

OSPFv3 の設定例

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

概要

Open Shortest Path First (OSPF) は、IP 用のルーティング プロトコルです。これは、ディスタンスベクトル プロトコルとは異なり、リンクステート プロトコルです。リンクステート プロトコルでは、送信元マシンと宛先マシンを接続するリンクのステートに基づいて、ルートを選択します。リンクのステート (状態) とは、そのインターフェイスの記述であり、近接ネットワーク デバイスとの関係の記述です。インターフェイスの情報には、たとえば、インターフェイスの IPv6 プレフィクス、ネットワーク マスク、接続先のネットワークのタイプ、そのネットワークに接続されているルータなどが含まれます。この情報は、さまざまなタイプの Link-State Advertisement (LSA; リンクステート アドバタイズメント) に伝搬されます。

RFC 2740 で説明されている OSPF バージョン 3 は、IPv6 をサポートしています。

前提条件

要件

インターフェイスで OSPF for IPv6 をイネーブルにする前に、次の手順を実行する必要があります。

- ご使用の IPv6 ネットワークに対する OSPF ネットワーク戦略と計画を完成させます。たとえば、複数のエリアが必要かどうかを決定します。
- IPv6 ユニキャスト ルーティングをイネーブルにします。
- インターフェイスで IPv6 をイネーブルにします。
- OSPF for IPv6 で IP Security (IPsec; IP セキュリティ) セキュア ソケット Application Program Interface (API; アプリケーション プログラム インターフェイス) を設定して、認証および暗号化をイネーブルにします。

使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな（デフォルト）設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

設定

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

注: このドキュメントで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。

ネットワーク図

このドキュメントでは、次のネットワーク構成を使用しています。

設定

次に、図に示されているルータの OSPFv3 の設定を示します。

スタブ ルータ
<pre>ipv6 unicast-routing ipv6 cef ! interface serial 0/0 no ip address ipv6 enable ipv6 address 2001:ABAB::/64 eui-64 ipv6 ospf 1 area 2 ! ipv6 router ospf 1 router-id 3.3.3.3 area 2 stub !</pre>
ABR1 ルータ
<pre>ipv6 unicast-routing ipv6 cef ! interface FastEthernet0/0 no ip address speed auto ipv6 address 2003::1/124 ipv6 enable ipv6 ospf 1 area 0 ! interface Serial0/0 no ip address ipv6 address 2002:ABAB::/64 eui-64 ipv6 enable ipv6 ospf 1 area 2 ! ipv6 router ospf 1 router-id 1.1.1.1 area 2 stub no-summary !</pre>

ASBR ルータ

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface FastEthernet0/0
  no ip address
  ipv6 address 2003::2/124
  ipv6 enable
  ipv6 ospf 1 area 0 ! interface Serial0/0 no ip address
ipv6 address 2003::1:1/124 ipv6 enable ipv6 rip EXT
enable ! ipv6 router ospf 1 router-id 2.2.2.2 default-
metric 25 redistribute rip EXT metric-type 1 include-
connected ! ipv6 router rip EXT redistribute ospf 1
match internal external 1 external 2 include-connected !
```

外部ルータ

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
  no ip address
  ipv6 address 2004:ABAB::/64 eui-64
  ipv6 enable
  ipv6 rip EXT enable ! interface Serial0/0 no ip address
ipv6 address 2003::1:2/124 ipv6 enable ipv6 rip EXT
enable ! ipv6 router rip EXT
```

確認

ここでは、設定が正常に動作していることを確認します。

[Output Interpreter Tool](#) (OIT) ([登録ユーザ専用](#)) では、特定の **show** コマンドがサポートされています。OIT を使用して、**show** コマンド出力の解析を表示できます。

[show ipv6 ospf database](#) コマンドは、ルータの Link State Database (LSDB; リンクステート データベース) を表示します。

```
Stub_Router#show ipv6 ospf database OSPFv3 Router with ID (3.3.3.3) (Process ID 1) Router Link States (Area 2) ADV Router Age Seq# Fragment ID Link count Bits 1.1.1.1 885 0x80000007 0 1 B 3.3.3.3 919 0x80000008 0 1 None Inter Area Prefix Link States (Area 2) ADV Router Age Seq# Prefix 1.1.1.1 373 0x80000002 ::/0 Link (Type-8) Link States (Area 2) ADV Router Age Seq# Link ID Interface 1.1.1.1 964 0x80000006 5 Se0/0 3.3.3.3 1165 0x80000006 5 Se0/0 Intra Area Prefix Link States (Area 2) ADV Router Age Seq# Link ID Ref-lstyp Ref-LSID 1.1.1.1 964 0x80000005 0 0x2001 0 3.3.3.3 1172 0x80000005 0 0x2001 0
```

[show ipv6 ospf database router self-originate](#) コマンドは、ルータが発信および受信するルータ LSA を表示します。ルータ LSA は、アドレスまたはプレフィックスの情報は伝送しません。

```
Stub_Router#OSPFv3 Router with ID (3.3.3.3) (Process ID 1) Router Link States (Area 2) Routing Bit Set on this LSA LS age: 753 Options: (V6-Bit R-bit DC-Bit) LS Type: Router Links Link State ID: 0 Advertising Router: 1.1.1.1 LS Seq Number: 80000007 Checksum: 0xFCA4 Length: 40 Area Border Router Number of Links: 1 Link connected to: another Router (point-to-point) Link Metric: 64 Local Interface ID: 5 Neighbor Interface ID: 5 Neighbor Router ID: 3.3.3.3 LS age: 791 Options: (V6-Bit R-bit DC-Bit) LS Type: Router Links Link State ID: 0 Advertising Router: 3.3.3.3 LS Seq Number: 80000008 Checksum: 0x178A Length: 40 Number of Links: 1 Link connected to: another Router (point-to-point) Link Metric: 64 Local Interface ID: 5 Neighbor Interface ID: 5 Neighbor Router ID: 1.1.1.1
```

LSA は、次のビットを持つオプション フィールドを伝送します。

- V6 ビット : ルーティング計算にルータおよびリンクを使用する必要があるかどうかを示します。
- R ビット : 「ルータ ビット」です。送信元がアクティブ ルータかどうかを示します。
- DC ビット : ルータのデマンド回線の処理方法を示します。

[show ipv6 ospf database link self-originate](#) コマンドは、リンク LSA がリンク固有のアドレスを伝送していることを表示します。

```
Stub_Router#show ipv6 ospf database link self-originate OSPFv3 Router with ID (3.3.3.3) (Process ID 1) Link (Type=8) Link States (Area 2) LS age: 627 Options: (V6-Bit R-bit DC-Bit) LS Type: Link-LSA (Interface: Serial0/0) Link State ID: 5 (Interface ID) Advertising Router: 1.1.1.1 LS Seq Number: 80000006 Checksum: 0x215C Length: 56 Router Priority: 1 Link Local Address: FE80::D20E:16FF:FE50:0 Number of Prefixes: 1 Prefix Address: 2002:ABAB:: Prefix Length: 64, Options: None LS age: 828 Options: (V6-Bit R-bit DC-Bit) LS Type: Link-LSA (Interface: Serial0/0) Link State ID: 5 (Interface ID) Advertising Router: 3.3.3.3 LS Seq Number: 80000006 Checksum: 0xB4C2 Length: 56 Router Priority: 1 Link Local Address: FE80::D20D:16FF:FE50:0 Number of Prefixes: 1 Prefix Address: 2001:ABAB:: Prefix Length: 64, Options: None
```

スタブ ルータは完全エリアに属しているため、ABR1 ルータはスタブ ルータにデフォルトのルートのみを送信します。

```
Stub_Router#show ipv6 route IPv6 Routing Table - 6 entries Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP U - Per-user Static route I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2 ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2 OI ::/0 [110/65] via FE80::D20E:16FF:FE50:0, Serial0/0 C 2001:ABAB::/64 [0/0] via ::, Serial0/0 L 2001:ABAB::D20D:16FF:FE50:0/128 [0/0] via ::, Serial0/0 O 2002:ABAB::/64 [110/128] via FE80::D20E:16FF:FE50:0, Serial0/0 L FE80::/10 [0/0] via ::, Null0 L FF00::/8 [0/0] via ::, Null0
```

ABR1 ルータは、エリア境界ルータです。

```
ABR1#show ipv6 ospf Routing Process "ospfv3 1" with ID 1.1.1.1 It is an area border router SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs LSA group pacing timer 240 secs Interface flood pacing timer 33 msec Retransmission pacing timer 66 msec Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x00A1E0 Number of areas in this router is 2. 1 normal 1 stub 0 nssa Reference bandwidth unit is 100 mbps Area BACKBONE(0) Number of interfaces in this area is 1 SPF algorithm executed 5 times Number of LSA 8. Checksum Sum 0x052E71 Number of DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 0 Flood list length 0 Area 2 Number of interfaces in this area is 1 It is a stub area, no summary LSA in this area generates stub default route with cost 1 SPF algorithm executed 6 times Number of LSA 7. Checksum Sum 0x042237 Number of DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 0 Flood list length 0
```

ABR1 ルータは、ASBR ルータから外部ルート (RIP ルート) を受信します。

```
ABR1#show ipv6 route IPv6 Routing Table - 9 entries Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP U - Per-user Static route I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2 ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2 O 2001:ABAB::/64 [110/128] via FE80::D20D:16FF:FE50:0, Serial0/0 C 2002:ABAB::/64 [0/0] via ::, Serial0/0 L 2002:ABAB::D20E:16FF:FE50:0/128 [0/0] via ::, Serial0/0 C 2003::/124 [0/0] via ::, FastEthernet0/0 L 2003::1/128 [0/0] via ::, FastEthernet0/0 OE1 2003::1:0/124 [110/26] via FE80::D20F:BFF:FE24:0, FastEthernet0/0 OE1 2004:ABAB::/64 [110/26] via FE80::D20F:BFF:FE24:0, FastEthernet0/0 L FE80::/10 [0/0] via ::, Null0 L FF00::/8 [0/0] via ::, Null0
```

ASBR ルータは、ネットワークの自律システム境界ルータです。これは、シリアル 0/0 インターフェイスを経由して RIP ネットワークに接続しています。

```
ASBR#show ipv6 ospf Routing Process "ospfv3 1" with ID 2.2.2.2 It is an autonomous system boundary router Redistributing External Routes (with default metric 25) from, rip with metric-type 1 include-connected SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs LSA group pacing timer 240 secs Interface flood pacing timer 33 msec Retransmission pacing timer 66 msec Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x00A1E0 Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa Reference bandwidth
```

unit is 100 mbps Area BACKBONE(0) Number of interfaces in this area is 1 SPF algorithm executed 2 times Number of LSA 8. Checksum Sum 0x052E71 Number of DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 0 Flood list length 0 ASBR# [show ipv6 rip](#) RIP process "EXT", port 521, multicast-group FF02::9, pid 156 Administrative distance is 120. Maximum paths is 16 Updates every 30 seconds, expire after 180 Holddown lasts 0 seconds, garbage collect after 120 Split horizon is on; poison reverse is off Default routes are not generated Periodic updates 69, trigger updates 6 Interfaces: Serial0/0 Redistribution: Redistributing protocol ospf 1 include-connected

トラブルシューティング

ここでは、設定に関するトラブルシューティングについて説明します。

注: [debug](#) コマンドを使用する前に、『[debug コマンドの重要な情報](#)』を参照してください。

debug ipv6

スタブ ルータで OSPFv3 がイネーブルになると、OSPFv3 タイプ 1 hello メッセージがただちに FF02::5 マルチキャスト アドレスに送信されます。ABR1 ルータからの hello パケットを受信すると、ルータ間でマスター/スレーブ関係がネゴシエートされ、DBD パケットの送信が開始されます。

```
Stub_Router#debug ipv6 ospf events Stub_Router# debug ipv6 ospf packet *Mar 1 00:14:20.999:
OSPFv3: rcv. v:3 t:1 l:36 rid:1.1.1.1 aid:0.0.0.2 chk:142A inst:0 from Serial0/0 *Mar 1
00:14:21.023: OSPFv3: rcv. v:3 t:2 l:28 rid:1.1.1.1 aid:0.0.0.2 chk:EB8A inst:0 from Serial0/0
*Mar 1 00:14:21.027: OSPFv3: rcv. v:3 t:1 l:40 rid:1.1.1.1 aid:0.0.0.2 chk:E1C inst:0 from
Serial0/0 *Mar 1 00:14:21.027: OSPFv3: 2 Way Communication to 1.1.1.1 on Serial0/0, state 2WAY
*Mar 1 00:14:21.027: OSPFv3: Send DBD to 1.1.1.1 on Serial0/0 seq 0x1737 opt 0x0011 flag 0x7 len
28 *Mar 1 00:14:21.031: OSPFv3: Rcv DBD from 1.1.1.1 on Serial0/0 seq 0x2402 opt 0x0011 flag 0x7
len 28 mtu 1500 state EXSTART *Mar 1 00:14:21.031: OSPFv3: First DBD and we are not SLAVE *Mar 1
00:14:21.035: OSPFv3: rcv. v:3 t:2 l:88 rid:1.1.1.1 aid:0.0.0.2 chk:5CF3 inst:0 from Serial0/0
*Mar 1 00:14:21.039: OSPFv3: Rcv DBD from 1.1.1.1 on Serial0/0 seq 0x1737 opt 0x0011 flag 0x2
len 88 mtu 1500 state EXSTART *Mar 1 00:14:21.039: OSPFv3: NBR Negotiation Done. We are the
MASTER *Mar 1 00:14:21.039: OSPFv3: Send DBD to 1.1.1.1 on Serial0/0 seq 0x1738 opt 0x0011 flag
0x3 len 88 *Mar 1 00:14:21.043: OSPFv3: rcv. v:3 t:2 l:28 rid:1.1.1.1 aid:0.0.0.2 chk:F85B
inst:0 from Serial0/0 *Mar 1 00:14:21.047: OSPFv3: Rcv DBD from 1.1.1.1 on Serial0/0 seq 0x1738
opt 0x0011 flag 0x0 len 28 mtu 1500 state EXCHANGE *Mar 1 00:14:21.047: OSPFv3: Send DBD to
1.1.1.1 on Serial0/0 seq 0x1739 opt 0x0011 flag 0x1 len 28Send LS REQ to 1.1.1.1 length 36 LSA
count 3 *Mar 1 00:14:21.051: OSPFv3: rcv. v:3 t:3 l:52 rid:1.1.1.1 aid:0.0.0.2 chk:C326 inst:0
from Serial0/0 *Mar 1 00:14:21.055: OSPFv3: rcv. v:3 t:2 l:28 rid:1.1.1.1 aid:0.0.0.2 chk:F85A
inst:0 from Serial0/0
```

DBD パケットが交換されると、ルータ間で Link-State Request (LS REQ; リンクステート要求) および Link-State Update (LS UPD; リンクステート アップデート) メッセージが送信され、LSDB が確立されます。連続した LS REQ および LS UPD メッセージの後、ステートが FULL に到達すると、ルータは続けて hello パケットを交換します。

```
Stub_Router# *Mar 1 00:14:21.055: OSPFv3: rcv. v:3 t:4 l:144 rid:1.1.1.1 aid:0.0.0.2 chk:58BC
inst:0 from Serial0/0Rcv LS REQ from 1.1.1.1 on Serial0/0 length 52 LSA count 3Send UPD to
131.88.101.156 on Serial0/0 length 128 LSA count 3 *Mar 1 00:14:21.059: OSPFv3: Rcv DBD from
1.1.1.1 on Serial0/0 seq 0x1739 opt 0x0011 flag 0x0 len 28 mtu 1500 state EXCHANGE *Mar 1
00:14:21.063: OSPFv3: Exchange Done with 1.1.1.1 on Serial0/0Rcv LS UPD from 1.1.1.1 on
Serial0/0 length 144 LSA count 3 *Mar 1 00:14:21.067: OSPFv3: Synchronized with 1.1.1.1 on
Serial0/0, state FULL *Mar 1 00:14:21.067: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0
from LOADING to FULL, Loading Done *Mar 1 00:14:21.687: OSPFv3: rcv. v:3 t:4 l:60 rid:1.1.1.1
aid:0.0.0.2 chk:66EB inst:0 from Serial0/0Rcv LS UPD from 1.1.1.1 on Serial0/0 length 60 LSA
count 1 *Mar 1 00:14:23.683: OSPFv3: rcv. v:3 t:5 l:96 rid:1.1.1.1 aid:0.0.0.2 chk:4BB5 inst:0
from Serial0/0
```

関連情報

- [IP バージョン 6 \(IPv6 \) テクノロジーに関するサポート](#)
- [Open Shortest Path First \(OSPF \) テクノロジーに関するサポート](#)
- [OSPF for IPv6 の実装](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)