Ciscoネットワーク演習2　第10週　　 クラス　Sk2a　番号　03　氏名　　文家俊

• +1 – スタティックルーティングとダイナミックルーティング

今回学ぶこと

**スタティックルーティング：**手動でのルーティング設定について学びます

**ダイナミックルーティング：**自動でのルーティング設定について学びます

ルーティングの設定

スタティックルーティングとダイナミックルーティング

ルータはルーティングを行うためにルート情報を学習します．学習する方法としてネットワーク管理者が手動で設定したスタティック(手動)ルートと、ルーティングプロトコルにより学習したダイナミック(動的)ルートがあります．

スタティックルーティングは、ネットワークが複雑になるつれ設定も複雑になり、トポロジの変化に対し管理者による再設定を必要とします（単純なトポロジに適しています）．

ダイナミックルーティングは、ネットワークの複雑さと設定に相関関係はありません．トポロジが変化した場合、ルーティングプロトコルで経路を自動変更します．

IPv4スタティックルートの設定

管理者が手動でルーティングテーブルを設定する．  
ip routeコマンドでルーティングテーブルにスタティックルートを設定する．

**Router(config)#ip route 宛先ネットワークアドレス サブネットマスク ネクストホップ(隣接ルータのIPアドレス)**

**<例> Router(config)#ip route 198.51.100.0 255.255.255.0 203.0.113.254**

198.51.100.0/24ネットワーク宛てのパケットは、203.0.113.254に送出される．  
ルーティングプロトコルにより得たルーティング情報より、静的に設定されたルートを優先する．  
※宛先ネットワークアドレスであることに注意、サブネットマスクとの整合性が必要になります．

IPv4デフォルトルートの設定

既出ですが、デフォルトルート設定は特殊なスタティックルーティングの設定になります．

宛先がルーティングテーブルにない場合のパケットの送り先を指定

**Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 ネクストホップ(隣接ルータのIPアドレス)**

**<例> Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 203.0.113.254**

0.0.0.0/0はルーティングテーブルに設定のない、全てのホスト、任意の宛先を意味します  
ルーティングテーブルに該当する宛先がない場合、パケットは203.0.113.254に送出される．  
デフォルトルートの設定がない時、宛先不明のパケットは即時に破棄される．

IPv4スタティックルートの確認

　スタティックルートを確認するコマンドには次のようなものがある.

**Router#show ip route**・・・ルーティングテーブルを表示する.

**Router#show ip route static**・・・ルーティングテーブルのスタティックルートを表示する.

□スタティックルートの設定（Packet Tracerでやってみよう）

スタティックルートの設定練習

ファイル「CiscoITN+1-1StaticRoute.pkt」を開きましょう

　次の設定を行い、Osaka\_R2とSanjose\_R2が接続できるようにします

1.Sanjose\_R2のデフォルトルートをSanjose(172.17.10.1)に設定する

**Sanjose\_R2(config)#[ ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.17.10.1 ]**

　⇒SanjoseR2からOsakaまでは届くが、OsakaはSanjose\_R2の存在  
を知らないのでOsakaからSanjose\_R2までは戻れない

2.Osaka\_R2のデフォルトルートをOsaka(192.168.10.1)に設定する

**Osaka\_R2(config)#[ ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.1 ]**

⇒Osaka\_R2からSanjoseまでは届くが、SanjoseはOsaka\_R2の存在  
を知らないのでSanjoseからOsaka\_R2までは戻れない

3.SanjoseにOsaka\_R2へのルートを設定する

**Sanjose(config)#[ ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 192.168.10.2 ]**

⇒SanjoseはOsaka\_R2の存在を認識しているので、Sanjose\_R2から  
Osakaまで接続できるようになる

4.OsakaにSanjose\_R2へのルートを設定する

**Osaka(config)#[ ip route 172.17.10.0 255.255.255.0 10.0.0.2 ]**

⇒OsakaはSanjose\_R2の存在を認識しているので、Osaka\_R2から  
Sanjoseまで接続できるようになる

■確認 1～4までの設定が終了すると、Sanjose\_R2からOsaka\_R2まで接続で  
きるようになる.

5.「Sanjose」から「Osaka\_R2」に接続できるか確認する.

　　[　接続できた　]

6.「Osaka」から「Sanjose\_R2」に接続できるか確認する.

　　[　接続できた　]

7. 「Osaka\_R2」から「Sanjose\_R2」に接続できるか確認する.

　　[　接続できた　]

8.「Osaka\_R2」でルーティングテーブルを表示させて、結果を記述しなさい.

結果は以下の余白にコピーすること. **（「Gateway of last resort～」の行からでよい ）**

　　コマンド・・・**Osaka\_R2#show ip route**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area

\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR

P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 192.168.10.1 to network 0.0.0.0

192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C 192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0

L 192.168.10.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0

S\* 0.0.0.0/0 [1/0] via 192.168.10.1

9. 8の表示結果を見て答えなさい.

　「S」のルートの表示ある.[　ある　]

　「last resort」に設定が入っているか.[　入っていない　]

　デフォルトルートの設定はできている.[　できた　]

●チェック項目1

**上記のルーティングテーブル**と**Osaka\_R2からSanjose\_R2（172.17.10.2）へのping**を教員にチェックしてもらうこと**（チェックは次のダイナミックルーティングとまとめてもよい）**

10. pktファイルを保存して提出しなさい（未チェックの人はこのwordファイルも）

IPv4ダイナミックルーティング

ダイナミックルーティングはルーティングプロトコルを使用してルート情報を学習します．

ルーティングプロトコルは、ルータがリモートネットワークに関する情報を動的に共有し、ルーティングテーブルにこの情報を自動的に追加します．各ネットワークへの最適なパス(ルート)を決定して、そのルートをルーティングテーブルに追加します．主な利点は、トポロジに変更がある場合ルータがルーティング情報を交換し、ルータは新しいネットワークについて学習できます．また、ネットワークで障害が生じた際にも代替経路を見つけることができます．

主なルーティングプロトコルとして、RIP、OSPF、BGPなどがあります．

IPv4ダイナミックルーティングの設定(OSPFv2)

OSPFは、エリア単位でネットワークを構築します(エリア内で密に情報交換を行い、エリア間では大まかな情報交換を行います)．小規模ネットワークの場合、エリア0のみを使用したシングルエリアが採用されます．マルチエリアの場合、エリア0はバックボーンエリアとして、他のエリアはバックボーンエリアに接続する階層構造にする必要があります(大規模なネットワークで採用)．

**Router(config)#router ospf *プロセスID***　・・・　OSPFの有効化  
　　　　　　　　　　　　　　　プロセスIDで複数ルーティングプロセスを識別（1～65535）

**Router(config-router)#network** ***ネットワークアドレス******ワイルドカードマスク*****area*****エリアID***

シングルエリアの場合エリアIDは、必ず0  
ワイルドカードマスクはサブネットマスクをビット反転したもの(正確には異なります)   
ネットワークアドレスは、設定を行うルータでOSPFを有効にしたいネットワークを指定します

※各インターフェイスにOSPFを適用していく設定もありますがシングルエリアの場合networkコマンドを使用した方が設定と設定後の確認が容易です  
参考：**Router(config-if)#ip ospf** *プロセスID* **area** *エリアID*

OSPFの確認

OSPFを確認するコマンドには次のようなものがある.

**Router#show ip protocol**　・・・　タイマ、メトリックなどのルータ全般に関する情報の表示

**Router#show ip route ospf** ・・・　OSPF で学習したルーティングテーブルを表示

**Router#show ip ospf interface**　・・・　インターフェイスごとのOSPFの動作状況

**Router#show ip ospf**　・・・　OSPFプロトコルの状態と設定に関する情報を表示

**Router#show ip ospf database**　・・・　OSPFトポロジデータベースの表示

**Router#show ip ospf neighbor**　・・・　OSPFネイバー関係の表示

□ダイナミックルーティングの設定（Packet Tracerでやってみよう）

ダイナミックルーティング(OSPFv2)の設定練習

ファイル「CiscoITN+1-2DynamicRoute.pkt」を開きましょう

□ダイナミックルートの設定練習

　次の設定を行い、Osaka\_R2とSanjose\_R2が接続できるようにする

1.各ルータにOSPFv2(ルーティングプロトコル)の設定する

　プロセスIDは、全て１、エリアIDは全て0   
 OsakaとSanjoseは２つネットワークがあるのでどちらも設定

**Sanjose\_R2ルータ:  
Sanjose\_R2(config)#[ router ospf 1 ]**

**Sanjose\_R2(config-router)#[ network 172.17.10.0 0.0.0.255 area 0 ]**

**Sanjose\_R2(config-router)#[ network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0 ]**

**Sanjoseルータ:**

**Sanjose(config)#[ router ospf 1 ]**

**Sanjose(config-router) #[ network 172.17.10.0 0.0.0.255 area 0 ]**

**Sanjose(config-router) #[ network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0 ]**

**Osaka\_R2ルータ:**

**Osaka\_R2(config)#[ router ospf 1 ]**

**Osaka\_R2(config-router)#[ ]**

**Osakaルータ:**

**Osaka(config)#[ ]**

**Osaka(config-router)#[ ]**

**Osaka(config-router)#[ ]**

⇒すべてのルータがルーティング情報を交換して経路学習をするので

　　　Osaka\_R2とSanjose\_R2が接続できるようになる

2.「Osaka\_R2」と「Sanjose\_R2」の接続を確認する.

　[　接続できた　]

3.「Osaka」で「show ip route ospf」でルーティングテーブルを表示する.

　OSPFにより学習したルート情報はあるか.

　[　確認できた　]

4. pktファイルを保存しておくこと(続く)

**ルータID：** ルータIDは、OSPFが稼働するルータを一意に識別するためのIDです．ネットワーク内のルータはルータIDによって各ルータを識別します．ルータIDが変わると隣接関係の再構築が必要になる場合があり、頻繁に変更されないように設定する必要があります．

**手動設定によるルータID:** 手動で設定されたルータIDがある場合、それが最優先  
router-idコマンドでの設定：Router(config-router)#router-id *IPv4アドレス形式のルータID*

**最も高いIPアドレスを持つループバックインターフェイス:** 手動設定がない場合、ルータは自身のループバックインターフェイスの中で最も高いIPアドレスをルータIDとして選択

**最も高いIPアドレスを持つアクティブな物理インターフェイス:** さらにループバックインターフェイスも設定されていない場合、ルータはアクティブな物理インターフェイスの中で最も高いIPアドレスをルータIDとして選択

**隣接関係：** OSPFが稼働するルータが同じネットワークセグメント上に複数ある場合、ルータ同士で隣接関係を形成します．この場合隣接関係にはネイバーとアジャセンシーの２つの関係性があります．

ネイバーは、OSPFルータが周囲の他のルータを発見し、基本的な通信を行うための関係を指します.

アジャセンシーは、ルータがルーティング情報(LSA)を交換し、最適なルートを計算するために必要な、より高度な関係です.

**DR/BDR：** OSPFが稼働するルータがEthernetの同一セグメント上に複数ある場合、全てのルータ同士がネイバー関係を構築しますが、アジャセンシーは特定のルータ(DR/ BDR)としか構築しません．

DR：代表ルータ

BDR：バックアップ代表ルータ

DROTHER：DR、BDRに選出されなかったルータ

なお今回は特に触れませんがDR/BDRの選出には、以下のような選出基準があります

1・OSPFプライオリティ(優先度)が大きいルータ：プライオリティ値は 0～255 の範囲で設定でき、この数値が大きいほど優先度が高くなる．初期値は1．０の場合、DR/BDRに選出されない

2・ルータIDが大きいルータ：OSPFプライオリティ値が等しければ、ルータ ID の大きいルータから順に DR、BDR が選出

Sanjose\_R2-Sanjose間、Osaka-Sanjose間、Osaka\_R2- Osaka間で、セグメントごとにDRとBDRが1つずつ選出されます（ルータ2台の場合DROTHERは居ません）.

確認作業

1. 各ルータで、show ip ospf コマンド、show ip ospf neighborコマンドを実施し、各ルータのルータID、また各セグメント間でのルータの役割(DRかBDRか)を確認しなさい

ルータID: show ip ospf コマンドで確認

|  |  |
| --- | --- |
| ルータ | ルータID |
| Sanjose\_R2 | 172.17.10.2 |
| Sanjose | 172.17.10.1 |
| Osaka\_R2 | 192.168.10.2 |
| Osaka | 192.168.10.1 |

DR/BDR：show ip ospf neighborコマンドで確認（**隣接ルータがDRかBDRかを確認できます**）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| セグメント | DR | BDR |
| Sanjose\_R2-Sanjose間 | 172.17.10.2 | 172.17.10.1 |
| Osaka-Sanjose間 | 172.17.10.1 | 10.0.0.2 |
| Osaka\_R2- Osaka間 | 192.168.10.2 | 192.168.10.1 |

●チェック項目2

**Osaka\_R2のルーティングテーブル(show ip route)**、**Osaka\_R2からSanjose\_R2（172.17.10.2）へのping**、  
**上記の表**を教員にチェックしてもらうこと

●提出物

[全員]pktファイル2つ提出

[未チェックの人]このwordファイルも）