

アカデミー本部勉強会「知楽会」(第24回)

『AIのお話』

＝恐れずに生成AIを使ってみよう＝

2024年10月01日

森川 紀一

AIとは Artificial Intelligence

一般的には「人間の知能を模倣するコンピュータープログラムやシステム」とされています。
具体的には、**自然言語の理解、論理的推論、学習能力**などを持つプログラムを指します。

AIの歴史

1950年代:	AIの誕生
1956年:	ダートマス会議 ジョン・マッカーシー「人工知能」
1960年代～1970年代:	第一次AIブーム
1980年代:	第二次AIブーム エキスパートシステム
1990年代～2000年代:	機械学習 とインターネットの普及
2010年代～:	ディープラーニング とAIの第三次ブーム
2006年:	ディープラーニングの実用方法が登場
2011年:	IBMワトソンがクイズ番組で人間に勝利する
2012年:	画像認識の向上で画像データから「猫」を特定できるようになる
2015年:	イーロン・マスクらが1000億円以上をオープンAIに寄付
2016年:	「アルファ碁」(コンピュータ囲碁プログラム)がプロに初勝利
2022年末:	Chat GPT 発表 発表後2カ月 全世界でユーザー数一億人超え



機械学習とは

機械学習とは、コンピューターに大量のデータを与え、データに潜むパターンや規則性を自動的に学習させることで、その結果に基づいて予測や判断を行う技術

教師あり学習: 正解ラベル付きのデータを使って学習する方式
教師なし学習: ラベルなしのデータを使って学習する方式
強化学習: 試行錯誤を通して、報酬を最大化するような行動を学習する方式

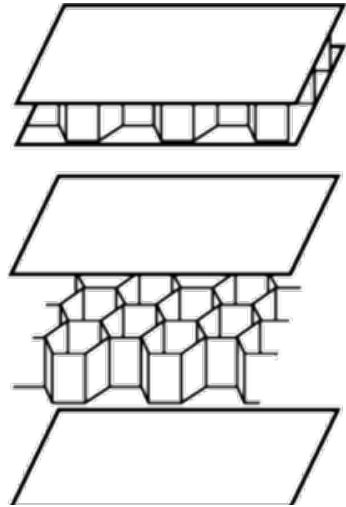
技法

教師あり学習 線形回帰、ロジスティック回帰、サポートベクターマシン、決定木、ランダムフォレスト、**ニューラルネットワーク**
教師なし強化学習 学習k近傍法、クラスタリング、潜在変数モデル
Q学習、SARSA、Deep Q-**Network**

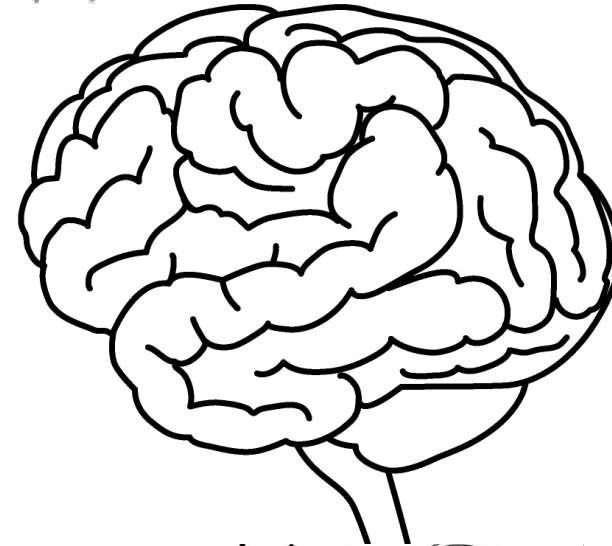
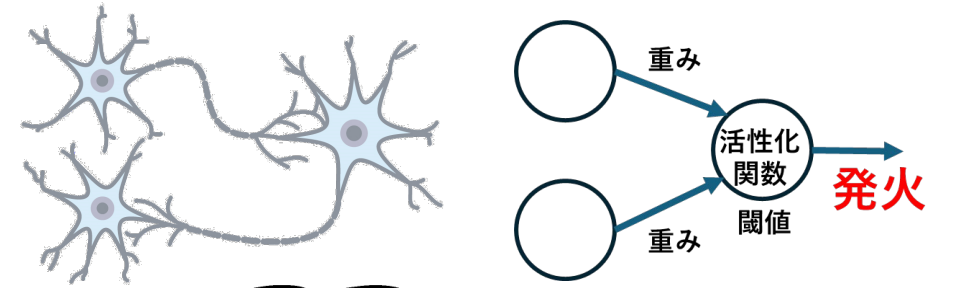
活用例

画像認識: 顔認証、自動運転、画像検索など
音声認識: 音声翻訳、音声アシスタント、音声入力など
自然言語処理: 機械翻訳、チャットボット、テキストマイニングなど
異常検知: 詐欺検知、ネットワーク侵入検知、医療診断など
推薦: 商品のおすすめ、ニュースレコメンデーション、映画のおすすめなど

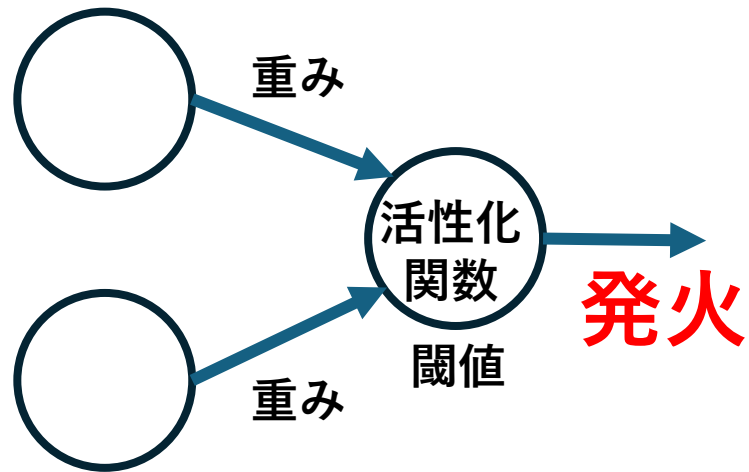
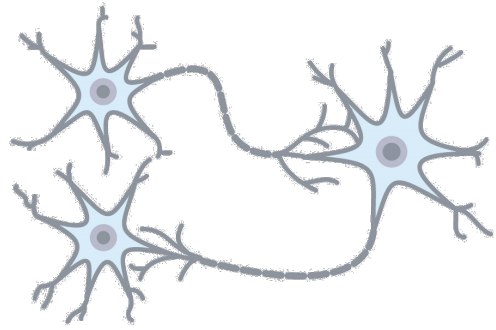
困った時は自然に学ぼう



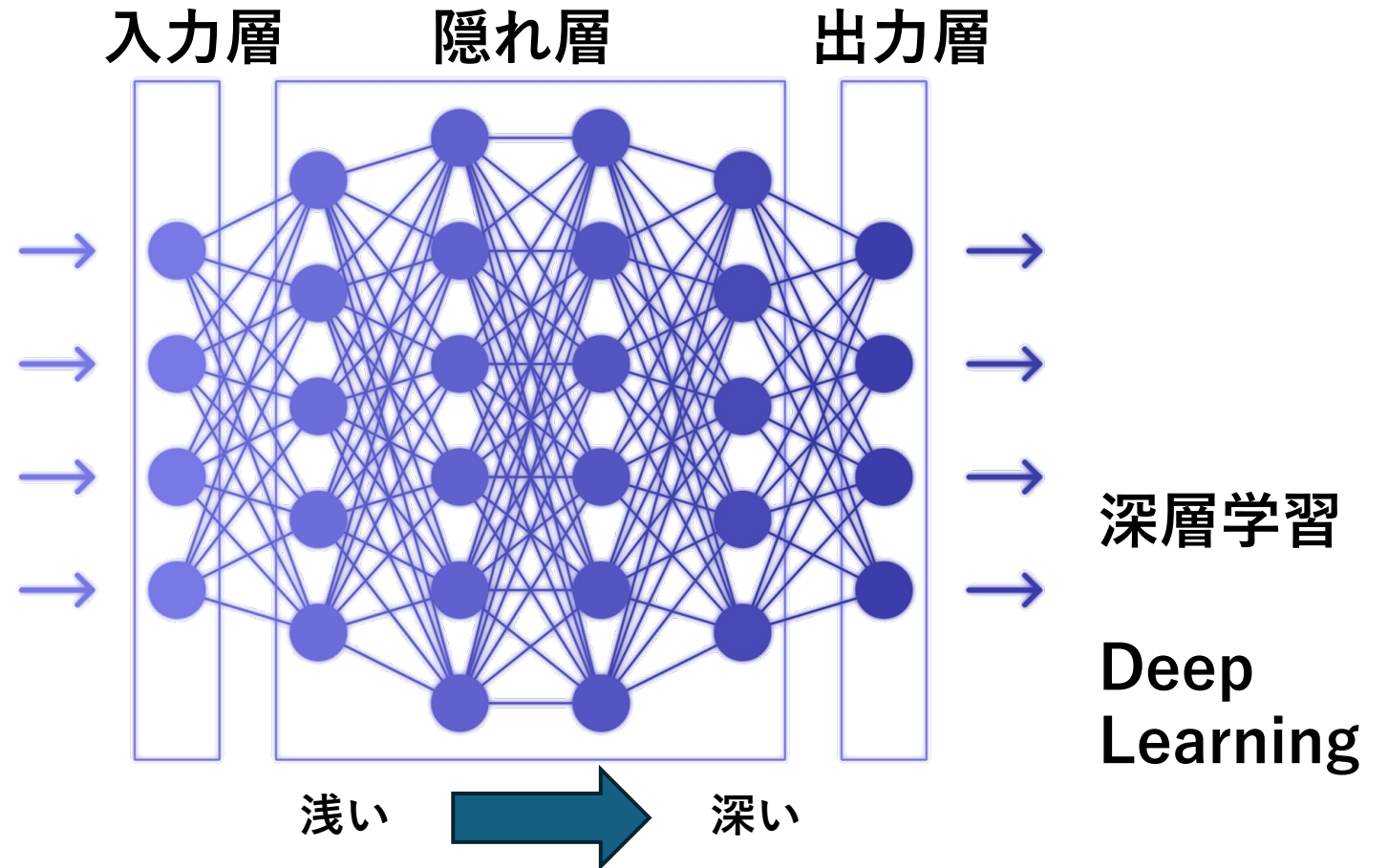
細かいフック（カギ）とループ（輪）が並んでいます



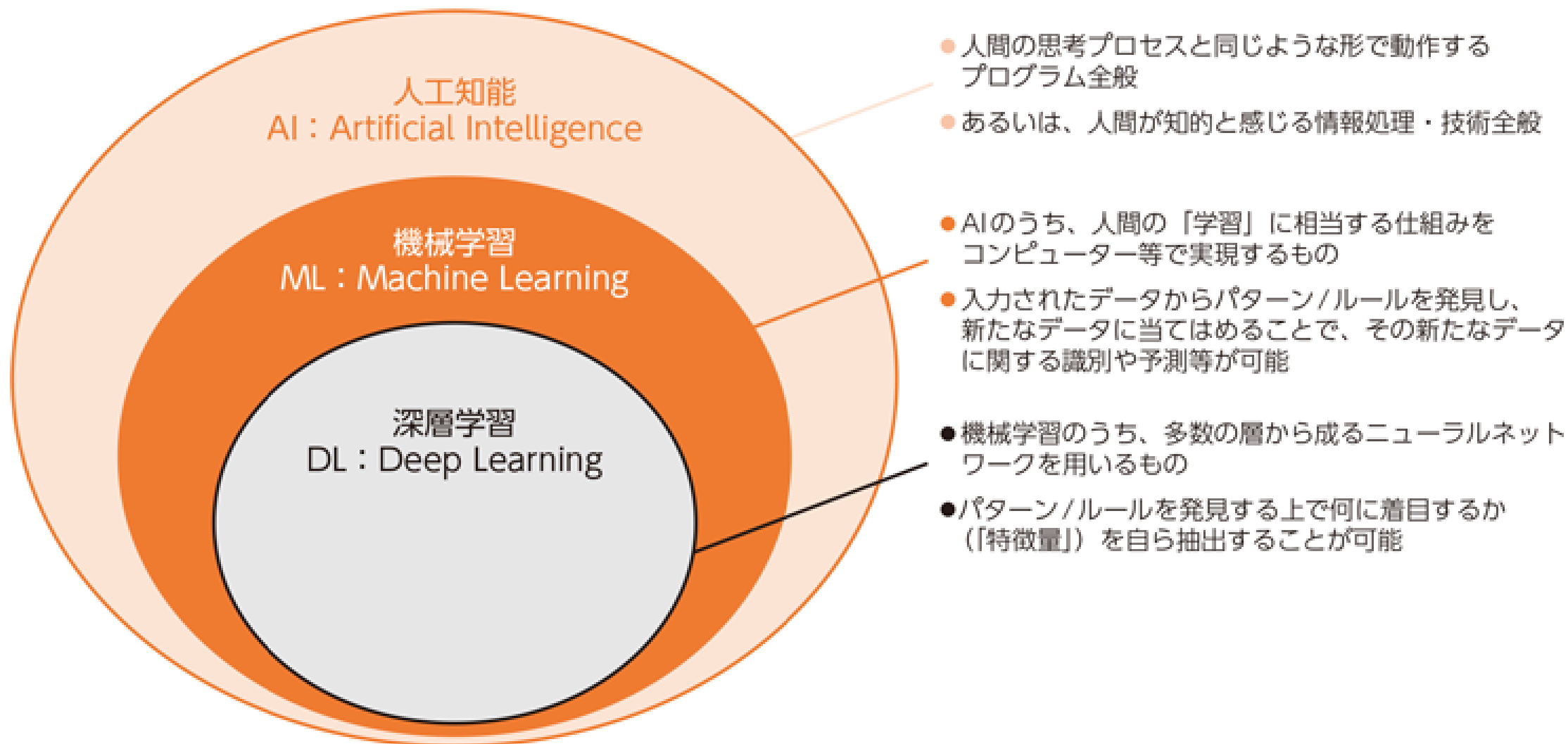
ニューラルネットワーク Neural Network



パラメータの2つの要素
「重み」
「バイアス閾値」



人工知能・機械学習・深層学習



総務省 情報通信白書令和元年版
(出典)各種公表資料より総務省作成

アーキテクチャー

アーキテクチャーは、ニューラルネットワークの構造や設計を指します。具体的には、層の数、各層の種類（畳み込み層、プーリング層、全結合層など）、各層のノード数、層の接続方法などが含まれます。アーキテクチャーは、モデルがどのようにデータを処理し、学習するかを決定します。

CNN（Convolutional Neural Network）：画像認識に特化したアーキテクチャー

RNN（Recurrent Neural Network）：時系列データや連続データの処理に適したアーキテクチャー

Transformer：自然言語処理において広く使われるアーキテクチャー

モデル

モデルは、特定のアーキテクチャーを基にして学習されたニューラルネットワークです。モデルは、アーキテクチャーに加えて、学習によって得られた重みやバイアスなどのパラメータを含みます。つまり、モデルはアーキテクチャーにデータを与えて訓練した結果得られる具体的な実装です。

代表的なモデルには以下のようなものがあります：

AlexNet：CNNアーキテクチャーを基にしたモデルで、画像認識の分野で有名です

BERT：Transformerアーキテクチャーを基にした自然言語処理モデル

GPT：同じくTransformerアーキテクチャーを基にした生成モデル

LLM(大規模言語モデル)とトランスフォーマーとの関係

- 1 LLMの多くは、トランスフォーマーをベースとしたアーキテクチャを採用
- 2 トランスフォーマーは、2017年にGoogleが発表したニューラルネットワークのアーキテクチャ
- 3 RNN やCNN と比較して、**長距離の依存関係を効率的に捉える**ことができる点が特徴
- 4 この特徴が、自然言語処理において特に有効であり、LLMの基盤として広く利用
- 5 LLMは、大量のテキストデータを学習することで、人間と自然な対話や、文章の生成、翻訳など、高度な言語処理タスクを実行できるモデル
- 6 LLMがこのような高度な能力を発揮できるのは、大規模なパラメータ数と、トランスフォーマーの強力な表現力によるところが大きい
- 7 トランスフォーマーの**自己注意メカニズム**は、文中の任意の単語同士の関係を直接モデル化できるので**長文や複雑な文構造の理解に優れている**
- 8 トランスフォーマーは**並列処理に適して**おり、大規模なモデルの学習を高速化できる
- 9 トランスフォーマーは、入力されたテキストを非常に**高次元な特徴空間にマッピング**できるため、複雑な言語パターンを捉え、高度な言語処理タスクに対応

エンコーダ: 入力されたテキストを数値表現に変換

デコーダ: エンコーダが出力した表現に基づいて、次の単語を予測し、文章を生成

自己注意メカニズム: 各単語が文中の他の単語とどのように関連しているかを計算(長距離依存関係)

Positional Encoding: 単語の位置情報をモデルに伝えるための仕組み

ディープラーニングとトランスフォーマー

2022年11月 Chat GPT発表

Generative Pre-Trained **Transformer**

大規模言語モデル (**LLM**: Large Language Model)

Chat GPTが普及した主な理由は何ですか

ChatGPTが急速に普及した理由はいくつかあります。

高度な自然言語処理能力

幅広い応用範囲

ユーザー数の急増

SNSでの拡散

技術的な進歩 GPUの性能向上、**大量のテキストデータ**、ニューラルネットワークの成果

	学習データ量	パラメータ数
GPT-1 (2018)	4.5GB 約30億トークンと推定	1.2億
GPT-2 (2019)	40.0GB 約280億トークンと推定	15.0億
GPT-3 (2020)	570.0GB 4,000億トークンと推定	1,750億
PaLM (2022)	7,800億トークン	5,400億
GPT-4 (2023)	未発表 1兆トークン超と推定	未発表 数千億から数兆

スケーリング則

トランスフォーマーを使った言語モデルの性能は
モデルサイズ(パラメータ数)、データセット量、計算量で決まる

能力創発

生成AIが確率を使って文章を作成する仕組みを模式的に説明

トークン化:

文章を単語やフレーズ（トークン）に分解します。

確率モデル:

各トークンの出現確率を計算します。

例えば、「こんにちは」の後に「世界」が続く確率を計算します。

次のトークンの予測:

現在のトークンに基づいて、次に来るトークンを確率的に予測します。例えば、「こんにちは」の後に「世界」が続く確率が高いと判断されれば、「世界」が選ばれます。

文章の生成:

このプロセスを繰り返して、自然な文章を生成します。右の図は、このプロセスを視覚的に表現したものです

入力: こんにちは

↓

トークン化: [こんにちは]

↓

確率モデル: [こんにちは] -> [世界 (80%), 皆さん (15%), 友達 (5%)]

↓

次のトークンの予測: 世界

↓

生成された文章: こんにちは、世界！

このようにして、生成AIは確率を使って次に来る単語やフレーズを予測し、自然な文章を作成します。何か他に知りたいことがあれば教えてくださいね！

生成AIを使ってみる

テキスト生成	Chat GPT	Open AI
	Copilot	Microsoft
	Gemini	Google
	Cloude	Anthropic
イメージ生成	Stable Diffusion	
	Midjourney	
	Firefly	Adobe
動画生成	Runway Gen	Runway Research
	Creative Reality Studio	D-ID
情報検索	Genspark	
	Perplexity	
マインドマップ作製	Mapify	
プレゼンテーション資料生成	Gamma	
音楽生成	Suno	
プログラムコード生成	GitHub Copilot	

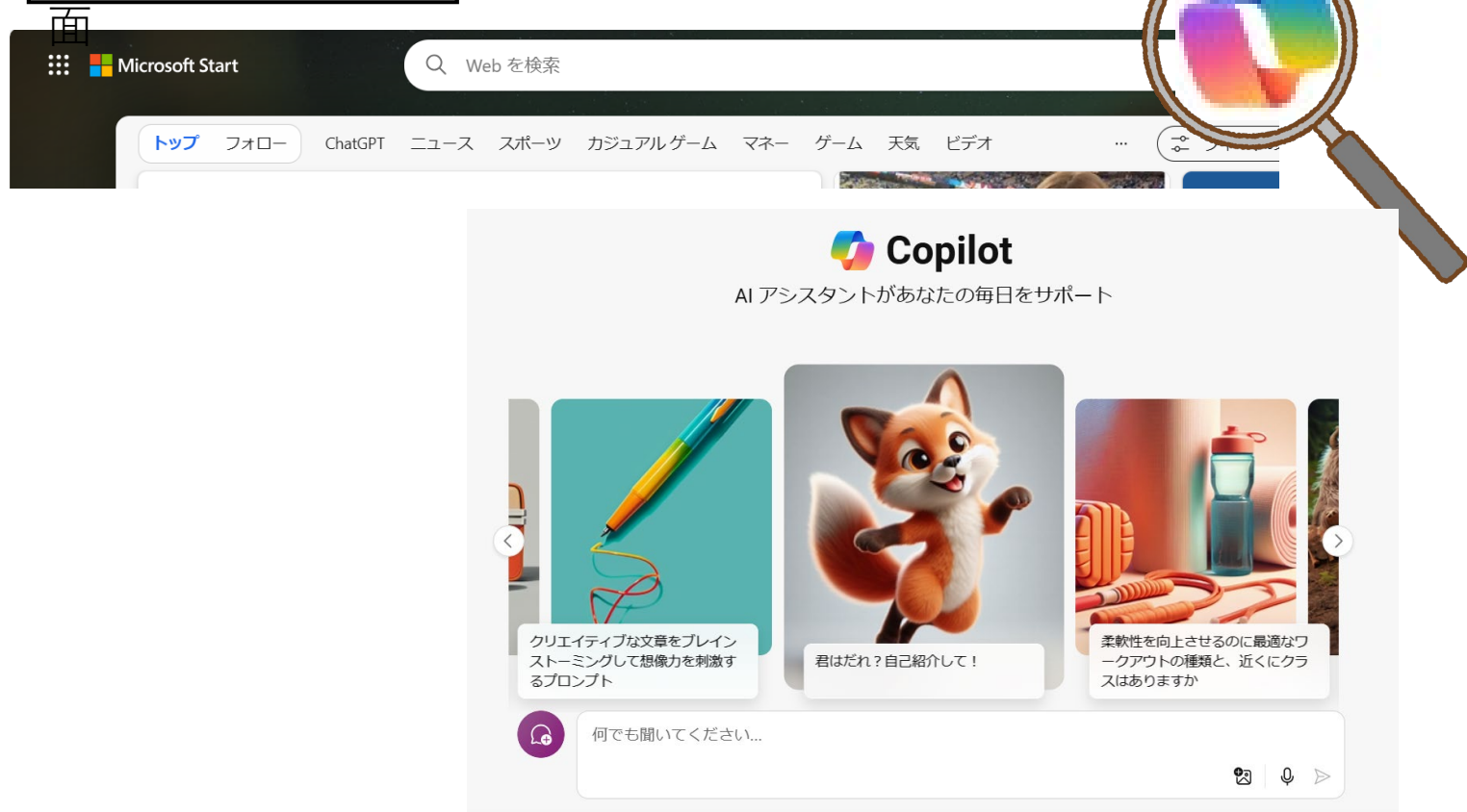
調査
定型文書作成
要約
翻訳
校正
批評
分類・整理
アイデア出し
企画案作成
可視化
プログラミング

マルチモーダル化 text2text, text2image,

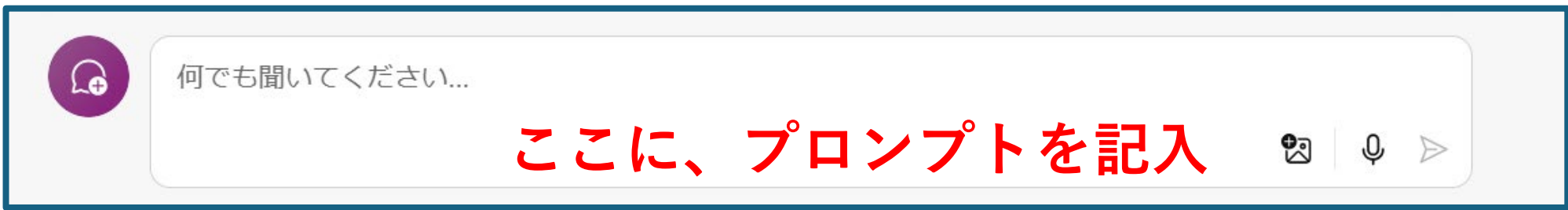
ハルシネーション (Hallucination)

Microsoft Copilot

Microsoft Edge画



クリックすると表示される



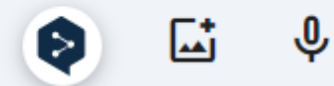
Google Gemini



gemini.google.com



ここにプロンプトを入力してください



Gemini は不正確な情報（人物に関する情報など）を表示することがあるため、生成された回答を再確認するようにしてください。 [プライバシーと Gemini アプリ](#)

プロンプトで役立つ言葉

1. User: こんにちは
2. 役割を与える
3. 具体例を提示する (Few-Shot Prompting, Chain-of-Thought Prompting, Generate Knowledge Prompting)
4. 出力形式を指定する
 1. 文字数
 2. 箇条書き
 3. 一覧表
 4. 構造化
 5. 言語
5. 出力までの思考のステップを明確するよう依頼する
6. AtoZで、すべての要素を列挙するよう依頼する
7. 出力結果の100点満点評価とその理由を依頼する
8. 出力結果が曖昧な場合、質問するよう依頼する
9. 新しい課題に入る時の言葉『今迄の会話を忘れてください』
10. 客観的な出力が必要な時『メタ認知で表現して下さい』
11. 創造的なアイデアを求める時『水平思考をお願いします』
12. 仮説と反証の会話を続ける

Prompt Engineering 1

やりたいことの具体的な言語化が重要

毎日使う事が重要

3種類のPrompt (Template)

System Prompt 役割、条件、実行プロセス、評価

User Prompt 指示

Example Prompt 参考例、参照知識

1. 指示は、プロンプトの前後に記述
2. 文脈、期待する結果、望ましい長さ、形式、文体が必要
3. 区切りの記述 ### 文脈 “”引用文“” ###補足説明
4. Few-Shot Learningの使用 (2-3の具体例提示)
5. ”Chain of Thought (問題解決の各ステップを明確に示すこと) アプローチを使って解き、各ステップの思考過程を説明してください“
6. ”ToT(Tree of Thoughts-複数の可能性や選択肢を検索し解決策を提示)アプローチを用いて最適な解決策を見つけ出してください“ ”選択肢の提示 (財政的側面、人事的側面・・・) ” 深掘り、漏れ防止

重要：No, talk. Just go.

Prompt Engineering 2

やりたいことの具体的な言語化が重要

毎日使う事が重要

3種類のPrompt (Template)

System Prompt 役割、条件、実行プロセス、評価

User Prompt 指示

Example Prompt 参考例、参照知識

7. mockを使う LLMに確認を取る ”理解しましたか？” “はい”
8. “ReAct (Reasoning and Acting) を使い Thought ,Action ,Observationのプロセスを最終的な回答に至るまで詳細に説明してください” 例 パズル解き
9. “Step Backアプローチを用いて解決策を提案してください。まず問題の背景や関連する基本概念を考察し、その後具体的な解決策を導きだしてください”
10. Program-Aided Language Model (PAL)を使う (言語モデルと実行可能なコードを組み合わせて複雑な問題解決)

重要 : No, talk. Just go.

プロンプトテンプレート

#：命令文

あなたは {役割} です。

以下の制約条件と入力文をもとに、最高の結果を出力してください。

#制約条件：

- ・ 文字数は {text}
- ・ {text}

#入力文：

{text}

#補足情報：

利用上の注意点

1. 最新の情報は含まれていない
2. ハルシネーション Hallucination
3. 入力した情報は学習される
4. 計算問題は強くない (Pythonなどの利用)
5. 責任は利用者が負う
6. 運営元の利用規約を守る
7. 出力結果の確認・修正をおこなう

生成AIの課題

著作権侵害のリスク

学習データの著作権
生成物の著作権

倫理的な問題

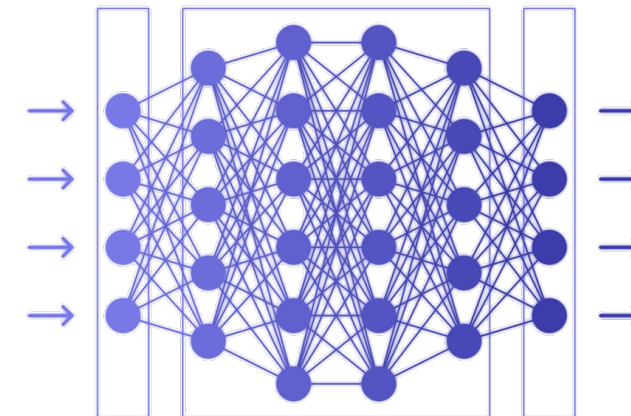
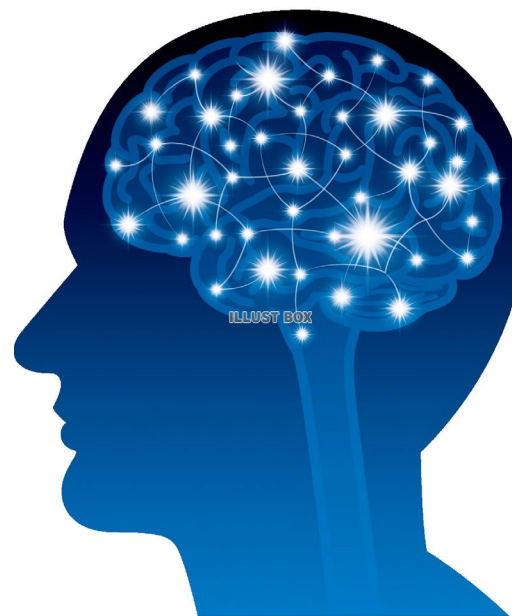
バイアスの問題
透明性の欠如

法的・規制の課題

規制の整備不足
責任の所在

プライバシーの問題

データの取り扱い



	人間	AI (GPT3)
脳細胞/ニューロン	約860億個	1750億個
シユナプス/パラメータ	約100兆個	1.37兆個

ご清聴ありがとうございました

- **英語**: Thank you for your attention.
- **ドイツ語**: Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.
- **フランス語**: Merci pour votre attention.
- **スペイン語**: Gracias por su atención.
- **ロシア語**: Спасибо за внимание.
- **中国語（簡体字）**: 感谢您的关注。
- **中国語（繁体字）**: 感謝您的關注。



武士が正座して御礼を言っている漫画風線画イラストを描いてください

Copilotで作成しました



マンガ風の軽いタッチのイラストをお願いします