

OSPF ルーティング

実習内容と目標

このラボでは以下のことを学びます：

- OSPF area のコンフィグレーション。
- OSPF DR のコンフィグレーション。
- OSPF cost のコンフィグレーション。
- OSPF のルート選択について。
- 複数の OSPF area のコンフィギュレーション。

ネットワーク図

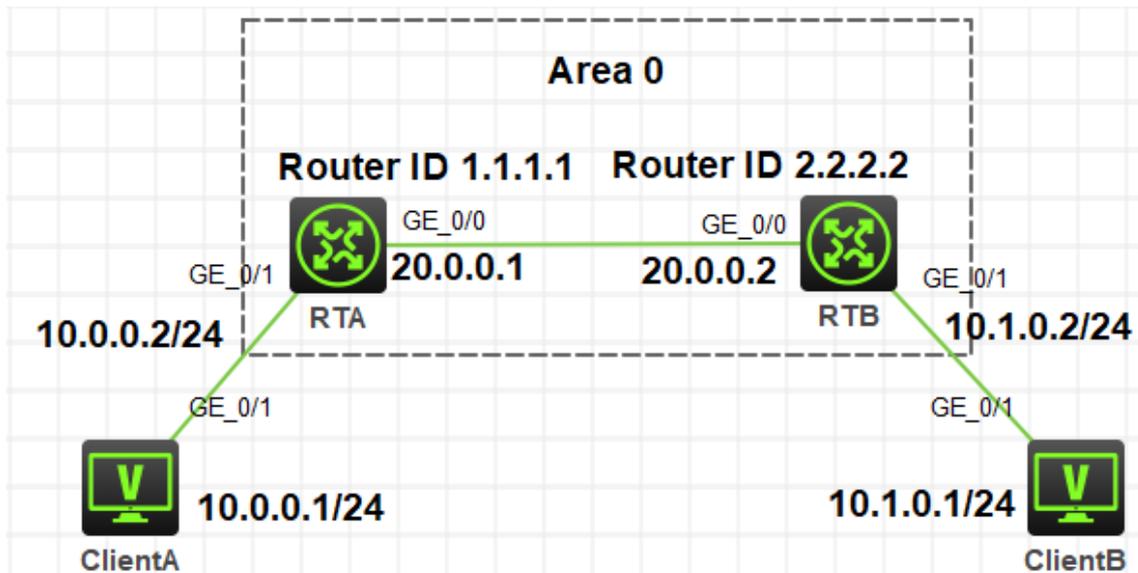


図 12.1 実習ネットワーク

図 12-1 は、単一の OSPF エリアを構成する方法を説明する lab task1 のネットワーク図を示しています。RTA と RTB は、それぞれクライアント A とクライアント B のゲートウェイです。RTA のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 1.1.1.1 であり、RTB のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 2.2.2.2 です。RTA と RTB はどちらも OSPF エリア 0 に属しています。RTA と RTB はネットワーク層で相互に到達でき、Client A と Client B は相互に到達できます。

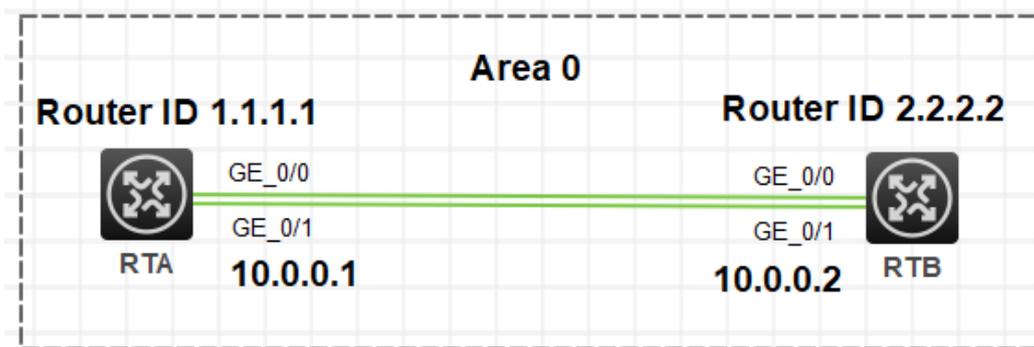


図 12.2 実習ネットワーク

図 12-2 に、OSPF ルートの選択を説明するラボタスク 2 のネットワーク図を示します。このネットワークでは、2 つの MSR30-20 ルーター RTA および RTB が OSPF ループバックインターフェイスアドレス 2.2.2.2 に展開されています。RTA と RTB はどちらも OSPF エリア 0 に属しています。RTA と RTB は 2 つのリンクを介して接続されています。

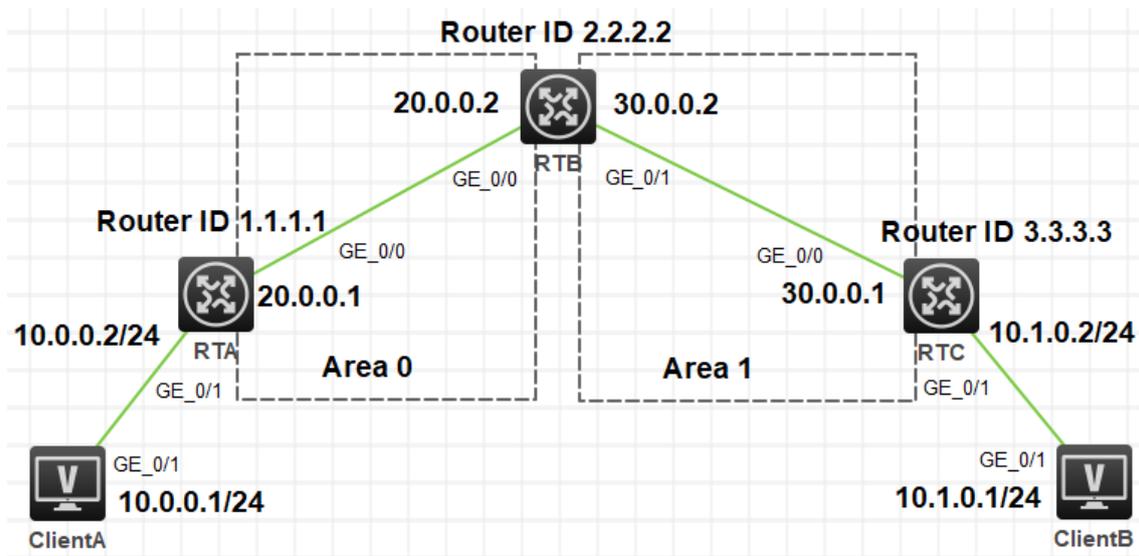


図 12.3 実習ネットワーク

図 12-3 に、lab task3 のネットワーク図を示します。これは、複数の OSPF エリアを構成する方法を示しています。3 台の MSR30-20 ルーター、RTA、RTB、RTC、および 2 台の PC、client A と client B がネットワークに展開されています。RTA と RTC は、それぞれ client A と client B のゲートウェイです。RTA のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 1.1.1.1 であり、RTB のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 2.2.2.2 であり、RTC のルーター ID はループバックインターフェイスアドレス 3.3.3.3 です。RTA と RTB の GigabitEthernet 0/0 インターフェイスは両方とも OSPF エリア 0 に属します。RTB と RTC の GigabitEthernet 0/1 インターフェイスは両方とも OSPF エリア 1 に属します。RTA、RTB、RTC は到達可能であり、クライアント A とクライアント B はお互いに到達可能です。

実習装置

本実験に必要な主な設備機材 実験装置名前とモデル番号	バージョン	数量	特記事項
MSR36-20	Version7.1	3	なし
PC	Windows 7	3	なし
ネットワークケーブルの接続	--	3	なし

実習手順

タスク 1: 基本的な OSPF 単一エリアの設定をする

手順 1: 図 12-1 のように実習環境を構築する

まず、ラボ図に示すようにラボ環境を確立します。次に、Client A の IP アドレスを 10.0.0.1/24 として構成し、ゲートウェイアドレスを 10.0.0.2 として指定します。Client B の IP アドレスを 10.1.0.1/24 として構成し、ゲートウェイアドレスを 10.1.0.2 として指定します。

手順 2: 基本的な設定をします

ルーターインタフェースの IP アドレスを設定します。

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.1 24
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
[RTA]interface GigabitEthernet 0/1
[RTA-GigabitEthernet0/1]ip address 10.0.0.2 24
[RTA-GigabitEthernet0/1]quit
[RTA]interface LoopBack 0
[RTA-LoopBack0]ip address 1.1.1.1 32
[RTA-LoopBack0]quit
```

```
[RTB]interface GigabitEthernet 0/0
[RTB-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/0]quit
[RTB]interface GigabitEthernet 0/1
[RTB-GigabitEthernet0/1]ip address 10.1.0.2 24
```

```
[RTB-GigabitEthernet0/1]quit
[RTB]interface LoopBack 0
[RTB-LoopBack0]ip address 2.2.2.2 32
[RTB-LoopBack0]quit
```

手順 3: ネットワークの接続性とルーティングテーブルをチェックします。

Client A から client B へ ping します。

```
<Client A>ping 10.1.0.1
```

```
Ping 10.1.0.1 (10.1.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
Request time out
```

Client A は Client B へ ping 出来ませんでした。それは、RTA は 10.1.0.1 へのルートを学習していないからです。

RTA で **display ip routing-table** コマンドを実行してみましょう。

```
[RTA]display ip routing-table
```

```
Destinations : 17      Routes : 17
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.0.0.0/24	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.0/32	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.0.0.255/32	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

```
127.255.255.255/32 Direct 0 0          127.0.0.1      InLoop0
224.0.0.0/4          Direct 0 0          0.0.0.0        NULL0
224.0.0.0/24         Direct 0 0          0.0.0.0        NULL0
255.255.255.255/32 Direct 0 0          127.0.0.1      InLoop0
```

RTA は client B へのルートを持っていません。そのため、Client B へのパケットを送信できません。

同じ情報をチェックするために、同じ操作を RTB で行ってみましょう。

手順 4: OSPF を設定します。

OSPF を RTA に設定します。

```
[RTA]router id 1.1.1.1
[RTA]ospf 1
[RTA-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 1.1.1.1 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTA-ospf-1]quit
```

OSPF を RTB に設定します。

```
[RTB]router id 2.2.2.2
[RTB]ospf 1
[RTB-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 2.2.2.2 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.1.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTB-ospf-1]quit
```

手順 5: OSPF のネイバーとルーティングテーブルをチェックします。

OSPF のネイバー状態をチェックするために RTA で **display ospf peer** コマンドを実行します。

```
[RTA]display ospf peer
```

OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1

Neighbor Brief Information

Area: 0.0.0.0

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
2.2.2.2	20.0.0.2	1	35	Full/BDR	GE0/0

RTA と RTB の 20.0.0.2 のインターフェイス(ルーターID 2.2.2.2)はネイバーです。RTB のインターフェイス 20.0.0.2 は、ネットワークセグメントの DR でもあります。ネイバー状態が full で、RTA と RTB の LSDB が同期されていることを示しています。したがって、RTA には RTB へのルートが必要です。

OSPF のルーティングテーブルをチェックするために RTA で **display ospf routing** コマンドを実行します。

```
[RTA]display ospf routing
```

OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1

Routing Table

Topology base (MTID 0)

Routing for network

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
20.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
10.0.0.0/24	1	Stub	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
2.2.2.2/32	1	Stub	20.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0
10.1.0.0/24	2	Stub	20.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0
1.1.1.1/32	0	Stub	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0

Total nets: 5

Intra area: 5 Inter area: 0 ASE: 0 NSSA: 0

OSPF のグローバルなルーティングテーブルをチェックするために RTA で **display ip routing-table** コマンドを実行します。

```
[RTA]display ip routing-table
```

Destinations : 19

Routes : 19

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
2.2.2.2/32	O_INTRA	10	1	20.0.0.2	GE0/0
10.0.0.0/24	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.0/32	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.0.0.255/32	Direct	0	0	10.0.0.2	GE0/1
10.1.0.0/24	O_INTRA	10	2	20.0.0.2	GE0/0
20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
224.0.0.0/4	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
224.0.0.0/24	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

RTA は RTB の 2.2.2.2/32 と 10.1.0.0/24 へのルートを持っています。
 同じような情報を得るために RTB で同じような操作をしてください。

手順 6: ネットワークの接続性をチェックします。

Client A から Client B(10.1.0.1)へ ping します。

```
<Client A>ping 10.1.0.1
```

```
Ping 10.1.0.1 (10.1.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=0 ttl=253 time=3.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=1 ttl=253 time=2.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=2 ttl=253 time=2.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=3 ttl=253 time=2.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=4 ttl=253 time=4.000 ms
```

Client B から Client A(10.0.0.1)へ ping します。

```
<Client B>ping 10.0.0.1
Ping 10.0.0.1 (10.0.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=0 ttl=253 time=3.000 ms
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=253 time=6.000 ms
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=253 time=6.000 ms
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=253 time=6.000 ms
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=253 time=5.000 ms
```

タスク 2: 上級 OSPF 単一エリアの設定をする

手順 1: 図 12-2 のように lab 環境を構築する

手順 2: 基本的な設定をする

ルーターインタフェースの IP アドレスの設定と OSPF の設定

RTA の設定:

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.1 24
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
[RTA]interface GigabitEthernet 0/1
[RTA-GigabitEthernet0/1]ip address 10.0.0.1 24
[RTA-GigabitEthernet0/1]quit
[RTA]interface LoopBack 0
[RTA-LoopBack0]ip address 1.1.1.1 32
[RTA-LoopBack0]quit
[RTA]router id 1.1.1.1
[RTA]ospf 1
[RTA-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 1.1.1.1 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTA-ospf-1]quit
```

RTB の設定:

```
[RTB]interface GigabitEthernet 0/0
[RTB-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.2 24
```

```

[RTB-GigabitEthernet0/0]quit
[RTB]interface GigabitEthernet 0/1
[RTB-GigabitEthernet0/1]ip address 10.0.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/1]quit
[RTB]interface LoopBack 0
[RTB-LoopBack0]ip address 2.2.2.2 32
[RTB-LoopBack0]quit
[RTB]router id 2.2.2.2
[RTB]ospf 1
[RTB-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 2.2.2.2 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTB-ospf-1]quit
%Nov 18 12:32:18:343 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
10.0.0.1(GigabitEthernet0/1) changed from LOADING to FULL.
%Nov 18 12:32:27:344 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.

```

手順 3: OSPF ネイバーとルーティングテーブルをチェックする

OSPF ネイバーの状態をチェックするために RTA で **display ospf peer** コマンドを実行します。

```

[RTA]display ospf peer
      OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
      Neighbor Brief Information

```

Area: 0.0.0.0

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
2.2.2.2	20.0.0.2	1	40	Full/BDR	GE0/0
2.2.2.2	10.0.0.2	1	37	Full/BDR	GE0/1

RTA は、RTB (ルーターID 2.2.2.2) と 2 つのネイバーシップを確立しました。RTA のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 は、ネットワークの DR である RTB の 20.0.0.2/24 にあるインターフェイスとのネイバーシップを確立します。RTA のインターフェイス GigabitEthernet0/1 は、そのネットワークの DR である RTB の 10.0.0.0/24 にあるインターフェイスとのネイバーシップを確立します。

RTA で display ospf Routing コマンドを実行して、OSPF ルーティングテーブルを確認します。

```
[RTA]display ospf routing
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Routing Table
```

```
Topology base (MTID 0)
```

```
Routing for network
```

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
20.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
10.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
2.2.2.2/32	1	Stub	10.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0
2.2.2.2/32	1	Stub	20.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0
1.1.1.1/32	0	Stub	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0

```
Total nets: 5
```

```
Intra area: 5 Inter area: 0 ASE: 0 NSSA: 0
```

出力は、RTA にネットワーク 2.2.2.2/32 への 2 つのルートがあることを示しています。1 つはネイバー20.0.0.2 によってアドバタイズされ、もう 1 つはネイバー10.0.0.1 によってアドバタイズされます。2 つのルートのコストは同じです。

RTA で **display ip routing-table** コマンドを実行して、グローバルルーティングテーブルを表示します。

```
[RTA]display ip routing-table
```

```
Destinations : 18
```

```
Routes : 19
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
2.2.2.2/32	O_INTRA	10	1	10.0.0.2	GE0/1
				20.0.0.2	GE0/0
10.0.0.0/24	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
10.0.0.0/32	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
10.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.0.0.255/32	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1

20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
224.0.0.0/4	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
224.0.0.0/24	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

出力は、RTA が同じコストでネットワーク 2.2.2.2/32 への 2 つのルートを持っていることを示しています。

RTB で同様の操作を実行して、関連情報を確認します。

手順 4: インターフェースの OSPF cost を変更する

RTA の GigabitEthernet 0/0 の OSPF cost を 150 に設定します。

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]ospf cost 150
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
```

手順 5: ルーティングテーブルをチェックする

RTA で **display ospf Routing** コマンドを実行して、OSPF ルーティングテーブルを確認します。

```
[RTA]display ospf routing
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Routing Table
```

```
Topology base (MTID 0)
```

```
Routing for network
```

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
20.0.0.0/24	150	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
10.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
2.2.2.2/32	1	Stub	10.0.0.2	2.2.2.2	0.0.0.0
1.1.1.1/32	0	Stub	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0

Total nets: 4

Intra area: 4 Inter area: 0 ASE: 0 NSSA: 0

RTA のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 の ospf コストは 150 に変更されます。これは、GigabitEthernet 0/1 よりも高くなります。したがって、RTA には、ネイバー10.0.0.2(RTA の GigabitEthernet 0/1 に接続)によってアドバタイズされたネットワーク 2.2.2.2/32 へのルートが 1 つしかありません。

RTA で **display ip routing-table** コマンドを実行して、グローバルルーティングテーブルを表示します。

```
[RTA-GigabitEthernet0/0]display ip routing-table
```

```
Destinations : 18      Routes : 18
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
2.2.2.2/32	O_INTRA	10	1	10.0.0.2	GE0/1
10.0.0.0/24	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
10.0.0.0/32	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
10.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
10.0.0.255/32	Direct	0	0	10.0.0.1	GE0/1
20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
20.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.1	GE0/0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
224.0.0.0/4	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
224.0.0.0/24	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

```
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
```

出力は、RTA がネットワーク 2.2.2.2/32 へのルートを 1 つだけ持っており、出カインターフェイスが GigabitEthernet 0/1 であることを示しています。

手順6: インタフェースの OSPF DR プライオリティを変更します。

RTB のインターフェイス GigabitEthernet0/0 の OSPFDR 優先度を 0 に変更します。

```
[RTB]interface GigabitEthernet 0/0
```

```
[RTB-GigabitEthernet0/0]ospf dr-priority 0
```

```
[RTB-GigabitEthernet0/0]quit
```

```
%Nov 18 12:43:07:837 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to DOWN.
```

```
%Nov 18 12:43:17:548 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
```

手順7: ルーター上で OSPF プロセスをリスタートさせる

OSPF プロセスを RTB でリスタートさせ、次いで RTA でリスタートさせます。

```
<RTB>reset ospf 1 process
```

```
Reset OSPF process? [Y/N]:y
```

```
<RTB>%Nov 18 12:47:16:519 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to DOWN.
```

```
%Nov 18 12:47:16:520 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
10.0.0.1(GigabitEthernet0/1) changed from FULL to DOWN.
```

```
%Nov 18 12:47:17:605 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
```

```
%Nov 18 12:47:18:612 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
10.0.0.1(GigabitEthernet0/1) changed from LOADING to FULL.
```

```
<RTA>
```

```
%Nov 18 12:43:07:328 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to INIT.
```

```
%Nov 18 12:43:17:035 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
```

```
%Nov 18 12:47:15:952 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to INIT.
```

```
%Nov 18 12:47:15:953 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
10.0.0.2(GigabitEthernet0/1) changed from FULL to INIT.
```

```
%Nov 18 12:47:17:035 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor  
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
```

```
%Nov 18 12:47:18:041 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
```

10.0.0.2(GigabitEthernet0/1) changed from LOADING to FULL.

<RTA>reset ospf 1 process

Reset OSPF process? [Y/N]:y

%Nov 18 12:48:43:126 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from FULL to DOWN.

%Nov 18 12:48:43:127 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
10.0.0.2(GigabitEthernet0/1) changed from FULL to DOWN.

%Nov 18 12:48:49:957 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
10.0.0.2(GigabitEthernet0/1) changed from LOADING to FULL.

%Nov 18 12:49:27:040 2021 RTA OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
20.0.0.2(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.

手順 8: OSPF ネイバーのステータスをチェックする

RTA で **display ospf peer** コマンドを実行して、OSPF ネイバーの状態情報を確認します。

[RTA]display ospf peer

OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1

Neighbor Brief Information

Area: 0.0.0.0

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
2.2.2.2	20.0.0.2	0	34	Full/DROther	GE0/0
2.2.2.2	10.0.0.2	1	35	Full/DR	GE0/1

RTB のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 の DR 優先度が 0 であるため、インターフェイスは DR/BDR 選出に参加できません。再起動後、RTA のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 はネットワークセグメントの DR になり、RTB のインターフェイス GigabitEthernet 0/0 は DROther になります。

RTB で同様の操作を実行して、関連情報を確認します。

タスク 3: 基本的な OSPF 複数エリアの設定をする

手順 1: 図 12-3 のように lab 環境を構築する

最初に、ラボ図に示されているようにラボ環境を確立します。次に、クライアント A の IP アドレスを 10.0.0.1/24 として構成し、ゲートウェイアドレスを 10.0.0.2 として指定します。クライアント B の IP アドレスを 10.1.0.1/24 として構成し、ゲートウェイアドレスを 10.1.0.2 として指定します。

手順 2: 基本的な設定をします

ルーターインタフェースの IP アドレスの設定と OSPF の設定

```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0
[RTA-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.1 24
[RTA-GigabitEthernet0/0]quit
[RTA]interface GigabitEthernet 0/1
[RTA-GigabitEthernet0/1]ip address 10.0.0.2 24
[RTA-GigabitEthernet0/1]quit
[RTA]int
[RTA]interface lo
[RTA]interface LoopBack 0
[RTA-LoopBack0]ip address 1.1.1.1 32
[RTA-LoopBack0]quit
[RTA]router
[RTA]router id 1.1.1.1
[RTA]ospf 1
[RTA-ospf-1]area 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 1.1.1.1 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTA-ospf-1]quit
```

```
[RTB]interface GigabitEthernet 0/0
[RTB-GigabitEthernet0/0]ip address 20.0.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/0]quit
[RTB]interface GigabitEthernet 0/1
[RTB-GigabitEthernet0/1]ip address 30.0.0.2 24
[RTB-GigabitEthernet0/1]quit
[RTB]interface LoopBack 0
[RTB-LoopBack0]ip address 2.2.2.2 32
[RTB-LoopBack0]quit
[RTB]router id 2.2.2.2
[RTB]ospf 1
[RTB-ospf-1]area 0.0.0.0
```

```

[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 2.2.2.2 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 20.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
%Nov 18 14:46:19:795 2021 RTB OSPF/5/OSPF_NBR_CHG: OSPF 1 Neighbor
20.0.0.1(GigabitEthernet0/0) changed from LOADING to FULL.
[RTB-ospf-1]area 1
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]network 30.0.0.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]quit
[RTB-ospf-1]quit

[RTC]interface GigabitEthernet 0/0
[RTC-GigabitEthernet0/0]ip address 30.0.0.1 24
[RTC-GigabitEthernet0/0]quit
[RTC]interface GigabitEthernet 0/1
[RTC-GigabitEthernet0/1]ip address 10.1.0.2 24
[RTC-GigabitEthernet0/1]quit
[RTC]interface LoopBack 0
[RTC-LoopBack0]ip address 3.3.3.3 32
[RTC-LoopBack0]quit
[RTC]router id 3.3.3.3
[RTC]ospf 1
[RTC-ospf-1]area 1
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.1]network 3.3.3.3 0.0.0.0
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.1.0.0 0.0.0.255
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.1]network 30.0.0.0 0.0.0.255
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.1]quit
[RTC-ospf-1]quit

```

手順 3: OSPF ネイバーとルーティングテーブルをチェックする

RTA で **display ospf peer** コマンドを実行して、OSPF ネイバーの状態情報を確認します。

```
[RTB]dis ospf peer
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 2.2.2.2
```

```
Neighbor Brief Information
```

```
Area: 0.0.0.0
```

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
-----------	---------	-----	-----------	-------	-----------

1.1.1.1	20.0.0.1	1	34	Full/DR	GE0/0
---------	----------	---	----	---------	-------

Area: 0.0.0.1

Router ID	Address	Pri	Dead-Time	State	Interface
3.3.3.3	30.0.0.1	1	32	Full/BDR	GE0/1

RTBとRTA(ルーターID 1.1.1.1)はエリア0にあります。RTBのインターフェイス GigabitEthernet 0/0 は、ネットワークの DR である RTA の 20.0.0.1/24 にインターフェイスとのネイバーシップを確立しました。

RTBとRTC(ルーターID 3.3.3.3)はエリア1にあります。RTBのインターフェイス GigabitEthernet 0/1 は、RTC の 30.0.0.1/24 のインターフェイスとのネイバーシップを確立します。これはネットワークの DR です

RTB で **display ospf routing** コマンドを実行して、OSPF ルーティングテーブルを確認します。

```
[RTB]display ospf routing
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 2.2.2.2
```

```
Routing Table
```

```
Topology base (MTID 0)
```

```
Routing for network
```

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
20.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	1.1.1.1	0.0.0.0
10.0.0.0/24	2	Stub	20.0.0.1	1.1.1.1	0.0.0.0
3.3.3.3/32	1	Stub	30.0.0.1	3.3.3.3	0.0.0.1
2.2.2.2/32	0	Stub	0.0.0.0	2.2.2.2	0.0.0.0
10.1.0.0/24	2	Stub	30.0.0.1	3.3.3.3	0.0.0.1
30.0.0.0/24	1	Transit	0.0.0.0	2.2.2.2	0.0.0.1
1.1.1.1/32	1	Stub	20.0.0.1	1.1.1.1	0.0.0.0

```
Total nets: 7
```

```
Intra area: 7 Inter area: 0 ASE: 0 NSSA: 0
```

RTB には、OSPF ルーティングテーブル内のすべてのネットワークへのルートがあります。

RTB で **display ip routing-table** コマンドを実行して、グローバルルーティングテーブルを表示します。

```
[RTB]display ip routing-table
```

Destinations : 21 Routes : 21

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
1.1.1.1/32	O_INTRA	10	1	20.0.0.1	GE0/0
2.2.2.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
3.3.3.3/32	O_INTRA	10	1	30.0.0.1	GE0/1
10.0.0.0/24	O_INTRA	10	2	20.0.0.1	GE0/0
10.1.0.0/24	O_INTRA	10	2	30.0.0.1	GE0/1
20.0.0.0/24	Direct	0	0	20.0.0.2	GE0/0
20.0.0.0/32	Direct	0	0	20.0.0.2	GE0/0
20.0.0.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
20.0.0.255/32	Direct	0	0	20.0.0.2	GE0/0
30.0.0.0/24	Direct	0	0	30.0.0.2	GE0/1
30.0.0.0/32	Direct	0	0	30.0.0.2	GE0/1
30.0.0.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
30.0.0.255/32	Direct	0	0	30.0.0.2	GE0/1
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.0/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0
224.0.0.0/4	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
224.0.0.0/24	Direct	0	0	0.0.0.0	NULL0
255.255.255.255/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoop0

RTB のグローバルルーティングテーブルには、すべてのネットワークへのルートがあります。
RTA で同様の操作を実行して、関連情報を確認します。

手順 4: ネットワークの接続性をチェックする

次の出力について、Client A から Client B(10.1.0.1)に ping を実行します。

```
<Client A>ping 10.1.0.1
```

```
Ping 10.1.0.1 (10.1.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=0 ttl=252 time=5.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=1 ttl=252 time=7.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=2 ttl=252 time=7.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=3 ttl=252 time=8.000 ms
```

```
56 bytes from 10.1.0.1: icmp_seq=4 ttl=252 time=8.000 ms
```

次の出力について、Client B から Client A(10.0.0.1)に ping を実行します。

```
<Client B>ping 10.0.0.1
```

```
Ping 10.0.0.1 (10.0.0.1): 56 data bytes, press CTRL_C to break
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=0 ttl=252 time=4.000 ms
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=252 time=7.000 ms
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=2 ttl=252 time=6.000 ms
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=252 time=6.000 ms
```

```
56 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=252 time=7.000 ms
```

質問:

1. ラボタスク 2 のステップ 4 で、RTA のインターフェイス GigabitEthernet0 / 0 の OSPF コストが変更されます。RTB は、RTA に接続されたネットワーク 1.1.1.1/32 へのルーティングテーブルにいくつのルートを持っていますか。その理由は何ですか。

答え:

2つの等コストルートが利用可能です。RTA の GigabitEthernet0 / 0 で行われたコスト変更は、RTB ではなく RTA でのルート計算にのみ影響します。

2. OSPF エリア内の指定されたネットワークに接続されたインターフェイスで OSPF を有効にするには、ルーターID 構成を含める必要がありますか？

答え:

いいえ。指定されたルーターID は、アドバタイズルーターのループバックインターフェイスアドレスです。

3. インターフェイスに OSPF コストを設定して、ルートバックアップを実装するにはどうすればよいですか。

答え:

ospf cost コマンドを使用して、バックアップインターフェイスのコストをプライマリインターフェイスのコストよりも大きい値に設定します。プライマリインターフェイスに障害が発生すると、バックアップインターフェイスが使用されます。