

# インターネットの歴史

情報科学の世界 2  
2024 年度前期  
佐賀大学理工学部 只木進一

- ① 計算機の歴史: 再掲
- ② インターネットの黎明
- ③ インターネットへの展開
- ④ 公開文書の重要性
- ⑤ 日本のインターネットの歴史
- ⑥ 佐賀大学のインターネット史
- ⑦ まとめ

# 計算機の歴史: 再掲

- 計算は機械的な処理 → 機械で実行したい
- Wilhelm Schickard の計算機 (1623 年)
- Pascal の計算機 (1642 年)
- Charles Babbage の解析機械 (1822 年、蒸気機関): 動作せず
- Herman Hollerith のパンチカード式計算機 (1890 年): IBM の礎

# デジタルコンピュータの誕生

- 第2次世界大戦中
  - 暗号解読
  - Bombe (1939)
    - <https://www.cryptomuseum.com/crypto/bombe/>
  - ABC (1942)
  - COLOSSUS (1943)
    - <http://www.cryptomuseum.com/crypto/colossus/>
- 1945 John von Neumann の論文
- 1946 ENIAC 弾道計算
- 1950 UNIVAC-1 最初の商用コンピュータ

# ARPANET: Advanced Research Project Agency Network

- 相互接続したコンピュータのイメージ
- 1961 Leonard Kleinrock (MIT): packet switching 理論
- 1962 J. C. R. Licklider (MIT) のメモ
  - 世界中のコンピュータを結び、誰でもが data や program を利用できる
  - Licklider は、DARPA (Defense Advanced Research Project Agency、国防高等研究計画局) の computer research program の初代リーダー

# ARPANET の計画書

## Lawrence G. Robert (1966)

- 手書きの計画イメージ
- アメリカ西海岸の UCSB(University of California, Santa Barbara) や UCLA (University of California, Los Angeles)、MICH(University of Michigan)、東海岸の BBN テクノロジーズなど、全米を結ぶ計画

[http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/roberts\\_arpanet\\_large.gif](http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/roberts_arpanet_large.gif)

# ARPANET 開始 (1969)

- 西海岸の 4 拠点
- UCLA, SRI (Stanford Research Institute), UC Santa Barbara, Univ. Utah  
<http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/arpnet2.gif>
- 異なる種類のコンピュータ  
360 (IBM360)、940 (SDS940)、PDP10、Sigma7

# TCP/IP の採用

- NCP (Network Control Protocol) が最初のプロトコル
- Roy Tomlinson (1972)
  - 最初の電子メールアプリケーション
- 小さなネットワークの集合体に成長
  - 有効な相互接続方式が必要
- 1983 ARPANET が TCP/IP を採用
- TCP/IP: Transmission Control Protocol/Internet Protocol



# TCP/IP の利点

- 階層構造
  - 各層の独立性を重視
  - 各層の実装とインターフェイスを分離
  - 異なる OS・ハードウェアで実装可能
- パケット送信
  - 小さなデータを少しずつ送る
  - 当時の通信速度は非常に遅く、雑音も多い
  - 再送のための仕組み
- 技術の公開
  - 仕様 (specifications)
  - 基本アプリケーション

# ネットワークの拡大

1970年代中盤以降にネットワークの有用性が認識され、拡大開始

- DoE (Department of Energy)
- MFENet (Magnetic Fusion Energy)
- HEPNet
- CSNet
- USENET
- BITNET

[http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/arpanet1987\\_large.gif](http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/arpanet1987_large.gif)

# 研究のための Open Network (NFSNET) へ

- JANET (UK, 1984) と NFSNET (USA, 1985)
- 1990 ARPANET が消滅し、NSFNET へ統合
- NSF: National Science Foundation
  - アメリカ国立科学財団
  - <https://www.nsf.gov/>

# Web の誕生

- European Council for Nuclear Research (CERN): 欧州原子核研究機構
  - *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*
  - 世界中の素粒子物理学者が実験データ共有手段を熱望していた

<https://home.cern/>

- 1989: Tim Berners-Lee が、Web を開発
  - HTTP、HTML、ブラウザ、サーバ
  - 1993 年に一般公開
  - 1992 年: 日本で最初の Web サーバ
    - KEK (高エネルギー物理学研究所、現在の高エネルギー加速器研究機構)
- Web はインターネットのキラーアプリに

<http://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web/>

# 質問

なぜ、Web は、インターネットのキラーアプリと呼ばれているのでしょうか。

# 公開文書的重要性

- インターネットに関する文書は、最初から公開されてきた
- 論文では、公開までに時間がかかる
  - 査読、印刷などで数か月以上必要
- RFC (Request for Comments)
  - 1969 から開始
  - 最初は紙のレター
  - FTP での配布 ⇒ WEB 公開

# RFC の例

- TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL (1981, RFC-793)  
<https://www.ietf.org/rfc/rfc793.txt>
- Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1 (1999, RFC-2616)  
<https://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>
- 日本語訳のサイト  
<https://www.nic.ad.jp/ja/tech/rfc-jp-links.html>

# 日本のインターネットの歴史

- 1960 年代: 共同利用の大型計算機センター設置
  - 1965 東京大学大型計算機センター
  - その後、北海道大学、東北大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学に設置
  - 国産の大型計算機
- 1974 N-1 Network 稼働
  - 大型計算機センターのコンピュータを遠隔利用
  - 東大と京大の大型計算機を接続
  - 1981 正式運用開始
  - 2000 年対応問題のため、1999/12/31 停止



- 1984 HEPNET-J 運用開始
  - エネルギー物理のネットワーク HEPNET の日本版
  - KEK、筑波大、東大、東京農工大、京大、広大、名大、中央大
- 1984 JUNET 学術用
  - 東大、東工大、慶大

- 海外との接続
  - JUNET と USENET (1985)、BITNET-J(1985)、JUNET と CSNET (1986)
- 学術情報センター (現国立情報学研究所) のネットワーク運用開始
- 1988 JAIN
- 1988 WIDE project
- 1988 始めて IP パケットが太平洋を渡る

- 1989 DNS サービス
  - IP アドレス割り当てサービス開始
- 1992 日本初の Web ページ (KEK)
  - <http://www.ibarakiken.gr.jp/www/>
- 1992 KARRN (九州地域研究ネットワーク) 発足
  - 九大、九工大、近大九州工学部、佐賀大、大分大
  - [https://www.isc.kyutech.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2020/10/koho6-nakayama\\_umeda.pdf](https://www.isc.kyutech.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2020/10/koho6-nakayama_umeda.pdf)

- 1993 郵政省がインターネットの商用利用を許可
  - インターネットプロバイダ
- 1994 文部省・通商産業省の「100校プロジェクト」
  - 全国の小中学校にインターネットを引き、教育に使おうというプロジェクト
  - <http://www.cec.or.jp/net98/shin100.html>
  - 佐賀県では、佐賀大学が協力して、武雄北中学校を接続
- 1996 Yahoo!Japan サービス開始

# SINET: 学術情報ネットワーク

- 主に大学を結ぶ、学術研究用ネットワーク
- 1992 年に開始
- 2002 年に IPv6 対応
- 最新は 2022 年に運用開始した SINET6
- <https://www.sinet.ad.jp/>
- <https://www.sinet.ad.jp/aboutsinet/history>

# 佐賀大学のインターネット史

- 1988: 情報処理センター設置
- 1989: JUNET 参加
- 1990: 第一期学内 LAN 工事
  - JAIN に参加し、九州で 3 番目の IP 接続機関
  - クラス B アドレス取得
- 1992: KARRN 設立
- 1993: 128Kbps 専用回線
- 1994: 512Kbps 専用回線
- 1995: 1.5Mbps

- 1998: 全学生にユーザ ID
  - 情報基盤を担う組織の強化が必要
- 2000: 学術情報処理センター
  - 6Mbps
  - 無線 LAN サービス
- 2002: 統合認証システム
- 2003: 100Mbps
- 2005: IPv6 導入
- 2007: 第 1 回統合認証シンポジウム
- 2010: 「学認」参加（10 番目、九州で最初）
- 2013: 職員証、学生証の IC 化
- 2014: マイクロソフト包括契約
- 2016: 10Gbps

# 注目点

- 最初は国防総省のプロジェクトであった
- 技術開発は公開で行われた
  - 多様な人が関与
  - ボランティア的寄与
  - 自律的ネットワークが発生
- 文書公開を通して、仕様統一
  - 世界共通の方式の形成、継続的改善



- とりあえず、おもしろそうだから始めちゃおう
- 技術的なことは、走りながら身に付けよう
- 制度的には後追い

# 参考

- Brief History of the Internet  
<http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>
- インターネット歴史年表  
<https://www.nic.ad.jp/timeline/>
- An Atlas of Cyberspaces- Historical Maps  
<http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/historical.html>

## 課題

2001 年 1 月に、政府は「e-Japan 戦略」を発表しました。しかし、日本は、その後の 20 年で、様々な側面で情報技術の導入に大きな遅れをとってきました。行政における、情報技術導入の遅れに関する記事の一つとして、以下を読んでみましょう。

<https://wedge.ismedia.jp/articles/-/20561>