

# 通信の歴史とデジタル化(1)

花田 英輔

1


## 通信の歴史

- ▶ 通信(つうしん)とは？
  - 「通信とは、情報の伝達を意味する言葉である」(by Wikipedia)
- ▶ 通信の形態
  - 人間による直接の伝言
  - 媒体(media)を利用するもの
    - ・ 音響に頼るもの
    - ・ 視覚に頼るもの
    - ・ 信書の輸送
    - ・ 電気通信(有線・無線)

2

## 通信の形態

- ▶ 人間による伝言
  - 直接の会話
  - 身振り手振り
  - 拡声器(マイクとスピーカ)
- ▶ 媒体利用
  - 音響に頼るもの
    - ・ 寺院や教会の鐘による時報
    - ・ 火の見櫓の半鐘による警報
    - ・ トーキングドラムの利用



3

## 通信の形態

- ▶ 視覚に頼るもの
  - のろし、光、旗、腕木など
- ▶ 信書の輸送
  - ▶ 郵便、飛脚、伝書鳩など
- ▶ 電気通信(有線・無線)
  - ▶ 音声: 電話・アマチュア無線
  - ▶ 記号: 電信(電報)・インターネット・パソコン通信・SNS


4

## 通信の単位

▶ どの単位で情報を伝えるのか？

- 意図
- 文
- 単語
- 文字・数字
- ビット

大



小

- ・ 所要時間は？
- ・ 媒体(メディア)は？

5

# 通信の歴史とデジタル化(2)

花田 英輔

6

### 通信の歴史

- ▶ 視覚に頼る通信
  - 形態(記号)によるもの
  - 色によるもの
  - 光を用いるもの
  - 形を用いるもの

現在でも使用されているものあり

7

### 手旗信号

- ▶ 現在も世界中で使用
  - 船と船の間など見通し範囲内で使用
  - 日本語はカタカナを形で表すのが基本

ア		ソ	
オ		マ	
ク	(振り下ろす)	ル	

- ソとシは似ている
- ウとラとヲも似ている

8

### 国際信号旗(船舶で使用)

アルファベット旗				数字旗 (Numerical pennants)			
A	H	O	V	1	6		
B	I	P	W	2	7		
C	J	G	X	3	8		
D	K	R	Y	4	9		
E	L	S	Z	5	0		
F	M	T		代表旗 (Substitute)		回答旗 (Code and answering pennant)	
G	N	U		第1代表旗		第2代表旗	
				第3代表旗			

9

### 回光通信機

- ▶ 主に夜間の通信に利用(手旗信号の替わり)
- ▶ モースル符号を用いる
  - 長点: シャッターを長く開ける
  - 短点: シャッターを短く開ける
- ▶ モースル符号
  - 「おはよう」 ····· - - - - -
  - 回光通信 短長短短短 長短短短 長長 短短長

信号灯

10

### 腕木通信(semaphore, telegraph)

- ▶ 18世紀末から19世紀半ばにかけて主に欧州で使用されていた視覚による通信
  - “optical telegraphy”とも呼ばれる
- ▶ 望遠鏡を用いて腕木のあらかず文字コードや制御コードを読み取り、リレー式に情報を伝達

パリの腕木通信機

北欧で用いられたシャッター式通信機

11

### 腕木通信

ドイツの腕木通信機

腕木の形状とそれぞれの意味

Alphabet des Optischen Telegraphen | Optical telegraph alphabet

(ドイツ科学技術博物館蔵)

12

### シャッター式通信機



単語表  
数字と単語(群)の  
割当を示す

各札の向きを変えて  
数字を作りだす

実物  
(コペンハーゲン通信博物館蔵)

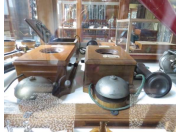
13

## 通信の歴史とデジタル化(3)

花田 英輔

14

### 電話とインターネット



- ▶ 電話
  - ベルが電話機を発明(1876年)
  - 音声を電気信号に変換して送信し、音声に戻す
  - 経路上の信号はアナログだったが、デジタル化可能になった
- ▶ インターネット
  - ARPAの実験ネットワーク(1969年)が祖と言われる
  - 遠隔地のコンピュータ操作用の通信を複数経路で行うことが最初の目的

15

### 電話のデジタル化




手動式交換機  
ケーブルを差して接続する

16

### 電話のデジタル化




クロスバー交換機  
ハード的に自動で結線

17

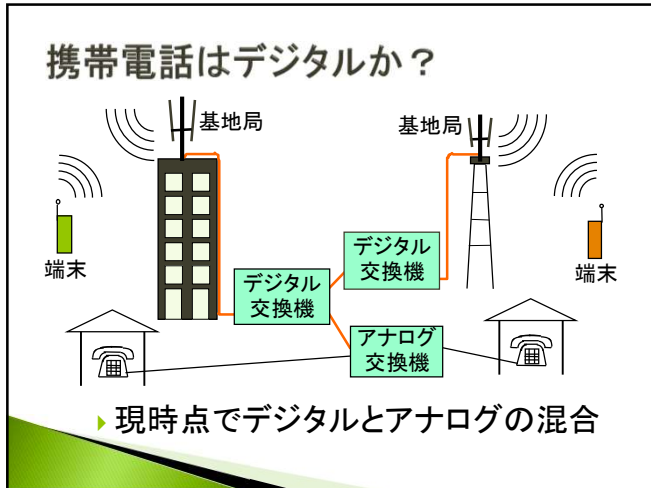
### 電話のデジタル化




ここで初めて通信路も  
デジタル化可能に  
アナログはまだ残ります

電子交換機  
コンピュータで接続を制御

18



19

### インターネット

- ▶ インターネットとは？
  - Inter+net(work) = ネットワークの垣根を超えた通信が可能な状況
  - ・ ネットワークとは？
    - ・ BAN, PAN, LAN, MAN, WAN, ...
    - ・ {Body, Personal, Local, Metropolitan, Wide} Area Networkの略
  - 「有限なネットワーク」同士を相互に接続した状態

20

### BAN、PAN、LAN、MAN、WANとは

略称	正式名	通信範囲	主な目的
BAN	Body Area Network	人体から半径3m程度	医療・健康(センサーネットワーク等)
PAN	Personal Area Network	人体から半径9m程度	健康(スポーツ・趣味・観光)
LAN	Local Area Network	会社内・学内・家庭内等	
MAN	Metropolitan Area Network	市域	
WAN	Wide Area Network	全世界	

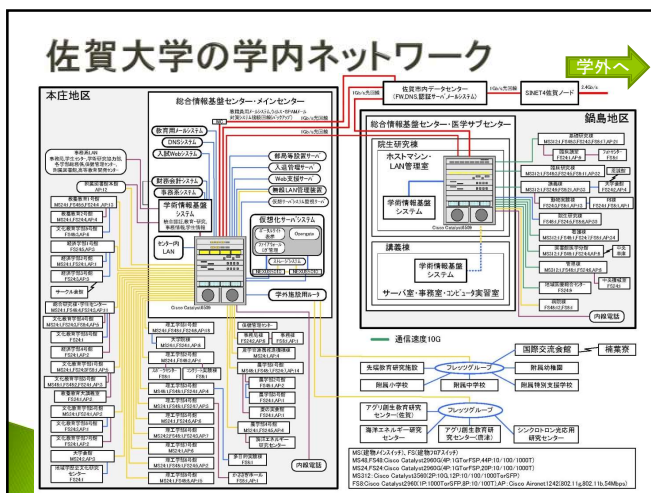
他の概念として、CAN、GANもある (Campus, Global) 詳しくは次回

21

### 九州でのインターネット

- ▶ 大学間ネットワーク(今のSINET)に始まる
  - 最初は大型計算機センターの機器を遠隔の端末で利用する目的だった
  - ▶ 1989年にインターネット化(IP化)実験開始
  - 佐賀大は九州で3番目にインターネット接続
  - 1992年に九大、九工大、佐賀大、大分大、近畿大(九州工学部)がKARRN(Kyushu Area Regional Research Network)を組織
  - SINETのIP化進展に伴い1998年ごろ解散

22



23

### 大学間ネットワーク

- ▶ 現在は国立情報学研究所が運営
- ▶ 最新はSINET5 (2016年5月運用開始)

24

## 今回の課題

1. インターネットの概念を説明せよ
2. 日本におけるインターネットの歴史を簡単に記せ
3. 本日の感想

▶ 締切: 10月16日(月) 18:00

▶ 本講義に関する情報は(この講義資料も)次のWebpageに掲載するので、時々参照すること  
<http://www.ai.is.saga-u.ac.jp/~hanada/DCT/>