

人間とAI(人工知能)が 共創する時代

2016年11月15日

1

人、この不可思議な存在

- **人の定義**

言葉を操る。文字(記号)を操る。

思考する。遊ぶ。芸をなす。想像する。幻想する。仮想する。

推論する。理性を持つ。などなど古来、各人各様な定義がある。

- **人になるために勉強し、学習するが、その方法は確定しない**

**真実の見極めはパターン認識で為されることを
だれも意識していない。学校で学ぶ知識ではない。では
どこから生じて来るのかだれにもわからない。**

1.1 AIの歩み：日欧米技術競争の歴史

1955年 ジョン・マッカーシー (MIT) : 論文でAIの命名

第一世代

1960年代

◆部分空間法 : 渡辺慧、複合類似度法とボケの理論 : 飯島泰蔵

◆郵便区分機 (機械と認識) ◦ ロボット :

不特定多数の書いた手書き数字文字の認識)

1971年 : ASPET '71の発表 (電総研:飯島と東芝の共同開発)

氷河期

OCRはそれなりに発展認知されていく。

第二世代 1980年代

世界初の手書き漢字OCR(東芝) : 初の知識処理搭載

第五世代コンピュータ (国家PJ:官製コンピュータ) の挑戦

Expertシステムなどの成果

氷河期

・米国中心に着々と土壌の育成 (Webに大量のデータ蓄積)

第三世代 2012年

・深層学習 (ディープラーニング) カナダで開花 ◦ フームに火

機械が文字を読むOCRの原点
特徴抽出法による手書き文字認識
郵便区分機の実用化



脳はパターン、
パターンは脳
の遍く拡大を目指して

1.2 AIの進化を支える3つのエンジン

3つのエンジン

- エンジン①計算力⇔専用計算機&アルゴリズム
- エンジン②記憶力⇔巨大容量メモリ&ビッグデータ
- エンジン③ネットワーク力⇔Web&検索エンジン

支える技術が相互作用して加速発展 →予測根拠

2045年特異点 (AIが人間脳を追い越す転換点)

- ●ナノテク ●材料物性 ●神経科学(生命科学)
- ●数理学 ●アルゴリズム
- ●人間の直観、創造性

深層学習でノーベル賞を目指す (日経新聞20161106)

2. 今の水準でAIを考える

2-1 AIって何だろう

・いろいろなAIがあるの？

今は人間一人がAI一つに対応

見方、次元によって違えば無限のAIがある
個性を見ないことにすればAIは唯一か？

・そもそも知能ってなんだろう

・**0101110011000001101010101**・・・
これがその答え？と言える人はAI開発に向いているかも。

・知識と知能の違いは？

知識は過去を引きずっていく

知能はそれだけでなく未来を創発し引き込む

・今のAIの実力は

その結論は「人間がAIを創る時代」

OCRが人間を超えられない：OCR結果は人間がチェックする

2. 今の水準でAIを考える

2-2 AIと人間社会を考える

- **AIと個人**

AIを知らないと何がどう困るのだろう。
何か良い(悪い)ことあるのかな。

- **AIと企業**

日経新聞記事が2.5倍,1000件
企業展示会はIoT&MtoM&AIオンパレード
息吹き返すCEATEC、青色吐息企業にチャンス到来か？

- **AIって儲かるの？**

人間力がAI力を左右
持たざる人が儲けるチャンスはあるのか未知の世界
AIビジネスは車産業に匹敵する すと野が拡がる

2. 今の水準でAIを考える

2-2 AIと人間社会を考える

・AIと企業

AIとIoT & M2Mはどのように絡み合うのだろう。

■ NEC AI/Big Data Guide Book 2016年11月版より

お客様との共創により、ますます風雑化・高度化する社会課に対し、人とAIが協調しながら高度な教習で解決することを目指します。

インバリエント分析 大規模フラント：稼働率向上
製造業：生産ラインの品質向上

異種混合学習 食品スーパー：しょうひんの需要予測
製造業：保守部品の在庫管理

テキスト合意認識 コールセンター：業務効率化
社内ヘルプデスク、コールセンター：
ユーザエクスペリエンス向上

RAPID機械学習 製造業：生産ラインの不良検知
人材採用：人材マッチング・採用支援

2. 今の水準でAIを考える

2-2 AIと人間社会を考える

• 日本文化とAI

日本情緒なロボット(真似事で済ませれば可能だろう)

AIがあぶりだす日本文化の特質

縄文以来数千年の文化遺産

(遺伝子) テータから何らかの「AI知見」はでてくるか・・・

• 日本経済とAI

現場が生きていれば有力なテータ源 (トヨタなど膨大な蓄積)

人材はAI時代も財産 (特異点以降は?) 人は最強のテータ保持者

AI向きの人材が枯渇、欧米より不向か?

• 地球と人類とAIと

手に余る話、過去の偉人ができなかったこと

経済予測、金融、気候制御、地震予測・・・

ゲノム編集で寿命500年説の真実感がどこまで行くか?

3. 次のAI (強AI)

- **AIは人？AI法は？著作権は？・・・**
強いAI (=人並知能) ででてくる深刻な問題は
現実の人類課題の拡大かそれとも緩和か？
AIは人？・・・誰 (人&AI)が認めるのか
AI法は？・・・誰 (人&AI)が決めるのか
著作権は？・・・誰 (人&AI)の所有か
- **心はとうなるの？倫理は？宇宙人？**
文学がわかるの？芸術するの？
誰が教育するの？
身心問題は現在も哲学の課題
共創で解決できるとは思えない

そもそも強AIは現在でも難問でありできそうな気がしない

4. 次の次のAI (超AI)

想像の世界つまりSFの世界

「AIの惑星」が宇宙に拡散・進化する

想像に限界はない（非コンパクト）、その意は可能性空間は無限次元、無限種の数体系(構造:幾何)からなる。

その中から一つを選び取る原理の普遍性と不変性は未来からしか予測不能である。

無意識は可能性空間にある。

4. 次の次のAI (超AI)

過去から未来を予測する

しかし過去は刻々変化する 予測原理構造自体が変化する変化のパターンを予測するフィルターの頑健性(裏はらに保守性)

フィードバックで安定化 不変的な利得(増幅機能)

ノイズ含む情報から本質 (=不変なもの) を見出す

幼児のパターン認識機能獲得原理の恒常性と頑健性

「無限に多くの規則の中から、“最も良い”ものを一つ選択する。規則の良さを判定するオッカムのカミソリ (: 赤池の情報量基準) が採用されている」・・・⇒統計的な機械学習の世界が絡んでくる。マフレグナンツの原理「我々の外界に対する認知 (認識) は不都合の生じない限り、できるだけ“簡明”な形態をとろうとする」(上坂吉則：オッカムの剃刀ーパターン認識に思うこと1978年)

発達心理学など学問のすべてが本質的に「過去を学問している」

付録 1 : 脳劇場主演は科学と芸術

脳は自身が奏でる宇宙演劇にハーモニーとカオスを感じる

1 の小宇宙 : 1000億素子のネットワークステータス(状態)

と 36兆個 x 平均10 μ = 地球9周の細胞群とが動的平衡する

その状態の数と様態パターンの変幻自在な五感 + α 感覚

世界はすべてが双対になっている : 脳は自在に使い分け

デジタルとアナログの双対

文学 (デジタル : テキスト言語) と

音楽・演劇・絵画・彫刻 (アナログ)

ハードウェアとソフトウェア

(1、0)、有無、表裏一体、陰陽五行

物と筆をモノとコトに介する (I/Fする)ものの存在としての脳

気 (卦 : 易学)、道、色即是空 : 般若心経、曼荼羅 etcを

演ずる劇場を見ている小人 (ホムンクルス)

意識を見ている自分を見ている 永遠のなど?

付録2 技術・科学が迫る脳：自然と脳

自然原理に含まれる脳原理 \Leftrightarrow 脳原理が自然原理を呑み込む

すべてが双対：自然も脳も自在に使い分け

- ・ 原子：デジタル量子化原理(非可換数)と波動力学
- ・ 量子計算機 \rightarrow 計算力の極限 \rightarrow 完璧なセキュリティ
- ・ 分子の宇宙を計算が見える化 \rightarrow AI創薬そしてAI治験
- ・ くい込み原理 (階層を下げて問題を先送る)
- ・ 素粒子重力子は9次元 \times グラスマン数 $\theta \times \theta = 0$
- ・ 超弦理論：重力理論と素粒子論の超対称性理論
- ・ 量子揺らぎと真空のざわめき
- ・ 質量を与えるヒッグス粒子 (ボゾン) と
- ・ 質量持つ粒子(フェルミオン)
- ・ 電磁力を生み出す光 (ボゾン) と電子(フェルミオン)

付録3 脳に迫る研究のいろいろ

- ベイジアンネットワーク(Bayesian network)は、複数の確率変数(random variable)の間の確率的な因果関係を計算機のメモリ上に記憶するためのデータ構造である。ベイジアンネットワークを用いて複雑な知識を効率的に表現することができ、その知識に基づいて事後確率計算やMPE計算など様々な確率的推論を行うことができる。音声認識などでよくつかわれる隠れマルコフモデル(HMM, Hidden Markov Model)もベイジアンネットワークの一種である。(産総研：一杉裕志 20090612)
- ベイジアンネットワークの参考文献については、下記ページをご覧ください。
- 「脳を理解するための情報源メモ」 ベイジアンネットワーク
- <http://staff.aist.go.jp/y-ichisugi/besom/brain-memo.html#Bayesian-network>
- BESOMモデルについては下記テクニカルレポートをご覧ください。
- 一杉裕志、「脳の情報処理原理の解明状況」
- 産業技術総合研究所テクニカルレポート AIST07-J00012, Mar 2008.
- <http://staff.aist.go.jp/y-ichisugi/besom/AIST07-J00012.pdf>

付録3 脳・強AI・AI超に迫る研究

- 統計・確率理論の精緻化 計算力の恩恵 モンテカルロ方、
- ベイジアンモデリングの進化、ビッグデータからの恩恵
- 機械学習の基礎付け、代数学幾何学習（渡辺：東工大）
- モデル検証 非線形、高次元空間論、微分方程式、力学系、
- 進化論的なアプローチ
- 遺伝学、薬理学、神経生理学、解剖学
- 認知心理学、
- 言語学、現象学(フッサールの現代化) など哲学的な思考の進化
- **AIと共創できる分野が伸びる**

参考書籍

- 西内啓 統計学が最強の学問である (2013年), ダイヤモンド社
小島寛之 ベイズ統計学入門 (2015年), ダイヤモンド社
繁樹算男 ベイジアンネットワーク概説 (2006年), 培風館
小林雅一 ゲノム編集とは何か (2016年), 講談社現代新書, 講談社
吉田典之 ナノテクノロジー (2010年), 技術評論社
大栗博司 超弦理論入門 (2013年), ブルーバックス, 講談社
渡辺慧 認識とパターン (1978年), 岩波新書, 岩波書店
フロイド・E・ブルーム 新・脳の探検 上・下 (2004年), ブルーバックス, 講談社
イスラエル・ローゼンフィールド 記憶とは何か(1993年), ブルーバックス, 講談社
伊藤正男 脳と思考 (1991年), 叢書・脳を考える, 紀伊国屋書店
ジェラルド・M・エーデルマン 脳は心より広いかじゃらんど (2006年), 草思社
松尾豊 人工知能は人を超えられるか (2016年), 角川EPUB選書
林隆介 脳とディープニューラルネットワーク(2015年), 岩波データサイエンス, Vol.1, 110頁から126頁