

# 生成AIに手足を与える

## Qumcumロボット連携から学ぶFunctionCallingとMCP

2025/12/13

サイオステクノロジー株式会社  
Professional Service Service Line  
清水 比路



清水 比路 (Hiro Shimizu)

所属：サイオステクノロジー

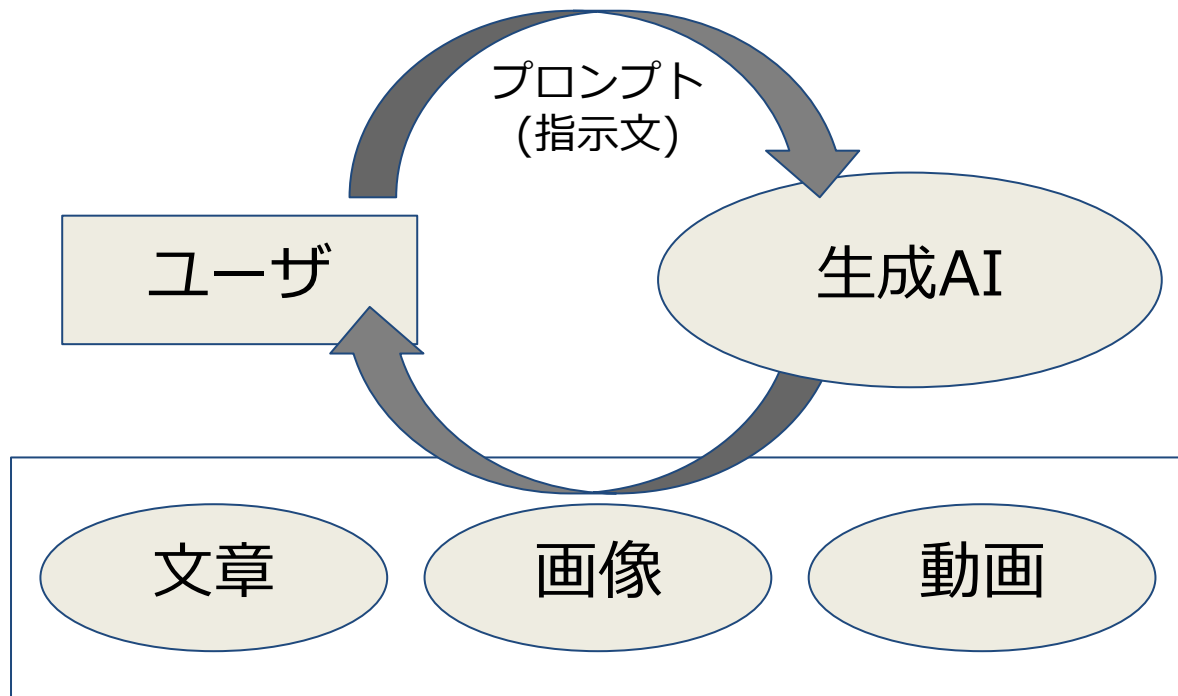
- 新卒1年目 エンジニア
- 業務内容
  - RAGアプリケーション開発

- ・ 生成AIの概要を理解できる
- ・ 生成AI×ツールで新たな価値を生み出せることを理解できる

- 1.生成AIって何？
- 2.生成AI×ツールの実例
- 3.生成AIにロボットを操作させる
- 4.まとめ

- 1.生成AIって何？
- 2.生成AI×ツールの実例
- 3.生成AIにロボットを操作させる
- 4.まとめ

コンテンツを新たに生み出してくれるAI(人工知能)



## テキスト生成

- Gemini 3.0
- GPT-5
- Claude Sonnet 4.5

## 画像生成

- Stable Diffusion
- dall-e3
- imagen2

## 動画生成

- Sora
- Veo

JSON形式からcsvに変換する関数の関数名のアイデアをください

思考プロセスを表示

JSONからCSVに変換する関数の関数名ですね。分かりやすく、一般的に使われるパターンをいくつか提案します。

### 1. シンプルで直接的な名前

最も一般的で、ひと目で内容がわかる名前です。

- `jsonToCsv`
- `convertJsonToCsv`
- `transformJsonToCsv`

### 2. 目的や動作を強調する名前

関数の具体的な役割（エクスポート、書き込み、解析など）を名前に含めるパターンです。

- `exportJsonToCsv` (エクスポート機能の場合)

Gemini へのプロンプトを入力

+ ツール

2.5 Pro



# 指定した形式でテキストの生成

JSON形式で回答してください。  
fieldは、title,content,currenttime  
をお願いします。 ...

思考プロセスを表示

JSON

```
{  
  "title": "桃太郎、島へ行かず ～防衛と共生の道～",  
  "content": "桃太郎は、すくすくと育ち、村一番の力持ちになりました。\\n海のかなたにある鬼ヶ島から  
  "currenttime": "2025-11-10T17:14:49+09:00"  
}
```

Gemini へのプロンプトを入力

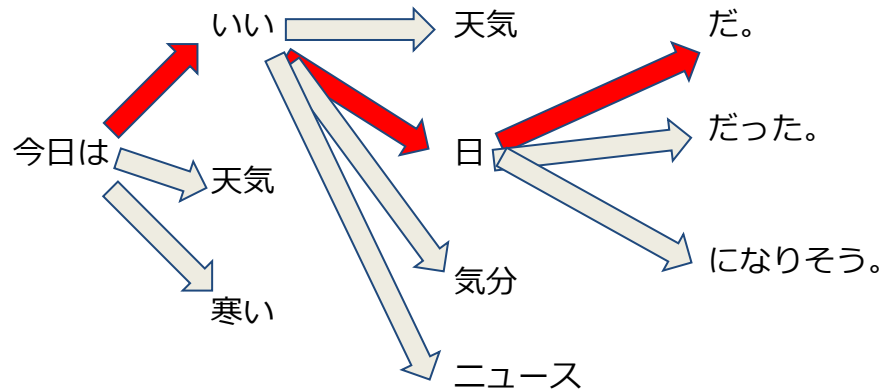
+ ツール 2.5 Pro

学習したパターンに基づいてプロンプトに沿ったものを生成

## テキスト生成

- LLM(大規模言語モデル)  
膨大なテキストデータから**言語の  
パターンを学習**

確率の高い次の単語を予測し、候補  
の中から次の単語を選択。  
繰り返すことで文章を生成



今日はいい日だ。

# LLMモデルと生成AIサービスと違い

## LLM

## 生成AIサービス

機能

文章の生成

LLM搭載+

履歴保持

web検索

ファイルアップロード

例

Gemini 3.0Pro

GPT-5

Gemini

ChatGPT

今日の福岡の天気は？

◆ 思考プロセスを表示 ▼



🔍 📄 🔄 ⋮

🔒 Gemini へのプロンプトを入力

+ 🛠 ツール

Thinking ▼ 🗣

インコの画像を生成してください

◆ かしこまりました。インコの画像を生成します。



🔍 📄 🔄 ⬅ ➡ ⋮

🔒 Gemini へのプロンプトを入力

+ 🛠 ツール

2.5 Pro ▼ 🗣

福岡の美味しいラーメン屋さんを調査してください

◆ リサーチ計画をまとめました。変更が必要な箇所があればお知らせください。

## 福岡ラーメン調査計画

### 📁 ウェブサイトをリサーチ

- (1) グルメサイトのランキング、レビュー記事、地元のブログなどを検索し、福岡県内（特に博多、天神、長浜エリア）で評価の高いラーメン店をリストアップする。
- (2) 福岡ラーメンの主要なスタイル（博多豚骨、長浜ラーメン、久留米ラーメン、および最近トレンドの非豚骨系など）ごとに、代表的な店舗や人気店を分類・特定する。
- (3) 福岡名物である「屋台」でラーメンを提供する店舗について、中洲・天神・長浜などのエリア別に人気店や利用しやすさを調査する。...

その他

### ≡ 結果を分析

### 📄 レポートを作成

### 🕒 数分で完了予定

計画を編集

リサーチを開始

Deep Research なしで再試行

🔍 調べたい内容を入力

+ 🛠️ 🔍 Deep Research ×

Thinking ▾ 🗣️

こんにちは、

📎 ファイルをアップロード

📁 ドライブから追加

🔗 コードをインポート

+ 🛠️ ツール

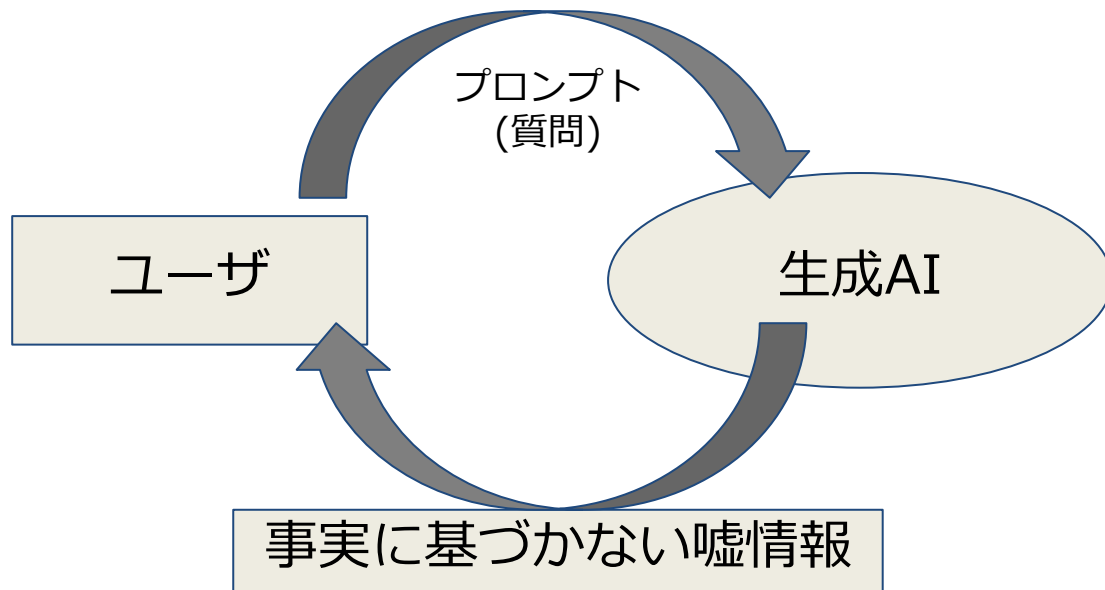
Thinking ▾ 🗣️

- ・ 文章の要約、翻訳
- ・ アイデア出し
- ・ プログラミングコードの生成
- ・ 構造化データの生成
- ・ テキストによる日常的な会話
- ・ 画像生成
- ・ 動画生成
- ・ 音楽生成

etc

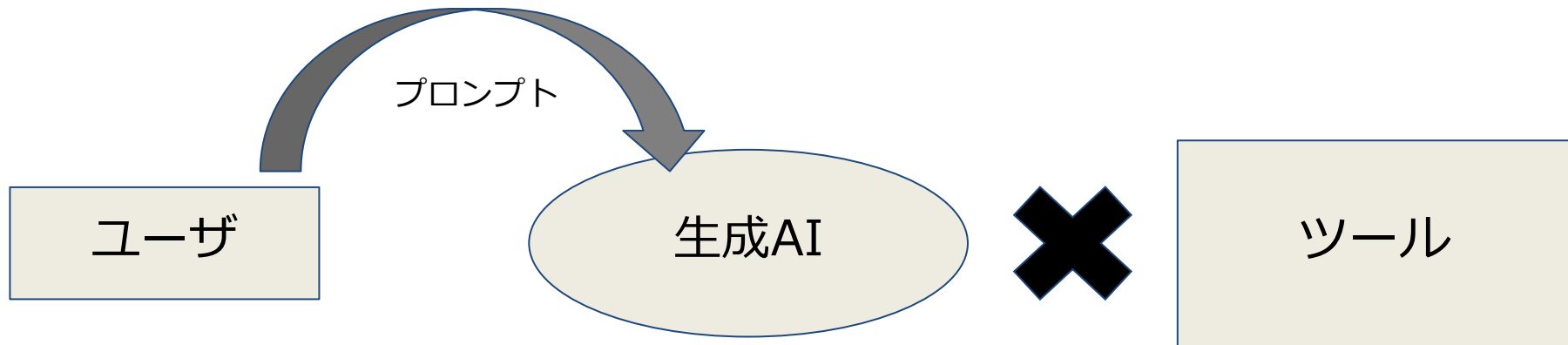
- ・ 最新の情報に関する回答
- ・ 独自の情報に関する回答
- ・ 学習データが少ない情報への回答
- ・ 情報の正確性の保証
- ・ 複雑な計算
- ・ 現実世界やデジタル環境の操作

事実に基づかない嘘情報を出力してしまう現象





生成AIにツールを使わせて、  
生成AI単体でできないことを可能にする



- 1.生成AIって何？
- 2.生成AI×ツールの実例
- 3.生成AIにロボットを操作させる
- 4.まとめ

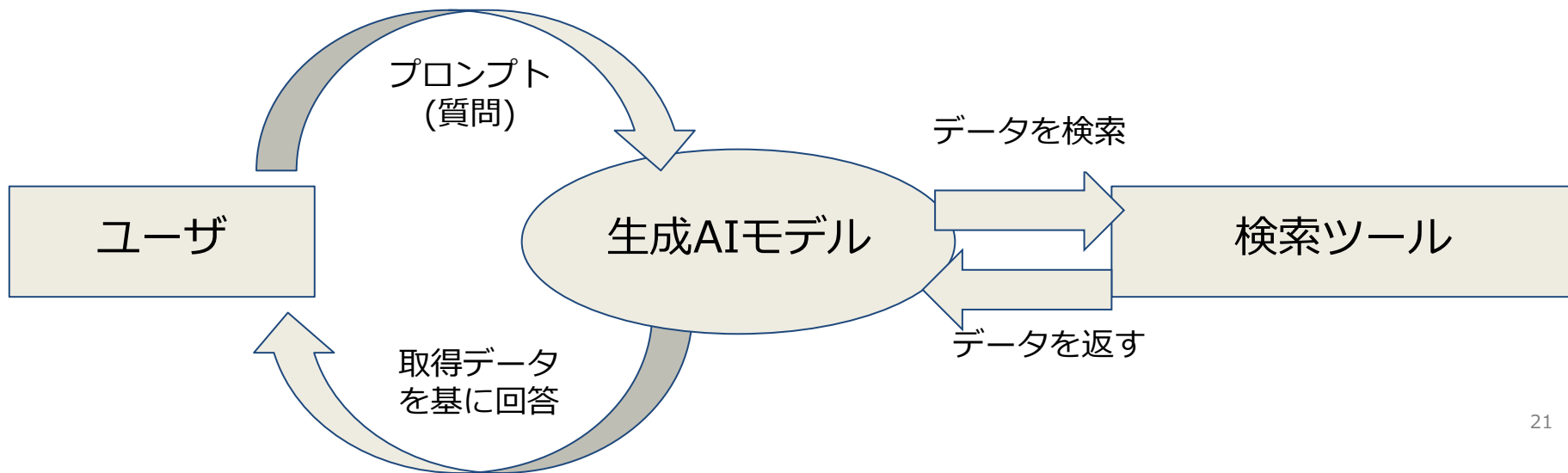
- RAG(Retrieval-Augmented Generation)
- FunctionCalling
- MCP(Model Context Protocol)

Retrieval . . . 検索を意味する

Augmented . . . 拡張されたという意味を持つ

Generation . . . 生成を意味する

## 生成AI×検索ツール



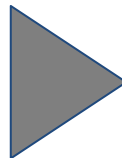
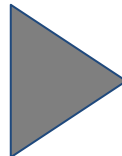
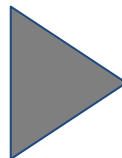
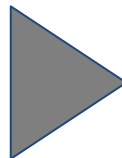
## 生成AI単体

根拠のない回答

学習時点までの古い情報

学習したことのみ回答可

知識の更新が困難



## RAG

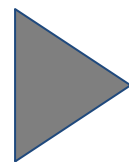
根拠のある回答

リアルタイムな情報

学習していない  
独自の情報も回答可

知識の更新が容易

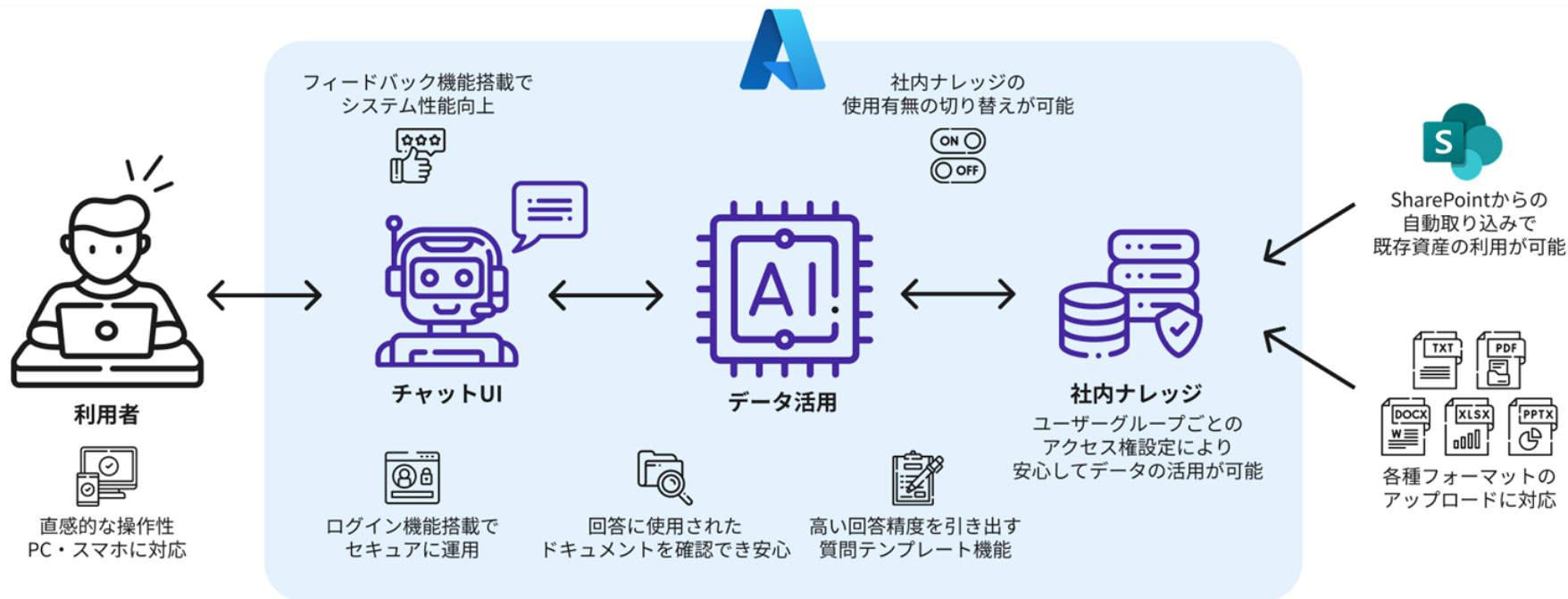
- ・ 最新の情報に関する回答
- ・ 独自の情報に関する回答
- ・ 学習データが少ない情報への回答
- ・ 情報の正確性の保証



RAGを使用することで対応可能

- ・ 複雑な計算
- ・ 現実世界やデジタル環境の操作

# 社内ナレッジ活用AIチャット導入サービス

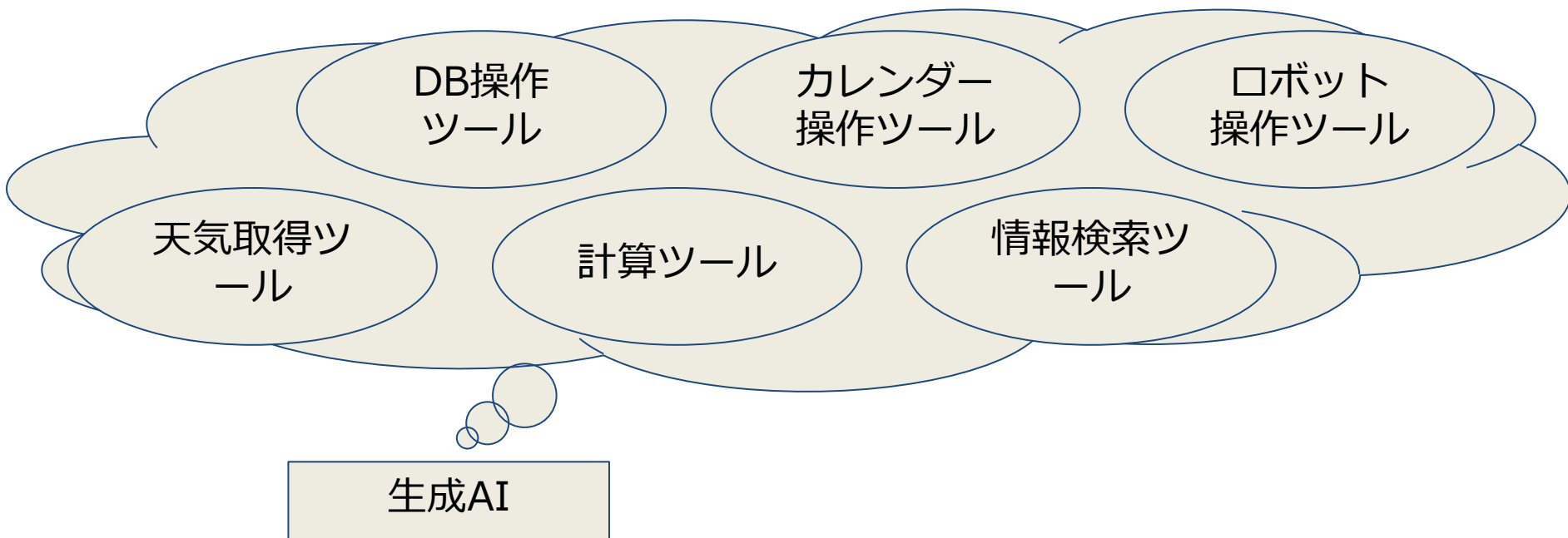


大規模な情報や社内のみで扱いたい情報等でご活用いただけます。

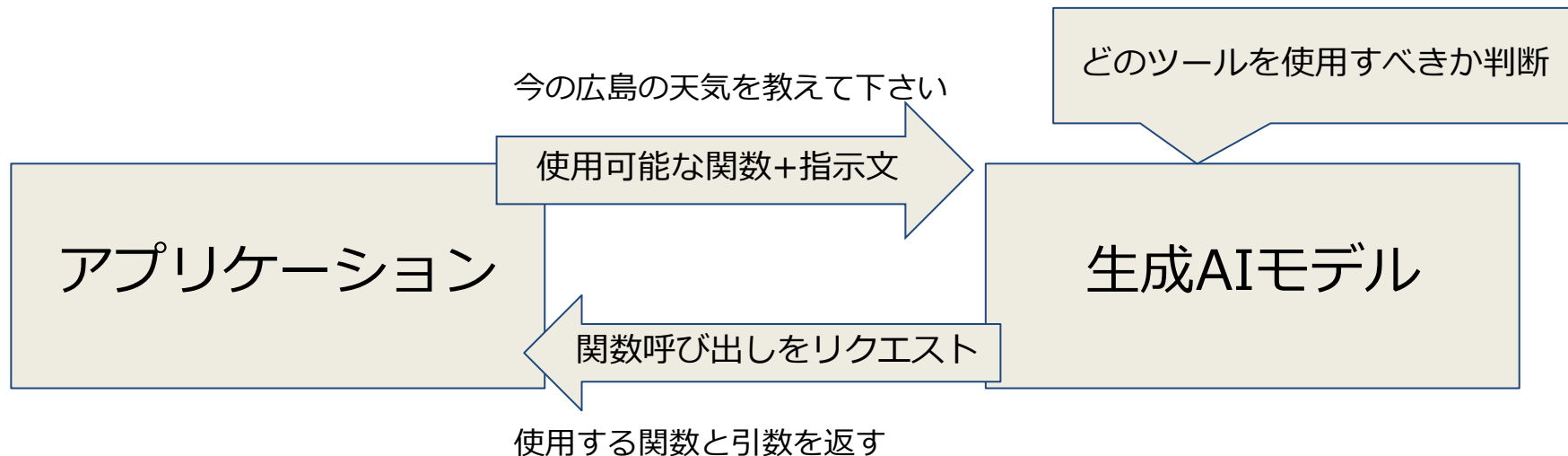


- RAG(Retrieval-Augmented Generation)
- FunctionCalling
- MCP(Model Context Protocol)

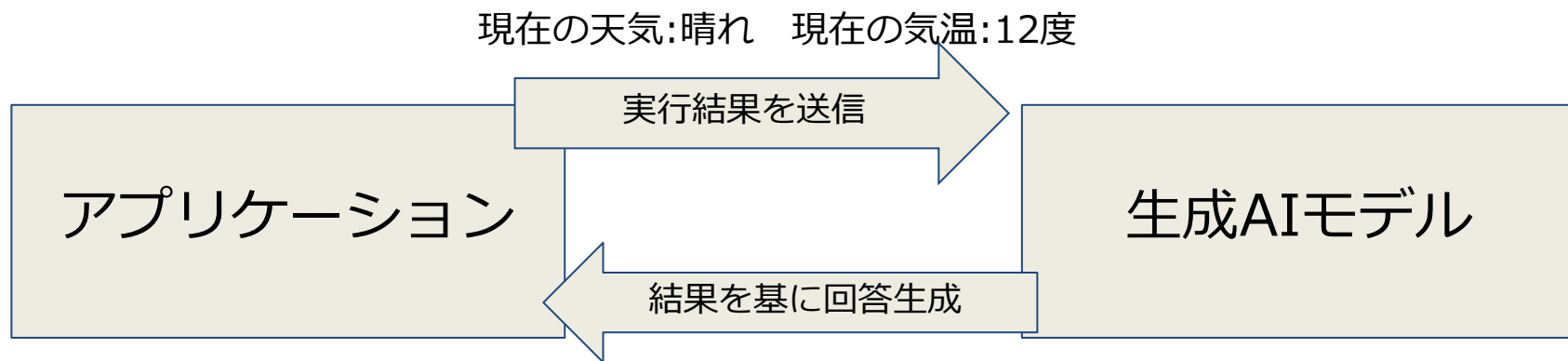
生成AIに自律的に関数を実行させることが可能



生成AIにツールを使用させられる。



外部APIやデータベースと連携させることができる



現在の広島の天気は晴れで、現在の気温は12度です。

## FunctionCallingでできること

リアルタイムな情報を生成AIに  
回答させる  
天気や最新のニュース等

IoTと連携して現実干渉させる  
ロボットを動作させる、電気つける等

カレンダーへのイベント登録や  
メール送信させる  
Gmailやnotionなど

計算処理させる  
AIモデルの苦手な計算だけ関数にさせる等

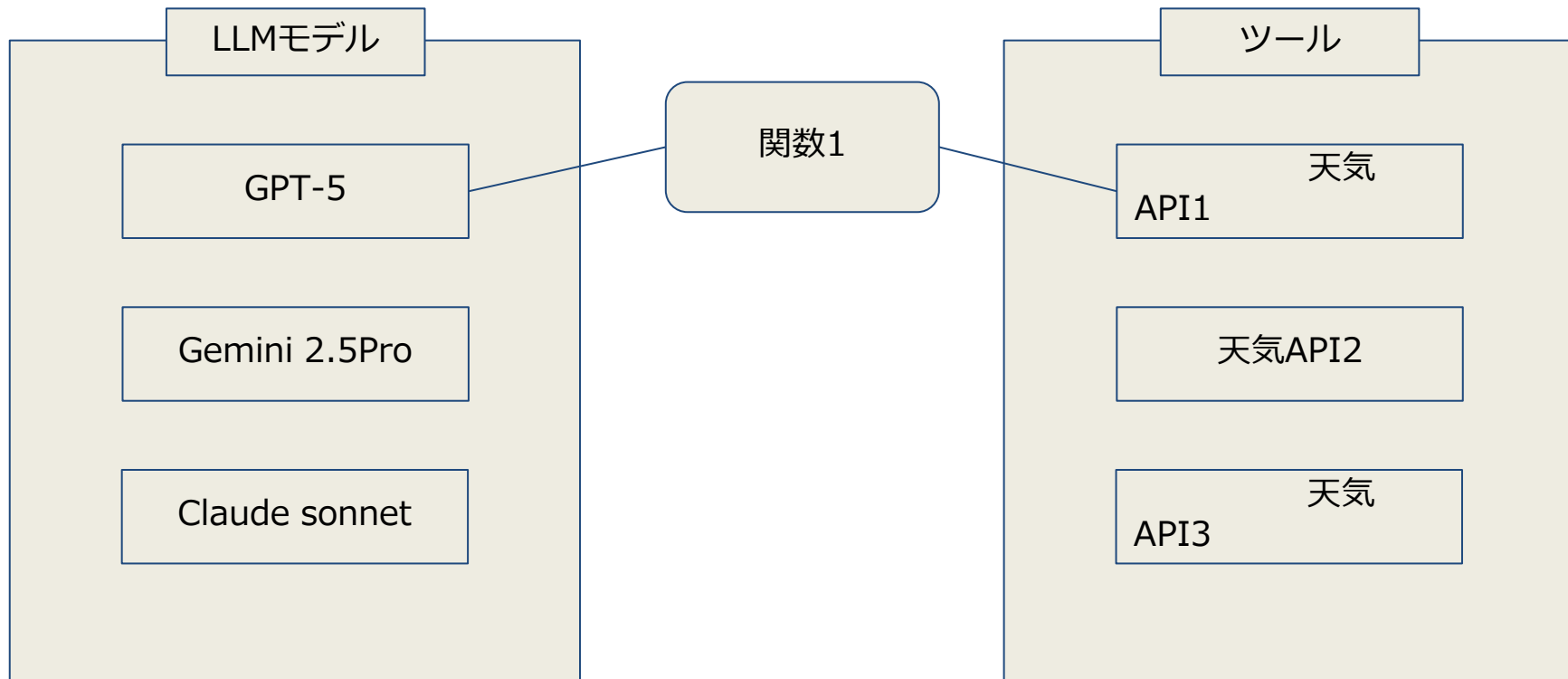
MCP(Model Context Protocol)

LLMが外部ツール等を使用するための共通規格

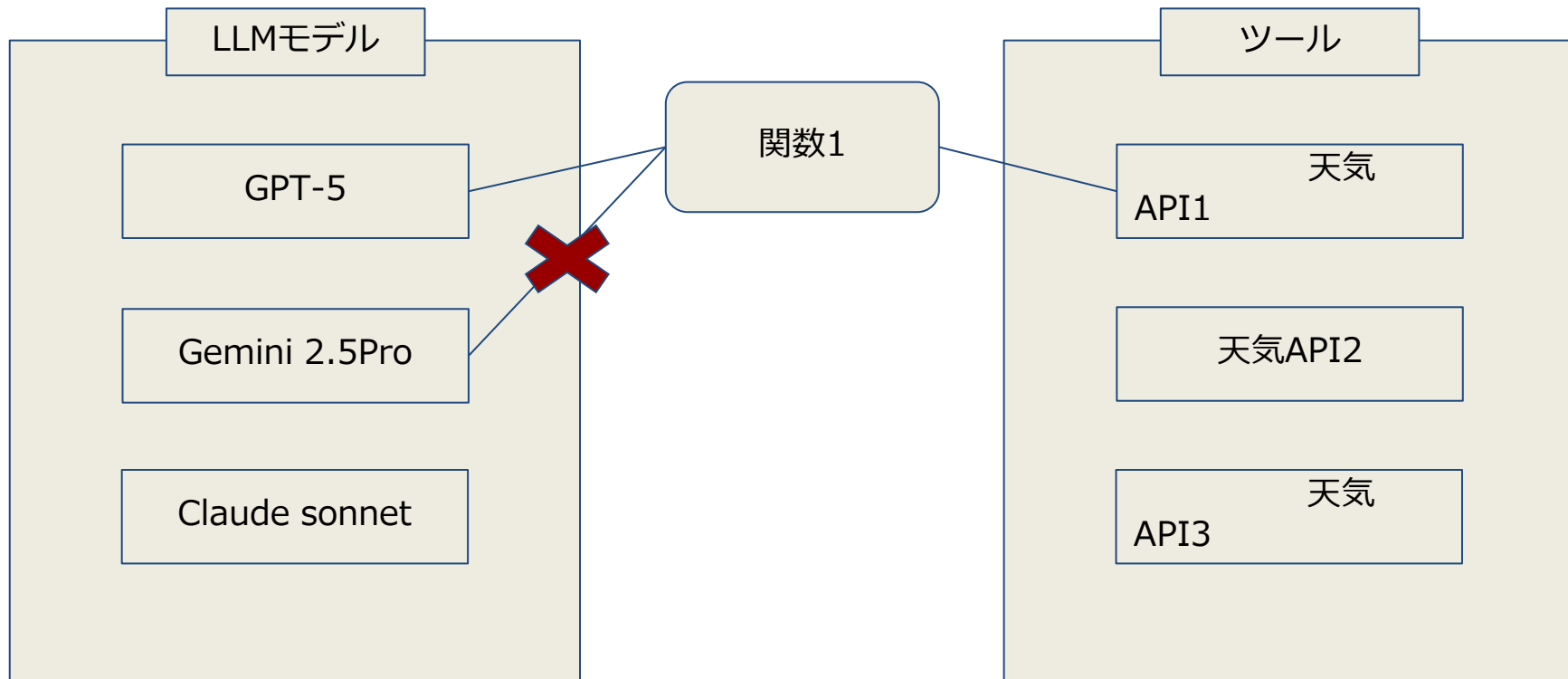
Claudeの開発を行っているAnthropic社が提唱

LLMとツールの連携が容易になる

# MCPがない場合

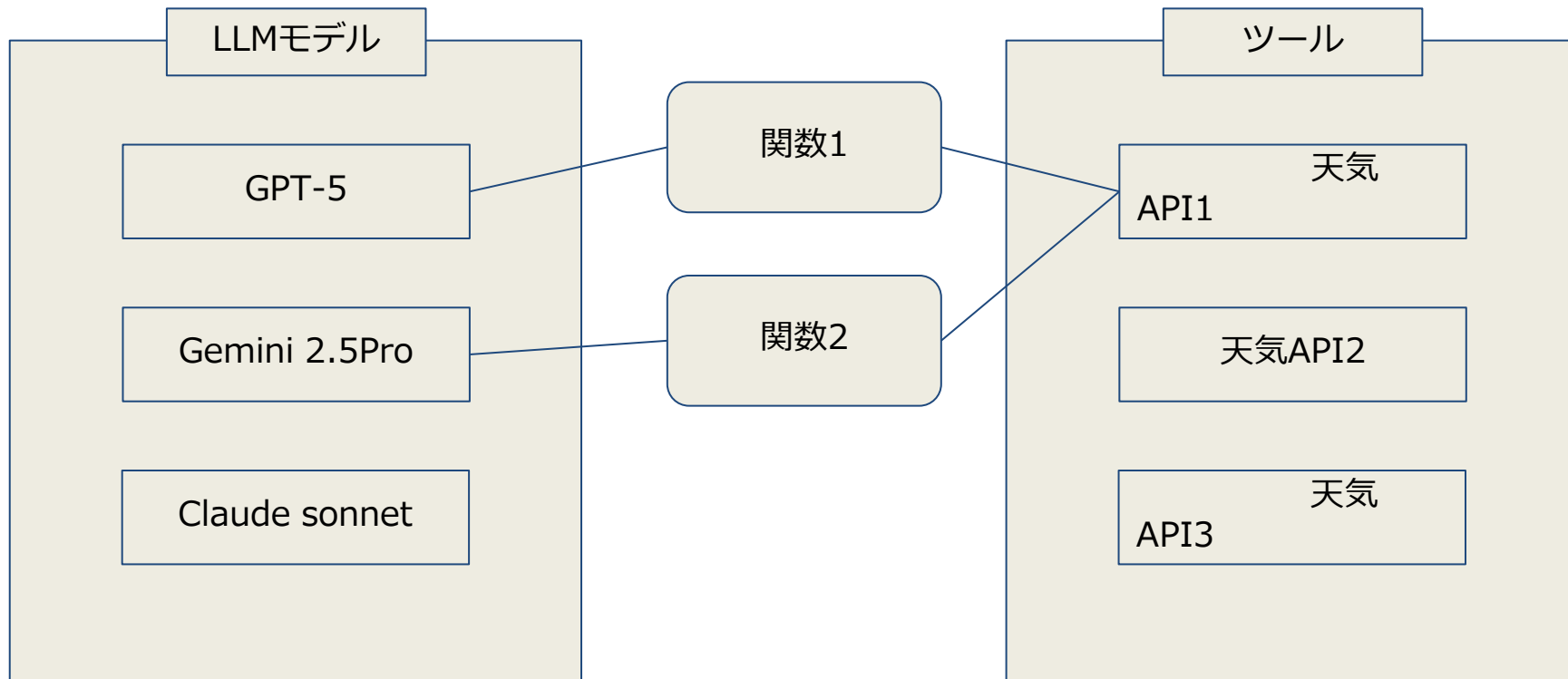


# MCPがない場合

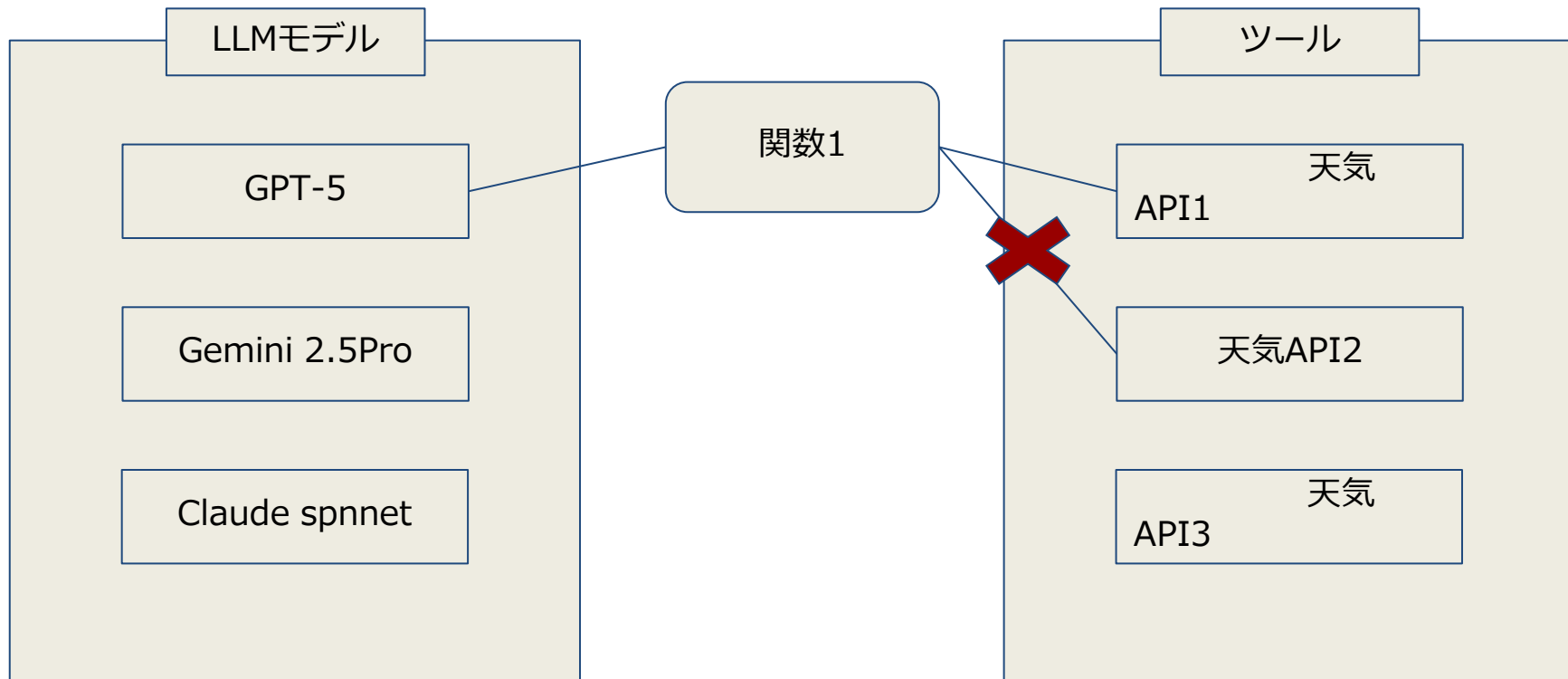




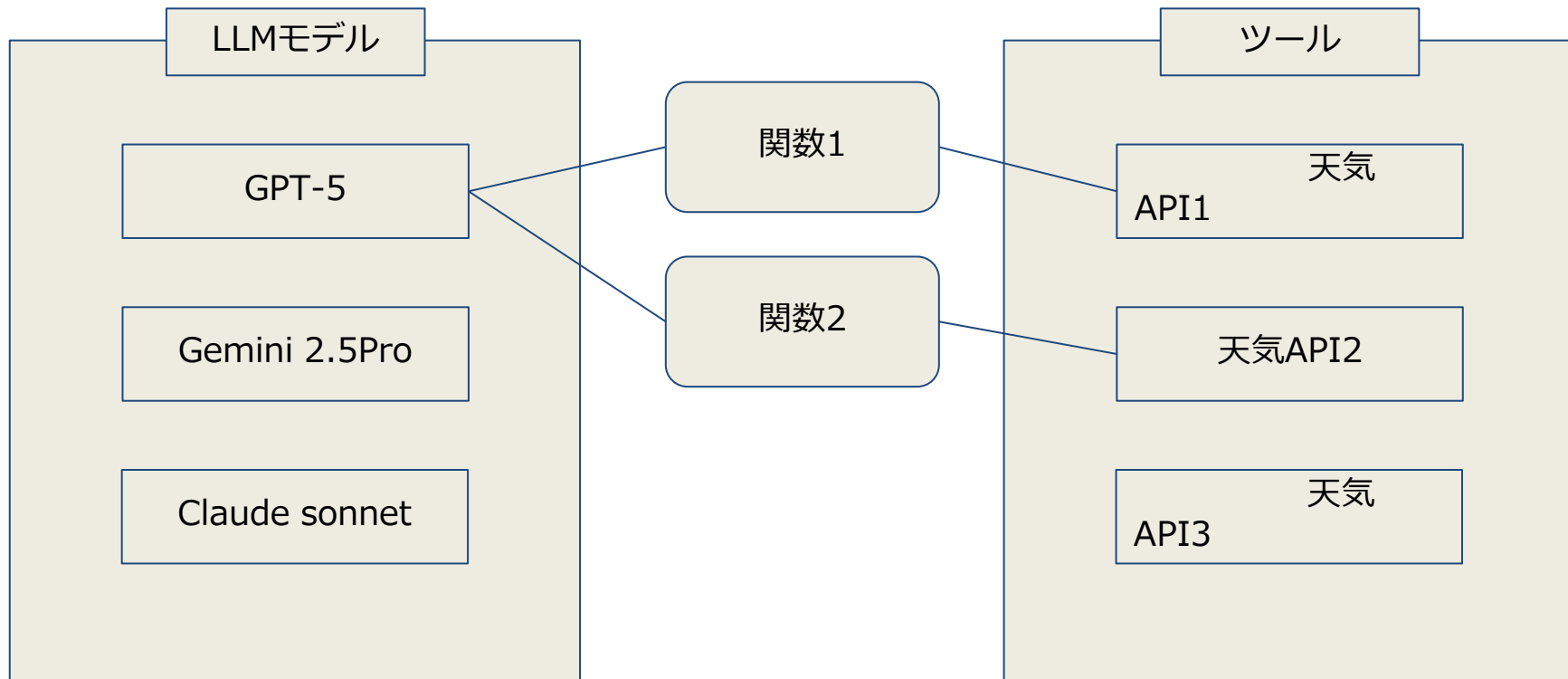
# MCPがない場合



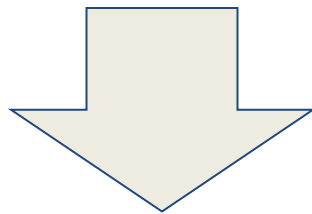
# MCPがない場合



# MCPがない場合

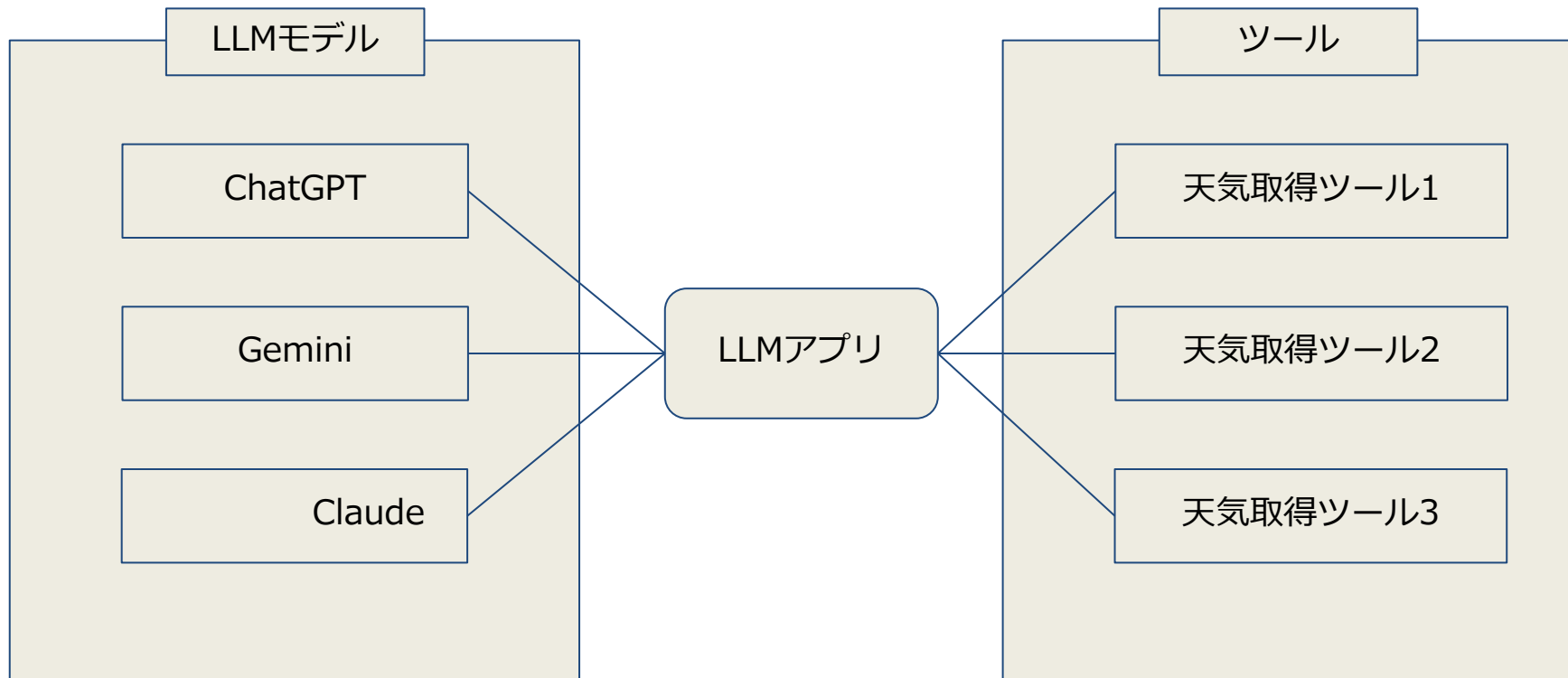


- FunctionCallingの仕様はモデル毎に異なる
- 外部API、ツールの仕様もツール毎に異なる



- モデルとツールの組み合わせの数だけ個別に連携部分を実装する必要がある

# MCPがある場合



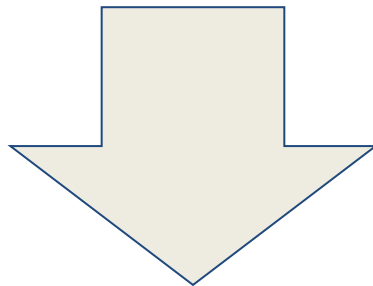
- ・ MCPという共通のプロトコルがあることで、モデル、ツールの切替、追加が容易になる
- ・ 従来の $M \times N$ 問題を $M + N$ にできる
- ・ 多くのツール(MCPサーバ)が公開されている

- notion: ドキュメントの作成・検索等
- blender: 3Dモデルの作成
- Googleカレンダー：イベントの追加や検索
- Googleスプレッドシート：スプレッドシートの編集
- ファイルシステムMCPサーバ：ローカルファイルの読み取り、書き込み、検索等

他にも多くのMCPサーバが提供されています。

<https://github.com/modelcontextprotocol/servers>

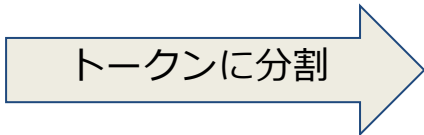
MCPを使用して多くのツールを生成AIに使用させられるようになった



ツールを追加するにしたがってトークン消費量が多くなるという問題点も存在



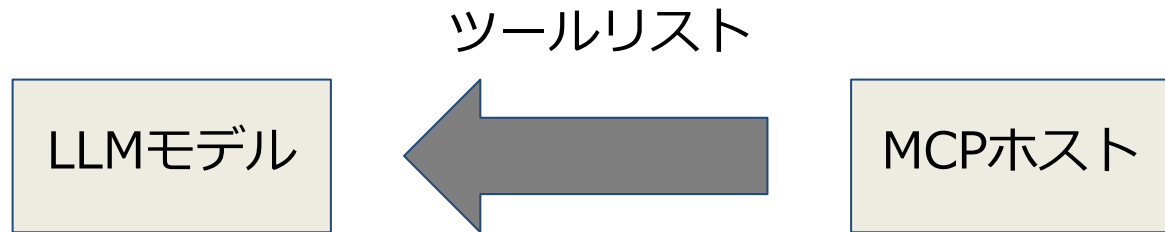
プロンプトを生成AIモデルはどう理解するのか

今日はいいいだ  今日/は/いい/日/だ/

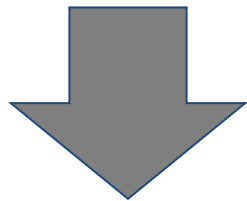
トークンに分割

トークン=分割の最小単位

生成AIモデルはトークン数に応じてコストがかかる  
処理できるトークン数はモデル毎に上限がある



ツールが増えれば生成AIが処理するトークン数が増加



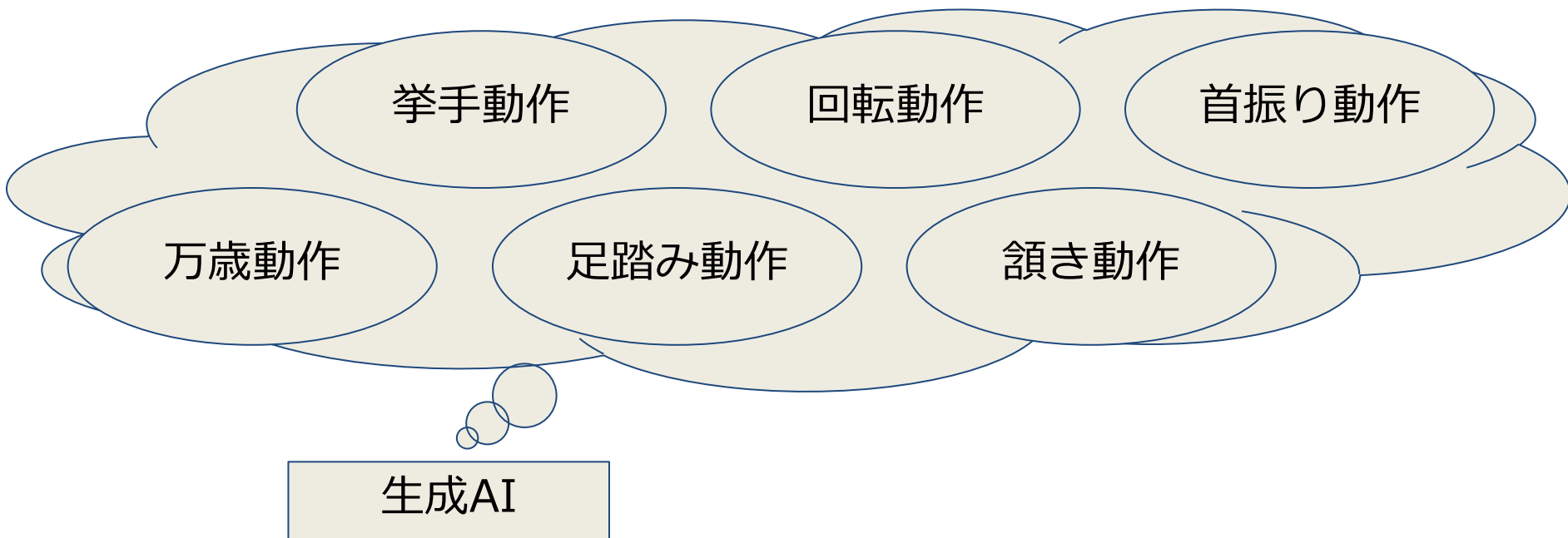
コスト増加・生成AIの性能低下

生成AIにツールを使用させることで、生成AI単体ではできなかった

- ・ 最新の情報に関する回答
  - ・ 独自の情報に関する回答
  - ・ 学習データが少ない情報への回答
  - ・ 複雑な計算
  - ・ 外部ツールや現実世界への干渉
- をさせることが可能

- 1.生成AIって何？
- 2.生成AI×ツールの実例
- 3.生成AIにロボットを操作させる
- 4.まとめ

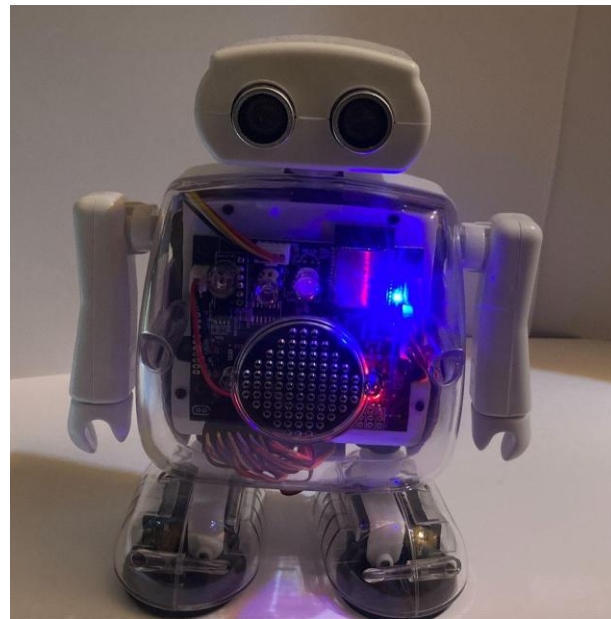
FunctionCallingで生成AIにロボットを操作させる



小型ロボット。PCとbluetooth接続可能

主な機能

- ・ 距離センサ
- ・ 頭、腕、足の回転
- ・ 音検知
- ・ 発声
- ・ LEDの発光



MicrosoftのクラウドサービスAzure上でOpenAI社のAIモデル  
を利用できるようにしたサービス  
生成AI機能をアプリに取り込むことが可能

```
response =  
client.chat.completions.create(  
    model=deployment_name,  
    messages=messages,  
    max_tokens=1000,  
    temperature=0.7,  
    stream=False,  
)
```

messagesに具体的なプロンプトを含む  
会話履歴を渡すことでresponseに  
生成AIからの回答が返ってくる

```
messages=[
  {
    "role": "system",
    "content": "あなたはアシスタントです。",
  },
  {
    "role": "user",
    "content": "パリに行く予定ですが、おすすめの観光地を教えてください",
  },
],
```

system:前提条件のようなもの。振る舞いを定義する

user:ユーザからの具体的な入力



パリにはたくさんの素晴らしい観光地があります。以下はおすすめのスポットです。

1. **\*\*エッフェル塔\*\*** - パリの象徴ともいえる建物で、展望台からの眺めは絶景です。
2. **\*\*ルーヴル美術館\*\*** - 世界最大級の美術館で、モナリザやヴィーナス・アフロディテなど名作が揃っています。
3. **\*\*ノートルダム大聖堂\*\*** - 美しいゴシック建築の大聖堂で、歴史的な価値があります。ただし、火災後の修復中なので訪問時に注意が必要です。
4. **\*\*オルセー美術館\*\*** - 印象派の絵画が豊富に収蔵されており、良い雰囲気の中でアートを楽しむことができます。
5. **\*\*モンマルトルの丘\*\*** - アーティストたちが集まる場所で、美しいサクレ・クール寺院や、芸術的な街並みが魅力です。
6. **\*\*シャンゼリゼ通りと凱旋門\*\*** - 高級ブランドショップが並ぶ通りで、凱旋門からの景色も素晴らしいです。
7. **\*\*ヴェルサイユ宮殿\*\*** - パリから少し離れているが訪れる価値のある、豪華な宮殿と美しい庭園です。
8. **\*\*セーヌ川クルーズ\*\*** - 川から見るパリの風景は特別で、夜のライトアップも素敵です。

これらのスポットを訪れることで、パリの魅力を存分に感じられると思います。楽しい旅行を！



## ARIA - インタラクティブAIロボット

### 音声認識状態

- 待機中

### ロボット状態

未接続

QumCumに接続

### リアルタイム文字起こし

### AI分析結果

感情:

重要度:

ロボット表情:

生データ:

音声データの取得状況

## AI分析結果

感情:

重要度:

ロボット表情:

生データ:

実行された動作:

## テキスト入力

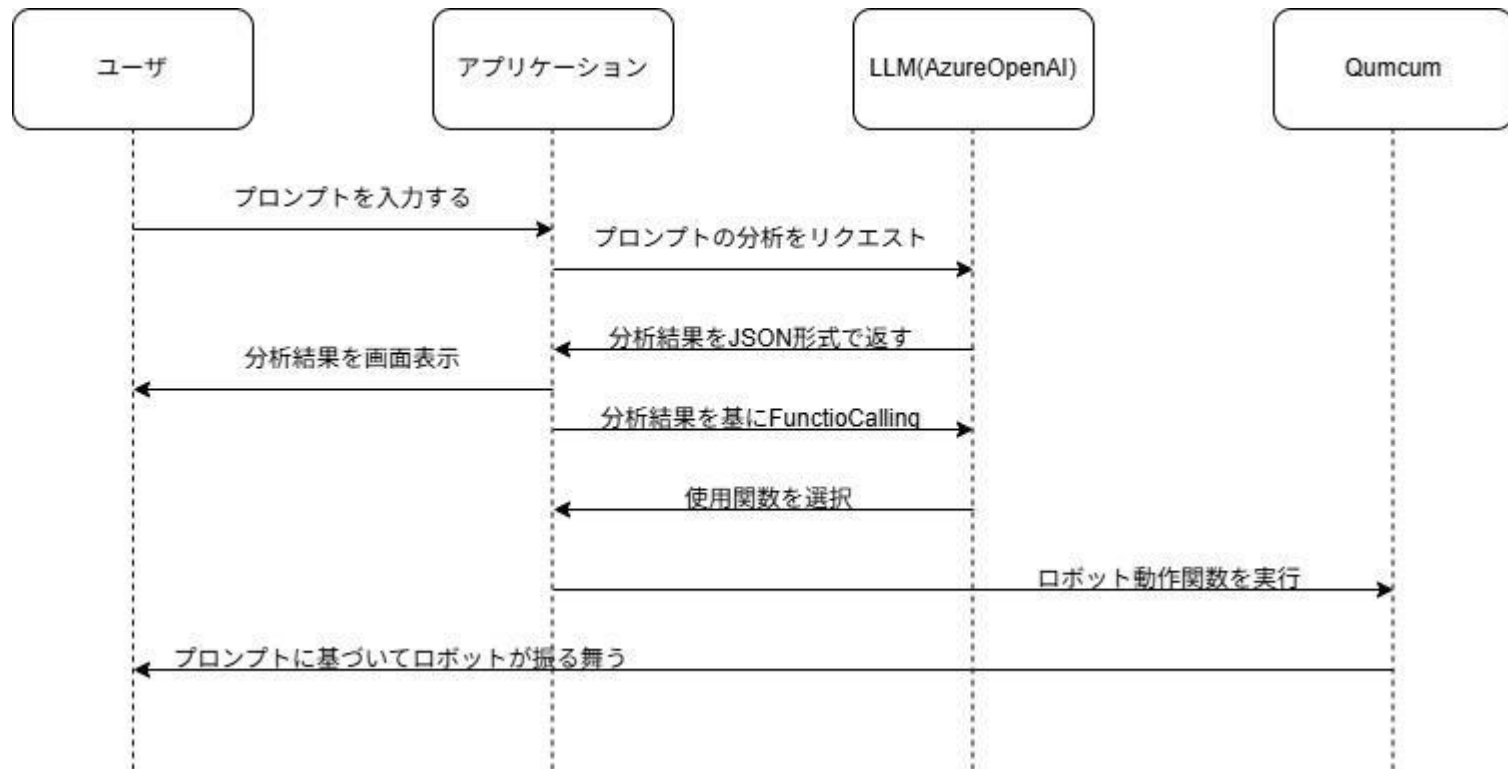
テキストを入力してください

分析実行

> 設定

> 統計・ログ

# シーケンス図



```
prompt = f"""
```

以下の文章を分析し、指定されたスキーマに従ってJSON形式で出力してください。

```
文章: "{text_analysis}"
```

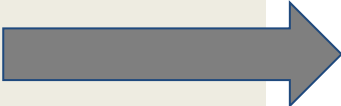
```
スキーマ: "{schema_string}"
"""
```

```
"emotion": {
  "description": "文章全体の感情的なトーン",
  "enum": [
    "ポジティブ",
    "ネガティブ",
    "ニュートラル"
  ],
  "title": "Emotion",
  "type": "string"
}
```

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| emotion       | プロンプト全体の感情的なトーン                    |
| robot_emotion | プロンプトに対してロボットが表現すべき感情の種類(嬉しい、悲しい等) |
| importance    | 文章の重要度(1~5で評価)                     |
| summary       | 文章の要約                              |

# AzureOpenAIで構造化レスポンス

```
response = client.chat.completions.create(  
    model=deployment_name,  
    messages=[  
        {  
            "role": "system",  
            "content": system_message,  
        },  
        {"role": "user", "content": prompt},  
    ],  
    response_format={"type": "json_object"},  
    max_tokens=1000,  
    temperature=0.2,  
    stream=False,  
)
```



response\_formatを指定することで  
JSON形式で返答させることを保証

## AI分析結果

感情:

重要度:

ロボット表情:

生データ:

実行された動作:

## テキスト入力

テキストを入力してください

福岡でおいしいものを食べたいと思います|

分析実行

＞ 設定

＞ 統計・ログ

## AI分析結果



感情: ポジティブ

重要度: ★★★★★

ロボット表情: 喜び 😊

生データ: { "emotion": "ポジティブ", "robotEmotion": "喜び", "importance": 4, "summary": "福岡でおいしい食べ物を楽しみたいという願望" }

実行された動作: banzai

```
response =  
client.chat.completions.create(  
    model=deployment_name,  
    messages=messages,  
    tools=tools,  
    tool_choice=tool_choice,  
    temperature=0.7,  
)
```

functionCallingで選択可能な関数リスト

none,autoを指定可

autoにすると独自の判断でツールを呼び出すか否か、どのツールを呼び出すか選択してくれる



## ツール

```
{
  "type": "function",
  "function": {
    "name": "nod",
    "description": "領き動作を実行する",
    "parameters": {
      "description": "引数なし用の空スキーマ",
      "properties": {},
      "title": "EmptyArgs",
      "type": "object"
    }
  }
},
```

## プロンプト

```
messages = [
  {
    "role": "system",
    "content": "あなたはロボットの動作選択  
AIアシスタントです。分析結果に基づいて最適な  
動作を選択してください。",
  },
  {
    "role": "user",
    "content": f"以下の分析結果に基づいて、  
最適な推奨動作を1つだけ選択してください。分  
析結果: {analysis_response.model_dump_json()}"
  }
]
```

## AI分析結果



感情: ポジティブ

重要度: ★★★★★

ロボット表情: 喜び 😊

生データ: {"emotion": "ポジティブ", "robotEmotion": "喜び", "importance": 4, "summary": "福岡でおいしい食べ物を楽しみたいという願望"}

実行された動作: banzai

 実行 - 中仁戸ガ

音声認識をさせてロボットを自然に動作させる  
→プレゼンテーションの練習等に活用

Qumcumの発声機能を使用して、音声認識と合わせて自然な  
会話をさせることもできるかもしれない

- 1.生成AIって何？
- 2.生成AI×ツールの実例
- 3.生成AIにロボットを操作させる
- 4.まとめ

## 生成AI単体でできる

- ・ 文章の要約、翻訳
- ・ アイデア出し
- ・ プログラミングコードの生成
- ・ 構造化データの生成
- ・ テキストによる日常的な会話
- ・ 画像生成
- ・ 動画生成
- ・ 音楽生成

## 生成AI単体でできない

- ・ 最新の情報に関する回答
- ・ 独自の情報に関する回答
- ・ 学習データが少ない情報の回答
- ・ 情報の正確性の保証
- ・ 複雑な計算
- ・ 現実世界やデジタル環境の操作

生成AIとツールをかけ合わせる技術が存在する

- RAG(Retrieval-Augmented Generation)
- FunctionCalling
- MCP(Model Context Protocol)

生成AI×ツールで生成AI単体でできなかったことが可能になる

- ・ 最新の情報に関する回答
- ・ 独自の情報に関する回答
- ・ 学習データが少ない情報への回答
- ・ 情報の正確性の保証
- ・ 複雑な計算
- ・ 現実世界やデジタル環境の操作

ご清聴ありがとうございました



