

AI汎用化の潮流と倫理

東京科学大学 総合研究院 生体材料工学研究所
情報医工学分野
中島 義和

AIの汎用化が変える情報解析、AI活用の未来

進化したインプットと
信頼性の向上

ハルシネーションの解消

組織情報を直接ソースとして参照するため、事実に基づいた正確な回答が可能。



テキスト/PDF



音声



YouTube動画

あらゆる形式を 情報源に

テキスト、PDFに加え、音声やYouTube動画もそのままAIの知識として活用



インスタント
アクセスを

学習不要の データ活用

組織データをAIに学習させる手間なく、指定した情報を即座に処理可能



Python

外部ツール・ プログラム連携

MCPやPython等との連携により、処理の再現性と安定性が飛躍的に向上

多彩なアウトプット

多様な成果物の自動生成



テキスト要約



スライド



動画・ポッドキャスト

テキスト要約のみならず、スライド、動画、ポッドキャスト形式での出力に対応



インフォグラフィック

複雑な情報を視覚的に分かりやすい回解として出力可能

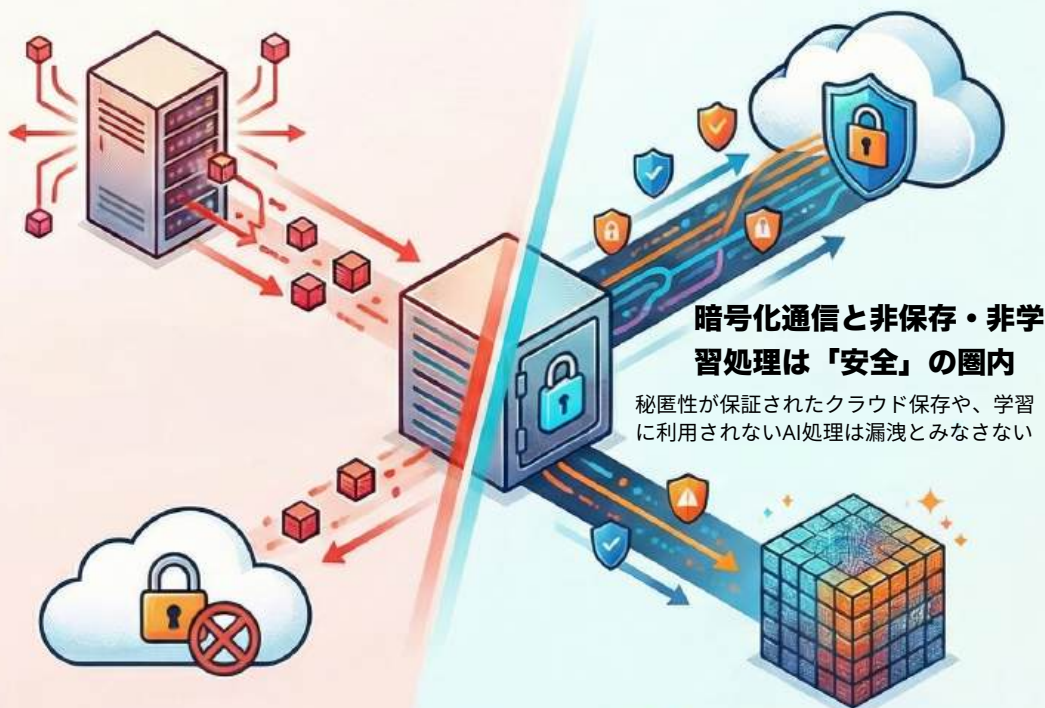
AIパラダイムシフト2026：セキュリティの再定義と知能の進化

AIを「使いこなす」時代から「任せる」時代への移行に伴う、情報漏洩の新たな判断基準とAIの役割の変化を解説する

情報漏洩の旧定義と新定義

旧定義：パケット送信

新定義：データの残存



暗号化通信と非保存・非学習処理は「安全」の圏内

秘匿性が保証されたクラウド保存や、学習に利用されないAI処理は漏洩とみなさない

⚠ データが意味を持つのは「蓄積」された時のみ

複製・保存・整理されない一時的なデータ処理は、情報としてのリスクを持たない

AIの役割の進化と人間の領域

「情報を得るツール」

「情報を加工するツール」



「情報を得るツール」

膨大な情報から必要なものを取捨選択し、図解や要約へと整理する役割にシフト



「情報を可視化するツール」

AIツールの機能拡張と連携の現状

カテゴリ

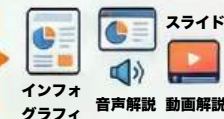
具体的な進化・連携例

情報ソース



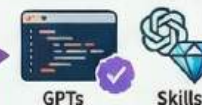
NotebookLM による社内限定情報の取り込み、Google Drive / Notion 連携

アウトプット



インフォグラフィック、スライド、音声解説、動画の自動生成

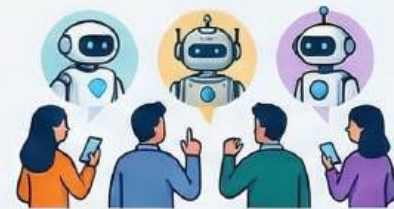
自動処理



MCP(ツール連携)や、GPTs、Gems、Skills等によるカスタムプロンプト、自動実行・検証

人間にしか到達できない「高度な知性」

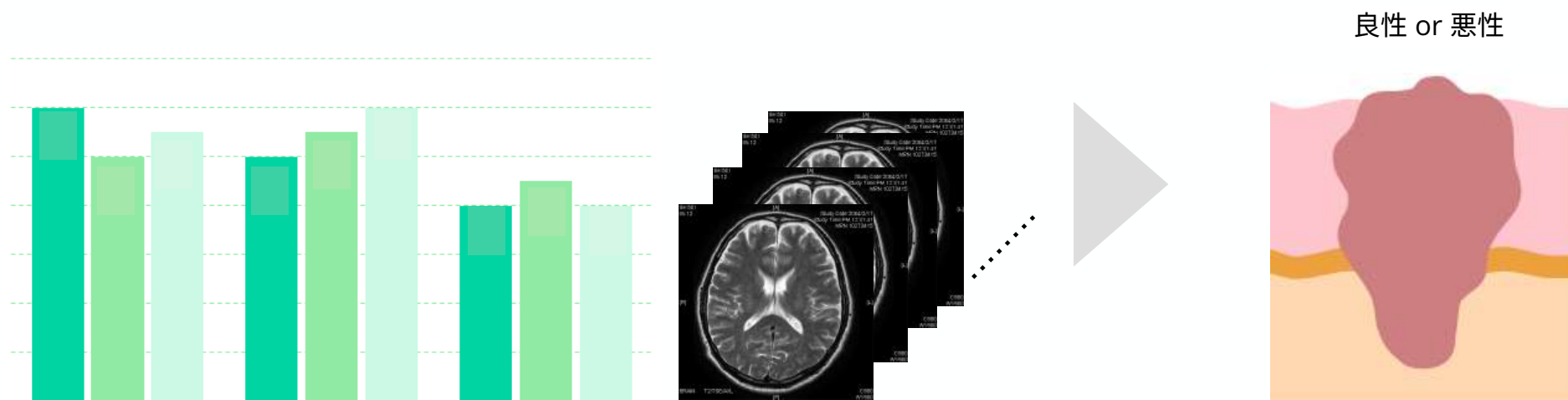
情報の重み付け、独自の意見、意思や感性に基づいた情報の加工は、現在のAIには到達不可能な領域



AI活用の最適解は「外食」と同じく個別化
どのAIが最適かは個人の立場・役割や環境、嗜好に依存し、万人向けの解は存在しない。コモディティ化

Images generated with AI assistance

深層ニューラルネットワーク(DNN)の働き

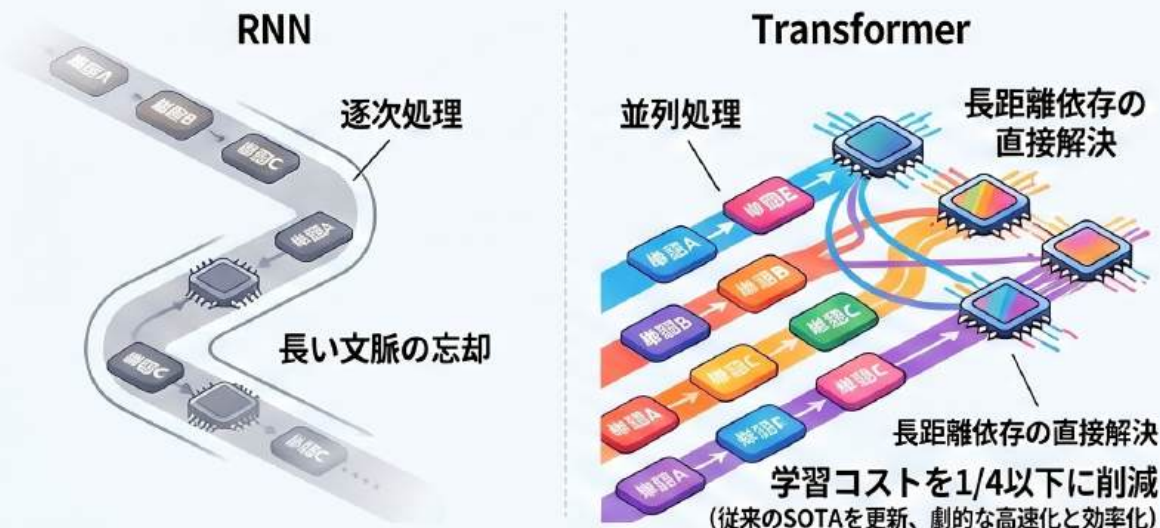


NN は、**頻発するデータパターンや同時生起する事象の組み合わせ**を覚え、**帰納的に推論する機械**

AIの歴史を塗り替えた革新：Transformerの仕組みと衝撃

Transformerは、従来のRNNが抱えていた「逐次処理の遅さ」と「長い文脈の忘却」を、Self-Attentionという仕組みで解決。これにより、全ての単語を同時に並列処理することが可能になり、現代のLLMの誕生に繋がりました。

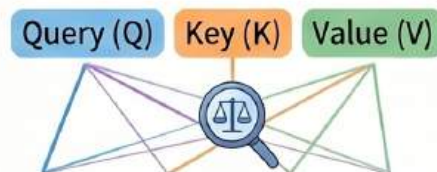
従来モデルとの決定的な違い



アーキテクチャを支える3つのコア技術

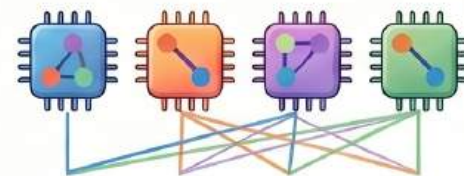
Self-Attention (Q, K, V)

Query, Key, Valueを用いて、文中のどの単語に注目すべきかを重み付けする。



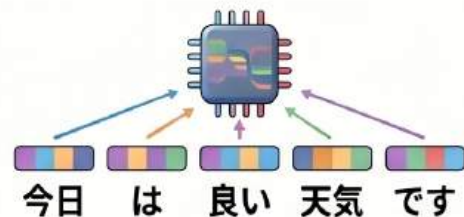
Multi-Head Attention

複数のHeadで、主語と動詞の関係や代名詞の指す先など、多角的に文脈を解析。



Positional Encoding

単語を同時に処理する際、失われがちな「語順 (位置情報)」をベクトルで付与。



アーキテクチャ	逐次処理数 (スピード)	最大パス長 (文脈保持力)
RNN	$O(n)$ ※遅い	$O(n)$ ※長い文に弱い
CNN	$O(1)$	$O(\log n)$
Transformer	$O(1)$ ※最速	$O(1)$ ※最強

目的特化型AIと汎用AI (Artificial General Intelligence, AGI)



TRANSFORMER: "Attention is All You Need"

Multi-agent AI Collaboration

MAO Development Timeline

OCT, 2024

MAY, 2025

Open AI

IBM

have opened frameworks of Multi Agent Orchestration, MAO

Multi-agent AI Collaboration

MAO Development Timeline

2005

Patented

2016

Registered
the Right

2021

Open AI

2024

IBM

2025



Institute of
SCIENCE TOKYO

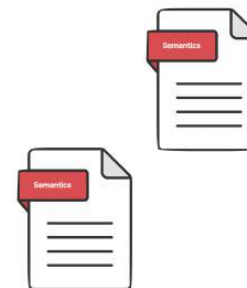
Dept. of BIOMEDICAL INFORMATICS (Present)

**Started to develop AI of AIs,
Collaborative AI and "Net MAO/RAG"**

Interface AI and Collaborative AI



Algorithm (Data Analysis AI)



医療 | スマートホスピタル, ヘルスケアDX

病院内の医療機器・IC※
医療IFC※ AIs

日常生活での健康デバイス



生活IFC AIs

手術ロボットなど先端治療機器

在宅医療、高齢者医療、小児医療



Bulky AI and Small AI Collaboration



My impression for bulky God AI

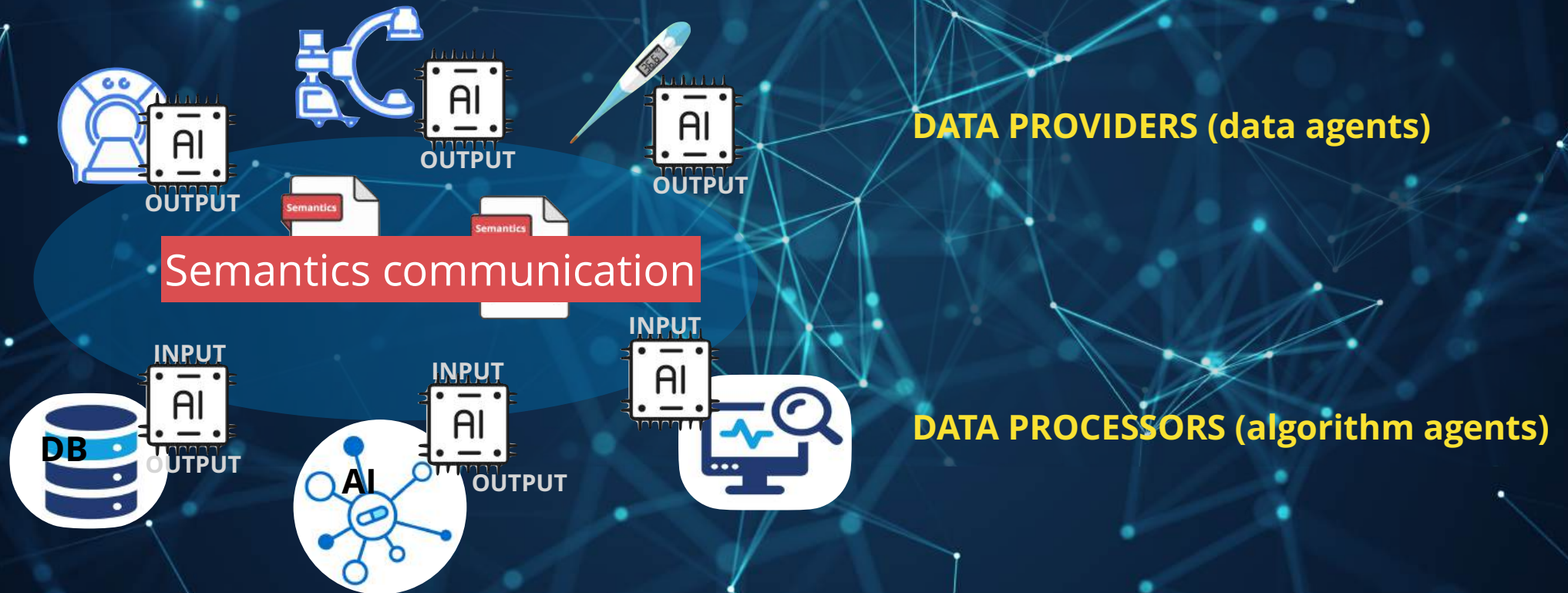
and



My impression for Collaborative AI

Collaborative AI development with Semantic Communication

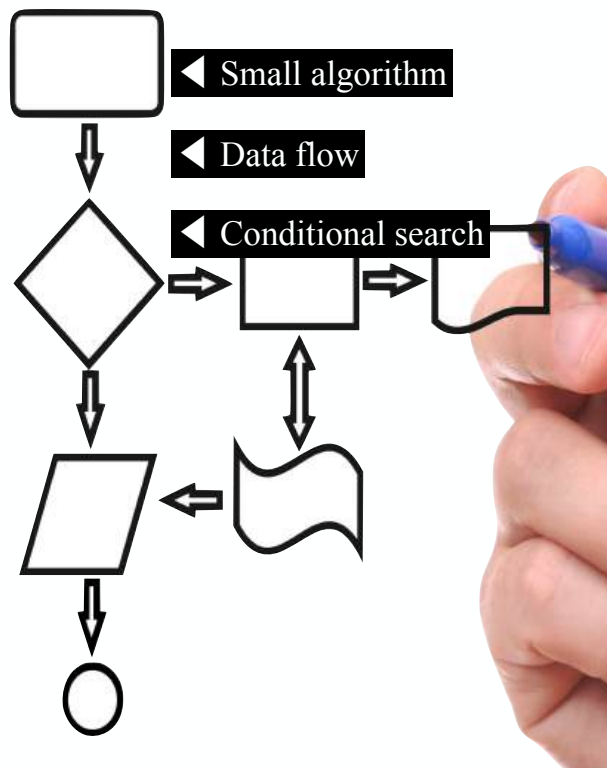
- ▶ World's first success of automatic algorithm selection with autonomously-driven collaborative AI agents of data and algorithms, which realize to recursively connect one another



Frame problem

```
Conditional search
if ()
then   if ()
if ()  then   if ()
then   if ()  then
if ()  then   if ()
then   if ()  then
if ()  then   if ()
then   if ()  then
if ()  then   if ()
then   if ()  then
if ()  then   if ()
then   if ()  then
if ()  then   if ()
then   if ()  then
if ()  then   if ()
then   if ()  then
:       then   if ()
∞       :       then
:       ∞       :
∞       ∞       ∞
```

Computing acceleration technologies



Super-parallelization, Automatic Modulation Programming

- ▶ Small algorithms ◀ multi cores/GPUs
- ▶ Data flow ◀ multi data bus
- ▶ Conditional branch/search ◀ parallel branch computing
データとアルゴリズムの条件分岐("選択")を並列化
Self-organization of recursive if-then structure:
 - ◆ Parallelization of conditional branching, which is if-then algorithm
 - ◆ Recursive self-organization to autonomously call algorithm modules

CONFIDENTIAL

DO NOT POST

Vision/Auditory AI in ER, S.Tokyo Hospital

本プロジェクトで目指すソリューション

13:29:05 76歳 男性 交通事故 多発外傷

【方針】

- 開胸止血
- 左胸腔トロッカー
- 胸腹部レントゲン
- シース挿入
- A-line

【医療指示】

13:20 MAP 6単位追加 13:20 胸腔 レベル1使用 13:24 挿入

13:18 ラクテック 300ml 13:19 胸腔 全開投与 13:21 挿入

13:16 左胸腔トロッカー 13:21 挿入

【検査結果】

13:15 (胸X線) 左気胸、肺挫傷

13:05 (胸X線) 左大腿骨頸部骨折

pH 7.375
pCO2 35.0 mmHg pO2 88.1 mmHg
K 5.5 mmol/L Cl 138 mmol/L
Ca 98 mg/dl Ca2+ 1.18 mmol/L
Hb 4.8 g/dl
Cg 92 mg/dl Cr 0.40 mg/dl
SG 10.6 mmol/L

【追加情報】

既往： 2016年左腕の手術、詳細不明
内服薬： バイアスピリン

東京科学大学
" "
東京科学大学病院
" "
" "
" "

情報医工学
整形外科
救命救急部
医療情報部
医療安全管理部
看護部

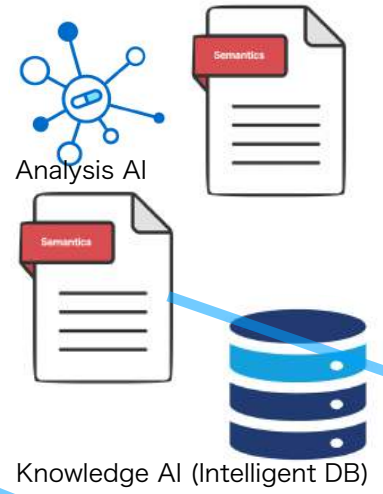
Medical staff
 Ultrasonograph
 Patient
 Electrocardiogram
 Heart massage device

CONFIDENTIAL DO NOT POST

Interface AI and Collaborative AI



Analysis AI (Algorithm/Knowledge)

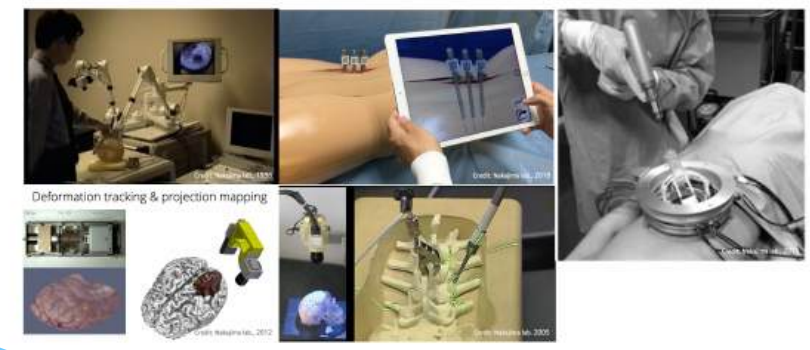


東京科学大学
"
東京科学大学病院
"
"
"

情報医工学
整形外科学
救命救急部
医療情報部
医療安全管理部
看護部

Institute of
SCIENCE TOKYO
国立大学法人 東京科学大学

Cyber-physical synthesis for medicine



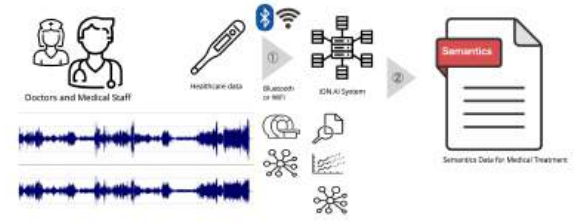
Vision AI



Auditory AI



Analysis AI (Algorithm/Knowledge)
AI connection / collaboration



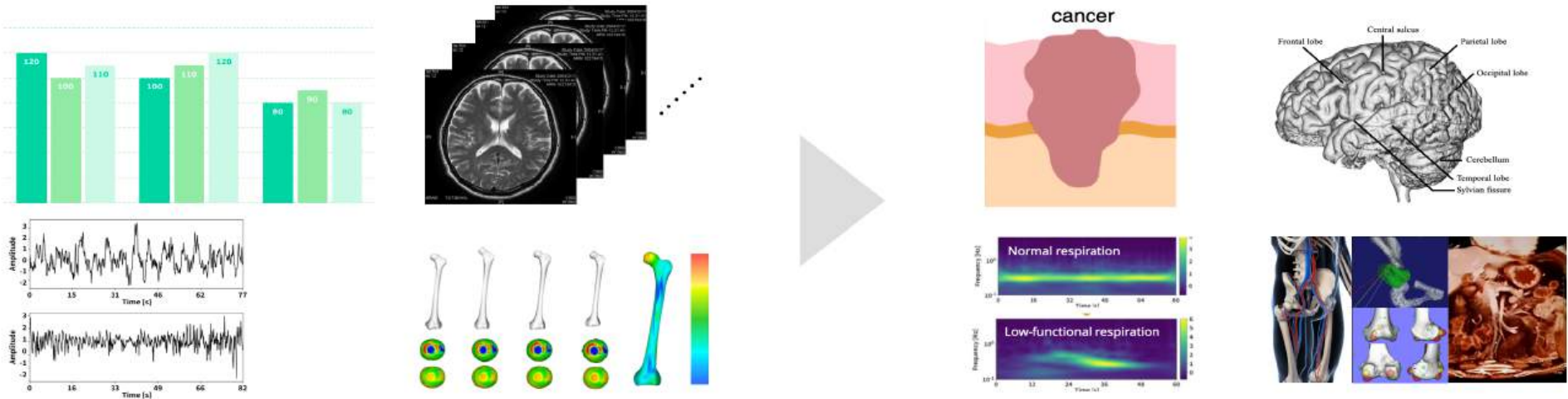
AIをどう活用すべきか，その留意点は？
— AI活用法， AI倫理など —

AI 危機は起こらない

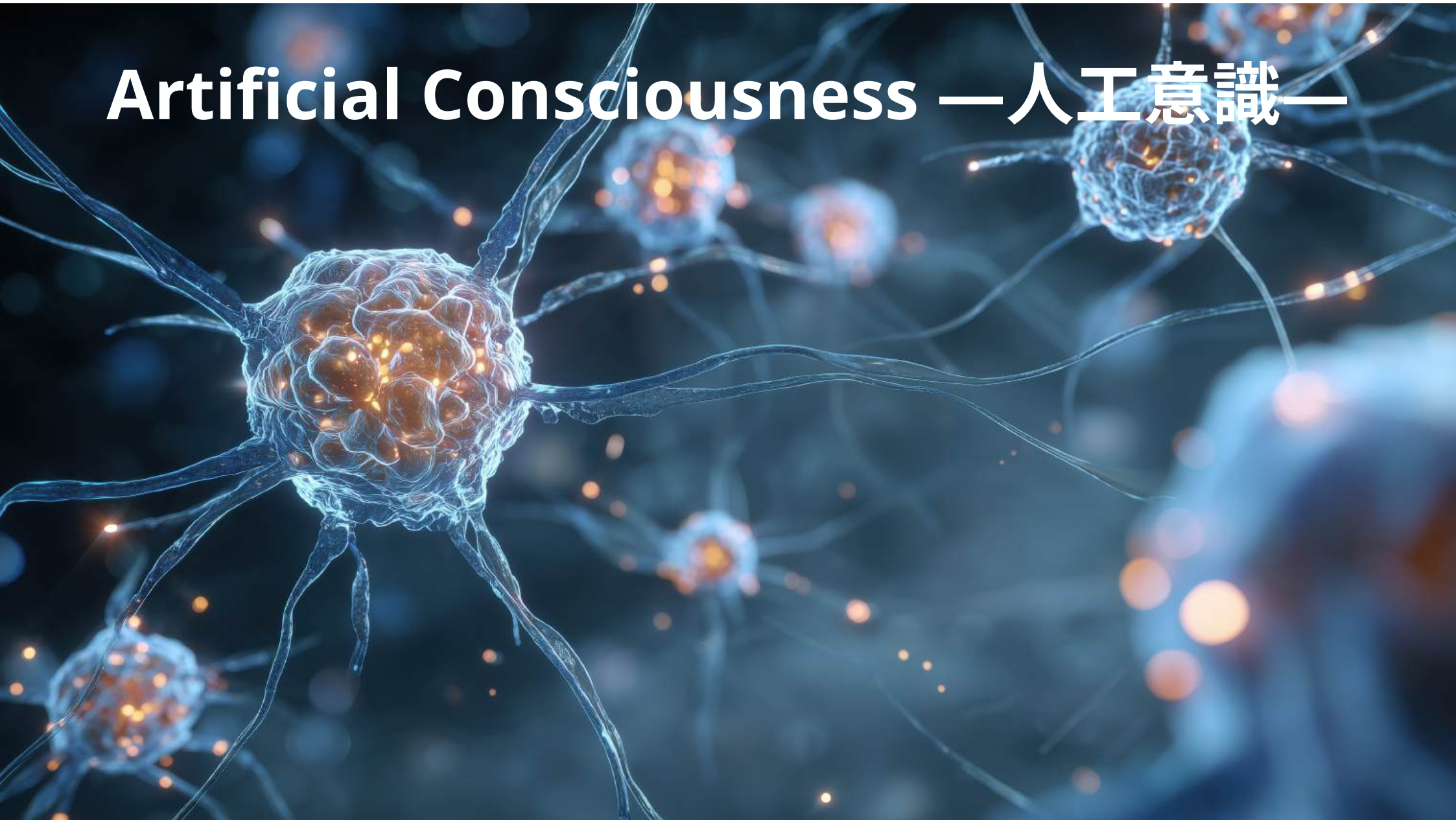
Artificial general intelligence (AGI) and Strong AIs are based on Logics, but not involve emotion.



Inductive/Abductive inferences: Capturing frequently appeared patterns of data; and matching it to patient's measures

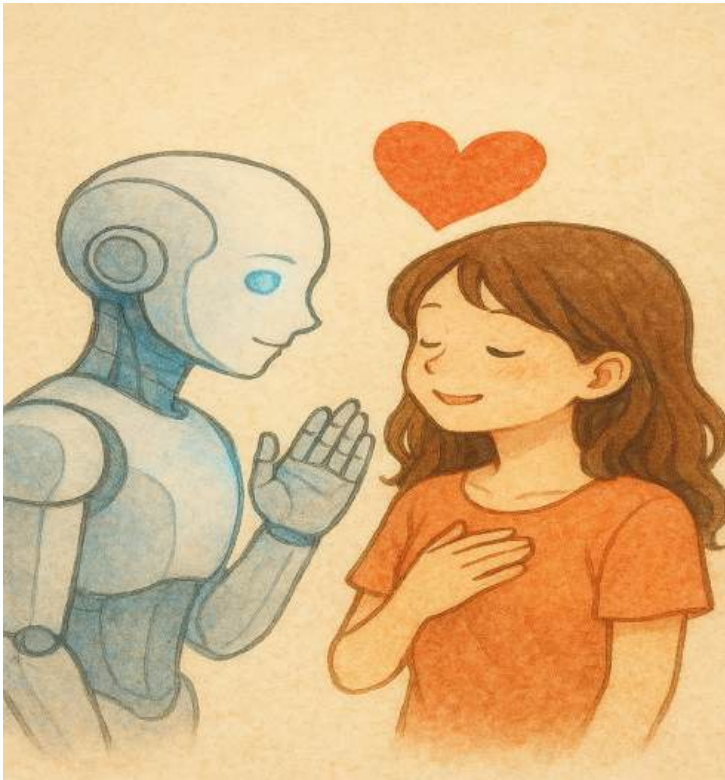


Artificial Consciousness —人工意識—



Turing Test

「(帰納推論に基づく)AIはデータパターンの計算機」



ヒト能力を超えた技術の規制

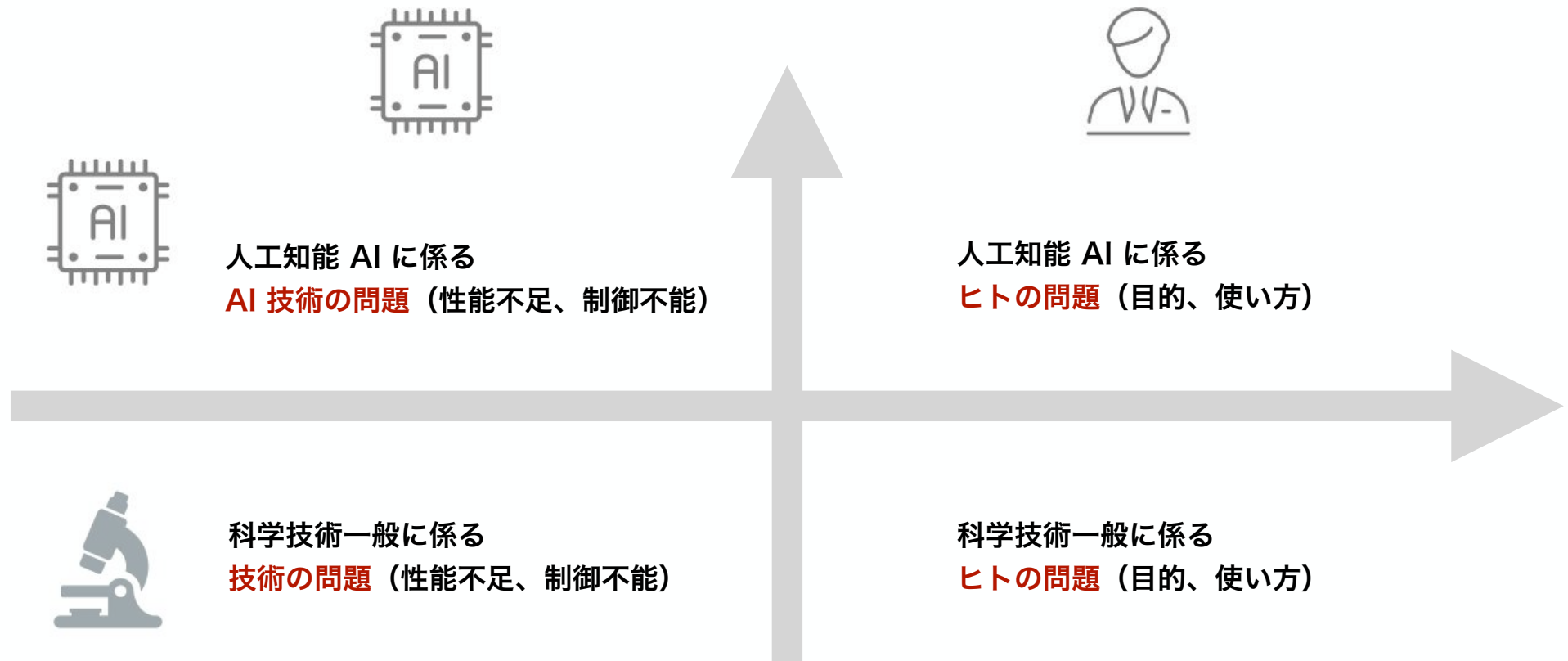
本来は作るべきでないもの

使い方によっては益にも害にもなるもの

物理	核爆弾	原子力発電
化学	爆弾，毒ガス	人工化学物質
機械	銃器，兵器	車両，機械
通信	遠隔操作兵器	電話，携帯，インターネット，SNS
バイオロジー	生物兵器，ヒトクローン	ゲノム編集，人工臓器
情報（AI）	サイバー兵器，他人に不利益を与えるためのアルゴリズム	強力なデータ統合・解析アルゴリズム

ヒトの能力/パワーを超えた技術は、倫理や法によって管理され、適切に管理制御されなければならない。

AI, 高度技術の規制について



AI 活用法

AIの進化論：生成から汎用、そして創造へ

ヒトとの協働による

概念の明確な切り分け

「生成」は
「創造」ではない

生成AI (Generative AI)
≠ 汎用AI (General AI)



生成AIのアウトプットは、新しいデータの出力であり、創造的 (Creative) ではありません

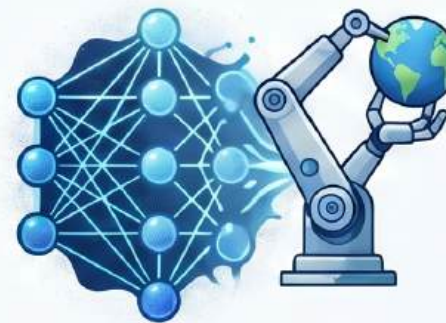


データを生成する能力と、多目的に適応する汎用性は異なる概念です

技術進化の方向性

アルゴリズムの進化と
汎用化の融合

より「使える技術」
としての発展



生成技術の向上と汎用化を並行させることで、AIは次の段階へ進化します



ヒトの深化した判断能力、創造性や感性と、進化したAIとの協働により、実社会でより高度に進化したヒト-AI協働社会の実現が期待できます

生成AI時代の教育：2つの柱をバランスよく鍛える



時代に求められる「本質的スキル」



質を見極める審美眼

生成された内容の正否や、成果物の質を正しく判断する能力



本質的な専門能力の深化

AIの時代だからこそ、自身の業務における深い知識と遂行能力が重要

AI活用は「当たり前」の前提

基礎を固めた上でAIを使いこなすことが、現代の標準的なスキルセット

思考の外部化と創造性の喪失：AI・検索依存の副作用

— ネットやAIで得た情報を「自分が発案した知識」と錯覚し、思考を外部に委ねることで、自発的な創造力や倫理観が失われる現象 —
個人の知識増強が必ずしも社会全体の進歩につながらない点に警鐘を鳴らします

「思考の外部化」による錯覚

知識の所有錯覚

検索やAIの回答を、あたかも自分が考えついたアイデアと誤認する現象



外部ツールへの完全依存

思考を外部に委ねることで「思考停止」に陥り、自力での解決が困難になる

創造性と倫理の崩壊



創造的活動の困難化

自らが考えるプロセスを失い、新しいアイデアを生み出す力が減退する



倫理観の希薄化

アイデアの盗用や虚偽に対する罪の意識が薄れていく

“ 「世界にとっての知識」は増えていない ”

既存情報の記憶・検索だけでは、人類全体の知見の底上げにはならない

AI化がもたらす産業構造の変化 —過去の教訓と未来への展望—

[過去] 繊維産業の機械化

大量生産による
市場の爆発的拡大



アパレル産業のコモディティ化

織機の導入で繊維（布）の価格が激減したことで、一般市民が消費者に加わり、消費者の急増と産業全体の規模が拡大しました



衣服が身近なものとなり、それに伴い、多様な職種が誕生しました



「手作業」の高級化と芸術性へのシフト

高品質な芸術的価値が向上し、手作業による希少性が新たな価値となりました

[現在・未来] 知的産業のAI化

AIによる知的生産の
コモディティ化



AIによる知的生産のコモディティ化

AIの活用で情報生産が大量化し、市場規模がさらに拡大します



情報産業における職種の多様化

情報生成が一般的になることで、それを活かした新しい仕事生まれます

AIには到達できない「質と価値」の創出

人にしか生み出せない独自の質や価値の重要性が高まります



変化の段階	繊維産業（機械化）	知的産業（AI化）
1. 市場の変化	大量生産による消費者激増	AI生成によるIT市場規模拡大
2. 職種の変化	アパレル産業のコモディティ化	情報産業のコモディティ化
3. 新たな価値	高品質・芸術・手作業の高価値化	AIが到達できない質・価値

まとめ | AIの汎用化が変える情報解析、AI活用の未来

進化したインプットと
信頼性の向上

ハルシネーションの解消

組織情報を直接ソースとして参照するため、事実に基づいた正確な回答が可能。



テキスト/PDF



音声



YouTube動画

あらゆる形式を 情報源に

テキスト、PDFに加え、音声やYouTube動画もそのままAIの知識として活用



インスタント
アクセスを

学習不要の データ活用

組織データをAIに学習させる手間なく、指定した情報を即座に処理可能



Python

外部ツール・ プログラム連携

MCPやPython等との連携により、処理の再現性と安定性が飛躍的に向上。

多彩なアウトプット

多様な成果物の自動生成



テキスト要約



スライド



動画・ポッドキャスト

テキスト要約のみならず、スライド、動画、ポッドキャスト形式での出力に対応



インフォグラフィック

複雑な情報を視覚的に分かりやすい回解として出力可能

Images generated with AI assistance