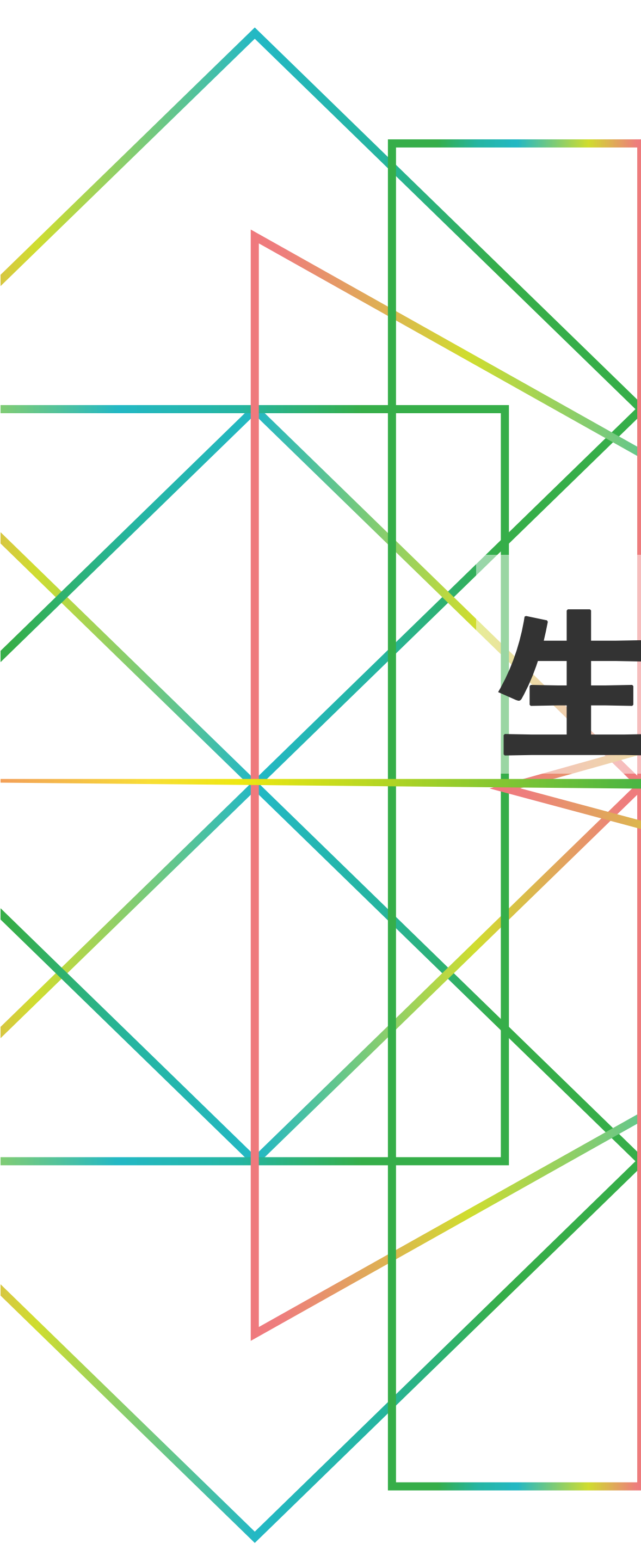


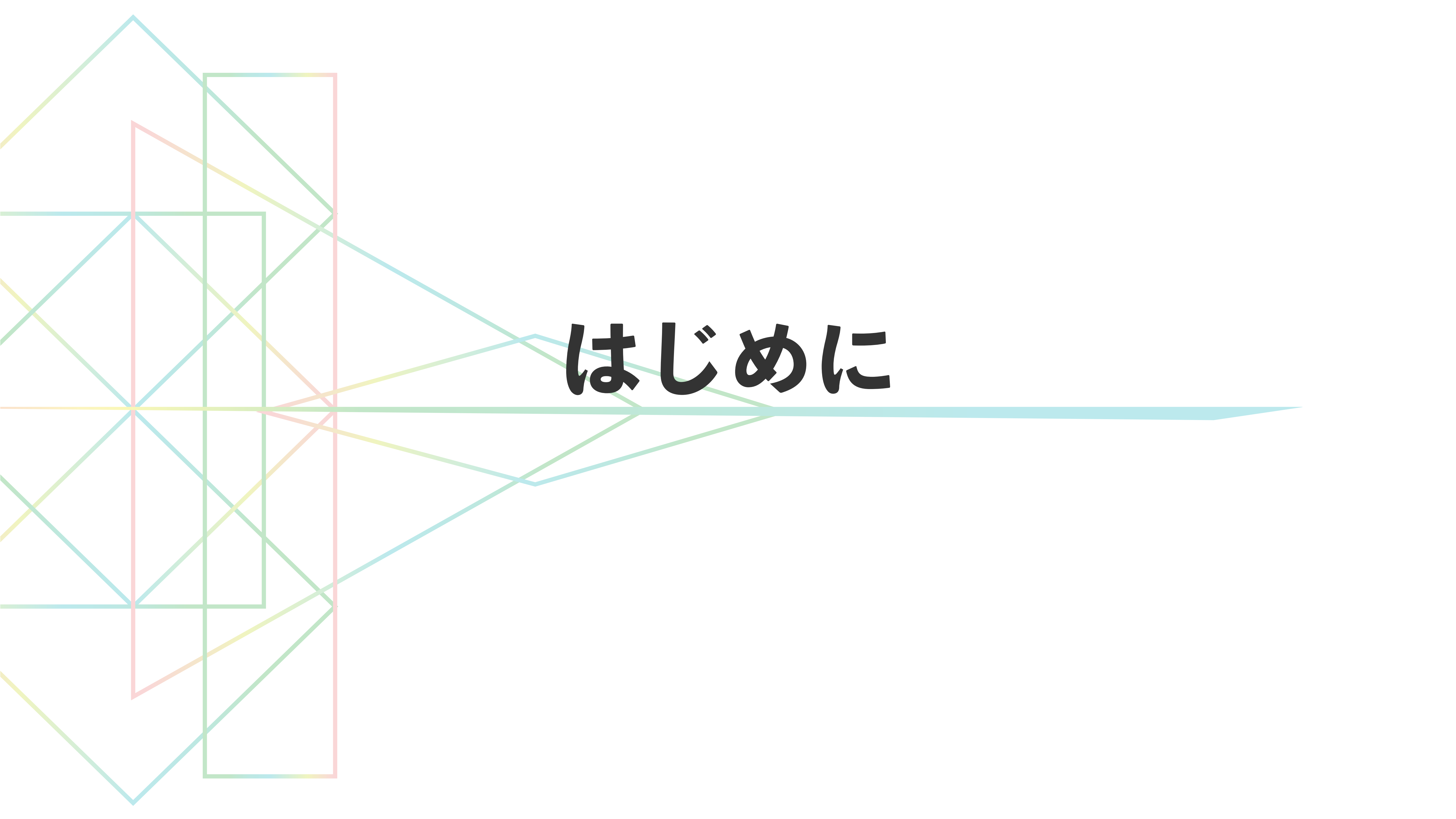


生成AIを用いた文献調査

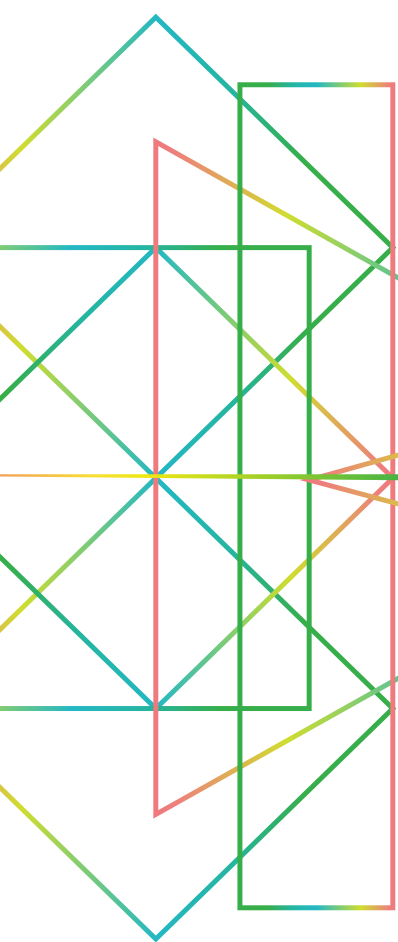
筑波大学准教授 矢田竣太郎

2025-05-15

第88回教育機関DXシンポジウム



はじめに



や だ しゅんたろう

矢田 竣太郎

<https://shuntaroy.com>

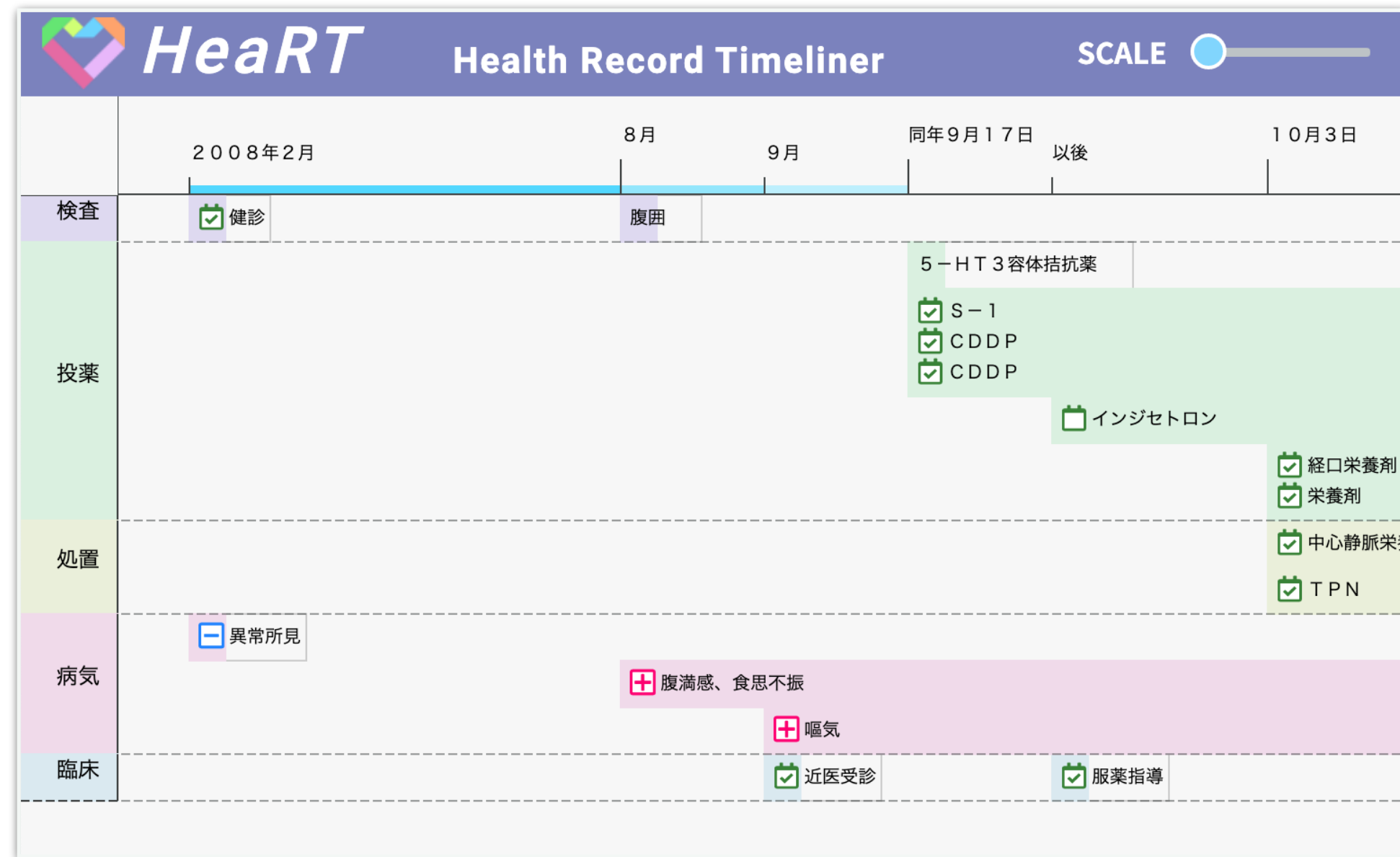


- 図書館情報学・医療言語処理が専門。社会実装を重視して、実用システム開発にも注力

- 略歴：

- 2020年 東京大学図書館情報学研究室 博士(教育学)
- 2020年 奈良先端科学技術大学院大学 助教
- 2024年10月 筑波大学 准教授

- 2025年度から「知識と言葉のコンピューティング研究室(KaLC Lab)」を主宰

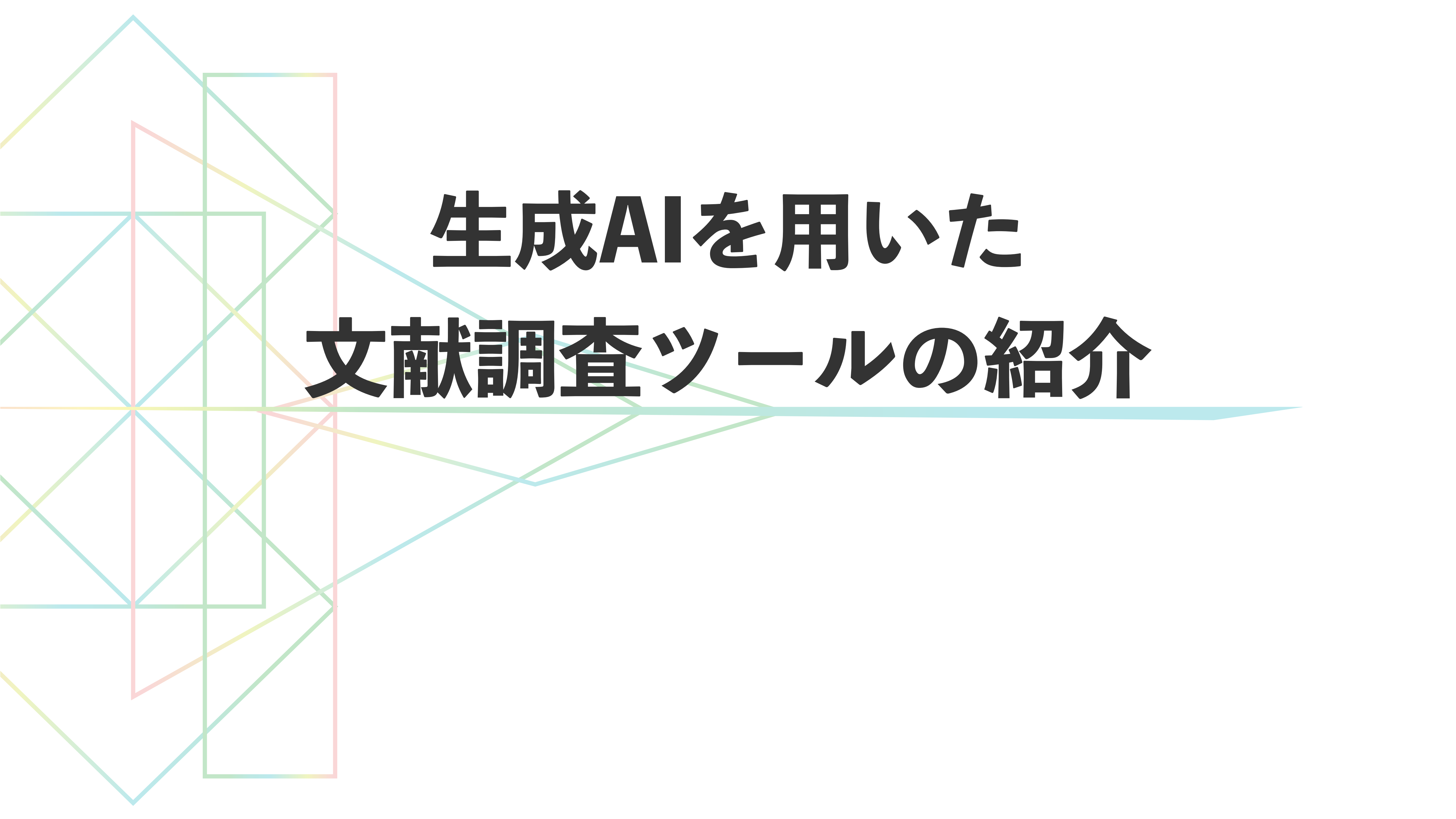


目次

- はじめに
- 生成AIを用いた文献調査ツールの紹介
- 技術的工夫
- ツールの安全性
- おわりに

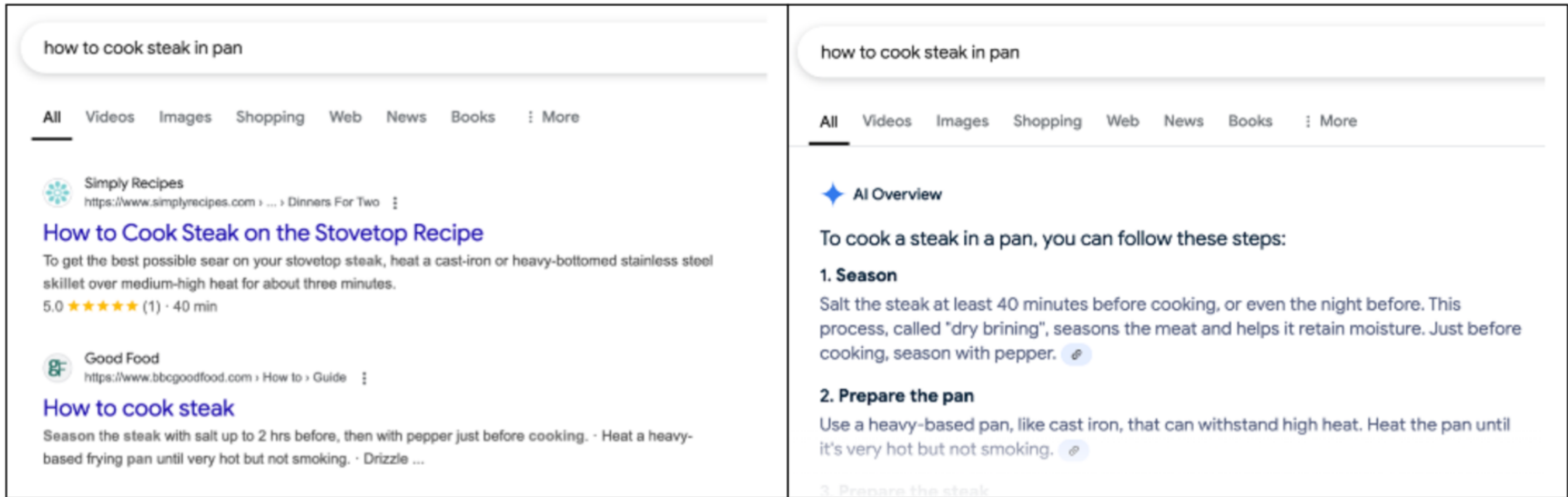


本発表の内容は下記文献に基づきます：
矢田竣太郎（2025）「生成AIを用いた文献調査ツール」
『カレントアウェアネス』 No. 363



生成AIを用いた 文献調査ツールの紹介

生成AIを組み込んだ検索エンジン



The image compares two search results for the query "how to cook steak in pan".

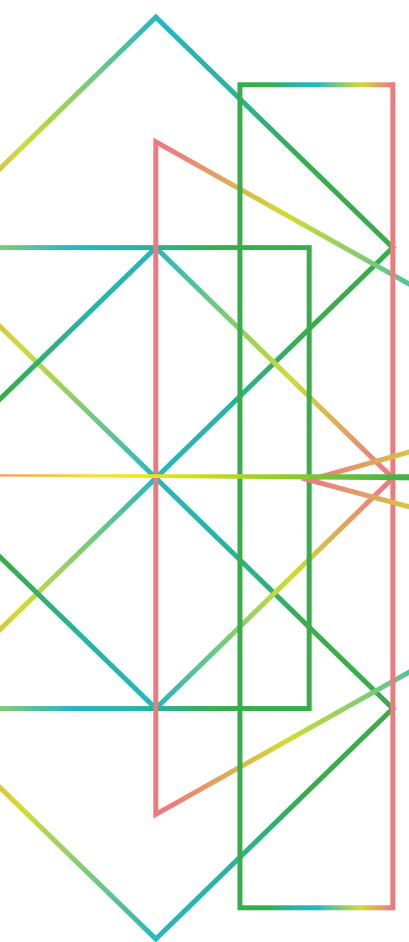
Left Panel (Traditional Search Engine):

- Search bar: "how to cook steak in pan"
- Filters: All, Videos, Images, Shopping, Web, News, Books, More
- Result 1: Simply Recipes
URL: <https://www.simplyrecipes.com> › ... › Dinners For Two
Title: **How to Cook Steak on the Stovetop Recipe**
Description: To get the best possible sear on your stovetop steak, heat a cast-iron or heavy-bottomed stainless steel skillet over medium-high heat for about three minutes.
Rating: 5.0 ★★★★★ (1) · 40 min
- Result 2: Good Food
URL: <https://www.bbcgoodfood.com> › How to › Guide
Title: **How to cook steak**
Description: Season the steak with salt up to 2 hrs before, then with pepper just before cooking. · Heat a heavy-based frying pan until very hot but not smoking. · Drizzle ...

Right Panel (AI-Enhanced Search Engine):

- Search bar: "how to cook steak in pan"
- Filters: All, Videos, Images, Shopping, Web, News, Books, More
- AI Overview section:
 - ★ AI Overview
 - To cook a steak in a pan, you can follow these steps:
 - 1. Season**
Salt the steak at least 40 minutes before cooking, or even the night before. This process, called "dry brining", seasons the meat and helps it retain moisture. Just before cooking, season with pepper. ⓘ
 - 2. Prepare the pan**
Use a heavy-based pan, like cast iron, that can withstand high heat. Heat the pan until it's very hot but not smoking. ⓘ
 - 3. Prepare the steak**

- 検索クエリに直接、生成AIが答える（AIサマリ）
- ITリテラシーが不要で、識字力のみで理解可能 ⇒ 一種のUI革命



生成AIと検索

- 検索エンジン等と組み合わせた生成AIツールが急速に発展
- 初期の生成AIで指摘された課題を（ある程度）克服
 - ハルシネーション：「事実と相違した回答を出力する」
 - 知識カットオフ：「数年前までの知識しかない」
- 学術用途のツールも多数あるので、いくつか紹介



- 自然な疑問文の形式で研究主題
(Research Question; RQ) を入力
- 関連文献を検索し、表形式にまとめる
 - 表には「手法」「データサイズ」「結論」などの列が作られ、各論文の内容が要約される

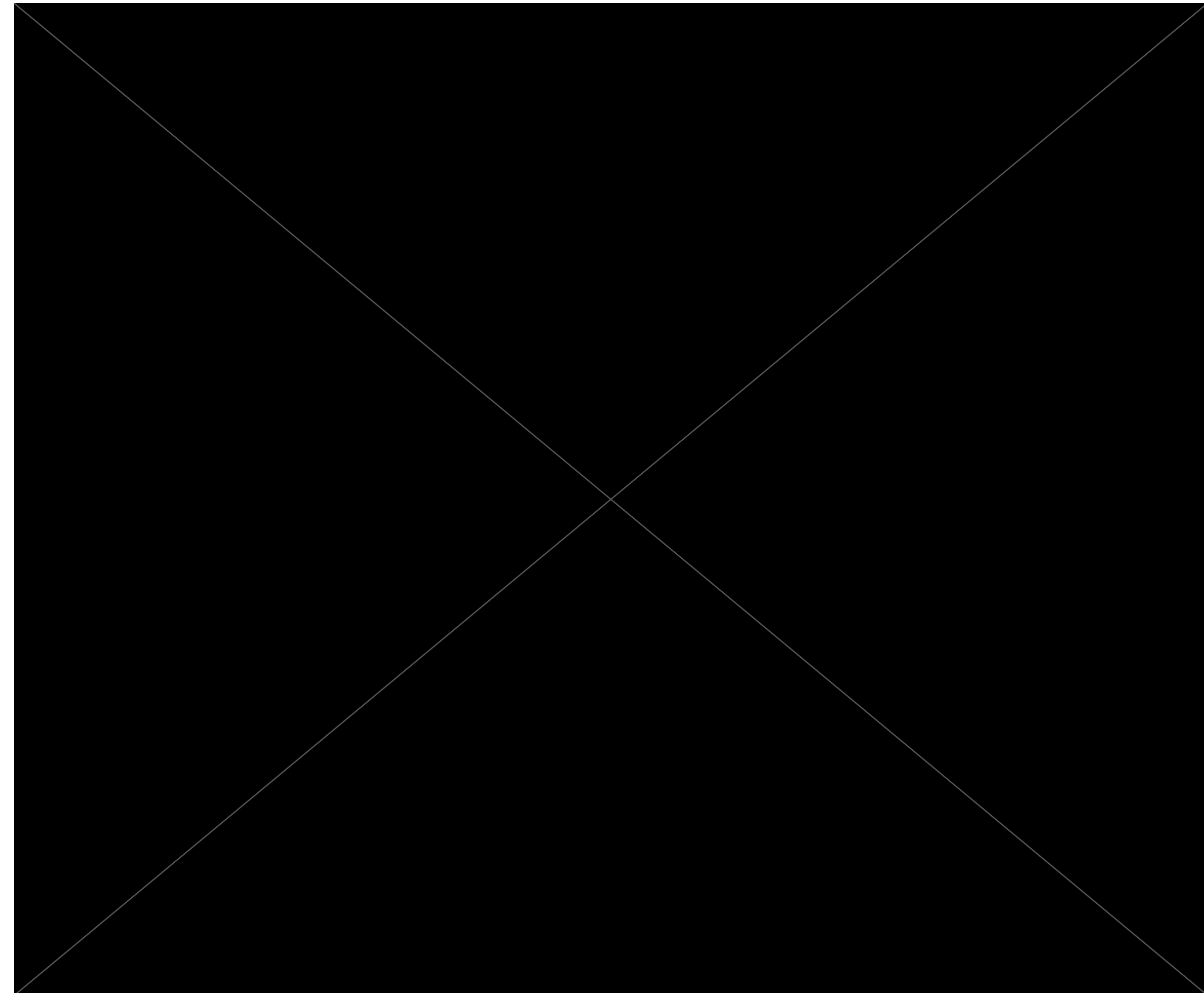
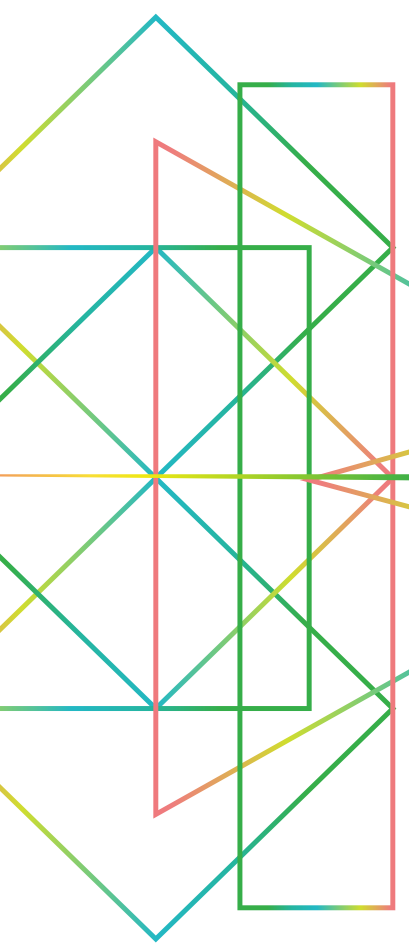


Image from Elicit Help Center, “Advanced search”
(accessed 2025-02-16)



Consensus

<https://consensus.app/>

- RQを入力すると、それを支持する論文（YES）と支持しない論文（NO）の数を集計する
- 集計した論文の内容を生成AIがレポートにまとめる

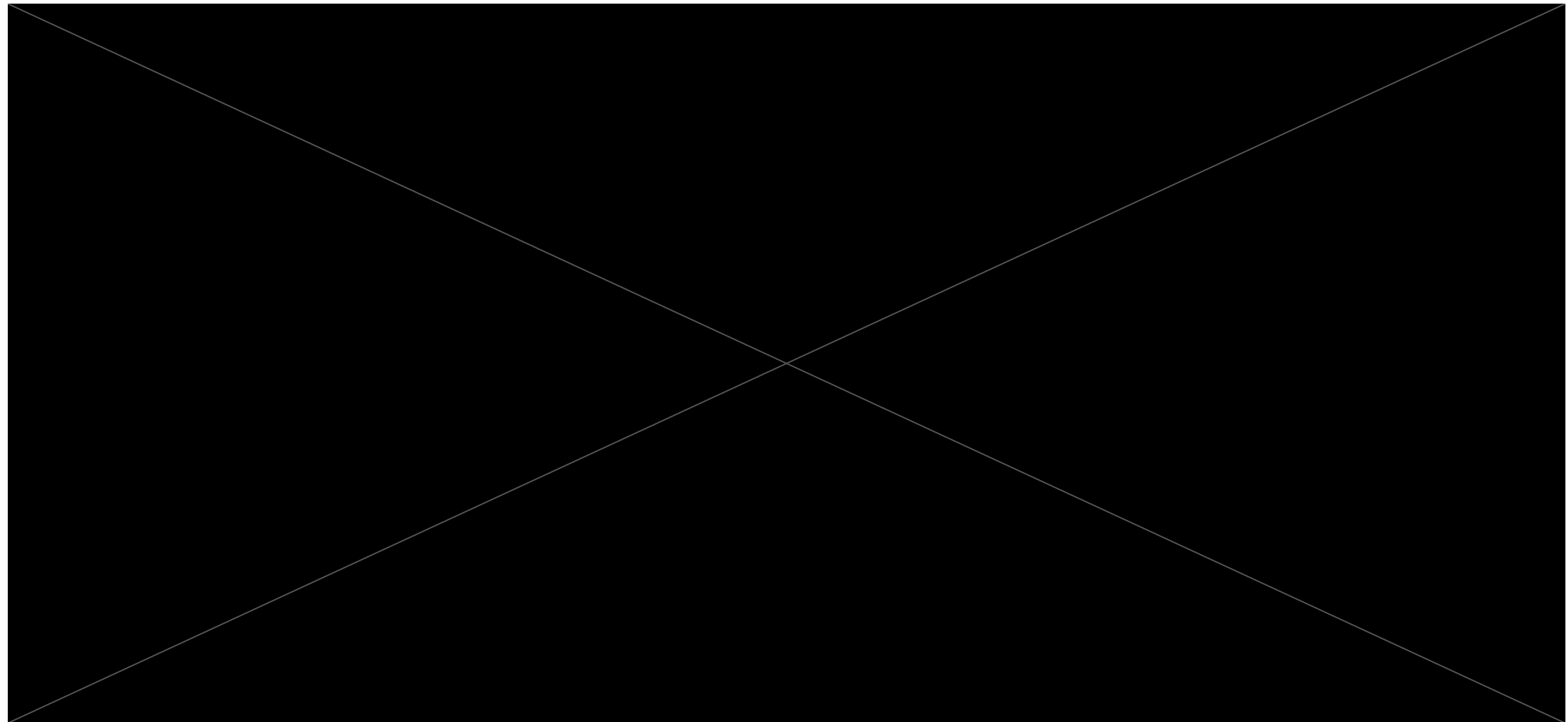
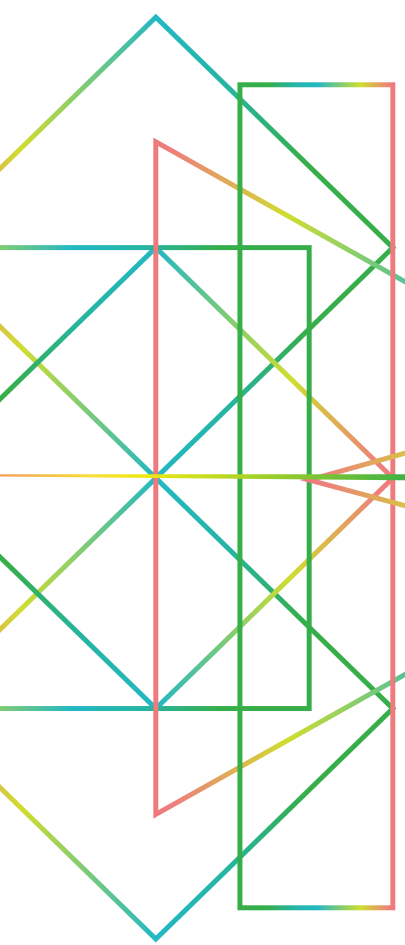


Image from Consensus Blog, “How to Search & Best Practices”
(accessed 2025-02-16)



Deep Research 機能（各社より）

- GoogleがGeminiに搭載した機能として発表（2024/12/11）
 - 検索計画を立て、ユーザの確認のうえ文献調査
 - 結果は数ページ以上のレポートとして出力
- 全く同名でOpenAIもChatGPTに同様の機能を実装（2025/2/2）
 - 検索および「思考」の過程も表示される
 - 読んだページを元に、次の検索計画を立てる
- AIベース検索エンジンのPerplexityも全く同名で類似機能を発表（2025/2/15）

OpenAIのDeep Research機能のデモ (早送り；実際には10分程度かかった)

何をリサーチしますか？

大学のカリキュラム設計手法をまとめて|



検索



推論

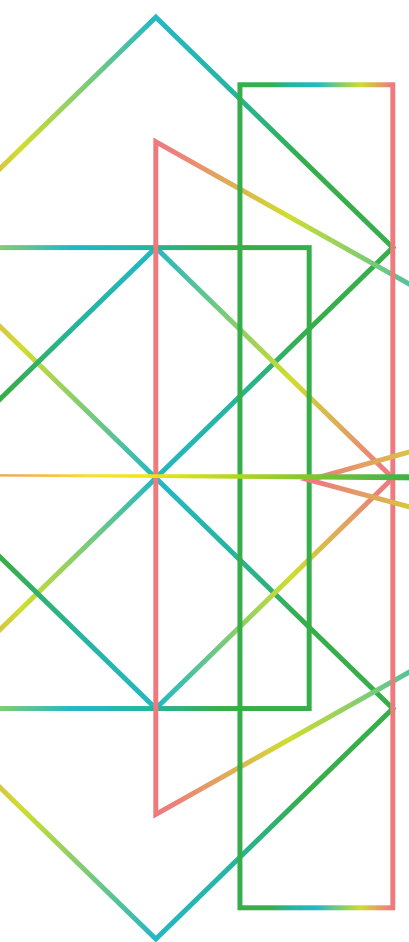


Deep Research



画像を作成する



The logo graphic for SciSpace, featuring a series of overlapping, multi-colored lines (red, green, blue, yellow) that form a complex, geometric pattern resembling a stylized 'S' or a network of connections.

SciSpace

- アップロードした論文の内容について、チャット形式で質問できる
- PDFビューワ側で本文や数式を選択すると、その要約や説明を得られる
- 文献検索や論文書式変更など、多数の機能を提供

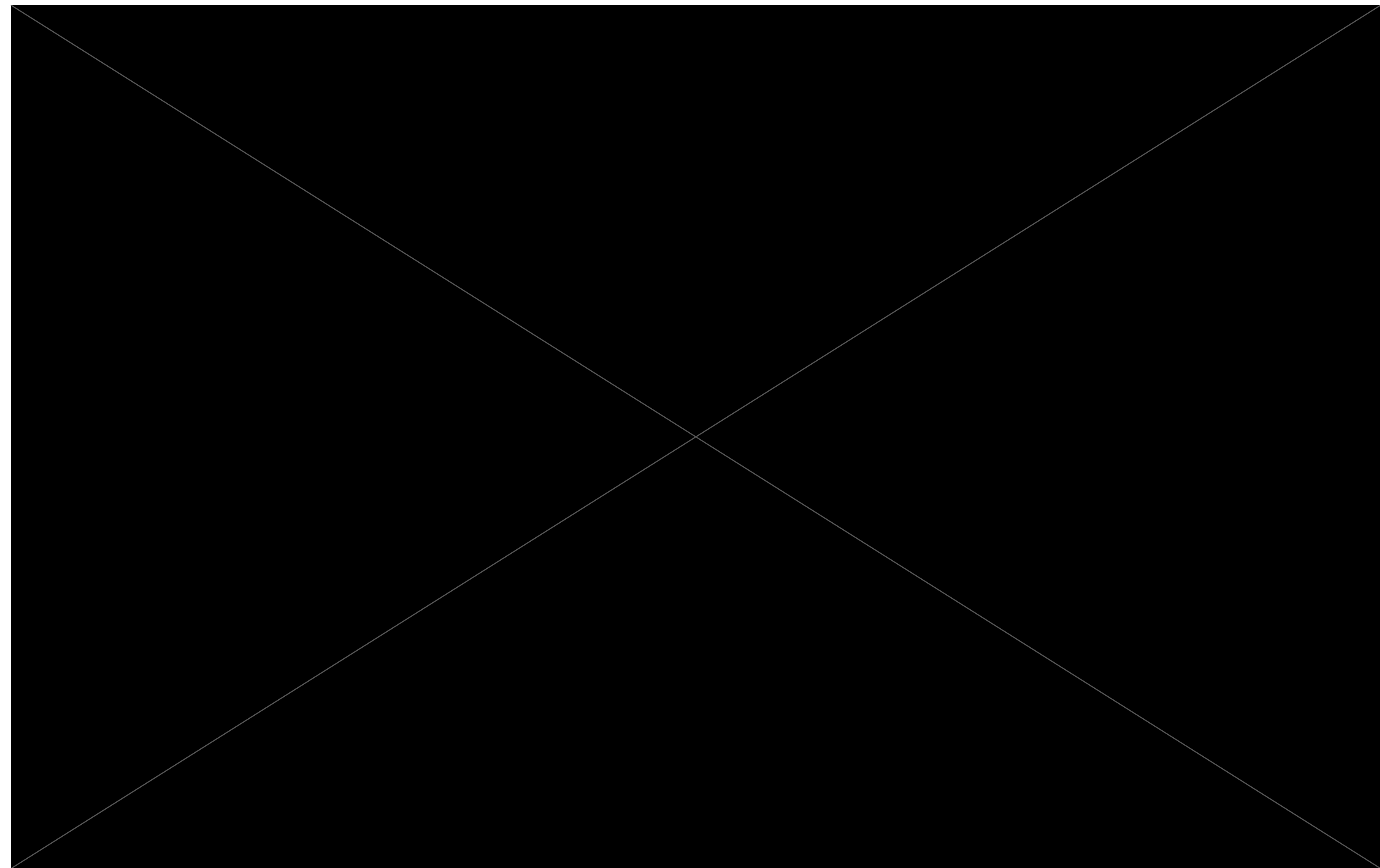
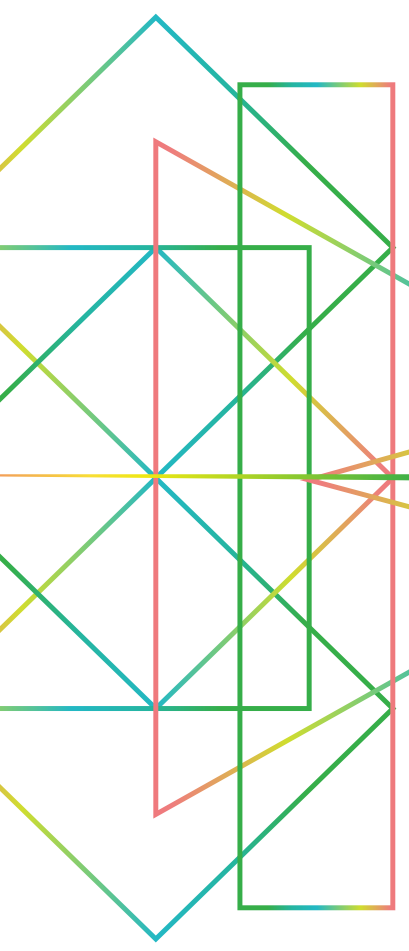


Image from SciSpace Resources, “Adobe PDF Reader vs. SciSpace ChatPDF — Best Chat PDF Tools” (accessed 2025-05-10)



NotebookLM (Google)

<https://notebooklm.google.com/>

- 文献をアップロードすると、その内容についてチャットで質問できる読解支援ツール
 - 回答には文献の該当箇所への引用が付加される
 - 複数の文献、Webページ、録音、ビデオに対応
- 音声ポッドキャストで要約する機能が特徴的
 - 日本語にも対応（2025年4月29日）
 - 論文のポッドキャスト化に特化したIlluminateという別サービスもベータで公開中

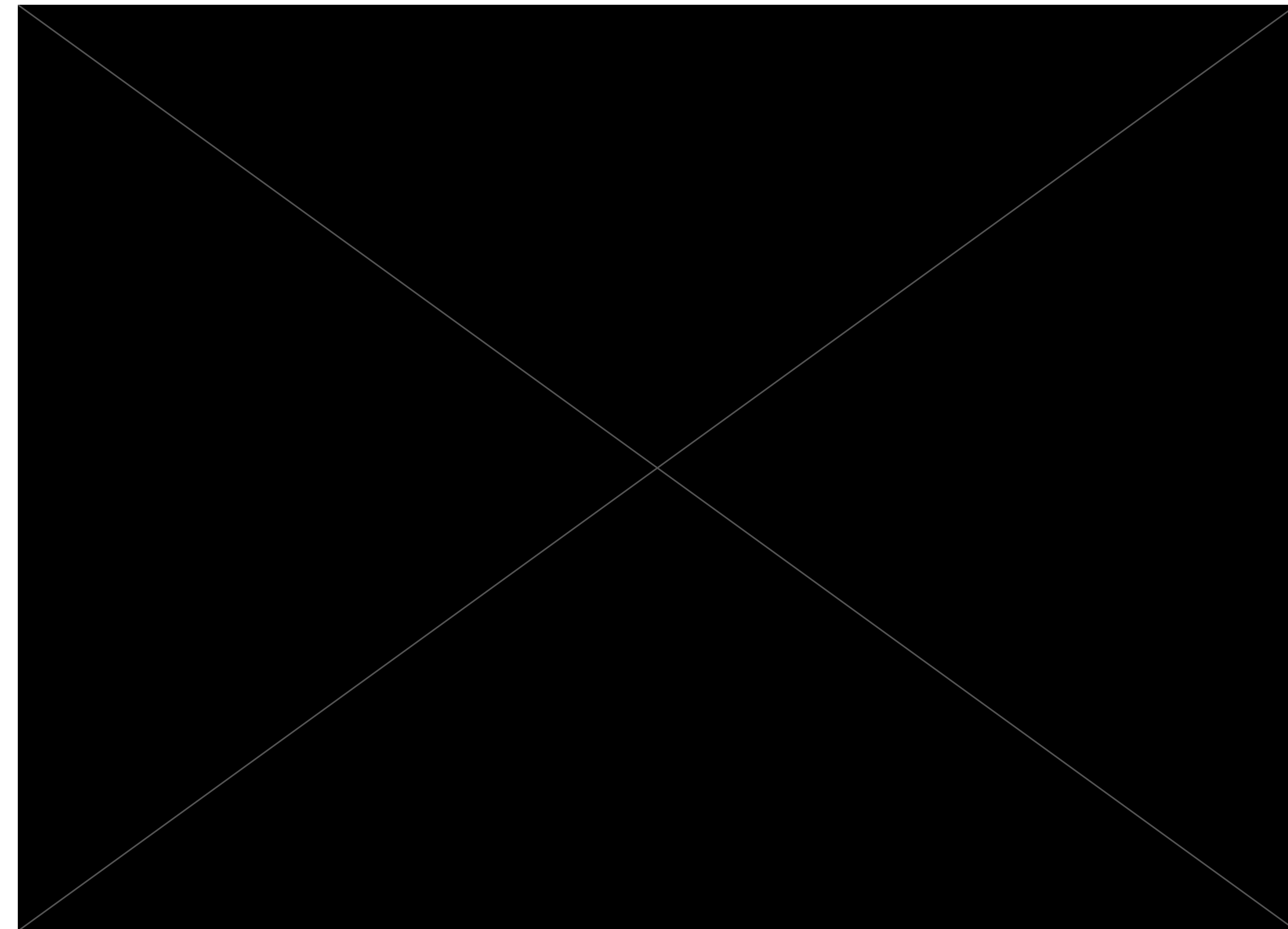
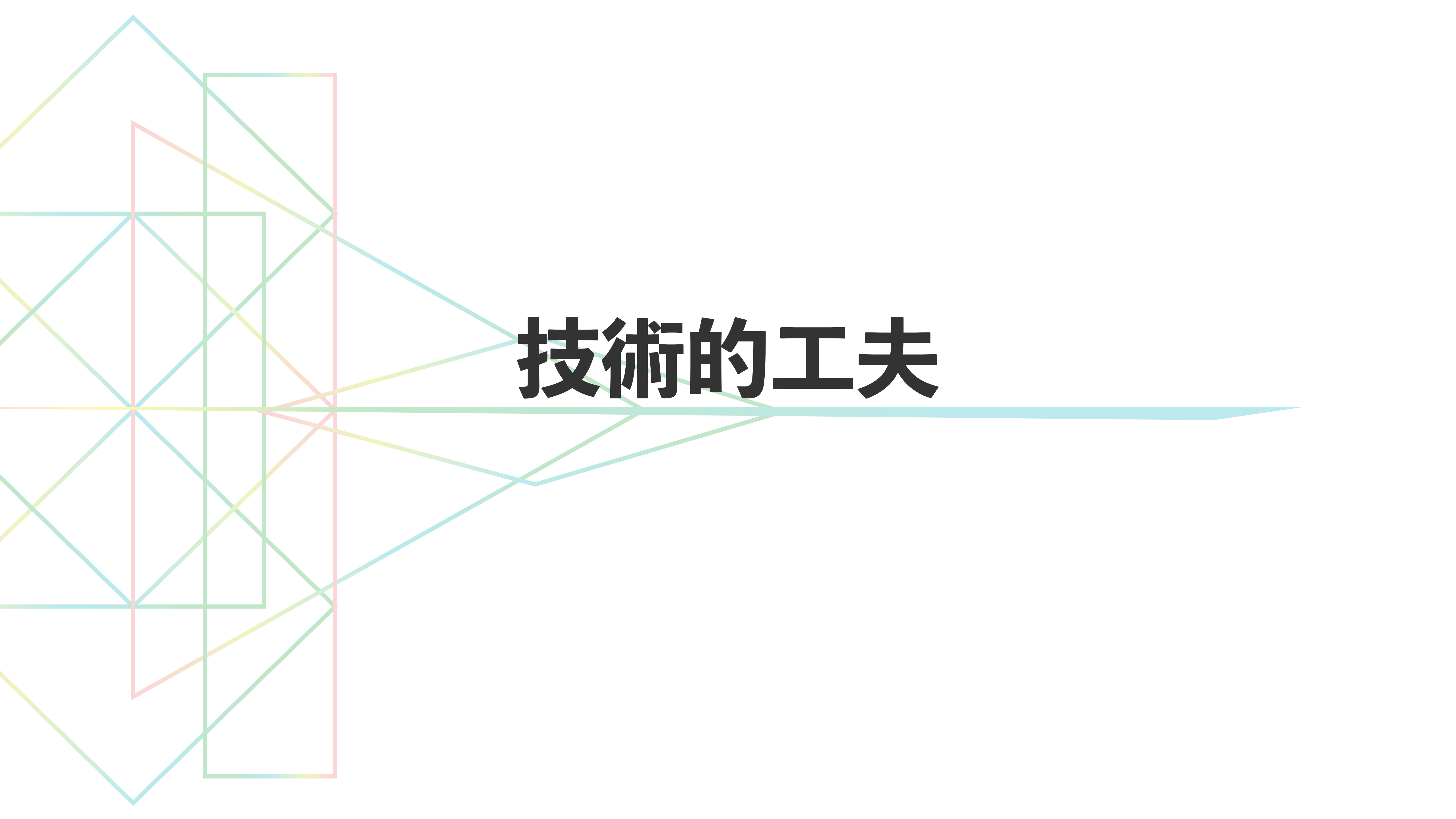
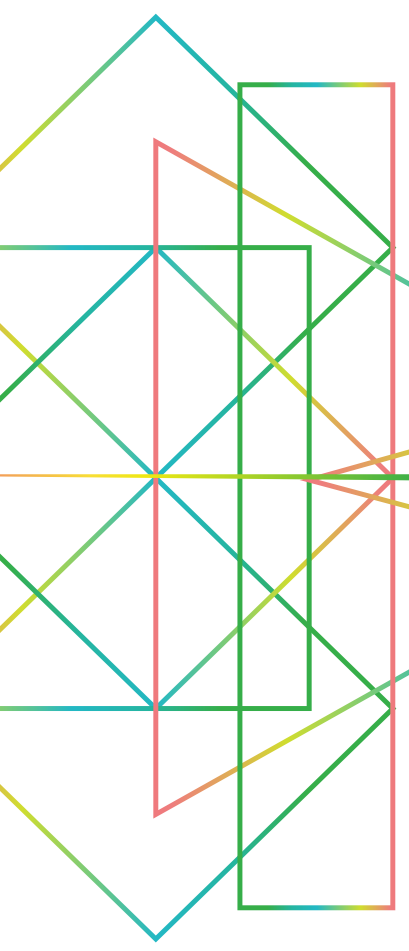


Image from Google, "NotebookLM gets a new look, audio interactivity and a premium version", *The Keyword*.
(accessed 2025-02-16)



技術的工夫



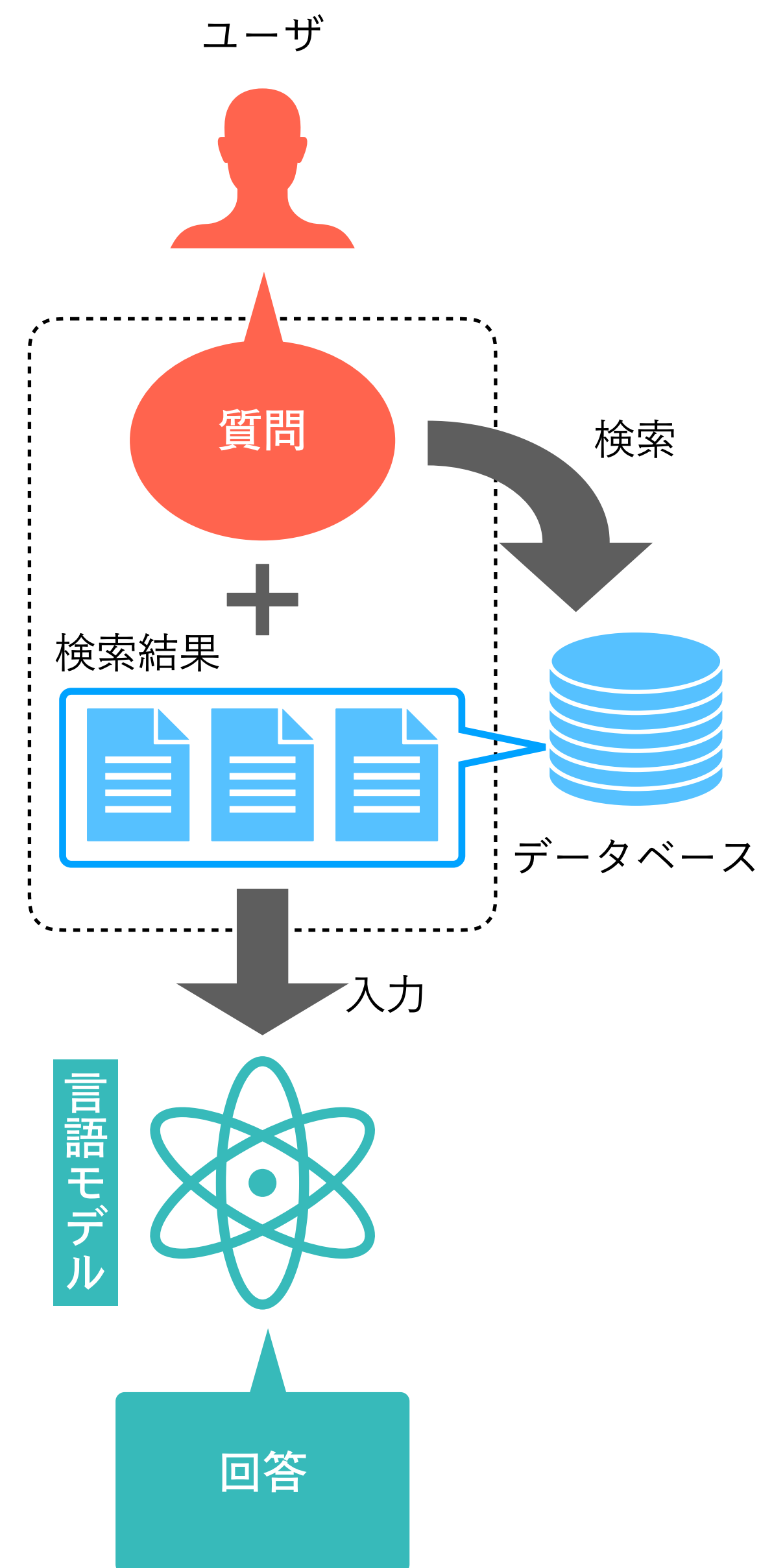
大規模言語モデル

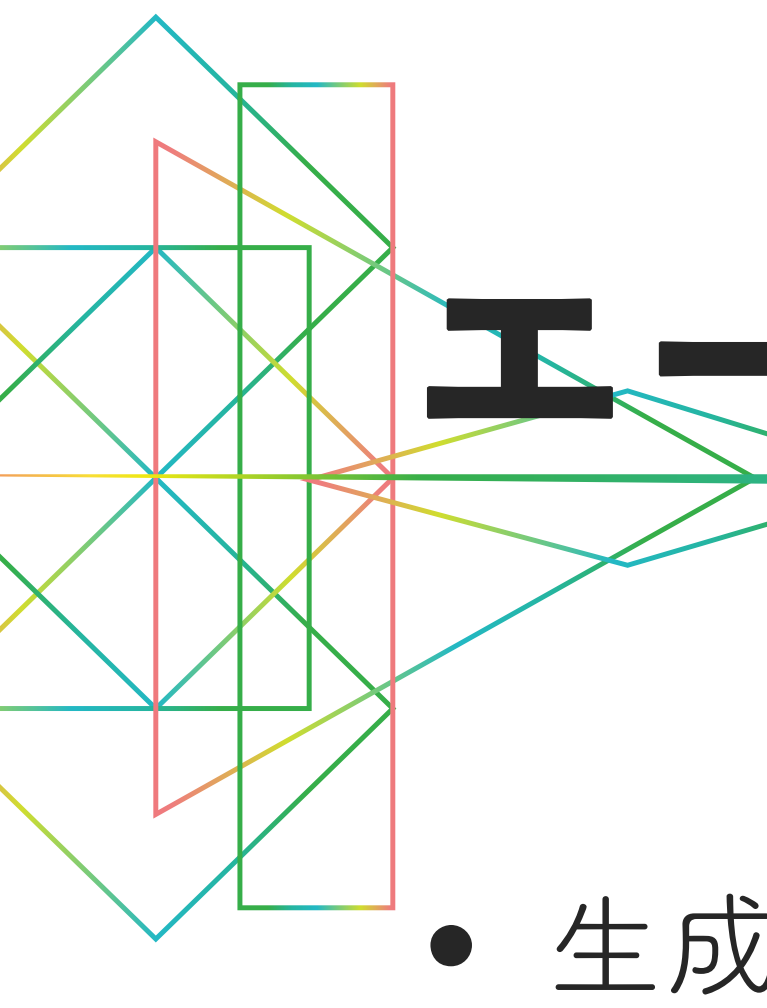
Large Language Model (LLM)

- 入力された文章の「次の単語」を予測する機械学習モデルで「巨大」なもの
 - 少なくともパラメータ数10億 (1B) 以上のニューラルネットワーク
 - GPT-4やGeminiは4000億 (400B) 級と言われている
- 事前学習と指示学習を経て、質問応答できる(テキスト)生成AIに
- 今や画像や音声の入出力もできる大規模マルチモーダルモデルが主流

ラグ RAG: 検索拡張生成

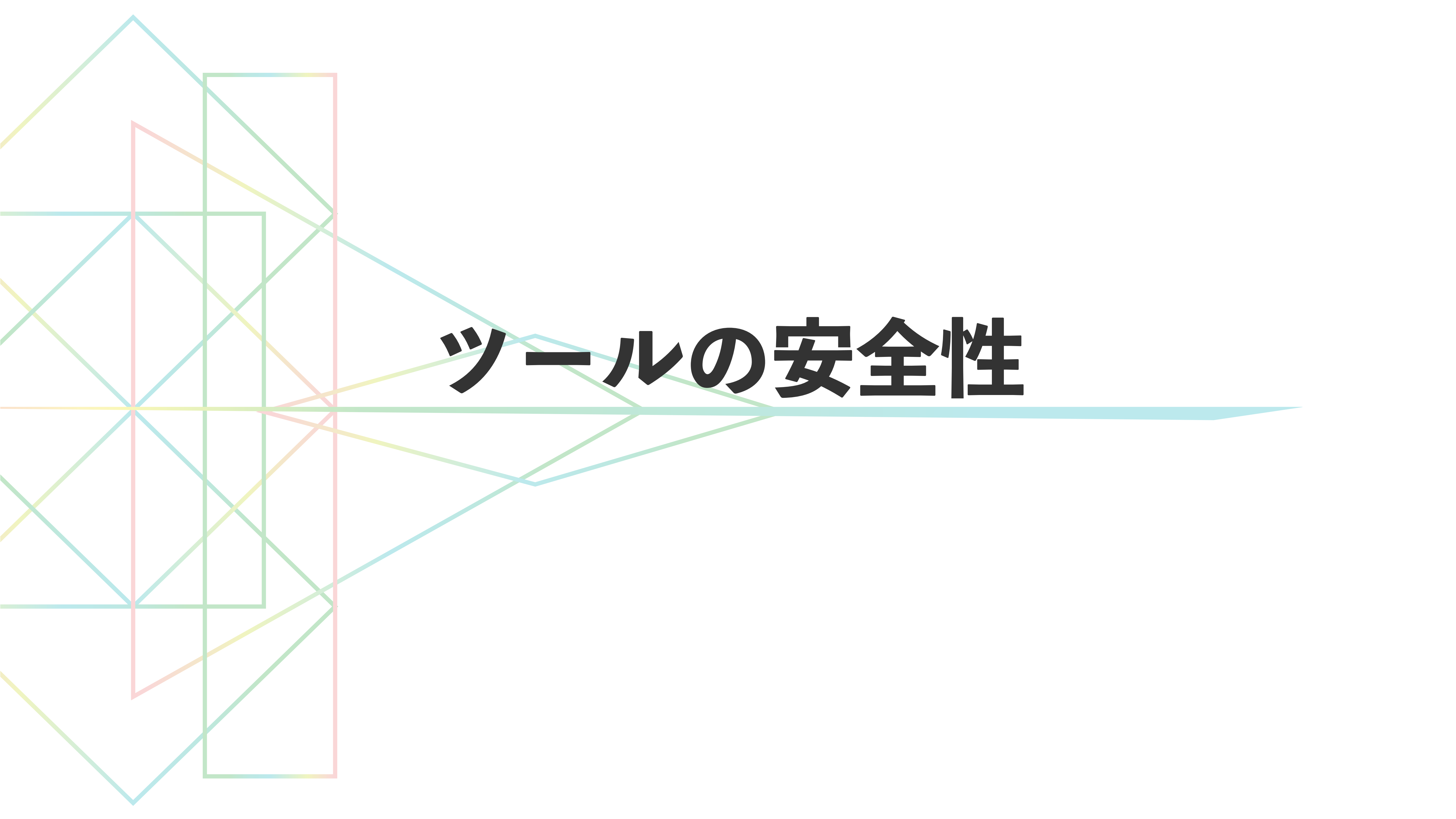
- Retrieval-augmented Generation
 - ユーザーがプロンプト（指示）を入力
 - プロンプトに関連した文書を検索で取得
 - プロンプトと文書を結合してLLMに入力し、回答を得る
- 最新のニュース記事を踏まえた回答が可能に
 - 事前学習時点で止まっていた知識に新情報を付け足せる
 - レファレンス文章によりハルシネーションも軽減できる（ただし完全ではない）



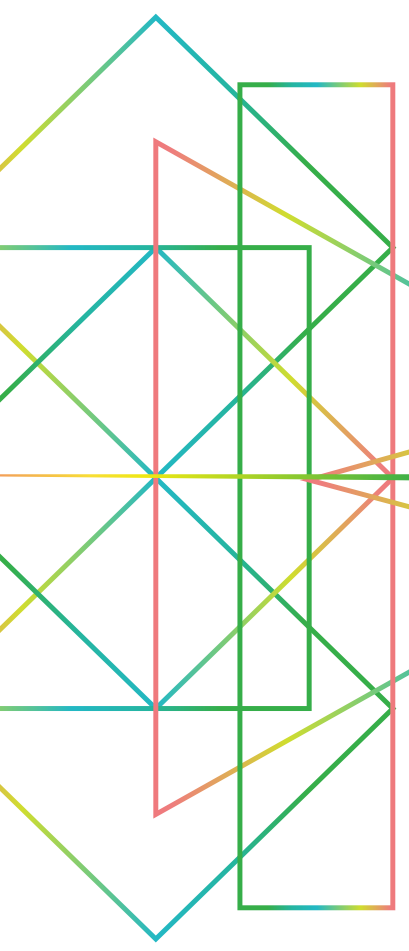


エージェント（ツール使用）

- 生成AI自身に検索等の「ツール」の使用判断を委ねる**エージェント**化が人気
 - RAGにおける検索は**システム側**で事前かつ自動的に実行されるものが多い
 - Deep Research機能では**生成AI自身**が検索のタイミングやクエリを設定し、実行する
- 研究ツールと組み合わせれば、調査結果に基づくデータ分析や可視化も可能に
 - Claudeを提供するAnthropicが標準化したMCPという仕組みで、生成AIによるツール使用（作業代行）が加速
 - 既存ツール例：PC上のファイル操作、ノートアプリへの記入、業務チャットへの投稿など



ツールの安全性

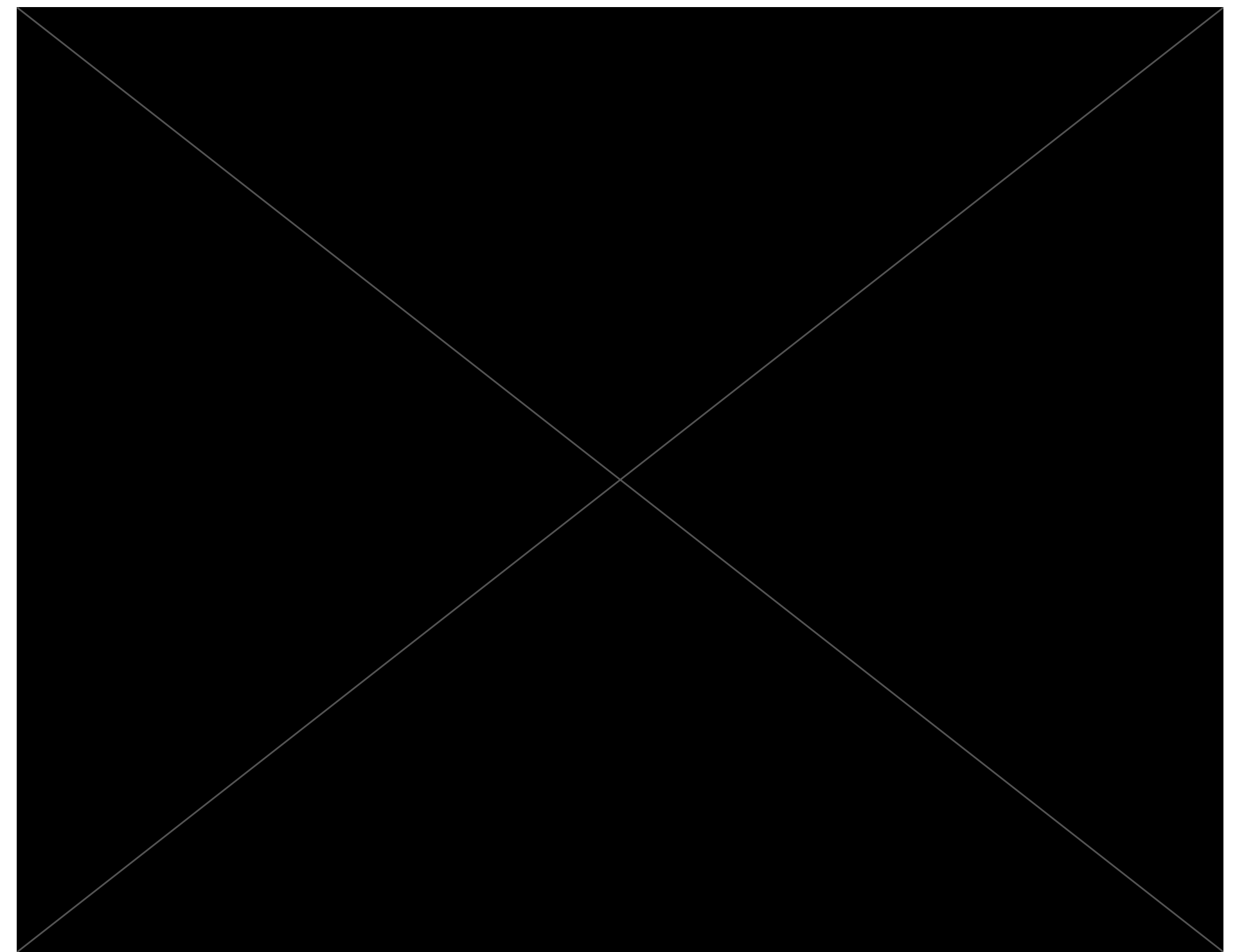


入出力データの取り扱い

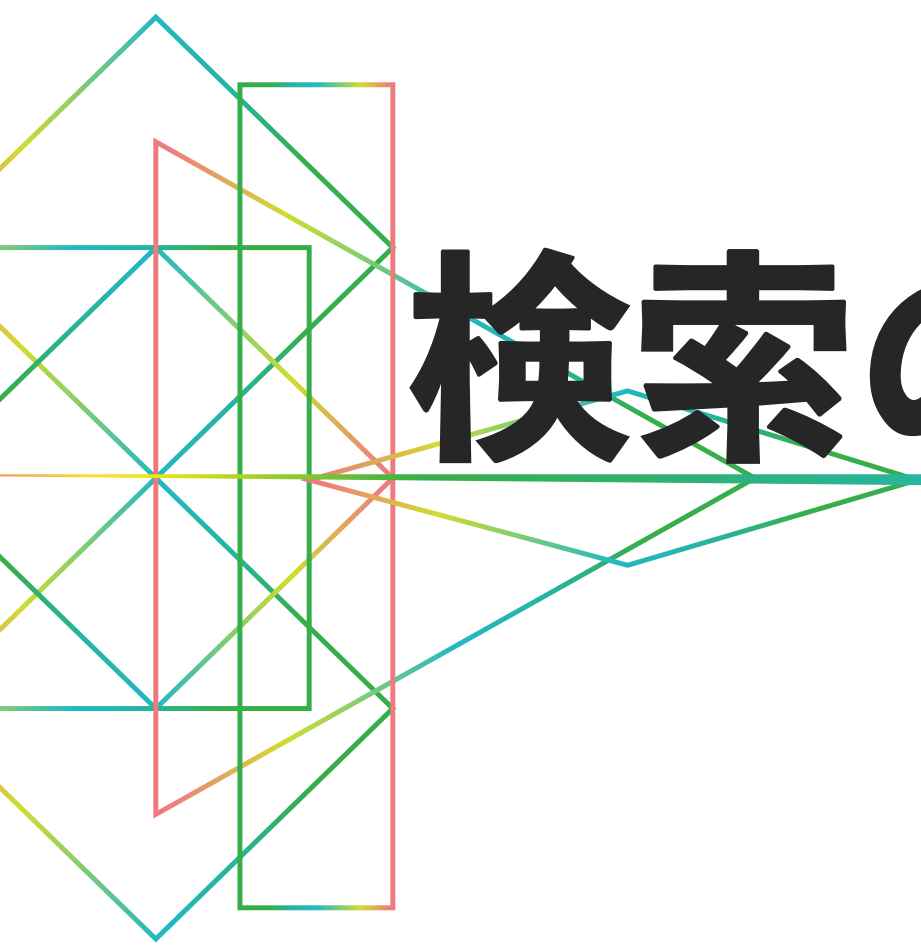
- 利用規約とプライバシーポリシーに注意
 - － スタートアップ由来のツールは法的整備が間に合っていないことも多い
- 注意すべき点
 - － 入出力がモデル学習に利用されるか
 - － ツール運営企業の従業員が閲覧可能か
 - － 第三者企業（広告会社等）に提供されるか、など
- 大手生成AIプロバイダの有料プランでは概ね安全

ハルシネーション注意喚起の表示

- RAGを使用したとしても、ハルシネーションの危険性は残る
- 生成AIを用いたツールはその旨を注意する表示が実装されている
 - ただし、ツールによってはその表示が小さかったり隠されていたりすること
 - 自分が使うときだけでなく他者に勧めるときには、表示の適切性に留意すべき

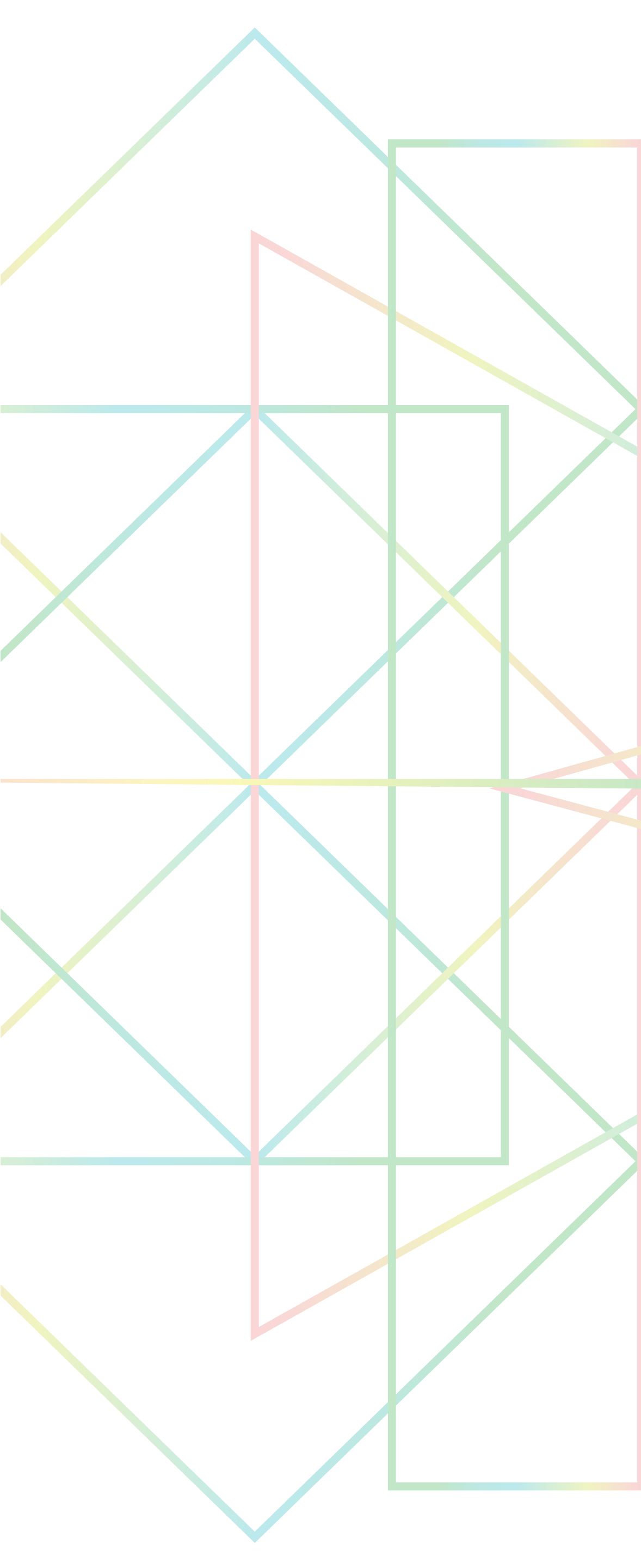


Consensusでは文献検索結果の要約に生成AIを用いるが、その内容にハルシネーションが含まれることは、小さなボタンをクリックして表示されるTool Tipでしか確認できない



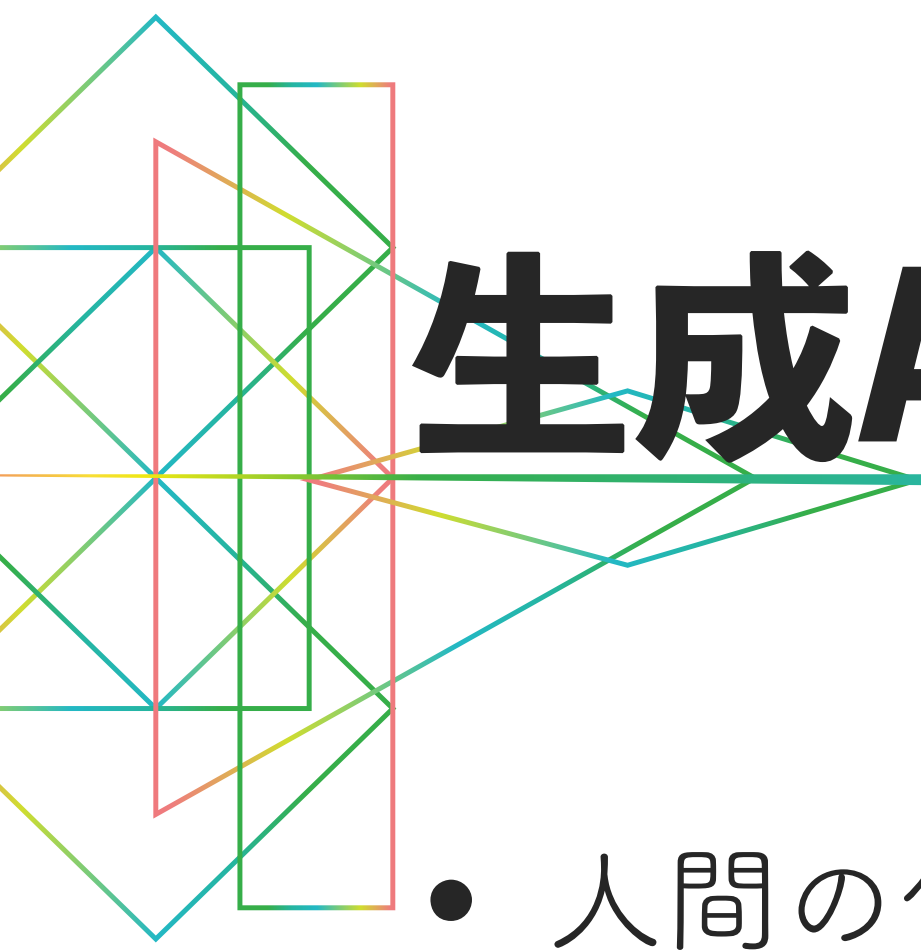
検索の網羅性

- Deep Research機能も含め、多くの生成AI検索ツールは、検索結果の上位ページに飛びつくような挙動を示す
- いわゆるSystematic Reviewのような基準で網羅的かつ再現性の高い方法で検索しているわけではない
 - ただし学術向けであるElicitはSystematic Reviewを模した機能を実装
- 重要な調査の場合、生成AIが実行した検索の過程にも注意を払うべき



おわりに





生成AIを用いた文献調査の展望

- 人間の代わりにWebブラウザを直接操作（クリック・文字入力・タブ切替）
 - － 生成AIがECサイトで買い物を代行する機能がロールアウト
 - － プログラマブルでないサイトからも大規模な情報抽出が可能に
- RAGの検索部分は既存の検索エンジンの性能に依存
 - － 検索エンジンの性能が低ければ、Researchの結果も悪い
 - － [生成AIはAI生成テキストを好む] + [WebにAI生成テキストが跋扈する] → 「検索」の崩壊*
- ロボットとして身体を持てば「足で稼ぐ」分野の調査もAIが実行可能に？

*Chen, et al. “Spiral of Silence: How Is Large Language Model Killing Information Retrieval?—A Case Study on Open Domain Question Answering.” ACL 2024.

全体のまとめ

- 生成AIを用いた文献調査ツールの紹介
 - 実用的と言えるツールが多数登場
- 技術的工夫
 - 生成AI初期の課題はそこそこ対策されたが、もちろん完璧ではない
- 安全性
 - データの取り扱いやUI、結果の網羅性に注意
- 文献調査の展望
 - 生成AIが調査できる時代、人間は何をする？

