

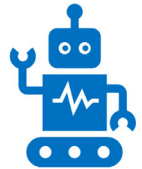
## 実践コラボ演習(AIと社会) 第2回

### AIの本質、AIの可能性と限界、事例から学ぶAIビジネス

理工学部 情報科学科 せい がい  
成 凱

## なぜAIに高い関心が集まったか

- 人間の仕事が機械に代替される歴史が繰り返されてきた
- 産業革命により生産性や社会全体の豊かさを飛躍的に向上させたと同時に、業界、職業、仕事が代替されることがおこってきた
- 現在、AIやロボット技術を軸とする新しい産業革命が起きている



## 産業革命と機械化・自動化



- 第1次産業革命
  - 石炭燃料を用いた軽工業の機械化。織機と紡績機、綿織物の自動製造、鉄道や蒸気船
- 第2次産業革命
  - 石油燃料を用いた重工業の機械化・大量生産化。パワフルな動力の普及により、製造業の大量生産化
- 第3次産業革命
  - 機械による単純作業の自動化。コンピュータ、産業ロボット、単純作業がロボットに代替
- 第4次産業革命
  - 機械による知的活動の自動化・個別生産化
  - AI・IoTが高度な知的活動を担い、3Dプリンター等による個別生産化

## AIとは

- 人工知能(AI: Artificial Intelligence)
  - 人間の知的能力(知能)をコンピュータで実現しようとする技術
  - 人間の知的能力(知能)をコンピュータに持たせる技術
- しかし
  - 「知能」について明確な定義が定まっていない
  - コンピュータで実現したのは本当に人間の「知能」なのか
  - 専門用語、ビジネス用語によって内容が大きく違う

## 人間の知的能力

- 人間の知的能力に「感性」、「知性」、「理性」が含まれる
  - 感性：感覚的把握の能力。 ☞きれいな花 🌸
  - 知性：感覚的内容を結合して概念化し判断を行う能力 ☞彼岸花
  - 理性：合理的推論の能力 ☞毒がある→食べれない
- 教育学、心理学では諸説がある
  - スピアマン：二因子説
  - ギルフォード：知能モデル構造論
  - ガードナー：多重知能論

## Spearman, C.E スピアマン：二因子説

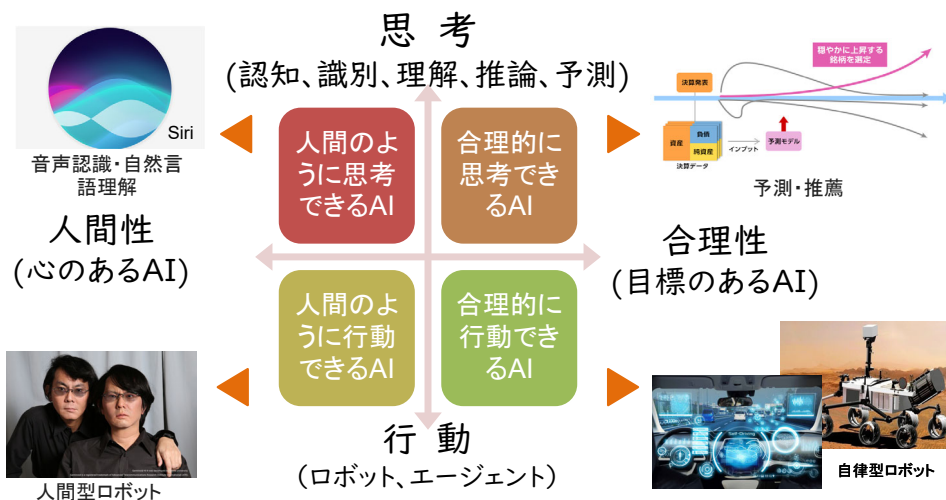
### G因子(一般知能因子)

- 知的活動に共通して働く一般的で基本的な知能因子
- 遺伝的に決定された生来の知能

### S因子(特殊知能因子)

- 課題の種類や領域ごとの固有に働く知能因子
- 特定の学習と経験(環境要因)によって後天的に獲得される能力

## AIの目指すべき方向



## 様々なAI：記号的、非記号的

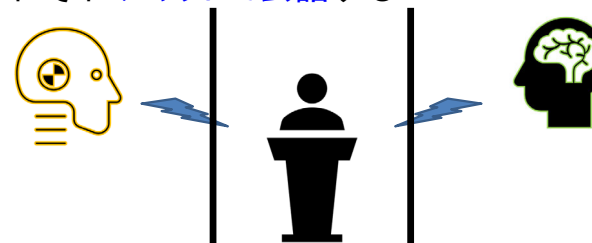
- 記号的AI
  - 記号処理システムによって、人間の総合的な知性を数学的にモデル化し、コンピュータプログラムで実現
- 非記号的AI
  - 神経細胞(ニューロン)による情報処理の仕組みを模倣
  - 顔認識や自然言語理解等が無意識で行われる(脳内の)思考過程をモデル化

## 様々なAI：狭い、汎用的、弱い、強い

- 特化型AI(狭い)
  - 個別の分野・領域に特化したAI。例：株価予測、掃除ロボット
- 汎用型AI
  - 役割が限定されず、さまざまな役割や課題を処理できるAI。
- 弱いAI
  - 自意識や心を持たず、プログラムにない行動や想定されていないトラブルなどは処理はできない
- 強いAI
  - 自意識や心を持っている。状況を自らが判断して行動ができ、人間のような思考・知能を持つAI

## チューリングテスト(Turing Test)

- 試験官が相手の顔や姿が見えない状態で「AI」と「人間」を相手にそれぞれ**チャットで会話**する



- 試験官が「人間と**区別できない**」と判断されれば合格

## 中国語の部屋 (Chinese Room)



出典: Alan Tan

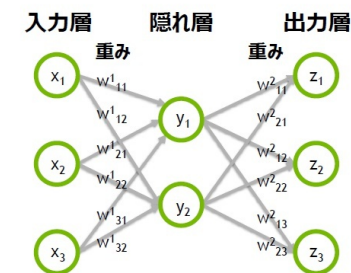
- 中国語による質疑応答テスト
  - 英語しか分からない人が中国語の質問に適切に回答できる英語のマニュアルを用意
  - 中国語の質問が箱の外から渡されると、箱の中の人、マニュアルを用いて中国語の回答を返す
- 哲学者ジョン・サールが、**チューリングテストへの反論**として提起された思考実験
  - この種のテストに合格しても「中国を理解していることは意味しない」という点を反論の根拠とする。

## AI=人間しかできないと思われる高度の計算

- 機械学習
  - 教師あり、教師なし
- ニューラルネットワーク
  - 再帰型、畳み込み
  - 誤差の逆伝播(でんぱ)
  - 深層学習
- 強化学習(正しいことに褒美を)
  - 深層強化学習

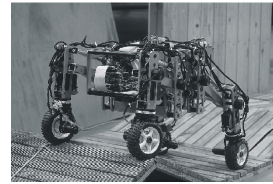
### 多層パーセプトロン(3層)

ニューラルネットワークの構造



## AIの応用

- 自動運転車(robotic vehicles)
- 多足歩行ロボット(legged locomotion)
- 機械翻訳
- 音声認識
- 情報推薦
- 画像理解、コンピュータビジョン
- 医療
- 気象科学
- RPA(事務作業自動化)



多足歩行ロボット



ワクチン小分け登録RPA

## 将来のAI

- **HAI: 人間レベルのAI** (human-level AI)
  - 人間のできることをすべてやってくれるAI。☞ AI家政婦、AI販売員
- **ASI: スーパーAI** (Artificial superintelligence)
  - 人間の能力を超えるAI。☞ AI消防士、AI戦車
- **AGI: 汎用型AI** (Artificial general intelligence)
  - 汎用的な能力をもつAI。☞ 装置操作、道具使用
  - 掃除ロボットではなく、掃除機を操作できるロボット
  - 自動運転車ではなく、一般の車を運転できるAIドライバー

## AIの可能性と限界

- AIは、単なる人間の代替労働力としてだけでなく、医療、金融、情報通信、さらには軍事にも適用される
- シングularity (Singularity)
  - 「人工知能(AI)」が人間の知能を超える転換点(技術的特異点)、または、それにより人間の生活に大きな変化が近い将来到来と予測(アメリカの発明家でAI研究の世界的権威レイ・カーツワイル)
- これを懐疑的に見ている専門家も多い
  - AIが本当に「理解」できる?
  - AIが自分の判断・行動を「説明」できる?

## 参考文献

1. Artificial Intelligence: A Modern Approach, S. Russell, P. Norvig (著), Pearson Education Limited, 第4版 (2021/5/13)
2. Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans, M. Mitchell (著), Pelican (2020/9/24)
3. 教養としてのAI講義, メラニー・ミッチェル (著), 松原 仁 (その他), 尼丁 千津子 (翻訳) 日経BP (2021/2/11)
4. 知的能力の本質とその測定, 講談社経営総合研究所, <https://www.e-shinrokun.jp/tekisei/>