

地域の暮らしや営みが、 人工知能とETCでどのように変わるのでか

金子邦彦
(福山大)



金子邦彦 (かねこ くにひこ) 50歳
福山大学教授

- ・コンピュータを学び始めた理由
人間の知能や記憶の仕組みを、コンピュータで再現することに、十代のときから興味があった。
- ・現在の専門分野
データベース基盤技術、データベース応用、知識発見
ビッグデータ解析、マルチメディア、
クラウド、ネットワークセキュリティ、Web、Android など。

私の今までの実績

《教育経験》

- ・教科書執筆（2冊）
- ・地域貢献を通した実践教育

《研究実績》

- ・100編以上の査読付き国際会議、国際誌での研究成果発表
- ・多数の講演
- ・のべ9000万円を超える研究資金の獲得
- ・複数の産学連携研究

《研究指導経験》

卒業研究、大学院生の研究指導（修士課程、博士課程）のべ数十名。

留学生多数

《授業経験》

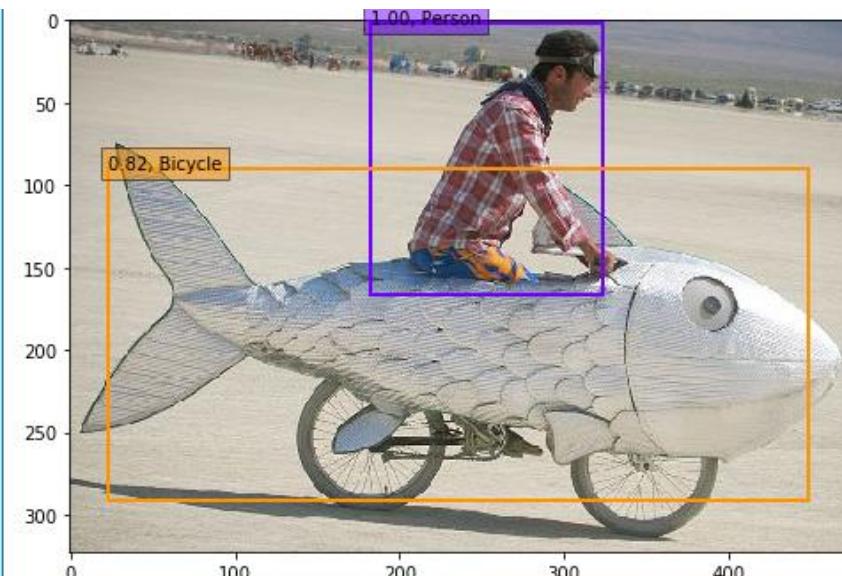
- ・データベース
- ・アルゴリズム
- ・マルチメディア
- ・コンピューターアーキテクチャ
- ・情報ネットワーク
- ・プログラミング
- ・コンピュータリテラシ

1. 人工知能 (AI) とは

人工知能の例



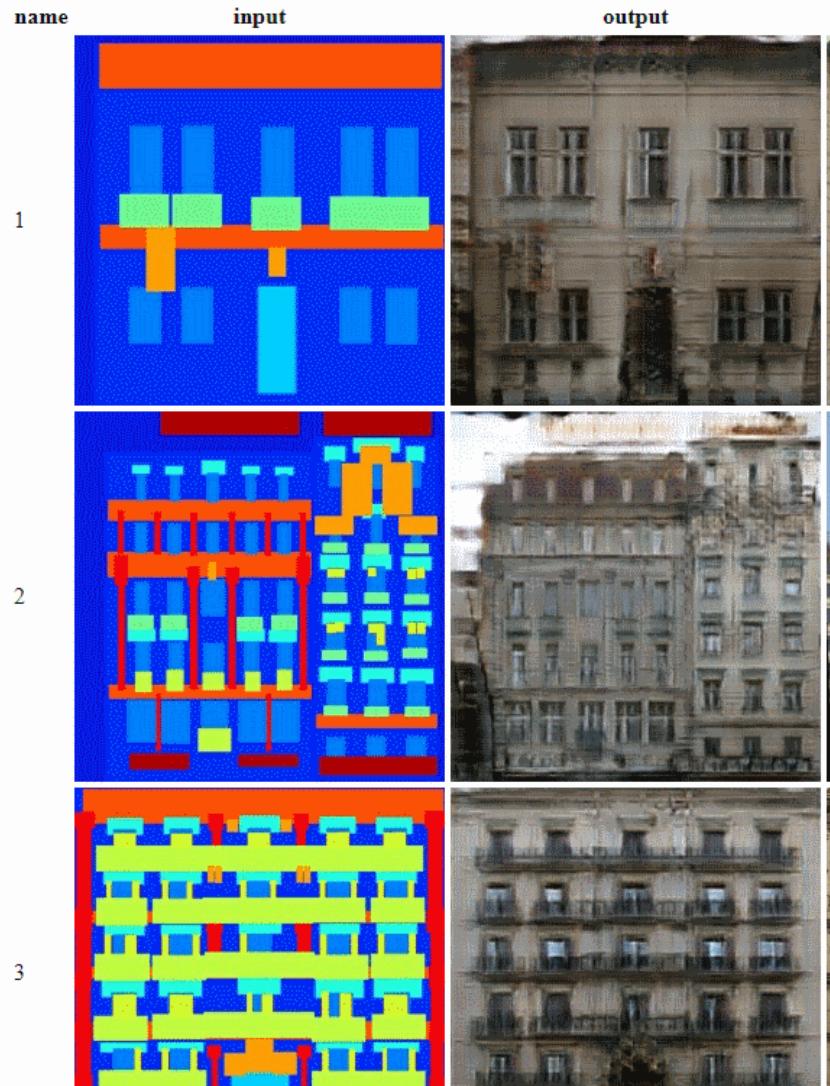
元写真



コンピュータによる結果 (SSD Keras)

- ・人間の「目」をコンピュータで再現
- ・人がどこか？ **自転車**がどこか？ をコンピュータが探す
- ・人や自転車の画像をたくさん集めた画像からの**学習**
人工知能（AI）が**学習済み**

人工知能の例



人間が描いた
スケッチ

コンピュータが
生成した画像
(pix2pix)

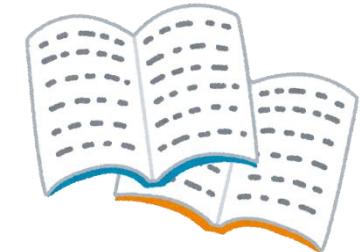
- ・スケッチ（左側）から、**それっぽい写真**（右側）を、**自動**で作ることができる
- ・たくさん**の建物の画像**（数千枚）の画像からの**学習**

人工知能（AI）が学習済み

1. 人工知能 (AI) とは

コンピュータが、人間の知性を示すようになつ
てきた

- ・記憶
- ・計算
- ・判断

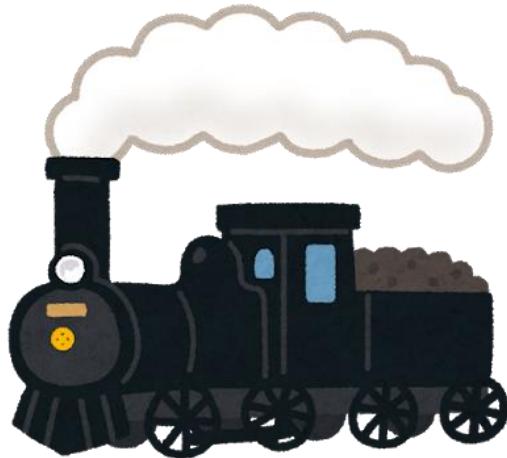


まとめページ

コンピュータが、学習により、その知性を成長
させることができるようにもなってきた

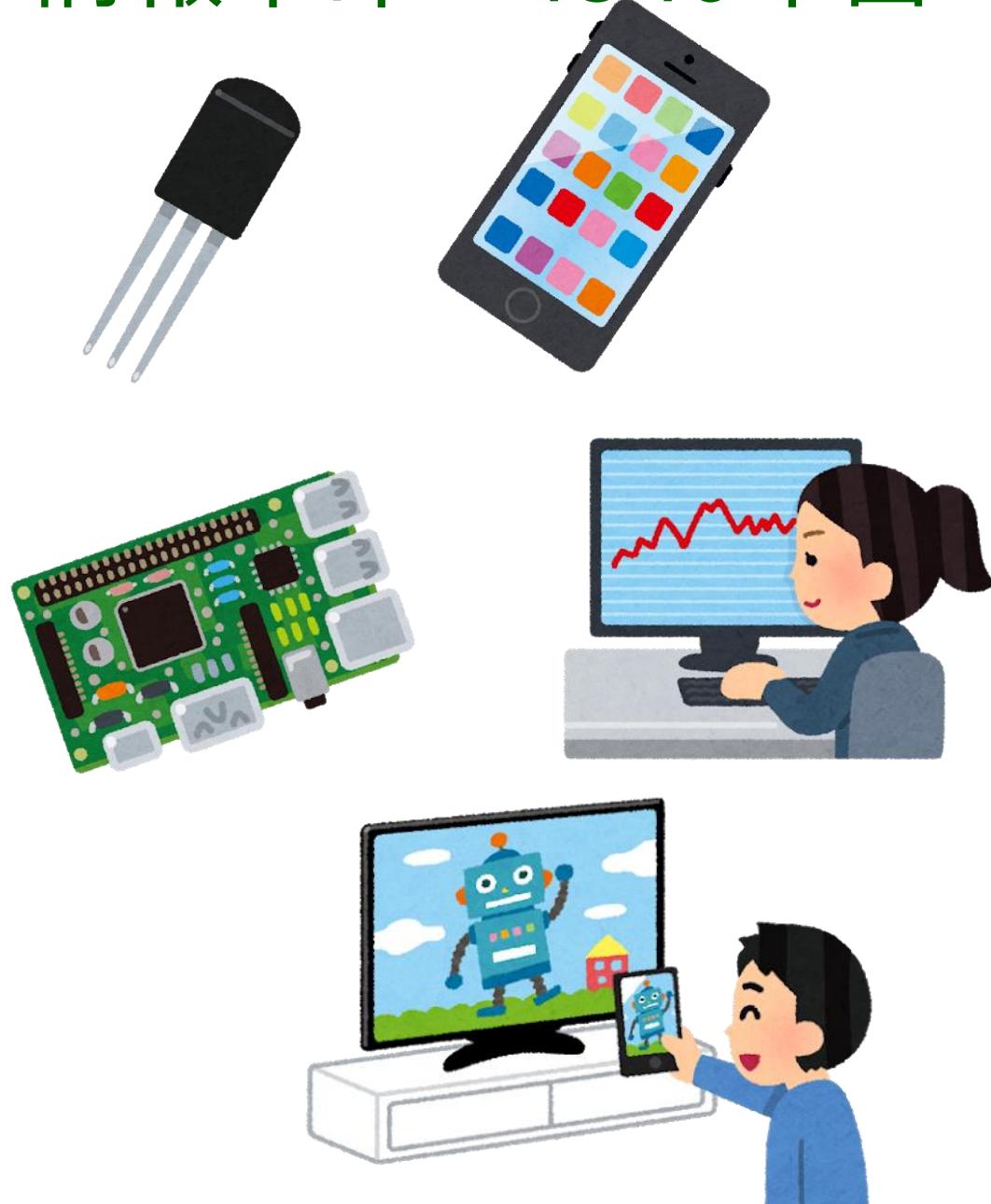
2. 技術革新（イノベーション） と社会変化

産業革命 イギリス 1760年台～1830年台



- ・**新技術の創出**
紡績機、鍊鉄の大量生産、蒸気機関
- ・**社会全体への波及効果**
交通革命（鉄道、蒸気船、運河）、
工業（製紙、科学、建材）の進展、
- ・**生活、文化の変化**
商工業（特に鉱業）従事者の激増、
手工業の駆逐、
階級分化（労働者、地主、中流）

情報革命 1940年台～2010年台



- ・ **新技術の創出**
インターネット、情報通信機器
- ・ **社会全体への波及効果**
「情報」が、土地や、工場の支配的地位を上回る
- ・ **生活、文化の変化**
情報産業の誕生、
「スマホが手放せない」時代、
誰もが情報発信できる時代、
世界とつながり、交流できる時代

情報革命の例

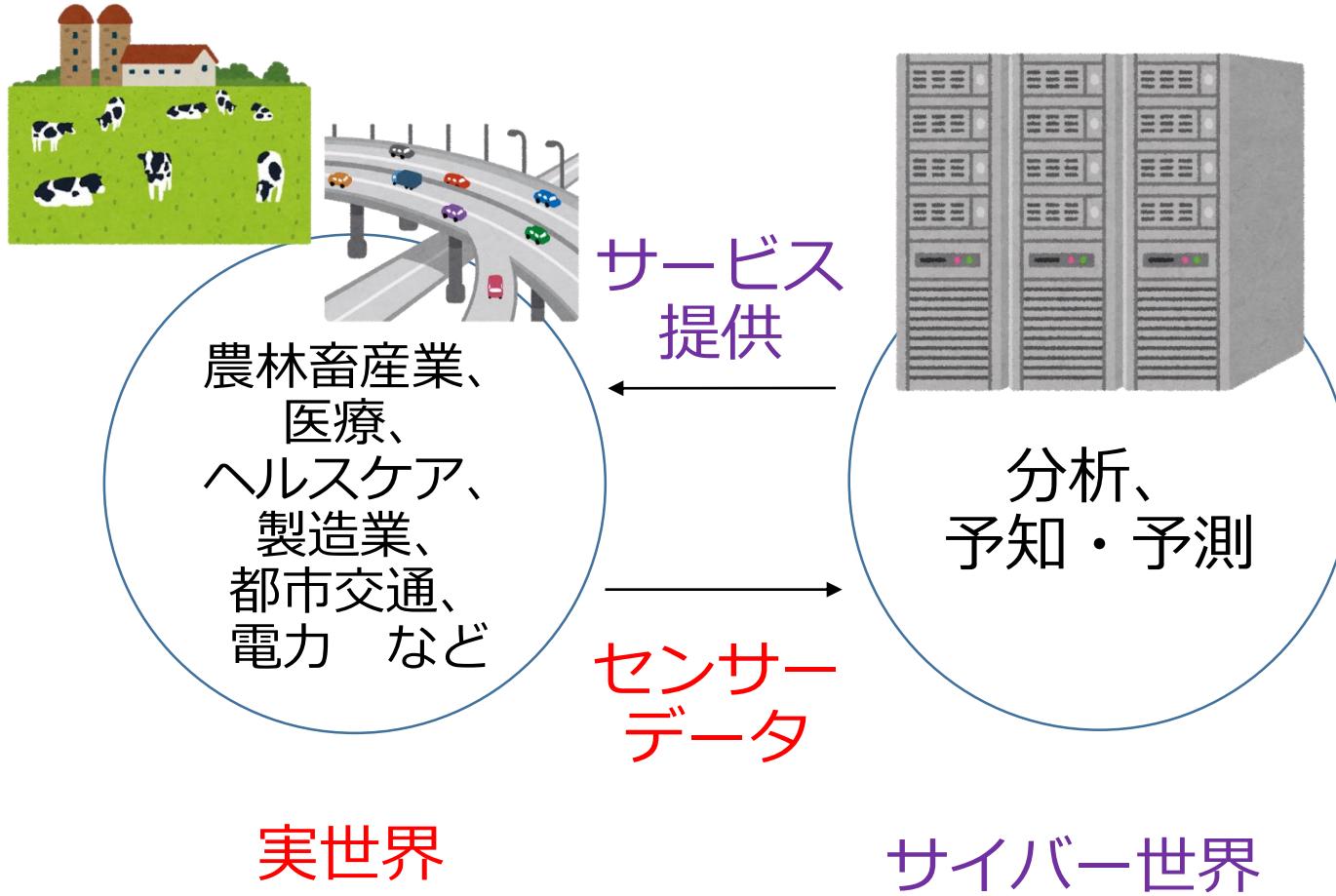


情報革命の本質は：

- ・省力化（退屈な作業からの人間の解放）
- ・情報の支配者の誕生
- ・サービス向上とともに、情報の支配者が持つ支配力強化の方向へ

サイバーフィジカルの時代

実世界に張り巡らされたセンサー ネットワークの
情報から、新しい社会サービスを生み出す



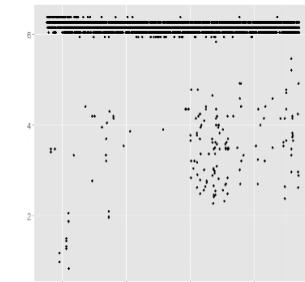
センサー



センサーの設置



センサーで計測
された距離画像

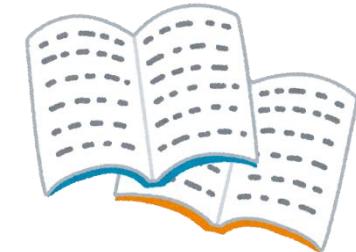
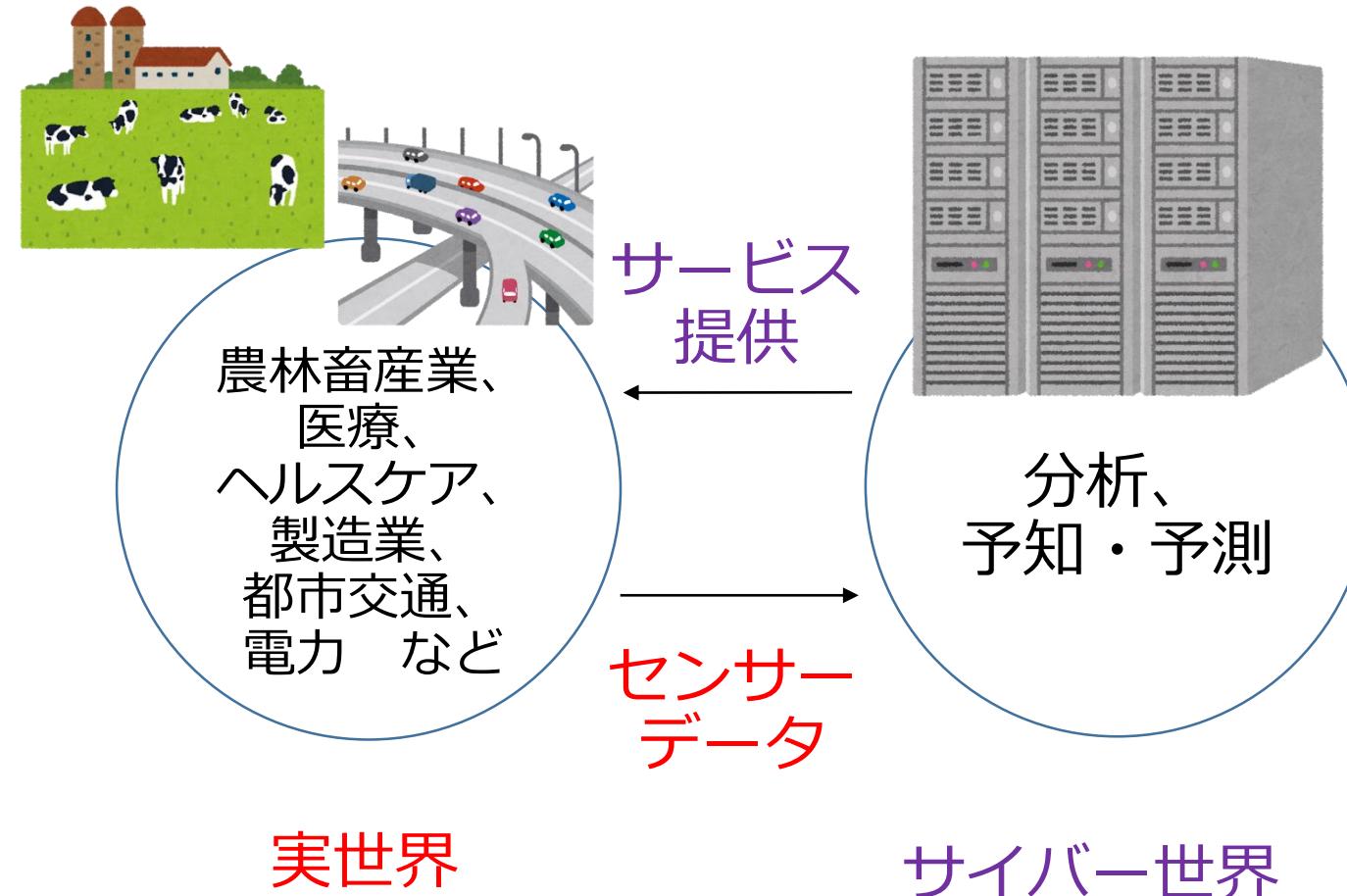


人間の通過記録

人感センサー実験

2. 情報革命の成果

実世界（私たちの暮らし、仕事の場）と、
サイバー世界（コンピュータの中の情報の世界）
が合体しつつある



まとめページ

3. 人工知能と 私たちの暮らし

人工知能 (AI) による革命 1950年より進行



- ・ **新技術の創出**

高性能コンピュータ、機械による学習、
人工知能

- ・ **社会全体への波及効果**

- ・ 「体系化可能な職業」は機械により自動化。
- ・ 新産業分野の創出も。

- ・ **生活、文化の変化**

富の分配、余暇、生活・文化の在り方に大きな変容が予想される

3-1. 「人工知能」ができること

自動運転



- ・ 自動運転車は、**人工知能 (AI)** を持つ
- ・ **人工知能 (AI)** は、外界の情報を収集蓄積しながら、**学習**を行う。

「車の前にボールが飛んで来たら止まる」
「実際の道路はこうなっている」

危険高所作業



- ・危険作業はたくさんある
高所、騒音、粉塵、暗所、
たくさんの往来
- ・自然災害の場も危険
- ・調査などは、ドローン+**人工知能
(AI)** が代行できるかも
- ・人工知能 (AI) が、経験を積み、
調査、発見に上達する可能性も

製造現場での応用

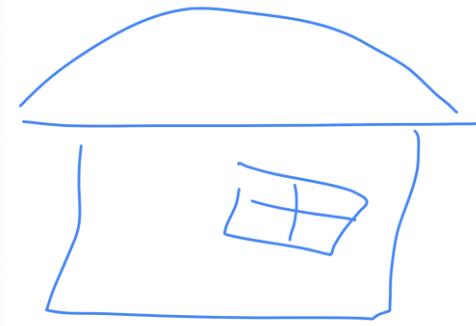


- 設計図と、**人工知能 (AI)**でシミュレーション

製品の天気予報

- 「いつまで使えるのか」
- 「いつ点検が必要か」
- 「どのように古くなっていくのか」
- 「どこが最初に壊れそうか」

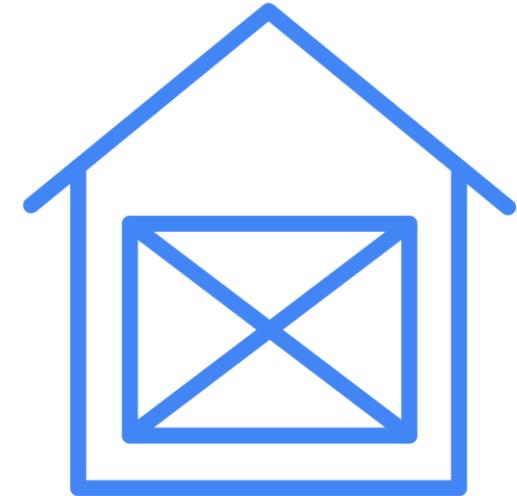
人工知能を使ってイラストを描く AutoDraw



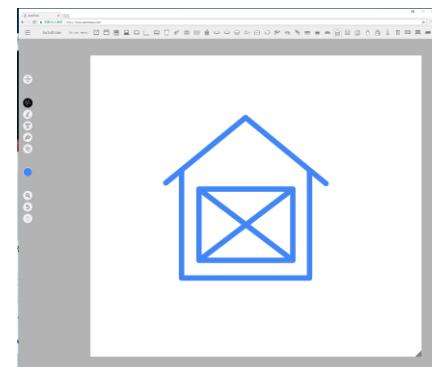
人間がイラストを描く



コンピュータが候補を出す



完成



Webで体験できる
<https://www.autodraw.com/>

いまの人工知能 (AI) で、できること

- 音声認識 (人の声を「文字」化する)
- 画像解析 (画像の中から、「もの」を見つける)
- 創作
- 欠損の補充
- 予測
- 自動運転車
- 翻訳

3 – 1 人工知能（AI）でできること

- ・ **人工知能（AI）** とは、
機械が、人間の知性を示すこと
- ・ 「人間の知性とは何か？」という永遠の謎
を解くヒントになるかもしれない
- ・ 「コンピュータに人間の仕事を**代行させたい**」という夢
もかなう



まとめページ

3 – 2. 人工知能について、 再確認しておきたいこと

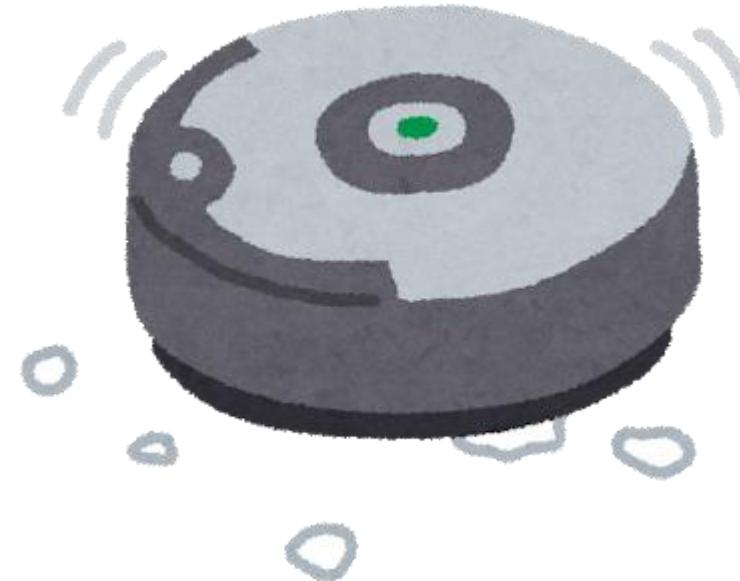
① 技術は急激に進歩する

- ・いまの**人工知能 (AI)** は**発展途上**。現在、急激な進歩の気配
- ・人工知能 (AI) は、学習による上達という能力を持つ
- ・莫大な量のコンピュータが普及し、莫大な量の情報が集まり、莫大な量の**学習**が始まっている
 自宅にも、会社にも、自動車にも、飛行機にコンピュータ
- ・技術の発展 → 社会の変革 → 収益 → 新たな技術投資
 の強烈なサイクルが開始している気配がある

② 実は、人工知能 (AI) は、浸透している



会話ができる
スマートフォン

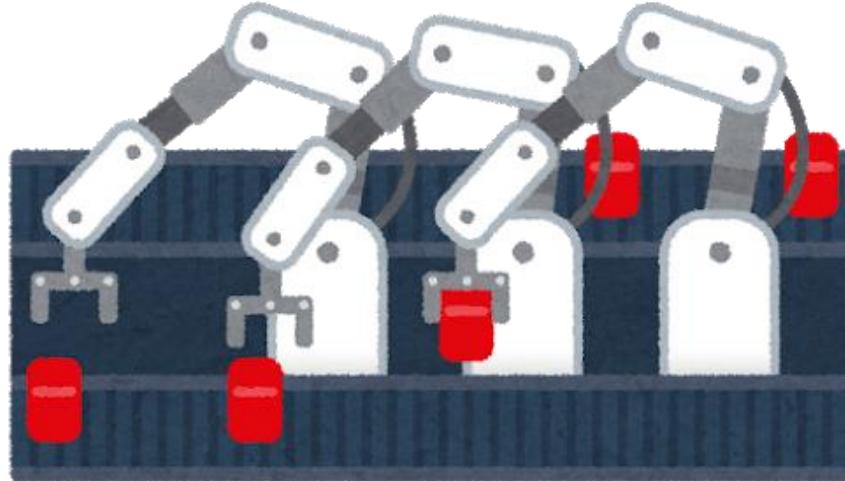


人工知能をうたつ
たロボット掃除機



天気予報、買い物、
音楽などを助けてくれる
装置（スマートスピーカー）

③ 人工知能 (AI) は、雇用を失わせる



工業用ロボットにより、
1990年から**2007年**の間に、
米国で**67万人の雇用が失われた**
という調査結果も
(米国・国家経済研究局)

◆ **超高失業率時代の到来？**
(働きたくても、仕事が全くない)

それとも

◆ 人々が「生活」のためになく
「喜び」のために働く時代の到来？

④多くの研究者は 2040年までに、人工知能(AI) が人間を超えると信じている

機械が、人間が行っていた作業を、**人間の手を借りずに**、**人間の労働者よりも、上手に安価に行えるようになること**

⑤ 人工知能 (AI) は3つのタイプに分かれ進化するという説がある

1. どんな「質問」にも、正確に答えてくれる**人工知能 (AI)**
2. 命令されたこと、命令通りに実行する**人工知能 (AI)**
3. 目的の達成のために、最善な方法を自分で探す**人工知能 (AI)**

人工知能 (AI) での学習

- ・**人工知能 (AI)** は、**学習による上達の能力を持つようになった**

従来型のシステム

プログラム（コンピュータの実行手順書）通りに動く

人工知能 (AI) を備えたシステム

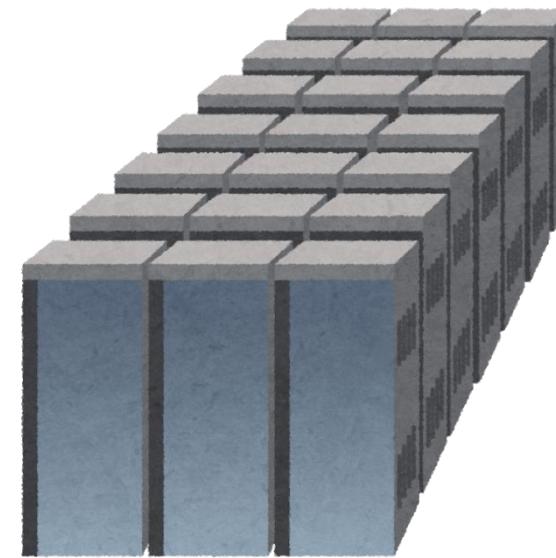
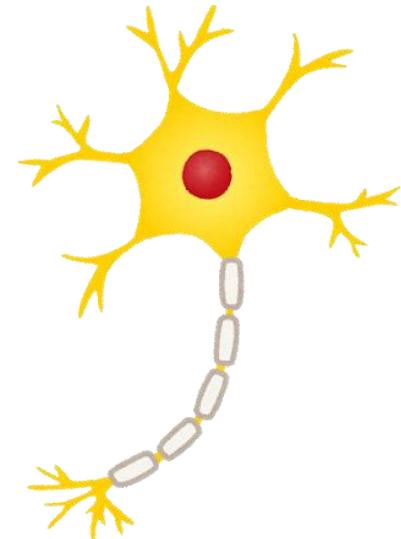
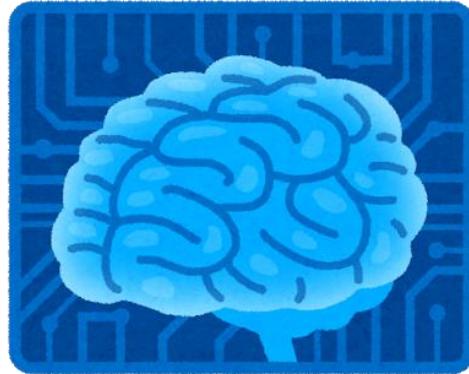
大量のデータの中から「パターン」を見つける

長年の経験を積むことで、特定分野の目利き、洞察力が上達するという人間の知的能力になぞらえることも。

人口知能 (AI) の歴史

- 1950年代 **人工知能 (AI)** の勃興
ルール、推論、AならばB、BならばC
- 1980年代 「**学習**による上達」の技術が誕生
- 2010年代 **ニューラルネット**の技術革新により
「**学習**による上達」が画期的に進展

人間の知性と、コンピュータの知性は違う



- 人間の知性とは何か？
その仕組みは何か？
それはいまだに謎

- 「人間の脳細胞を模したい」という夢から考案された「**ニューラルネット**」
- 数十層、数千個規模の脳細胞らしきもの（=ニューラルネット）によって、知性らしきものを、コンピュータが發揮するように

本質的に人工知能が苦手な分野

- ・めったに起きない事象の予測

自動運転車

前にいるのは「人間」か「犬」か できそう

前の人気が、何かの身振りをしあげた 苦手

- ・人のコミュニケーション

他者の理解、他者との協調、説得、交渉、温かいサービス

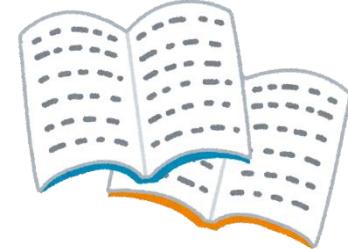
- ・抽象的な概念などを扱うもの

芸術、哲学、神学、歴史学

3 – 2 人工知能（AI）について再確認して おきたいこと



- ① 技術は急激に進歩する
- ② 実は、**人工知能（AI）**は、すでに浸透している
- ③ **人工知能（AI）**は、雇用を失わせるし、新しい産業を生む



まとめページ

※ 体系化可能な仕事は、人工知能による手伝い（人間と人工知能の共働）に向く

- ④ 多くの研究者は、2040年までに、**人工知能（AI）が人間を超える**と信じている
- ⑤ **人工知能（AI）**は、3つのタイプに分かれて進化するという説がある

- ・**仕事の自動化、雇用の消失**
- ・**新産業の創出**
- ・**社会構造の変化**
- ・**生活、文化の変化**

超高失業率時代なのか？ 人間はもはや働かなくて済む時代なのか

- ・**人間の知的能力を、機械が追い越す時代が、真剣に空想されるように**

「機械が、人間が行っていた作業を、人間の手を借りずに、人間の労働者よりも、うまく安価に行えるようになること」
- ・**人類のグランドチャレンジ（人類の存続、資源の永続、紛争等の廃絶、格差の解消、生物多様性の維持、地球環境の維持存続、地球外への進出）**

4. 人工知能は、自動車や交通網をどう変えそうか？

人工知能は、自動車や交通網をどのように変え そうか



・**人工知能付きの自動車**

自動運転，事故の無い車，
あらゆる街並みや人の動きを「自動車」が観測するようにも

・**人工知能付きの道路**

事故警告： 過去の事故データから，将来の事故傾向を警告.

渋滞予測： 曜日，天気，他の道路の状況から渋滞予測.

交通誘導をしてくれる道路. 事故を防ぐ道路.

AI判断予測

AI学習センター

「学習済みAI」のダウンロード

- ・個別機器
サイズ、電力、携帯性を重視
- ・AI学習センターと同一AI環境を構築
- ・観測機器、提示機器
天候・日照観測機器（光量センサーやカメラ）、
温度、振動などの環境観測機器、
DSRC路側システム、
※ 車両自体をカメラで撮影するのは、
適切な了解を得ることを前提とする

オープンソース環境の例

AI: Python 3.6, TenforFlow 1.6, Keras 2, HDF 5
画像処理: OpenCV, VGG16



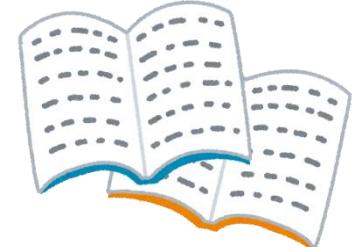
人工知能付きの自動車、道路
観察や判断予測の主体

人工知能の学習センター
たくさんの人工知能を束ね、
個々の人工知能の学習を統括

4 人工知能（AI）は自動車と道路を変える

AI判断予測

あらゆる自動車、道路に、人工知能（AI）が配置されるようになるだろう



まとめページ

観察（情報収集）、判断予測で人間を助ける

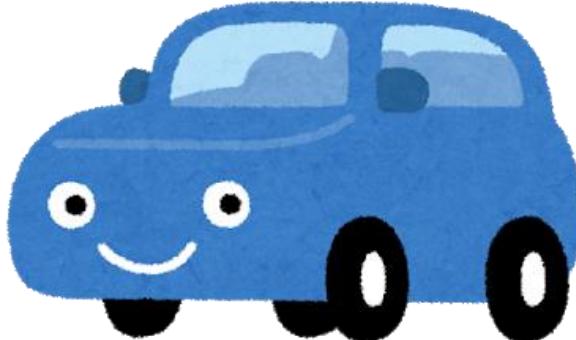
AI学習センター

あらゆる AI はネットでつながり、協調して学習を行うようになる（いっせいに「賢く」なる）だろう

人間だけでは不可能だったことが可能に

ETC 車載器

- 支払い（決済）の機能



ふつうのクレジットカードと違って、
数メートル程度離れていても支払いできる



- 自車が「本物」であることの証明機能



ふつうの身分証明書と違って、
数メートル程度離れていても動く

政府の取り組み

- 「行政」が変わる
観光地域において、ICT・AIなどの革新的技術を活用。
観光渋滞対策を推進
- 観光分野の施策
高速道路網の活用による「地方創生回廊」の完備。
すべての旅行者が、ストレスなく快適に観光を満喫できる環境。
ETC2.0 等を活用したピンポイント事故対策、交通需要調整のための料金施策の検討など

2018年6月15日閣議決定、未来投資戦略 2018 – 「Society 5.0」「データ駆動型社会への変革」 – からの抜粋(一部言い回しを変更)

観光振興の施策

交通渋滞の解決、訪日観光客のさらなる増加

- **車両向け** → 渋滞の解消、事故の解消
交通需要調整、信号制御、交通規制、パーク・ライド駐車場
- **歩行者向け** → 周遊環境の改善
混雑情報提供、多言語の案内表示、歩きやすい道路への再編
- **公共交通向け** → より便利に
自動運転、シャトルバス、位置情報の提供、乗り換え情報の提供、バス専用レーン