

# 情報とネットワーク

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 通信手段の発展
- 2 アナログ通信の特徴・課題
- 3 電話の特徴・課題
- 4 デジタル化の利点
- 5 通信をめぐる組織の変遷
- 6 次回: インターネットと電話回線の違い
- 7 課題

# 通信手段の発展

- 狼煙（のろし）
  - 遠方に視覚的記号を送る
  - 単純なもの、複雑なもの
  - 次々と狼煙をあげることで、遠方へも伝達
  - 現代では、運動会や祭の際の花火が相当？
- 飛脚、馬早飛脚、郵便
  - 情報そのものの物理的な輸送
  - 戦争の際には、暗号化された文書の伝達
  - 近代的郵便制度: 欧州では 16 世紀: Royal Mail
  - 日本では前島密によって明治に近代的郵便制度を開始
  - <https://www.japanpost.jp/corporate/milestone/history/>

# 通信手段の発展: 近代

- 電信、電話

- モールス信号 (1844): Samuel Finley Breese Morse

- 電鍵

- <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E9%8D%B5>

- 電話 (1875): Alexander Graham Bell

- <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A2%E3%83%AC%E3%82%AF%E3%82%B5%E3%83%B3%E3%83%80%E3%83%BC%E3%83%BB%E3%82%B0%E3%83%A9%E3%83%8F%E3%83%A0%E3%83%BB%E3%83%99%E3%83%AB>

# モールス信号の例

さ	:	-	.	-	.	-
が	:	.	-	.	.	.
だ	:	-	.	.	.	
い	:	.	-			
が	:	.	-	.	.	.
く	:	.	.	.	-	

良く使う記号を短くすることで、通信総量を減らす工夫

# アナログ通信の特徴・課題

- アナログ (analog) vs デジタル (digital)
  - データを連続的な量で表現 vs 0 と 1 による表現
- アナログ通信では、内容毎に異なる媒体
  - 文字情報、図、表: 紙の文書
  - 映像: 写真、映画
  - 音声、音楽: テープ、レコード
  - 媒体毎に記録装置・再生装置が必要

- analog: using a continuously changing range of physical quantities to measure or store data.
- digital: using a system of receiving and sending information as a series of the numbers one and zero, showing that an electronic signal is there or is not there.
- discrete: independent of other things of the same type

Oxford Advanced Learner's Dictionary

# アナログ通信の特徴・課題

- 情報の劣化

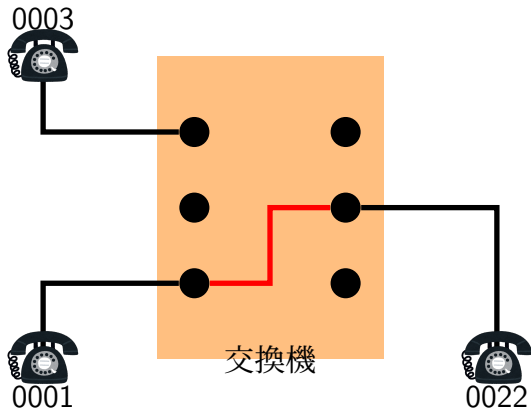
- 複写機による文書のコピー: 文字や図が不鮮明に
- 印刷技術以前: 写本: 写し間違い、異本の存在
- 物理的破壊
- 雑音の増加: レコード針の傷、磁気の劣化
- 写真・文書の日焼け、古文書のカビや虫

- 古文書

- <http://jsai.jp/linkbank/tmpdata/gunma1.pdf>
- <https://www.dl.saga-u.ac.jp/>



# 電話の接続



電話イメージ:<https://www.irasutoya.com/>

- 有線の電話機は、電話交換機まで一本の線で接続
  - 枝分かれなし
- 電話間の接続は交換機内
- 0001 と 0022 を接続すると
  - 他の電話 (0003) は、0022 と接続できない
- 回線の占有が発生
- 電話交換手

https:

[//ja.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%A4%E6%8F%9B%E6%89%8B](https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%A4%E6%8F%9B%E6%89%8B)

# 質問

アナログの電話機は、電源コンセントに繋がっていません。なぜでしょう。

https:

[//ja.wikipedia.org/wiki/%E9%BB%92%E9%9B%BB%E8%A9%B1](https://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%BB%92%E9%9B%BB%E8%A9%B1)

# 電話接続の課題

- 回線の占有
  - 話していなくても、回線を占有し、他の通信の妨げになる
  - 災害時など、需要の急増に耐えられない
- 電話交換機による回線接続
  - 階層構造が固定的: 市街局番+電話局 (交換機) 番号+個別番号
  - 局所的需要増加への対応が困難
- 現在の交換機はデジタル交換機
- かつては、クロスバ交換機という機械的交換機  
<https://hct.lab.gvm-jp.groupis-ex.ntt/digitalarchives/11.html>

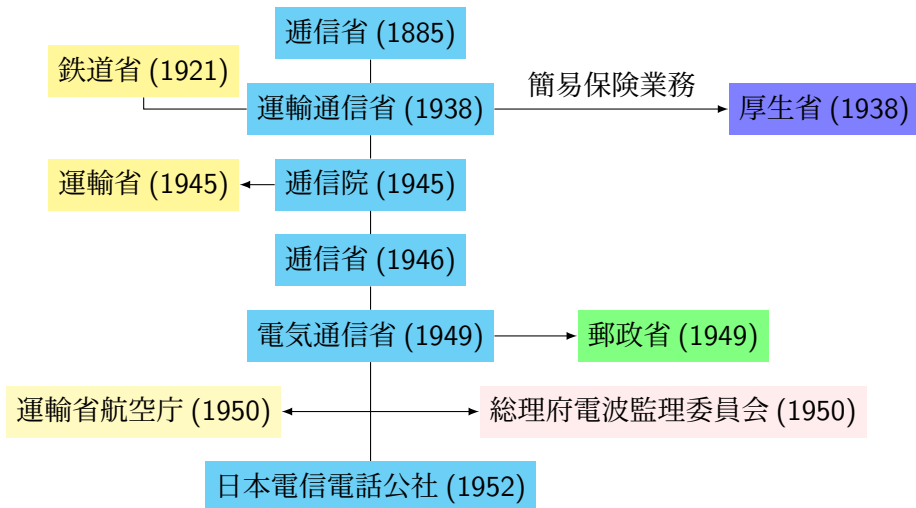
# デジタル化の利点

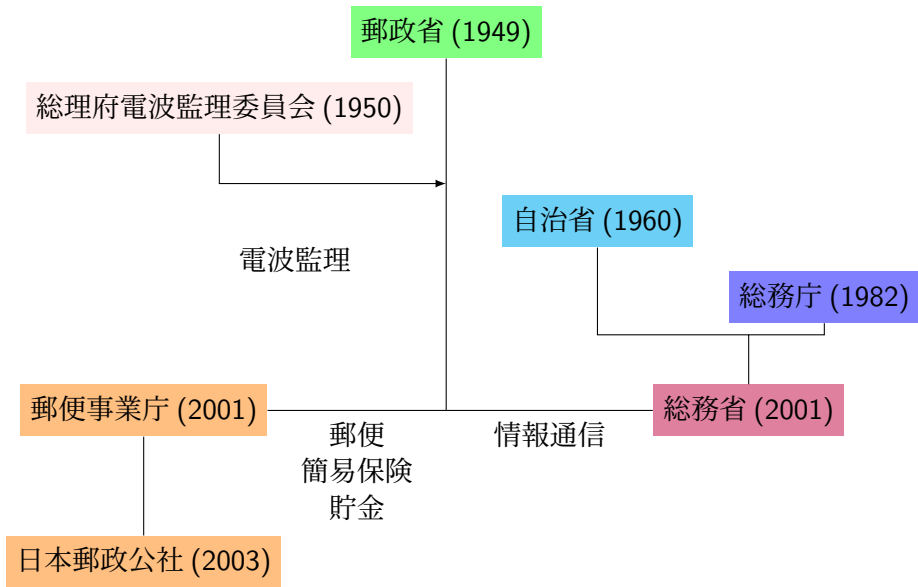
- コンピュータ内では、全て0と1で表現 ⇒ 情報の記号化
  - テキスト以外の画像、音声もデータ化
- 情報の内容にかかわらず、同一媒体に保存し、同一手段で送受信できる
  - アプリケーションで内容に応じて再生
  - 同じ媒体での移送、同じ媒体での保存
- 情報の劣化が起こらない
  - 保存媒体そのものは劣化する
  - 誤り訂正技術が前提
  - 必要なだけコピーを保存して、破損や紛失に備えることが可能
  - 正確なコピーが流出するリスク

# デジタル化に向けた課題

- データの欠損が発生した場合の対応
  - 1 bit でも不足すると使えない
  - 音声ならば、少し途切れても、聞き取れる
  - 写真の一部が欠けても、全体像は解る
- データエラーの検出方法
- データエラーの訂正方法
- データ再送方法
  - インターネットには、データ再送を決める方式がある

# 通信を管轄する政府機関







日本電信電話公社 (1952)

民営化

日本電信電話 (株)(1985)

通信基盤

東日本電信電話 (株)(1999)  
西日本電信電話 (株)(1999)

情報流通サービス事業拡大

NTT コミュニケーションズ (株)(1999)  
NTT ドコモ (株)(1991)  
NTT データ (株)(1998)

経営資源活用

NTT ファシリティーズ (株)(1992)  
NTT コムウェア (株)(1997)  
NTT-ME(株)(1999)

新事業開拓

NTT エレクトロニクス (株)(1982)  
NTTPC コミュニケーションズ (株)(1985)  
GrP ホームネット (株)(NTT ぷらら)(1995)

# 広辞苑から

- 通: 次々に伝え送ること。
- 郵: 宿駅。宿場。
- 監理: 監督・管理すること。

# 次回: インターネットと電話回線の違い

- 回線を共有する
  - 占有状態を作らない方法
  - データを区切り、一つ毎に送信元、送信先を付ける
- 柔軟なアドレス空間
- データ再送方法

# 課題

国際電話の掛け方を調べましょう。また、幾つかの国について、国番号を調べましょう。