

ネットワークコマンド① 自分自身の状態を確認する

ネットワークデバイスの情報を表示する →1.2節

ip link MACアドレスおよびネットワークデバイスの状態を表示する [L](#)

ip addr IPアドレスおよびネットワークデバイスの状態を表示する [L](#)

ifconfig ネットワークインターフェースの情報を表示する [L](#) [m](#)

- IPアドレスとMACアドレスが表示される
- 設定の変更も可能 →2.3節
- Ubuntuの場合追加インストールが必要

ipconfig ネットワークインターフェースの情報を表示する [W](#)

- IPアドレスが表示される
- MACアドレスも表示したい場合は/aallオプションを使用

getmac /V MACアドレスを表示する [W](#)

現在の通信状態を調べる →3.2節

netstat 現在の通信状態を調べる [L](#) [W](#) [m](#)

- 現在アクティブな接続について、プロトコルとポート番号を表示
- 非アクティブな通信も含め、すべての接続情報を表示したい場合は-aオプションを使用 ([W](#))は/aも使用可能)
- Ubuntuの場合追加インストールが必要

ss 現在の通信状態を調べる [L](#)

ARPテーブル/近隣キャッシュの表示 →1.4節

arp -a ARPテーブルを表示 (IPv4) [L](#) [W](#) [m](#)

- ローカルネットワーク内のMACアドレスとIPアドレスの対応を表示する
- ローカルネット内のMACアドレスとIPアドレスの対応を表示する
- 設定も可能 (方法はarp -?で確認)
- Ubuntuの場合追加インストールが必要
- 「arp 対象」で対象を指定可能。
例 arp 192.168.1.1
例 arp mac.local

ip neigh ARPテーブル/近隣キャッシュを表示 [L](#)

ndp -a 近隣キャッシュを表示 (IPv6) [m](#)

netsh interface ipv6 show neighbors
近隣キャッシュを表示 (IPv6) [W](#)

ルーティングテーブルを表示 →2.1節

netstat -r ルーティングテーブルを表示 [L](#) [W](#) [m](#)

- Ubuntuの場合追加インストールが必要

route ルーティングテーブルを表示 [L](#) [m](#)

- macの場合 route get defaultでデフォルトルートを表示
- Ubuntuの場合追加インストールが必要

route PRINT ルーティングテーブルを表示 [W](#)

ip route ルーティングテーブルを表示 [L](#)

ネットワークコマンド② 通信相手の状態を確認する

通信状態を確認する →0.7節, 2.5節, 2.6節

ping 通信相手からの返答の有無を確認する [L](#) [W](#) [m](#)

- Windowsは4回実行して終了するが、Linux・macOSの場合 Ctrl+Cで終了するまで実行し続ける。-cオプションで回数を指定可能。
例 ping -c 4 www.example.com

例 ping -c 4 www.example.com

pingコマンドのおもなおプション

指定内容	Windows	Linux	macOS
回数	-n	-c	-c
間隔	(なし)	-I 秒数	-i 秒数
タイムアウト	-w 秒数	-W 秒数	-t 秒数
TTL	-i	-t	-t
サイズ	-l	-s	-s
名前解決する	-a	(なし)	(なし)
「」しない	(なし)	-n	-n
IPv4	-4	-4	(なし)*
IPv6	-6	-6	(なし)*

* macOSの場合pingはIPv4のみ、IPv6はping6コマンドを使用。

相手までの経路を調べる →2.7節, 2.8節

tracert 通信相手までの経路を確認する [L](#) [m](#)

- Ubuntuの場合追加インストールが必要 (2種類あり使用できるオプションが異なる) →2.7節
- 経路のドメイン名が不要な場合は-nオプションを使用 (実行結果の表示が高速になる)
例 tracert -4 -n www.example.com

tracert 通信相手までの経路を確認する [W](#)

- 経路のドメイン名が不要な場合は-dオプションを使用 (実行結果の表示が高速になる)
例 tracert -4 -d www.example.com

mtr 通信相手までの経路と各経路との通信状態を確認する [L](#)

- リアルタイム表示でqを押すと終了
- rオプションで経路情報とpingの結果を表示する (レポートモード)、-cオプションでpingの実行回数を指定可能
例 mtr -r -c 1 www.example.com

pathping 通信相手までの経路と各経路との通信状態を確認する [W](#)

- qオプションで各経路へのping実行を行う秒数を指定できる (秒数指定なしの場合はデフォルトで25秒)
例 pathping -q 5 www.example.com

- [L](#) Linuxで使用可能 (WSL含む)
- [W](#) Windowsで使用可能
- [m](#) macOSで使用可能

ipコマンド

Linuxで使われているipコマンドは、オブジェクトとサブコマンドを組み合わせて使用する。たとえばIPアドレスを表示したい場合、addressというオブジェクトにサブコマンドshowを組み合わせてip address showと指定する。

ipコマンドの表記ルール

ipコマンドそのもののオプションはオブジェクトの前に指定する。

例 ip -4 address show

オブジェクトは省略が可能、基本的には他のオブジェクトと区別できれば良く、addressであればaddrやaとできる*。

例 ip addr show (ip address showと同じ意味)

例 ip a show (同上)

使用できるサブコマンドはオブジェクトごとに異なり、オブジェクトによってはさらに引数が使用可能。

例 ip a show lo (loデバイスの情報を表示)

例 ip a add 10.0.2.15/24 dev enp0s3

([enp0s3]にIPアドレスを追加 →2.3節)

多くのオブジェクトでshow (現在の状態を表示) が使用可能、デフォルトのサブコマンドは省略できる。

例 ip addr (ip address showと同じ意味)

例 ip a (同上)

サブコマンドに引数がある場合、サブコマンドは省略できない

* 本書では、使用頻度が高いものは省略表記 (ip a)、コマンドの書式説明の際は一般的な表記 (ip address) を使用している。

SSH

ssh SSHで接続する (現在のユーザー名と異なる名前前で接続したい場合は「ユーザー名 @ 接続先」で指定)、exitで切断 [L](#) [W](#) [m](#)



ssh -p 使用するポート番号を指定

例 ssh pc1

(現在のユーザー名で「pc1」に接続)

例 ssh study@pc1 -p 55555

(ユーザー名「study」で「pc1」にポート番号「55555」で接続)

ssh-keygen 公開鍵と秘密鍵のペアを作成する [L](#) [W](#) [m](#)

ssh-copy-id 公開鍵を接続先にコピーする [L](#) [W](#) [m](#)



scp リモート・ローカル間でファイルをコピーする [L](#) [W](#) [m](#)

scp -P 使用するポート番号を指定 [L](#) [W](#) [m](#)

VPN (SSL-VPN)

既存の設定ファイルを使用した接続 (OpenVPN)。Windows、macOSはGUIツールを使用 (openvpn.jpでダウンロード可能)。

openvpn --config OpenVPNで接続する [L](#)

例 sudo openvpn --config 設定ファイル

ipコマンドのおもなおプション

オプション	意味
-4 / -6	IPv4/IPv6を使用
-r / --resolve	名前解決を行う
-N / --Numeric	プロトコルなどを数値のまま表示する
-s / --stat	情報を詳しく表示する
-d / --detail	出力をカラーにする
-c / --color	出力をカラーにする
-b ファイル	ファイルからip用のコマンドを読み込む
-n / --netns	名前空間を指定する
-a / --all	すべてのオブジェクトに対してコマンドを実行する (名前空間での使用例 →4.10節)

ipコマンドのおもなおブジェクト

オブジェクト	省略表記	意味
link	l	ネットワークデバイス →1.2節
address	a / addr	ネットワークデバイスのIPアドレス →1.2節, 2.3節
route	r	ルーティングテーブルのエントリ →2.1節
neigh	n	近傍キャッシュエントリ →1.4節
netns	net	名前空間 (network namespace) →4.10節

* ipコマンドのオプションは「man ip」(→0.13節)、サブコマンドは「man ip オブジェクト」で確認可能

プロトコルを試す 学習用

HTTP →0.6節, 3.1節

nc -v 接続先 ポート番号

TCP/UDP →3.3節

受信側 nc -l ポート番号 / nc -u -l ポート番号

送信側 nc 受信側 ポート番号 / nc -u 受信側 ポート番号

HTTPS/POP/SMTP →3.6節, 4.4節*

openssl s_client -connect 接続先 : ポート番号

* 暗号化された通信をWiresharkで表示する方法は本文を参照 (→3.6節, 3.7節, 4.4節)。

コマンドの実行結果を絞り込む

grep 文字列を検索する [L](#) [m](#) →0.12節

例 ping -c 4 www.example.com | grep loss
(文字列「loss」を検索する)

findstr 文字列を検索する [W](#) →0.12節

例 ping www.example.com | findstr 応答
(文字列「応答」を検索する)

Linux
Windows
macOS
対応



TCP/IP &
コマンドライン
Quickリファレンス

コマンドラインで使用できるキー操作①

Unix系OSのコマンドラインシェルはbash/zshが広く使用されており、Ubuntuのデフォルトはbash、macOSではzshが採用されている。Windowsでは古くから使われているコマンドプロンプト(cmd.exe)とPowerShell、WSL(Windows Subsystem for Linux)。デフォルトはUbuntu、詳しくは本文を参照)が使用可能で、本書ではコマンドプロンプトおよびWSLを使用する。



Ctrl + Zの機能(bash/zsh)

シェルの機能で実行中のプログラムを休止→バックグラウンドで再開させることで、コマンドプロンプトから新たなコマンドを入力、実行できるようにする。
フォアグラウンドで再開(キー操作が可能な状態で再開)したい場合はfgと入力してEnter、バックグラウンドで再開したい場合はbgと入力してEnter。

履歴機能(bash/zsh)

Ctrl + P or N or Rはコマンド履歴(履歴、本文を参照)を使用するキー操作で、historyコマンドで一覧表示し、[!番号]でhistoryで表示された番号のコマンドラインを実行できる。
コマンドプロンプトでは↑↓でコマンド履歴を呼び出すことができるほか、F7キーで一覧表示した上で矢印キーで履歴を選択しEnterで実行可能。

bash/zshのキーバインド

操作	説明
Ctrl + C	実行中のプログラムの強制終了(Windowsのコマンドプロンプトでも使用可能)
Ctrl + Z	実行中のプログラムの休止
Ctrl + S	画面への出力を停止
Ctrl + Q	画面への出力を再開
Ctrl + L	画面表示をクリアする(clear -x相当) ^{※1}
Ctrl + P	1つ前に実行したコマンドラインを表示(↑相当)
Ctrl + N	1つ後に実行したコマンドラインを表示(↓相当、Ctrl + Pを押した後に使用する)
Ctrl + R	コマンド履歴の検索
Ctrl + D	ログアウト、端末を終了する ^{※2}

※1 GUI環境の場合スクロールバッファ(画面表示されていない部分)は保持される。すべて削除する場合はclearコマンド(Windowsはclsコマンド)。

※2 EOF(End Of File)を意味するキーで、入力をダイレクトしているときはファイルの終了、テキストベースのコマンドでやり取りできるプロトコルの場合は接続終了という意味になる。コマンドプロンプトでのEOFはCtrl + Z。

コマンドラインで使用できるキー操作② GUI環境固有の操作

GUI環境でコマンドを入力する際、Ubuntuでは「端末」、Windowsでは「Windows Terminal」、macOSでは「ターミナル」(Terminal.app)というソフトウェアを使用する(本文を参照)。

GUI環境で使用できるキーバインド

Ubuntu ^{※1}	Windows	macOS	説明
Shift + Page Up	Ctrl + Shift + ↑	command + ↑	上へスクロール
Shift + Page Down	Ctrl + Shift + ↓	command + ↓	下へスクロール
	Ctrl + Shift + Home		一番上までスクロール
	Ctrl + Shift + End		一番下までスクロール
F11	Alt + Enter	control + command + F	全画面表示(全画面表示をしている場合は元のサイズに戻る)
Ctrl + Shift + N	Ctrl + Shift + N	command + N	デフォルトのシェル ^{※2} で新しいウィンドウを開く
Ctrl + Shift + T	Ctrl + Shift + T	command + T	デフォルトのシェル ^{※2} で新しいタブを開く
Ctrl + Shift + W	Ctrl + Shift + W	command + W	現在のウィンドウまたはタブを閉じる
Ctrl + Shift + Q	Alt + F4	Shift + command + W	すべてのタブを閉じてウィンドウも閉じる

※1 端末の設定でショートカットを有効にする必要がある(≡をクリックして「設定」→「ショートカット」)。

※2 Windows Terminalのデフォルトシェルは設定(Ctrl + ,)の「スタートアップ」→「規定のプロファイル」、macOSはターミナルの設定(command + ,)の「プロファイル」→「シェル」で変更可能。

※3 macOSではスクロールバッファも含めてクリアされ、Ubuntuの場合、画面に見えている範囲のみのクリアでスクロールバッファはクリアされない。端末クリアをコマンドで行う場合UbuntuおよびmacOSではclearコマンド、Windowsではclsコマンドを使用。

端末やターミナルとその他のソフトウェアの間でコピー&ペースト(クリップボードを介したコピー&ペースト)

Ubuntu	コピー	端末上の文字列を範囲選択してCtrl + Shift + Cまたは右クリック→「コピー」
	ペースト	端末上でCtrl + Shift + Vまたは右クリック→「貼り付け」
Windows	コピー	文字列を範囲選択して右クリック
	ペースト	Ctrl + Vまたは範囲選択をしていない状態で右クリック
macOS	コピー	文字列を範囲選択してcommand + Cまたは「編集」→「コピー」
	ペースト	command + Vまたは「編集」→「ペースト」



コマンドラインで使用できるキー操作③ カーソル移動と編集

共通	bash/zsh	コマンドプロンプト	説明
←	Ctrl + B		カーソルを1つ左へ
→	Ctrl + F		カーソルを1つ右へ
Home	Ctrl + A		カーソルを行頭へ
End	Ctrl + E		カーソルを行末へ
Ctrl + ←	Esc - B		カーソルを1単語分左へ
Ctrl + →	Esc - F		カーソルを1単語分右へ
Backspace	Ctrl + H	Ctrl + H	カーソルの左側にある文字を削除
Delete	Ctrl + D		カーソルの位置にある文字を削除
	Ctrl + W	該当なし	カーソル位置から単語の先頭までを削除
	Ctrl + U	Ctrl + Home	カーソル位置から行頭までを削除
	Ctrl + K	Ctrl + End	カーソル位置から行末までを削除
	Ctrl + Y	該当なし	直前のCtrl + W or U or Kのいずれかで削除した内容の貼り付け
	Ctrl + T	該当なし	カーソルの位置にある文字を左の文字と入れ替えて右に進む
	該当なし	Esc	現在入力しているコマンドをクリア(bash/zshはCtrl + UとCtrl + Kでクリア可能)
Tab	Ctrl + I	Ctrl + I	ファイル名の補完
	Tab or Ctrl + I	該当なし	コマンド名の補完
Enter	Ctrl + J or Ctrl + M	Ctrl + M	実行

※ Esc - B、Esc - FはEscを押してから各キーを押す。

テキストの表示と編集

more	テキストを1画面ずつ停止しながら表示(LWm)
less	テキストを1画面ずつ停止しながら表示(Lm)
nano	ファイルを編集する(Lm)
notepad	ファイルを編集する(メモ帳を起動)W
open -e	ファイルを編集する(テキストエディットを起動)m
open vi	ファイルを編集する(Lm) → p.282
vi +100	100行目から編集する
vi +/abc	「abc」と書かれている行から編集する



遠隔地との接続でコマンドラインしか使えない場合はテキストベースのエディタ(nanoやvi)でテキスト編集。

コマンドの使い方を調べる

man	指定したコマンドのマニュアルを表示する。(LW) 例 man ip ipコマンドはオブジェクトごとのマニュアルがある。 例 man ip address
-----	---

- コマンドの概要はそれぞれのコマンドの-h?または--helpオプションで表示できることが多い(Lm)
- Windowsは/?オプション、Unix系OS由来のコマンドの場合は-h?が使えることがある
- 引数不足やオプション違いなどコマンドの使い方に誤りがある場合は簡単な使い方が表示されることが多い



vi / vim[※]のおもな操作コマンド

k	上へ移動(↑)	j	下へ移動(↓)
h	左へ移動(←)	l	右へ移動(→)
O	行の先頭へ移動	\$	行の末尾へ移動
G	最終行へ移動(G 行番号で指定行へ移動)	/	検索(/)に続けて検索したい文字列を入力
n	同じ内容で下へ検索(Nで上へ検索)	x	カーソル位置の文字を削除する
dd	カーソルのある行を削除する	yy	カーソルのある行をコピーする(Dで貼り付け)
u	直前の操作を1つ元に戻す	i	カーソルの左から文字を入力(Escで終了)
a	カーソルの右から文字を入力(Escで終了)	o	下に1行追加して文字を入力(Escで終了)
:x	保存して終了(:wq、ZZでも可能)	:q!	保存を破棄して終了

※ UbuntuやmacOSではviという名前でもvim(多機能版vi)が起動しており、文字入力中にも矢印キーでのカーソル移動が可能(Ubuntu環境のviで入力中の矢印キーを使用する場合は本文を参照)。



Linux
Windows
macOS
対応

TCP/IP & コマンドライン Quickリファレンス

2 / 2