

## 1. シェルおよびスクリプト

シェル環境のカスタマイズ/シェルスクリプト

## 2. ネットワークの基礎

インターネットプロトコルの基礎/基本的なネットワーク構成/基本的なネットワークの問題解決/クライアント側のDNS設定

## 3. システム管理

アカウント管理/ジョブスケジューリング/ローカライゼーションと国際化

## 4. 重要なシステムサービス

システム時刻の保守/システムのログ/メール転送エージェント(MTA)の基本

## 5. セキュリティ

セキュリティ管理業務の実施/ホストのセキュリティ設定/暗号化によるデータの保護/クラウドセキュリティの基礎

## 6. オープンソースの文化

オープンソースの概念とライセンス/オープンソースのコミュニティとエコシステム

## 2. ネットワークの基礎

### インターネットプロトコルの基礎

用語: /etc/services, IPv4, IPv6, サブネット化, TCP, UDP, ICMP

**/etc/services:** 各サービスとポート番号/プロトコルを記載するファイル

↓ 以下のような記載

```
service-name port/protocol [aliases ...] [# comment]
```

```
ssh      22/tcp
ssh      22/udp
telnet   23/tcp
telnet   23/udp
smtp     25/tcp    mail
smtp     25/udp    mail
```

**TCP:** IPの上位プロトコルで**トランスポート層**で動作するプロトコル。ネットワーク層のIPとセッション層以上のプロトコルの橋渡しをする。UDPと比較して信頼性の高いプロトコル

**UDP:** **トランスポート層**のプロトコル。送受信されるデータの誤りや順序の違いなどを検出する機能がない。またTCP (Transport Control Protocol)のように、コネクションが確立しているかどうかを確認する状態(ステート)がないため、ステートレスプロトコルと言われる。

**ICMP:** TCP/IPで補助的に利用されるプロトコル。エラーが生じたり、障害が発生した場合は、このICMPを使ってエラーを通知することになっている

アプリケーション層  
(HTTP, SMTP 等)

プレゼンテーション層

セッション層

トランスポート層  
(TCP, UDP 等)

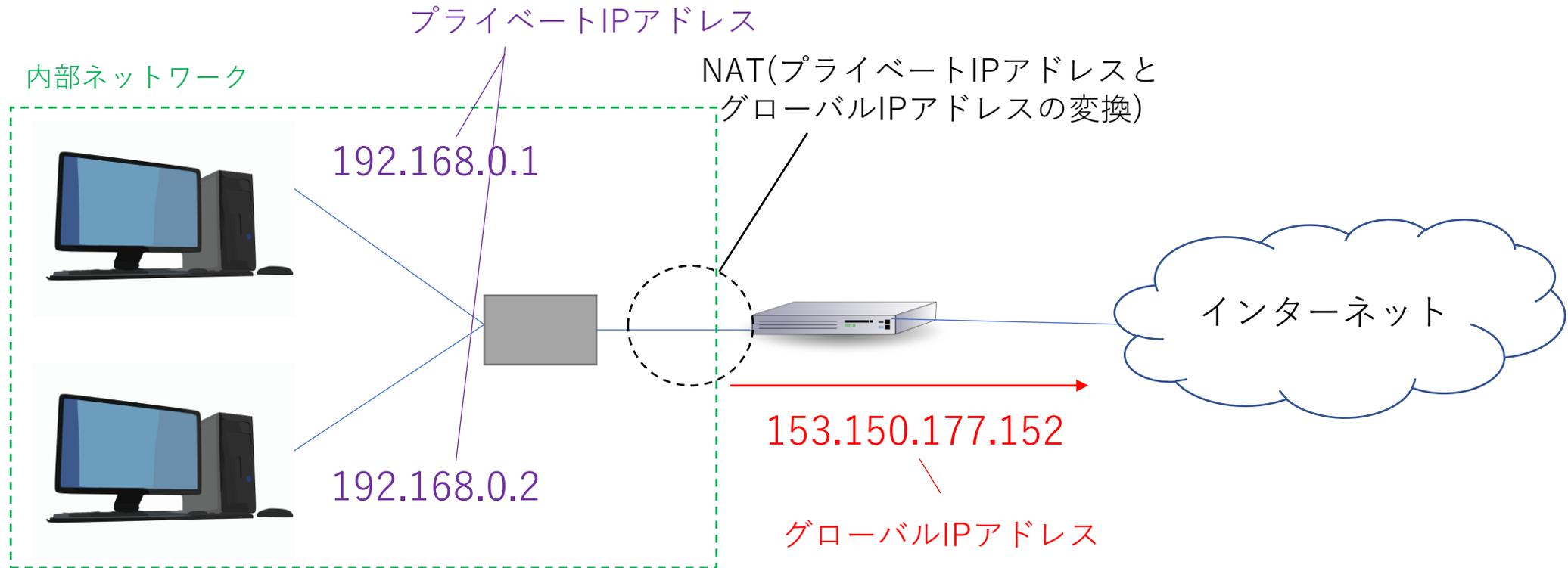
ネットワーク層  
(IP, ICMP 等)

データリンク層

物理層

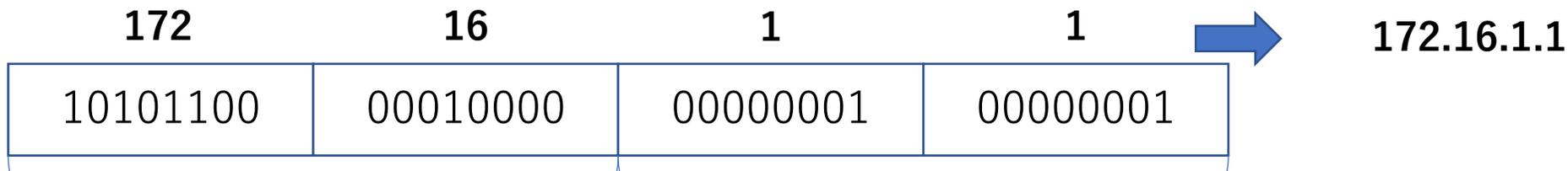
# IPアドレス

ネットワークで接続する際のコンピュータの住所のこと。2進数で32桁で表し、4つで区切って10進数化する。(IPv6は128桁)



# IPv4アドレス

32ビットのアドレスで、8ビットごとに区切って10進数(0~255)で表記する



## ネットワーク部

組織の識別に用いられる

## ホスト部

同一組織に属するホスト(PC)の識別に用いられる

組織A: 172.16.0.1, 172.16.0.2, ...

組織B: 172.17.0.1, 172.17.0.2, ...

## 特殊なアドレス

172.16.1.2

PC#1

PC#2

172.16.1.3

ルータ 172.16.1.254

ネットワークアドレス	ホスト部が <b>全て0</b> のアドレス(172.16.0.0など)。ネットワークそのものに付与されるアドレスで、接続されたPCに付与することはできない
ブロードキャストアドレス	ホスト部が <b>全て1</b> のアドレス(172.16.255.255など)。ネットワークに属するすべてのホスト(PC)を指す。全ホストに対して通信する際のあて先になる
ローカルループバックアドレス	127.0.0.1。自分自身を指しているアドレス

**プライベートアドレス:** 下の範囲に含まれるIPアドレス。社内（1つのネットワーク内で）で自由に使える  
**グローバルアドレス:** プライベートIPアドレス以外のIPアドレスでインターネット上で一意なプロバイダから割り当てられるアドレス

プライベートアドレスのクラス分類

クラスA	10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
クラスB	172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
クラスC	192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

## CIDR(Classless Inter Domain Routing)

上記クラスの枠組みをなくし、ネットワーク部の長さを自由に設定できる。この長さを**プリフィックス値**とって、IPアドレス/プリフィックス値で記載する。

プリフィックス値で表されるネットワークを**サブネット**と言う

**192**                      **168**                      **2**                      **112**      /      **28**

11000000	10101000	00000010	01110000
----------	----------	----------	----------

**192.168.2.112 ~ 192.168.2.127**

ネットワーク部

ネットワークアドレス: 192.168.2.112  
 ブロードキャストアドレス: 192.168.2.127

ネットワーク部が全て1、ホスト部が0のものをサブネットマスクと言う

**255**                      **255**                      **255**                      **240**

11111111	11111111	11111111	11110000
----------	----------	----------	----------

## 2. ネットワークの基礎

### インターネットプロトコルの基礎

用語: /etc/services, IPv4, IPv6, サブネット化, TCP, UDP, ICMP

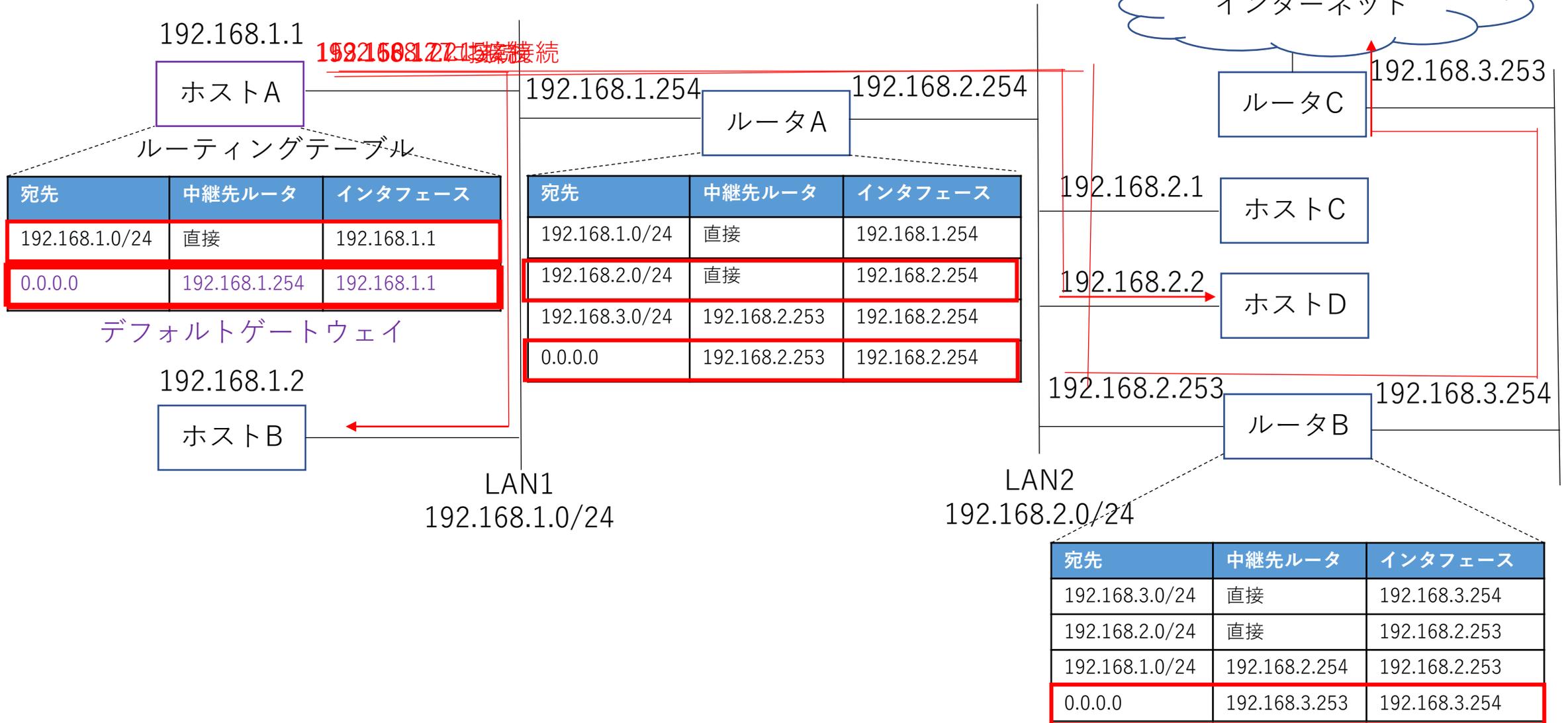
**ポート:** ネットワークを通じて接続する際にPC上に空けておく接続口で、番号に対してサービスを割り当てる

ポート番号とプロトコル一覧

番号	プロトコル	サービス	説明
22	TCP	SSH	SSH接続
23	TCP	Telnet	Telnet接続
25	TCP/UDP	SMTP	電子メール
53	TCP/UDP	DNS	DNS
80	TCP	HTTP	Web
110	TCP	POP3	電子メール(受信)
123	UDP	NTP	NTPサービス
443	TCP/UDP	HTTPS	SSL/TLSによるHTTP接続

# ルーティング

TCP/IPプロトコルを通じて、適切な経路を選択して通信を行うこと。ルータとホスト上のルーティングテーブルに記録された経路情報をもとにルーティングを行う。



## 2. ネットワークの基礎

### 基本的なネットワーク構成/基本的なネットワークの問題解決

用語: /etc/hostname, /etc/hosts, /etc/nsswitch.conf, ifconfig, ifup, ifdown, nmcli, ip addr, route, ip route, ping, ss

**/etc/hostname:** 自身のPCのホスト名が記載されているファイル。アプリケーションが自分のホスト名を利用する場合などに利用する

**/etc/hosts:**ホスト名とIPアドレスの対応付けるファイル

IPアドレス                      ホスト名 【別号…】

127.0.0.1 localhost localhost.localdomain localhost4 localhost4.localdomain4

172.17.0.2 myhost myhost.com

**NetworkManager:** CentOSで導入されているネットワークを管理するサブシステム  
systemctl start NetworkManager

**nmcli:** ネットワークの設定、接続の管理、確認を行うNetworkManagerのコマンド

#### オプション

**general:** NetworkManagerの情報の表示・設定

**networking:** ネットワークの情報の表示・設定

**radio:** WI-FIの状態の表示・設定

**connection:** ネットワークの接続状態の表示・設定

**device:** デバイスの状態の表示・設定

## 2. ネットワークの基礎

### 基本的なネットワーク構成/基本的なネットワークの問題解決

nmcliコマンドのオブジェクトとコマンド一覧  
nmcli オブジェクト [コマンド] で実行

オブジェクト	コマンド	説明
general	status	NetworkManagerの状態を確認する
	hostname	ホスト名を表示する
	hostname ホスト名	指定したホスト名に変更する
networking	on   off	ネットワークを有効/無効に変更する
	connectivity	ネットワークの状態を確認する
radio	wifi	Wi-Fiの状態を確認する
	wifi on   off	Wi-Fiを有効/無効に変更する
	wwan	モバイルブロードバンドの状態を表示する
	wwan on   off	モバイルブロードバンドの状態を有効/無効に変更する
	all on   off	全ての無線を有効/無効にする

nmcliコマンドのオブジェクトとコマンド一覧  
nmcli オブジェクト [コマンド] で実行

オブジェクト	コマンド	説明
connection	show[--active]	接続情報を表示する (--activeが指定された場合はアクティブな接続のみ)
	modify インフェース名	指定した接続を設定する
	up ID	接続を有効にする
	down ID	接続を無効にする
device	status	デバイスの状態を表示する
	show インタフェース名	指定したデバイスの情報を表示する
	modify インタフェース名 パラメータ	指定したデバイスを設定する
	connect インタフェース名	指定したデバイスに接続する
	disconnect インタフェース名	指定したデバイスを切断する
	delete インタフェース名	指定したデバイスを削除する
	monitor インタフェース名	指定したデバイスを監視する
	wifi list	Wi-Fiアクセスポイント一覧を表示する
	wifi connect SSID	Wi-Fiアクセスポイントに接続する
	wifi hotspot	Wi-Fiホットスポットを作成する
	wifi rescan	Wi-Fiアクセスポイントを再検索する

## 2. ネットワークの基礎

### 基本的なネットワーク構成/基本的なネットワークの問題解決

用語: /etc/hostname, /etc/hosts, /etc/nsswitch.conf, ifconfig, ifup, ifdown, nmcli, ip addr, route, ip route, ping, ss

**ip:** ネットワークデバイスやルーティング、ポリシーなどの表示, 変更を行う (route, ifconfigコマンドを組み合わせたようなコマンド)

**ip 操作対象 [サブコマンド] [デバイス] # 検索対象の指定が必須**

**操作対象**

**link(l):** データリンク層。 **addr(a):** IPアドレス。 **route(r):** ルーティングテーブル

**サブコマンド**

**show:** 表示する。 **add:** 追加する。 **del:** 削除する

```
[root@localhost lecture02]# ip link show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group default qlen 1000
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:b2:20:42 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

**ip link show:** ネットワークデバイスの情報を表示する

**ip addr show:** IPアドレス一覧を表示

**ip route show:** ルーティングテーブル一覧を表示

**ip route show テーブル名:** テーブルの詳細を表示

**ip addr add IPアドレス dev デバイス名:** ネットワークデバイスにIPアドレスを追加する

**ip addr del IPアドレス dev デバイス名:** ネットワークデバイスからIPアドレスを削除する

**ip route add アドレス/サブネット via ゲートウェイ dev デバイス名:** ルーティングテーブルにエントリを追加する

**ip route del アドレス/サブネット via ゲートウェイ dev デバイス名:** ルーティングテーブルからエントリを削除する

## 2. ネットワークの基礎

### 基本的なネットワーク構成/基本的なネットワークの問題解決

用語: /etc/hostname, /etc/hosts, /etc/nsswitch.conf, ifconfig, ifup, ifdown, nmcli, ip addr, route, ip route, ping, ss

**ifconfig:** ネットワーク環境の状態確認や設定確認、設定のためのコマンド

ホストに設置された有線LANや無線LANなどのネットワークインタフェースに対し、IPアドレスやサブネットマスク、ブロードキャストアドレスなどの基本的な設定・確認ができる

**ifconfig ネットワーク名 up(down):** ネットワークの有効化(無効化)。

**ifconfig -a:** 全インタフェース情報を表示

**ifconfig ネットワーク名 mtu 数値:** MTU(1パケットのデータ量)の変更

**ifconfig ネットワーク名 ネットワーク:** ネットワークの変更

**ifconfig ネットワーク名:0 ネットワーク:** ネットワークのエイリアスの設定

パラメータ	説明
IPアドレス	IPアドレスを設定する
netmask サブネットマスク	サブネットマスクを設定する
up	ネットワークを有効にする
down	ネットワークを無効にする

**ifup [ネットワークインタフェース名]:** 指定したネットワーク・インタフェースを有効にする

**ifdown [ネットワークインタフェース名]:** 指定したネットワーク・インタフェースを無効にする

**route:** ルーティングの追加・削除などの設定をするコマンド(centos7以降 非推奨)

route add -net 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.0.2 eth0(ゲートウェイの追加)

route del -net 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0(ゲートウェイの削除)

## 2. ネットワークの基礎

### 基本的なネットワーク構成/基本的なネットワークの問題解決

用語: /etc/hostname, /etc/hosts, /etc/nsswitch.conf, ifconfig, ifup, ifdown, nmcli, ip addr, route, ip route, ping, ss

**ping:**宛先までIPパケットが到達するかどうかを確認するコマンド。

**-c:** 指定した回数だけICMPパケットを送信。 **-i:** 送信する間隔を指定。 **-s:** 送信するパケット数を指定

**ping6:** IPv6へのネットワーク到達を確認するコマンド

**traceroute:** 宛先ホストまでUDPメッセージが通ったルート（通ったゲートウェイのルートとゲートウェイ間の応答時間）を表示する。宛先までのルーターやホストが表示されて、経路上に問題があり問題個所を特定したい場合に用いる  
-Iを使用するとicmpでメッセージを送る。

**traceroute6:** ipv6を用いた経路の表示

**tracepath:** tracerouteと同じ内容だが、MTUも一緒に表示する

**tracepath6:** ipv6を用いた経路の表示

**netcat:** コマンドラインからTCP/UDPの通信を行うためのプログラム。ncコマンドを利用する

**nc:** 特定のポート番号で他のサーバから送ったストリームを待ち受けて処理する

- ・待ち受け側

**nc -l -p ポート番号:** 指定したポート番号で待ち受けます

- ・接続側

**nc ホスト名 ポート番号:** 指定したホスト名のポート番号に接続する

## 2. ネットワークの基礎

### 基本的なネットワーク構成/基本的なネットワークの問題解決

用語: /etc/hostname, /etc/hosts, /etc/nsswitch.conf, ifconfig, ifup, ifdown, nmcli, ip addr, route, ip route, ping, ss

**netstat:**ホストのネットワーク接続状態やソケット/インターフェイスごとのネットワーク統計などを確認するコマンド。

-a: すべての情報を表示。-n: IPアドレスに変換して表示。

**ss:** 最近のディストリビューションで利用されるnetstatと同様の処理を行う

オプション	説明
-a(--all)	全てのソケット情報を表示(デフォルトはStateがESTABLISHEDのもののみ)
-n(--numeric)	アドレスやポート番号を数字で表示
-l(--listening)	待ち受けている (リッスンしている) ポートを表示
-p(--process)	PIDとプロセス名を表示
-t(--tcp)	TCPポートのみ表示
-u(--udp)	UDPポートのみ表示
-4(--ipv4)	IPv4のみ表示
-6(--ipv6)	IPv6のみ表示

## 1. シェルおよびスクリプト

シェル環境のカスタマイズ/シェルスクリプト

## 2. ネットワークの基礎

インターネットプロトコルの基礎/基本的なネットワーク構成/基本的なネットワークの問題解決/クライアント側のDNS設定

## 3. システム管理

アカウント管理/ジョブスケジューリング/ローカライゼーションと国際化

## 4. 重要なシステムサービス

システム時刻の保守/システムのログ/メール転送エージェント(MTA)の基本

## 5. セキュリティ

セキュリティ管理業務の実施/ホストのセキュリティ設定/暗号化によるデータの保護/クラウドセキュリティの基礎

## 6. オープンソースの文化

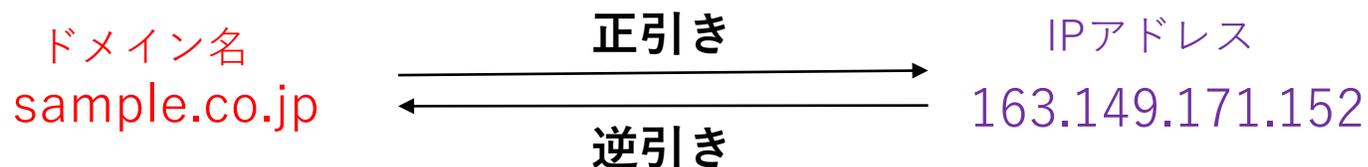
オープンソースの概念とライセンス/オープンソースのコミュニティとエコシステム

## 2. ネットワークの基礎

### クライアント側のDNS設定

用語: /etc/hosts, /etc/resolv.conf, /etc/nsswitch.conf, host, dig, getent

**DNS:** IPアドレスとドメイン名を紐づける仕組み。数値のIPアドレスは利用しにくいいため、人に理解しやすい名前を付ける。ドメイン名とIPアドレスを相互に変換することを**名前解決**と言い、ドメイン名からIPアドレスを求めることを**正引き**、IPアドレスからドメイン名を求めることを**逆引き**と言う。



**/etc/resolv.conf:** ドメイン名やDNSサーバのIPアドレスなどの名前解決をするのに必要な情報を記載。

```
# Generated by NetworkManager
```

```
domain example.com
```

```
search example.com
```

```
nameserver 192.168.11.1
```

**domain:** このホストが属するドメイン名を記述する

**search:** domainが省略された場合に、補完するドメイン名（domain、searchはどちらか一方を記述する。複数ある場合は最後に記述されたものが有効になる）

**nameserver:** 参照先のDNSサーバのIPアドレス（複数ある場合は、上から順に成功するまで問い合わせる）

**/etc/nsswitch.conf:** 名前解決をしたいサービスと、名前解決の方法(ファイルかDBか)を記載する

```
passwd:      sss files systemd
shadow:     files sss
group:      sss files systemd
hosts:     files dns myhostname
```

## 2. ネットワークの基礎

### クライアント側のDNS設定

用語: /etc/hosts, /etc/resolv.conf, /etc/nsswitch.conf, host, dig, getent

**host:** DNSサーバを使って、ドメイン名、IPアドレスから情報を調べる

host [オプション]ドメイン名、IPアドレス [DNSサーバ]

**-t タイプ:** 検索タイプを指定。 **-v:** 詳細な情報を表示。

A: IPアドレス。 AAAA: IPv6アドレス。 ANY: すべての情報。 MX: メールサーバーの表示。 NS: DNSサーバーの表示

host sample.com # IPアドレスの問い合わせをする

**dig:** DNSサーバから、指定したドメイン名のドメイン情報を取得する

dig [オプション] [@DNSサーバ]ドメイン名 (IPアドレス) [検索タイプ]

**-x:** ipアドレスからドメイン名を調べる。

A: IPアドレス。 AAAA: IPv6アドレス。 ANY: すべての情報。 MX: メールサーバーの表示。 NS: DNSサーバーの表示

例) dig @192.168.0.10 example.com MX

**getent:** ユーザやグループなどの情報を取得するコマンド

group: グループの情報

hosts: ホスト情報

networks: ネットワーク情報

passwd: パスワードを取得

services: サービス情報

shadow: シャドウパスワードを取得