コンピュータネットワーク
第1回
～コンピュータとインターネットの歴史～

静岡理工科大学
情報学部　コンピュータシステム学科
幸谷　智紀

https://na-inet.jp/compnet/

そもそも「インターネット」とは？

- 「ネット」＝「インターネット」＝「The Internet」
- Internet = Inter-NET:「NET」の相互接続
- 例：Inter-National

では「NET」とは？→Local Area Network (LAN)
例：SIST-NETは静岡理工科大学(SIST)内部ネットワークの名称

結論：インターネットはLANが一つのプロトコルTCP/IPで相互接続された巨大なネットワーク

自己紹介(1/2) 組織におけるネット環境

- 1969年(昭和44年)生まれ
- 1987年4月 - 1992年3月 東京理科大学 BITNET
- 1992年4月 – 1994年3月 日本大学大学院 SUN SparcStation on Ethernet(1～10Mbps)
- 1994年4月 – 1999年3月 ポリテクカレッジ石川＠穴水 10BASE + 64～128kbps 専用線接続
- 1999年4月 – 静岡理工科大学 Across→中部電力 →TOKAI+SINET

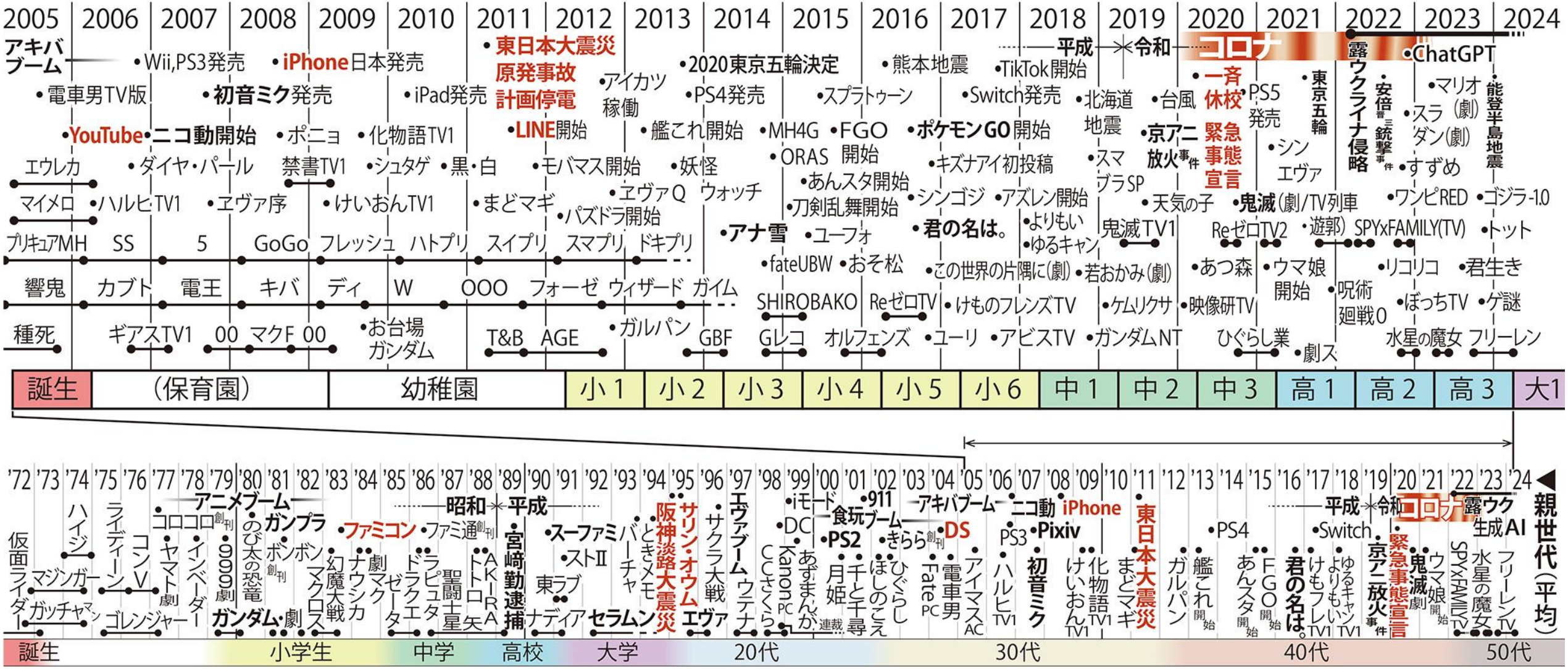
自己紹介(2/2) プライベートなネット環境

- 自宅有線ネット: OCN(NTT) → Commufa（中部電力）100Mbps (best effort)
- 携帯電話（無線キャリア）: Tuka → AU (KDDI) 4G接続メイン

- 外部向けサーバ: NA-INET.JP (個人所有ドメイン)
- NTT PC Communication→さくらインターネット

  参考）https://na-inet.jp/weblog2/2022/08/08/
  - na-inet.jp (cs-tklab3.na-inet.jp)
  - cs-tklab.na-inet.jp
  - cs-tklab2.na-inet.jp

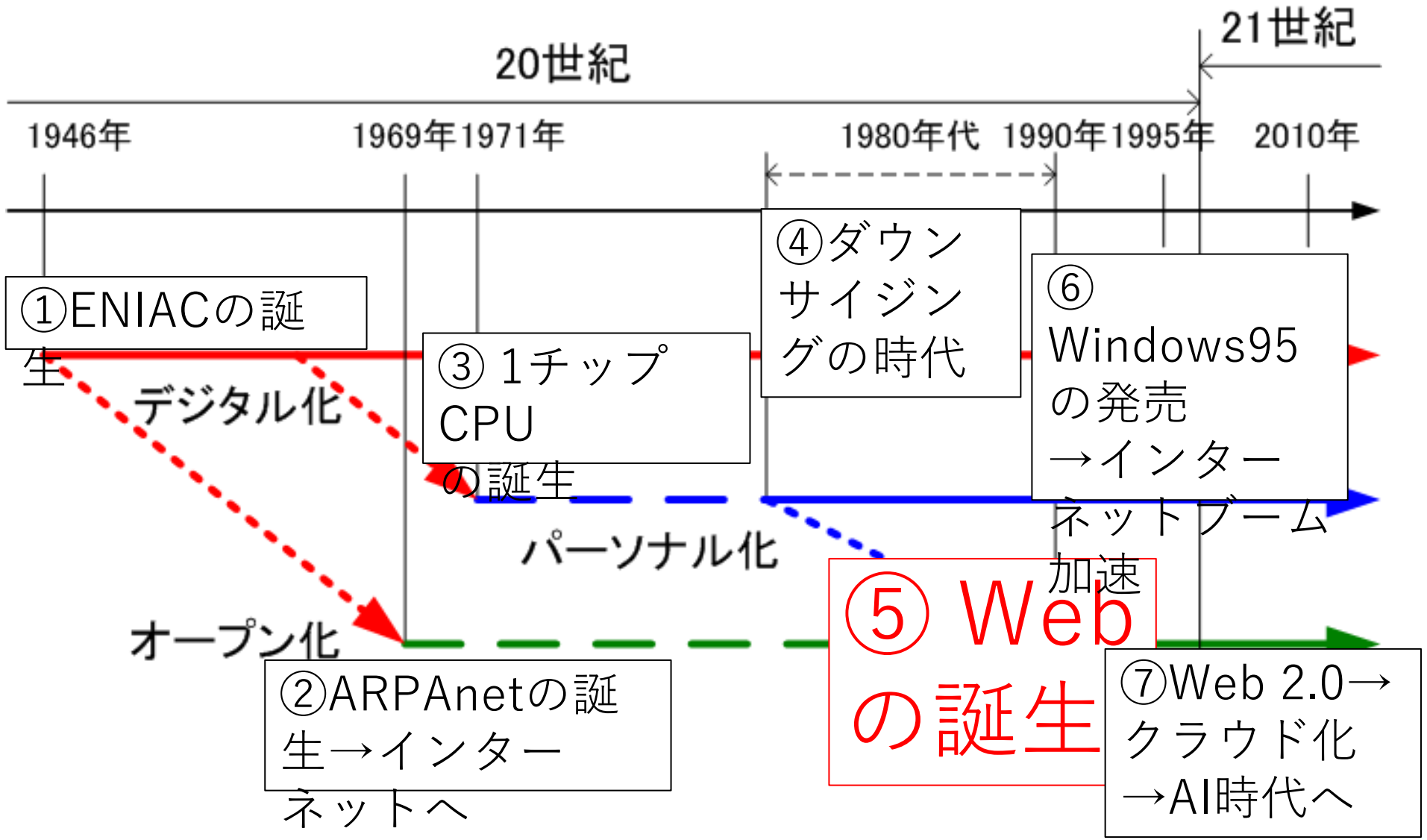
2005年～2024年までのタイムライン



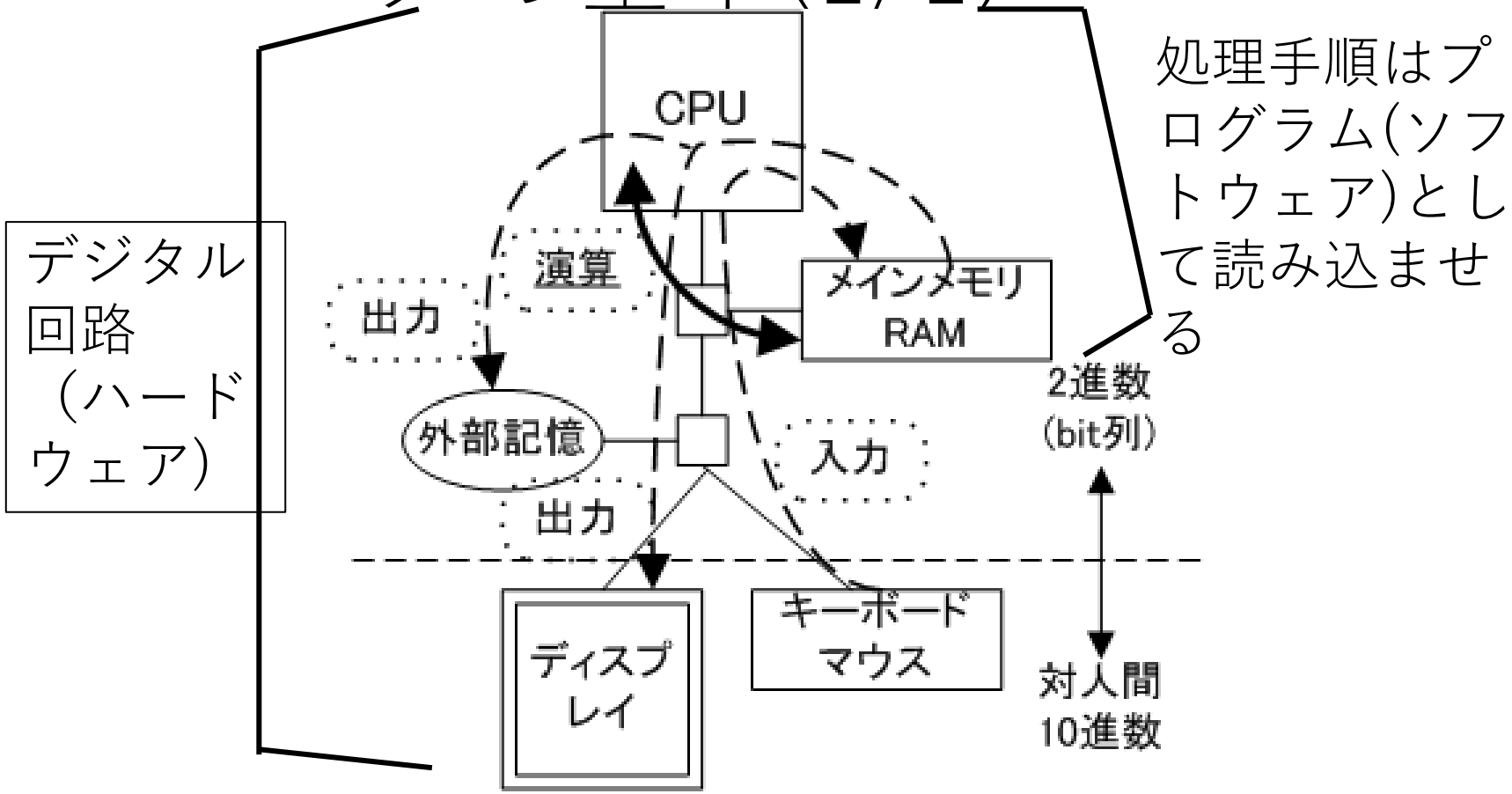
- 森川嘉一郎＠明治大学　制作

https://twitter.com/kai_morikawa/status/1764851136899715518

歴史の大まかな流れ

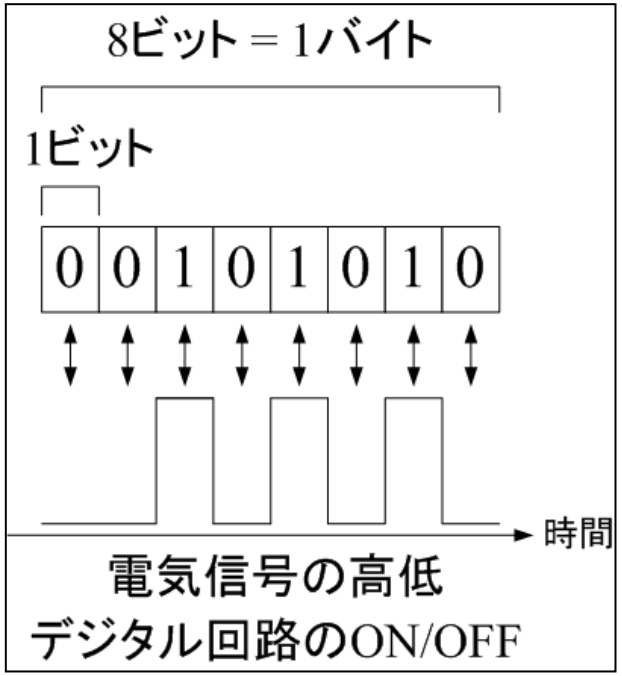

20世紀
21世紀
1946年
1969年1971年
1980年代
1990年1995年
2010年
①ENIACの誕生
デジタル化
③ 1チップCPUの誕生
④ダウンサイジングの時代
⑥Windows95の発売→インターネットブーム加速
パーソナル化
⑤ Webの誕生
オープン化
②ARPAnetの誕生→インターネットへ
⑦Web 2.0→クラウド化→AI時代へ

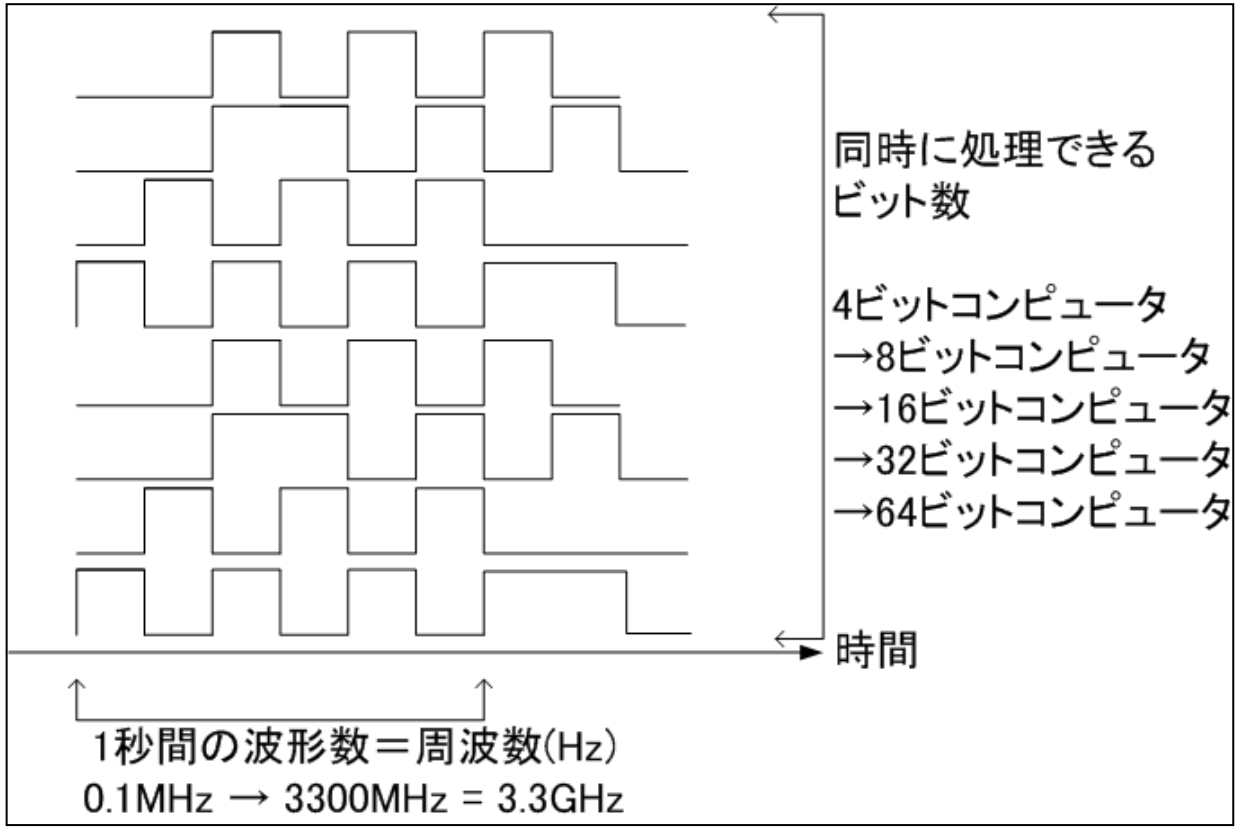
コンピュータの基本(1/1)



- コンピュータ内部で処理されるデータは全て，ビット列(2進数)で表現される

コンピュータの基本(2/2)



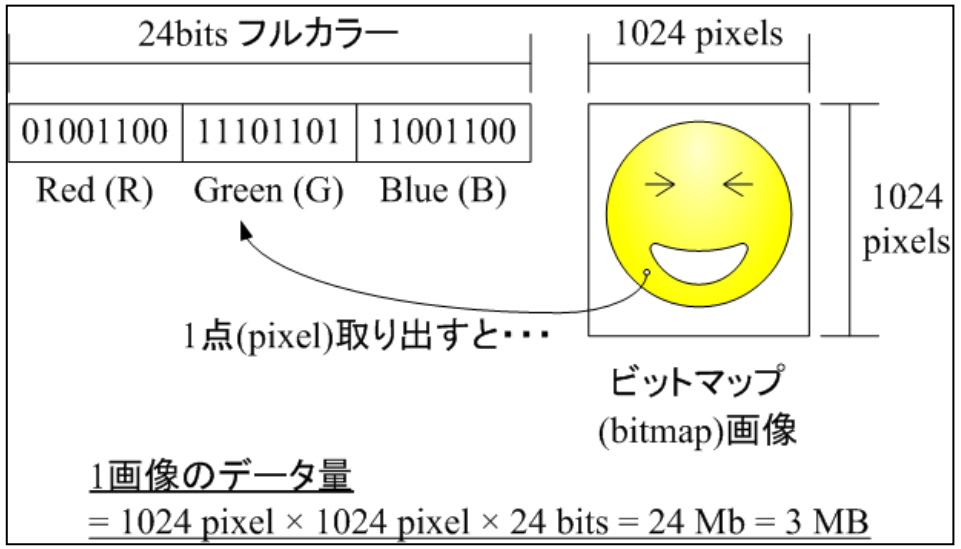


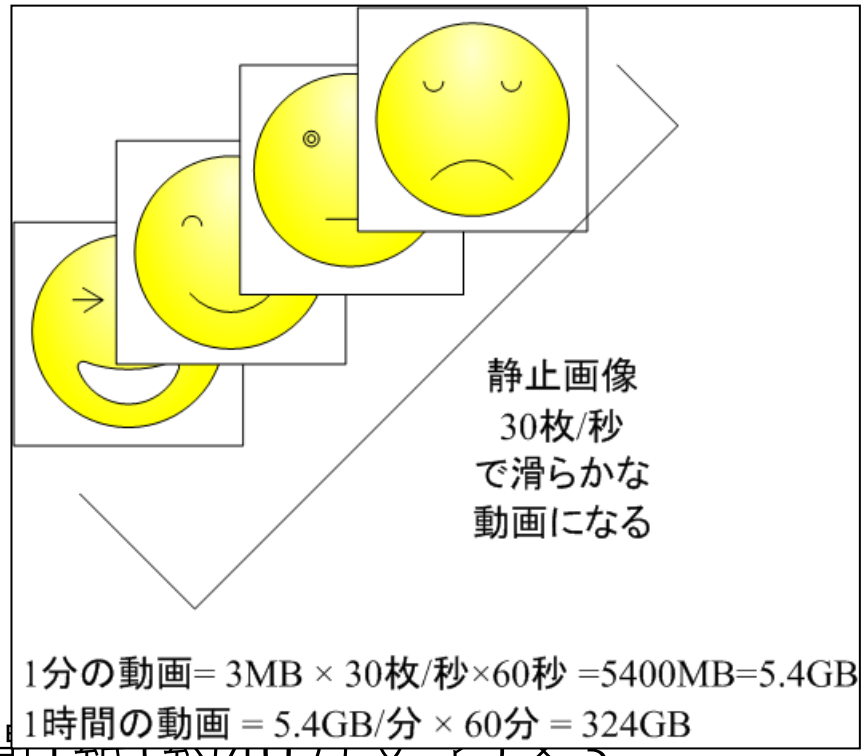
- 光の速度(30万km/h)を超えて伝わる波は存在しえない
- コンピュータの処理速度比≒周波数×ビット数

→コンピュータネットワーク（通信）も同じ

テキスト(文字) ＜ 画像 ＜＜ 動画

- テキスト(文字)：1文字 ＝ 21ビット(UNICODE)
- 静止画像(24ビットフルカラー)と動画





単純計算では

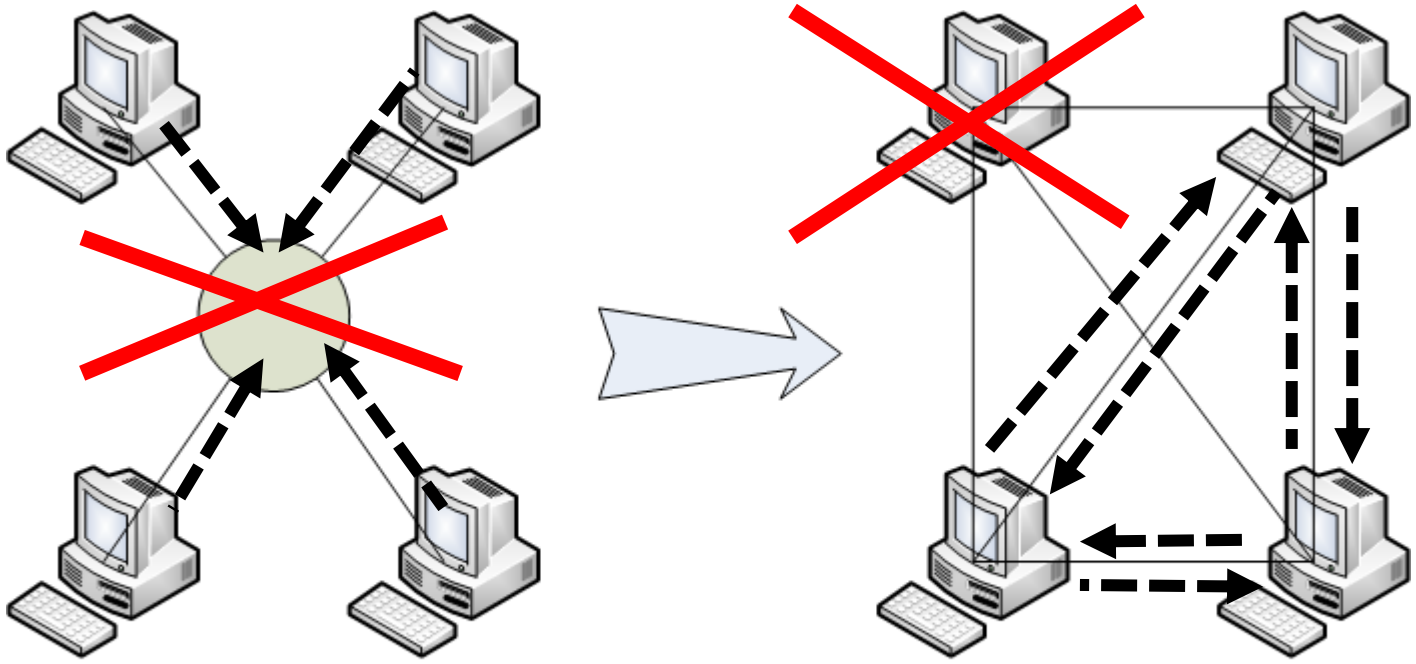
静止画像一枚≒120万文字≒新聞1紙(約40万文字)×3

→データ量は「テキスト」＜「画像」＜＜「動画」の順で増加

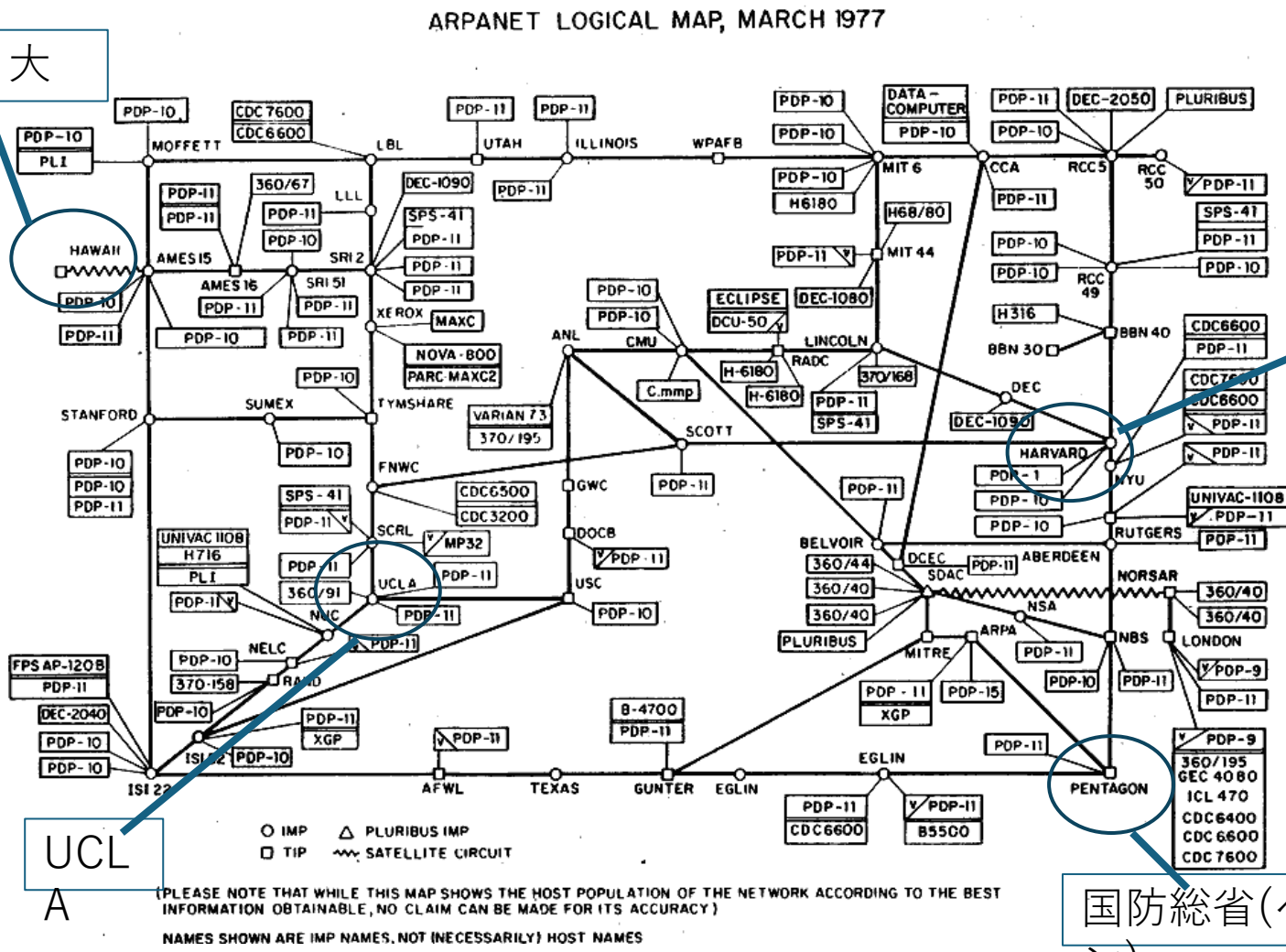
☆コンピュータ処理能力「大」　→　画像・動画処理が可能☆

②ARPAnetの誕生(1969年)

- 電話＝音声通信網
- コンピュータネットワーク＝コンピュータ同士を回線で結ぶ



1977年3月のARPAnet接続図



ワークステーション(WS)を遠距離通信で接続した
分散型コンピュータネットワーク

ARPAnet → インターネット(The Internet)

- 研究目的：核攻撃にも耐えられる分散型コンピュータネットワークの研究開発
- 特徴：接続されたコンピュータは対等に通信できる（早い者勝ちの側面も）
- 中型・小型コンピュータ(ワークステーション, WS)が主役　→　ダウンサイジングのハシリ
- ハードウェアとアプリケーションとの仲立ちをする基本ソフトウェア(オペレーティングシステム，OS)の開発

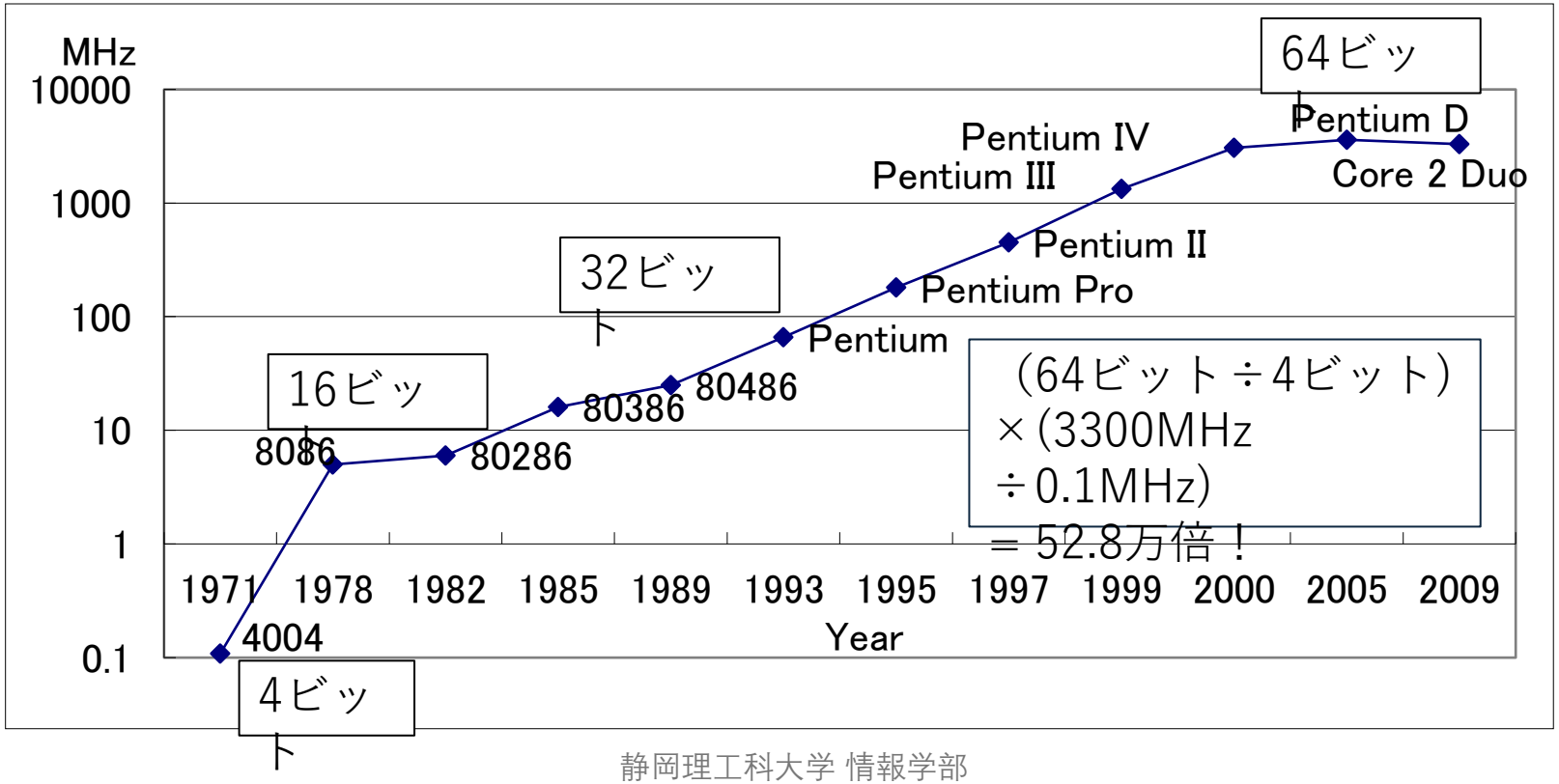
  →　UNIX™ → MS-DOS, Windows, macOSへ

- ネットワーク上で提供されるサービス（＋プロトコル）
  - メッセージの共有　→　メール(e-mail)，News
  - ファイル(デジタルデータの固まり)　→　FTP　→　Webへ

③1チップCPUの誕生(1971年)

- 電卓戦争→低コスト化・製品開発期間の短縮
- Intel社がi4004を開発・・・4ビット，0.1MHz

→　高速化が容易　→　パソコンの登場



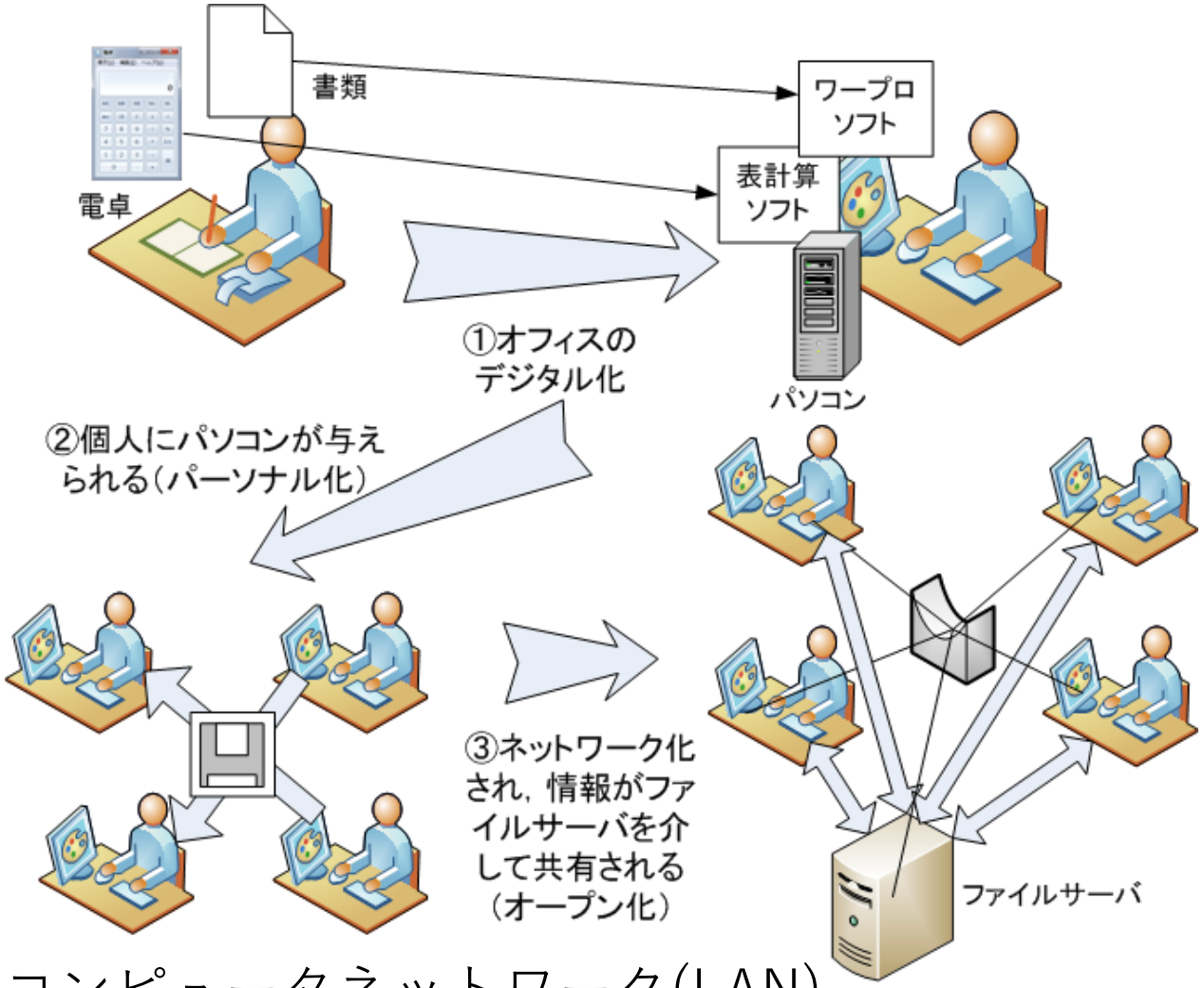
④ダウンサイジングの時代(1980年代)

- ダウンサイジング(downsizing) = 大型コンピュータ→パソコン
- 1チップCPUの高性能化→パソコン(パーソナルに所持可能なコンピュータ，ＰＣ）の誕生
  - 海外： IBM PC/AT とその互換機(PC/ATコンパチ)
  - 日本： NEC PC-8001 → PC-9801シリーズの成功

  →1990年代に入って，PC/ATコンパチマシンにシェアを奪われるDOS/V = MS-DOS + 画像による日本語表示機能

- マイクロソフトの創業と発展
  - パソコンの使い勝手を良くする基本ソフトウェア(オペレーティングシステム, ＯＳ）の開発・販売
  - IBM PC-DOS, MS-DOS → Windows 3.1 → Windows 95 → ・・・ → Windows 10 → Windows 11

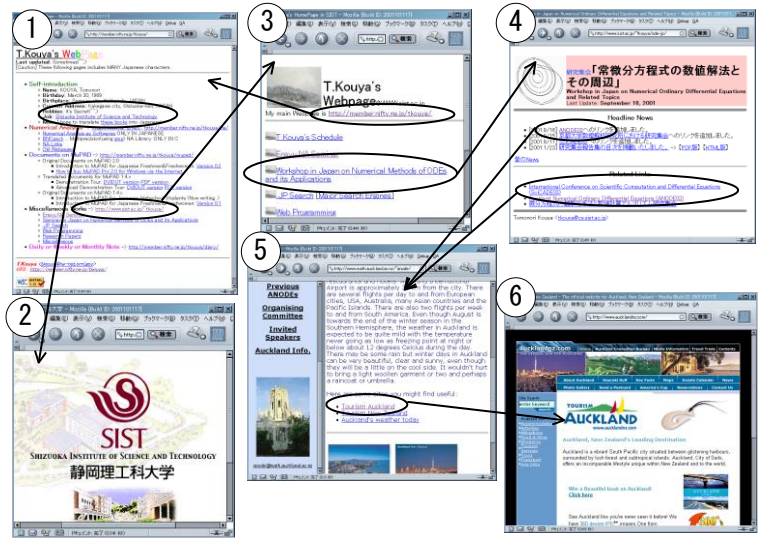
LANの流行(1980年代後半から)



組織内コンピュータネットワーク(LAN)
→遠距離通信網でLAN同士を接続してインターネットに発展

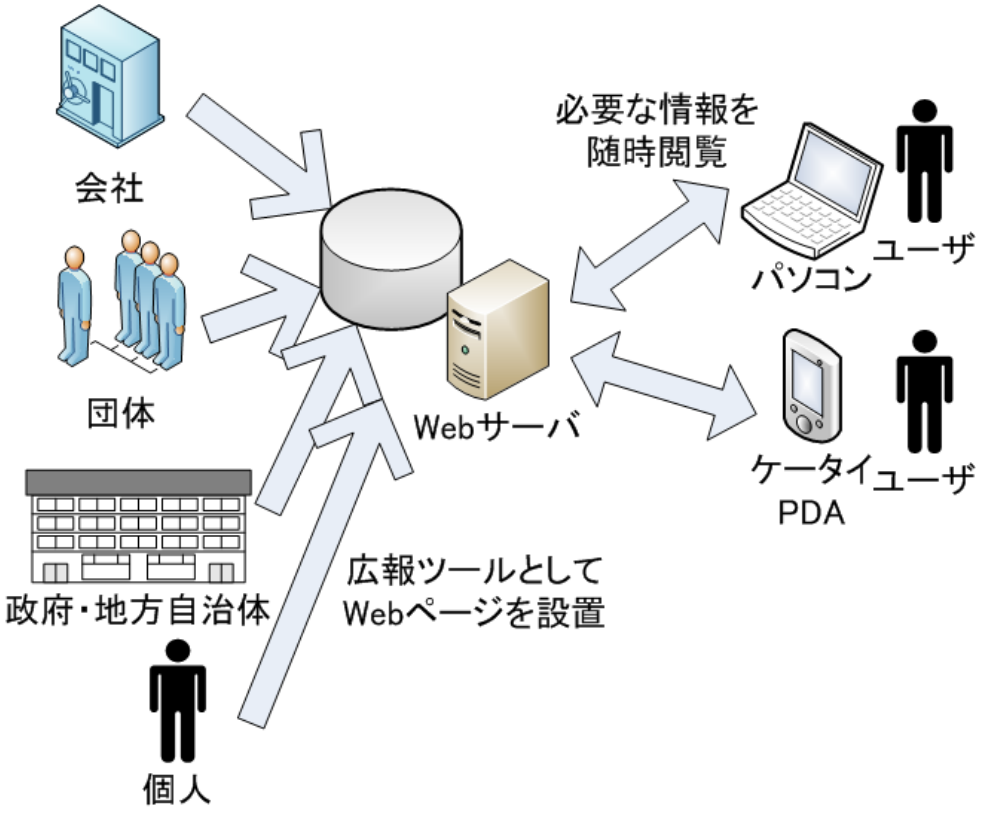
⑤Webの誕生(1990年)

- CERN(スイスの国際研究機関)において，T.Berners-Leeによる提案
→「情報を公開し，共有できるシステムを！」　＝ World Wide Web(WWW)
- ハイパーテキスト＝ テキスト ＋ 画像 ＋ リンク



- HTML ＝ HyperText Markup Language(ハイパーテキスト作成のためのコンピュータ言語)

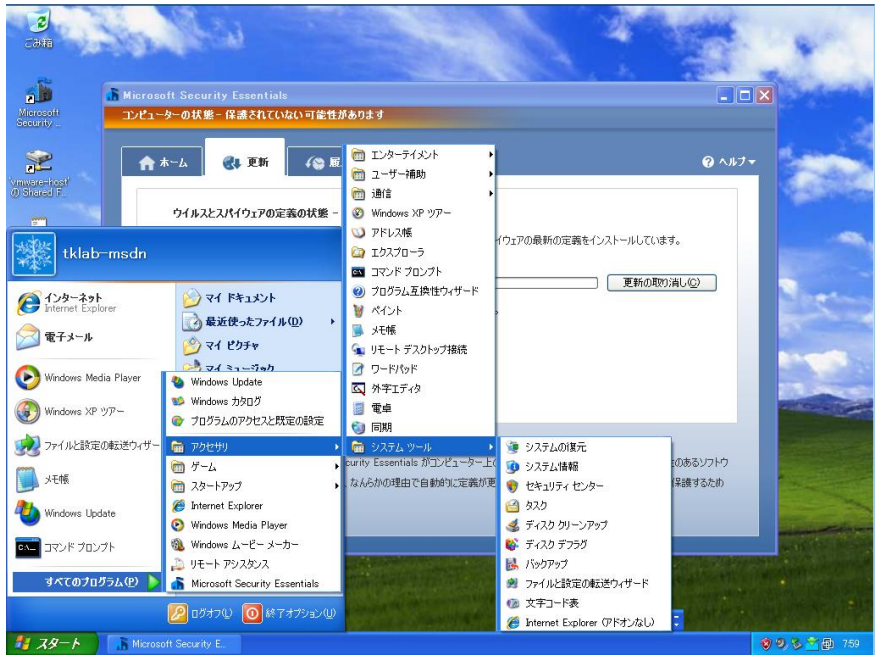
Web = Webページ + Webサーバ



- HTMLによるテキスト＋画像の一体表示＝デジタル化の進展
- データの共有＝オープン化
- 個人が見たいモノを見たい時に見られる＝パーソナル化

⑥Windows95の発売(1995年)

CUI (コマンドプロンプト)・・・使いにくい



GUI (Windows XP)・・・直感的に使いやすい

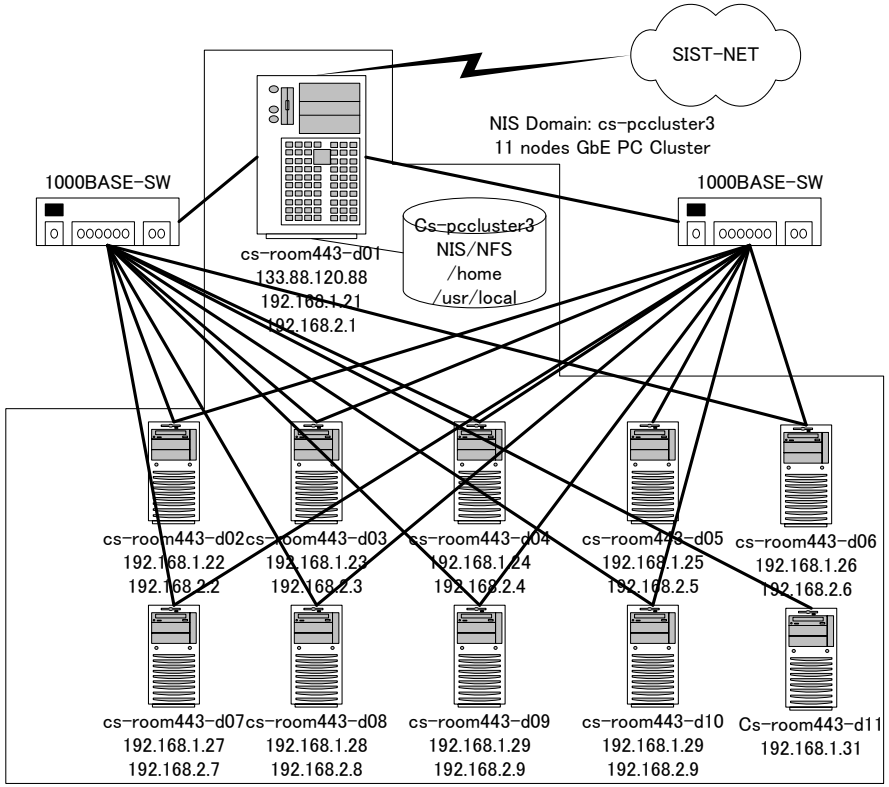
- Webの流行　→　GUI OSの普及　→　インターネットブーム到来
- MS-DOS (テキストベース，CUI) → Windows 95 (画像ベース, GUI)
- 大小インターネットプロバイダの出現→価格競争激化
- 1990年代後半，個人・会社等でWebページ作成が流行

⑦ Web 2.0→クラウドコンピューティングの時代へ(2000年代～)

- Webページの爆発的な増加→検索サービスの要求高まる
- サーチエンジン　：　Yahoo! → Google
- Googleの成功理由
  - シンプルなインターフェース(検索キーワード一行)
  - 検索結果の人気順(PageRank™)の出力
  - プログラムによる自動Webページ収集
  - 膨大なWebページデータを格納・検索するＰＣクラスタ技術の蓄積

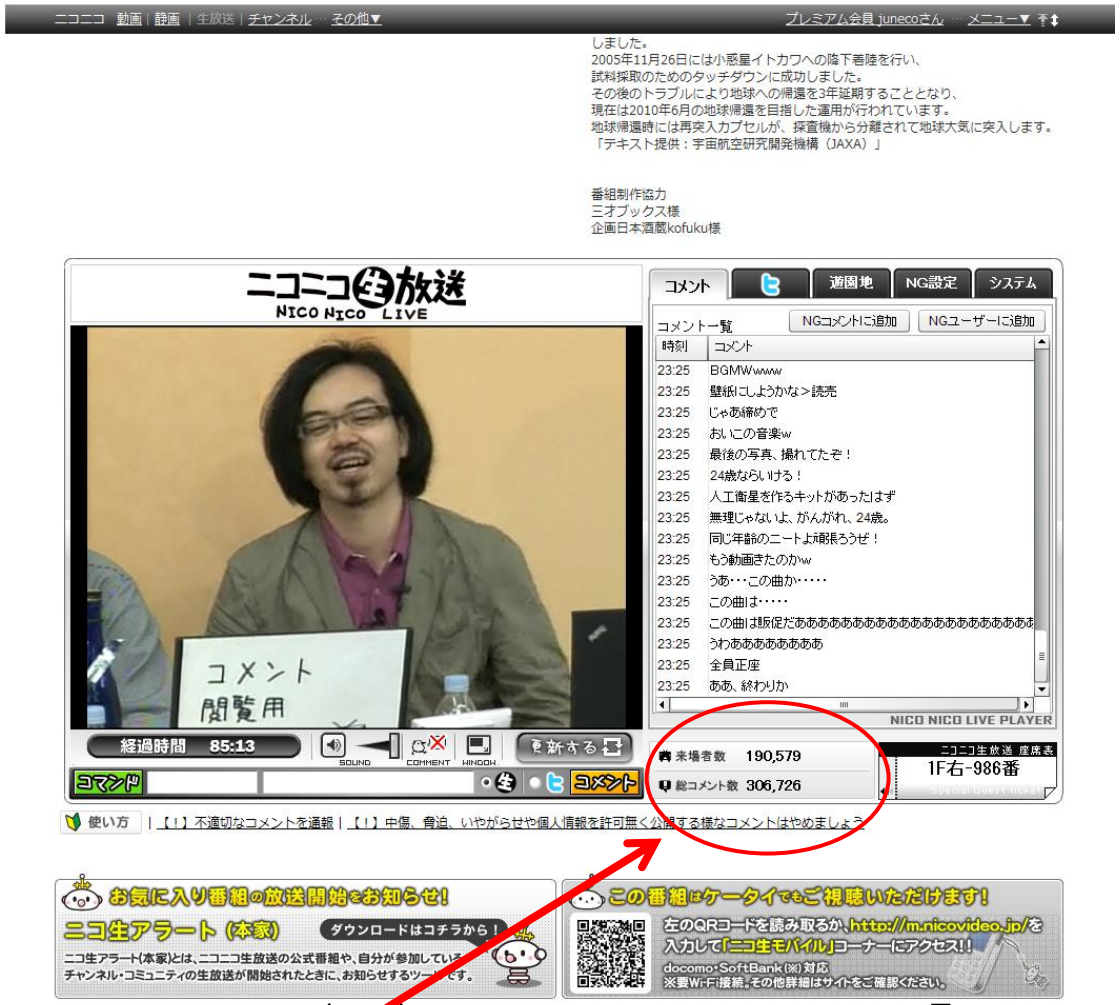
  <u>→　クラウドコンピューティングの基盤</u>

クラウドコンピューティングとは？



- LAN接続されたパソコンを一台のマシンとして集中的に使用する形態＝PCクラスタ
- 大規模なPCクラスタ→クラウドコンピューティング
- 長所：安上がり（家電量販店で扱っている普通のパソコンとネットワーク機器)
- 短所：部分的には脆弱・大量のPCを効率よく動かす技術ノウハウが不可欠

音楽配信・動画サービスの登場



- 音楽配信・・・ iTunes, 着うた
- 動画サービス・・・ YouTube, ニコニコ動画

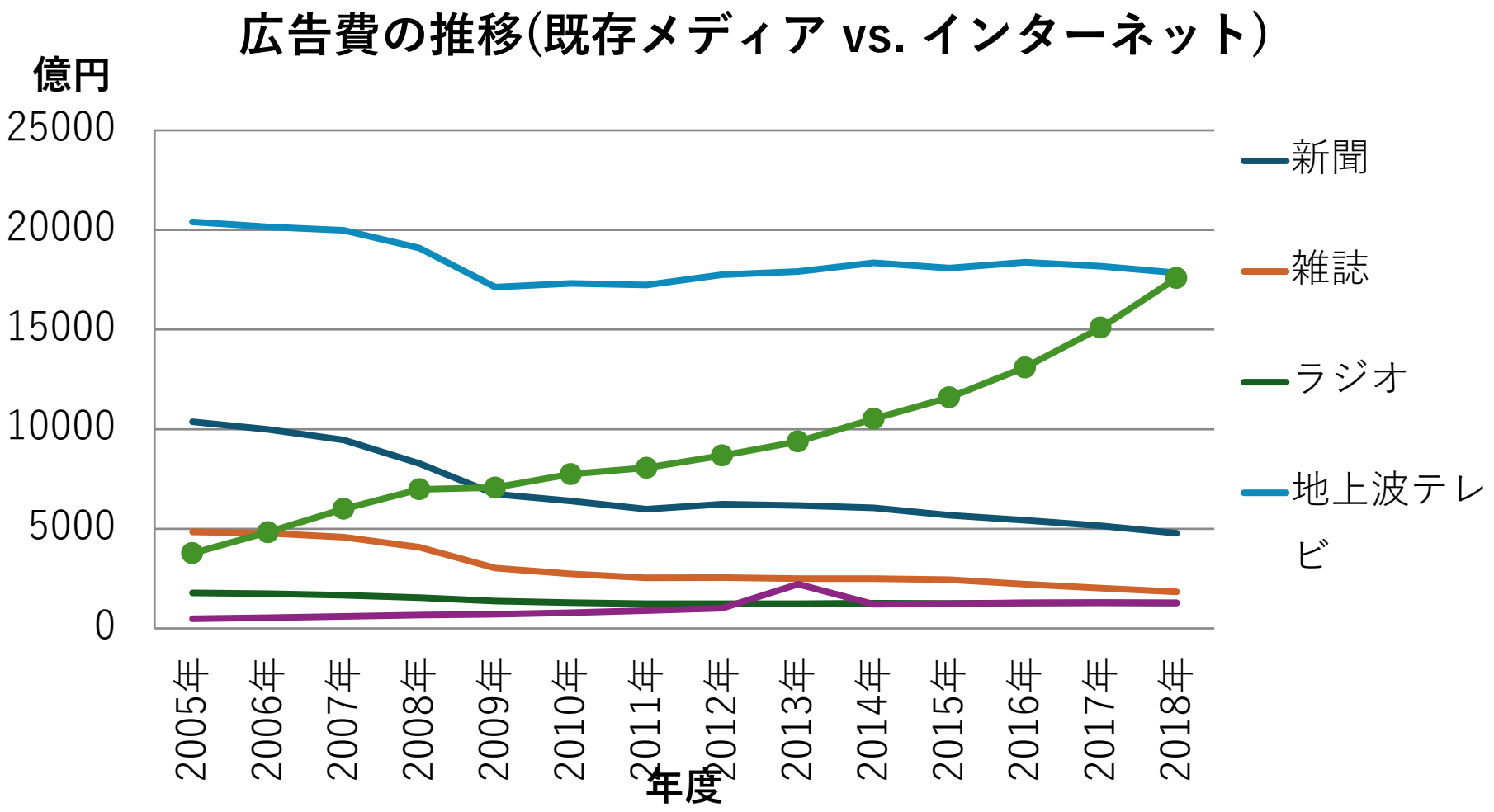
↑2010年6月13日(日) 小惑星探査衛星「はやぶさ」地球到着生放送
・・・約20万人の視聴者(テレビと違って確実に「視聴」している)

オープン化の進展(1/2)

- 情報のオープン化→無料 or 格安で情報がWeb上で公開される
  →優良情報は有料化（課金）方向へ
- 既存メディア(新聞，雑誌，テレビ，ラジオ）の凋落
  - 某大新聞社→赤字転落
  - 雑誌→相次ぐ休刊（実質廃刊）→Webマガジンへ
  - 地上波テレビ → ネット放送(AmebaTVなど)
  - ラジオ：サイマル放送の開始→Radikoで全国展開

オープン化の進展(2/2)

- 広告費の移り変わり（電通調べ）



コンピュータネットワーク　第１回　本日の課題

〆切: 2023年9月26日(木) 17:00

こんにちは、tomonori。このフォームを送信すると、所有者に名前とメールアドレスが表示されます。

* 必須

1. iPhone(スマートフォンの元祖)が初めて発表・販売された年を答えて下さい。 *

回答を入力してください

2. Web (WWW, World Wide Web)が発明・発表された年を答えて下さい。 *

回答を入力してください

3. オープン化の進展と共に， Webも含めたインターネットの広告費がテレビを抜いた年を答えて下さい。 *

回答を入力してください

送信

☐ 自分の回答についての確認メールを受け取る

- https://forms.office.com/r/pj0Kwaicph

コンピュータネットワーク　第１回　本日の課題