

はじめに

「幼年期の終わりののはじまり」

2022年11月、ChatGPTの発表は世界中に衝撃を与えました。

この革新的なAI技術は、まるで突如として上空に宇宙船が出現したかのような大きな驚きとともに、世界中の人々の興味と期待を集めることになりました。

あらゆる国のメディアは、この驚異的な技術がもたらす可能性や影響について報じ、議論が交わされました。学術界では、ChatGPTがどのようにしてこれほどの精度と人間らしさを持った会話を生成できるのか、その背後にある技術とアルゴリズムが議論されました。

一方、一般の人々は、ChatGPTが日常生活にどのような変化をもたらすのかに関心を持ちました。言語翻訳、教育、エンターテインメント、ビジネスなど、あらゆる分野でその活用が期待される一方で、倫理的問題やプライバシー、セキュリティへの懸念も生まれました。

政府や企業もまた、この画期的な技術に目を向けました。新たな産業革命が始まり、経済や雇用に大きな影響を与えることが予想されました。しかし、その一方で、技術の悪用やAIによる仕事の奪取、情報操作などの潜在的なリスクも懸念されるようになりました。

このように、ChatGPTの登場は、まるで『幼年期の終わり』のカレルレンの宇宙船が地球を訪れたような、世界的な社会現象となりました。人々は、この技術が人類の進化や未来にどのような影響を与えるのか、熱心に議論を交わしました。そしてその議論は飽くことなく今日も続いています。

それは、私たちのようなシステム開発の現場にいるエンジニアにとっても例外ではありませんでした。忘れもしません。私が最初にChatGPTに質問を投げかけた日、あまりにも的を射た回答に驚きました。まるでクラウドの先に人間がいる感覚を覚えました。冷徹さもある。どこかしが温かみもある。恐ろしいほど明晰な意見をくれたかと思うと、たまにテキトーなことも言ったりする。まるで猫のような気まぐれ。私がChatGPTに惚れたのは言うまでもありません。

以降、私はエンジニアの1人として、ChatGPTが現場の業務に使えるかどうかを日々考え続けてきました。コード生成はもとより、プロトタイピング、テスト駆動開発、デバッグなどの開発工程や各種手法とどう組み合わせるのか？ ドキュメント作成に使えるのか？ アプリケーションはどうやって作るのか？ 社内データと連携する方法は？ こうした数々の疑問符「？」をひたすら自分自身とChatGPTに投げ続けていきました。

考えてみますと私の疑問符は、ソフトウェア開発に携わるすべてのエンジニアに共通しているものかもしれません。この考察と実験の記録はもしかするとソフトウェア開発者にとって多少のヒントになるかもしれない……。もしChatGPTの楽しさを共有できたら、少しでも開発者の役にたてたら。そうした思いからこの本を書かせていただきました。

エキサイティングなChatGPT。それを活用したシステム開発の世界へ一緒に踏み出しません

● 免責

本書に記載された内容は、情報の提供だけを目的としています。したがって、本書を用いた運用は、必ずお客様自身の責任と判断によって行ってください。これらの情報の運用の結果について、技術評論社および著者はいかなる責任も負いません。

本書記載の情報は、2023年5月現在のものを掲載していますので、ご利用時には、変更されている場合もあります。

また、ソフトウェアに関する記述は、特に断わりのないかぎり、2023年5月現在でのバージョンをもとにしています。ソフトウェアはバージョンアップされる場合があり、本書での説明とは機能内容や画面図などが異なってしまふこともあり得ます。本書ご購入の前に、必ずバージョン番号をご確認ください。

以上の注意事項をご承諾いただいたうえで、本書をご利用願います。これらの注意事項をお読みいただかずに、お問い合わせいただいても、技術評論社および著者は対処しかねます。あらかじめ、ご承知おきください。

● 商標、登録商標について

・ 本書に登場する製品名などは、一般に各社の登録商標または商標です。なお、本文中に™、®などのマークは特に記載しておりません。

か？ 開発の世界の幼年期が終了し、新たな開発プロセスが始まるかもしれません。あなたの加速された創造力が開発の未来を変えるかもしれません。

本書が、開発の現場で役立つこと、あなたの疑問や不安を解消するための一助となることを切に願っています。

2023年初夏 小野哲

謝辞

この本の完成にあたり、多くの方々への感謝の気持ちを込めて。蒲喜美雄さん、ChatGPTの業務への推進と、その議論にお付き合いいただきました。藤井律男さん、あなたの成熟したエンジニアとしての視点と現場からの意見は、大変参考になりました。山本和彦さん、あなたの非エンジニアの視点が、多様な読者への架け橋となりました。感謝します。

そして、子どもたち。Webエンジニアの雅則くん、物理学者の満里絵さん、君たちとの議論は父親としてもエンジニアとしても頼もしく思いました。江里子さん、孫たちの小さな顔が疲れた日に喜びを与えてくれました。デザイン事務所のみなさん、この本を魅力的にデザインしてくださいました。感謝します。

田野邊陽子さん、あなたの薬膳料理とさりげない思いやりは、私の心の支えであり、元気を回復させてくれるポジションのようでした。そして最後に、技術評論社の池本公平さん、根気よく編集をしていただき、30年前のライターデビューから始まり、本書を書くきっかけをいただきましたこと、深く深く感謝いたします。みなさんへの感謝の気持ちを込めて、本書をお届けします。

本書の読み方

● サポートWebページについて

本書では、ChatGPTの機能を解説するにあたり、さまざまなコードを例として挙げています。こうしたサポート情報は、筆者のGitHubリポジトリにまとめてあります。下記のURLを参照ください。サンプルコード、その他のドキュメントがありますので参考にしてください。

<https://github.com/gamasenninn/gihyo-ChatGPT>

GitHub環境を使用している場合、下記のようにリポジトリをクローン(clone)することでローカルでも使用できます。

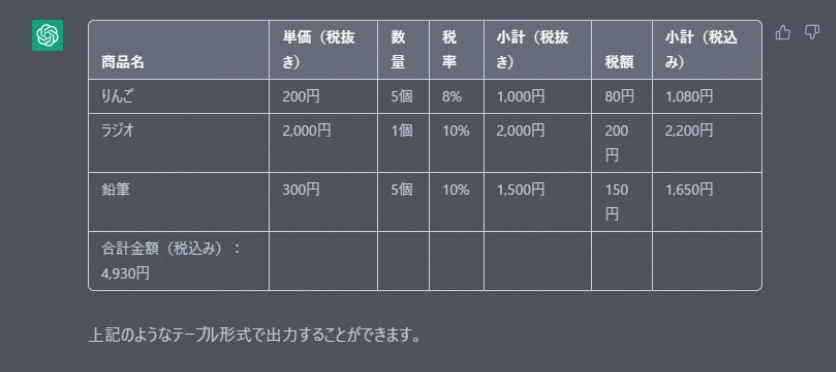
```
git clone https://github.com/gamasenninn/gihyo-ChatGPT.git
```

本書では、Webブラウザを使ったChatGPTへのプロンプトについては、下記のようにしています。

ガ テーブル形式で出力してください。以下のデータの合計金額を教えてください。

りんご200円。数量5個。税率は8%です。
ラジオ¥2000、数量1、税率は0.1。
鉛筆300数量5税率0.1

そしてChatGPTの回答は緑色のアイコンで表示しています。

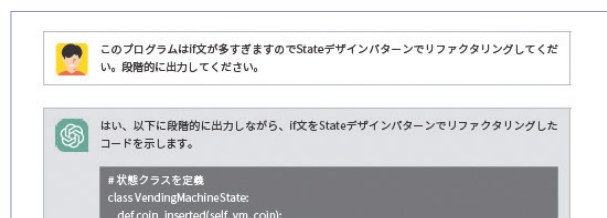


商品名	単価 (税抜き)	数量	税率	小計 (税抜き)	税額	小計 (税込み)
りんご	200円	5個	8%	1,000円	80円	1,080円
ラジオ	2,000円	1個	10%	2,000円	200円	2,200円
鉛筆	300円	5個	10%	1,500円	150円	1,650円
合計金額 (税込み) :						4,930円

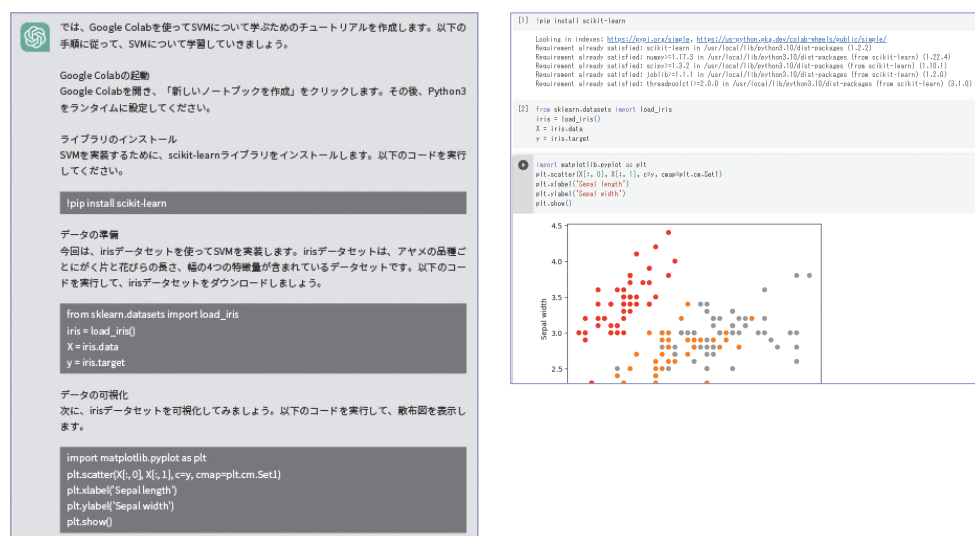
上記のようなテーブル形式で出力することができます。

本書では、プログラミング環境としてGoogle Colabを使用しています。第2章からは、Google Colabの使用が前提で解説をしています。環境の構築については、後述の「Google Colabの使い方について」を参照ください。

なお、Google ColabのWeb上での対話形式を示すため、問いのプロンプトは人間のアイコン、ChatGPTの緑色のアイコンで回答を表しています。



Google Colabでの入力プロンプトは下記のように対応しています。



本書で使用したGoogle Colabの各種ipybnファイルは、後述の筆者のGitHub上にありますので、適宜利用ください。

● 本書掲載のコードについて

本書のプログラムはすべてGoogle Colabを使用することを前提としています。執筆においてはGoogle Colab上で動くことを確認しました。下記のリポジトリに本書のGoogle Colabのコードが保存されています。ハンズオン学習の際はご利用ください。

<https://github.com/gamasenninn/gihyo-ChatGPT/tree/main/notebooks>

● Google Colabの使い方について

Google Colabの使い方については本書の本文では述べません。基本的な使い方については下記のリポジトリを参照ください。

https://github.com/gamasenninn/gihyo-ChatGPT/blob/main/docs/howto_use_google_colab.md

● Google Search APIの取得方法について

Google Search APIにおいてAPI_KEYを取得する場合は下記のリポジトリを参照ください。

https://github.com/gamasenninn/gihyo-ChatGPT/blob/main/docs/get_google_search_api_key.md

● ChatGPTのアカウント登録について

ChatGPTのサインアップの仕方基本的な使い方、plusへの登録方法など不明な場合は下記のリポジトリを参照ください。

https://github.com/gamasenninn/gihyo-ChatGPT/blob/main/docs/about_chatgpt.md

はじめに iii
謝辞 iv
本書の読み方 v

第 1 章

**ChatGPTで何ができる？
なぜできる？** 1

1-1 ChatGPTで何ができる？ 2

- ChatGPTをアシスタントに 4
- ChatGPTを味方にするには 6
- 開発プロセスにおけるChatGPTの活用ポイント 7

1-2 なぜそんなことができるのか？ 9

- Transformerというビッグバン 9
- 超ざっくり見てみよう 9
- トークンの分割と順序付け 10
- アテンションとは 11
- 単一のアテンションと複数のアテンション 13
- エンコーダーによって生成された文脈をデコーダーにつなげる 14
- もう怖くない！ Attention Is All You Need 15
- GPTはどのようにして文章を生成するのか 16

第 2 章

プログラミングでの活用 19

2-1 自動コード作成 20

- 理解はしているが苦手なものを任せる 21
- 小さな単位で依頼する 23
- 関数に対してテストコードも一緒に生成する 26
- 段階的に積み上げる 28

2-2 エラー対策 28

- エラー対策の基本 28
- エラーが堂々巡りになる場合の対応策 30
- それでもエラーが解消しなかったら 30

2-3 クラス化について 31

- クラス図からのコード生成アプローチ 35

2-4 状態遷移表でコードを生成 37

- 状態遷移表からのコード生成アプローチ 38

2-5 デザインパターンを提案してもらう 43

- デザインパターンのマッチング 45

2-6 アルゴリズムを提案してもらう 48

2-7 段階的積み上げ手法 63

2-8 コードの変換 72

- SQL方言も怖くない 73
- 他言語（あるいは多言語）の習得も楽しよう 74
- 他言語でも動くコードに変換してもらう 77
- こんなことまでできていいの？ 80

2-9	付記：テストケースの注意点	83
-----	---------------	----

第 3 章

リファクタリングでの活用 85

3-1	隙間時間でお気軽リファクタリング	86
	● 関数の分割	87
	● 変数名と関数名の改善	88
	● 重複の排除	90
3-2	コメントとドキュメンテーション	91
	● インラインコメントを追加してもらう	92
	● 関数ドキュメントを追加してもらう	93
3-3	セキュリティの脆弱性チェック	96
3-4	例外処理と論理完全性の改善	100
	● 例外処理の改善	100
	● 論理完全性のチェックと改善	103

第 4 章

ドキュメントの自動生成 105

4-1	PowerPointのスライドを自動作成	106
4-2	Wordドキュメントの自動作成	111
4-3	Excelと連携しドキュメントを自動作成	115

4-4	diagramsを使ってクラウド図を作成	122
-----	----------------------	-----

4-5	dbdiagram.ioでER図を作成する	126
-----	-----------------------	-----

第 5 章

各種開発手法の提案 131

5-1	DDDによる設計と実装	132
5-2	TDDによるテストからの実装	150
5-3	ChatGPTとソフトウェア開発のアプローチ	158

第 6 章

学習プロセスでの活用 159

6-1	分野別の学習	160
	● 学習体験を始めるにあたって	161
	● [Step1] 学習領域の絞り込み	161
	● [Step2] 学習テーマの決定	163
	● [Step3] 生成コードでハンズオン学習	164
	● [Step4] コード学習の後の確認作業	170
	● [Step5] さらに深掘りして意味を理解する	171
	● [Step6] 現実への応用のために関数を深掘りする	171
	● [Step7] ソクラテスの家庭教師 (GPT-4 だけ)	173
	● [Step8] 無限対話を武器にする	174

6-2	プログラミング言語の学習	174
	● [Step1] 対象言語の特長を理解する	175
	● [Step2] 動作環境を構築する	177
	● [Step3] 言語のチートシートを作る	178
	● [Step4] ビルドを理解する	180
	● [Step5] ソクラテスの対話法でまとめ	185
6-3	ChatGPTは学習を加速する	185

第7章

ChatGPT APIを活用する 187

7-1	最も基本的な使い方	188
	● APIキーの取得	188
	● 最もシンプルなコード	190
	● 結果をストリームで表示する	192
	● チャットボット化する	193
7-2	要約をしながら文脈をつなげていく	195
7-3	社内データベースに日本語で問い合わせる	201
7-4	社内データベースと連携してユーザーサポートをする	210
	● 役割を分担させる	210

第8章

ChatGPTで長文データを扱う 221

8-1	LlamaIndexで長文データを扱う	223
	● 長文の外部データとの連携を体験する	223
	● 言語モデル (LLM) を変更する	228
	● どんな仕組みで動いているのか	230
	● 各種ローダーを使う	231
8-2	LangChainで長文データを扱う	234
	● モデルの変更	239
	● インデックスの保存と読込	240
	● ローダーを使う	242
	● 長文を ChatGPT で扱うコツ	245

第9章

LangChainによるプロセス自動化 247

9-1	LangChainの仕組みとは	248
9-2	Chainsでタスクをつなげる	250
	● まず使ってみよう	250
	● 単一のChainで問い合わせ	251
	● 単一のChainをつなげてみる	252
	● SimpleSequentialChainで一気につなげる	256
	● SequentialChainで複数の結果を得る	257

9-3	Chainsによるチャットボットの例	260
	● LangChainによる基本的なChatボット.....	260
	● SQL問い合わせの方法.....	262
	● チャットボットの実装.....	265
9-4	Agentによるコードの実行	272
	● パワーポイントの自動作成.....	272
	● diagramsによるクラウド図の自動生成.....	276
	● グラフの自動作成.....	279
9-5	Agentによる判断・実行・プロセスの自動化	281
	● 自動でパズルを解く簡単な例.....	282
	● Web検索に対応させる.....	287
	● インデックスDB検索を組み込む.....	289
	● PDF文書を検索する.....	291
	● 複数のインデックスDBはそれぞれ別のToolにすること.....	293
	● SQLDB検索を組み込む.....	297
9-6	AgentによるChatボットの最終形	300
	● 会話例.....	304
	● だからどうしたって?.....	311
	索引.....	312
	おわりに.....	320
