

# マルチアクセス ネットワークで接続されている OSPF ルータ

## 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](#)

[OSPF データベースの検査](#)

[最短パスの計算](#)

[非ブロードキャスト マルチアクセス ネットワークでのネクスト ホップ](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

## 概要

このドキュメントでは、マルチアクセス ネットワークで接続されている 2 台の Open Shortest Path First ( OSPF ) ルータについて説明します。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

### 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。

### 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、次の図で示されるネットワーク構成を使用しています。

## [設定](#)

このドキュメントでは、次に示す設定を使用しています。

- [ルータ 1.1.1.1](#)
- [ルータ 2.2.2.2](#)

### ルータ 1.1.1.1

Current configuration:

```
hostname r1.1.1.1

interface Loopback0
 ip address 1.1.1.1 255.0.0.0

interface Ethernet2/0/0
 ip address 4.0.0.1 255.0.0.0

interface Ethernet2/0/2
 ip address 5.0.0.1 255.0.0.0

router ospf 1
 network 4.0.0.0 0.255.255.255 area 0
 network 5.0.0.0 0.255.255.255 area 0

end
```

### ルータ 2.2.2.2

Current configuration:

```
hostname r2.2.2.2

interface Loopback0
 ip address 2.2.2.2 255.0.0.0

interface Ethernet0/0/4
 ip address 6.0.0.2 255.0.0.0

interface Ethernet0/0/2
 ip address 5.0.0.2 255.0.0.0

router ospf 2
 network 6.0.0.0 0.255.255.255 area 0
 network 5.0.0.0 0.255.255.255 area 0

end
```

## [確認](#)

このセクションでは、設定が正常に動作しているかどうかを確認する際に役立つ情報を提供しています。

特定の **show** コマンドは、[Output Interpreter Tool](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) によってサポートされています。このツールを使用すると、**show** コマンド出力の分析を表示できます。

- **[show ip ospf database](#)** : リンク ステート アドバタイズメント ( LSA ) のリストを表示し、それらをリンクステート データベース にタイプします。このリストでは、LSA ヘッダーの情報だけが表示されます。
- **[show ip ospf database \[router\] \[link-state-id\]](#)** : データベースにあるすべてのルータの LSA のリストを表示します。LSA は各ルータで作成され、これらの基本となる LSA には、全ルータのリンクまたはインターフェイスと、そのリンクの状態や発信コストが一覧されています。これらは、生成されたエリア内でだけフラッディングされます。

## [OSPF データベースの検査](#)

このネットワーク環境の情報が OSPF データベースにどのように格納されているかを確認するには、[show ip ospf database コマンドの出力を調べます](#)。

```
r2.2.2.2#show ip ospf database OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2) Router Link States
(Area 0) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum Link count 1.1.1.1 1.1.1.1 107 0x80000018 0x7966 2
2.2.2.2 2.2.2.2 106 0x80000015 0x6770 2 Net Link States (Area 0) Link ID ADV Router Age Seq#
Checksum 5.0.0.2 2.2.2.2 102 0x80000004 0x7E9D r2.2.2.2#show ip ospf database router 1.1.1.1
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2) Router Link States (Area 0) LS age: 147 Options:
(No TOS-capability, DC) LS Type: Router Links Link State ID: 1.1.1.1 !--- For router links, the
Link State Id is always the !--- same as the Advertising Router. Advertising Router: 1.1.1.1 !---
This is the router ID of the router that created !--- this LSA. LS Seq Number: 80000018
Checksum: 0x7966 Length: 48 Number of Links: 2 Link connected to: a Transit Network !--- This
router (1.1.1.1) has a link connected to !--- a transit network that has a designated router
(DR) !--- and backup designated router (BDR) listed here. (Link ID) Designated Router address:
5.0.0.2 !--- The DR's interface IP address is 5.0.0.2. (Link Data) Router Interface address:
5.0.0.1 !--- This router's (1.1.1.1) interface address !--- connected to the DR is 5.0.0.1.
Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 10 !--- The OSPF cost of the link is 10. Link connected
to: a Stub Network !--- This represents the subnet of the Ethernet segment !--- 4.0.0.0/8. (Link
ID) Network/subnet number: 4.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.0.0.0 Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 10 !--- The cost of the link is 10. r2.2.2.2#show ip ospf database router 2.2.2.2
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2) Router Link States (Area 0) LS age: 162 Options:
(No TOS-capability, DC) LS Type: Router Links Link State ID: 2.2.2.2 Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000015 Checksum: 0x6770 Length: 48 Number of Links: 2 Link connected to: a
Transit Network (Link ID) Designated Router address: 5.0.0.2 !--- The DR's interface IP address
is 5.0.0.2. (Link Data) Router Interface address: 5.0.0.2 !--- Since these values are equal,
router !--- (2.2.2.2) is the DR. Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 10 Link connected to: a
Stub Network (Link ID) Network/subnet number: 6.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.0.0.0 Number
of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 10 r2.2.2.2#show ip ospf database network 5.0.0.2 OSPF Router
with ID (2.2.2.2) (Process ID 2) Net Link States (Area 0) Routing Bit Set on this LSA LS age:
182 Options: (No TOS-capability, DC) LS Type: Network Links Link State ID: 5.0.0.2 (address of
Designated Router) !--- This is the IP address of the DR !--- (not the router ID). Advertising
Router: 2.2.2.2 !--- This is the router ID of the router that !--- created this LSA. LS Seq
Number: 80000004 Checksum: 0x7E9D Length: 32 Network Mask: /8 !--- Binary and the DR's interface
address with the !--- mask to get to network 5.0.0.0/8. Attached Router: 2.2.2.2 !--- The DR's
router ID, along with a list of routers !--- adjacent on the transit network. Attached Router:
1.1.1.1
```

## [最短パスの計算](#)

この項では、ルータ 1.1.1.1 から見た最短パスツリーを計算します。

ルータ 1.1.1.1 は自身の LSA を調べ、DR のインターフェイス アドレスが 5.0.0.2 であるトラン

ジット ネットワークへのリンクがあることを確認します。次に、link state ID が 5.0.0.2 のネットワーク LSA を探します。ネットワーク LSA には接続されているルータのリスト ( ルータ 1.1.1.1 と 2.2.2.2 ) があります。これは、これらのルータがこのトランジット ネットワーク経路で到達可能であることを意味しています。ルータ 1.1.1.1 は、自身の ID がリスト内にあることを検証できます。これにより、これらの接続されたルータのいずれかを經由するルートを計算することができます。

ルータ 1.1.1.1 はルータ 2.2.2.2 の LSA を探して、同じトランジット ネットワーク 5.0.0.2 に接続されているリンクが含まれていることを検証します。この時点で、ルータ 1.1.1.1 はルータ 2.2.2.2 の LSA にあるすべてのスタブ ネットワークへのルートを開設できます。

ルータ 1.1.1.1 は、ルーティング テーブルに 6.0.0.0/8 へのルートを設定します。これは、6.0.0.0/8 が自身の LSA にスタブ ネットワークとしてリストされているためです。

```
r1.1.1.1#show ip route ospf O 6.0.0.0/8 [110/20] via 5.0.0.2, 00:03:35, Ethernet2/0/2
r2.2.2.2#show ip route ospf O 4.0.0.0/8 [110/20] via 5.0.0.1, 00:03:18, Ethernet0/0/2
```

OSPF リンクステート データベースは、ブロードキャスト ネットワークまたは非ブロードキャスト ネットワークの場合には同一に見えます。主な違いは近隣探索メカニズムです。ブロードキャスト ネットワークでは、近接ルータはマルチキャスト hello パケットによって検出されます。非ブロードキャスト ネットワークの場合、近接ルータはスタティックに設定され、近接ルータ間の隣接関係を確認するためにユニキャスト hello パケットが送出されます。

## 非ブロードキャスト マルチアクセス ネットワークでのネクスト ホップ

非ブロードキャスト マルチアクセス ( NBMA ) ネットワークでのネクストホップの問題を考察するために、次の例を見てみます。これらはトランジット ネットワーク上にある 3 台のルータです ( ルータ non\_DR\_a、ルータ non\_DR\_b、およびルータ DR )。これはフレームリレー、非同期転送モード ( ATM )、または X.25 のような NBMA メディア上にあるハブ アンド スポーク トポロジです。

ルータ non\_DR\_a がルータ non\_DR\_b 経由のルートを計算する場合、ルータ non\_DR\_b をネクストホップとします。ただし、ルータ non\_DR\_a にはルータ non\_DR\_b への 仮想回線 ( VC ) がいないため、これらのルータが互いに ping を実行することはできません。OSPF は到達できないネクストホップを含むルーティング テーブルにルートを設定します。

この問題の解決策は、2 つ目の `frame-relay map` 文を追加して、ルータ DR に繋がる VC を經由してすべての近接ルータが到達可能になるようにすることです。次に例を示します。

```
interface Serial0
 frame-relay map ip 1.1.1.1 700 broadcast
 !--- This is a map for the DR. frame-relay map ip 1.1.1.2 700 broadcast !--- This is a map on
 the same VC data-link connection !--- identifier (DLCI) for a non-DR router.
```

この挙動を Intermediate System-to-Intermediate System ( ISIS ) プロトコルの挙動と比較した場合、ネクストホップが近接ルータでない限り、ルータはネクストホップを經由する ISIS ルートを設定しません。このことは、ルータがフル メッシュでない場合は、マルチポイント インターフェイスで ISIS は動作しないことを意味しています。

OSPF は、ネクスト ホップが近接ルータでなくても、レイヤ 2 を經由して到達できないものであっても、ルートを設定します。ただし、この問題は `map` 文を複数設定することで解決できます。

## トラブルシューティング

現在のところ、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。

## 関連情報

- [OSPF データベースの解説ガイド](#)
- [OSPF に関するサポート ページ \( 英語 \)](#)
- [OSPF 設定ガイド、リリース 12.4](#)
- [IP ルーティングに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)