

## 音声翻訳

---

情報環境論(8)

1

## 音声翻訳

---

- ・ 近年急激に実用的なサービスが増加
  - ✓ はなして翻訳 (NTTドコモ)
  - ✓ Google翻訳
  - ✓ VoiceTra (情報通信総合研究機構)
- ・ 背景
  - ✓ 携帯端末の高性能化
  - ✓ ネットワークの高速化 (クラウド)

2

## 音声翻訳の歴史

---

1983年 NECがTelcom'83でデモを行う

1986年 ATR設立

1993年 ATR+CMU+シーメンスによる音声翻訳実験

1997年 商用音声翻訳システム (英西翻訳)

3

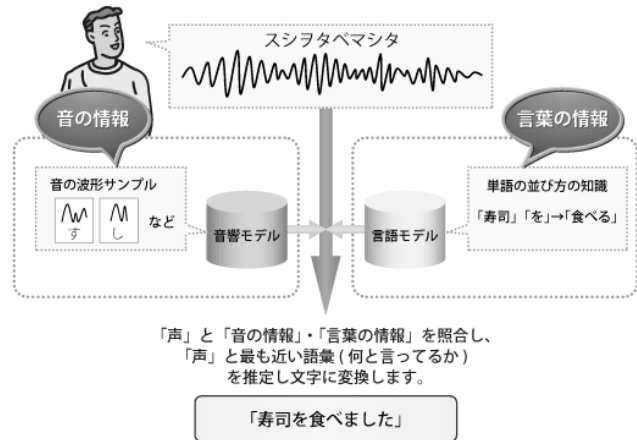
## 音声翻訳の技術

---

- ・ 音声翻訳 = 音声認識 + 機械翻訳 + 音声合成
  - ・ 音声認識: 音声をテキストに変換
  - ・ 機械翻訳: テキストを他の言語に変換
  - ・ 音声合成: テキストを音声に変換

4

## 音声認識



5

## 音声認識の仕組み

- ・ 音響モデル：音素と周波数特性の対応関係
- ・ 言語モデル：音素や単語の出現頻度や順番
- ・ 隠れマルコフモデル（HMM）の利用

6

## 隠れマルコフモデル

- ・ 確率モデル
- ・ 仮定：システム＝マルコフ過程
- ・ 観測可能な系列 → システムのパラメータを推定  
例）周波数 → 音素を推定

7

## 機械翻訳

- ・ 機械翻訳＝自動翻訳 & 翻訳支援  
✓ 以下では自動翻訳に限定

8

## 機械翻訳の歴史

---

- ・ 元々のアイデアは1929年
- ・ 機械翻訳の研究は1946年に提唱された
- ・ 1953年にIBMとジョージタウン大学が研究開始  
→ 1954年に英露翻訳をデモ
- ・ 1966年 ALPACレポート  
→ 当面は機械翻訳実用化が困難であることを示す
- ・ 日本では1955年から研究開始  
→ 1980年代に大きく進歩

9

## 翻訳の基本的なプロセス

---

1. 原文書の意図を解釈
2. 意図を目的言語で表現

非常に多くの知識を必要とする

- ✓ 文法 (grammar)
  - ✓ 構文 (syntax)
  - ✓ 意味 (semantics)                      コンピュータには非常に困難
  - ✓ 成句 (idioms)
  - ✓ 背景となる文化
- など…

10

## 機械翻訳の方法

---

- ・ ルールベース
- ・ 用例ベース
- ・ 統計ベース

11

## ルールベース翻訳

---

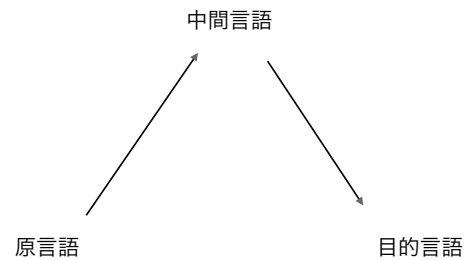
- ・ 1970年代に研究が始まった
- ・ 言語規則に則って言語を変換する
  - 1) 原言語文の構文解析
  - 2) 構文木の変換
  - 3) 目的言語文の生成

12

## 中間言語法（ルールベース翻訳）

---

- ・ いったん言語に非依存な中間言語表現に変換



13

## 用例ベース翻訳

---

- ・ 1981年 長尾 真（京大）が提唱
- ・ 原言語の例文とその翻訳のデータベースを利用  
→ アナロジー（類推）を用いた翻訳

14

## 統計ベース翻訳

---

- ・ 1988年 IBMが提唱
- ・ 単語対のデータベース+統計処理  
→ 意味処理は行わない

15

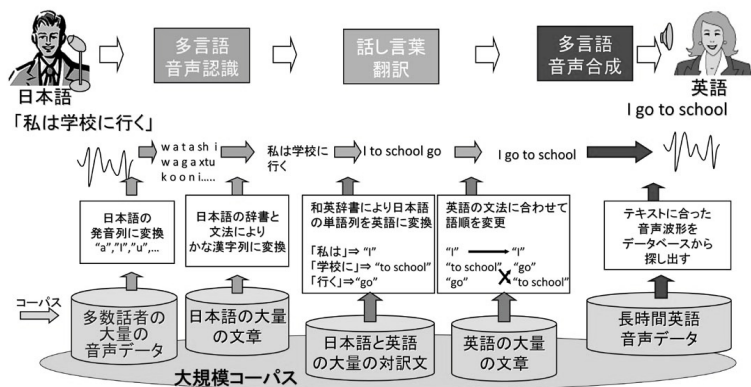
## 音声合成

---

- ・ 波形接続型音声合成
  - ✓ 録音された人間の音声を利用
  - ✓ 音素のデータベースを利用
  - ✓ 音の欠損（接続部分など）が出る場合がある
- ・ フォルマント合成
  - ✓ 人工的に音声波形を作る

16

## 音声翻訳の流れ（まとめ）



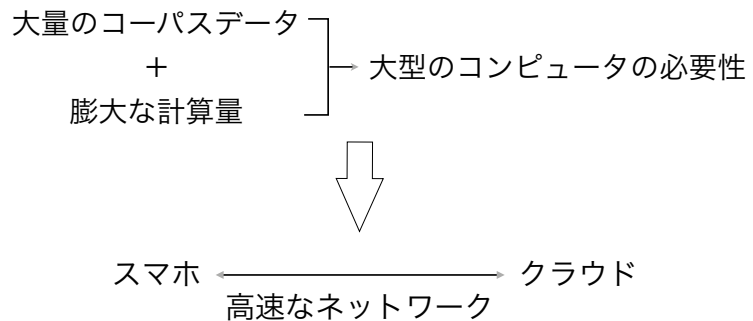
17

## 音声翻訳の現状

- ロマンズ語系諸言語 ⇔ 英語 ⇔ ゲルマン系諸言語  
→ 実用レベル
- 日本語 ⇔ 韓国語  
→ 80%~90%
- 英語 ⇒ 日本語 > 日本語 ⇒ 英語

18

## スマホによる音声翻訳



19