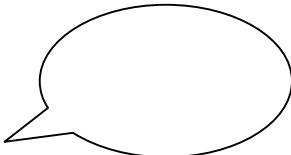


技術的な内容に立ち入るのはこの授業の目的では無いので、  
ここでは、「技術面」の話よりも、より「利用面」に重点を置いた話をします・・・  
ネットワーク関連の授業やインターネット上の資料などで理解を補ってください。

## ネットワーク技術

基本はデータ・資源の「共有」化  
コンピュータを接続することの費用対効果  
対比： 現実のシステムにおける限界

問) ネットワーク (特にインターネット) に接続するために必要なものは・・・



ここでは・・・  
ネットワークの  
形態のこと

## ネットワークトポロジー

なぜセキュリティが問題になるのか？

なぜ、電話・FAX は安全だと信じられているのか？  
なぜ、インターネットでは情報の漏洩等が問題となるのか？

トポロジー面での理由(の1つ)

基本はバス型の接続。回線交換式ではない。

(原理的には)そこに接続されているパソコンの情報がすべてのパソコンで「盗聴」可能  
(「盗聴」という言葉は穏やかではないが、要は覗き見ることができるということ)  
回線交換式の通信を盗聴するためには？

警察などの例 : 令状をとって、NTT 等に・・・

ただし、バス型の接続であれば「電話をかける」操作が不要になる (パケット式通信)

ネットワークの 知能(?)程度 判断? 自律?

電話機 持っていない。交換機が持っている。  
中央集権的な構造

パケット式 末端のコンピュータまで知能(処理機能)を持つ  
自律・分散・協調的構造を持つ

ある基準を満たす端末さえあれば、繋ぐだけで良い。 インターネット

## インターネット

世界最大のコンピュータ通信ネットワーク

コンピュータの遠隔操作、ファイル転送、電子メール、ニュース、Web 他  
研究、教育、商業、趣味・娯楽 等に用いられる

インターネットが爆発的に普及した理由（現在の技術・形で広がった理由）

**ネットワークの簡単な仕組み**  
とにかく繋ぐこと

一般的に言われることは( <http://www.nic.ad.jp/ja/stat/other/index.html> 等参照 )こうしたユーザやホストのちゃんとした統計を取ることは非常に難しく、調査する組織によって(主観がはいってしまい)大きく違っていることがある。

例えばインターネットに接続されているホスト数については <http://www.isc.org/ds/hosts.html>  
インターネットに関係する多くの量がこうしたグラフに比例して伸びてきている

### 「ネット」(Net)

最初から複雑だと、それ以上に複雑になりにくい。

つまり、それだけ発達してしまっているため、秩序を維持した状態での成長は難しい

それに反して単純なものは、1つずつ繋げていくことでいくらかでも大きくなれる  
その結果複雑と見える規模に成長できる

現在のインターネットがこれ！

そうした構造を、数学で「ネット」という

問) インターネットのほかにこうした構造を持つものは？考えてみてください！

## パケット交換

回線交換式

普通の電話では地区の交換機がある

市外局番 -(市内局番) 加入者番号

この組み合わせにより通信相手を確定する。通信を行う期間その「回線」を占有して間借りする  
(電話料金は回線を借りている「借り賃」だとも言える)

パケット式

コンピュータから出る0と1との並び(バイナリ列)、そのひとかたまりの並びをパケットと呼ぶ

**パケット = 小包**

パケット(小包)には送り先がつけられている

ネットワークに介在するコンピュータ(ルータ)がパケットを配送

パケット通信のルール

- 1) 送り側 パケットを組み立てて宛先をつける
- 2) 受け側 パケットを集めて整列させる

「**こうすれば通信線が核攻撃をうけても、通信を確保できる確率が高まる**」

1964年 **ポール・バラン** のアイデア

とされているが、現在のインターネットがそのように「丈夫」にできているとは限らない  
実際、インターネットのどこかは「止まって」おり「通信ができない」状況

問) 核攻撃にも耐えるネットワークであるはずが、常にどこかが止まってしまっているのはなぜか

実習) パケットをやり取りするルータを見るには・・・

Unix の traceroute, Windows では tracert が利用できる  
宛先につくまでに通ったルートに関するデータが返信され、表示される。

## インターネットの性質

### パケットのロスト

回線が非常に混雑してくると、どこかのルータの先が詰まってくる。  
一定時間試みてダメだと、パケットが消滅する。

・混んでいるサイトの問題 → キュー（待ち行列）

パケットは絶対に届くわけではない。（一応最善の努力はする。）

### ベスト・エフォート・サービス

やりとりのほとんどはリアルタイムであることを必要としないから、これで良い。

・インターネット上の放送等を聴いていると・・・急に途切れることがある

|  
(結果的に)

### 遅延などが発生する

理由

伝送にかかる時間

混んでいるので待たされる時間

再送

話題)

### プロトコル

通信の為の取り決め。

電氣的な取り決め（統辞論）

通信特有のタイミング（時間的な関係）

セマンティックス（意味論）

(様々なレベルでの統一がなされてはじめて通信が可能となる)

規則 + 解釈      規則（ルール）より複雑なもの

TCP / IP と呼ばれる特定のプロトコルの上に成り立っている。

1973年    スタンフォードの    ヴィントン・サーフ

パケット通信の為のプロトコルとして設計

TCP: トランSMISSION    コントロール    プロトコル

パケットが届かなかった時の処理。壊れた時の処理も含む。      通信の信頼性確保

IP: インターネット    プロトコル

送ることを念頭に置いた    最低限必要な機能。      通信時の負担を最小にできる

インターネットの本質である。  
(デファクト・スタンダード 市場標準)