

AIとロボット こどもたちの未来

静岡産業大学情報学部教授

ICT研究機構長

総合研究所副所長

佐野典秀 博士（工学）

本日の内容

1. 人工知能（A I）の歴史
2. A I + ロボットでなくなる仕事！？
3. A I の弱点
4. こどもたちの未来に向けて

1. 人工知能 (AI) の歴史

知能的とは？

[質問] 次の二つのロボットのうち、あなただったら
どちらのロボットが「賢い」と考えますか？

ロボット 1. 微分積分の複雑な計算問題を、あっという間に解いてしまうロボット

ロボット 2. 100円もって近所の駄菓子屋に行き、お菓子を買ってくるようなロボット

1. 人工知能 (AI) の歴史

1950 — **ダートマス会議(1956)** (ニューハンプシャー州、ダートマス大学)

計算機による複雑な情報処理を意味する言葉として「**人工知能 (Artificial Intelligence)**」という名称が初めてこの会議で選ばれた。

1960 — **推論・探索の時代 第一次ブーム**

コンピュータを用いて推論・探索を行うことで、特定の問題を解く研究が進んだ。

1970 — **冬の時代**

従来手法では、現実の複雑な問題が解けないことが明らかとなり、研究が停滞した。

1980 — **知識の時代 第二次ブーム**

コンピュータに知識をもたせることでつくられる「エキスパートシステム」により、医療や金融サービスの現場で実用的なシステムが多くつくられた。

1990 — **冬の時代**

知識を完全に記述・管理することのたいへんさおよび限界が見えてきたことにより失望感が広がり、研究が停滞した。 (**フレーム問題**)

2000 — **機械学習とディープラーニングの時代 第三次ブーム**

コンピュータの進化とともに、大量のデータを用いた「**機械学習**」が発展した。また、「**ディープラーニング**」という手法を用いることで、画像認識や音声認識の精度が飛躍的に上がった。

(年)

1. 人工知能（AI）の歴史

フレーム問題とは？

人間の「頭の中で起こっていること」を数式や論理式としてモデル化し、プログラミングすれば「人工知能」も人間と同じように振舞えるだろうと考えていた。

「日常世界には無限ともいえるほどの多くの情報が存在している」ことを考慮していなかった。

「人工知能」の研究開発は、あいまいさがなく環境の変化も少ない実験室（あるいはコンピュータ内の仮想空間）で行われていた。実験室の外に出たとたん、一歩も動けなくなってしまった。

出典「人工知能になぜ哲学が必要か：フレーム問題の発端と展開」
マッカシーほか、哲学書房(1990)より

1. 人工知能（AI）の歴史

自己学習するシステム

外部からルールや知識を与えるのではなく、自ら学んでいくシステム（**創発**）。

20年以上の研究の結果「創発」を実現する手法として提案された「**機械学習**」。

その中でもっとも注目されている手法が「**ディープラーニング**（深層学習）」。

1. 人工知能（AI）の歴史

ディープラーニングの基礎

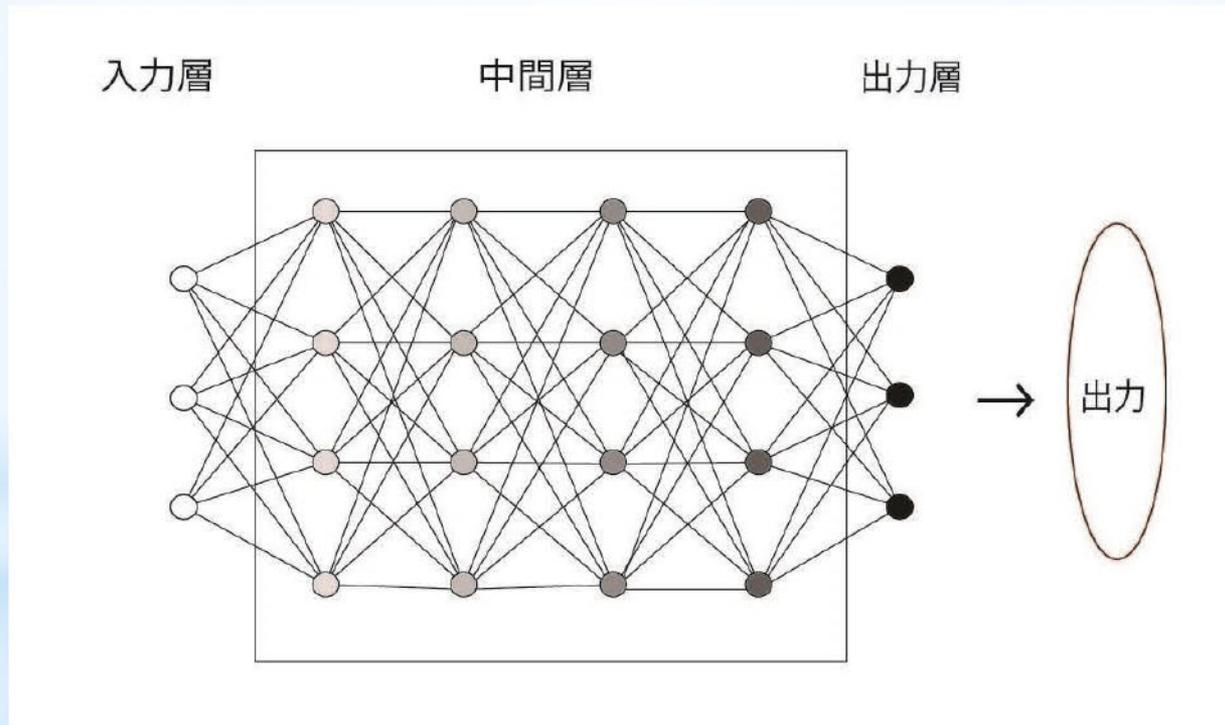
人間の脳内をモデルにコンピュータ内に模擬神経網を構成

脳の「**ニューロン**」（神経系を構成する細胞）は隣接する「**シナプス**」（化学物質による伝達構造）からの信号が一定の値（閾値）を超えると次のシナプスに信号を送る。

1. 人工知能（AI）の歴史

ディープラーニングの基礎

脳の学習する仕組みを模した「ニューラルネットワーク」という「**神経回路網**」をコンピュータに組み込んでいる。この「ニューラルネットワーク」を**多層に積み重ねて**「ディープラーニング」（**深層学習**）を行っている。



出典「人工知能解体新書」神崎洋治、SBクリエイティブ(2017)より

1. 人工知能（AI）の歴史

グーグルの猫

コンピュータがたくさんの画像から**猫の特徴を自分で学び**「それは猫と呼ばれる生き物である」と判別した。（教師なし学習）

1. 人工知能（AI）の歴史

アルファ碁

最初に囲碁のルールや定石を学習
（教師あり学習）

その後人工知能同士の自動対局
（教師なし学習）

2. AIとロボットでなくなる仕事！？

代替可能性の高い職業（抜粋）

一般事務員	建設作業員	宅配便配達員
医療事務員	サッシ工	データ入力係
受付係	産業廃棄物収集運搬作業員	電気通信技術者
機械木工	自動車組立工	電子部品製造工
寄宿舎・寮・マンション管理人	自動車塗装工	電車運転士
給食調理人	人事係事務員	ビル施設監理技術者
行政事務員（国）	新聞配達員	ビル清掃員
行政事務員（県市町村）	スーパー店員	プラスチック製品成形工
銀行窓口係	製パン工	保険事務員
金属加工・金属製品検査工	製本作業員	ホテル客室係
クリーニング取次店員	倉庫作業員	郵便事務員
警備員	測量士	レジ係
経理事務員	タクシー運転者	路線バス運転者

代替可能性の低い職業（抜粋）

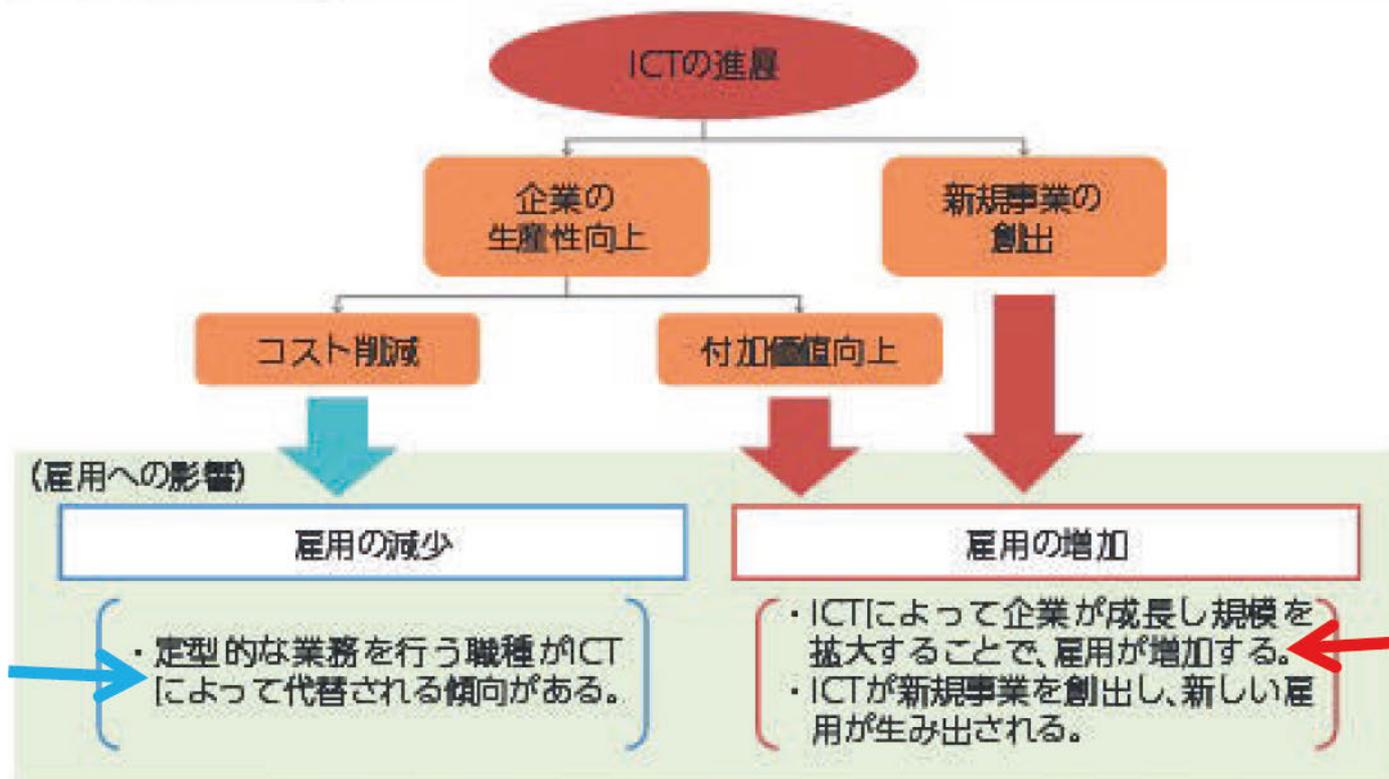
アナウンサー	社会学研究者	中学校教員
インテリアデザイナー	社会福祉施設介護職員	テレビカメラマン
ケアマネージャー	獣医師	テレビタレント
経営コンサルタント	小学校教員	内科医
ゲームクリエイター	小児科医	日本語教師
外科医	商品開発部員	ネイル・アーティスト
国際協力専門家	助産師	バーテンダー
コピーライター	心理学研究者	俳優
作詞家	人類学者	美容師
作曲家	スポーツインストラクター	保育士
雑誌編集者	精神科医	放送記者
産婦人科医	ソムリエ	マンガ家
歯科医師	大学・短期大学教員	幼稚園教員

出典「人工知能のきほん」、ニュートンムック(2018)より
野村総合研究所調べ

2. AI+ロボットでなくなる仕事!?

ICT (AI+ロボット) が雇用に与える影響

図表4-1-1-1 ICTが雇用に与える影響



なくなって
いく仕事

新しく創出
される仕事

(出典) 総務省 「ICTによる地域雇用創出に向けた課題と解決方策に関する調査研究」
(平成27年)より作成

2. AIとロボットでなくなる仕事!?

我が国の人口の推移

労働人口減少

高齢化率上昇

図表 1-1-1-1 我が国の人口の推移



人口1億を切る

(出典) 2015年までは総務省「国勢調査」(年齢不詳人口を除く)
2020年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」(出生中位・死亡中位推計)

少子化止まらず

3. AIの弱点

「記録」と「記憶」の違い

ライフログとは

人間の行動や体験を映像・音声などのデジタルデータとして記録しておく事。私たちが生まれてから死ぬまでのすべての出来事を「完全記録」しておく事ができるようになる。

自分の人生をデジタル化して記録すれば、自分の考え方、功績、人となりを後世に伝えられるようになる。

死んだ後でさえも、分身を仮想的（バーチャル）に作り出せるようになる。

ゴードン・ベル（マイクロソフト首席研究者）

あなたは、自分の**記憶**が他の人の心の中に残ることと
自分の**記録**がバーチャル世界で残ることと どちらに**幸せ**を感じますか

3. A | の弱点

「記録」と「記憶」の違い

銀河鉄道999 (SFアニメ)

物語

宇宙の多くの裕福な人々は機械の身体に魂を移し替えて機械化人となり永遠の生を謳歌していたが、貧しい人々は機械の身体を手に入れることができず、機械化人の迫害の対象にされていた。そんな中、機械化人に母親を殺された主人公の星野鉄郎が無料で機械の身体をくれるという星を目指し、謎の美女メーテルとともに銀河超特急999号に乗り込む。

作者 松本零士

あなたは、機械の身体にあなたのデータを移し替えた永遠の命を与えられたとして
幸せを感じますか

3. AIの弱点

人と「心」

ドリーム (映画)

1961年、アメリカはソ連との熾烈な宇宙開発競争を繰り広げていた。NASAの研究所には、ロケットの打ち上げに欠かせない“計算”を行う優秀な黒人女性たちのグループがあった。

そのひとり、天才的な数学者キャサリンは宇宙特別研究本部のメンバーに配属されるが、そこは白人男性ばかりの職場で劣悪な環境だった。夢を追い続けた3人は、国家的な一大プロジェクトに貢献するため自らの手で新たな扉を開いていくのだった……。

3. AIの弱点

人と「心」

ドリーム (映画)

「計算手」キャサリンは、やがて重要な会議にも出席し、席上で見事な計算をして落下位置を予測してみせ、その能力でグレン達宇宙飛行士の信頼を勝ち取る。

1962年2月20日、ついにアメリカはマーキュリー・アトラス6号打ち上げの日を迎える。グレンはコンピューターの計算に不安を感じ、キャサリンの検算を要求する。検算の結果、無事に打ち上げられ、落下位置も計算通りだった。

出典 映画「ドリーム」20世紀フォックスより

コンピュータの出した計算結果よりも**人間の出した計算結果の方を信頼する**

3. AIの弱点

「心」を持たないAIの導き出した計算結果を人間がどこまで信用できるでしょうか。

車の自動運転も、どこまでAIの操縦に人間が身を任せることができるようになるかがカギ。

4. こどもたちの未来に向けて

従来の教育

「教え込み型の教育」は「知識やスキル」を教師の指導のもとで効率的に獲得させるとき、一定の成果を得たが、人工知能を使いこなすうえでは、あまり効果がない。

人工知能時代の教育

教えるのではなく、解があるかどうかも、分からない問題に**主体的に**挑戦していくことを身に付けていくことが大切。

4. こどもたちの未来に向けて

人工知能が苦手な感性や直感を磨くことが大切。

自然に触れ、自然の中で風の音を聴き、土や草の香りを嗅ぎ、冷たい水の流れに身を任せ、凍える雪の感触を楽しみ、親や家族の愛を感じながら安心して遊んだ体験が、「人工知能」にはない、感性や直感を磨くことにつながる。

身体感覚を伴った実体験が重要である。

デジタル社会を生きていくことになるからこそ、幼少期に自然に触れ、人間同士の心のふれあいが大切である。

失敗を多く経験することが、将来の主體的な学びの基礎となる。

主體的に人が感性・直感により創り出したものは人を感動させ人を動かす力がある。

人工知能が導き出した解、創り出したものの意味を人工知能自らが理解しない。

ご清聴ありがとうございました。