

# 目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[重要な情報](#)

[RFC 1583 セクション 16.4.6 からの抜粋](#)

[RFC 2328 セクション 16.4.1 からの抜粋](#)

[設定](#)

[シナリオ 1](#)

[ネットワーク図](#)

[シナリオ 2](#)

[ネットワーク図](#)

[推奨事項](#)

[確認](#)

[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、Nexus と Cisco IOS<sup>®</sup> 機能の間の Open Shortest Path First ( OSPF ) プロトコルが、Cisco IOS と Nexus オペレーティング システム ( NXOS ) でどのように実装されるかについて説明します。

## 前提条件

### 要件

OSPF プロトコルに関する基本的な知識があることが推奨されます。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づくものです。

- NXOS バージョン 6.2(6a)
- Cisco IOS バージョン 15.1(4)M1

## 背景説明

Cisco IOS デバイスは、RFC 1583 をサポートしています。その一方で、NXOS は RFC 2328 をサポートしています。ネットワークに複数の外部 OSPF ルートがあると、設計によっては、この相違点がネットワーク内にループを発生させる原因になります。

## 重要な情報

このセクションでは、複数の外部ルートの間で最適のルートを選択する場合の、RFC 1583 と RFC 2328 の選択方法の違いが説明されています。

### RFC 1583 セクション 16.4.6 からの抜粋

タイプ 1 の外部パスを比較するには、転送アドレスへの距離の合計とアドバタイズされたタイプ 1 のメトリック (X+Y) を調べます。タイプ 2 の外部パスを比較するには、アドバタイズされたタイプ 2 のメトリックを調べます。その後、必要に応じて転送アドレスへの距離を調べます。

新しいパスの方が短い場合は、ルーティング テーブル エントリにある現在のパスと置き換えられます。新しいパスが同じコストの場合は、ルーティング テーブル エントリにあるパスのリストに追加されます。

注 転送アドレスのコストがすべてゼロであっても、最適なルートを選択するために自律システム境界ルータ (ASBR) が使用されます。

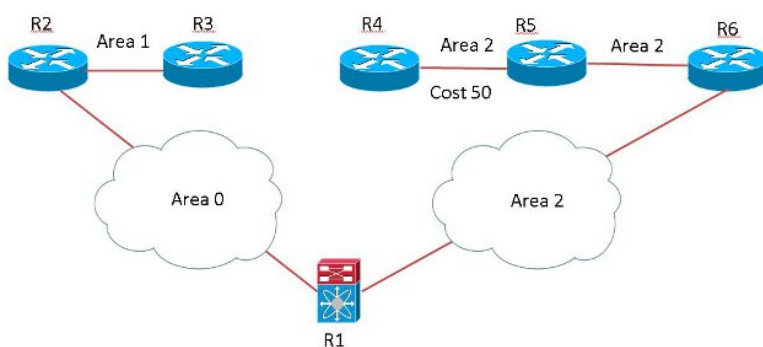
### RFC 2328 セクション 16.4.1 からの抜粋

非バックボーン エリアを使用するエリア内パスは、常に最優先されます。その他のパス (エリア内バックボーン パスおよびエリア間パス) の優先度は同等です。

## 設定

### シナリオ 1

#### ネットワーク図



R1 is running NX-OS and others are running IOS.

R3 と R4 は OSPF 外部タイプ E2 ルートと同じメトリックを使用して、同じネットワーク 172.16.1.0/24 を再配布します。R6 は、R3 がアドバタイズしたルートを優先します。これは、ASBR R3 への転送メトリックが R4 へのメトリックよりも低く、172.16.1.0/24 のネクストホップが R1 になるためです。(( RFC 1583 により、パスの選択はコストだけが基準になります )

```
R6#sh ip ospf border-routers
```

```
OSPF Router with ID (192.168.6.6) (Process ID 1)
```

```
Base Topology (MTID 0)
```

```
Internal Router Routing Table
```

```
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

```
i 192.168.4.4 [51] via 192.168.56.5, GigabitEthernet0/0, ASBR, Area 2, SPF 17
```

```
>>>> Cost is 51 to reach R4 ASBR.
```

```
i 192.168.1.1 [1] via 192.168.16.1, GigabitEthernet0/1, ABR, Area 2, SPF 17
```

```
I 192.168.3.3 [42] via 192.168.16.1, GigabitEthernet0/1, ASBR, Area 2, SPF 17
```

```
>>>>Cost is 42 to reach R3 ASBR
```

```
R6#sh ip route 172.16.1.0
```

```
Routing entry for 172.16.1.0/24
```

```
Known via "ospf 1", distance 110, metric 20, type extern 2, forward metric 42
```

```
Last update from 192.168.16.1 on GigabitEthernet0/1, 00:02:13 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.168.16.1, from 192.168.3.3, 00:02:13 ago, via GigabitEthernet0/1
```

```
Route metric is 20, traffic share count is 1
```

R1 は、コストが高くなるにもかかわらず R4 がアドバタイズしたルートを優先します。これは、そのルートが ASBR へのエリア内ルートになるためです。このルートはバックボーン エリアを通過しません。また、ネクストホップが R6 になります ( RFC 2328 に準拠 )。

```
R1-NXOS# sh ip ospf border-routers
```

```
OSPF Process ID 1 VRF default, Internal Routing Table
```

```
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

```
intra 192.168.2.2 [40], ABR, Area 0.0.0.0, SPF 18
```

```
via 192.168.12.2, Eth4/43
```

```
inter 192.168.3.3 [41], ASBR, Area 0.0.0.0, SPF 18 >>>> Cost is 41
```

```
via 192.168.12.2, Eth4/43
```

```
intra 192.168.4.4 [91], ASBR, Area 0.0.0.2, SPF 18 >>>> Cost is 91
```

```
via 192.168.16.6, Eth4/44
```

```
switch-R1-NXOS# sh ip route 172.16.1.0
```

```
IP Route Table for VRF "default"
```

```
'*' denotes best ucast next-hop
```

```
'**' denotes best mcast next-hop
```

```
'[x/y]' denotes [preference/metric]
```

```
'%' in via output denotes VRF
```

```
172.16.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
```

```
*via 192.168.16.6, Eth4/44, [110/20], 00:10:41, ospf-1, type-2
```

そのため、R6 は R1 にパケットを送信し、そのパケットは R1 が R6 に送り返すようになり、ネットワーク内にループが発生します。

```
R5#traceroute 172.16.1.1 numeric
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Tracing the route to 172.16.1.1
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
1 192.168.56.6 4 msec 0 msec 0 msec
```

```
2 192.168.16.1 4 msec 0 msec 4 msec
```

```
3 192.168.16.6 0 msec 4 msec 0 msec
```

```
4 192.168.16.1 4 msec 0 msec 4 msec
5 192.168.16.6 0 msec 4 msec 0 msec
```

この出力例からわかるように、パケットは R1 と R6 の間でループします。この問題を解決するには、NXOS の RFC 互換性を変更する必要があります。

```
R1-NXOS(config)# router ospf 1
R1-NXOS(config-router)# rfc1583compatibility
```

```
switch-R1-NXOS# sh ip route 172.16.1.0
IP Route Table for VRF "default"
'*' denotes best ucast next-hop
***' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'% ' in via output denotes VRF
```

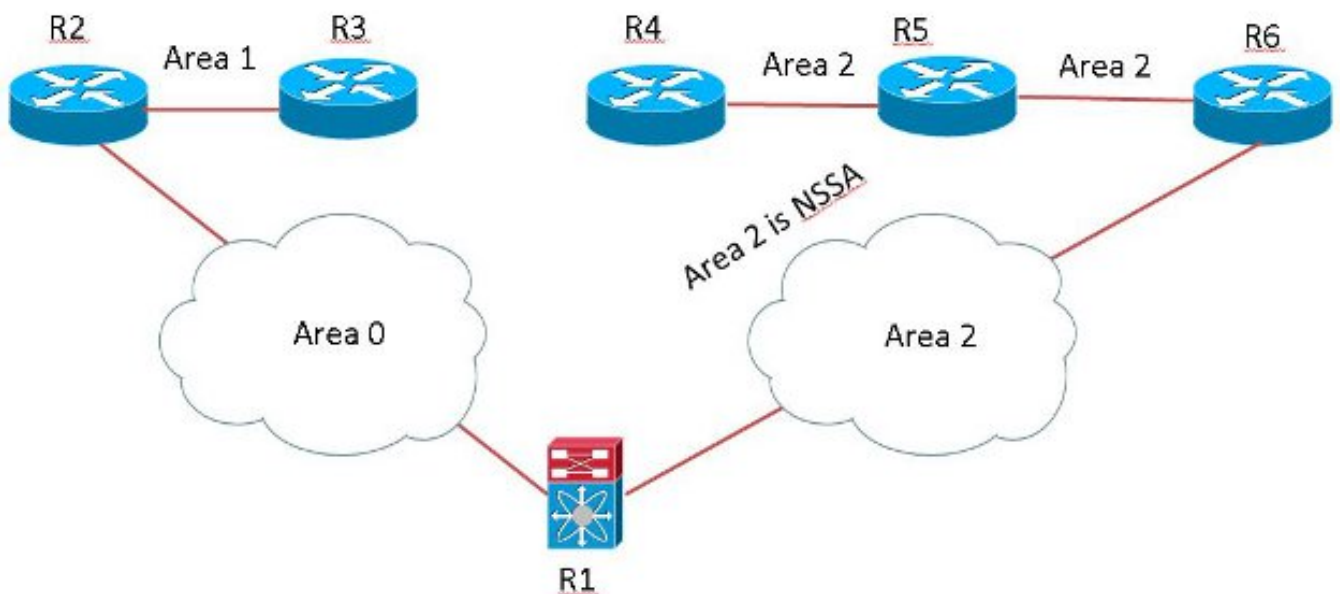
```
172.16.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
*via 192.168.12.2, Eth4/43, [110/20], 00:00:40, ospf-1, type-2
```

これで、R1 は正しく R2 をポイントするようになり、ループがネットワークから取り除かれます。

```
R5#traceroute 172.16.1.1 numeric
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 172.16.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.56.6 0 msec 4 msec 0 msec
 2 192.168.16.1 0 msec 0 msec 0 msec
 3 192.168.12.2 4 msec 0 msec 0 msec
 4 192.168.23.3 4 msec 0 msec 4 msec
 5 192.168.23.3 4 msec 0 msec 4 msec
```

## シナリオ2

### ネットワーク図



R1 is running NX-OS and others are running IOS.

R1 は R6 から NSSA-External (タイプ 7) のルートを受信し、同じプレフィックス

172.16.1.0/24 の R2 から External (タイプ 5) のルートを受信します。R1 はタイプ 7 を優先します (通常は、OSPF タイプ 5 がタイプ 7 よりも優先されます)。

```
R1-NXOS# sh ip ospf database nssa-external 172.16.1.0 detail
OSPF Router with ID (192.168.1.1) (Process ID 1 VRF default)
```

```
Type-7 AS External Link States (Area 0.0.0.2)
```

```
LS age: 914
Options: 0x28 (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC)
LS Type: Type-7 AS-External
Link State ID: 172.16.1.0 (Network address)
Advertising Router: 192.168.4.4          >>>> Type 7 originated by R4
and installed in the RIB.
LS Seq Number: 0x80000001
Checksum: 0x3696
Length: 36
Network Mask: /24
    Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
    TOS: 0
    Metric: 20
    Forward Address: 192.168.45.4
    External Route Tag: 0>
```

```
R1-NXOS# sh ip ospf database external 172.16.1.0 detail
OSPF Router with ID (192.168.1.1) (Process ID 1 VRF default)
```

```
Type-5 AS External Link States
```

```
LS age: 853
Options: 0x2 (No TOS-capability, No DC)
LS Type: Type-5 AS-External
Link State ID: 172.16.1.0 (Network address)
Advertising Router: 192.168.1.1          >>>> Since Type 7 is installed
in the RIB, it was converted to type 5
LS Seq Number: 0x80000001
Checksum: 0xb545
Length: 36
Network Mask: /24
    Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
    TOS: 0<
    Metric: 20
    Forward Address: 192.168.45.4
    External Route Tag: 0<
```

```
LS age: 596
Options: 0x20 (No TOS-capability, DC)
LS Type: Type-5 AS-External
Link State ID: 172.16.1.0 (Network address)
Advertising Router: 192.168.3.3          >>>>> Type 5 is also received from R3
    LS Seq Number: 0x80000002
    Checksum: 0x2250
    Length: 36
    Network Mask: /24
        Metric Type: 2 (Larger than any link state path)>
        TOS: 0
        Metric: 20<>
        Forward Address: 0.0.0.0
        External Route Tag: 0
```

```
R1-NXOS# sh ip route 172.16.1.0
IP Route Table for VRF "default"
 '*' denotes best ucast next-hop
 '**' denotes best mcast next-hop
 '[x/y]' denotes [preference/metric]
 '%<string>' in via output denotes VRF <string>

172.16.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 192.168.16.6, Eth4/44, [110/20], 00:16:54, ospf-1, nssa type-2    >>>> Type 7
route is installed in RIB.
```

R1はOSPFルータプロセスでrfc1583compatibilityコマンドが設定されていません。また、ルータのタイプ5リンクステートアドバタイズメント(LSA)adv-router-idはエリア0(バックボーンルータ)に到達可能です。そのため、OSPFは常に非バックボーンエリアを経由するルートのパスを選択します。この例では、ネクストホップがエリア2で選択されます(RFC 2328に準拠)。

```
R1-NXOS(config)# router ospf 1
R1-NXOS(config-router)# rfc1583compatibility
```

```
R1-NXOS# sh ip route 172.16.1.0
IP Route Table for VRF "default"
 '*' denotes best ucast next-hop
 '**' denotes best mcast next-hop
 '[x/y]' denotes [preference/metric]
 '%<string>' in via output denotes VRF <string>

172.16.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 192.168.12.2, Eth4/43, [110/20], 00:00:04, ospf-1, type-2      >>>> Type 5
route is installed in RIB.
```

## 推奨事項

NXOSとCisco IOSがともにOSPFv2を実行するネットワークでは、この互換性の問題に関わる別の設計シナリオやネットワークシナリオでも、ネットワークにループや最適でないルーティングが発生することがあります。

RFC1583のみをサポートするデバイス(Cisco IOS)がネットワークに含まれている場合は、NXOS OSPFルータ設定モードでRFC 1583互換性コマンドを使用することをお勧めします。

## 確認

現在、この設定に使用できる確認手順はありません。

## 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

- [RFC 1583](#)

- [RFC 2328](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)