

# TCP/IP と FreeBSD の ネットワーク コマンド について

久保正明

April 19th 2002

## 1 TCP/IP

LAN やインターネットなど、コンピュータをネットワークを介して接続し、通信を実現するためには、通信方式（プロトコル）が必要である。通信を行うマシン同士で同じ通信プロトコルを用いることによって、それぞれのマシンの OS や機種に関係なく通信を行うことが可能になる。現在最も一般的に用いられているネットワークプロトコルに「TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)」がある。TCP/IP は UNIX が標準で実装する通信プロトコルで、インターネットにおける通信プロトコルでもある。TCP/IP では、パケット交換方式でデータのやり取りを行っている。パケット交換方式では、ネットワーク上の回線を有効に使用するためにデータを細かなパケットに分割してからデータを転送する。TCP の役割としては、この分割されたパケットが正しく送受されるように管理する。また、IP の中で最も重要な要素として IP アドレスがある。

### 1.1 IP アドレス

IP アドレスとは、ネットワークにつながれた個々の計算機（ホスト）を識別するための番号を指す。現在の仕様の IP アドレスは 8 ビットずつ 4 つの組に分けられた 32 ビットのバイナリデータから構成されている。それぞれの部分（8 ビット）を 10 進数で間を点で区切って表現する。

```
10000010 00000101 00001011 10110000
```

であれば

```
133.5.18.160
```

と表現する。また、サブネットマスクというものがあり、以下の様に設定されていた場合、

```
11111111 11111111 11111111 00000000
```

```
255.255.255.0
```

IP アドレスの上位 24 ビットがネットワーク番号、下位 8 ビットがホスト番号を表す。上の例では、

**133.5.18.** → ネットワーク番号

**160** → ホスト番号

となり、このようにサブネットマスクが設定されていれば、そのネットワーク内で表現できる IP アドレスの範囲は 133.5.18.0~133.5.18.255 となる。ただし、ホスト番号の部分のビットがすべて 0 の場合 (133.5.18.0) とすべて 1 の場合 (133.5.18.255) は特殊な IP アドレスで、特定のマシンには使わない。

**133.5.18.0** ネットワークアドレス (ネットワーク自身を示す)

**133.5.18.255** ブロードキャストアドレス (ネットワークに属するすべてのマシンにパケットを送る)

## 1.2 ホスト名とドメイン名

ネットワークに接続されたコンピュータに IP アドレスを割り振ったとして、それをいちいち覚え、入力するのは面倒くさい。そこで、もっと覚えやすい名前(ホスト名)によって各マシンの識別を行う。さらに、全世界で一意性を保証するためにホスト名にドメイン名(ネットワークの一つの基本単位につけられる名前)を組み合わせて利用する。たとえば、

```
minako.db.is.kyushu-u.ac.jp
```

という名前に対しては、minako がホスト名、db.is.kyushu-u.ac.jp がドメイン名となる。ドメインの中でホスト名の一意性を保つことにより、世界規模でのネットワークでホスト名の一意性を確保している。これは、DNS(Domain Name Service) の機構を利用して行われる。牧之内研究室では DNS サーバは minako.db.is.kyushu-u.ac.jp(133.5.18.160) になっており、ホスト名と IP アドレスの対応付けを行う。

また、上記の例では db,is,kyushu-u,ac,ip の 5 つのラベルがある。ドメイン名としては次の 5 つがある。

```
db.is.kyushu-u.ac.jp
is.kyushu-u.ac.jp
kyushu-u.ac.jp
ac.jp
jp
```

## 1.3 サービス

TCP/IP 系のサービスには以下のようなものがある。

**タイミングサービス** ネットワークの同期をとる。NTP 等。

**ファイルサービス** リモートのファイルシステムをローカルのファイルシステムと同様にアクセスする機能を提供。NFS 等

**ネームサービス** 前述の DNS

## 1.4 アプリケーション

TCP/IP 系のアプリケーションには以下のようなものがある。

**SMTP** 電子メール等、メッセージ転送を行う

**SSH** ホストのリモート端末の機能を提供する

**FTP** ファイル転送を行う

**HTTP** ハイパーテキストの操作を行う。

## 2 ネットワーク関連コマンド

- ping
  - ping ホスト名 (または IP アドレス)
  - 指定したホストからの応答を調べる。

- ifconfig
  - ifconfig インターフェース名
  - 指定したネットワークインターフェース情報の表示
  - ifconfig -a
  - 全てのネットワークインターフェースの状態を表示
- traceroute
  - traceroute ホスト名(または IP アドレス)
  - 指定したホストまでの中継経路を確認する
- netstat
  - マシンが認識しているネットワークに関する設定情報を表示
- nslookup
  - nslookup ホスト名 (または IP アドレス)
  - 指定したホスト名と IP アドレスの組を表示
- ftp
  - 指定したホストとの間でファイルのやり取りを行う。
  - ftp ホスト名 (または IP アドレス)
  - と入力し、接続が成功すると、ユーザ名とパスワードを聞かれるので入力する。
  - すると、
  - ftp>
  - というプロンプトが表示され入力待ちになるので、ここでコマンドを入力する。ls,cd,pwd などのコマンドは使えるので、これによりファイルをチェックできる。自分のマシンのファイルを調べる場合は、lls,lcd というコマンドを使う。

#### ftp のコマンドの例

- open
  - open hostname(or IP address)
  - 指定したホストに接続する
- get
  - get filename
  - ファイル filename を自分のマシンにとってくる。
- mget
  - mget (複数のファイル)
  - 複数のファイルを自分のマシンにとってくる。
- put
  - put filename
  - 相手のマシンにファイル filename を送る。
- mput
  - mput (複数のファイル)
  - 相手のマシンに複数のファイルを送る。

## 2.1 リモートホストへのログイン

自分のマシン(ローカルホスト)から,別のマシン(リモートホスト)にログインしたり,リモートホストでコマンドを実行したりするためのコマンドとして, `rlogin`(リモートログイン), `rsh`(リモートシェル), `rcp`(リモートコピー) などがある. このようなコマンドは, パスワードやデータがそのままネットワーク上に流れるため, 盗聴されるという危険性が伴う.

そこで, 通信の暗号化によってその危険性を減らすのが, SSH(Secure Shell) というプログラムで,SSHを使った通信では, パスワードやデータが暗号化された形で送られるので, 途中で傍受される心配がない. また, 暗号化されたデータは圧縮されて送られるので, 転送時間を節約することができる. SSHでは, `rlogin`, `rsh`, `rcp` のサービスと同様なことができるので, 安全性の高い `ssh`, `slogin` といったコマンドを使うようにする.

### 2.1.1 SSHでのログイン法

- `ssh` ホスト名

と入力すれば, ユーザ名とパスワードを聞かれるので, 自分のパスワードを入力する.

また,

- `ssh -l` ユーザ名 ホスト名

とすることで, 指定したユーザでログインを行うことができる.