

# 情報処理応用B 第1回 ガイダンス

藤田 一寿

# ■自己紹介

- ・氏名：藤田一寿
- ・所属：公立小松大学臨床工学科
- ・研究分野：計算科学
  - ・計算機を活用して科学技術上の問題を解決する。
- ・研究テーマ
  - ・現在取り組んでいる研究
    - ・ゲーム人工知能
  - ・最近の研究
    - ・データストリームのためのベクトル量子化手法(Fujita, 2023b)
    - ・クラスタリング・量子化手法(Fujita, 2023a; Fujita, 2021b; Fujita, 2021a; Fujita, 2017)
    - ・ゲーム人工知能 (Fujita, 2024; Fujita, 2022)
    - ・人工ニューラルネットワーク(Fujita 2025)
  - ・昔の研究
    - ・ニューラルネットワーク：スパイキングニューラルネットワークなど(たくさん)
    - ・高速計算：GPUを用いたスパイキングニューロンの計算の高速化 (Fujita et al., 2018)
    - ・物理シミュレーション：有限要素法を用いた電場計算 (Fujita et al., 2010; Fujita et al. 2019)



## 略歴

1997年 広島県立呉三津田高等学校卒業  
2002年 電気通信大学電子物性工学科卒業  
2007年 電気通信大学大学院情報ネットワーク学専攻修了  
2007年-2018年 津山高専情報工学科  
2018年- 公立小松大学臨床工学科

## ■ 講義の目的

- 情報技術の最近の動向を知る.
- 情報技術の基礎的事項を知る.
- **人工知能の基礎知識を知る.**
- 文系理系問わず将来役に立つかもしれない情報系の雑多な知識を知り、思考の選択の幅を増やす。
  - 情報技術はどこでも使われている.
  - 人工知能を仕事で使うのは当たり前になる.
  - 情報技術・人工知能は今後も世界を変えていく.
  - 講義では数学は使いません.
  - 講義ではプログラミングもしません.
- **人工知能時代を生き抜ける力を身につける.**

# ■ 講義の予定

第1回 ガイダンス

第2回 情報の表現（画像、音声、文字コード）

第3回 ハードウェア・産業構造

第4回 ソフトウェアの種類・ライセンス・特許

第5回 インターネットとビジネス

第6回 コンピュータネットワークの仕組み

第7回 情報セキュリティ

第8回 IoTとビッグデータ

第9回 人工知能1 -人工知能時代の到来-

第10回 人工知能2 -人工知能を実現するには-

第11回 人工知能3 -人工知能の技術-

第12回 人工知能4 -人工知能を使いこなす上で  
必要な能力-

第13回 人工知能5 -人工知能研究者はどこに進  
めばよいのか-

第14回 人工知能6 -プロンプトエンジニアリン  
グ-

第15回 人工知能7 -人工知能のリスク-

## ■ 評価方法

---

- 出席確認テスト50%
  - 確認テスト
- レポート50%
  - 数回のレポート
- 数学は使わず、前提とする専門的な知識もほほないので文系でも単位取得は可能です。

## ■ 講義資料の置き場所

---

[http://spikingneuron.net/ja/info\\_adv\\_b/](http://spikingneuron.net/ja/info_adv_b/)

適宜更新します。

## ■ 連絡先

---

Email: kazuhisa.fujita@komatsu-u.ac.jp

## ■ 出席確認

- ・講義の始めと終わりに出席確認をする。
- ・両方出席確認していれば講義は出席となる。



# コンピュータとその種類

## ■ コンピュータとは

- ・計算開始後は人手を介さず計算終了まで動作する電子機器汎用計算機（Wikipedia）
- ・電子回路を用い、与えられた手法・手順に従って、データの貯蔵・検索・加工などを高速で行う装置（大辞林）
- ・内部に蓄積された手順に従って、計算などの処理を実行する機械（IT用語辞典）

# ■ 様々なコンピュータ

スーパーコンピュータ



(<https://www.r-ccs.riken.jp/fugaku/about/>)

シングルボードコンピュータ



(Raspberry Pi)

炊飯器



(<https://www.tiger.jp/product/ricecooker/JKT-J2.html>)

マイコンボード



ノートパソコン



タブレットPC

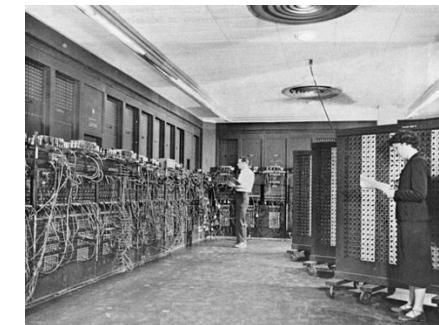


スマートフォン



# ■ コンピュータの歴史

- 1946年 真空管を使ったコンピュータENIACが完成、使用開始
- 1951年 世界初の商用汎用デジタルコンピュータUNIVAC I受注
- 1958年 集積回路（IC）の発明
- 1976年 フェアチャイルドセミコンダクターがフェアチャイルド・チャンネルF（世界初のカートリッジ交換式家庭用ゲーム機）を発売
- 1977年 AppleがパーソナルコンピュータApple IIを発売
- 1981年 IBMがIBM PCを発売
- 1984年 AppleがMacintoshを発売
- 1989年 東芝がラップトップパソコンDynabookを発売
- 1993年 World Wide Webを無料公開
- 1995年 Windows 95発売
- 2007年 iPhone発売



## ■ コンピュータの種類

---

- ・スーパーコンピュータ
- ・メインフレーム
- ・サーバ
- ・ワークステーション
- ・パーソナルコンピュータ
  - ・デスクトップパソコン
  - ・ラップトップパソコン（ノートパソコン）
  - ・タブレットコンピュータ
- ・スマートフォン
- ・マイクロコンピュータ（マイコン）
- ・コンピュータゲーム機

## ■ スーパーコンピュータ

- ・科学技術計算を主要目的とする大型コンピュータ (wikipediaより)
- ・一般的なPCよりも遙かに高速で巨大
- ・気象予測, 流体シミュレーション, 津波シミュレーション, 創薬などに用いられる



(<https://www.r-ccs.riken.jp/fugaku/about/>)

## ■ メインフレーム

- ・ 主に企業など巨大な組織の基幹業務用などに使用される汎用大型コンピュータ.



## ■ サーバ

- ・サービスを提供するソフトウェアもしくはコンピュータ
  - ・ファイルサーバ
    - ・ファイルを共有するためのサーバ
  - ・メールサーバ
    - ・メールを配達するためのサーバ
  - ・Webサーバ
    - ・HTMLや画像などの表示を提供するサーバ
- ・サーバがコンピュータのこと是指す場合、サーバソフトが入っているコンピュータのこと指す。



ラックマウント型サーバ(Dell)



ラックマウント型サーバ(wikipedia)



タワー型サーバ(Dell)

## ■ ワークステーション

- ・科学技術計算, グラフィックス, CADなどの業務に特化した高性能なコンピュータ
- ・Xeon, ECC対応メモリ, Quadroなどパソコンでは用いられない高性能・高信頼性なパーツが用いられることが多い
- ・しかし, 基本的には我々が普段使うパーソナルコンピュータと変わらない



ワークステーション(Dell)

## ■ パーソナルコンピュータ（パソコン, Personal Computer: PC）

- ・個人が利用することを想定したコンピュータ
- ・デスクトップパソコン
  - ・移動して使うことを前提としていないパソコン



## ■ パーソナルコンピュータ（パソコン, Personal Computer: PC）

- ・ラップトップパソコン（ノートパソコン）
  - ・移動して使うことを前提として作られたコンピュータ。特に、折りたたみ構造をしており、キーボードと本体が一体となり、ふたがディスプレイとなっている。



## ■ パーソナルコンピュータ (パソコン, Personal Computer: PC)

- ・タブレットコンピュータ (タブレット端末)
- ・ディスプレイと本体が一体となったPC. 移動して使うことを前提としており, 軽量・薄型で可搬性が高い. また, 入力はタッチパネルにより行う場合が多い.



## ■ マイクロコンピュータ

- ・マイクロコンピュータ（マイコン）
  - ・CPUやメモリを1つのLSIに集積した回路（IT用語辞典）
  - ・1枚のプリント基板に電子部品と最低限の入出力装置をつけただけのマイコンをマイコンボードと呼ぶ
  - ・家電、ロボット、自動車などに組み込み、それらの制御に用いられる。



(ARDUINO UNO REV3)



(<https://www.tiger.jp/product/ricecooker/JKT-J2.html>)

炊飯器の中にも入っている

## ■ コンピュータゲーム機

- ・コンピュータゲームを動かすために特化された高性能コンピュータ
- ・3Dグラフィックスの描画を担う高性能なGPU（グラフィック処理ユニット）を搭載
- ・3DCGの処理速度（GPU性能）だけでなく、超高速なデータ読み込み（カスタムSSDなど）により、総合的な性能向上を実現



(PlayStation 4)

## ■ スマートフォン

- ・通話機能を持った手のひらサイズのコンピュータ
- ・通話機能だけではなく、カメラ機能、GPSなど様々な機能を搭載
- ・処理能力はハイスペックのノートパソコンに迫る



## ■ ここでのまとめ

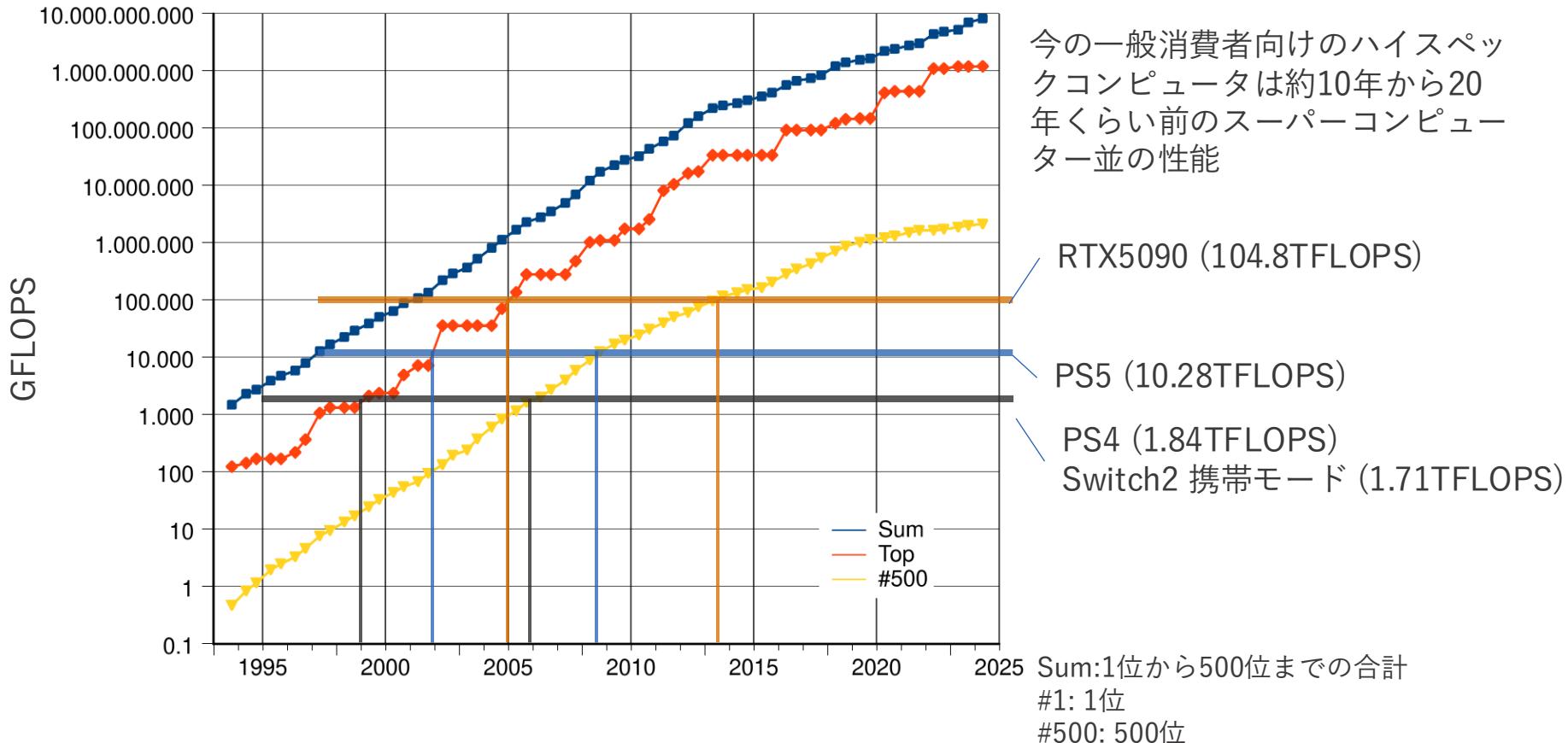
---

- ・コンピュータは身の回りにたくさんある。
- ・コンピュータに触れない日はない。

コンピュータの性能は年々向上している

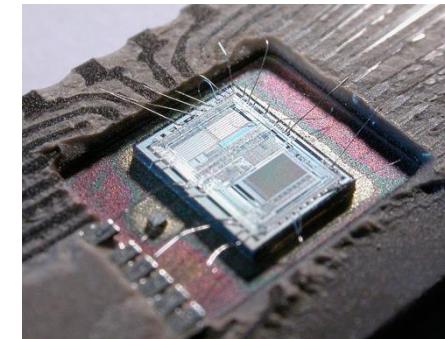
## ■ コンピュータの能力は年々向上している

TOP500に載るコンピュータの計算速度の推移

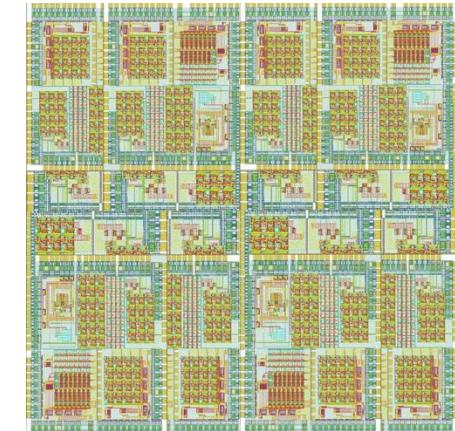


## ■ ICの性能の向上

- ・コンピュータは巨大な電気回路
- ・莫大な数の素子（抵抗、コンデンサ、トランジスタなど）からなる
- ・コンピュータには、コンピュータの機能を実現する集積回路（IC）と呼ばれる部品が入っている。
- ・コンピュータに必要な莫大な素子のほとんどはICの中に入っている。
- ・素子の多さがコンピュータの性能の高さを表す。



([https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Intel\\_8742\\_153056995.jpg](https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Intel_8742_153056995.jpg))



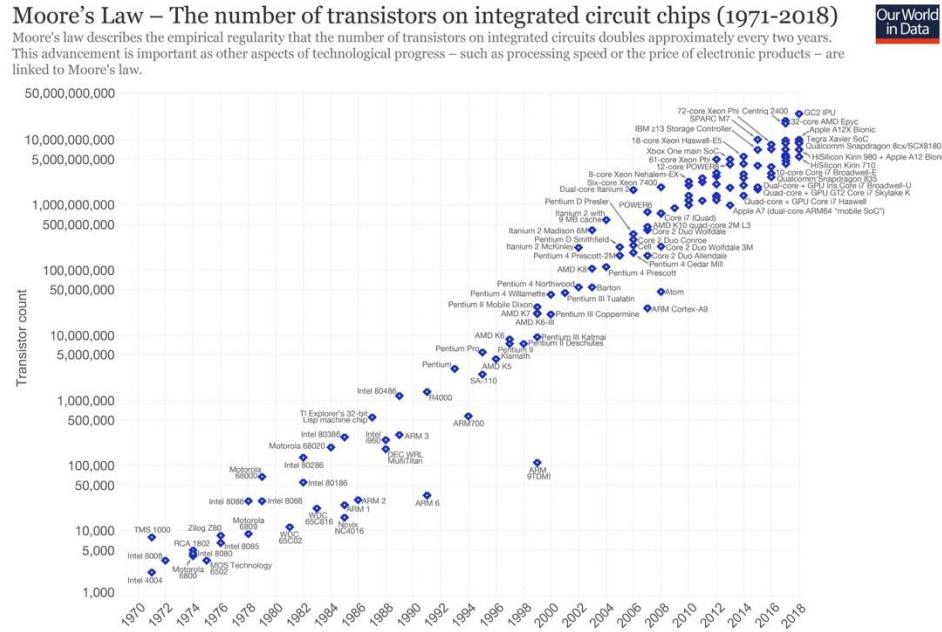
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:IC\\_Nanotechnology\\_2400X.JPG](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:IC_Nanotechnology_2400X.JPG)

## ICの性能の向上

- ICに入っている素子の数は年々増加している。
  - 素子の増加は、ムーアの法則を目指し行われている。
    - ムーアの法則とは、18ヶ月でICに入っている素子の数が大体2倍になる。

## Moore's Law – The number of transistors on integrated circuit chips (1971-2018)

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important as other aspects of technological progress – such as processing speed or the price of electronic products – are linked to Moore's law.



Data source: Wikipedia ([https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor\\_count](https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count))  
The data visualization is available at OurWorldinData.org. There you find more visualizations and research on this topic.

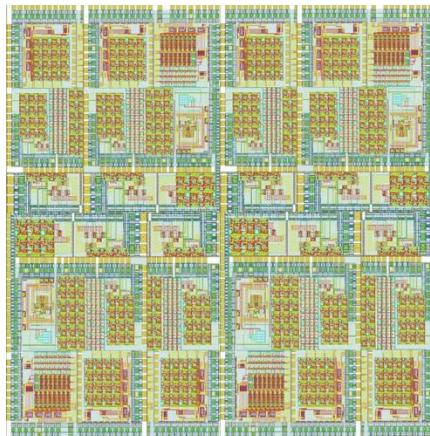
Licensed under CC-BY-SA by the author Max Ro

ser. (wikipedia)

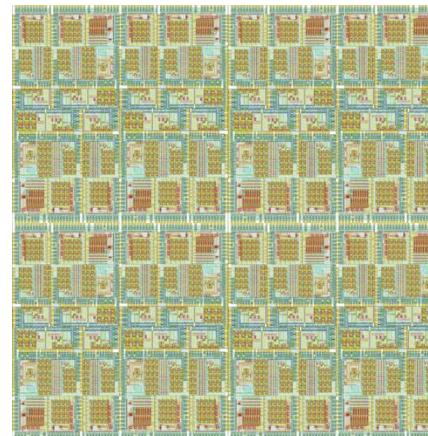
## ■ 同じ大きさでも高機能に、同じ機能でも小さくできる

- ICに入っている素子の数（集積度）が増えると
  - ・同じ大きさのICでもより高機能、高性能になる。
  - ・同じ機能を実現するために必要なICを小さくできる。

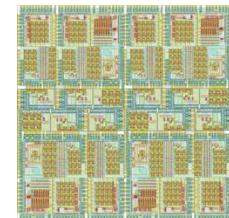
同じ大きさでも多くの素子を入れられる



集積度が低いIC



同じ素子を小さなICに入れられる



集積度が高いIC

## ■ つまり

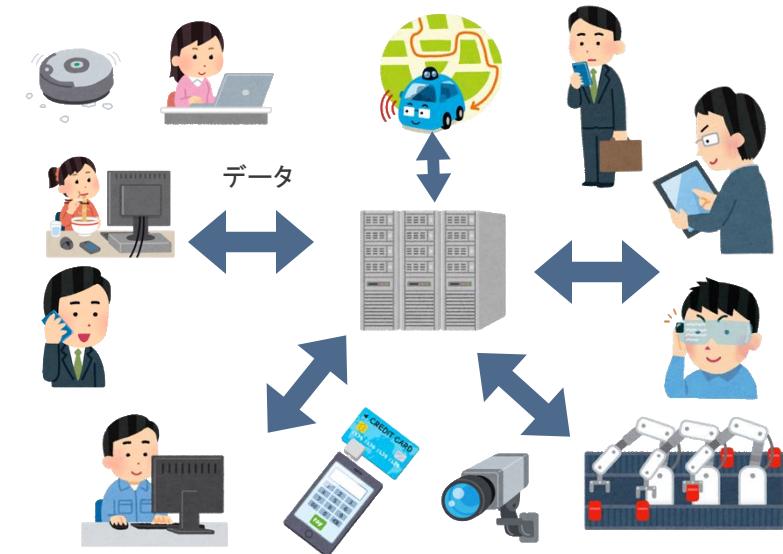
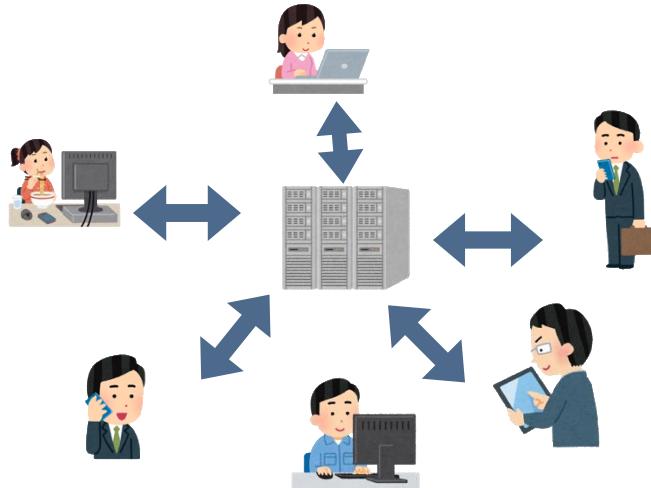
---

- ・コンピュータの計算能力は年々向上している。
- ・コンピュータの計算能力の向上により、できることが増える。
  - ・不可能だったことが可能になる。

# 情報技術の最近の話題

# ■ IoTの時代

- ・様々な人が持つ様々な機器が当たり前のようにインターネットにつながる時代



これまでパソコンやスマホなどの情報端末のみがインターネットにつながっていた。

IoTの時代では、パソコンに限らずあらゆるもののがインターネットにつながる

# ■ IoTの社会

- ・あらゆるものがインターネットにつながる社会
- ・あらゆるものがインターネットにつながると、あらゆるものからデータが送られてくる
- ・莫大で様々なデータが送られる（ビッグデータ）
- ・データを有効に活用するにはどうすればよいか

- ・データマイニング
- ・機械学習
- ・人工知能
- ・統計・確率



データサイエンス

データサイエンティスト  
データエンジニア

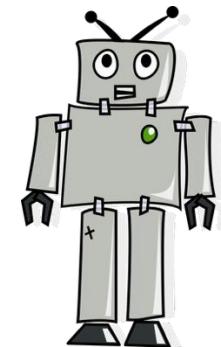
# ■ 人工知能

- 画像識別において人間より人工知能の方が高性能
- ゲームAIは人間より強い
  - AlphaZero (Silver et al. 2017)
    - 様々なゲームにも対応できる.
    - 自己学習のみで強くなる. 人間はデータを用意する必要がない.
    - 碁ではAlpha Goにも勝てる.
    - チェス (Stockfish), 将棋 (elmo) にも勝てる.
  - Deep Q-network (DQN)
    - Atariの49のゲームのうち29タイトルで人間より良い成績を収める (Mnih et al. 2015).
- **人工知能が作った画像は売り物になるレベル**
  - 下手なプロより上手いかも.
- **人間並の言語処理が可能に**
  - 文書要約, 翻訳, 文章校閲などを人工知能に任せられる.

## ■ なぜ今、人工知能が話題になるのか

- ・汎用的
  - ・自然な会話ができる.
  - ・動くプログラムコードも生成される.
  - ・データ解析もできる.
  - ・文章要約もできる.
  - ・文章校正もできる.
  - ・翻訳も出来る.
- ・表現の世界にも進出
  - ・絵も書ける.
  - ・曲も作れる.
- ・以上の機能をもった人工知能を誰でも使える.

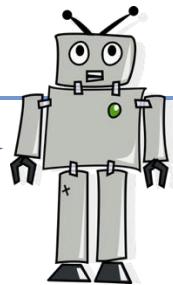
作文や絵を描くのが得意です.



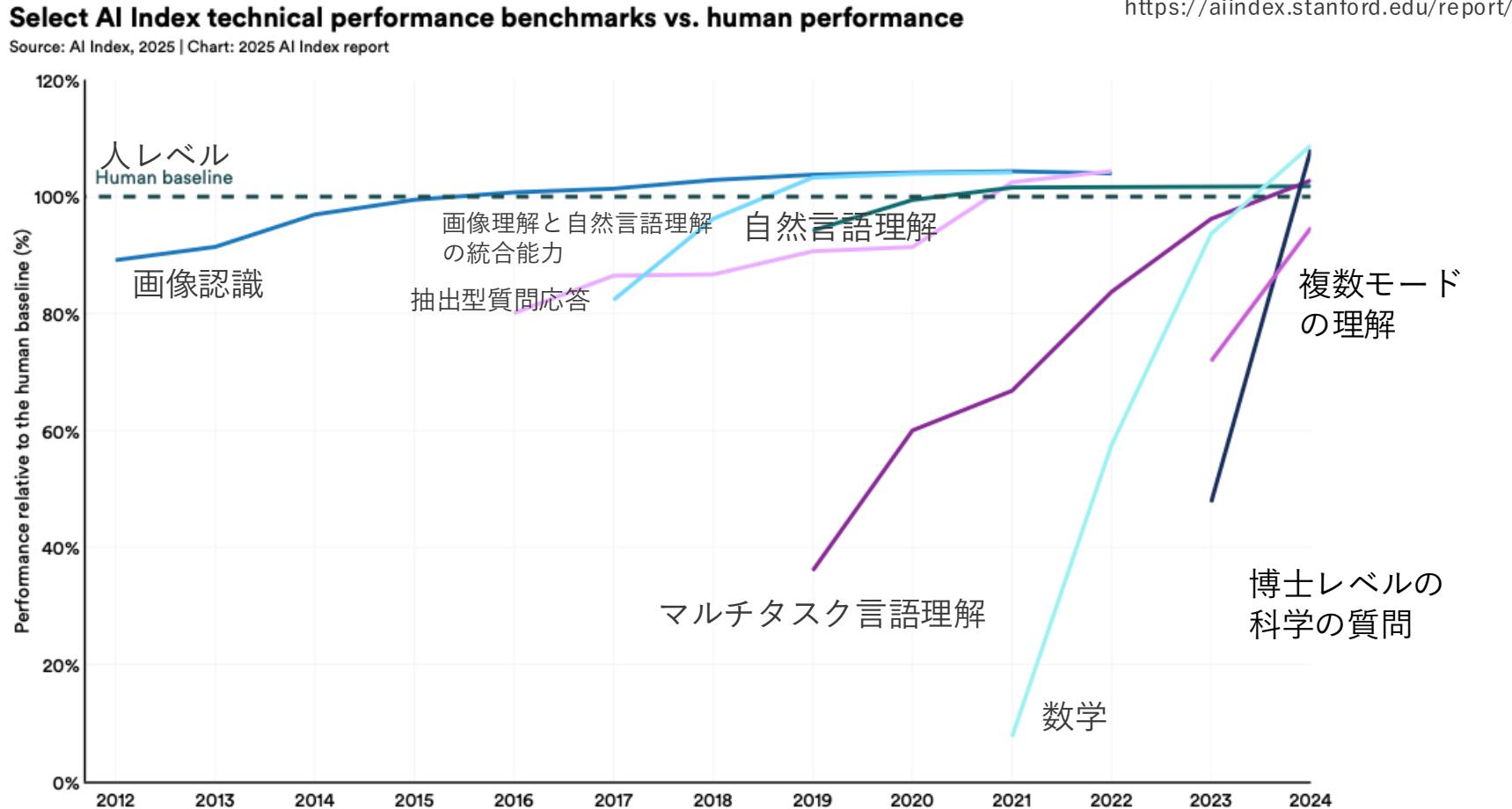
## ■ なぜ今、人工知能が話題になるのか

- 性能が高い
  - 前述の用途で**実用に足る性能がある。**
  - 人工知能に任せられる業務が増える。 **人工知能に雇用を奪われるの心配を真面目にしなければならなくなつた。**
  - 人工知能技術が人類を滅ぼす可能性を真面目に議論する人工知能研究者が現れる。
- 絵や音楽など芸術の世界でも人工知能の作品が存在感を持つ。
  - 創造するという人の特権と思っていた行為が人工知能にも出来、人の尊厳を傷つける。
    - 人は習得するために多大な時間をかけているのに、人工知能がいとも簡単に高品質の絵を出力する（本当は人工知能（研究者）もこのレベルまで來るのに大変な苦労をしているが）。

人のかわりに何でも  
します。



人工知能はすでに人を超えている



# ■ 日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に

昔の人ですらこう考えていた

- ・ IC生産オペレーター
- ・ 一般事務員
- ・ 物工
- ・ 医療事務員
- ・ 受付係
- ・ A V ・通信機器組立・修理工
- ・ 駅務員
- ・ N C 研削盤工
- ・ N C 旋盤工
- ・ 会計監査係員
- ・ 加工紙製造工
- ・ 貸付係事務員
- ・ 学校事務員
- ・ カメラ組立工
- ・ 機械木工
- ・ 寄宿舎・寮・マンション管理人
- ・ CADオペレーター
- ・ 給食調理人
- ・ 教育・研修事務員
- ・ 行政事務員（国）
- ・ 行政事務員（県市町村）
- ・ 銀行窓口係
- ・ 金属加工・金属製品検査工
- ・ 金属研磨工
- ・ 金属材料製造検査工
- ・ 金属熱処理工
- ・ 金属プレス工
- ・ クリーニング取次店員
- ・ 計器組立工
- ・ 警備員
- ・ 経理事務員
- ・ 検収・検品係員
- ・ 検針員
- ・ 建設作業員
- ・ ゴム製品成形工（タイヤ成形を除く）
- ・ こん包工
- ・ サッシ工
- ・ 産業廃棄物収集運搬作業員
- ・ 紙器製造工
- ・ 自動車組立工
- ・ 自動車塗装工
- ・ 出荷・発送係員
- ・ じんかい収集作業員
- ・ 人事係事務員
- ・ 新聞配達員
- ・ 診療情報管理士
- ・ 水産ねり製品製造工
- ・ スーパー店員
- ・ 生産現場事務員
- ・ 製パン工
- ・ 製粉工
- ・ 製本作業員
- ・ 清涼飲料ルートセールス員
- ・ 石油精製オペレーター
- ・ セメント生産オペレーター
- ・ 繊維製品検査工
- ・ 倉庫作業員
- ・ 惣菜製造工
- ・ 測量士
- ・ 宝くじ販売人
- ・ タクシー運転者
- ・ 宅配便配達員
- ・ 鍛造工
- ・ 駐車場管理人
- ・ 通関士
- ・ 通信販売受付事務員
- ・ 積卸作業員
- ・ データ入力係
- ・ 電気通信技術者
- ・ 電算写植オペレーター
- ・ 電子計算機保守員（IT保守員）
- ・ 電子部品製造工
- ・ 電車運転士
- ・ 道路パトロール隊員
- ・ 日用品修理ショップ店員
- ・ バイク便配達員
- ・ 発電員
- ・ 非破壊検査員
- ・ ビル施設管理技術者
- ・ ビル清掃員
- ・ 物品購買事務員
- ・ プラスチック製品成形工
- ・ プロセス製版オペレーター
- ・ ボイラーオペレーター
- ・ 貿易事務員
- ・ 包装作業員
- ・ 保管・管理係員
- ・ 保険事務員
- ・ ホテル客室係
- ・ マシニングセンター・オペレーター
- ・ ミシン縫製工
- ・ めっき工
- ・ めん類製造工
- ・ 郵便外務員
- ・ 郵便事務員
- ・ 有料道路料金収受員
- ・ レジ係
- ・ 列車清掃員
- ・ レンタカー営業所員
- ・ 路線バス運転者

実際どうなっているかは今後の講義で

# ■ あと10~20年でなくなる可能性の高い職業

昔の人ですらこう考えていた

- 電話販売員（テレマーケター）
- 銀行の窓口係
- 不動産登記の審査・調査
- 荷物の発送・受け取り係
- 手縫いの仕立て屋
- レストランの案内係
- コンピュータを使ったデータの収集・加工・分析
- 動物のブリーダー
- 保険業者
- 給与・福利厚生担当者
- 貨物取扱
- レジ係
- 税務申告代行
- 娯楽施設の案内係、チケットもぎり
- 銀行の新規口座開設担当者

- パラリーガル、弁護士助手
- 図書館司書の補助員
- 苦情の処理・調査担当者
- データ入力作業員
- メガネ、コンタクトレンズの技術者
- 保険金請求・保険契約代行者
- 殺虫剤の混合、散布の技術者
- 証券会社の一般事務員
- 測量技術者、地図作製技術者
- （住宅・教育・自動車ローンなどの）融資担当者
- 造園・用地管理の作業員
- 自動車保険鑑定人
- 建設機器のオペレーター
- スポーツの審判員
- 訪問販売員、露店商人

実際どうなっているか  
は今後の講義で

## ■ なぜ仕事が無くなるのか

- ・コンピュータ・人工知能技術の進歩により様々な仕事が自動化ができる
  - ・コンピュータの処理能力の向上
  - ・ビッグデータの活用
  - ・機械学習、人工知能の技術発展
    - ・人並みか、それ以上の性能になりつつある。
- ・本当に人工知能により雇用がなくなる世界になってきている。

インターネット→データの巨大化

コンピュータ性能向上+データの巨大化→人工知能の性能向上  
人工知能の性能向上→雇用の減少

## ■ まとめ

- ・情報技術の進歩は急速である。
- ・特に人工知能技術の進化は目覚ましく世界を変えている最中である。
- ・現在どのような仕事についても情報技術と無関係という訳にはいかない。
- ・将来、人工知能と関係ない仕事は大幅に減る。
- ・情報技術・人工知能を使いこなすには、新しい技術に対して興味を持って対応できる人になる必要がある。
- ・この講義では、情報技術の基礎的な話から人工知能など応用的な話まで薄く広く取り扱う。
- ・興味がある人は履修してみてください。