

## Internetの普及と費用構造の変化

Yutaka Yasuda, 2004 spring term

## インターネットの考え方

- インターネットとは何か？
  - 理解すべきポイントは？
  - TCP/IP? Protocol?
  - Web? e-commerce? Business model?
- 考え方についての理解
  - 基本技術やその詳細ではなく
  - 現実のアプリケーションでもなく
  - システムとしての全体構造、モデルを

## インターネットの考え方

- そのモデルに注目
    - 分散型
    - End to End 原理
- 「通信を行なう両端のシステム（ホストコンピュータ）で出来るだけ多くの処理をし、それを結ぶネットワークはできるだけ簡素に（データを届けるだけ）」

## 従来のネットワークシステム

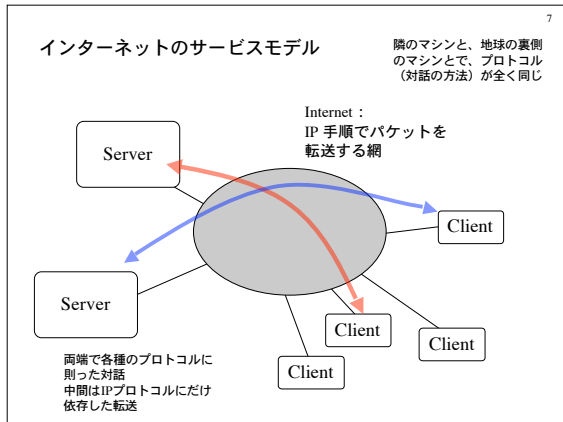
- 例：電話システム
  - 黒電話＝端末は極めて単純な製品
  - 交換機＝ネットワーク構成機器は非常に複雑
    - 受話器をあげた時にどう反応するか？ダイヤル、接続、話中処理など、すべてを制御

## 従来のネットワークシステム

- バランスポイント
  - 端末装置＝単純
  - ネットワークシステム＝複雑
  - 網の設計・運用を中央集中的な形態に
- 機能をシステム全体のどこで負担するか
  - その配分が全体の構成や機器の構造と密接に関係

## パケット交換技術

- インターネットはパケット交換網である
  - データを細かいパケットに分割
  - パケットに宛先（アドレス）を書き込み、発送
  - 受け取り側で再度組み立て
  - 両末端（発送元+受け取り先）の仕事が増える
  - 末端がパワフルなPCである今では問題無し
- ルーティング
  - 自分宛でなければ「より適切な相手」に転送
  - これを繰り返して、いつかは相手にたどり着く
  - インターネットとはそのための「網」である



8

## インターネット

- パケットネットワークとして実現
- 機能のバランスポイント
  - 末端ホスト=フルセットのコンピュータ
  - ネットワーク=比較的シンプルな機器

ルータなど殆どのネットワーク機器は一般的なコンピュータより構造的にはシンプル

9

## インターネット

- 端末装置=PCが多くの処理を負担
  - 組み立て、再送処理などを行う
  - 複雑処理大歓迎
- 網はただデータを転送するだけ
  - 宛先に向けて回送するのみ
- 非集中的な、分散した構造

•余話として:  
-構造だけでなく運用も非集中・分散  
-ICANN, IETF, RFC  
-人類にとって初のチャレンジ

10

## デジタル通信網の普及

- デジタルデータの汎用性
  - どのような情報でもコード化して送れる
  - どのような通信路でもIPであれば使える
- 非常な発達と普及時期を迎えた
  - それを可能にしたのは何か?

11

## それはダウンサイジングです

- マイクロプロセッサの登場
  - 4004 : 'Announcing a new era of integrated electronics', Gordon Moore, 1971  
「集積回路の新たなる時代」
- 過ぎ去りし 80's フレーズではない
  - 結論としての牛丼PC 39,800 円
  - インターネット構成モデルとの符合
  - End to End 原理を現実に変える Power の源泉

12

## 集積化の果てに

- とどまるところを知らない高密度集積
  - 現在 : マイクロプロセッサの技術が全ての高速化技術を凌駕している
  - 地球シミュレータを見よ

## 視点を引いて

- 新しいネットワークモデルを前に
  - 機能分担構造の変化とともに
  - 費用分担構造も変化する

後半は費用分担構造の変化に注目します

## 古典的費用負担構造

- ネットワークを利用した業務システム
  - いわゆるオンラインシステム
  - MARS-みどりの窓口- に起源 (1965 国鉄)
    - 世界最初期の大規模オンラインシステム

## 古典的費用負担構造

- MARSでは
  - サービス提供者(主体は国鉄)がすべてを負担
  - 各駅の専用端末の開発・製造
  - 設置・保守まで
  - 回線設備、敷設、保守も手放しでは無理
  - すべてが単純な買い物では済まない時代

## インターネットのインパクト

- 1995 インターネット突然の登場
  - ARPAnetからの連続性を感じるのは一部のみ
  - 一般人にはまさに「突然の登場」だった
- タイムリーな出会い
  - 「汎用デジタル通信網が国内、世界を覆う」という理想
  - 各家庭ですら手元に汎用デジタル端末機がある、という現実
- Web の登場 = Break Point
  - 回線と端末を意味あるものとして結び付けた

## インターネットのインパクト

- 事例：Dell case
  - 1996 から Web 直販開始
  - 翌年には一日 100万ドルを売り上げる
- このWeb直販に必要なはずの端末設備費用は誰が？
  - 購入に必要なパソコンと回線の費用を誰が？
  - 1996年、パソコン 1 千万台 (=大型家電商品並み)

## 末端での費用の自己負担

- オンラインシステム
  - 設備、回線、設置導入、教育などほとんどをサービス提供者が負担
- インターネット向けシステム
  - クライアント費用のすべてがエンド負担
  - 末端が顧客なら顧客が負担
  - トラブル対応も教育もなにかも負担
  - それも「嬉々として負担」するという現実
  - 提供側はシステムの片側だけを負担すればよい
- これは新しい費用分配(負担の分担)モデルである

## 活かすべき資源

- 企業では
  - 企業の情報システムの一部であるPCを社員が用意
- 大学の教育情報システムでは
  - 学内端末設備は大学が揃える
  - 学生の自宅設備は学生自身が勝手に準備
 「学内設備だけで教育システムを設計・運用するのと、学生の投資を活かすのと、どちらが全体の投資を活かしているだろうか？」
- 二重投資してはいないか？

## 活かすべき資源

- どちらが負担すべきかを既に通り過ぎ
  - 既成事実としての投資をどう活かすかが重要
  - 職場・自宅にある汎用の設備（パソコン）
  - 職場スタッフ、顧客のパソコンに対するスキル
  - 喜んで自分で作業するという顧客・エンドユーザの態度
- End to End の原点に立ち戻る
  - End の能力を活かす
  - 負担を分担したがっているところはないか？

## End は資源である

- 「サービス」の転換
  - 顧客情報（例えば住所）の更新は誰が行うべきか？
  - 社内システムのユーザ情報（例えば連絡先）を管理すべきなのは誰か？
  - 中央で更新する労力は誰にも感謝されない
  - エンドユーザに「自由」を与えるという考え方
  - End 自身に作業させた上に感謝されるという事実

## End は資源である

- 天気予報
  - ユーザは天気図を見たいか？
  - ひまわりの画像を今すぐ見たいか？
- 巡回バスに道路情報を収集させる
  - 小さなデータを集めて渋滞情報を
  - 極めてインターネット的
  - 画像処理して統計情報を Web に出すか？
  - 各バスのカメラ画像をそのままストリーミングで出せば？

## 新しいモデルのさらなる将来

- クライアントの共有
  - インターネットを間にはさみ
  - 多数のサービス提供者がクライアント資源を共有
- もはや個人投資の問題ではない
  - クライアント環境の構築費用は国民の投資
  - 社会的な費用分配の問題
- 標準化技術を中心としたシステム
  - 当然たどる道のり
  - いずれこの問題が重要になるだろう