

# パケットづくりではじめる ネットワーク入門

第74回

## 簡易L2スイッチにTCPデータ通信機能を 実装する

坂井 弘亮

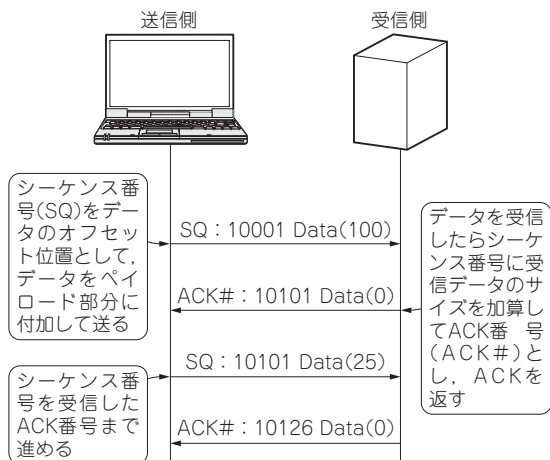


図1 TCPによるデータ通信…シーケンス番号とACK番号を使って相手がどこまで受信できたか判断する

シーケンス番号は送るデータの先頭の全体位置を指し、ACK番号はどこまで受信したかの全体位置を指す

本連載はネットワーク上を流れるパケットを直接扱うようなツールを自作しつつ、ネットワークの仕組みを勉強していきます。テーマは「自作」、「現物ベース」、「動く感動」の3つです。ネットワークにはイーサネットとIPを想定しています。

前は簡易L2スイッチに、TCPによる接続の第1段階として、TCPの3ウェイ・ハンドシェイクによる接続を実装しました。今回はよいよ、TCPによるデータ通信を実装します。これにより、簡易L2スイッチにTCPで接続し、コマンドで操作できるようになります。

### TCPによるデータ通信

#### ● 接続して通信するだけならシンプルな実装でOK

TCPには主にデータ転送の効率化を目的としたさまざまな機能があります。例えばスライディング・ウィンドウやフロー制御などがありますが、それらを実際に効率が向上するように実装するなら、ソース

コードはそれなりの分量が必要になるでしょう。しかしそうした付加機能を実装せず、単に接続して通信する機能に限定すれば、TCPの通信の実装はそれほど複雑ではありません。

そこで今回は、機能を限定してTCPの通信を簡易的に実装し、簡易L2スイッチにtelnetで接続してコマンド操作を可能にしてみます。

#### ● 基本的な通信の流れ

TCPによるデータ通信は、基本的に次のようなものです(図1)。

1. TCPヘッダはシーケンス番号とACK番号を持つ。シーケンス番号は送るデータの先頭の全体位置を指し、ACK番号はどこまで受信したかの全体位置を指す
2. 通信するデータがある場合には、シーケンス番号をデータのオフセット位置として、データをペイロード部分に付加して送る
3. データを受信したら、シーケンス番号に受信データのサイズを加算することでACK番号とし、ACKを返す
4. ACKを受信したら、そこまでは相手が受信できたものと判断し、シーケンス番号をACK番号まで進める。ただしSYN/FINの場合には、1バイトのデータを受信したものととして、ACK番号を進める

▶どこまで受信したかはシーケンス番号とACKで管理  
シーケンス番号がデータの先頭を指していて、ACKを受信したらどこまでシーケンス番号を進める、ということを繰り返すだけです。実用的に利用するのなら、再送などの配慮が必要ですが、単にデータ通信をするだけなら、送信データをバッファリングして、ACKを受信するたびにシーケンス番号をそこまで進めてバッファの残りのデータを送信する、ということを行います。

#### ▶ 切断方法

接続の終了は、FINを送信し、ACKを返すことで行います。ただしTCPの通信は双方向なので、FIN