

# OSPF エリア間ルーティング

## 内容

[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](#)

[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、OSPF が 2 つの領域にわたって実行されている場合の Open Shortest Path First ( OSPF ) データベースとルーティング テーブルについて説明します。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、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

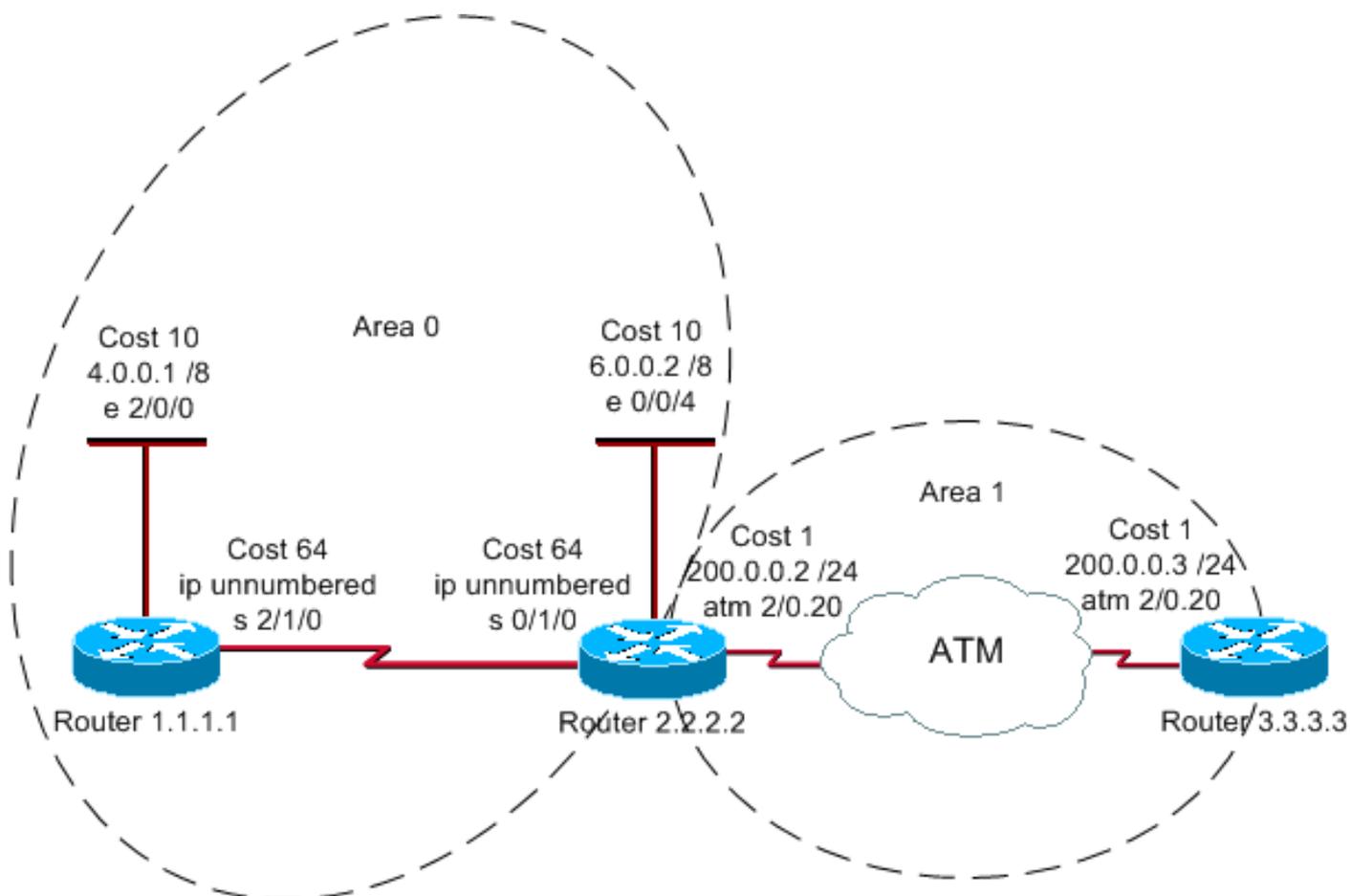
このセクションでは、このドキュメントで説明する機能を設定するために必要な情報を提供して

います。

注：この文書で使用されているコマンドの詳細を調べるには、「Command Lookup ツール」を使用してください（登録ユーザのみ）。

## ネットワーク図

このドキュメントでは次の図に示す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の設定を使用します。

- [Router1.1.1.1](#)
- [Router2.2.2.2](#)
- [ルータ 3.3.3.3](#)

Router1.1.1.1
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 Serial2/1/0
 ip unnumbered Ethernet2/0/0

router ospf 1
 network 4.0.0.0 0.255.255.255 area 0

end
```

## Router2.2.2.2

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 Serial0/1/0
 ip unnumbered Ethernet0/0/4

interface ATM1/0.20 point-to-point
 ip address 200.0.0.2 255.255.255.0

router ospf 2
 network 6.0.0.0 0.255.255.255 area 0
 network 200.0.0.0 0.255.255.255 area 1

end
```

## ルータ 3.3.3.3

Current configuration:

```
hostname r3.3.3.3

interface Loopback0
 ip address 3.3.3.3 255.0.0.0

interface ATM2/0.20 point-to-point
 ip address 200.0.0.3 255.255.255.0

router ospf 2
 network 200.0.0.0 0.255.255.255 area 1

end
```

## 確認

ここでは、設定が正しく機能していることを確認するために使用する情報を示します。

一部の show コマンドは[アウトプット インタープリタ ツールによってサポートされています \( 登録ユーザ専用 \)](#)。このツールを使用することによって、show コマンド出力の分析結果を表示できます。

- [show ip ospf database](#) : リンク ステート データベース内のリンク 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]** : データベース内のルーティングLSA (タイプ1 LSA) の内容を表示します。ルーティングLSAは各ルーティングで作成され、これらの基本となるLSAには、全ルーティング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。
- **show ip ospf database summary <link-state id>** : エリア境界ルーティング (ABR) の概要リンクを表示します。

## OSPF データベースの検査

ルーティング 2.2.2.2 は ABR であるため、接続されている両方のエリアに対するデータベースを保持しています。したがって、show ip ospf database コマンドを使用して OSPF データベースを確認するための最適な場所がこのルーティングになります。

```
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	697	0x80000040	0x5A21	2
2.2.2.2	2.2.2.2	696	0x80000045	0xEE82	2

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
200.0.0.0	2.2.2.2	352	0x80000001	0x2546

```
Router Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
2.2.2.2	2.2.2.2	351	0x8000000B	0xCA9D	2
3.3.3.3	3.3.3.3	354	0x80000006	0x71F7	2

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
4.0.0.0	2.2.2.2	689	0x80000001	0xFFE6
6.0.0.0	2.2.2.2	700	0x80000001	0x63C1

```
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: 773
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Router Links
```

```
Link State ID: 1.1.1.1
```

```
!--- For router links, Link State Id is always the same as the !--- Advertising Router (next line). Advertising Router: 1.1.1.1 !--- This is the router ID of the router that created this LSA. LS Seq Number: 80000040 Checksum: 0x5A21 Length: 48 Number of Links: 2 Link connected to: another Router (point-to-point) !--- This line shows that Router 1.1.1.1 is a neighbor !--- with Router 2.2.2.2. (Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2 (Link Data) Router Interface address: 0.0.0.12 !--- The link is unnumbered, so the address starts with !--- zero. In the case of unnumbered links, the interface address !--- displays the MIB II IfIndex value that usually
```

starts with 0. Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 *!--- This is the OSPF cost of the link that connects !--- the two routers.* Link connected to: a Stub Network *!--- This line represents 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 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)

*!--- This is the router LSA for 2.2.2.2 in area 0.* LS age: 789 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: 80000045 Checksum: 0xEE82 Length: 48 Area Border Router *!--- Bit B is set in the router LSA. !--- It indicates that this router is an ABR.* Number of Links: 2 *!--- There are two links in area 0.* Link connected to: another Router (point-to-point) (Link ID) Neighboring Router ID: 1.1.1.1 (Link Data) Router Interface address: 0.0.0.10 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 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 Router Link States (Area 1) *!--- This is the router LSA for !--- Router 2.2.2.2 in area 1.* LS age: 445 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: 8000000B Checksum: 0xCA9D Length: 48 Area Border Router Number of Links: 2 Link connected to: another Router (point-to-point) (Link ID) Neighboring Router ID: 3.3.3.3 (Link Data) Router Interface address: 200.0.0.2 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 1 Link connected to: a Stub Network (Link ID) Network/subnet number: 200.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.255.255.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 1 r2.2.2.2#**show ip ospf database router 3.3.3.3**

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)

Router Link States (Area 1)

LS age: 465  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 3.3.3.3  
Advertising Router: 3.3.3.3  
LS Seq Number: 80000006  
Checksum: 0x71F7  
Length: 48  
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)  
(Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2  
(Link Data) Router Interface address: 200.0.0.3  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 200.0.0.0  
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

あるエリアから別のエリアにルートをアドバタイズするために、ABRは集約リンクを作成します。これは、**show ip ospf database summary <link-state id>**コマンドを使用して確認できます。

r2.2.2.2#**show ip ospf database summary 200.0.0.0**

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)

Summary Net Link States (Area 0)

LS age: 487  
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)  
*!--- The Upward keyword indicates that this is not an LSA imported !--- from a VPN backbone*

```
(from a PE to a CE). LS Type: Summary Links(Network) Link State ID: 200.0.0.0 (summary Network Number) !--- 200.0.0.0/24 is advertised into area 0 by the !--- ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x2546 Length: 28 Network Mask: /24 TOS: 0 Metric: 1 r2.2.2.2#show ip ospf database summary 4.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

```
LS age: 840  
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 4.0.0.0 (summary Network Number)  
!--- 4.0.0.0/8 is advertised into area 1 by !--- the ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0xFFE6 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 74  
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 6.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

```
LS age: 861  
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 6.0.0.0 (summary Network Number)  
!--- 6.0.0.0/8 is advertised into area 1 by the !--- ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x63C1 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 10
```

## 最短パスの計算

このセクションでは、ルータ 3.3.3.3 から見た最短パスを計算します。

ルータ 3.3.3.3 は自身の LSA を参照し、ルータ 2.2.2.2 が近接ルータであることを認識します。続いてルータ 3.3.3.3 はルータ 2.2.2.2 の LSA を参照し、ルータ 2.2.2.2 がルータ 3.3.3.3 を近接ルータとして認識していることを確認します。両方のルータが互いにネイバーとして認識しあっている場合、両ルータは到達可能と見なされます。

さらに各ルータはローカルの近接ルータ テーブル ( show ip ospf neighbor コマンドで表示できる ) をチェックし、自身のインターフェイスと近接ルータのインターフェイスが共通の IP サブネット上にあることを確認します。

注：このチェックは、非番号インターフェイスでは実行されません。

インターフェイスが共通のサブセットにある場合、ルータは近接ルータの LSA にリストされているすべてのスタブ ネットワークに対するルートを設定します。この例では、ルータ 2.2.2.2 の LSA にリストされているスタブ ネットワークは 200.0.0.0/24 だけで、ルータ 3.3.3.3 はルータ 2.2.2.2 にすでに直接接続されています。

エリア 1 内の到達可能なルータ LSA すべてについて検査した後、ルータ 3.3.3.3 はデータベースの集約 LSA を参照します。4.0.0.0/8 と 6.0.0.0/8 に関する集約 LSA が見つかります。ルータ 3.3.3.3 でこの集約 LSA を作成したアドバタイジング ルータへの到達方法が分かっている場合は、そのルート自身のルーティング テーブルに設定します。この例では、アドバタイジングルータはルータ 2.2.2.2 です。ルータ 3.3.3.3 はルータ 2.2.2.2 への到達方法を認識しているため、4.0.0.0/8 および 6.0.0.0/8 へのルート自身のルーティング テーブルにインストールします。これらのルートへのメトリックは、アドバタイジング ルータへ到達するまでのメトリックに、集約 LSA のメトリックを足したものになります。集約 LSA のメトリックは、集約 LSA を作成するときの対象となるエリア内ルートまたはエリア間ルートに到達するコストから計算されます。

注：ルータはタイプ1 LSAを使用して、エリア内で直接接続されているネットワークやその他のルータをアドバタイズします。同じエリア内でフラッディングされます。そのため、同じエリア内のすべてのルータが、自身のエリアについての完全なトポロジ情報を持ちます。結果として、ABR が、直接接続されているすべてのエリアについての完全なトポロジ情報を維持します。しかし、ABR があるエリアに属しているネットワークを 2 番目のエリアにアドバタイズするときには、タイプ 3 LSA を使用してネットワークのプレフィクスとマスクだけをアドバタイズします。2 番目のエリアにあるルータは、他のエリアのトポロジ情報を知りませんが、他のエリア内のネットワークへの到達可能性情報は持っています。

次の出力は、上記の各ルータのルーティング テーブルに格納された OSPF ルートを示しています。

```
r1.1.1.1# show ip route ospf
O IA 200.0.0.0/24 [110/65] via 6.0.0.2, 00:09:00, Serial2/1/0
O   6.0.0.0/8 [110/74] via 6.0.0.2, 00:14:41, Serial2/1/0

r2.2.2.2#show ip route ospf
O   4.0.0.0/8 [110/74] via 4.0.0.1, 00:09:16, Serial0/1/0

r3.3.3.3#show ip route ospf
O IA 4.0.0.0/8 [110/75] via 200.0.0.2, 00:09:27, ATM2/0.20
O IA 6.0.0.0/8 [110/11] via 200.0.0.2, 00:09:27, ATM2/0.20
```

## [トラブルシューティング](#)

データベース内の情報がルーティング テーブルから失われた場合の OSPF のトラブルシューティングについての情報は、『[一部の OSPF ルートがデータベースにはあるがルーティングテーブルにはない理由](#)』を参照してください。一般的な OSPF のトラブルシューティング情報については、『[OSPF のトラブルシューティング](#)』を参照してください。

## [関連情報](#)

- [OSPF データベースの解説ガイド](#)
- [OSPF テクノロジーに関するサポート ページ](#)
- [IP ルーティング テクノロジーに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)

## 翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。