



生成AIが拓くAIの未来

～AIは人間社会をどのように変容させていくのか～

栗原 聡

慶應義塾大学・理工学部
慶應義塾大学・共生知能創発社会研究センター
慶應義塾大学・慶應生成AIラボ
科学技術振興機構

自己紹介

慶大・大学院理工学研究科修了，博士〔工学〕
 慶大・共生知能創発社会研究センター・センター長
 慶大・慶応生成AIラボ・ラボ長
 人工知能学会・副会長／倫理委員会・委員長
 JSTさきがけ社会変革基盤・領域統括



NTT研究所→大阪大学→電気通信大学を経て，2018年から現職．電通大に国立大初の人工知能先端研究センター（初代センター長）を設立．情報法制研究所上席研究員，総務省情報通信法学研究会構成員など．人工知能学会理事・編集長などを歴任．マルチエージェント，複雑ネットワーク科学，群知能，計算社会科学などの研究に従事．



そもそも「人工知能」って何？



人工心肺装置



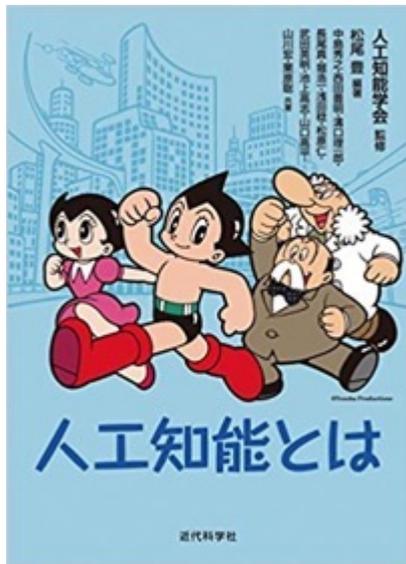
人工衛星



人工降雪機

〇〇のしくみ, 原理, 製法等が既知である。

人工的に知能を作る！ 知能の定義・しくみは？



人工知能とは (監修:人工知能学会) 単行本 - 2016/5/30 近代科学社

松尾豊 (著, 編集), 中島秀之 (著), 西田豊明 (著), 溝口理一郎 (著), 長尾真 (著), 堀浩一 (著), 浅田稔 (著), 松原仁 (著), 武田英明 (著), 池上高志 (著), 山口高平 (著), 山川宏 (著), 栗原聡 (著), 人工知能学会 (監修)

いろいろな意見があり, 統一した答えは存在しない。



1950年代

人工知能の夜明け (~1956)

機械による計算が可能になり、コンピュータが開発されると、今まで哲学・数学・論理学・心理学などの分野で論じられていた「人間の知的活動を行う機械」を作る試みが始まった。

- 1923 K.Kapekが「R.U.R. (Rossum's Universal Robots)」がロンドンで上演。ロボットという言葉が用いられた。
- 1943 A. Rosenbluth, N. Wiener, J. Bigelowが論文で「サイバネティクス」の言葉を用いた。
- 1945 V.Bush「As We May Think」を出版し、将来、コンピュータが人間の活動を補助することを予測しました。
- 1946 J.P.EckertとJ.W.Mauchlyが最初のコンピュータENIACを開発。
- 1947 A.M.Turingがロンドン数学会の講演で、現在の人工知能の概念を提唱した。
- 1950年 Iyon Neumannが、不可能であるとされている自己再生可能な機械を、29種のセルを用いて可能にする自己組織システムを開発した。
- 1950 A.M.Turingが「Computing Machinery and Intelligence」を出版。知的活動をテストする方法としてチューリングテストを示し。
- 1950 C.Shannonが深層問題としてのチェスの解析を行いました。
- 1950 T.Asimovがロボット三原則を発表した。「人間を傷つてはならない、害つづきの看過してはならない」「第1原則に反しない限り、人間の命を守らなければならない」「第2原則に反しない限り、自分の身を守らなければならない」

第一次AIブーム

この初期の時期のAIの研究は成功の連続。それまで、単なる計算しかできなかったコンピュータが少しでも知的なことができるのは驚異的なことでAIの春ともいべき時期。この時期のAIは明示的に記号で表された論理を基礎に成立して、「Good Old Fashioned AI (古き良き人工知能)」と呼ばれていた。この時期、順調に成果を上げていた人工知能研究だったが、1969年に最大の難問「

- 1951 M.MinskyとD.Edmondsが40個のニューロンをシミュレートするSARCを開発。
- 1955 手塚治虫の鉄腕アトムが出版されました。
- 1956 アトマス会議が行われ、J.McCarthyによる「Artificial Intelligence (人工知能)」という言葉が使われた。A.Newell, J.C.Shaw, H.Simonによって、最初のAIプログラム「Logic Theorist」のデモが行われました。
- この初期の時期のAIの研究は成功の連続。それまで、単なる計算しかできなかったコンピュータが少しでも知的なことができるのは驚異的なことでAIの春ともいべき時期。この時期のAIは明示的に記号で表された論理を基礎に成立して、「Good Old Fashioned AI (古き良き人工知能)」と呼ばれていた。この時期、順調に成果を上げていた人工知能研究だったが、1969年に最大の難問「
- 1957 J.Hayesによって「GPS」を開発。
- 1957 J.Bachusが最初の高級言語FORTRANを開発。
- 1952-62 A.Samuelがチェッカーというゲームを行うプログラムを作成し、世界チャンピオンに挑戦するまでになりました。
- 1958 J.McCarthyがLISP言語を開発。
- 1958 Friedbergが機械進化 (現在の適応的アルゴリズム) の実験を行う。
- 1963 E.A.FeigenbaumとJ.Feldmanが最初の人工知能全般についての本「Computers and Thought」を出版。
- 1965 J.WeizenbaumがELIZAを開発。英語でいろいろな話題について会話ができるプログラムで、精神科医をまねたパーソンはネットワーク上で人気を集めた。
- 1965 L.A.Zadehがファジー集合を開発。
- 1966 最初のMachine Intelligenceワークショップの開催。
- 1967 S.Amarによるニューラルネットのバックプロパゲーションによる学習手法。
- 1968 M.MinskyとS.Papertが「Perceptrons」を出版し、単層ニューラルネットであるパーセプトロンの限界を指摘。
- 1968 N.WirthがPascal言語を開発。
- 1968 A.C.Clarkの小説「2001年宇宙の旅」がS.Kubrickによって映画化されました。人工知能を搭載したコンピュータHAL9000が登場します。
- 1969 軍事用ネットワークのARPA-net稼働
- 1969 SR.Irobotが移動能力、パーセプトロン、問題解決を統合したデモを行う。
- 1969 第1回International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)開催
- 1969 J.McCarthyとJ.Hayesが人工知能最大の難問「スーパードメイン」を指摘。

1956年にH.Simonは10年以内人工知能コンピュータはチェスチャンピオンに勝利することで、新たな数学の定理が証明されることを示し、しかし、少数の例はうまく動作する方法が、大規模な問題には適用できないことがこの時期明らかになった。

- (1) 対象に関する知識を持っていない。(2) プログラムが合理的に解を持つことと一致しない。(3) 知的構造を生み出すための基本構造に限りあり、対象領域の知識を十分に用いたシステムによる問題にシフト。
- 1970 B.Woodsは、自然言語理解の基礎のためにAugmented Transition Networksを利用。
- 1970 E.F.Goldが「パターンマッチング」を開発。
- 1971 T.Winogradが組み立てられる英語を理解するSHRDLUのデモを行いました。これは英語で指示された通りのコマンドを実行することで表した。
- 1972 A.Colemanが「Phobos」を開発。
- 1972 S.CookとK.Kaplanが「非決定性言語」を発表。
- 1974 T.Spagherが「非決定性言語」を発表。言語学の領域で、知識表現と推論を用いたルールベースシステムの能力を試し、最初のエキスパートシステムを開発します。
- 1974 E.Sacerdotiは最初のプランニングプログラムABSTRIPSを作成。階層的プランニングの技術を開発。
- 1975 M.Minskyが、広く知られている知識表現の方法であるフレーム、フレームセマンティクスの概念と併せて発表。
- 1975 J.Hollnagelは「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 1975 D.Hammが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 1976 R.A.Kay「A Knowledge-based Task Solver」を開発。現在のGUIの原型となるAIを開発。メタ認知機能のソフトウェアプラットフォーム「ユーザーインターフェイス」を開発。
- 1976 R.Davisが「非決定性言語」を発表。
- 1976 R.Davisが「非決定性言語」を発表。
- 1976 C.Langstonは人工知能研究の歴史を記述した「コンピュータの歴史」を出版した。
- 1976 B.W.KernighanとD.M.Ritchieが「C言語」を開発。
- 1979 B.Van Meleが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 1979 J.Hyppönenが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 1979 C.Green, D.Barkley, E.Kandellが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 1979 H.Moravecが「Stanford Cart」を開発。最初のコンピュータ制御の自律走行車で、輪子の代わりに磁石で駆動し、ソフトウェアAI研究を再開することができた。

第二次AIブーム

- 1980 L.Erman, B.Hayes-Roth, V.Lesser, R.Reddyが「非決定性言語」を発表。このモデルは音声理解システムHEARSAY-IIで用いた。
- 1980 第1回Conference of the American Association of Artificial Intelligence (AAAI)の開催。
- 1981 D.Hillisが非常に並列性の高いコネクショニズムを設計。
- 1982 日本で第5世代プロジェクトの開始。超並列で論理変換論理を実行するコンピュータと自然言語の理解などを目標とした。
- 1982 B.Kahnが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 1983 J.Laird, R.Scoblenorth, A.Newellが「非決定性言語」を発表。
- 1983 J.AllenがInterval Calculusを發明。時系列事象の最初に幅広く用いられた定式化。
- 1984 D.Lenat が常識をコンピュータに蓄積するCYCプロジェクトを開始。
- 1980年 ニューラルネットのバックプロパゲーションアルゴリズムが広く知られるようになる。
- 1986 日本人人工知能学会の設立。
- 1986年 R.Rubinfeldが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 1985 M.Cohenの自動画像プログラムAaronのデモがAAAIで行われた。
- 1987 M.Minskyが「Society of Mind」出版。心を広げるニューロンの集まりを考えた。
- 1988 Pearlが信念ネットワークの定式化を行いました。
- 1989 D.PomerleauがALVINN (An Autonomous Land Vehicle in a Neural Network) を制作。2850ピクセルの50マピセルを用いてコンピュータ制御による運転によって大陸を横断。
- 1989 B.Arthurが人工知能市場の成長を促した。
- 1989 T.Berners-LeeがWorld Wide Webを開発。
- 1990 R.Kozaが適応的プログラミングを開始。
- 1990 G.TesauroがTD-Gammonを制作。強化学習によって強くなるバックギャモンチャンピオンレベルのプログラム。
- 1992 S.Kubrickの映画「2001年宇宙の旅」ではこの年に人工知能を搭載したコンピュータHAL9000が登場します。
- 1990 テーマミニグ技術の誕生。
- 1997 チェスプログラムDeep BlueがチェスチャンピオンG.Kasparovに勝利する。
- 1997 M.Kitanoが中心となり第1回RoboCupが開催されました。
- 1999 日本ロボットが発表されました。
- 1990 WWWが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 2003 手塚治虫の鉄腕アトム100歳でアトムが開発されました。
- 2011 Deep Learningが国際会議のコンペティションにいきなり登場して優勝する。
- 2112 藤子・F・不二雄のドラえもんが作品中で製造されました。

~現在~

- 1980 L.Erman, B.Hayes-Roth, V.Lesser, R.Reddyが「非決定性言語」を発表。このモデルは音声理解システムHEARSAY-IIで用いた。
- 1980 第1回Conference of the American Association of Artificial Intelligence (AAAI)の開催。
- 1981 D.Hillisが非常に並列性の高いコネクショニズムを設計。
- 1982 日本で第5世代プロジェクトの開始。超並列で論理変換論理を実行するコンピュータと自然言語の理解などを目標とした。
- 1982 B.Kahnが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 1983 J.Laird, R.Scoblenorth, A.Newellが「非決定性言語」を発表。
- 1983 J.AllenがInterval Calculusを發明。時系列事象の最初に幅広く用いられた定式化。
- 1984 D.Lenat が常識をコンピュータに蓄積するCYCプロジェクトを開始。
- 1980年 ニューラルネットのバックプロパゲーションアルゴリズムが広く知られるようになる。
- 1986 日本人人工知能学会の設立。
- 1986年 R.Rubinfeldが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 1985 M.Cohenの自動画像プログラムAaronのデモがAAAIで行われた。
- 1987 M.Minskyが「Society of Mind」出版。心を広げるニューロンの集まりを考えた。
- 1988 Pearlが信念ネットワークの定式化を行いました。
- 1989 D.PomerleauがALVINN (An Autonomous Land Vehicle in a Neural Network) を制作。2850ピクセルの50マピセルを用いてコンピュータ制御による運転によって大陸を横断。
- 1989 B.Arthurが人工知能市場の成長を促した。
- 1989 T.Berners-LeeがWorld Wide Webを開発。
- 1990 R.Kozaが適応的プログラミングを開始。
- 1990 G.TesauroがTD-Gammonを制作。強化学習によって強くなるバックギャモンチャンピオンレベルのプログラム。
- 1992 S.Kubrickの映画「2001年宇宙の旅」ではこの年に人工知能を搭載したコンピュータHAL9000が登場します。
- 1990 テーマミニグ技術の誕生。
- 1997 チェスプログラムDeep BlueがチェスチャンピオンG.Kasparovに勝利する。
- 1997 M.Kitanoが中心となり第1回RoboCupが開催されました。
- 1999 日本ロボットが発表されました。
- 1990 WWWが「非決定性言語」を発表。階層的プランニングの技術を開発。
- 2003 手塚治虫の鉄腕アトム100歳でアトムが開発されました。
- 2011 Deep Learningが国際会議のコンペティションにいきなり登場して優勝する。
- 2112 藤子・F・不二雄のドラえもんが作品中で製造されました。

AI研究のこれまで

1950年 ノイマン型コンピュータの発明

1968年 Deep Learningの基礎

1982年 インターネットの登場

Deep Learningの登場





1950年代

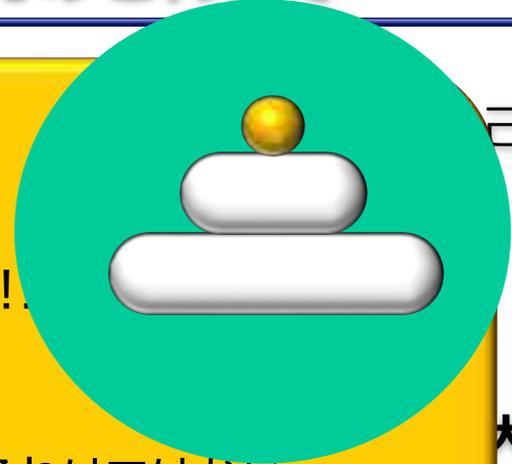
人工知能の夜明け（～1956）
 機械による計算が可能になり、コンピュータが開発されると、
 今まで哲学・数学・論理学・心理学などの分野で論じられてい
 た「人間の知的活動を行う機械」を作る試みが始まった。
1923 K. Kapekが「R.U.R. (Rossum's Universal Robots)」がロンドンで上演。ロボットという言葉が用いられた。
 1943 A. Rosenbluth, N. Wiener, J. Bigelowが論文で「サイバネティクス」の言葉を用いた。

AI研究のこれまで

自己再生機械

何を学んだ？

失敗だったのか？ → NO!



第一

第一次AIブーム

有用性のある研究成果がそのまま利用できるわけではない。
 →社会実装するインフラが整備されてなければだめ

大元

第二次AIブーム

人の持つ知識，特に常識や暗黙知は膨大である。
 これを活用できないと

第二



第三次AIブーム

習得型
 LLMの突



～現在～

1997 1997年1月、Deep BlueがチェスチャンピオンG. Kasparovに勝利する。
 1997 H. Kitanoが中心となり第1回のRoboCupが開催されました。
 1999 ロボットハンドが発売されました。
 1999 WWWから収集した情報にAI技術を用いて処理されるようになりました。
 2003 手塚治徳の『鉄腕アトム』100年でアトムが開発されます。
 2011 Deep Learningが国際会議のコンペティションにいきなり登場して優勝する。
 2012 藤子・F・不二雄の『ドラえもん』が作品中で製造されます。

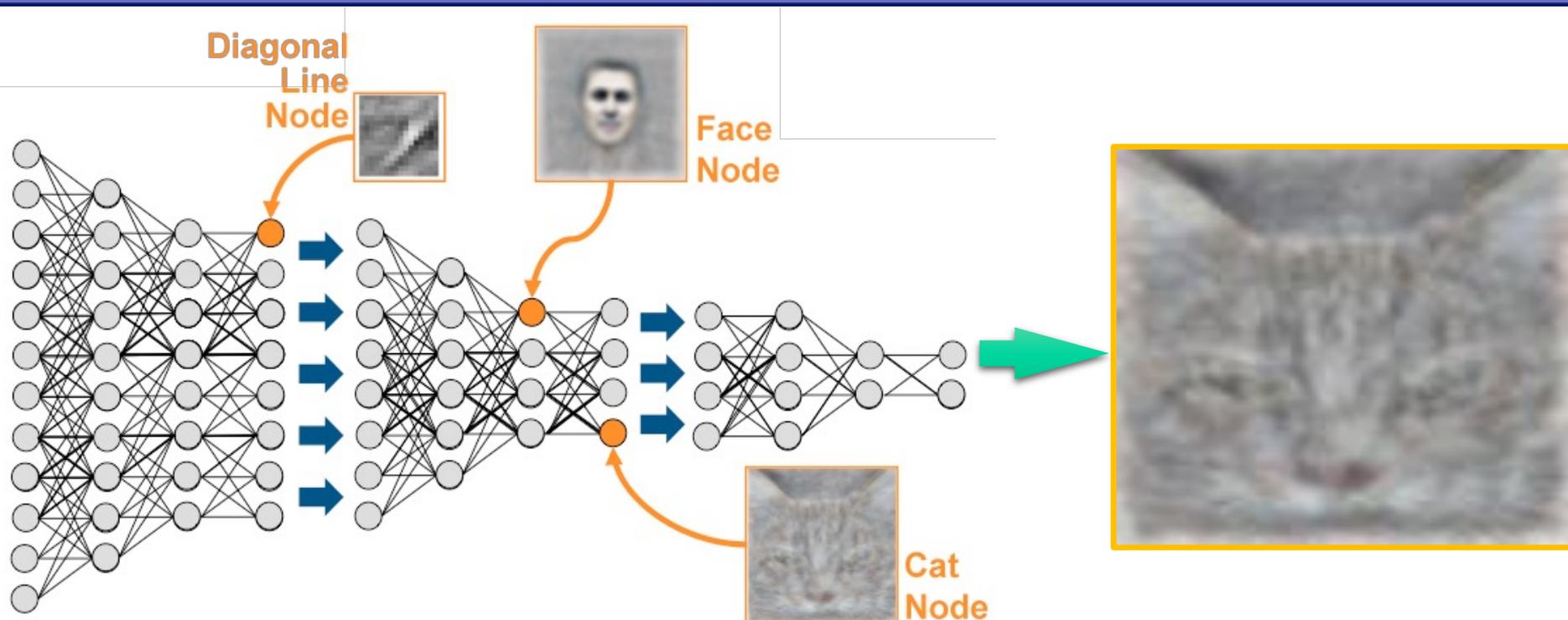


Deep Learning



表現学習能力

※人も持つ当然の能力。ただし人は言語化できない。



猫の顔の特徴って何？
猫らしさって？

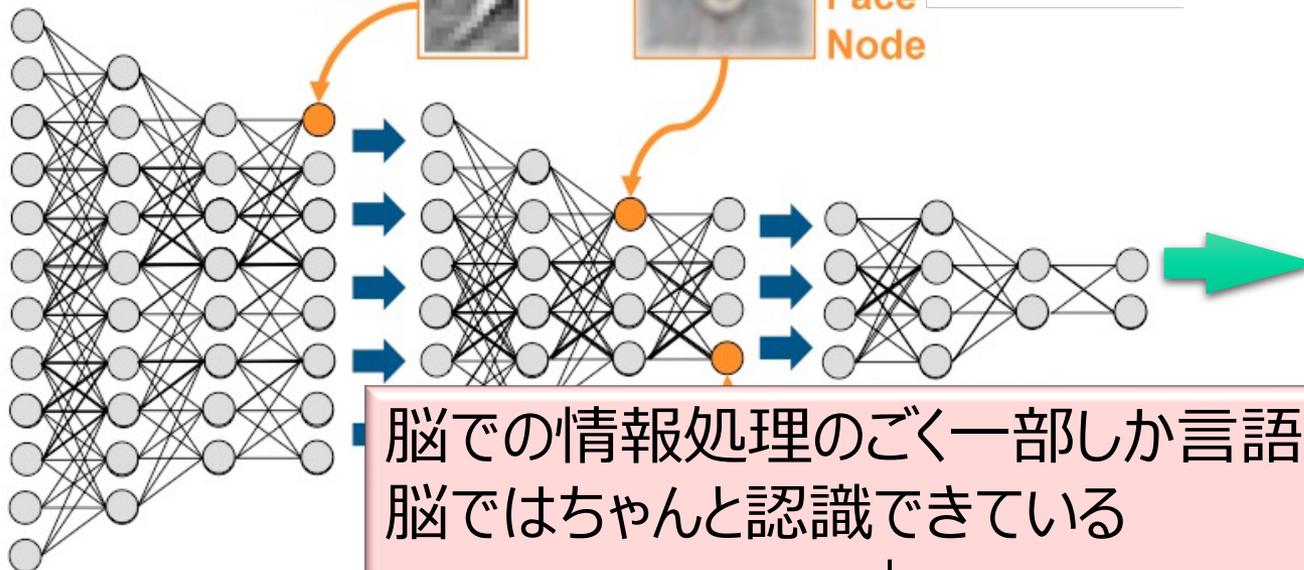
表現学習能力

※人も持つ当然の能力。ただし人は言語化できない。

Diagonal
Line
Node



Face
Node



脳での情報処理のごく一部しか言語化されない
脳ではちゃんと認識できている



言語化された情報では満足な性能を発揮できない

Deep Learningは脳の情報処理と同じことができる！

猫の顔を認識するモデル

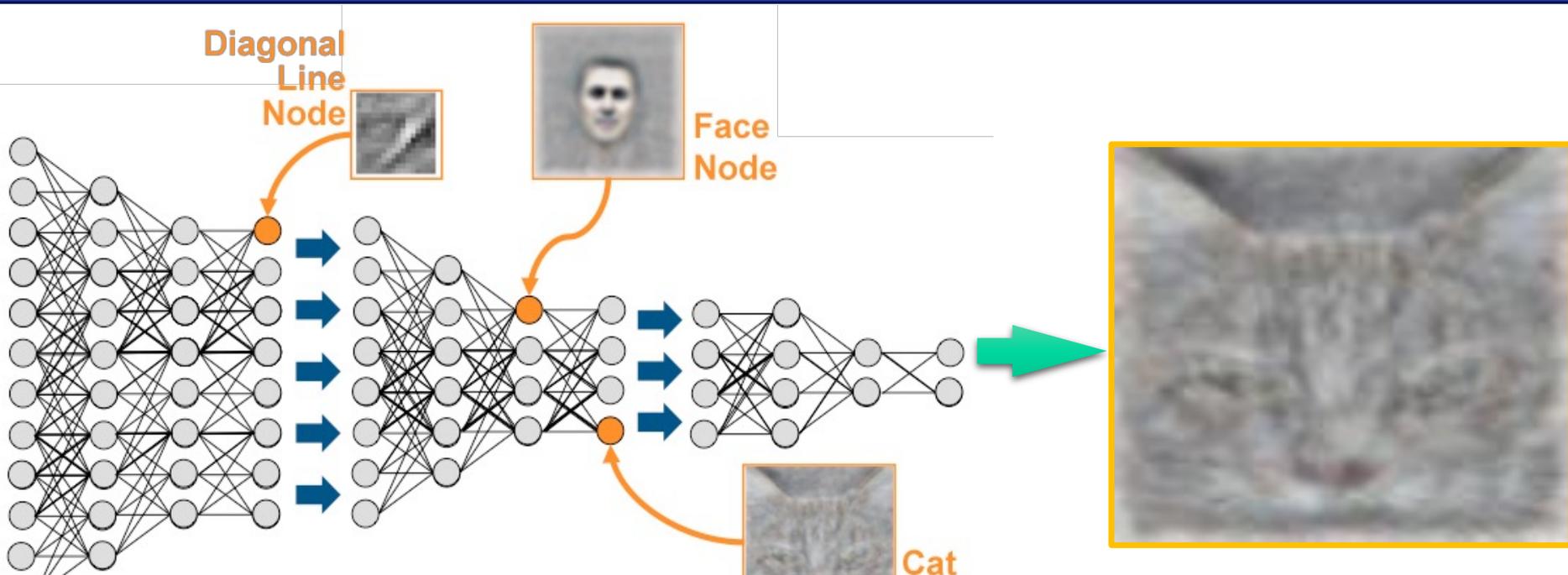
猫らしさって？





表現学習能力

※人も持つ当然の能力。ただし人は言語化できない。



猫の顔の
猫らしさ

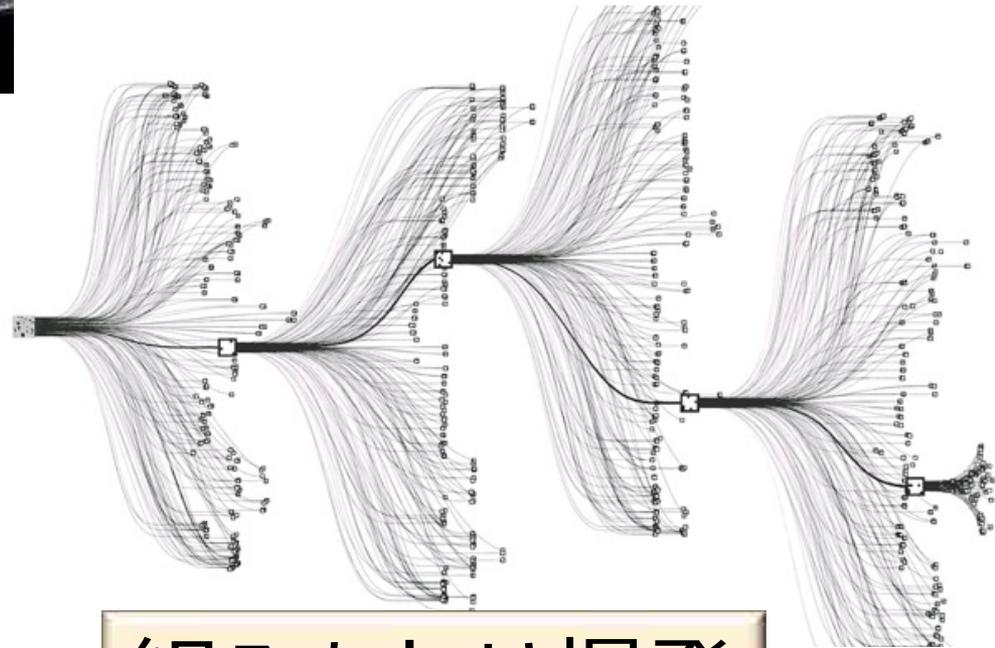
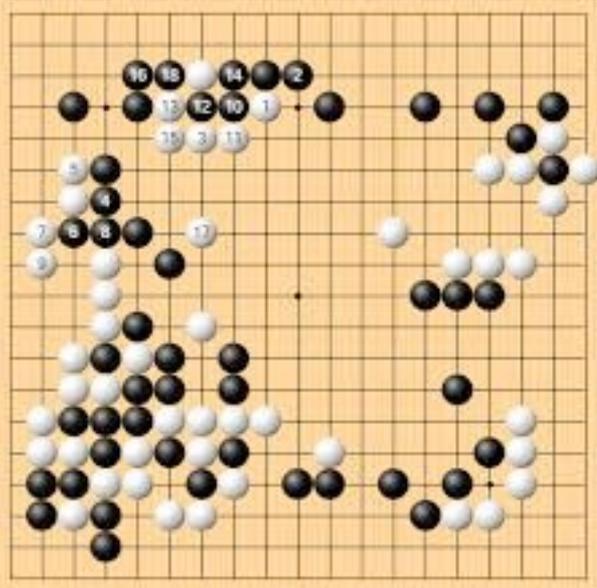
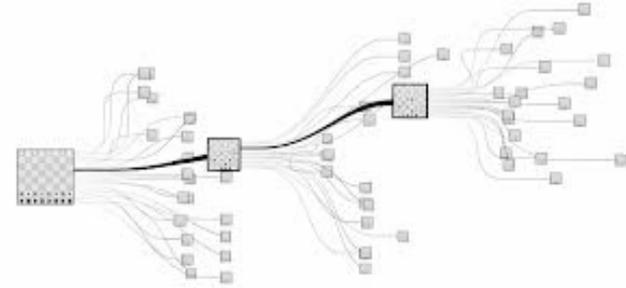
表現学習

↓

この能力がすべて



AlphaGo



組み合わせ爆発

時系列の学習

Deep Learningは
最初は 画像・音声認識で効果を発揮した。

もう一つ重要なデータが時系列データ。
言語, 感染推移, 株価, 自然環境, etc

LLM〔大規模言語モデル〕にとって文法は不要

文法さえあればどのような言い回しにも対応出来る？

表, プログラム, 詩, シナリオ, ……
膨大なジャンルに対応するには??

文法として人がコンピュータに教える

VS.

確率のみでよい？

事実, 統計的な方法の方が筋がよさそう。
しかし. . . 突き抜けなかった。

AIにしゃべり方の特徴のすべてを勝手に抽出させる

膨大な言語データで単語の繋がり方を学習する

言語モデル→言葉を単語の出現確率でモデル化したもの

大量のテキストデータを使って事前に学習したベースモデル

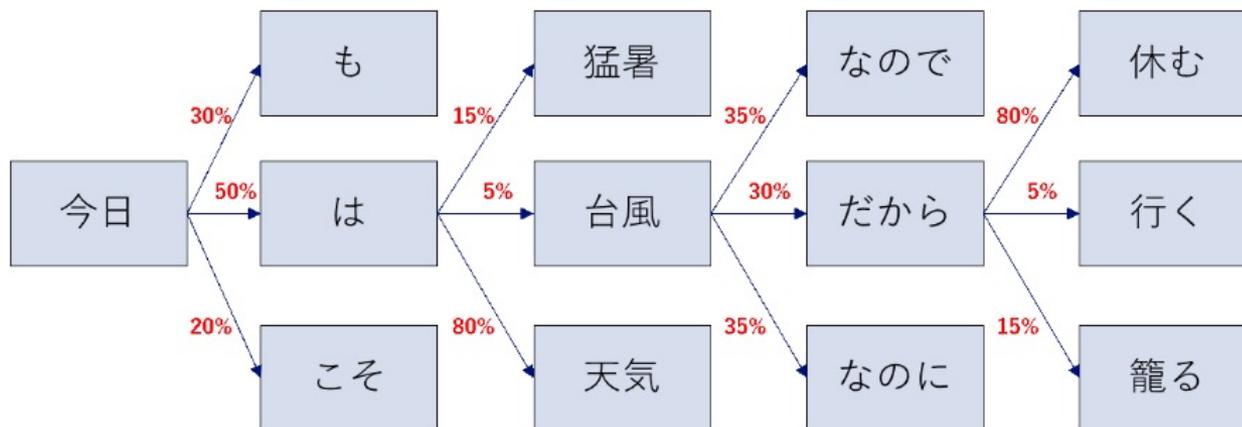
これまでは、ベースモデルに対する**ファインチューニング**で精度を高める必要があった。

GPT-3は膨大なテキストデータを用いて学習することでファインチューニングが不要→**AGI**.

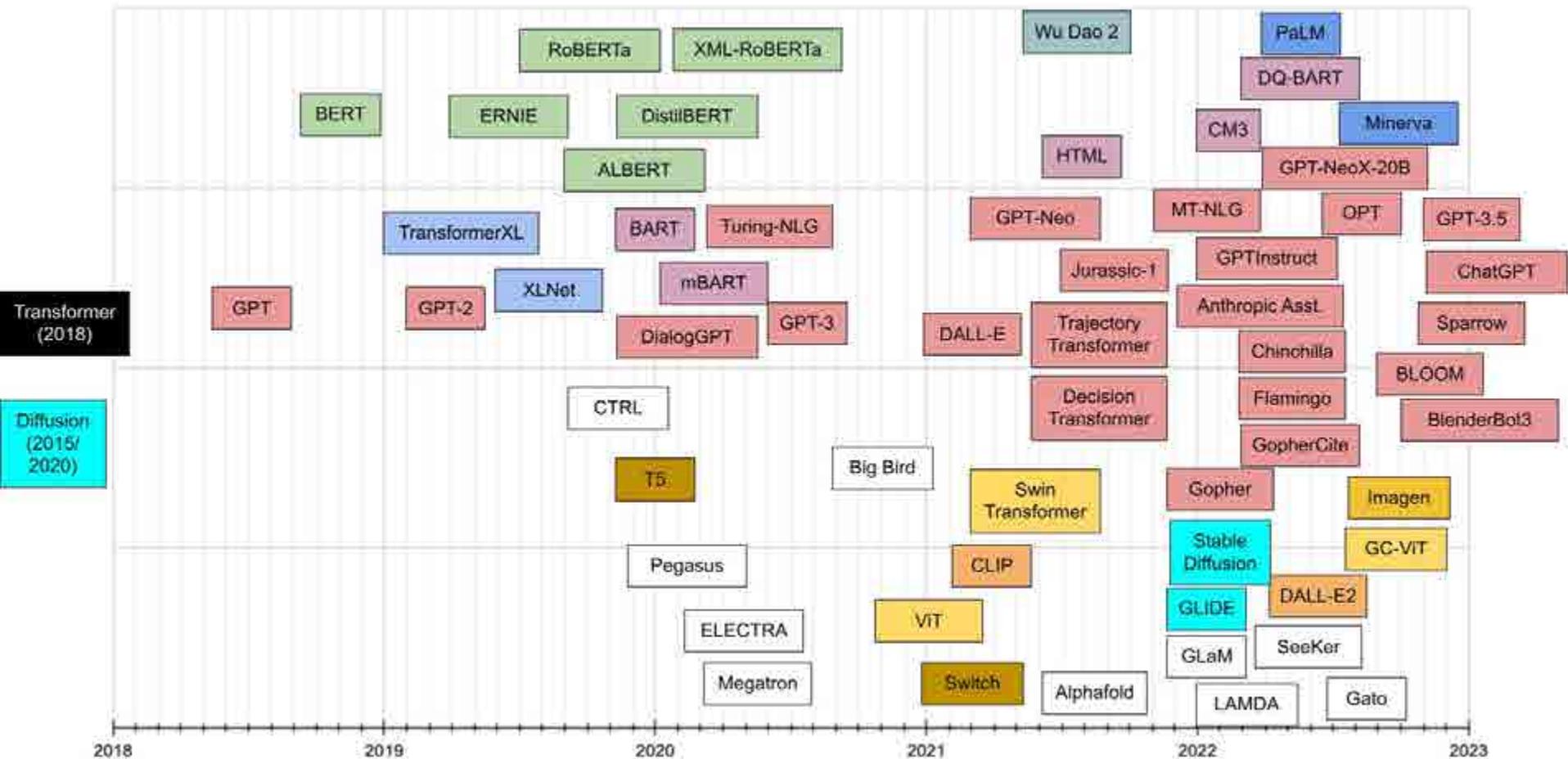
Wikipedia やWebサイトから収集されたデータ等からの45TBものテキストデータを収集，前処理により570GBのデータセットを学習に用いている。

1750億個のパラメータを持つ自己回帰型言語モデル（ある単語の次に出てくる単語を予測するモデル）を学習した巨大な言語モデルを作成。

単語の出現確立でモデル化した言語モデルのイメージ

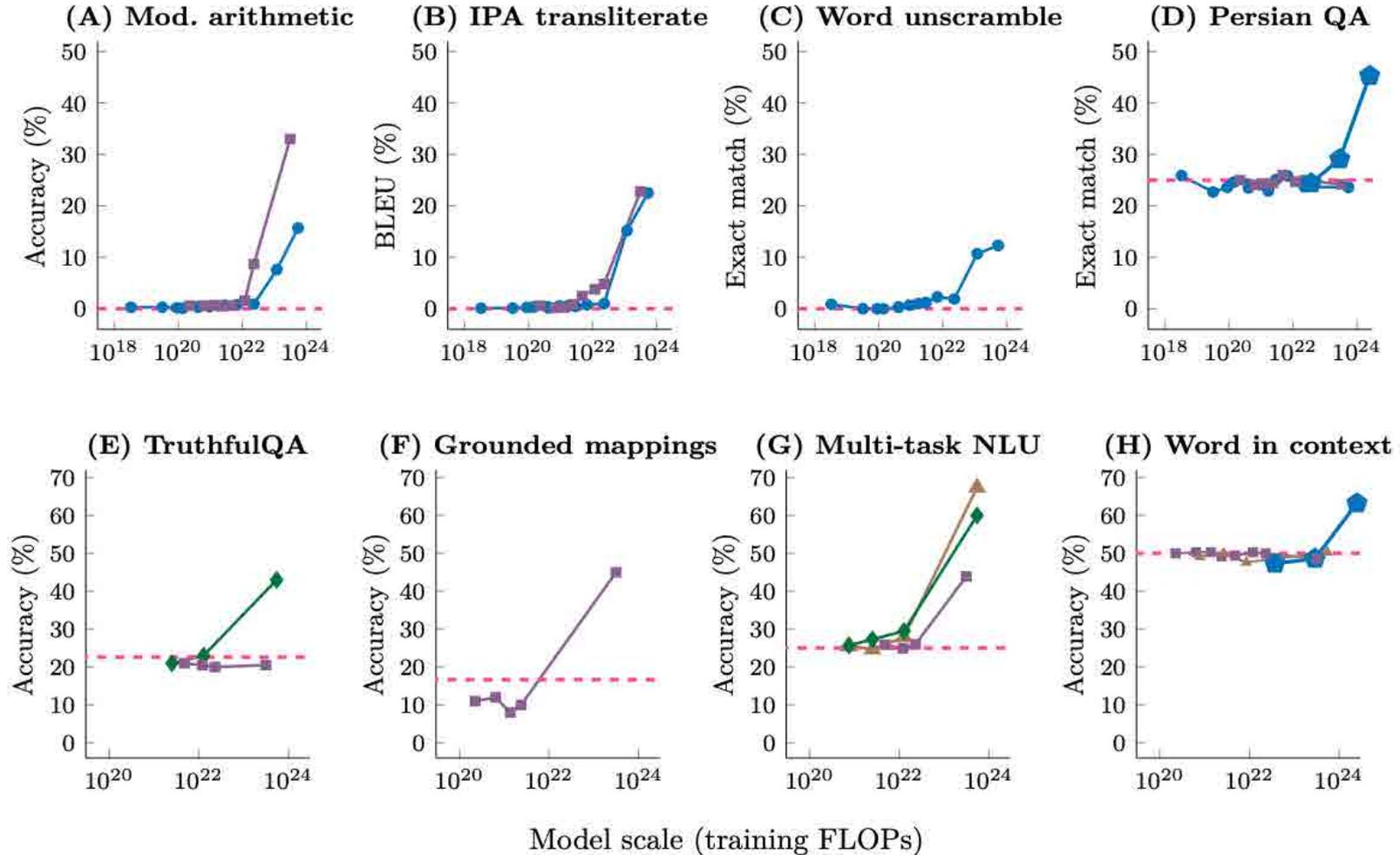


多くの生成AIがどんどん登場している



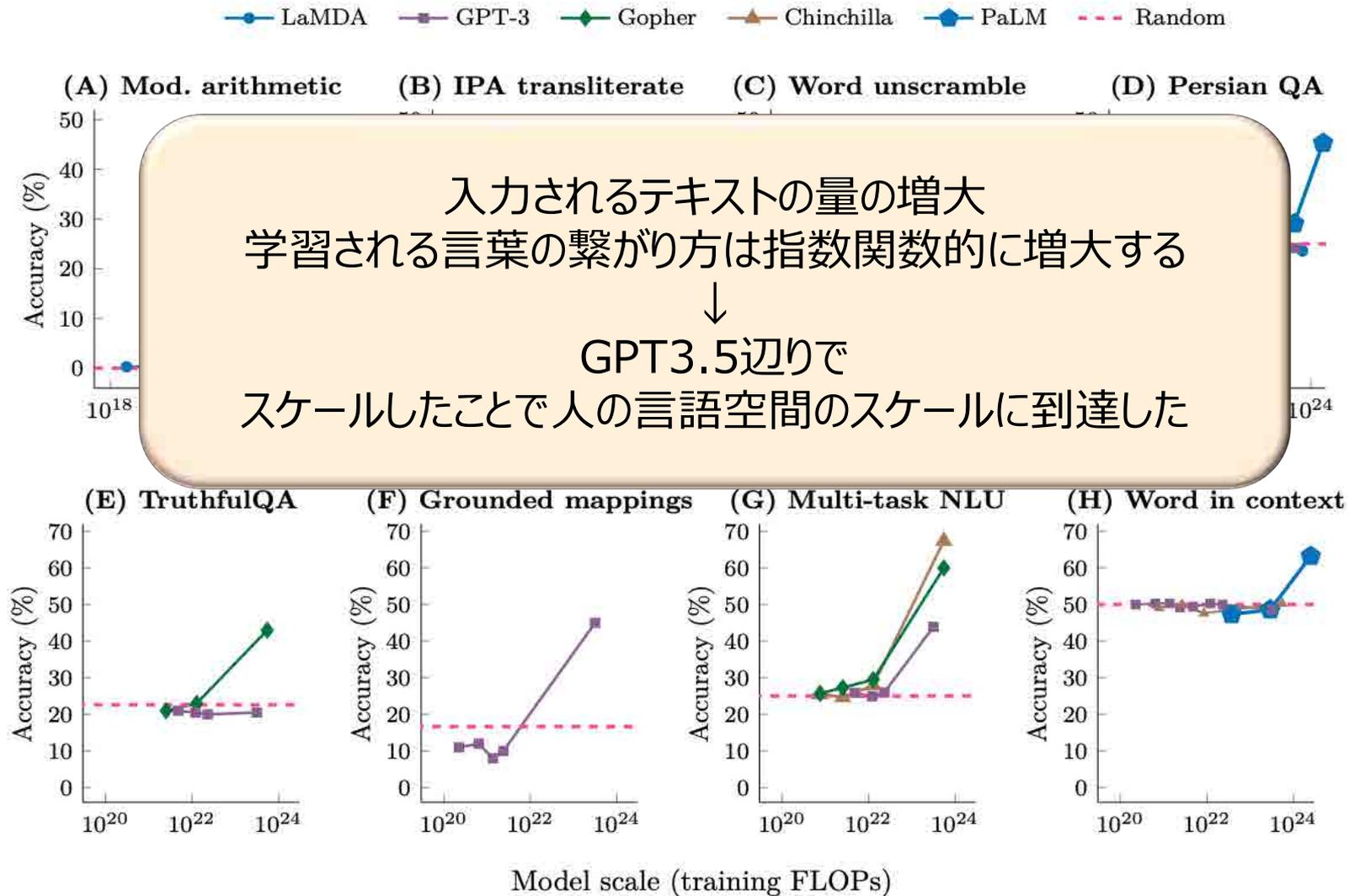
スケールさせたらとんでもないことに！！

—●— LaMDA —■— GPT-3 —◆— Gopher —▲— Chinchilla —◆— PaLM - - - Random



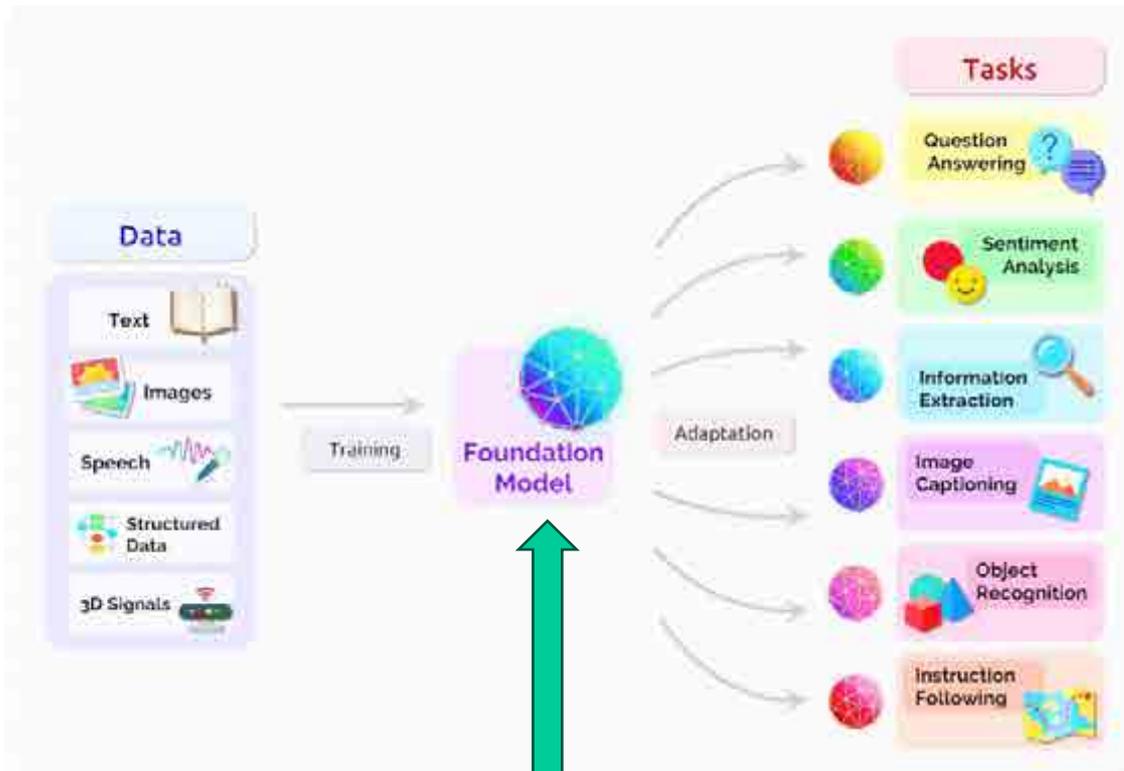
<https://arxiv.org/pdf/2206.07682.pdf>

スケールさせたらとんでもないことに！！



LLMの進化

マルチモーダル対応

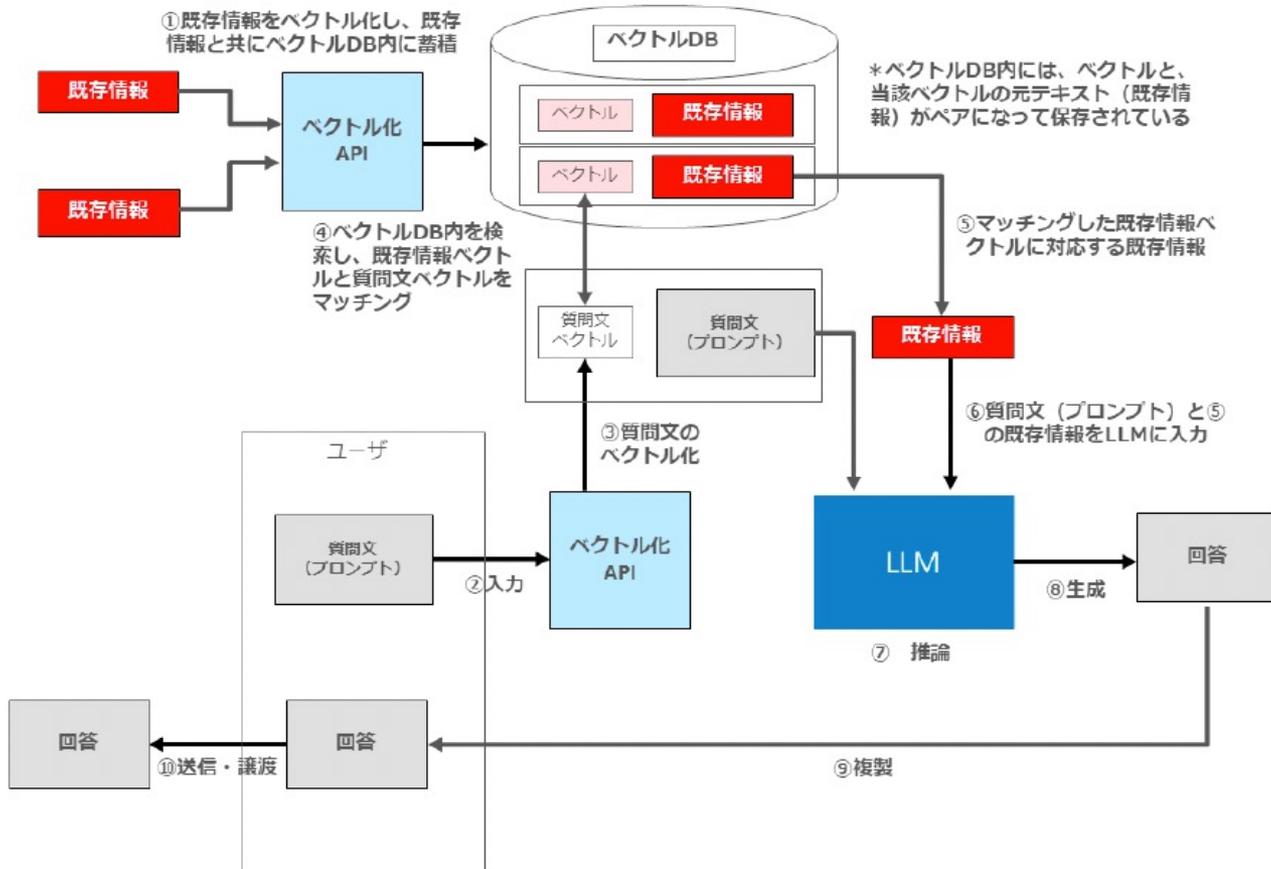


A foundation model can centralize the information from all the data from various modalities. This one model can then be adapted to a wide range of downstream tasks.

[Source] Rishi Bommasani et.al. On the Opportunities and Risks of Foundation Models, *arXiv*, 2022

一つにまとめる戦略

Retrieval Augmented Generation (RAG)



出所：柿沼太一氏（弁護士法人STORIASTORIA 法律事務所）
「LLMを利用したRAG（Retrieval Augmented Generation）と著作権侵害」 2023年8月5日

生成AIは日本経済浮揚のための起爆材となるか？

YES 具体的に浮揚させる方法は？

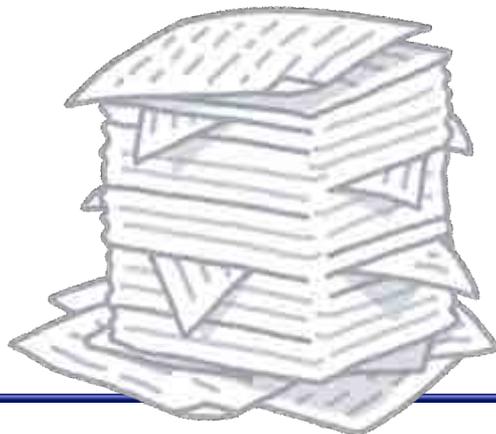
効率化ツールとしての使用

メール, 報告書, 仕様書, 要約, 情報整理
 ※大量の文書を読み込んだ作業 (AIならではの)

事業を高速で回せるだけ
 時短・アップデートできる。

膨大な文書の分析や要約

- 文書を読み込むための時間
- 多様な分析や整理



異なるデータの統合

- フォーマット統合
- 読み込み
- 統合

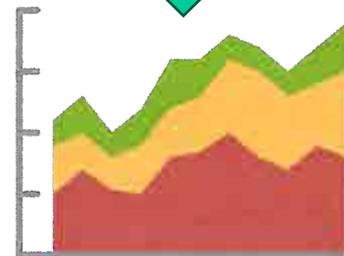
生成AIは日本経済浮揚〔DX推進〕のための起爆材となるか？

YES 具体的に浮揚させる方法は？

事業を高速で回せるだけ
時短・アップデートできる。

効率化ツールとしての使用・AIがDX活用
メール, 報告書, 仕様書, 要約, 情報整理
※大量の文書を読み込んだ作業 (AIならではの)

人ではなくAIが自由に
情報処理を行うための
という目的での
デジタルインフラ
〔DX〕強化の必要性



異なるデータの統合

- ・フォーマット統合
- ・読み込み
- ・統合



創造することとは？

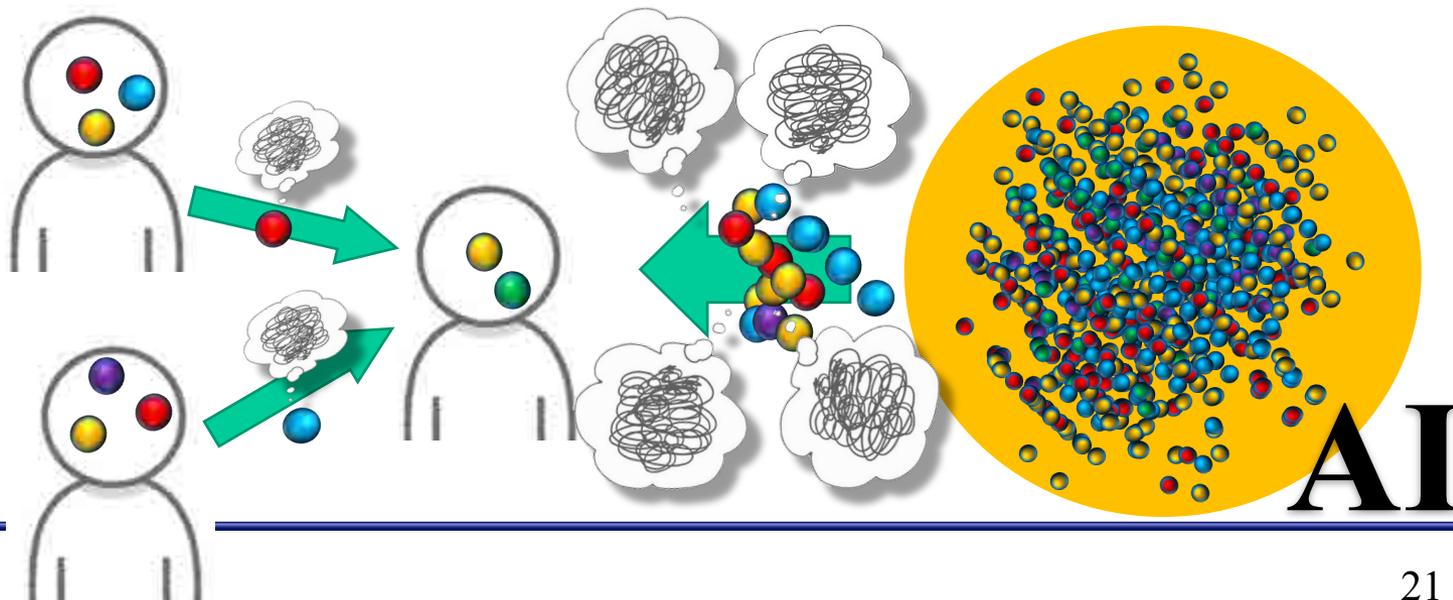
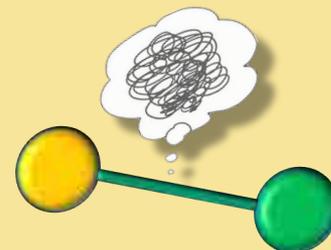
点の発見
(クリエイション)



※偶発性

点と点を結ぶ繋がり
(イノベーション)

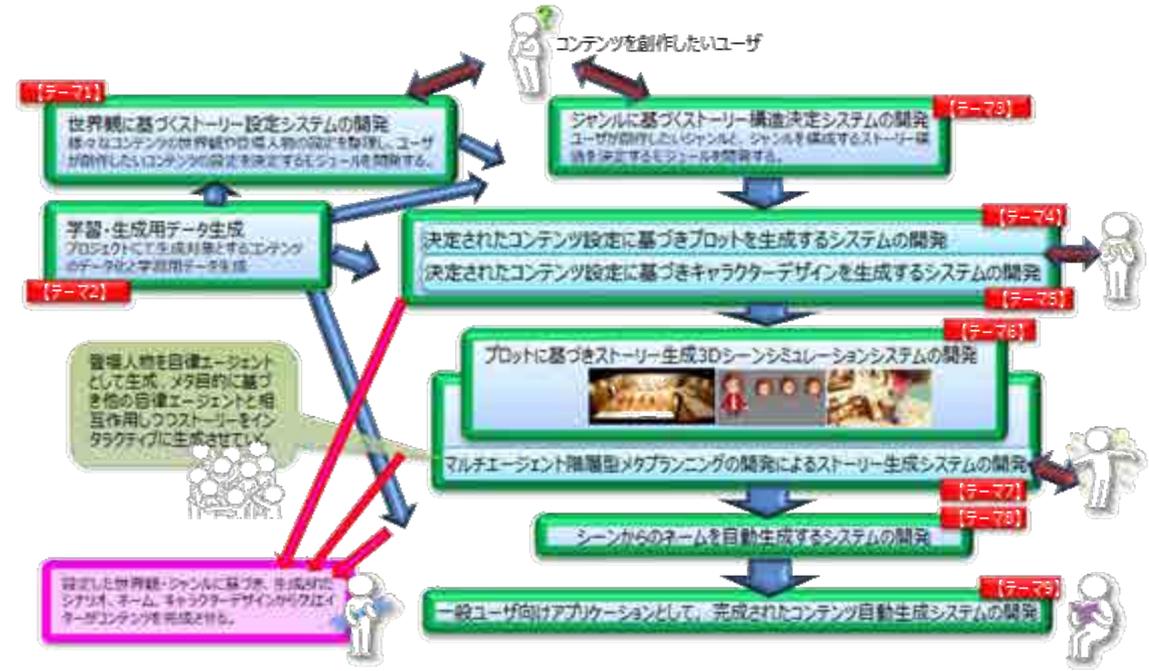
ネットワークによる創発
＜妄想力＞



人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業

人の意図や知識を理解して学習するAIの基盤技術開発

インタラクティブなストーリー型コンテンツ創作支援基盤の開発



Since 2020.7-

- 慶應義塾大学
- 東京大学
- 電気通信大学
- 公立はこだて未来大学
- 立教大学
- 株式会社Ales
- 株式会社手塚プロダクション
- 株式会社ヒストリア
- 株式会社エッジワークス
- 有限会社ネオンテトラ



BJ 50th AIが挑む新作読み切り
週刊少年 **ふろく** 魔入りました!入間くん

ランダム全6種
ステッカー

AIヒト 描き切り
完全新作
巻頭カラー
32P!!

TEZUKA 2023
ブラックジャック

機械の心臓—Heartbeat Mark II—
原作:手塚治虫 TEZUKA2023プロジェクト

限定 **QUO** 200名プレゼント!

大人気Cカラー!!
魔入りました!入間くん

AIヒト 新作読み切り
TEZUKA 2023
ブラックジャック

魔入りました!入間くん
ふろくステッカー
限定QUOカード
200名プレゼント!

大正ロマン
ルパン三世
黄金の伝説

ナゾの謎
NINE PEAKS

巻頭カラー
特大
32P!!!!

漫画界の神様に
AIが挑む
新作読み切り!!

特別企画
B・J連載
50th

2023
週刊少年

2023
週刊少年

52
340円

どれか1枚が
手に入る!

1枚購入!

2023
週刊少年

2023
週刊少年

ブラック・ジャック
連載 **50** 周年記念

伝説の
無免許医師

週刊 **BJ** が
再び

AIヒト 描き切り
完全新作
巻頭カラー
32P!!

TEZUKA 2023
ブラックジャック

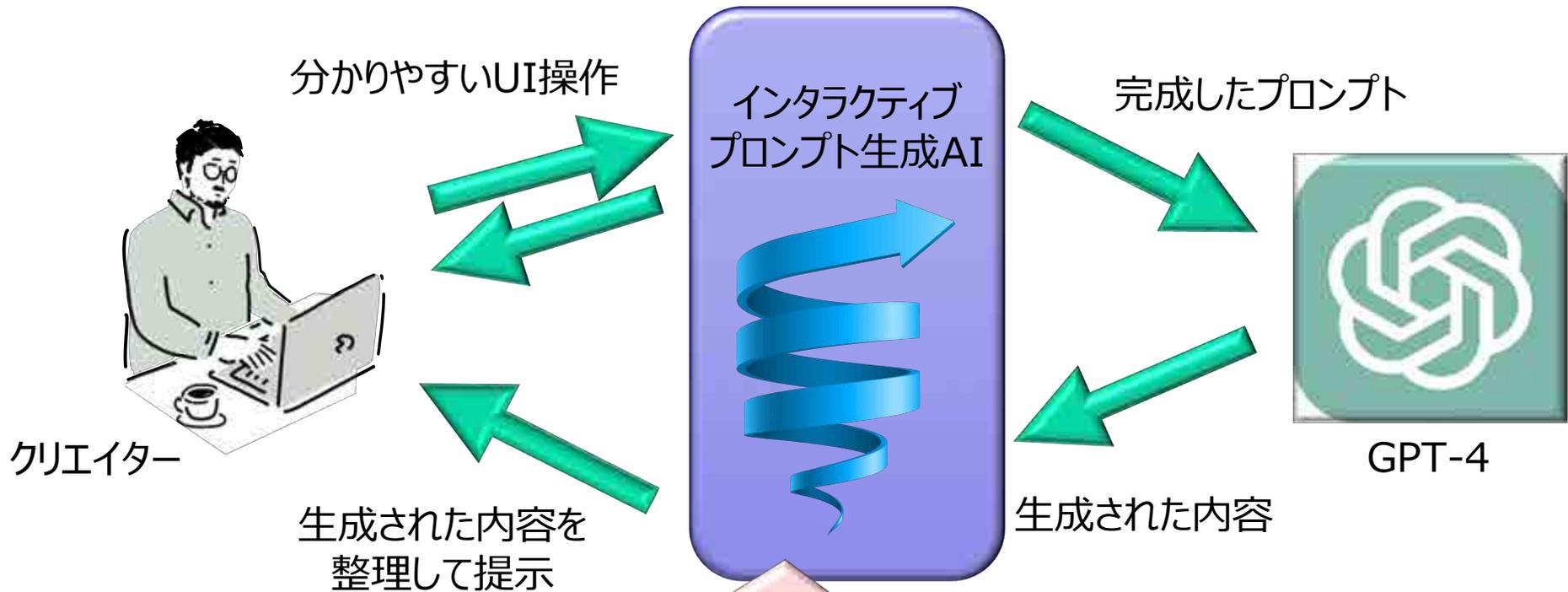
機械の心臓—Heartbeat Mark II—
原作:手塚治虫
TEZUKA2023プロジェクト

11/22 発売
チャンピオン
52号掲載!!

2023
週刊少年



本来ChatGPTはユーザが直接利用すべきアプリではない！



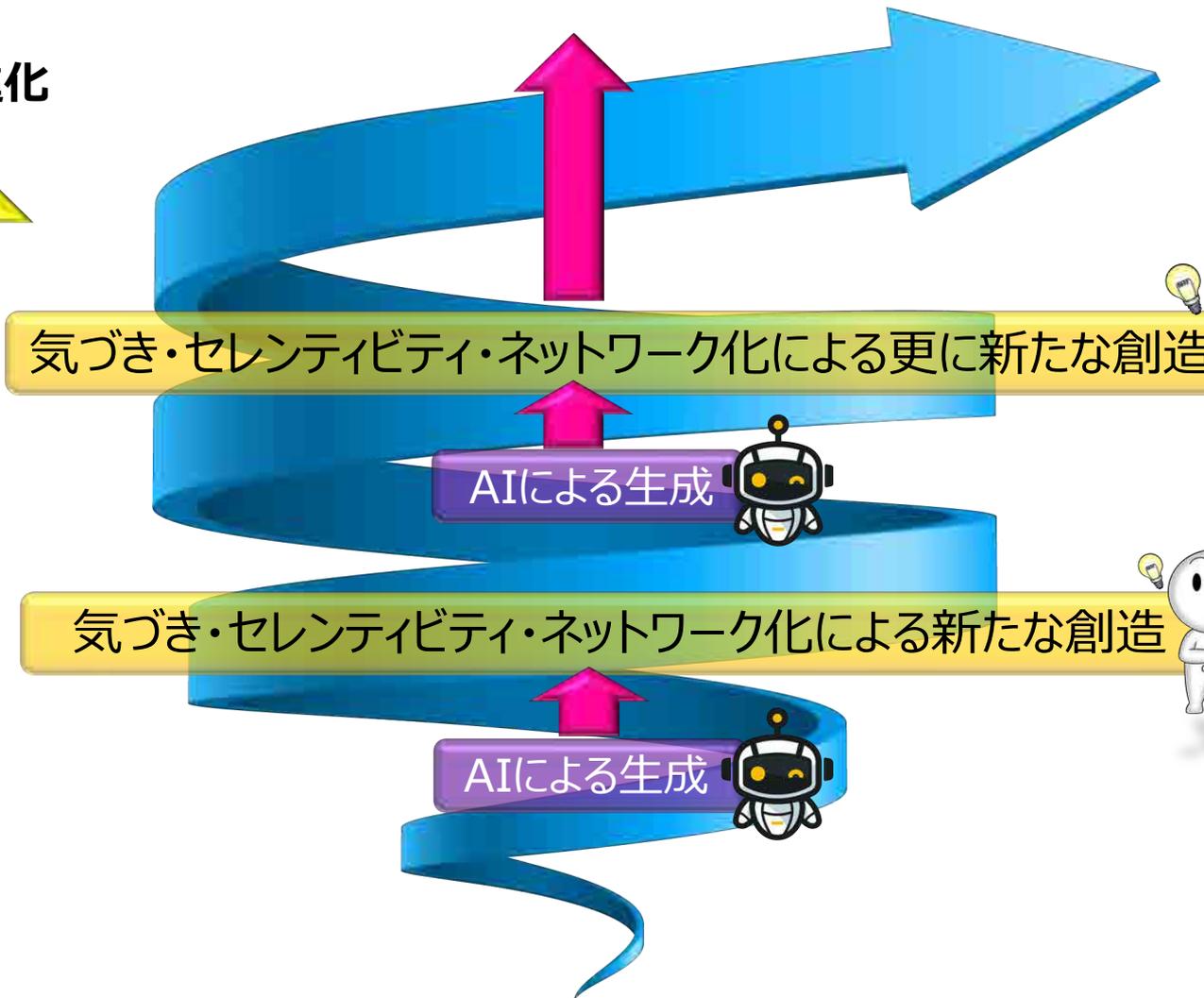
～仲介AI〔御用聞きAI〕～

- ・ユーザのレベルに依存せずプロンプトを成形できる
- ・生成するコンテンツの特徴を自由に入れ込むことができる
- ・繰り返しのやりとりで創造性を継続的に引き出せる

人とAIとの関係



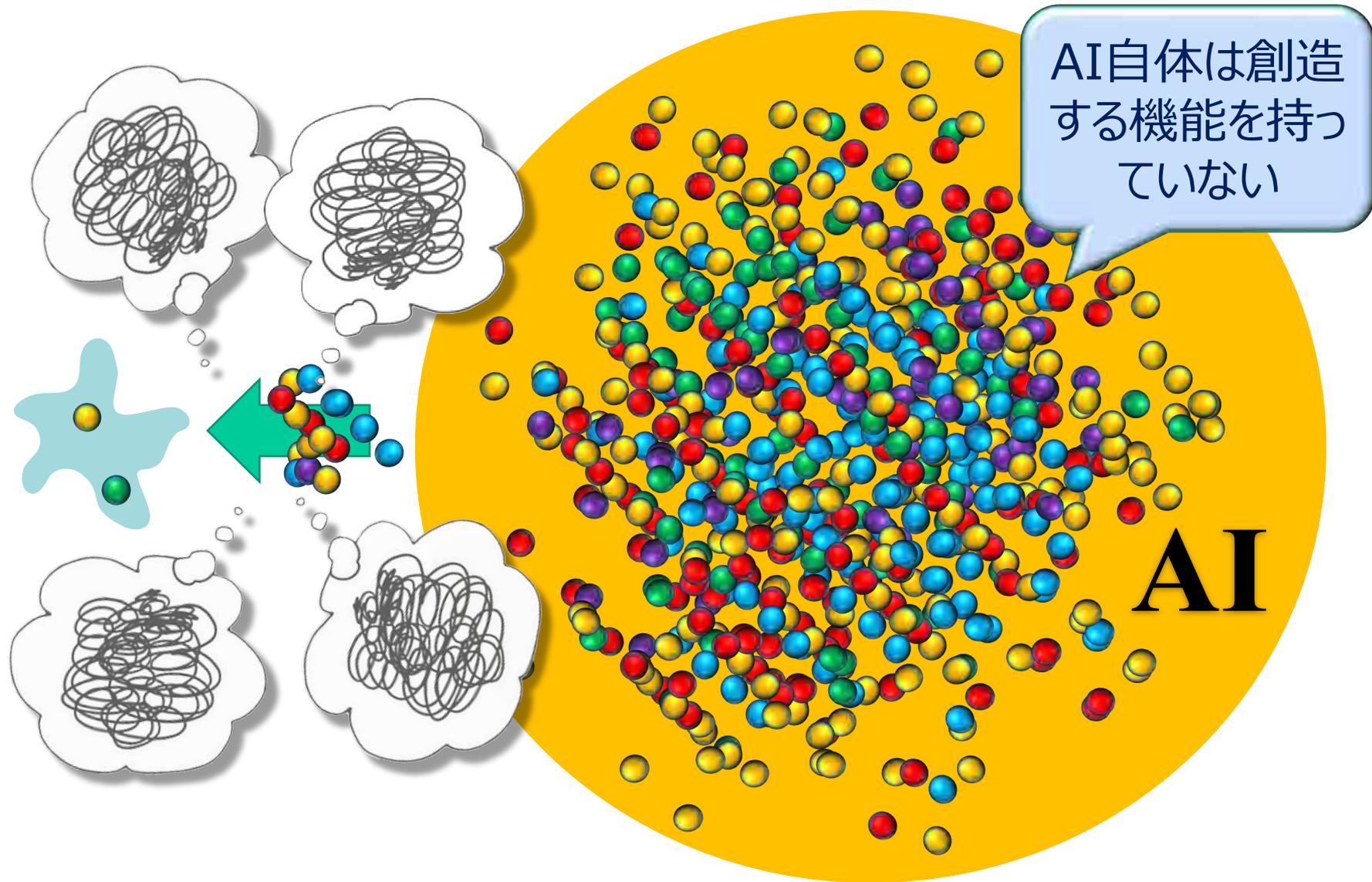
人とAIの共進化



これまでの人の創造レベル〔クリエイター, 一般〕



創造を効率的にサポートするAIの立ち位置



ChatGPTの登場が意味すること

産業革命→インターネット→生成AI

これまでのAIは特別な技術を持つ者しか利用できなかった。
ChatGPTは文章として入力することで最新AIを誰もが利用できる。



AIの民主化

特別な技術を持たない一般ユーザでも最新AIを活用できることの意味
→使うべき人なら誰もが容易に使える技術となった

という大きな変化

可能性:誰もが使えるということが意味すること

これまではAIから距離のあった人が自身の創造力を発揮できるということ。

想像できないいろいろな可能性が埋もれている。

- ※例えば高齢者層が利用することでの社会の変化は絶大
- ※どこからでのイノベーションが起こせる可能性が出て来た
- ※メタバースへの期待



進む格差

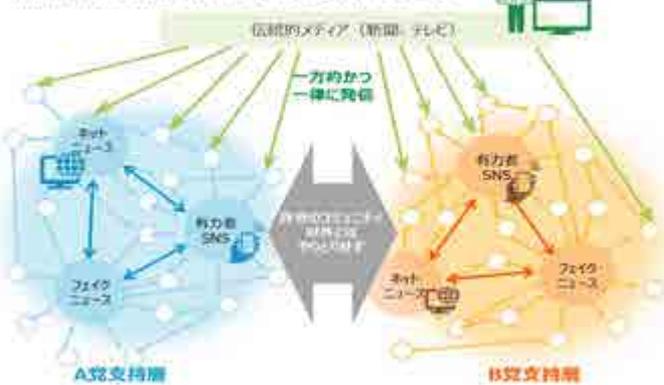
残念ながらAIを使える層と使われる層の格差が進む

使える層は極めて少数→利益獲得

圧倒的多数の使われる層（思考力の低下）

インターネット（SNS）がもたらしたもの

インターネットは情報流通を圧倒的に増やしたが、情報の自己増殖により不安をおおられやすい面も



デマ、フィルターバブル、フェイク、二極化、炎上、ネットいじめ、アンチワクチン、陰謀論、マスク警察、……

サイバー空間に止まらず、日常生活自体への影響
※バーチャルではさらに顕著化

＜膨大な量・多様な質＞が人の認知能力を大きく越える

→ SNSの登場が人の熟考力を低下・**脊髓反射的反應を助長**

→ **読解力の低下**（学力テストから顕著・スマホ使用時間との相関）

情報洪水など以前より指摘されてきたものの解決できず、

→ Society5.0／バーチャルエコノミー／メタバースでのアキレス腱（人の認知能力の限界）

よい情報を選別しようというIT／AIの取り組み→**成功せず**

（レコメンデーション、フィルタリング、……）

※ **そもそも「よい情報・正しい情報・健全な情報とは何か？」** ← 定義できないのでは？

※ 人は合理的な判断をしない生き物

負の面の影響は大きく、不可逆変化の度合いが大きい

AI生成画像が写真コンテスト入賞、出品のアーティストが受賞辞退

2022年7月14日 10時10分

<https://www.bbc.com/japanese/features-and-analysis-65308190>



<https://news.yahoo.co.jp/articles/9a0eead802c9c65f94a6319a0f3dd83d9e2bee90>



<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20230523/k10014075821000.html>

個々の能力においてお互いに長所・短所が異なる

AI

人



<DL>
表現学習

—記号処理—
推論, 仮説検証,
論理, 状況理解,
他者理解, 因果,
時間の把握……

対話

推論, 仮説検証,
論理, 状況理解,
因果, 他者理解,
時間の把握……

個々の能力においてお互いに長所・短所が異なる

AI 人

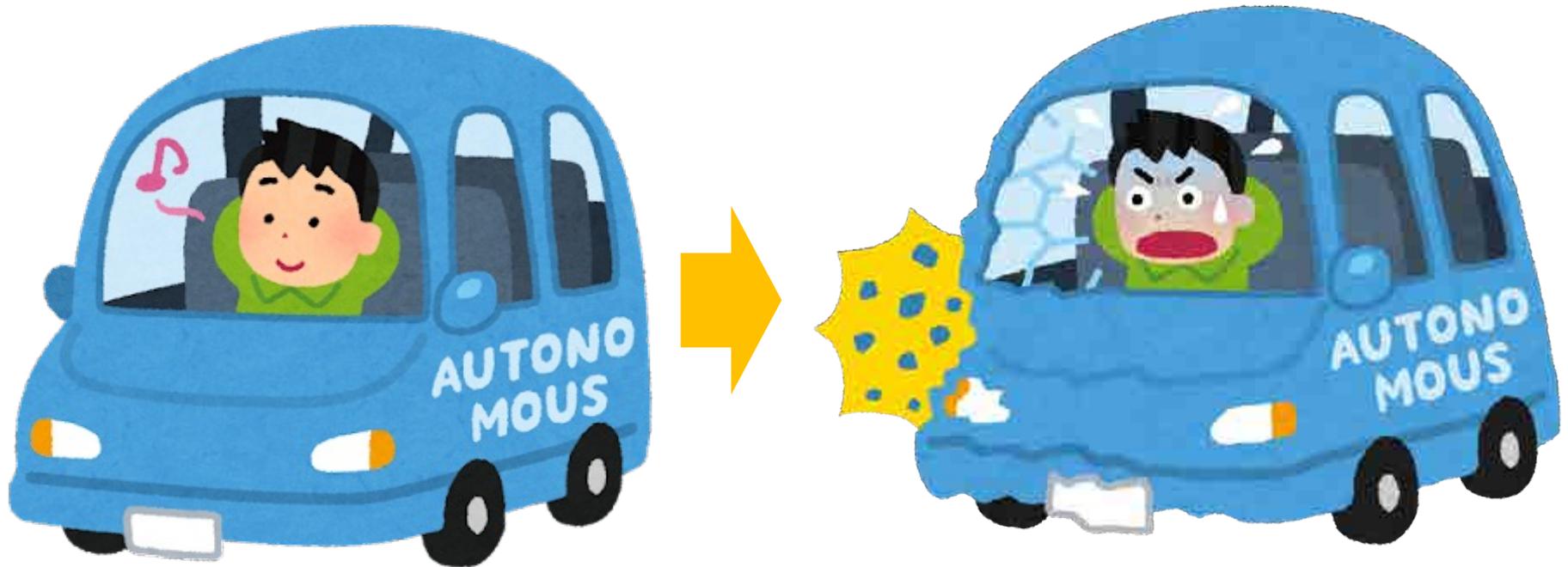
計算
記憶

推論, 仮説検証,
論理, 状況理解,
因果, 他者理解,
時間の把握……

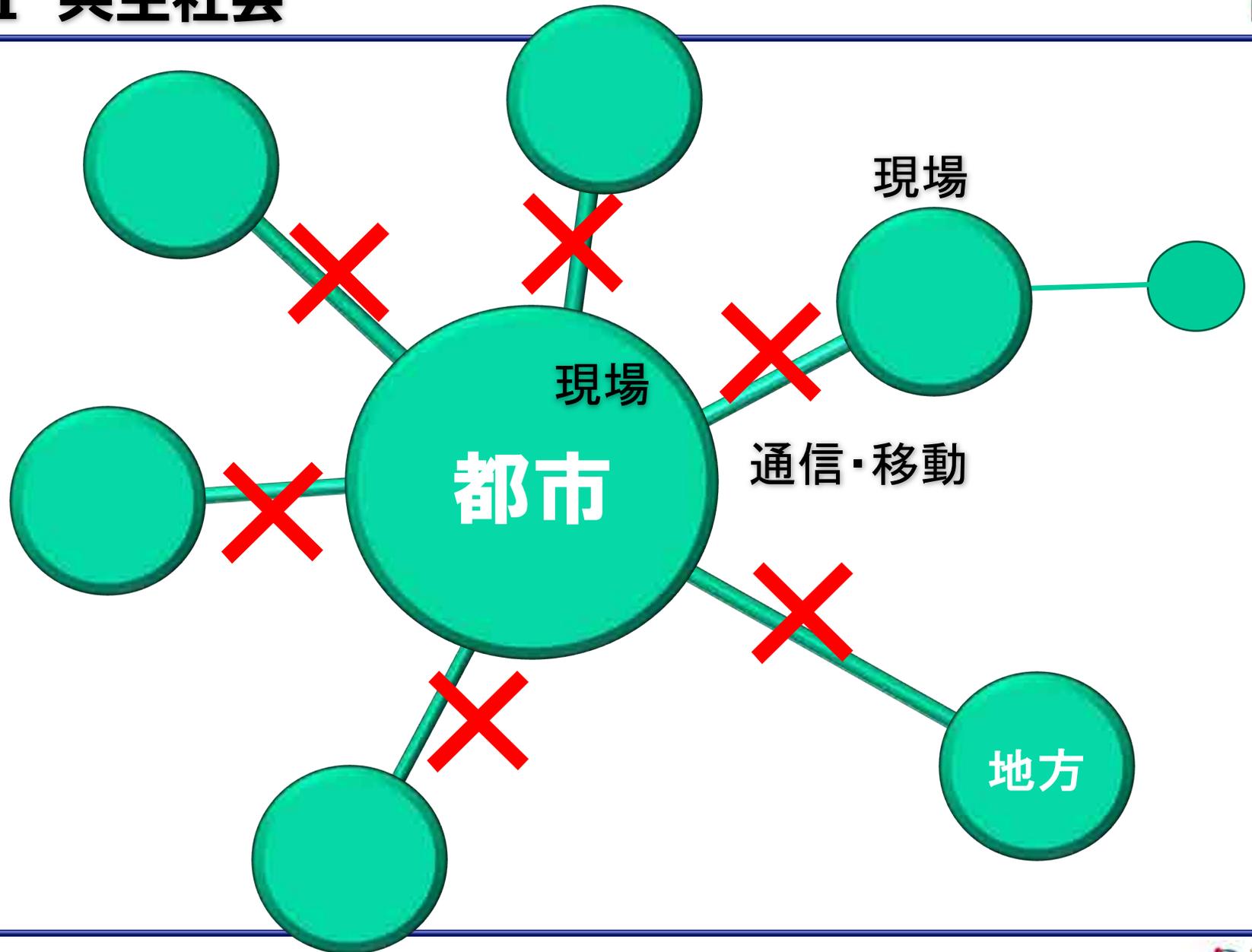


倫理・法制度での課題

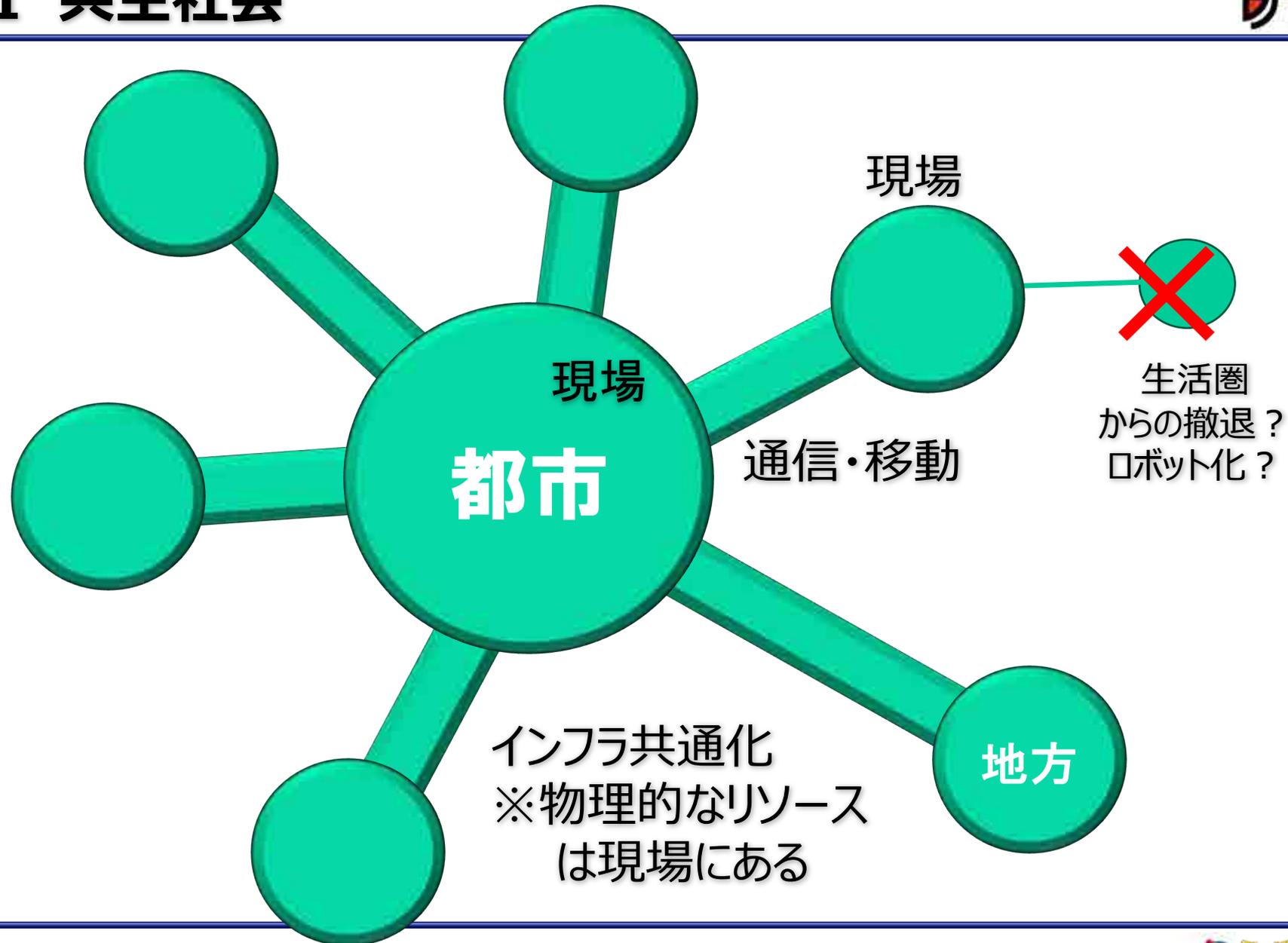
- ・100%動作が保証されない確率的なシステムでの誤動作への法制度
→**免責制度への期待**



人・AI 共生社会



人・AI 共生社会



進む格差

残念ながらAIを使える層と使われる層の格差が進む

使える層は極めて少数→利益獲得

圧倒的多数の使われる層（思考力の低下）

すぐにでも出来ること

社会インフラへの導入を急ぐべき〔行政コスト削減〕

等しくAIの恩恵を分配／ベーシックインカム的な取り組み

教育現場での効率化→生徒に向かう時間の確保

都市と地方での格差は何もしないと急激に拡大してしまう

- 人の作業が不要な事務処理の効率化でのAI活用
 - 1人でもよいのでAI利活用エキスパートの育成
(自社, エリア毎)
 - 現場を知らなければ導入できない!
 - 解決すべき問題は現場にある → 積極的な産学連携
 - 現場と解決手段マッチングのためのワンストップなサービスの必要性

- Made by Human への価値の再認識・ブランド化
(行政との連携) ※眼鏡の鯖江

人が信頼できるAIとは？



両者での人とAIとの
関係は大きく異なる



アフォーダンスの活用→空気を読む

https://www.oca.ac.jp/itmagazine/ai/google_palm-saycan 搭載ロボットは曖昧な命令も実行可能/

"I spilled my drink, can you help?"

Language

- Find a cleaner
- Find a sponge
- Find the apple
- Go to the trash-can
- Pick up the apple
- Pick up the sponge
- Try using the vacuum

Affordance

- Find a cleaner
- Find a sponge
- Find the apple
- Go to the trash-can
- Pick up the apple
- Pick up the sponge
- Try using the vacuum





テクノロジーの加速度的進化

2025年問題→来年……

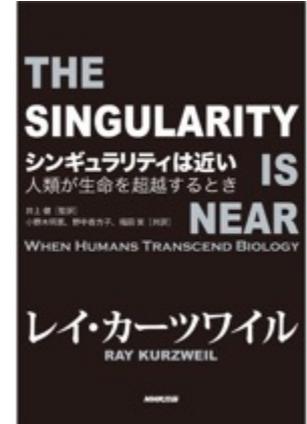
- ・人口700万人減
- ・15歳から64歳の生産年齢人口が7000万人まで減少するも、65歳以上の人口は3500万人を超え.
- ・いわゆる団塊の世代が75歳超えの後期高齢者となる.
- ・国民の1/3が65歳以上, 1/5が75歳以上という, 少子高齢化社会の到来

2045年

人の知能レベル

2024年

人工知能の知能レベル

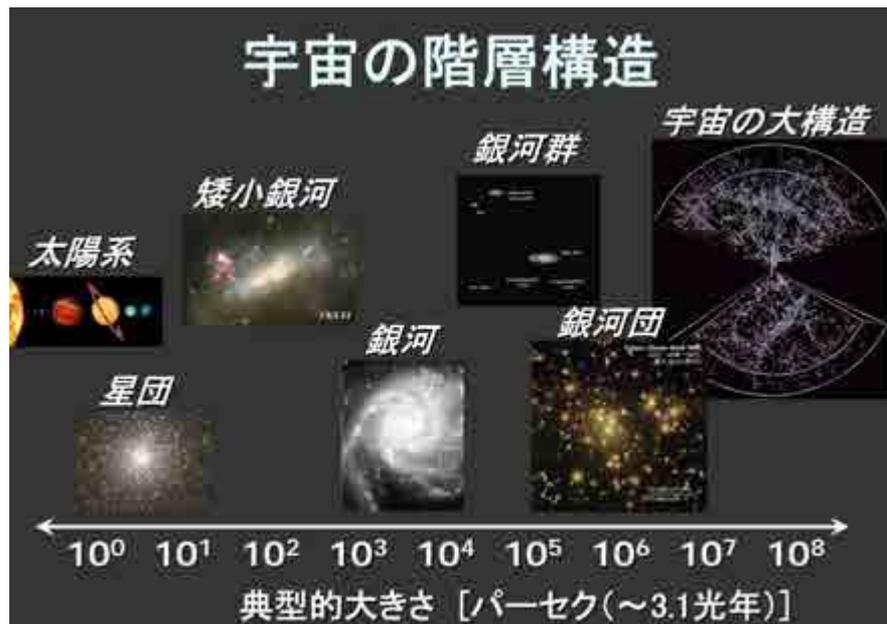


https://www.google.com/search?q=%E3%83%AC%E3%82%A4%E3%82%AB%E3%83%BC%E3%83%84%E3%83%AF%E3%82%A4%E3%83%AB&sa_es=591760562&rlz=1C5CHFA_enJP1000JP1007&tbm=isch&sxsrf=AM9HkKlnkKJ3s5ybyk8eZJI9gPJsLJU7Q:1702872951638&source=1nms&sa=X&ved=2ahUKEwic3YSLkjiDaxVnklyBHRIZBuwQ_AUoAuoECAIQBA&biw=1495&bih=1483&dpr=1.1#imgre=sh_v0TwWPX9dpM

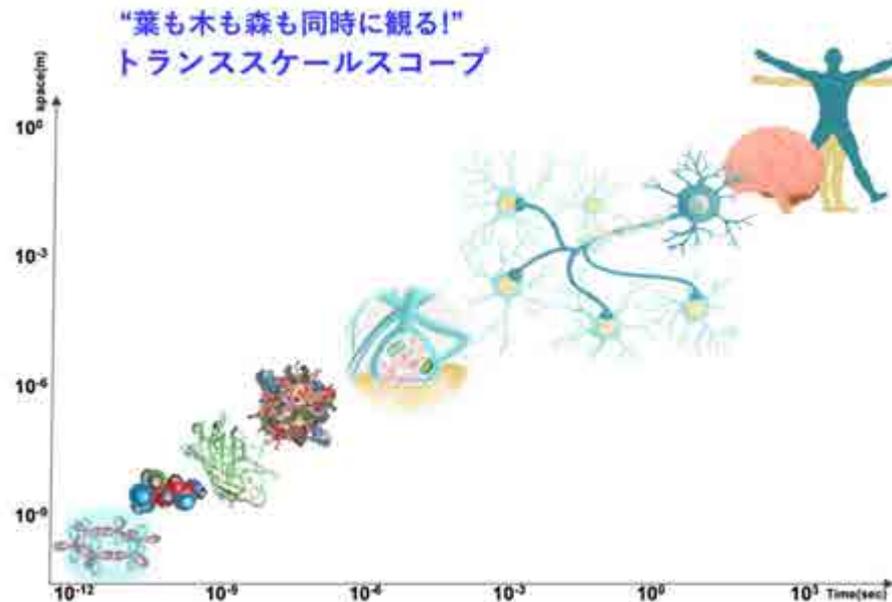


インフレーション時のムラによる創発現象

散逸構造の中に見られるパタン



https://www-utap.phys.s.u-tokyo.ac.jp/~suto/myresearch/ap06_hierarchy.pdf



<https://singularity-bio.jp/amateras/>

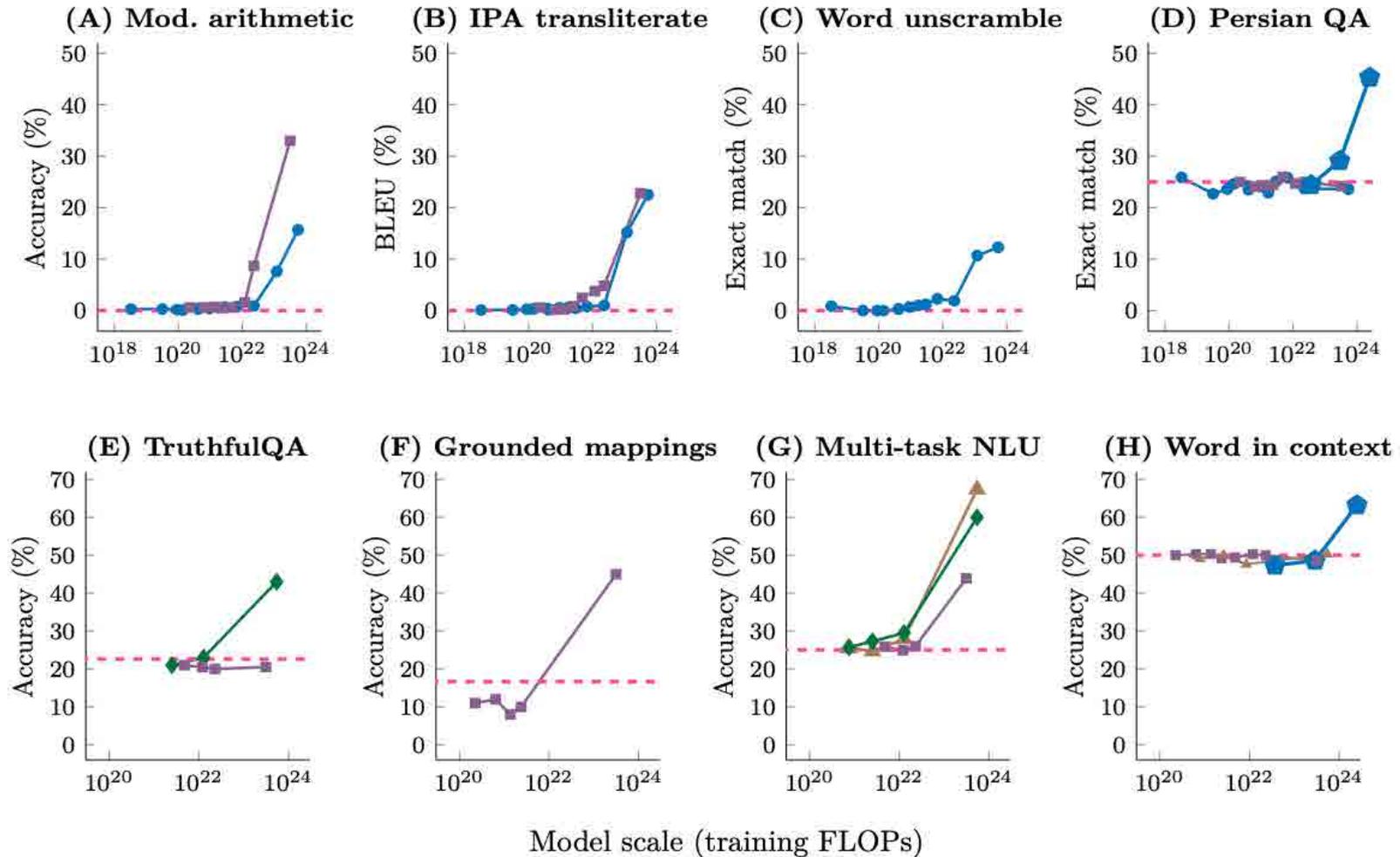
いずれはエントロピー増大化に向かう。

自己組織化・創発は効率的なエントロピー増大化のプロセス

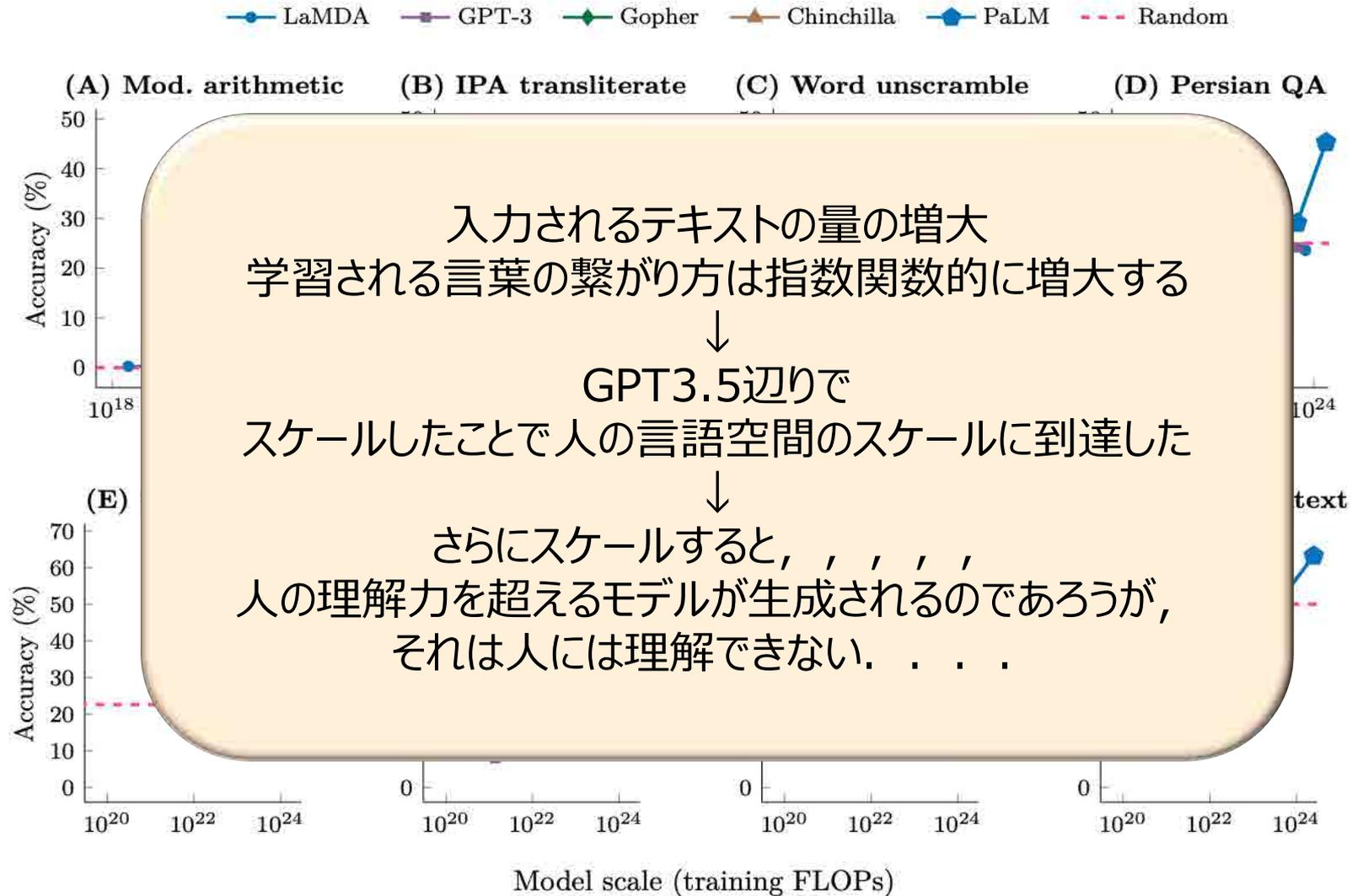
→より上位のスケールであればあるほど大きな影響力を発揮できるから

スケールさせたらとんでもないことに！！

—●— LaMDA —■— GPT-3 —◆— Gopher —▲— Chinchilla —◆— PaLM - - - Random



スケールさせたらとんでもないことに！！



日本の立ち位置

ChatGPT級のLLMが登場したことの意味
スケールすることで大きな質的なアップグレードが起こったということ
GAFAMにしかなし得ないのが現状→1極集中→民主主義ではない。

現状の日本： 小粒LLM・ドメイン適応
産業活性としての貢献はあるが、一瞬ですべてを持っていかれる



次世代AI研究開発に対する貢献への寄与は低い



LLMのみでは統合AIはできない。

人と共生するAIに要求される能力

他者理解・反実仮想シミュレーション能力

高度論理思考（因果推論）

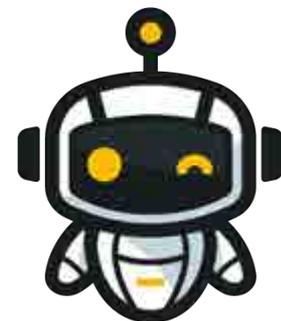
人間的非合理判断モデル

適応的即応

適応的熟考

場の空気を読む能力（アフォーダンス知覚）

恒常的目的指向性（インセンティブ）



日米共同AI研究パートナーシップ



左から、レモンド商務長官、ジャハニアン カーネギーメロン大学長、ハース ARM代表取締役CEO、天谷常任理事、沼本Microsoft CMO、盛山文部科学大臣

1. Multimodal and multi-lingual learning
2. AI for robots
3. Autonomous AI symbiosis with Humans
4. Life sciences
5. AI for scientific discovery

もはや一気にスケールするフェーズに入った

AIの進化（道具から自律型へ） → スケール知能の創発へ
人のスケールを越えた知能

→スケールしたAI→スケールしたAIの集合体から創発する

※スケールした知能も下位のスケールがあればこそ創発する

スケールAIの創発のさせ方・レベル・人の制御

→人スケールでは導出不可能な解決策



もはや一気にスケールするフェーズに入った

AIの進化（道具から自律型へ） → スケール知能の創発へ
人のスケールを越えた知能

社会は一人一人の個人の総体
→人間こそが最大の複雑システム

※テクノロジー〔IT/AI〕によりその能力が適応的に変容中……
→社会も変容し、それが個人にフィードバックするループ

人の集合体が創発する社会が人をさらに変容させるダイナミクスへの注視



社会問題はこのダイナミクスから生まれる現象

→問題解決には総合知で望むことが必要不可欠！
＜文理融合という具体的な戦略＞





令和4年度戦略目標

「文理融合による社会変革に向けた人・社会解析基盤の創出」

戦略目標概要

人文・社会科学と自然科学を融合することで、人や社会のマルチスケール（個人、コミュニティ、社会）での様々なデータから人と社会を理解し、それに基づき政策シナリオ等のシミュレーションを行う解析基盤（人・社会解析基盤）を創出するとともに、これを用いて行動変容等が促進された社会変革に繋げることを目指す。

達成目標と研究例

1 個人、コミュニティ、社会からのデータの収集、分析、モデル化による人や社会の理解

マルチスケールでの、人や社会のデータもしくは人文・社会科学の知見に基づく、人や社会の行動特性・嗜好の導出や行動判断等をもたらす要因の特定、及びそれらのモデル化・数値化等の研究



2 政策シナリオ等導出のためのマルチスケール社会シミュレーション技術の創出

モデル化・数値化した人や社会の特性を導入したマルチエージェント等のシミュレーションにより、政策立案・決定等に資するシナリオを導出する研究



3 社会プロセス革新に繋がる手法の確立

導出された政策シナリオ等を効果的で社会受容性高いものとし、人々の行動変容の促進をはじめとする社会変革に繋げるための方法論を確立する研究



将来像

- 災害時の被害想定や避難シナリオの導出、パンデミック時の感染抑制・経済損失の分析等、日本が備えておくべき危機管理能力が高まる
- 効率的・効果的な社会設計や社会受容性の高い政策決定、合意形成が促進される
- 人や社会現象の理解が促進され、それらの知見が蓄積される
- 人文・社会科学系の研究者と自然科学系の研究者との研究コミュニティが形成されることで、分野間の理解が促進され、以後の融合研究が促進される

災害時避難の例

ビッグデータから人や社会の新しい理論を導き出せるか？



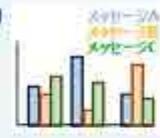
効果的な政策の立案は？



危険を回避した最適な経路は？



属性ごとの効果的な呼びかけ方は？



サイバー空間

②シミュレーション



フィジカル空間



さいごに

人の欲望は止まらない。人は求める。テクノロジーは進化する。

放っておくと使う者と使わない者の格差が加速的広がる

トップダウン的社会制度設計は機能しない〔政治判断も同様〕

ボトムアップ・適応的・柔軟・アジャイル型の社会システムへ

「何をしたいのか」「どうあるべきか」「あるべき世界を想像する能力」
がこれまで以上に重要になる

未来志向な動きが
出来るか出来ない
かは我々次第

ただし、ALL日本で動かなければならない。

少子高齢化・労働力補填・人間中心

目標をどう設定するか次第……

生産性 < 生産性 + 人の幸福（我々の判断）

