

# QoS (基礎)

# 学習内容

---

- 1 QoSとは何か？基本的な概念
- 2 QoSを使わない場合の問題点
- 3 トラフィックの特性比較（FTP vs 音声）
- 4 QoSを適用した場合の効果と品質基準
- 5 QoSの3つのモデル（IntServ, DiffServ, ベストエフォート）
- 6 DiffServモデルの処理フロー詳細

# 01

## QoSの基礎と必要性

# QoS (Quality of Service) とは何か？

必要な通信品質を保証するためのネットワーク制御技術

QoSとは、ネットワーク上でやり取りされる通信の**品質を一定レベルで保証**する仕組み

具体的には、「どの通信を優先して流すか」「どのくらいの帯域を確保するか」を調整する

必要なアプリケーションに**安定した通信**を提供することが目的

例: 混雑時でも冷蔵庫の電源（最重要通信）だけは最優先で確保するような管理

# QoSを使わない場合の問題点

トラフィック混雑時に重要な通信が影響を受ける

## 優先度の不均一

すべての通信が同じ優先度で処理されるため、重要度の高い通信が埋もれてしまう

## リアルタイム通信への影響

音声通話やビデオ会議では、遅延やパケット欠落が深刻な品質低下を招く

## バースト性の影響

ファイル転送（FTP）のような短時間で大量に流れる通信に帯域を占有されやすい

# FTPトラフィックと音声トラフィックの特性比較

リアルタイム性が求められる音声通信にはQoSが必須

## FTPトラフィック (データ)

大量・集中 (バースト性)

TCP (再送制御あり)

不要 (耐性あり)

帯域利用

プロトコル

リアルタイム性

## 音声トラフィック (VoIP)

少量・一定 (G.729で約40kbps)

UDP (再送なし)

非常に敏感 (遅延・欠落厳禁)

# 音声通信に推奨される品質基準

QoSにより満たすべき重要指標

遅延 (Delay)

**150 ms**

以下

ジッター (Jitter)

**30 ms**

以下

損失 (Packet Loss)

**1 %**

以下

02

## **QoSのモデルとDiffServの仕組み**

# QoSの3つの主要モデル

現実のネットワークで最も広く使われるのはDiffServモデル

QoSモデル	説明	特徴
IntServ	アプリケーションごとに帯域を予約（RSVP利用）	小規模向け、機器負荷大、運用は稀な『予約型』
DiffServ	トラフィックを分類し、優先度を付与して処理	大規模ネットワークに最適、最も普及した『分類型』
ベストエフォート	QoS設定なし、パケットを到着順（FIFO）で処理	優先度なし、すべての通信が同等に扱われる状態

# DiffServモデルの処理フロー

音声トラフィックを最優先する4段階の仕組み

STEP 1

分類 (Classification) : パケットの種類を判別

STEP 2

マーキング (Marking) : パケットに優先度ラベルを付与

STEP 3

キューイング (Queuing) : 優先度に応じて待機列に格納

STEP 4

スケジューリング (Scheduling) : キューから送出する順番を決定

# マーキングの仕組み: DSCPとPHB

L3ヘッダのDSCP値で優先度と動作方針 (PHB) を決定

## DSCP (6ビット)

L3 (IPv4 ToSフィールド) で利用される**64段階**の優先度ラベル

## Expedited Forwarding (EF)

DSCP値 46。**最優先**で転送され、音声トラフィックに標準的に割り当てられる

## Per Hop Behavior (PHB)

DSCPの値によって機器が判断する「このパケットをどう扱うか」という**動作方針**

# スケジューリングの方式

キューからパケットを送出する順番を決める仕組み

FIFO (First In First Out) は最もシンプルですが、優先制御はできません。

PQは優先度の低いキューが飢餓状態になるリスクがあります。

CBWFQは公平性を保ちますが、音声のような超リアルタイム通信にはLLQが最適です。

LLQ (Low Latency Queuing) が、通話品質を守るための**最も一般的なソリューション**です。