



農業農村情報通信
環境整備準備会

第4回オンラインセミナー

地域で情報通信環境整備を進めるために知っ ておきたい通信・電波の基礎知識

2025/2/12

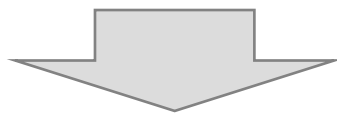
農業農村情報通信環境整備準備会

(株式会社インターネットイニシアティブ 齋藤)

2022年度から高校で「情報I」が必修科目に

■これから入ってくる新社会人が学んでくること

(1) 情報社会の問題解決	情報セキュリティ、リテラシーに関する理解を学ぶ
(2) コミュニケーションと情報デザイン	メディアの特性を理解し、問題を発見・解決する方法を学ぶ
(3) コンピュータとプログラミング	コンピュータの仕組みと構造を理解し、プログラミングを学ぶ
(4) 情報通信ネットワーク とデータの活用	情報通信の仕組み、データの蓄積・管理、提供技術などを学ぶ



これからは情報通信技術が「一般教養」として求められる時代になってくる！

脅かすようですが、大学入試共通テスト(2025年度)から

b 近年, 128 ビットで構成される IP アドレスが利用されるようになった理由の一つとして最も適当なものを, 次の①~④のうちから一つ選べ。

イ

- ① 有線 LAN だけでなく無線 LAN にも対応するため。
- ② インターネットに直接接続する機器の増加に対応するため。
- ③ 漢字など英数字以外の文字で表されるドメイン名に対応するため。
- ④ HTML の仕様変更に対応するため。

回答分かる方いたら、挙手ボタンで反応お願いします！

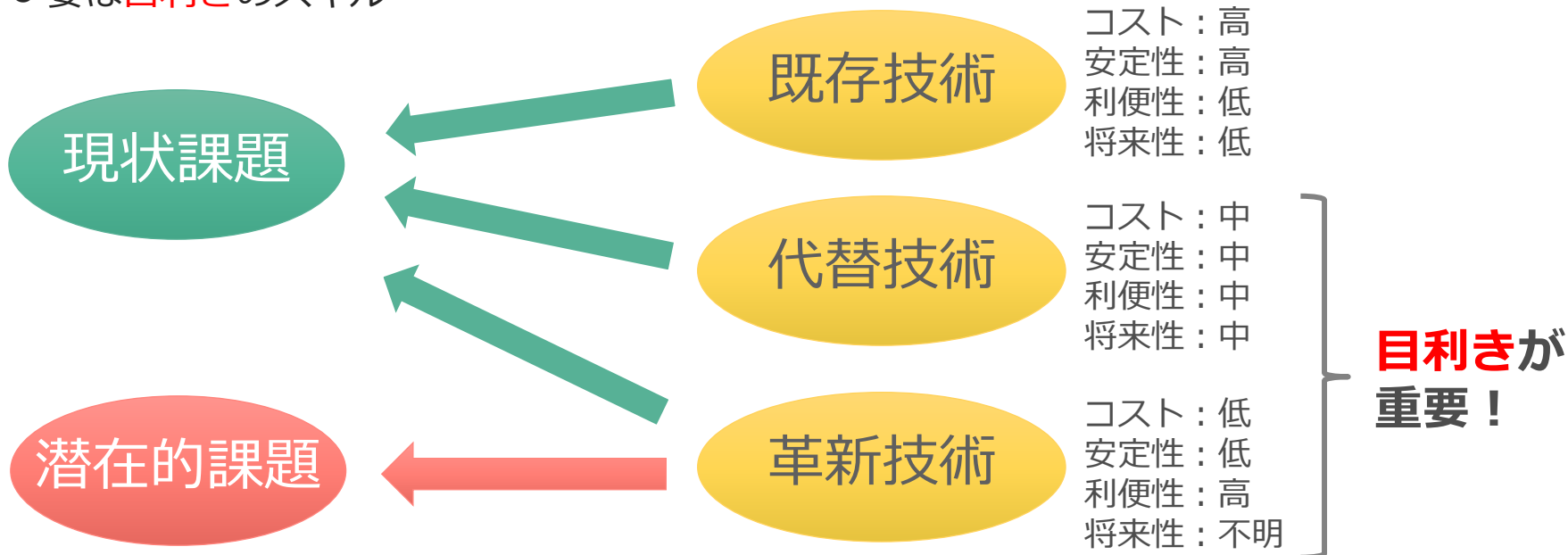
※ノーヒントで即答できた方は、今日はそのまま退室いただいてOKです

今日、知ってほしいこと

■ 情報通信の基礎となる知識をざっくりと全体的に解説します

■ 目指す姿

- 情報通信のプロフェッショナルではないものの、ざっくり用語を知っていて、**概念を理解できる**ようになる
- メーカーや通信会社の言っていることをある程度理解できるようになる
- カタログや提案書の内容が、自分達のやりたいこととマッチしているかどうか、**判断できる**ようになる
- 要は**目利き**のスキル



※よって、今回は特定の無線通信方式について細かく解説、などはしません

①データとは

本日の内容

第1部 情報通信と電波の基礎

- ①データとは
- ②データ通信とは
- ③プロトコルとは
- ④電波をざっくりと理解する
- ⑤通信方式の違いを理解する

第2部 頻出用語をおさえる

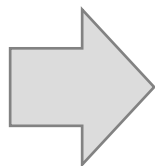
- ⑥通信技術用語解説

まずは情報(データ)の「単位」から

- コンピュータでは、全てのデータを「0(ゼロ)」か「1(イチ)」かで扱います。
 - デジタルデータの基本 (2進法)

データの最小単位:

bit (ビット)



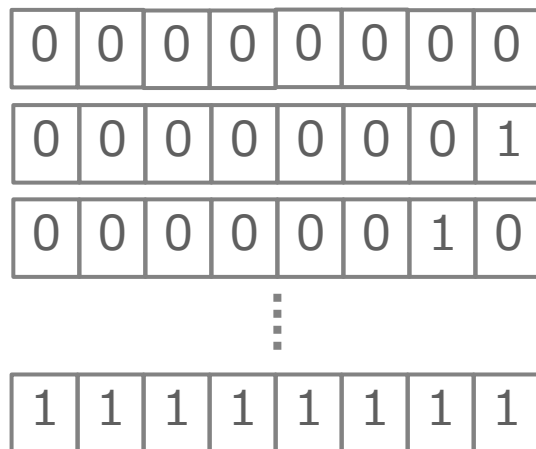
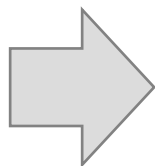
0 もしくは 1

2通りの情報を表現できる

- ビット単位だけで全てを表記するのは煩雑なため、ビットを8個並べて、**バイト**という単位で情報を取り扱う事が一般的です。

よく使うデータ量の単位:

byte (バイト)



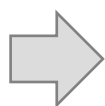
$2^8 = 256$ 通りの情報を表現できる

情報とデータ量の関係

- アルファベットは 1バイト(byte) = 8ビット(bit) で表現できる

- 「A」 : 0 1 0 0 0 0 0 1
- 「B」 : 0 1 0 0 0 0 1 0
- 「a」 : 0 1 1 0 0 0 0 1
- 「b」 : 0 1 1 0 0 0 1 0

└──────────┘
1バイト



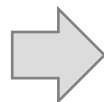
ASCII (アスキー)コードという規格
で定められた方式が使われる

- 日本語は漢字があるので大変。最低でも2バイト = 16ビット必要。

- 2^{16} → 65536通りの情報が表現できる

- 「あ」 : 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0
- 「情」 : 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0
- 「報」 : 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1

└──────────┘
2バイト



Shit_JIS、EUC、Unicode
など複数の規格がある

情報「量」の表記は、基本的に「バイト」単位

- byte = 「**B**」 で表現します。
- 2の10乗 = 1024倍の単位で省略表記されます。

省略表記方法	読み方	非省略表現
1B	1バイト	1byte
1KB	1キロバイト	1,024byte
1MB	1メガバイト	1,048,576byte (1KB×1,024)
1GB	1ギガバイト	1,073,741,824byte (1MB×1,024)
1TB	1テラバイト	1,099,511,627,776byte (1GB×1024)

ファイルサイズ、ディスクサイズなどで使われます

	更新日時	種類	サイズ
	2021/10/18 15:24	Microsoft Word 文書	15 KB
	2022/01/04 12:07	Microsoft Word 文書	17 KB
	2022/01/04 12:06	Microsoft Word 文書	21 KB
	2022/04/12 8:30	Microsoft Word 文書	24 KB
	2022/01/04 12:57	Microsoft Word 文書	17 KB
	2022/01/04 12:06	Microsoft Word 文書	17 KB
docx	2023/08/15 9:49	Microsoft Word 文書	347 KB
	2023/07/27 19:37	Microsoft Word 文書	72 KB
	2023/04/06 11:32	Microsoft Word 文書	121,820 KB
	2023/03/06 20:55	Microsoft Word 文書	52 KB
月21.docx	2022/03/24 10:18	Microsoft Word 文書	15 KB
	2022/10/31 17:49	Microsoft Word 文書	16 KB
	2023/06/11 14:21	MOV ファイル	67,226 KB
	2024/06/14 10:23	MP4 ファイル	3,682 KB
	2023/05/10 15:17	MP4 ファイル	497,559 KB
	2024/06/04 14:41	MP4 ファイル	392,633 KB

検索結果 20,000 以上 のうち 1-48件 "ハードディスク"

配送

すべてのPrime

お届け日

明日までにお届け

ハードディスク容量

- 最大199GB
- 200~499 GB
- 500-999 GB
- 1 TB
- 1.5 TB
- 2 TB
- 3 TB
- 4 TB
- 5 TB
- 6TB以上

ブランド

結果

その他の購入オプション



スポンサー ⓘ

【100%正規品】
は ハードディス

情報「速度」の表記は、基本的に「ビット」単位

- 通信速度は、1秒単位に送信できたビット数で表されるため。
 - **bps** (bit per second / ビット毎秒) という単位で表します。
 - こちらは、普通に10の3乗単位で省略表記します。
 - b は小文字での表記が一般的です。

省略表記方法	読み方	非省略表現
1bps, 1b/s	1ビーピーエス	1bps
1 K bps, 1Kb/s	1 キ ロビーピーエス	1,000bps
1 M bps, 1Mb/s	1 メ ガビーピーエス	1,000,000bps (1Kbps×1,000)
1 G bps, 1Gb/s	1 ギ ガビーピーエス	1,000,000,000bps (1Mbps×1,000)
1 T bps, 1Tb/s	1 テ ラビーピーエス	1,000,000,000,000bps (1Gbps×1,000)

スピード測定サイトの測定例



お使いのインターネットの速度:

670 Mbps



レイテンシ

ダウンロード済み

13 ms

ロード済み

15 ms

アップロード

スピード

420 Mbps

クライアント Tokyo, JP 2001:240:169:3400:0:0:1:88

サーバー Tokyo, JP | Osaka-shi, Osaka, JP

⚙️ 設定

720MB ⬆️

390MB ⬆️



あくまでビット単位なので、データ量(バイト単位)に換算すると、

83.75MB / 毎秒

となります。

(ざっくり、8で割ればイメージしやすい)

<https://fast.com/ja>

データ量、通信速度を肌感覚でつかめるようにしましょう

- 自分のパソコンに入っているファイルのファイルサイズなども意識して見てみると感覚が掴めるようになります
- 通信速度とデータ量は混同しやすく紛らわしいので、注意して理解するようにしましょう(「ギガ」表記だけの案内も非常に多いのが現実…)

これは通信量
(バイト単位)です

2025年2月まで		2025年3月以降	
2ギガ	440円	2ギガ	440円
5ギガ	660円	5ギガ	650円
10ギガ	1,100円	10ギガ	1,050円
15ギガ	1,430円	15ギガ	1,430円
20ギガ	1,650円	25ギガ	1,650円
30ギガ	2,340円	35ギガ	2,240円
40ギガ	2,940円	45ギガ	2,940円
50ギガ	3,540円	55ギガ	3,540円

大容量

これは通信速度
(ビット単位)です

通信速度	
高速データ容量適用時	【タイプD】 下り最大1288Mbps、 上り最大131.3Mbps
高速データ容量非適用時	【タイプA】 下り最大958Mbps 上り最大112.5Mbps
	最大300kbps

<https://www.iijmio.jp/hdc/spec/>

②データ通信とは

本日の内容

第1部 情報通信と電波の基礎

- ①データとは
- ②データ通信とは
- ③プロトコルとは
- ④電波をざっくりと理解する
- ⑤通信方式の違いを理解する

第2部 頻出用語をおさえる

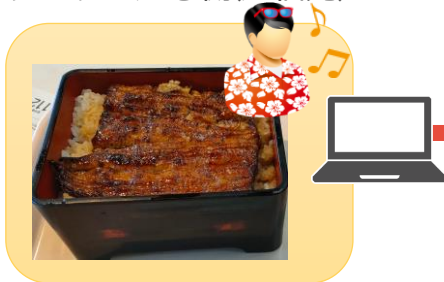
- ⑥通信技術用語解説

データ通信とは？

■ 装置から装置にデータを送信する流れを考える

- 例：成田で食べた鰻重の写真を送って妻に自慢したい

データを送る側(送信元)



データを受け取る側(送信先)



「通信」するために決めないといけないこと

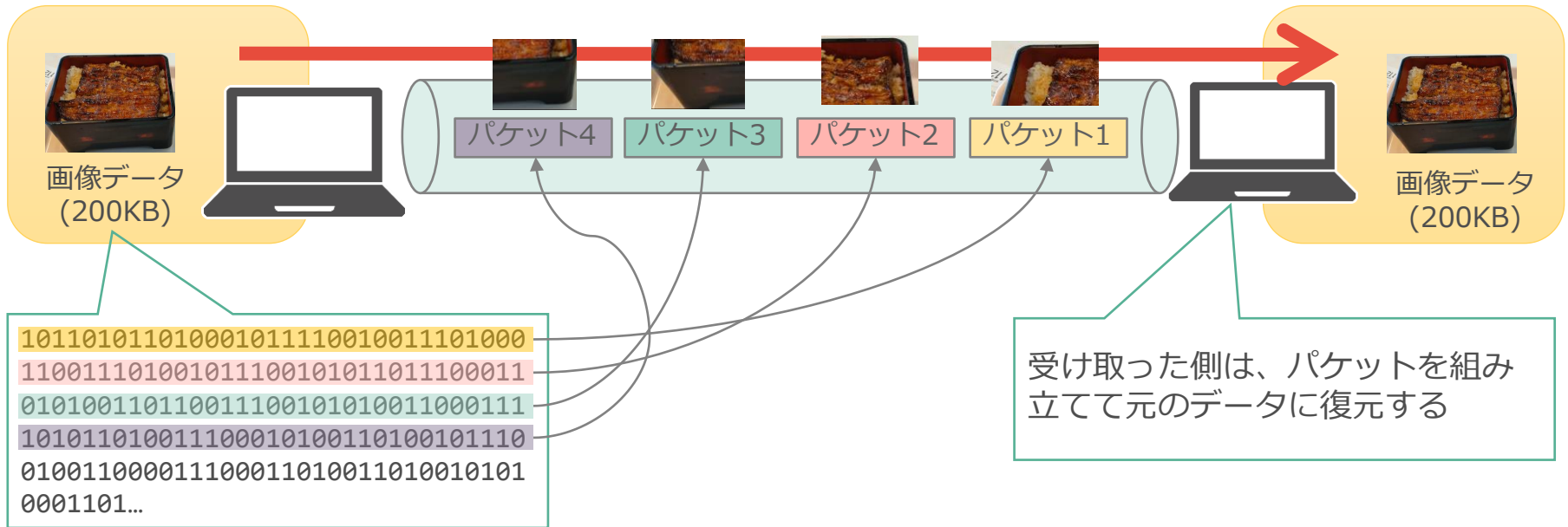
送信元は誰か？

送信先は誰か？

通信方法は？

データの中身
は？

まず、データをパケット(小包)にまとめる



一定の単位で分割して
「パケット」にまとめる

受け取った側は、パケットを組み立てて元のデータに復元する

パケットの中身を見てみる

■ 実際のパケットの中身の事例はこんな感じです。

- 送信元や送信先のアドレスは、「IP」という規格を使う場合、「IPアドレス」という形式で表現します。
 - » アドレスは32ビット(4バイト)の空間があり、0.0.0.0 ~ 255.255.255.255 という形式で表現します

IPパケットの例 (他ヘッダは省略抜粋)

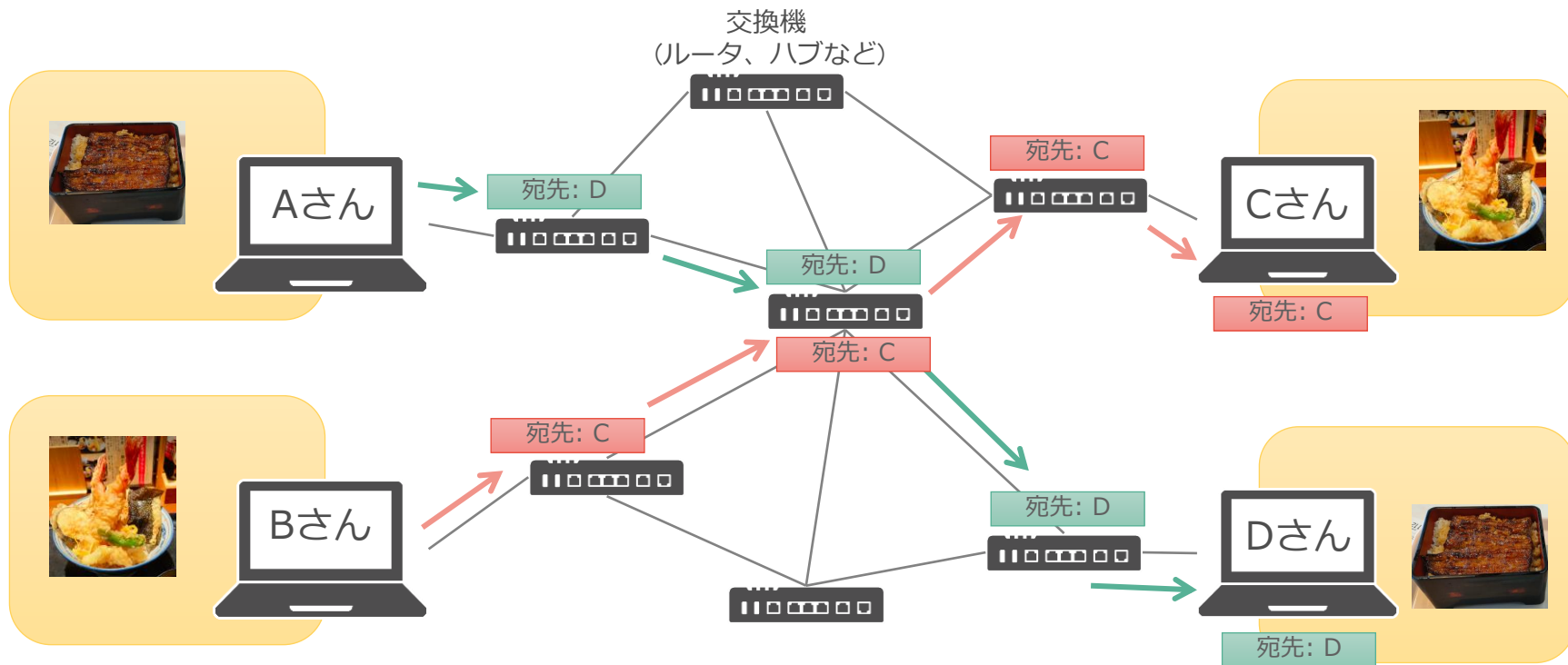
送信元アドレス	送信先アドレス	データ (最大で65535byte まで格納可能)
10.0.0.1	10.0.0.254	00101110010011000011100011010011010011010010101

要は、これと一緒に。



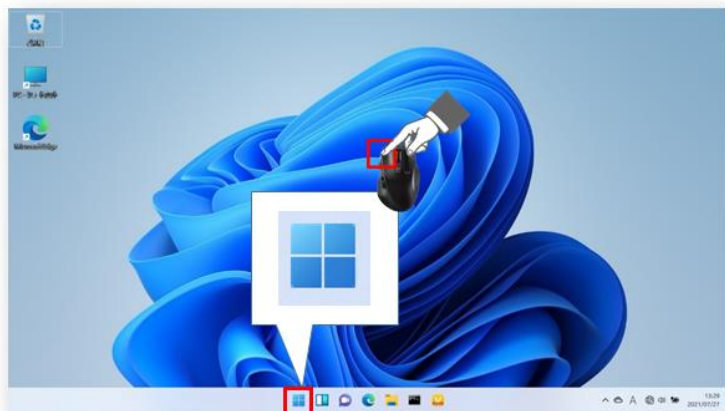
パケットはバケツリレー方式で送られる

- Aさんは、Dさんがどこにいるか知らないが、宛先のアドレスだけは知っているという状態。
 - 交換機にデータを投げ、後は任せる → これをバケツリレー的に繰り返すだけ。
 - 極めてシンプルですが、実際にインターネットはこれで動いています。

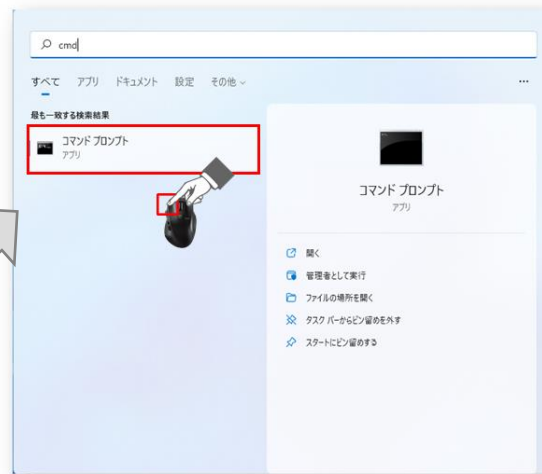


Windows パソコンでネットワークコマンドを触ってみよう

■ Windows から「コマンドプロンプト」を開く



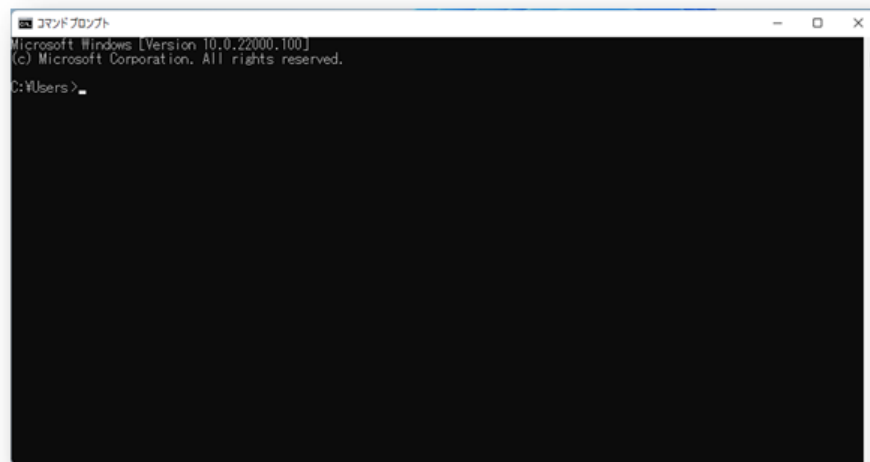
検索バーに「cmd」と入力する



コマンドプロンプトが開きます



検索バーを開く



PCに付いているIPアドレスを確認

- キーボードから“ipconfig” と入力し、エンターを叩くと、自分の端末に付けられているIPアドレスを確認することができます。

```
コマンド プロンプト
C:\Users\%tsaito.DS>ipconfig

Windows IP 構成

イーサネット アダプター イーサネット:
    接続固有の DNS サフィックス . . . . .
    IPv6 アドレス . . . . .
    リンクローカル IPv6 アドレス . . . . .
    IPv4 アドレス . . . . .
    サブネット マスク . . . . .
    デフォルト ゲートウェイ . . . . .

イーサネット アダプター VirtualBox Host-Only Network:
    接続固有の DNS サフィックス . . . . .
    リンクローカル IPv6 アドレス . . . . .
    IPv4 アドレス . . . . .
    サブネット マスク . . . . .
    デフォルト ゲートウェイ . . . . .

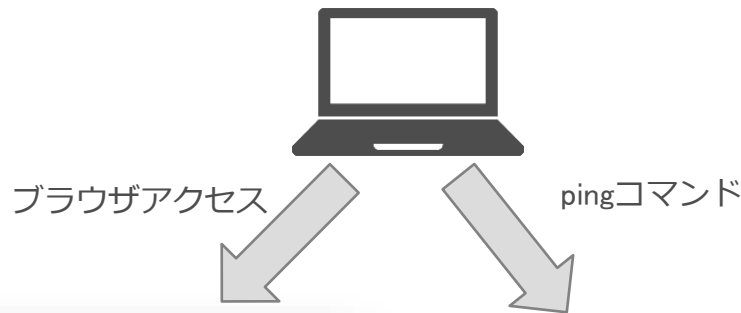
イーサネット アダプター Bluetooth ネットワーク接続:
    メディアの状態 . . . . .
    接続固有の DNS サフィックス . . . . .

イーサネット アダプター vEthernet (WSL):
    接続固有の DNS サフィックス . . . . .
    リンクローカル IPv6 アドレス . . . . .
    IPv4 アドレス . . . . .
    サブネット マスク . . . . .
    デフォルト ゲートウェイ . . . . .

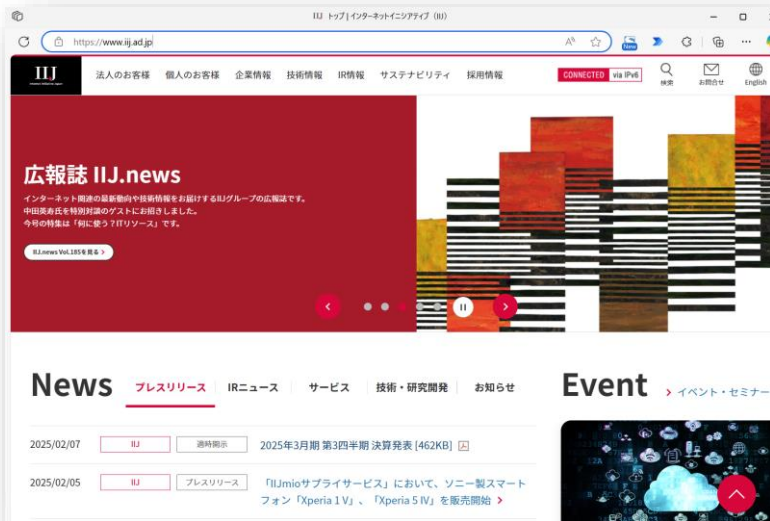
C:\Users\%tsaito.DS>
```

通信相手が生きているか確認する

- キーボードから “ping www.iij.ad.jp” と入力し、エンターを叩くと、テスト用のパケット通信を4回行い、その結果を返してくれます。
 - 宛先を変えれば、任意の通信先に対して実行することができます。



※ 正確には www.iij.ad.jp のIPアドレスは「202.232.2.180」ですが、サーバ名からIPアドレスへの変換をWindowsが自動で行ってくれます



```
コマンド プロンプト
C:\Users\%tsaito.DS>ping www.ij.ad.jp

www.ij.ad.jp [202.232.2.180]に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
202.232.2.180 からの応答: バイト数 =32 時間 =18ms TTL=52
202.232.2.180 からの応答: バイト数 =32 時間 =18ms TTL=52
202.232.2.180 からの応答: バイト数 =32 時間 =18ms TTL=52
202.232.2.180 からの応答: バイト数 =32 時間 =18ms TTL=52

202.232.2.180 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 = 18ms、最大 = 18ms、平均 = 18ms
C:\Users\%tsaito.DS>
```

③ プロトコルとは

本日の内容

第1部 情報通信と電波の基礎

- ①データとは
- ②データ通信とは
- ③プロトコルとは
- ④電波をざっくりと理解する
- ⑤通信方式の違いを理解する

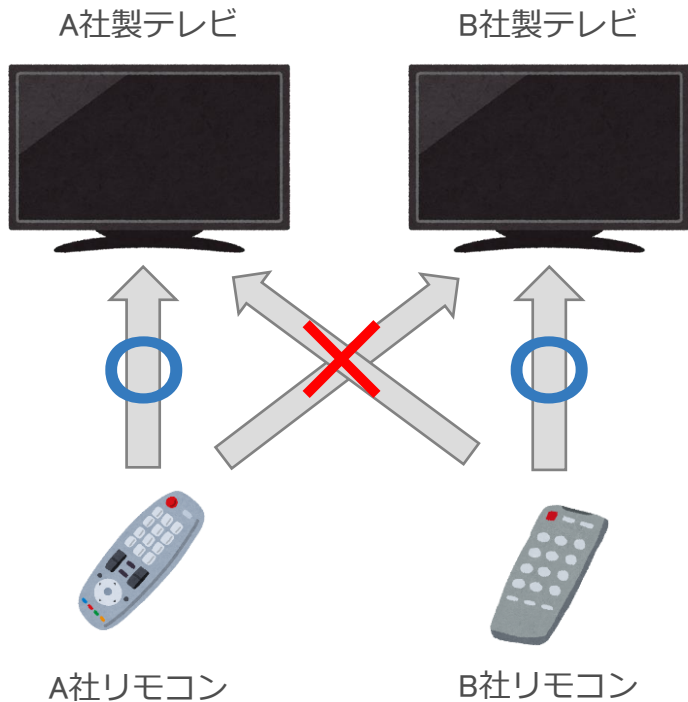
第2部 頻出用語をおさえる

- ⑥通信技術用語解説

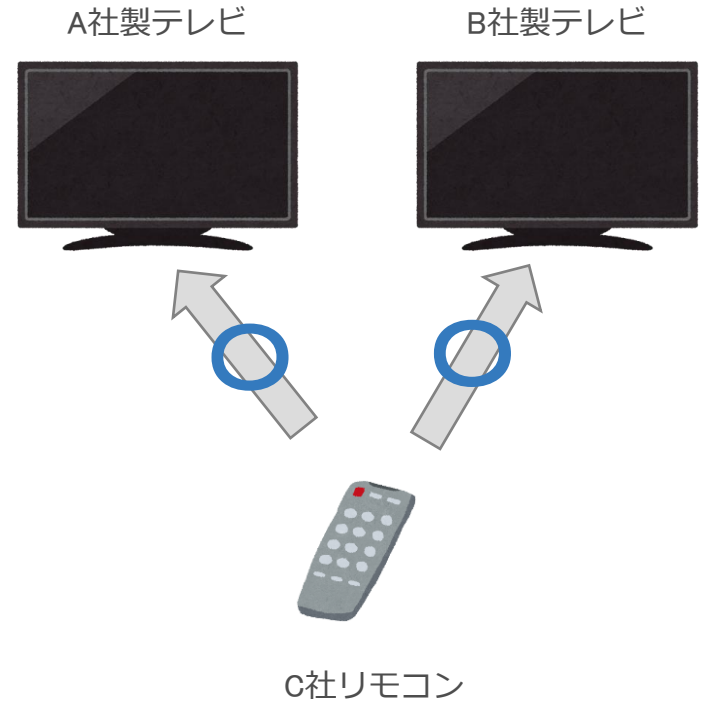
ネットワーク機器が相互に通信するための取り決め

- 通信するための取り決めを「**プロトコル**」と言います。
 - 情報通信においては重要な概念なので、是非理解してください。
- 平たく言えば、日本語などの「言語」もプロトコルと言えます

プロトコルが各社独自方式の場合



プロトコルが共通化されている場合



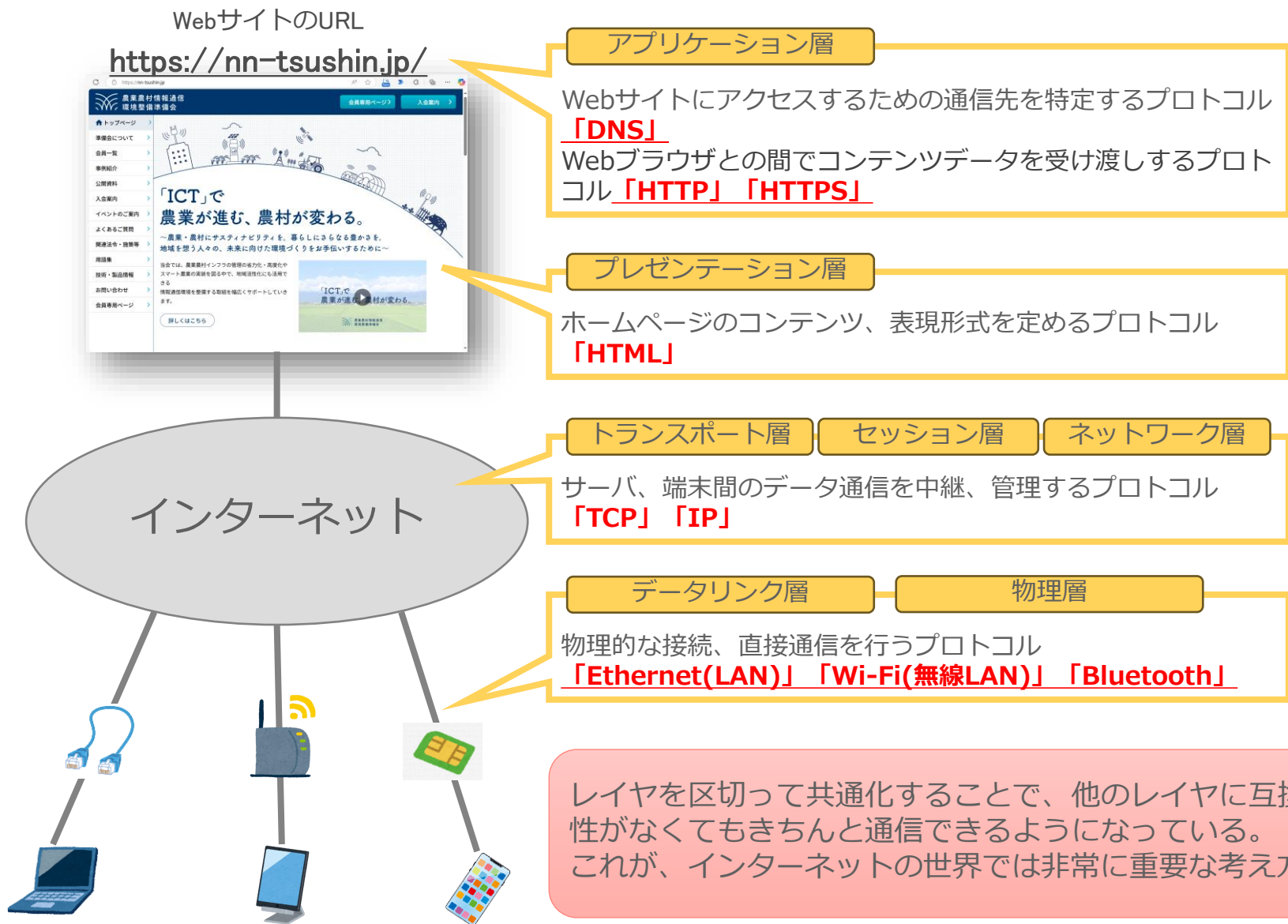
プロトコルを理解する上で必要な「レイヤ」という概念

- 教科書的な概念を一応、説明します
 - 「OSI の7階層モデル」

	層名	定義	プロトコル例	
L7	アプリケーション層	具体的な通信サービス	HTTP, DNS, FTP, DHCP	
L6	プレゼンテーション層	データの表現方法	ASCII, JPEG, MP3, MP4, HTML	
L5	セッション層	通信の開始から終了までの手順	TCP, UDP	
L4	トランスポート層	ネットワークの端から端までの通信管理		
L3	ネットワーク層	ルーティング、データ中継	IP (IPv4, IPv6)	
L2	データリンク層	直接接続されている通信機器間の信号の受け渡し	Ethernet Bluetooth	Wi-Fi (802.11b/g/n等)
L1	物理層	物理的な接続方式	10BASE-T, 100BASE-TX, USB	

※「アブセトネデブ」で覚えるとよい

プロトコルをレイヤ階層に区切ることで、共通化が簡単になる



④電波をざっくりと理解する

本日の内容

第1部 情報通信と電波の基礎

- ①データとは
- ②データ通信とは
- ③プロトコルとは
- ④電波をざっくりと理解する
- ⑤通信方式の違いを理解する

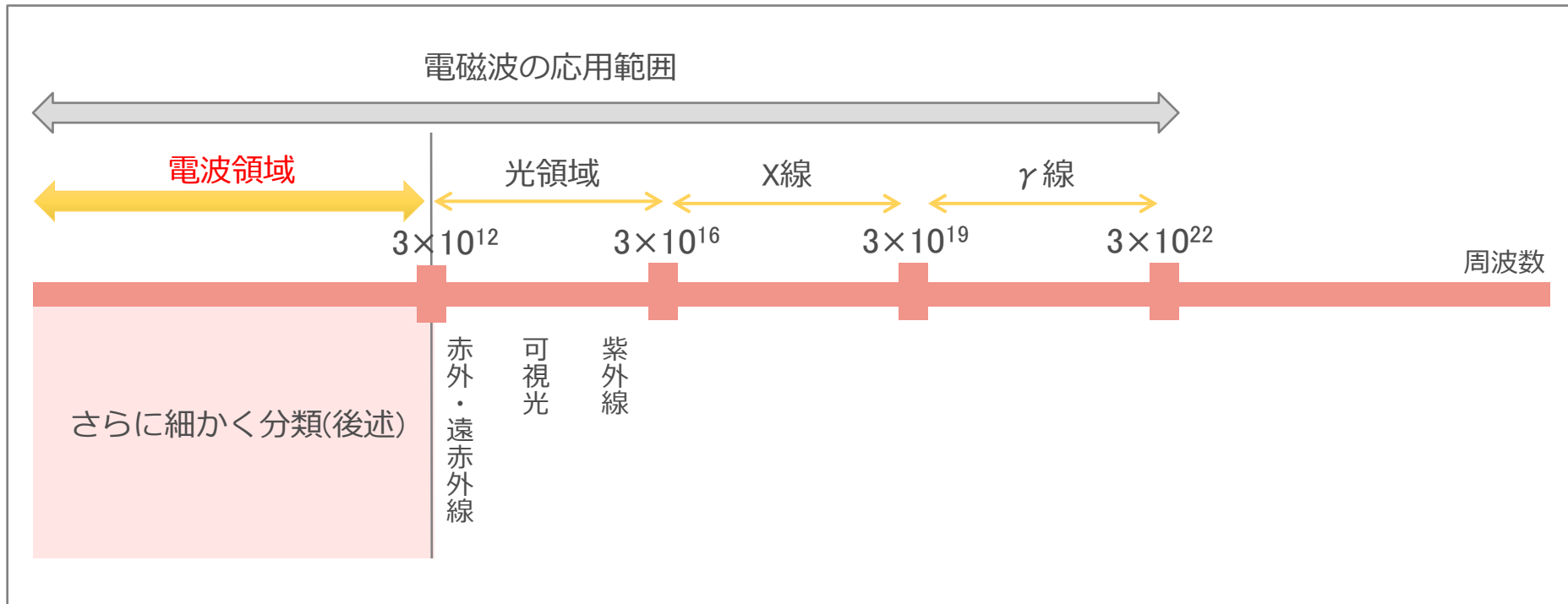
第2部 頻出用語をおさえる

- ⑥通信技術用語解説

電波とは

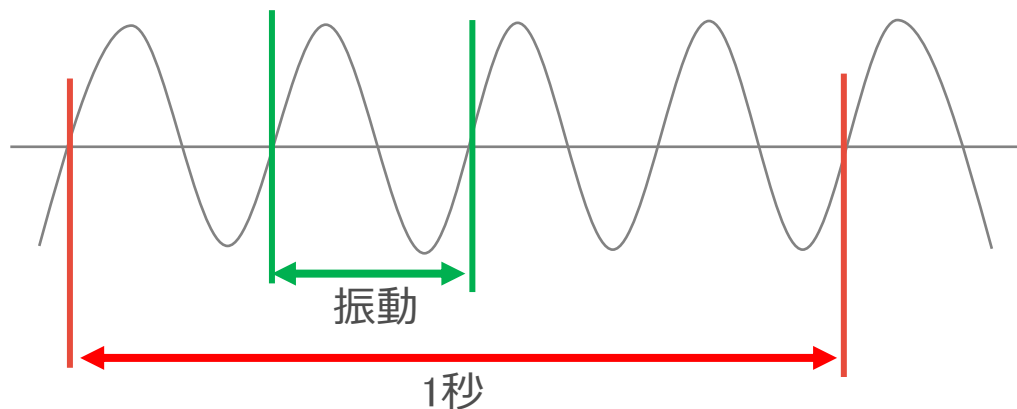
■ 電波とは電磁波の一つ

- 日本の電波法では、 3×10^{12} Hz (3THz) 以下のものを電波と呼びます



周波数

- 周波数：1秒に何回、電波が振動するかを表した数。

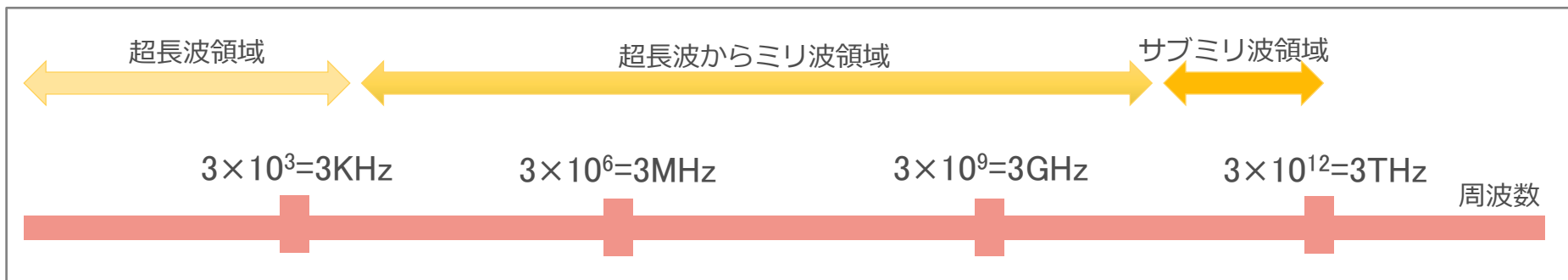


1秒に4回振動しているので、
4Hz (ヘルツ)と表記します。

振動数が多いほど「高周波」、振動数が少ないほど「低周波」
となります。

周波数分類

■ 電波の周波数毎にさらに分類します



分類	略称	周波数	波長	主な用途
超長波	VLF	3kHz~30kHz	10km~100km	
長波	LF	30kHz~300kHz	1km~10km	船舶・航空機用ビーコン
中波	MF	300kHz~3MHz	100m~1000m	船舶通信、AMラジオ、アマチュア無線
短波	HF	3MHz~30MHz	10m~100m	船舶通信、短波放送、アマチュア無線
超短波	VHF	30MHz~300MHz	1m~10m	マルチメディア放送、防災業線無線、消防無線、警察無線、コードレス電話
極超短波	UHF	300MHz~3GHz	10cm~1m	携帯電話、PHS、TV放送、簡易無線、無線LAN、コードレス電話
マイクロ波	SHF	3GHz~30GHz	1~10cm	無線LAN、衛星放送、レーダー、宇宙研究
ミリ波	EHF	30GHz~300GHz	1mm~10mm	衛星通信、レーダー、宇宙研究
サブミリ波	THF	300GHz~3THz	0.1mm~1mm	

電波の主な特徴

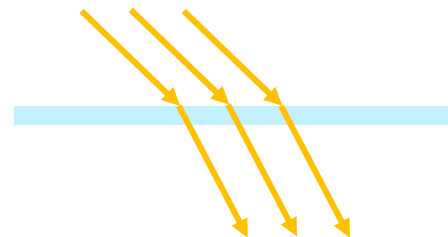
① 反射

金属製の物質などには反射します。

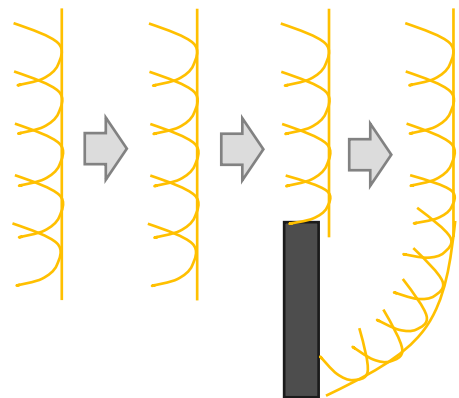


③ 屈折

異なる物質に侵入するときは屈折します。



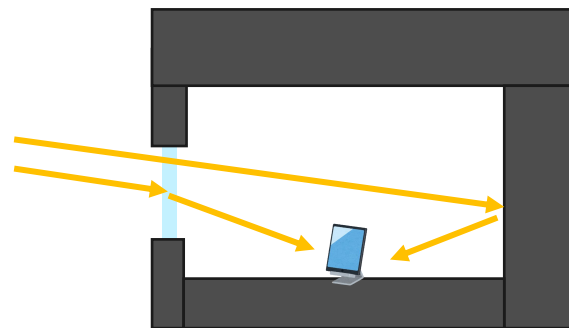
② 回折



壁を回り込む性質を持ちます。ただし、周波数が高くなると回折しにくくなります。

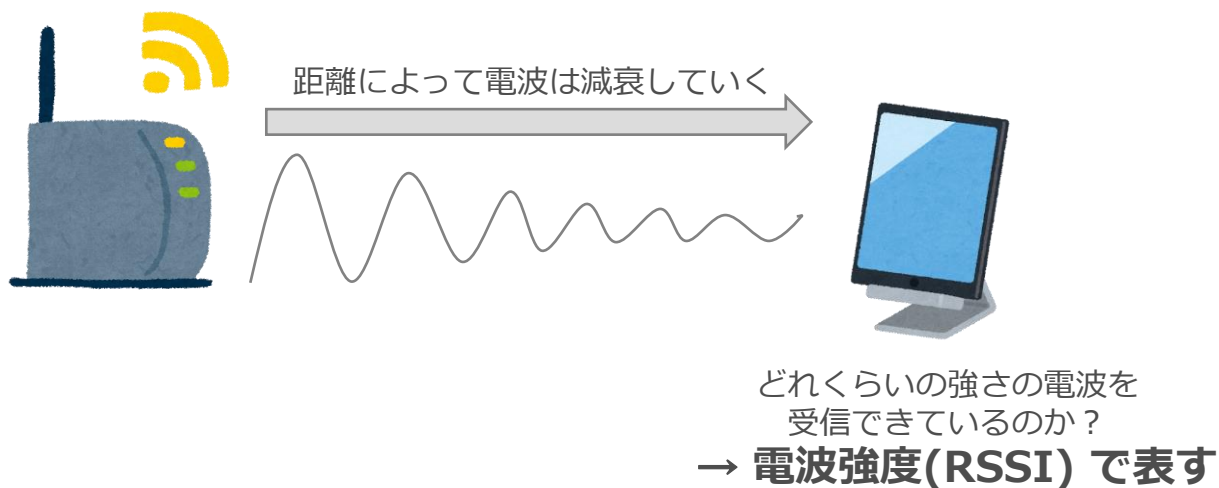
④ 建物内への侵入

回折、屈折、反射などの様々な要素によって建物内などであっても電波が到達します。



電波強度

- 電波は、通信距離が長ければ長いほど減衰(弱くなる)していきます。
- 受信機が、どれくらいの電波の強さで受信できているのかを示すのが、RSSIという値です。



■ RSSIの表記例

-65dBm

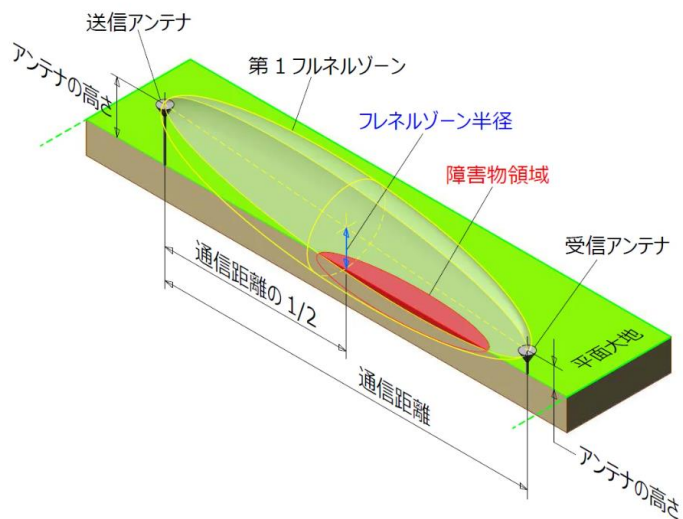
単位は「ディービーエム」

一般的に、マイナス表記になります。
値が大きい(マイナスの数字が小さい)ほど、強い信号が受信できていることを示します。

電波伝搬の予測で重要な「フレネルゾーン」

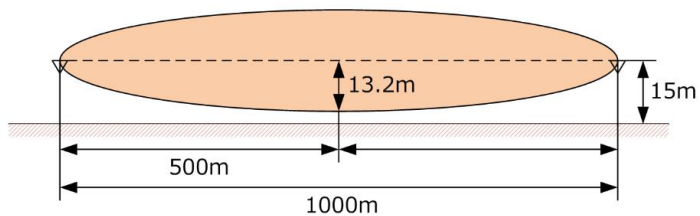
フレネルゾーンとは？

フレネルゾーンは、無線通信を行うときによく使う「見通し」を示すゾーン（空間）のことをいいます。無線通信では「見通しが良い」ということは、単にお互いのアンテナが見えるという意味ではなく、フレネルゾーンがしっかり確保されている状態を指します。



フレネルゾーンは楕円体で、第1フレネルゾーン、第2フレネルゾーン...と外側に広がっていきます。隣り合うゾーンは互いに反対の作用をします。第1フレネルゾーンが確保されていれば自由空間での電波伝搬の理論値に近い結果となります。また、第1フレネルゾーン半径の60%以上が確保できれば、理論値とあまり差異がありません。

例えば、400MHz・1,000mの距離を通信する場合、フレネルゾーン半径は13.2m、半径の60%は7.9mとなります。



フレネルゾーン計算ツール

目次

1. フレネルゾーンとは？
2. 計算ツールで使用している数式

周波数と距離のパラメータを入力することにより、フレネルゾーンを考慮した理想的なアンテナ高とフレネル半径の60%のアンテナ高の計算ができます。

1. あなたの使う無線の周波数をMHz単位で入力してください

周波数 MHz

2. 通信距離をm単位で入力してください

距離 m

理想のアンテナ高さは

11.5m

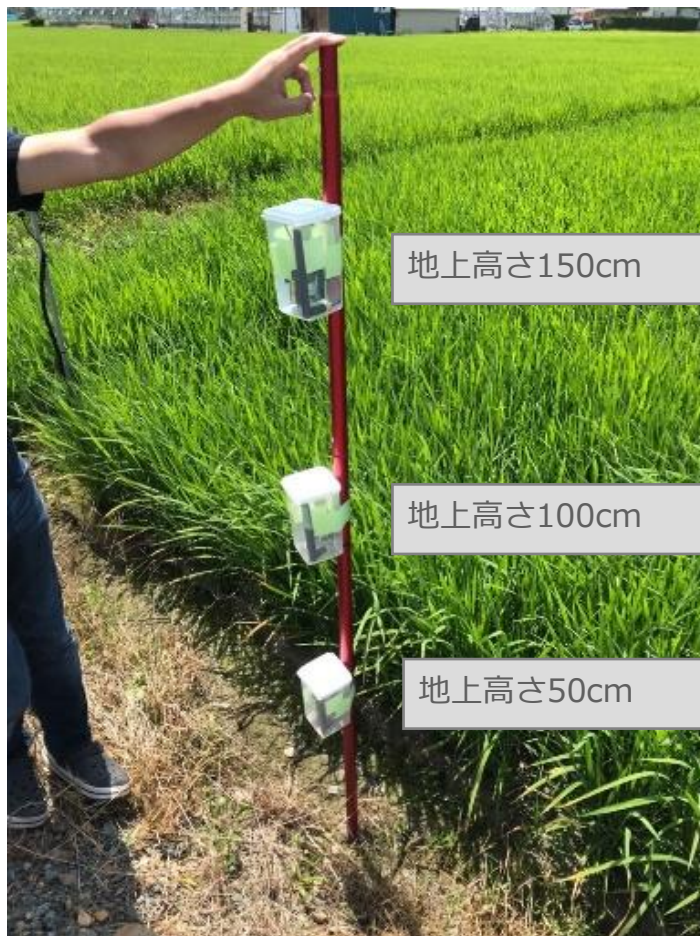
フレネル半径の60%のアンテナ高さは

6.9m

<https://www.circuitdesign.jp/technical/fresnel-zone/>

アンテナの高さは非常に重要

2018年、IIJによる LoRaWAN 無線実験の様子



地上高さ150cm

通信成功率100%
平均RSSI : -92dBm

地上高さ100cm

通信成功率96%
平均RSSI : -98dBm

地上高さ50cm

通信成功率0%
平均RSSI : 測定不可

⑤通信方式の違いを理解する

本日の内容

第1部 情報通信と電波の基礎

- ①データとは
- ②データ通信とは
- ③プロトコルとは
- ④電波をざっくりと理解する
- ⑤通信方式の違いを理解する

第2部 頻出用語をおさえる

- ⑥通信技術用語解説

表 3-2 主な無線通信規格の特徴

No	規格・分類	技術概要	運用	※1 伝搬距離	※2 最高伝送速度	※3 免許	利用実績※4				
							農機等の 自動 運転	機器の 遠隔 操作	動画 監視等	画像 監視等	数値 データ 取得
1	5G	第5世代移動通信システムを指し、超高速、超低遅延、多数同時接続が特徴。免許は電気通信事業者が展開する「キャリア5G」と、自己土地内の利用のための「ローカル5G」に分類される。	キャリア 自営	数百m ～ 1km	20Gbps	必要	○ (無人)	○ (低遅延)	○	○	○
2	Wi-Fi	パソコンやスマートフォンなどを中心に利用される無線LAN規格。世界中で広く普及し、基地局も安価かつ、高速通信が可能。	自営	約100m	9.6Gbps	不要		○	○	○	○
3	4G/LTE	第4世代移動通信システムを指し、2020年時点の国内における携帯電話の主流通信規格。	キャリア	2～3km	1Gbps	必要	○ (有人)	○	○	○	○
4	BWA (4G/LTE)	2008年より地域WiMAXとして、主に条件不利地域の通信環境改善を目的に導入された2.5GHz帯の無線システムで、現在は4G/LTE方式が中心。免許は広域利用の電気通信事業のための「地域BWA」と、自己土地内での利用のための「自営BWA」に分類される。	キャリア 自営	2～3km	220Mbps	必要		○	○	○	○
5	プライベート LTE (sXGP)	小型のLTE基地局を自営通信網として利用する。音声通話でのコードレス電話機の使い方が該当。自営PHSの置き換え用途として普及が始まっている。	自営	数百m	12Mbps	不要		○		○ (低頻度)	○
6	IEEE 802.11ah	LPWAと同じ周波数帯を使用するWi-Fiの新規格。既存のWi-Fiと同じ仕組みで運用でき、導入が容易。LPWAに比べ、伝送距離は短いが高速。	自営	1km	数十～ 数百kbps	不要	制度化取組中				
7	LPWA	Bluetoothなどの近距離無線では満たせないカバレッジの無線アクセスの分類。LoRa、Sigfox、LTE-M等の規格が該当する。低速だが、省電力性や広域性を持つ。センサー等からのデータ取得向き。	キャリア 自営	※5 数km～	※5 数十～ 数百kbps	不要		○		○ (低頻度)	○

受信感度、変調方式などの特性によって決まります

速度については前述の解説を参考にしてください

実際、エンジニア目線でも追いかけるのは大変です…

LPWAに関するよくある誤解

- プロトコルとレイヤの概念が伝わらないと、なかなか説明が難しいです。

サポート会員：

LPWAを使って地域の通信インフラを整備しましょう。
広域でのセンシングや機器制御が可能になりますよ！

ユーザー会員：

なるほど。その通信でスマホも使えるってことでいいんですか？

いや、それはちょっと違うんですよ、

え、Wi-Fiとは違うんですか？

通信方式の違いをプロトコルとレイヤの観点で見てみる

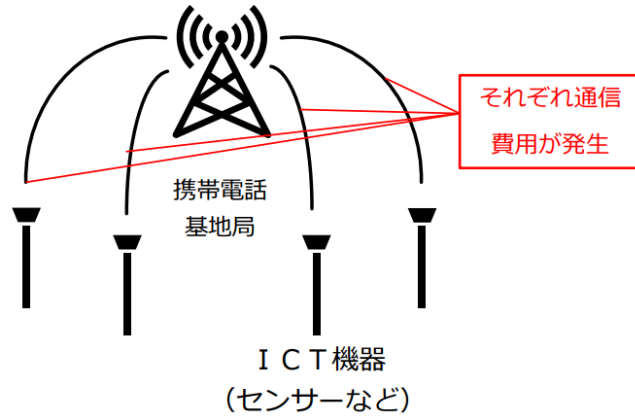
	層名	有線LAN	Wi-Fi	4G/5G	BWA	プライベート LTE	LPWA (LoRaWAN, Sigfox等)	
L7	アプリケーション層	HTTP, DNS, FTP, DHCP 等						
L6	プレゼンテーション層	ASCII, JPEG, MP3, MP4, HTML 等						
L5	セッション層	TCP, UDP					プロトコル毎に独自方式	
L4	トランスポート層							
L3	ネットワーク層	IP (IPv4, IPv6)					プロトコル毎に独自方式	
L2	データリンク層	Ethernet	802.11b/g/n/ac/ax	802.11ah	LTE	WiMAX	LTE	プロトコル毎に独自方式
L1	物理層	10BASE-T, 100BASE-TX, USB						

これらはいずれも TCP/IPベースの通信方式なので、相互に通信することが可能

省電力、低速通信を実現するため互換性は劣るケースが多い

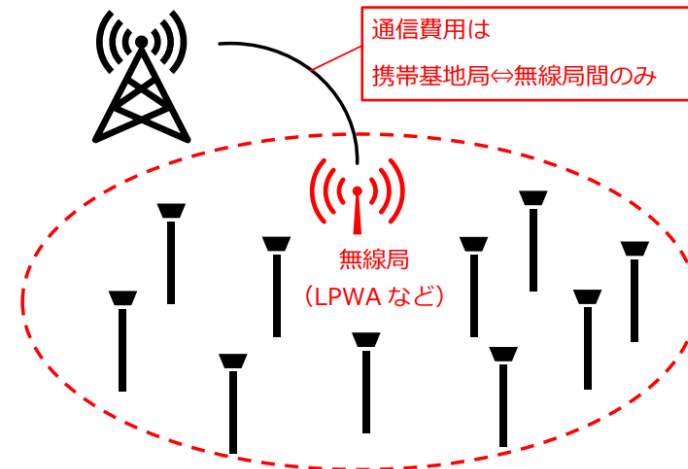
キャリア(携帯通信)ネットワークと自営ネットワークの違い

携帯電話通信を利用する場合



- 携帯電話通信を使うため、ICT 機器の導入のみで利用可能。通信速度も比較的早い
- ICT 機器一つ一つに通信費用が発生
- 同一基地局と通信する第三者の利用状況の影響を受ける可能性がある。
⇒ **広範囲で端末数が少ない場合は有利**

自営ネットワークを構築する場合



- 自ら無線局を導入する必要があるため、初期コストが割高になる
- 無線局のみに通信費用が発生 (通信費用は抑えられる)
- ローカル5G等、一部周波数の申請を行う規格は、第三者が利用できないため、安定的な通信を確保できる。
⇒ **まとまった範囲で多くのICT機器を導入する場合に有利**

次々と生まれる新しい通信技術にどう向き合うべきか

- どこかに正解があるわけでは無く、情報も日々変わっていきます。
- 通信の基礎知識(これまでに解説した通信速度や通信量、プロトコル)の概念を理解した上で、**自らの利用ニーズを踏まえ**た上でどこを比較すれば良いのか、勘所を掴んでメーカーに質問していくのがお勧めです。

たとえばこんな感じで質問されると、メーカーサイドは気が抜けなくなります

Xという通信方式は、他のものと比べて周波数が低いのが特徴のようですが、実際に中山間地でどれくらい使えた、などの実績はありますか？

はい、XX山の遭難者捜索システムに使われた、などの実績がありますね。

なるほど。その分、通信速度や通信量は遅くなってしまうと思いますが、どれくらいの頻度で通知できますか？あと、子機のバッテリーはどれくらい持ちますか？

電池容量の兼ね合いもあるため、1日1回の通知で3年程度の稼働になります。

なるほど。鳥獣害対策には使えそうですが、河川の監視に使うにはちょっと厳しそうですね。

⑥通信技術用語

本日の内容

第1部 情報通信と電波の基礎

- ①データとは
- ②データ通信とは
- ③プロトコルとは
- ④電波をざっくりと理解する
- ⑤通信方式の違いを理解する

第2部 頻出用語をおさえる

- ⑥通信技術用語解説

トラフィック (トラヒック)

「トラフィック」とは、通信ネットワークを流れるデータの量を指す言葉です。道路にたとえると、自動車の交通量にあたります。例えば、インターネットを利用する際に、ウェブサイトを開いたり、動画を視聴したりすると、そのデータが送受信されます。このデータの流れが「トラフィック」です。

また、インターネットのトラフィックには「上り (アップロード)」と「下り (ダウンロード)」があります。例えば、カメラで撮影した画像や動画を送る場合は「上り」のトラフィックが発生し、機器を遠隔から操作する場合は「下り」のトラフィックが発生します。

スループット

「スループット」とは、ネットワークや通信回線を通じて、一定時間内にどれだけのデータを送受信できるかを示す指標です。簡単に言うと「実際に使える通信速度」のことです。単位としては「Mbps（メガビット毎秒）」や「Gbps（ギガビット毎秒）」がよく使われます。

例えば、自治体のオンライン会議システムを考えてみましょう。インターネットの契約速度が「1Gbps」だったとしても、実際に利用できる通信速度（スループット）は、回線の混雑状況や利用する機器の性能によって変動します。もしスループットが低いと、映像や音声途切れやすくなり、スムーズな会議進行が難しくなります。

帯域 (バンド幅)

「帯域 (バンド幅)」とは、ネットワークが一度に送受信できるデータ量の上限を指します。道路に例えると「道路の幅」のようなもので、帯域が広いほど多くのデータを同時にやり取りできます。単位は「bps (ビット毎秒)」で表され、一般的には Mbps (メガビット毎秒) や Gbps (ギガビット毎秒) が使われます。

帯域は「通信速度(スループット)」と混同されることがありますが、厳密には異なります。通信速度は「データがどれだけ速く送れるか」ですが、帯域は「データが通れる道の広さ」です。そのため、帯域が狭いと、データが詰まり、通信が遅く感じる場合があります。特に、多くの人と同時に利用する環境では、帯域不足が発生しやすくなります。

また、自治体が無料Wi-Fiを提供する場合も、帯域の適切な設定が必要です。例えば、一部の利用者が大容量の動画をダウンロードすると、他の利用者の通信が遅くなる可能性があるため、帯域制限を設定し、公平な利用を確保することが求められます。このように、帯域はネットワークの快適な利用に直結する重要な要素であり、適切な管理が欠かせません。

レイテンシ

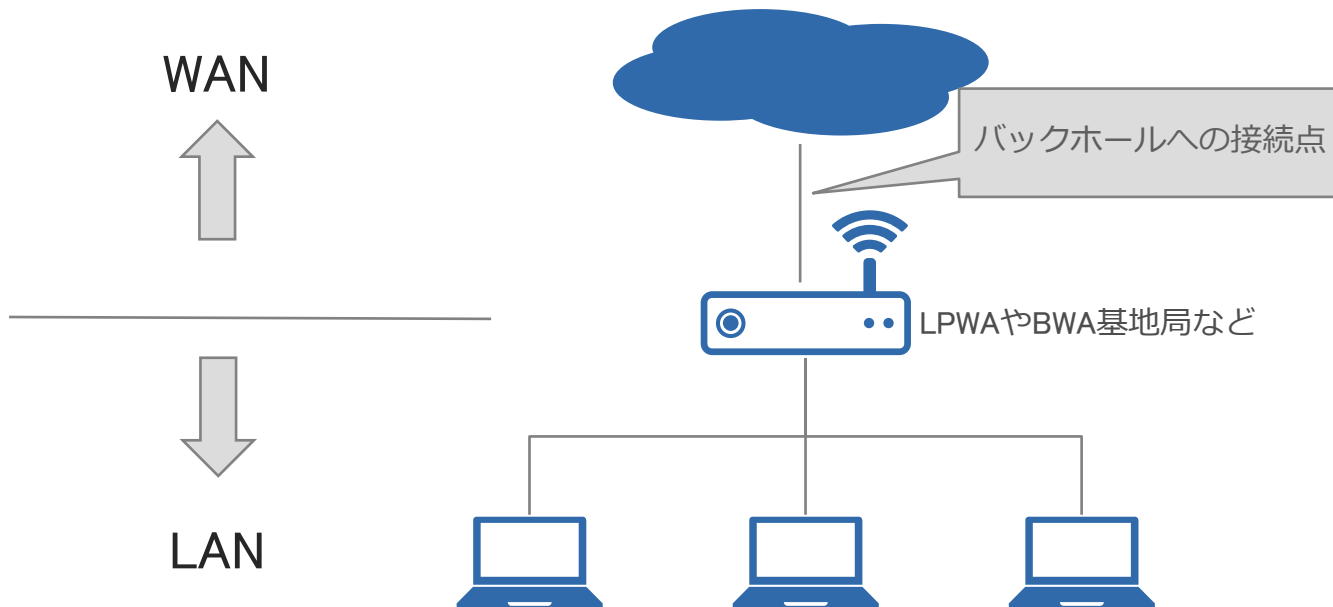
「レイテンシー」とは、データを送信してから相手に届くまでにかかる時間のことです。別の言い方をすると「通信の遅延」です。単位は「ミリ秒 (ms)」で表され、数値が小さいほど通信の応答速度が速いことを意味します。

例えば、住民と自治体職員がオンラインでビデオ通話をする場合、レイテンシーが大きいと、相手の映像や音声が遅れて届き、会話がかみ合わなくなります。また、クラウド上の住民情報システムにアクセスする際にレイテンシーが高いと、画面の切り替えが遅くなり、業務の効率が低下します。

レイテンシーは、データが通過する回線の距離や、途中にある機器の処理能力によって影響を受けます。例えば、日本国内のサーバーと通信する場合と、海外のサーバーと通信する場合では、距離が長い後者の方がレイテンシーは大きくなりがちです。そのため、自治体が住民向けのシステムを構築する際には、できるだけレイテンシーの低い環境を整えることが、スムーズなサービス提供につながります。

バックホール

バックホール（Backhaul）とは、通信ネットワークにおいて、基地局や中継局からデータをコアネットワーク（通信事業者の中核ネットワーク）へと送るための回線や経路のことを指します。簡単に言えば、「ネットワークの幹線部分」です。



VPN

VPN（Virtual Private Network、仮想専用線）とは、インターネットなどの公衆ネットワークを利用しながら、安全にデータをやり取りするための技術です。簡単に言うと、インターネット上に「専用のトンネル」を作り、その中で暗号化された通信を行うことで、第三者に盗み見られることなく安全に情報をやり取りできる仕組みです。

VPNの仕組みとメリット

VPNを利用すると、インターネットを経由しても、あたかも専用の回線を使っているかのように安全な通信が可能になります。これには以下のようなメリットがあります。

1.セキュリティの向上

1. データは暗号化されるため、外部からの盗聴や改ざんのリスクを大幅に低減できます。
2. 特に、個人情報や機密情報を扱う自治体業務では、VPNを活用することで情報漏洩を防ぐことができます。

2.遠隔アクセスの実現

1. 庁舎外や自宅からでも、庁内ネットワークに安全にアクセスできるため、テレワークや出張時の業務が可能になります。
2. 例えば、職員が自宅から庁舎のシステムにアクセスする場合、VPNを利用することで、庁舎内と同じ環境で作業できます。

3.公共Wi-Fiでも安全な通信が可能

1. カフェやホテルなどの無料Wi-Fiはセキュリティが脆弱な場合が多く、盗聴の危険性があります。VPNを使用すれば、これらのリスクを回避できます。

最後に

今後より知識をステップアップしていくために

- 今回の資料作成にあたり参考にした書籍
 - 図解でやさしくわかる ネットワークの仕組み超入門, 技術評論社
 - トコトンやさしい電波の本, 日刊工業新聞社
- 資格試験
 - ITパスポート、情報処理技術者試験など



ITパスポート試験

ITパスは、IT化が進んだ現代社会で活躍するためのパスポートとして、すべての社会人に役立つ国家試験です。

ITパスポート試験 (ITパス) の特徴

ITパスは、ITを活用するすべての社会人、これから社会人となる学生が備えておくべきITに関する基礎的な知識が証明できる国家試験です。

具体的には、新しい技術 (AI、ビッグデータ、IoT など) や新しい手法 (アジャイルなど) の概要に関する知識をはじめ、経営全般 (経営戦略、マーケティング、財務、法務など) の知識、IT (セキュリティ、ネットワークなど) の知識、プロジェクトマネジメントの知識など幅広い分野の総合的知識を問う試験です。

試験時間・出題形式	
試験時間	120分 出題形式 複数選択式 (四択式)
出題数・解答数	100問 / 100問 ■ 分野別評価の出題数 経営全般 (ストラテジ系) 35問程度 IT管理 (マネジメント系) 20問程度 IT技術 (テクノロジ系) 45問程度
合格基準	総合評価点、分野別評価点のすべてが次の基準を満たすこと 総合評価点 600点以上 / 1,000点 (総合評価点の満点) IT管理 (マネジメント系) 300点以上 / 500点 (分野別評価点の満点) IT技術 (テクノロジ系) 300点以上 / 500点 (分野別評価点の満点)

ITパスポート試験Webサイトでは、受験申込方法だけでなく、ITパスを活用する「企業の声」や「活用事例」を公開しています!

詳しくはITパスポート試験Webサイトをご確認ください。

▶ <https://www.3.jitec.ipa.go.jp/jitesc/t/index.html> ITパス

通信技術を学ぶのはとても楽しいですよ!