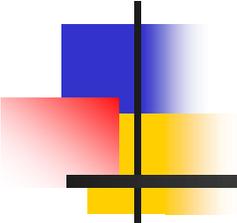
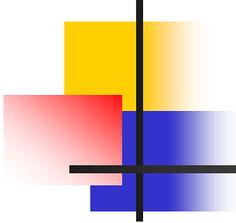


* 監査懇話会 講演会 *



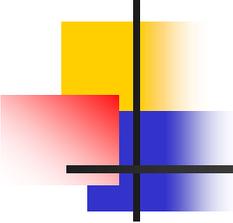
「ビッグデータ型人工知能のゆくえ」

東京大学名誉教授
東京経済大学教授
西垣通
(2017年6月16日)



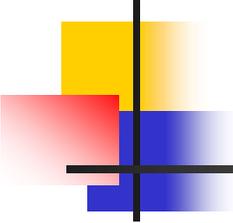
1. ビッグデータ(3V)の時代

- 天文学的なデータ量の増大
(2020年に40ゼットバイト:米国IDC予測)
→人口80億人として、5000ギガバイト／人
- ウェブ2.0以来、万人が発言
- IoT(Internet of Things)
(物体にセンサーをつけてネット連結)
- 量Volume、多様性Variety、速度Velocity



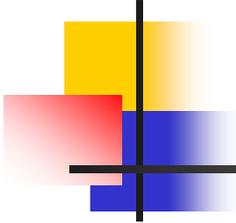
2. データの自動分析！？

- ・人間では手におえないデータ量
→コンピュータで全体を分析
- ・データマイニング統計処理の発展
(大量のデータから知識の宝を掘り出す)
- ・データの間**の相関関係**の統計分析
(ex. インフルエンザ発生と、「咳止め薬」
や「解熱剤」検索頻度の相関が高い)



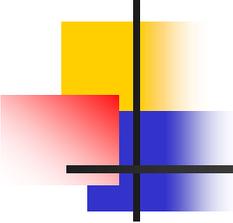
3. AI(人工知能)への期待

- ・コンピュータはそもそも思考機械！
20世紀はじめの論理主義
→人間の正確な思考とは、論理記号の
形式的操作：フレーゲ、ラッセル
(チューリング、フォン・ノイマン)
- ・第1次AIブーム(1950年代後半)
1956年のダートマス会議
論理処理：パズル、ゲーム



4. 第2次AIブーム(1980年代)

- ・人間の思考には知識が大切！
知識処理: 言語命題にもとづく自動推論
: エキスパートシステム
(スタンフォード大のファイゲンバウム)
- ・日本の第5世代コンピュータ開発
並列推論マシンの研究開発
(予算規模500～600億円、実用化せず)

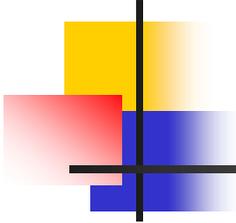


5. 第3次AIブーム(2010年代)

- ・論理操作機械は、パターン認識が苦手
(あいまいな対象の分類:意味処理)
- ・パターン特徴を人間が与えて、機械学習
(ex. 郵便番号の自動読み取り機)

→**深層学習 (Deep Learning)**による革新
(パターンの特徴を自動抽出)

汎用AIの出現！？



6. AIブームの歴史まとめ

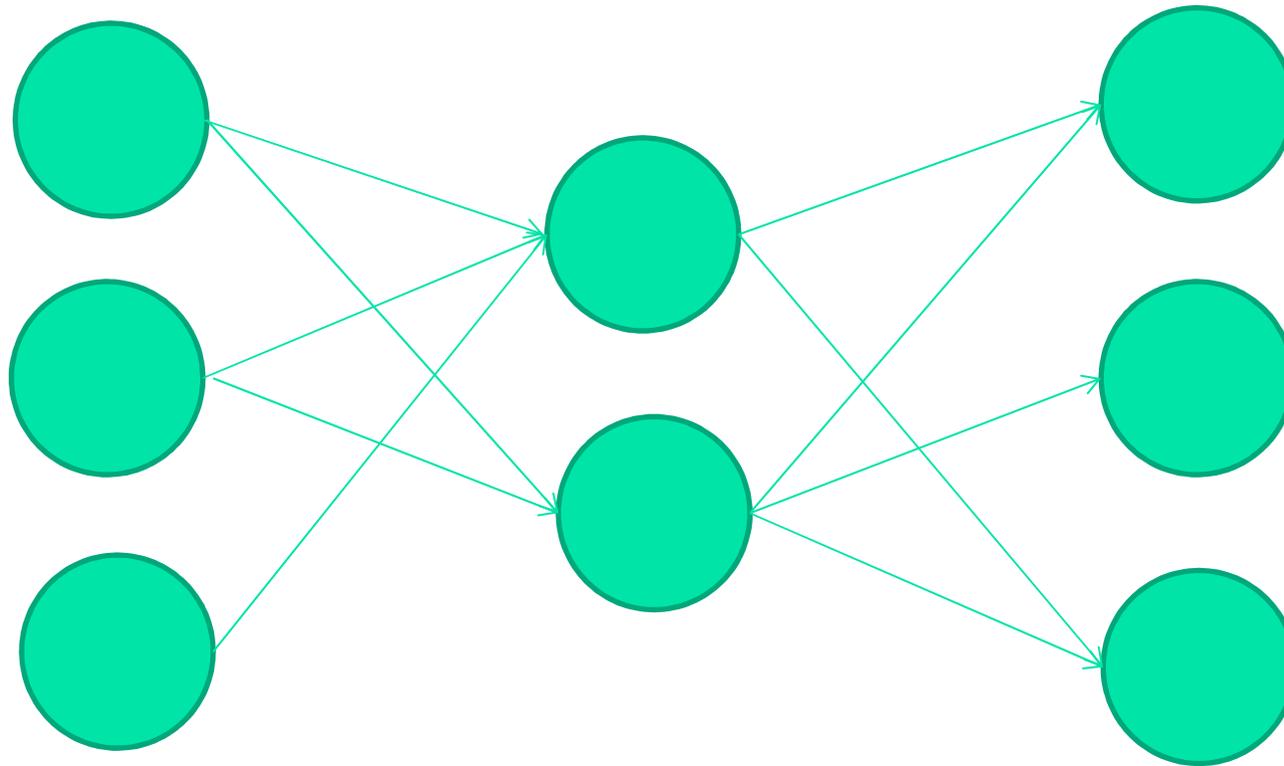
人工知能ブーム	キーワード	応用範囲	正確性
第1次ブーム (1950s~60s)	論理	パズル、ゲームなど (小)	◎
第2次ブーム (1980s)	知識	エキスパートシステム など (中)	○
第3次ブーム (2010s~)	統計(学習)	パターン認識、機械翻 訳など (大)	△

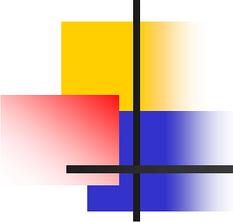
7. 深層学習：多段、入力=出力 (隠れ層が次段入力層)

入力層

隠れ層

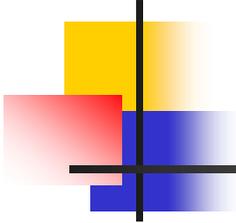
出力層





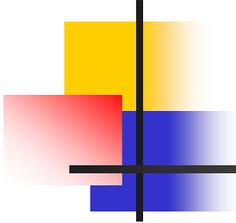
8. 深層学習によるパターン認識

- ・脳に似た多階層ニューラルネットモデル
自己符号化による高精度パターン分類
(2012年、グーグルの「猫」認識、ユーチューブ動画1000万枚、計算量大)
- ・機械は「概念」を自動的に把握したのか？
機械は対象の「意味」を理解できるか？
→ 実はビッグデータ分析と同じように、
パターンを統計処理している！



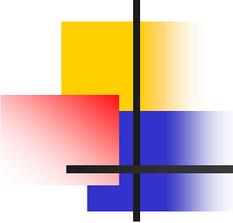
9. 技術的特異点(Singularity)

- ・2045年に、汎用AIの知力が人間を超えるという超人間主義者の主張
 - ヴァーナー・ヴィンジ(1993年の論文)
 - レイ・カーツワイル(2005年の著書)
- ・コンピュータのデータ処理能力は、指数関数的に成長する
- ・汎用AIが次々に汎用AIを創作し改善する



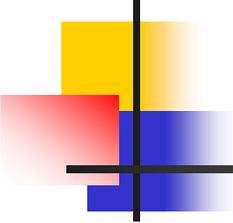
10. 責任、自由、プライバシー？

- ・コンピュータに人間が支配されてよいのか？（バラット『人工知能』）
- ・人間のすべての行動が監視され、ビジネスや管理に活用される
- ・だが、**意識を持った主体**としての汎用AIロボットなどありえるのか？
（ex. 自動運転で事故が起きた時の責任）



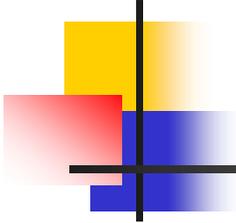
11. 生命体と機械の違い

- ・生命体(とくに人間)は、**未来**にむけて**意味**を処理する自律システム
 - 身体性や対話にもとづく**知恵**
- ・機械は、**過去のデータ**を収集記憶し、形式的に処理する他律システム
 - 論理的に整理分析した**知識**



12. AIよりもIA(知能増幅)

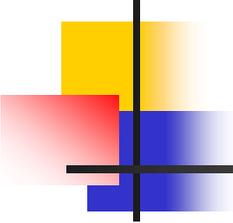
- ・「汎用のAI」は一神教的妄想だが、コンピュータは単一の知力なら増幅できる
- ・「専用のAI」で人間の**知識**を強化せよ
(ex. データ分析、外国語道案内など)
- ・**知恵**は人間の多様な身体性の交流から生まれる
 - AIが人間を**代替**したら何が起きるか？



13. 集合知(多様性の威力)

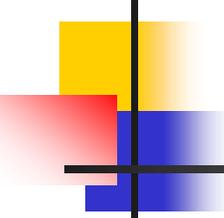
- ・スロウィツキー『「みんなの意見」は案外正しい』(原題『群衆の知恵』2004)
- ・雄牛の体重推定(英国の家畜見本市)
真の体重1198ポンド、787人の投票は？
- ・瓶中のジェリービーンズ数推定(大学授業)
真の数は850個、56人の投票は？

集団誤差 = 平均個人誤差 — 分散値



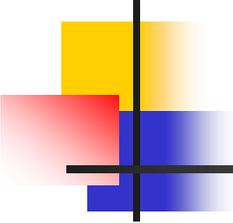
14. 知識不足では衆愚に

- ・チェス王者カルポフ対ワールド(1996)
王者が32手で圧勝:1手に10分(即投票)
 - ・チェス王者カスパロフ対ワールド(1999)
王者は苦戦、62手で辛勝:1手に1日(セミプロ主宰のネット討論後に投票)
- 単なる**集合知**では限界あり、専門家の**知識**による支援が大切



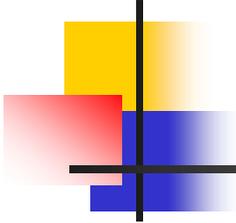
15. 多様な知恵を専用AIで増強

- ・5万人のワールドチームメンバーが、各自パソコンのチェスソフトを持っていたら....？
→個々の**知識**と集合的な**知恵**の融合
- ・カスパロフはIBMの超高価な専用AIマシン Deep Blueと対戦(1997)
→コンピュータに丸投げは、非効率
(汎用AIは危険！！)



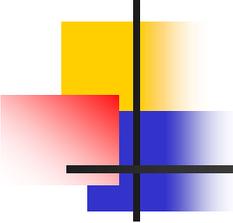
16. 人間の知と機械の知

- ・人間は身体活動にもとづき、**多様**な価値を追求
- ・機械は没価値的に**単一**の機能を追求
- ・人間とコンピュータの競争はナンセンス
(チェス、将棋、囲碁、入学試験など)
- ・シンギュラリティ神話「30年後に人間の知力を超えるコンピュータ」などは妄想



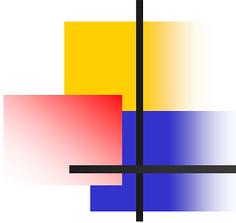
17. AIは人間の仕事を奪うか？

- ・AIは、環境条件が**安定**していれば、人間より効率よく仕事をする。データ処理など。
- ・AIは、環境条件が変転流動する仕事には向かない。**臨機応変**な処理は苦手。
- ・家事労働や案内係などの仕事は人間に。
- ・芸術活動のような**創造的**な仕事は、AIにはできない。



18. 結論: AIと知恵

- ・ビッグデータにもとづく深層学習などの専用AIは有効である
(人間の種々の専門知識の増強)
- ・集合知は、専門知識／専用AIによって論理的になり、正確性を増す
- ・多様な考え方や価値軸をもつ人々の集合知が、21世紀の深い知恵をうむ



19. 参考文献

- ・カーツワイル、R.『ポスト・ヒューマン誕生』井上健監訳、NHK出版、2007
- ・バラット、J.『人工知能』水谷淳訳、ダイヤモンド社、2015
- ・西垣通『基礎情報学(正・続)』NTT出版、2004、2008
- ・西垣通『集合知とは何か』中公新書、2013
- ・西垣通『ビッグデータと人工知能』中公新書、2016