

情報学概論A

情報と社会 ～コンピュータとインターネット～
7. インターネットとネットワークの仕組み-1-

1

1. 通信とは？

- 声が聞こえる仕組み
 人と人が話すという行為は情報を伝えるという見方をすれば一番身近な通信である…それも無線通信
 声とは空気を振動させる事である
 人間の喉にある声帯が震えて、その振動が空気を振るわせ
 声になって口から出る
 その空気の振動がそのまま人間の耳に入り鼓膜を振動させれば声として聞こえるのである
- 通信を考える時は糸電話
 通信の仕組みを考える場合は、糸電話を思い出すと良い
 糸電話は声を振動にして糸を通じて相手側に情報を伝える
 この声を振動に変換し糸を通してまた声に変換する仕組みは通信の一番基本的な仕組みなのである

3

目 次

- 1. 通信とは？
- 2. 身近な通信
- 3. コンピュータの通信
- 4. LANとWAN
- 5. ネットワークのしくみ
- 6. まとめ

2

1. 通信とは？

- 「通信」という言葉の意味
 通信とは何をやる事なのか…
 通…かよう、とおす、**とおらせる**の意味
 信…信号の意味
信号が通るの意味
 - 糸電話は音を振動にという信号に変えて、糸を通して移動する
 - 電話は声を電気(電波)という信号に変えて、電線(空中)を通して移動する

しかし、一人では通信は成り立たない

4

2. 身近な通信

■ 生活に身近な通信機器

- 電話、携帯電話、インターホン
- インターネット端末、銀行・コンビニの現金自動預払機
- ラジオ、TV、CATV
- トランシーバ(無線機)
- モデム(CATV、ADSL)

これらの機器の通信方法は、**無線**または**有線**に分けられる
また、**片方向の通信**か**両方向の通信**かに分けることが可能
である

5

3. コンピュータの通信

■ コンピュータが通信をするとは？

人が通信をする場合の一番身近な方法は会話という行為である
人と人が**言葉によって話す**という行為は**情報をやり取りする**という
事である

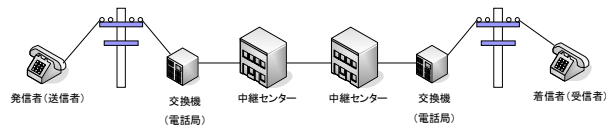
コンピュータ同士が通信をする場合も人と同様に情報をやり取りする
しかし、コンピュータの場合は基本的には電線で接続された通信を
することが一般的であり、同時に複数のコンピュータ同士で通信を
行う事が可能である

複数のコンピュータが色々な場所にありながら同時に通信を行う仕組み
を **コンピュータネットワークシステム** と言う

7

2. 身近な通信

■ 電話回線の仕組み



発信者の押した**電話番号**を**交換機**と呼ばれる機器が記憶し
中継センターから発信した番号の近くにある交換機を探し出す
実際には沢山の交換機が存在しており、通信回線の混み具合により
最適な交換機を探し出し、目的の着信者をコールする

6

3. コンピュータの通信

■ コンピュータの通信は大変だった

インターネットと呼ばれる通信方法が確立するまでは、コンピュータ
同士が通信をするのは大変**高度な技術と費用**(お金)を必要とする
ものだった

特に**メーカーの異なるコンピュータ同士**や**同一メーカーであっても**
機種が異なる場合(汎用機とパソコンとか)困難に近いものであった
それは全てのメーカー、全てのコンピュータに精通している技術者が
いなかった為である

また、**コンピュータ同士が通信する場合は、コンピュータの話す言葉**
(実際にはマシン語)の言語体系が同じである必要があった為である

8

3. コンピュータの通信

- コンピュータが通信する為に必要なもの

- 有線での通信で考えた場合、何が必要なのだろう
身近なパーソナルコンピュータで考えてみる

- LANカード または モデム
- LANケーブル または RS232Cケーブル
- ADSLモデム(CATVモデム) または 電話回線

複数台のパソコンがある場合は、**HUB(ハブ)**、**ルータ**といったLANケーブルを複数挿す事が可能な装置が必要となる

ハードウェアとしてはこういった物が必要だが、コンピュータ同士が会話する為には、**双方のコンピュータが理解出来る言葉が必要**となり、会話のルールを**通信規約(通信手順、プロトコル)**という

9

3. コンピュータの通信

- 通信規約と呼ばれるもの

人と人が会話する場合は、どんな言葉(日本語? 英語?)を使うかといった他に手紙を書く、携帯電話使う、といった手段(方法、媒体)も使う事がある
意思疎通する為に2つの手段(2つの階層)で行うと考える事ができる

通信規約も通信する上での手段を**7つに分けて**考えるように取り決められている

これを **OSI参照モデルの7階層** と呼ぶ

11

3. コンピュータの通信

- 通信規約と呼ばれるもの

ネットワークでコンピュータ同士が通信(会話)を行う場合は、**通信をする上での約束事**に従う必要がある
その約束事を**通信規約(通信手順、プロトコル)**という

英語しか話せない人と日本語しか話せない人は会話する事ができないが、コンピュータも同じなのである

通信規約という物は非常に多くの物が存在する為、通信する相手が使用する通信規約をよく知った上で設定しないと通信は行えない

10

3. コンピュータの通信

- OSI参照モデルの7階層とは?

国際標準化機構(ISO)が制定した異なるコンピュータ間(異機種間)でのデータ通信を行う為の方針に従い定められた機能
それが7つに分類されている事から、7階層モデルなどと呼ばれている

- 国際標準化機構(ISO)

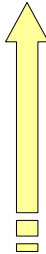
電気分野を除く工業分野の**国際的な標準規格を策定**するための民間の非営利団体であり本部はスイスのジュネーブにある

各国1機関が参加でき、日本からは**日本工業標準調査会(JISC)**が加盟している

12

3. コンピュータの通信

- OSI参照モデルの7階層とは？

 <p>第7層</p> <p>第1層</p>	アプリケーション層	ネットワークアプリケーションのうちユーザが直接接する部分	通信が可能かどうかの判断をする入り口
	プレゼンテーション層	圧縮方式や文字コードなど、データの表現形式を規定	通信に使う言葉の決定
	セッション層	通信の開始から終了までに送受信するデータの形式等を規定	どちらから話す等の会話のルール
	トランスポート層	データ転送の信頼性を確保するための方式を定義	通信中のエラーを少なくするルール
	ネットワーク層	第2層以下のプロトコルで接続されている物の通信方式を定義	離れた相手との通信ルートや宛先決定
	データリンク層	ネットワーク上で直結されている機器同士での通信方式を定義	近くの相手とのデータのやり取りの決定
	物理層	ネットワークの物理的な接続・伝送方法を定める	電気的な変換方式やコードの形状など

13

4. LANとWAN

- LAN(ラン Local Area Network)
 - 日本語では「**閉じられた世界**のネットワーク」となります
 - 一般家庭では、「閉じられた世界 = 家の中」となります
 - LANにすることにより、パソコン同士が繋がります
 - 最近は無線化された無線LANが流行っている
 - Windows95の登場で家庭でも非常にしやすくなった
- WAN(ワン Wide Area Network)
 - 日本語では「**広域な世界**のネットワーク」となります
 - LANの反対の言葉として用いられる事がある
 - インターネットというネットワークは代表的なWANと言える

15

3. コンピュータの通信

- コンピュータが通信して何ができるのか
 - 距離が近い通信(自宅の中や会社の中で通信)
 - 2台のパソコン(PC)間でデータの交換が行える
 - ファイル共有という
 - 複数のPCで1台のプリンタを共有使用出来る
 - プリンタ共有という
 - 距離が遠い通信(岡山と東京とか、日本と米国とか)
 - あたかも遠い所にあるコンピュータがすぐそばにあるように利用する事ができる
 - 貴重なデータを分散させても、1カ所にあるように使える
 - 世界中何処にいても自分のメールを読む事ができる
 - 無線通信では宇宙と地球の間でも通信することが可能である
 - 近いエリア内のネットワークを**LAN**(ローカル エリア ネットワーク)
 - 広域なエリアのネットワークを**WAN**(ワイド エリア ネットワーク)

14

4. LANとWAN

- LANを構築するってどういう事？

LANを構築した、ネットワークを構築したというニュースを聞いた事はないだろうか？

国内では**住民基本台帳ネットワーク**という全国の役所を結んだ巨大なネットワークが構築され、全国何処でも住民票が取れるなどのサービスが始まり、ニュースで色々問題も報道された事がある

LANやWANを総称してネットワーク網などというが、LANという物はどうすれば構築できるのか、どんな種類があるのだろうか・・・

パソコンがあればLANは作れるのだろうか・・・

16

4. LANとWAN

- LANを構築してみよう
 - 必要なもの
 - パーソナルコンピュータ 2個
 - Windows95以降のOSが入ったもの
 - LANカード 2個
 - パソコンに内蔵されている場合は不要
 - LANケーブル(ストレート) 2本
 - HUBを使わない場合は、クロスケーブル1本でもよい
 - HUB(ハブ:集線装置)

17

4. LANとWAN

- LANケーブルあれこれ
 - 通信に使うLANケーブルは、通信速度や引ける長さで種類が変わってくる、また、同じ物でも名称が異なる場合もある
 - 10Base2 ケーブル
10Mビット/秒で通信する、最大約200m(185m)
 - 10Base5 ケーブル
10Mビット/秒で通信する、最大約500m

いずれも同軸ケーブルで
TVのアンテナ線に似ている
最近ではあまり使われない
古い通信ケーブル

19

4. LANとWAN

- LANを構築してみよう

一般的な小さな規模(家庭、事務所)のLANは以下のような構成である
これで何が出来るのか?

 - ・2台のパソコンで1台のプリンタを同時に使える
 - ・2台のパソコンが同時にインターネット接続を行える
 - ・2台のパソコン間でファイルの交換が行える

18

4. LANとWAN

- LANケーブルあれこれ
 - ツイストペア、UTP、STP、イーサネットケーブルとも呼ばれる
見た目は同じだが通信速度・価格が異なる
 - ギガビット以上の速度を出す場合は光ファイバとなる
 - 10baseTケーブル 10Mビット/秒 最大約100m
 - 100baseTXケーブル 100Mビット/秒 最大約100m
カテゴリ5(Cat5)
 - 1000BaseTケーブル 1000Mビット/秒 最大約100m
エンハンスド・カテゴリ5(Cat5e)
 - 1000BaseTXケーブル 1000Mビット/秒 最大約100m
カテゴリ6(Cat6) Cat5eの2.5倍の電送帯域を持つ

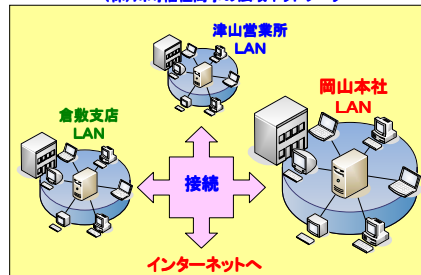
20

4. LANとWAN

■ WANはどうすれば構築出来るのか？

(株)川崎福祉商事という会社があったとする
岡山に本社、倉敷に支店、津山に営業所があり、それぞれのビル内でLANを構築した、それぞれのLANを情報交換の為に接続したい
通信事業者(NTTなど)の回線を使用して相互の接続を行った

(株)川崎福祉商事の広域ネットワーク



WAN
相互に接続された
LANが集合した
ネットワーク

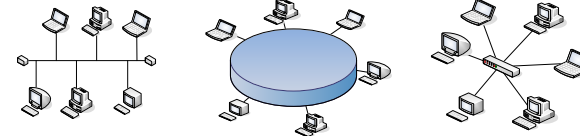
21

5. ネットワークのしくみ

■ LANには種類がある

LANを作る場合、LAN機器の配置方法や機器の配置場所によっては接続の仕方(形態)が変わる場合がある
この接続形態をネットワークトポロジと呼び、大きく分けて3種類の基本形態が存在する

- **バス型**
バスと呼ばれる1本の線に並んで接続される形態(最近は少ない)
- **リング型**
バス型の接続を丸にして切断が起きてもある程度の通信が行える方式
- **スター型**
通信機器を中心に放射状に通信線が伸びている方式(今主流)



23

4. LANとWAN

■ LANは**利用する人が自分でネットワークを構築**して、管理・運用する
ケーブルやルータ、ハブなどのネットワーク機器を購入して、さらにケーブル配線なども自分たちで行うわけです
そして、もしネットワークで障害が発生したら、その原因を切り分けて自分たちで対処し、適切な拡張もしていかなければいけません

■ それに対して、WANではWANネットワークを利用する人が、ネットワークの構築、管理・運用には直接関係しない
WANのネットワークの構築、管理・運用を行うのは**電気通信事業者**、いわゆるキャリアと呼ばれる会社たちで、私用者は、キャリアが提供しているいろいろなサービスを利用するだけなのである

- 電気通信事業者(キャリア)
NTT、KDDIや日本テレコムなどのいわゆる電話会社が代表的
 - 固定電話、ISDN、携帯電話、PHS
 - 専用線、フレームリレー、ATM
 - IP-VPN、広域イーサネット

22

5. ネットワークのしくみ

■ 接続回線の種類

インターネットに接続する為によく使われる回線の種類には以下のような物がある

- **ナローバンド**
 - 電話回線 最大54kビット/秒 アナログ回線
 - ISDN回線 最大128kビット/秒 デジタル回線
- **ブロードバンド**
 - ADSL回線 最大50Mビット/秒 電話回線を利用
上りと下りで通信速度が異なる
 - CATV回線 最大30Mビット/秒
上りと下りで通信速度が異なる
 - 光ファイバ回線 現在は100Mビット/秒で提供されている
- 専用線 銀行などの業務用に専用で貸し出される回線

24

5. ネットワークのしくみ

■ 最近耳にするネットワークに関する単語

□ FTTH

Fiber To The Home の略で、一般家庭に光ファイバを引き込むサービスの総称として用いられる
電話・インターネット・TVなど様々なサービスが提供されている

□ ベストエフォート型

ベストエフォート(best effort, 最善努力)とは、最大の結果を得られるよう努力するという意味
インターネット接続サービスでは通信回線の品質に保証がない
すなわち、50MB/Sと表記してあってもそれは最大値でありそれを保証する物では無いという意味を表す
繋がらない事があっても文句は言えないという事

対義語: **ギャランティ型(品質保証型)**

25

5. ネットワークのしくみ

■ IPアドレスってなんだ？

IPアドレス(Internet Protocol Addressの略)
コンピュータ同士が通信をする為に必要となる取り決め事を
プロトコル(通信規約、通信手順)と呼ぶが、今一番普及しており、
世間一般で使われている**TCP/IP**と呼ばれるプロトコルで使用する
ネットワークに接続されているコンピュータが付けられている番号

OSI参照モデルでは、IPが第3層(ネットワーク層)、TCPが第4層
(トランスポート層)にあたる

現行のTCP/IPで使われている、IPアドレスは「210. 236. 100. 105」
といった感じで12桁で表されている

27

5. ネットワークのしくみ

■ WANやLANはどうやって通信しているのか

Windows95の登場により、世の中にLANという物が非常に浸透して
いき、それまで電話線を使っていた、パソコン通信と呼ばれる物から
ネットワークという物に置き換わっていった

今現在、パソコンのLANで通信させる為には、パソコンにネットワーク上
で使用する番号を付けてやる必要がある

これは、LANネットワークの中に無数にあるパソコンを識別する住所の
役目を果たすものである

そのパソコンを識別する住所のようなネットワーク上での番号を
IPアドレスと呼びます

26

6. まとめ

- **通信は無線・有線という方式に
片方向(単方向)・両方向(双方向)という信号の流れ方が
存在する**
- **コンピュータが通信する為には、通信規約が必要
通信規約はプロトコルとも呼ばれる**
- **通信規約は7つの階層に分けられて定義されている
OSI参照モデルの7階層と呼ばれる**
- **LANとWAN**

28