

# IPv6（動的ルーティング RIPng / OSPFv3）

# 学習内容

---

- 1 IPv6ルーティングの概要
- 2 RIPngの仕組みと設定
- 3 OSPFv3の基礎
- 4 OSPFv3の発展的な設定
- 5 OSPFv3アドレスファミリ
- 6 まとめと確認

# 01

## IPv6ルーティングの概要

# ルーティング方式の分類

IPv6でも、ルーティングは手動設定と自動設定の2種類に大別される

## スタティックルート

管理者が**手動**で経路を設定

小規模で変動の少ないネットワーク向き

ルータへの負荷が小さい

## ダイナミックルーティング

ルータ同士が**自動**で経路情報を交換

ネットワークの変更に自律的に追従

大規模・複雑なネットワークに必須

# 代表的なIPv6ダイナミックルーティング

様々なプロトコルが存在し、ネットワークの規模や要件に応じて選択される

## RIPng

小規模ネットワーク向けのシンプルなプロトコル（ディスタンスベクター型）

## OSPFv3

中～大規模で利用される代表的なプロトコル（リンクステート型）

## EIGRP for IPv6

Cisco独自の高機能プロトコル（ハイブリッド型）

## IS-IS for IPv6

ISPなどの大規模環境で利用される（リンクステート型）

## MP-BGP4

インターネットの接続に利用されるプロトコル（パスベクター型）

# 02

## RIPngの仕組みと設定

# RIPngの主な特徴

IPv4のRIPをIPv6に対応させたシンプルなプロトコル

項目	説明
最大ホップ数	15ホップまで（16は到達不能）
通信ポート	UDP 521 を使用（IPv4のRIPはUDP 520）
経路情報	IPv6プレフィックスを交換、ネクストホップはリンクローカルアドレス
アップデート送信先	マルチキャストアドレス <b>FF02::9</b> を使用
アップデート周期	デフォルトで30秒ごと

# RIPngの基本設定フロー

3つのステップでRIPngを有効化し、経路交換を開始する

- 1 IPv6ルーティングの有効化: `ipv6 unicast-routing` コマンドでルータ全体のIPv6転送を有効にする
- 2 RIPngプロセスの起動: `ipv6 router rip <tag>` コマンドでRIPngプロセスを開始する (tagは口岸識別子)
- 3 インターフェースへの適用: `ipv6 rip <tag> enable` コマンドで、RIPngを動作させたいインターフェースを個別に指定する

# RIPngの動作確認コマンド

設定後はshowコマンドを用いて、意図通りに動作しているかを確認する

## show ipv6 route

IPv6ルーティングテーブルを表示し、RIPngから学習した経路（Rフラグ）を確認する

## show ipv6 rip

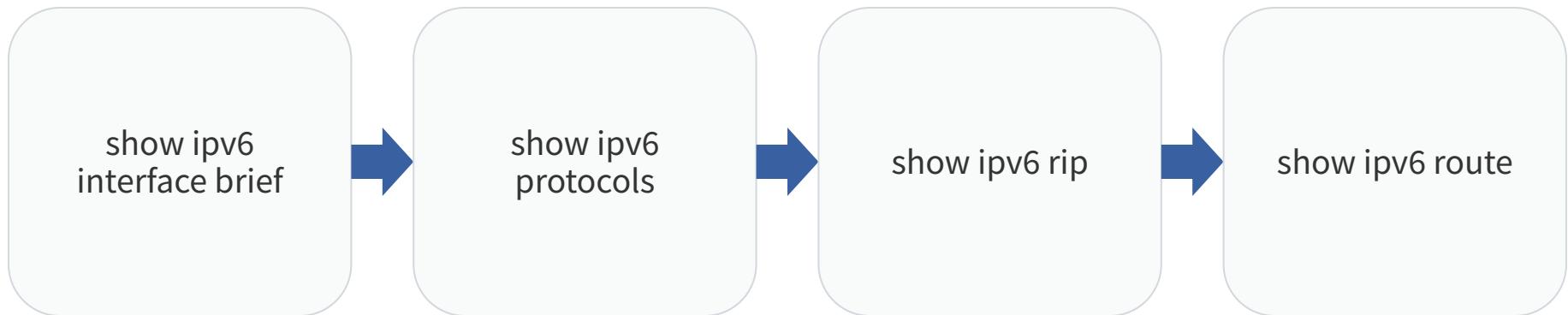
RIPngプロセスの詳細情報を表示。有効なインターフェースやタイマー値などを確認する

## show ipv6 protocols

ルータで動作しているIPv6ルーティングプロトコル全体の概要を確認する

# RIPngの検証ステップ

トラブルシューティングはこの流れで確認すると効率的



# 03 OSPFv3の基礎

# OSPFv2 と OSPFv3 の主な違い

基本的な仕組みは同じだが、IPv6対応のためにいくつかの重要な変更点がある

## OSPFv2 (for IPv4)

ユニキャストアドレス

プロトコル独自

ネットワーク単位

224.0.0.5 / 6

隣接関係の確立

認証機能

有効化の単位

マルチキャストアドレス

## OSPFv3 (for IPv6)

リンクローカルアドレス

IPsecを利用する

リンク (IF) 単位

FF02::5 / 6

# OSPFv3の基本設定ステップ

IPv4アドレスがない場合、ルータIDの手動設定が必須となる

STEP 1

IPv6ルーティング有効化 (` ipv6 unicast-routing `)

STEP 2

OSPFv3プロセス作成 (` ipv6 router ospf <id> `)

STEP 3

ルータID設定 (` router-id <x.x.x.x> `)

STEP 4

IFでOSPFv3有効化 (` ipv6 ospf <id> area <id> `)

# OSPFv3の主要な確認コマンド

コマンドはIPv4のOSPFと区別するため `show ipv6` から始まる

コマンド	説明
show ipv6 ospf neighbor	確立したネイバー関係（隣接ルータ）の一覧を表示
show ipv6 ospf database	LSDB（リンクステートデータベース）の内容を表示
show ipv6 ospf interface	OSPFv3が有効なインターフェースの詳細情報を表示
show ipv6 route ospf	OSPFv3から学習した経路のみをルーティングテーブルから抜粋表示

# 04 OSPFv3の発展的な設定

# 等コストパス（ECMP）のデフォルト値

プロトコルによって、負荷分散に利用できる最大経路数が異なる

RIPng 最大パス数

4

maximum-paths

OSPFv3 最大パス数

16

maximum-paths

# OSPFv3の追加設定機能

ネットワーク要件に応じた柔軟な制御が可能

## エリア内ルート集約

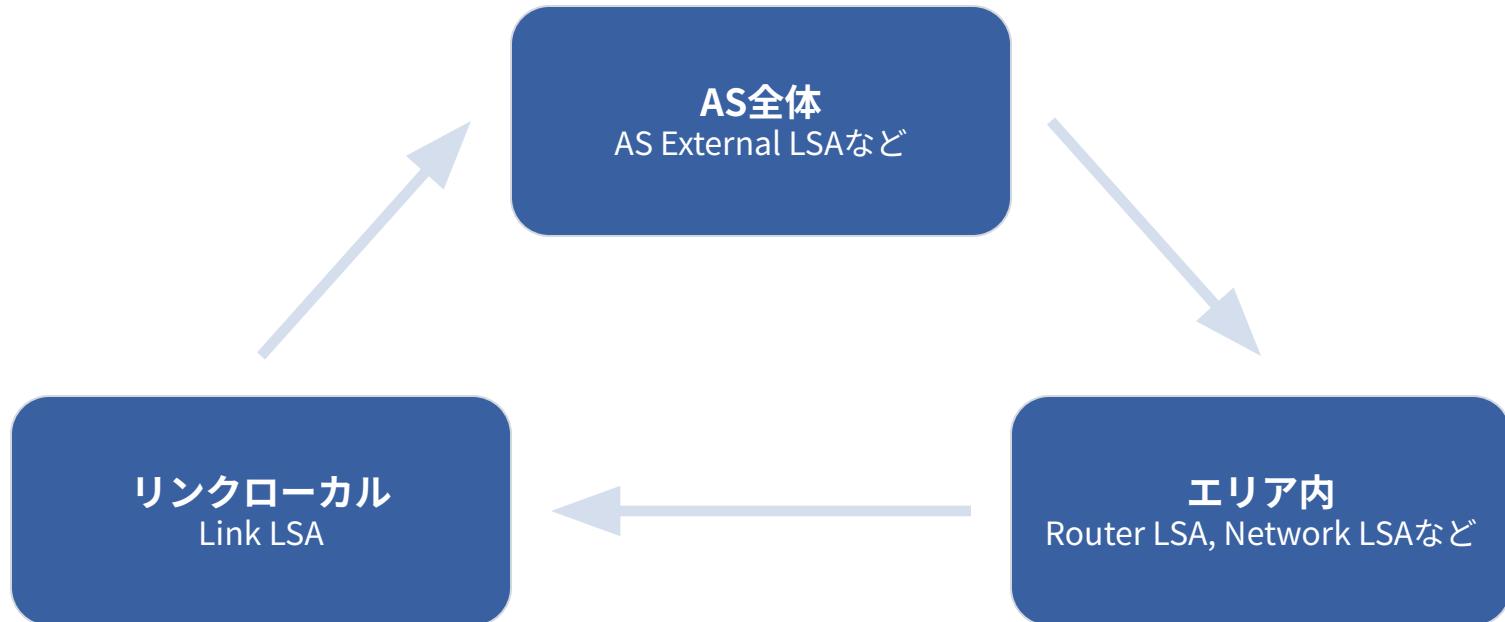
`area <id> range <prefix>` コマンドで、エリア内の複数の経路を1つにまとめて広告し、ルーティングテーブルを削減する

## NBMA環境でのネイバー設定

`ipv6 ospf neighbor <addr>` コマンドで、ブロードキャストが使えない環境で隣接ルータを手動で指定する

# OSPFv3 LSAの伝播範囲 (Flooding Scope)

LSAタイプごとに、情報が伝わる範囲が厳密に定義されている



# 05

## OSPFv3アドレスファミリ

# OSPFv3 アドレスファミリとは？

1つのOSPFv3プロセスで、IPv4とIPv6の両方の経路情報を扱うための拡張機能

従来はOSPFv2（IPv4用）とOSPFv3（IPv6用）の**2つのプロセス**を別々に動かす必要があった

アドレスファミリ機能を使えば、**1つのOSPFv3プロセス**でIPv4とIPv6を同時にサポートできる

デュアルスタック環境の**設定と管理を簡素化**できる点が最大のメリット

制御パケットのやり取りにはIPv6（リンクローカルアドレス）が使われるため、`ipv6 unicast-routing` は必須

# アドレスファミリの設定手順

プロセス内で各アドレスファミリを有効化し、インターフェースで適用する

プロセス起動	アドレスファミリ指定	ルータID設定	インターフェース適用
<pre>`router ospfv3 &lt;id&gt;` でOSPFv3プロセスを 開始する</pre>	<pre>`address-family` コマ ンドで `ipv4` と `ipv6` を個別に有効 化する</pre>	<p>プロセス全体またはア ドレスファミリごとに ルータIDを設定する</p>	<pre>`ospfv3 &lt;id&gt; {ipv4   ipv6} area &lt;id&gt;` で各 IFに適用する</pre>

# アドレスファミリの設定例

デュアルスタック環境でのR1とR2の設定

## R1の設定

```
`router ospfv3 1`  
`router-id 1.1.1.1`  
`address-family ipv4 unicast`  
`address-family ipv6 unicast`  
`interface g0/0`  
`ospfv3 1 ipv4 area 0`  
`ospfv3 1 ipv6 area 0`
```

## R2の設定

```
`router ospfv3 1`  
`router-id 2.2.2.2`  
`address-family ipv4 unicast`  
`address-family ipv6 unicast`  
`interface g0/0`  
`ospfv3 1 ipv4 area 0`  
`ospfv3 1 ipv6 area 0`
```