福山大学

# 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か

金子邦彦
（福山大）

謝辞：この資料では「かわいいふりー素材集　いらすとや」のイラストを使用しています

# 自己紹介

福山大学

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

福山大学

≪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

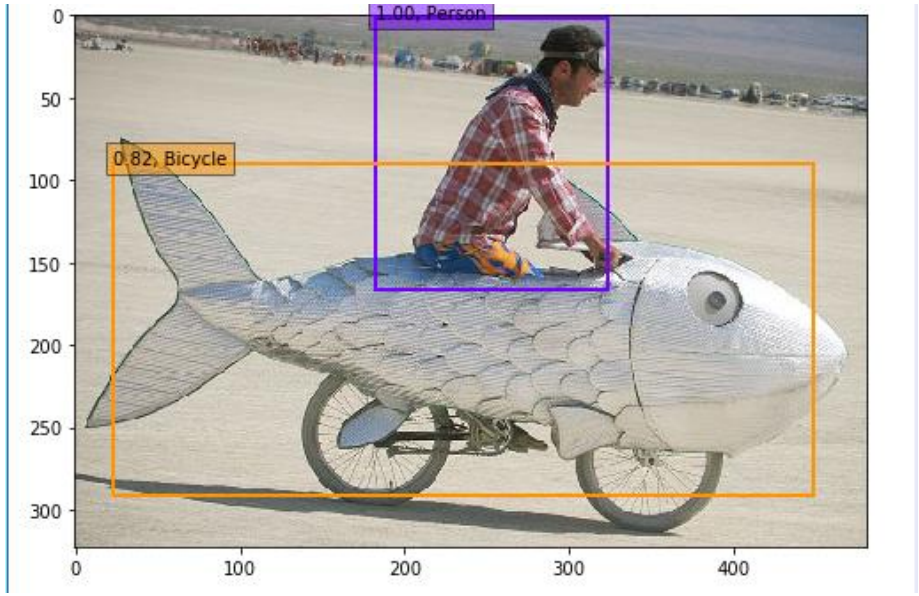
≪授業経験≫

- 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

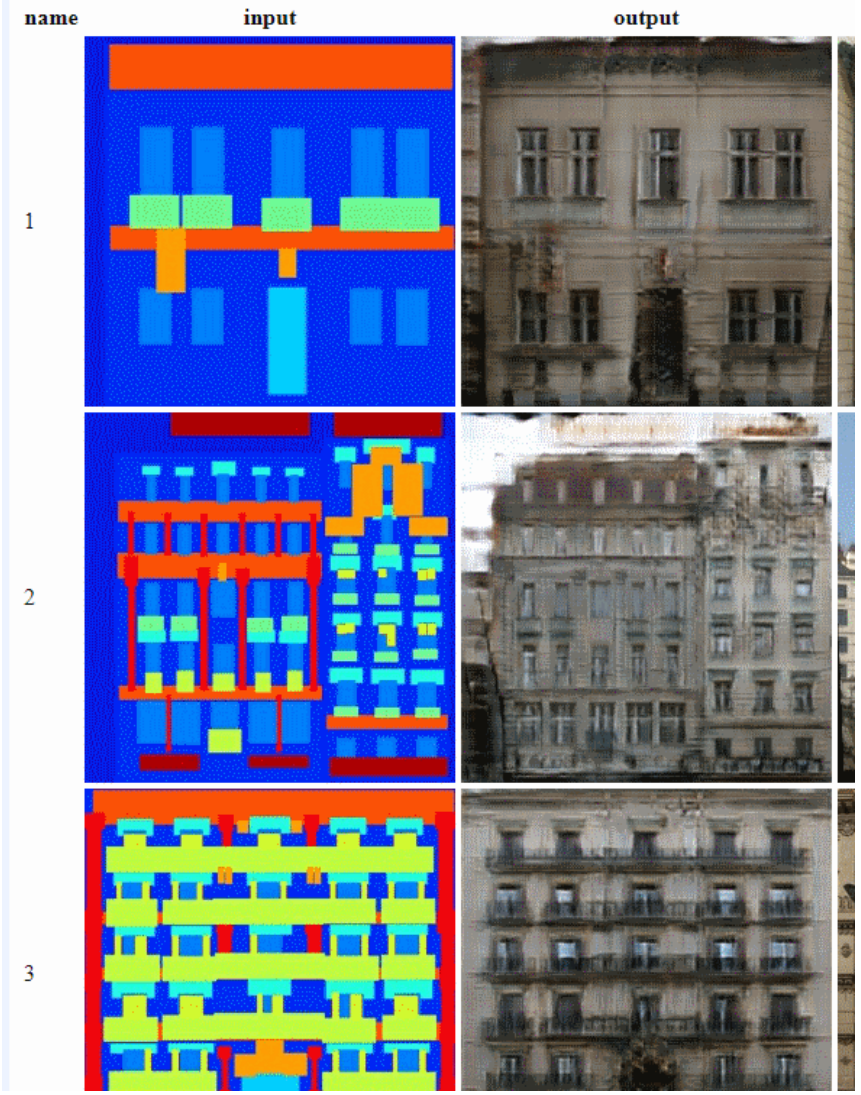



コンピュータによる結果 (SSD Keras)

- **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

福山大学

**コンピュータ**が，**人間の知性**を示すようになってきた

- 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

福山大学

# ２．技術革新（イノベーション）と社会変化

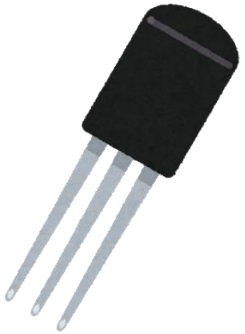
# 産業革命　イギリス 1760年台～1830年台

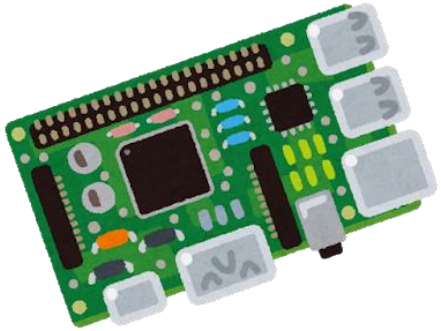
- **新技術**の創出
  紡績機、錬鉄の大量生産、蒸気機関

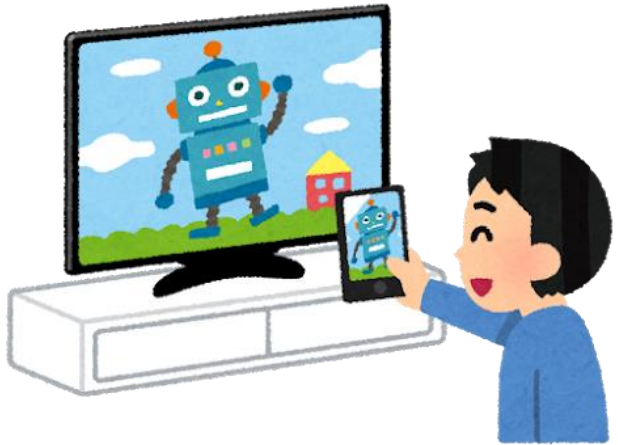
- **社会全体**への波及効果
  交通革命（鉄道、蒸気船、運河）、
  工業（製紙、科学、建材）の進展、

- **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

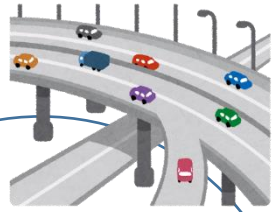
情報革命の本質は：

- **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

福山大学

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



農林畜産業、
医療、
ヘルスケア、
製造業、
都市交通、
電力　など

サービス
提供

センサー
データ

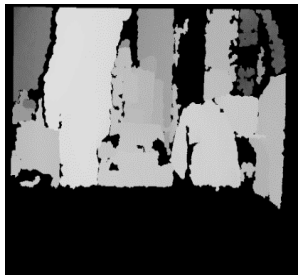
実世界

分析、
予知・予測

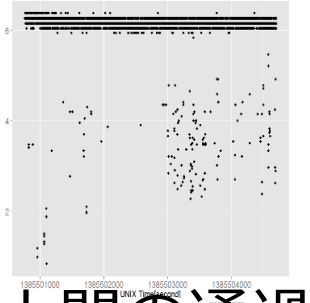
サイバー世界

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

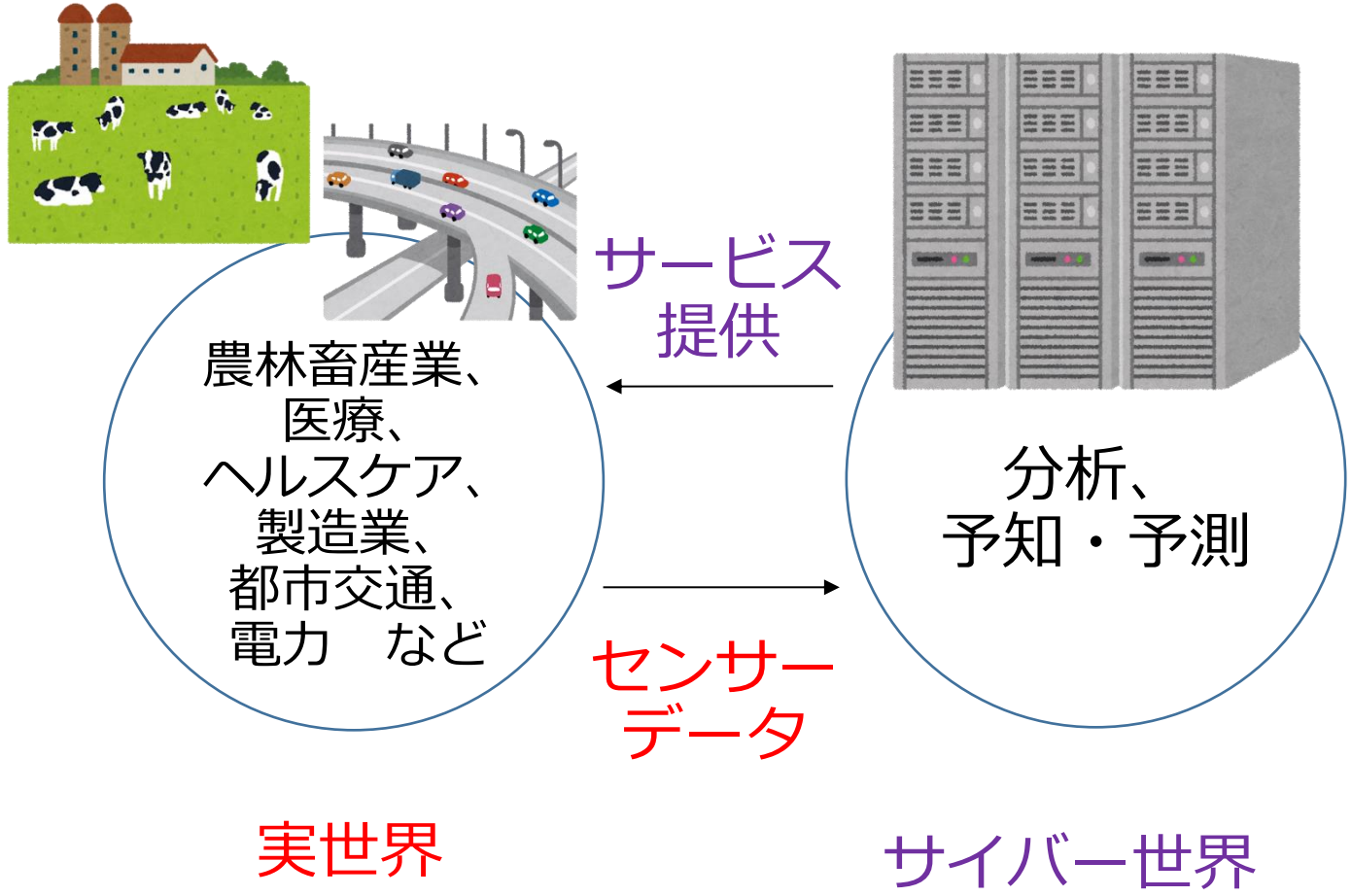


人間の通過記録

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

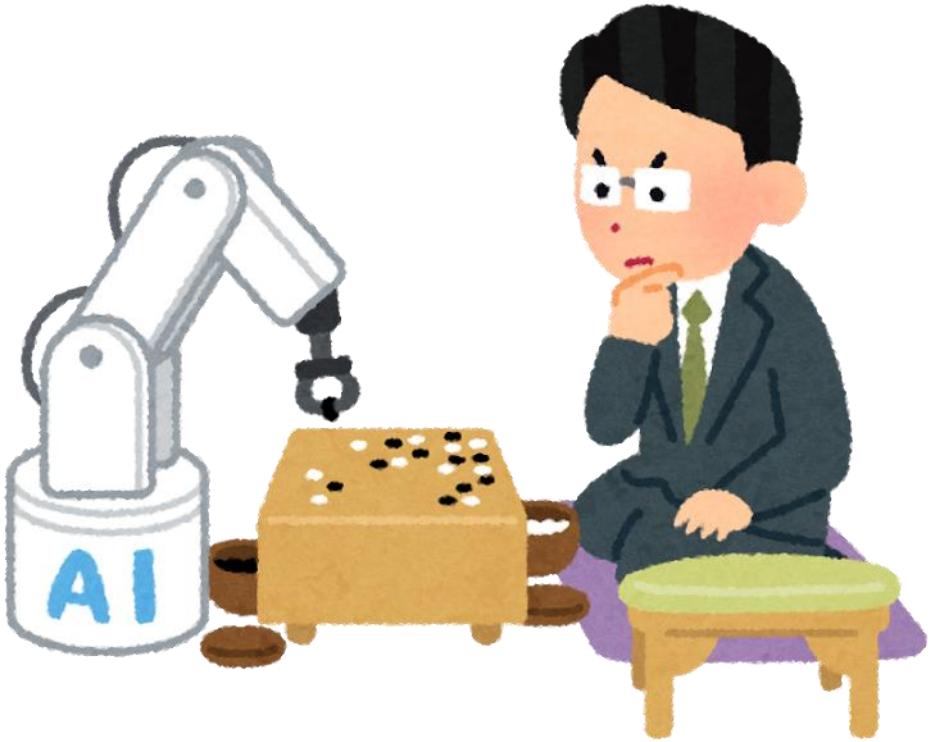


まとめページ

# 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

福山大学




- **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」でできること

# 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

福山大学

- 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

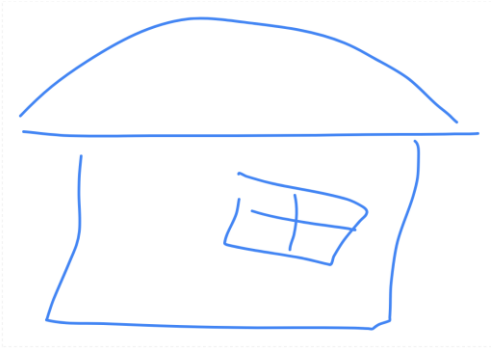
# 製造現場での応用

- 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」

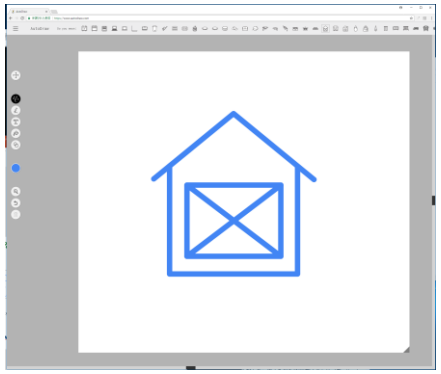
# 人工知能を使ってイラストを描く AutoDraw



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

福山大学

- 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

福山大学

・**人工知能 (AI)** とは、
　**機械が、人間の知性を示す**こと

まとめページ

・「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

# 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

福山大学

- 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

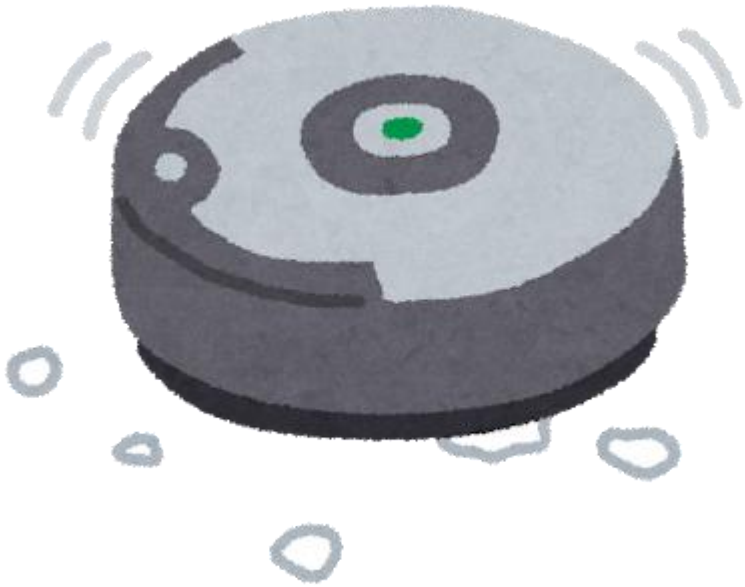
- 技術の発展　→　社会の変革　→　収益　→　新たな技術投資

  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

福山大学

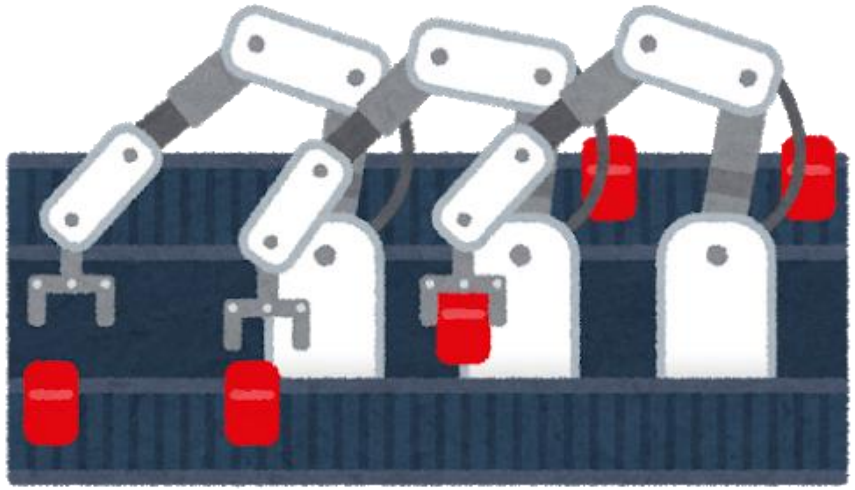
会話ができる
スマートフォン



人工知能をうたった
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）

# 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」のためでなく
**「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

福山大学

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

福山大学

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．目的の達成にために、最善な方法を自分で探す**人工知能 (AI)**

# 人口知能 (AI) での学習

福山大学

- **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

<u>従来型のシステム</u>

プログラム（コンピュータの実行手順書）**通り**に動く

<u>人工知能 (AI) を備えたシステム</u>

**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、**<u>特定分野の目利き</u>**、**<u>洞察力が上達する</u>**

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

福山大学

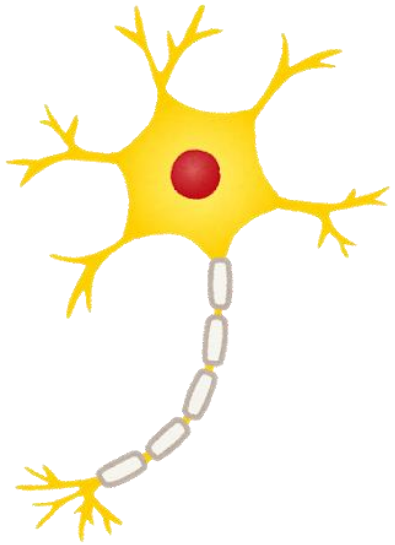
- １９５０年代　**人工知能 (AI)** の勃興
  ルール、推論、AならばB、BならばC

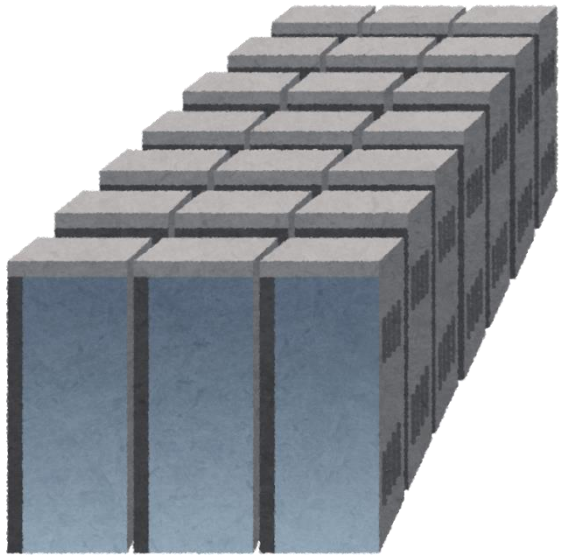
- １９８０年代　「**学習**による上達」の技術が誕生

- 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

福山大学





- 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、コンピュータが発揮するように

# 本質的に人工知能が苦手な分野

福山大学

- **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

  前の人が、何かの身振りをしはじめた　苦手

- **人と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

福山大学

まとめページ

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**

※　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

福山大学

- **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

福山大学

- **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.

福山大学

**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

・高性能コンピュータ
　（即時試行であればクラウドでも）

・AI環境は、オープンソースもしくは商用。

　商用のものは、学習済みAIが独自形式、
　個別機器に互換AI環境をインストールできないなど
　で、学習と判断予測を分離不可能なことも。

**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

福山大学

まとめページ

**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

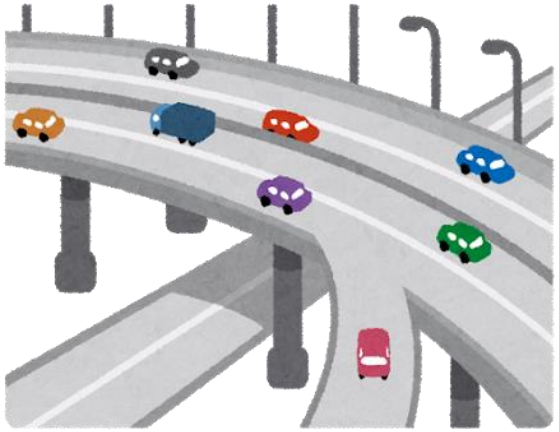
観察（情報収集），判断予測で人間を助ける

**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

福山大学

- 「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

福山大学

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