

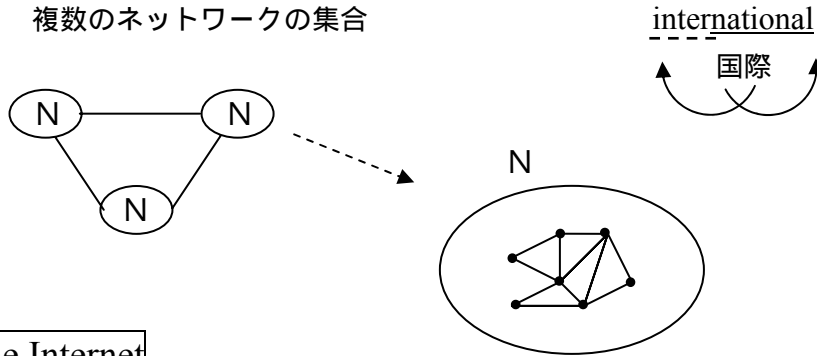
<12/25/02>

インターネットについて

・ 現状と構成と働き

・ インター + ネット

際、間 ネットワーク (つながり)
複数のネットワークの集合



The Internet

大文字 固有名詞



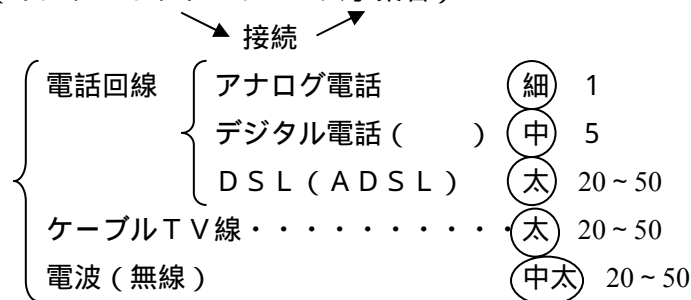
世界中のネットワークを **IP方式** で結合したネットワーク
現在成長途上

多数の支持

いずれは社会・国家のあり方を変えると考えられている。

・ ユーザから見たインターネット (The Internet)

1. ISP (インターネット・サービス事業者)



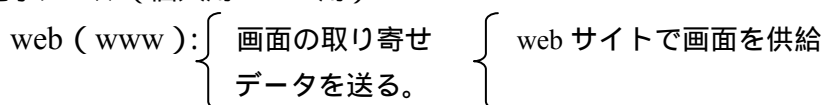
2. LAN (ローカルエリア・ネットワーク)

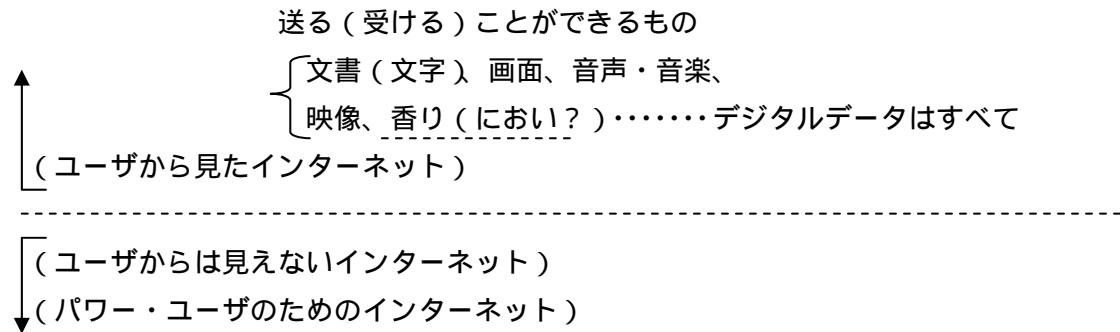
会社や学校などで多数が共同してデータを送るためのネットワーク

(太太) 100~200

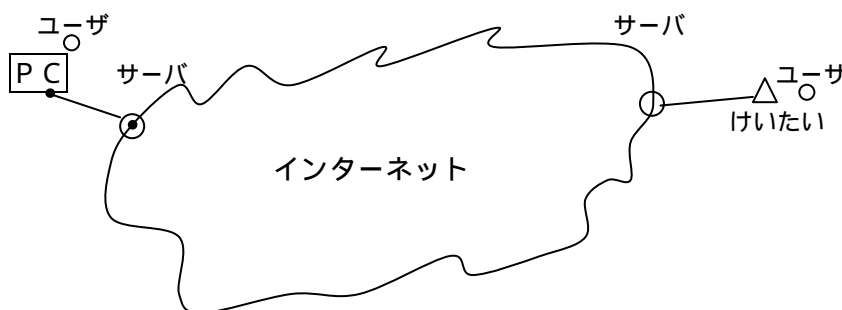
- インターネットで供給されるサービス

電子メール (個人用・PR用)





- インターネットの構造



コンピュータ（PC、携帯・・・）の集まり

住所（アドレス）が付けられている。

IPアドレス → 世界にただ1つ（アドレスを使うときには一時的アドレス）

端末（ユーザ用）

サーバ（メール・サーバ、Webサーバ、セキュリティ・サーバ、アクセス・サーバ・・・）

ルータ（大小 → データを目的のルートに送る）

インターネットでのデータの送り方

1. 最寄りのサーバーに依頼
2. ルータからルータに転送（目的方角に）
3. 目的のサーバに届く 多数

}	数個
	数百個

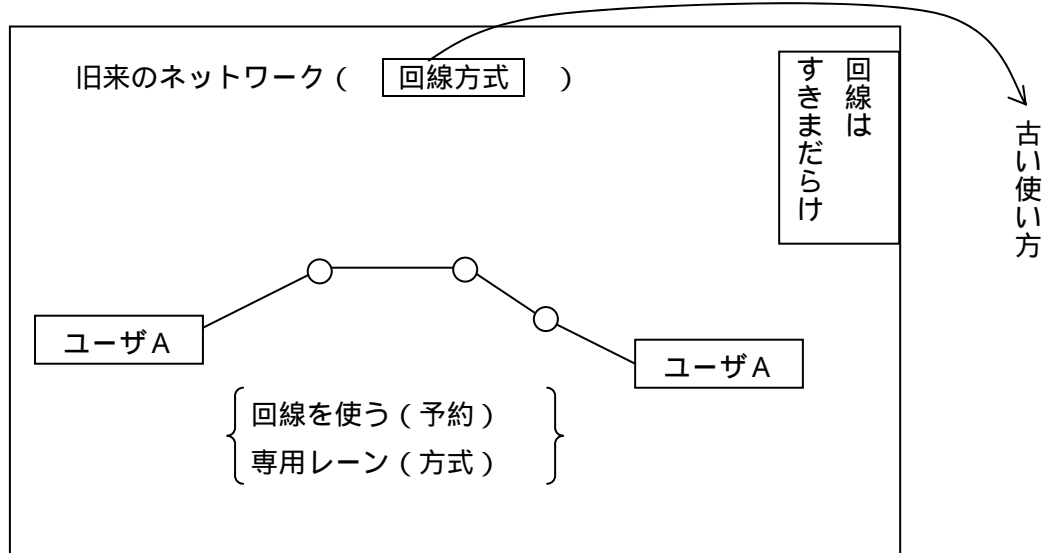
 のルータ経由

パケット方式

…ルータによるパケツリレー型のデータ転送 **IPパケット**
個々のルータは、パケット（データの小包）の宛先を見て振り分ける

(単純な仕事)(安価)

…インターネット全体として見ると、極度に複雑なデータの交換・転送を実現している。



インターネット：共用レーン（一般道路）

すきまを活用する パケット方式 → 新しい使い方

回線方式（専用）	費用 = 1,000	混雑なし
<u>パケット方式（共用）</u>	費用 = 1	混雑があると遅れる

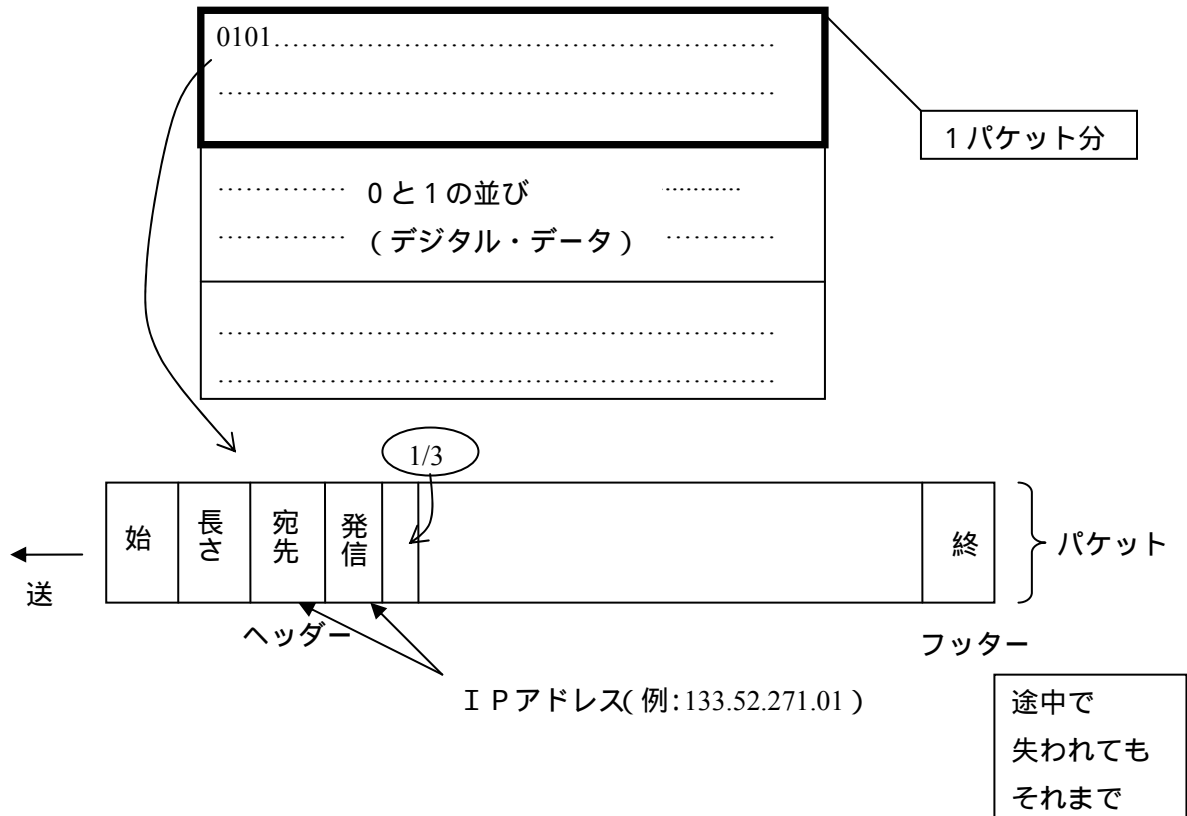
競争に強い

(例) 電話： 旧来（回線方式） : 日米間 ￥400 / 3分
IP電話（IP方式）: 日米間 ￥8 / 3分

IP パケット (IP 小包) IP : インターネット・プロトコル (方式)

音楽 : デジタル化 (0 と 1 の系列)

(例 : 一個の着メロの全体)



・ **インターネットの強さ**

(なぜ他のネットワークに勝ったのか ?)

1 . IP パケットとルータによるパケツ・リレー方式

回線を一杯に使うことができる (低コスト)

2 . どんな伝送手段の上でも送ることができる

電話回線、ケーブルTV回線、携帯電話

無線、LAN.....

0 と 1 のパケットを送ることさえできれば O.K.

広く使える、既成の通信手段をすべて活用できる。

についての柔軟性

3 . どんな内容でも、パケットに分けて送ることができる (まとめて送る必要がない)

デジタル化 (0 と 1 にする) できるものは何でも送ることができる。

4 . **分業 (仕事を分ける) の利益**を使う

1 つ 1 つの仕事は単純で安価

全部を集めて大きな仕事をする。

ルータ：単純な仕事

(パケットを受取って、送るだけ(リレー)。宛先へのルートが混雑すればパケットは捨ててしまう)

5万円/台(電話交換機：5億円)

データが混雑や事故のために失われる

これを回復する仕事が必要

(ルータにはさせない。ルータをこの仕事から解放)

サーバの仕事(データを正しく目的地に伝える)

メールの送り方、受け方

メールサーバの役割

A. 送信サーバ(SMTP)

1. ユーザからメール送信の依頼を受ける
2. メールをパケットに分け、各パケットにヘッダ等を付け用意する
3. 宛先の受信サーバを探す(DNSを使う 後述)
4. 送受信の打合せ(パケット個数など)
5. OK きたら、メール・パケットを送る
6. 受信済みの通知がきたら、終了 ←
7. 不完全受信の通知がきたら、必要なパケットを再送
8. *

B. 受信サーバ(POP)

1. 送受信の打合せを受けとる。OK を出す
2. パケットを受け取る ←
3. 全部揃ったら、受信済みの通知を送る
4. パケットを集めて、メールに作って、ユーザに渡す(終了)
5. 全部揃っていないならば、再送要求を出す

途中のリレーは全部ルータまかせ

メール・サーバは、メールをパケット方式で完全に送る仕事に集中する

ルータとメール・サーバの分業が成立 能率があがる

ドメイン名：メール用アドレス(Web用アドレス)

taro : ユーザ名
osaka-gu.ac.jp : ドメイン名
tara@osaka-gu.ac.jp : メールアドレス
アトマーク "At"

ドメイン名 : 人間にわかりやすい

(IPアドレス : 機械 (ルータ) には OK. 人間に分りにくい)

メールアドレス IPアドレスに変換して IPパケットを作る

(人間と機械との分業)

ドメイン名サーバ (DNS) 通訳

ドメイン名・サーバ (DNS) のシステム

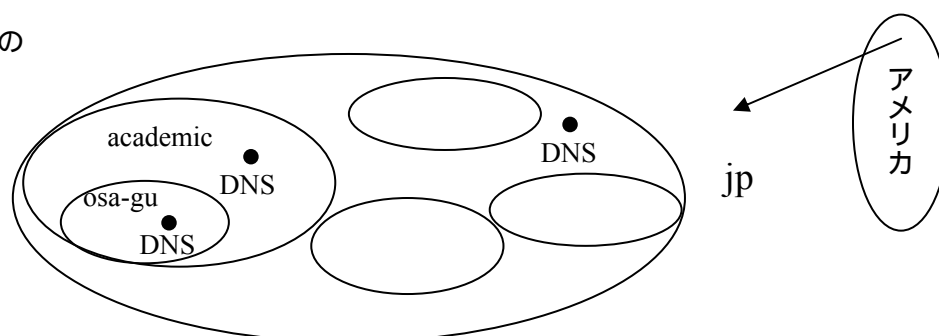
(全世界にわたり、各地域、各ネットワークが持っている)

abc@def.eg.jp 新たにはじめて送る

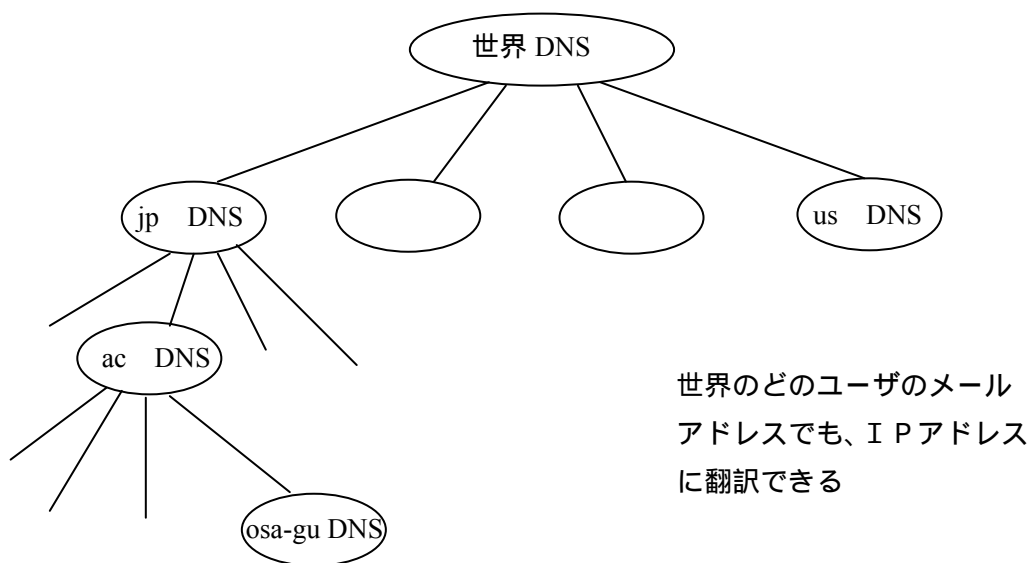
メール・サーバ

「このドメイン名の IPアドレスは何か (?)」

ドメインの
重層構造



ドメイン名サーバ (世界全体で IPアドレスを通訳する)



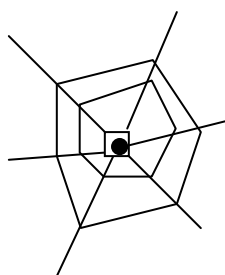
メール・アドレスを人間に使わせている。
(メール・アドレスとIPアドレスの通訳システム (DNSシステム) がある)

<01/08/03>

• Web のシステム



「離れた場所にあるファイルを手許に取り寄せて見る」ためのシステム。



くもの巣 = ネットワーク
のイメージ

WWW = World Wide Web
世界の広さの web

だれでも、どこからでも必要に応じて簡単に (クリックのみで) 取り寄せることができる。 → “ユーザが自由自在に動き回っているという印象を与える。”

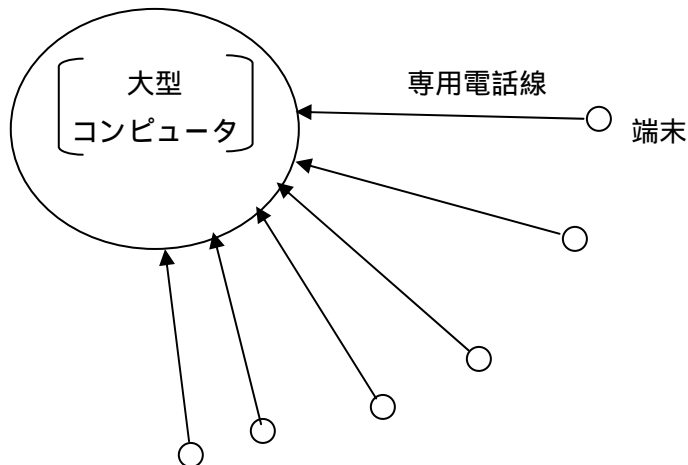
1993 : Web の創始 (普及) 期

クリック → 画面 : 丸 1 日

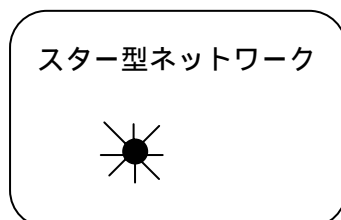
現在 : ほとんど瞬間的に取り寄せ。(我慢の限度 : 8 秒)

インターネットの歴史

・大型コンピュータ → TSS で使う (1960~1980)



(現在 : 銀行の現金出納端末がこの形)



- ・ パソコン通信 : スター型 (1970~)
一般の情報の (通信、) TSS
(配信)
- ・ メーカー主導のネットワーク
それぞれの独自手法 (他社とはつながらない。つなぐには翻訳コンピュータが必要)
他社に合わせない... (独自手法にこだわる)
- ・ インターネットによる統一手法 (標準手法) の成立 (計画的ではなく、結果的にできた) → インターネットは営利企業で支配されていない → ラッキーな結果。

●

- ARPANET (米) 1960 ~ (インターネットの前身)

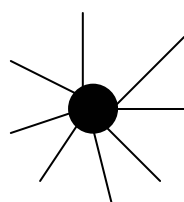
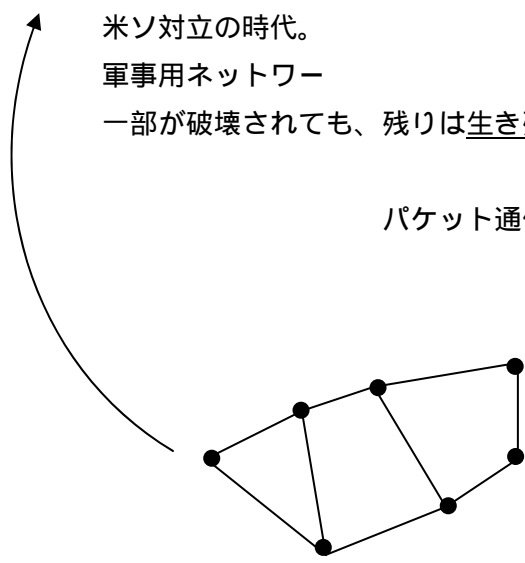
米ソ対立の時代。

軍事用ネットワーク

一部が破壊されても、残りは生き残るネットワーク



パケット通信による分散型ネットワーク



拠点
(中心)

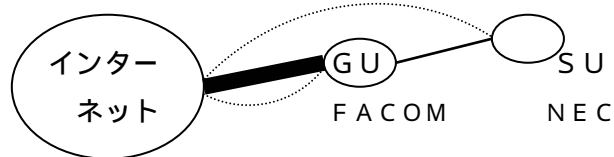
集中型ネットワーク

<1/25/03>

- コンピュータ (中型) 4 台による
ネットワーク (現在の) メール交換を開始
(軍用の実験) →
↳ 軍事機密..... ?

- ARPANET を大学 (情報学科) で使用しはじめる (70 年代)
研究用ネットワーク
加入大学が増大 → 大学用として普及
↳ インターネットの 原型

オープン・システム



ネットワーク成長 / 加入数が増える

< 共通仕様：メーカーに関係しない >

IP パケット方式のみを要求

ベストエフォート方式（相手に届く保証なし、安価）

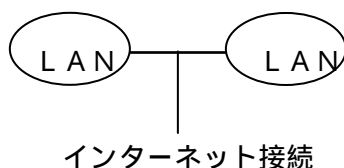
IP アドレス：32 ビット

現在 IP - V6（128 ビット）が進行中（e-JAPAN 計画）

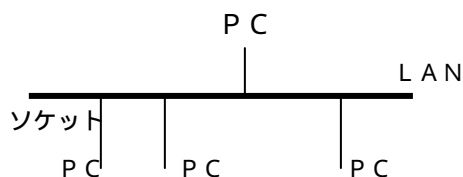
1970 代後半～80 代

・ LAN の普及（← 電話線）

大量データを流すことができる。



・ PC の普及（IBM 型）

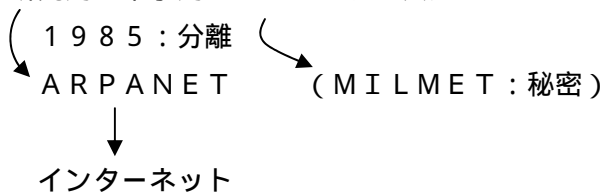


研究用ネットワーク（企業は研究用）（名目）

- DNS（ドメイン・ネーム方式）

Taro@uts.osaka-gu.ac.jp

- 研究用・軍用ネットワークが共通



- 80年代：他ネットワークを圧して拡大
(→現在の“独占”が成立)

米政府も援助

バックボーン(中継回線)建設

ヨーロッパ諸国も加入 (拡大)

日本：N-1ネット(独占ネット)にこだわる。

インターネットへの接続努力

1990 慶応大が中心(村井純教授)

インターネット接続

90年代初までに世界のネットワークとして成立

<1/20/03>

- ・ 米国政府(NSF)によるインターネットの援助

1985~1995

バックボーン(基幹部分)を建設/営利目的による使用を禁止(ただし実効不十分)

成長(研究用ネットワーク)

政府の援助やめる(→自立させる)

使用目的を限定しない(自由、営利目的も含める)

→ 1992

研究用目的から不特定多数のユーザ用に変身

- ・ 1993 Web使用はじまる

スイスの研究所の研究者：

研究用資料を他から取り出せるようにした。

世界中に拡大

(米)イリノイ大学：

”Mosaic”ソフト(→web)

ネットスケープ社：商用インターネットソフト

“Netscape Communicator”

MS社：インターネット・エクスプローラ： ” (主力)

MS社の独占禁止訴訟(1998-2002)

(勝利

8割程度の勝利

(米) 司法省

Web → インターネットを21世紀の主要なコミュニケーション手段に引き上げた。

(1993 → 1990代末)

現在の日本：100人のうち

(50人がPC使用でインターネットに接続
10人は携帯端末でのみインターネットに接続
普及率60%)

アジアで No. { 1. シンガポール 2. 香港
 3. 韓国 4. 日本・台湾

インターネットの技術開発

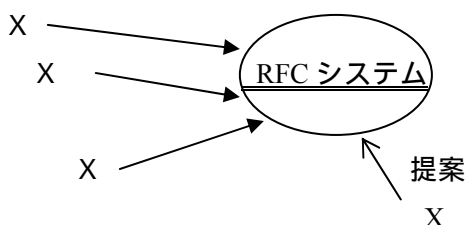
単純な初歩的システムから少しずつ進歩

RFCシステム

Request for Comments

(コメント要請、御意見どうぞ)

全世界からインターネット改良のアイデアを募集する。 → アイデアの組織化
インターネットの改良・進歩のための意見・アイデアであれば何でもよい。



- 1. 提案送付
- 2. Web 上で掲示
- 3. コメント (意見) 送付
- 4. リプライ・コメント (返事) 送付
- 5. 投票



メーカーが決められた標準にしたがって製品を作る。

(例：web 画面の書き方)

ソース言語の文法

オープン・システム (RFC) による技術開発

世界中のベストアイデアを集めることができる。

良いアイデアが投票によって採用される。

メーカーが信用して製品を作る。

無料 (世界中の研究者がボランティア。提案が採用されれば、本人の業績になる)

世界中の知恵を集めるシステム (RFCシステム)

→ 大成功 (オープン・システム)

他のネットワーク

- (閉じたネットワーク (会社企業)
その会社内の知恵だけしか集められない。
- (限られた範囲のアイデアしか集まらない。
その会社でしか製品化されない。
- 大企業のみ。

中小企業が進出 (ベンチャーが生まれる余地)

一般製造業：大企業が有利。
すべて自社で作る。
情報分野：大企業は必ずしも有利ではない。
他社 (他者) (インターネット) で作ったものを利用できるから。

RFCシステム： (オープン
多数の力を集める。) → 強力

技術開発システム

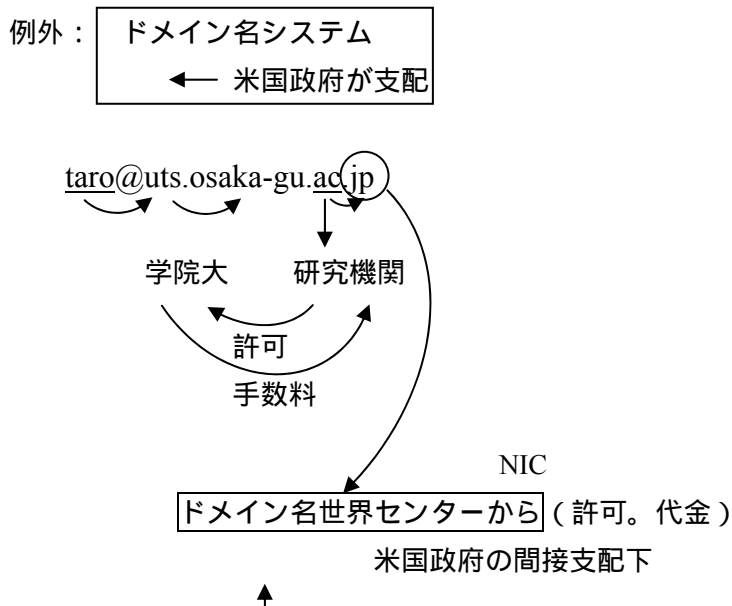
最小限のルールのみ

・インターネットのガバナンス (統治) → 弱い
どの国の政府もインターネットを支配していない。

会員組織
支配 当初の創始者が「支配」(?)
運営方針を決めている。

実際は自由な加入
ネットワークの使用 ← RFC

例 広場に人々が集まって好きなことをしている。



・インターネットの強さ（効率性・有用性）の理由

1. IPパケット（小包）型の情報伝送（パケッリレー型）
ネットワーク回線を一杯に使う（低費用）
2. メッシュ型のネットワーク（ルータ使用）
複数の伝送路を使うことができる（混雑・事故に強い）
3. 「IPパケットの伝送」という仕事（インターネットで最重要の仕事）を「他の仕事（例：メール、Web画面の配送、セキュリティの維持など）」と分けている、それぞれの仕事が単純化される
分業の利益（低費用）（たとえばルータの価格は万円単位）
4. IPパケットはどんな伝送メディアの上でも送れる。
電話線、LAN、CATV回線、無線、光ファイバ、・・・
（どこにでも回線さえあれば送れる）
（効率的）
5. IPパケットの上にはどんな（デジタル）情報でも載せて送ることができる。
データ、メール（文字）、画像、音声（IP電話）、音楽、映像

6. ネットワーク加入がオープンになっている。

IP方式を守る、接続費用を負担しさえすれば加入できる

(義務：他からの要求に対して接続の受入義務)

→中継義務がある：中継用コストを負担

7. 技術開発方式がオープン

RFC方式：
┌世界中からの提案を受け入れる。
└世界中に成果である「標準方式」を公開(特許なし)。

各メーカーは標準方式に則して機器を生産することができる。

(機器の特許はOK)

(結果的にIBM/PCの環境と同じことになった)

8. ネットワーク上での情報交換が多機能(万能)

a. 双方向性(相手とのやりとり)

b. 即時性(欠点：混雑の時は遅れるかも)

c. 保存可能性(送った情報、受け取った情報を保存できる)

d. 柔軟性(送るときに修正・編集できる)

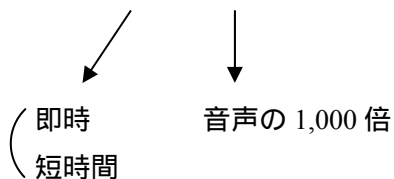
受け取ったものを修正・編集できる

e. 検索可能性(必要な情報を検索できる：自分の保有する情報の中から。

世界中の情報の中から(webによる))

インターネットだけの能力

f. 高速・広帯域情報を取り扱うことができる



・メディア（情報伝送・交換手段）の機能比較

メディア 機能	インターネット	電話	fax	テレビ	ビデオ	手紙	書物	（人間） 面談・会議
双方向				×	×		×	
一方向 （多数宛先）		×						
即時					×	×	×	
高速						×	×	
広帯域		×	×			×		×
保存		×						
柔軟 （編集）		×	×	×				×
検索		×	×	×	×	×	×	×
使いやすい	初心者							
	熟練者							

↓
（オールA、×がない）

・インターネット・リテラシー（使用能力）

年齢別、人種別、個人差 長短所それぞれちがう

・インターネットは他メディアの長所をほとんどすべて兼ね備えている手段

→ きわめて便利

インターネットの欠点をあえて挙げると ——

- 混雑時の遅れ（とくに広帯域通信）
- 一方向（放送型）がやや苦手（少なくとも現在）
- 入門時、初心者（年配の人）にとってハードルがある

上記を除いて、インターネットは社会の通信手段としておおむね万能、ほぼ理想的。

→ 強力

→ 急速な普及

→ 将来さらに各分野でますます発展すると期待できる

・インターネットが影響を与えている各分野の例

1. 経済分野

電子商取引（例：インターネット・ショッピング）

Bookstore（書店）
ビデオ・CD

） 成長中

電子株取引 / （デイトレード）

企業用：

（ B to B （business to business）

調達・仕入：

商店などの販売用商品（POS）

営業に必要な多数の財・サービスの購入。

（コンビニ店の商品数）