routing** mpls 例： `Device(config-router)# segment-routing mpls`	セグメント ルーティングの動作状態を設定します。
ステップ 5	exit 例： `Device(config-router)# exit`	セグメント ルーティング モードを終了し、コンフィギュレーション端末モードに戻ります。
ステップ 6	show isis segment-routing state 例： `Device# show is-is segment-routing state`	（任意）IS-IS セグメント ルーティングの現在の状態を表示します。

次の例は、IS-IS のセグメント ルーティングに対する show isis segment-routing state コマンドからの出力を表しています。

```
Device# show isis segment-routing

ISIS protocol is registered with MFI
ISIS MFI Client ID:0x63
Tag 1 - Segment-Routing:
   SR State:SR_ENABLED
   Number of SRGB:1
   SRGB Start:16000, Range:8000, srgb_handle:0x4500AED0, srgb_state: created
   Address-family IPv4 unicast SR is configured
     Operational state:Enabled
```

IS-IS のプレフィックス SID の設定

ここでは、各インターフェイスでプレフィックス セグメント ID（SID）を設定する方法について説明します。

はじめる前に

セグメント ルーティングを対応するアドレス ファミリでイネーブルにする必要があります。

手順の概要

1. イネーブル化
2. configure terminal
3. interface Loopback*interface-instanceinterface-type*
4. address-family { ipv4 | ipv6 } [unicast]
5. prefix-sid index*index-value* [n-flag-clearlevel] [explicit-null]
6. 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	イネーブル化 例： `Device# enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。
ステップ 2	configure terminal 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interface Loopback*interface-instanceinterface-type* 例： `Device(config)# interface loopback0 passive`	インターフェイス ループバックとインターフェイス タイプを指定します。
ステップ 4	address-family { ipv4 | ipv6 } [unicast] 例： `Device(config-if)# address-family ipv4 unicast`	IPv4 または IPv6 アドレス ファミリを指定して、ルータ アドレス ファミリ 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	prefix-sid index*index-value* [n-flag-clearlevel] [explicit-null] 例： `Device(config-if-af)# prefix-sid index 1001 [n-flag-clear] [explicit-null]`	インターフェイスのプレフィックス SID インデックスを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	exit 例： `Device(config-router)# exit`	セグメントルーティングモードを終了し、コンフィギュレーション端末モードに戻ります。

プレフィックス属性 N-flag-clear の設定

デフォルトでは、ループバック アドレスに関連付けられた SID をアドバタイズするときに、IS-IS によって N-flag と呼ばれるフラグが設定されます。.このフラグをクリアするには、明示的な設定を追加します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. interface loopback0
4. isis prefix-attributes n-flag-clear {Level-1|Level-2}

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device# enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interface loopback0 例： `Device(config)# interface loopback0`	インターフェイス コンフィギュレーション サブ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 4	isis prefix-attributes n-flag-clear {Level-1|Level-2} 例： `Device(config-if)# isis prefix-attributes n-flag-clear level-1`	プレフィックス SID 属性の N-flag を明示的にクリアします。

セグメント ルーティングの設定例：IS-IS v4 ノード SID

例：IS-IS ネットワークでのセグメント ルーティングの設定

次に、デフォルト以外の SRGB モードでセグメント ルーティングを設定する方法の例を示します。

```
enable
configure terminal
 segment-routing mpls
global-block 20000 24999
 !
 connected-prefix-sid-map
  address-family ipv4
   1.1.1.1/32 100 range 1
  exit-address-family
 !
router isis
 net 49.1111.1111.1111.00
 metric-style wide
 segment-routing mpls
```

例：プレフィックス属性 n-flag-clear の設定

次に、インターフェイス loopback3 のプレフィックス属性 n-flag-clear を設定する例を示します。

```
Device(config)# interface loopback3
Device(config-if)# isis prefix n-flag-clear Clear N-flag
Device(config-if)# isis prefix n-flag-clear
Device(config-if)# isis prefix n-flag-clear
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Command List, All Releases』http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/mcl/allreleasemcl/all-book.html
IP ルーティング ISIS コマンド	『Cisco IOS IP Routing ISIS commands』http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/mcl/allreleasemcl/all-book.html

シスコのテクニカル サポート

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

セグメント ルーティングの機能情報：IS-IS v4 ノード SID

表 *6*：*ISIS* セグメント ルーティングの機能情報

機能名	リリース	機能情報
セグメント ルーティング：IS-IS v4 ノード SID	Cisco IOS XE Release 3.16S	セグメントルーティング：ISIS v4 ノード SID 機能は、IS-IS ネットワークでのセグメント ルーティングのサポートを提供します。 次のコマンドが導入または変更されました。**isis prefix-attributes n-flag-clear**、**isis segment-routing**、**show isis segment-routing state**

第 8 章

IS-IS の MIB

この機能によって、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）リンクステート ルーティング プロトコルに対する MIB のサポートが導入されます。IS-IS は、主要なサービス プロバイダーによってリンクステート ルーティング プロトコルとして選択され、使用されています。IS-IS の MIB 機能を使用すると、サービス プロバイダーにおいて、MIB オブジェクトを使用して IS-IS ネットワークの状態の変化を継続的に監視し、プロトコル パラメータに関する情報を収集して、認証エラーや中継システム（IS）間でのエリア アドレスの不一致などの重要なプロトコル イベントの発生時にシグナルを送信する通知オブジェクトをトラップする機能が向上します。ネットワーク マネージャは、IS-IS の MIB オブジェクトおよびトラップ オブジェクトによって収集したプロトコル情報を使用して、ネットワーク全体のパフォーマンスの監視と改善に役立つ統計情報を生成することができます。

- 機能情報の確認，103 ページ
- IS-IS MIB の前提条件，104 ページ
- IS-IS MIB の制約事項，104 ページ
- IS-IS MIB に関する情報，104 ページ
- IS-IS MIB を有効にする方法，116 ページ
- IS-IS の MIB の設定例，123 ページ
- 次の作業，123 ページ
- その他の参考資料，124 ページ
- IS-IS MIB の機能情報，125 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモ

ジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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

IS-IS MIB の前提条件

- 通知（トラップ）の設定またはSNMPGET操作を行うには、簡易ネットワーク管理プロトコル（SNMP）を事前にイネーブルにする必要があります。
- ルータで IS-IS が設定されている必要があります。

IS-IS MIB の制約事項

- この機能によって導入されるすべての拡張機能は、Cisco プライベート MIB CISCO-IETF-ISIS-MIB.my によってのみ提供されます。
- SNMP SET 機能は、IS-IS MIB オブジェクトではサポートされていません。読み取り/作成アクセス権または読み取り/書き込みアクセス権のあるオブジェクトは、読み取り専用としてのみ動作するものと想定されます。
- この機能は IS-IS の複数のインスタンスではサポートされていません。

IS-IS MIB に関する情報

Cisco IS-IS MIB テーブル オブジェクトの定義

IS-IS MIB 機能により、シスコ独自の MIB CISCO-IETF-ISIS-MIB.my を構成する IS-IS MIB テーブル エントリ、MIB オブジェクト、および MIB トラップ通知オブジェクトを使用した IS-IS ルーティング プロトコルのネットワーク管理サポートを導入できます。IS-IS MIB オブジェクトの SNMP 通知をイネーブルにするために、新しい CLI が追加されています。通知は、IS-IS ネットワークのエラーやその他の重大イベント情報のために提供されます。

SNMP 通知を受信するように IS-IS MIB を設定する方法の詳細については、IS-IS MIB を有効にする方法, （116 ページ）を参照してください。

ciiManAreaAddrEntry テーブルには、IS 用に手動で設定された一連のエリア アドレスが含まれます。ciiManAreaAddrEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiManAreaAddr
- ciiManAreaAddrExistState

ciiAreaAddrEntry テーブルは、IS が生成またはレベル 1 ルーティングを介して到達可能な他の IS から受信したすべてのレベル 1 リンクステート パケット（LSP）で報告される一連の関連エリア アドレスをグループ化します。

各エントリには、LSP ごとに 1 つのエリア アドレスが含まれます。ciiAreaAddrEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiAreaAddr

ciiSysProtSuppEntry テーブルには、IS によってサポートされている、手動で設定された一連のプロトコルが含まれます。サポートされているプロトコル タイプは、IPv4、IPv6、および ISO8473 です。ciiSysProtSuppEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiSysProtSuppProtocol
- ciiSysProtSuppExistState

ciiSummAddrEntry テーブルには、ISS によって送信される 集約された IP TLV を形成するために使用される、手動で設定されたサマリー アドレスが含まれます。このテーブルは、IP 到達可能性アナウンスの結合および修正や、L2 への L1 ルートのリークの制御に役立ちます。ciiSummAddrEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiSummAddressType
- ciiSummAddress
- ciiSummAddrPrefixLen
- ciiSummAddrExistState
- ciiSummAddrMetric
- ciiSummAddrFullMetric

ciiRedistributeAddrEntry テーブルは、ルートを L2 から L1 にリークする必要があるかどうかを決定するための基準を提供します。ドメイン全体のプレフィックスのリークがイネーブルになっている（ciiSysL2toL1Leaking で表される）場合は、テーブルのサマリー マスクに一致するアドレスがルータによって L1 でアナウンスされます。シスコの MIB の実装により、設定済みのアクセス リストまたはルート マップに基づくマスクされたエントリのルートの検索も可能になります。ciiRedistributeAddrEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiRedistributeAddrType
- ciiRedistributeAddrAddress
- ciiRedistributeAddrPrefixLen
- ciiRedistributeAddrExistState

ciiRouterEntry テーブルはすべてのピアに関して 1 つずつエントリを持ち、そのピアに関連付けられたホスト名とルータ ID を追跡します。ciiRouterEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiRouterSysID
- ciiRouterLevel

- ciiRouterHostName
- ciiRouterID

（注） IS-IS MIB は、ciiRouterLevel オブジェクトが IS のレベルであることを定義します。シスコの実装では、ciiRouterLevel オブジェクトが、ホスト名（ciiRouterHostName）とルータ ID（ciiRouterID）を受信したリンクステート パケット（LSP）のレベルであると解釈されます。

ciiSysLevelEntry テーブルは、IS に関するレベル固有の情報をキャプチャします。この情報には、LSP の生成方法、SPF 計算のメトリック、およびこのレベルでトラフィック エンジニアリングを実行するかどうかの決定を制御するパラメータが含まれます。

ciiSysLevelEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiSysLevelIndex
- ciiSysLevelOrigLSPBuffSize
- ciiSysLevelMinLSPGenInt
- ciiSysLevelOverloadState
- ciiSysLevelSetOverload
- ciiSysLevelSetOverloadUntil
- ciiSysLevelMetricStyle
- ciiSysLevelSPFConsiders
- ciiSysLevelTEEnabled

（注） ciiSysLevelOverloadState MIB オブジェクトについては、Cisco MIB は、将来の IETF ドラフト MIB リビジョンに基づいた IS 状態遷移の正しい解釈に従います。draft-ietf-isis-wg-16.txt は、ISO 10589:2002 の定義に正しく従っていませんでした。ISO 10589:2002 の定義に基づいて、低メモリ リソース条件に関して待機状態が定義されており、管理者によって過負荷状態がイネーブルにされます。さらに、シスコの実装では、低メモリでの待機状態への遷移はサポートされていません。

ciiCircEntry テーブルには、この IS-IS で使用される各ブロードキャストまたはポイントツーポイント インターフェイスに関する回線固有の情報が含まれます。各エントリは、回線タイプに基づいて、対応するインターフェイス（ブロードキャスト インターフェイスまたはポイントツーポイント インターフェイス）と関連付けられます。つまり、ブロードキャストまたはポイントツーポイントとして設定されたインターフェイスのみポーリング可能です。シスコの IS-IS MIB の実装では、回線タイプ staticIn、staticOut、および dA（動的割り当て）はサポートされません。ciiCircEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiCircIndex
- ciiCircIfIndex

- ciiCircIfSubIndex
- ciiCircAdminState
- ciiCircExistState
- ciiCircType
- ciiCircExtDomain
- ciiCircLevel
- ciiCircPassiveCircuit
- ciiCircMeshGroupEnabled
- ciiCircMeshGroup
- ciiCircSmallHellos
- ciiCircLastUpTime
- ciiCirc3WayEnabled
- ciiCircExtendedCircID

（注） externalDomain リンクが Cisco IOS ソフトウェアでサポートされていないため、ciiCircExtDomain MIB テーブル オブジェクトは実装されません。

ciiCircTable の外部で定義される ciiNextCircIndex オブジェクトは、SET 操作によって一意のインデックス値を ciiCircIndex に割り当てるために使用されます。現時点では SET 機能がサポートされていないため、シスコの MIB の実装では、このオブジェクトは実装されません。また、ciiCircIndex は、設定済みのインターフェイスからのデータによって一意に決定されます。

ciiCircLevelEntry テーブルには、IS-IS 回線に関するレベル固有の情報が含まれます。ciiCircLevelEntry テーブルには、次の MIB オブジェクトが含まれます。

- ciiCircLevelIndex
- ciiCircLevelMetric
- ciiCircLevelWideMetric
- ciiCircLevelISPriority
- ciiCircLevelIDOctet
- ciiCircLevelID
- ciiCircLevelDesIS
- ciiCircLevelHelloMultiplier
- ciiCircLevelHelloTimer
- ciiCircLevelDRHelloTimer
- ciiCircLevelLSPThrottle
- ciiCircLevelMinLSPRetransInt

- ciiCircLevelCSNPInterval
- ciiCircLevelPartSNPInterval

ciiSystemCounterEntry テーブルは、カウンタを使用してシステム全体のイベントを追跡するために使用される一連のエントリを持ちます。ciiSystemCounterEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiSysStatLevel
- ciiSysStatCorrLSPs
- ciiSysStatAuthTypeFails
- ciiSysStatAuthFails
- ciiSysStatLSPDbaseOloads
- ciiSysStatManAddrDropFromAreas
- ciiSysStatAttmptToExMaxSeqNums
- ciiSysStatSeqNumSkips
- ciiSysStatOwnLSPPurges
- ciiSysStatIDFieldLenMismatches
- ciiSysStatPartChanges
- ciiSysStatSPFRuns
- ciiSysStatLSPErrors

（注） 現時点ではパーティションの変化を検出する機能が Cisco IOS ソフトウェアでサポートされていないため、ciiSysStatPartChanges オブジェクトは実装されません。

ciiCircuitCounterEntry テーブルは、回線やレベルに固有のシステム全体のイベントを追跡するために使用されます。ciiCircuitCounterEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiCircuitType
- ciiCircAdjChanges
- ciiCircNumAdj
- ciiCircInitFails
- ciiCircRejAdjs
- ciiCircIDFieldLenMismatches
- ciiCircMaxAreaAddrMismatches
- ciiCircAuthTypeFails
- ciiCircAuthFails
- ciiCircLANDesISChanges

（注） 回線の初期化の失敗が Cisco IOS ソフトウェアによって追跡されないため、ciiCircInitFails MIB オブジェクトはデータを返しません。

ciiPacketCounterEntry テーブルは、1 つのレベルの回線を介して送受信される IS-IS パケットの数を追跡します。常に、一方の方向のトラフィック フローが記録されます。このテーブルで定義されるオブジェクトはすべてカウンタ オブジェクトです。ciiPacketCounterEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiPacketCountLevel
- ciiPacketCountDirection
- ciiPacketCountIIHellos
- ciiPacketCountISHellos
- ciiPacketCountESHellos
- ciiPacketCountLSPs
- ciiPacketCountCSNPs
- ciiPacketCountPSNPs
- ciiPacketCountUnknowns

（注） ciiPacketCountISHellos MIB オブジェクトは、レベルごとまたは回線ごとではなくシステムごとにのみ End System-Intermediate System（ES-IS）hello の数を追跡します。

- ciiPacketCountESHellos MIB オブジェクトは、レベルごとまたは回線ごとではなくシステムごとにのみ End System（ES）hello の数を追跡します。
- ciiPacketCountUnknowns MIB オブジェクトは、特定のレベルで受信（送信ではなく）された未知のパケット タイプのみを追跡できます。

ciiISAdjEntry テーブルは、IS へのすべての隣接関係に関して 1 つずつ、その隣接関係に関連付けられたエントリを持ちます（つまり、隣接関係のテーブル）。

ただし、各隣接関係が 1 つのレベルに対応する複数の隣接関係を持つ LAN で、このオブジェクトを使用してそれらの複数の隣接関係を追跡することはできません。そのため、設定済みのオブジェクト間で最高の優先度レベルが選択されます。

ciiISAdjEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiISAdjChanges
- ciiISAdjIndex
- ciiISAdjState
- ciiISAdj3WayState

- ciiISAdjNeighSNPAAddress
- ciiISAdjNeighSysType
- ciiISAdjNeighSysID
- ciiISAdjNbrExtendedCircID
- ciiISAdjUsage
- ciiISAdjHoldTimer
- ciiIsAdjNeighPriority
- ciiISAdjLastUpTime

（注） ciiISAdjChanges MIB オブジェクトは、LAN における複数の隣接関係のソフトウェア サポートに関する ciiISAdjEntry テーブルの制限に従い、設定済みのオブジェクト間で選択されている最高の優先度レベルに基づいて情報を収集します。

- ciiISAdjNeighPriority MIB オブジェクトは、LAN における複数の隣接関係のソフトウェア サポートに関する ciiISAdjEntry テーブルの制限に従い、設定済みのオブジェクト間で選択されている最高の優先度レベルに基づいて情報を収集します。

ciiISAdjAreaAddrEntry テーブルには、受信した IS-IS hello プロトコル データ ユニット（PDU）で報告されるような、隣接 IS のエリア アドレスのエントリが含まれます。ciiISAdjAreaAddrEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiISAdjAreaAddrIndex
- ciiISAdjAreaAddress

ciiISAdjIPAddrEntry テーブルには、受信した hello PDU で報告されるような、一連の隣接 IS の IP アドレスによって形成されるエントリが含まれます。ciiISAdjIPAddrEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiISAdjIPAddrIndex
- ciiISAdjIPAddrType
- ciiISAdjIPAddrAddress

ciiISAdjProtSuppEntry テーブルには、受信した hello PDU で報告されるような、隣接 IS でサポートされているプロトコルに関する情報が含まれます。ciiISAdjProtSuppEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiISAdjProtSuppProtocol

ciiRAEntry テーブルには、手動で設定されたか動的に学習された到達可能な NSAP またはアドレス プレフィックスに関する情報が記録されます。

ciiRAEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiRAIndex
- ciiRAExistState
- ciiRAAdminState
- ciiRAAddrPrefix
- ciiRAMapType
- ciiRAMetric
- ciiRAMetricType
- ciiRASNPAAddress
- ciiRASNPAMask
- ciiRASNPAPrefix
- ciiRAType

（注） ciiRAMapType MIB オブジェクトは、暗黙的（ヌル）および明示的マッピング タイプのみをサポートします。extractIDI タイプと extractDSP タイプはサポートされません。

- ciiRAMapType MIB オブジェクトが extractIDI マッピング タイプと extractDSP マッピング タイプをサポートしいないため、サポートされないマッピング タイプに依存する ciiraSNPAPrefix オブジェクトと ciiRASNPAMask MIB オブジェクトはデータを保持しません。ciiRAMapType オブジェクト ciiRASNPAMask MIB オブジェクトは実装されません。
- ciiRAType MIB オブジェクトは、IP 到達可能アドレスの手動作成をサポートしていません。

ciiIPRAEntry テーブルの各エントリには、IS で手動で設定されたか他のプロトコルから学習された IP 到達可能アドレスに関する情報が記録されます。ciiIPRAEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiIPRADestType
- ciiIPRADest
- ciiIPRADestPrefixLen
- ciiIPRANextHopIndex
- ciiIPRANextHopType
- ciiIPRANextHop
- ciiIPRAType
- ciiIPRAExistState
- ciiIPRAAdminState
- ciiIPRAMetric
- ciiIPRAMetricType

- ciiIPRAFullMetric
- ciiIPRASNPAAddress
- ciiIPRASourceType

（注） ciiIpRAType MIB オブジェクトは、手動で作成された IP 到達可能アドレスをサポートしていません。

ciiLSPSummaryEntry テーブル（LSP サマリ テーブル）は、LSP サマリ情報を提供します。

ciiLSPSummaryEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiLSPLevel
- ciiLSPID
- ciiLSPSeq
- ciiLSPZeroLife
- ciiLSPChecksum
- ciiLSPLifetimeRemain
- ciiLSPPDULength
- ciiLSPAttributes

ciiLSPTLVEntry テーブルは、すべての LSP の完全なレコードを一連の {Type, Length, Value} タプルとして提供します。ciiLSPTLVEntry テーブルは、次の MIB オブジェクトを定義します。

- ciiLSPTLVIndex
- ciiLSPTLVSeq
- ciiLSPTLVChecksum
- ciiLSPTLVType
- ciiLSPTLVLen
- ciiLSPTLVValue

通知に必要なフィールドは、ciiNotificationEntry テーブルに記録されます。ciiNotificationEntry は、MIB オブジェクトのMAX-ACCESS 句が「accessible-for-notify」であるため、クエリには適していません。通知のための情報は、イベント生成時に直接提供されます。次の MIB オブジェクトは、それらの値が決定されるトラップ通知においてのみ、IS-IS トラップ生成プロセスの入力パラメータに直接基づいて使用されます。

- ciiPduLspId
- ciiPduFragment
- ciiPduFieldLen
- ciiPduMaxAreaAddress

- ciiPduProtocolVersion
- ciiPduLspSize
- ciiPduOriginatingBufferSize
- ciiPduProtocolsSupported
- ciiAdjState
- ciiErrorOffset
- ciiErrorTLVType
- ciiNotifManualAddress
- ciiNotifIsLevelIndex

（注） ciiNotifManualAddress MIB オブジェクトと ciiNotifIsLevelIndex MIBオブジェクトが個別に追加されています。これらのオブジェクトは、draft-ietf-isis-wg-mib-16.txt で定義されていません。これらは、それぞれ、ciiManAreaAddr と ciiSysLevelIndex の代わりとして提供されており、トラップ通知でのみ使用されます。これらは、「accessible-for-notify」の MAX-ACCESS 句を持ちます。

Cisco IS-IS MIB トラップ通知

システム全体の一般的なエラーの IS-IS MIB

次の MIB トラップ オブジェクトは、IS-IS ネットワークで発生することのある、システム全体の一般的なエラー用です。

- ciiManualAddressDrops：ciiManualAddressDrops トラップは、ルートを計算する際に、システムに割り当てられた手動で設定されたエリア アドレスの 1 つが無視されると生成されます。
- ciiAuthenticationFailure：ciiAuthenticationFailure トラップは、回線から受け取った PDU 内の認証タイプ情報フィールドが正しくないときに生成されます。これは、エッジ トリガーされる通知です。
- ciiIDLenMismatch：異なる SystemID 長値を持つ LSP を受信すると、この LSP が検出された回路固有の ciiIDLenMismatch 通知が生成されます。これは、エッジ トリガーされる通知であり、同じ回線で受信した複数の PDU に対して 1 回だけ生成されます。
- ciiMaxAreaAddressesMismatch：回線から受信した LSP 内で最大エリア アドレスの値が変わると、ciiMaxAreaAddressesMismatch トラップ通知が生成されます。パケットのヘッダーが最大エリア アドレスの不一致の原因を特定するために使用されます。このトラップは、エッジ トリガーされる通知であり、同じ回線で受信した複数の PDU に対して 1 回だけ生成されます。

LSP 固有エラー用の IS-IS MIB

次のMIB トラップ オブジェクトは、IS-IS ネットワークで発生する可能性のある LSP 固有エラー用です。

- ciiCorruptedLSPDetected：メモリに保存されている LSP が破損すると、ciiCorruptedLSPDetected トラップが生成されます。
- ciiAttemptToExceedMaxSequence：ciiAttemptToExceedMaxSequence トラップは、生成された LSP のシーケンス番号によって32 ビット シーケンス カウンタがラップ アラウンドされ、消去されたために、再アナウンスを待機するたびに生成されます。
- ciiOwnLSPPurge：ciiOwnLSPPurge トラップは、使用しているシステム ID を持つ、期間経過なしの回線から LSP が受信されたときに生成されます。
- ciiSequenceNumberSkip：LSP がシステム ID または異なる内容なしで受信されると、シーケンス番号を 1 つ増やすために ciiSequenceNumberSkip トラップが生成されます。
- ciiAuthenticationTypeFailure：不適切な認証タイプ フィールドが入力された回線から LSP が受信されると、ciiAuthenticationTypeFailure 通知が生成されます。これは、エッジ トリガー通知です。
- ciiLSPTooLargeToPropagate：dataLinkBlockSize（データ パケットの最大サイズに関するリンク固有パラメータ）を超えるサイズの回線を介した LSP の送信が試みられると、LSPが 伝達されないことを示す ciiLSPTooLargeToPropagate トラップが生成されます。これはエッジ トリガー通知であり、同じ回線で受信されるすべての PDU に関して一度だけ生成されます。

（注） Cisco IOS ソフトウェアは、このイベントが発生する条件をサポートしていません。そのため、このトラップは生成されません。

- ciiOrigLSPBuffSizeMismatch：回線から受信された L1 または L2 LSP のサイズが ciiOriginatingBufferSize のローカル値を超える場合、または LSP が ciiOriginatingBufferSize オプションとともに受信され、ローカルの ciiOriginatingBufferSize と PDU オプション フィールドの値が一致しない場合、この通知が生成されます。これはエッジトリガー通知であり、一度だけ生成されます。

（注） この条件をアドバタイズするために使用される発信バッファ サイズ TLV は現時点では Cisco IOS ソフトウェアでサポートされていないため、トラップ生成の原因となった条件を判別するために十分な情報を使用できません。そのため、このトラップは生成されません。

- ciiProtocolsSupportedMismatch：ciiProtocolsSupportedMismatch トラップは、サポートされている一致するプロトコルを持たない非疑似ノード セグメント 0 LSP が受信されたときに生成されます。これは、エッジ トリガー通知です。

（注） Cisco IOS ソフトウェアは、受信した PDU の場合に一致するプロトコルを検出するためのチェックを IS-IS 実装で提供しません。ciiProtocolsSupportedMismatch トラップの生成は、受信した PDU のプロトコル フィールドで指定されている、サポートされるプロトコルでの不一致を示しません。

- ciiLSPErrorDetected：ciiLSPErrorDetected トラップは、解析エラーによる LSP を受信したことを示すために生成されます。

IS-IS hello PDU 固有のエラーの MIB サポート

次のMIB トラップ オブジェクトは、IS-IS ネットワークで発生する可能性のある hello PDU 固有エラー用です。

- ciiVersionSkew：ciiVersionSkew トラップ通知は、異なるバージョンの IS-IS プロトコルを実行する IS から hello PDU が受信されたときに生成されます。これはエッジ トリガー通知であり、同じ回線で受信されるすべての PDU に関して一度生成されます。
- ciiAreaMismatch：エリア アドレスを共有しない IS から hello PDU が受信されると、ciiAreaMismatch 通知が生成されます。これはエッジ トリガー通知であり、同じ回線で受信されるすべての PDU に関して一度だけ生成されます。
- ciiRejectedAdjacency：正しい hello PDU が受信されたものの、隣接関係が確立されない場合は、隣接関係の形成が許可されなかったことを示す ciiRejectedAdjacency 通知が生成されます。これは、エッジ トリガー通知です。

IS-IS 遷移状態の変更の MIB サポート

IS に関する遷移状態の変更が発生した場合にネットワーク マネージャに通知するには、次の MIB トラップ オブジェクトを使用します。

- ciiDatabaseOverload：ciiDatabaseOverload トラップ オブジェクトは、システムが過負荷状態になったとき、または過負荷状態が解消されたときにネットワーク マネージャに通知するために使用されます。
- ciiAdjacencyChange：IS-IS 隣接関係の状態がアップに変更されるか、この状態が変更されると、ciiAdjacencyChange トラップ通知が生成されます。

PDU の無効なフィールド値に関連する IS-IS エラーおよび不一致が検出されると SNMP 通知が送信されるようにすることができます。エラーは、一般（すべての PDU に適用）、LPS 関連、および IS-IS hello PDU 関連として分類できます。オプション キーワードおよび引数を指定せずに **snmp-server enable traps isis errors** コマンドを入力すると、すべての IS-IS トラップがイネーブルになります。特定のキーワードおよび引数を入力して特定のトラップをイネーブルにすることもできます。特定のトラップまたはトラップ グループをイネーブルにする方法の詳細については、**snmp-server enable traps isis** コマンド ページを参照してください。

すべての PDU に適用される次のシステム全体のエラーに関して、IS-IS トラップをイネーブルにすることができます。

- 認証
- 認証タイプ
- システム ID フィールド長の不一致
- 手動で設定されたアドレスのドロップ
- 最大 エリア アドレス値の不一致

特に IS-IS hello PDU に適用される次のエラーに関して、IS-IS トラップをイネーブルにすることができます。

- 隣接関係の作成の失敗
- IS 間のエリア アドレスの不一致
- IS-IS プロトコル バージョンの不一致

特に LSP に適用される次のエラーに関して、IS-IS トラップをイネーブルにすることができます。

- LSP と発信バッファ サイズの不一致
- 最大シーケンス番号を超える試み
- 無効なチェックサムによるメモリ内の LSP の破損
- 受信回線でのパケット解析の失敗
- 非疑似ノード LSP サポートされるプロトコルの不一致
- ローカル IS の LSP 消去の無効な試み
- 大きすぎる LSP による伝達の失敗
- シーケンス番号をスキップしたシステム ID の設定

IS-IS MIB を有効にする方法

IS-IS の SNMP 通知をホストに送信するためのルータの設定

はじめる前に

ネットワーク上で SNMP がイネーブルになっている必要があります。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **showrunning-config**
3. **configureterminal**
4. **snmp-serverhost**{*hostname* | *ip-address*} [**vrf***vrf-name*] [**traps** | **informs**] [**version** {**1** | **2c** | **3** [**auth** | **noauth**| **priv**]}] *community-string* [**upd-port***port*] [*notification-type*]
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**showrunning-config** 例： `Router# show running-config`	SNMP エージェントがすでに実行中かどうかが判別される実行コンフィギュレーションが表示されます。 • SNMP の情報が表示されない場合は、次のステップに進みます。SNMP 情報が表示される場合、必要に応じて、情報を変更できます。
ステップ 3	**configureterminal** 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 4	**snmp-serverhost**{*hostname* | *ip-address*} [**vrf***vrf-name*] [**traps** | **informs**] [**version** {**1** | **2c** | **3** [**auth** | **noauth**| **priv**]}] *community-string* [**upd-port***port*] [*notification-type*] 例： `Router(config)# snmp-server host 172.16.1.1 traps version 3 mycommunitystring isis`	IS-IS SNMP 通知操作の受信者（ターゲット ホスト）を指定します。 • *notification-type* が指定されていない場合は、イネーブルになっている全通知（トラップまたは応答要求）が、指定されたホストに送信されます。指定されたホストに IS-IS 通知だけを送信するには、オプションの **isis** キーワードを *notification-type* の値として指定します（例を参照）。
ステップ 5	**end** 例： `Router(config)# end`	コンフィギュレーションセッションを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

例

次に、IS-IS の SNMP 通知をホストに送信するようにルータを設定する例を示します。

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# snmp-server host 172.31.1.1 traps version 3 mycommunity string isis
```

次の作業

すべての IS-IS トラップをグローバルに有効にするには、すべての IS-IS トラップのイネーブル化, （118 ページ）を参照してください。IS-IS トラップのグループを有効にするには、IS-IS エラートラップのイネーブル化, （120 ページ）およびIS-IS ステート変更トラップをイネーブル化, （121 ページ）を参照してください。

すべての IS-IS トラップのイネーブル化

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **snmp-serverenabletrapsisis**
4. **nosnmp-serverenabletrapsisis**[**errors** [*error-type*]] [**state-change** [*state-change-type*]]
5. **exit**
6. **showrunning-config**[*options*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**snmp-serverenabletrapsisis** 例： `Router(config)# snmp-server enable traps isis`	IS-IS MIB 内に定義されている全 SNMP 通知をイネーブルにします。 （注） このステップが必要となるのは、全 IS-IS トラップをイネーブルにする場合だけです。トラップの特定のグループをイネーブルにするには、IS-IS エラー トラップのイネーブル化, （120 ページ）または IS-IS ステート変更トラップをイネーブル化, （121 ページ）を参照してください。**nosnmp-serverenabletrapsisis** コマンドを入力すると、全 IS-IS トラップがディセーブルになります。
ステップ 4	**nosnmp-serverenabletrapsisis**[**errors** [*error-type*]] [**state-change** [*state-change-type*]] 例： `Router(config)# no snmp-server enable traps isis state-change database-overload`	IS-IS 状態変更の SNMP 通知の送信をディセーブルにします。 （注） このステップが必要となるのは、特定の 1 つまたは複数のトラップをディセーブルにする場合だけです。トラップの特定のグループをイネーブルにするには、IS-IS エラー トラップのイネーブル化, （120 ページ）または IS-IS ステート変更トラップをイネーブル化, （121 ページ）を参照してください。
ステップ 5	**exit** 例： `Router(config)# exit`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**showrunning-config**[*options*] 例： `Router# show running-config | include traps`	稼働している設定を表示して、イネーブルになっているトラップを確認します。

例

次に、全 IS-IS トラップをグローバルにイネーブルにする例を示します。

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# snmp-server enable traps isis
```

次の作業

すべての IS-IS トラップを有効にせず、1 つ以上の IS-IS エラー トラップを有効にする場合は IS-IS エラー トラップのイネーブル化, （120 ページ） を参照してください。また、1 つ以上の IS-IS 状

態変更トラップを有効にする場合は IS-IS ステート変更トラップをイネーブル化, （121 ページ）を参照してください。

IS-IS エラー トラップのイネーブル化

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **snmp-serverenabletrapsisis**[**errors** [*error-type*]] [**state-change** [*state-change-type*]]
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**snmp-serverenabletrapsisis**[**errors** [*error-type*]] [**state-change** [*state-change-type*]] 例： `Router(config)# snmp-server enable traps isis errors lsp`	IS-IS エラーに関する SNMP 通知をイネーブルにします。 • **lsp** キーワードを *error-type* に対して入力すると、LSP エラー トラップのみがイネーブルになります（*error-type* キーワードのリストについては、『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』に記載されている **snmp-serverenabletrapsisis** コマンドを参照）。
ステップ 4	**end** 例： `Router(config)# end`	コンフィギュレーション セッションを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

例

次に、認証エラーに関する IS-IS トラップだけをイネーブルにする例を示します。

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# snmp-server enable traps isis errors authentication
```

IS-IS ステート変更トラップをイネーブル化

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **snmp-serverenabletrapsisis** [**state-change** [*state-change-type*]]
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**snmp-serverenabletrapsisis** [**state-change** [*state-change-type*]] 例： `Router(config)# snmp-server enable traps isis state-change`	IS-IS ステート変更の SNMP 通知をイネーブルにします。 （注） オプションのキーワードを何も指定せずに **snmp-serverenabletrapsisisstate-change** コマンドを実行すると、両方の IS-IS ステート変更トラップがイネーブルになります。**nosnmp-serverenabletrapsisisstate-change** コマンドを実行すると、両方の IS-IS ステート変更トラップが無効になります。
ステップ 4	**end** 例： `Router(config)# end`	コンフィギュレーション セッションを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

例

次の例は、隣接関係の遷移ステート変更に関連する IS-IS トラップだけをイネーブルにする方法を示しています。

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# snmp-server enable traps isis state-change adjacency
```

ルータ上の IS-IS MIB トラップの確認

手順の概要

1. イネーブル化
2. **showrunning-config**[*options*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**showrunning-config**[*options*] 例： `Router# show running-config | include traps`	現在の実行コンフィギュレーションファイルの内容を表示します。イネーブルになっているトラップに関する情報が含まれています。 • トラップが有効になっているかどうかを確認します。

IS-IS の MIB の設定例

IS-IS エラー トラップのイネーブル化と確認の例

次に、すべての IS-IS エラー トラップをイネーブルにする例を示します。

```
Router(config)# snmp-server enable traps isis
Router(config)# end
```

show running-config コマンドを実行して、トラップがイネーブルになっていることを確認します。

```
Router# show running-config | include traps
snmp-server enable traps isis
```

IS-IS ステート変更トラップをイネーブル化および確認する例

次の例は、ciiDatabaseOverload トラップと ciiManualAddressDrops トラップをイネーブルにする方法を示しています。

```
Router(config)# snmp-server enable traps isis state-change database-overload
Router(config)# snmp-server enable traps isis errors manual-address-drop
Router(config)# end
```

show running-config コマンドを実行して、トラップがイネーブルになっていることを確認します。

```
Router# show running-config | include traps
snmp-server enable traps isis state-change database-overload
snmp-server enable traps isis errors manual-address-drop
```

次の作業

機能を設定して IS-IS ネットワークのコンバージェンス時間と拡張性を改善するには、以下の 1 つ以上の章のオプション タスクを実行します。

- 「IS-IS 高速コンバージェンスのためのベスト プラクティス パラメータの設定」
- 「IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮」
- 「IS-IS ネットワークでの代替パス計算時間の短縮」

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンドモード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』
Cisco IS-IS のコンセプト情報の概要と各 IS-IS モジュールへのリンク	「Integrated IS-IS Routing Protocol Overview」
SNMP コンフィギュレーション	『*Cisco IOS XE Network Management Configuration Guide*, Release 2』の「Configuring SNMP Support」
SNMP コマンド：コマンド構文の詳細、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト設定、使用上の注意事項、および例	『*Cisco IOS Network Management Command Reference*』
『Cisco IOS Master Command List, All Releases』	『Cisco IOS Master Command List, All Releases』

標準

規格	タイトル
この機能でサポートされる新規の標準または変更された標準はありません。また、既存の標準のサポートは変更されていません。	--

MIB

MIB	MIB のリンク
CISCO-IETF-ISIS-MIB.my	選択したプラットフォーム、Cisco IOS XE ソフトウェア リリース、およびフィーチャ セットの MIB の場所を検索しダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

RFC

RFC	タイトル
IETF draft draft-ietf-isis-wg-mib-16.txt	『*Management Information Base for IS-IS*』

シスコのテクニカル サポート

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

IS-IS MIB の機能情報

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

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

表 *7* : ***IS-IS MIB*** の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IS-IS MIB	Cisco IOS XE Release 2.1	この機能は、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）リンクステート ルーティング プロトコルの MIB サポートを導入します。IS-IS は、主要なサービス プロバイダーによって一般に好まれるリンクステート ルーティング プロトコルとして使用されます。IS-IS MIB 機能は、プロトコル パラメータに関連する情報を収集するための MIB オブジェクトと、認証の失敗や中継システム（IS）間でのエリアアドレスの不一致などの重大なプロトコル イベントの発生を通知できるトラップ通知オブジェクトを使用することで、IS-IS ネットワークの常に変化する状態を継続して監視できる改善された機能をサービス プロバイダーに提供します。IS-IS の MIB オブジェクトおよびトラップ オブジェクトによって収集したプロトコル情報は、ネットワーク管理者が、ネットワーク全体のパフォーマンスの監視と改善に役立つ統計情報を生成するために使用できます。 この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズのアグリゲーション サービス ルータで導入されました。 この機能により、次のコマンドが変更されました。 **snmp-server enable traps isis**、**snmp-server host**

第 9 章

IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポート

この機能は、複数の VRF 対応の IS-IS インスタンスを提供します。VRF 機能によって、インターネット サービス プロバイダー（ISP）はルーティング プロトコル情報を分離し、それを適切なルーティング テーブルとネットワーク ネイバーに伝搬することができます。VRF 機能を備えたルータを使用するほうが、個別のルータを使用してルーティング情報を分離して転送するよりコスト効率が高くなります。

- 機能情報の確認，127 ページ
- IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの前提条件，128 ページ
- IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの制約事項，128 ページ
- IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートに関する情報，129 ページ
- IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの設定方法，129 ページ
- IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの設定例，135 ページ
- その他の参考資料，138 ページ
- IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの機能情報，140 ページ

機能情報の確認

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

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

IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの前提条件

- ご使用のネットワークで IS-IS が実行されていることが前提になります。
- VRF 設定は、その特定の VRF インスタンスと IS-IS を関連付けるための前提条件です。ただし、VRF 設定は、IS-IS または他の任意のルーティング プロトコルとこれを関連付けることに依存しません。IS-IS インスタンスは、特定の VRF に関連付けられないうちは、VRF 対応であると言うことができません。

IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの制約事項

IS-IS VRFのサポートは、IPv4 だけを対象としています。

IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートを設定するときには、次の 9 つのベスト プラクティスのガイドラインに従う必要があります。

- コネクションレス型ネットワーク サービス（CLNS）を実行している IS-IS インスタンスは、同じシステム ID を持つ必要があります。
- CLNS または IPv6 を実行している IS-IS インスタンスは、VRF に関連付けできません。
- IS-IS インスタンスを 1 つだけ設定すると、CLNS と IP の両方を実行できます。
- 別々の VRF 内にある IS-IS インスタンスは同じシステム ID を持てますが、同じ VRF 内の IS-IS インスタンスは一意のシステム ID を持つ必要があります。
- IS-IS インスタンスは、1 つの VRF だけに関連付けできます。
- **passive-interface default** コマンドは、VRF ごとに 1 つの IS-IS インスタンスだけに設定できます。
- 再配布が可能であるのは、同じ VRF 内だけです。
- インターフェイスごとに 1 つの IS-IS インスタンスだけをイネーブルにできます。
- 1 つのインターフェイスが 1 つの IS-IS インスタンスに所属できるのは、それが同じ VRF に関連付けられている場合だけです。

（注） LDP を使用している場合は、VRF を設定する際に **route-target** コマンドを使用することはできません。ルータではマルチプロトコル ラベル スイッチング（MPLS）ラベルのための BGP を使用します。

IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートに関する情報

VRF 対応 IS-IS

IS-IS は VPN ルーティングおよび転送（VRF）対応として設定できます。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得された Cisco Express Forwarding（CEF）テーブル、ルーティング テーブルを使用する一連のインターフェイス、およびルーティング テーブルに格納されている情報を制御するための一連のルールおよびルーティング プロトコル パラメータで構成されています。

IP の VRF 単位の IS-IS インスタンス機能操作に対する IS-IS サポート

ISPには、重複するハードウェアを必要とすることなく、1つのルータ上で実行される複数のVRF対応IS-ISインスタンスを作成する機能があります。IS-ISはVRF対応として有効化できます。ISPは複数の VRF 対応 IS-IS インスタンスを使用して、顧客データを分離し、その一方で適切なサービス プロバイダーにその情報を伝搬することができます。

たとえば、ISP は VRF First、VRF Second、VRF Third の 3 つの VRF を作成して、3 種類の個別の顧客を表すことができます。VRF対応IS-ISインスタンスは、作成され、tagFIRST、tagSECOND、tagTHIRD のように各 VRF に関連付けられます。インスタンスごとに、独自のルーティング プロセス、IS-IS データベースおよびルーティング テーブルがあり、専用の最短パス優先（SPF）ツリーが計算されます。

IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの設定方法

VRF の作成

はじめる前に

- ご使用のネットワークで IS-IS が実行されていることが前提になります。
- CEF がプラットフォームにおいてデフォルトでイネーブルになっていない場合は、インスタンスを VRF 対応 IS-IS インターフェイスに関連付けるために CEF をイネーブルにする必要があります。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **ipcef** [**distributed**]
4. **ipvrf***vrf-name*
5. **rd***route-distinguisher*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ipcef** [**distributed**] 例： `Device(config)# ip cef distributed`	ルート プロセッサ カードで CEF をイネーブルにします。 • CEF が特定のプラットフォームにおいてデフォルトでイネーブルになっていない場合は、**ipcef** コマンドを使用してそれを設定する必要があります。
ステップ 4	**ipvrf***vrf-name* 例： `Device(config)# ip vrf first`	VRF ルーティング テーブルを設定し、VRF 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	**rd***route-distinguisher* 例： `Device(config-vrf)# rd 1:1`	VRF のルーティング テーブルと転送テーブルを作成します。

VRF へのインターフェイスのアタッチ

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ipvrfforwarding***vrf-name*
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet 0/0`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**ipvrfforwarding***vrf-name* 例： `Device(config-if)# ip vrf forwarding vrffirst`	インターフェイスまたはサブインターフェイスに VPN ルーティングおよび転送（VRF）インスタンスを関連付けます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	インターフェイス 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。

VRF 対応の IS-IS インスタンスの作成

前提条件

VRF 対応 IS-IS インスタンスを作成する前に、ルータで IP ルーティングを有効にする必要があります。

（注） VRF 内で 1 つのインスタンスだけをパッシブ インターフェイスのデフォルトとして設定できます。

インターフェイス コンフィギュレーション モードでの VRF 対応 IS-IS インスタンスの作成

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ipaddress***ip-addressmask* [*secondary*]
5. **iprouterisis***process-tag*
6. **noshutdown**
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**interface***typenumber* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet 0/2/0`	インターフェイスタイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**ipaddress***ip-addressmask* [*secondary*] 例： `Device(config-if)# ip address 172.16.11.1 255.255.255.255`	インターフェイスに対するプライマリ IP アドレスまたはセカンダリ IP アドレスを設定します。
ステップ 5	**iprouterisis***process-tag* 例： `Device(config-if)# ip router isis tagfirst`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定して、タグをルーティング プロセスに添付します。 （注） インターフェイス モードの設定では、**iprouterisis** コマンドにより、そのインターフェイスの以前の設定が上書きされます。ただし、それは、新しい設定がインターフェイス所有権を、同じ VRF にある別のインスタンスに、現在設定されている所有者インターフェイスとして変更しようとしたときにのみです。別の VRF に関連付けられた 2 つのインスタンス間で変更が試みられると、設定が拒否されます。
ステップ 6	**noshutdown** 例： `Device(config-if)# no shutdown`	ディセーブルにされたインターフェイスを再起動します。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config-if)# end`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

ルータ コンフィギュレーション モードでの VRF 対応 IS-IS インスタンスの作成

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***process-tag*
4. **vrf***vrf-name*
5. **net***network-entity-title*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis***process-tag* 例： `Device(config-if)# router isis tagFirst`	IS-IS ルーティング プロトコルをイネーブルにし、IS-IS プロセスを指定して、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。 • First という名前の VRF がすでに作成されていることを前提にしています。
ステップ 4	**vrf***vrf-name* 例： `Device(config-router)# vrf first`	IS-IS インスタンスを VRF に関連付けます。
ステップ 5	**net***network-entity-title* 例： `Device(config-router)# net 49.000b.0000.0001.0002.00`	CLNS ルーティング プロセスの IS-IS NET 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	**end** 例： `Device(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。

IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの設定例

複数の VRF 対応 IS-IS インスタンスの設定例

次に、VRF Second を作成し、ルータで **routerisis** コマンドを入力することにより IS-IS インスタンスを明示的に作成する例を示します。

```
Device(config)# ip cef distributed
Device(config)# ip routing
Device(config)# ip vrf Second
Device(config-vrf)# rd 1:1
Device(config-if)# router isis tagSecond
Device(config-router)# vrf Second
Device(config-router)# net 49.000b.0000.0001.0002.00
```

iprouterisis コマンドを入力すると、VRF Third が作成され、VRF 対応 IS-IS インスタンスが自動的に作成されます。

```
Device(config)# ip vrf Third
Device(config-vrf)# rd 1:1
Device(config-if)# interface GigabitEthernet0/2/0
Device(config-if)# ip vrf forwarding Third
Device(config-if)# ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
Device(config-if)# ip router isis tagThird
Device(config-if)# no shutdown
```

プロセス タグ tagThird を持つ新しい IS-IS インスタンスが自動的に作成され、VRF Third に関連付けられます。**showrunning-config** コマンドを入力すると、新しい IS-IS インスタンスに関する次の情報が表示されます。

```
Device# show running-config
Building configuration...
.
.
.
router isis tagThird
 vrf Third
Device(config)# router isis tagThird
Device(config-router)# net 49.000b.0000.0001.0001.00
```

次の出力例では、前の例で作成された VRF 対応 IS-IS インスタンスに関する情報が確認されています。

```
Device# show isis tagThird topology
Tag tagThird:
IS-IS paths to level-2 routers
System Id             Metric  Next-Hop                Interface   SNPA
router-02             10      router-02               GE4/3/0     0010.0ddc.e00b
router-03             10      router-03               GE0/2/0     0006.0e03.0c45
router-04             10      router-04               GE4/0/0     000a.f3c3.1c70
.                             router-04               GE4/1/0     000a.f3c3.1c71
.
.
.
Device# show clns tagSecond neighbors
Tag tagSecond:
System Id      Interface   SNPA                State  Holdtime  Type Protocol
router-03      GE0/2/0     00d0.2b7f.9502      Up     9         L2   IS-IS
router-03      PO2/2/0     DLCI 211            Up     27        L2   IS-IS
router-02      PO2/0/0     DLCI 131            Up     29        L2   IS-IS
router-11      GE0/4/0     000e.d79d.7920      Up     7         L2   IS-IS
router-11      GE0/5/0     000e.d79d.7921      Up     8         L2   IS-IS
router-11      PO3/2/0     DLCI 451            Up     24        L2   IS-IS
.
.
.
Device# show isis tagThird database level-2
Tag tagThird:
IS-IS Level-2 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
router-01.00-00       0x0000000A    0x5E73       914               0/0/0
router-01.03-00       0x00000001    0x8E41       894               0/0/0
router-01.04-00       0x00000001    0x8747       894               0/0/0
router-03.00-00     * 0x00000005    0x55AD       727               0/0/0
router-03.02-00     * 0x00000001    0x3B97       727               0/0/0
router-02.00-00       0x00000004    0xC1FB       993               0/0/0
router-02.01-00       0x00000001    0x448D       814               0/0/0
router-04.00-00       0x00000004    0x76D0       892               0/0/0
Device# show isis tagThird database level-1
Tag tagThird:
IS-IS Level-1 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
router-03.00-00     * 0x0000000B   0xBDF6        1005              1/0/0
router-03.02-00     * 0x00000001   0xC473        940               0/0/0
router-07.00-00       0x00000006   0x403A        940               0/0/0
Device# show clns tagSecond protocol
IS-IS Router: tagSecond
  System Id: 0000.0001.0002.00  IS-Type: level-2-only
  Manual area address(es):
        49.000b
  Routing for area address(es):
        49.000b
  Interfaces supported by IS-IS:
        GigabitEthernet4/1/0 - IP
        GigabitEthernet4/0/0 - IP
        GigabitEthernet4/3/0 - IP
  Redistributing:
    static
  Distance: 110
  RRR level: none
  Generate narrow metrics: level-1-2
  Accept narrow metrics:   level-1-2
  Generate wide metrics:   none
  Accept wide metrics:     none
Device# show clns tagThird protocol
IS-IS Router: tagThird
  System Id: 0000.0001.0001.00  IS-Type: level-1-2
  Manual area address(es):
        49.000b
  Routing for area address(es):
        49.000b
```

```
  Interfaces supported by IS-IS:
        POS2/2/0 - IP
        GigabitEthernet0/2/0 - IP
        GigabitEthernet0/4/0 - IP
        POS2/0/0 - IP
        GigabitEthernet0/5/0 - IP
        POS3/2/0 - IP
  Redistributing:
    static
  Distance: 110
  RRR level: none
  Generate narrow metrics: none
  Accept narrow metrics:   none
  Generate wide metrics:   level-1-2
  Accept wide metrics:     level-1-2
```

プロセス タグを使用しない IS-IS インスタンスの作成例

次の例では、オプションのプロセス タグを使用しないでIS-ISインスタンスが作成されています。オプションのプロセス タグを使用しないで IS-IS インスタンスを作成する場合は、*process-tag* 引数に「null」を指定した **showclnsprotocol** などのコマンドを入力することにより、その情報を表示できます。

```
Device(config)# router isis
Device(config-router)# vrf first
Device(config-router)# net 49.000b.0000.0001.ffff.00
Device(config-router)# is-type level-1
Device(config)# interface POS 6/1/0
Device(config-if)# ip vrf forwarding first
Device(config-if)# ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
Device(config-if)# ip router isis
Device(config-if)# no shutdown
```

IS-IS インスタンスがオプションのプロセス タグを使用しないで作成されるため、その情報は、**showclnsprotocol** コマンドを、*process-tag* 引数に「**null**」を指定して入力すると表示されます。

```
Device# show clns null protocol
IS-IS Router: <Null Tag>
  System Id: 0000.0001.FFFF.00  IS-Type: level-1
  Manual area address(es):
        49.000b
  Routing for area address(es):
        49.000b
  Interfaces supported by IS-IS:
        POS6/1/0 - IP
  Redistributing:
    static
  Distance: 110
  RRR level: none
  Generate narrow metrics: level-1-2
  Accept narrow metrics:   level-1-2
  Generate wide metrics:   none
  Accept wide metrics:     none
```

IS-IS インスタンスからのルートの再配布の例

次の設定例では、IS-IS インスタンス「null」から tagBLUE という名前の IS-IS インスタンスにルートが再配布されています。VRF Blue の OSPF プロセスからのルートは、tagBLUE という名前の IS-IS インスタンスに再配送されています。

```
Device(config)# router isis tagBLUE
Device(config-router)# redistribute isis null ip metric 10 route-map isisMAP1
Device(config-router)# redistribute ospf 1 vrf BLUE metric 1 metric-type external
 level-1-2
.
.
.
Device(config)# route-map isisMAP1 permit 10
Device(config-route-map)# match route-type level-2 level-1
Device(config-route-map)# set level level-2
```

例：インターフェイスの所有権の変更

次の設定例では、POS インターフェイス 6/1/0 が、プロセス タグ（vrfSecond 内）がない「ヌル」インスタンスのための IS-IS IP ルーティング用に最初からイネーブルになっています。新しい設定では、POS インターフェイス 6/1/0 の所有権が、同じく vrfSecond 内の別のインスタンス tagSecond に変更されています。

（注） インターフェイス コンフィギュレーション モードで **iprouterisis** コマンドを使用すると、そのインターフェイスの事前設定が上書きされますが、現在設定されているオーナー インスタンスと同じ VRF 内にある異なるインスタンスに、新しい設定でインターフェイス所有権を変更しようとしている場合のみであることに注意してください。試行された変更が異なる複数の VRF に関連付けられている 2 つのインスタンス間での変更である場合、設定は拒否されます。

```
Device(config)# interface POS 6/1/0
Device(config-if)# ip router isis tagSecond
%ISIS: Interface detached from null and to be attached to instance tagBLUE.
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンド モード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IS-IS のコンセプト情報の概要と各 IS-IS モジュールへのリンク	「Integrated IS-IS Routing Protocol Overview」の章
ISO CLNS コマンド	『*Cisco IOS ISO CLNS Command Reference*』
『Cisco IOS Master Command List, All Releases』	『Cisco IOS Master Command List, All Releases』

標準

標準	Title
この機能でサポートされる新規の標準または変更された標準はありません。また、既存の標準のサポートは変更されていません。	--

MIB

MIB	MIB のリンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS XE ソフトウェア リリース、およびフィーチャ セットの MIB の場所を検索しダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

RFC

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

IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポートの機能情報

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

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

表 *8* : *IP* の *VRF* 単位の *IS-IS* インスタンスに対する *IS-IS* サポートの機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP の VRF 単位の IS-IS インスタンスに対する IS-IS サポート		この機能は、複数の VRF 対応の IS-IS インスタンスを提供します。VRF 機能によって、ISP はルーティング プロトコル情報を分離し、それを適切なルーティングテーブルとネットワーク ネイバーに伝搬することができます。VRF 機能を備えたルータを使用するほうが、個別のルータを使用してルーティング情報を分離して転送するよりコスト効率が高くなります。 この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズのアグリゲーションサービスルータで導入されました。 このリリースにより、次のコマンドが変更されました。**showclnsneighbors**、**showclnsprotocol**、**showisisdatabase**、**showisistopology**、**vrf**（ルータ設定）

第 10 章

IS-IS 高速コンバージェンスの概要

この章では、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）高速コンバージェンスのトピックに関する情報を提供します。この概要の後の章に示されているタスクは、IS-IS ネットワークのコンバージェンス時間を短縮するために役立つ場合があります。

- 機能情報の確認，143 ページ
- IS-IS 高速コンバージェンスの前提条件，143 ページ
- IS-IS の高速コンバージェンスに関する情報，144 ページ
- 次の作業，145 ページ
- その他の参考資料，145 ページ
- IS-IS 高速コンバージェンスの概要に関する機能情報，146 ページ

機能情報の確認

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

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

IS-IS 高速コンバージェンスの前提条件

『Integrated IS-IS Routing Protocol Overview』モジュールで説明されている概念をよく理解しておく必要があります。

IS-IS の高速コンバージェンスに関する情報

IS-IS のネットワーク コンバージェンス時間を短縮する機能を設定する前に、次の概念を理解しておく必要があります。

ネットワーク コンバージェンス

コンバージェンスとは、単一のネットワーク内ですべてのルータが最適なルートに関して合意に達するプロセスです。ネットワーク イベントによってルートが使用可能または使用不能になったとき、ルータでは、ルーティング アルゴリズムによる最適なルートの再計算を引き起こすルーティング アップデート メッセージをネットワーク経由で送信します。最終的に、すべてのルータがルートおよびネットワーク トポロジについて合意します。高速コンバージェンスにより、ネットワークのパフォーマンスが得られます。コンバージェンスに時間がかかるルーティング アルゴリズムでは、一時的なルーティング ループが発生したり、一時的にネットワークが使用不能になることがあります。

ネットワーク コンバージェンス プロセスは 3 つの段階に分割できます。

1. ルーティングの変更の検出：ネットワーク上のデバイスが、それ自体のコンポーネントの 1 つにおいて障害または変更が発生したことか、ルーティング プロトコル ピア上のコンポーネントにおける障害または変更によってトポロジが変化したことを検出して対応できる速度。
2. ルーティング変更通知：前の段階における障害やトポロジの変更をネットワーク上の他のデバイスに通信できる速度。
3. 代替パスの計算：障害やトポロジの変更が通知されているネットワーク上のすべてのデバイスが、情報を処理して、データが通過できる代替パスを計算する速度。

これらの段階のいずれで改善があってもコンバージェンス全体が向上します。高速コンバージェンスを実現するためのベスト プラクティス パラメータを使用して IS-IS ルータを設定するための最初のステップとして推奨されている基本的な設定タスクに加え、いくつかの推奨設定タスクが、それによって向上可能なネットワーク コンバージェンスの段階に従ってグループ化されています。詳細については、次のモジュールを参照してください。

- 『IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定』
- 『IS-IS ネットワークの障害検出時間の短縮』
- 『IS-IS ネットワークのリンク障害およびトポロジ変更の通知時間の短縮』
- 『Reducing Alternate-Path Calculation Times in IS-IS Networks』

より高速なネットワークコンバージェンスを実現するための設計上の推奨事項

より高速なプロセッサにより、ネットワーク コンバージェンスのパフォーマンスを向上させることができます。

次の作業

機能を設定してIS-ISネットワークのコンバージェンス時間を短縮するには、以下の1つ以上の章のオプション タスクを実行します。

- 「IS-IS 高速コンバージェンスのためのベスト プラクティス パラメータの設定」
- 「IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮」
- 「IS-IS ネットワークでの代替パス計算時間の短縮」

IS-IS ネットワークのセキュリティを強化するには、「IS-IS ネットワークでのセキュリティの強化」の章を参照してください。

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IPv6 アドレッシングと接続	『*IPv6 Configuration Guide*』
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
IPv6 コマンド	『Cisco IOS IPv6 Command Reference』
Cisco IOS IPv6 機能	『Cisco IOS IPv6 Feature Mapping』
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS サポート	「*Integrated IS-IS Routing Protocol Overview*」の章

標準および RFC

標準/RFC	タイトル
IPv6 に関する RFC	IPv6 の RFC

MIB

MIB	MIB のリンク
	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

シスコのテクニカル サポート

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

IS-IS 高速コンバージェンスの概要に関する機能情報

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

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

表 *9* : *IS-IS* 高速コンバージェンスの概要に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IS-IS 高速コンバージェンスの概要	Cisco IOS XE Release 2.1	この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズのアグリゲーションサービスルータで導入されました。

第 11 章

IS-IS高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータの設定

このモジュールでは、ネットワーク コンバージェンスを改善するための基本的な手順として推奨されるパラメータを IS-IS ルータに設定する方法について説明します。

- 機能情報の確認，149 ページ
- IS-IS 高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータを設定するための前提条件，150 ページ
- IS-IS 高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータの設定に関する情報，150 ページ
- IS-IS 高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータの設定方法，151 ページ
- IS-IS 高速コンバージェンスのためのベストプラクティス パラメータの設定例，153 ページ
- 次の作業，154 ページ
- その他の参考資料，154 ページ
- IS-IS 高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータの設定に関する機能情報，155 ページ

機能情報の確認

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

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

IS-IS高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータを設定するための前提条件

- ご使用のネットワークで IS-IS がすでに実行されていることが前提になります。
- このモジュールの作業を実行する前に、『IS-IS 高速コンバージェンスの概要』モジュールで説明されている概念をよく理解しておく必要があります。

IS-IS高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータの設定に関する情報

IS-ISネットワークでコンバージェンス時間を短縮するための一般的な手順

この章で説明するプロセスは、IS-IS ネットワークでコンバージェンス時間を短縮するための一般的な最初の手順として推奨される設定コマンドで構成されます。以下のプロセスの手順は、ネットワーク リソースを節約し、ネットワーク コンバージェンスの時間を短縮するために役立つ可能性があります。

隣接関係、LSDB、および実行する関連 SPF/PRC 計算の数を最小限に抑えるために、ために、**is-type** コマンドを使用してすべてのレベル 1 ルータをレベル 1 として設定しておくことをお勧めします。また、一部の機能（プレフィックス タグやMPLS トラフィック エンジニアリングの設定など）では、IS-IS を実行しているルータが、より広いメトリック フィールドを持つ新スタイルの TLV を生成する必要があるため、**metric-stylewide** コマンドを使用することをお勧めします。IS-IS にデフォルトのナロー メトリック スタイルの使用する場合、ルータは旧スタイルのタイプ、長さ、および値（TLV）オブジェクトを生成し、受け入れます。プレフィックス タグの設定の詳細については、「IS-IS ネットワークでの代替パス計算時間の短縮」の章を参照してください。

IS-IS高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータの設定方法

IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis** [**area-** *tag*]
4. **is-type** [**level-1** | **level-1-2** | **level-2-only**]
5. **metric-stylewide** [**transition**] [**level-1** | **level-2** | **level-1-2**]
6. **set-overload-bit** [**on-startup** {*seconds* | **wait-for-bgp**}] [**suppress** {**interlevel**| **external**}]
7. **nohellopadding**
8. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis** [**area-** *tag*] 例： `Router(config)# router isis`	IP ルーティング プロトコルとして IS-IS を有効化し、必要に応じてプロセスにタグを割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。

IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**is-type** [**level-1** | **level-1-2** | **level-2-only**] 例： `Router(config-router)# is-type level-1`	IS-IS ルーティング プロセスのインスタンスのルーティング レベルを設定します。 • 隣接関係、LDSB、および関連する SPF と PRC の計算を最小限にするために、単一レベルで動作している IS-IS ノードをレベル 1 として設定することを推奨します。 （注） また、**isis circuit-type** コマンドを入力してインターフェイスの IS-IS レベル タイプを設定することもできます。
ステップ 5	**metric-stylewide** [**transition**] [**level-1** | **level-2** | **level-1-2**] 例： `Router(config-router)# metric-style wide`	すべての IS-IS インターフェイスのメトリック値をグローバルに変更します。 • プレフィックスタギングには、ワイド形式のメトリックが必要です。
ステップ 6	**set-overload-bit** [**on-startup** {*seconds* | **wait-for-bgp**}] [**suppress** {**interlevel**| **external**}] 例： `Router(config-router)# set-overload-bit on-startup 360`	最短パス優先（SPF）を計算するときの中間ホップとしてこのルータを使用しないことを他のルータに通知するように、ルータを設定します。 • 過負荷ビットを設定すると、ルータが中継ノードとして使用される前に、BGP テーブルと CEF テーブルを構築する十分な時間がルータに提供されます。
ステップ 7	**nohellopadding** 例： `Router(config-router)# no hello padding`	ルータ レベルの IS-IS hello パディングを無効にします。 • デフォルトでは、IS-IS Hello PDU はフル MTU サイズまでパディングされるため、頻繁な hello の送信が設定されている場合には、低帯域幅インターフェイスを経由する時間的制約のあるアプリケーション トラフィックやインターフェイス バッファ リソースに悪影響が生じることがあります。グローバルに hello パディングを無効にすることを推奨します。
ステップ 8	**end** 例： `Router(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

IS-IS高速コンバージェンスのためのベストプラクティスパラメータの設定例

ルータで IS-IS をイネーブルにして IS-IS 高速コンバージェンスのためのベスト プラクティス パラメータを設定する例

次に、ルータ A のインターフェイスで IS-IS ルーティング プロトコルをイネーブルにし、ルータ A で IS-IS をイネーブルにし、IS-IS ネットワーク コンバージェンスを最適化するために推奨される基本コマンドでルータ A を設定する例を示します。

ルータ A

```
!
clns routing
process-max-time 50
ip routing protocol purge interface
router isis
 passive-interface Loopback0
 net 49.1962.XXXX.XXXX.XXXX.00
 is-type level-2-only
 ispf level-2
 log-adjacency-changes
 ignore-lsp-errors
 metric-style wide level-2
 external overload signalling !Configure on Cisco 12000 series Internet routers
 set-overload-bit on-startup 180
 max-lsp-lifetime 65535
 lsp-refresh-interval 65000
 spf-interval 5 1 50
 prc-interval 5 1 50
 lsp-gen-interval 5 1 50
 no hello padding
 authentication mode md5 level-2
 authentication key-chain ON
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 mpls traffic-eng level-2
!
interface GigabitEthernet x/x/x
 negotiation auto
 ip router isis
 mtu 4470
 isis network point-to-point
 isis metric <metric> level-2
 isis circuit-type level-2-only
 isis authentication mode md5 level-2
 isis authentication key-chain ON
 carrier-delay ms 0
 dampening
interface POSx/y/x
 carrier-delay msec 0
 dampening
 ip router isis
 no peer neighbor-route
 isis metric 1 level-2
 isis circuit-type level-2-only
 isis authentication mode md5 level-2
 isis authentication key-chain ON
 pos ais-shut
```

```
 pos report lais
 pos report lrdi
 pos report pais
 pos report prdi
 pos report slos
 pos report slof
!
key chain ON
 key 1
  key-string mypassword
```

次の作業

機能を設定して IS-IS ネットワークのコンバージェンス時間を短縮するには、以下の 1 つ以上の章のオプション タスクを実行します。

- 「IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮」
- 「IS-IS ネットワークでの代替パス計算時間の短縮」

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンド モード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』
Cisco IS-IS のコンセプト情報の概要	「IS-IS 高速コンバージェンスの概要」
『Cisco IOS Master Command List, All Releases』	『Cisco IOS Master Command List, All Releases』

標準

規格	タイトル
新しい規格または変更された規格はサポートされていません。また、既存の規格に対するサポートに変更はありません。	--

MIB

MIB	MIB のリンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS XE ソフトウェア リリース、およびフィーチャ セットの MIB の場所を検索しダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

RFC

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

IS-IS高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータの設定に関する機能情報

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

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

表 *10*：*IS-IS* 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IS-IS 高速コンバージェンスのベストプラクティスなパラメータの設定	Cisco IOS XE Release 2.1	この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズのアグリゲーションサービスルータで導入されました。

第 12 章

IS-IS ネットワークの障害検出時間の短縮

このモジュールでは、ネットワークの高速コンバージェンスを達成するために役立つ IS-IS 設定のカスタマイズ方法について説明します。このモジュールでは、ネットワーク パフォーマンスを高めるための、 IS-IS を実行しているルータがリンク障害とトポロジ変更を検出する方法、重要なトポロジ変更の更新をネイバーへ送信する方法、ネイバーから受信したトポロジ変更の更新へ対応する方法を最適化するためのその他の作業について説明します。

- 機能情報の確認，157 ページ
- IS-IS ネットワークの障害検出時間を短縮するための前提条件，158 ページ
- IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮に関する情報，158 ページ
- IS-IS ネットワークで障害検出時間を短縮する方法，159 ページ
- IS-IS ネットワークで障害検出時間を短縮するための設定例，165 ページ
- 次の作業，165 ページ
- その他の参考資料，165 ページ
- IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮に関する機能情報，166 ページ

機能情報の確認

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

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

IS-ISネットワークの障害検出時間を短縮するための前提条件

『IS-IS 高速コンバージェンスの概要』モジュールで説明されている概念をよく理解しておく必要があります。

IS-ISネットワークでの障害検出時間の短縮に関する情報

IP イベント減衰機能は、設定可能な指数関数的遅延メカニズムを導入し、過剰なインターフェイス フラッピング イベントによるネットワーク内のルーティング プロトコルおよびルーティング テーブルに対する影響を抑制します。ネットワーク オペレータはこの機能を使用して、フラッピングが発生しているローカル インターフェイスをルータが自動的に特定して、選択的にダンプニングするように設定し、再度安定するまでネットワークから切り離すことができます。この動作によってネットワークの安定性が高まり、コンバージェンス時間がさらに短縮されます。

helloパラメータの調整は、リンク タイプでリンク障害の検出が迅速に行われない場合にのみ考慮します。helloインターバルと hello 乗数の標準のデフォルト値は、10 秒および 3 秒です。したがって、乗数とインターバルを掛けるとデフォルトのホールド時間は 30 秒になります。

hello 間隔が長い場合、帯域幅と CPU 利用率を節約できますが、hello 間隔は短い方が望ましい状況もあります。トラフィック エンジニアリング（TE）トンネルを使用する巨大なコンフィギュレーションの場合、TE トンネルが IS-IS を Interior Gateway Protocol（IGP）として使用しているときに、IP ルーティング プロセスがネットワークの入力点にあるルータで再開されると、TE トンネルはすべて、デフォルトの hello 間隔で再シグナルされます。再シグナル化を回避するには、hello 間隔を短くします。hello 間隔をさらに短く設定するには、**isishello-interval** コマンドを使用して、IS-IS の hello 間隔を手動で短くする必要があります。

ブロードキャスト メディア上のポイントツーポイントの隣接関係を設定すると、カスタマーネットワークでのコンバージェンス時間を短縮できます。これは、システムによる代表ルータ（DR）の選択が阻止され、データベースの同期に CSNP を使用することによるフラッディングが防止され、また最短パス優先（SPF）の計算が簡素化されるためです。

迅速なネットワーク障害検出の重要性

IS-IS ネットワークをカスタマイズして、ネットワーク障害の検出の所要時間を短縮できます。障害が迅速に検出されると、ネットワークは迅速に対応して、代替パスを迅速に選択でき、ネットワーク収束の速度が向上します。

IS-IS ネットワークで障害検出時間を短縮する方法

IP イベント ダンプニングを使用した障害検出時間の短縮

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **dampening**[*half-life-periodreuse-threshold*] [*suppress-thresholdmax-suppress-time* [*restart-penalty*]]
5. **end**
6. **showdampeninginterface**
7. **showinterfacedampening**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例：	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**dampening**[*half-life-periodreuse-threshold*] [*suppress-thresholdmax-suppress-time* [*restart-penalty*]] 例： `Device(config-if)# dampening`	インターフェイス減衰をイネーブル化します。 • キーワードまたは引数なしで **dampening** コマンドを入力すると、デフォルトの設定パラメータでインターフェイス ダンプニングが有効になります。 （注） *half-life-period*、*reuse-threshold*、*suppress-threshold*、*max-suppress-time* および *restart-penalty* 引数のデフォルト値は、それぞれ、5、1000、2000、20、2000 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		• *restart-penalty* 引数のタイマーを手動で設定する場合は、すべての引数に対して手動で値を入力する必要があります。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	インターフェイス 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 6	**showdampeninginterface** 例： `Device# show dampening interface`	ダンプニングされたインターフェイスのサマリーを表示します。
ステップ 7	**showinterfacedampening** 例： `Device# show interface dampening`	減衰されたローカル ルータ上のインターフェイスを表示します。

リンク障害検出時間を短縮するための IS-IS hello パラメータの調整

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***interface-typeinterface-number*
4. **isishello-interval**{*seconds* | **minimal**} [**level-1** | **level-2**]
5. **isishello-multiplier***multiplier* [**level-1** | **level-2**]
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権EXECモードなど、高位の権限レベルをイネーブルにします。 パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***interface-typeinterface-number* 例：	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**isishello-interval**{*seconds* | **minimal**} [**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-if)# isis hello-interval 5 level-1`	IS-IS hello PDU の送信間隔を指定します。 • デフォルト値は 10 です。ホールド時間は、hello インターバル × hello 乗数になります。minimal キーワードを指定した場合、ホールド タイムは 1 秒で、hello 乗数を基準に hello 間隔が計算されます。 • hello 間隔は、シリアル ポイントツーポイント インターフェイスを除き、レベル 1 およびレベル 2 について個別に設定できます（1 つのタイプの hello PDU のみがシリアル リンクで送信されるため、その PDU はレベル 1 またはレベル 2 に依存しません）。level-1 および level-2 のキーワードは、X.25、SMDS、およびフレーム リレー マルチアクセス ネットワークまたは LAN インターフェイスに対して使用します。 （注） hello インターバルを短くすると、コンバージェンスが迅速に実行されますが、帯域幅と CPU 使用率が増大します。また不正な障害検出イベントによってネットワークが不安定になるおそれもあります。hello 間隔が長いほど帯域幅と CPU が節約されます。特に、大きな hello 乗数と組み合わせて使用する場合、この設定によりネットワークの全体的な安定性が高まりますが、その結果として一般的にはネットワーク コンバージェンスが低速になります。
ステップ 5	**isishello-multiplier***multiplier* [**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-if)# isis hello-multiplier 6 level-1`	ネイバーが見落とすことができる IS-IS hello PDU の数を指定します。見落とされた数がこの値を超えると、ルータは隣接装置がダウンしていると宣言します。 • デフォルト値は 3 です。乗数を 1 とするのは非常に果敢と言えます。少なくとも 3 とすることを推奨します。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

ブロードキャスト メディア上での IS-IS ポイントツーポイント隣接関係の設定

ブロードキャスト メディアに接続された 2 台のネットワーク デバイスだけで構成される IS-IS ネットワークに対して、次の作業を実行します。通常、このようなネットワークはブロードキャスト リンクではなく、ポイントツーポイント リンクとして設定されます。

（注） ポイントツーポイント インターフェイスではなくマルチポイント インターフェイスを使用すると、ネットワークに擬似ノードが作成されるようになります。擬似ノードを追加するということは、ルータがそれについての情報を保持する必要があることを意味します。ルータのトポロジ データベースのサイズを小さくして、その結果としてルータのメモリ要件を減らし、関係するノードの数を 1 つ減らして SPF 計算の効率を高めるために、可能な場合はポイントツーポイント インターフェイスを設定します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **interface** *interface-type interface-number*
4. **isis network point-to-point**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードなど、高位の権限レベルをイネーブルにします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**interface** *interface-type interface-number* 例： `Device(config-if)# isis network point-to-point`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**isis network point-to-point** 例： `Device(config-if)# isis network point-to-point`	ブロードキャスト メディアと Integrated IS-IS ルーティング プロトコルを使用するネットワーキング デバイス 2 台だけのネットワークを設定し、ブロードキャスト リンクではなくポイントツーポイント リンクとして機能するようにします。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

IS-IS のネットワーク コンバージェンスにかかる時間の監視

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **isisdisplaydelimiter** [**return***count* | **character***count*]
4. **exit**
5. **showisisdatabase** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**]
6. **showisis**[*process-tag*]**route**
7. **showisisspf-log**
8. **showisis**[*process-tag*]**topology**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**isisdisplaydelimiter** [**return***count* | **character***count*] 例： `Device(config)# isis display delimiter return 2`	複数のエリアから出力される表示を読みやすくするために、表示される情報を区切るために使用するデリミタを指定します。
ステップ 4	**exit** 例： `Device(config)# exit`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**showisisdatabase** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**] 例： `Device# show isis database detail`	IS-IS リンクステート データベースを表示します。
ステップ 6	**showisis**[*process-tag*]**route** 例： `Device# show isis financetag route`	IS-IS 学習ルートについて、IS-IS レベル 1 フォワーディング テーブルを表示します。
ステップ 7	**showisisspf-log** 例： `Device# show isis spf-log`	ルータがフルSPF計算の頻度と、実行理由を表示します。
ステップ 8	**showisis**[*process-tag*]**topology** 例： `Device# show isis financetag topology`	すべてのエリアで接続済みルータのリストを表示します。 • プロセス タグを指定した場合は、出力は指定されたルーティング プロセスに制限されます。プロセス タグに「null」を指定すると、タグを指定していないルータ プロセスの出力だけが表示されます。プロセス タグを指定しない場合は、すべてのプロセスの出力が表示されます。

IS-ISネットワークで障害検出時間を短縮するための設定例

障害検出時間を短縮して高速コンバージェンスを実現するためのIS-ISの設定例

次に、IP イベント ダンプニングを使用するようにイーサネット インターフェイス 0/0 を設定し、半減期を 30 秒、再使用しきい値を 1,500、抑制しきい値を 10,000、最大抑制時間を 120 秒に設定する例を示します。より迅速な障害検出のために IS-IS hello パラメータも調整しています。

```
enable
configure terminal
interface Ethernet 0/0
 dampening 30 1500 10000 120
 isis hello-interval minimal
 isis hello-multiplier 3
```

次の作業

IS-IS ネットワーク収束時間を改善するためにその他の機能を設定するには、次のモジュールで説明されているオプション作業を適宜実行してください。

- 『IS-IS 高速コンバージェンスのベスト プラクティスなパラメータの設定』
- 『IS-IS ネットワークのリンク障害およびトポロジ変更の通知時間の短縮』
- 『Reducing Alternate-Path Calculation Times in IS-IS Networks』

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンド モード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』
Cisco IS-IS のコンセプト情報の概要と各 IS-IS モジュールへのリンク	「Integrated IS-IS Routing Protocol Overview」

標準

規格	タイトル
新しい規格または変更された規格はサポートされていません。また、既存の規格に対するサポートに変更はありません。	--

RFC

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

IS-ISネットワークでの障害検出時間の短縮に関する機能情報

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

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

表 *11* : *IS-IS* ネットワークでの障害検出時間の短縮に関する機能情報

機能名	ソフトウェア リリース	機能情報
IPv4 での BFD に対する IS-IS サポート		双方向フォワーディング検出（BFD）は、すべてのメディアタイプ、カプセル化、トポロジ、およびルーティング プロトコルのために短時間での転送パス障害検出を提供するために設計された検出プロトコルです。高速転送パス障害検出に加えて、BFD はネットワーク管理者に整合性のある障害検出方法を提供します。ネットワーク管理者は BFD を使用して、さまざまなルーティング プロトコルの hello メカニズムで、変動速度ではなく一定速度で転送パスの障害を検出できるため、ネットワーク プロファイリングおよびプランニングが容易になります。また、再コンバージェンス時間の整合性が保たれ、予測可能になります。
ブロードキャスト メディア上での Integrated IS-IS ポイントツーポイントの隣接関係		ネットワークが、ブロードキャストメディアに接続されたネットワーク デバイス 2 台だけで構成されていて、Integrated IS-IS プロトコルを使用している場合は、リンクをブロードキャスト リンクとしてではなくポイントツーポイントとして扱う方が適切です。この機能によって、このようなネットワーク デバイス間で IS-IS がポイントツーポイント リンクとして動作するようにする新しいコマンドが導入されています。

第 13 章

IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート

IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポートにより、IS-IS は単一エリアまたはドメイン内で独立したトポロジのセットを維持できます。

- 機能情報の確認，169 ページ
- IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート，170 ページ
- IPv6 ルーティングの設定方法：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート，171 ページ
- IPv6 ルーティングの設定例：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート，177 ページ
- その他の参考資料，180 ページ
- IPv6 ルーティングに関する機能情報：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート，181 ページ

機能情報の確認

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

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

IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート

IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート

IS-IS Enhancements for IPv6

IPv6 における IS-IS は、IPv4 における IS-IS と同じように機能し、同じ利点が多数あります。IS-IS への IPv6 の機能拡張により、IS-IS は IPv4 および OSI ルートに加えて IPv6 プレフィックスをアドバタイズできます。また、IS-IS コマンドライン インターフェイス（CLI）の機能拡張により、IPv6 固有のパラメータを設定できます。IPv6 IS-IS では、IS-IS によってサポートされるアドレス ファミリが、OSI や IPv4 に加えて IPv6 も含まれるように拡張されています。

IPv6 における IS-IS は、シングルトポロジ モードまたはマルチトポロジ モードをサポートします。

IS-IS Multitopology Support for IPv6

IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポートにより、IS-IS は単一エリアまたはドメイン内で独立したトポロジのセットを維持できます。このモードを使用すると、IS-IS が設定されているすべてのインターフェイスで同じネットワーク アドレス ファミリのセットをサポートする必要がなくなります。また、IS-IS エリア（レベル 1 ルーティングの場合）またはドメイン（レベル 2 ルーティングの場合）内のすべてのルータで同じネットワーク層アドレス ファミリのセットをサポートする必要がなくなります。複数の SPF が設定済みのトポロジごとに 1 つずつ実行されるため、特定のネットワーク アドレス ファミリをルーティング可能にするには、エリアまたはドメイン内のルータのサブセットに接続が存在するだけで十分です。

isis ipv6 metric コマンドを使用して、IPv6 用のインターフェイスと IPv4 用のインターフェイスに異なるメトリックを設定できます。

IPv6 のマルチトポロジ サポートを使用する場合は、**metric-style wide** コマンドを使用して、新スタイルの TLV を使用するように IS-IS を設定します。これは、リンクステート パケット（LSP）で IPv6 情報をアドバタイズするために使用される TLV は、拡張メトリックだけを使用するように定義されているためです。

IPv6のシングルトポロジサポートからマルチトポロジサポートへの移行

エリアまたはドメイン内のすべてのルータは、同じタイプの IPv6 サポート（シングルトポロジまたはマルチトポロジ）を使用する必要があります。マルチトポロジ モードで動作しているルータは、シングルトポロジモードのルータが IPv6 トラフィックをサポートできるかどうかを認識できないため、IPv6 トポロジに欠陥が生じます。シングルトポロジのサポートから柔軟性の高いマルチトポロジのサポートに移行するために、マルチトポロジ移行モードが用意されています。

マルチトポロジ移行モードでは、シングルトポロジの IS-IS IPv6 サポート モードで動作しているネットワークは、ルータをマルチトポロジの IS-IS IPv6 サポートに対応するようにアップグレードしている間でも動作を継続できます。移行モードでは、両方のタイプの TLV（シングルトポロジとマルチトポロジ）はすべての設定済み IPv6 アドレスについて LSP で送信されますが、ルータはシングルトポロジモードで動作し続けます（つまり、シングルトポロジモードのトポロジに関する制約事項が適用されます）。エリアまたはドメイン内のすべてのルータをマルチトポロジ IPv6 に対応するようにアップグレードし、移行モードで動作させたあとで、移行モードを設定から削除できます。エリアまたはドメイン内のすべてのルータがマルチトポロジ IPv6 モードで動作すると、シングルトポロジ モードのトポロジに関する制約事項は適用されなくなります。

IPv6 ルーティングの設定方法：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート

IPv6 に対する Multitopology IS-IS の設定

マルチトポロジ IS-IS for IPv6 を設定するときに **transition** キーワードを使用すると、IS-IS の IPv6 シングルトポロジ SPF モードで作業しているユーザは、マルチトポロジ IS-IS へのアップグレード中でも作業を継続できます。各ルータが **transition** キーワードを使用して設定された後、各ルータで **transition** キーワードを削除できます。移行モードがイネーブルになっていない場合、シングルトポロジモードで動作しているルータとマルチトポロジモードで動作しているルータ間の IPv6 接続は確立できません。

マルチトポロジ IS-IS へのアップグレード中は既存の IPv6 トポロジを引き続き使用できます。オプションの **isisipv6metric** コマンドを使用すると、マルチトポロジ モードでの動作時に IPv6 トラフィックと IPv4 トラフィックのリンク コストを区別できます。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **metric-stylewide** [**transition**] [**level-1** | **level-2** | **level-1-2**
5. **address-familyipv6**[**unicast** | **multicast**]
6. **multi-topology** [**transition**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化	特権 EXEC モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Device> enable`	• パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis***area-tag* 例： `Device(config)# router isis area2`	指定した IS-IS ルーティング プロセスの IS-IS をイネーブルにし、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**metric-stylewide** [**transition**] [**level-1** | **level-2** | **level-1-2** 例： `Device(config-router)# metric-style wide level-1`	IS-IS を実行しているルータを、新スタイルの TLV だけを生成して受け入れるように設定します。
ステップ 5	**address-familyipv6**[**unicast** | **multicast**] 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	IPv6 アドレス ファミリを指定し、アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。 • **unicast** キーワードには、IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリを指定します。 **address-familyipv6** コマンドで **unicast** キーワードが指定されていない場合、ルータはデフォルトでユニキャスト IPv6 アドレス ファミリのコンフィギュレーション モードになります。
ステップ 6	**multi-topology** [**transition**] 例： `Device(config-router-af)# multi-topology`	マルチトポロジ IS-IS for IPv6 をイネーブルにします。 • オプションの **transition** キーワードを指定すると、IS-IS IPv6 ユーザはマルチトポロジ モードへのアップグレード中に引き続きシングルトポロジ モードを使用できます。

Customizing IPv6 IS-IS

IPv6 IS-IS の新しいアドミニストレーティブ ディスタンス、IPv6 IS-IS でサポートされる等コスト パスの最大数、IPv6 IS-IS のサマリー プレフィックス、およびデフォルトの IPv6 ルート（::/0）をアドバタイズする IS-IS インスタンスを設定するには、次の作業を実行します。部分的なルート計

算（PRC）間のホールドダウン時間と、マルチトポロジ IS-IS の使用時に Cisco IOS XE ソフトウェアが SPF 計算を実行する頻度の設定方法についても説明します。

ネットワークに合せて IPv6 の IS-IS マルチトポロジをカスタマイズできますが、多くの場合、その必要はありません。この機能のデフォルトは、ほとんどのカスタマーや機能の要件を満たすように設定されています。デフォルトを変更する場合は、IPv4 のコンフィギュレーション ガイドや IPv6 コマンド リファレンスを参照して、該当する構文を探してください。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis***area-tag*
4. **address-familyipv6**[**unicast** | **multicast**]
5. **default-informationoriginate**[**route-map** *map-name*]
6. **distance***value*
7. **maximum-paths***number-paths*
8. **summary-prefix***ipv6-prefixprefix-length***level-1** | **level-1-2**| **level-2**]
9. **prc-interval***seconds* [*initial-wait*] [*secondary-wait*
10. **spf-interval** [**level-1** | **level-2**] *seconds initial-wait*] [*secondary-wait*
11. **exit**
12. **interface***typenumber*
13. **isisipv6metric***metric-value* [**level-1** | **level-2** | **level-1-2**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis***area-tag* 例： `Router(config)# router isis area2`	指定した IS-IS ルーティング プロセスの IS-IS をイネーブルにし、ルータ 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 4	**address-familyipv6**[**unicast** | **multicast**] 例： `Router(config-router)# address-family ipv6`	IPv6 アドレス ファミリを指定し、アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。 • **unicast** キーワードには、IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリを指定します。**address-family ipv6** コマンドで **unicast** キーワードが指定されていない場合、ルータはデフォルトでユニキャスト IPv6 アドレス ファミリのコンフィギュレーション モードになります。
ステップ 5	**default-informationoriginate**[**route-map** *map-name*] 例： `Router(config-router-af)# default-information originate`	（任意）デフォルトの IPv6 ルートを IS-IS ルーティング ドメインに挿入します。 • **route-map** キーワードと *map-name* 引数には、IPv6 デフォルト ルートがアドバタイズされる条件を指定します。 • **route map** キーワードを省略すると、IPv6 デフォルト ルートは無条件にレベル 2 でアドバタイズされます。
ステップ 6	**distance***value* 例： `Router(config-router-af)# distance 90`	（任意）IPv6 ルーティング テーブル内の IPv6 IS-IS ルートのアドミニストレーティブ ディスタンスを定義します。 • *value* 引数は、10 ～ 254 の整数です。（値 0 ～ 9 は、内部で使用するために予約されています）。
ステップ 7	**maximum-paths***number-paths* 例： `Router(config-router-af)# maximum-paths 3`	（任意）IPv6 IS-IS がサポートできる等コスト ルートの最大数を定義します。 • このコマンドは、IPv6 ボーダー ゲートウェイ プロトコル（BGP）とルーティング情報プロトコル（RIP）もサポートしています。 • *number-paths* 引数は、1 ～ 64 の整数です。BGP のデフォルトは 1 本のパス、IS-IS と RIP のデフォルトは 16 本のパスです。
ステップ 8	**summary-prefix***ipv6-prefixprefix-length***level-1** | **level-1-2**| **level-2**] 例： `Router(config-router-af)# summary-prefix 2001:DB8::/24`	（任意） レベル 1-2 ルータがサマリーをアドバタイズするときに直接レベル 1 プレフィックスをアドバタイズするのではなく、レベル 1 プレフィックスをレベル 2 で集約できるようにします。 • **summary-prefix** コマンドの *ipv6-prefix* 引数は、RFC 2373 に記載された形式にする必要があり、16 ビット値をコロンで区切った 16 進でアドレスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• *prefix-length* 引数は、アドレスのうち連続する上位何ビットがプレフィックス（アドレスのネットワーク部）を構成するかを示す 10 進数値です。10 進数値の前にスラッシュ記号が必要です。
ステップ 9	**prc-interval***seconds* [*initial-wait*] [*secondary-wait* 例： `Router(config-router-af)# prc-interval 20`	（任意）マルチトポロジ IS-IS for IPv6 の PRC 間のホールドダウン時間を設定します。
ステップ 10	**spf-interval** [**level-1** | **level-2**] *seconds initial-wait*] [*secondary-wait* 例： `Router(config-router-af)# spf-interval 30`	（任意）Cisco IOS XE ソフトウェアがマルチトポロジ IS-IS for IPv6 の SPF 計算を実行する頻度を設定します。
ステップ 11	**exit** 例： `Router(config-router-af)# exit`	アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータをルータ コンフィギュレーション モードに戻します。 • このステップを繰り返して、ルータ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータをグローバル コンフィギュレーション モードに戻します。
ステップ 12	**interface***typenumber* 例： `Router(config-router)# interface GigabitEthernet 0/0/1`	インターフェイスのタイプおよび番号を指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 13	**isisipv6metric***metric-value* [**level-1** | **level-2** | **level-1-2** 例： `Router(config-if)# isis ipv6 metric 20`	（任意）マルチトポロジ IS-IS for IPv6 メトリックの値を設定します。

IPv6 IS-IS の設定と動作の確認

手順の概要

1. イネーブル化
2. **showipv6protocols**[**summary**]
3. **showisis** [*process-tag*] [**ipv6** | *****] **topology**
4. **showclns** [*process-tag*] **neighbors***interface-typeinterface-number*] [**area**] [**detail**]
5. **showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**]
6. **showisis** [*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**]
7. **showisisipv6rib**[*ipv6-prefix*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**showipv6protocols**[**summary**] 例： `Device# show ipv6 protocols`	アクティブな IPv6 ルーティング プロセスのパラメータと現在の状態を表示します。
ステップ 3	**showisis** [*process-tag*] [**ipv6**	*****] **topology** 例： `Device# show isis topology`	すべてのエリア内の IS-IS を実行しているすべての接続済みルータのリストを表示します。
ステップ 4	**showclns** [*process-tag*] **neighbors***interface-typeinterface-number*] [**area**] [**detail**] 例： `Device# show clns neighbors detail`	エンドシステム（ES）、中継システム（IS）、およびマルチトポロジ IS-IS（M-ISIS）ネイバーを表示します。
ステップ 5	**showclns***area-tag***is-neighbors**[*typenumber*] [**detail**] 例： `Device# show clns is-neighbors detail`	IS-IS ネイバーの IS-IS 隣接情報を表示します。 • **detail** キーワードを使用すると、ネイバーの IPv6 リンクローカル アドレスが表示されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**showisis** [*process-tag*] **database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**] 例： `Device# show isis database detail`	IS-IS リンクステート データベースを表示します。 • この例では、**detail** キーワードを使用して、各 LSP の内容を表示します。
ステップ 7	**showisisipv6rib**[*ipv6-prefix*] 例： `Device# show isis ipv6 rib`	IPv6 のローカル RIB を表示します。

IPv6 ルーティングの設定例：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート

例：マルチトポロジ IS-IS の IS-IS IPv6 メトリックの設定

次に、IS-IS IPv6 メトリックの値を 20 に設定する例を示します。

```
interface GigabitEthernet 0/0/1
 isis ipv6 metric 20
```

例：IS-IS for IPv6 の設定

次の例では、**showipv6protocols** コマンドを使用して、アクティブな IPv6 ルーティング プロセスのパラメータと現在の状態に関する出力情報を表示しています。

```
Device# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "static"
IPv6 Routing Protocol is "isis"
  Interfaces:
    GigabitEthernet0/0/3
    GigabitEthernet0/0/1
    Serial1/0/1
    Loopback1 (Passive)
    Loopback2 (Passive)
    Loopback3 (Passive)
    Loopback4 (Passive)
    Loopback5 (Passive)
  Redistribution:
    Redistributing protocol static at level 1
  Address Summarization:
    L2: 2001:DB8:33::/16  advertised with metric 0
```

```
    L2: 2001:DB8:44::/16  advertised with metric 20
    L2: 2001:DB8:66::/16  advertised with metric 10
    L2: 2001:DB8:77::/16  advertised with metric 10
```

次の例では、**showisistopology** コマンドを使用して、すべてのエリア内の IS-IS を実行しているすべての接続済みルータに関する出力情報を表示しています。

```
Device# show isis topology
IS-IS paths to level-1 routers
System Id       Metric  Next-Hop        Interface       SNPA
0000.0000.000C
0000.0000.000D  20      0000.0000.00AA  Se1/0/1         *HDLC*
0000.0000.000F  10      0000.0000.000F  GE0/0/1         0050.e2e5.d01d
0000.0000.00AA  10      0000.0000.00AA  Se1/0/1         *HDLC*
IS-IS paths to level-2 routers
System Id       Metric  Next-Hop        Interface       SNPA
0000.0000.000A  10      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
0000.0000.000B  20      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
0000.0000.000C  --
0000.0000.000D  30      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
0000.0000.000E  30      0000.0000.000A  GE0/0/3         0010.f68d.f063
```

次の例では、**showclnsis-neighbors** コマンドを使用して、ローカル ルータによって他の IS-IS ネイバーとの必要なすべての IS-IS 隣接が形成されていることを確認するための出力情報を表示しています。ネイバーの IPv6 リンクローカル アドレスを表示するには、**detail** キーワードを指定します。

```
Device# show clns is-neighbors detail
System Id      Interface   State  Type Priority  Circuit Id         Format
0000.0000.00AA Se1/0/1     Up     L1   0         00                 Phase V
  Area Address(es): 49.0001
  IPv6 Address(es): FE80::YYYY:D37C:C854:5
  Uptime: 17:21:38
0000.0000.000F Et0/0/1     Up     L1   64        0000.0000.000C.02  Phase V
  Area Address(es): 49.0001
  IPv6 Address(es): FE80::XXXX:E2FF:FEE5:D01D
  Uptime: 17:21:41
0000.0000.000A Et0/0/3     Up     L2   64        0000.0000.000C.01  Phase V
  Area Address(es): 49.000b
  IPv6 Address(es): FE80::ZZZZ:F6FF:FE8D:F063
  Uptime: 17:22:06
```

次の例では、**showclnsneighbors** コマンドに **detail** キーワードを指定して、エンドシステム（ES）ネイバーと中継システム（IS）ネイバーの両方に関する詳細な出力情報を表示しています。

```
Device# show clns neighbors detail
System Id          Interface    SNPA            State  Holdtime  Type Protocol
0000.0000.0007     GE3/3        aa00.0400.6408  UP     26        L1   IS-IS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 172.16.0.42*
Uptime: 00:21:49
0000.0C00.0C35     GE3/2        0000.0c00.0c36  Up     91        L1   IS-IS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 192.168.0.42*
Uptime: 00:21:52
0800.2B16.24EA     GE3/3        aa00.0400.2d05  Up     27        L1   M-ISIS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 192.168.0.42*
IPv6 Address(es): FE80::2B0:8EFF:FE31:EC57
Uptime: 00:00:27
0800.2B14.060E     GE3/2        aa00.0400.9205  Up     8         L1   IS-IS
Area Address(es): 20
IP Address(es): 192.168.0.30*
Uptime: 00:21:52
```

次の例では、**showisisdatabase** コマンドに **detail** キーワードを指定して、他のルータから受信した LSP とそれらのルータがアドバタイズしている IPv6 プレフィックスに関する詳細な出力情報を表示しています。

```
Device# show isis database detail
IS-IS Level-1 Link State Database
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime  ATT/P/OL
0000.0C00.0C35.00-00  0x0000000C   0x5696        325           0/0/0
  Area Address: 47.0004.004D.0001
  Area Address: 39.0001
  Metric: 10   IS 0000.0C00.62E6.03
  Metric: 0    ES 0000.0C00.0C35
 --More--
0000.0C00.40AF.00-00* 0x00000009   0x8452        608           1/0/0
  Area Address: 47.0004.004D.0001
  Topology: IPv4 (0x0) IPv6 (0x2)
  NLPID: 0xCC 0x8E
  IP Address: 172.16.21.49
  Metric: 10   IS 0800.2B16.24EA.01
  Metric: 10   IS 0000.0C00.62E6.03
  Metric: 0    ES 0000.0C00.40AF
  IPv6 Address: 2001:DB8::/32
  Metric: 10   IPv6 (MT-IPv6) 2001:DB8::/64
  Metric: 5    IS-Extended cisco.03
  Metric: 10   IS-Extended cisco1.03
  Metric: 10    IS (MT-IPv6) cisco.03
IS-IS Level-2 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
0000.0000.000A.00-00  0x00000059   0x378A        949               0/0/0
  Area Address: 49.000b
  NLPID:        0x8E
  IPv6 Address: 2001:DB8:1:1:1:1:1:1
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8:2:YYYY::/64
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8:3:YYYY::/64
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8:2:YYYY::/64
  Metric: 10         IS-Extended 0000.0000.000A.01
  Metric: 10         IS-Extended 0000.0000.000B.00
  Metric: 10         IS-Extended 0000.0000.000C.01
  Metric: 0          IPv6 11:1:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:2:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:3:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:4:YYYY:1:1:1:1:1/128
  Metric: 0          IPv6 11:5:YYYY:1:1:1:1:1/128
0000.0000.000A.01-00  0x00000050   0xB0AF        491               0/0/0
  Metric: 0          IS-Extended 0000.0000.000A.00
  Metric: 0          IS-Extended 0000.0000.000B.00
```

次の例では、**showisisipv6rib** コマンドの出力を示しています。アスタリスク（*）は、IS-IS ルートとしてマスター IPv6 RIB にインストールされているプレフィックスを示します。各プレフィックスのあとにすべてのパスが優先順に表示されています。つまり、先頭に最適なパス、そのあとに次善パスが表示されています。

```
Device# show isis ipv6 rib

IS-IS IPv6 process "", local RIB
  2001:DB8:88:1::/64
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACC9/GigabitEthernet2/0/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACCC/GigabitEthernet2/1/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
* 2001:DB8:1357:1::/64
    via FE80::202:7DFF:FE1A:9471/GigabitEthernet2/1/0, type L2  metric 10 LSP [4/9]
* 2001:DB8:45A::/64
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACC9/GigabitEthernet2/0/0, type L1  metric 20 LSP [C/6]
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACCC/GigabitEthernet2/1/0, type L1  metric 20 LSP [C/6]
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACC9/GigabitEthernet2/0/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
    via FE80::210:7BFF:FEC2:ACCC/GigabitEthernet2/1/0, type L2  metric 20 LSP [3/7]
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IPv6 アドレッシングと接続	『*IPv6 Configuration Guide*』
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
IPv6 コマンド	『Cisco IOS IPv6 Command Reference』
Cisco IOS IPv6 機能	『Cisco IOS IPv6 Feature Mapping』
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート	『*IS-IS* ネットワークのリンク障害およびトポロジ変更の通知時間の短縮』モジュール

標準および RFC

標準/RFC	Title
IPv6 に関する RFC	*IPv6 の RFC*

MIB

MIB	MIB のリンク
	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

シスコのテクニカル サポート

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

IPv6 ルーティングに関する機能情報：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート

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

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

表 *12*：*IPv6* ルーティングに関する機能情報：*IPv6* の *IS-IS* マルチトポロジ サポート

機能名	リリース	機能情報
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート	Cisco IOS XE Release 2.6	IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポートにより、IS-IS は単一エリアまたはドメイン内で独立したトポロジのセットを維持できます。 **address-family ipv6**、**multi-topology**、**router isis** の各コマンドが追加または変更されました。

第 14 章

IS-IS ネットワークのリンク障害およびトポロジ変更の通知時間の短縮

このモジュールの作業では、ルータからネイバーへのリンク障害およびトポロジ変更の情報の送信に要する時間を短縮するために、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）をカスタマイズする方法について説明します。IS-IS タイマーを調整し、それによって、デバイスがルーティング アップデートを送信するために要する時間を削減できます。

- 機能情報の確認，183 ページ
- IS-IS ネットワークでリンク障害とトポロジ変更の通知時間を短縮するための前提条件，184 ページ
- IS-IS ネットワークでのリンク障害およびトポロジ変更通知時間の短縮に関する情報，184 ページ
- IS-IS ネットワークでリンク障害とトポロジ変更の通知時間を短縮する方法，187 ページ
- IS-IS ネットワークでリンク障害とトポロジ変更の通知時間を短縮するための設定例，192 ページ
- 次の作業，192 ページ
- その他の参考資料，193 ページ
- IS-IS ネットワークでのリンク障害およびトポロジ変更通知時間を短縮するための機能情報，194 ページ

機能情報の確認

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

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

IS-ISネットワークでリンク障害とトポロジ変更の通知時間を短縮するための前提条件

このモジュールの作業を実行する前に、『IS-IS 高速コンバージェンスの概要』モジュールで説明されている概念をよく理解しておく必要があります。

IS-ISネットワークでのリンク障害およびトポロジ変更通知時間の短縮に関する情報

IS-IS での LSP の生成間隔とライフタイム

リンクステート プロトコル データ ユニット（PDU）の LSP 調整値を最大値まで高めると、フラッディング メカニズムによるリソース消費のために、フラッディングは大きく減少します。ルータが LSP を再生成するまで待機できる最長時間は約 18.7 時間です。

高速コンバージェンスに影響する IS-IS のスロットリング タイマー

頻度は低いものの実際のリンク障害に繋がるおそれのあるイベントにはより迅速に対応し、また実際のリンク障害に繋がる見込みは低いものの頻繁に発生するイベントにはより着実に対応できるよう、IS-IS を設定できます。IS-IS のコンバージェンスのスピードと安定性は、さまざまなスロットリング タイマーに設定した値によって影響されます。スロットリング タイマーを使用すると、外部イベントに対する反応時間が短くなりますが、ルーティング情報ベース（RIB）の情報を保持するための専用のリソースの量が増えるという相反する状況が生じます。次の項目について理解しておく必要があります。

IS-IS の PDU

IS-IS はデータ リンク PDU にデータをカプセル化します。PDU には次の 4 つの異なるタイプがあり、それぞれがレベル 1 またはレベル 2 になることができます。

- **LSP**：LSP は 2 つの IS-IS ネイバー間で送信される PDU です。LSP には、ネイバーとの隣接関係、接続された IP プレフィックス、オープン システム相互接続（OSI）エンドシステム、エリア アドレスなど、ネイバーとパスのコストに関する情報が含まれます。LSP は、受信側ルータでルーティング テーブルを維持するために使用されます。

- **IIH**：IS-IS Hello PDU は隣接関係を確立して維持するために使用します。デフォルトでは、Intermediate-to-Intermediate Hello（IIH）は最大伝送ユニット（MTU）のサイズまでパディングされます。
- **PSNP**:Partial Sequence Number PDU(PSNP)には、既知の LSP のサブセットのみの要約が含まれます。PSNP は、新しい完全な LSP のバージョンを要求するか、更新された LSP の受信を通知することで、リンクステート情報を確認および要求するために使用します。
- **CSNP**：Complete Sequence Number PDU（CSNP）には、発行ルータにとって既知であるすべての LSP の要約が含まれます。

LSP に関連するインターバルと指数バックオフ タイマー

次のタイマーとインターバルは、IS-IS ルータによって生成される LSP に関連しています。

- **LSPリフレッシュインターバル**：ルータが自身の LSP をリフレッシュ（再作成と再フラッディング）するまで待機する秒数を指定します（0 ～ 65535）。
- **最大LSPライフタイム**：LSP のヘッダーに記述されるライフタイムの値を指定します。ライフタイムはすべての IS-IS ルータで古い LSP をエージ アウトおよび消去するために使用されます。

次の指数バックオフ タイマーは、SPF 計算、部分的なルート計算（PRC）の処理、および LSP の生成を制御するために IS-IS に実装されました。

- **PRCインターバル**：連続する 2 つの PRC 間の秒数を指定します。トポロジに影響しない変更、たとえばアドバタイズされた外部プレフィックスなどが検出されると、PRC がトリガーされます。
- **LSP生成インターバル**：各ノード単位で特定の LSP の新しいバージョンを作成する間隔を秒で指定します。
- **SPFインターバル**：連続する 2 回の SPF 計算の間の秒数を指定します。

これらの指数バックオフ タイマーの目的は最初のイベントに対して迅速に対応できるようにすることです。しかし絶えず変化がある状況では、ルータの CPU がダウンするのを防ぐために速度を低下させる働きがあります。指数バックオフのアルゴリズムは次のようになります。

1. 最初のイベントにより、SPF、PRC、または LSP の生成がトリガーされます。
2. インターバルに対して設定されている最初の待機時間によって、最初のイベントと、SPF、PRC、LSP の生成が開始されるまでの時間が決まります。
3. インターバルに対して設定されている増分の待機時間により、連続して行われる SPF の実行、PRC の実行、LSP の生成までルータが待機する時間の長さが決まります。この増分値は、連続するイベントの間で最大値に達するまで指数的に増えていきます。たとえば増分値は、1 番目と 2 番目のイベントの間は 1 倍の増分値、2 番目と 3 番目のイベントの間は 2 倍の増分値、3 番目と 4 番目のイベントの間は 4 倍の増分値、4 番目と 5 番目のイベントの間は 8 倍の増分値というように、設定されている最大インターバル（連続する SPF の実行、PRC の実行、LSP の生成の間でルータが待機する秒数）に達するまで変化していきます。

4 設定された最大待機インターバルの値の2倍の期間、新しいトリガーが受信されなかった場合は、ネットワークが安定したことになり、安定状態で迅速な動作ができる状態に戻ります。そして最初の待機インターバルに戻ります。

SPF、PRC、LSP の生成タイマーの推奨設定を確認してください。

IS-IS Hello PDU タイマー

各サブネットに必要とされる隣接関係のコンバージェンス時間に応じて、さまざまな IS-IS hello タイマーを設定する必要があります。隣接関係が急速に失われることが検出された場合は、タイマーの時間を短くする必要があります。これらのタイマーは、導入後や、ネットワークの安定性とコンバージェンスに対する正確な監視が行われた後に、必要に応じて変更できます。

- **Helloインターバル**：IIH PDU の連続する 2 回の送信間の秒数。
- **最小Helloインターバル**：Hello インターバルを設定すると、ホールド時間が 1 秒に設定されます。Fast Hello が使用されている場合、Hello 乗数の重要性が変わります。Hello 乗数が 1 秒あたりに送信される Hello の数になるためです。
- **Hello乗数**：ホールド時間を計算するために使用する 1 ～ 300 の整数です。ホールド時間とは、ルータがネイバーが失われたと宣言するまでIIHを待機する秒数です。ルータではHelloインターバルと Hello 乗数を乗算してホールド時間を決定します。不要な隣接関係のリセットが行われるのを避けるために、IIHPDUの頻繁な損失が検出される場合には、そのインターフェイスのデフォルト値である 3 を大きな値にします。
- **IS-IS再送信インターバル**：ポイントツーポイント リンクに対して、IS-IS のリンクステート PDU を再送信するまでの間隔を秒数で指定します。

CSNP Interval

CSNP インターバルは、CSNP PDU の連続する 2 回の送信の間隔を秒数で指定します。CSNP は、ブロードキャスト メディアに接続されているすべてのルータを対象として、それらのデータベースを同期する目的で代表ルータ（DIS）によって生成されます。また隣接関係を設定する際に、ポイントツーポイント ネットワークの隣接ルータによって生成されます。CSNP はすべてのルータのデータベースを最新の状態に保つために使用されます。CSNP インターバルの値を小さくすると、同期の速度が速くなります。ただし CSNP インターバルの値が小さすぎると、PSNP PDU の送信が集中的にトリガーされます。DIS（代表中継システム）と同期しておらず、そのためにデータベースに追加の LSP を必要とするすべてのルータが PSNP を送信します。

SPF、PRC、LSP の生成に関する指数バックオフ タイマーは、ネットワークの安定性とルーティング ドメイン内で必要とされる安定性のレベルに応じて調整する必要があります。たとえば、小さな値を設定するとコンバージェンスが高速になりますが、ルートのフラッピングによってネットワークが変化した場合にリソースの使用率が高まるという潜在的なリスクがあります。大きな値を設定すると、コンバージェンスが低速になってネットワークの安定性が保たれます。

LSP 生成インターバルについてはデフォルト値の 5 秒のままにして、また LSP 最大ライフタイムは65,535秒に増やすことを推奨します。これによって、LSPの生成と更新に必要なCPU使用量を節約することができます。

SPF に基づいたルーティングアルゴリズムを使用している場合に、最初に必要な遅延の値が 40 ミリ秒よりも短いと、SPF をトリガーした LSP がネイバーにフラッディングされる前に SPF が開始されることがあります。ルータは SPF 計算を実行する前に、少なくとも SPF をトリガーした LSP をフラッディングする必要があります。LSP のフラッディングは、LSP 内のネットワークの更新が可能な限り迅速にネットワークへ伝播されるようにするために必要です。

IS-ISネットワークでリンク障害とトポロジ変更の通知時間を短縮する方法

SPF PRC および LSP 生成の指数バックオフ タイマーの調整

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis**[*area-tag*]
4. **spf-interval**[**level-1** | **level-2**] *spf-max-wait* [*spf-initial-wait spf-second-wait*]
5. **prc-interval***prc-max-wait*[*prc-initial-wait prc-second-wait*]
6. **lsp-gen-interval** [**level-1** | **level-2**] *lsp-max-wait* [*lsp-initial-wait lsp-second-wait*]
7. **max-lsp-lifetime** [**hours**] *value*
8. **lsp-refresh-interval***seconds*
9. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis**[*area-tag*] 例： `Router(config)# router isis`	IP ルーティング プロトコルとして IS-IS を有効化し、必要に応じてプロセスにタグを割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**spf-interval**[**level-1** | **level-2**] *spf-max-wait* [*spf-initial-wait spf-second-wait*] 例： `Router(config-router)# spf-interval 5 1 20`	SPF 計算の IS-IS スロットリングをカスタマイズします。 （注） *spf-max-wait*、*spf-initial-wait* および *spf-second-wait* 引数の推奨値は、それぞれ 5、1、20 です。
ステップ 5	**prc-interval***prc-max-wait*[*prc-initial-wait prc-second-wait*] 例： `Router(config-router)# prc-interval 5 1 20`	RPC 計算の IS-IS スロットリングをカスタマイズします。 （注） *prc-max-wait*、*prc-initial-wait* および *prc-second-wait* 引数の推奨値は、それぞれ 5、1、20 です。
ステップ 6	**lsp-gen-interval** [**level-1** | **level-2**] *lsp-max-wait* [*lsp-initial-wait lsp-second-wait*] 例： `Router(config-router)# lsp-gen-interval 5 1 20`	LSP が生成される最小間隔を設定します。 （注） *lsp-max-wait*、*lsp-initial-wait* および *lsp-second-wait* 引数の推奨値は、それぞれ 5、1、20 です。
ステップ 7	**max-lsp-lifetime** [**hours**] *value* 例： `Router(config-router)# max-lsp-lifetime 65535`	LSP が更新されずに保持される最大時間を設定します。 • LSP の生成に使用されるネットワーク リソースを削減するには、LSP の最大有効期間の値を 65535 に増やします。
ステップ 8	**lsp-refresh-interval***seconds* 例： `Router(config-router)# lsp-refresh-interval 65000`	LSP が更新される最小間隔を設定します。 • LSP の更新に使用されるネットワーク リソースを削減するには、LSP の更新間隔を最大値の 65000 秒に増やします。
ステップ 9	**end** 例： `Router(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

LSP のIS-IS 高速フラッディングのイネーブル化

fast-flood コマンドを設定するときは、**isis retransmit-interval** コマンドと **isis retransmit-throttle-interval** コマンドをデフォルト値のままにしておくことをお勧めします。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis**[*area-tag*]
4. **fast-flood***lsp-number*
5. **end**
6. **showrunning-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis**[*area-tag*] 例： `Router(config)# router isis`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにして、必要に応じて、タグをプロセスに割り当て、ルータ コンフィギュレーション モードになります。
ステップ 4	**fast-flood***lsp-number* 例： `Router(config-router)# fast-flood 20`	LSP の高速フラッディングを実行します。 • **fast-flood** コマンドを設定するときは、**isis retransmit-interval** コマンドと **isis retransmit-throttle-interval** コマンドをデフォルト値のままにしておくことをお勧めします。
ステップ 5	**end** 例： `Router(config-router)# end`	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 6	**showrunning-config** 例： `Router# show running-config`	（任意）高速フラッディングがイネーブルになっていることを確認します。

IS-IS のネットワーク コンバージェンスにかかる時間の監視

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **isisdisplaydelimiter** [**return** *count* | **character** *count*]
4. **exit**
5. **showisisdatabase** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**]
6. **showisis**[*area-tag*] **routes**
7. **showisisspf-log**
8. **showisis**[*process-tag*] **topology**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**isisdisplaydelimiter** [**return** *count* | **character** *count*] 例： `Router(config)# isis display delimiter return 2`	（任意）複数のエリアから出力される表示を読みやすくするために、表示される情報を区切るために使用するデリミタを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**exit** 例： `Router(config)# exit`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**showisisdatabase** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**] 例： `Router# show isis database detail`	（任意）IS-IS リンクステートデータベースを表示します。
ステップ 6	**showisis**[*area-tag*] **routes** 例： `Router# show isis financetag routes`	（任意）IS-IS 学習ルートについて、IS-IS レベル 1 フォワーディング テーブルを表示します。
ステップ 7	**showisisspf-log** 例： `Router# show isis spf-log`	（任意）ルータがフル SPF 計算を実行した頻度と、実行理由を表示します。
ステップ 8	**showisis**[*process-tag*] **topology** 例： `Router# show isis financetag topology`	（任意）すべてのエリアのすべての接続済みルータのリストを表示します。 • プロセス タグを指定した場合は、出力は指定されたルーティング プロセスに制限されます。プロセス タグに「null」を指定すると、タグを指定していないルータ プロセスの出力だけが表示されます。プロセス タグを指定しない場合は、すべてのプロセスの出力が表示されます。

IS-ISネットワークでリンク障害とトポロジ変更の通知時間を短縮するための設定例

IS-IS での LSP の生成を調整する例

次の例では、LSP 値をその最大限まで調整して、LSP のフラッディングを減らし、その結果としてリソースの消費量も減るようにルータを設定しています。IS-IS タイマーを調整することにより、ルータがルーティングの更新を送信するためにかかる時間を短縮できます。

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# router isis
Router(config-router)# isis tag 200
Router(config-router)# lsp-gen-interval 5
Router(config-router)# max-lsp-lifetime 65535
Router(config-router)# lsp-refresh-interval 65000
```

例：LSP の IS-IS 高速フラッディングの調整

次に、**fast-flood** コマンドを入力して、SPF 計算が開始される前に、SPF を呼び出す最初の 7 個の LSP をフラッディングするようにルータを設定する例を示します。**show running-config** コマンドを入力すると、出力から、このルータで高速フラッディングが有効になっていることを確認できます。

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# router isis first
Router(config-router)# fast-flood 7
Router(config-router)# end
Router# show running-config | include fast-flood

fast-flood 7
```

次の作業

機能を設定して IS-IS ネットワークのコンバージェンス時間と拡張性を改善するには、以下の 1 つ以上の章のオプション タスクを実行します。

- 「IS-IS 高速コンバージェンスのためのベスト プラクティス パラメータの設定」
- 「IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮」
- 「IS-IS ネットワークでの代替パス計算時間の短縮」

その他の参考資料

ここでは、高速コンバージェンスと拡張性を実現する IS-IS 設定タスクに関する参照情報を提供します。

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンドモード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』
Cisco IS-IS のコンセプト情報の概要と各 IS-IS モジュールへのリンク	『Integrated IS-IS Routing Protocol Overview』
高速コンバージェンスと拡張性を達成するための IS-IS のカスタマイズ	『IS-IS 高速コンバージェンスの概要』モジュール
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート	『*IPv6* ルーティング：*IPv6* の *IS-IS* マルチトポロジ サポート』モジュール

RFC

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

IS-ISネットワークでのリンク障害およびトポロジ変更通知時間を短縮するための機能情報

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

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

表 *13*：*IS-IS* ネットワークでのリンク障害およびトポロジ変更通知時間を短縮するための機能情報

機能名	ソフトウェア リリース	機能情報
fast-flood コマンドを使用する IS-IS の LSP 高速フラッディング	Cisco IOS XE Release 2.6	**fast-flood** コマンド機能を使用する IS-IS の LSP 高速フラッディングにより、ネットワークで新しいリンクステート PDU（LSP）が生成されて、この新しい LSP によって最短パス優先（SPF）がトリガーされた場合の Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）のコンバージェンス時間が短縮されます。 この機能によって **fast-flood** コマンドが導入されました。

第 15 章

ルート タグの IS-IS サポート

ルート タグの IS-IS サポート機能では、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ルート プレフィックスにタグ付けし、ルート マップ内でそれらのタグを使用して、IS-IS ルートの再配布やルート リークを制御できます。その結果、ネットワークの拡張性が高まり、デバイス更新のコンバージェンスが迅速化します。

- 機能情報の確認，197 ページ
- ルート タグに対する IS-IS サポートの前提条件，198 ページ
- ルート タグの IS-IS サポートに関する情報，198 ページ
- ルート タグの IS-IS サポートの設定方法，203 ページ
- ルート タグに対する IS-IS サポートの設定例，226 ページ
- 次の作業，230 ページ
- その他の参考資料，231 ページ
- IS-IS ネットワークでの代替パス計算の短縮に関する機能情報，232 ページ

機能情報の確認

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

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

ルート タグに対する IS-IS サポートの前提条件

Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ルート タグは、ルート マップで使用されるため、ルート マップを設定する方法を理解する必要があります。

ルート タグを使用するには、**metric-style wide** コマンドを設定する必要があります。（**metric-style narrow** コマンドはデフォルトで設定されています）タグ値は、タイプ、長さ、値（TLV）のタイプ 135 用のサブ TLV 1 に設定されています。

ルート タグを、ルート再配布、ルート リークなど、ルート タグの使用目的であるタスクを理解する必要があります。

『IS-IS 高速コンバージェンスの概要』モジュールで説明している概念をよく理解しておく必要があります。

IS-IS ルートにタグを付ける前に、次の決定を行う必要があります。

- ルートまたは再配布ルート（あるいはその両方）のために値を設定する目標。
- ネットワーク内でルートにタグを付ける場所。
- ネットワーク内でタグを参照する場所。
- どのタグ付け方式を使用するか。この方式によって実行するタスクが決まります。

ルート タグの IS-IS サポートに関する情報

ルートの再配布

デバイスでは、他の任意のルーティング プロトコル、スタティック設定、または接続されたインターフェイスから学習した外部プレフィックス、またはルートを再配布できます。再配布されたルートはレベル 1 のデバイスまたはレベル 2 のデバイスで許可されます。レベル 1 ルートとして挿入されたレベル 2 ルートをルート リークと呼びます。

再配布されるルートの IS-IS キャッシュ

Intermediate System-to-Intermediate System （IS-IS）は、他のルーティング プロトコルまたは別の IS-IS レベルから再配布されるルートを、IS-IS が保持するローカル再配布キャッシュにキャッシュします。キャッシュは自動的に実行され、設定は必要ありません。再配布されるルートのキャッシュにより、ルートが IS-IS に再配布される場合の IS-IS コンバージェンス時間が改善されます。再配布されるルートの IS-IS キャッシュにより、リンクステート パケット（LSP）プロトコル データ ユニット（PDU）生成のパフォーマンスが向上し、ネットワークの拡張性が大幅に向上します。

代替パス計算時間を短縮するための RIB 内の IP プレフィックス更新の優先順位付け

IS-IS ルーティング情報ベース（RIB）またはルーティング テーブルの更新に要する時間は、更新する必要のある変更された Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プレフィックスまたはルートの数によって異なります。RIB の中で最初に高プライオリティ プレフィックスが更新されるように、重要な IS-IS IP プレフィックスにタグを付け、タグ付きプレフィックスを優先するようにデバイスを設定できます。たとえば、マルチプロトコル ラベル スイッチング（MPLS）VPN 環境でのデバイスのループバック アドレスは、高プライオリティ プレフィックスと見なされます。

IS-IS のプライオリティ主導による IP プレフィックスの RIB へのインストール

デバイスが Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プロトコルを実行しているネットワークでは、一貫したトポロジの概観がネットワーク内のすべてのデバイスに配信されている場合に、コンバージェンスが達成されます。ネットワーク イベントによってトポロジが変更されると、コンバージェンスを発生させるために、いくつかの手順を実行する必要があります。最初にトポロジの変更（たとえば、インターフェイスの状態の変更）を検出したデバイスが、更新されたルーティング情報（リンクステート プロトコル データ ユニット（PDU）の形式）を他のデバイスにフラッディングすることで、トポロジの変更を他のデバイスに通知する必要があります。トポロジの変更を検出したデバイスを含むすべてのデバイスが、更新されたトポロジ情報を使用して最短パスを再計算し（最短パス優先（SPF）を実行）、SPF 計算の更新された出力をデバイスのルーティング情報ベース（RIB）に提供する必要があります。それによって、最終的に、更新されたルーティング情報がパケットの転送に使用されます。すべてのデバイスがこれらの基本ステップを実行するまで、いくつかの宛先は一時的に到達不能になる可能性があります。より高速なコンバージェンスは、古いトポロジ情報、つまり、更新されたルーティング情報によって古くなった以前のルーティング情報がパケットの転送に使用される期間を最小限にすることで、ネットワーク パフォーマンスを高めます。

SPF の実行後、IS-IS は RIB に更新されたルートをインストールする必要があります。IS-IS によってアドバタイズされたプレフィックスの数が多いと、最初のプレフィックスがインストールされてから最後のプレフィックスがインストールされるまでの時間が大きく影響します。プライオリティ主導によって IP プレフィックスを RIB にインストールすることで、IS-IS によってアドバタイズされたプレフィックスのサブセットにより高いプライオリティを指定できます。これらのプレフィックスへのパスへの更新は、この指定がないプレフィックスへの更新より先にインストールされます。プライオリティ主導の IP プレフィックスは、重要な IS-IS IP プレフィックスのコンバージェンス時間を短縮し、結果としてこれらのプレフィックスに依存するルートの更新は迅速化されます。より高速な更新によって、古い情報がこれらの宛先へのパケットの転送に使用される期間が短くなります。

プレフィックスの特徴として、3 レベルの重要性のいずれかを保持しています。

1. 高プライオリティ プレフィックス：高速コンバージェンス用に指定されたタグがタグ付けされたプレフィックス。

2 中プライオリティ プレフィックス：高プライオリティ プレフィックスとして指定されていない /32 プレフィックス。

3 低プライオリティ プレフィックス：その他のすべてのプレフィックス。

IS-IS が RIB を更新すると、関連付けられた重要度レベルに基づいて、プレフィックスが順番に更新されます。

一部の IS-IS IP プレフィックスに高プライオリティ タグを割り当てると、それらの高プライオリティのプレフィックスは、ルーティング テーブルの中で、より低いプライオリティのプレフィックスより先に更新されます。一部のネットワークでは、高プライオリティ プレフィックスは、プロバイダー エッジ（PE）のループバック アドレスです。重要な IS-IS IP プレフィックスのコンバージェンス時間が短縮され、結果として、グローバルな RIB および Cisco Express Forwarding で発生する更新プロセスのコンバージェンス時間が短縮されます。

再配布を制御するためにタギングされる IS-IS ルート

Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ルートのタギングにより、それらの再配布を制御できます。「ルート リーク」という用語は、ルートのタギングによる配布の制御を示します。

IS-IS ネットワークでのルート集約による拡張性の向上

集約は、ルーティング プロトコルの拡張性を向上させる重要な要素です。集約により、エリアまたはルーティング ドメイン全体にフラッディングされるルーティング アップデートの数が削減されます。たとえば、マルチエリアの Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ネットワークでは、適切なアドレッシング方式により、大きすぎるレベル 2 データベースにレベル 1 エリアから来たアップデートが不必要に入力されることを禁止することで、集約を最適化できます。

デバイスは、プレフィックスが内部プレフィックス、ローカル再配布、またはレベル 1 デバイス再配布のいずれから来た場合でも、再配布でプレフィックスを集約できます。レベル 2 からレベル 1 にリークされたルートとレベル 1 からレベル 2 にアドバタイズされたルートも集約できます。

IS-IS のルート タグの利点

IS-IS でルート タグ機能がサポートされたことにより、インターフェイスの IP アドレスにタグを付け、そのタグを使用し、ルート マップを用いて管理ポリシーを適用できるようになりました。

intermediate system-to-intermediate system（IS-IS）ルートにタグを付けると、再配布を制御することができます。ルート マップを設定すると、IS-IS の IP プレフィックス（ルート）にタグを設定することや、タグを照合（おそらく別のデバイスで）して IS-IS ルートを再配布することができます。**match tag** コマンドと **set tag** コマンドは、IS-IS でルート タグ機能がサポートされる前から他のプロトコルのために存在していました。しかし IS-IS 用の実装ではなかったため、IS-IS ネットワークで指定しても何も実行されませんでした。

集約ルートにタグを付け、次にルート マップを使用してタグを照合し、そのルートに 1 つ以上の属性を設定することができます。

IS-IS ルート タグの特性

Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ルート タグ番号の最大長は 4 バイトです。タグ値は、タイプ、長さ、値（TLV）タイプ 135 のサブ TLV 1 に設定されます。

IS-IS IP ルート（プレフィックス）に設定できるタグは 1 つだけです。タグは、ルートをアドバタイズするリンクステートパケット（LSP）プロトコルデータユニット（PDU）で送信されます。タグをルートだけに設定すると、ネットワークには影響しません。タグで照合した後に管理ポリシー（再配布、ルート集約、ルート リークなど）を適用することによって、エリアまたはレベル 1/レベル 2 境界でルート タグを使用できます。

タグは PDU に関する新しい情報であるため、インターフェイスのタグを設定（**isis tag** コマンドを使用）すると、デバイスから新しい LSP が生成されます。

ルート タグに基づく IS-IS ルート リーク

Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ルートをタギングすることによってルート リーク（再配布）を設定できます。適切なルートのみが再配布（またはリーク）されるため、ネットワークの拡張性が改善され、デバイス更新のコンバージェンス時間が短縮されます。ルート リークを設定し、タグで照合する場合は、ルート マップ（配布リストではなく）を使用します。

IS-IS ルート タグを使用する一般的な手順は、「ルートのタギング」と「ルートの値の設定またはルートの再配布のためのタグの参照」の 2 つです。

IS-IS ルートのタギングには、「インターフェイスに直接接続されたネットワークへのルートのタギング」、「ルート マップでのタグの設定」、または「集約ルートのタギング」の 3 つの方法があります。タギングの方式は、タグの使用方法には関係ありません。

ルートにタギングすると、そのタグを使用して値（メトリック、ネクスト ホップなど）の設定やルートの再配布を行うことができます。1 つのデバイスでルートにタギングすることができますが、必要に応じて、他のデバイスのタグを参照することもできます。たとえば、タグを持つデバイス A 上のインターフェイスにタギングし、デバイス B 上のタグを照合して値を設定し、ルート マップを使用して値に基づいてデバイス C 上のルートを再配布することができます。

IS-IS に再配布されるルートの数の制限

ボーダー ゲートウェイ プロトコル（BGP）の IS-IS への再配布で発生すると思われる、大量の IP ルートが Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）に誤って挿入されると、ネットワークで深刻なフラッディング状態になるおそれがあります。ルートの再配布数を制限すると、この潜在的な問題を回避できます。設定済みの最大値に達するとルートの再配布を禁止するように IS-IS を設定するか、再配布されたプレフィックスの数が最大値に達するとシステム警告を生成するようにソフトウェアを設定することができます。

再配布されるルートの数に制限を設定しないと、場合によっては、リンクステートパケット（LSP）がフルになり、ルートがドロップされる可能性があります。そのような場合に、LSP のフル状態の結果が適切で予測可能な方法によって処理されるように、どのルートを抑制するかを指定できます。

通常、LSPがフル状態になる原因は再配布です。デフォルトでは、LSPがフル状態になると、IS-ISに再配布される外部ルートが抑制されます。IS-IS は、1 つのレベルに LSP に関する 255 のフラグメントを持つことができます。いずれかのフラグメントでスペースがなくなると、LSPFULL エラー メッセージが生成されます。

LSP がフル状態になる原因となった問題が解決されると、LSPFULL 状態をクリアできます。

（注） 再配布されるプレフィックスの制限と同時に警告の生成のみを選択することはできません。

接続されたIPプレフィックスをLSPアドバタイズメントから除外することによるルーティング テーブル更新プロセスの効率化

Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）コンバージェンス時間を短縮するには、リンクステート パケット（LSP）内で伝送される IP プレフィックスの数を制限します。インターフェイスをアンナンバードとして設定するとプレフィックスが制限されます。ただし、ネットワーク管理上の理由から、ナンバード インターフェイスを持ちながら IS-IS へのインターフェイス アドレスのアドバタイズを防ぐ必要があることがあります。2つの代替方式によって、ルーティングテーブルのエントリの過密が回避され、それによってIS-IS コンバージェンス時間が短縮されます。ご使用のネットワーク タイプに最適な方式を選択するには、次のセクションで説明する概念を理解しておく必要があります。

IS-IS のコンバージェンス時間を短縮する小規模な方法

Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）インターフェイスに対して、ネイバーに IP ネットワークをアドバタイズしないように明示的に設定することができます（**no isis advertise-prefix** コマンドを使用します）。この方式は小規模なネットワークでは適用が可能ですが、十分な拡張性はありません。ネットワーク上に数十台または数百台のデバイスがあり、関係する物理ネットワークが10倍ほどになる場合は、このコマンドを各デバイスの設定に追加するのは実用的とは言えません。

IS-IS コンバージェンス時間を短縮する大規模な方法

Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）コンバージェンスを短縮する方法は、デバイスにパッシブ インターフェイスのみをアドバタイズするための IS-IS インスタンスを設定することです（**advertise-passive-only** コマンドを使用）。このコマンドは、「ループバック インターフェイスでIS-IS を有効にするユーザは、通常、ループバックをパッシブに設定する」という事実に依存しています（この設定は、ループバックの背後にネイバーが見つかる可能性はないため、ループバックを通じて不要なHelloパケットが送信されるのを防ぐために行われます）。したがって、ループバックのみをアドバタイズする場合や、ループバックがすでにパッシブに設定されている場合は、IS-IS インスタンスごとに **advertise-passive-only** コマンドを設定することで、ルーティング テーブルのデータ過剰を防ぐことができます。

LSP アドバタイズメントで接続されているネットワークの IP プレフィックスを除外する利点

Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）インターフェイスのサブネットワークのアドバタイジングを止めるか、パッシブ（ループバック）インターフェイスに属する IS-IS プレフィックスのみがアドバタイズされるようにすることで、IS-IS のコンバージェンス時間を短縮できます。高速コンバージェンスが必要な場合には常に、「接続されている IP プレフィックスを LSP アドバタイズメントから除外する IS-IS メカニズム」の機能が推奨されます。

ルート タグの IS-IS サポートの設定方法

IS-IS のインクリメンタル SPF の設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **router isis** [*area-tag*]
4. **ispf** [**level-1** | **level-2** | **level-1-2**] [*seconds*]
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	必要に応じて、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにし、プロセスにタグを割り当てます。 • ルータ 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 4	**ispf** [**level-1** | **level-2** | **level-1-2**] [*seconds*] 例： `Device(config-router)# ispf level-1-2 60`	IS-IS のインクリメンタル SPF をイネーブルにします。 • 引数 *seconds* は、このコマンドを設定した後、インクリメンタル SPF がアクティブになる秒数を表します。指定できる範囲は 1 ～ 600 です。デフォルト値は 120 秒です。*seconds* 引数が適用されるのは、IS-IS をイネーブルにしている場合だけです。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

IS-IS IP プレフィックスへのハイ プライオリティ タグの割り当て

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **iprouterisis**[*area-tag*]
5. **isistag***tag-value*
6. **exit**
7. **routerisis**[*area-tag*]
8. **iproutepriorityhightag***tag-value*
9. **end**
10. **showisisrib**[*ip-address* | *ip-address-mask*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 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	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface Ethernet 0`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**iprouterisis**[*area-tag*] 例： `Router(config-if)# ip router isis tag13`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにして、必要に応じて、タグをプロセスに割り当てます。 （注） *area-tag* 引数が指定されていない場合、ヌル タグと想定され、プロセスがヌル タグで参照されます。この名前は、指定ルータでのすべての IP、またはコネクションレス型ネットワーク サービス（CLNS）ルータ プロセス内で一意でなければなりません。
ステップ 5	**isistag***tag-value* 例： `Router(config-if)# isis tag 17`	この IP プレフィックスが IS-IS LSP に設定されている場合に、インターフェイスに設定された IP アドレスにタグを設定します。 • *tag-value* 引数は 1 ～ 4294967295 の範囲の整数値を必要とし、IS-IS ルートでタグとして機能します。
ステップ 6	**exit** 例： `Router(config-if)# exit`	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	**routerisis**[*area-tag*] 例： `Router(config)# router isis marketing`	IS-IS ルーティング プロトコルをイネーブルにして、IS-IS プロセスを指定します。ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。 （注） *area-tag* 引数が指定されていない場合、ヌル タグと想定され、プロセスがヌル タグで参照されます。この名前は、指定ルータのすべての IP または CLNS ルータ プロセスで一意でなければいけません。
ステップ 8	**iprouteprecedencehightag***tag-value* 例： `Router(config-router)# ip route priority high tag 17`	指定したタグ値に関連付けられているプレフィックスにハイ プライオリティを割り当てます。 • *tag-value* 引数で指定された 1 から 4294967295 の範囲にある特定のルート タグを使用して、IS-IS IP プレフィックスにハイ プライオリティを割り当てます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**end** 例： `Router(config-router)# end`	（任意）コンフィギュレーション コマンドを実行コンフィギュレーション ファイルに保存し、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 10	**showisisrib**[*ip-address* | *ip-address-mask*] 例： `Router# show isis rib 255.255.255.0`	IP バージョン 4 IS-IS ローカル RIB の特定のルートのパスを表示します。 • IS-IS では、すべての IS-IS ルーティング情報のローカル データベースが保持されます。このローカル データベースは、IS-IS ローカル RIB と呼ばれます。これには、グローバル IP ルーティング テーブルでは保持されない追加の属性が含まれます。ローカル RIB のコンテンツへのアクセスは、**show isis rib** コマンドをサポートするために使用されます。このアクセスは、このコマンドで、プライオリティ駆動 IP プレフィックス RIB インストール機能に関するルーティング情報を確認するために使用されます。

トラブルシューティングのヒント

debug isis rib local コマンドを入力することで、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）リンクステート パケット（LSP）プロトコル データ ユニット（PDU）によってアドバタイズされる IP プレフィックスが現在 IS-IS ローカル ルーティング情報ベース（RIB）内で更新中であるかどうかを確認することができます。

インターフェイスに直接接続されたネットワークのルートのタギング

はじめる前に

- IS-IS ルート タグはルート マップで使用されるため、ルート マップの設定方法を理解する必要があります。
- ルート タグを使用するには、**metric-style wide コマンドを設定する必要があります**（**metric-style narrow** コマンドはデフォルトで設定されています）。**タグ値は、TVL（タイプ、長さ、値）タイプ 135 のサブ TLV 1 に設定されます。**
- ルート タグの使用目的のタスク（ルート再配布、ルート集約、ルート リークなど）を理解する必要があります。

IS-IS ルートをタギングする前に、次のことを決定してください。

1 ルートの値の設定またはルートの再配布（あるいはその両方）の目的。
2 ルートをタギングするネットワーク内の場所。
3 タグを参照するネットワーク内の場所。
4 使用するタギング方式（これにより、このセクションのどのタスクを実行するかが決まる）

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ipaddress***ip-addressmask*
5. **ipaddress***ip-addressmask***secondary**
6. **isistag***tag-value*
7. **end**
8. **showisisdatabaseverbose**
9. **showiproute**[*ip-address* [*mask*] [**longer-prefixes**] | *protocol* [*process-id*] | **list** [*access-list-number* | *access-list-name*]]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface ethernet 0`	インターフェイスを設定します。
ステップ 4	**ipaddress***ip-addressmask* 例： `Router(config-if)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。 • この例では、ネットワーク 10.1.1.0 にタギングされます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**ipaddress***ip-address mask* **secondary** 例： `Router(config-if)# ip address 10.2.2.1 255.255.255.0 secondary`	（任意）インターフェイスのセカンダリ IP アドレスを設定します。 • この例では、ネットワーク 10.2.2.0 にタギングされます。
ステップ 6	**isistag***tag-value* 例： `Router(config-if)# isis tag 120`	IP プレフィックスが IS-IS LSP に設定されている場合に、このインターフェイスで設定された IP アドレスにタグを設定します。 • タグは整数にする必要があります。
ステップ 7	**end** 例： `Router(config-if)# end`	（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 8	**showisisdatabaseverbose** 例： `Router# show isis database verbose`	（任意）IS-IS リンクステート データベースに関する詳細情報（ルート タグなど）が表示されます。 • タグを確認するには、このステップを実行します。
ステップ 9	**showiproute**[*ip-address* [*mask*] [**longer-prefixes**] | *protocol* [*process-id*] | **list** [*access-list-number* | *access-list-name*]] 例： `Router# show ip route 10.1.1.1 255.255.255.0`	（任意）ルーティング テーブルの現在の状態を表示します。 • タグを確認するには、このステップを実行します。

次の作業

タグを適用しても、タグを使用してルート マップ内でこれを参照し、値を設定するか、ルートを再配布するか、またはその両方を行うまで特に効果はありません。「タグによる値の設定とルートの再配布」のセクションに進んでください。

ルート マップを使用したルートのタグ付け

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **route-map***map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*]
4. **matchtag***tag-value*[*...tag-value*]
5. 必要な一致基準ごとに追加の **match** コマンドを使用します。
6. **settag***tag-value*
7. タグ付きルートとともに他の何かを処理するかどうかに応じて、別の値を設定します。
8. 設定する値ごとに、ステップ 7 を繰り返します。
9. 必要な route-map ステートメントごとに、ステップ 3 ~ 8 を繰り返します。
10. **end**
11. **showisisdatabaseverbose**
12. **showiproute**[*ip-address* [*mask*] [**longer-prefixes**] | *protocol* [*process-id*] | [**list***access-list-number* | [*access-list-name*]]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**route-map***map-tag* [**permit**	**deny**] [*sequence-number*] 例： `Router(config)# route-map static-color permit 15`	あるルーティング プロトコルから別のルーティング プロトコルへ、またはある IS-IS レベルから別の IS-IS レベルへルートを再配布するための条件を定義します。 • このコマンドにより、ルータはルートマップ 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 4	**matchtag***tag-value*[*...tag-value*] 例： `Router(config-route-map)# match tag 15`	（任意）指定されたタグ番号がタグ付けされたルートを照合します。 • 初めてタグを設定する場合は、タグを照合できません。これは、タグを変更する場合の任意の手順です。
ステップ 5	必要な一致基準ごとに追加の **match** コマンドを使用します。	（任意）『*Cisco IOS IP Routing: Protocol-Independent Command Reference*』で適切な **match** コマンドを参照してください。 • 必要な一致基準ごとに、この手順を繰り返します。
ステップ 6	**settag***tag-value* 例： `Router(config-route-map)# set tag 10`	設定するタグ番号を指定します。
ステップ 7	タグ付きルートとともに他の何かを処理するかどうかに応じて、別の値を設定します。	（任意）『*Cisco IOS IP Routing: Protocol-Independent Command Reference*』で次の **set** コマンドを参照してください。 • **setlevel** • **setmetric** • **setmetric-type**
ステップ 8	設定する値ごとに、ステップ 7 を繰り返します。	（任意）
ステップ 9	必要な route-map ステートメントごとに、ステップ 3 ～ 8 を繰り返します。	（任意）
ステップ 10	**end** 例： `Router(config-route-map)# end`	（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 11	**showisisdatabaseverbose** 例： `Router# show isis database verbose`	（任意）ルート タグを含む IS-IS リンクステート データベースに関する詳細が表示されます。 • タグを確認するには、この手順を実行します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	**showiproute**[*ip-address* [*mask*] [**longer-prefixes**]	*protocol* [*process-id*]	[**list***access-list-number*	[*access-list-name*]] 例： `Router# show ip route 10.1.1.1 255.255.255.0`	（任意）ルーティング テーブルの現在の状態を表示します。 • タグを確認するには、この手順を実行します。

次の作業

タグを適用しても、タグを使用してルート マップ内でこれを参照し、値を設定するか、ルートを再配布するか、またはその両方を行うまで特に効果はありません。「タグによる値の設定とルートの再配布」に進んでください。

サマリー アドレスのタギング

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis[***area-tag***]**
4. **metric-stylewide**
5. **summary-address***addressmask*{**level-1** | **level-1-2** | **level-2**} [**tag** *tag-value*] [**metric** *metric-value*]
6. **end**
7. **showisisdatabaseverbose**
8. **showiproute**[*ip-address* [*mask*] [**longer-prefixes**] | *protocol* [*process-id*] | [**list** *access-list-number* | [*access-list-name*]]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 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	**routerisis**[*area-tag*] 例： `Router(config)# router isis`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにして、必要に応じて、タグをプロセスに割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**metric-stylewide** 例： `Router(config-router)# metric-style wide`	IP アドレスのタイプ、長さ、および値（TLV）オブジェクト 135 を生成し、受け入れるように、IS-IS を実行するルータを設定します。
ステップ 5	**summary-address***addressmask*{**level-1** | **level-1-2** | **level-2**} [**tag** *tag-value*] [**metric** *metric-value*] 例： `Router(config-router)# summary-address 192.168.0.0 255.255.0.0 tag 12345 metric 321`	IS-IS の集約アドレスを作成します。 （注） タギングされたルートが集約され、タグが **summary-address** コマンドで明示的に設定されていない場合は、タグが失われます。
ステップ 6	**end** 例： `Router(config-router)# end`	（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 7	**showisisdatabaseverbose** 例： `Router# show isis database verbose`	（任意）IS-IS リンクステート データベースに関する詳細情報（ルート タグなど）が表示されます。 • タグを確認するには、このステップを実行します。
ステップ 8	**showiproute**[*ip-address* [*mask*] [**longer-prefixes**] | *protocol* [*process-id*] | [**list** *access-list-number* | [*access-list-name*]] 例： `Router# show ip route 10.1.1.1 255.255.255.0`	（任意）ルーティング テーブルの現在の状態を表示します。 • タグを確認するには、このステップを実行します。

次の作業

タグを適用しても、値を設定するためにタグをルート マップ内で参照することでそれを使用しなければ、ネットワークにとって価値はありません。集約ルートを再配布することはほとんどありません。「タグを使用した値の設定またはルートの再配布」セクションに進んでください。

タグによる値の設定とルートの再配布

はじめる前に

すでに、ルート マップでインターフェイスにタグを適用してしるか、集約ルートにタグを適用している必要があります。 再配布を制御するためにタギングされる IS-IS ルート，（200 ページ）を参照してください。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **route-map***map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*]
4. **matchtag***tag-value*
5. 必要な一致基準ごとに **match** コマンドを指定します。
6. タグ付きルートで実行するタスクに応じて、値を設定します。
7. 設定する値ごとにステップ 6 を繰り返します。
8. 目的のルート マップ ステートメントごとにステップ 3 ~ 7 を繰り返します。
9. **exit**
10. **routerisis**
11. **metric-stylewide**
12. **redistribute***protocol*[*process-id*] [**level-1**| **level-1-2**|**level-2**] [**metric***metric-value*] [**metric-type***type-value*] [**route-map***map-tag*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 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	**route-map***map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*] 例： `Router(config)# route-map static-color permit 15`	あるルーティング プロトコルから別のルーティング プロトコルへ、またはある IS-IS レベルから別の IS-IS レベルへ、ルートを再配布する条件を定義します。 • このコマンドを入力すると、ルートマップ コンフィギュレーション モードになります。
ステップ 4	**matchtag***tag-value* 例： `Router(config-route-map)# match tag 120`	（任意）このタグ番号でタギングされたルートと一致するルートに、後続の **set** コマンドを適用します。
ステップ 5	必要な一致基準ごとに **match** コマンドを指定します。	（任意）『*Cisco IOS IP Routing: Protocol-Independent Command Reference*』で適切な **match** コマンドを参照します。
ステップ 6	タグ付きルートで実行するタスクに応じて、値を設定します。	（任意）『*Cisco IOS IP Routing: Protocol-Independent Command Reference*』で次の **set** コマンドを参照します。 • **setlevel** • **setmetric** • **setmetric-type**
ステップ 7	設定する値ごとにステップ 6 を繰り返します。	（任意）
ステップ 8	目的のルート マップ ステートメントごとにステップ 3 ~ 7 を繰り返します。	（任意）
ステップ 9	**exit** 例： `Router(config-route-map)# exit`	（任意）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 10	**routerisis** 例： `Router(config)# router isis`	（任意）IS-IS ルーティング プロトコルをイネーブルにして、IS-IS プロセスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	**metric-stylewide** 例： `Router(config-router)# metric-style wide`	IP アドレスのタイプ、長さ、および値（TLV）オブジェクトを生成し、受け入れるように、IS-IS を実行するルータを設定します。
ステップ 12	**redistribute***protocol*[*process-id*] [**level-1**|**level-1-2**|**level-2**] [**metric***metric-value*] [**metric-type***type-value*] [**route-map***map-tag*] 例： `Router(config-router)# redistribute static ip metric 2 route-map static-color`	（任意）ルートを 1 つのルーティング ドメインから他のルーティング ドメインに再配布します。

IS-IS 再配布ルートの数の制限

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **router isis** [*area-tag*]
4. **redistribute***protocol* [*process-id*] {**level-1** | **level-1-2** | **level-2**} [*as-number*] [**metric***metric-value*] [**metric-type***type-value*] [**match** {**internal** | **external 1** | **external 2**}] [**tag***tag-value*] [**route-map***map-tag*]
5. **redistribute maximum-prefix***maximum* [*percentage*] [**warning-only** | **withdraw**]
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	必要に応じて、intermediate system-to-intermediate system（IS-IS）を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにし、プロセスにタグを割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**redistribute***protocol* [*process-id*] {**level-1** | **level-1-2** | **level-2**} [*as-number*] [**metric***metric-value*] [**metric-type***type-value*] [**match** {**internal** | **external 1** | **external 2**}] [**tag***tag-value*] [**route-map***map-tag*] 例： `Device(config-router)# redistribute eigrp 10 level-1`	ルートを 1 つのルーティング ドメインから他のルーティング ドメインに再配布します。
ステップ 5	**redistribute maximum-prefix***maximum* [*percentage*] [**warning-only** | **withdraw**] 例： `Device(config-router)# redistribute maximum-prefix 1000 80`	IS-IS への再配布が許可される IP プレフィックスの最大数を設定します。 • 引数 *maximum* のデフォルト値はありません。 • *percentage* 値はデフォルトで 75 % に設定されています。 • **withdraw** キーワードを指定した場合、プレフィックスの最大数を超えると、IS-IS は外部 IP プレフィックスなしでリンクステートプロトコルデータユニット（PDU）フラグメントを再作成します。つまり、再配布されたプレフィックスが PDU から削除されます。 （注） **warning-only** キーワードをこのコマンドで設定すると、再配布数の制限は設定されません。警告メッセージのログが記録されます。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。

IS-IS へのプレフィックスの再配布数に関する警告の要求

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **router isis** [*area-tag*]
4. **redistribute***protocol* [*process-id*] {**level-1** | **level-1-2** | **level-2**} [*as-number*] [**metric***metric-value*] [**metric-type***type-value*] **match** {**internal** | **external 1** | **external 2**}] [**tag***tag-value*] [**route-map***map-tag*]
5. **redistribute maximum-prefix***maximum* [*percentage*] [**warning-only** | **withdraw**]
6. **lsp-full suppress** {[**external**] [**interlevel**] | **none**}
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	IP ルーティング プロトコルとして Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）を有効にし、必要に応じて、プロセスにタグを割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**redistribute***protocol* [*process-id*] {**level-1** | **level-1-2** | **level-2**} [*as-number*] [**metric***metric-value*] [**metric-type***type-value*] **match** {**internal** | **external 1** | **external 2**}] [**tag***tag-value*] [**route-map***map-tag*] 例： `Device(config-router)# redistribute eigrp 10 level-1`	ルートを 1 つのルーティング ドメインから他のルーティング ドメインに再配布します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**redistribute maximum-prefix***maximum* [*percentage*] [**warning-only** | **withdraw**] 例： `Device(config-router)# redistribute maximum-prefix 1000 80 warning-only`	IP プレフィックスの最大数が IS-IS 内に再配布されたときに警告メッセージのログが記録されます。 • **warning-only** キーワードが含まれているため、IS-IS へのプレフィックスの再配布数に制限は設定されません。 • *maximum* 引数のデフォルト値はありません。 • *percentage* 値はデフォルトで 75 % に設定されています。 • この例の設定では、1000 の 80 %（800 個のプレフィックス再配布）の場合と、1000 個のプレフィックス再配布の場合の 2 つの警告が生成されます。
ステップ 6	**lsp-full suppress** {[**external**] [**interlevel**] | **none**} 例： `Device(config-router)# lsp-full suppress external interlevel`	（任意）リンクステート パケット（LSP）プロトコル データ ユニット（PDU）がいっぱいになったときにどのルートを抑制するかを制御します。 • デフォルトは、**external** です（再配布されたルートが抑制されます）。 • **interlevel** キーワードでは、別のレベルからのルートが抑制されます。 • **external** および **interval** は、両方指定することも、個別に指定することもできます。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。

接続された IP プレフィックスを小規模な範囲で除外

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ipaddress***ip-addressnetmask*
5. **noipdirected-broadcast**
6. **iprouterisis[area-***tag***]**
7. **noisisadvertise-prefix**
8. **exit**
9. IP プレフィックスをアドバタイズしない各インターフェイスについてステップ 3 ～ 8 を繰り返します。
10. **routerisis[area-***tag***]**
11. **net***network-entity-title*
12. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface Ethernet 0`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**ipaddress***ip-addressnetmask* 例： `Router(config-if)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。 • ネットワーク マスクは、ドットで 4 つの部分に分けられた 10 進数のアドレスとして、またはプレフィックスとして示すことができます。この例では、ドット

	コマンドまたはアクション	目的
		で 4 つの部分に分けられた 10 進数が使用されています。
ステップ 5	**noipdirected-broadcast** 例： `Router(config-if)# no ip directed-broadcast`	（任意）誘導ブロードキャストの物理ブロードキャストへの変換をディセーブルにします。
ステップ 6	**iprouterisis[area-*tag*]** 例： `Router(config-if)# ip router isis`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定して、エリア指示子をルーティング プロセスに添付します。
ステップ 7	**noisisadvertise-prefix** 例： `Router(config-if)# no isis advertise-prefix`	IS-IS インターフェイスごとの LSP アドバタイズメントで、接続されたネットワークの IP プレフィックスのアドバタイズを防止します。
ステップ 8	**exit** 例： `Router(config-if)# exit`	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 9	IP プレフィックスをアドバタイズしない各インターフェイスについてステップ 3 ～ 8 を繰り返します。	（任意）
ステップ 10	**routerisis[area-*tag*]** 例： `Router(config)# router isis`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにして、必要に応じて、タグをプロセスに割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 11	**net***network-entity-title* 例： `Router(config-router)# net 47.0004.004d.0001.0001.0c11.1111.00`	ルーティング プロセスの IS-IS Network Entity Title（NET）を設定します。
ステップ 12	**end** 例： `Router(config-router)# end`	（任意）コンフィギュレーション コマンドを実行コンフィギュレーション ファイルに保存し、コンフィギュレーション モードを終了して特権 EXEC モードに戻ります。

接続された IP プレフィックスを大規模な範囲で除外

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interfaceloopback***number*
4. **ipaddress***ip-addressnetmask*
5. **noipdirected-broadcast**
6. **exit**
7. **interface***typenumber*
8. **ipaddress***ip-addressnetmask*
9. **noipdirected-broadcast**
10. **iprouterisis[area-***tag***]**
11. **exit**
12. **routerisis[area-***tag***]**
13. **passive-interface** [**default**] *type number*
14. **net***network-entity-title*
15. **advertise-passive-only**
16. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 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	**interfaceloopback***number* 例： `Router(config)# interface loopback 0`	ループバック インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**ipaddress***ip-addressnetmask* 例： `Router(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.255`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。 • ネットワーク マスクは、ドットで 4 つの部分に分けられた 10 進数のアドレスとして、またはプレフィックスとして示すことができます。この例では、ドットで 4 つの部分に分けられた 10 進数が使用されています。
ステップ 5	**noipdirected-broadcast** 例： `Router(config-if)# no ip directed-broadcast`	（任意）誘導ブロードキャストの物理ブロードキャストへの変換をディセーブルにします。
ステップ 6	**exit** 例： `Router(config-if)# exit`	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	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface Ethernet 0`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 8	**ipaddress***ip-addressnetmask* 例： `Router(config-if)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。 • ネットワーク マスクは、ドットで 4 つの部分に分けられた 10 進数のアドレスとして、またはプレフィックスとして示すことができます。この例では、ドットで 4 つの部分に分けられた 10 進数が使用されています。
ステップ 9	**noipdirected-broadcast** 例： `Router(config-if)# no ip directed-broadcast`	（任意）誘導ブロードキャストの物理ブロードキャストへの変換をディセーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	**iprouterisis[area-***tag***]** 例： `Router(config-if)# ip router isis`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定して、エリア指示子をルーティング プロセスに添付します。
ステップ 11	**exit** 例： `Router(config-if)# exit`	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	**routerisis[area-***tag***]** 例： `Router(config)# router isis`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにして、必要に応じて、タグをプロセスに割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 13	**passive-interface** [**default**] *type number* 例： `Router(config-router)# passive-interface loopback 0`	インターフェイスでのルーティング アップデートの送信をディセーブルにします。
ステップ 14	**net***network-entity-title* 例： `Router(config-router)# net 47.0004.004d.0001.0001.0c11.1111.00`	ルーティング プロセスの IS-IS NET を設定します。
ステップ 15	**advertise-passive-only** 例： `Router(config-router)# advertise-passive-only`	パッシブ インターフェイスに属するプレフィックスだけをアドバタイズするように IS-IS を設定します。
ステップ 16	**end** 例： `Router(config-router)# end`	（任意）コンフィギュレーション コマンドを実行コンフィギュレーション ファイルに保存し、コンフィギュレーション モードを終了して特権 EXEC モードに戻ります。

IS-IS のネットワーク コンバージェンスにかかる時間の監視

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **isis display delimiter** [**return***count* | **character***count*]
4. **exit**
5. **show isis database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**]
6. **show isis** [*area-tag*] **route**
7. **show isis** [*area-tag*] [**ipv6** | *****] **spf-log**
8. **show isis** [*process-tag*] **topology**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**isis display delimiter** [**return***count*	**character***count*] 例： `Device(config)# isis display delimiter return 2`	複数のエリアから出力される表示を読みやすくするために、表示される情報を区切るために使用するデリミタを指定します。
ステップ 4	**exit** 例： `Device(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	**show isis database** [**level-1**] [**level-2**] [**l1**] [**l2**] [**detail**] [**lspid**] 例： `Device# show isis database detail`	Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）リンクステート データベースを表示します。
ステップ 6	**show isis** [*area-tag*] **route** 例： `Device# show isis financetag route`	IS-IS 学習ルートについて、IS-IS レベル 1 フォワーディング テーブルを表示します。
ステップ 7	**show isis** [*area-tag*] [**ipv6** | *****] **spf-log** 例： `Device# show isis spf-log`	デバイスが最短パス優先（SPF）の完全な計算を実行した頻度と理由を表示します。
ステップ 8	**show isis** [*process-tag*] **topology** 例： `Device# show isis financetag topology`	すべてのエリア内の接続されたすべてのデバイスのリストを表示します。 • プロセス タグを指定した場合は、出力は指定されたルーティング プロセスに制限されます。プロセス タグに「null」を指定すると、タグを指定していないデバイス プロセスの出力だけが表示されます。プロセス タグを指定しない場合は、すべてのプロセスの出力が表示されます。

例

次の **show isis spf-log** コマンドの出力例では、以下の情報が表示されています。

- SPF が実行された時刻
- SPF 計算の総経過時間
- SPF 計算でトポロジを構成するノードの数
- SPF 計算を発生させたトリガーの数
- SPF 計算のトリガーの原因に関する情報

```
Device# show isis spf-log

   Level 1 SPF log
When      Duration  Nodes  Count     Last trigger LSP Triggers
00:15:46    3124     40      1          milles.00-00  TLVCODE
```

```
00:15:24    3216     41      5          milles.00-00  TLVCODE NEWLSP
00:15:19    3096     41      1          deurze.00-00  TLVCODE
00:14:54    3004     41      2          milles.00-00  ATTACHFLAG LSPHEADER
00:14:49    3384     41      1          milles.00-01  TLVCODE
00:14:23    2932     41      3          milles.00-00  TLVCODE
00:05:18    3140     41      1                        PERIODIC
00:03:54    3144     41      1          milles.01-00  TLVCODE
00:03:49    2908     41      1          milles.01-00  TLVCODE
00:03:28    3148     41      3           bakel.00-00  TLVCODE TLVCONTENT
00:03:15    3054     41      1          milles.00-00  TLVCODE
00:02:53    2958     41      1          mortel.00-00  TLVCODE
```

ルート タグに対する IS-IS サポートの設定例

例：IS-IS IP プレフィックスへの高プライオリティ タグ値の割り当て

次に、**ip route priority high** コマンドを使用して、IS-IS IP プレフィックスにタグ値 200 を割り当てる例を示します。

```
interface Ethernet 0
 ip router isis
 isis tag 200
!
router isis
 ip route priority high tag 200
```

例：インターフェイスに直接接続されているネットワークのルートのタグ付けとそれらの再配布

次に、2 つのインターフェイスに異なるタグ値をタグ付けする例を示します。デフォルトでは、これらの 2 つの IP アドレスは IS-IS レベル 1 およびレベル 2 のデータベースに設定されています。ただし、**redistribute** コマンドを使用してルート マップをタグ 110 に一致させると、IP アドレス 172.16.10.5 255.255.255.0 のみがレベル 2 データベースに登録されます。

```
interface ethernet 1/0
 ip address 192.168.129.1 255.255.255.0
 ip router isis
 isis tag 120
interface ethernet 1/1
 ip address 172.16.10.5 255.255.255.0
 ip router isis
 isis tag 110
router isis
 net 49.0001.0001.0001.0001.00
 redistribute isis ip level-1 into level-2 route-map match-tag
route-map match-tag permit 10
 match tag 110
```

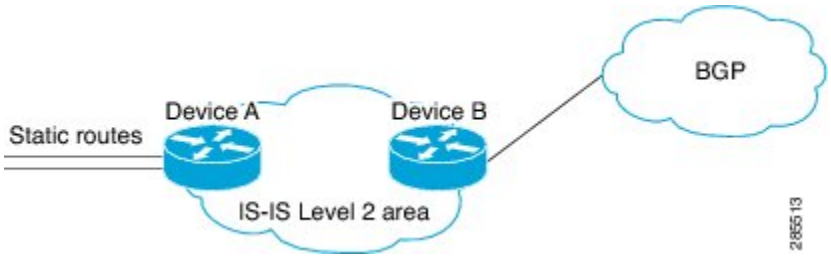
例：ルート マップを使用した IS-IS ルートの再配布

ルート タグを使用するシナリオでは、1 つのデバイスでいくつかのコマンドを設定し、別のデバイスでその他のコマンドを設定する場合があります。たとえば、ネットワークのエッジにあるデ

バイス上のタグで照合し、別のタグを設定するルート マップがあり、別のデバイスで、別のルート マップのタグに基づいたルートの再配布を設定するような場合です。

次の図は、フラットなレベル 2 の Intermediate System-to-Intermediate System （IS-IS）エリアを示しています。左端には、デバイス A からいくつかの IP プレフィックスに到達するスタティック ルートがあります。デバイス A は IS-IS にスタティック ルートを再配布します。デバイス B はBorder Gateway Protocol（BGP）を実行し、BGP に IS-IS ルートを再配布した後に、タグを使用して、別のタグ値に基づき、別の管理ポリシーを適用します。

図 *7*：ルート マップを使用した *IS-IS* ルートの再配布の例



デバイス A

```
router isis
 net 49.0000.0000.0001.00
 metric-style wide
 redistribute static ip route-map set-tag
!
route-map set-tag permit 5
 set tag 10
```

デバイス B

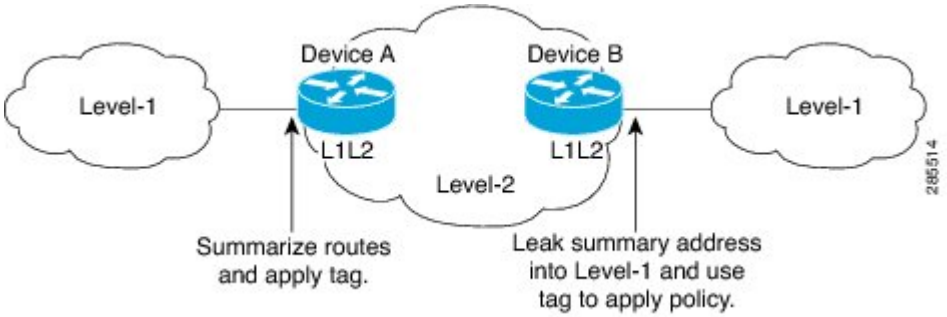
```
router bgp 100
 redistribute isis level-2 route-map tag-policy
route-map tag-policy permit 20
 match tag 10
 set metric 1000
```

例：サマリー アドレスのタギングとルート マップの適用

次の図は、レベル 1 のエリアが 2 つあり、それらの間にレベル 2 のエリアが 1 つある状態を表しています。デバイス A とデバイス B はレベル 1 とレベル 2 のエッジ デバイスであり、レベル 2 エリアにあります。エッジ デバイス A では、レベル 2 の Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）データベースに入力される IP アドレスの数を減らすためにサマリー アドレスが設定されています。また、サマリー アドレスに 100 というタグ値が設定されています。

デバイス B では、サマリー アドレスがレベル 1 へリークされ、タグ値に基づいて管理ポリシーが適用されています。

図 *8*：サマリー アドレスのタギング



デバイス A

```
router isis
 net 49.0001.0001.0001.00
 metric-style wide
 summary-address 10.0.0.0 255.0.0.0 tag 100
```

デバイス B

```
router isis
 net 49.0002.0002.0002.0002.0
 metric-style wide
 redistribute isis ip level-2 into level-1 route-map match-tag
route-map match-tag permit 10
 match tag 100
```

例：アクセスリストおよびルートマップを使用したIS-ISルートのフィルタリングと再配布

この例では、最初の **redistribute isis ip** コマンドで、レベル 2 に対するレベル 1 ルートの再配布を制御します。90 のタグが付いた、IP プレフィックスが 192.168.130.5/24 ではないルートだけが、レベル 1 からレベル 2 に再配布されます。

第 2 の **redistribute isis ip** コマンドは、レベル 2 からレベル 1 ドメインへのルート リークを制御します。60 または 50 のタグの付いたルートだけがレベル 2 からレベル 1 に再配布されます。

```
interface ethernet 1
 ip address 192.168.130.5 255.255.255.0
 ip router isis
 isis tag 60
!
interface ethernet 2
 ip address 192.168.130.15 255.255.255.0
 ip router isis
 isis tag 90
!
interface ethernet 3
 ip address 192.168.130.25 5 255.255.255.0
```

```
 ip router isis
 isis tag 50
!
router isis
 net 49.0001.0001.0001.0001.00
 metric-style wide
 redistribute isis ip level-1 into level-2 route-map redist1-2
 redistribute isis ip level-2 into level-1 route-map leak2-1
!
access-list 102 deny ip host 192.168.130.5 host 255.255.255.255
access-list 102 permit ip any any
!
route-map leak2-1 permit 10
 match tag 60
!
route-map leak2-1 permit 20
 match tag 50
!
route-map redist1-2 permit 10
 match ip address 102
 match tag 90
```

例：ルートの再配布数に関する IS-IS の制限

次の例で、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）に再配布できるプレフィックスの最大数を 1200 に設定する方法を示します。再配布されたプレフィックス数が 1200 の 80 %（960 個のプレフィックス）に達すると、警告メッセージのログが記録されます。1200 個のプレフィックスが再配布されると、IS-IS は外部プレフィックスなしでリンクステート パケット（LSP）のフラグメントを再構築するため、再配布は行われません。

```
router isis 1
 redistribute maximum-prefix 1200 80 withdraw
```

例：ルートの再配布数に関する警告の要求

次の例で、2 種類の警告メッセージのログの記録を許可する方法を示します。最初のメッセージは、再配布されたプレフィックス数が 600 の 85 %（510 個のプレフィックス）に達したときに生成され、2 番目のメッセージは、再配布されたプレフィックス数が 600 に達したときに生成されます。ただし、再配布されるプレフィックス数は制限されていません。LSPFULL 状態が発生すると、外部プレフィックスが抑制されます。

```
router isis 1
 redistribute maximum-prefix 600 85 warning-only
 lsp-full suppress external
```

接続された IP プレフィックスを小規模な範囲で除外する例

次に、イーサネット インターフェイス 0 で **no isis advertise-prefix** コマンドを使用する例を示します。ループバック インターフェイス 0 の IP アドレスだけがアドバタイズされます。

```
!
interface loopback 0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.255
 no ip directed-broadcast
```

```
!
interface Ethernet 0
 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
 ip router isis
 no isis advertise-prefix
.
.
.
router isis
 passive-interface loopback 0
 net 47.0004.004d.0001.0001.0c11.1111.00
 log-adjacency-changes
!
```

例：接続された IP プレフィックスの大規模な除外

次に、**advertise-passive-only** コマンドを IS-IS インスタンス全体に適用し、それによって、IS-IS がイーサネット インターフェイス 0 の IP ネットワークをアドバタイズしないように設定する例を示します。ループバック インターフェイス 0 の IP アドレスだけがアドバタイズされます。

```
!
interface loopback 0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.255
 no ip directed-broadcast
!
interface Ethernet0
 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
 ip router isis
.
.
.
router isis
 passive-interface Loopback0
 net 47.0004.004d.0001.0001.0c11.1111.00
 advertise-passive-only
 log-adjacency-changes
!
```

次の作業

機能を設定して Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ネットワークのコンバージェンス時間を短縮するには、『*IP Routing: IS-IS Configuration Guide*』にある以下の 1 つ以上の章のオプション タスクを実行します。

- 「IS-IS 高速コンバージェンスの概要」
- 「IS-IS ネットワークでの障害検出時間の短縮」
- 「IS-IS ネットワークでのリンク障害およびトポロジ変更通知時間の短縮」

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IS-IS のタイプ/長さ/値（TLV）とその使用方法の説明。	『Intermediate System-to-Intermediate Systems (IS-IS) TLVs』
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンドモード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』
IS-IS ルート リーク	『IS-IS Route Leaking』
Cisco IS-IS のコンセプト情報の概要と各 IS-IS モジュールへのリンク	「Integrated IS-IS Routing Protocol Overview」の章

RFC

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

IS-ISネットワークでの代替パス計算の短縮に関する機能情報

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

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

表 *14* : *IS-IS* ネットワークでの代替パス計算の短縮に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
再配布されたルートの IS-IS キャッシュ	12.0(27)S 12.2(25)S 12.3(7)T Cisco IOS XE 3.1.0 SG	再配布されたルートの IS-IS キャッシュ機能は、ルートが IS-IS に再配布されている場合の Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）コンバージェンス時間を改善します。このドキュメントでは、IS-IS の再配布されたルートを監視および維持するための新しいコマンドを紹介しています。
IS-IS のインクリメンタル SPF	12.0(24)S 12.2(18)S 12.3(2)T Cisco IOS XE 3.1.0 SG	Integrated IS-IS は、最短パス優先（SPF）ルートを計算するために、インクリメンタル SPF アルゴリズムを使用するように設定できます。インクリメンタル SPF は、フル SPF アルゴリズムよりも効率的で、ネットワーク イベントに対応する新しいルーティング トポロジで、IS-IS をより速く収束することができます。

機能名	リリース	機能情報
IS-IS のルート再配布数の制限	12.0(25)S 12.2(18)S 12.3(4)T Cisco IOS XE 3.1.0 SG	IS-IS のルート再配布数の制限機能では、他のプロトコルまたは他の IS-IS プロセスから IS-IS に再配布可能な最大プレフィックス数をユーザが定義できます。こうした制限により、ルータが大量のルートの再配布でフラッディングを起こすことを回避できます。
接続された IP プレフィックスを LSP アドバタイズメントから除外する IS-IS メカニズム	12.0(22)S 12.2(18)S 12.3(2)T Cisco IOS XE 3.1.0 SG	このドキュメントでは、リンクステート PDU（LSP）アドバタイズメントから接続されたネットワークの IP プレフィックスを除外し、それによって IS-IS コンバージェンス時間を短縮するための 2 つの Integrated Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）メカニズムについて説明します。
IS-IS のプライオリティ主導による IP プレフィックスの RIB へのインストールのサポート	12.0(26)S 12.2(18)SXE 12.2(25)S 12.3(4)T Cisco IOS XE 3.1.0 SG	IS-IS のプライオリティ主導によるプレフィックスの RIB へのインストール機能では、より迅速なコンバージェンスを達成する 1 つの方法として、グローバル ルーティング テーブル内の処理とインストールを迅速化するために、IS-IS によってアドバタイズされる IP プレフィックスのサブセットを指定できます。たとえば、Voice over IP（VoIP）トラフィックが、その他のタイプのパケットよりも速く更新されるようにするために、VoIP ゲートウェイ アドレスが最初に処理されるようにする必要が生じることがあります。

機能名	リリース	機能情報
ルート タグの IS-IS サポート	12.2(18)S 12.2(27)SBC 12.3(2)T Cisco IOS XE 3.1.0 SG	ルート タグの IS-IS サポート機能は、IS-IS ルート プレフィックスにタグ付けし、ルートマップ内でそれらのタグを使用して、IS-IS ルートの再配布やルート リークを制御する機能を提供します。

第 16 章

IS-IS ネットワークでのセキュリティの強化

この章では、ネットワークで Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プロトコルを使用する場合にネットワーク セキュリティを強化するプロセスについて説明します。パスワードを設定し、不正なルータが IS-IS ネットワーク内のルータと隣接関係を形成することを防止し、IS-IS HMAC-MD5 認証および拡張クリア テキスト認証機能を使用することができます。

- 機能情報の確認，235 ページ
- IS-IS ネットワークのセキュリティを強化するための前提条件，236 ページ
- IS-IS ネットワークのセキュリティ強化に関する情報，236 ページ
- IS-IS ネットワークでセキュリティを強化する方法，238 ページ
- IS-IS ネットワークのセキュリティ強化のための設定例，252 ページ
- その他の参考資料，253 ページ
- IS-IS ネットワークのセキュリティを強化するための機能情報，254 ページ

機能情報の確認

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

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

IS-ISネットワークのセキュリティを強化するための前提条件

- このモジュールの作業を実行する前に、『Integrated IS-IS Routing Protocol Overview』モジュールおよび『Configuring a Basic IS-IS Network』モジュールで説明している概念をよく理解しておく必要があります。
- ご使用のネットワークで IS-IS がすでに実行されていることが前提になります。

IS-IS ネットワークのセキュリティ強化に関する情報

不正な情報の IS-IS ネットワークへの混入を防止する重要性

不正なルーティング メッセージがネットワーク ルーティング ドメインに入り込むのを防ぐために、このモジュールで説明されているセキュリティ機能を設定することを推奨します。無許可のデバイスがリンクステート データベースに誤ったルーティング情報を入力するのを防ぐために、各インターフェイスに認証パスワードを設定したり、各 IS-IS エリアにエリア パスワードを設定したりすることができます。また、IS-IS 認証のタイプとして、IS-IS HMAC-MD5 または拡張クリア テキスト認証のいずれかを設定できます。

ここでは、IS-IS 認証の設定作業について説明します。IS-IS HMAC-MD5 とクリア テキストの 2 つのタイプの認証がサポートされています。ユーザが実行する作業は、認証を導入するか、または既存の認証方式から移行するかによって異なります。

認証を設定する前に、次の点を決定する必要があります。

- IS-IS インスタンスごと、および個別の IS-IS インターフェイスごと、またはそのどちらかに認証を設定するかどうか（どちらの作業もこのセクションに記載されています）。
- どのレベルで認証を使用するか。
- どのタイプの認証（IS-IS HMAC-MD5 またはクリア テキスト）を使用するか。

IS-IS の認証機能

新しい IS-IS の認証方式（IS-IS HMAC-MD5 およびクリア テキスト）は、前のセクションの「インターフェイスごとの認証パスワードの設定」および「レベル 1 でのパスワードの設定」で説明した以前の方式のパスワード設定コマンドに比べて、次のようないくつかの利点があります。

- ソフトウェア設定が表示されるときにパスワードが暗号化されます。
- パスワードの管理や変更がより容易になります。
- ネットワークの運用を中断させることなく、新しいパスワードに変更できます。

- 中断なしでの認証の移行がサポートされています。この場合は、ルータで認証なし、あるいは古い認証情報を使用しての PDU の受け入れを許可して、その場合でも現在の認証を使用して PDU を送信するよう設定します。このような移行は、認証なしの状態からあるタイプの認証に移行するとき、認証タイプを変更するとき、またキーを変更するときに便利です。

IS-IS の PDU には、リンクステート PDU（LSP）、LAN Hello、ポイントツーポイント Hello、Complete Sequence Number PDU（CSNP）、Partial Sequence Number PDU(PSNP)の 5 つのタイプがあります。IS-IS の HMAC-MD5 認証またはクリア テキスト パスワード認証は、これら 5 つの PDU タイプすべてに適用できます。認証は異なる IS-IS レベルで個別にイネーブルにすることができます。インターフェイスに関連する PDU（LAN Hello、ポイントツーポイント Hello、CSNP、および PSNP）は、さまざまなインターフェイスでの認証、さまざまなレベル、またさまざまなパスワードでイネーブルにすることができます。

認証モードまたは古いパスワード モードは、特定の範囲（IS-IS インスタンスまたはインターフェイス）およびレベルで設定できます。ただし両方を設定することはできません。ただし、異なる範囲およびレベルに対して、異なるモードを設定することができます。混合モードを意図している場合は、異なるモードには異なるキーを使用して、PDU で暗号化されたパスワードが危険にさらされないようにする必要があります。

IS-IS クリア テキスト認証の利点

IS-IS クリア テキスト（プレーン テキスト）認証は **area-password** コマンドまたは **domain-password** コマンドの使用によって提供される機能と同じ機能を提供します。ただし、クリア テキスト認証を使用すると、前述した柔軟な鍵管理機能が利用されます。

IS-IS の HMAC-MD5 認証の利点

- 現在 IS-IS では、クリア テキスト認証より安全性の高い MD5 認証をサポートしています。IS-IS の HMAC-MD5 認証では、各 IS-IS プロトコル データ ユニット（PDU）に HMAC-MD5 ダイジェストを追加します。HMAC は暗号学的ハッシュ関数を使用するメッセージ認証符号（MAC）のためのメカニズムです。ダイジェストを使用すると、IS-IS ルーティング プロトコル レベルでの認証が可能になります。この認証では、不正なルーティング メッセージがネットワーク ルーティング ドメインに挿入されるのを防ぎます。
- MD5 認証またはクリア テキスト認証は、レベル 1 またはレベル 2 で別々にイネーブルにすることができます。
- パスワードは、ルーティング メッセージを中断させずに新しいパスワードに変更できます。
- ネットワークの移行の目的で、認証なしで、または誤った認証情報を使用して PDU を受け入れるようにネットワーク デバイスを設定することができますが、その場合でも PDU は認証とともに送信されます。このような移行は、認証を使用していない状態から何らかのタイプの認証に移行する途中である場合、認証タイプを変更中の場合、キーの変更中の場合などに行われることが考えられます。

使用するセキュリティ認証をあるタイプから別のタイプに移行する前に、すべてのルータがその新しい認証タイプをサポートする新しいイメージを使用してロードされている必要があります。

ルータは、すべてのルータが新しい認証方式をサポートする新しいイメージでロードされ、さらにすべてのルータがその新しい認証方式を使用するように設定されるまで、元の認証方式を使用し続けます。すべてのルータが必要なイメージでロードされた後は、「IS-IS インスタンスの HMAC-MD5 またはクリア テキスト認証の設定, （243 ページ）」で説明する新しい認証方式の設定手順に従う必要があります。また、IS-IS エリアまたは個々の IS-IS インターフェイスに対して認証を設定するかどうかを決める必要もあります。どちらの作業も参照先のセクションに含まれています。

（注） ある認証方式から別の認証方式へ円滑に移行するには、IS-IS PDU の認証を引き続きイネーブルにして、示されている順序に従って作業を実行します。これにはあるルータですべての手順を実行する前に、ルータからある手順を実行しているルータに移動する必要があります。

古いクリア テキスト認証から HMAC-MD5 認証への移行

MD5 認証を設定すると、**area-password** と **domain-password** のコマンド設定が新しい認証コマンドによって自動的に上書きされます。MD5 認証を設定すると、**isis password** のコマンド設定が新しい認証コマンドによって自動的に上書きされます。

古いクリア テキスト認証から新しいクリア テキスト認証への移行

クリアテキスト認証の古い方法からクリアテキスト認証の新しい方法に移行するメリットは次のとおりです。

- パスワードの変更とメンテナンスが容易です。
- システム設定が表示される際にパスワードを暗号化できます（鍵管理を使用する場合）。

IS-IS ネットワークでセキュリティを強化する方法

インターフェイスごとの認証パスワードの設定

（注） パスワードはプレーン テキストとしてやり取りされるため、これにより提供されるセキュリティは限定されています。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **isispassword***password*[**level-1**| **level-2**]
5. 設定するインターフェイス パスワードごとにステップ 4 を繰り返します。
6. **end**
7. **showipinterface** [*typenumber*] [**brief**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例： `Device(config)# interface gigabitethernet 0/0/0`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**isispassword***password*[**level-1**| **level-2**] 例： `Device(config-if)# isis password sjpass level-1`	インターフェイスの認証パスワードを設定します。 • ルーティング レベルごとに異なるパスワードを割り当てるには、**level-1** および **level-2** キーワードを使用します。 • **level-1** または **level-2** キーワードを指定すると、レベル 1 ルーティングまたはレベル 2 ルーティングだけのパスワードがそれぞれディセーブルになります。
ステップ 5	設定するインターフェイス パスワードごとにステップ 4 を繰り返します。	--

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	**showipinterface** [*typenumber*] [**brief**] 例： `Device# show ip interface gigabitethernet 0/0/0`	IP 用に設定されたインターフェイスが使用可能かどうかのステータスを表示します。

レベル 1 でのパスワードの設定

（注） このパスワードはプレーン テキストとしてやり取りされるため、この機能が提供するセキュリティは限定されています。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis**[**area-***tag*]
4. **area-password***password*
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis**[**area-***tag*] 例： `Device(config)# router isis salesarea`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにして、必要に応じて、タグをプロセスに割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**area-password***password* 例： `Device(config-router)# area-password companyz`	IS-IS エリア認証パスワードを設定します。 • あるエリアに存在するすべてのデバイスで **area-password** コマンドを使用することにより、不正デバイスによる、リンクステート データベースへの誤ったルーティング情報の挿入を阻止できます。 • このパスワードは、レベル 1 のプロトコル データ ユニット（PDU）リンクステート PDU（LSP）、Complete Sequence Number PDU（CSNP）、および Partial Sequence Number PDU（PSNP）に挿入されます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

レベル 2 でのパスワードの設定

（注） このパスワードはプレーン テキストとしてやり取りされるため、この機能が提供するセキュリティは限定されています。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis**[*area-tag*]
4. **domain-password***password* [**authenticatesnp** {**validate** | **send-only**}]
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis**[*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis salesarea`	IP ルーティング プロトコルとして IS-IS を有効化し、必要に応じてプロセスにタグを割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**domain-password***password* [**authenticatesnp** {**validate** | **send-only**}]	IS-IS ルーティング ドメイン認証パスワードを設定します。 （注） **authenticatesnp** キーワードを指定して、**validate** キーワードも **send-only** キーワードも指定しなかった場合、IS-IS ルーティング プロトコルは SNP にパスワードを挿入しません。 （注） あるエリアに存在するすべてのデバイスで **domain-password** コマンドを使用することにより、不正デバイスによる、リンクステートデータベースへの誤ったルーティング情報の挿入を阻止できます。 （注） このパスワードは、レベル 2 の PDU リンクステート PDU（LSP）、Complete Sequence Number PDU（CSNP）、および Partial Sequence Number PDU（PSNP）に挿入されます。**authenticatesnp** キーワードを指定して、**validate** または **send-only** キーワードを指定した場合、IS-IS ルーティング プロトコルは Sequence Number PDU（SNP）にパスワードを挿入します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Device(config-router)# domain-password company2`	
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

IS-IS 認証の設定

HMAC-MD5 認証またはクリア テキスト認証の初回設定

IS-IS インスタンスの HMAC-MD5 またはクリア テキスト認証の設定

はじめる前に

暗号化キーによる HMAC-MD5 またはクリア テキスト認証を使用するには、Integrated IS-IS ルーティング プロトコルを設定する必要があります。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **keychain***name-of-chain*
4. **key***key-id*
5. **key-string***text*
6. **exit**
7. **exit**
8. **routerisis** [**area-***tag*]
9. **authenticationsend-only** [**level-1** | **level-2**]
10. 通信する各デバイスに対してステップ 1 ～ 9 を繰り返します。
11. **authenticationmode**{**md5** | **text**}[**level-1** | **level-2**]
12. **authenticationkey-chain***name-of-chain*[**level-1** | **level-2**]
13. 通信する各ルータに対してステップ 11 と 12 を繰り返します。
14. **noauthenticationsend-only**
15. 通信する各デバイスに対してステップ 14 を繰り返します。

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**keychain***name-of-chain* 例： `Device(config)# key chain remote3754`	ルーティング プロトコルの認証をイネーブルにし、認証キーのグループを識別します。
ステップ 4	**key***key-id* 例： `Device(config-keychain)# key 100`	キー チェーンの認証キーを識別します。 • *key-id* 引数は数字である必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**key-string***text* 例： `Device(config-keychain-key)# key-string mno172`	キーの認証文字列を指定します。 • *text* 引数には、1 ～ 80 文字の大文字と小文字の英数字を指定できます。ただし、最初の文字を数値にすることはできません。
ステップ 6	**exit** 例： `Device(config-keychain-key)# exit`	キーチェーン コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-keychain)# exit`	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	**routerisis** [**area-***tag*] 例： `Device(config)# router isis 1`	IS-IS を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにして、必要に応じて、タグをプロセスに割り当てます。 • ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	**authenticationsend-only** [**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-router)# authentication send-only`	IS-IS インスタンスに対して、送信される IS-IS PDU のみ（受信 PDU は含まれない）に MD5 認証が実行されるように指定します。
ステップ 10	通信する各デバイスに対してステップ 1 ～ 9 を繰り返します。	各デバイスに同じキー ストリングを使用してください。
ステップ 11	**authenticationmode**{**md5** | **text**}[**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-router)# authentication mode md5`	IS-IS インスタンスに対して、IS-IS PDU で使用される認証のタイプを指定します。 • MD5 認証の場合は **md5** を指定します。 • クリア テキスト認証の場合は、**text** を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	**authenticationkey-chain***name-of-chain*[**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-router)# authentication key-chain remote3754`	IS-IS インスタンスに対して MD5 認証がイネーブルになります。
ステップ 13	通信する各ルータに対してステップ 11 と 12 を繰り返します。	--
ステップ 14	**noauthenticationsend-only** 例： `Device(config-router)# no authentication send-only`	IS-IS インスタンスに対して、送受信される IS-IS PDU に MD5 認証が実行されるように指定します。 • ステップ 9 では、送信される IS-IS PDU のみに実行される認証をイネーブルにしました。ステップ 14では、**noauthenticationsend-only** コマンドを入力することで、送受信される PDUに認証が実行されるようになります。
ステップ 15	通信する各デバイスに対してステップ 14 を繰り返します。	--

IS-IS インターフェイスの HMAC-MD5 またはクリア テキスト認証の設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **keychain***name-of-chain*
4. **key***key-id*
5. **key-string***text*
6. **exit**
7. **exit**
8. **interface***typenumber*
9. **isisauthenticationsend-only** [**level-1** | **level-2**]
10. 通信するデバイスごとにステップ 1 ～ 9 を繰り返します。
11. **isisauthenticationmode**{**md5** | **text**}[**level-1** | **level-2**]
12. **isisauthenticationkey-chain***name-of-chain*[**level-1** | **level-2**]
13. 通信するルータごとにステップ 11 ～ 12 を繰り返します。
14. **noisisauthenticationsend-only**
15. 通信するデバイスごとにステップ 14 を繰り返します。

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**keychain***name-of-chain* 例： `Device(config)# key chain multistate87723`	ルーティング プロトコルの認証をイネーブルにし、認証キーのグループを識別します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**key***key-id* 例： `Device(config-keychain)# key 201`	キー チェーンの認証キーを識別します。 • *key-id* は数字である必要があります。
ステップ 5	**key-string***text* 例： `Device(config-keychain-key)# key-string idaho`	キーの認証文字列を指定します。 • *text* 引数には、1 ～ 80 文字の大文字と小文字の英数字を指定できます。ただし、最初の文字を数値にすることはできません。
ステップ 6	**exit** 例： `Device(config-keychain-key)# exit`	キーチェーン コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-keychain)# exit`	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	**interface***typenumber* 例： `Device(config)# interface gigabitethernet 0/0/0`	インターフェイスを設定します。
ステップ 9	**isisauthenticationsend-only** [**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-if)# isis authentication send-only`	指定したIS-ISインターフェイスで送信された（受信ではなく）PDU に対してのみ認証が実行されるように指定します。
ステップ 10	通信するデバイスごとにステップ 1 ～ 9 を繰り返します。	各デバイスで同じキー文字列を使用してください。
ステップ 11	**isisauthenticationmode**{**md5** | **text**}[**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-if)# isis authentication mode md5`	IS-IS インターフェイスに対して使用する認証のタイプを指定します。 • MD5 認証の場合は **md5** を指定します。 • クリア テキスト認証の場合は **text** を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	**isisauthenticationkey-chain***name-of-chain*[**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-if)# isis authentication key-chain multistate87723`	IS-IS インターフェイスの MD5 認証を有効にします。
ステップ 13	通信するルータごとにステップ 11 ～ 12 を繰り返します。	--
ステップ 14	**noisisauthenticationsend-only** 例： `Device(config-if)# no isis authentication send-only`	指定した IS-IS インターフェイスで送信および受信された PDU に対して認証が実行されるように指定します。
ステップ 15	通信するデバイスごとにステップ 14 を繰り返します。	--

新しい認証タイプへの移行

手順の概要

1. すべてのデバイスに、目的の新しい認証方式をサポートするために必要なイメージをロードします。
2. HMAC-MD5 認証またはクリア テキスト認証の初回設定, （243 ページ） の適切なタスクに従って、インターフェイスと IS-IS エリアの両方で新しい認証モードを設定します。

手順の詳細

ステップ 1 すべてのデバイスに、目的の新しい認証方式をサポートするために必要なイメージをロードします。

ステップ 2 HMAC-MD5 認証またはクリア テキスト認証の初回設定, （243 ページ） の適切なタスクに従って、インターフェイスと IS-IS エリアの両方で新しい認証モードを設定します。

すでに認証が設定されているネットワークに追加される新しいルータでの認証の設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **keychain***name-of-chain*
4. **key***key-id*
5. **key-string***text*
6. **exit**
7. **exit**
8. **interface***typenumber*
9. **isisauthenticationmode**{**md5** | **text**}[**level-1** | **level-2**]
10. **isisauthenticationkey-chain***name-of-chain*[**level-1** | **level-2**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**keychain***name-of-chain* 例： `Device(config)# key chain multistate87723`	ルーティングプロトコルの認証をイネーブルにし、認証キーのグループを識別します。
ステップ 4	**key***key-id* 例： `Device(config-keychain)# key 201`	キー チェーンの認証キーを識別します。 • *key-id* 引数は数字である必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**key-string***text* 例： `Device(config-keychain-key)# key-string idaho`	キーの認証文字列を指定します。 • *text* 引数には、1 ～ 80 文字の大文字と小文字の英数字を指定できます。ただし、最初の文字を数値にすることはできません。
ステップ 6	**exit** 例： `Device(config-keychain-key)# exit`	キーチェーン コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-keychain)# exit`	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	**interface***typenumber* 例： `Device(config)# interface gigabitethernet 0/0/0`	インターフェイスを設定します。
ステップ 9	**isisauthenticationmode**{**md5** | **text**}[**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-if)# isis authentication mode md5`	IS-IS インターフェイスに使用する認証のタイプを指定します。 • MD5 認証の場合は **md5** を指定します。 • クリア テキスト認証の場合は、**text** を指定します。
ステップ 10	**isisauthenticationkey-chain***name-of-chain*[**level-1** | **level-2**] 例： `Device(config-if)# isis authentication key-chain multistate87723`	IS-IS インターフェイスに対する MD5 認証をイネーブルにします。

IS-IS ネットワークのセキュリティ強化のための設定例

例：IS-IS HMAC-MD5 認証の設定

次に、GigabitEthernet インターフェイス 3/0/0（Hello PDU 上）および IS-IS インスタンス（LSP、CSNP および PSNP PDU 上）の IS-IS HMAC-MD5 認証のキー チェーンとキーを設定する例を示します。

```
!
key chain cisco
 key 100
 key-string tasman-drive
!
interface GigabitEthernet3/0/0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
 ip router isis real_secure_network
 isis authentication mode md5 level-1
 isis authentication key-chain cisco level-1
!
router isis real_secure_network
 net 49.0000.0101.0101.0101.00
 is-type level-1
 authentication mode md5 level-1
 authentication key-chain cisco level-1
!
```

IS-IS クリア テキスト認証の設定例

次に、GigabitEthernet インターフェイス 3/0/0（Hello PDU 上）および IS-IS インスタンス（LSP、CSNP および PSNP PDU 上）の IS-IS クリア テキスト認証のキー チェーンとキーを設定する例を示します。

```
!
key chain cisco
 key 100
 key-string tasman-drive
!
interface GigabitEthernet3/0/0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
 ip router isis real_secure_network
 isis authentication mode text level-1
 isis authentication key-chain cisco level-1
!
router isis real_secure_network
 net 49.0000.0101.0101.0101.00
 is-type level-1
 authentication mode text level-1
 authentication key-chain cisco level-1
!
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IPv6 アドレッシングと接続	『*IPv6 Configuration Guide*』
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
IPv6 コマンド	『Cisco IOS IPv6 Command Reference』
Cisco IOS IPv6 機能	『Cisco IOS IPv6 Feature Mapping』
IPv6 ルーティング：IPv6 の IS-IS マルチトポロジ サポート	『*IS-IS* ネットワークのリンク障害およびトポロジ変更の通知時間の短縮』モジュール

標準および RFC

標準/RFC	Title
IPv6 に関する RFC	*IPv6 の RFC*

MIB

MIB	MIB のリンク
	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

シスコのテクニカル サポート

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

IS-ISネットワークのセキュリティを強化するための機能情報

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

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

表 *15* : *IS-IS* ネットワークのセキュリティを強化するための機能情報

機能名	リリース	機能情報
IS-IS HMAC-MD5 認証および拡張クリア テキスト認証	Cisco IOS XE Release 2.1	IS-IS HMAC-MD5 認証機能は、各 Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プロトコル データ ユニット（PDU）に HMAC-MD5 ダイジェストを追加します。ダイジェストによって、不正なルーティング メッセージがネットワーク ルーティング ドメインに入り込むのを防御できるため、IS-IS ルーティング プロトコル レベルでの認証が可能になります。IS-IS クリア テキスト（プレーン テキスト）認証は、パスワードがソフトウェア設定の表示時に暗号化され、さらに、パスワードをより容易に管理および変更できるように強化されています。 この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズのアグリゲーション サービス ルータで導入されました。

第 17 章

IS-IS の IPv6 管理タグ

IS-IS の IPv6 管理タグ機能によって、ルート マップで管理ポリシーを適用するために使用できる IPv6 プレフィックスにタグを付けられるようになりました。たとえば、エリアとドメインの境界間および異なるルーティング プロトコル間でルート再配布を制御することや、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）ルートにポリシーを適用することができます。

- 機能情報の確認，257 ページ
- IS-IS IPv6 管理タグに関する情報，258 ページ
- IS-IS の IPv6 管理タグの設定方法，258 ページ
- IS-IS IPv6 管理タグの設定例，269 ページ
- その他の参考資料，271 ページ
- IS-IS の IPv6 管理タグに関する機能情報，272 ページ

機能情報の確認

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

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

IS-IS IPv6 管理タグに関する情報

IPv6 プレフィックスの IS-IS 管理タグ

IPv6プレフィックスのIS-IS管理タグの値を設定できます。その後、IS-ISが生成するリンクステートプロトコルデータユニット（PDU）とLSPから取得するリンクステートPDUにIS-ISが挿入するIPv6プレフィックスのタグの値を指定できます。

IS-IS の IPv6 管理タグの設定方法

IS-IS IPv6 プレフィックスへのタグの割り当て

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerisis**[*area-tag*]
4. **net***net1*
5. **metric-style wide**
6. **interface**[*typenumber*]
7. **ipv6 address** {*ipv6-address*/*prefix-length* | *prefix-name sub-bits*/*prefix-length*}
8. **ipv6 router isis** [*area-tag*]
9. **isisipv6tag***tag-value*
10. **end**
11. **showisisdatabaseverbose**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerisis**[*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis tag13`	IS-IS ルーティング プロトコルをイネーブルにし、IS-IS プロセスを指定して、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**net***net1* 例： `Device(config-router)# net 49.0000.0000.0100.00`	ルーティング プロセスの IS-IS ネットワーク エンティティ テーブル（NET）を設定します。
ステップ 5	**metric-style wide** 例： `Device(config-router)# metric-style wide`	新しいスタイル、タイプ、長さ、値オブジェクト（TLV）のみを生成し受け入れるように、IS-IS を実行しているルータを設定します。
ステップ 6	**interface**[*typenumber*] 例： `Device(config-router)# interface GigabitEthernet 0/0/0`	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 7	**ipv6 address** {*ipv6-address*/*prefix-length* | *prefix-name sub-bits*/*prefix-length*} 例： `Device(config-if)# ipv6 address 2005::1/64`	IPv6 の一般的なプレフィックスに基づいて IPv6 アドレスを設定し、インターフェイスにおける IPv6 処理をイネーブルにします。
ステップ 8	**ipv6 router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config-if)# ipv6 router isis area1`	インターフェイス上で IPv6 の IS-IS ルーティング プロセスを設定して、エリア指示子をルーティング プロセスに添付します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**isisipv6tag***tag-value* 例： `Device(config-if)# isis ipv6 tag 200`	IPv6 アドレス プレフィックスに関連付けられ、IS-IS LSP に適用される管理タグ値を設定します。
ステップ 10	**end** 例： `Device(config-if)# end`	（任意）コンフィギュレーション コマンドを実行コンフィギュレーション ファイルに保存し、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 11	**showisisdatabaseverbose** 例： `Device# show isis database verbose`	（任意）ルート タグを含む IS-IS リンクステート データベースに関する詳細が表示されます。 • タグを確認するには、このコマンドを入力します。

IS-IS IPv6 プレフィックスへのハイ プライオリティ管理タグの割り当て

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **router isis** [*area-tag*]
4. **address-family ipv6**
5. **ipv6 route priority hightag***tag-value*
6. **exit**
7. **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	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定し、エリア指示子をルーティング プロセスに添付して、ルータ コンフィギュレーション モードになります。
ステップ 4	**address-family ipv6** 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	アドレス ファミリ 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	**ipv6 route priority hightag***tag-value* 例： `Device(config-router-af)# ipv6 route priority high tag 200`	IS-IS IPv6 プレフィックスにハイ プライオリティ タグを割り当てます。
ステップ 6	**exit** 例： `Device(config-router-af)# exit`	（任意）アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-router)# exit`	（任意）ルータ 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。

IS-IS の IPv6 管理タグによるルートの再配布

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **router isis** [*area-tag*]
4. **address-family ipv6**
5. **redistributeisis**[*process-id*] {**level-1** | **level-2**} **into** {**level-1** | **level-2**}[**distribute-list***list-name*] [**route-map***map-tag*]
6. **exit**
7. **exit**
8. **route-map***map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*]
9. **matchtag***tag-value*[*...tag-value*]
10. **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	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定し、エリア指示子をルーティング プロセスに添付して、ルータ コンフィギュレーション モードになります。
ステップ 4	**address-family ipv6** 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	アドレス ファミリ 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	**redistributeisis**[*process-id*] {**level-1** | **level-2**} **into** {**level-1** | **level-2**}[**distribute-list***list-name*] [**route-map***map-tag*] 例： `Device(config-router-af)# redistribute isis level-1 into level-2 route-map IPV6-PERMIT-TAG`	IS-IS を再配布先と再配布元の両方のプロトコルとして使用して、あるルーティング ドメインから別のルーティング ドメインへ IPv6 ルートを再配布します。
ステップ 6	**exit** 例： `Device(config-router-af)# exit`	（任意）アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-router)# exit`	（任意）ルータ 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 8	**route-map***map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*] 例： `Device(config)# route-map match-tag`	あるルーティング プロトコルから別のルーティング プロトコルへ、またはある IS-IS レベルから別の IS-IS レベルへ、ルートを再配布する条件を定義します。 • このコマンドを入力すると、ルータはルートマップ コンフィギュレーション モードになります。
ステップ 9	**matchtag***tag-value*[*...tag-value*] 例： `Device(config-route-map)# match tag 100`	指定されたタグ番号によってタギングされたルートを照合します。 • タグを初めて設定する場合は、タグを照合できません。このステップは、タグを変更する場合のオプションです。
ステップ 10	**exit** 例： `Device(config-route-map)# exit`	（任意）ルート マップ 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。

IS-IS IPv6 管理タグを使用したルートの設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **ipv6route** [**vrf***vrf-name*] *ipv6-prefix*/*prefix-length* {*ipv6-address* | *interface-typeinterface-number* [*ipv6-address*]} [**nexthop-vrf** [*vrf-name* | **default**]] [*administrative-distance*] [*administrative-multicast-distance* | **unicast** | **multicast**] [*next-hop-address*] [**tag***tag*]
4. **router isis** [*area-tag*]
5. **address-family ipv6**
6. **redistributeisis**[*process-id*] {**level-1** | **level-2**} **into** {**level-1** | **level-2**}[**distribute-list***list-name*] [**route-map***map-tag*
7. **exit**
8. **exit**
9. **route-map***map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*]
10. **settag***tag-value*
11. **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	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ipv6route** [**vrf***vrf-name*] *ipv6-prefix*/*prefix-length* {*ipv6-address* | *interface-typeinterface-number* [*ipv6-address*]} [**nexthop-vrf** [*vrf-name* | **default**]] [*administrative-distance*] [*administrative-multicast-distance* | **unicast** | **multicast**] [*next-hop-address*] [**tag***tag*] 例： `Router(config)# ipv6 route  2033::1/64 GigabitEthernet 0/0/0`	スタティック IPv6 ルートを確立します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定して、エリア指示子をルーティング プロセスに添付し、ルータ コンフィギュレーショ モードを開始します。
ステップ 5	**address-family ipv6** 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	アドレス ファミリ 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	**redistributeisis**[*process-id*] {**level-1** | **level-2**} **into** {**level-1** | **level-2**}[**distribute-list***list-name*] [**route-map***map-tag* 例： `Device(config-router-af)# redistribute isis level-1 into level-2 route-map IPV6-PERMIT-TAG`	ターゲット プロトコルとソース プロトコルの両方として IS-IS を使用して、あるルーティング ドメインから別のルーティング ドメインへ IPv6 ルートを再配布します。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-router-af)# exit`	（任意）アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 8	**exit** 例： `Device(config-router)# exit`	（任意）ルータ 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 9	**route-map***map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*] 例： `Router(config)# route-map set-tag`	あるルーティング プロトコルから別のルーティング プロトコルへ、またはある IS-IS レベルから別の IS-IS レベルへルートを再配布するための条件を定義します。 • このコマンドにより、ルータはルートマップ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 10	**settag***tag-value* 例： `Router(config-route-map)# set tag 300`	宛先ルーティング プロトコルのタグ値を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	**exit** 例： `Device(config-route-map)# exit`	（任意）ルートマップ 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。

IS-IS IPv6 タグのサマリー プレフィックスへの適用

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **router isis** [*area-tag*]
4. **address-family ipv6**
5. **ipv6route** [**vrf***vrf-name*] *ipv6-prefix*/*prefix-length* {*ipv6-address* | *interface-typeinterface-number* [*ipv6-address*]} [**nexthop-vrf** [*vrf-name* | **default**]] [*administrative-distance*] [*administrative-multicast-distance* | **unicast** | **multicast**] [*next-hop-address*] [**tag***tag*]
6. **exit**
7. **exit**
8. **router isis** [*area-tag*]
9. **address-family ipv6**
10. **redistributeisis**[*process-id*] {**level-1**| **level-2**} **into** {**level-1** |**level-2**} **distribute-list***list-name*
11. **summary-prefix***ipv6-prefix*/*prefix-length* {**level-1** | **level-1-2**| **level-2**} **tag***tag-value*
12. **end**
13. **showisisdatabaseverbose**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定して、エリア指示子をルーティング プロセスに添付し、ルータ コンフィギュレーショ モードを開始します。
ステップ 4	**address-family ipv6** 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	アドレス ファミリ 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	**ipv6route** [**vrf***vrf-name*] *ipv6-prefix*/*prefix-length* {*ipv6-address* | *interface-typeinterface-number* [*ipv6-address*]} [**nexthop-vrf** [*vrf-name* | **default**]] [*administrative-distance*] [*administrative-multicast-distance* | **unicast** | **multicast**] [*next-hop-address*] [**tag***tag*] 例： `Device(config-router-af)# ipv6 route 11:1:1:1:1:1::/96 GigabitEthernet 0/0/0`	スタティック IPv6 ルートを確立します。
ステップ 6	**exit** 例： `Device(config-router-af)# exit`	（任意）アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-router)# exit`	（任意）ルータ 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 8	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定して、エリア指示子をルーティング プロセスに添付し、ルータ コンフィギュレーショ 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 9	**address-family ipv6** 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 10	**redistributeisis**[*process-id*] {**level-1**| **level-2**} **into** {**level-1** |**level-2**} **distribute-list***list-name* 例： `Device(config-router-af)# redistribute static level-2 metric 50`	ターゲット プロトコルとソース プロトコルの両方として IS-IS を使用して、あるルーティング ドメインから別のルーティング ドメインへ IPv6 ルートを再配布します。
ステップ 11	**summary-prefix***ipv6-prefix*/*prefix-length* {**level-1**	**level-1-2**| **level-2**} **tag***tag-value* 例： `Device(config-router-af)# summary-prefix 11:1:1:1::/64 tag 600`	レベル 1-2 ルータがサマリーをアドバタイズするときに直接レベル1プレフィックスをアドバタイズするのではなく、レベル 1 プレフィックスをレベル 2 で集約できるようにします。 • **summary-prefix** コマンドの *ipv6-prefix* 引数は、RFC 2373 に記載された形式にする必要があり、16 ビット値をコロンで区切った 16 進数でアドレスを指定します。 • *prefix-length* 引数は、アドレスのうち連続する上位何ビットがプレフィックス（アドレスのネットワーク部）を構成するかを示す 10 進数値です。10 進数値の前にスラッシュ記号が必要です。
ステップ 12	**end** 例： `Device(config-router-af)# end`	（任意）コンフィギュレーション コマンドを実行コンフィギュレーション ファイルに保存し、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 13	**showisisdatabaseverbose** 例： `Device# show isis database verbose`	（任意）ルート タグを含む IS-IS リンクステート データベースに関する詳細が表示されます。 • タグを確認するには、この手順を実行します。

IS-IS IPv6 管理タグの設定例

例：IS-IS IPv6 プレフィックスへのタグの割り当て

```
Device(config)# router isis
Device(config-router)# net 49.0000.0000.0100.00
Device(config-router)# metric-style wide
Device(config-router)# interface GigabitEthernet 0/0/0
Device(config-if)# ipv6 address 2005::1/64
Device(config-if)# ipv6 router isis
Device(config-if)# isis ipv6 tag 200
Device(config-if)# end
Device# show isis database verbose

IS-IS Level-1 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
Device.00-00        * 0x00000001   0xD27D        1189              0/0/0
  Area Address: 49
  NLPID:        0x8E
  Hostname: Device
  IPv6 Address: 2005::1
  Metric: 10         IPv6 2005::/64
    Route Admin Tag: 200
IS-IS Level-2 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
Device.00-00        * 0x00000001   0xD27D        1189              0/0/0
  Area Address: 49
  NLPID:        0x8E
  Hostname: Device
  IPv6 Address: 2005::1
  Metric: 10         IPv6 2005::/64
    Route Admin Tag: 200
```

例：IS-ISIPv6プレフィックスへのハイプライオリティの管理タグの割り当て

```
Device(config)# router isis
Device(config-router)# address-family ipv6
Device(config-router-af)# ipv6 route priority high tag 200
```

例：IS-IS IPv6 管理タグを使用したルートの再配布

```
Device(config)# router isis
Device(config-router)# address-family ipv6
Device(config-router-af)# redistribute isis level-1 into level-2 route-map match-tag
Device(config-router-af)# route-map match-tag
Device(config-route-map)# match tag 100
```

例:IS-IS の IPv6 管理タグを使用してルートを設定

```
Device(config)# ipv6 route 2033::1/64 GigabitEthernet 0/0/0
Device(config)# router isis
Device(config-router)# address-family ipv6
Device(config-router-af)# redistribute static level-2 route-map set-tag
Device(config-router-af)# route-map set-tag
Device(config-route-map)# set tag 300
Device(config-route-map)# end
Device# show isis database verbose level-2

Device.00-00     * 0x0000004E   0x9805        1197              0/0/0
  Area Address: 33
  NLPID:        0xCC 0x8E
  Hostname: Device
  IP Address:   10.100.100.20
  IPv6 Address: 2001:DB8::100
  IPv6 Address: 2001:DB8::200
  Metric: 10         IS-Extended route500.01
  Metric: 10         IP 10.100.100.0/24
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8::/64
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8::/64
  Metric: 10         IPv6-Interarea 11:1:1:1:1:1:1:1/128
  Metric: 20         IPv6-Interarea 2003:DB8::/64
  Metric: 0          IPv6 2033::/64
    Route Admin Tag: 300
```

例:サマリー プレフィックスへの IS-IS の IPv6 管理タグの適用

```
Device(config)# router isis
Device(config)# ipv6 route 11:1:1:1:1:1::/96 GigabitEthernet 0/0/0
Device(config)# router isis
Device(config-router)# address-family ipv6
Device(config-router-af)# redistribute static level-2 metric 50
Device(config-router-af)# summary-prefix 11:1:1:1::/64 tag 600
Device(config-route-map)# end
Device# show isis database verbose level-2

IS-IS Level-2 Link State Database:
LSPID                 LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime      ATT/P/OL
Device.00-00     * 0x00000007   0x4AA7        1174              0/0/0
  Area Address: 33
  NLPID:        0xCC 0x8E
  Hostname: Device
  IP Address:   10.100.100.20
  IPv6 Address: 2001:DB8::100
  IPv6 Address: 2001:DB8::200
  Metric: 10         IS-Extended route500.01
  Metric: 10         IP 10.100.100.0/24
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8::/64
  Metric: 10         IPv6 2001:DB8::/64
  Metric: 10         IPv6 11:1:1:1::/64
    Route Admin Tag: 600
(Summary route 11:1:1:1::/64 is advertised with tag 600)
Device(config-router-af)#
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IPv6 アドレッシングと接続	『*IPv6 Configuration Guide*』
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
IPv6 コマンド	『*Cisco IOS IPv6 Command Reference*』
Cisco IOS IPv6 機能	『*Cisco IOS IPv6 Feature Mapping*』

標準および RFC

標準/RFC	Title
IPv6 に関する RFC	*IPv6 の RFC*

シスコのテクニカル サポート

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

IS-IS の IPv6 管理タグに関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IS-IS の IPv6 管理タグ	15.2(4)M 15.2(4)S Cisco IOS Release XE 3.6S 15.2(1)SY	ルート マップによって管理ポリシーを適用するために使用できる IPv6 プレフィックスにタグを割り当てることができます。 **ipv6 route priority high**、**isis ipv6 tag**、**redistribute isis (ipv6)**、**show isis database verbose**、**summary-prefix (ipv6 IS-IS)** の各コマンドが追加または変更されました。

第 18 章

IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズ

IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズ機能では、パッシブ インターフェイスに接続されている IPv6 プレフィックスのみをアドバタイズし、接続されているその他の IPv6 プレフィックスを除外するように、デバイス上の Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）インスタンスを設定できます。

- 機能情報の確認，273 ページ
- IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズの前提条件，274 ページ
- IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズに関する情報，274 ページ
- パッシブだけをアドバタイズするように IS-IS IPv6 を設定する方法，275 ページ
- IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズの設定例，277 ページ
- その他の参考資料，278 ページ
- IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズに関する機能情報，279 ページ

機能情報の確認

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

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

IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズの前提条件

接続されたネットワークの IPv6 プレフィックスを IS-IS のリンクステート プロトコル（LSP）データ ユニットのアドバタイズメントから除外する目的で、IS-IS で IPv6 のパッシブのみをアドバタイズする機能を使用するには、その前に IS-IS ルーティング プロトコルを設定する必要があります。『*IP* ルーティング：*ISIS* コンフィギュレーション ガイド』の「基本的な IS-IS ネットワークの設定」のセクションを参照してください。

IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズに関する情報

パッシブ インターフェイスでのみ許可される IPv6 プレフィックス

LSP アドバタイズメントのパッシブ インターフェイスに属する IPv6 プレフィックスだけを許可するように、デバイスの IS-IS インスタンスを設定することができます。この設定によって、LSP アドバタイズメントで伝送される IPv6 プレフィックスの数を減らすことができます。

パッシブだけをアドバタイズするように IS-IS IPv6 を設定する方法

パッシブインターフェイス IPv6 プレフィックスだけをアドバタイズするデバイス上の IS-IS インスタンスの設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **router isis** [*area-tag*]
4. **net***net1*
5. **interface loopback***number*
6. **ipv6 address** {*ipv6-address/prefix-length* | *prefix-name sub-bits/prefix-length*}
7. **exit**
8. **interface***typenumber*
9. **ipv6 address** {*ipv6-address/prefix-length* | *prefix-name sub-bits/prefix-length*}
10. **ipv6 router isis** [*area-tag*]
11. **exit**
12. **router isis** [*area-tag*]
13. **passive-interface** [**default**] *typenumber*
14. **address-family ipv6**
15. **advertise passive-only**
16. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis area1`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定し、エリア指示子をルーティング プロセスに添付して、ルータ コンフィギュレーション モードになります。
ステップ 4	**net***net1* 例： `Device(config-router)# net 47.0010.0000.0000.0000.0001.0001.1111.1111.1111.00`	ルーティング プロセスの IS-IS Network Entity Table（NET）を設定します。
ステップ 5	**interface loopback***number* 例： `Device(config-router)# interface loopback 0`	ループバック インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	**ipv6 address** {*ipv6-address/prefix-length* | *prefix-name sub-bits/prefix-length*} 例： `Device(config-if)# ipv6 address 2001:688:1001:1000::1/128`	インターフェイスのプライマリ IPv6 アドレスを設定します。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	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	**interface***typenumber* 例： `Device(config)# interface FastEthernet 0/0`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	**ipv6 address** {*ipv6-address/prefix-length* | *prefix-name sub-bits/prefix-length*} 例： `Device(config-if)# ipv6 address 2001:688:1001:100A::1/64`	インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。
ステップ 10	**ipv6 router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config-if)# ipv6 router isis area1`	インターフェイス上で IPv6 の IS-IS ルーティング プロセスを設定し、エリア指示子をルーティング プロセスに添付して、ルータ コンフィギュレーション モードになります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	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	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis area1`	インターフェイス上で IP の IS-IS ルーティング プロセスを設定し、エリア指示子をルーティング プロセスに添付して、ルータ コンフィギュレーション モードになります。
ステップ 13	**passive-interface** [**default**] *typenumber* 例： `Device(config-router)# passive-interface loopback 0`	インターフェイスでのルーティング アップデートの送信をディセーブルにします。
ステップ 14	**address-family ipv6** 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 15	**advertise passive-only** 例： `Device(config-router-af)# advertise passive-only`	パッシブ インターフェイスに属する IPv6 プレフィックスだけをアドバタイズするように IS-IS を設定します。
ステップ 16	**end** 例： `Device(config-router-af)# end`	（任意）コンフィギュレーション コマンドを実行コンフィギュレーション ファイルに保存し、特権 EXEC モードに戻ります。

IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズの設定例

例：デバイスの IS-IS インスタンスをパッシブ インターフェイスだけをアドバタイズするように設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
```

```
Device(config)# router isis area1
Device(config-router)# net 47.0010.0000.0000.0000.0001.0001.1111.1111.1111.00
Device(config-router)# interface loopback 0
Device(config-if)# ipv6 address 2001:688:1001:1000::1/128
Device(config-if)# exit
Device(config)# interface Ethernet 0/0
Device(config-if)# ipv6 address 2001:688:1001:100A::1/64
Device(config-if)# ipv6 router isis area1
Device(config-if)# exit
Device(config)# router isis area1
Device(config-router)# passive-interface loopback 0
Device(config-router)# address-family ipv6
Device(config-router-af)# advertise passive-only
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IPv6 アドレッシングと接続	『*IPv6 Configuration Guide*』
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
IPv6 コマンド	『*Cisco IOS IPv6 Command Reference*』
Cisco IOS IPv6 機能	『*Cisco IOS IPv6 Feature Mapping*』
IS-IS コマンド	『*Cisco IOS IS-IS Command Reference*』
Integrated IS-IS ルーティング プロトコルの設定	『*IP Routing: ISIS Configuration Guide*』の「Configuring a Basic IS-IS Network」の章

標準および RFC

標準/RFC	タイトル
IPv6 に関する RFC	*IPv6 の RFC*

MIB

MIB	MIB のリンク
	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

シスコのテクニカル サポート

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

IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズに関する機能情報

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

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

表 *16*：*IS-IS IPv6* によるパッシブのみのアドバタイズに関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IS-IS IPv6 によるパッシブのみのアドバタイズ	15.2(4)M Cisco IOS XE Release 3.6S	パッシブ インターフェイスに属する IPv6 プレフィックスのみをアドバタイズし、その他の接続されている IPv6 プレフィックスは除外するように、デバイスの IS-IS インスタンスを設定できます。 次のコマンドが導入または変更されました。**advertise passive-only**（**IPv6**）。

第 19 章

IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポート

IS-IS IPv6 マルチプロセス サポート機能により、複数の IS-IS IPv6 インスタンス間での IPv6 ルートの相互再配布がサポートされ、IS-IS IPv6 インスタンスが非デフォルトのVirtual Routing and Forwarding（VRF）インスタンスにルートをインストールすることが可能になります。

- 機能情報の確認，281 ページ
- IS-IS で IPv6 マルチプロセスをサポートするための前提条件，282 ページ
- IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートに関する情報，282 ページ
- IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートの設定方法，283 ページ
- IS-IS IPv6 複数プロセス サポートの設定例，288 ページ
- IS-IS IPv6 複数プロセスのサポートに関するその他の関連資料，288 ページ
- IS-IS IPv6 マルチプロセス サポートに関する機能情報，289 ページ

機能情報の確認

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

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

IS-IS で IPv6 マルチプロセスをサポートするための前提条件

- ISIS で IPv6 を設定する前に、IPv6 ユニキャスト ルーティングをイネーブルにする必要があります。
- インターフェイスに IPv6 アドレスを割り当てるか **ipv6 enable** コマンドを使用してインターフェイスで IPv6 をイネーブルにした後、そのインターフェイスを ISIS IPv6 インスタンスに関連付ける必要があります。
- Virtual Routing and Forwarding（VRF）を定義し、VRF で IPv6 アドレス ファミリをイネーブルにした後、ISIS IPv6 インスタンスとその VRF を関連付ける必要があります。

IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートに関する情報

IS-IS IPv6 複数プロセス サポートの概要

IS-IS IPv6 複数プロセス サポート機能により、最大 28 個の IPv6 対応 IS-IS インスタンスを作成でき、デフォルト VRF だけでなく任意の VRF にこれらの IPv6 インスタンスを関連付けることができます。デバイスでは、デフォルトの VRF を含め、同じ VRF 内の複数の IPv6 IS-IS インスタンス間で IPv6 ルートを再配布できます。デバイスでは、デフォルトの VRF 内のルーティング プロトコルを含め、IS-IS インスタンスと、同じ VRF 内で動作している RIP、OSPFv3 などの他のルーティング プロトコル間でルートを再配布することもできます。

IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートの設定方法

IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートの設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **vrf definition***vrf-name*
4. **address-family ipv6** [**unicast**]
5. **exit**
6. **exit**
7. **interface***typenumber*
8. （任意） **vrf forwarding***vrf-name*
9. **ipv6address***ipv6-prefix/prefix-length*
10. **ipv6routerisis***process-tag*
11. **exit**
12. 別のインターフェイスに IPv6 のための IS-IS ルーティング プロセスと VRF を設定するには、ステップ 7 からステップ 11 を繰り返します。
13. **routerisis***process-tag*
14. （任意） **vrf***vrf-name*
15. **net***network-entity-title*
16. **is-type** [**level-1** | **level-1-2** | **level-2-only**]
17. **log-adjacency-changes**
18. **address-family ipv6** [**unicast**]
19. **redistributesource-protocol** [*process-id*] [**route-map** *map-tag*]
20. **redistribute isis**[*process-id*] {**level-1** | **level-2**} **into** {**level-1** | **level-2**} **distribute-list***list-name*
21. **exit**
22. **exit**
23. **route-map** *map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*]
24. **match route-type** {**level-1** | **level-2**}
25. **set metric** *metric-value*
26. **set level** {**level-1** | **level-2** | **level-1-2**}
27. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**イネーブル化** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**vrf definition***vrf-name* 例： `Device(config)# vrf definition v1`	Virtual Routing and Forwarding（VRF）ルーティング テーブル インスタンスを設定し、VRF 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	**address-family ipv6** [**unicast**] 例： `Device(config-vrf)# address-family ipv6`	IPv6 アドレス ファミリを指定し、アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。 （注） **unicast** キーワードには、IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリを指定します。**address-family ipv6** コマンドで unicast キーワードが指定されていない場合、デバイスはデフォルトでユニキャスト IPv6 アドレス ファミリのコンフィギュレーション モードになります。
ステップ 5	**exit** 例： `Device(config-vrf-af)# exit`	アドレスファミリ コンフィギュレーションモードを終了し、VRF 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	**exit** 例： `Device(config-vrf)# exit`	VRF 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 モードを開始します。
ステップ 7	**interface***typenumber* 例： `Device(config)# interface FastEthernet 0/2`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	**vrf forwarding***vrf-name* 例： `Device(config-if)# vrf forwarding v1`	（任意） インターフェイスまたはサブインターフェイスに Virtual Routing and Forwarding（VRF）または仮想ネットワークを関連付けます。
ステップ 9	**ipv6address***ipv6-prefix/prefix-length* 例： `Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8::/32`	インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。
ステップ 10	**ipv6routerisis***process-tag* 例： `Device(config-if)# ipv6 router isis v1a`	インターフェイスに IPv6 の IS-IS ルーティング プロセスを設定し、ルーティング プロセスにタグを付けます。 （注） インターフェイス モードの **ipv6routerisis** コマンドを設定すると、そのインターフェイスの以前の設定は上書きされます。ただし、新しい設定がインターフェイスのオーナーシップを現在設定されているオーナーインスタンスと同じ VRF にある別のインターフェイスに変更しようとするものである場合に限られます。別の VRF に関連付けられた 2 つのインスタンス間で変更が試みられると、設定が拒否されます。
ステップ 11	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	インターフェイス 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 モードを開始します。
ステップ 12	別のインターフェイスに IPv6 のための IS-IS ルーティング プロセスと VRF を設定するには、ステップ 7 からステップ 11 を繰り返します。 例：	--
ステップ 13	**routerisis***process-tag* 例： `Device(config)# router isis v1a`	指定した IS-IS ルーティング プロセスの IS-IS をイネーブルにし、ルータ 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 14	**vrf***vrf-name* 例： `Device(config-if)# vrf v1`	（任意） Virtual Routing and Forwarding（VRF）インターフェイスまたは仮想ネットワークをインターフェイスまたはサブインターフェイスに関連付けます。
ステップ 15	**net***network-entity-title* 例： `Device(config-router)# net 49.000b.0000.0001.0002.00`	CLNS ルーティング プロセスの IS-IS ネットワーク エンティティ タイトル（NET）を設定します。
ステップ 16	**is-type** [**level-1** | **level-1-2** | **level-2-only**] 例： `Device(config-router)# is-type level-1`	IS-IS ルーティング プロセスのインスタンスのルーティング レベルを設定します。
ステップ 17	**log-adjacency-changes** 例： `Device(config-router)# log-adjacency-changes`	Open Shortest Path First（OSPF）ネイバーが起動または停止したときに、デバイスが syslog メッセージを送信するように設定します。
ステップ 18	**address-family ipv6** [**unicast**] 例： `Device(config-router)# address-family ipv6`	IPv6 アドレス ファミリを指定し、アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。 （注） **unicast** キーワードには、IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリを指定します。**address-family ipv6** コマンドで unicast キーワードが指定されていない場合、デバイスはデフォルトでユニキャスト IPv6 アドレス ファミリのコンフィギュレーション モードになります。
ステップ 19	**redistributesource-protocol** [*process-id*] [**route-map** *map-tag*] 例： `Device(config-router-af)# redistribute isis v1a route-map abc`	この送信元ルーティング プロトコルから現在のルーティング プロトコルへのルートのインポートをフィルタリングするためにチェックするルート マップを指定します。
ステップ 20	**redistribute isis**[*process-id*] {**level-1** | **level-2**} **into** {**level-1** | **level-2**} **distribute-list***list-name*	IPv6 ルートをある IS-IS レベルから別の IS-IS レベルに再配布します。デフォルトでは、レベル 1 のインスタンスによって学習されたルートは、レベル 2 のインスタンスによって再配布されます。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Device(config-router-af)# redistribute isis level-1 into level-2 distribute-list xyz`	
ステップ 21	**exit** 例： `Device(config-router-af)# exit`	アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 22	**exit** 例： `Device(config-router)# exit`	ルータ 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 モードを開始します。
ステップ 23	**route-map** *map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*] 例： `Device(config)# route-map abc permit 10`	ルーティング プロトコル間、または IS-IS レベル間でルートを再配布する条件を定義して、ルート マップ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 24	**match route-type** {**level-1** | **level-2**} 例： `Device(config-route-map)# match route-type level-1`	ルート タイプの一致基準を定義します。
ステップ 25	**set metric** *metric-value* 例： `Device(config-route-map)# set metric 56`	ルートを再配布するために使用するメトリック値を設定します。
ステップ 26	**set level** {**level-1** | **level-2** | **level-1-2**} 例： `Device(config-route-map)# set level level-2`	ルーティング ドメインの指定されたエリアにアドバタイズされるルートのルーティング レベルを設定します。
ステップ 27	**end** 例： `Device(config-route-map)# end`	ルート マップ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードを開始します。

IS-IS IPv6 複数プロセス サポートの設定例

例：IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポートの設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# vrf definition v1
Device(config-vrf)# address-family ipv6
Device(config-router-af)# exit
Device(config-router)# exit
Device(config)# interface FastEthernet 0/2
Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8::/32
Device(config-if)# vrf forwarding v1
Device(config-if)# ipv6 router isis v1a
Device(config-if)# exit
Device(config)# interface FastEthernet 0/3
Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8::/48
Device(config-if)# vrf forwarding v1
Device(config-if)# ipv6 router isis v1b
Device(config-if)# exit
Device(config)# router isis v1a
Device(config-router)# vrf v1
Device(config-router)# net 49.000b.0000.0001.0002.00
Device(config-router)# is-type level-1
Device(config-router)# log-adjacency-changes
Device(config-router)# address-family ipv6
Device(config-router-af)# redistribute isis v1b route-map abc
Device(config-router-af)# redistribute isis level-1 into level-2 distribute-list xyz
Device(config-router-af)# exit
Device(config-router)# exit
Device(config)# router isis v1b
Device(config-router)# vrf v1
Device(config-router)# net 49.000b.0000.000a.0001.00
Device(config-router)# log-adjacency-changes
Device(config-router)# address-family ipv6
Device(config-router-af)# redistribute isis v1a route-map abc
Device(config-router-af)# exit
Device(config-router)# exit
Device(config)# route-map abc permit 10
Device(config-route-map)# match route-type level-1
Device(config-route-map)# set metric 56
Device(config-route-map)# set level level-2
```

IS-IS IPv6 複数プロセスのサポートに関するその他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Command List, All Releases』

シスコのテクニカル サポート

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

IS-IS IPv6 マルチプロセス サポートに関する機能情報

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

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

表 *17* : ***IS-IS IPv6*** マルチプロセス サポートに関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IS-IS IPv6 マルチプロセスのサポート	Cisco IOS XE リリース 3.14S	IS-IS IPv6 マルチプロセス サポート機能により、複数の IS-IS IPv6 インスタンス間での IPv6 ルートの相互再配布がサポートされ、IS-IS IPv6 インスタンスが非デフォルトのVirtual Routing and Forwarding（VRF）インスタンスにルートをインストールすることが可能になります。 導入または変更された新しいコマンドはありません。

第 20 章

ISIS でのローカル マイクロループからの保護

ISIS でのローカルマイクロループからの保護機能を使用すると、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プロトコルなどのリンクステート ルーティング プロトコルにおいて、リンクがダウンしたイベントの後のネットワーク コンバージェンス時にローカル マイクロループが発生するのを防止または回避することができます。

- 機能情報の確認，291 ページ
- ISIS ローカル マイクロループ保護に関する情報，292 ページ
- ISIS ローカル マイクロループ保護の設定方法，293 ページ
- ISIS ローカル マイクロループ保護の設定例，296 ページ
- ISIS でのローカル マイクロループからの保護に関する追加情報，296 ページ
- ISIS でのローカル マイクロループからの保護に関する機能情報，297 ページ

機能情報の確認

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

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

ISIS ローカル マイクロループ保護に関する情報

マイクロループ

リンクまたはネットワーク デバイスで発生した障害や復旧のためにネットワーク トポロジに変更が生じると、IP Fast Reroute によって迅速なネットワーク コンバージェンスが行われます。このとき、定期的なコンバージェンス機能によってトラフィックが新しく計算されたベスト パス（別名、ポスト コンバージェンス パス）へ移動されるまで、事前に計算されていたバックアップ パスにトラフィックが移動されます。このネットワーク コンバージェンスにより、トポロジ内で直接または間接的に接続された 2 台のデバイス間で、マイクロループが短期間発生する可能性があります。マイクロループは、ネットワーク内の異なるノードが異なるタイミングで互いに別々に代替パスを計算したときに発生します。たとえば、あるノードがコンバージェンスを実行し、ネイバー ノードにトラフィックを送信したときに、そのネイバー ノードでまだコンバージョンが完了していないと、その 2 つのノードでトラフィックがループする可能性があります。

マイクロループによってトラフィックが損失する場合も、損失しない場合もあります。マイクロループが発生している期間が短ければ、つまりネットワークのコンバージェンスが迅速に行われれば、TTL が期限切れになるまでの短い期間、パケットがループする可能性があります。最終的には、パケットは宛先に転送されます。マイクロループの期間が長くなる、つまりネットワーク内のいずれかのルータでコンバージェンスに時間がかかっていると、パケットで TTL が期限切れになったり、パケット レートが帯域幅を超過したり、パケットがドロップされたりする場合があります。

障害が発生したデバイスとそのネイバーとの間で形成されたマイクロループはローカル ユーループと呼ばれます。また複数ホップ離れたデバイスとの間で形成されるマイクロループはリモート ユーループと呼ばれます。ISIS でのローカル マイクロループからの保護機能は、ネットワークでのローカルユーループの発生を回避するのに役に立ちます。ローカルユーループは、通常はローカルのループフリー代替（LFA）パスが存在しないとき、特にリング型トポロジやスクエア型トポロジで見られます。このようなトポロジでは、リモート LFA によってネットワークのバックアップ パスが提供されます。ただし、リモート LFA の高速コンバージェンスではユーループが形成される確率が高いという危険性があります。ISIS でのローカル マイクロループからの保護機能は、このようなトポロジでのマイクロループまたはローカル ユーループの発生を避けるために使用できます。

マイクロループ回避を使用する場面

ISIS ローカル マイクロループ保護機能は、次のリンク ローカル ダウン イベントをサポートしています。

- インターフェイス ダウン イベント。
- BFD セッションがダウンすることによる隣接関係ダウン イベント。

- ネイバー保持期限が切れることによる隣接関係ダウン イベント。

ISIS ローカル マイクロループ保護機能は、トポロジがループフリー代替（LFA）によってサポートされているかどうかに関係なく使用できます。フォワーディング プレーンにインストールされた修復パスを持つプレフィックスに対してこの機能を使用する場合、この機能は、Bidirectional Forwarding Detection（BFD）セッションがダウンしたときのインターフェイス ダウン イベントと隣接関係ダウン イベントをサポートします。この機能を使用する場合は、修復パスがフォワーディング プレーンにインストールされているかどうかに関係なく、ネイバー保持期限が切れることによって発生する隣接関係ダウン イベントもこの機能によってサポートされます。

この機能を使用する価値は、ネイバーでの隣接関係の喪失を引き起こしたリモート イベントがローカル フォワーディング プレーンで検出可能かどうか（つまり、フォワーディング プレーンが対応し、事前にプログラムされた修復パスの使用に切り替えるかどうか）によっても異なります。たとえば、リンクに障害が発生する場合、ローカル フォワーディング プレーンの対応時間はメディアによって異なります。光メディアの場合は、障害が数ミリ秒以内に検出される可能性が高く、マイクロループ回避が役立ちます。銅線メディアの場合は、ローカル検出が非常に遅いか行われないため、マイクロループ回避を使用すると悪影響があります。ただし、リンク障害以外の原因（ローカル輻輳、CPU 時間の不足、長い入力キューなど）でネイバー隣接関係がタイムアウトになる場合、それらの原因はローカル フォワーディング プレーンによって検出されないため、マイクロループ回避の使用は有効ではありません。

（注） リモート ループフリー代替（RLFA）がネットワークでイネーブルになっている場合は、保護対象のすべてのプレフィックス（修復パスを持つプレフィックス）に関してマイクロループ回避がデフォルトでイネーブルになります。

ISIS ローカル マイクロループ保護の設定方法

マイクロループからの保護の設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **router isis**[*area-tag*]
4. **microloop avoidance [disable | protected]**
5. **end**
6. **show running-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**router isis**[*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）を IP ルーティング プロトコルとしてイネーブルにし、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**microloop avoidance [disable | protected]** 例： `Device(config-router)# microloop avoidance protected`	保護されているプレフィックスに対するローカル マイクロループの回避をイネーブル化します。 （注） キーワードなしで **microloop avoidance** コマンドを使用すると、保護されているかどうかにかかわらず、ネットワーク内のすべてのプレフィックスに対してマイクロループの回避が設定されます。protected キーワードを使用すると、保護するプレフィックスに対してのみマイクロループの回避がイネーブル化されます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	現在の実行コンフィギュレーションを表示します。

RIB 更新値の変更

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **router isis** [*area-tag*]
4. **microloop avoidance**[**rib-update-delay** *delay-time*]
5. **end**
6. **show running-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**router isis** [*area-tag*] 例： `Device(config)# router isis`	IP ルーティング プロトコルとして Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）を有効にし、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**microloop avoidance**[**rib-update-delay** *delay-time*] 例： `Device(config-router)# microloop avoidance rib-update-delay 6000`	ネットワーク内のマイクロループを回避するためにルーティング情報ベース（RIB）更新遅延値を設定します。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	現在の実行コンフィギュレーションを表示します。

ISIS ローカル マイクロループ保護の設定例

例：マイクロループ保護の設定

次に、保護対象のプレフィックス用にマイクロループ保護を設定する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router isis
Device(config-router)# microloop avoidance protected
Device(config-router)# end
```

次に、保護対象のプレフィックスと非保護対象のプレフィックス用にマイクロループ回避を設定する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router isis
Device(config-router)# microloop avoidance
Device(config-router)# end
```

次に、RIB 更新遅延を変更する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router isis
Device(config-router)# microloop avoidance rib-update-delay 6000
Device(config-router)# end
```

ISIS でのローカル マイクロループからの保護に関する追加情報

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IS-IS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンドモード、デフォルト設定、コマンド履歴、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: ISIS Command Reference*』
IS-IS の概念の概要	「Integrated IS-IS Routing Protocol Overview」の章

シスコのテクニカル サポート

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

ISIS でのローカル マイクロループからの保護に関する機能情報

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

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

表 *18* : *ISIS* でのローカル マイクロループからの保護に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
ISIS でのローカルマイクロループからの保護	Cisco IOS XE Release 3.11S	ISIS でのローカルマイクロループからの保護機能を使用すると、ISIS などのリンクステートルーティング プロトコルにおいて、リンクがダウンしたイベントの後のネットワーク コンバージェンス時にマイクロループやユーループが発生するのを防止または回避することができます。 **microloop avoidance** コマンドおよび **microloop avoidance rib-update-delay** コマンドが導入または変更されました。