

ルーティング（評価基準と高度な  
仕組み）

# 学習内容

---

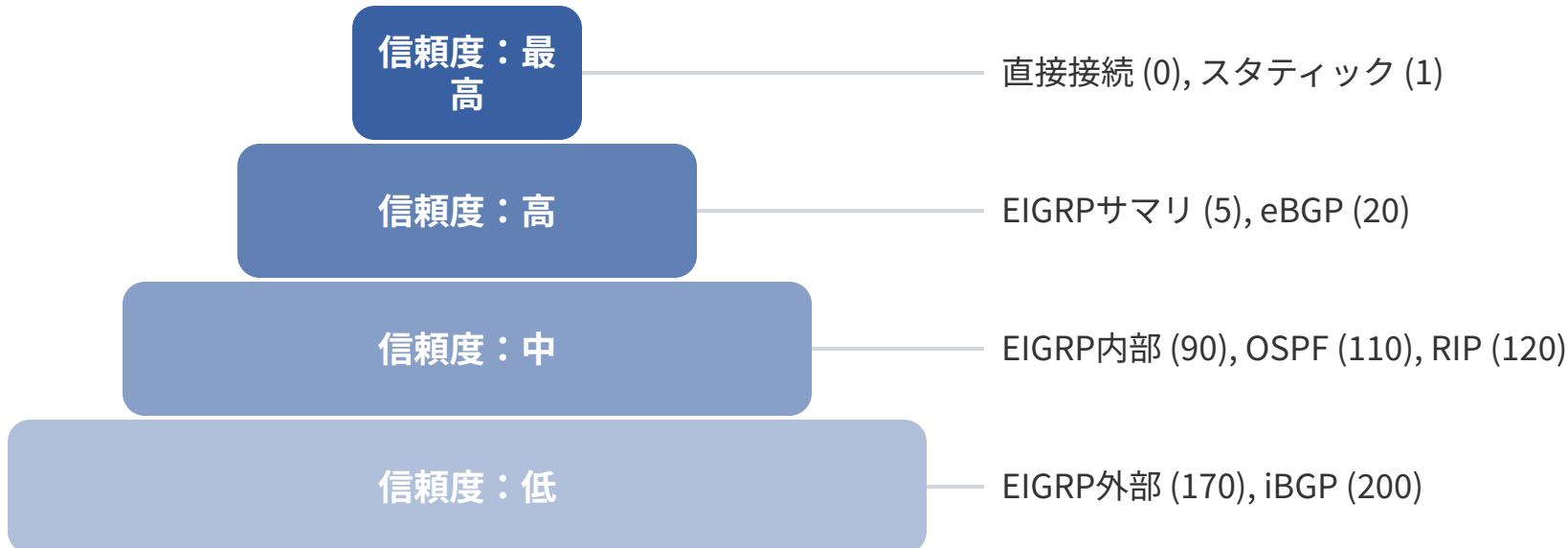
- 1 アドミニストレーティブディスタンス (AD) とは
- 2 ルーティング選択の三段階ロジック
- 3 メトリックのプロトコル別定義
- 4 フロー ティング スタティックルートの活用
- 5 等コストマルチパス (ECMP) の仕組み

# 01

## Chapter 1: アドミニストレーティブ ディスタンス (AD)

# AD：情報源の信頼度を数値化する概念

値が小さいほど信頼度が高い（優先される）



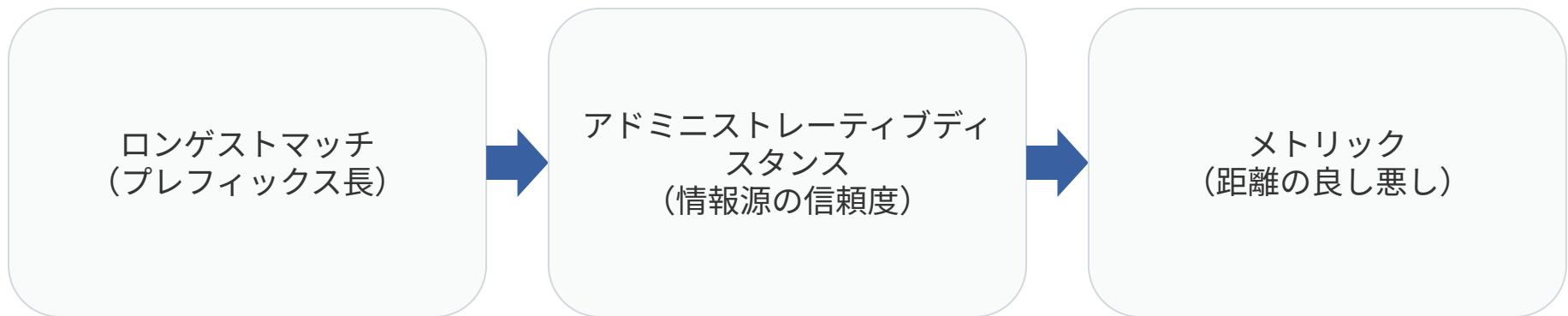
# 代表的なAD既定値 (Cisco)

主要プロトコルのAD値と信頼度の比較

AD値（小→高優先）	プロトコル
0	直接接続
1	スタティック
20	eBGP
90	EIGRP 内部
110	OSPF
120	RIP
200	iBGP

# 経路選択の三段階ロジック

ルータが転送先を決定する際の比較順序



02

## Chapter 2: メトリックのプロトコ ル別定義

# プロトコル別メトリックの定義

『距離の良し悪し』はプロトコルによって異なる

## RIP

**ホップ数**：経由するルータの数が少ないほど良い

## OSPF

**コスト**：リンクの帯域幅から算出。速いリンクほどコストが小さい

## EIGRP

**複合メトリック**：主に帯域幅と遅延。信頼性や負荷も加味可能

# RIPとOSPFのメトリック比較

同じネットワーク構成でも採用経路が変わる

## RIP（ホップ数）の判断

R1→R4が1ホップ、R1→R2→R3が2ホップ。

メトリックが小さいR1→R4経路を採用。

つまり、寄り道が少ない経路が最適。

## OSPF（コスト）の判断

R1→R4が低速リンク（コスト10）、  
R1→R2→R3が高速リンク（コスト $1+1=2$ ）。

コストが小さいR1→R2→R3経路を採用。

つまり、**速いリンク**を通る経路が最適。

03

## Chapter 3: フローディングスタ ティックルート

# フローティングスタティックルートの概念

主系と予備系の役割分担

## 主経路（ダイナミックルート）

OSPFやRIPなど、ADが90～120のプロトコルを使用

平常時はこの経路が**優先**され、アクティブになる

障害発生時にテーブルから消滅

## 予備経路（フローティングスタティック）

スタティックルートに**ADを意図的に大きく**（例: 200）設定

平常時はADで負け、ルーティングテーブルに潜る（待機）

主経路消滅時に**自動で浮上**し、通信を肩代わり

# フローティングスタティックの活用例

## 光回線（主系）とLTE回線（予備系）の二重化

主系：光回線経由 (OSPF/AD=110)

予備系：LTE回線経由 (スタティック/AD=200)

AD=200のため、平常時は光回線が優先される

光回線ダウン時、OSPF経路が消え、AD=200のスタティックが自動で採用される

AD=200で待機するLTE

通常はOSPFで光回線が使われる

# 04

## Chapter 4: 等コストマルチパス (ECMP)

# ECMP : Equal Cost Multi Path

等コスト経路を**複数同時に**活用する仕組み



# ECMPの分散方式：Per Packet vs Per Flow

パケット順序性の維持が重要

## Per Packet (パケットモード)

パケットごとに別経路へ順番に振り分ける

メリット: 分散が平準化しやすい

デメリット: **パケット順序が乱れやすく**、音声や動画で破綻しやすい

## Per Flow (フローモード)

同一フローのパケットは同じ経路に固定

メリット: パケット順序が保たれ**アプリが安定** (推奨)

デメリット: フロー数の偏りで分散が不均等になることがある

# 最大経路数とECMPの注意点

プロトコルごとの上限とロードバランシングの前提

**OSPF**：既定では最大4本まで等コスト経路をルーティングテーブルに登録

最大数は`maximum-paths`コマンドで変更可能

**EIGRP**：`Variance`設定により、**不等コストロードバランシング**も可能（ECMPの例外）

実運用では、フローの偏り（大流量の少数フローが一方に集中）に注意が必要

トラブル切り分けでは、特定フローがどの次ホップへ送られているかを追跡する

# まとめ：ルーティング選択の優先順位（再掲）

試験対策で最も重要な三段論法

1. ロンゲストマッチ：プレフィックス長が最も長い経路（無条件で最優先）
2. AD（信頼度）：情報源のADが小さいほうが優先
3. メトリック（距離）：プロトコルごとのメトリックが小さいほうが優先

この順序は例外なく絶対である

同一メトリックで競合した場合にのみECMPが適用される