

情報処理の概念

#6 Internetの普及と費用構造の変化

Yutaka Yasuda

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、すべてを中央側で制御するモデル



NTT 黒電話, 1970s, at Kyoto Sangyo University

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

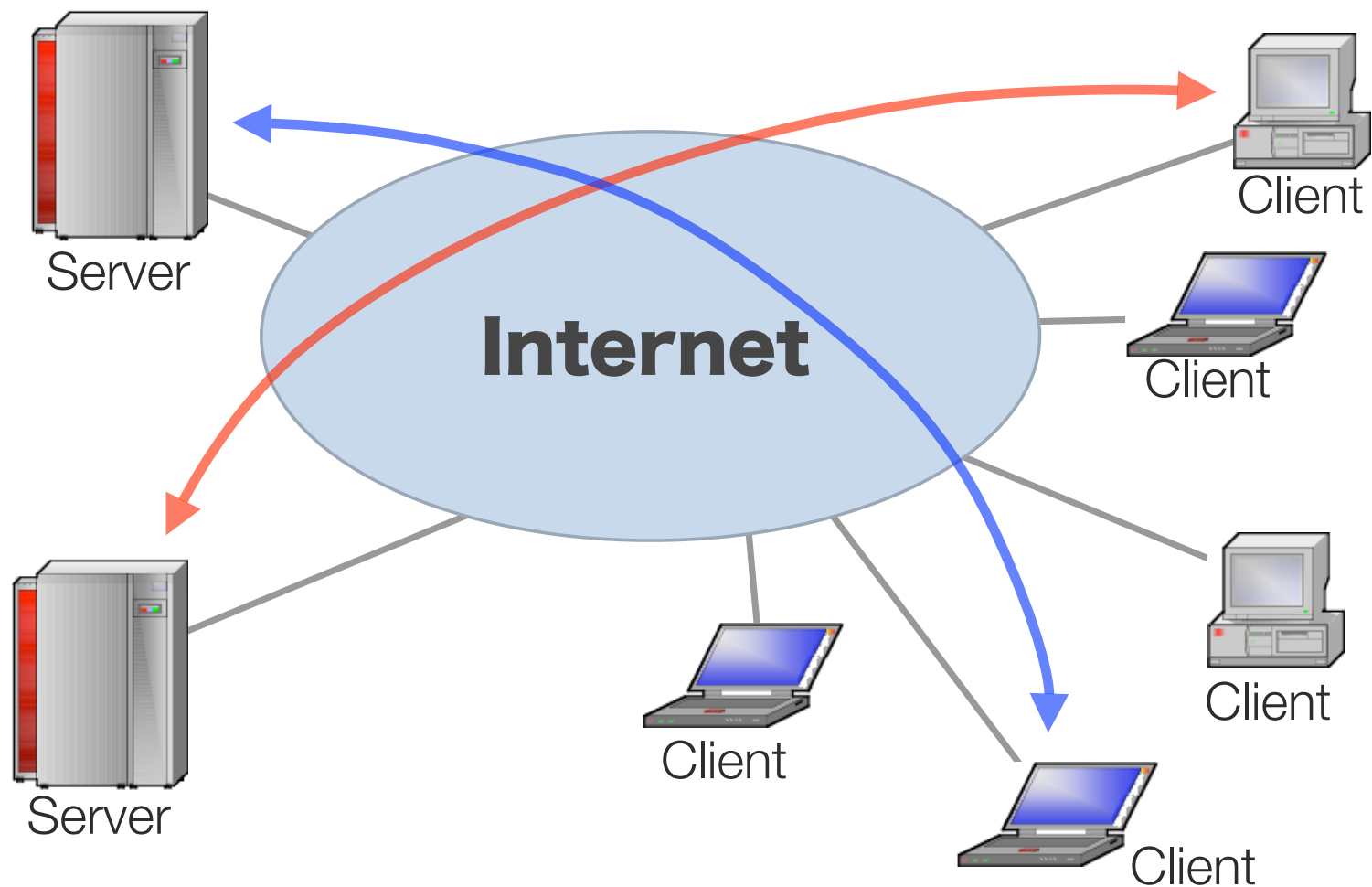
- 機能をシステム全体のどこで負担するか

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

End to End モデル



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



DELL PC, Courtesy of Dell Inc.

ルータなど殆どのネットワーク機器は一般的コンピュータより構造的にはシンプル

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

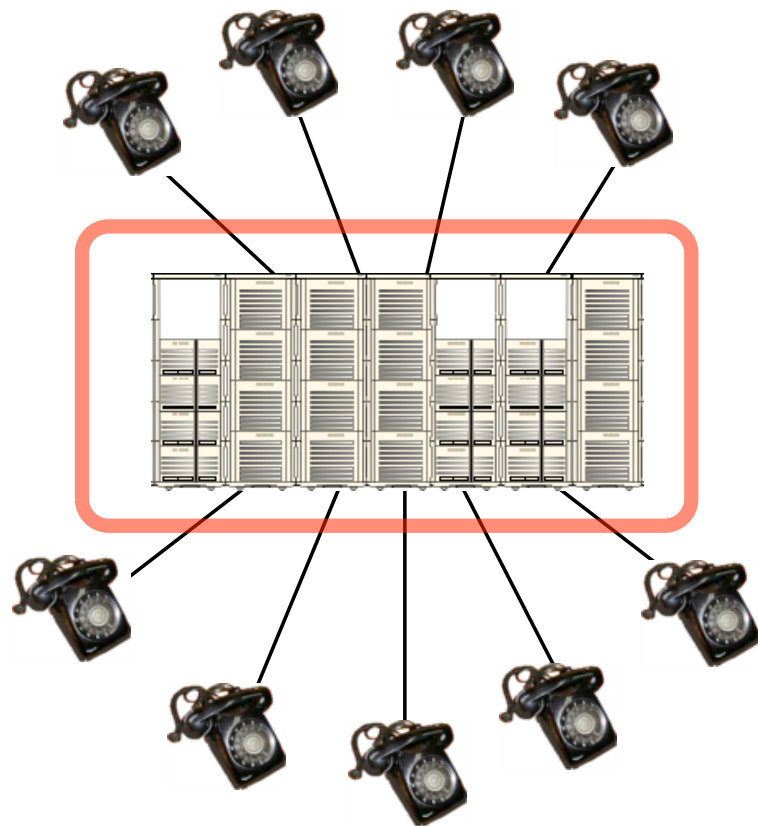
複雑処理大歓迎

- 網はただデータを転送するだけ

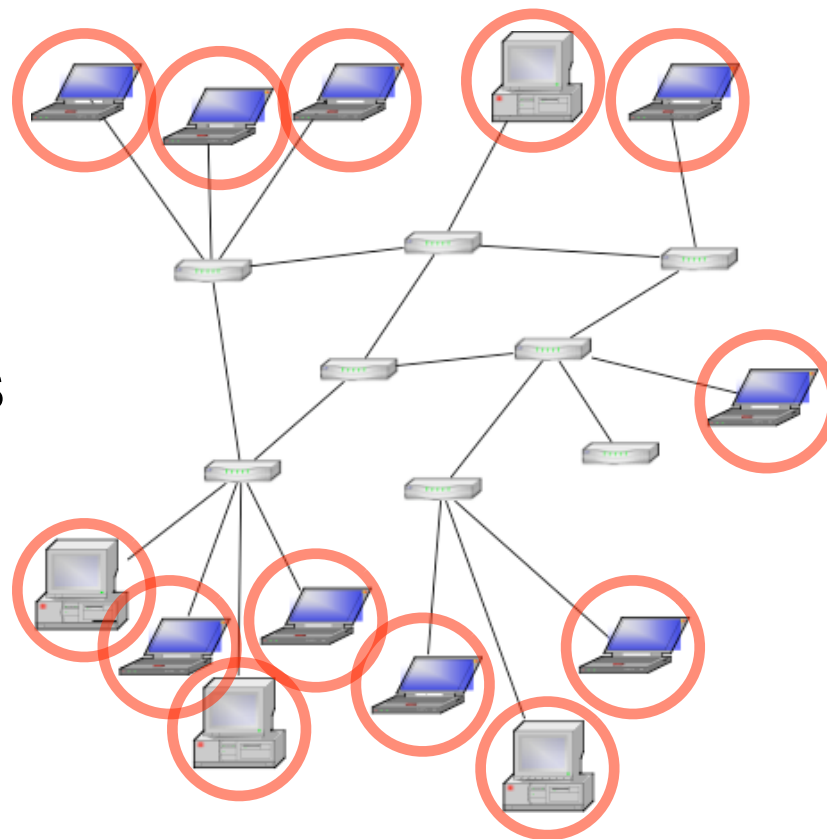
宛先に向けて回送するのみ

- 非集中的な、分散した構造

集中モデルと分散モデル



VS



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？

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

(Celeron 2.53GHz/256MB/160GB/Windows XP)

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

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

- IBM BlueGene を見よ

視点を引いて

- 新しいネットワークモデルの前に
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の一部のみ
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

2000 には一日 5000万ドル

2006 年度売上 559億ドル (純利益36億ドル)

- 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)



Michael Dell, Courtesy of Dell Inc.

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もかも負担
それも「嬉々として負担」とするという現実
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？」

- 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
 - 負担を分担したがつい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）を管理するべきなのは誰か？

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しては？

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