

# コンピュータネットワーク (2019) #07-08 (2019)

学籍番号	クラス (2C,3C,...)	出席番号	氏名

## ● 進め方

- この紙は配布物です、どうぞ、お持ち帰りください。試験の前の復習に使うでしょうから、まとめておくとよいでしょう。
- 確認テストは、EL のコースに設定されています。授業の終わりごろに有効になります。この紙にある問題が確認テストにそのまま出るわけではありませんが、似たような方向のものが出ます。
- 感想、質問等はポータルのアンケートコーナーへどうぞ。

## ● ハイライト

一方、HTTP をはじめ多くのサービスがデータ転送にもちいているTCPプロトコルは (パケットを確実に転送する) (1) のある (2) 通信を提供することが目的である。また、フロー制御や多重化といった機能も提供する。そういった利便性の高いプロトコルのため処理が重たい。

TCP は OSI モデルの第 (3) 階層に相当する ステートフル プロトコルだ。状態があり、状態の移り変わりを 状態遷移 と呼ぶ。

TCP パケットは制御情報をもつ (4) 部分とデータ部分からなる。その TCP 制御情報部には (5) (HTTP なら 80) をはじめ多くの情報が含まれている。それらの情報を用いて TCP は状態を管理している。なお、ここで IP アドレスは含まれないことに注意したい。

TCP ヘッダにある (6) (以下 SEQ) とアクノリッジ番号 (以下 ACK) を用いて、どこまで転送したかを管理している。

TCP の通信は初期化から始まる。この際、パケットが3回行き交うので、(7) と呼ばれている。この時、うまく処理がすすんでいることを表現するために、ACK に +1 して返事をする。そのため、SEQ 100 で始まった初期化プロセスが終わると、SEQ は (8) になっている (図1 参照)。また、この接続が確立された状態を ESTABLISHED と呼んでいる (教科書の状態遷移図の真中にあたる)。

一方、通常転送時は、無事に転送できたサイズ分ずれていく取り決めだ。よって、SEQ 900 から 1500 バイト転送が終われば、SEQ は (9) になっている (図2)。この SEQ や ACK の数字を管理することで、エラー判定や再送処理を行う。

なお、インターネットのパケット往復時間は相当長い。北海道と東京なら 50ms はかかるので、一秒間でせいぜい 20 往復、一回 1400 バイト送れたとしても秒速 28k バイトのデータしか送れない。これは毎回りちぎに返事をするからなので、受信側は、まとめて返事をする (ACK を返す) ことにしている。送信側も、それをみこんで、ある程度見切り発車で次々とパケットを送り出す。この、まとめて返事をする (10) 処理が転送処理能力をあげる上で重要である。

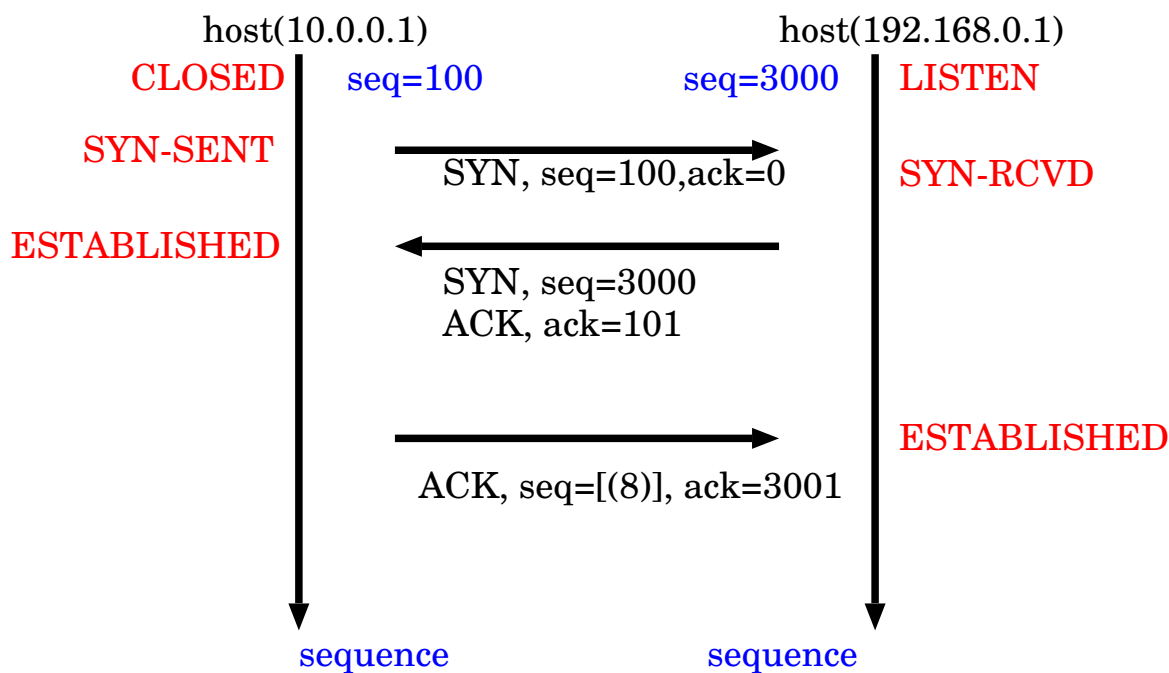


図 1: TCP の初期化: 3 way handshake

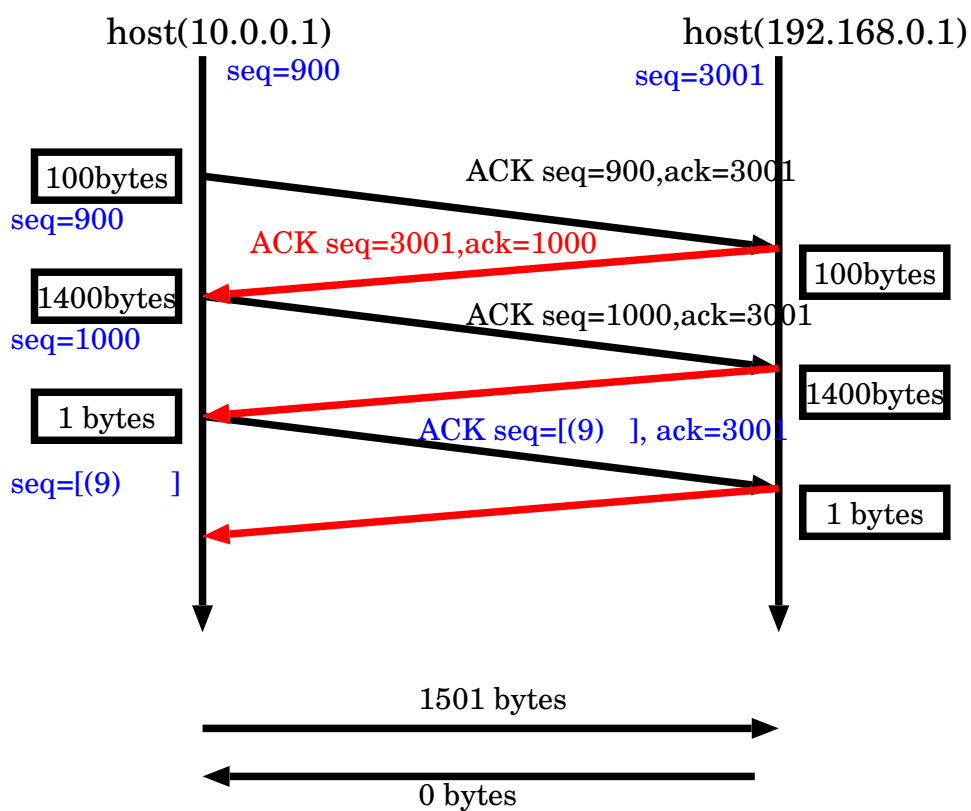


図 2: TCP のデータ転送: 簡単化のため、データの流が一方通行 (10.0.0.1 → 192.168.0.1) の例。前図より少し転送が進んだ段階で、sequence number = 900 からの転送であることに注意。