

コンピュータシステムA - ハードウェアを中心に -

---

#12 コンピュータとインターネットの発展

Yutaka Yasuda

# コンピュータとインターネットの発展

---

- コンピュータの小型・高性能化と普及
- インターネットの爆発
- 未来に向かって

コンピュータの小型・高性能化

# コンピュータの発展

---

- ENIAC から産業へ
- UNIVAC I (1951)  
エッカートとモークリー (ENIAC)
- 1950年代：データ処理の需要

# IBM 1401 (1959)

---



Computer History Museum, in restoration (2005)

# 電卓・マイクロプロセッサ

---

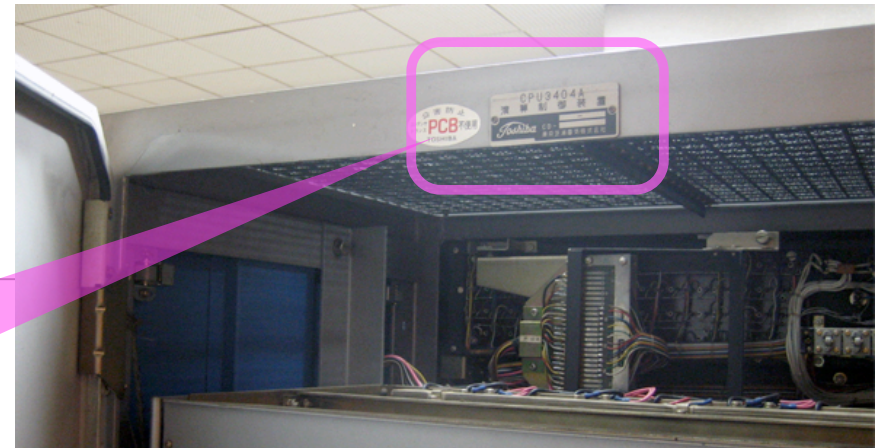
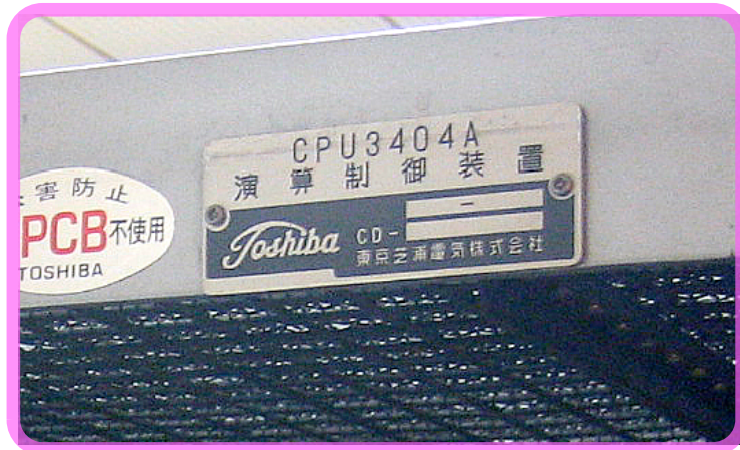
- 電卓戦争（1960後半～1970前半）
- マイクロプロセッサの登場と性能向上

# マイクロプロセッサ

---

- 過熱したハード設計・製造競争からソフトへの転換
- ビジコン社からインテル社への共同開発提案（1969）
- Intel 4004 (1971)：マイクロプロセッサの源流
  - 嶋正利（ビジコン）、テッド・ホフ（インテル）
- 電卓戦争による競争圧力が実現させたもの
  - ソフトウェア化：設計期間の短縮・コスト減
  - 集積化：小型化・量産による低価格化

# 中央処理装置



- 当初、CPUは巨大な回路だった
- マイクロプロセッサ=CPUをワンチップで実現したもの (集積したもの)



TOSBAC 3400, at Kyoto Sangyo University



# Killer Application

---

- パソコンはアプリケーションのために使われる
- 1990年代半ばまで：ワープロ、表計算、データ管理
- 現在：インターネット利用

# 素子技術の発展と高速化

Intel i860XP, 40MHz, 1990  
1  $\mu$ m, 120万トランジスタ



Motorola MC68000, 8MHz, 1980  
3.5  $\mu$ m, 7万トランジスタ



Sun UltraSPARC III, 600MHz, 1999  
0.18  $\mu$ m, 2900万トランジスタ

年ごとに配線幅は狭く、  
高速になり、また集積素  
子数も増える。

# マイクロプロセッサの時代

---

- 4004 : ‘Announcing a new era of integrated electronics’ ,  
Gordon Moore, 1971

「集積回路の新たなる時代」

- 小型・高性能化

結論としてのDELL Desktop 59,990 円

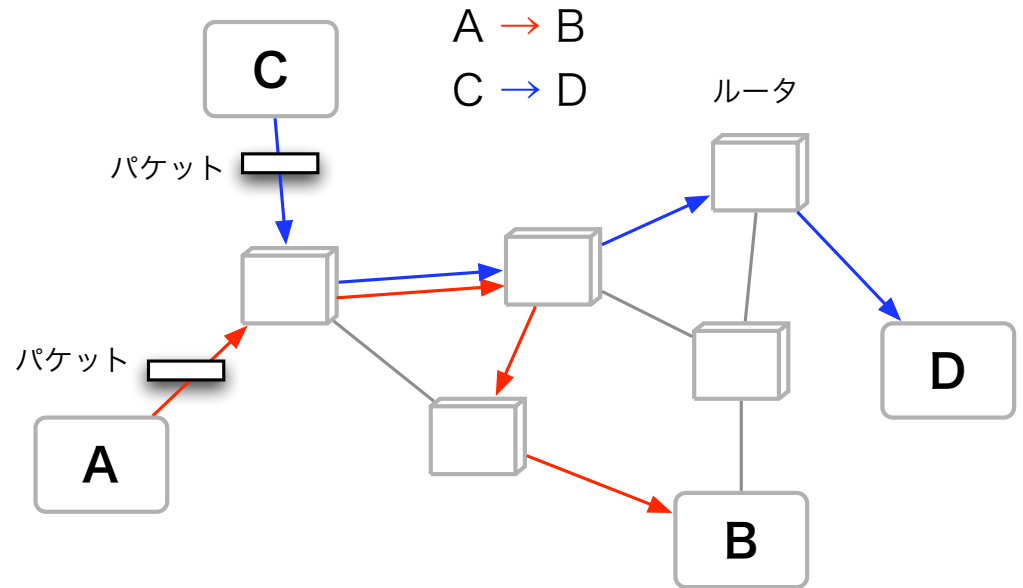
(Core i3 (2core) 2.93GHz/4GB/320GB/Windows 7 Home Premium)

- 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

# インターネットの構造と性質

# パケットとアドレス

- パケット交換  
宛先指定のためにアドレスをつける
- 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 での通信



# ベストエフォート

---

- パケット到達性を保証しない

到達性の保証が必要な場合は末端で検証して実現

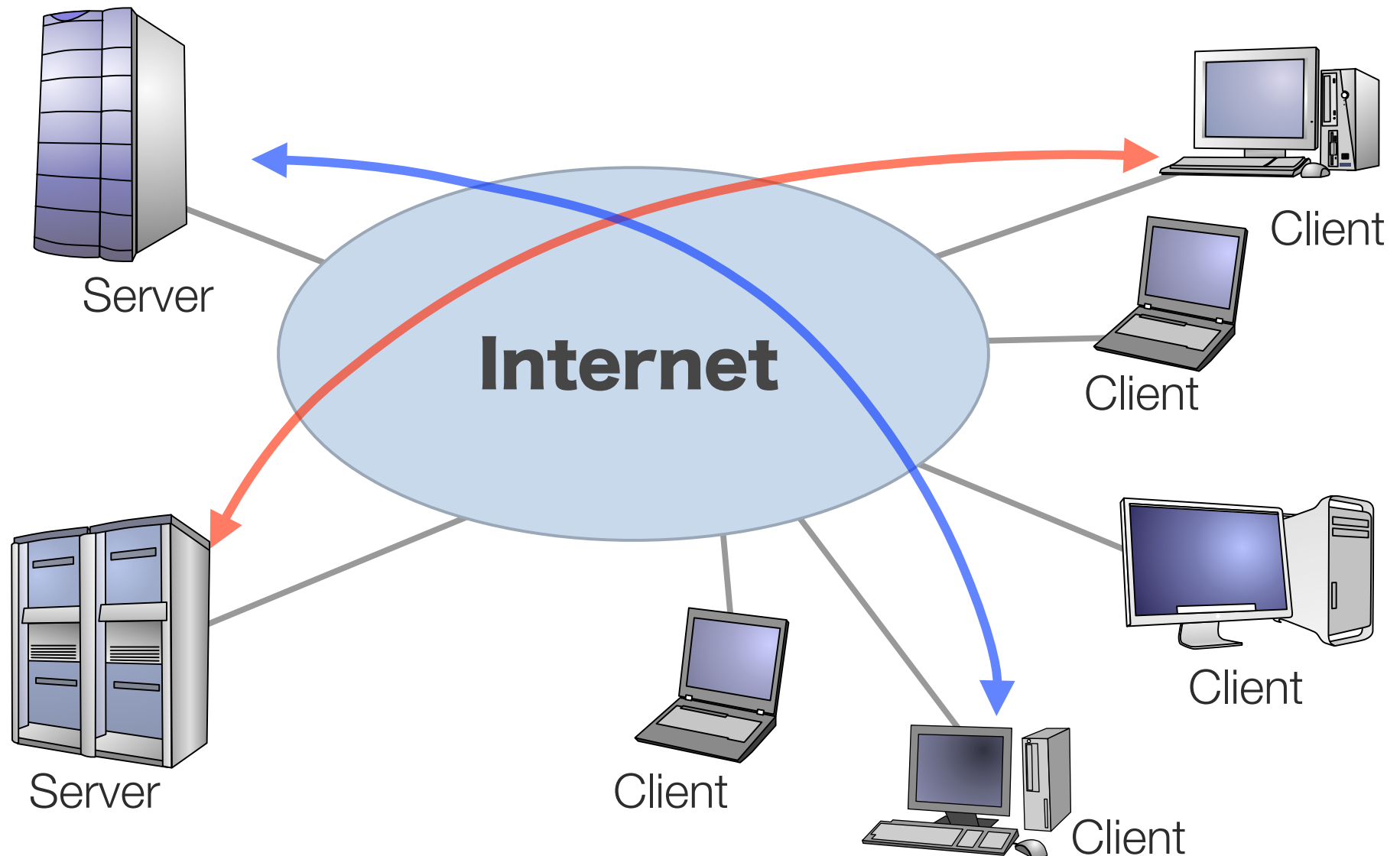
- インターネットが成立する技術的ポイント

システム全体を軽く簡単にできる

集中点にある機器(router)を高性能にできる

スケーラビリティ、相互接続の容易さ

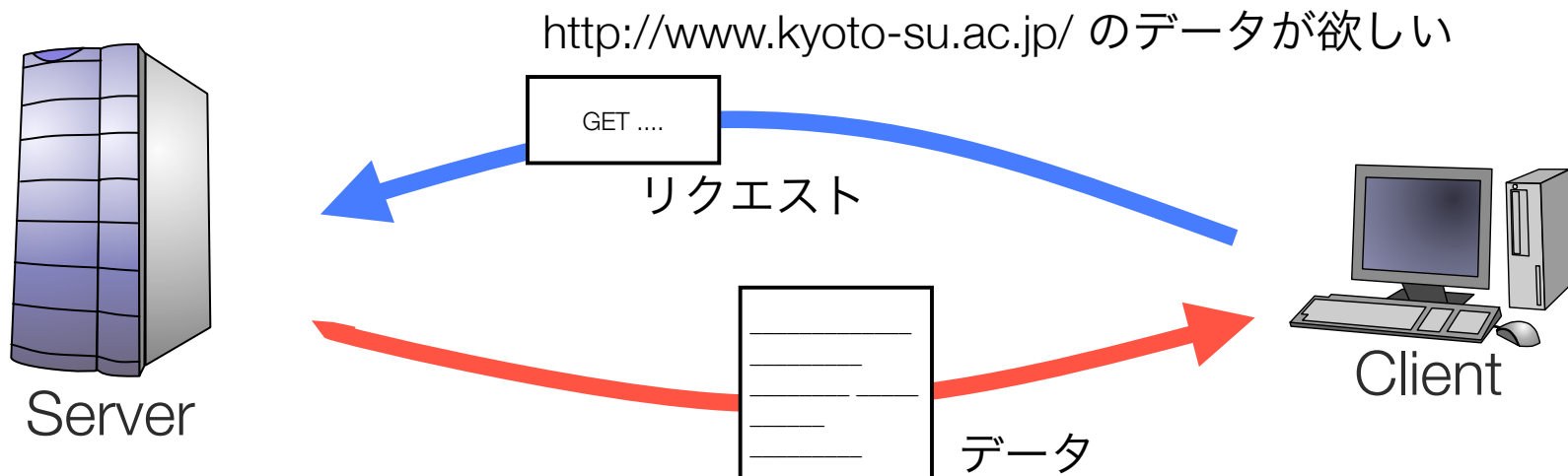
# インターネットのサービスモデル



# Web

---

- Web サーバと Web ブラウザの共同作業
- サーバ：データの蓄積と提供を担当
- ブラウザ：データの取得と表示を担当
- この種の役割分担モデルをサーバ・クライアント型と呼ぶ





# インターネットのサービスモデル

---

- サーバ・クライアントモデル

サービス提供者とサービス利用者に分かれる

- システム構成の二極化（一般的には）

サービス能力が大きい少数のサーバ

小規模で多数のクライアント（ユーザ）

- 現実のサービスモデルによく合致（ex. Web, etc.）

# インターネットのサービスモデル

---

- インターネットにおける対等な接続

IP アドレスさえあれば対等に接続できる

- 個人のWebsiteとMicrosoftのWebsiteとの違い

規模のみ

小規模の物販サイトが大量に出現：参入障壁の低さ

- NarrowCast が現実には

有名人の Blog と個人の Blog の違いは？

# Narrowcast

with your CBX 400 / 550

http://bakkers.gr.jp/~yasuda/CBX/ Google



*with your CBX 400/550 F*

---

### Their own CBX400/550

94 owners from 21 countries.

🇺🇸 4 / 🇧🇪 1 / 🇮🇹 1 / 🇨🇦 7 / 🇨🇿 1 / 🇷🇺 1 / 🇨🇪 1 / 🇩🇪 4 / 🇩🇰 5 / 🇫🇷 3  
🇬🇧 6 / 🇩🇪 1 / 🇮🇹 1 / 🇮🇹 7 / 🇯🇵 33 / 🇮🇪 8 / 🇩🇰 1 / 🇺🇸 4 / 🇸🇪 2 / 🇨🇰 1 / 🇨🇷 1

1. 🇯🇵 400 F2, Blue/White, 1983 : Yutaka Yasuda (yasuda@bakkers.org) in Japan: 7 Oct. 1997 update
  - [About CBX400F](#) (The essay when I turn off and place CBX into the garage.)
  - [Photos](#)
  - [History](#)

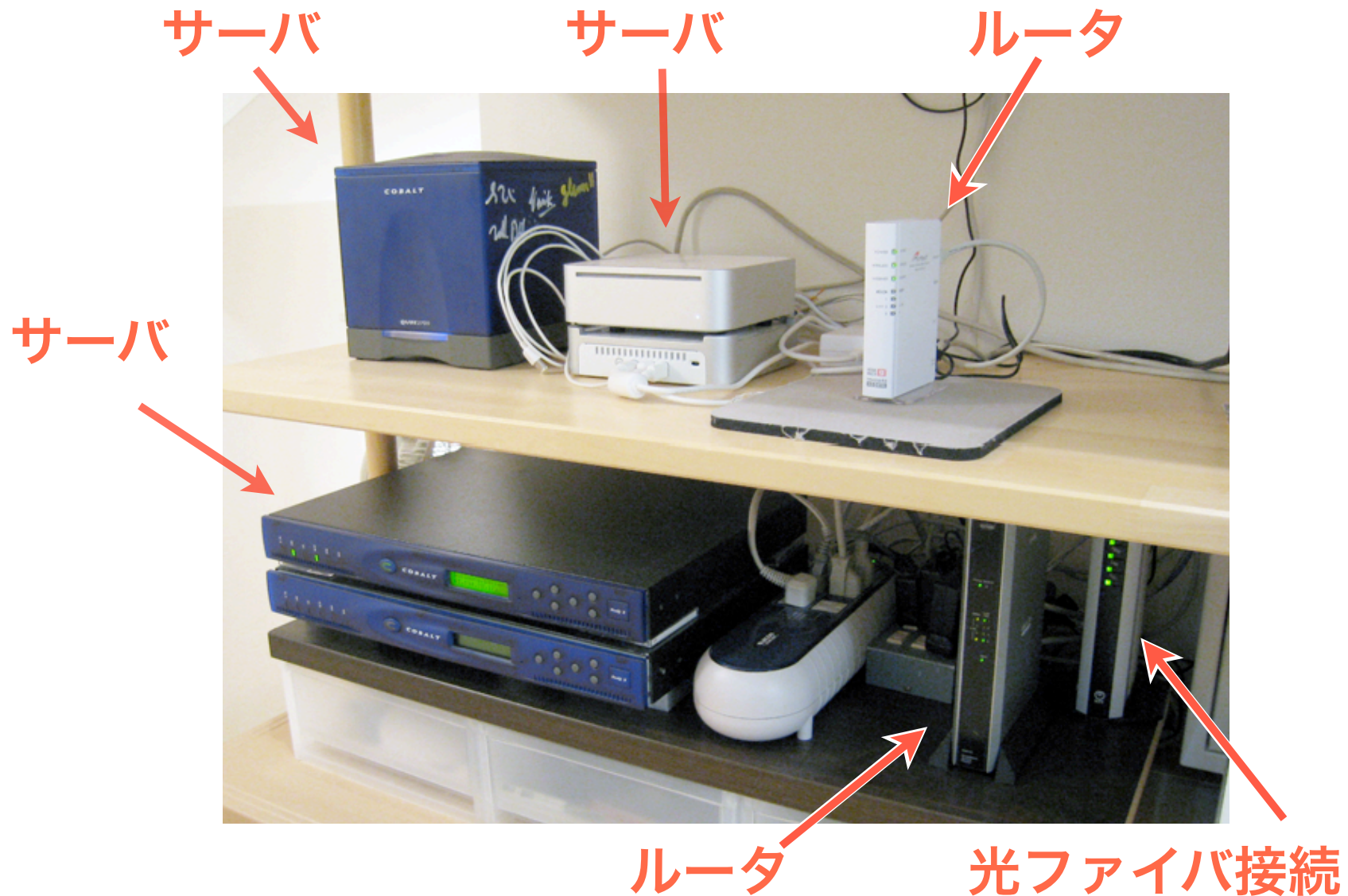
インターネットは何故爆発したか

# インターネットは何故爆発したか

---

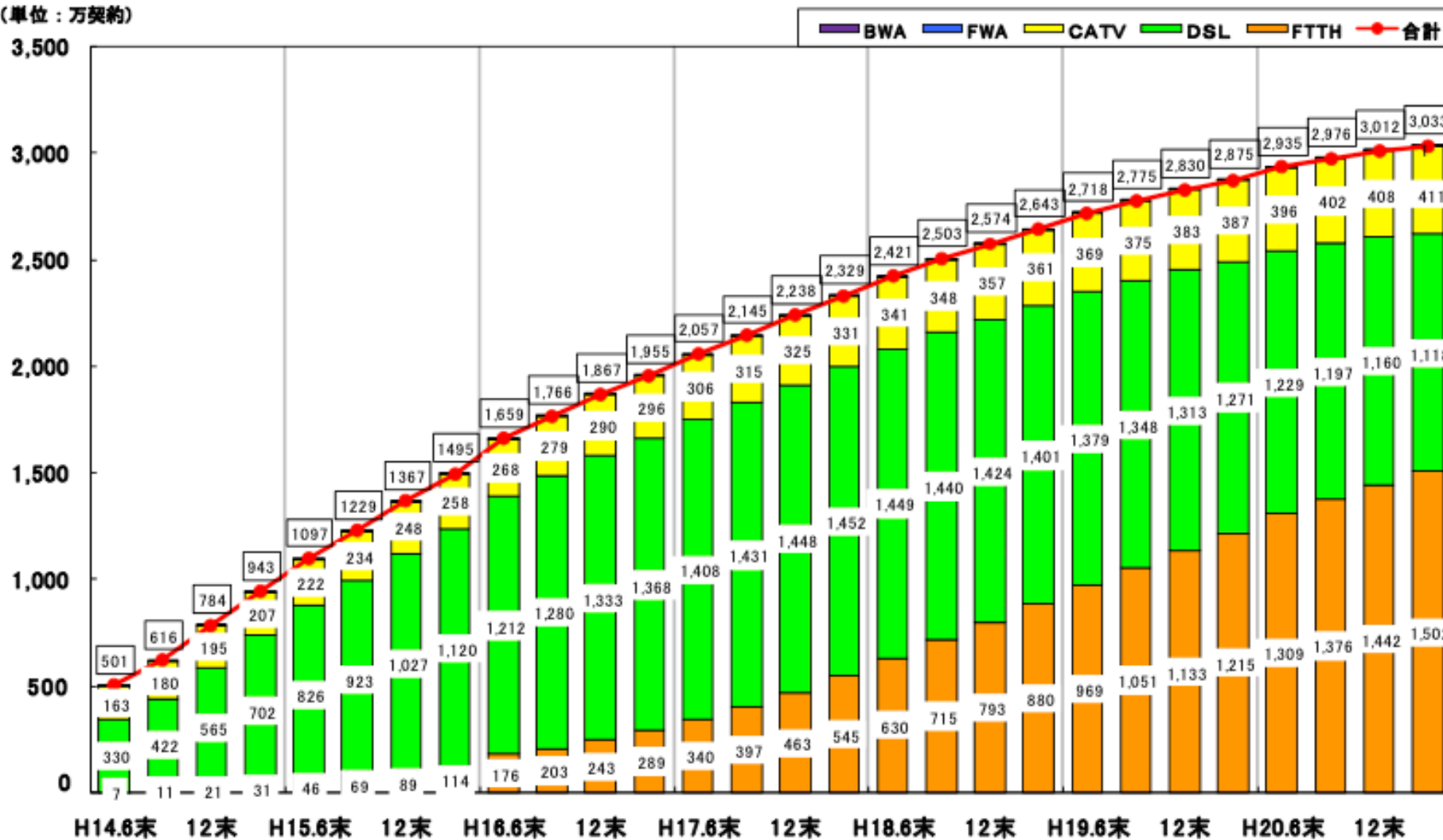
- インターネット：End として十分な能力を要求する  
PCの性能向上・End to End 原理を実現する原動力
- Web の登場= Break Point  
回線と端末を意味あるものとして結び付けた  
コミュニケーション・メディアという需要
- タイムリーな出会い（国内では1995年頃か）  
汎用デジタル通信網＋汎用デジタル処理端末  
「汎用デジタル通信網が世界を覆う」理想が現実に

# コンピュータの小型・高性能化とインターネット



# ブロードバンドサービスの契約数の推移等 (図表)

(単位：万契約)



(注) 電気通信事業報告規則の規定により報告を受けた数値を集計(平成16年3月末分以前は事業者から任意で報告を受けた数値を集計。)

# これからのインターネット

---

- IPv6：スケーラビリティ

IPv4 32bit アドレス=40億（総人口にすら届かない）

中国携帯 2007.9 で 5.2 億人（年に 1 億程度増加）

- 128bit アドレス

340282366920938463463374607431768211456 (38桁)

1mm 四方に 17 桁個程度の配分(※)

※実際には充填率100%では使えないし、階層化ルーティングのための空きも生じる



# これからのインターネット

---

- 新しいサービスモデル

- ピアモデル (Peer to Peer, P2P)

利用者間で対等なサービスを提供、相互利用

- 利用者のリソースを利用する

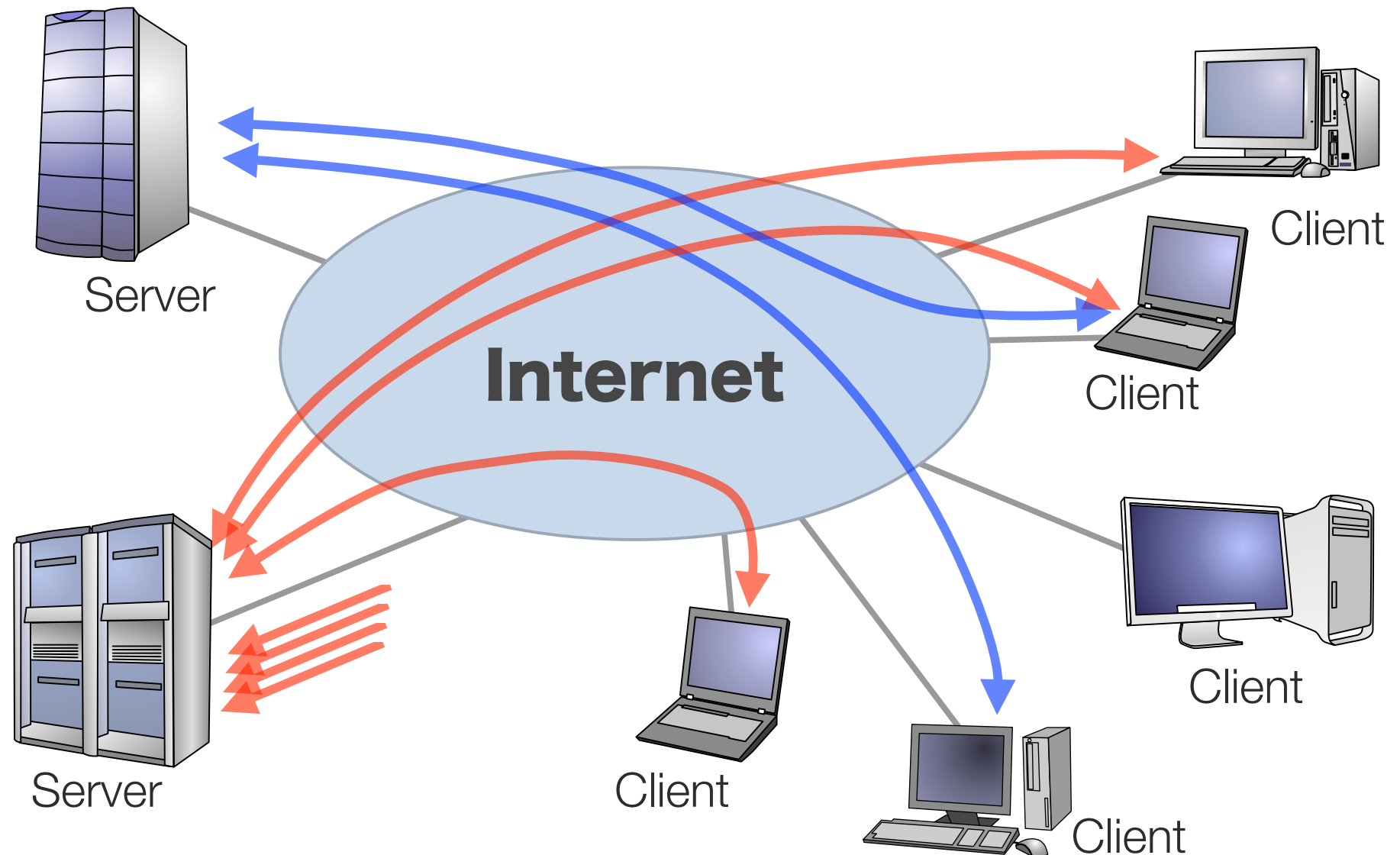
Web 2.0, Wikipedia

グリッド

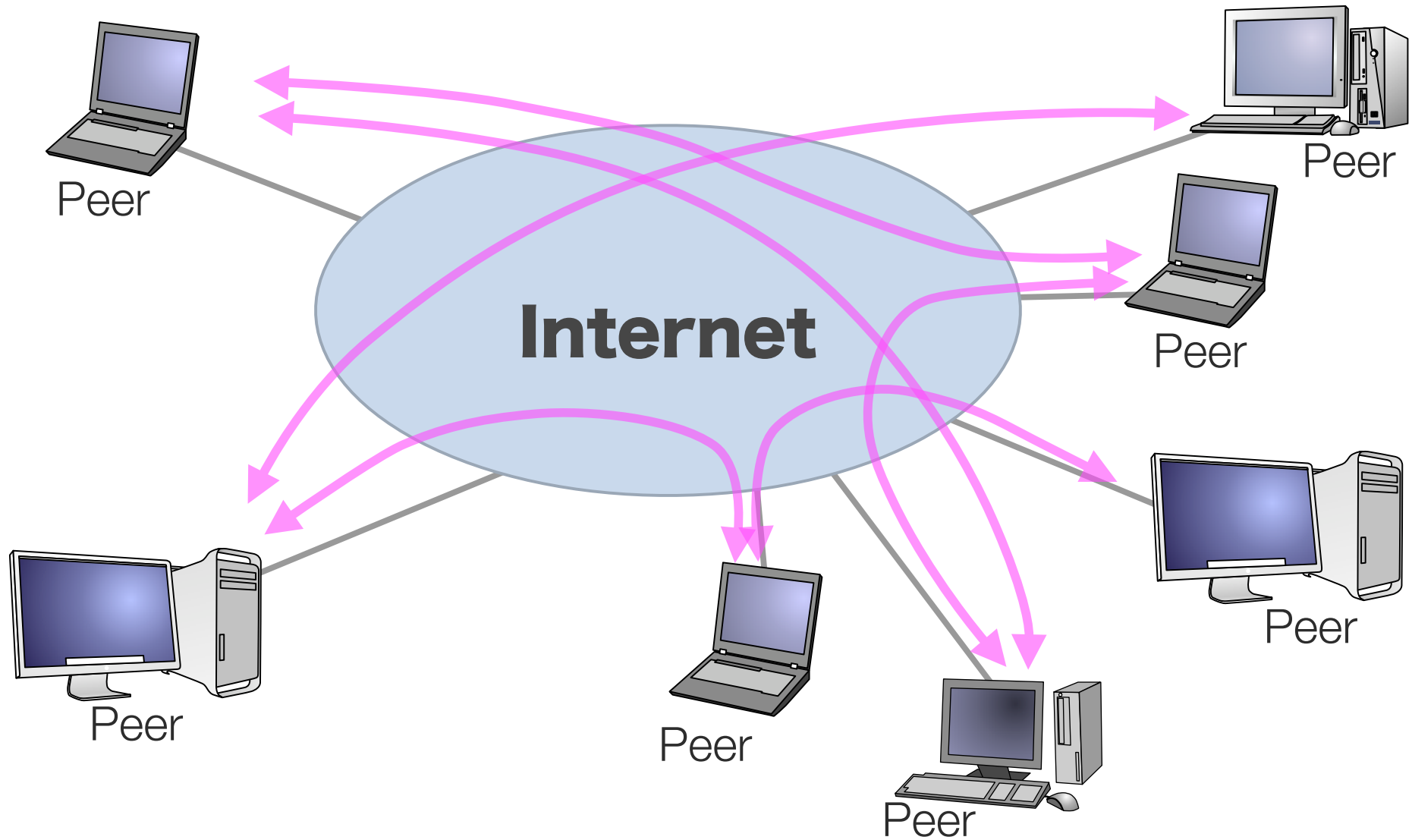
- 現状で満足している場合ではない

多くの可能性に向かって進むべき

# クライアント・サーバのサービスモデル



# P2Pサービスモデル



# インターネットは誰のものか

---

- 所有者はいない

運営方針を決めている特定の組織はない

- インターネットは誰のものでもない

インターネットは「場」である

- オープンで対等な接続でそれを実現
- ここ数年のガバナンス問題

# インターネットのガバナンス

---

- 研究者による草の根的運用から商用化・普及へ  
1990年代に徐々に商用化  
この10年ほどで社会資本となった (先進国)
- 政府機関  
国民の生活や社会システムに大きく関わるものを安全に運用する責務
- ガバナンス：誰がどのようにして運用するか  
90年代以降：性善説的コミュニティ運用から組織化へ  
2003年以降：ガバナンスとしての議論  
ex. 民間主導 vs 政府機関関与

	Country	2000	Country	2050	Country	2100
#1	China	1275	India	1531	India	1458
#2	India	1017	China	1395	China	1181
#3	United States	285	United States	409	United States	437
#4	Indonesia	212	Pakistan	349	Pakistan	409
#5	Brazil	172	Indonesia	294	Nigeria	302
#6	Russian Federation	146	Nigeria	258	Indonesia	273
#7	Pakistan	143	Bangladesh	255	Bangladesh	260
#8	Bangladesh	138	Brazil	233	Ethiopia	222
#9	Japan	127	Ethiopia	171	Brazil	212
#10	Nigeria	115	Dem. Rep. of Congo	152	Dem. Rep. of Congo	203
#11	Mexico	99	Mexico	140	Uganda	167
#12	Germany	82	Egypt	127	Yemen	144
#13	Viet Nam	78	Philippines	127	Egypt	132
#14	Philippines	76	Viet Nam	118	Philippines	129
#15	Turkey	68	Japan	110	Mexico	128

UN, DESA, Population Division, forthcoming, at 2005

2030 は日本は 90 M で圏外