

令和4年度 高等学校「情報Ⅰ」 オンライン学習会

情報通信ネットワークの 仕組みと運用

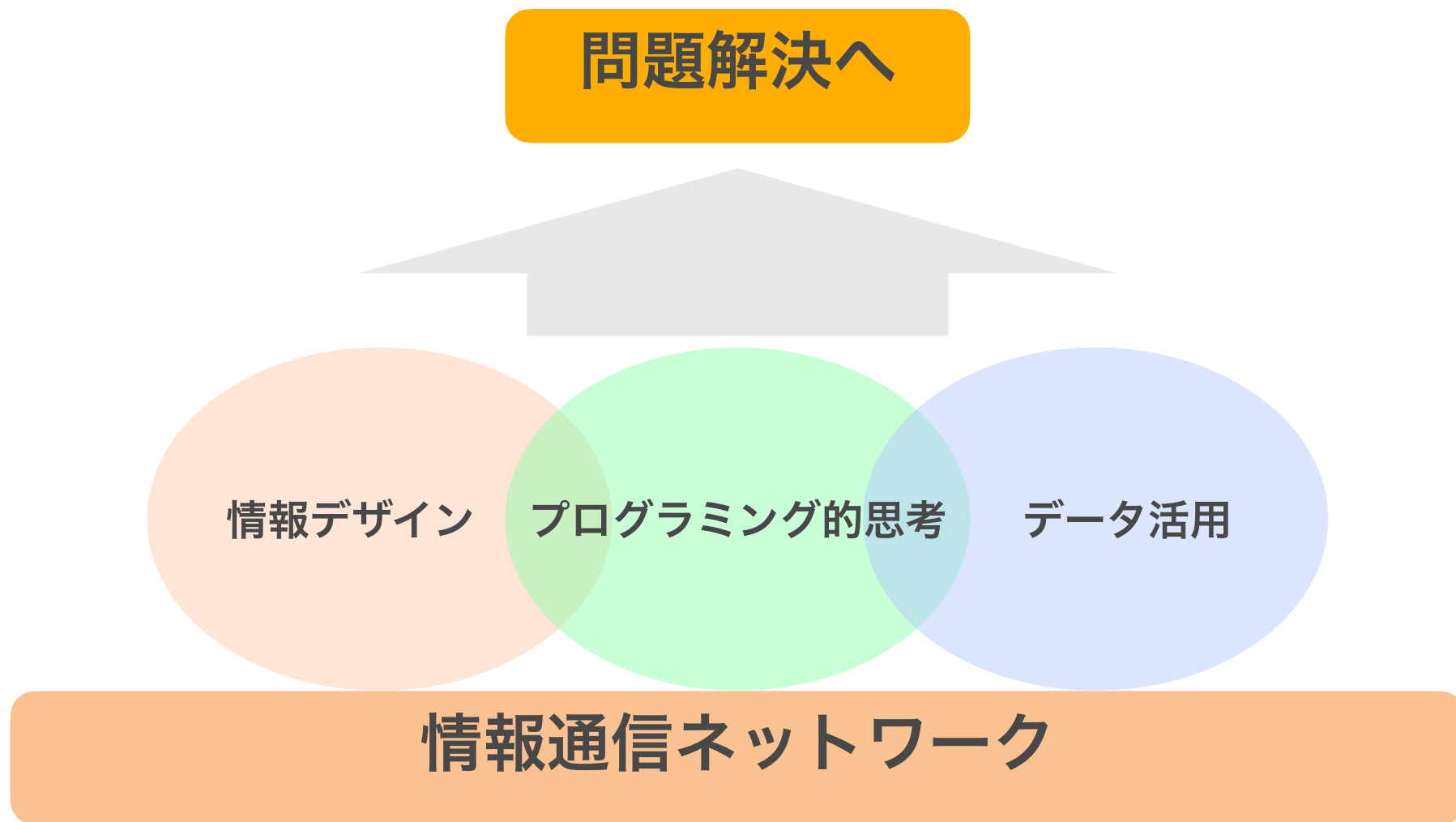
竹中章勝

令和5年1月20日

情報通信ネットワーク 学びの柱やゴールをどこに設定するか

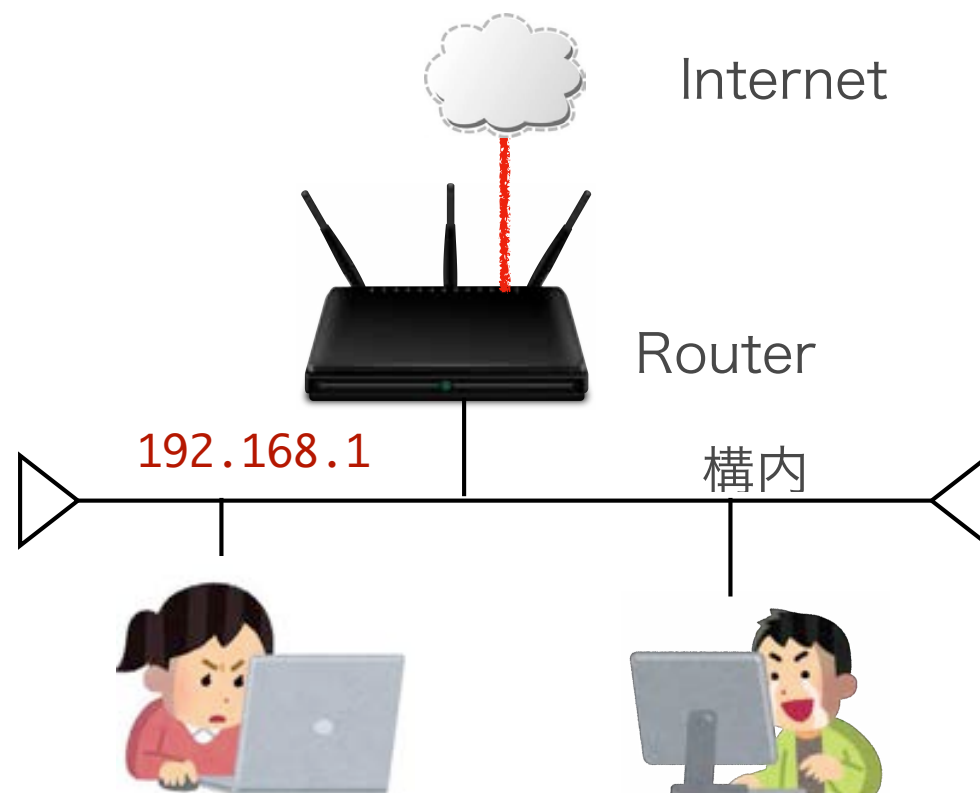
- ネットワークがどのように動いているのか
- ネットワークを活用することで良いこと
- ネットワークがうまく動かない時の原因は？
- うまく動かない時の対策は
- ネットワークを活用する時の留意点（セキュリティ）

情報通信ネットワーク



想定する情報通信ネットワークの範囲

- ・ インターネット全体の仕組み
家庭や小規模オフィスのネットワークの仕組みと運用



ネットワークはどう動いているの？

ア) ネットワークの仕組み・構成要素・プロトコルの役割
情報セキュリティを確保するための方法や技術

ネットワークはどうやって動いているの？

どんな機器があるのだろうか？

どんな役割をしているのだろうか？

【情報Ⅰ】 情報通信ネットワークとデータの活用

身近にある
ネットワークに
つながっている機器

「ネットワーク接続に
必要な機器とその役割」



【情報Ⅰ】 情報通信ネットワークとデータの活用（1）「身近にあるネットワークにつながっている機器」

文部科学省/mextchannel
チャンネル登録者数 9.31万人

登録済み

11 共有 オフライン 保存

<https://www.youtube.com/watch?v=CGoz5ZdF9gU>

身近な機器を見つけ 自分ごとに



<https://www.youtube.com/watch?v=CGoz5ZdF9gU>

活動：

- 学校や自宅でネットワーク機器を探しどんな役割か調べてみよう
- 配線図（接続図）を作成してみよう

再生 (k)

0:01 / 11:30

【情報Ⅰ】 情報通信ネットワークとデータの活用 (2) 「意外と簡単！？自分でできるネットワークの構成」

文部科学省/mextchannel
チャンネル登録者数 9.31万人

登録済み

13

共有

オフライン

保存

…

「インターネット接続の仕組みとネットワークの構築」

意外と簡単!?
自分でできる
ネットワークの構成

【情報Ⅰ】 情報通信ネットワークとデータの活用

<https://www.youtube.com/watch?v=se27Kr3txG4>

IPアドレスとは

```
Wireless LAN adapter Wi-Fi:  
  
接続固有の DNS サフィックス . . . . . :   
リンクローカル IPv6 アドレス . . . . . : fe80::9ccd:d895:576:d7bd%18  
IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.102.103  
サブネット マスク . . . . . : 255.255.255.0  
デフォルト ゲートウェイ . . . . . : 192.168.102.1  
  
イーサネット アダプター Bluetooth ネットワーク接続:  
  
メディアの状態 . . . . . : メディアは接続されていません  
接続固有の DNS サフィックス . . . . . :
```

パソコン(私のパソコン)

Wi-Fi設定表示	
IPv4アドレス	192.168.2.109
IPv4サブネットマスク	255.255.255.0
IPv4デフォルトゲートウェイ	192.168.2.1
IPv6リンクローカルアドレス	

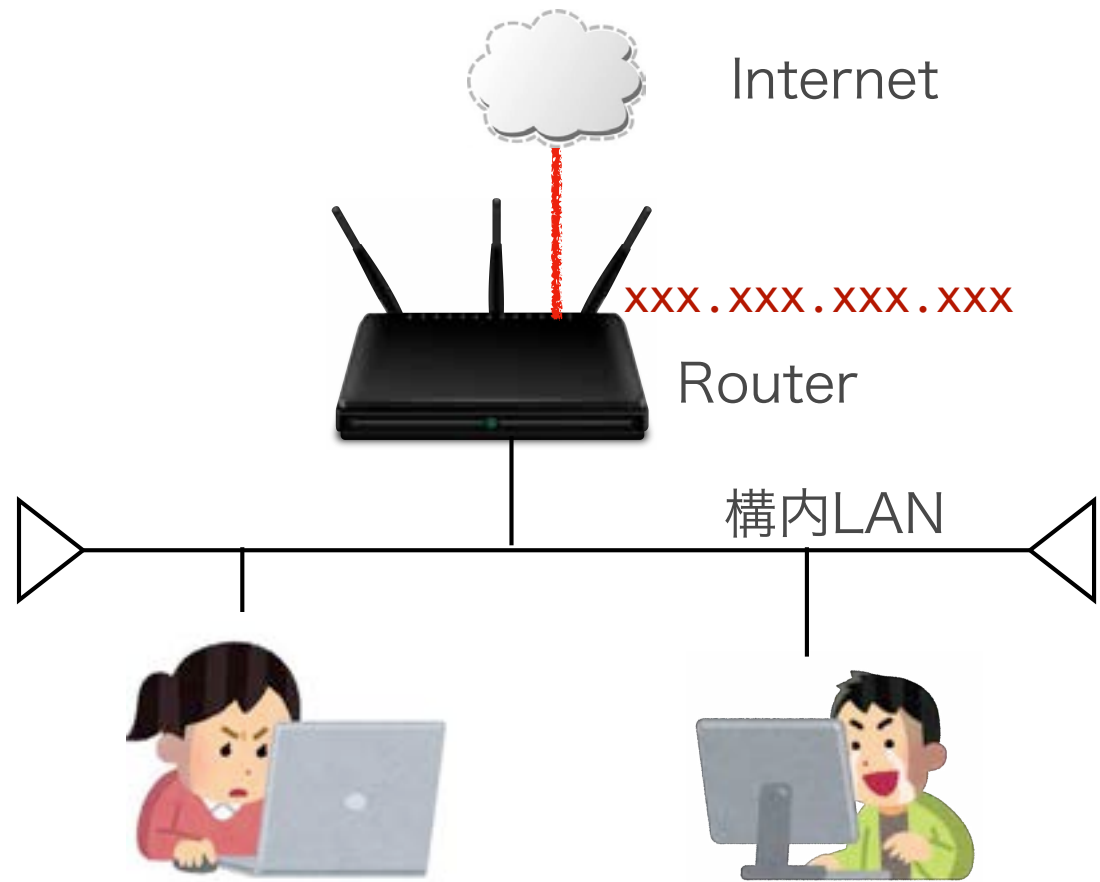
プリンタ
(教科調査官が自宅で使っているプリンタ)



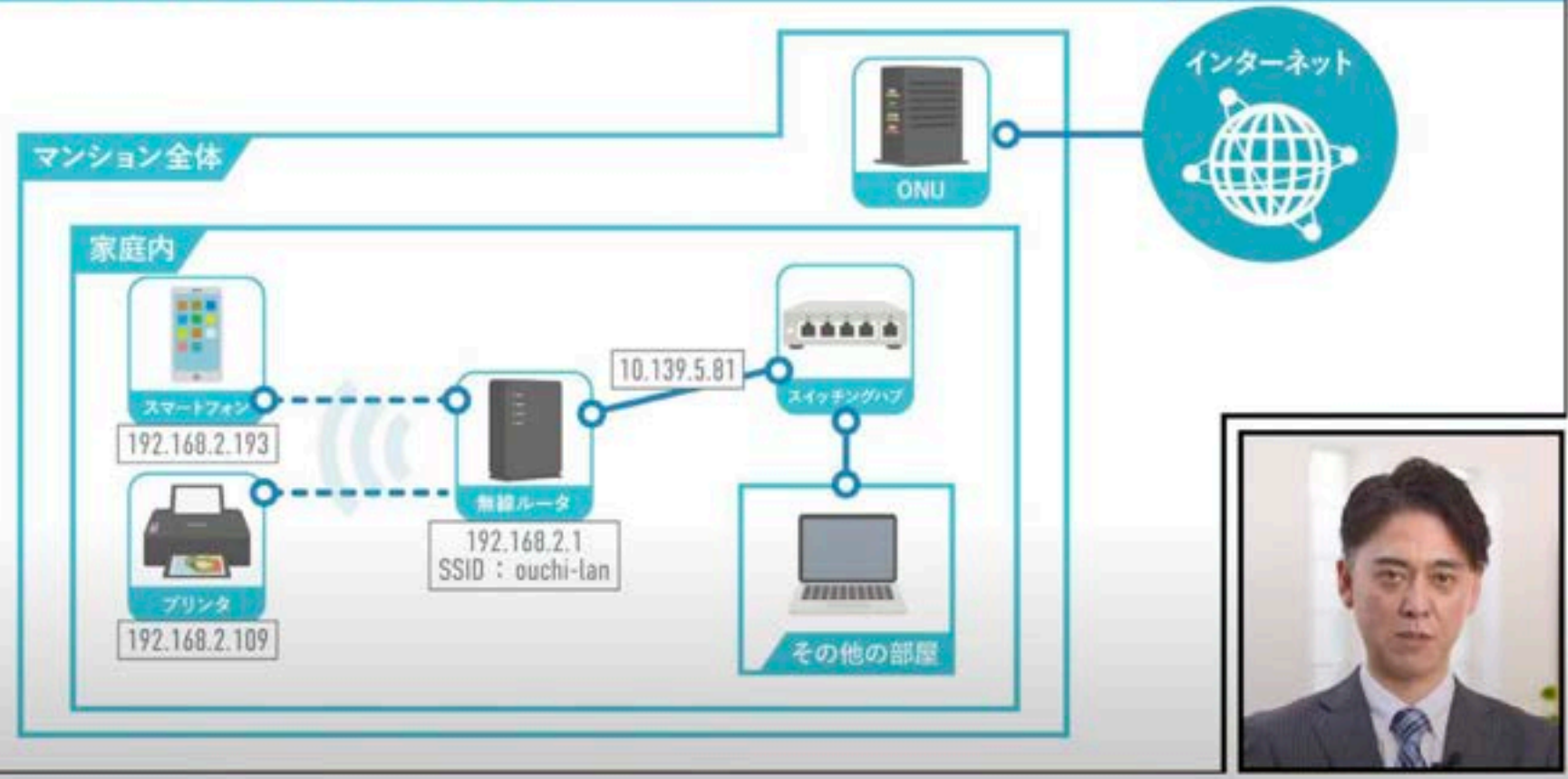
トポロジー

ネットワーク構成

グローバルIPアドレス



ネットワークの設計をみていこう

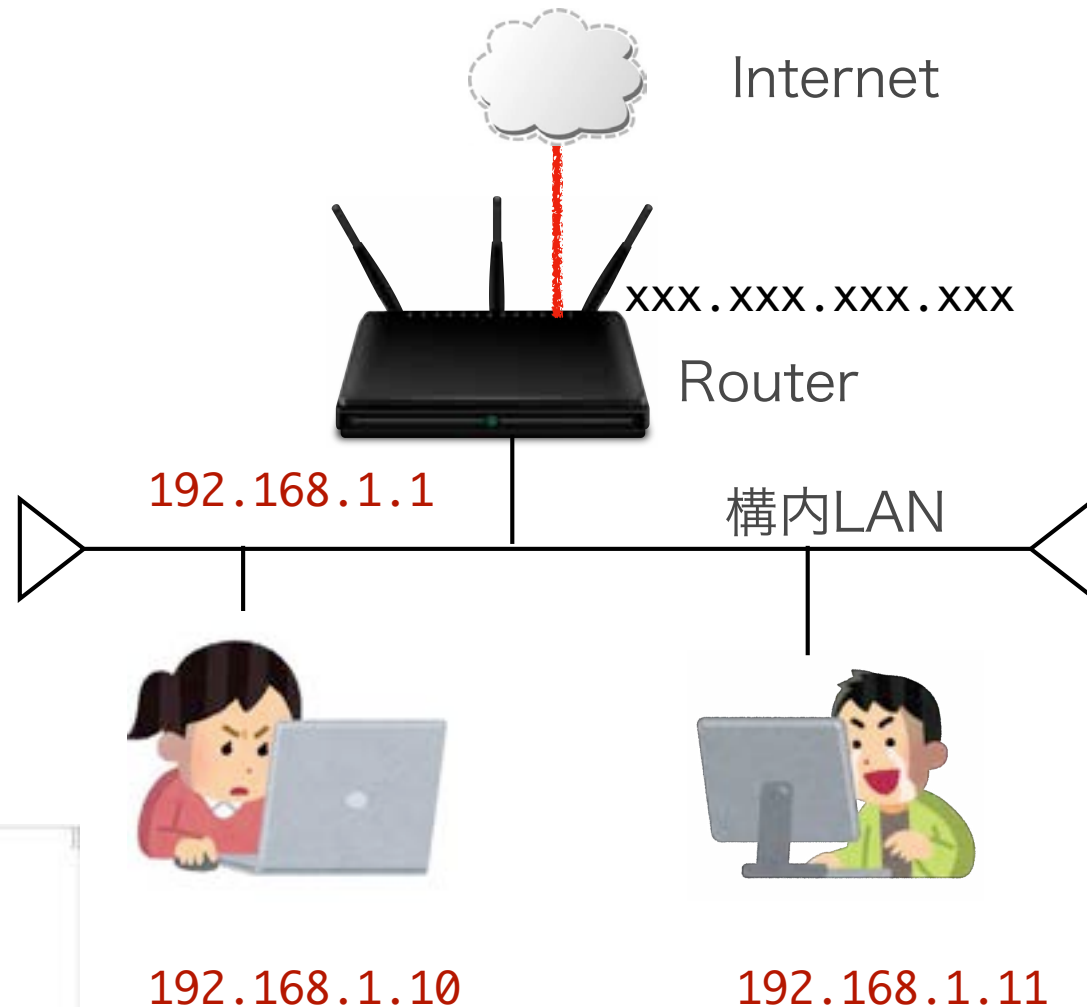


リビング、家庭内、マンション全体それぞれがつながって
インターネットに接続されている

トポロジー

ネットワーク構成

プライベートアドレス



```
MBP13-2018-aki-6:~ akimasa$ ifconfig
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 16384
options=1203<RXCSUM, TXCSUM, TXSTATUS, SW_TIMESTAMP>
inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
inet6 ::1 prefixlen 128
inet6 fe80::1%lo0 prefixlen 64 scopeid 0x1
nd6 options=201<PERFORMNUD,DAD>
gif0: flags=8010<POINTOPOINT,MULTICAST> mtu 1280
stf0: flags=0<> mtu 1280
ap1: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
options=400<CHANNEL_IO>
ether f2:18:98:20:0e:69
nd6 options=201<PERFORMNUD,DAD>
media: autoselect
status: inactive
en0: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
options=6463<RXCSUM, TXCSUM, TS04, TS06, CHANNEL_IO, PARTIAL_CSUM, ZEROINVERT_
CSUM>
ether f0:18:98:20:0e:69
inet6 fe80::10a6:a939:8641:910d%en0 prefixlen 64 secured scopeid 0x6
inet 10.2.1.246 netmask 0xfffff00 broadcast 10.2.1.255
nd6 options=201<PERFORMNUD,DAD>
media: autoselect
status: active
```

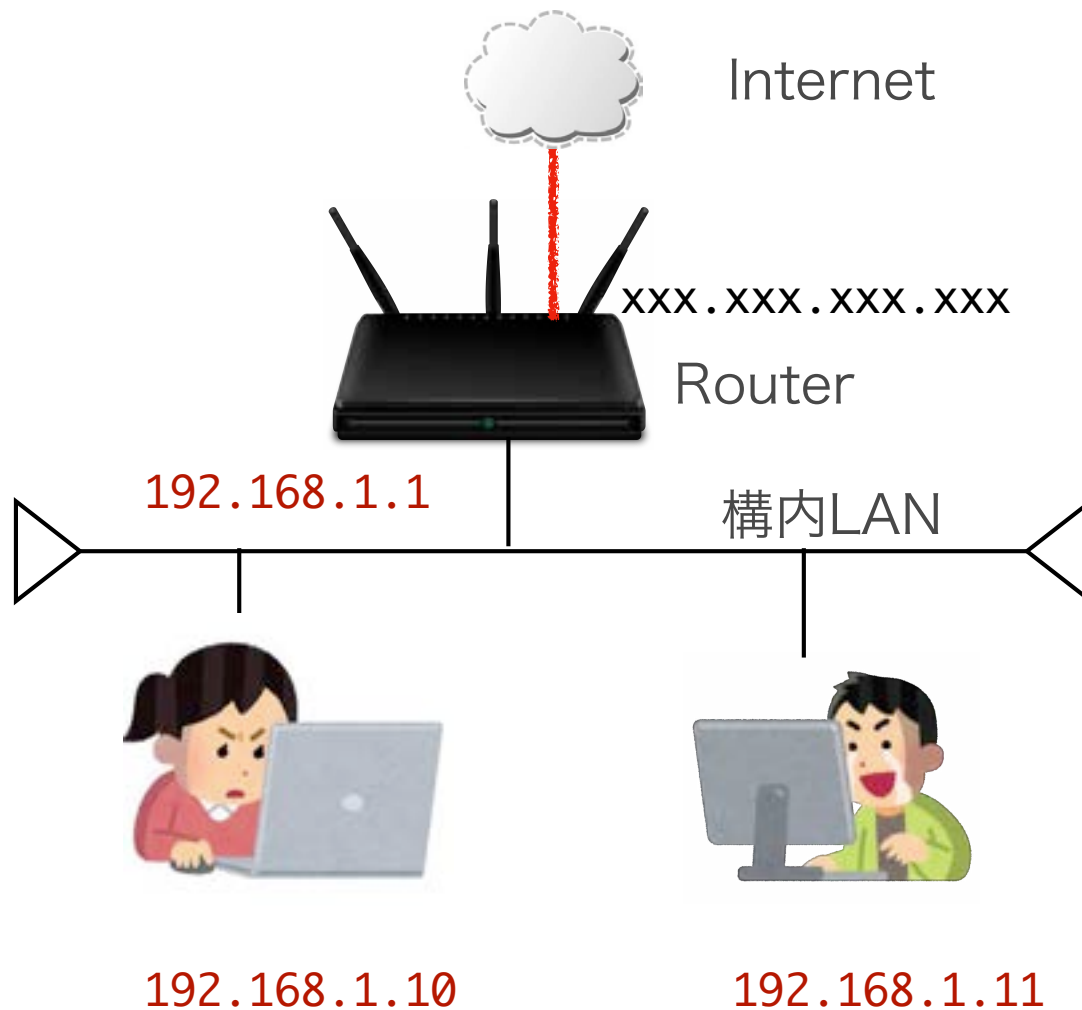
活動：

- 自分のコンピュータに割り振られているIPアドレス、サブネットマスクを調べてみよう
- サブネットマスクが便利なところを考えてみよう

トポロジー

ネットワーク構成

プライベートアドレス



クラス	アドレス範囲	用途 (先頭ビットの値)
クラスA	0.0.0.0 - 127.255.255.255	ネットワークアドレス長は8ビット、ホストアドレス長は24ビット。RFC 791で規定。(0-で始まる)
クラスB	128.0.0.0 - 191.255.255.255	ネットワークアドレス長は16ビット、ホストアドレス長も16ビット。RFC 791で規定。(10-で始まる)
クラスC	192.0.0.0 - 223.255.255.255	ネットワークアドレス長は24ビット、ホストアドレス長は8ビット。RFC 791で規定。(110-で始まる)
クラスD	224.0.0.0 - 239.255.255.255	IPマルチキャスト専用。RFC 1112 ^① で規定。(1110-で始まる)
クラスE	240.0.0.0 - 255.255.255.255	将来の使用のために予約されている。RFC 1112 ^① で規定。(1111-で始まる)

サブネットマスク

ネットワークアドレスとホストアドレスを識別する

192.168.1.1 8ビット単位で4つに区切り10進法で記述

11000000 10101000 00000001 00000001 2進法

192.168.1.1/24

↑24ビット分の数字をネットワークアドレスとする

11111111 11111111 11111111

255

255

255

ネットワークアドレス

00000000

0

ホストアドレス

サブネットマスク

ネットワークアドレスとホストアドレスを識別する

192.168.1.1 8ビット単位で4つに区切り10進法で記述

11000000 10101000 00000001 00000001 2進法

192.168.1.1/24

↑ 24ビット分の数字をネットワークアドレスとする

11111111 11111111 11111111

255 255 255

ネットワークアドレス

00000000

0

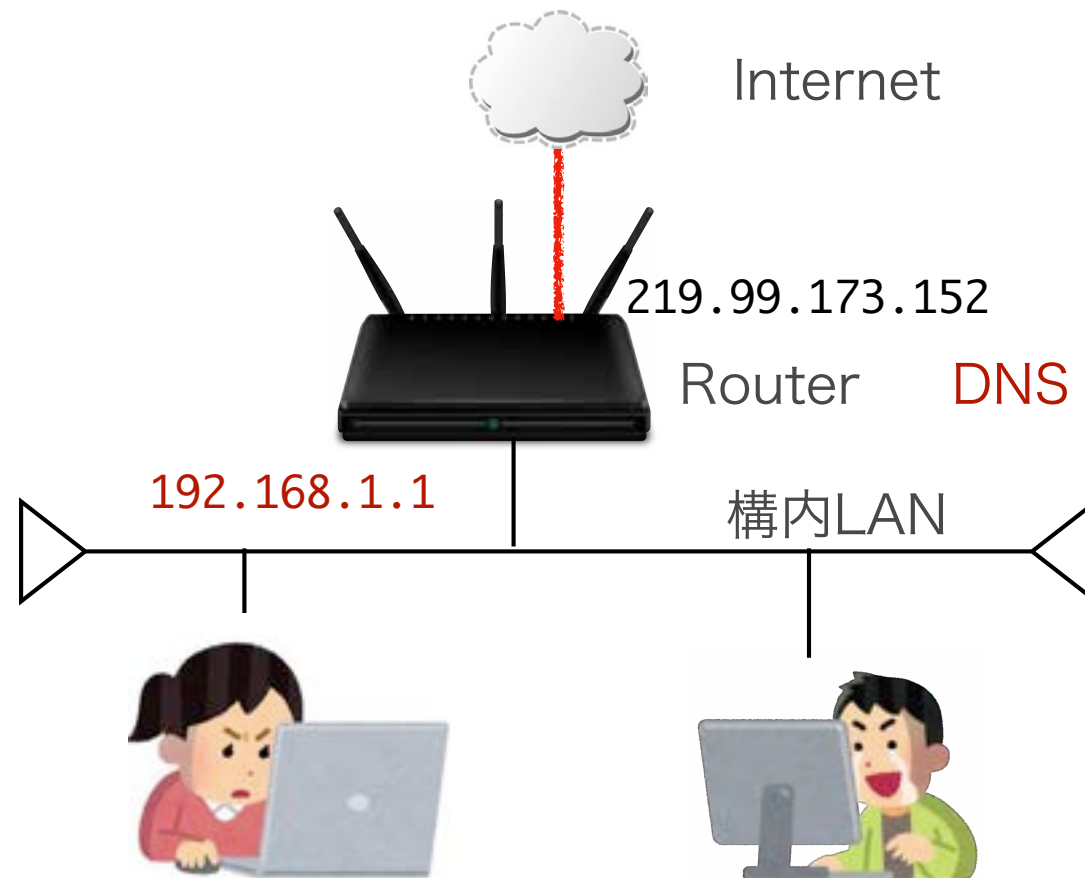
ホストアドレス

活動：

- ・ ネットマスクやIPアドレスを表計算ソフトで変換してみよう

DNS

ネットワーク構成



DNSサーバー設定

- IPアドレスとホスト名の解決
- MXレコード情報
(メールサーバー情報)

```
MBP13-2022-aki-723:~ akimasa$ nslookup  
> www.mext.go.jp  
Server:          202.11.216.194  
Address:         202.11.216.194#53  
  
Non-authoritative answer:  
Name:   www.mext.go.jp  
Address: 202.238.130.103  
> █
```


DNS

活動（発展）：

- ・DNSサーバーを調べてみよう

```
> set type=ns
> yahoo.co.jp
Server:          202.11.216.194
Address:         202.11.216.194#53

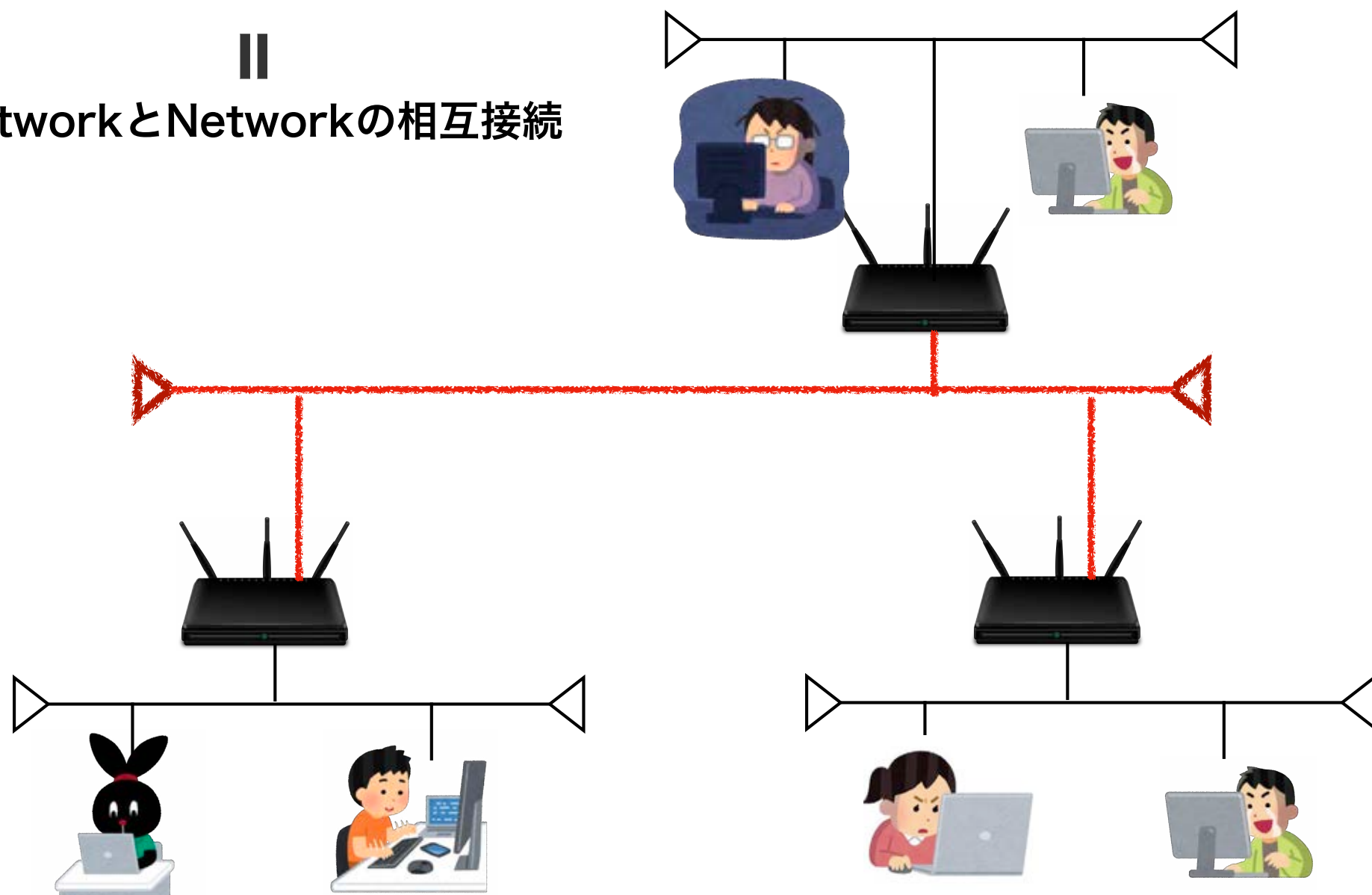
Non-authoritative answer:
yahoo.co.jp     nameserver = ns01.yahoo.co.jp.
yahoo.co.jp     nameserver = ns02.yahoo.co.jp.
yahoo.co.jp     nameserver = ns12.yahoo.co.jp.
yahoo.co.jp     nameserver = ns11.yahoo.co.jp.

Authoritative answers can be found from:
ns12.yahoo.co.jp internet address = 124.83.255.101
ns11.yahoo.co.jp internet address = 124.83.255.37
ns01.yahoo.co.jp internet address = 118.151.254.133
ns02.yahoo.co.jp internet address = 118.151.254.149
> █
```

インターネット

II

NetworkとNetworkの相互接続



運用：トラブルシューティング

うまく繋がらない時は？

- ・ 家庭内LAN規模のネットワークトラブル
- ・ 自分の環境でうまく動かない時の対処ができるようにしよう
- ・ 物理層から順番に 辿っていく
- ・ 最初に学んだトポロジーとプロトコル

7層 (L7)	アプリケーション層		
6層 (L6)	プレゼンテーション層	ソフトウェア	ゲートウェイ
5層 (L5)	セッション層		
4層 (L4)	トランスポート層		
3層 (L3)	ネットワーク層	ネットワーク	ルーター (L3スイッチングHUB)
2層 (L2)	データリンク層		L2スイッチングHUB
1層 (L1)	物理層	ハードウェア	LANケーブル

ネットワーク不調 主な原因

- ・ LANケーブルコネクタ外れ
- ・ LANケーブル切断
- ・ LANケーブル ループ

- ・ 無線LAN 電波
- ・ 無線LAN パスワード
- ・ IPアドレス割り当て（DHCP等）設定

- ・ ルーターの設定
- ・ サーバーアドレスの設定間違い



ping

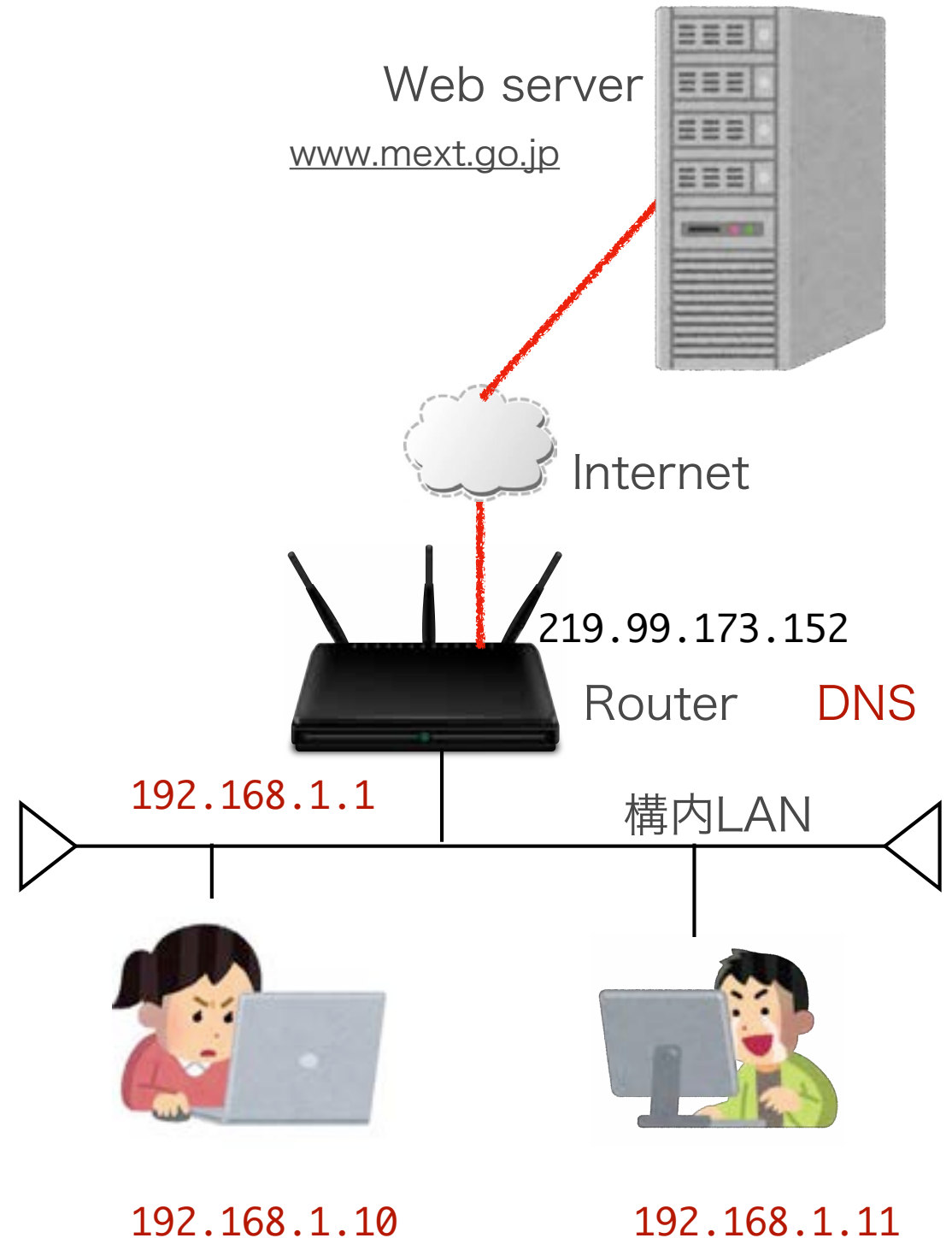
ネットワークの疎通確認

```
MBP13-2022-aki-723:~ akimasa$ ping www.yahoo.co.jp
PING edge12.g.yimg.jp (182.22.28.252): 56 data bytes
64 bytes from 182.22.28.252: icmp_seq=0 ttl=57 time=17.856 ms
64 bytes from 182.22.28.252: icmp_seq=1 ttl=57 time=11.750 ms
64 bytes from 182.22.28.252: icmp_seq=2 ttl=57 time=14.380 ms
64 bytes from 182.22.28.252: icmp_seq=3 ttl=57 time=49.929 ms
64 bytes from 182.22.28.252: icmp_seq=4 ttl=57 time=94.430 ms
```

```
MBP13-2022-aki-723:~ akimasa$ ping www.whitehouse.gov
PING wh46.go-vip.net (192.0.66.168): 56 data bytes
64 bytes from 192.0.66.168: icmp_seq=0 ttl=58 time=13.531 ms
64 bytes from 192.0.66.168: icmp_seq=1 ttl=58 time=26.481 ms
64 bytes from 192.0.66.168: icmp_seq=2 ttl=58 time=8.550 ms
64 bytes from 192.0.66.168: icmp_seq=3 ttl=58 time=12.072 ms
64 bytes from 192.0.66.168: icmp_seq=4 ttl=58 time=10.604 ms
^C
--- wh46.go-vip.net ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 8.550/14.248/26.481/6.335 ms
```

```
MBP13-2022-aki-723:~ akimasa$ ping kathmandupost.com
PING kathmandupost.com (149.129.129.4): 56 data bytes
64 bytes from 149.129.129.4: icmp_seq=0 ttl=83 time=140.345 ms
64 bytes from 149.129.129.4: icmp_seq=1 ttl=83 time=173.241 ms
64 bytes from 149.129.129.4: icmp_seq=2 ttl=83 time=218.375 ms
64 bytes from 149.129.129.4: icmp_seq=3 ttl=83 time=136.353 ms
64 bytes from 149.129.129.4: icmp_seq=4 ttl=83 time=135.051 ms
64 bytes from 149.129.129.4: icmp_seq=5 ttl=83 time=146.227 ms
```

```
MBP13-2022-aki-723:~ akimasa$ ping www.mext.go.jp
PING www.mext.go.jp (202.238.130.103): 56 data bytes
Request timeout for icmp_seq 0
Request timeout for icmp_seq 1
Request timeout for icmp_seq 2
^C
```



ネットワークは

学習指導要領

- イ) データを蓄積、管理、提供する方法、サービスを提供する仕組み

**ネットワークでデータをどう扱っているの？
どんな良いことがあるの？**

サーバーとクラウド

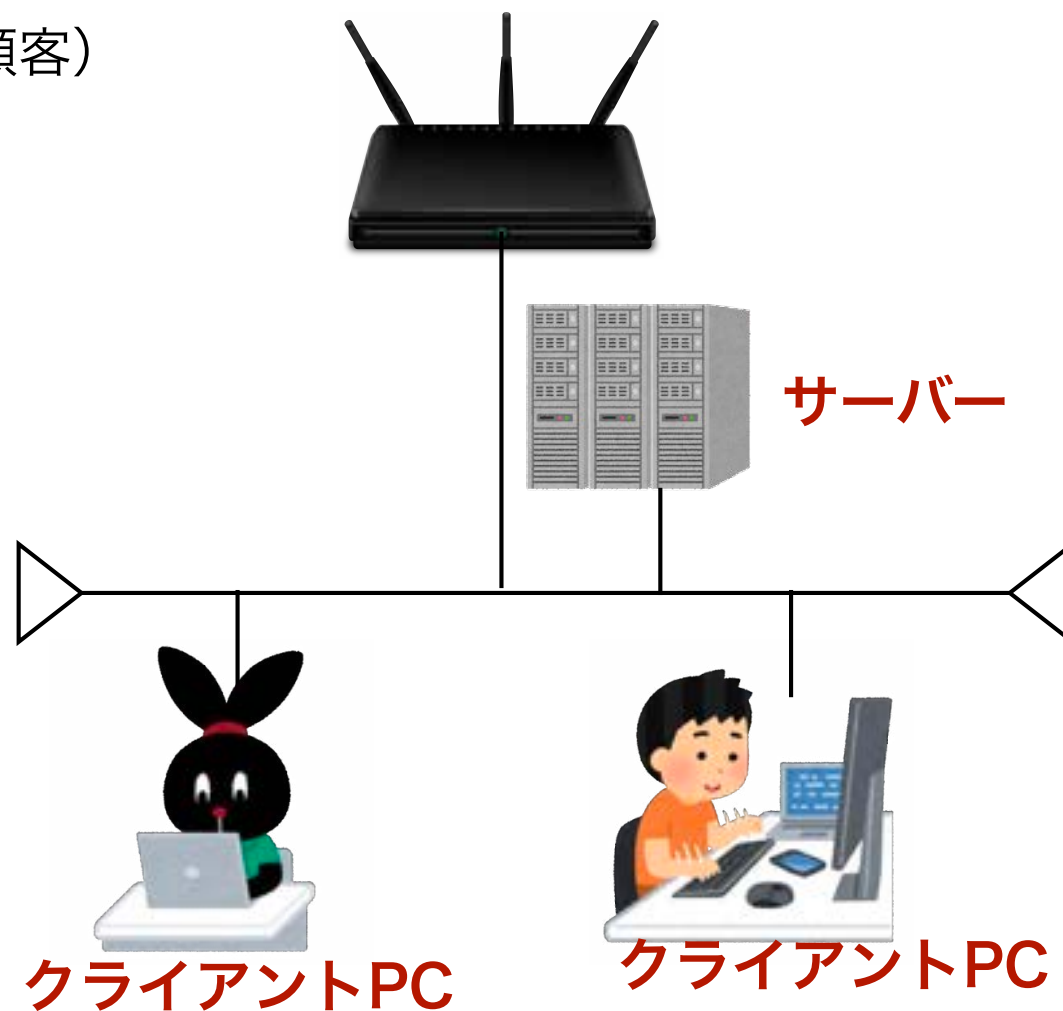
1) サーバー&クライアント

Server(奉仕する人)

Client (顧客)

サービスを提供するコンピュータ

サービスを受けるコンピュータ



サーバー

オンプレミス サーバーの例



- ローカルサーバー
- 電源管理
- 空調管理
- ハードウェア管理



サーバーとクラウド

1) サーバー&クライアント

ローカル (Local) ・ ・ 構内設置サーバー

ホスティング ・ ・ ホスティング業社の施設内で運用するサーバー

ローカルサーバー

・ ハードウェア (機器) 管理から電源管理など全て自分で管理が必要

○ ブートしなくなった時などに自分で対処可能

○ 機器の更新 (ハードディスク増量など) を自分で対処可能

✕ バックアップ、電源管理 (UPS) など

全て自分で管理が必要

ホスティング サーバー



ローカル サーバー

オンプレミス サーバー



クライアントPC

クライアントPC

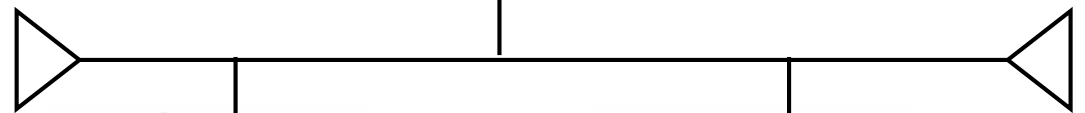
Webサーバー

webを表示する（提供する） サーバー

- webを表示するために
コンテンツを保存し
リクエストがあれば
ファイルを提供するサーバー
- htmlファイル
cssファイル
jsファイル
jpgファイルなどを保存



webサーバー



クライアントPC



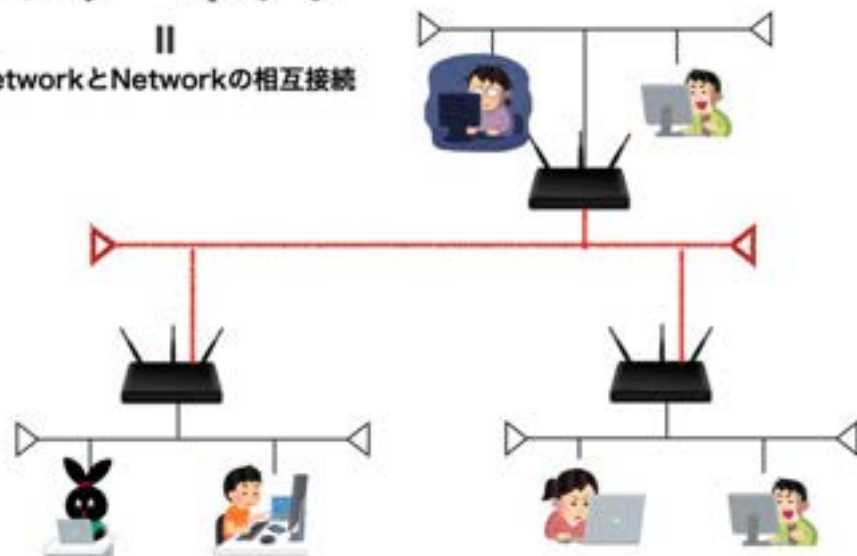
クライアントPC

情報通信ネットワークとサービス

インターネット

||

NetworkとNetworkの相互接続



活動：

- コロナ禍で音楽ライブに集まれない時に
どんなサービスが提供できるだろう？
- その時はどんな技術が使われているだろう？

オープンデータ

<https://www.data.go.jp/>



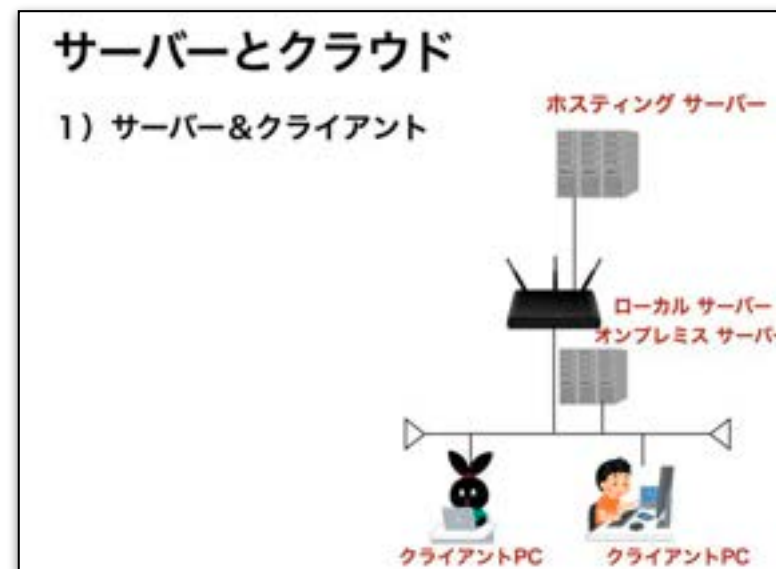
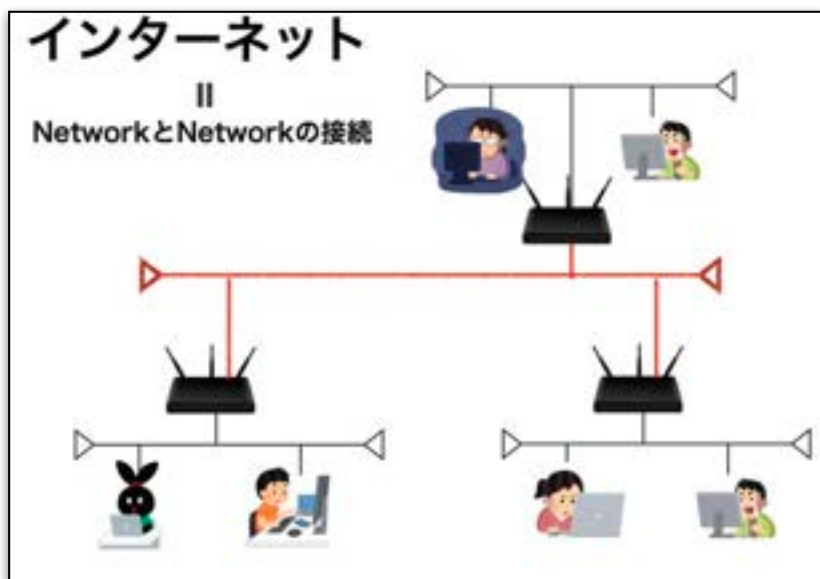
活動：

- どんなデータがあるか見てみよう
- 人間が読む時に読みやすいデータ、
プログラムで自動処理しやすいデータ どちらだろう？

情報セキュリティ

技術を知ることによってわかるセキュリティとモラル

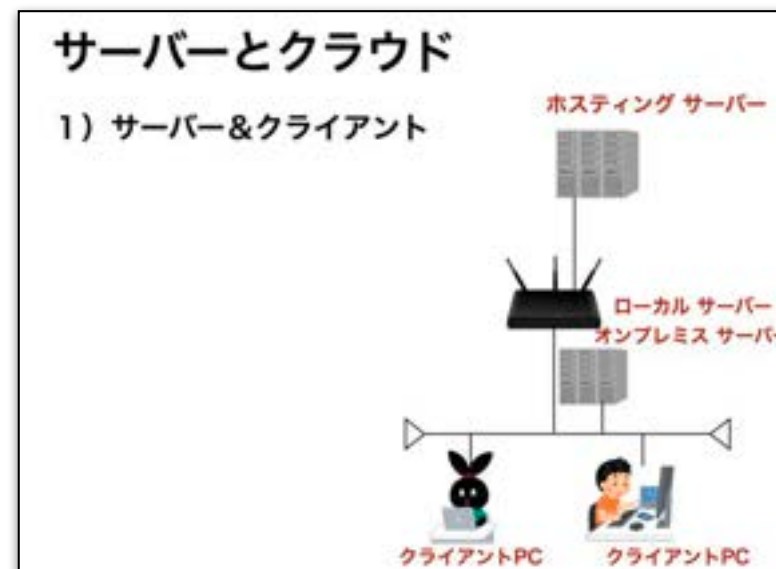
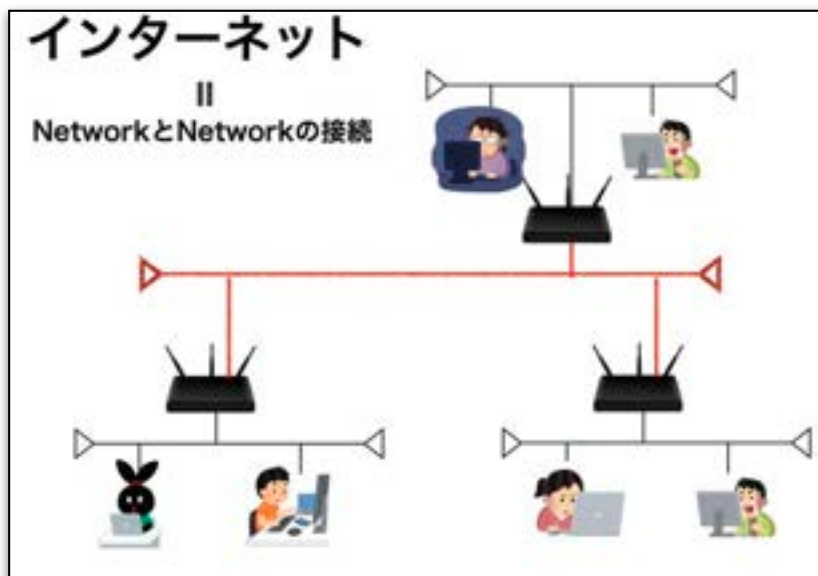
- ・ 情報セキュリティ
- ・ 情報技術と情報モラル
- ・ どうやって情報システムやデータを守るのか
- ・ 人の行動と機器設定とルールで守る
- ・ 情報モラル、技術者倫理



情報セキュリティ

活動：

- 危険な箇所はどこだろう？
- そこは何から何を守ればいいだろう？
- 自分が使うときには何に気をつけるべきだろう？



まとめ

授業デザイン

単元連携・社会とのつながり・自分の活動

- ・ 授業時間数の制限があるなかで、複合的に学ぶ授業デザイン
→ **単元連携**
- ・ 実際の情報通信ネットワークやデータを扱っている
「体験」を呼び起こす
→ **社会とのつながり**
- ・ 実際の活用やセキュリティ、そして自分ならどんなサービスを創ってみたいか
→ **自分の活動**

知識・技能 思考・判断・表現 主体的に学習に取り組む態度

評価

知識・技能 思考・判断・表現 主体的に学習に取り組む態度

- ・ 活動の中から 自分でまとめた（表現）ノートやポートフォリオ
取り組む姿勢などを 定性的・定量的に評価
- ・ ワクワクしながら学ぶ 「あーそうだったのか！」
- ・ こんなサービスがあったらいいな！



自己評価と教員による「みとり」

予測不可能な未来を生き抜く力

知識習得から 価値づくりへ

- ・学びへの意欲
- ・思考、判断、表現の連続

主体的・対話的で深い学び



知識及び技能



学びに向かう力
人間性等



思考力、判断力、表現力等

言語能力
情報活用能力（情報モラルを含む）
問題発見・解決能力等

学習の基盤となる
資質・能力

今後に向けて

- ・ 専門教科情報科 ネットワークシステム
- ・ みんなで実践を共有
- ・ いろんな教育リソースを活用
- ・ 共通テストサンプル問題の活用

力を合わせて情報科の学びをつくりあげていきましょう！