



ChatGPT等の生成AIツールを研究活動に活用する注意点を知って・学んで・使う  
研究効率化の鍵は生成AI～文献調査・資料作成を加速するサービス～

2024-06-20  
fuku株式会社 代表取締役 山田涼太



# ChatGPT等の生成AIツールを研究活動に活用する注意点を知って・学んで・使う

前半

「生成AIの可能性と課題～賢く使いこなすために～」

- ・大まかにLLM、生成AIの**仕組みを理解**し、何が可能か考える
- ・アンチパターンを把握し、AIを活用する上での**注意点を理解**する
- ・生成AIを活用するはじめの一歩を学ぶ

後半

「研究効率化の鍵は生成AI～文献調査・資料作成を加速するサービス～」

- ・研究に有用なツールやサービスを紹介
- ・プログラミングを必要としないものを中心としつつ、より複雑なシステム構築のための入口も案内



## Take Home Message

- ・生成AI疲れしない
- ・知らないことは命令できない

## ④ 事前アンケート

### ○○ 講義内容に関するリクエスト

- ・論文関連（検索、要約、執筆）への関心が最も多い
- ・「初心者にわかりやすく」、「具体的な事例を」が次点
- ・若干名、開発に踏み込んだ話への希望もあり

### ○○ 生成AIをどのように使っていますか？

- ・資料作成、議事録作成、作文、メール作成
- ・英訳、和訳、英文校正
- ・調べ物、検索エンジン代わり
- ・アイディア出し、壁打ち、検索ワードの提案
- ・コード生成、バグ修正、アルゴリズム理解
- ・課題、レポート、ゼミ

# 優秀かつ業界未経験の新人だと思って接する

## 👉 評価できる範囲の仕事を任せ生成結果を十分に確認する

- ・生成AIは事実と異なる出力や倫理的に不適切な回答を出力することがある
- ・生成AIの出力の責任はそれを活用・承認する人間が責任を取らなくてはならない
- ・生成AIの出力に問題がないか確認、評価する必要がある

## 👉 困難は分割する

- ・複数のタスクで構成されるタスクは、うまくいかない時にどこでうまくいっていないか問題の切り分けができる
- ・小さいタスクに分解し、生成AIが適切でないものについては外部のプログラムやサービスに繋ぐなど設計する
- ・プロンプトを調整するだけでなんとかなりそうな気がしてしまうが、問題設計が悪ければ先はない

## 👉 過度の作り込みをしない

- ・数ヶ月後に新しいモデルが出てあっさり問題が解けるようになることがしばしばある
- ・現時点での定量的な評価ができ、実用からほど遠ければまだ早いとして寝かせる



- 1st 特化型サービスを試してみる**
- 2nd ChatGPTを活用する**
- 3rd 自分専用のツールを作る**
- 4th 自分専用のツールを作る 上級編**



# 1st

# 特化型サービスを試してみる

## 特化型サービスを試してみる

こんな方にオススメ

✓ 生成AIをどのように研究に  
活用するかイメージがつかない

⚠ AIサービスは入れ替わりが激しい  
「これを使おう」ではなく  
「こういう考え方もあるんだ」とアイディアとして受け止める

# 特化型サービスを試してみる

## 有志でリストを作っています

名前	タイプ	URL	概要
Connected Papers	検索, 可視化	<a href="https://www.connectedpapers.com/">https://www.connectedpapers.com/</a>	50K papers 検索 -> 論文選択 -> その論文を中心として「繋がりが強い論文をグラフで 「繋がりが強い」とは引用がより多く重複していることを示す（必ずしも 125M papers (Sematic Scholarのコーパスを使用) non OA papersの全文情報もカバー 自然言語で論文を検索できる (e.g. How LLM can be used for Laboratory / 加えて上位4件 (プレミアムなら8件) の論文からサマリーを作成する ちなみに以下のSummaryのうち、Fontana (2013)、Torres-Acosta (2022)）
Elicit	検索, 要約	<a href="https://elicit.com/">https://elicit.com/</a>	216M papers AI-drivenな論文検索 e.g. 三行程度の超短い要約 e.g. 影響力の大きい引用の表示やどの部分に関する引用かの分類 e.g. 論文について対話型で質問可能
Semantic Scholar	検索	<a href="https://www.semanticscholar.org/">https://www.semanticscholar.org/</a>	ライフサイエンス系の文献データベース 検索 -> 論文選択 -> 下の方にsimilar articlesが出てくる (詳細)(computation)
PubMed	検索	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	言わずと知れたやつ 検索 -> 論文選択 -> related articles が出てくる(アルゴリズム？1, 2, )
Google Scholar	検索	<a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a>	ChatGPTのGPTsで作成 「論文のPDFをアップロードすると、内容を日本語で分かりやすく説明し
Paper Interpreter	要約	<a href="https://chat.openai.com/g/g-hxDOCBQrs-paper-int">https://chat.openai.com/g/g-hxDOCBQrs-paper-int</a>	Elicit の（2023年1月当時の）基本的な技術的なコンセプトとかが簡単に説 明される
Iterated Decomposition		<a href="https://arxiv.org/abs/2301.01751">https://arxiv.org/abs/2301.01751</a>	分野の総意っぽいものをその根拠になった論文も含めて出力してくれるツ
Consensus	検索, 要約	<a href="https://consensus.app/search/">https://consensus.app/search/</a>	200M papers Elicitみたいなやつですが、ブラウザ拡張もあります GPTsも出ています。基本的には5件出してくれる。
SciSpace	検索、要約	<a href="https://typeset.io/">https://typeset.io/</a>	RAG agent for answering questions over the scientific literature です。論文 質問に対して参考文献をつけて答えてくれる。 文章で返ってきて、引用として文献が入るのでレビュー文章っぽい。 他と比較した特徴： 1~5年以内の文献を示すことが多い・日本語で聞くと日本語の文献で調べ
PaperQA	QA	<a href="https://arxiv.org/abs/2312.07559">https://arxiv.org/abs/2312.07559</a>	GPTのプラグインで使える Consensusと似た形式で返してくれる。元々は文献管理のサービスを出して
Perplexity	検索、要約	<a href="https://www.perplexity.ai/">https://www.perplexity.ai/</a>	生命科学分野の略語と展開語を検索できる Pubmedのタイトルと要旨がソース
paperpile	検索、要約	<a href="https://romptn.com/chatgpt-plugin/551">https://romptn.com/chatgpt-plugin/551</a>	指定した表現の前後を切り出して検索できる Pubmedのタイトルと要旨をソースに、10回以上出現する2語以上の表現を
Allie	略語展開語検索	<a href="https://allie.dbcls.jp/ja">https://allie.dbcls.jp/ja</a>	AI2によるOA論文
inMeXes	類似表現検索	<a href="https://docman.dbcls.jp/im/">https://docman.dbcls.jp/im/</a>	LlamaParseは、LlamaIndexフレームワークを使用した効率的な検索とコ ンテキストの統合 参考: <a href="https://zenn.dev/yokina_koato/articles/563f7d75673c2e">https://zenn.dev/yokina_koato/articles/563f7d75673c2e</a>
peS2o	データセット	<a href="https://huggingface.co/datasets/allenai/peS2o">https://huggingface.co/datasets/allenai/peS2o</a>	Documentをテキスト、テーブル、画像などモーダルごとにパーティショ
LlamaParse	PDFパーサー	<a href="https://github.com/run-llama/llama_parse">https://github.com/run-llama/llama_parse</a>	n
Unstructured		<a href="https://unstructured.io/">https://unstructured.io/</a>	n

# ④特化型サービスを試してみる：文献検索

## SCISPACE

Do hours worth of reading in minutes

Discover latest papers published till October 2023

Literature Review Ask Questions on PDF Extract data Paraphraser

Get insights from top papers directly

Try asking or searching for:

- How does climate change impact biodiversity?
- Why are aging Covid patients more susceptible to severe complications?
- How does social media affect the college selection process?
- What are the interesting theories about dark matter and dark energy?
- What is the significance of higher-dimensional algebra?

## perplexity

### 知識の始まり

何か質問してください...

≡ フォーカス + 添付  Pro →

- 最もミシュラン星が多い都市
- 新しいAIデザインツール
- 新しいiPhoneについての噂
- Perplexity AIはどのように異なるのですか？

## Consensus

Find the best science, faster.

Ask the research...

Synthesize Copilot

Try searching...

Does creatine help build muscle? What are benefits of mindfulness? Do direct cash transfers reduce poverty?

## txyz

Welcome back, 山田涼太!

You've tackled 1 papers already  
Check out these 3 papers to see what's trending

- Bridging the Communication Gap: Artificial Agents Learning Sign Language through...
- TS-Align: A Teacher-Student Collaborative Framework for Scalable Iterative Finetuning...
- Decoherence effects on local quantum Fisher information and quantum coherence in a...

Ask anything or search for a paper...  
Try asking 数学的概念のいくつかの実用的な応用は何ですか? どのように均衡のとれた単語が形式言語理論における役割を果たしますか? なぜ物理化学が重要なのですか?

Upload

# 特化型サービスを試してみる：文献要約、QA



Paper Interpreter (Japanese)

Paper Interpreter (Japanese) ▾

KO あなた

Scangos et al. 2021 - Closed-loop n...  
PDF

Paper Interpreter (Japanese)

タイトル (Title)

Closed-loop neuromodulation in an individual with treatment-resistant depression  
治療抵抗性うつ病患者におけるクローズドループ神経調節

ジャーナル名と出版年 (Journal Name & Publication Year)

Nature Medicine, 2021年

著者 (Authors)

Katherine W. Scangos, Edward F. Chang

所属 (Affiliations)

Weill Institute for Neurosciences, University of California, San Francisco, CA, USA

概要 (Abstract)

深部脳刺激は主要な精神障害であるうつ病の治療に有望であるが、症状の重症度が高いときに選択的に治療を誘発する神経バイオマーカーを特定することで最適化できる。我々は、個別の症状特異的なバイオマーカーと、刺激が症状を改善する治療場所を特定するために、数日間の頭蓋内 ●

Paper Interpreter (Japanese) にメッセージを送信する



KO あなた

Figure1を説明して

Paper Interpreter (Japanese)

Figure 1: Neural biomarker and limbic subnetwork of depression

Figure 1a: 頭蓋内電極の位置とバイオマーカー検出の全体的なアプローチ。

Figure 1b: 不安および抑うつの次元に関する臨床報告をクラスター化した結果、2つの症状状態が特定された。視覚化を助けるためにシェーディングが追加されている。

Figure 1c: 高い症状の重症度状態と低い症状の重症度状態を区別する主要な神経特徴 (Fスコア、ANOVAにより定義)。受信者動作特性曲線 (ROC曲線) は、真のモデル (青) とシャッフルモデル (灰色) についての平均±標準誤差 (SEM) を反映している。

Figure 1d: 右半球の指向性ネットワークグラフ。円周の割合は、任意の2つの脳領域間の接続の強さを示す。色は各セットの接続の開始位置を示している。

Figure 1e: ネットワークグラフからの接続強度は、加重入力度および出力度を計算することにより定量化された。値は、n = 20の繰り返しパルスに対する入力/出力誘発電位波形N1 (刺激後10–50 ms) の振幅の平均を表している。

Figure 1f: 投与依存性の平均誘発電位の例 (左)。右側のVC/VSにお ●

出典：ChatGPT - Paper Interpreter (Japanese)

# 特化型サービスを試してみる：アカデミックライティング

The screenshot displays the Paperpal AI Academic Writing Tool interface. At the top, a banner reads "Hi 涼太 山田 let's give your writing a boost!" with a "Hide" button. Below the banner is a sidebar titled "Language" with tabs for "Language" and "Consistency". It shows "6 sentences ready for review". A section for "Verb Form, Determiner Error" highlights the word "relies" in red, stating it "does rely" on neural and cognitive processes. A note says "Click on a suggestion to accept or reject it." with buttons for "Accept all" and "Reject all". The main workspace shows a rocket ship illustration and a list of actions: "Signed up" (checked), "Check language" (checked), "Try Rewrite" (unchecked), "Generate an outline(or use one of our many AI Templates)" (unchecked), and "Install Word Add-in" (unchecked). The toolbar includes "Normal", "B", "I", "U", "S", "X<sup>1</sup>", "X<sub>1</sub>", a download icon, "AB", "Sample Text", and a "Clear" button. On the left, there are sections for "Language Suggestions" (describing Paperpal's academic context understanding), "Plagiarism Checks" (showing a similarity score of 15% from "hal-nissu.archives-overview.tn"), "Research" (new feature for science-backed answers), and "AI Writing" (brainstorming, outlines, titles, abstracts, summaries, etc.). The bottom right contains a "Word Choice" section with a note about lower back pain studies.

My first document

Hi 涼太 山田 let's give your writing a boost!

Signed up

Check language

Try Rewrite

Generate an outline(or use one of our many AI Templates)

Install Word Add-in

Normal B I U S X<sup>1</sup> X<sub>1</sub> AB Sample Text Clear

Language Suggestions

Plagiarism Checks

Research NEW

AI Writing

Writing samples to get you started

Learning behavior **does rely** on a multitude of neural and cognitive processes **which** act on different spatial and temporal scales [1–3]; however, many of these processes are not experimentally accessible.

Quest created by the growing need for sustainable energy in Turkey has **started to highlight** the various renewable energy needs. This creates the need for nuclear energy of the first actors to trigger **the** global and technological development as well as establishing and operating direction of the well has now started to be observed to make a functional form that can spread the form of energy production.

Over of all people will experience some form of lower back pain in their lifetime (1-3). According to **a** study, lower back pain is a common issue that affects more than 80% of adults at some point in their lives (1-3). Symptomatic intervertebral disc (IVD) degeneration (IVDD) is a common cause of lower back pain, **yet** the etiology and pathophysiology **underlying** IVDD remain poorly understood.

Language Consistency

Verb Form, Determiner Error

Learning behavior **relies** **does rely** on a multitude of neural and cognitive processes **that** **which** act on different spatial and temporal scales [1–3]; however, many of these processes are not experimentally accessible.

Click on a suggestion to accept or reject it.

Accept all Reject all

Article Usage, Verb Form

Quest created by the growing need for ...

Article Usage, Punctuation, Rephr...

This creates the need for nuclear ener...

Rephrase, Conventions

Over of all people will experience som...

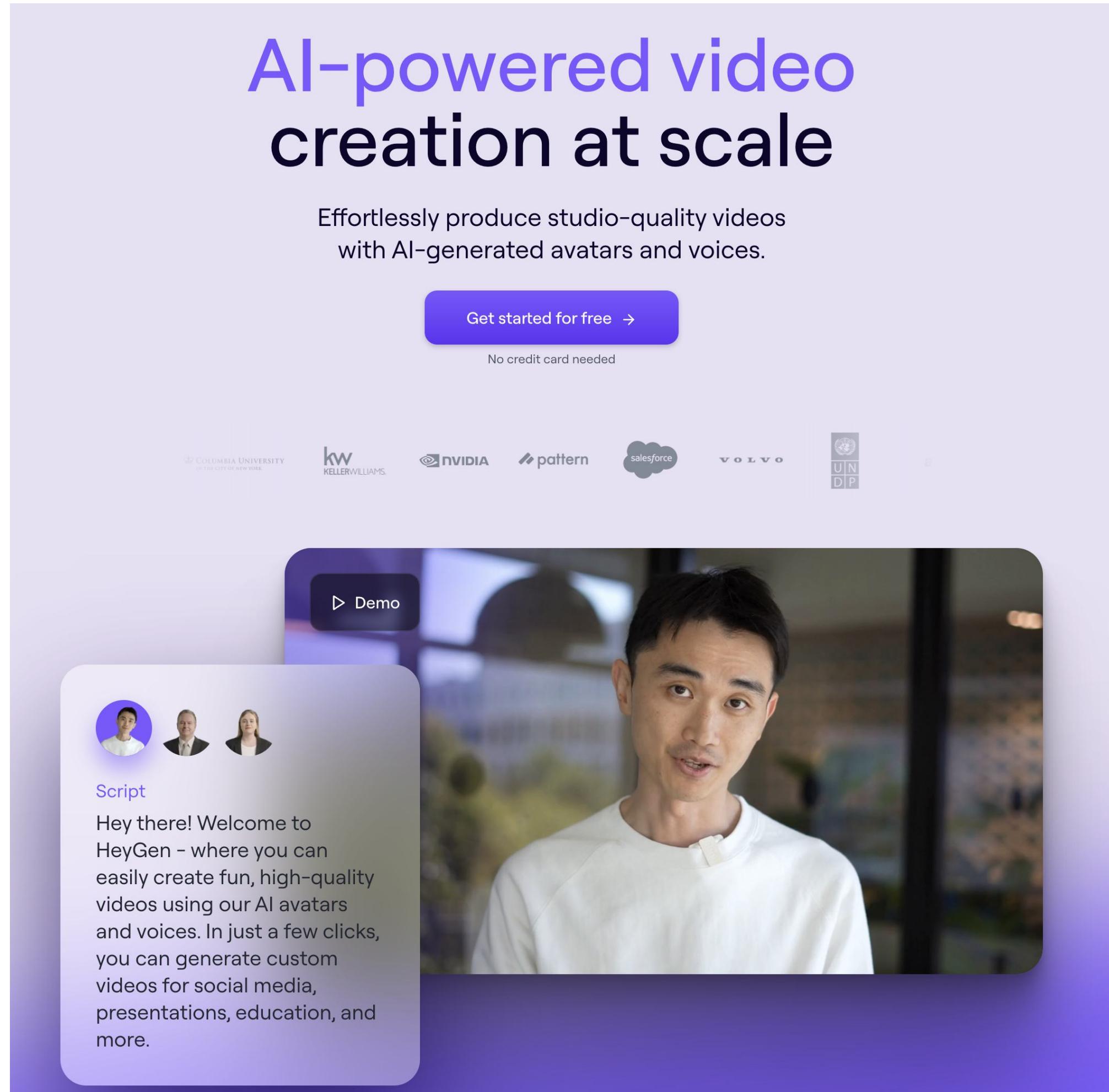
Word Choice

According to **one** **a** study, lower back pain is a common issue that affects more than 80% of adults at some point in their lives (1-3).

Click on a suggestion to accept or reject it.

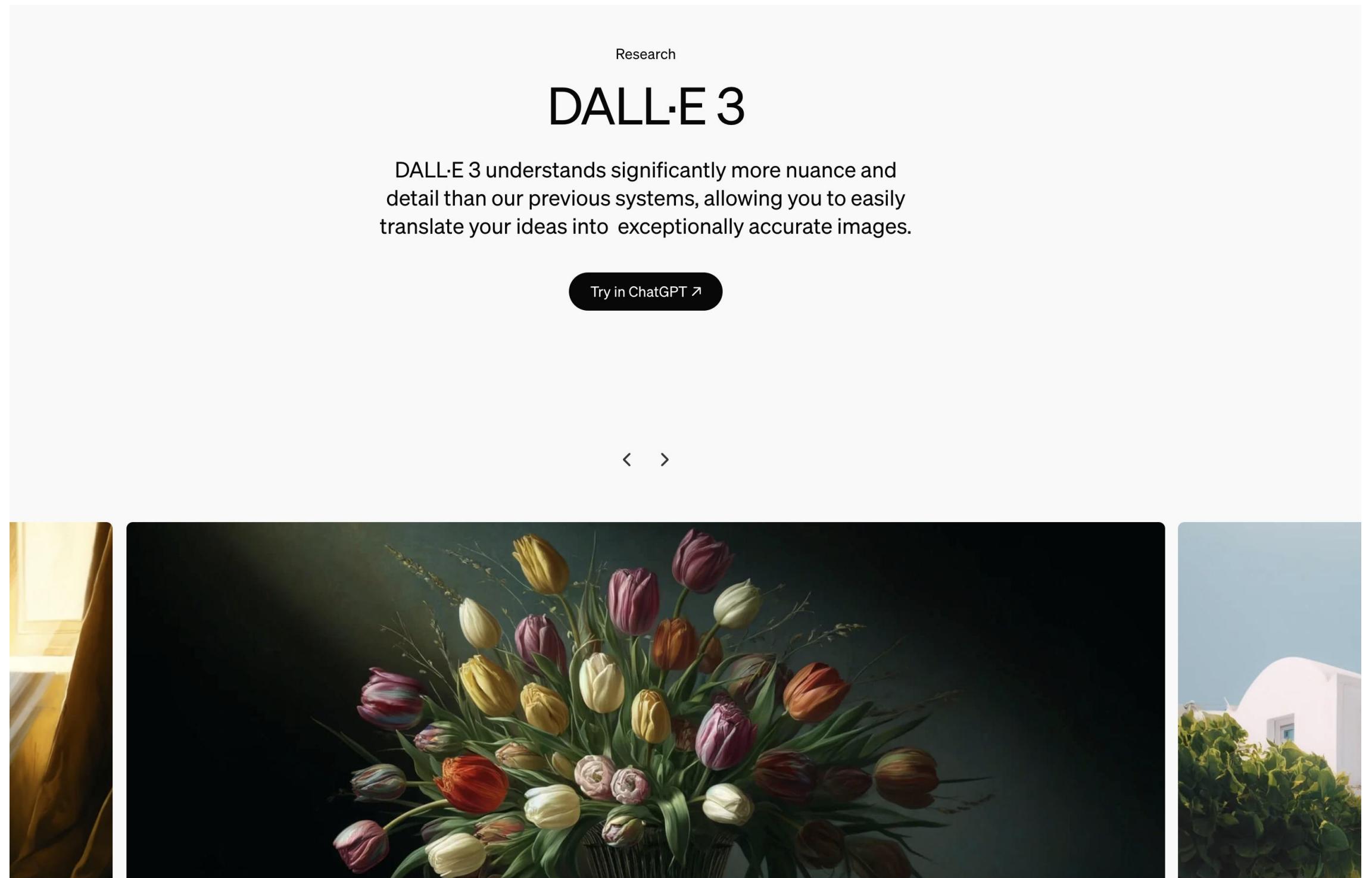
Accept Reject

# 特化型サービスを試してみる：プレゼン動画の翻訳

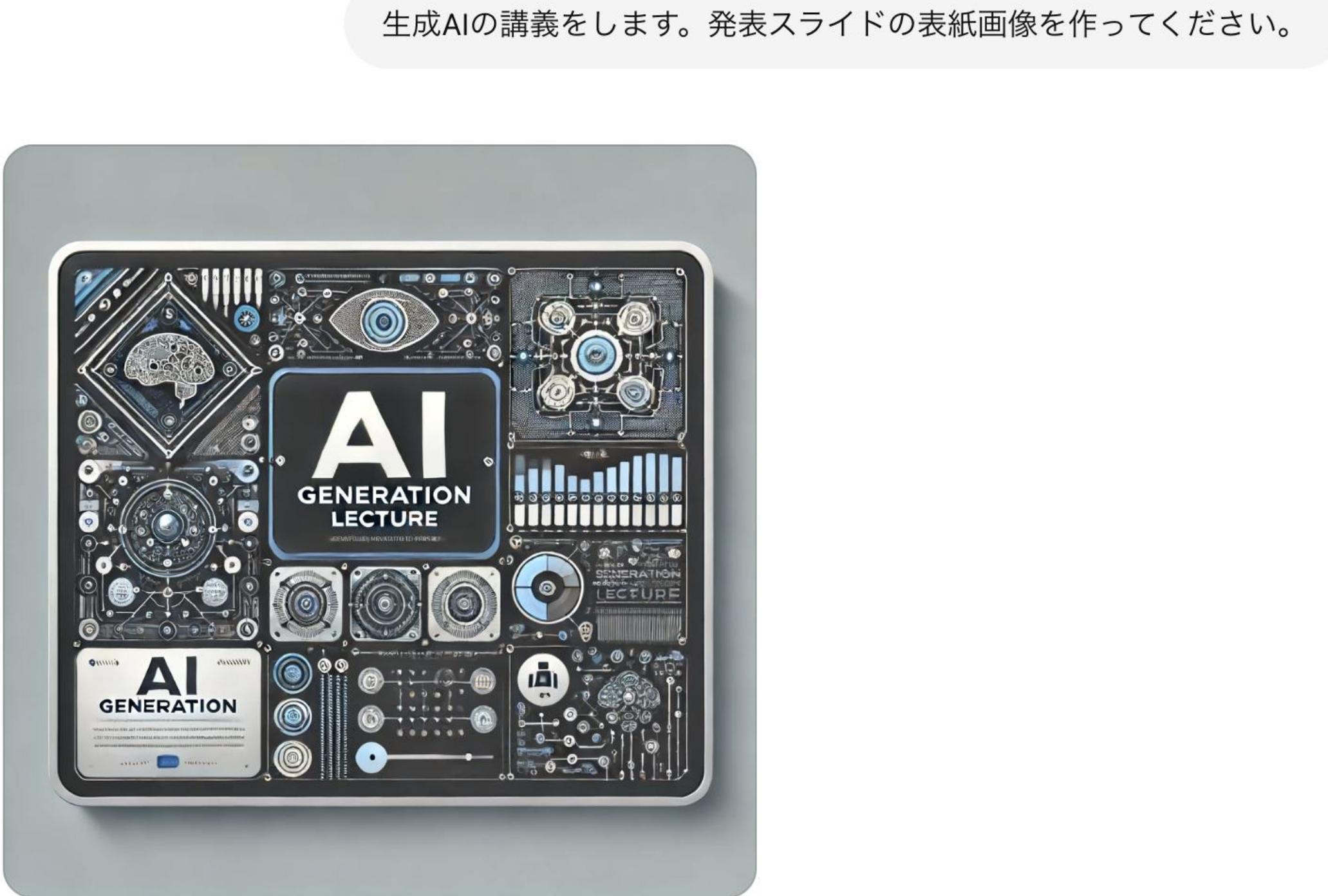


出典：[HeyGen - AI Video Generator](#)

# 特化型サービスを試してみる：画像生成



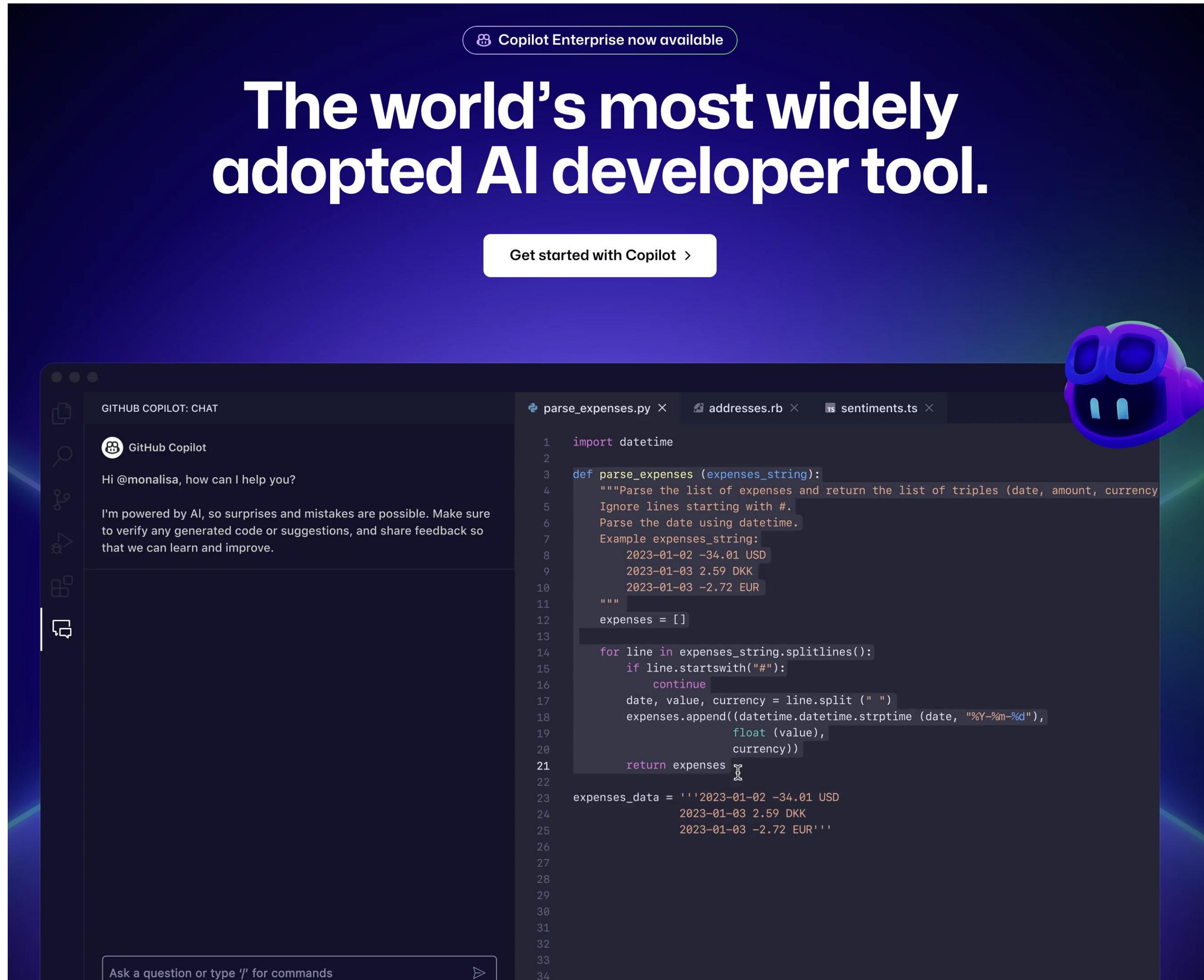
出典：[DALL-E 3 | OpenAI](#)



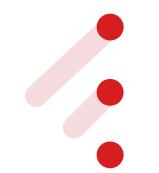
こちらがAI生成についての講義の発表スライドの表紙画像です。お役に立てれば幸いです。何か他にお手伝いできることがあれば教えてください。



# 特化型サービスを試してみる：プログラミング



出典：[GitHub Copilot · Your AI pair programmer](#)



## Take Home Message

**生成AI疲れしない**

自分が欲しいものが見つかればラッキーぐらいの期待に留める

基本的にそんなことはない

自分で作るときのアイディア集めだと思う



# 2nd

# ChatGPTを活用する

## こんな方にオススメ

-  周りはすごいと言っているが、  
検索の代わりに使ってみたくらいで  
イマイチありがたみを感じない
-  既存のサービスをしばらく使ってみたが  
痒いところに手が届かないと感じている
-  「良いプロンプト」を知ろうとするのではなく  
「良いプロンプトの作り方」を知る

# ChatGPTを活用する

「何を入力すればいいかわからない...」

ChatGPT 4o ▾



カメラ映えする  
洋服の選び方



語彙の勉強



ローマ帝国に  
ついての豆知識



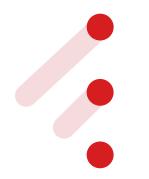
楽しいコーディ  
ングゲームの設計

① ChatGPT にメッセージを送信する



fuku株式会社 ワークスペースのチャットはモデルの学習に使われません。ChatGPT が間違いを犯す可能性があります。





## Case study



「ラボラトリーオートメーション」  
について文献調査したい

生成AIを使ってみよう

# Case study : 悪い例

ラボラトリーオートメーションについて教えて

ラボラトリーオートメーション（Lab Automation）は、研究所や臨床検査室における実験や分析のプロセスを自動化する技術やシステムのことを指します。この自動化には、ロボット、ソフトウェア、機器が含まれ、これらを使用することで人為的なエラーを減らし、効率を向上させることができます。以下はラボラトリーオートメーションの主なポイントです：

## 主なコンポーネント

### 1. ロボットシステム：

- サンプルハンドリングロボット
- 液体ハンドリングロボット
- プレートリーダーロボット

### 2. ソフトウェア：

- ラボ情報管理システム（LIMS）
- データ解析ソフトウェア
- スケジューリングソフトウェア

### 3. 自動化された機器：

- 自動化された分析装置
- 自動化された培養システム
- 自動化されたPCRシステム

## ✖ 答えを聞く

- 一通りそれっぽい内容が返ってくる
- 「ふーん」で終わる
- まとめサイトを見るのと大差ない深み
- 知識が豊富な物知りと話している気分
- 専門家と話したい

「プロンプトエンジニアリングが必要？」

- 否
- それ以前にやるべきことがある

# Case study：はじめにやるべきこと

## ✓ 背景とゴールを明確にする

- ・ “あなた”にしかできないこと
- ・ 文献調査1つをとってもレビュー論文を書きたいのか、自分の研究テーマの最新トレンドを抑えたいのか、起業のネタを見つけたいのかで調査の方向性は大きく異なる
- ・ 人間に依頼するとき「文献調査して」で通じるのは関係性があり背景を共有していて、ゴールを察してくれるから
- ・ ChatGPTに「文献調査して」というのはメチャメチャ優秀な初対面の相手に同様のお願いをすることと同義
  - ・ 詳細の指示もないまま「じゃ、後はよろしく」と投げれば、「思ってたのと違うなあ」となること必至

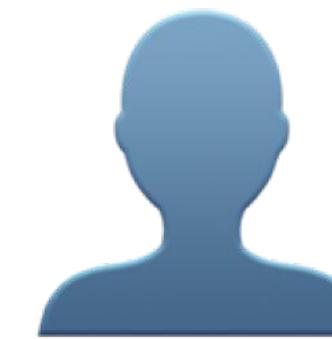
## ✓ 人間がゴールに至るまでの過程をリストアップする

- ・ 文献調査をする場合、自分だったらどう進めるか具体的に思い起こしてみる
- ・ 検索して、いい感じの論文をピックアップして、まとめて、...



- ・ 生成AIに手伝ってもらえること

## Case study：背景とゴールの定義



- 背景
  - 自身はロボット研究者であり小型ロボットの応用先を探している
  - 最近ライフサイエンス研究の実験室でロボットを活用する話を耳にした
- ゴール
  - 共同研究先を見つける

「ラボラトリーオートメーション」について文献調査したい

生成AIを使ってみよう

# Case study：ゴールに至るまでの過程

私はロボット研究者であり小型ロボットの応用先を探しています。ライフサイエンス研究の実験室でロボットを活用する「ラボラトリーオートメーション」という研究領域を知りました。

共同研究先を見つけるために、文献調査をしたいです。

具体的にどのように進めるべきか教えてください。

mermaid記法でフローチャートを図示してください。

✓ 背景を共有する

✓ ゴールを伝える

✓ 答えではなく答えを得る方法を聞く

✓ 出力を定義する

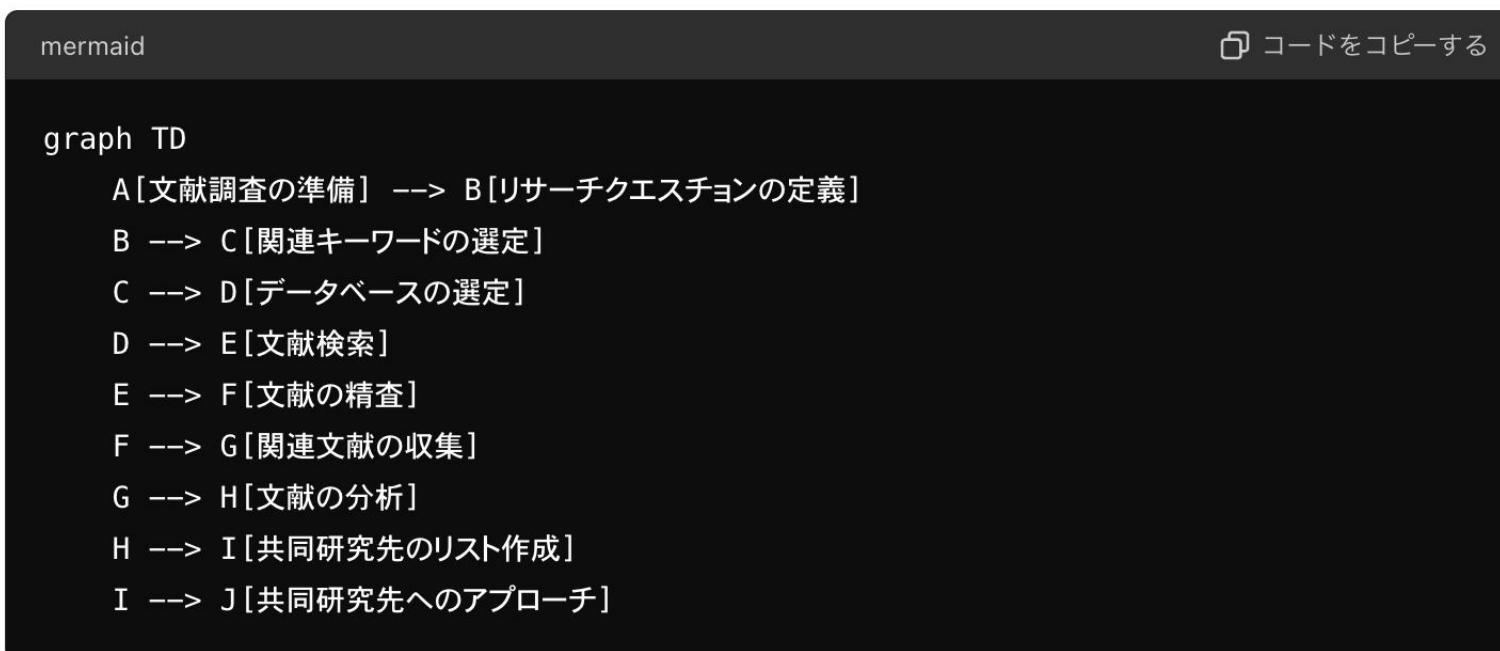
⚠ 知らないことは命令できない

# Case study：ゴールに至るまでの過程



メモリを更新しました

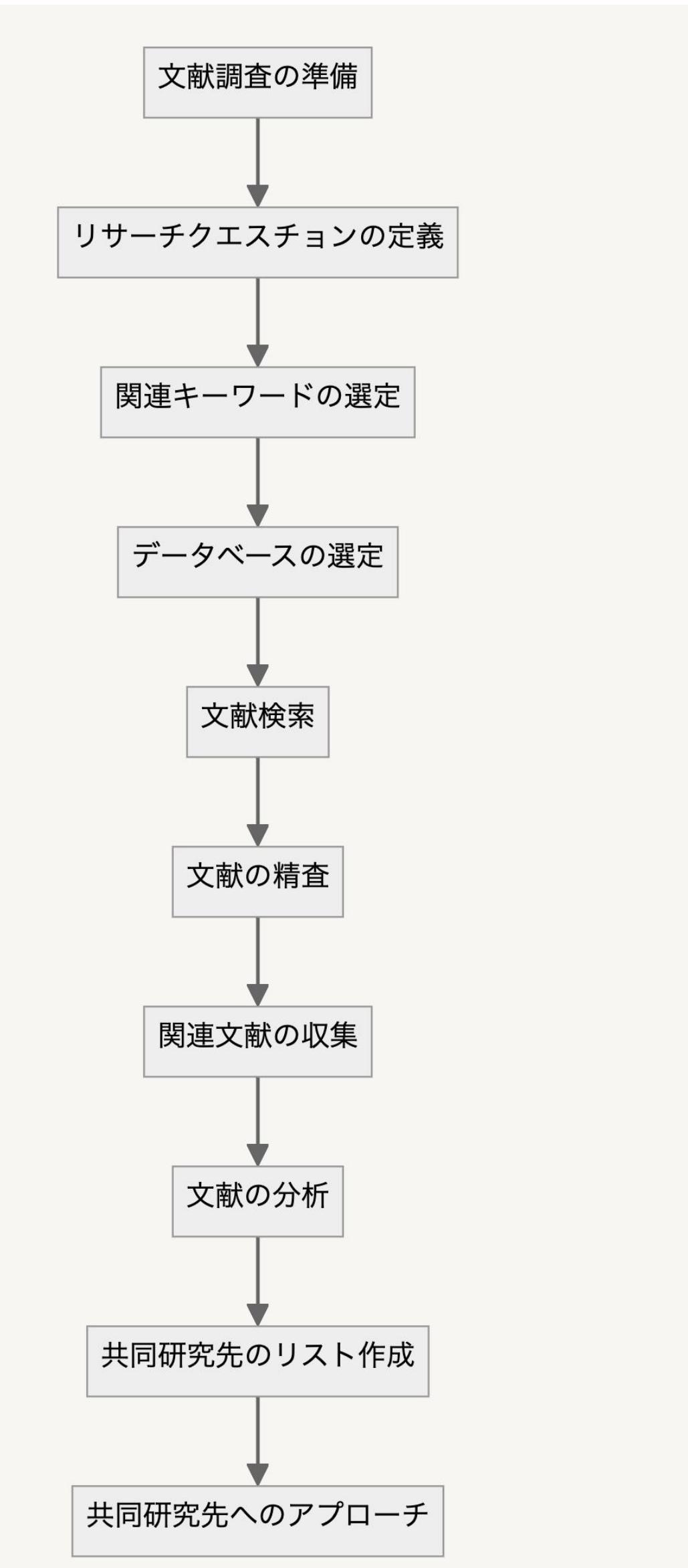
文献調査を行うためのステップを以下のフローチャートで示します。Mermaid記法を使用しています。



## ステップごとの詳細説明

1. 文献調査の準備: 研究の目的と目標を明確にします。
2. リサーチクエスチョンの定義: 具体的なリサーチクエスチョンを設定します。例えば、「小型ロボットがどのようにライフサイエンス研究の実験室で役立つか」など。
3. 関連キーワードの選定: 文献検索に使用するキーワードやフレーズを選びます。例えば、「ラボラトリーオートメーション」「小型ロボット」「ライフサイエンス研究」など。
4. データベースの選定: 利用する学術データベースを選びます。代表的なものとして、PubMed、IEEE Xplore、Google Scholarなどがあります。
5. 文献検索: 選定したキーワードを用いて文献を検索します。
6. 文献の精査: 検索結果から関連性の高い文献を選び出します。
7. 関連文献の収集: 必要な文献をダウンロードまたは取得します。
8. 文献の分析: 収集した文献を読み、分析し、研究の進展に役立つ情報を抽出します。
9. 共同研究先のリスト作成: 分析結果を元に、共同研究先となりうる機関や研究者のリストを作成します。
10. 共同研究先へのアプローチ: リストアップした機関や研究者に対してアプローチを行い、共同研究の可能性を探ります。

これらのステップを踏むことで、効率的に文献調査を進め、適切な共同研究先を見つけることができます。



# Case study：検索式の決定

創薬につながるような事例が特に知りたいです。PubMedでの検索式をいくつかリストアップしてください。



創薬につながるラボラトリーオートメーションに関する文献をPubMedで検索するための検索式をいくつかリストアップします。これらの検索式を使用することで、関連する文献を効果的に見つけることができます。

## PubMed検索式

### 1. 小型ロボットと創薬

```
SCSS                                     コードをコピーする

(Small robots OR micro robots) AND (drug discovery OR drug development) AND (la
```

### 2. ロボットアシスト創薬プロセス

```
SCSS                                     コードをコピーする

(Robotic assistance OR robotic automation) AND (drug discovery OR drug screenin
```

### 3. ライフサイエンス研究におけるロボットの応用

```
SCSS                                     コードをコピーする

(Life sciences research) AND (robotics applications) AND (drug discovery OR pha
```

### 4. 実験室自動化と創薬

```
SCSS                                     コードをコピーする
```

# Case study : 検索結果のまとめ

(Laboratory automation) AND (drug discovery OR drug development) AND

Search

Advanced Create alert Create RSS User Guide

Save Email Send to Sort by: Best match Display options

MY NCBI FILTERS 20 results < < Page 1 of 2 > >

RESULTS BY YEAR

Filters applied: Free full text. [Clear all](#)

Natural Products for Drug Discovery in the 21st Century: Innovations for Novel Drug Discovery.

1 Thomford NE, Senthabe DA, Rowe A, Munro D, Seele P, Maroyi A, Dzobo K. Int J Mol Sci. 2018 May 25;19(6):1578. doi: 10.3390/ijms19061578. PMID: 29799486 [Free PMC article.](#) Review.

The advent of latest technologies that enhance drug design hypotheses such as Artificial Intelligence, the use of 'organ-on chip' and microfluidics technologies, means that automation has become part of drug discovery. ...This review discusses plant-ba ...

[PDFを読む](#) [Sign in](#)

Organ-on-a-chip meets artificial intelligence in drug evaluation.

2 Deng S, Li C, Cao J, Cui Z, Du J, Fu Z, Yang H, Chen P. Theranostics. 2023 Aug 15;13(13):4526-4558. doi: 10.7150/thno.87266. eCollection 2023. PMID: 37649608 [Free PMC article.](#) Review.

However, animal welfare protection and other shortcomings of traditional drug development models pose obstacles and challenges to drug evaluation. Organ-on-a-chip (OoC) technology, which simulates human organs on a chip of the physiological environment and fu ...

[PDFを読む](#) [Sign in](#)

Magnetically Driven Micro and Nanorobots.

3 Zhou H, Mayorga-Martinez CC, Pané S, Zhang L, Pumera M. Chem Rev. 2021 Apr 28;121(8):4999-5041. doi: 10.1021/acs.chemrev.0c01234. Epub 2021 Mar 31. PMID: 33787235 [Free PMC article.](#) Review.

, surface-assisted motion), applications of magnetic fields in other propulsion approaches, and magnetic stimulation of micro/nanorobots beyond motion are provided followed by fabrication techniques for (quasi-)spherical, helical, flexible, wire-like, and biohybrid MagRobots. Ap ...

[PDFを読む](#) [Sign in](#)

Microengineered platforms for characterizing the contractile function of in vitro cardiac models.

4 Dou W, Malhi M, Zhao Q, Wang L, Huang Z, Law J, Liu N, Simmons CA, Maynes JT, Sun Y. Cite

出典 : [\(Laboratory automation\) AND \(drug discovery OR drug development\) AND \(robotic systems\) AND pubmed pmc open access\[filter\]](#) - Search Results - PubMed

以下のリンク先には検索条件にヒットした論文がリストアップされています。各論文について日本語でまとめてください。

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

term=%28Laboratory+automation%29+AND+%28drug+discovery+OR+drug+development%29+AND+%28robotic+systems%29+AND+pubmed+pmc+open+access%5Bfilter%5D&filter=simsearch2.ffrft

5 件のサイトを検索しました

以下は指定されたリンクの検索結果から得られた論文の要約です :

## 1. 自然産物を利用した21世紀の創薬 :

この論文は、AI、オンチップ技術、マイクロフルイディクスといった先端技術が創薬プロセスをどのように変革しているかを論じています。特に植物由来の自然産物を資源として強調しています。

## 2. 人工知能とオルガノンチップ技術による薬物評価 :

伝統的なモデルの課題と動物福祉への配慮を取り上げ、OoC（オルガノンチップ）技術とAIの統合が薬物評価をどのように改善するかについてレビューしています。

## 3. 磁気駆動のマイクロおよびナノロボット :

磁気駆動のマイクロ・ナノロボットの応用と製造技術について詳述し、様々な生物医学分野での潜在的な利用可能性を強調しています。

## 4. ミニチュア化されたロボット臨床検査室の設計 :

近接患者検査のためのコンパクトで自動化された臨床検査システムの設計とその利点について説明しています。このシステムは臨床環境での効率性を向上させます。

## 5. 完全自動化された低コスト心臓単層光学マッピングロボット :

心疾患研究を加速するための高スループット電気生理学的測定を行う自動化システムの開発について詳述しています。

これらの論文は、ラボオートメーションや創薬プロセスにおけるロボティックシステムの応用に関する最新の研究を示しています。詳細については、PubMedの検索結果をご覧ください。



# Case study : 検索結果のまとめ

**PubMed®**

(Laboratory automation) AND (drug discovery OR drug development) AND

Advanced Create alert Create RSS

Search User Guide

Save Email Send to Sort by: Best match Display options

**Save citations to file**

Selection: All results

Format: Abstract (text)

Create file Cancel

出典 : (Laboratory automation) AND (drug discovery OR drug development) AND (robotic systems) AND pubmed pmc open access[filter] - Search Results - PubMed



abstract-  
Laboratory-set.txt

1. Int J Mol Sci. 2018 May 25;19(6):1578. doi: 10.3390/ijms19061578.  
Natural Products for Drug Discovery in the 21st Century: Innovations for Novel Drug Discovery.  
Thomford NE(1)(2), Senthalane DA(3)(4), Rowe A(5), Munro D(6), Seele P(7), Maroyi A(8), Dzobo K(9)(10).
- Author information:  
(1)Pharmacogenomics and Drug Metabolism Group, Division of Human Genetics, Department of Pathology and Institute of Infectious Disease and Molecular Medicine, Faculty of Health Sciences, University of Cape Town, Anzio Road, Observatory, Cape Town 7925, South Africa. nicholas.thomford@uct.ac.za.  
(2)School of Medical Sciences, University of Cape Coast, PMB, Cape Coast, Ghana. nicholas.thomford@uct.ac.za.  
(3)International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB), Cape Town Component, Wernher and Beit Building (South), University of Cape Town Medical Campus, Anzio Road, Observatory, Cape Town 7925, South Africa. SNTDIM001@myuct.ac.za.  
(4)Division of Medical Biochemistry and Institute of Infectious Disease and Molecular Medicine, Faculty of Health Sciences, University of Cape Town, Anzio Road, Observatory, Cape Town 7925, South Africa. SNTDIM001@myuct.ac.za.  
(5)International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB), Cape Town Component, Wernher and Beit Building (South), University of Cape Town Medical Campus, Anzio Road, Observatory, Cape Town 7925, South Africa. arielle.rowe@icgeb.org.  
(6)Pharmacogenomics and Drug Metabolism Group, Division of Human Genetics, Department of Pathology and Institute of Infectious Disease and Molecular Medicine, Faculty of Health Sciences, University of Cape Town, Anzio Road, Observatory, Cape Town 7925, South Africa. MNRDAN002@myuct.ac.za.  
(7)Division of Chemical and Systems Biology, Department of Integrative Biomedical Sciences, Faculty of Health Sciences, University of Cape Town, Anzio Road, Observatory, Cape Town 7925, South Africa. SLXPAL001@myuct.ac.za.  
(8)Department of Botany, University of Fort Hare, Private Bag, Alice X1314, South Africa. amaroyi@ufh.ac.za.  
(9)International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB), Cape Town Component, Wernher and Beit Building (South), University of Cape Town Medical Campus, Anzio Road, Observatory, Cape Town 7925, South Africa. kd.dzobo@uct.ac.za.

# Case study：検索結果のまとめ

添付したテキストファイルには検索条件にヒットした論文がリストアップされています。

各論文について以下の項目を表にまとめてください。

- タイトル
- 出版年
- ジャーナル名
- 概要

概要是日本語で1文にまとめてください。

```
python 常に詳細を表示する | コードをコピーする
import pandas as pd

# Create a dataframe with the required columns
data = [
    {"タイトル": [
        "Natural Products for Drug Discovery in the 21st Century: Innovations for Novel Drug Discovery",
        "Organ-on-a-chip meets artificial intelligence in drug evaluation",
        "Magnetically Driven Micro and Nanorobots"
    ]}
```

以下の表に、添付されたテキストファイルに基づく論文のタイトル、出版年、ジャーナル名、概要をまとめました。

タイトル	出版年	ジャーナル名	概要
Natural Products for Drug Discovery in the 21st Century: Innovations for Novel Drug Discovery	2018	Int J Mol Sci	植物由来の天然物質を利用した創薬と最新技術の応用について論じる。
Organ-on-a-chip meets artificial intelligence in drug evaluation	2023	Theranostics	人工知能とオルガニチップ技術を組み合わせた新しい薬物評価法を紹介。
Magnetically Driven Micro and Nanorobots	2021	Chem Rev	磁気駆動のマイクロおよびナノロボットの基本概念と応用をレビュー。
Microengineered platforms for characterizing the contractile function of in vitro cardiac models	2022	Microsyst Nanoeng	心臓モデルの収縮機能を評価するためのマイクロエンジニアリングプラットフォームについて論じる。
3D Bioprinting tissue analogs: Current development and translational implications	2023	J Tissue Eng	3Dバイオプリンティング技術の発展と臨床応用の可能性についてレビュー。
An Early Stage Researcher's Primer on Systems Medicine Terminology	2021	Netw Syst Med	システム医療の用語集を提供し、関連分野の概念を説明。
Recent Advances in Three-Dimensional Multicellular Spheroid Culture and Future Development	2021	Micromachines (Basel)	三次元多細胞スフェロイド培養の進展と将来の発展について論じる。
Engineering of a miniaturized, robotic clinical laboratory	2018	Bioeng Transl Med	ミニチュア化された臨床検査室システムの設計について説明。

# Case study : 検索結果のまとめ



エクセルファイルにしてください

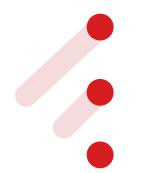


エクセルファイルが作成されました。以下のリンクからダウンロードできます。

論文リスト.xlsx [→]



タイトル	出版年	ジャーナル名	概要
Natural Products for Drug Discovery	2018	Int J Mol Sci	植物由来の天然物質を利用した創薬と最新技術の応用について論じる。
Organ-on-a-chip meets artificial intelligence	2023	Theranostics	人工知能とオルガンチップ技術を組み合わせた新しい薬物評価法を紹介。
Magnetically Driven Micro actuators	2021	Chem Rev	磁気駆動のマイクロおよびナノロボットの基本概念と応用をレビュー。
Microengineered platforms for heart tissue engineering	2022	Microsyst Nanoeng	心臓モデルの収縮機能を評価するためのマイクロエンジニアリングプラットフォームについて論じる。
3D Bioprinting tissue analogs	2023	J Tissue Eng	3Dバイオプリンティング技術の発展と臨床応用の可能性についてレビュー。
An Early Stage Researcher's Guide to Cell-Based Assays	2021	Netw Syst Med	システム医療の用語集を提供し、関連分野の概念を説明。
Recent Advances in Three-Dimensional Cell Culture	2021	Micromachines (Basel)	三次元多細胞スフェロイド培養の進展と将来の発展について論じる。
Engineering of a miniaturized medical device	2018	Bioeng Transl Med	ミニチュア化された臨床検査室システムの設計について説明。
A fully-automated low-cost cardiac ultrasound system	2023	Front Cardiovasc Med	低コストで完全自動化された心筋单層光マッピングロボットについて説明。
Cheaper faster drug development	2015	J R Soc Interface	放置された熱帯病に対する薬剤のリポジショニングによる迅速な薬剤開発を実証。
Quantitative characterization of cell adhesion	2023	J Pharm Anal	細胞の動的な機械的性質を利用して薬物効果を定量的に評価する手法を紹介。
A unique automation platform for metabolite identification	2012	PLoS One	代謝物同定研究における低レベル放射能測定のための自動化プラットフォームを紹介。
Bioprocess automation on a microscale	2015	Microb Cell Fact	ミニパイロットプラントによる微生物フェノタイプングの高速化を実現する自動化技術を紹介。
Active machine learning-driven drug discovery	2016	Elife	機械学習を用いた実験自動化により、化合物の効果を迅速に評価する手法を示す。
Exploiting open source 3D printing for pharmaceutical applications	2019	PLoS One	オープンソースの3Dプリンタを利用した高スループット撮影システムを開発。
A fully automated robotic system for zebrafish embryo microinjection	2007	PLoS One	ゼブラフィッシュ胚のマイクロインジェクションの完全自動化システムを紹介。
Jumping into the 20th century of pharmaceutical robotics	1992	J Automat Chem	研究および創薬におけるロボットの有用性について論じる。
The planning and establishment of a pharmaceutical robotics laboratory	2000	J Autom Methods	自然産物のサンプル準備のための自動化ラボの設立について説明。
Automatic synchronisation of yeast cell cycle using closed-loop feed-back control	2021	Nat Commun	閉ループフィードバック制御による酵母細胞周期の自動同期化を実現。
A Novel Robot System Integration for Neuro-robotics	2016	PLoS One	神経ネットワークを用いたロボットシステムの新しいアーキテクチャを提案。



## Take Home Message

**知らないことは命令できない**

小手先のプロンプトエンジニアリングより論理的思考力が重要

処理方法や出力方法の適切な指示ができるかはユーザーの知識に依存する



# 3rd

# 自分専用のツールを作る

## 自分専用のツールを作る

こんな方にオススメ

 日常的にChatGPTを使っており勘所が掴めてきた

 繰り返し使ういいプロンプトができたが、  
毎度コピペするのが面倒

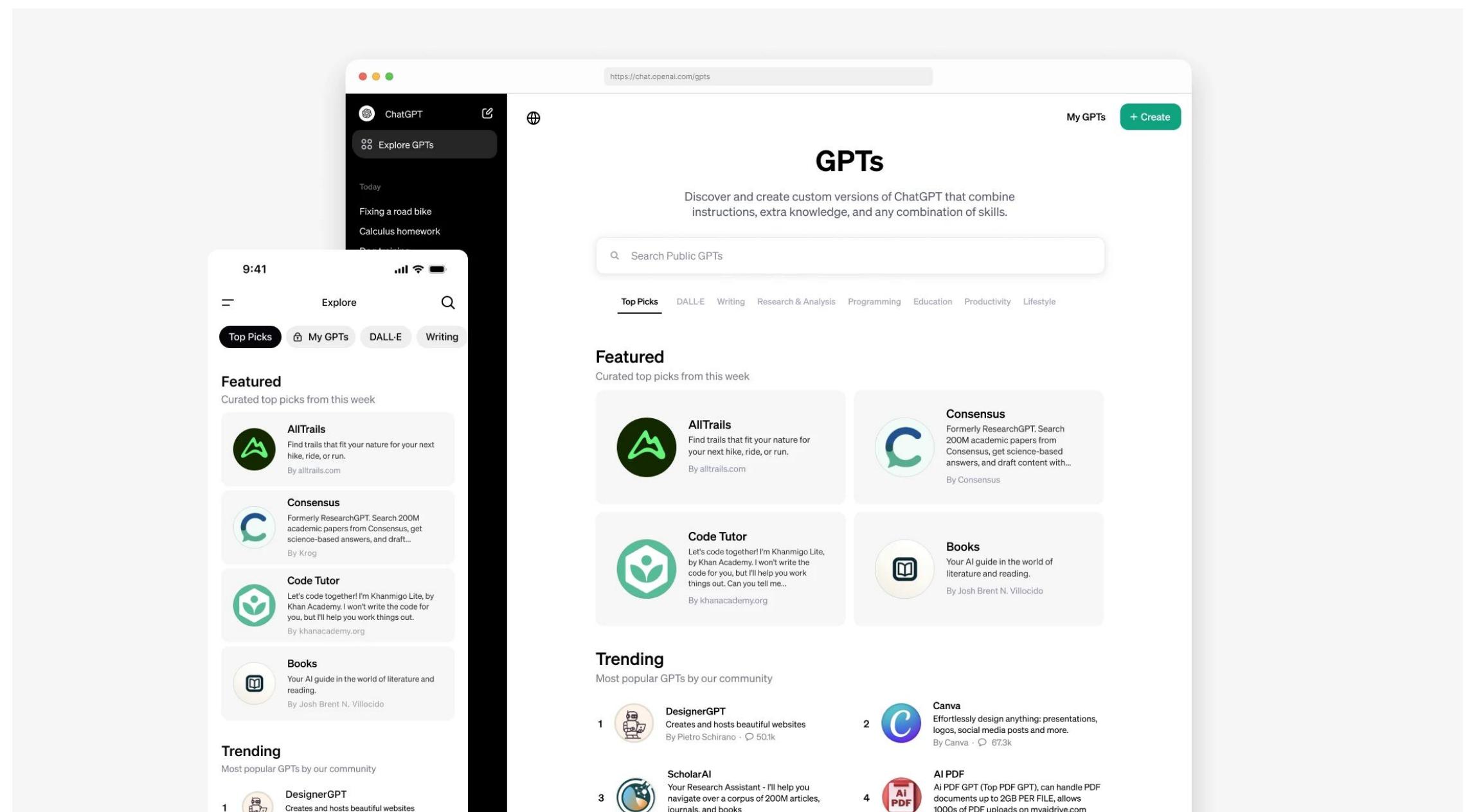
# 自分専用のツールを作る：GPTs

👉 tailored version of ChatGPT

- ・特定用途のChatGPTを作れる機能
- ・作成したGPTsはGPT Storeで公開、共有可能
- ・秘伝のプロンプトをあらかじめ組み込める
- ・ノーコードで作成可能



出典：[Introducing GPTs | OpenAI](#)



出典：[Introducing the GPT Store | OpenAI](#)

# 自分専用のツールを作る：GPTs

作成する 構成

名前

GPT に名前を付けてください

説明

Academic literature survey assistant.

指示

This GPT specializes in performing academic literature surveys. It helps users find, summarize, and analyze relevant research papers. It also offers guidance on understanding complex topics, identifying key trends, and organizing findings.

会話の開始者

Can you summarize this paper for me? ×

What are the latest trends in AI research? ×

Find papers on machine learning and healthcare. ×

Help me understand this concept from my reading. ×

知識

知識としてファイルをアップロードすることで、ファイルの内容を GPT との会話に追加できます。コード インタープリターが有効な場合はファイルをダウンロードできます。

ファイルをアップロードする

機能

ウェブ参照

DALL-E 画像生成

コード インタープリターとデータ分析 ?

アクション

新しいアクションを作成する

レビューする

What are the latest trends in AI research?

5 件のサイトを検索しました

The latest trends in AI research in 2024 reflect significant advancements and a broader integration of AI across various domains. Here are some of the key trends:

- 1. Generative AI:**  
Generative AI continues to be a focal point, with applications expanding into creative fields like filmmaking and marketing. Tools for creating deepfake avatars and AI-generated content are becoming more prevalent, and there are significant concerns regarding their ethical use and potential for disinformation, especially in political contexts ([MIT Technology Review](#)) ([Bernard Marr](#)).
- 2. Multimodal AI Models:**  
AI research is increasingly focusing on multimodal models, which can handle multiple types of data (e.g., text, images, and videos) within a single framework. This trend is exemplified by models like GPT-4 and Google DeepMind's Gemini, which integrate language and visual tasks, enhancing the capabilities and flexibility of AI systems ([MIT Technology Review](#)) ([AI Index](#)).
- 3. Robotics and AI Integration:**  
The fusion of AI with robotics is advancing rapidly, leading to more versatile and capable robotic systems. Examples include PaLM-E and RT-2, which combine language modeling with robotic control, allowing robots to interact more effectively with the real world and perform complex tasks autonomously ([AI Index](#)).
- 4. Responsible and Ethical AI:**  
There is a growing emphasis on responsible AI development, focusing on privacy, transparency, security, and fairness. This includes efforts to mitigate biases in AI systems, ensure transparency in AI decision-making, and develop frameworks for ethical AI usage, particularly in sensitive areas like healthcare and finance ([AI Index](#)) ([Whizlabs](#)).
- 5. Open-Source AI Models:**  
Open-source AI models are gaining traction, allowing businesses to leverage these tools for custom applications. This trend is driven by the need for cost-effective and flexible AI solutions that can be tailored to specific organizational needs ([MIT Technology Review](#)).
- 6. AI in Environmental Sustainability:**  
AI is being increasingly used to address environmental challenges. Applications include optimizing energy consumption, reducing pollution, and enhancing the use of renewable energy sources. These efforts are part of a broader trend towards leveraging AI for

GPT にメッセージを送信する ↑

# 自分専用のツールを作る：NotebookLM

## ✍️ Multi-modal RAG

- Google Drive内のファイル、PDF、テキストファイル、クリップボード、ウェブサイトなどを追加可能
- 追加したファイルを根拠として回答を生成するチャットボットを作成できる
- Google Workspaceを使っている場合は早期アクセスアプリを有効にする必要あり[1]
- 奥深いRAGの入門により

The screenshot shows the NotebookLM interface. On the left, there's a sidebar titled "Sources" listing various physics-related documents from Google Drive. The main area is titled "Science in motion" and contains a "Notebook guide" section with buttons for "Table of contents", "Study guide", "Briefing doc", "FAQ", and "Timeline". Below this is a "Summary" section with text about Newton's Laws of Motion. At the bottom, there's a "View chat" button, a search bar with "12 sources" and "What would you like to know?", and a "Notebook guide" dropdown.

出典：[NotebookLM | Note Taking & Research Assistant Powered by AI](#)

1. [ユーザーに対して早期アクセスアプリを有効または無効にする - Google Workspace 管理者 ヘルプ](#)

# 自分専用のツールを作る：NotebookLM

## 入力したファイルを根拠として回答を生成

本調査で検討されたLLMに構造化データを扱わせる4つのアプローチは、それぞれどのような利点と欠点を持つと考えられるか？

### LLMに構造化データを扱わせる4つのアプローチの利点と欠点

本調査で検討されたLLMに構造化データを扱わせる4つのアプローチについて、それぞれの利点と欠点を以下にまとめます。

#### アプローチ1：プロンプトに構造化データを埋め込む

**利点：**

- 現時点でも小規模なRDFファイルであれば、プロンプト内に埋め込むことが可能である。<sup>1</sup>
- LLMのコンテキストの増大と利用料低下が続ければ、将来的には適用可能なデータベースが増える可能性がある。<sup>1</sup>

**欠点：**

- プロンプトが長くなると推論精度が低下する可能性がある。<sup>2</sup>
- 入力テキストが増えると推論時間と利用料が増加するため、運用時には実用的ではない。<sup>2</sup>

#### アプローチ2：Few-shot promptingによるquery construction

**利点：**

- 比較的シンプルなアプローチであり、実装コストが低い。<sup>2</sup>
- アプローチ3、4と比較して、事前に準備するデータが少量で済む。<sup>3</sup>

**欠点：**

- LLMに与えるサンプル数が多くなると、生成時間が長くなる、誤った出力が増えるなど、悪影響が出る可能性がある。<sup>2</sup>
- 過去の研究では、最新のモデルを使用すれば結果が変わる可能性はあるものの、Few-shot promptingではクエリ実行結果が正解と一致しない場合があった。<sup>4</sup>

#### アプローチ3：Fine-tuningによるquery construction

**利点：**

- 比較的小量のデータでFine-tuningすることで、query constructionの性能を向上させることができる。<sup>5</sup>

**欠点：**

- アプローチ2と比較して、実装コストが高い。<sup>3</sup>
- Fine-tuningには、学習データと計算資源が必要となる。<sup>6</sup>

#### アプローチ4：スキーマに基づくquery construction



限界助教|ChatGPT/Claudeで論文作成と科研費申請 ✓  
@genkAljokyo

話題のGoogleのNotebookLMを活用することで、複数の医学研究論文を効率的にレビューし、構造化データとして整理することが可能になりました。以下の表が簡単に手に入ります。

著者	出版年	主要評価項目	副次的評価項目	治療	患者数	使用データの種類	研究デザイン	概要
Mancia et al.	2012	クリニック血圧変化に対する24時間血圧変化の関連性 <sup>1</sup>	心血管イベントと腎インペントの発生率 <sup>1</sup>	ラミブリル、テルミサルタン、またはその両方の投与 <sup>2</sup>	422	臨床データ <sup>1</sup> 、診療所血圧 <sup>3</sup> 、歩行時血圧 <sup>1</sup>	前向き研究 <sup>4</sup>	ONTARGET試験では、ラミブリル-テルミサルタン併用療法は、日常生活の血圧をより効果的にコントロールできるにもかかわらず、心血管および腎保護効果を高めるることはできなかった <sup>5</sup> 。
Fujiwara et al.	2018	バルサルタン/アムロジピン併用療法による、腕部または中心部の夜間収縮期血圧の変化と、尿中アルブミン・クレアチニン比の変化との関連性の評価 <sup>6</sup>	該当なし	バルサルタン/アムロジピン併用療法 <sup>6</sup>	23	臨床データ <sup>7</sup> 、診療所血圧 <sup>7</sup> 、歩行時血圧 <sup>8</sup> 、尿検査 <sup>9</sup>	クロスオーバーデザイン <sup>10</sup>	この研究では、バルサルタン/アムロジピン併用療法によって誘発される中心部夜間収縮期血圧の変化は、尿中アルブミン・クレアチニン比の減少と有意に関連しており、この関連性は腕部夜間収縮期血圧の変化とは独立していることがわかった <sup>11</sup> 。
Mizuno et al.	2017	歩行時血圧 <sup>12</sup>	尿中アルブミン・クレアチニン比、NT-proBNPレベル <sup>12</sup>	ニフェジピン徐放性製剤80mg/カンデサルタン8mgまたはアムロジピン10mg/カンデサルタン8mg併用療法 <sup>13</sup>	51	臨床データ <sup>15</sup> 、歩行時血圧 <sup>15</sup> 、尿検査 <sup>16</sup>	前向き、ランダム化、多施設共同、非盲検試験 <sup>17</sup>	ニフェジピンは、歩行時血圧に対する効果がアムロジピンとほぼ同等であった <sup>12</sup> 。

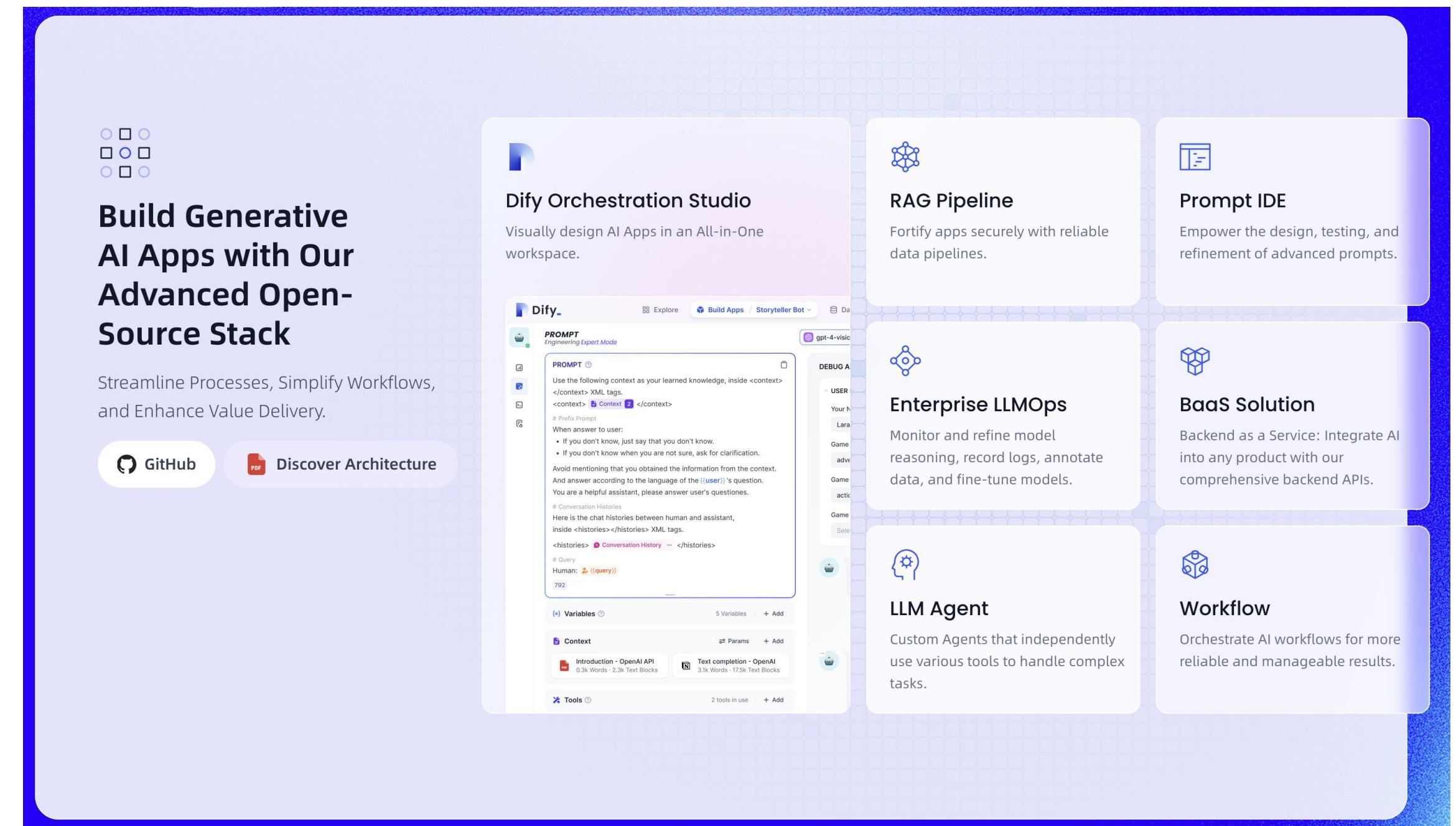


出典：[Twitter](#)

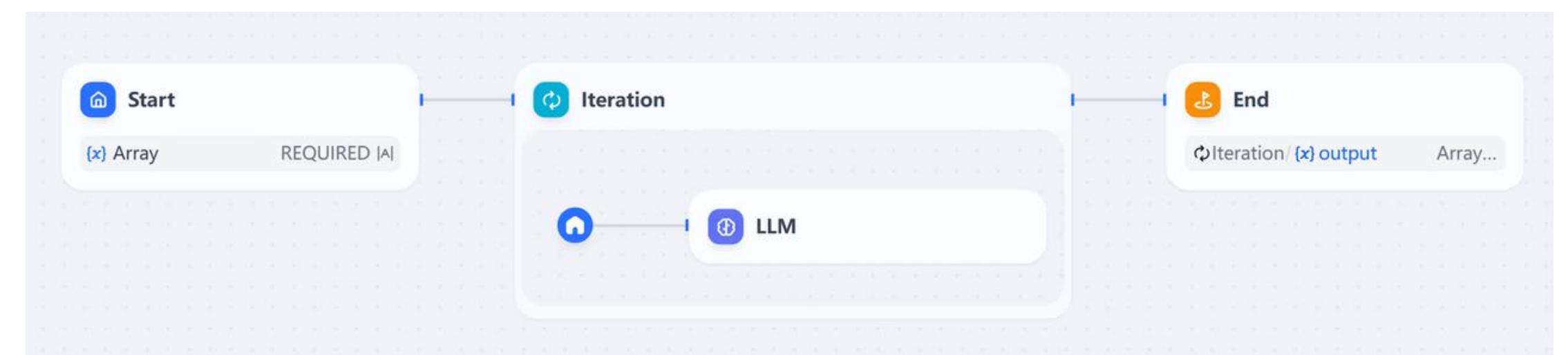
# 自分専用のツールを作る：Dify

## ✍️ ローコード生成AI App ビルダー

- ・チャットボット、エージェント、ワークフローの3種を手軽に構築できる
- ・豊富なテンプレートが用意されており、すぐに使うことが可能
- ・条件分岐や繰り返し処理など、アプリケーション内で複雑な挙動をさせられる
- ・手軽なデプロイ、アクセス管理が可能
- ・2024/05/31にIteration nodeが追加され、繰り返し処理もできるようになった[1]



出典：[Dify](#)

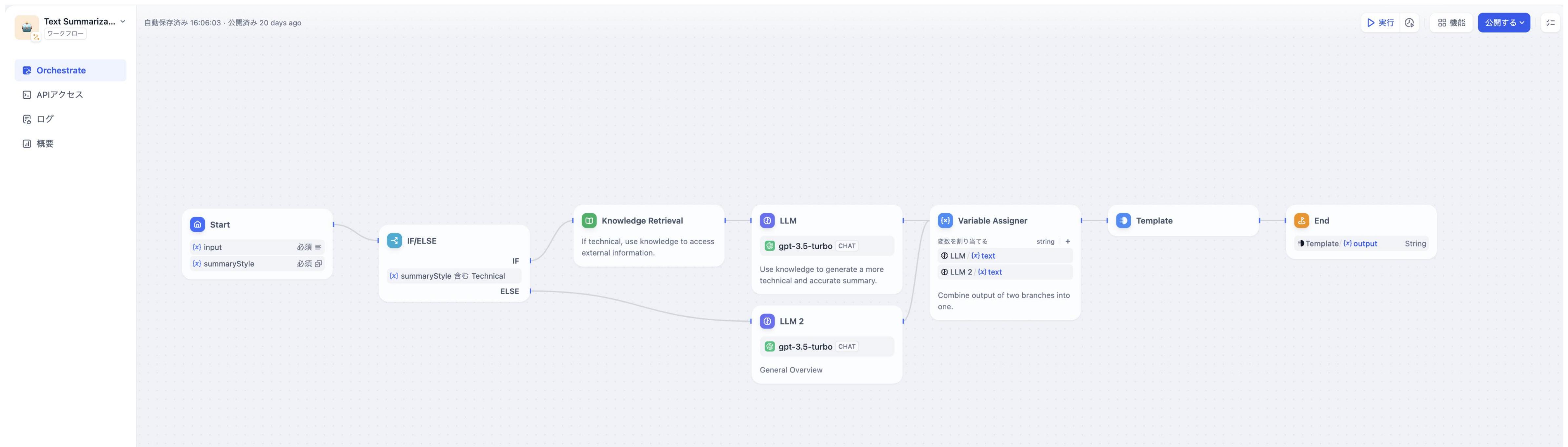


出典：[Workflow Major Update: Iteration, Parameter Extractor and Publish Workflow as a Tool - Dify Blog](#)

1. [Workflow Major Update: Iteration, Parameter Extractor and Publish Workflow as a Tool - Dify Blog](#)

# 自分専用のツールを作る：Dify

## テキスト要約ワークフロー



出典：[Dify](#)



## Take Home Message

**知らないことは命令できない  
もしうまくいかないならChatGPTのみの利用に戻ってみる**



4th

自分専用のツールを作る 上級編

## 自分専用のツールを作る 上級編

こんな方にオススメ

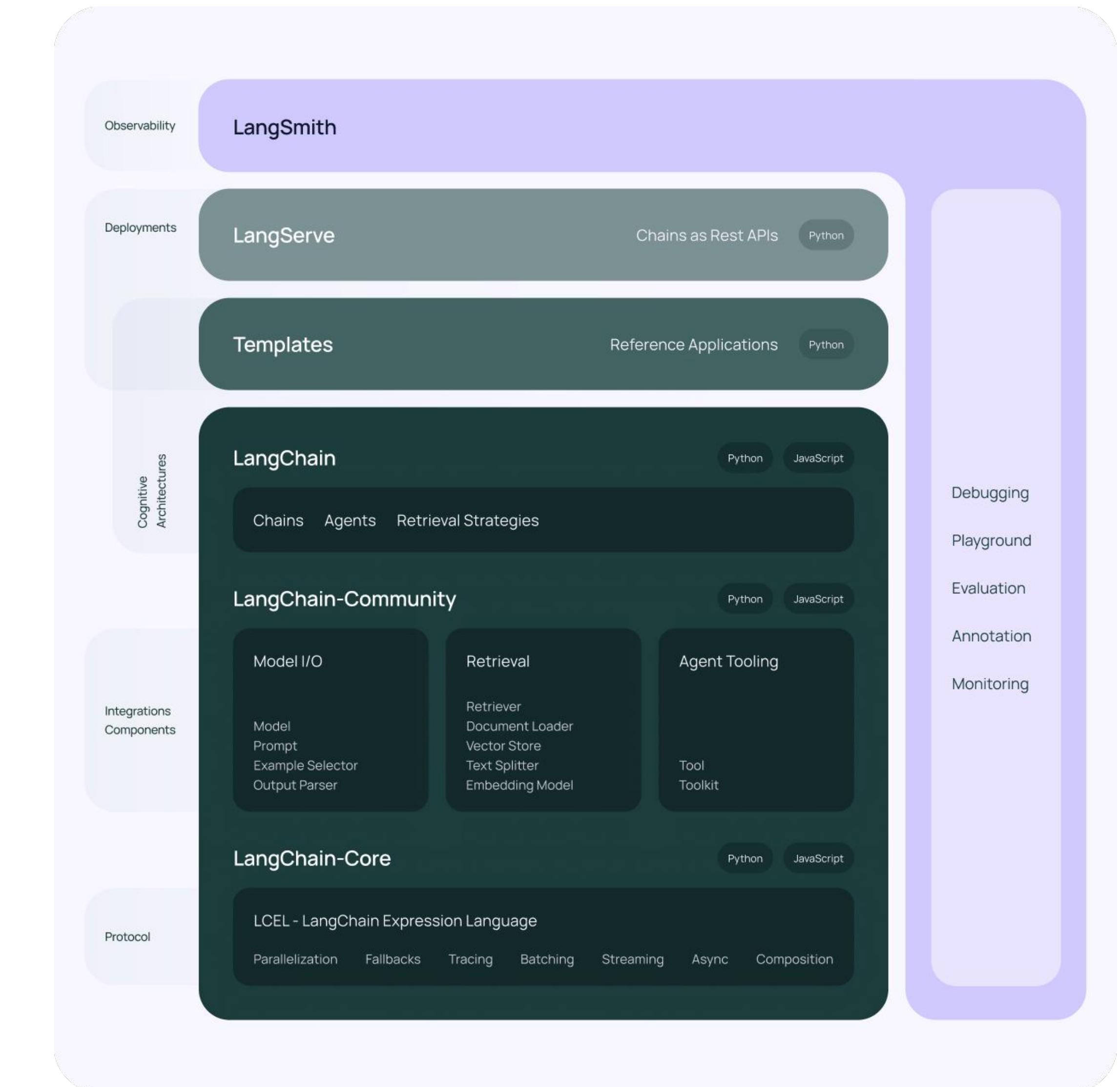
 複雑なロジックを組み込みたい

 プログラミングに慣れている

# 自分専用のツールを作る 上級編：LangChain

## ✍️ 生成AI App フレームワーク

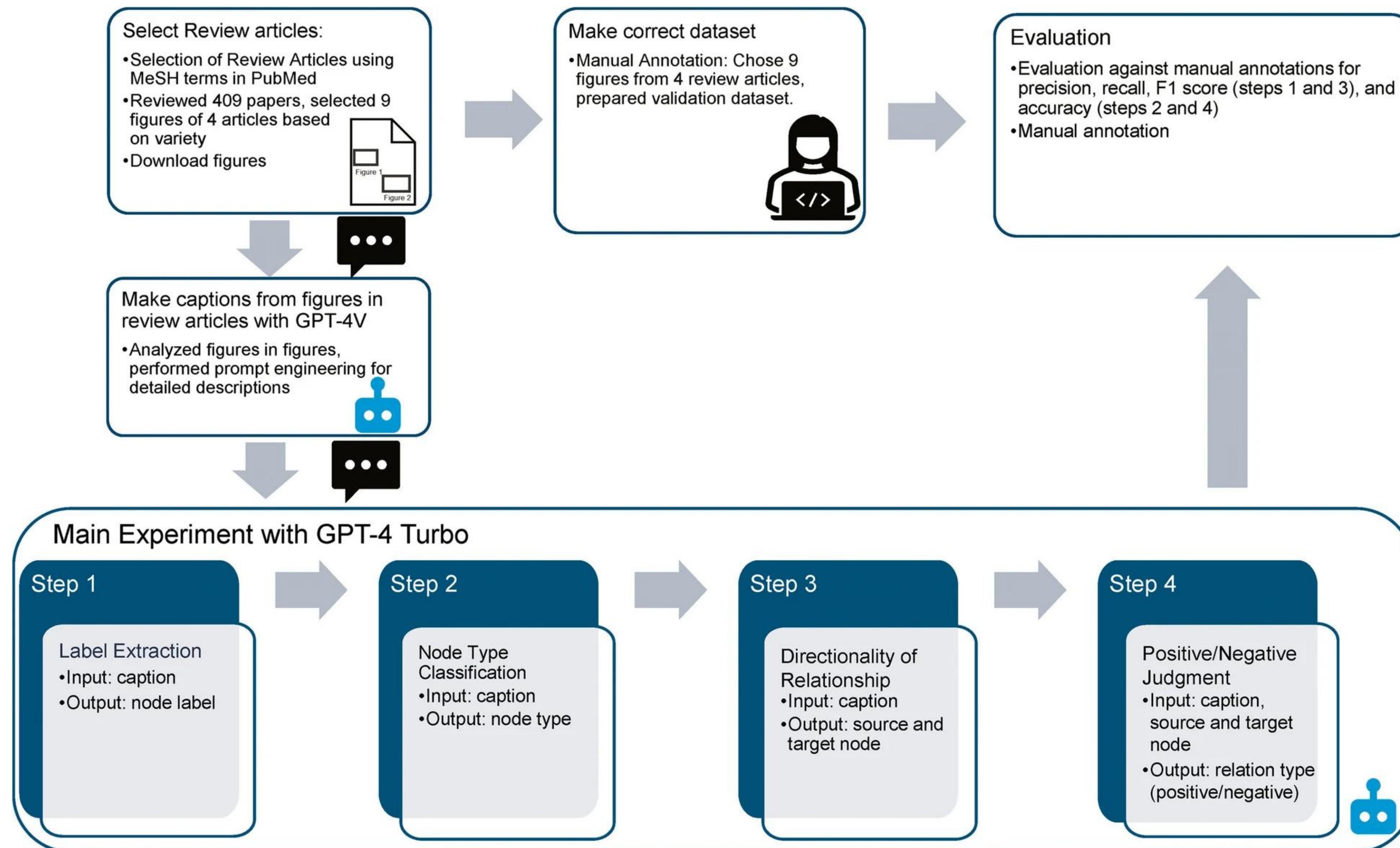
- ・エコシステム
  - ・LangChain : アプリケーション開発
  - ・LangGraph : エージェント
  - ・LangSmith : デバッグ、評価、モニタリング
  - ・LangServe : デプロイ
- ・2024年2月15日セコイアキャピタルから37.6億円調達[1]
- ・2024年5月10日にv0.2.0リリース[2]、コンセプトが大幅に変更されたので注意



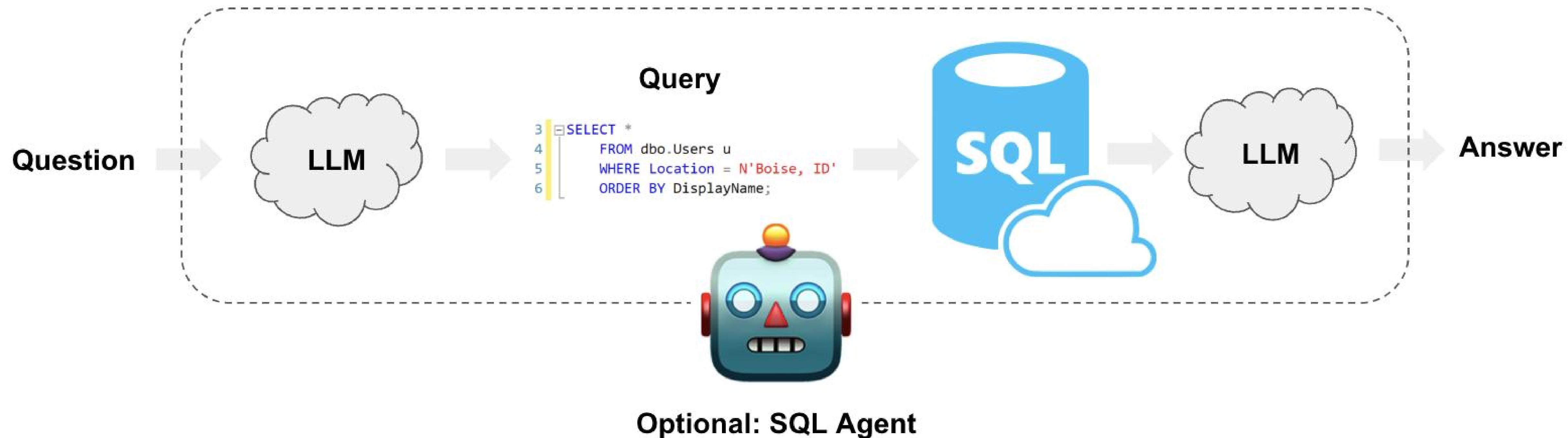
1. [オープンソースのAIソフト開発ツールLangChain、セコイア主導で38億円調達 | Forbes JAPAN 公式サイト \(フォーブス ジャパン\)](#)  
2. [LangChain v0.2: A Leap Towards Stability](#)

出典：[LangChain](#)

# 自分専用のツールを作る 上級編：Figureの構造理解

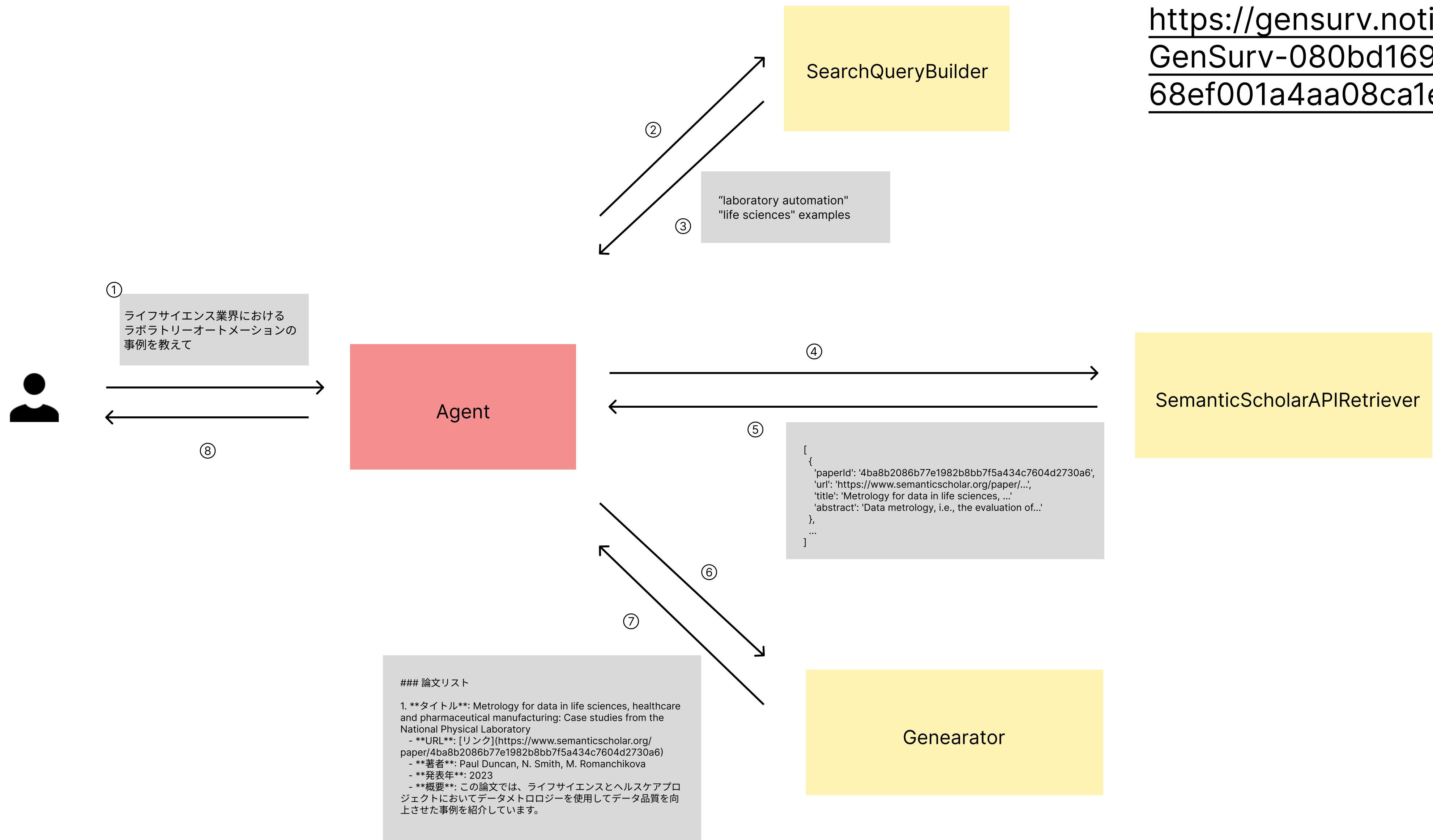


# 自分専用のツールを作る 上級編：ライフサイエンスDBを対象にしたRAG



出典：[Query Construction](#)

# 自分専用のツールを作る 上級編：文献サーバイ支援Agent



本プロジェクトに関する詳細

<https://gensurv.notion.site/GenSurv-080bd169f48849568ef001a4aa08cae>

## 今後のご案内

### メルマガの案内内容

- 事例紹介
  - LLMを利用した論文テキストや図表からの情報抽出
  - ライフサイエンスデータベースとRAGの併用
  - 文献サーベイ支援Agentの開発方法
- 生成AI関連企業との対談
  - 生成AIの意外な活用先
  - 生成AI導入で何がボトルネックになるか
- ホワイトペーパー
  - 生成AI関連の最新情報
  - 業界マップ



<https://share.hsforms.com/1kmKMOW9uSPWa1iV1MhBX1Qrcjbd>



## Take Home Message

- ・生成AI疲れしない
- ・知らないことは命令できない

質問・感想お待ちしています

X [@roy29fuku](https://twitter.com/roy29fuku)  
f [roy29fuku](https://www.facebook.com/roy29fuku)