



# Bing対話型検索とGPTモデル

🔍 何でも聞いてください...



0/1000

9月に結婚記念日の旅行を計画してるんだけど、  
羽田か成田から3時間以内で行けるいいところ  
を教えて。

試してみる

詳細情報

森羅2023 キックオフミーティング 5/18/2023

鈴木久美 (理研AIP言語情報アクセス技術チームアドバイザー・元マイクロソフト  
対話型検索プログラムマネージャー)



# 新しい Bing へようこそ

AI を利用した Web向け copilot

🧐 複雑な質問をする

"好き嫌いが激しい、オレンジ色の食べ物しか食べない幼児のために作れる食事はありますか?"

👉 より良い回答を得る

"ペットのワクチンを販売する上位 3 件のメリットとデメリットは何ですか?"

🎨 クリエイティブなインスピレーションを得る

"海賊の声で宇宙空間にいるワニについての俳句を読む"

一緒に学習しましょう。Bing は AI を利用しているため、驚きや間違いが起きる可能性があります。必ず事実を確認し、[フィードバックを共有](#) 学習と改善を行うことができます。

[使用条件](#) | [プライバシーに関する声明](#)

会話のスタイルを選択

より  
創造的に

より  
バランスよく

より  
厳密に

📌 新しいトピック

🗨️ 何でも聞いてください...

# 今日のアウトライン

## Bing対話型検索の実際と仕組み

- 利点
- 現時点での限界

## 対話型検索の事実認識の精度向上に向けて

- 外部知識の導入
- 構造化知識を使えるか？

# 自然な入力とソースリンクによるGrounding

Microsoft Bing SEARCH CHAT

Feedback so we can learn and improve.

[Terms of Use](#) | [Privacy Statement](#)

朝ごはんって食べたほうがいいの?

✓ Searching for: 朝ごはんの効果

✓ Generating answers for you...

こんにちは、これはBingです。😊

朝ごはんを食べることにはいくつかの効果があります。 [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#)

- 脳や身体のエネルギー源になる
- 体温が上がり代謝がアップして太りにくくなる
- 集中力や記憶力がアップする
- 生活リズムを整える
- 排便を促し便秘を予防する

朝ごはんを食べることで、一日を元気に過ごすことができます。

あなたはどんな朝ごはんが好きですか？

Learn more: [1. column.asken.jp](#) [2. benesse.jp](#) [3. deepure.jp](#) [4. meiji.co.jp](#) [5. maff.go.jp](#)

# 対話を通じて検索を深める

特におすすめは何?

✓ Searching for: 朝ごはんのおすすめ

✓ Generating answers for you...

朝ごはんのおすすめは、和食や低GIの主食、ナッツ類などがあります。 [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#)

和食はバランスよく栄養が摂れる健康的な食事です。 [1](#) おにぎりや味噌汁、卵焼きなどが定番メニューです。 [1](#) [6](#)

低GIの主食は血糖値の上昇が緩やかでエネルギーも長持ちします。 [2](#) 玄米やライ麦パンなどがおすすめです。 [2](#) [3](#)

ナッツ類は良質な脂質である不飽和脂肪酸が豊富です。 [3](#) 血中の悪玉コレステロールを減らしたり、満腹感を高めたりする効果があります。 [3](#)

あなたはどんな朝ごはんに興味がありますか?

Learn more:

[1. folk-media.com](#)

[2. folk-media.com](#)

[3. macaro-ni.jp](#)

[4. biteki.com](#)

[+1 more](#)

# 対話を通じて検索を深める

ヨーグルトはどう？

✓ Searching for: ヨーグルト 朝ごはん

✓ Generating answers for you...

ヨーグルトは朝食にもおすすめですが、食べ方に注意が必要です。 [1](#) [2](#) [3](#)

ヨーグルトだけを食べて、エネルギーが足りなくなったり、胃酸によって善玉菌が死んでしまったりする可能性があります。 [1](#) [3](#)

ヨーグルトの効果を高めるには、主食やおかずと一緒に食べることが大切です。 [2](#) [3](#)

また、ヨーグルトにフルーツやナッツを加えると、栄養価や満腹感もアップします。 [4](#) [5](#)

あなたはどんなヨーグルトのアレンジレシピに興味がありますか？

Learn more: [1. chisou-media.jp](#) [2. antiaging-love.com](#) [3. mbs.jp](#) [4. ichi-oshi.jp](#) [5. kewpie.co.jp](#) +1 more



フルーツ入りのヨーグルト

ナッツ入りのヨーグルト

その他のアレンジレシピ



Ask me anything...

0/2000



レオナルドの最後の晩餐でイスカリオテのユダは向かって右から何番目？

SEARCH CHAT IMAGES VIDEOS MAPS NEWS MORE

About 44,700,000 results Any time Open links in new tab

## 最後の晩餐 (レオナルド) - Wikipedia

[https://ja.wikipedia.org/wiki/最後の晩餐\\_\(レオナルド\)](https://ja.wikipedia.org/wiki/最後の晩餐_(レオナルド))

西洋絵画では、通常、壁画や天井画にはフレスコ画の技法を用いる。しかしこのレオナルドの『最後の晩餐』はフレスコ画ではない。フレスコ画は古代ローマ時代から用いられており、漆喰を塗り、それが乾ききる前に顔料を載せて壁自体をその色にする技法である。この技法で描いた絵画は壁や天井と一体化 ... [See more](#)

### 概要

『最後の晩餐』（さいごのばんさん、伊: L'Ultima Cena, 略称: Il Cenacolo）は、レオナルド・ダ・ヴィンチの作品の一つ。キリスト教の新約聖書のうちマタイによる福音書第26章やヨハネによる福音書第13章等に記されている [See more](#)



### 歴史

500年以上もの期間、この損傷を受けやすい絵画は失われずに残っている。しかし、[注釈](#)

[See all on Wikipedia](#)

Wikipedia text under CC-BY-SA license

ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」が世界で最も有名な絵になった美 ...

<https://president.jp/articles/-/38317>

Web Aug 31, 2020: 「最後の晩餐」をモチーフにした絵は無数にある。そのなかでなぜレオナルド

レオナルドの最後の晩餐でイスカリオテのユダは向かって右から何番目? X

All Images Books Videos News More

About 12,400 results (0.34 seconds)

[https://ja.wikipedia.org/wiki/最後の晩餐\\_\(レオナルド\)](https://ja.wikipedia.org/wiki/最後の晩餐_(レオナルド)) · [Translate this page](#)

## 最後の晩餐 (レオナルド) - Wikipedia

『最後の晩餐』（さいごのばんさん、伊: L'Ultima Cena, 略称: Il Cenacolo）は、レオナルド・ダ・ヴィンチの作品の一つ。キリスト教の新約聖書のうちマタイによる ...

<https://media.thisisgallery.com/...> · [Translate this page](#)

## 「最後の晩餐」とは？レオナルド・ダヴィンチの名作や意味 ...

Mar 19, 2021 — ユダの裏切りを予言した絵 最後の晩餐には、「12使徒の中の一人が私を裏切る」とキリストが予言した時の情景が描かれています。そしてその裏切りの人物とは、正面...  
Missing: [イスカリオテ](#) [向かう](#)

<https://magictrain.biz/2010/04/> · [Translate this page](#)

## 最後の晩餐（レオナルド・ダ・ヴィンチ）に関する私的考察

また、もう一つのナゾである、[イスカリオテのユダ](#)背後に描かれているナイフを持った右手についても象徴的にユダの背後に描かれたものではないかとの曖昧な解釈のままです。

<https://casie.jp/> · [Home](#) · [Casie Study](#) · [Translate this page](#)

## 【教養を深める】 そうだったんだ！「最後の晩餐」をじっくり ...

Dec 4, 2019 — それから、パン切れを浸して取り、[イスカリオテ](#)のシモンの子ユダにお与えになった。ヨハネの福音書、「ヨハネの髭」より、このシーンがレオナルドの最後 ...  
Missing: [向かう](#) | Must include: [向かう](#)

<https://jelly-media.jp/> · [暮らし](#) · [Translate this page](#)

## 最後の晩餐の絵画に秘められた謎！キリストとユダの位置関係 ...

Oct 25, 2018 — キリストが一番愛した弟子はヨハネです。その間に[イスカリオテのユダ](#)を置いている事です。レオナルド・ダ・ヴィンチの意図はどこにあるのでしょうか？

レオナルドの最後の晩餐でイスカリオテのユダは向かって右から何番目?

✓ Searching for: レオナルドの最後の晩餐 イスカリオテのユダ

✓ Generating answers for you...

レオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」には、イスカリオテのユダは向かって右から**三番目**に座っています<sup>1</sup>。彼は塩入れを倒しており、これはユダの裏切りを暗示していると言われてます<sup>2</sup><sup>3</sup>。なぜユダがイエスを裏切ったのか、ご存知ですか?

Learn more: [1. ja.wikipedia.org](https://ja.wikipedia.org) [2. twitter.com](https://twitter.com) [3. twitter.com](https://twitter.com) [4. twitter.com](https://twitter.com) [5. ja.wikipedia.org](https://ja.wikipedia.org) +1 more



銀貨30枚のためだと聞きました。

祭司長たちにそそのかされたからだと思います。

イエスがメシアでないと思ったからではないでしょうか?





レオナルドの最後の晩餐でイスカリオテのユダは向かって右から何番目?

✓ Searching for: レオナルドの最後の晩餐 イスカリオテのユダ

✓ Generating answers for you...

レオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」には、イスカリオテのユダは向かって右から三番目に座っています<sup>1</sup>。彼は塩入れを倒しており、これはユダの裏切りを暗示していると言われてます<sup>2</sup><sup>3</sup>。なぜユダがイエスを裏切ったのか、ご存知ですか？

Learn more: [1. ja.wikipedia.org](#) [2. twitter.com](#) [3. twitter.com](#) [4. twitter.com](#) [5. ja.wikipedia.org](#) +1 more



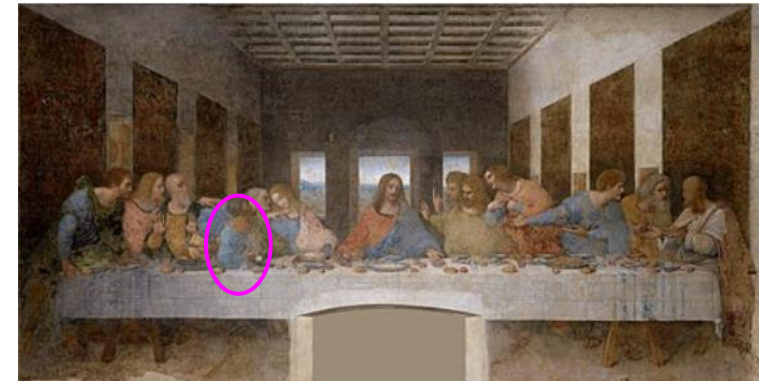
銀貨30枚のためだと聞きました。

祭司長たちにそそのかされたからだと思います。

イエスがメシアでないと思ったからではないでしょうか？

描かれている人物は、以下のように同定するのが通説である（向かって左から、顔の位置の順番に記す）。

- **バルトロマイ** - テーブルの左端、つまりイエスからもっとも離れた位置におり、イエスの言葉を聞き取ろうと立ち上がった様子に描かれている。
- **小ヤコブ** - イエスと容貌が似ていたとされる使徒。左手をペトロの方へ伸ばしている。
- **アンデレ** - 両手を胸のあたりに上げ、驚きのポーズを表す。
- ➡ **イスカリオテのユダ** - イエスを裏切った代償としての銀貨30枚が入った金入れの袋を握るとされる。ただし、マタイによる福音書では、イエスを引き渡した後で銀貨を受け取ることになっていたが、レオナルドは、聖書にある「手で鉢に食べ物を浸した者が、わたしを裏切る」の表現が難しかったためではないかと言われている。



レオナルドの最後の晩餐でユダは右から何番目？

✓ 'レオナルドの最後の晩餐 ユダ 右から何番目' を検索しています

✓ 回答を生成しています...

レオナルド・ダ・ヴィンチが描いた「最後の晩餐」では、ユダはイエスの向かって左側の3番目に座る人物です。<sup>1</sup> その特徴として、右手に銀貨が入った袋を握っています。<sup>1</sup>

ご参考になれば幸いです。

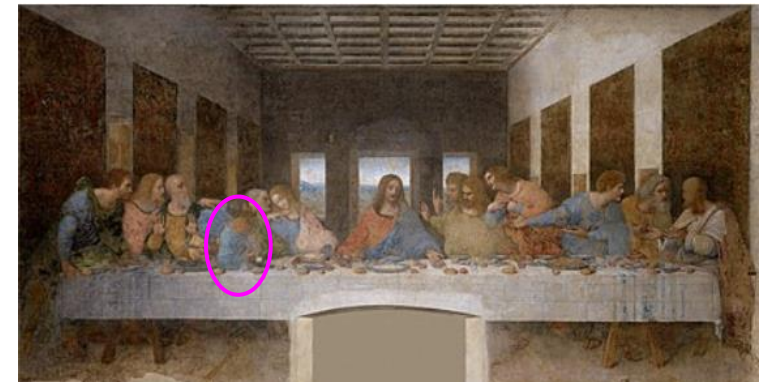
詳細情報: [1. biz.trans-suite.jp](http://1.biz.trans-suite.jp) [2. natgeo.nikkeibp.co.jp](http://2.natgeo.nikkeibp.co.jp) [3. ja.wikipedia.org](http://3.ja.wikipedia.org)

1 / 20 ●

裏切り者のユダはどこにいる？

ユダの位置は「イエスの向かって左側の3番目」

レオナルドが描いた「最後の晩餐」では、ユダはイエスの向かって左側の3番目に座る人物です。その特徴として、右手に銀貨が入った袋を握っています。



## レオナルドの最後の晩餐でイスカリオテのユダは向かって右から何番目？

✓ 'レオナルドの最後の晩餐 イスカリオテのユダ' を検索しています

✓ 回答を生成しています...

こんにちは、これはBingです。😊

レオナルドの最後の晩餐は、イエス・キリストと12人の弟子が食事をしている場面を描いた有名な絵画です。<sup>1</sup>

この絵画では、イエスが「あなたがたのうちの一人が、わたしを裏切ろうとしている」と予言した時の様子が表現されています。<sup>1</sup>

裏切り者は、イスカリオテのユダという弟子でした。<sup>1</sup>

ユダは、向かって右から**3番目**に座っています。<sup>1</sup>

ユダの手には、銀貨30枚が入った袋とされているものが描かれています。<sup>2</sup>

これは、ユダがイエスを敵視していたユダヤの祭司長たちに売り渡すことになっていた代償を示しています。<sup>2</sup>

詳細情報: [1. ja.wikipedia.org](https://ja.wikipedia.org) [2. casie.jp](https://casie.jp) [3. christiantoday.co.jp](https://christiantoday.co.jp)

1 / 20 ●

## 最後の晩餐の絵で裏切り者のユダはどこに座ってる？

✓ '最後の晩餐の絵 ユダ' を検索しています

✓ 回答を生成しています...

こんにちは、これはBingです。😊

最後の晩餐の絵で裏切り者のユダはどこに座ってるかという質問ですね。

ウェブ検索の結果によると、ユダはイエス・キリストの**正面左手**に座っています<sup>1 2</sup>。ユダは後ろの2人の話に気を取られ、イエスが取るようとしているパンと同じものに手を伸ばしています<sup>1</sup>。また、右手にはイエスを裏切った報酬である銀貨30枚が入った袋を握っています<sup>1 2</sup>。



レオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」は、それまでの絵画とは異なり、12人の使徒を横一列に並べて描いた画期的な構図で有名です<sup>2</sup>。また、遠近法や感情表現なども見事に描かれています<sup>1 2</sup>。

この絵には他にも謎や秘密が隠されていると言われていますが、それはまた別の話ですね。😊

詳細情報: [1. media.thisisgallery.com](https://media.thisisgallery.com) [2. president.jp](https://president.jp) [3. biz.trans-suite.jp](https://biz.trans-suite.jp)

1 / 20 ●

## レオナルドの最後の晩餐でユダは右から何番目？

✓ 'レオナルドの最後の晩餐 ユダ' を検索しています

✓ 回答を生成しています...

こんにちは、これはBingです。😊

レオナルドの最後の晩餐でユダは右から何番目かという質問ですね。ウェブ検索の結果によると、ユダは**右から3番目**に座っています<sup>1 2</sup>。イエスの左隣に座っているのはヨハネで、イエスの右隣に座っているのはペトロです<sup>1</sup>。ユダは右手に銀貨を入れた袋を持ち、左手でイエスが取るようとしているパンと同じものに手を伸ばしています<sup>2</sup>。このようにして、ユダが裏切り者であることが暗示されています<sup>2</sup>。



## 最後の晩餐の絵でイスカリオテのユダの場所はどこ

✓ '最後の晩餐の絵 イスカリオテのユダ' を検索しています

✓ 回答を生成しています...

こんにちは、これはBingです。😊

最後の晩餐の絵でイスカリオテのユダの場所は、**イエスの右隣**に座っている人物です<sup>1 2</sup>。彼は他の使徒と違って頭に光冠が描かれていないし、黄色い服を着ています<sup>1</sup>。また、手には裏切りの代償として受け取った銀貨が入った袋を持っています<sup>2</sup>。彼はイエスを逮捕する時に接吻することで裏切りを示しました<sup>1</sup>。その後、自殺したとされています<sup>1</sup>。

詳細情報: [1. ja.wikipedia.org](https://ja.wikipedia.org) [2. ja.wikipedia.org](https://ja.wikipedia.org) [3. ja.wikipedia.org](https://ja.wikipedia.org)

1 / 20 ●



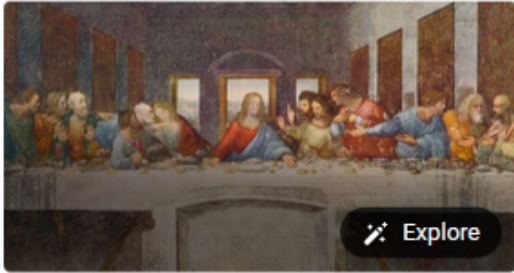
最後の晩餐についてもっと教えてください。

イスカリオテのユダはなぜ裏切りをしたのですか？

レオナルドダビンチの最後の晩餐でイスカリオテのユダは右から何番目？

- ✓ 'レオナルドダビンチの最後の晩餐でイスカリオテのユダは右から何番目' を検索しています
- ✓ 回答を生成しています...

レオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」において、イスカリオテのユダは、左から数えると5番目に描かれています<sup>1</sup>。他に何か知りたいことはありますか？



詳細情報: [1. allabout.co.jp](https://www.allabout.co.jp) [2. ja.wikipedia.org](https://ja.wikipedia.org) [3. president.jp](https://www.president.jp)

1 / 20 ●

レオナルドの最後の晩餐で裏切り者のユダは右から何番目

- ✓ 'レオナルドの最後の晩餐で裏切り者のユダは右から何番目' を検索しています
- ✓ 回答を生成しています...

レオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」において、裏切り者とされるユダは、イエスの向かって左側の3番目に座っています<sup>1</sup>。他に何か知りたいことはありますか？

## 藤井聡太 はいま何冠？

✓ '藤井聡太 何冠' を検索しています

✓ 回答を生成しています...

藤井聡太五冠は、2023年3月19日に「棋王戦」で渡辺明二冠に勝利し、6つ目のタイトルとなる「棋王」を獲得しました。<sup>1 2</sup> 20歳での六冠達成は、29年ぶりの記録更新となります。<sup>1</sup>

I hope that helps!

詳細情報: 1. [www3.nhk.or.jp](http://www3.nhk.or.jp) 2. [nikkei.com](http://nikkei.com) 3. [asahi.com](http://asahi.com) 4. [ja.wikipedia.org](http://ja.wikipedia.org) +1 その他 1 / 20 ●

## 持っていないタイトルは何

✓ '藤井聡太 持っていないタイトル' を検索しています

✓ 回答を生成しています...

藤井聡太が現在持っていないタイトルは、名人、棋王、王座の3タイトルです。<sup>1 2</sup>

I hope that helps!

詳細情報: 1. [news.kodansha.co.jp](https://news.kodansha.co.jp) 2. [nhk.or.jp](http://nhk.or.jp) 3. [msn.com](http://msn.com) 4. [msn.com](http://msn.com) 2 / 20 ●



藤井聡太五冠とは何ですか？

藤井聡太五冠のタイトルは何ですか？

一緒に物語を書こう

<https://news.kodansha.co.jp/9630>

『藤井聡太はどこまで強くなるのか 名人への道』

(著: 谷川 浩司)

2023.03.13

## 2023年、歴史的瞬間を目にする？

現在はタイトル数が棋士の強さを示す尺度になっている。その意味では「名人」という考え方も成り立つ。

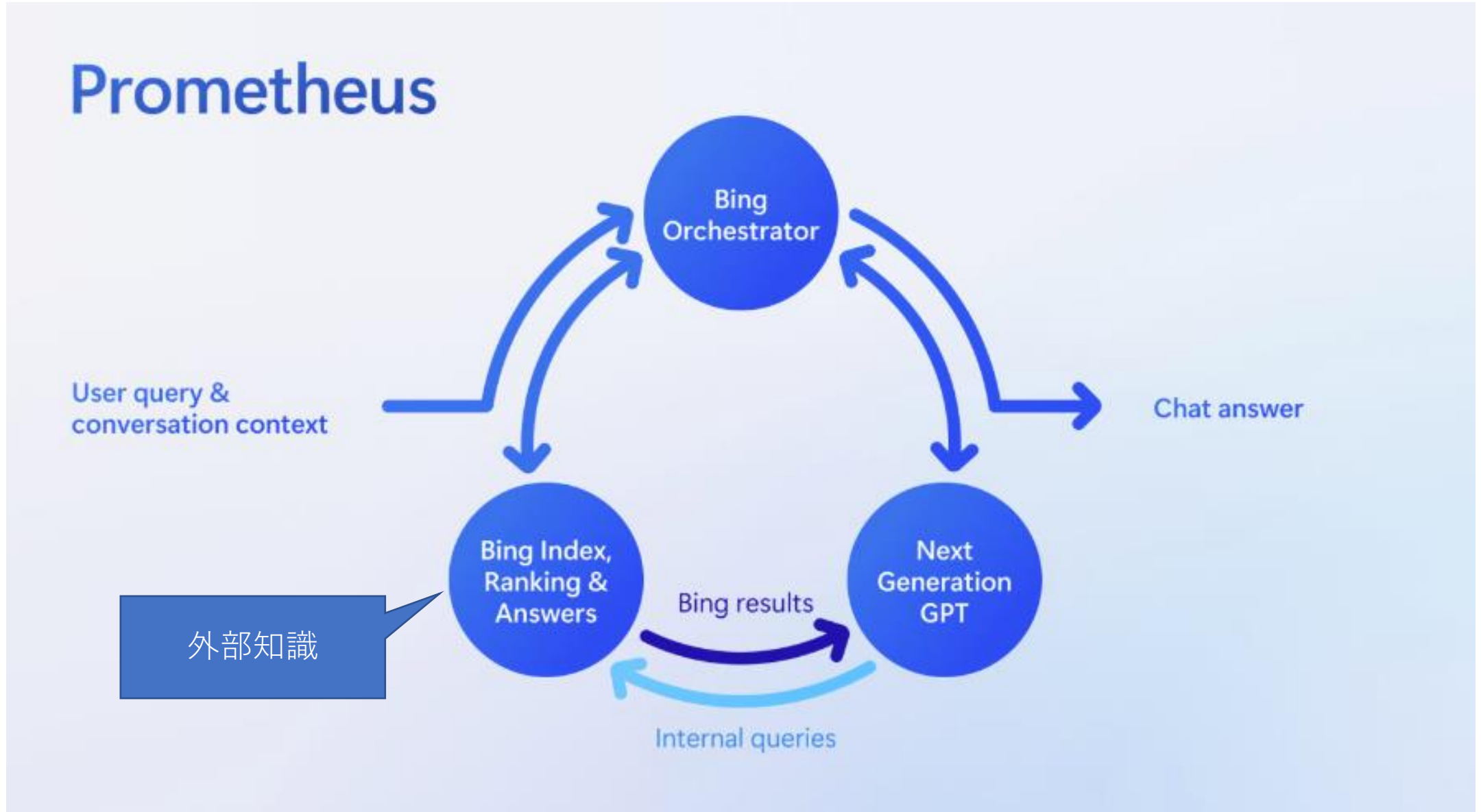
ただ、私の中では、将棋界の第一人者、誰が見てもナンバーワンと言える棋士は、少なくともどちらかを持ち、ほかに三つ以上のタイトルを持っていることである。両方を持っていれば盤石である。

2023年2月現在、藤井聡太は竜王、王位、叡王、王将、棋聖のタイトルホルダーである。このナンバードワン条件をすでに満たしている。藤井聡太の強さが破格であることは周知のところだし、最近ではタイトル防衛戦である王将戦で、タイトル獲得通算100勝を達成する羽生善治九段と接戦を繰り広げて話題となっている。勝者がコスプレをしているのを見た人も多いはずだ。

さらに藤井聡太をめぐる状況を整理しておく。

- 藤井聡太が、現在持っていないタイトルは名人、棋王、王座の3タイトル。
- 名人戦挑戦者を決めるA級順位戦で、上位に名を連ねている。
- 棋王戦で渡辺明二冠（名人・棋王）に挑み新タイトル奪取を目指している。

# 仕組み



# 言語運用能力と外部知識

レオナルドの最後の晩餐でイスカリオテのユダは向かって右から何番目？

レオナルド・ダ・ビンチの名画「最後の晩餐」で裏切り者として知られるイスカリオテのユダは向かって右から[X]番目に描かれています。

藤井聡太はいま何冠？

棋士の藤井聡太さんは将棋の8つのタイトルのうち6つを持っているので、現在[X]冠です。

## [最後の晩餐 \(レオナルド\) - Wikipedia](#)

描かれている人物は、以下のように同定するのが通説である（向かって左から、顔の位置の順番に記す）。

- **バルトロマイ** - テーブルの左端、つまりイエスからもっとも離れた位置におり、イエスの言葉を聞き取ろうと立ち上がった様子に描かれている。
- **小ヤコブ** - イエスと容貌が似ていたとされる使徒。左手をペトロの方へ伸ばしている。
- **アンデレ** - 両手を胸のあたりに上げ、驚きのポーズを表す。
- **イスカリオテのユダ** - イエスを裏切った代償としての銀貨30枚が入った金入れの袋を握るとされる。ただし、マタイによる福音書では、イエスを引き渡した後で銀貨を受け取ることに

## [将棋のタイトル在位者一覧 - Wikipedia](#)

開催年度	名人戦 4-6月	叡王戦 4-6月	棋聖戦 6-7月	王位戦 7-9月	王座戦 9-10月	竜王戦 10-12月	王将戦 1-3月	棋王戦 2-3月
	名人	叡王	棋聖	王位	王座	竜王	王将	棋王
2023 (令5)	第81期 渡辺明か 藤井聡太	第8期 藤井聡太か 菅井竜也	第94期 藤井聡太か 佐々木大地	第64期	第71期	第36期	第73期	第49期
2022 (令4)	渡辺明	藤井聡太	藤井聡太	藤井聡太	永瀬拓矢	藤井聡太	藤井聡太	藤井聡太

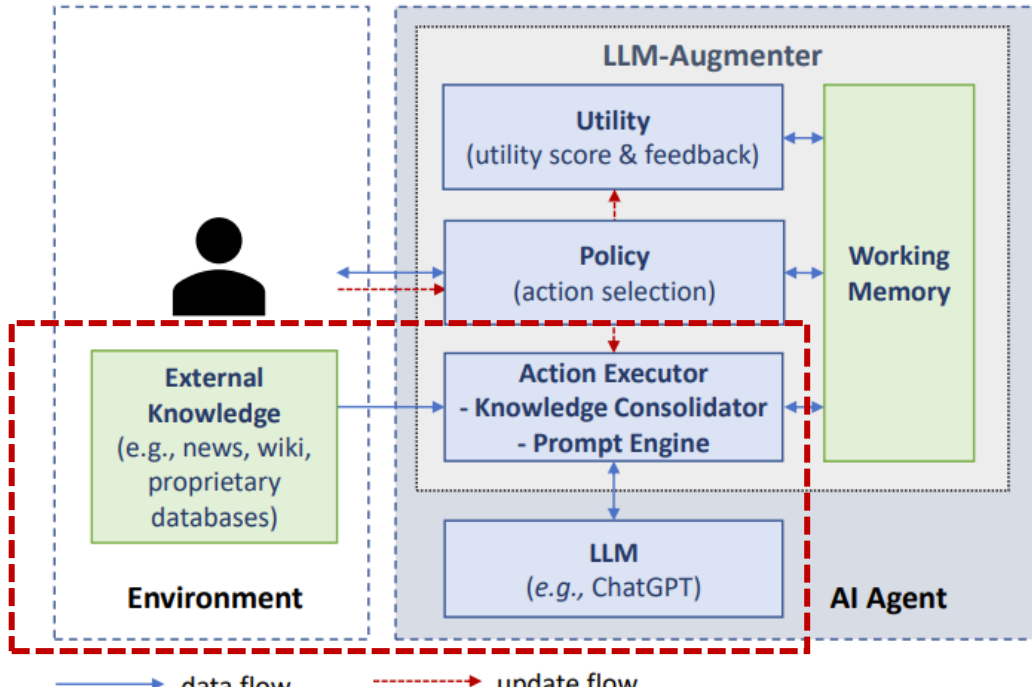
# 大規模言語モデルへの外部知識の導入

All aiming to reduce hallucination/fabrications in respective QA tasks

論文	タスク	外部知識の種類	外部知識の導入手法
(Bing Chat)	Open domain and long-form QA	Bing	<b>Pre-processing</b> + prompt update (GPT-4)
1. Peng et al. (2023)	Open Domain QA (esp. multi-hop)	Wikipedia table entities <b>linked</b> to passages	<b>Pre-processing</b> + prompt update (ChatGPT)
2. Lazaridou et al. (2022)	Open Domain QA (factuality and timeliness)	Documents via Google Search API	<b>Pre-processing</b> + prompt update with retrieved docs (Gopher LM)
3. He et al. (2022)	Complex reasoning tasks (commonsense, temporal, tabular)	Wikipedia passages Wikidata ( <b>structured</b> ) Wordnet/ConceptNet <b>triples</b>	<b>Post-processing</b> using the queries decomposed by LLM via chain-of-thought prompting (GPT-3)
4. Nakano et al. (2022)	Long-form QA	Documents via Bing Search API	<b>Fine-tuning</b> (GPT-3) – search as black-box and LLM as trainable
5. Shi et al. (2023)	Open Domain QA & MMLU	Wikipedia documents	<b>Pre-processing</b> + prompt update + <b>train</b> search ranker with LLM (GPT-3)
6. Schick et al. (2023)	Next word prediction (factual), Math reasoning, QA (incl multilingual and time-sensitive)	Various <b>APIs</b> : calendar, calculator, search, Wiki QA, MT	Let LLM generate training data with API calls then <b>fine-tune</b> (GPT-J), often outperforms GPT-3
7. 稲葉ら (2023)	QA in Chemistry	<b>APIs</b> (calculator, chemical reaction predictor, molar mass list)	<b>Prompt update</b> with dynamic calls to APIs in a chain (GPT-3)



1. Peng et al. (2023) :[Check Your Facts and Try Again: Improving Large Language Models with External Knowledge and Automated Feedback - Microsoft Research](#)



### Knowledge Consolidator

- Use Wikipedia passages and tables as knowledge source
- Performs table entity linking to wiki passages (handles multi-hop operations)
- Output is fed into prompt template for LLM

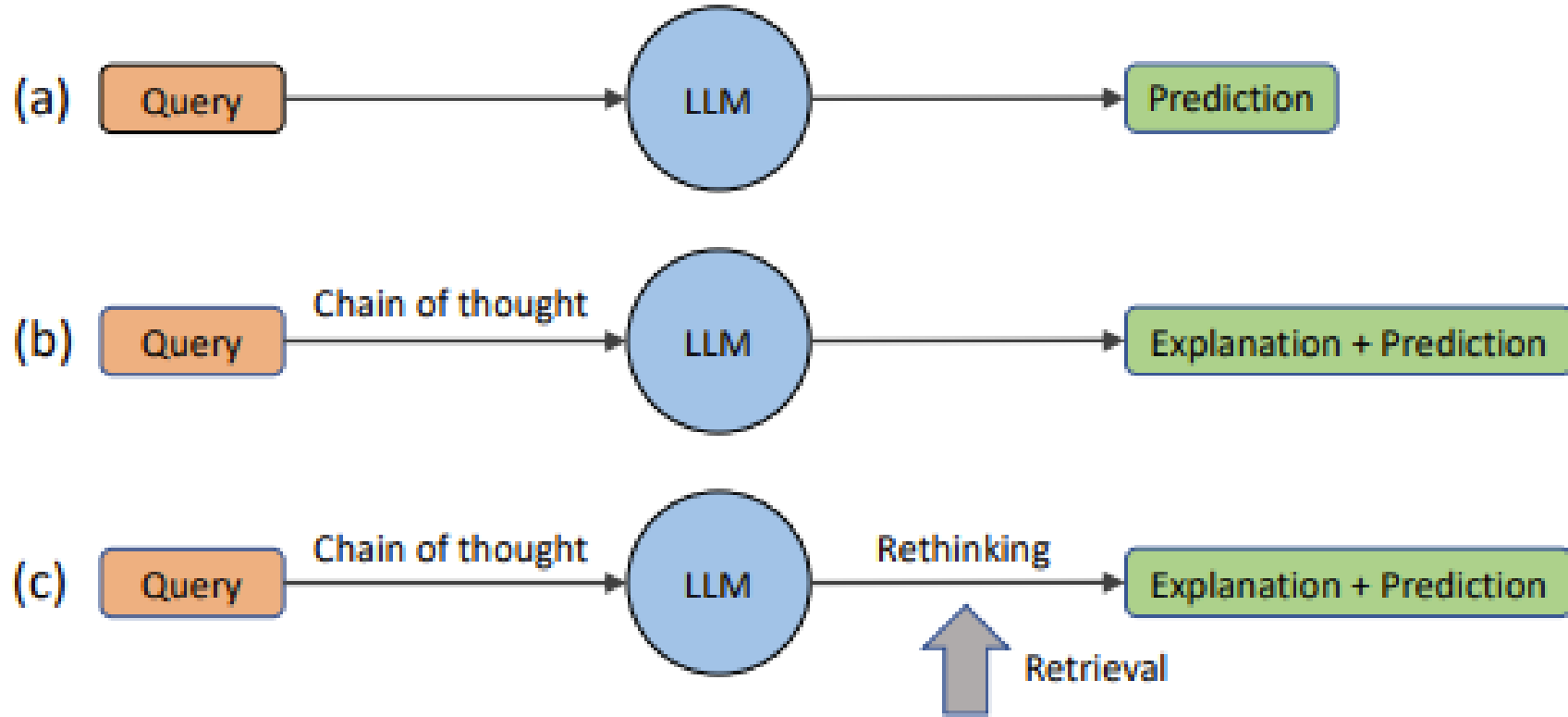
Model	Knowledge Consolidator	Feedback	Wiki QA		
			P ↑	R ↑	F1 ↑
CHATGPT	-	-	0.48	1.52	0.59
LLM-AUGMENTER	DPR	✗	2.08	4.31	2.38
LLM-AUGMENTER	CORE	✗	7.06	14.77	8.08
LLM-AUGMENTER	CORE	✓	8.93	33.87	11.80

+ 外部知識

+ 構造化された外部知識

Table 5: Evaluation results on Wiki QA. Each model retrieves top-5 knowledge snippets from the corresponding knowledge source. The top-5 answer recall of consolidated evidence (CORE) is 50.83.

3. He et al. (2022): Rethinking with Retrieval: Faithful Large Language Model Inference [2301.00303.pdf \(arxiv.org\)](https://arxiv.org/pdf/2301.00303.pdf)



Q: Did Aristotle use a laptop?  
 Chain of thought prompting (Wei et al 2022)

- Aristotle died in 322BC
- The first laptop was invented in 1980
- Therefore Aristotle did not use a laptop

A: No

	Methods	Commonsense	Temporal	Tabular
GPT-3	(a) Zero-shot prompting	58.08	28.40	82.00
	Few-shot prompting	63.32	29.59	83.08
	(b) Chain-of-thought prompting	65.94	33.14	83.33
	Self-consistency	73.36	37.28	84.00
	(c) Rethinking with retrieval	<b>77.73</b>	<b>39.05</b>	<b>84.83</b>

Table 1: Performance of different methods using GPT-3 on three reasoning tasks.

6. Schick et al (2023): Toolformer: Language Models Can Teach Themselves to Use Tools ([2302.04761.pdf \(arxiv.org\)](https://arxiv.org/abs/2302.04761))

7. 稲葉ら(2023): [大規模言語モデルに基づく複数の外部ツールを利用した推論フレームワーク](#)

## 専門の知識はAPIに任せる

- Schick et al: API callを含んだ訓練データをLLMにfew shotで作らせる+ FineTuning
- 稲葉ら: CoTプロンプティング+複数のAPIを一つの回答生成に使えるよう推論時の工夫。

The New England Journal of Medicine is a registered trademark of [QA("Who is the publisher of The New England Journal of Medicine?") → Massachusetts Medical Society] the MMS.

Out of 1400 participants, 400 (or [Calculator(400 / 1400) → 0.29] 29%) passed the test.

The name derives from "la tortuga", the Spanish word for [MT("tortuga") → turtle] turtle.

The Brown Act is California's law [WikiSearch("Brown Act") → The Ralph M. Brown Act is an act of the California State Legislature that guarantees the public's right to attend and participate in meetings of local legislative bodies.] that requires legislative bodies, like city councils, to hold their meetings open to the public.

Figure 1: Exemplary predictions of Toolformer. The model autonomously decides to call different APIs (from top to bottom: a question answering system, a calculator, a machine translation system, and a Wikipedia search engine) to obtain information that is useful for completing a piece of text.

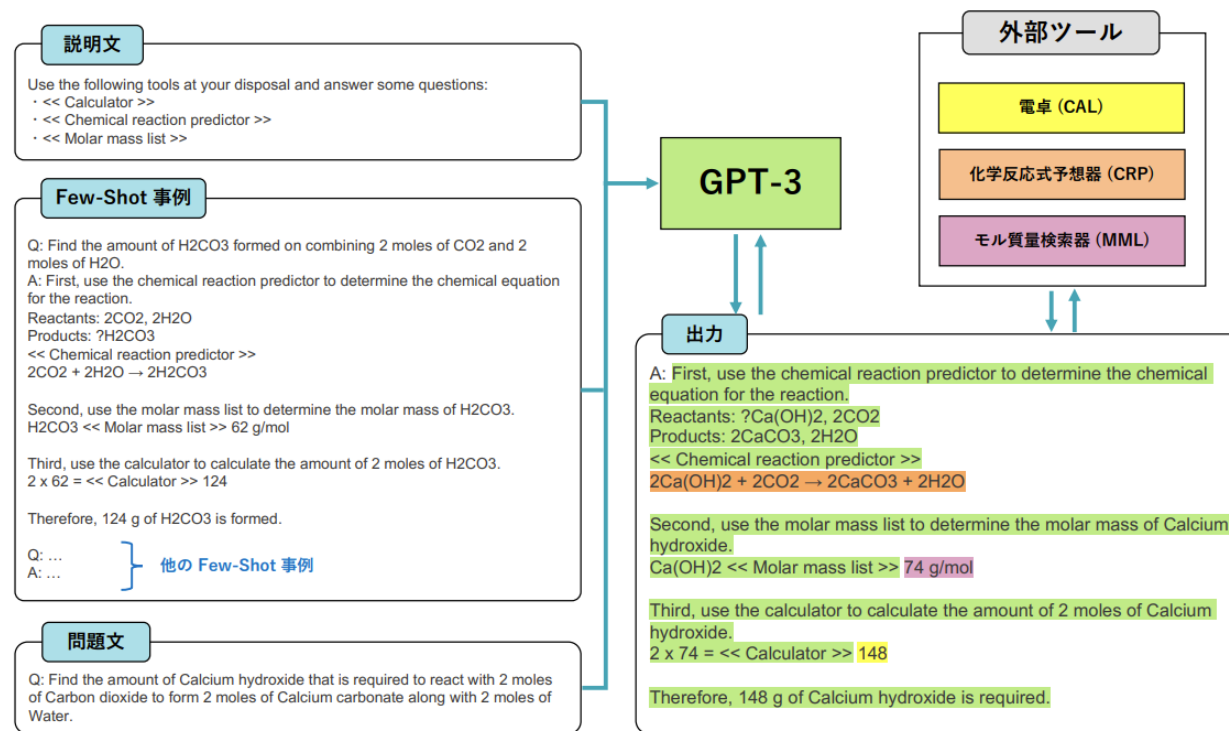


図1 提案手法の全体像。出力中のハイライトは、黄緑色がGPT-3、黄色が電卓 (Calculator; CAL)、橙色が化学反応予測器 (Chemical reaction predictor; CRP)、紫色がモル質量検索器 (Molar mass list; MML) の出力であることを表す。

# まとめ

対話式検索でLLMを外部知識で補う意義はある

- 確立された方法はまだない→これから
- 実用には計算量や時間も課題
- 特定のドメイン内でのカスタム検索への応用

対話式検索以外への外部知識の活用

- 雑談対話やグラフ検索など
- 林勸樹さんによる文献調査がこのミーティングのHPにあります！