

VRChat OSS集会発表資料

ビジネスパーソンのための  
ChatGPT API × Excel VBA超活用講座

2023.9.28

うな技研 うえぞう

# 自己紹介



## うえぞう

うな技研 代表/ホビープログラマー  
金融DXコンサルタント



- 高校卒業後に単身上京。バリスタの見習いをしながら独学でプログラミングを習得
- 損害保険会社と銀行を経て現在はコンピューター関連サービス企業、総務省地方公共団体経営・財務マネジメント強化事業アドバイザー
- バーチャルアシスタント開発が好き🥰
- Excel VBA関連で過去3冊の書籍を執筆



uezo



uezo



uezo

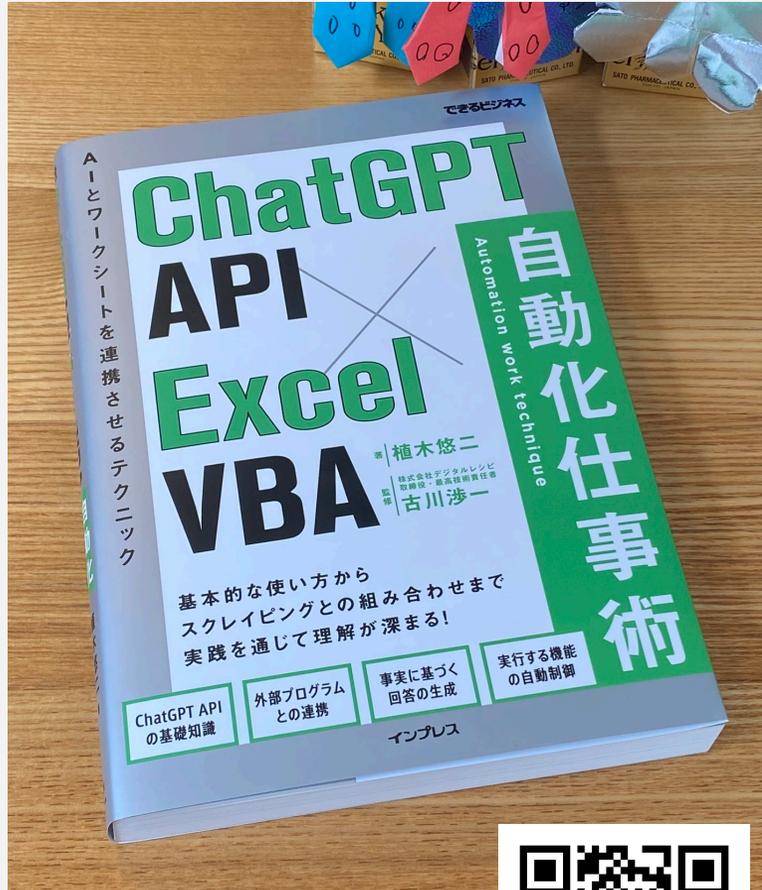


@uezochan

# ChatGPTに関する書籍を執筆しました

ベストセラー1位

amazon 表計算ソフトカテゴリー  
2023年9月7日時点



詳細 / Amazon商品ページ

<https://www.amazon.co.jp/dp/429501768X>

## ＼次世代の生産性Hack／ ChatGPT API×Excel VBAで業務を徹底的に効率化！

ChatGPTを現場で自ら活用することにこだわり抜いた内容です。考え方から実践的テクニックまでこれ一冊で幅広く網羅。  
業務担当者やデジタル担当者、エンジニアなどあらゆる方々にお役立ていただけます！

ChatGPT APIがゼロからわかる  
Excelと組み合わせて身近な業務に役立てられる  
応用テクニックで業務全体を自動化できる

### ▼本書で解説している内容の一例

- Excel上で動作する対話型のアシスタントツールの作成
- アンケート回答一覧から重要なキーワードと聴講者の要望を一括で抽出
- 問い合わせを分類し、内容に応じて商品在庫の確認などを自動化
- 1つの製品を元に、その競合製品を比較した表を自動生成
- 複数のWebページの情報を要約してワークシートに転記
- マニュアルの内容など事実に基づいたQ&Aやコンテンツの作成

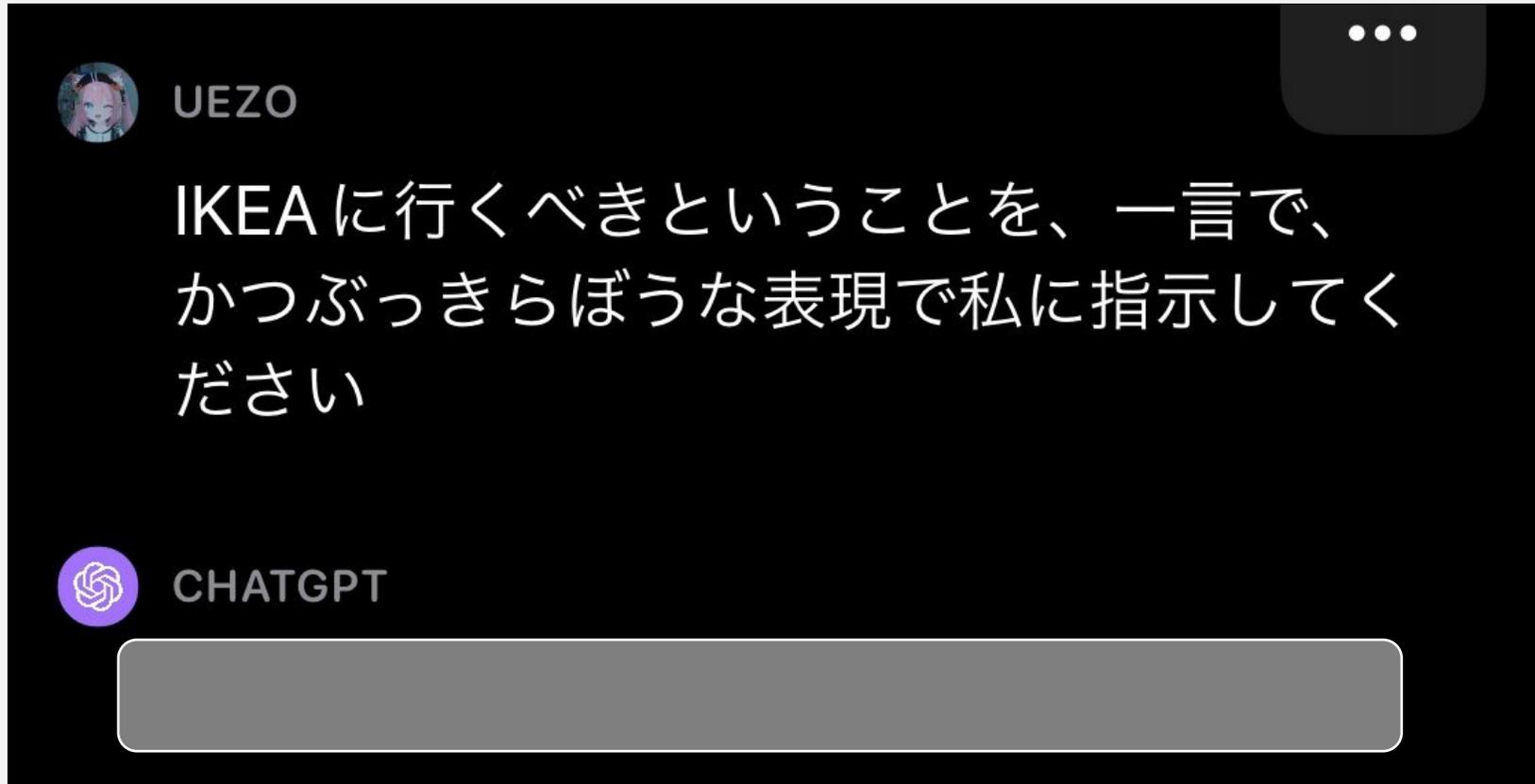
### ▼このような方におすすめ

- ChatGPTを使った大量データの処理や業務自動化の方法を知りたい人
- ChatGPTのより便利な活用方法を知りたい人
- Excel VBAを実務で使っていて、ChatGPTと組み合わせる手法を知りたい人
- ChatGPT APIを使ってみたい人

ありがとうございます🥰

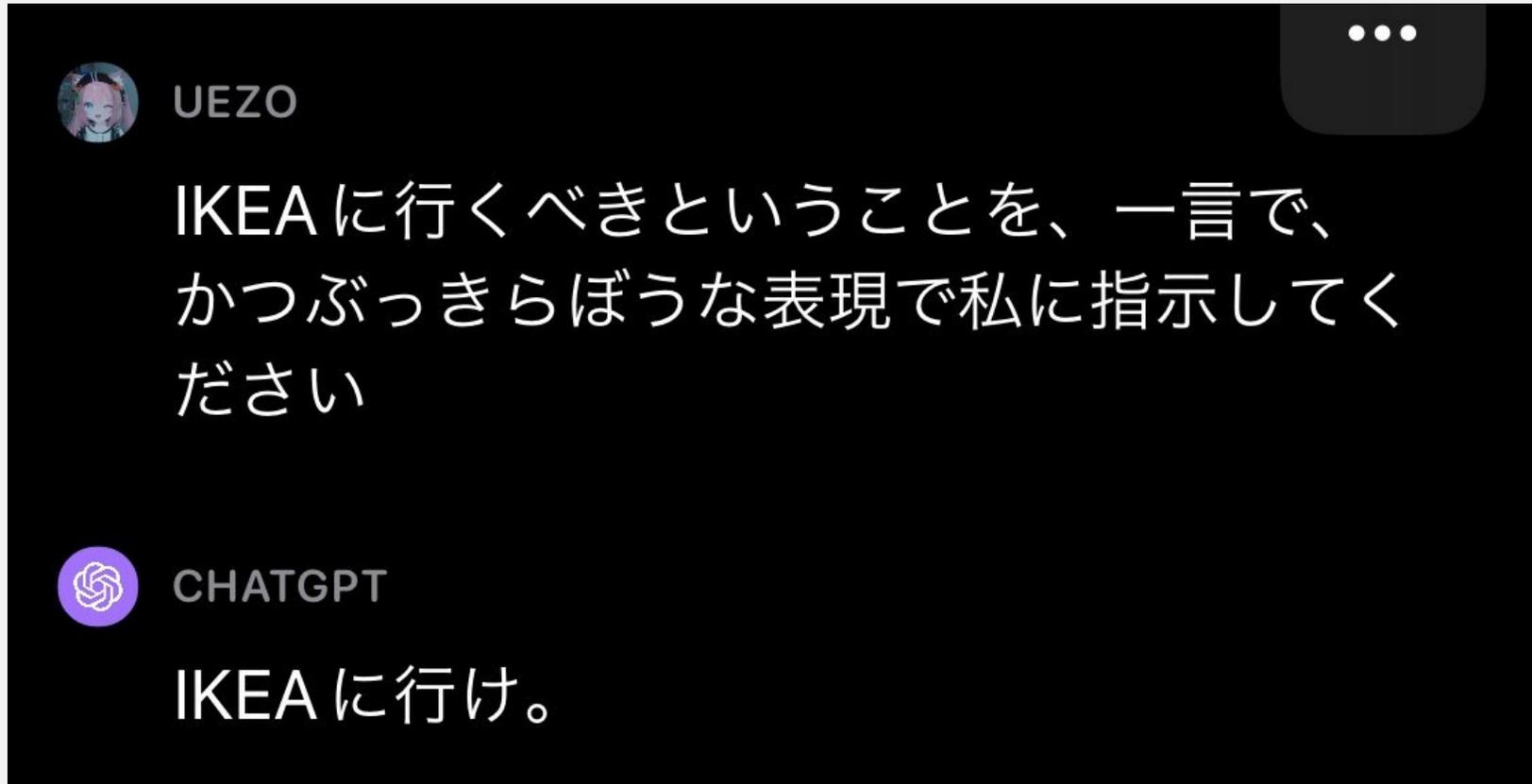
# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



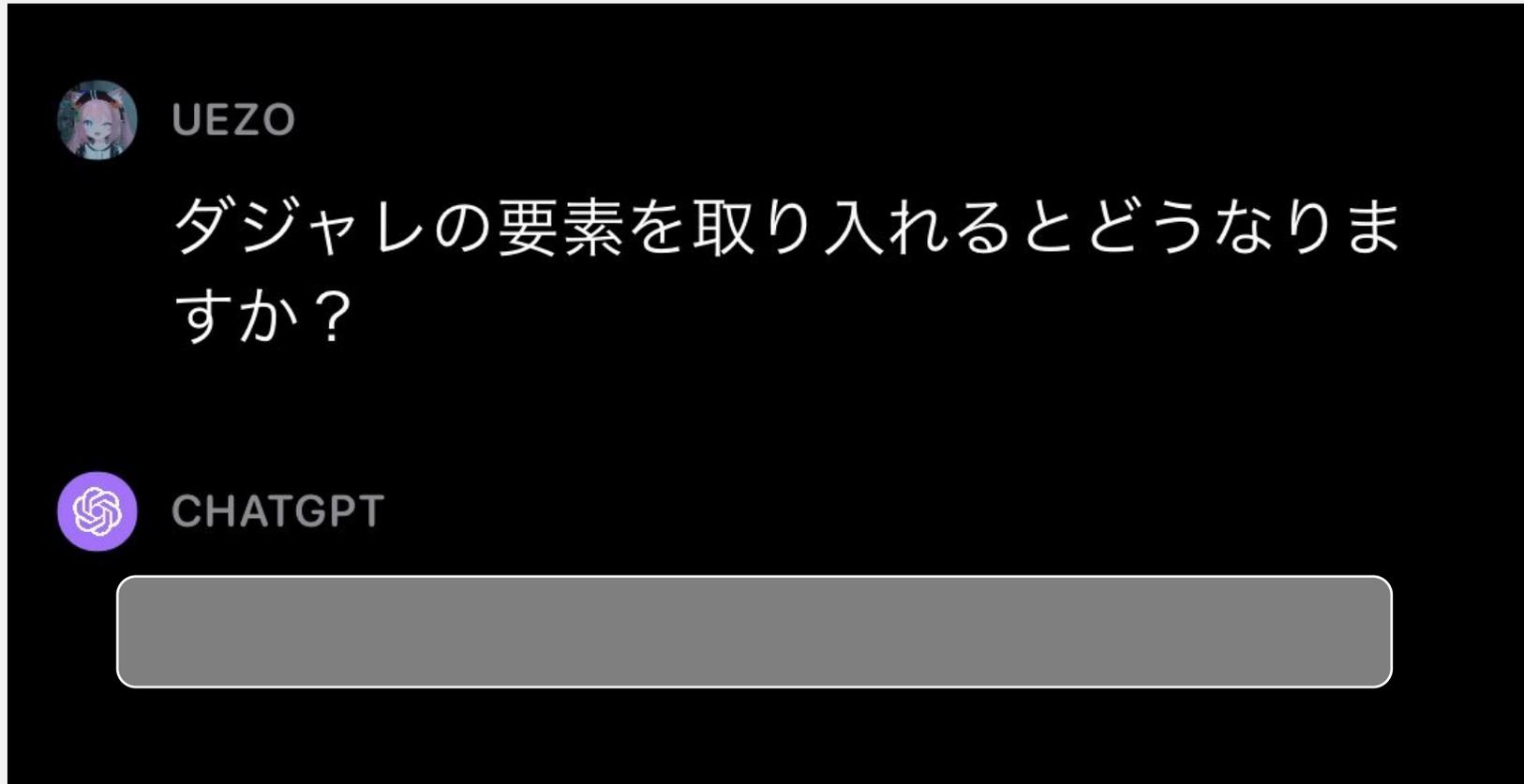
# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



UEZO

ダジャレの要素を取り入れるとどうなりますか？



CHATGPT

IKEA へ行け



# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



UEZO

ダジャレの要素を取り入れるとどうなりますか？

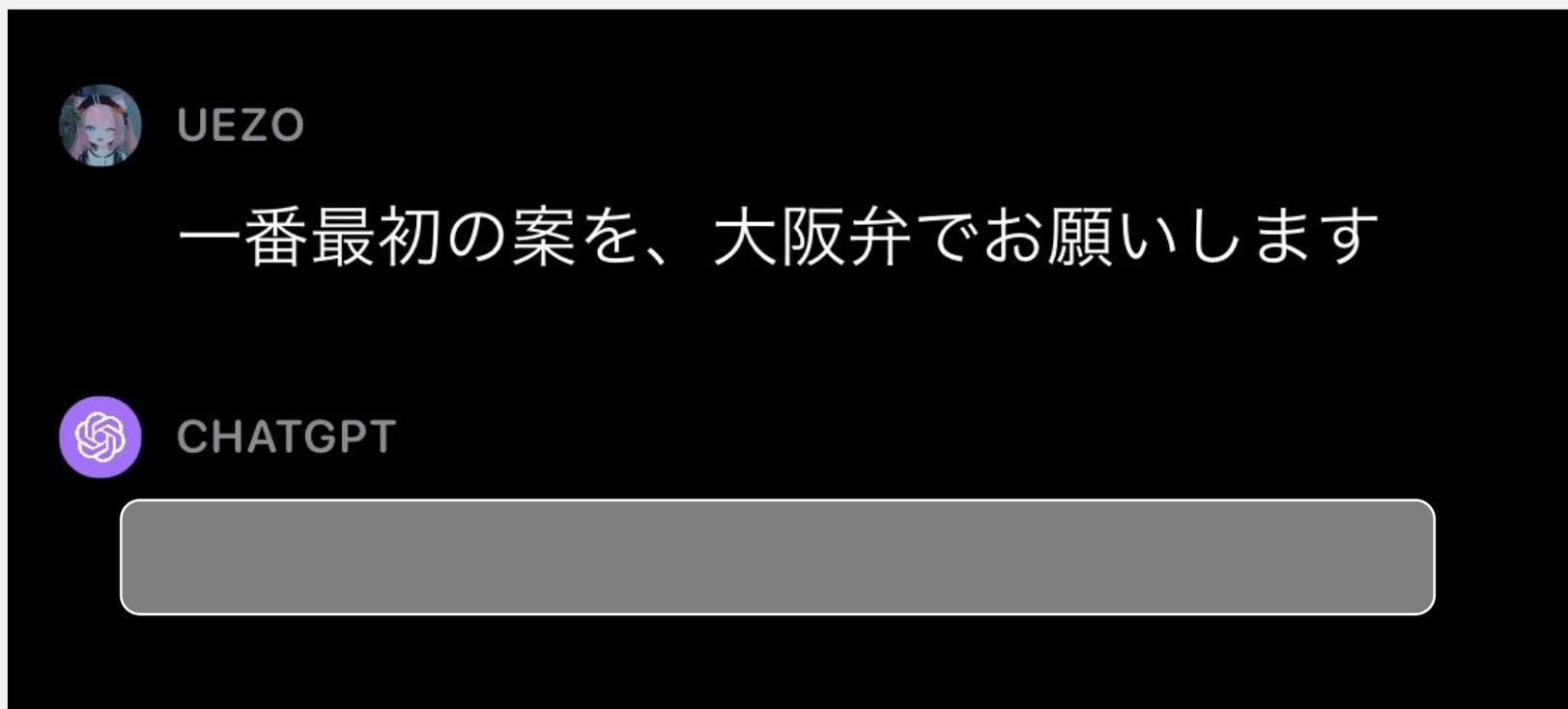


CHATGPT

IKEAへ行け、家が変わる。

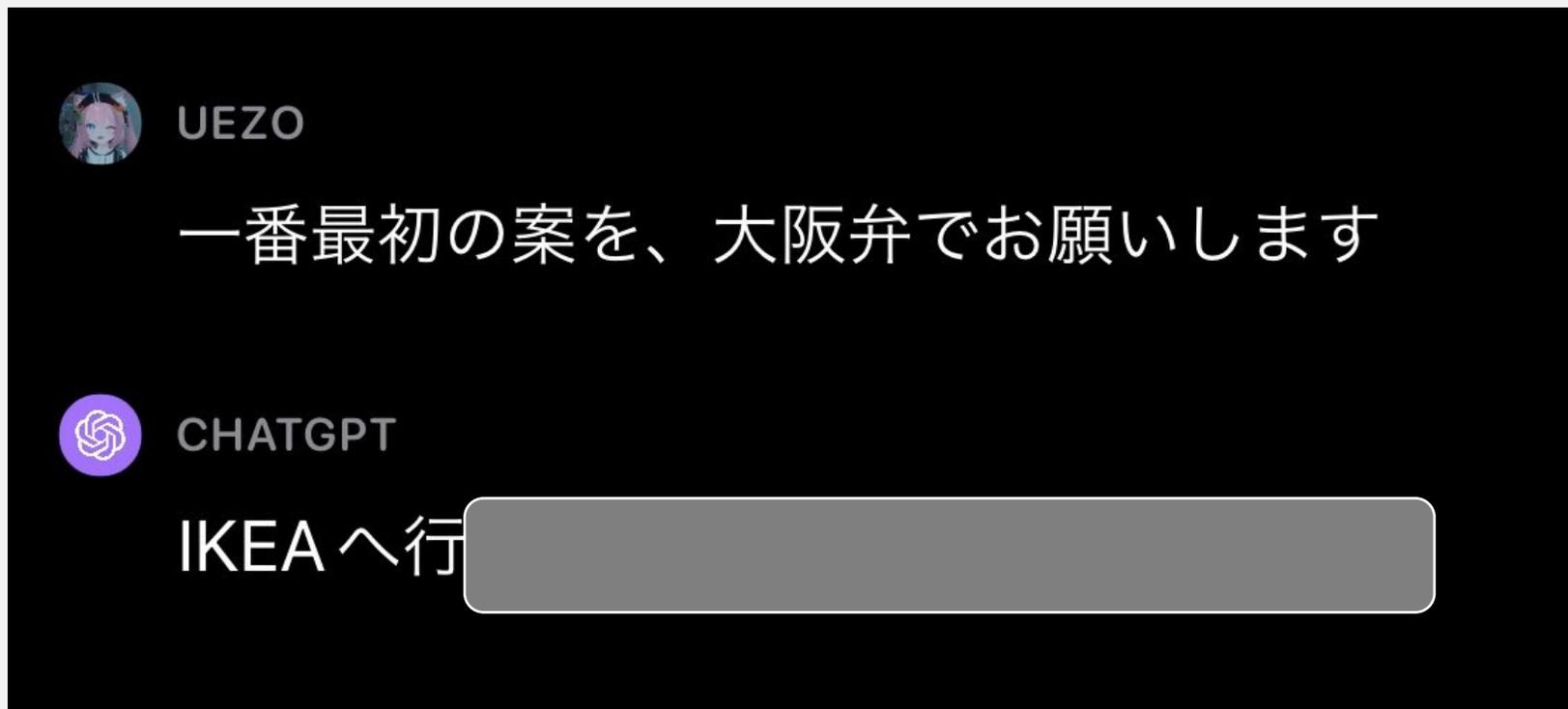
# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



UEZO

一番最初の案を、大阪弁でお願いします



CHATGPT

IKEAへ行<sup>け</sup>や。

# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



UEZO

一番最初の案を、大阪弁でお願いします

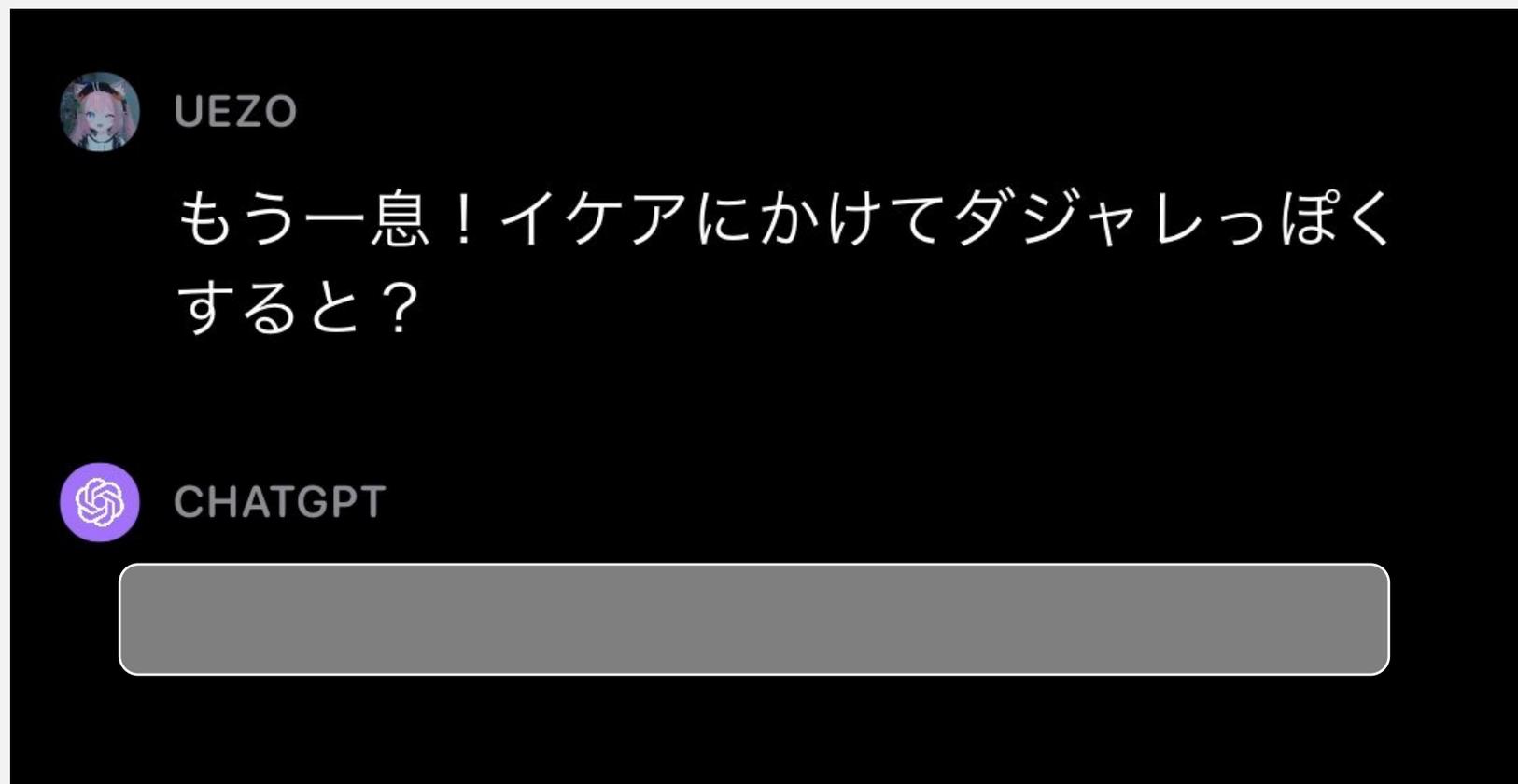


CHATGPT

IKEAへ行きや。

# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



# IKEAに行けやチャレンジ

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ



UEZO

もう一息！イケアにかけてダジャレっぽくすると？



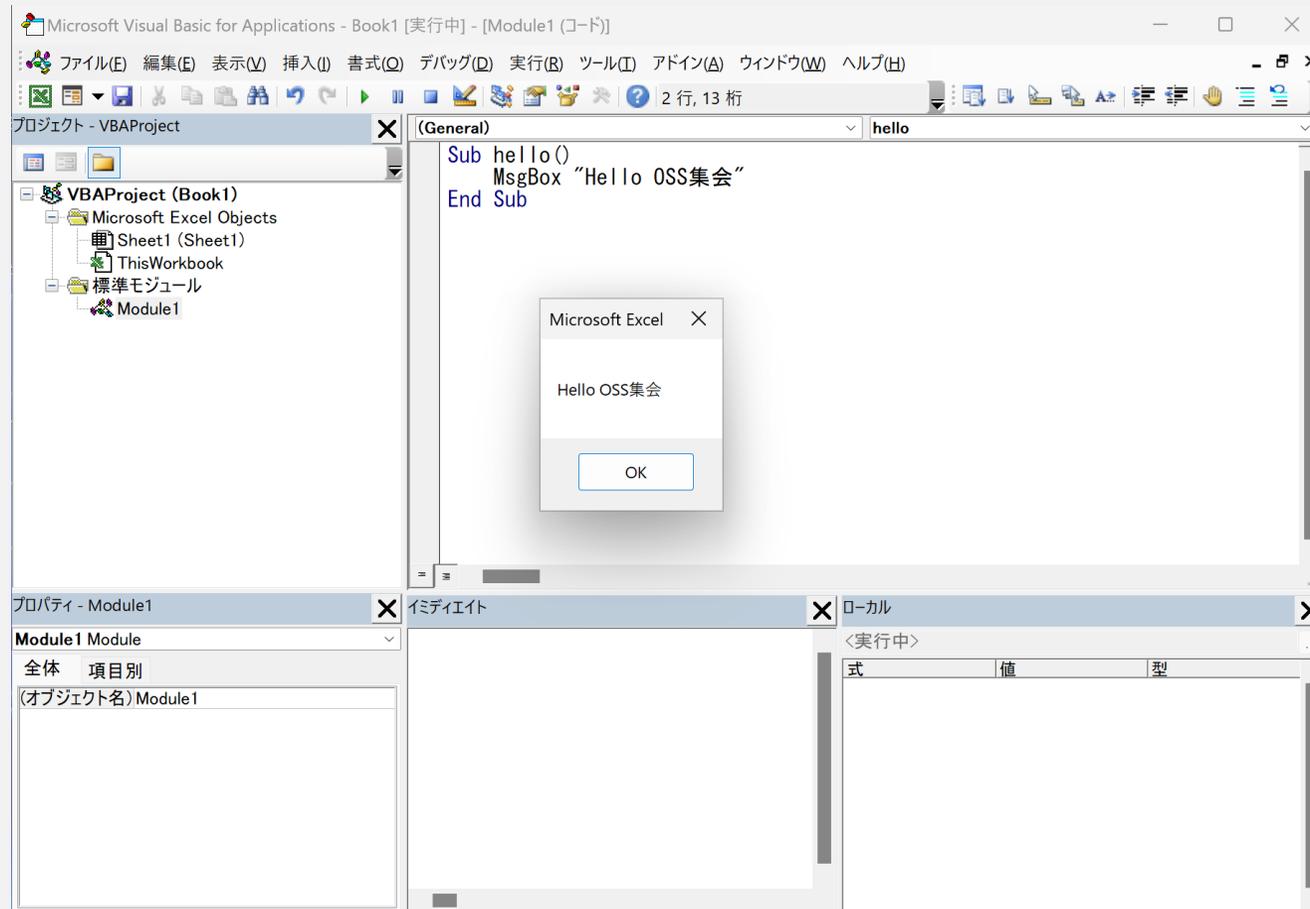
CHATGPT

IKEAへ行きや、家がイケるで。



# VBAとは

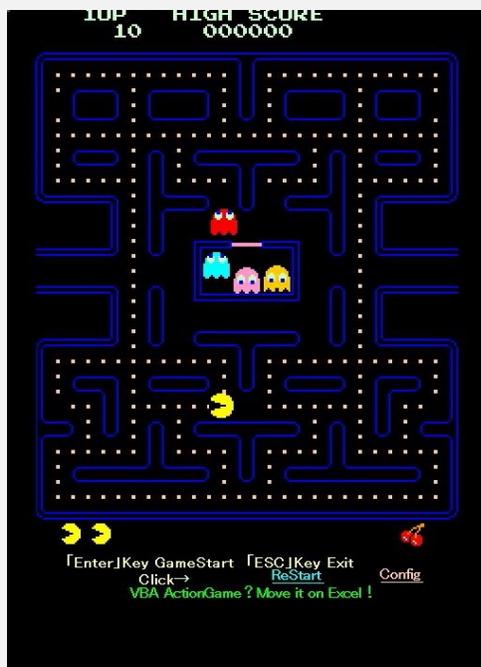
- Visual Basic for Applicationsの略。Microsoft Office製品群に搭載されているマクロ機能の言語
- 世界中のビジネスユーザーのPCに開発環境と実行環境が備わっている
- VB6.0とだいたい同じ言語仕様で、25年前のコードもそのまま動く（32/64bit対応は必要）



# VBAのここがすごい① 頑張れば何でもできる

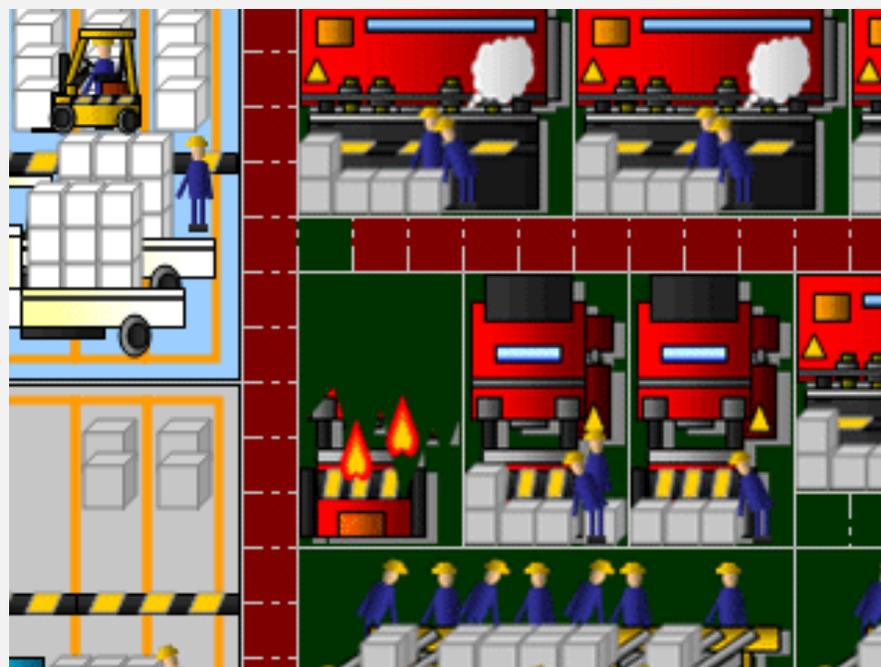
- 基本的なデータ型や制御文を備える（一応）オブジェクト指向の言語体系
- ロジック、ユーザーインターフェイス、データを一体管理可能な取り回しの良さ
- 00年代にゲーム開発文化が花開き、日本ゲーム大賞や文化庁メディア芸術祭で受賞した作品も

パッセルマン



窓の杜  
<https://forest.watch.impress.co.jp/docs/serial/yajiuma/1431402.html>

経営シミュレーションゲーム



武藤玄氏 (MS MVP) ブログ  
<http://www4.plala.or.jp/gen2/cellmetal/>

ゲーム開発関連書籍



Amazon  
<https://www.amazon.co.jp/dp/4844326864>

## VBAのここがスゴい② 圧倒的な醜さ

- モダンな言語とは言語仕様面や機能面で違いがあり、コードが冗長になってしまふことがある
- 非技術者によって作成されたコードが多く、またUIやデータを一貫して扱うことができる弊害として、暗黙的で密結合なコードになっていることが多い

### 配列の要素数の取得方法の比較

#### C#

```
Console.WriteLine(myArray.Count);
```

#### VBA

```
Dim arrayMaxIndex As Integer  
arrayMaxIndex = -1  
  
On Error Resume Next  
arrayMaxIndex = Ubound(myArray)  
On Error GoTo 0  
  
Debug.Log(arrayMaxIndex + 1)
```

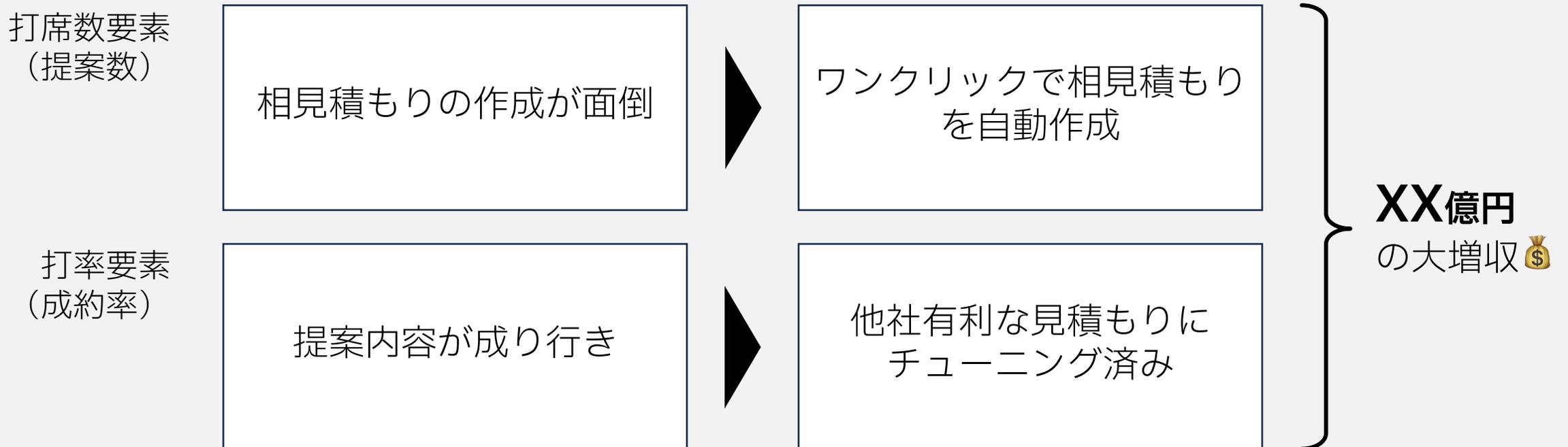
### VBAによくあるおぞましいコード

```
' flgLoopがFalseになるまで処理  
Do While flgLoop  
    If Cells(14, 30).Value = 3 Then  
        keisanFunc3 Cells(14, 32).Value, "有", False  
        Call kakunin3  
        If KeisanKekka = 2 Then  
            Exit Do  
        End If  
    End If  
End If  
:  
Loop
```

状態不明なflgLoop、情報の追加がないコメント、セルの参照先が何なのか謎だしズレたら終わり、他プロシージャー/モジュールで更新されるKeisanKekka、コメントに反してflgLoop == False以外でもExit Do

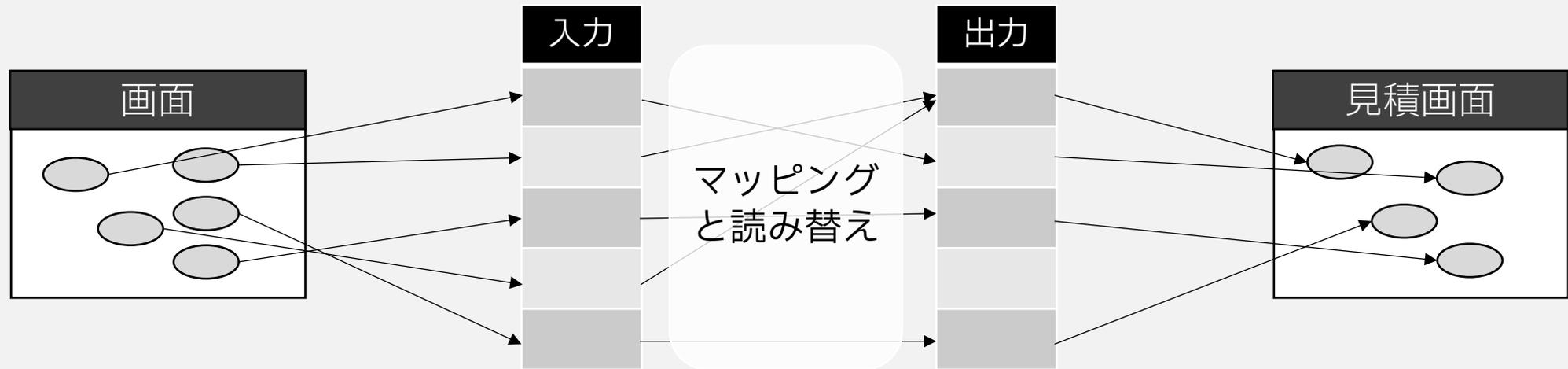
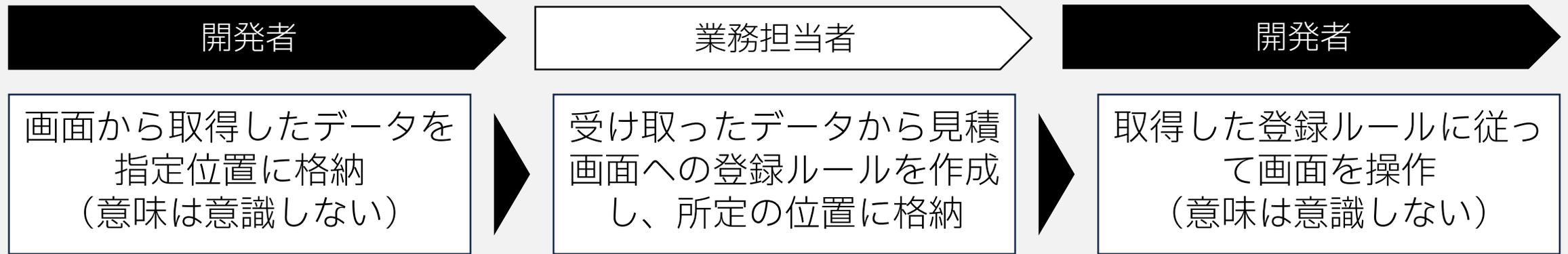
# Excel VBAで「稼ぐ」スキームを構築

- 営業活動のドライバーは極論すると、打席数×打率の構図
- スクレイピングを組み合わせた徹底的な自動化により打席数を大幅増🐘
- 本部の提案したいストーリーに最適化し、提案活動をコントロールした結果打率も上昇🐸
- 結果として、Excelツールひとつ（+営業担当者の努力）で年間XX億円の増収に成功✨💰✨



# 業務担当者との共同作業

- Excelの得意な業務担当者と疎結合な責任分界点で連携して共同作業が可能
- 業務担当者はビジネスロジック、開発者は制御系に集中



# DXリテラシー標準との親和性

- ChatGPT API×VBAの組み合わせはIPA/経産省が公表しているDXリテラシー標準との親和性が高く、「使ってみる・活用する」「仮説を検証する」といった技術活用に必須なプロセスを現場主導で行うことができる
- この資料とても良い内容なのでぜひ読んでみてください♡

## DXリテラシー標準に沿った学びによる効果（個人）



- ✓ DXリテラシー標準に沿って学ぶことで、世の中で起きているDXや最新の技術へのアンテナを広げることができる。アンテナを広げることで、DXリテラシー標準の内容を身につけることにとどまらず、日々生まれている新たな関連項目・キーワードにも興味を向けることができる。
- ✓ DXリテラシー標準の内容を起点として、日々生まれる新たな技術・言葉（バズワードと呼ばれるものも含め）の内容や意味を自ら調べる姿勢が求められる。



- ✓ DXリテラシー標準に沿って、DXの必要性、データ、デジタル技術について知り、**DXリテラシー標準では扱っていない内容も含め、DXに対するアンテナを広げることができる**
- ✓ DXリテラシー標準での扱いの有無にかかわらず、**知らない言葉に接したときは自ら調べることで、DXへの知識を広げることができる**

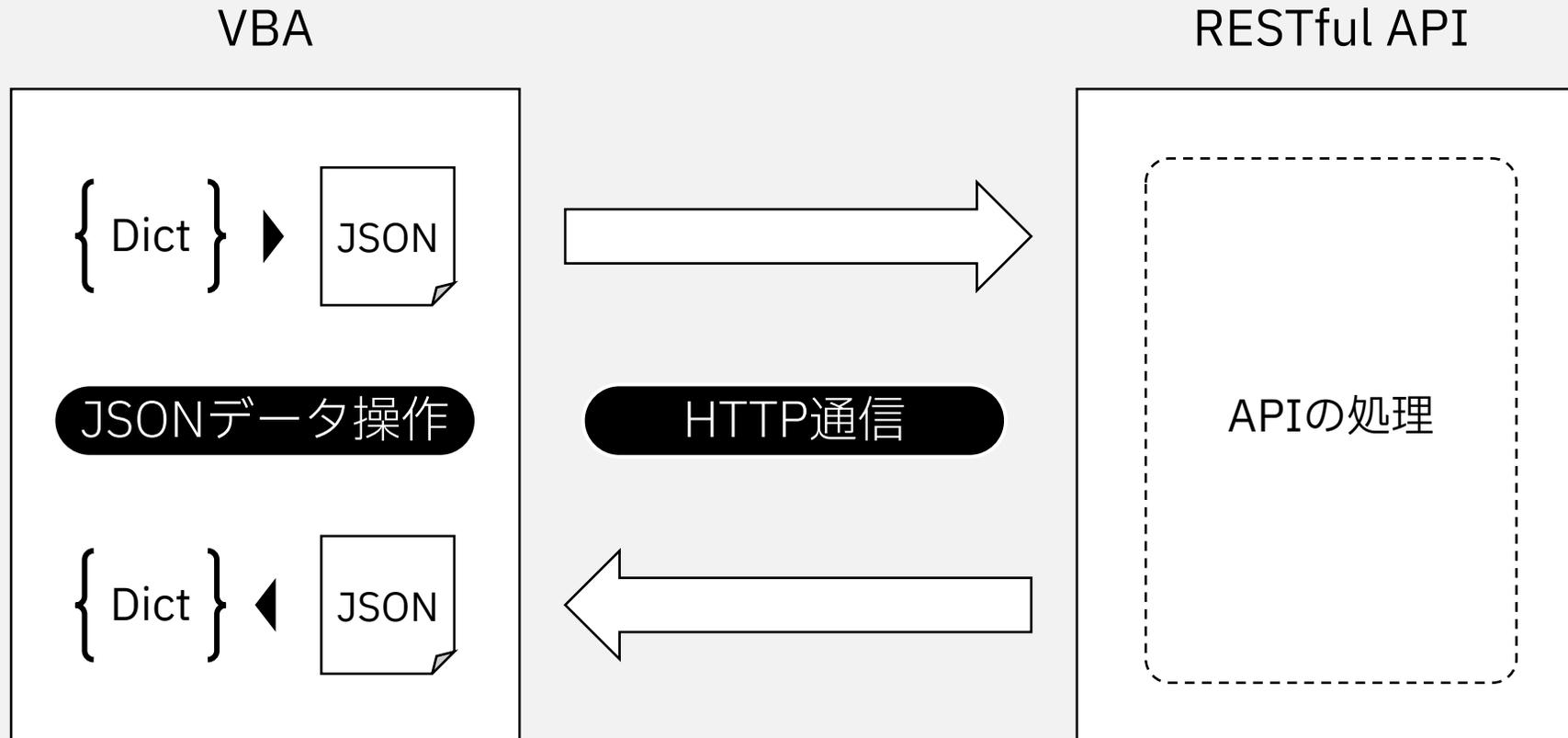
## 生成AI利用において求められるマインド・スタンス（2023年8月改訂補記）

- ✓ 生成AIを「**問いを立てる**」「**仮説を立てる・検証する**」等のビジネスパーソンとしてのスキルと掛け合わせることで、生産性向上やビジネス変革へ適切に利用しようとしている
- ✓ 生成AI利用において、**期待しない結果が出力されることや、著作権等の権利侵害・情報漏洩、倫理的な問題等に注意することが必要であることを理解している**
- ✓ 生成AIの登場・普及による生活やビジネスへの影響や近い将来の身近な変化にアンテナを張りながら、**変化をいとわず学び続けている**



# Excel VBAからChatGPT APIを呼び出すための技術要素

- Excel VBAではRESTful APIを呼び出しを想定した機能群が提供されておらず、まずは技術要素に分解してそれぞれへの対応が必要



# HTTP通信

- ServerXMLHttpを使用してHTTPリクエストを送受信
- ハイレベルなHTTPクライアントであり、VBAでストリームをサポートしない以外は問題なし

## ServerXMLHTTP60によるHTTPリクエスト例

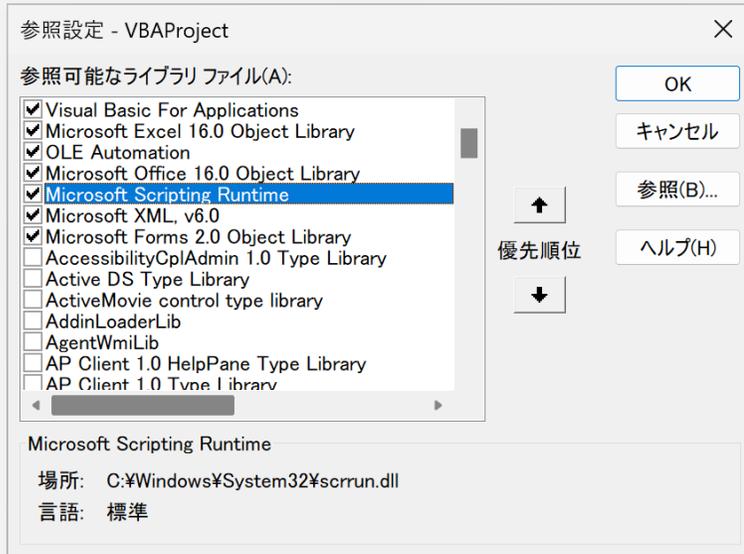
```
Dim client As New MSXML2.ServerXMLHTTP60
client.setTimeouts 30000, 30000, 30000, 60000
client.Open "POST", "https://api.example.com/path/to/endpoint"
client.setRequestHeader "Content-Type", "application/json"
client.send jsonStr
client.waitForResponse 60

Debug.Print client.responseText
```

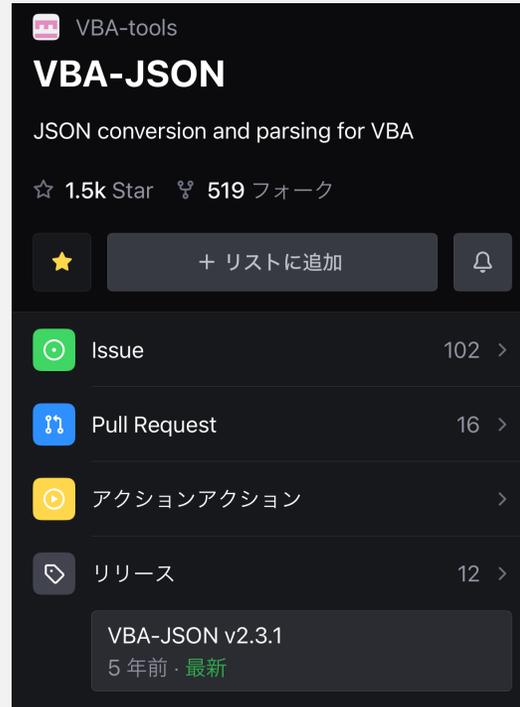
# JSONデータの扱い

- JSONデータは、コード内ではDictionary型として扱う
- Dictionary型はMicrosoft Scripting Runtimeの参照追加、JSONシリアライズ/デシリアライズはVBA-JSONライブラリーを利用

## Dictionary型のための参照設定



## VBA-JSON



## JSON ⇔ Dictionary変換例

```
' パース
Dim jsonDict As Dictionary
Set jsonDict = JsonConverter.ParseJson("{name: 'うなぎ', 'age': 28}")
Debug.Print jsonDict("name")
Debug.Print jsonDict("age")

' シリアライズ
Dim jsonStr As String
jsonStr = JsonConverter.ConvertToJson(jsonDict)
Debug.Print jsonStr
```

## その他のTips

- 通信中にUIスレッドをブロックしないようにvarAsyncにTrueを指定
- タイムアウト設定は必須。setTimeoutsで設定し、waitForResponseで待ち受ける

### ServerXMLHTTP60によるHTTPリクエスト例

```
Dim client As New MSXML2.ServerXMLHTTP60
client.setTimeouts 30000, 30000, 30000, 60000
client.Open "POST", "https://api.example.com/path/to/endpoint", True
client.setRequestHeader "Content-Type", "application/json"
client.send jsonString
client.waitForResponse 60

Debug.Print client.responseText
```

# ChatGPT APIを呼び出す基本のコード

- 基本的にはJSONを送受信するREST APIを叩くコー
- 送受信するデータの組み立て方&読み取り方、認証ヘッダーの設定等はコード例の通り

```
Dim messages(0) As New Dictionary
messages(0).Add "role", "user"
messages(0).Add "content", "こんにちは"

Dim data As New Dictionary
data.Add "messages", messages
data.Add "model", "gpt-3.5-turbo"

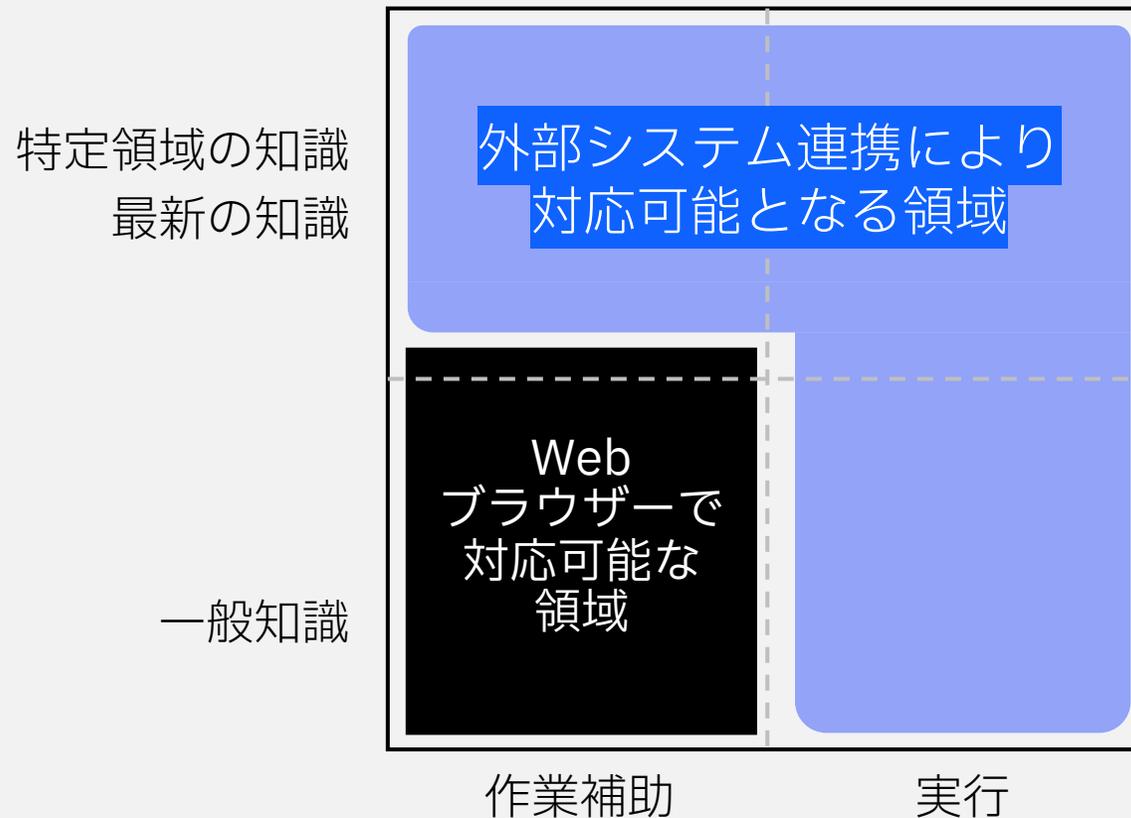
Dim client As New MSXML2.ServerXMLHTTP60
client.setTimeouts 30000, 30000, 30000, 60000
client.Open "POST", "https://api.openai.com/v1/chat/completions", True
client.setRequestHeader "Content-Type", "application/json"
client.setRequestHeader "Authorization", "Bearer " & "YOUR_API_KEY"
client.send JsonConvert.SerializeObject(data)
client.waitForResponse 60

Dim response As Dictionary
Set response = JsonConvert.DeserializeObject(client.responseText)

Debug.Print response("choices")(1)("message)("content")
```

# 外部システムとの連携で解き放つChatGPTの実力

- Webブラウザでの利用では個人的な作業の補助に留まってしまう
- 外部システムの知識と能力へのアクセスを提供することにより、業務に組み込んで自動化・自律化を実現することができる。これこそがChatGPT APIとExcel VBAを連携させる真骨頂



# 事実に基づく回答を引き出す「グラウンディング」

- 指示への対応に必要な情報をプロンプトに埋め込むことで、これに基づく応答を引き出す手法

## 通常の問題



質問：東京から新大阪までの出張でグリーン車に乗ってもいいですか？



グリーン車は通常の座席よりも広くサービスや設備が充実しているため、長距離の移動時にゆったりと過ごすのに最適です。ただし通常の運賃に加えてグリーン料金がかかりますのでよく検討して利用するようにしましょう。

一般論



## グラウンディングありの問題



質問：東京から新大阪までの出張でグリーン車に乗ってもいいですか？

条件：以下の出張旅費規定に基づいて回答してください。

# 第一条  
~~~~~



グリーン車は300km以上の移動の際に利用することができます。そのため、東京から新大阪への出張ではグリーン車を利用することができます。

個別ルール準拠



# グラウンディングの実行例（照会対応）

- OpenAIの利用規約（英文）をChatGPTに与えて、日本語で質問し、日本語で引用箇所付きの応答を得る

## 1. Registration and Access

You must be at least 13 years old to use the Services. If you are under 18 you must have your parent or legal guardian's permission to use the Services. If you use the Services on behalf of another person or accept the Terms on their behalf. You must provide accurate information to register for an account. Your account is not available to others outside you for all activities that occur using your credit

AI Assistant

user: 年齢制限はありますか？

assistant: はい、利用規約の第1項によると、サービスの利用には少なくとも13歳以上である必要があります。ただし、18歳未満の場合は、親または法定代理人の許可が必要です。

引用:

"You must be at least 13 years old to use the Services. If you are under 18 you must have your parent or legal guardian's permission to use the Services."

user: 支払いの通貨は？

assistant: 支払いは米ドルで行われます。

引用:

"Fees are payable in U.S. dollars and are due upon invoice issuance."

user: 生成したコンテンツの著作権は？

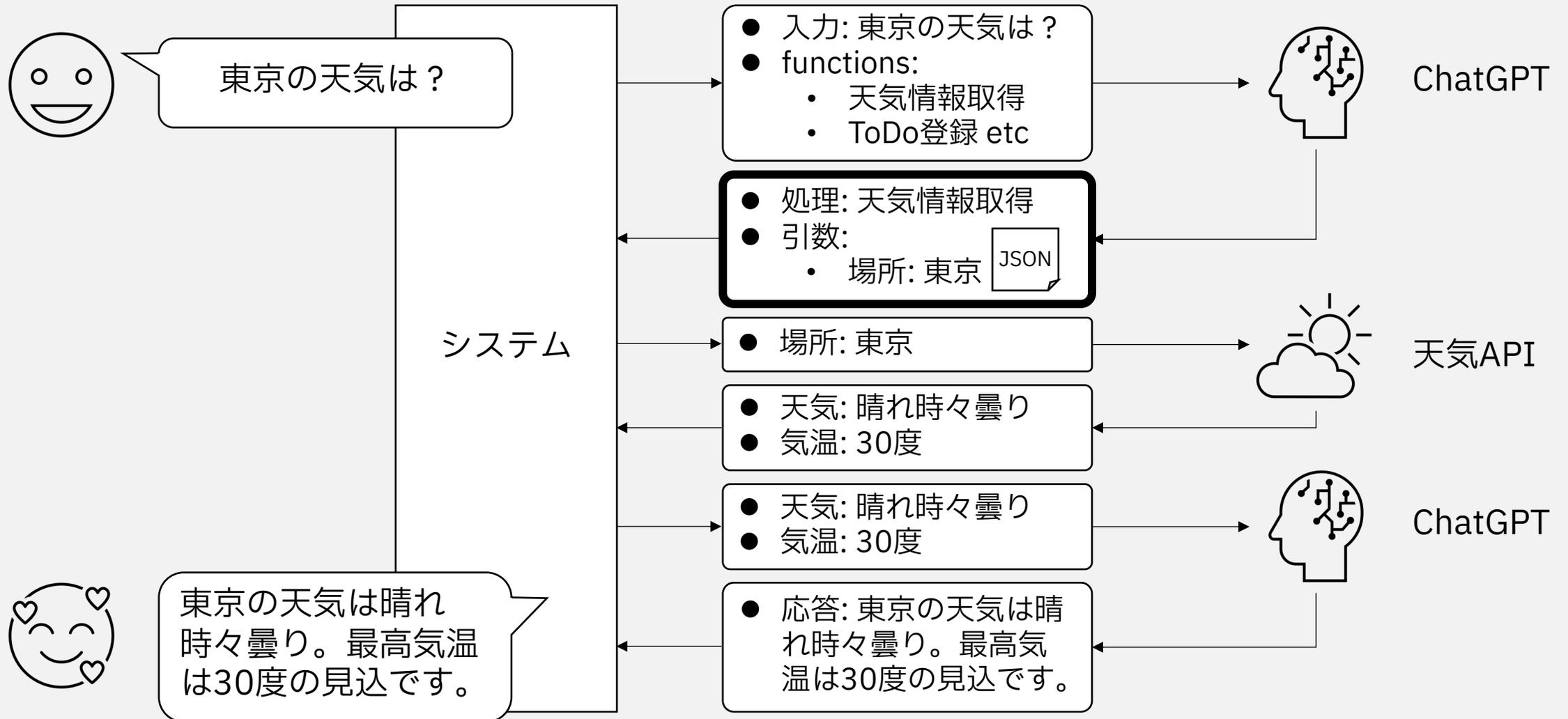
assistant: 利用規約の第3項によると、生成されたコンテンツ(入力と出力)について、あなたが所有者であり、商業目的(販売や出版など)を含む任意の目的で使用することができます(ただし、利用規約に準拠している場合)。ただし、適用される法律や利用規約に違反しないようにコンテンツを管理する責任があります。

## 2. Usage Requirements

(a) **Use of Services.** You may access, and use, the Services in accordance with the

# 入力に応じた処理の実行を支援する「Function Calling」

- 入力内容に含まれる意図を解釈し、実行すべき処理内容の特定とその引数を抽出する機能



# Function Callingの実行例（天気予報）

- 自然な会話の中で天気予報という意図を判別し、背景情報に含まれる場所情報を併せて抽出
- 「今日はいいい天気ですね」に反応せず、「傘はある？」等に反応するあたりが超優秀

## リクエスト

```
{
  "messages": [
    {
      "role": "user",
      "content": "今日の東京の天気は？"
    }
  ],
  "functions": [
    {
      "name": "get_weather",
      "parameters": {
        "type": "object",
        "properties": {
          "location": {
            "type": "string"
          }
        }
      }
    }
  ],
  "model": "gpt-3.5-turbo-16k-0613"
}
```

## レスポンス

```
{
  "id": "chatcmpl-82xYX0KMauLXMKZj6bzFY11QLERd5",
  "object": "chat.completion",
  "created": 1695716281,
  "model": "gpt-3.5-turbo-16k-0613",
  "choices": [
    {
      "index": 0,
      "message": {
        "role": "assistant",
        "content": null,
        "function_call": {
          "name": "get_weather",
          "arguments": "{\n  \"location\": \"東京\"\n}"
        }
      },
      "finish_reason": "function_call"
    }
  ],
  "usage": {
    "prompt_tokens": 49,
    "completion_tokens": 17,
    "total_tokens": 66
  }
}
```

# Function Callingによる業務自動化の例

- 「在庫照会」「スケジュール予約」「その他」の依頼に対応する業務を想定
- 依頼内容から業務種類を判定し、その後続処理まで自動実行

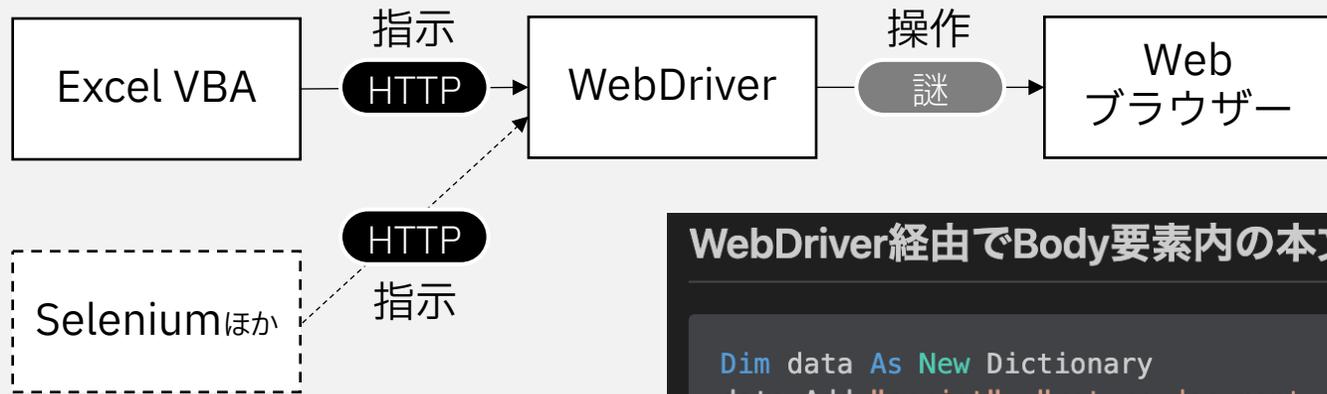
|    | A      | B       | C                            | D                                                           | E   | F         | G                                                                              |
|----|--------|---------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 依頼事項一覧 |         |                              |                                                             |     |           |                                                                                |
| 2  | #      | 名前      | メールアドレス                      | 依頼内容                                                        | 分類  | 処理結果      | デバッグ用                                                                          |
| 3  | 1      | 鯉川 葵    | aoi.unagikawa@example.com    | 猫クッションのMサイズ、ブラウン色、10個の在庫はありますか？                             | 在庫  | ○ 在庫数:23  | {<br>"name": "猫クッション",<br>"size": "M",<br>"color": "ブラウン",<br>"count": 10<br>} |
| 4  | 2      | 穴子山 菜美子 | namiko.anagoyama@example.com | 犬マクラの試用スケジュールを教えてください。日程は9月15日か10月1日が希望です。                  | 予約  | 2023/10/1 | {<br>"dates": ["2023-09-15", "2023-10-01"]<br>}                                |
| 5  | 3      | 海繪 佳奈子  | kanako.umizaru@example.com   | 商品の返品について教えてください。                                           | その他 | -         |                                                                                |
| 6  | 4      | 鮭田 翔太   | shota.sakegata@example.com   | オットセイオットマンの在庫はありますか？                                        | 在庫  | ○ 在庫数:31  | {<br>"name": "オットセイオットマン"<br>}                                                 |
| 7  | 5      | 鯉木 美香子  | mikako.burigiki@example.com  | 猫クッションの試用を希望します。日程は9月20日、9月25日、または10月3日のいずれかをお願いします。        | 予約  |           |                                                                                |
| 8  | 6      | 穴子原 勇太  | yuta.anagihara@example.com   | 送料について教えてください。                                              | その他 | -         |                                                                                |
| 9  | 7      | 鮎沢 千尋   | chihiro.ayusawa@example.com  | 犬マクラの在庫はありますか？                                              | 在庫  | ○         |                                                                                |
| 10 | 8      | 鯛島 太一   | taichi.taijima@example.com   | オットセイオットマンの試用予約をお願いします。日程は8月25日、9月5日、または10月10日のいずれかをお願いします。 | 予約  |           |                                                                                |

| 在庫一覧 |        |     |      |     |
|------|--------|-----|------|-----|
| #    | 名前     | サイズ | カラー  | 在庫数 |
| 1    | 猫クッション | L   | ブラウン | 3   |
|      | 猫クッション | L   | ピンク  | 7   |
|      | 猫クッション | L   | ホワイト | 8   |
| 2    | 猫クッション | M   | ブラウン | 23  |
|      | 猫クッション | M   | ピンク  | 10  |
|      | 猫クッション | M   | ホワイト | 3   |
| 3    | 猫クッション | S   | ブラウン | 5   |
|      | 猫クッション | S   | ピンク  | 7   |
|      | 猫クッション | S   | ホワイト | 3   |

# おまけ：スクレイピングとの組み合わせ

- 連携したい業務システムがAPIを備えていることは（企業内では）ごく稀
- スクレイピングにより知識の取得と処理の実行の双方でできることの幅が無限大になる
- WebDriverをVBAから直接操作することでSelenium導入の壁を突破



Tips: WebDriverコマンドを覚えなくてもJavaScriptに頼れば解決することが多い

## WebDriver経由でBody要素内の本文を取得する処理

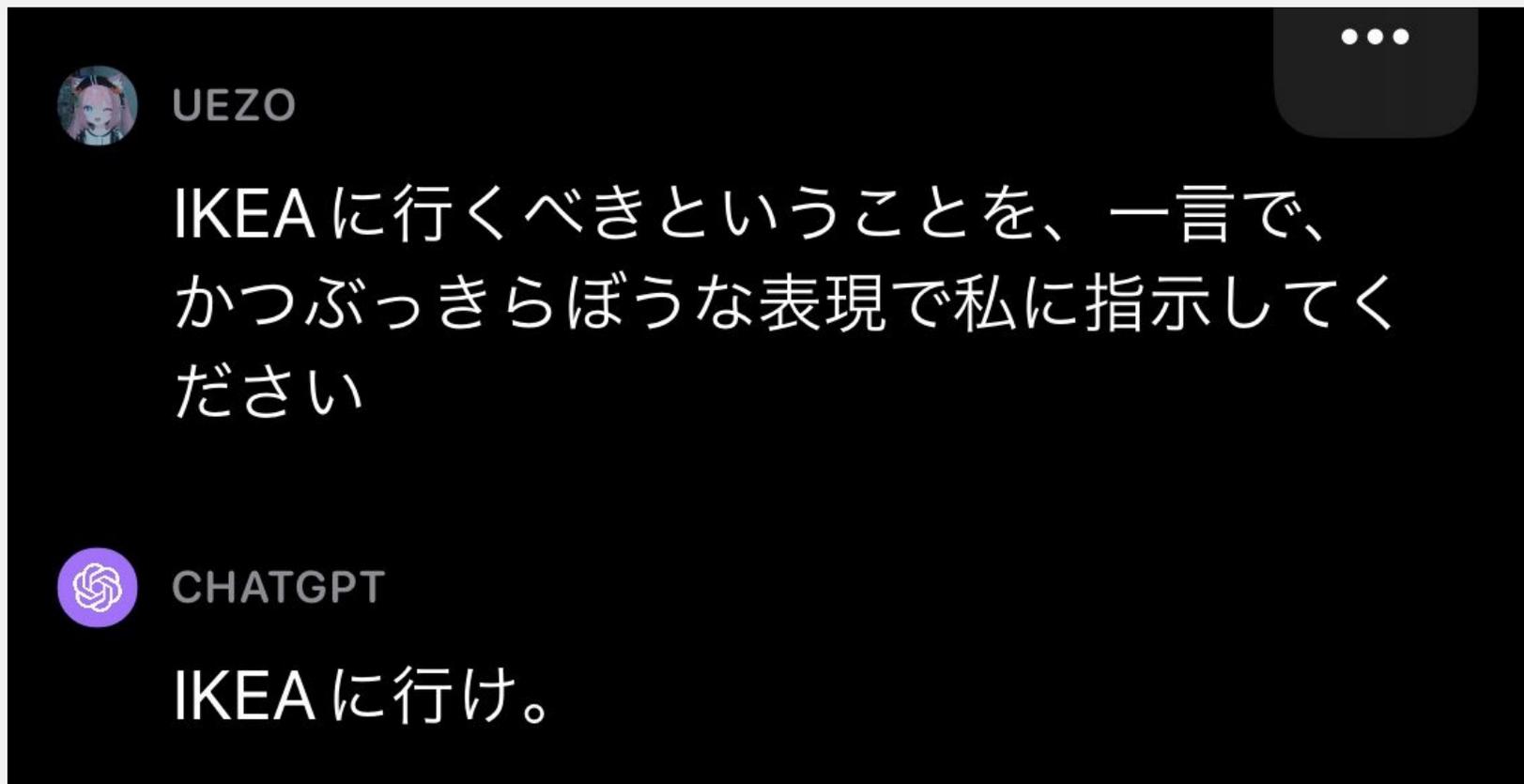
```
Dim data As New Dictionary
data.Add "script", "return document.getElementsByTagName('body')[0].innerText"
data.Add "args", Array()

Dim client As New MSXML2.ServerXMLHTTP60
client.Open "POST", "http://localhost:9515/session/$sessionId/execute/sync", True
client.setRequestHeader "Content-Type", "application/json"
client.send JsonConvert.SerializeObject(data)
client.waitForResponse 120

Dim resp
Set resp = JsonConvert.DeserializeObject(client.responseText)
Debug.Print resp("value")
```

# IKEAに行けやチャレンジ（再掲）

- ChatGPTに「IKEAに行けや」と言わせるチャレンジ





UEZO



それでは、上記を考慮して、一言でIKEA  
に行くことを指示してください。



CHATGPT

IKEA 行けや！

# 伝えたいこと

- 特定の業務で最もパフォーマンスもよいプロンプトを導き出せるのは現場の業務担当者
- ChatGPTは、これまでのDX関連技術と比較して現場で自ら触ることのハードルが低い
- 現場で開発可能なExcel VBAによって、ChatGPTを知識面・能力面で限界突破させることができる
- したがって、生成AI活用の主戦場は「現場」**
- 生成AIが好きな個人開発者にとってはチャンス。現場で使えるツールを開発しまくって生成AIを仕事にしちゃおう🙌🙌

✨**Thank you**✨

A presentation with ❤️ by uezo @ Unagiken  
VRChat: uezo / cluster: uezo / X: @uezochan / GitHub: @uezo