



技術者の役割・未来

 松尾・岩澤研究室
MATSUO-IWASAWA LAB UTOKYO

2025/3/4



1993年 香川県立丸亀高校卒業

1997年 東京大学工学部電子情報工学科卒業

2002年 同大学院博士課程修了. 博士 (工学)

産業技術総合研究所 研究員

2005年 スタンフォード大学客員研究員

2007年 東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 准教授

2014年 東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 特任准教授

2019年 東京大学大学院工学系研究科 人工物工学研究センター／技術経営戦略学専攻 教授

2017年～ 日本ディープラーニング協会 理事長

2019年～ ソフトバンクグループ株式会社 社外取締役、人工知能学会理事、情報処理学会理事
デジタル市場競争会議 構成員

2021年～ 新しい資本主義実現会議 有識者構成員

2023年～ 内閣府 AI戦略会議 座長

2024年～ 内閣府 AI制度研究会 座長

25年1月に中国の新興AI企業DeepSeekからオープンソースでOpenAI社のo1モデルと同等レベルの性能を持つDeepSeek-R1が発表された。DeepSeek-R1は数学、推論能力が高く、東大数学を解くこともできる

▼DeepSeekにより東大入試の数学を解く様子

入学試験問題



第 4 問

数 学(理科)

(配点 120 点)

令和 6 年 2 月 25 日 14 時—16 時 30 分

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 この問題冊子は全部で 20 ページあります。落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所があったら、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答には、必ず黒色鉛筆(または黒色シャープペンシル)を使用しなさい。
- 4 2 枚の解答用紙が渡されますが、青色刷りの第 1 解答用紙には、第 1 問～第 3 問について、茶色刷りの第 2 解答用紙には、第 4 問～第 6 問について解答しなさい。
- 5 解答用紙の指定欄に、受験番号(表面 2 箇所、裏面 1 箇所)、科類、氏名を記入し、

$f(x) = -\frac{\sqrt{2}}{4}x^2 + 4\sqrt{2}$ とおく。 $0 < t < 4$ を満たす実数 t に対し、座標平面上の点 $(t, f(t))$ を通り、この点において放物線 $y = f(x)$ と共通の接線を持ち、 x 軸上に中心を持つ円を C_t とする。

- (1) 円 C_t の中心の座標を $(c(t), 0)$ 、半径を $r(t)$ とおく。 $c(t)$ と $\{r(t)\}^2$ を t の整式で表せ。
- (2) 実数 a は $0 < a < f(3)$ を満たすとする。円 C_t が点 $(3, a)$ を通るような実数 t は $0 < t < 4$ の範囲にいくつあるか。

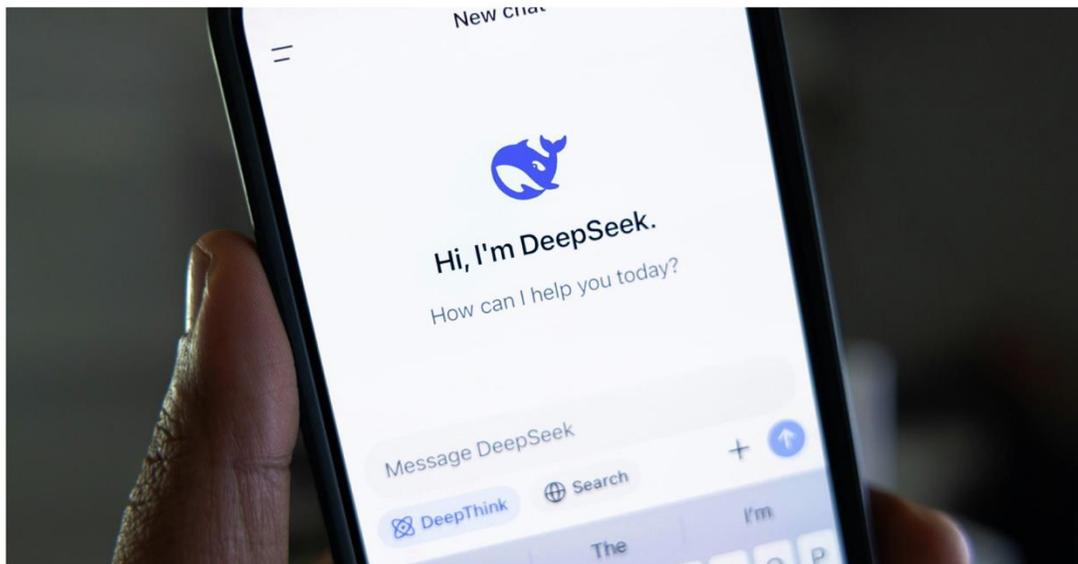
DeepSeekにまつわる話題：社会的な影響

DeepSeekに関して、技術的な側面だけでなく、世界中へインパクトを与えている。アプリダウンロード数は7日間でユーザー数1億人を超える広がりをしている一方、各国リスクを懸念し利用制限を行う国、企業も存在する

▼アプリのダウンロード数状況

DeepSeek、たった7日でユーザー1億人を獲得 アプリ版は史上最速でDAU3000万人突破

© 2025年2月12日



中国の調査会社QuestMobileによると、中国の人工知能（AI）スタートアップ「DeepSeek（ディープシーク）」のアプリが、2月1日にDAU（1日あたりのアクティブユーザー数）3000万人を突破した。世界のアプリ史上最速だった。

出典) <https://36kr.jp/329111/>

▼各国でのDeepSeekに対する主な対応

	対応
日本	政府での利用について注意喚起、またトヨタやソフトバンクなどの企業では業務での利用を禁止している
米国	防総省、海軍、NASAなどの機関で利用について注意喚起。 また利用を禁止するような法案の提出も行われている
イタリア	国内でのアプリのダウンロードを不可としている
韓国	2/18までに国内での新規アプリダウンロードを遮断する措置を実施
台湾	公的機関での利用を禁止
オーストラリア	政府職員に対して利用の禁止を指示

主に情報漏洩のリスクが指摘されている

Deep Researchは、OpenAIが開発したAIエージェントであり、ユーザーが指定したトピックに基づいてインターネット上から膨大な情報を自律的に収集・分析し、詳細なレポートを生成する能力を持っている

▼プロンプト「AIに関するイノベーションの促進とリスク対応について国際的な議論を調査して。」



- 全体の調査時間は約10分。
- 各国や国際機関ののレポートを含む、合計35件の情報にアクセス

AI業績へのノーベル賞授与 (1/2)



2024年、ノーベル物理学賞がディープラーニング・ニューラルネットワーク分野で顕著な業績を挙げたヒントン氏とホップフィールド氏に授与された。物理学などの科学へのAIの貢献が認められ、今後さらに活用が進んでいく見込み

ジェフリー・ヒントン
(トロント大学名誉教授)

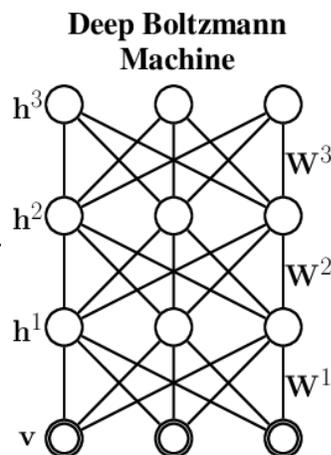


ジョン・ホップフィールド
(プリンストン大学名誉教授)



ディープボルツマンマシン (Deep Boltzmann Machines, DBM)

- 2006年にジェフリー・ヒントンとそのチームによって提案されたディープラーニングモデルの一つ
- DBMの研究は、後のディープニューラルネットワーク（特に自己符号化器や畳み込みニューラルネットワーク）や生成モデル（例：深層生成モデル、変分オートエンコーダなど）の開発に大きく影響し、現在のAIに大きく貢献



ホップフィールドネットワーク (Hopfield Network)

- 1982年に提案された、人の脳の仕組みを模したニューラルネットワークの一種で、人の記憶がネットワーク全体に分散して保存されているという「連想記憶」の考え方に基づく
- ホップフィールドネットワークは、1980年代からのニューラルネットワークの研究を加速させた。最適化モデルや連想メモリの基本的な理論への展開につながり、重要な位置を占める
- 現在のディープラーニングなどのアルゴリズムにも強く影響

AI業績へのノーベル賞授与 (2/2)



Google Deepmindのハサビス氏・ジャンパー氏がAIによる「タンパク質構造予測」でノーベル化学賞を受賞。3-40代という受賞者の若さや業績の萌芽性に鑑みると、異例の速さと言える。AIによるアプローチへの期待の表れ

デミス・ハサビス (Google DeepMind CEO)、ジョン・ジャンパー (同ディレクター)

※デイヴィッド・ベイカー(ワシントン大教授)も同時受賞



ハサビス氏 ジャンパー氏

AlphaFold

- タンパク質の立体構造予測AI。2021年に論文公開とソースコードが公開され、24年にはAlphaFold3が登場
- 現在公開されている2億以上のタンパク質の立体構造を推定し、データベースとして公開。実験でこれらの構造を明らかにするには数十年を要すると考えられるが、AIによって1~2年で達成
- 自然界には存在しないタンパク質、人工タンパク質の立体構造も推定できるため、医薬品の設計ツールとしても期待

Similar structures

Structure search is powered by Foldseek, a tool for fast protein structure comparison. Discover similar structures from the Protein Data Bank (PDB) and the AlphaFold Database (AFDB).

PDB structures (14) AFDB structures (19)

Download table (csv) Search species

AFDB accession and description	Species	Residue range	E-value	Seq. identity	Average pLDDT	Align in 3D
> AF-A0A1S4GXM2-F1 Armadillo repeat-containing pr...	<i>Anopheles gambiae</i>	1-710	1.91e-2	9.7%	83.38	☑
> AF-A0A6E8VVC0-F1 Uncharacterized protein	<i>Anopheles coluzzii</i>	1-710	3.15e-2	9.1%	83.81	☐
> AF-A0A1Q3FTD0-F1 Putative armadillo repeat-cont...	<i>Culex tarsalis</i>	1-682	3.40e-2	9.6%	86.5	☐
> AF-A0A084W4J7-F1 AGAP008223-PA-like protein	<i>Anopheles sinensis</i>	1-709	3.40e-2	9.4%	83.44	☐
> AF-A0A1J1HGL7-F1 CLUMA_CG000960, isoform A	<i>Clunio marinus</i>	1-701	3.54e-2	8.9%	85.06	☐
> AF-W5JRU2-F1 Armc4	<i>Anopheles darlingi</i>	1-763	3.82e-2	8.9%	79.06	☐
> AF-A0A182W6U4-F1 Uncharacterized protein	<i>Anopheles minimus</i>	1-697	3.97e-2	9%	84.25	☐

AF-Q5VSL9-F1
Current entry Colour by pLDDT

Download aligned coordinates (mmCIF)

Aligned in 3D Remove all

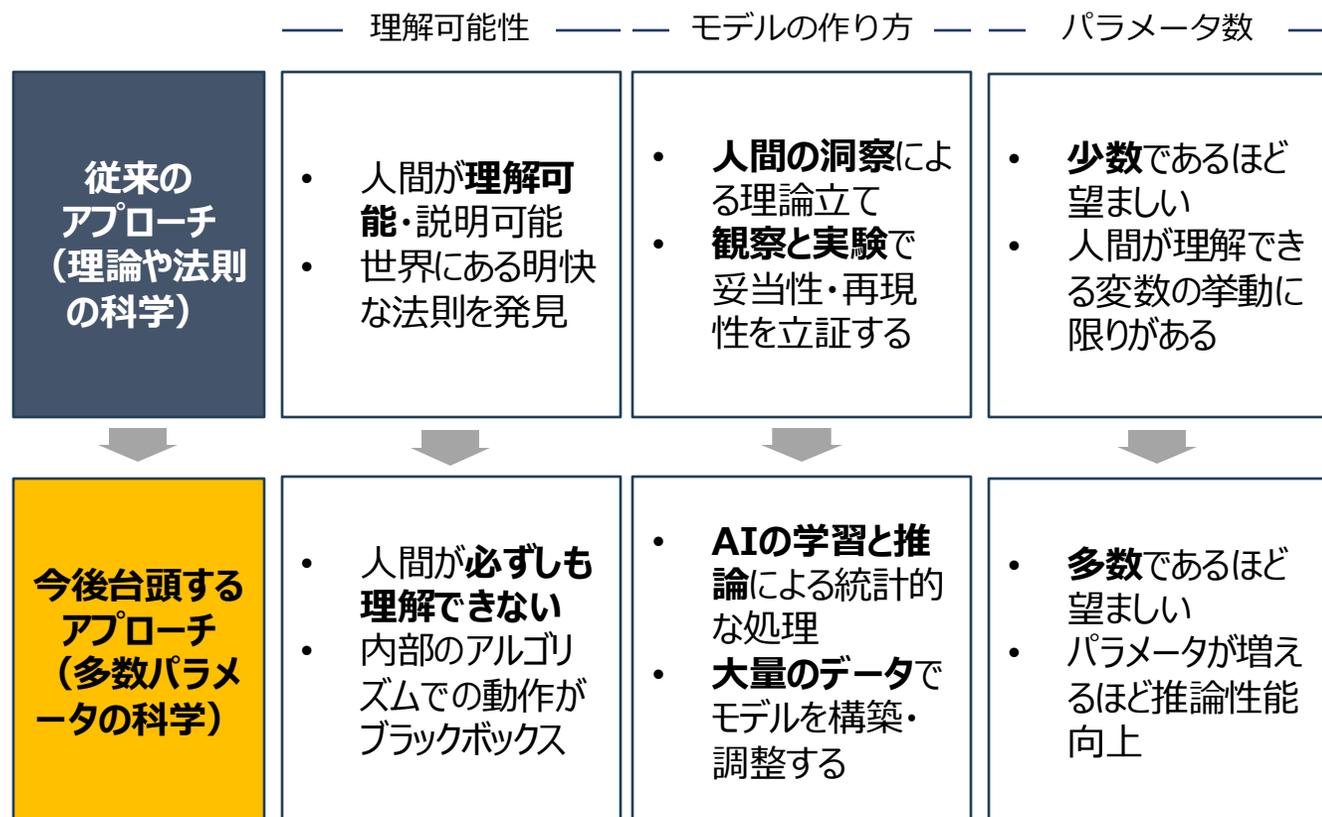
AF-A0A1S4GXM2-F1 RMSD 29.69Å

出典) University of Wasington" Biochemist David Baker receives Nobel Prize" (2024年10月9日)、ChemStation「2024年ノーベル化学賞は、「タンパク質の計算による設計・構造予測」へ」(2024年10月9日)、理化学研究所「2024年ノーベル化学賞について研究者のコメント」2024年10月17日、AlphaFoldウェブサイト

生成AIの可能性：多数パラメータの科学（新しい科学のアプローチ）

物理学での受賞だけならまだしも、化学でのAlphaFoldの受賞は、人間に理解可能なモデルで事象を説明してきた科学の世界でも、AIによる多数パラメータのアプローチが有効であることを示唆。今後もうひとつの重要な科学のあり方になる

▼ AIの進歩が示唆する科学のあり方の変化



【さらに今後起こること】

- AIを用いる = 多数パラメータの統計処理によって正解を導くという、いわば人間理解を超える科学が台頭
- 人間理解を超えたもの（例：AIが発見した分子構造を持つ化合物から作った薬品）を信用して使う人が増える
- そもそも、「人が何かを『理解』するとはどういうことか？」という根本的な問題提起にすらつながっていく

AI法案の閣議決定（2025年2月28日）

政府は2月28日、「人工知能関連技術の研究開発及び活用の推進に関する法律案」（AI法案）を閣議決定。国際指針に則り、AIの開発促進と安全確保の両立を目指す、世界のモデルとなる制度の構築を推進している

悪質事業者は公表、AI新法を閣議決定 開発推進めざす



閣議に臨む石破首相（中央）ら（28日午前、首相官邸）=共同

政府は28日、人工知能（AI）の開発促進と安全確保の両立をめざす「AI関連技術の研究開発・活用推進法案」を閣議決定した。人権侵害やサイバー攻撃への悪用など生成AIがもたらすリスクに対応し、悪質な場合は国が実態調査をしたうえで事業者名を公表する。

- AIの性能は急速に向上しており、今後もますます進展していく
 - DeepSeekのインパクト
 - DeepResearch

- AIは生活や働き方だけでなく科学のあり方自体を大きく変えるポテンシャルを秘める
 - ノーベル賞受賞に象徴されるように、人間理解を超えた科学のアプローチが認められ、アカデミアにも大きく影響
 - 機械の知能と人間の知能がグラデーションを持ったものに
 - 学問領域のアップデート、我々の見方のアップデートが起こるのではないか

- エンジニアにとっては、AIを上手く使いながら、多様性・包摂性に優れた社会を自由にデザインしていけるよい時代が来る

