

5.7 ネットワークコマンドの操作 【中級】

ここでは実際に、コンピュータ（Linux, Unix, MS Windows）上でネットワークコマンドの実行を行う。MS Windows の場合は、「スタート」→「ファイル名を指定して実行」を選択して **cmd** と入力してコマンドプロンプトを表示させる。Linux/Unix ではコンソール画面を表示させる。

なお、コマンドを実行する環境（バージョン）により表示例と若干違う表示が行われるかもしれないが、コマンドの動作原理を理解することが重要であるので、細かい点を気にする必要は無い。

5.7.1 MAC アドレスと IP アドレスの表示

【MS Windows】

MS Windows でそのマシンの MAC アドレスと IP アドレスを表示するには、コマンドプロンプトから **ipconfig /all** と入力する。Vista 以降のバージョンでは、仮想アダプタ（トンネルアダプタ）が幾つか表示されるが、一番最初の方のイーサネットアダプタの箇所を見る（ノートブックなどで、無線 LAN を使用している場合は、無線 LAN のアダプタも表示される）。

```
C:\$Users\$guest> ipconfig /all
.....
イーサネット アダプタ ローカル エリア接続:

接続固有の DNS サフィックス . . . . . :
説明. . . . . : VMware Accelerated AMD PCNet Adapter
物理アドレス. . . . . : 00-0C-29-F0-82-5C
DHCP 有効. . . . . : いいえ
自動構成有効. . . . . : はい
IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.27.16(優先)
サブネット マスク . . . . . : 255.255.255.0
デフォルト ゲートウェイ . . . . . : 192.168.27.254
DNS サーバー. . . . . : 192.168.27.1
NetBIOS over TCP/IP . . . . . : 有効
.....
```

図 5.7.1 MS Windows Vista での **ipconfig /all** コマンドの実行結果

図 5.7.1 での物理アドレス（00-0C-29-F0-82-5C）が MAC アドレスであり、IPv4 アドレス（192.168.27.16）が自己的 IP アドレス、デフォルト ゲートウェイ（192.168.27.254）がルータの IP アドレスである。

【Linux/Unix】

Linux/Unix ではコンソールから **ifconfig -a** コマンドを実行する。

```
$ ifconfig -a
eth0      リンク方法:イーサネット ハードウェアアドレス 00:19:21:0D:77:4A
          inet アドレス:192.168.27.7 ブロードキャスト:192.168.27.255 マスク:255.255.255.0
          inet6 アドレス: fe80::219:21ff:fe0d:774a/64 範囲:リンク
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX パケット:3535729 エラー:0 損失:0 オーバラン:0 フレーム:0
          TX パケット:6191435 エラー:0 損失:0 オーバラン:0 キャリア:0
          衝突(Collision):0 TX キュー長:1000
          RX bytes:271646680 (259.0 Mb) TX bytes:4197971202 (4003.4 Mb)
          割り込み:17 ベースアドレス:0x6800

lo       リンク方法:ローカルループバック
          inet アドレス:127.0.0.1 マスク:255.0.0.0
          inet6 アドレス: ::1/128 範囲:ホスト
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
          RX パケット:25190 エラー:0 損失:0 オーバラン:0 フレーム:0
          TX パケット:25190 エラー:0 損失:0 オーバラン:0 キャリア:0
          衝突(Collision):0 TX キュー長:0
          RX bytes:2404155 (2.2 Mb) TX bytes:2404155 (2.2 Mb)
```

図 5.7.2 Linux での ifconfig -a コマンドの実行結果

図 5.7.2 での **eth0** はイーサネットのネットワークインターフェイスを表し、**lo** はローカルループバックのインターフェイスを表す。eth0 のハードウェアアドレス (00:19:21:0D:77:4A) が MAC アドレスを表し、マスクはサブネットマスクのことである。

5.7.2 ping コマンド

【MS Windows】

コマンドプロンプトから **ping FQDN または IP アドレス** のコマンドを入力する。MS Windows では、ICMP のリクエストを 4 回送信した後、自動的に停止する。

```
C:\$Users\$guest> ping 192.168.27.7

192.168.27.7 に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
192.168.27.7 からの応答: バイト数 =32 時間 =1ms TTL=64
192.168.27.7 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=64
192.168.27.7 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=64
192.168.27.7 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=64

192.168.27.7 の ping 統計:
  パケット数: 送信 = 4、受信 = 4、損失 = 0 (0% の損失)、
  ラウンド トリップの概算時間 (ミリ秒):
    最小 = 0ms、最大 = 1ms、平均 = 0ms
```

図 5.7.3 MS Windows Vista での ping コマンドの実行結果

【Linux/Unix】

ping コマンドは、Linux/Unix でも MS Windows と同様の形式をとる。ただし、Linux/Unix の場合は、ping コマンドを Ctrl+C で強制終了させるまで、無限に実行し続ける(図 5.7.4)。また最近の Linux では、ブロードキャストに対して ping を実行するには -b オプションが必要となる場合もある（例：ping -b 192.168.27.255）。

```
$ ping 192.168.27.7
PING 192.168.27.7 (192.168.27.7) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.27.7: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.021 ms
64 bytes from 192.168.27.7: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.009 ms
64 bytes from 192.168.27.7: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.010 ms
64 bytes from 192.168.27.7: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.010 ms
64 bytes from 192.168.27.7: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.011 ms
.....
```

図 5.7.4 Linux での ping コマンドの実行結果

5.7.3 traceroute (tracert) コマンド

【MS Windows】

MS Windows で経路のトレースを行うには tracert コマンドを使用する。

```
C:\Users\guest> tracert www.tuis.ac.jp
```

webhost.tuis.ac.jp [202.26.157.15]へのルートをトレースしています
経由するホップ数は最大 30 です:

```
1      1 ms    <1 ms    <1 ms  star-gate.star-dust.jp [192.168.27.254]
2      6 ms     5 ms     5 ms   58x158x200x254.ap58.ftth.ucom.ne.jp [58.158.200.254]
3      9 ms     9 ms     9 ms   58x159x254x104.ap58.ftth.ucom.ne.jp [58.159.254.104]
4      9 ms     10 ms    9 ms   58x159x254x161.ap58.ftth.ucom.ne.jp [58.159.254.161]
5     10 ms    9 ms     10 ms  58x159x255x89.ap58.ftth.ucom.ne.jp [58.159.255.89]
6     34 ms    10 ms    10 ms  61.122.118.250
7     16 ms    9 ms     12 ms  usen-61x122x114x209.gate01.com [61.122.114.209]
8     10 ms    12 ms    10 ms  usen-61x122x114x117.gate01.com [61.122.114.117]
9     11 ms    16 ms    11 ms  210.173.176.94
10    10 ms    11 ms    11 ms  tokyo2-dc-RM-XGE-7-1-0-0.sinet.ad.jp [150.99.190.253]
11    17 ms    15 ms    18 ms  tuis.gw.sinet.ad.jp [150.99.189.146]
12    *        *        *      要求がタイムアウトしました。
13    *        *        *      要求がタイムアウトしました.
.....
```

図 5.7.5 MS Windows Vista での tracert コマンドの実行結果

図 5.7.5 では 12 番目以降が *** で「タイムアウト」となっているが、これは tuis.gw.sinet.ad.jp の前にファイアウォールが存在し、そこで tracert のパケットが遮断され、ICMP パケットの応答が戻って来ないためである。

【Linux/Unix】

Linux/Unix では **traceroute** コマンドを使用する。MS Windows とはコマンドが違うので注意が必要である。

```
$ traceroute www.tuis.ac.jp
traceroute to www.tuis.ac.jp (202.26.157.15), 30 hops max, 40 byte packets
 1 star-gate.star-dust.jp (192.168.27.254)  0.650 ms   0.613 ms   0.919 ms
 2 58x158x200x254.ap58.ftth.ucom.ne.jp (58.158.200.254)  6.632 ms   6.494 ms   6.054 ms
 3 58x159x254x104.ap58.ftth.ucom.ne.jp (58.159.254.104)  9.938 ms   9.925 ms   9.026 ms
 4 58x159x254x161.ap58.ftth.ucom.ne.jp (58.159.254.161)  9.631 ms   9.744 ms   11.305 ms
 5 58x159x255x89.ap58.ftth.ucom.ne.jp (58.159.255.89)  11.488 ms   11.343 ms   10.913 ms
 6 61.122.118.250 (61.122.118.250)  12.400 ms   12.958 ms   13.507 ms
 7 usen-61x122x114x209.gate01.com (61.122.114.209)  12.293 ms   12.305 ms   12.464 ms
 8 usen-61x122x114x117.gate01.com (61.122.114.117)  11.718 ms   12.756 ms   12.542 ms
 9 210.173.176.94 (210.173.176.94)  13.614 ms   13.594 ms   12.910 ms
10 tokyo2-dc-RM-XGE-7-1-0-0.sinet.ad.jp (150.99.190.253)  12.037 ms   11.517 ms   11.356 ms
11 tuis.gw.sinet.ad.jp (150.99.189.146)  17.862 ms   17.532 ms   17.627 ms
12 * * *
13 * * *
.....
```

図 5.7.6 Linux での traceroute コマンドの実行結果

図 5.7.6 でも、ファイアウォールのために ICMP パケットが返って来ず、12 番目以降が * * * となっている。

5.7.4 ARP テーブルの表示

マシンの ARP テーブルを表示させるには **arp -a** コマンドを実行する。もし目的とするマシンの MAC アドレスが表示されない場合は、そのマシンに対して ping コマンドを実行した後に arp -a コマンドを実行すれば良い。

【MS Windows】

MS Windows ではブロードキャストやマルチキャスト用の MAC アドレスも表示される（図 5.7.7）。

```
C:\$Users\$guest> arp -a

インターフェイス: 192.168.27.16 --- 0x8
    インターネットアドレス      物理アドレス      種類
  192.168.27.1          00-16-76-c1-f0-8f    動的
  192.168.27.2          00-0A-79-32-30-5D    動的
  192.168.27.7          00-19-21-0d-77-4a    動的
  192.168.27.8          00-0e-7b-45-68-54    動的
  192.168.27.254        00-16-01-8b-0e-b6    動的
  192.168.27.255        ff-ff-ff-ff-ff-ff    静的
  224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16    静的
  224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc    静的
  239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa    静的
```

図 5.7.7 MS Windows Vista での arp -a コマンドの実行結果

【Linux/Unix】

```
$ arp -a
earth.star-dust.jp (192.168.27.1) at 00:16:76:C1:F0:8F [ether] on eth0
saiserver.star-dust.jp (192.168.27.2) at 00:0A:79:32:30:5D [ether] on eth0
star-gate.star-dust.jp (192.168.27.254) at 00:16:01:8B:0E:B6 [ether] on eth0
? (192.168.27.16) at 00:0C:29:F0:82:5C [ether] on eth0
rd-xs40.star-dust.jp (192.168.27.8) at 00:0E:7B:45:68:54 [ether] on eth0
```

図 5.7.8 Linux での arp -a コマンドの実行結果

5.7.5 他のコマンド

netstat