第1章 画像生成の演習

1. 画像生成AIの基本原理

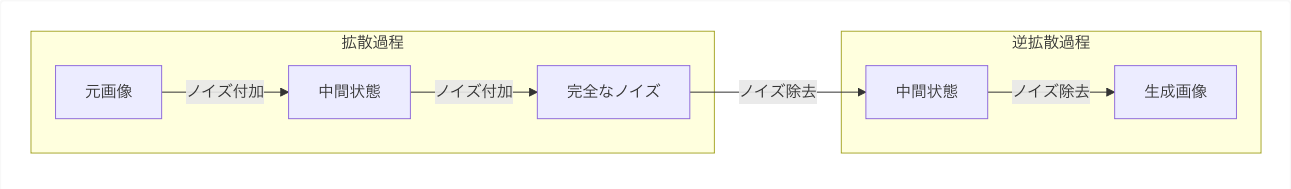
画像生成AI（Image Generation AI）は、コンピュータが学習データに基づいて新しい画像を生成する技術であり、近年、その表現能力と生成精度は飛躍的な進化を遂げています。現在、画像生成の主流となっているのは、物理学の拡散現象に着想を得た「拡散モデル（Diffusion Models）」や、より効率的な生成プロセスを実現する「フローマッチング（Flow Matching）」といった高度なアルゴリズムです。これらの技術は、テキストから画像を生成する「Text-to-Image」の基盤となり、最新のマルチモーダル基盤モデルにおいても中核的な役割を果たしています。

拡散モデルにおけるノイズ除去プロセスの理論

拡散モデルの核心的なアイデアは、データにノイズを付加していく過程と、そのノイズを逆転させて元のデータへと復元する過程の二段階で構成されます。まず、学習時には元の画像に対して段階的にガウスノイズを加算し、最終的に完全なノイズ（砂嵐のような状態）へと変化させます。この過程を「拡散過程（Forward Diffusion Process）」と呼びます。

一方で、画像を生成する際には、このプロセスを逆転させた「逆拡散過程（Reverse Diffusion Process）」が行われます。AIモデルは、ノイズが含まれた画像から「どの程度のノイズが加えられているか」を予測するように学習されており、その予測に基づいてノイズを少しずつ取り除いていきます。この反復的なデノイジング（Denoising）作業を繰り返すことで、何もない空間から鮮明な画像が浮かび上がるように生成されます。

以下の図は、拡散モデルにおける順方向のノイズ付加と、逆方向の画像生成プロセスの概念を示したものです。



この図において、左から右への流れが学習時に行われる拡散過程であり、右から左への流れが推論（生成）時に行われる逆拡散過程です。逆拡散過程において、AIは各ステップで微細な調整を行うため、最終的に極めて詳細で高品質な画像を得ることが可能となります。このプロセスは、彫刻家が粗い石の塊から徐々に細部を削り出し、精緻な像を完成させる過程に例えられることもあります。

潜在空間の活用による計算効率の最適化

高解像度の画像をピクセル単位で直接処理することは、膨大な計算リソースを必要とします。この課題を解決するために導入されたのが「潜在拡散モデル（Latent Diffusion Models, LDM）」です。潜在拡散モデルでは、画像を直接扱うのではなく、画像を圧縮した「潜在空間（Latent Space）」と呼ばれる低次元の数値表現へと変換した上で処理を行います。

潜在空間とは、画像の本質的な特徴（色、形、テクスチャなど）を数学的に抽出した情報空間のことです。変分オートエンコーダ（Variational Autoencoder, VAE）と呼ばれる機構を用いて、高次元のピクセルデータを潜在空間へと圧縮し、その空間内でノイズの付加と除去を行います。生成された潜在情報は、最終的にデコーダによって再びピクセルデータへと変換され、人間が認識できる画像として出力されます。

潜在空間を活用することには、以下のような重要な利点があります。

- 計算負荷の軽減：低次元のデータを扱うため、生成速度が向上し、家庭用PCなどでも動作が可能になります。
- 意味的な制御の容易化：潜在空間内では、画像の特徴が抽象化されているため、テキストプロンプトとの整合性がとりやすくなります。
- メモリ消費の抑制：大規模なモデルであっても、効率的にパラメータを学習させることができます。

これらの利点により、潜在拡散モデルはオープンソースの画像生成AIの普及に大きく貢献しました。2026年現在の最新モデルでは、さらに高度な圧縮技術が導入され、より高精細な画像を短時間で生成できるようになっています。

フローマッチングによる生成技術の新展開

拡散モデルが主流となる一方で、近年、「フローマッチング（Flow Matching）」と呼ばれる新しい手法が台頭し、次世代の画像生成AIとして注目を集めています。フローマッチングは、拡散モデルが多数のステップを要するのに対し、ノイズから画像への変化を「確率の流れ（Probability Flow）」として捉え、より直線的かつ効率的に変換を行う技術です。

従来の拡散モデルでは、ノイズ除去の経路が必ずしも最適ではなく、多くの計算ステップが必要でした。フローマッチングは、ベクトルの流れを直接学習することで、生成プロセスにおける無駄を省き、より少ないステップ数で高品質な画像を生成することを可能にします。これは、設計図に基づいて一気に建築を進める「建築家」のアプローチに近く、拡散モデルの「彫刻家」的アプローチとは異なる効率性を持っています。

マルチモーダル基盤モデルへの統合

画像生成AIは、単独のツールとしてだけでなく、大規模言語モデル（LLM）と統合されたマルチモーダル基盤モデルの一部として進化しています。最新のモデルは、テキスト、画像、音声、動画を同一のニューラルネットワーク内でシームレスに処理する能力を備えています。

これらの統合モデルでは、テキストによる指示を理解する能力と、画像を構成する空間的な理解能力が高度に融合されています。例えば、GPT-5.2では、単に画像を生成するだけでなく、画像内の特定のオブジェクトに対して論理的な操作を加えたり、複雑な物理法則を反映させたシーンを構築したりすることが可能です。これは、AIが単にパターンを模倣しているのではなく、世界の構造をある種的概念として獲得し始めていることを示唆しています。

画像生成AIの基本原理を理解することは、単にツールを使いこなすためだけでなく、AIがどのようにして人間の創造性を模倣し、あるいは拡張しているのかという哲学的・技術的な背景を知る上で極めて重要です。次節以降では、これらの原理を踏まえた具体的なプロンプトの操作手法について詳しく見ていきます。

2. テキストプロンプトによる画像生成

この説では、画像生成AIに様々なテキストプロンプトを与えて、実際に画像生成を行います。

画像を生成する

(1)　ChatGPTのサイトを開きます。

(2)　入力フォームの＋マークをクリックして、画像を作成する」を選択します。

(3)　入力欄に以下のプロンプトを入力します。

```
2匹の子猫
```

(4)　次のような画像が出力されました。



プロンプトに詳細を追加する

動物だけでなく、風景を生成することもできます。

(1)　以下のプロンプトを入力します。

```
日当たりの良い窓辺で、毛がふわふわの白猫と三毛猫の子猫が2匹、仲良く寄り添って眠っている
```

(2)　次のような画像が出力されました。



このように、詳細な情報を加えることで、より具体的でストーリー性のある画像を生成できます。

構図やスタイルを指定する

さらに、構図やスタイルを指定することで、画像の雰囲気を大きく変えることができます。

写真風の画像を生成する

(1) 以下のプロンプトを入力します。

```
日当たりの良い窓辺で、毛がふわふわの白猫と三毛猫の子猫が2匹、仲良く寄り添って眠っているモノクロ写真のクローズアップ
```

(2)　次のような画像が出力されました。



「モノクロ写真」「クローズアップ」といったキーワードが、画像にどのような変化を与えているかを見てみましょう。被写体にぐっと近づいたような臨場感のある画像が生成されます。

アニメ風の画像を生成する

(1) 以下のプロンプトを入力します。

> **日当たりの良い窓辺で、毛がふわふわの白猫と三毛猫の子猫が2匹、仲良く寄り添って眠っている柔らかな色彩のアニメーション風イラスト**

(2)　次のような画像が出力されました。



「アニメーション風イラスト」「柔らかな色彩」というキーワードを指定するだけで、画風が大きく変化したことを確認しましょう。同じ被写体でも、スタイルを指定することで全く異なる世界観を表現できます。

3. プロンプトエンジニアリングのテクニック

この節では、より高品質な画像を生成するためのプロンプトエンジニアリングのテクニックを学びます。 画家の名前や画風、ライティング、カメラアングルなど、詳細なパラメータをプロンプトに含める方法を実践します。

画風とスタイルの指定

特定の画家のスタイルを適用する

(1)　ChatGPTのサイトを開きます。

(2)　入力フォームの＋マークをクリックして、画像を作成する」を選択します。

(3)　入力欄に以下のプロンプトを入力します。

> **静物画、フルーツボウル、モネ風の印象派スタイル、柔らかな筆致、パステルカラー**

(3) 次のような画像が出力されました。



印象派の巨匠モネの画風を指定することで、光と色彩が印象的な柔らかな雰囲気の画像が生成されます。

複数の画風を組み合わせる

(1) 以下のプロンプトを入力します。

```
都市の夜景、サイバーパンク風と水墨画の融合、ネオンライト、幾何学的なデザイン
```

(2) 次のような画像が出力されました。



異なる画風を組み合わせることで、独創的で魅力的な画像を生成できます。

ライティングとカメラアングルの指定

ドラマチックなライティングを演出する

(1) 以下のプロンプトを入力します。

```
森の中の古い橋、霧の朝、逆光、暖かな光、光線が木々の間から差し込む
```

(2) 次のような画像が出力されました。



「逆光」「暖かな光」「光線」といったワードを使用することで、雰囲気のある画像が生成されます。

カメラアングルで構図を決める

(1) 以下のプロンプトを入力します。

```
雨上がりの東京の街並み、ローアングル、広角レンズ、水たまりに映る高層ビル、ダイナミックな構図
```

(2) 次のような画像が出力されました。



「ローアングル」「広角レンズ」といったカメラ用語を使うことで、プロの写真家が撮影したような構図の画像を生成できます。

色調とムードの制御

特定の色調で統一感を演出する

(1) 以下のプロンプトを入力します。

秋の公園のベンチ、セピア調、ノスタルジックな雰囲気、落ち葉、やわらかな陰影、ヴィンテージフィルター効果

(2) 次のような画像が出力されました。



「セピア調」「ヴィンテージフィルター」といった色調指定により、懐かしさを感じさせる統一感のある画像が生成されます。

カラーパレットを指定する

(1) 以下のプロンプトを入力します。

未来的なオフィス空間、モノクロームにアクセントカラーの赤、高コントラスト、シャープな影

(2) 次のような画像が出力されました。



具体的な色の組み合わせを指定することで、デザイン性の高い画像を生成できます。

Negative Prompt（ネガティブプロンプト）の活用

生成したくない要素を明示的に除外することで、より意図に沿った画像を生成できます。

不要な要素を除外する

(1) 以下のプロンプトを入力します。

```
静かな日本庭園、石庭、竹、紅葉
人物なし、建物なし、現代的な要素なし
```

(2) 次のような画像が出力されました。



「〜なし」という否定的な指定により、純粋な自然の風景だけを生成できます。

4. 生成画像の確認と修正

この節では、一度生成された画像を確認し、さらに具体的な指示を与えることで、理想の画像に近づける方法を学びます。画像生成AIは一度で完璧な画像を生成するとは限りませんが、対話形式で追加の指示を与えることで、徐々に目的の画像へと改善していくことができます。

画像の再調整を行う

生成された画像が意図と完全に一致しない場合でも、簡単な追加指示で修正が可能です。これから生成する画像をベースに、様々な修正を加えてみましょう。

ベースとなる画像を生成する

(1)　以下のプロンプトを入力します。

```
ゴールデンレトリバーの子犬2匹
```



明るさや色合いを調整する

(1)　続けて、以下の修正プロンプトを入力します。

```
もう少し明るくしてください
```

(2)　次のような画像が出力されました。



「もう少し明るく」という指示で、画像の全体的な明るさやコントラストがどのように変化したかを確認しましょう。一度で理想の明るさにならなくても、さらに指示を重ねることができます。

(3)　次に、特定の色を強調してみましょう。以下のプロンプトを入力します。

```
犬の毛並みの黄色みを強調してください
```

(4)　次のような画像が出力されました。



部分的な色の変更や強調も、具体的な指示で可能です。

背景や構図を変更する

(1)　引き続き、生成された画像に対して背景を調整してみます。以下のプロンプトを入力します。

```
背景を砂浜に変えてください
```

(2)　次のような画像が出力されました。



被写体である子犬はそのままに、背景だけが調整されたことが確認できます。

このように、一度の生成で完璧な画像が得られなくても、対話形式で具体的な指示を繰り返すことで、理想の画像へと近づけていくことができます。複数の修正指示を一度に与えたり、段階的に指示を重ねたりすることで、より複雑な調整も可能になります。

演習課題

ChatGPT (https://chatgpt.com/) を使用し、以下の課題ごとのテーマに沿った画像を生成してください。 生成した画像と、画像を生成した際のプロンプトを先生の指導のもと、一つのGoogleスライドやPowerPoint等にまとめて提出してください。

課題1

以下の条件に沿った画像を生成してください。

条件

- 被写体：公園のベンチに座る猫
- 構図：全体が見渡せる広い構図
- スタイル：写真風
- 時間帯：夕暮れ時

提出物

生成した画像（1枚） 画像を生成した際のプロンプト

スライドにまとめる際の例



課題2

同じ被写体を2種類の異なるスタイルで1枚ずつ、計2枚画像生成してください。

条件

- 被写体：富士山と桜
- スタイル1：日本画風
- スタイル2：サイバーパンク風

提出物

- 異なるスタイルで生成した画像（2枚）
- それぞれを生成したプロンプト

※画像を複数枚生成する必要がある場合は、スライドが複数ページにわたってもかまいません。

課題3

生成した画像を修正し、理想の画像に近づけてください。

手順

1. 最初のプロンプトで、テーマに沿った画像を生成する。
2. 生成結果を確認し、改善点を見つける。
3. プロンプトを修正して再生成する。
4. 上記を少なくとも3回繰り返す。

テーマ

「カフェの店内風景」を自由なスタイルで生成してください。

提出物

- 各段階で生成した画像ファイル（3枚以上）
- 各段階のプロンプトと、どのように改善したかの説明

第2章 画像編集と高度な生成テクニック

1. インペインティングとアウトペインティング

この節では、既存の画像の一部を変更したり、画像を自然に拡張したりする「インペインティング」と「アウトペインティング」の技術について解説します。 これらの技術を活用することで、画像の修正や再構築、創造的な拡張が可能になり、写真やイラストの表現力を格段に向上させることができます。

インペインティングとは？

インペインティングは、画像内の指定された領域を、周囲のピクセル情報に基づいて自然に埋める技術です。これにより、画像から不要なオブジェクトを削除したり、画像の欠損部分を補完したりすることができます。

不要なオブジェクトを削除する

ここでは、写真に写り込んだ不要なオブジェクトをインペインティングで削除する方法を学びます。

(1) ChatGPTのWebサイトを開きます。

(2) 入力フォームに以下のプロンプトを入力し、画像を生成します。

> **青空と緑の草原が広がる風景写真を、自然な構図で生成してください。電柱と電線を数本写りこませてください。**

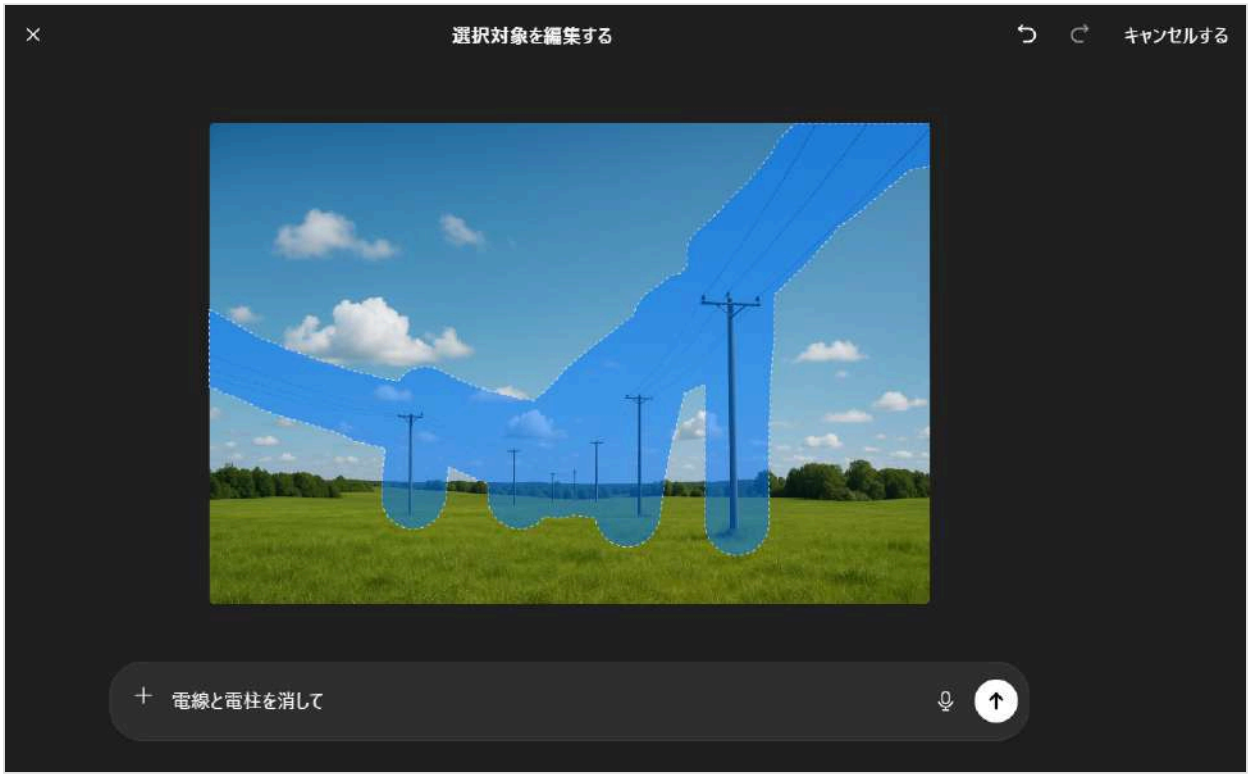
次のような画像が生成されました。



(3) 生成された画像をクリックし、画面右上に表示されるペンのマークをクリックします。



(4) 削除したいオブジェクトの領域をブラシでなぞります。



(5) 入力欄に、「電線と電柱を消して」と入力し、送信します。

(6) 電線と電柱が削除されました。



このように、インペインティングを使用することで、画像内の不要な要素を簡単に取り除き、完成度を高めることができます。

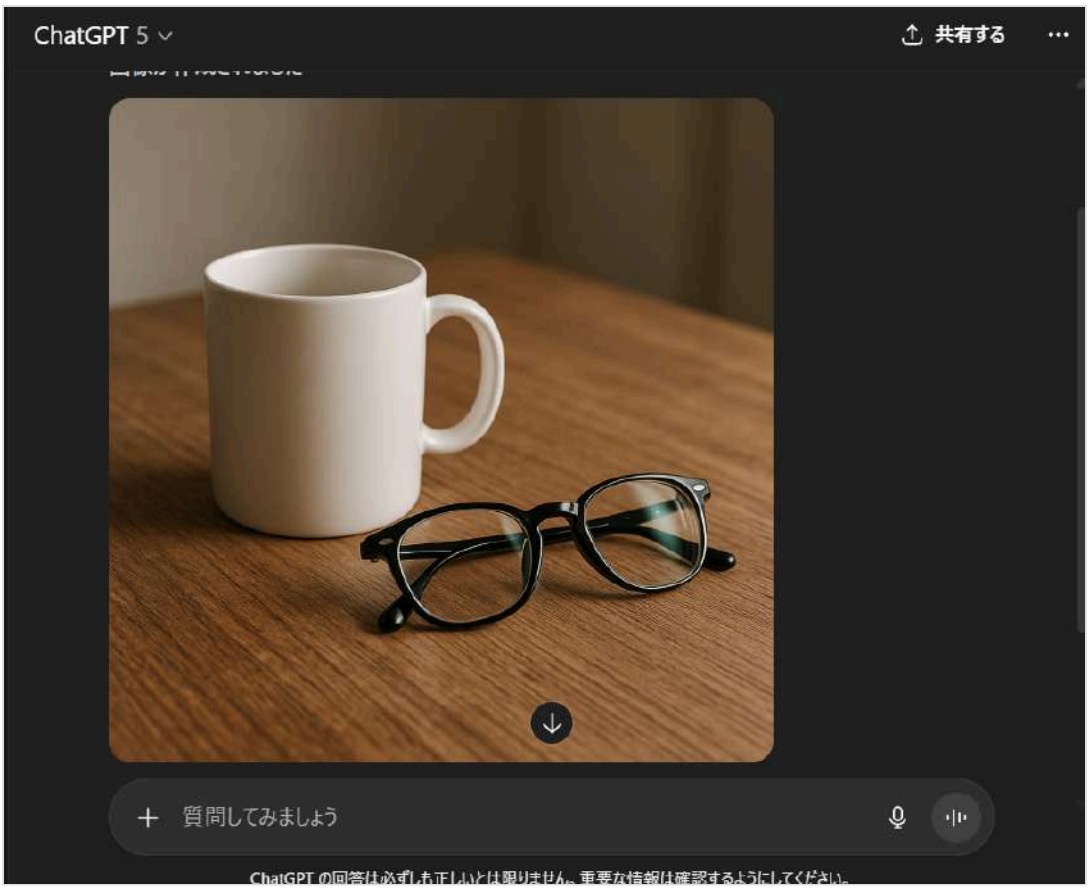
他のオブジェクトに置き換える

写真に写り込んだオブジェクトを、他のものに置き換えることができます。

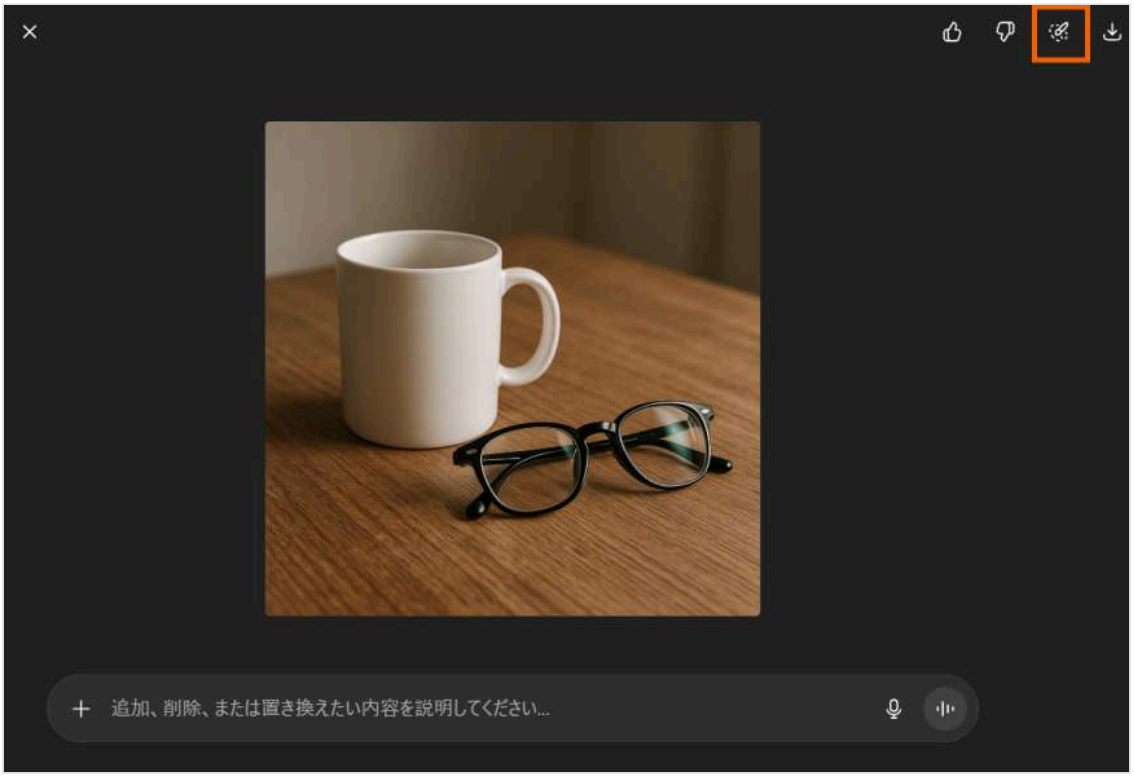
(1) 以下のプロンプトをフォームに入力し、画像を生成します。

> **マグカップと眼鏡がテーブルの上に置かれている風景を生成してください。**

次のような画像が生成されました。



(2) 先ほどと同様に生成された画像をクリックし、画面右上に表示されるペンのマークをクリックします。



(3) 変更したい箇所をブラシでなぞり、「持ち手のない透明なグラスに入った麦茶に置き換えて」と入力し、送信します。



(4) マグカップがグラスに入った麦茶に置き換わりました。



アウトペインティングとは？

アウトペインティングは、画像の既存の境界を越えて、周囲のコンテキストに基づいて画像を拡張する技術です。これにより、写真の構図を広げたり、パノラマ画像を作成したりすることができます。

風景写真の範囲を広げる

ここでは、風景写真の左右をアウトペインティングで拡張し、より広大な景色を表現する方法を学びます。

(1) 次の風景写真を右クリックで保存します。



(2) 保存した風景写真を、入力フォームにドラッグしてアップロードします。

(3) 次のプロンプトを入力します。

画像の左右を拡張して、森の続きを描画して。

(4) 画像を拡張することができました。



アウトペインティングを使用することで、元の画像に写っていなかった部分をAIが創造的に生成し、写真のスケールや視覚的な広がりを拡張できます。

インペインティングとアウトペインティングは、既存の画像を活かしながら部分的な修正や拡張を行える、非常に実用性の高い画像編集技術です。 インペインティングでは不要な要素の削除や別のオブジェクトへの置き換えが可能となり、アウトペインティングでは画像の構図や世界観を自然に広げることができます。

2. 画像編集の実践演習

この節では、ChatGPTを使って、これまで学んだインペインティングおよびアウトペインティングの知識をもとに、画像編集を行います。 以下の画像を保存し、指示通りに編集しましょう。

1. 不要なオブジェクトを削除する

以下のプロンプトをフォームに入力し、生成した画像から「マグカップを削除」してください。

```
テーブルの上に鉛筆、ノート、マグカップが置いてある画像を生成してください。
```

2. 他のオブジェクトに置き換える

以下のプロンプトをフォームに入力し、生成した画像内の赤いバラを「白いチューリップに置き換え」てください。

```
テーブルの上の花瓶にバラが活けてある画像を生成してください。
```

3. 写真の範囲を広げる

以下の画像の範囲を、上下左右に拡張してください。



演習課題

ChatGPT (https://chatgpt.com/) を使用し、以下の課題ごとの条件に沿った画像を生成してください。 生成した画像と、画像を生成した際のプロンプトを先生の指導のもと、一つのGoogleスライドやPowerPoint等にまとめて提出してください。

課題1

以下のプロンプトをフォームに入力し、生成した画像から「ボールを削除」してください。

```
芝生のレジャーシートの上に、お弁当、バレーボール、ジュースが置いてある写真を1:2の横長の比率で生成してください。
```

提出物

- 編集後の画像
- 使用したプロンプト

課題2

以下のプロンプトをフォームに入力し、生成したラーメンの画像のトッピングの内、「どれか一つを自分の好きなものに変更」してください。

> **醤油ラーメンの写真を1:2の横長の比率で生成してください。**

提出物

- 編集後の画像
- 使用したプロンプト

課題3

以下の画像の「上下左右の範囲を拡張」してください。



提出物

- 編集後の画像
- 使用したプロンプト

第3章 要約・翻訳の演習

1. テキスト要約の基本

1. 要約タスク

本節では、大規模言語モデル（LLM）が得意とする基本的なタスクの一つである「要約」について詳しく解説します。要約とは、文章の中から重要な部分を抽出し、簡潔にまとめる作業を指します。LLMを活用することで、これまで時間と労力がかかっていた要約作業を効率的に行うことができるようになります。

要約とは何か？

要約とは、**文章の主要な内容**を捉え、それを簡潔に表現することです。単に文章を短くするだけでなく、元の文章の内容を正確に伝え、読者が短時間で文章の主要なポイントを理解できるようにすることが目的です。

具体例

入力

```
下記のテキストを要約してください。
---
私はその人を常に先生と呼んでいた。だからここでもただ先生と書くだけで本名は打ち明けない。これは世間を憚る遠慮というよりも、その方が私にとって自然だからである。私はその人の記憶を呼び起すごとに、すぐ「先生」といいたくなる。筆を執っても心持は同じ事である。よそよそしい頭文字などはとても使う気にならない。　　私が先生と知り合いになったのは鎌倉である。その時私はまだ若々しい書生であった。暑中休暇を利用して海水浴に行った友達からぜひ来いという端書を受け取ったので、私は多少の金を工面して、出掛ける事にした。私は金の工面に二、三日を費やした。ところが私が鎌倉に着いて三日と経たないうちに、私を呼び寄せた友達は、急に国元から帰れという電報を受け取った。電報には母が病気だからと断ってあったけれども友達はそれを信じなかった。友達はかねてから国元にいる親たちに勧まない結婚を強いられていた。彼は現代の習慣からいうと結婚するにはあまり年が若過ぎた。それに肝心の当人が気に入らなかった。それで夏休みに当然帰るべきところを、わざと避けて東京の近くで遊んでいたのである。彼は電報を私に見せてどうしようと相談をした。私にはどうしていいか分らなかった。けれども実際彼の母が病気であるとすれば彼は固より帰るべきはずであった。それで彼はとうとう帰る事になった。せっかく来た私は一人取り残された。
```

出典：夏目漱石『こゝろ』青空文庫（ http://www.aozora.gr.jp/ ）

GPT-5.2による出力

```
主人公は、ある人物を常に「先生」と呼び、本名を明かさないことに自然さを感じている。その先生と出会ったのは鎌倉で、主人公が若い書生だった頃、友人に誘われて海水浴に来たのがきっかけだった。しかし到着して間もなく、友人は母の病気を理由に国元へ帰るよう電報を受け取る。主人公は真偽に疑問を持ちつつも、帰るべきだと判断し、友人は帰郷する。結果として、主人公は鎌倉に一人取り残されることになった。
```

なぜ要約が必要なのか

現代社会は情報過多の時代であり、私たちは日々大量の文章に触れています。ニュース記事、レポート、論文、ブログ記事など、読まなければならない文章はたくさんあります。しかし、全ての文章を詳細に読む時間がない場合も多いでしょう。このような時に、要約が役立ちます。要約された文章を読むことで、短時間で文章の内容を把握し、必要な情報を効率的に収集することができます。

また、要約は、情報を整理し、理解を深めるためにも役立ちます。文章を要約する過程で、どの情報が重要で、どの情報がそうでないかを判断する必要があるため、文章の内容をより深く理解することができます。

大規模言語モデルと要約タスク

大規模言語モデルは、大量のテキストデータを学習することで、文章の意味を理解し、自然な文章を生成する能力を獲得しています。この能力を活かすことで、長文の文章を自動的に要約することができます。

LLMによる要約は、人間が行う要約と比べて、以下のような利点があります。

- **高速性**
  LLMは、人間が数時間かかるような要約作業を、数秒、あるいは数分で完了することができます。これは、大量のテキストデータを効率的に処理しなければならない現代社会において、大きなメリットです。
- **客観性**
  人間が行う要約は、個人の解釈や偏見に影響される可能性がありますが、LLMはより客観的な視点で文章を要約することができます。これは、公平な情報を提供する必要がある場面で有効です。
- **多様なスタイル**
  LLMは、様々なスタイルで文章を要約することができます。例えば、箇条書き、短文、説明文、キーワード抽出など、特定の目的に合わせて、最適な形式で要約を作成することができます。
- **複雑なテキストにも対応**
  LLMは、専門用語が多く含まれる文書や、複雑な構造を持つ文章も、正確に理解し、適切に要約することができます。
- **トークン制限への対応**
  大規模言語モデルは、一度に処理できる文字数（トークン数）に上限があるため、長文を直接入力することが難しい場合があります。しかし、要約を利用することで、長文を分割して処理したり、より長い文章の情報をまとめて扱うことができるようになり、この制限を回避することができます。

要約の種類

要約には、主に「抽出型要約」と「生成型要約」の2つの種類があります。大規模言語モデルは、両方の要約に対応できます。それぞれの特徴と違いについて詳しく見ていきましょう。

- **抽出型要約**
  元の文章から、重要な文やフレーズを抜き出し、それらを繋ぎ合わせて要約を作成する方法です。元の文章に存在する言葉のみを使用するため、内容が正確に伝わりやすく、元の文章の意図を歪めるリスクが低いという利点があります。しかし、文章の流れが不自然になったり、文脈が曖昧になる可能性があるという欠点も持ち合わせています。
- **生成型要約**
  元の文章の意味を理解した上で、新しい言葉を使って要約を作成する方法です。元の文章とは異なる表現で要約を作成できるため、より自然で読みやすい文章を生成できるという利点があります。人間が文章を要約しているかのような、滑らかな文章を作ることができます。ただし、元の文章の意図と異なる内容を生成してしまう可能性があり、生成された要約が元の文章の正確な情報を反映しているか、注意深く確認する必要があります。

具体例

入力

```
次の文章を、抽出型要約と生成型要約で要約してください。
---
「今日の天気は晴れで、気温は25度まで上がりました。風は穏やかで、過ごしやすい一日でした。午後は公園でピクニックを楽しむ家族連れが多く見られました。子供たちは楽しそうに走り回り、大人たちは木陰で談笑していました。夕方には少し雲が出てきましたが、雨は降らず、美しい夕焼けを見ることができました。」
```

GPT-5による出力

```
抽出型要約（原文から重要部分を抜き出す要約）
「今日の天気は晴れで、気温は25度まで上がりました。午後は公園でピクニックを楽しむ家族連れが多く見られました。夕方には少し雲が出てきましたが、美しい夕焼けを見ることができました。」

生成型要約（内容を要約して新たに書き直す要約）
晴れて穏やかな一日で、多くの家族が公園でピクニックを楽しみ、夕方には美しい夕焼けが見られた。
```

要約のスタイル

要約のスタイルは、要約の目的や対象読者によって変える必要があります。以下にいくつかの要約スタイルを紹介します。

箇条書き

情報を整理し、ポイントを分かりやすく伝えたい場合に適しています。各項目を短くまとめ、視覚的に情報を捉えやすくします。

具体例

入力

```
以下の文章を、箇条書きで要約してください。
---
いつもお世話になっております。株式会社サンプル社のサンプル太郎です。

さて、先日ご依頼いただきましたテスト製品の件につきまして、現在の進捗状況と詳細についてご案内させていただきます。

テスト製品につきましては、現在、以下の通り進捗しております。

まず、テスト製品の納期につきましては、当初の予定通り4月3日を予定しており、現在、その期日に間に合うよう、生産部門一同、尽力しているところでございます。
次に、テスト製品の仕様についてですが、先日の打ち合わせで決定いたしました内容に基づき、設計・開発を進めております。仕様の変更や修正のご要望がございましたら、お早めにご連絡いただけますと幸いです。
最後に、テスト製品の価格につきましては、詳細をまとめた見積書を別途作成しており、近日中にメールにてお送りさせていただきますので、内容をご確認いただけますでしょうか。

ご不明な点や、上記内容についてご要望やご質問などがございましたら、遠慮なくお気軽にお申し付けください。
```

GPT-5による出力

```
* テスト製品の納期は当初予定通り **4月3日** を予定しており、生産部門が対応中。
* 仕様は先日の打ち合わせ内容に基づいて設計・開発を進行中。
* 仕様変更や修正の希望がある場合は **早めの連絡を依頼**。
* 価格については **見積書を近日中にメールで送付予定**。
* 不明点や要望・質問があれば **遠慮なく連絡してほしい**。
```

短文

元の文章の各段落を短くまとめることで、文章全体の概要を把握したい場合に適しています。各段落の要点を捉え、文章全体を簡潔にまとめます。

具体例

入力

```
以下の文章を、各段落ごとに1文で要約してください。
---
東京都は本日、新型コロナウイルスの感染者数が新たに1000人を超えたと発表しました。これは、過去3ヶ月で最多の感染者数であり、都内では再び感染拡大の懸念が高まっています。都は、緊急事態宣言の発令を視野に入れ、今後の感染状況を注視するとしています。感染者数の増加に伴い、医療体制への負荷も懸念されており、都は医療機関への支援を強化する方針です。また、都民に対しては、不要不急の外出を控え、感染予防策を徹底するよう呼びかけています。
```

GPT-5による出力

```
**第1段落要約**：
東京都は新型コロナウイルスの新規感染者が1000人を超え、過去3ヶ月で最多となったと発表した。

**第2段落要約**：
感染拡大への懸念が高まり、都は緊急事態宣言の発令を視野に今後の状況を注視している。

**第3段落要約**：
感染者増加により医療体制の負荷が懸念され、都は医療機関への支援を強化する方針を示した。
```

```
**第4段落要約**：
都民には不要不急の外出を控え、感染予防を徹底するよう呼びかけている。
```

説明文

より詳細な情報や背景を伝えたい場合に適しています。文章の内容を補足し、読者の理解を助ける役割を果たします。

具体例

入力

```
下記のテキストを、中学生にも分かるように説明してください。
---
近年、ディープラーニングを用いた自然言語処理技術の発展が目覚ましい。特に、Transformerモデルは、その高い表現能力と並列処理による高速な学習により、様々なタスクで従来手法を上回る性能を達成している。BERTやGPTシリーズはその代表例であり、機械翻訳、文章生成、質問応答など、幅広い応用が期待されている。しかし、Transformerモデルはパラメータ数が膨大であり、学習には大量の計算資源とデータが必要となる。そのため、効率的な学習手法やモデルの軽量化に関する研究も盛んに行われている。
```

GPT-5による出力

```
最近、コンピューターが文章を理解したり作ったりする技術がとても進んでいます。
その中でも「ディープラーニング」という仕組みを使った方法が特にすごい成果を出しています。

その代表が「Transformer（トランスフォーマー）」というモデルです。
これはたくさんの文章を一度に効率よく学ぶことができ、人間の言葉を理解したり、自然な文章を作ったりするのが得意です。
たとえば「BERT」や「GPT」という有名なAIは、この仕組みを使っています。翻訳、文章の自動作成、質問に答えるなど、いろいろな分野で使われています。

ただし、このモデルはとても大きくて、動かすには大量のデータや強力なコンピューターが必要です。
そのため、最近は「もっと少ない計算で学べるようにする」「軽くして使いやすくする」ための研究も進んでいます。
```

キーワード

文章の重要な単語やフレーズを抜き出し、短いキーワードのリストとして表現します。文章の内容を素早く把握したい場合に適しています。

具体例

入力

```
下記のテキストから最も重要なキーワードを3つ抽出してリストアップしてください。
---
本日の会議では、新製品の販売戦略について議論しました。まず、マーケティング部から、市場調査の結果とターゲット顧客層についての報告がありました。次に、営業部から、販売チャネルと販売目標についての提案がありました。最後に、開発部から、製品の納期とコストについての説明がありました。会議の結果、新製品の発売日は来年4月に決定しました。
```

GPT-5による出力

```
* 新製品
* 販売戦略
* 発売日
```

大規模言語モデルによる要約のポイント

LLMに文章を要約させる際には、以下のポイントを意識すると、より質の高い要約を得ることができます。

指示を明確にする

LLMに、どのようなスタイルで要約してほしいのか、どのような情報を重視してほしいのかを、具体的に指示します。例えば、「重要なポイントを3つに絞って箇条書きで要約してください」、「技術的な専門用語は分かりやすく言い換えて要約してください」、「小

学校高学年でも理解できるような言葉を使って要約してください」などと指示することで、LLMはより目的に沿った要約を生成してくれます。

具体例
入力

```
下記のテキストを、重要なポイントを3つに絞って箇条書きで要約してください。
---
近年、地球温暖化は深刻な問題として世界中で認識されています。地球温暖化の原因は、人間の活動によって排出される温室効果ガスの増加です。温室効果ガスには、二酸化炭素、メタン、フロンなどがあります。これらのガスは、太陽からの熱を地球に閉じ込める性質があり、地球の平均気温を上昇させます。地球温暖化の影響は、海面上昇、異常気象、生態系の破壊など、多岐にわたります。海面が上昇すると、沿岸部の都市が水没する危険性があります。また、異常気象は、洪水、干ばつ、熱波などの自然災害を引き起こします。さらに、生態系の破壊は、生物多様性の損失や食糧問題につながります。地球温暖化を食い止めるためには、温室効果ガスの排出量を削減することが重要です。そのためには、再生可能エネルギーの利用、省エネルギーの推進、森林保護などの対策が必要です。また、国際的な協力も不可欠です。各国が協力して、地球温暖化対策に取り組むことが求められています。
```

GPT-5による出力

```
* 地球温暖化は、人間の活動による温室効果ガス（二酸化炭素・メタン・フロンなど）の増加が主な原因である。
* 温暖化の影響として、海面上昇・異常気象・生態系の破壊などが発生し、深刻な被害をもたらしている。
* 対策として、温室効果ガスの削減（再生可能エネルギーの利用、省エネルギー、森林保護）と国際的な協力が重要である。
```

制約条件を与える
要約の長さや形式に関する制約条件を与えます。例えば、「150文字以内で要約してください」、「ですます調で要約してください」、「表形式で要約してください」などと指示することで、LLMの出力をコントロールすることができます。

具体例
入力

```
次のテキストを「である調」に変更すると同時に、要約してください。
---
ゴールデンウィークを利用して、初めての海外旅行でイタリアに行ってきました。ローマではコロッセオやトレビの泉など、歴史的な建造物に圧倒されました。フィレンツェでは、美しい街並みを散策し、ウフィツィ美術館で名画の数々を鑑賞しました。また、本場のイタリア料理はどれも美味しく、特にピザとパスタは絶品でした。言葉の壁はありましたが、現地の人々は皆親切で、楽しい旅となりました。
```

GPT-5による出力

```
**要約（である調）**
ゴールデンウィークに初めての海外旅行としてイタリアを訪れた。ローマではコロッセオやトレビの泉などの歴史的建造物に感銘を受け、フィレンツェでは街並みの散策やウフィツィ美術館で名画を鑑賞した。本場のピザやパスタは極めて美味であり、現地の人々も親切で、全体として充実した旅行であった。
```

背景情報や文脈を与える
要約する文章の背景情報や文脈をLLMに伝えることで、より適切な要約を得ることができます。例えば、「これは、〇〇に関するレポートです」、「この文章は、〇〇を目的として書かれました」、「この文章は、〇〇という議論に関連しています」などと伝えることで、LLMは、文章の意図や目的を理解し、より適切な要約を生成することができます。

背景情報や文脈を与えない状態での要約（具体例）
入力

```
下記のテキストを要約してください。
---
近年、深層学習は様々な分野で目覚ましい成果を上げている。特に、画像認識や自然言語処理といった分野では、従来の機械学習手法を凌駕する性能を示している。しかし、深層学習モデルは、その構造が複雑であるため、学習に大量のデータと計算資源を必要とするという課題がある。また、モデルの解釈性が低いことも問題視されている。本研究では、深層学習モデルの解釈性を向上させるための新しい手法を提案する。提案手法は、モデルの内部構造を可視化することで、モデルがどのように判断を下しているのかを理
```

解することを可能にする。実験の結果、提案手法は、従来の解釈性向上手法と比較して、より高い精度でモデルの判断根拠を説明できることが示された。

GPT-5による出力

深層学習は多くの分野で高い成果を上げている一方、大量のデータや計算資源を必要とし、解釈が難しいという課題がある。
本研究では、モデル内部を可視化して判断過程を理解可能にする新手法を提案し、従来手法より高精度に判断根拠を説明できることを示した。

背景情報や文脈を与え与えた状態での要約（具体例）
入力

以下の学術論文の要旨を、研究の背景や目的を明確にした上で要約してください。この論文は、深層学習の解釈性向上に関する研究であり、コンピュータサイエンス分野の国際会議で発表される予定です。

近年、深層学習は様々な分野で目覚ましい成果を上げている。特に、画像認識や自然言語処理といった分野では、従来の機械学習手法を凌駕する性能を示している。しかし、深層学習モデルは、その構造が複雑であるため、学習に大量のデータと計算資源を必要とするという課題がある。また、モデルの解釈性が低いことも問題視されている。本研究では、深層学習モデルの解釈性を向上させるための新しい手法を提案する。提案手法は、モデルの内部構造を可視化することで、モデルがどのように判断を下しているのかを理解することを可能にする。実験の結果、提案手法は、従来の解釈性向上手法と比較して、より高い精度でモデルの判断根拠を説明できることが示された。

GPT-5による出力

本研究は、深層学習の「高性能だがブラックボックス的である」という課題に着目し、その**解釈性を向上させること**を目的としている。近年、深層学習は画像認識や自然言語処理など多くの分野で従来手法を上回る成果を上げているが、その複雑な構造ゆえに、モデルがどのように判断を行っているのかを理解することが困難である。
本研究では、この問題を解決するため、**モデル内部の構造を可視化し、判断過程を明確にする新しい手法**を提案する。提案手法を用いた実験の結果、従来の解釈性向上手法よりも高い精度でモデルの判断根拠を説明できることが確認された。
本研究は、深層学習の信頼性向上や応用拡大に向けた重要な一歩となるものである。

要約タスクの活用例

LLMによる要約は、その汎用性の高さから、ビジネス、教育、研究、日常生活など、様々な分野で活用することができます。

- **ビジネス**: 会議の議事録、レポート、契約書などの要約に活用できます。
- **教育**: 教材や論文の要約に活用できます。
- **ニュース**: ニュース記事の要約に活用できます。
- **研究**: 論文や研究資料の要約に活用できます。
- **個人**: ブログ記事や書籍の要約に活用できます。

2. 様々なテキストの要約演習

演習1　シンプルな要約

(1)次のプロンプトを入力してみましょう。 入力

以下の文章を要約してください。

ChatGPTは、OpenAIによって開発された最先端の自然言語処理（NLP）技術であるジェネレイティブ・プレトレーニング・トランスフォーマー（GPT）に基づくAIチャットボットです。自然言語の理解力と生成能力を備えたこのモデルは、ユーザーとの自然な対話を実現し、適切で関連性のある回答を提供するよう設計されています。GPTは、より大規模で進化したモデルが開発されるにつれ、繰り返し改善されています。
まず、ChatGPTは、一般的なテキストデータと知識を大量に学習していることが特徴です。これにより、豊富な語彙と広範囲のトピックに対する理解力が向上しています。大規模なコーパスから学習した言語モデルは、豊富な知識と情報が含まれ、情報提供や会話の助けとなる多様な回答を生成することができます。
次に、ChatGPTは、質問やプロンプトに対して文脈に応じた適切な回答を提供する能力があります。文脈を理解することにより、よ

り有益であたらしい情報を提供し、ユーザーの質問に答えるのに役立ちます。また、ユーザーのニュアンスや意図を正確に捉えることも可能で、チャットボットとしての効果的な対話能力を発揮します。
さらに、ChatGPTは、クリエイティブなアイデアや答えも提供できます。トレーニング中に多様なデータや情報を学んだことで、一般的な知識に基づいた独自の解決策やオリジナリティ溢れるアイディアを提案することができます。これにより、ユーザーは問題解決や創造的なプロジェクトにおいて、インスピレーションを得ることができます。
しかし、ChatGPTにはまだいくつかの課題があります。その一つは、データセットの偏りや偏見がモデルへ受け継がれることです。学習データの質や選択方法によっては、不正確な情報や偏見が含まれる回答を生成する可能性があります。また、モデルがユーザーの不適切な要求に反応することも懸念されており、OpenAIはモデルの安全性向上に努めています。

出力例

ChatGPTは、OpenAIが開発したGPT技術を基にしたAIチャットボットです。大量のテキストを学習しており、幅広い知識と文脈理解力を持ち、自然で適切な会話ができます。質問への回答だけでなく、創造的なアイデアを出すことも可能です。ただし、学習データの偏りによる不正確な情報や偏見の問題があり、安全性向上が課題とされています。

演習2　条件と文字数を指定する

(1)次のプロンプトを入力してみましょう。

入力

以下の文章を10歳の子供でもわかるように、200文字以内で要約してください。

ChatGPTは、OpenAIによって開発された最先端の自然言語処理（NLP）技術であるジェネレイティブ・プレトレーニング・トランスフォーマー（GPT）に基づくAIチャットボットです。自然言語の理解力と生成能力を備えたこのモデルは、ユーザーとの自然な対話を実現し、適切で関連性のある回答を提供するよう設計されています。GPTは、より大規模で進化したモデルが開発されるにつれ、繰り返し改善されています。
まず、ChatGPTは、一般的なテキストデータと知識を大量に学習していることが特徴です。これにより、豊富な語彙と広範囲のトピックに対する理解力が向上しています。大規模なコーパスから学習した言語モデルは、豊富な知識と情報が含まれ、情報提供や会話の助けとなる多様な回答を生成することができます。
次に、ChatGPTは、質問やプロンプトに対して文脈に応じた適切な回答を提供する能力があります。文脈を理解することにより、より有益であたらしい情報を提供し、ユーザーの質問に答えるのに役立ちます。また、ユーザーのニュアンスや意図を正確に捉えることも可能で、チャットボットとしての効果的な対話能力を発揮します。
さらに、ChatGPTは、クリエイティブなアイデアや答えも提供できます。トレーニング中に多様なデータや情報を学んだことで、一般的な知識に基づいた独自の解決策やオリジナリティ溢れるアイディアを提案することができます。これにより、ユーザーは問題解決や創造的なプロジェクトにおいて、インスピレーションを得ることができます。
しかし、ChatGPTにはまだいくつかの課題があります。その一つは、データセットの偏りや偏見がモデルへ受け継がれることです。学習データの質や選択方法によっては、不正確な情報や偏見が含まれる回答を生成する可能性があります。また、モデルがユーザーの不適切な要求に反応することも懸念されており、OpenAIはモデルの安全性向上に努めています。

出力例

ChatGPTは、たくさんの言葉や文章を学んで人と会話できるAIです。質問に答えたり、アイデアを出したりできます。使う人の言葉の意味を考えて答えることが得意ですが、まちがったことを言うこともあります。開発した人たちは、安全に使えるように改良を続けています。

演習3　出力形式を指定する

(1)次のプロンプトを入力してみましょう。

入力

以下の文章を箇条書きに要約してください。

ChatGPTは、OpenAIによって開発された最先端の自然言語処理（NLP）技術であるジェネレイティブ・プレトレーニング・トランスフォーマー（GPT）に基づくAIチャットボットです。自然言語の理解力と生成能力を備えたこのモデルは、ユーザーとの自然な対話を

実現し、適切で関連性のある回答を提供するよう設計されています。GPTは、より大規模で進化したモデルが開発されるにつれ、繰り返し改善されています。
まず、ChatGPTは、一般的なテキストデータと知識を大量に学習していることが特徴です。これにより、豊富な語彙と広範囲のトピックに対する理解力が向上しています。大規模なコーパスから学習した言語モデルは、豊富な知識と情報が含まれ、情報提供や会話の助けとなる多様な回答を生成することができます。
次に、ChatGPTは、質問やプロンプトに対して文脈に応じた適切な回答を提供する能力があります。文脈を理解することにより、より有益であたらしい情報を提供し、ユーザーの質問に答えるのに役立ちます。また、ユーザーのニュアンスや意図を正確に捉えることも可能で、チャットボットとしての効果的な対話能力を発揮します。
さらに、ChatGPTは、クリエイティブなアイデアや答えも提供できます。トレーニング中に多様なデータや情報を学んだことで、一般的な知識に基づいた独自の解決策やオリジナリティ溢れるアイディアを提案することができます。これにより、ユーザーは問題解決や創造的なプロジェクトにおいて、インスピレーションを得ることができます。
しかし、ChatGPTにはまだいくつかの課題があります。その一つは、データセットの偏りや偏見がモデルへ受け継がれることです。学習データの質や選択方法によっては、不正確な情報や偏見が含まれる回答を生成する可能性があります。また、モデルがユーザーの不適切な要求に反応することも懸念されており、OpenAIはモデルの安全性向上に努めています。

出力例

* ChatGPTはOpenAIが開発したGPT技術に基づくAIチャットボットである。
* 自然な会話と適切な回答を行うために設計されている。
* 大量のテキストデータを学習し、広い知識と語彙を持つ。
* 文脈を理解して、質問に応じた有益な回答を提供できる。
* ユーザーの意図やニュアンスを正確に捉える能力がある。
* 創造的なアイデアや独自の解決策を提案することができる。
* 問題解決や創造的活動のサポートにも活用できる。
* 一方で、学習データの偏りにより不正確な情報や偏見が含まれる可能性がある。
* 不適切な要求への対応など、安全性の課題があり、改善が進められている。

演習4　キーワードを抽出してリストアップする

(1)次のプロンプトを入力してみましょう。

入力

下記のテキストから最も重要なキーワードを3つ抽出してリストアップしてください。

ChatGPTは、OpenAIによって開発された最先端の自然言語処理（NLP）技術であるジェネレイティブ・プレトレーニング・トランスフォーマー（GPT）に基づくAIチャットボットです。自然言語の理解力と生成能力を備えたこのモデルは、ユーザーとの自然な対話を実現し、適切で関連性のある回答を提供するよう設計されています。GPTは、より大規模で進化したモデルが開発されるにつれ、繰り返し改善されています。
まず、ChatGPTは、一般的なテキストデータと知識を大量に学習していることが特徴です。これにより、豊富な語彙と広範囲のトピックに対する理解力が向上しています。大規模なコーパスから学習した言語モデルは、豊富な知識と情報が含まれ、情報提供や会話の助けとなる多様な回答を生成することができます。
次に、ChatGPTは、質問やプロンプトに対して文脈に応じた適切な回答を提供する能力があります。文脈を理解することにより、より有益であたらしい情報を提供し、ユーザーの質問に答えるのに役立ちます。また、ユーザーのニュアンスや意図を正確に捉えることも可能で、チャットボットとしての効果的な対話能力を発揮します。
さらに、ChatGPTは、クリエイティブなアイデアや答えも提供できます。トレーニング中に多様なデータや情報を学んだことで、一般的な知識に基づいた独自の解決策やオリジナリティ溢れるアイディアを提案することができます。これにより、ユーザーは問題解決や創造的なプロジェクトにおいて、インスピレーションを得ることができます。
しかし、ChatGPTにはまだいくつかの課題があります。その一つは、データセットの偏りや偏見がモデルへ受け継がれることです。学習データの質や選択方法によっては、不正確な情報や偏見が含まれる回答を生成する可能性があります。また、モデルがユーザーの不適切な要求に反応することも懸念されており、OpenAIはモデルの安全性向上に努めています。

出力例

以下のテキストから抽出される最も重要なキーワードは次の3つです。

```
1. **ChatGPT**
     本文全体の中心テーマであり、説明対象となっているAIモデル。

2. **自然言語処理（NLP）**
     ChatGPTの基盤技術であり、文の理解や生成に関わる主要な分野。

3. **生成能力**
     ChatGPTの特徴を示す重要な機能であり、ユーザーとの自然な対話や創造的な回答生成の要素を表している。
```

3. 機械翻訳の基本

1. 翻訳タスク

本節では、大規模言語モデル（LLM）を用いた「機械翻訳」について詳しく解説します。機械翻訳とは、ある言語のテキストを別の言語へ自動的に変換する作業を指します。LLMを活用することで、これまで時間と労力がかかっていた翻訳作業を効率的に、かつ高精度に行うことができるようになります。特に、**生成AIを用いた翻訳の精度を高めるためのプロンプトの工夫**に焦点を当てて解説します。

機械翻訳とは何か？

機械翻訳とは、ある言語の文章を別の言語に変換することです。単に単語を置き換えるだけでなく、元の文章の持つ意味、ニュアンス、文脈を正確に捉え、対象言語の自然な表現で出力することが目的です。LLMは、多言語データから学習した知識を基に、この複雑なタスクを高いレベルで実行します。

具体例（シンプルな翻訳）

入力

```
下記の日本語を英語に翻訳してください。
---
これはペンです。
```

GPT-5による出力

```
This is a pen.
```

なぜ機械翻訳が必要なのか

グローバル化が進む現代社会において、異なる言語間でのコミュニケーションは不可欠です。ニュース、ビジネス文書、学術論文、個人のメッセージなど、あらゆる情報が多言語で飛び交っています。しかし、全ての情報を自力で翻訳することは非常に困難であり、時間とコストがかかります。このような時に、機械翻訳が役立ちます。

また、機械翻訳は、情報のアクセシビリティを高め、文化や知識の共有を促進する役割も担います。言語の壁を取り払うことで、より多くの人々が多様な情報にアクセスし、理解を深めることが可能になります。

大規模言語モデルと機械翻訳タスク

大規模言語モデルは、大量の多言語テキストデータを学習することで、言語間のマッピング（対応関係）を深く理解し、自然な翻訳文を生成する能力を獲得しています。この能力を活かすことで、長文や複雑な文章も高精度に翻訳することができます。

LLMによる機械翻訳は、人間が行う翻訳と比べて、以下のような利点があります。

- **高速性**
  LLMは、人間が数時間かかるような翻訳作業を、数秒、あるいは数分で完了することができます。大量の多言語コンテンツを効率的に処理しなければならない現代社会において、大きなメリットです。
- **多言語対応**
  多くの言語ペアに対応し、一度に複数言語への翻訳も可能です。
- **文脈理解**
  単語レベルだけでなく、文章全体の文脈を考慮した自然な翻訳が可能です。これにより、より正確で流暢な訳文が得られ

ます。

- **多様なスタイル・トーン**
  指示に応じて、フォーマル、カジュアル、特定の分野のスタイルなど、多様な文体での翻訳が可能です。
- **一貫性**
  大量のテキストを翻訳する際に、特定の用語や表現について一貫性を保ちやすいです。

機械翻訳におけるプロンプトの工夫

LLMに質の高い翻訳を生成させるためには、シラバスの記載事項にある「異なる言語での翻訳、文体の違いの翻訳、専門分野のテキストの翻訳など、様々な翻訳タスクに合わせたプロンプトの工夫」が特に重要です。以下に主な工夫を挙げます。

1. 異なる言語での翻訳

翻訳元言語と翻訳先言語を明確に指定することで、正確な翻訳を促します。特に、言語コード（例: en, ja, fr）や具体的な言語名で指示すると、LLMはより確実に言語を認識します。

具体例
入力

```
以下のドイツ語の文章を、正確な日本語に翻訳してください。
---
Ich liebe dich.
```

GPT-5による出力

```
ChatGPT:

以下が正確な日本語訳です。

「私はあなたを愛しています。」
```

2. 文体の違いの翻訳（トーン・スタイルの調整）

翻訳後の文章のトーンやスタイル（フォーマル、カジュアル、丁寧語、タメ口など）を指定することで、目的に合った表現を得ることができます。これにより、ビジネスシーンや日常会話など、様々な状況に対応した翻訳が可能です。

具体例
入力

```
下記のメールを、ビジネスで使える丁寧な英語に翻訳してください。
---
件名：レポートご確認のお願い

ジョン様

アリスです。
明日の午前中までにレポートをご確認いただけますでしょうか。
よろしくお願いいたします。
```

GPT-5による出力

```
以下は、ビジネスで使える丁寧な英語の翻訳です。

---

**Subject: Request for Review of the Report**

Dear John,
```

```
This is Alice.
Could you please review the report by tomorrow morning?
Thank you in advance for your cooperation.

Best regards,
Alice
```

3. 専門分野のテキストの翻訳

特定の専門分野（例: IT、医療、法律、科学）のテキストを翻訳する際は、その分野特有の用語や表現を考慮するように指示します。必要であれば、用語集や背景情報を提供することで、誤訳を防ぎ、専門性の高い翻訳を実現できます。

具体例
入力

```
以下のIT技術に関する英文を、日本のITエンジニア向けに専門用語を維持しつつ自然な日本語に翻訳してください。
---
"Containerization allows developers to package an application with all of its dependencies, ensuring it runs consistently across any environment. Docker is a popular tool for this."
```

GPT-5による出力

```
以下が、日本のITエンジニア向けに自然で専門的な日本語訳です。

---

「コンテナ化によって、アプリケーションをその依存関係ごとパッケージ化でき、どの環境でも一貫して動作させることが可能になります。Docker は、この用途で広く利用されているツールです。」
```

4. 背景情報や文脈を与える

翻訳する文章の背景情報や文脈をLLMに伝えることで、曖昧な表現や多義語の適切な解釈を促し、より精度の高い翻訳を得ることができます。特に、文脈に依存する言葉（例: "bank" が銀行か川岸か）の翻訳において効果を発揮します。

具体例
入力

```
以下の英文を日本語に翻訳してください。この文章は、ある企業の四半期決算報告書の一部です。
---
"The strong performance was driven by robust sales in the consumer electronics segment."
```

GPT-5による出力

```
「この堅調な業績は、コンシューマーエレクトロニクス部門の力強い売上に支えられたものです。」
```

背景情報がある場合、「driven by」が直訳的になったり文脈を誤るリスクが低減されます。

5. その他のプロンプトの工夫

- **長さの制約**: 「〇〇文字以内で要約しつつ翻訳してください」など、翻訳後の長さを指定することも可能です。
- **特定の用語の指定**: 「〇〇という単語は『△△』と翻訳してください」と、翻訳で用いる具体的な用語を指定し、専門用語の一貫性を保つことができます。
- **目的の明確化**: 「プレゼンテーション資料として使われるので、簡潔かつ分かりやすく」など、翻訳の目的を伝えることで、表現の方向性を制御し、より実用的な訳文を得られます。

機械翻訳タスクの活用例

LLMによる機械翻訳は、その高精度と汎用性の高さから、ビジネス、教育、研究、日常生活など、様々な分野で活用することができます。

- **ビジネス**: 海外顧客とのメール、契約書、プレゼンテーション資料、製品マニュアルなどの翻訳。多言語でのコミュニケーションを円滑化し、グローバルビジネスを加速させます。
- **教育**: 異なる言語の教材、学術論文、研究資料の理解。海外の教育コンテンツへのアクセスを容易にし、学習の機会を広げます。
- **ニュース**: 海外のニュース記事、情報源の迅速な把握。世界中で起きている出来事をリアルタイムで理解し、情報収集を効率化します。
- **研究**: 多言語の学術論文、技術文献の調査と内容理解。国際的な研究動向を効率的に追い、自身の研究に活かすことができます。
- **個人**: 海外旅行でのコミュニケーション、多言語コンテンツの視聴、外国語学習。言語の壁を感じることなく、世界中の文化や情報に触れることが可能になります。

4. 様々なテキストの翻訳演習

翻訳タスク

翻訳タスクについて

翻訳タスクは、異なる言語間でのコミュニケーションを円滑にするための重要なタスクです。LLMは、大量の多言語データを学習することで、単語やフレーズだけでなく、文法構造や文化的なニュアンスも理解することができます。そのため、従来の翻訳ツールよりも自然で正確な翻訳が可能です。

例えば、ある文章を英語から日本語に翻訳する場合、LLMは単語を単純に置き換えるだけでなく、日本語の文法や表現に合わせて文章を調整します。これにより、翻訳された文章はより自然で読みやすくなります。また、LLMは専門用語や業界特有の表現も適切に翻訳することができます。

しかし、LLMによる翻訳も完璧ではありません。特に、非常に専門的な内容や、文脈に大きく依存する表現の場合、翻訳が不正確になることがあります。そのため、翻訳結果を必ず確認し、必要に応じて修正することが重要です。

具体例

入力

```
下記のメール文を英語に翻訳してください。
---
件名：1月20日(月)打ち合わせのご案内

サンプル株式会社
鈴木様

いつもお世話になっております。株式会社Exampleの山田です。
ご連絡いただいた日程を踏まえ、下記にて打ち合わせを実施させていただきたく存じます。

■打ち合わせ日時
2025年1月20日（月）15:00〜

当日はどうぞよろしくお願いいたします。
```

GPT-5による出力

```
Here’s the English translation of your email:

---

**Subject:** Meeting on Monday, January 20

Dear Mr. Suzuki,
Sample Corporation
```

```
This is Yamada from Example Co., Ltd. Thank you always for your kind support.
Based on the schedule you provided, we would like to hold a meeting as follows:

**■ Meeting Date and Time**
Monday, January 20, 2026, from 3:00 p.m.

We appreciate your time and look forward to the meeting.

Best regards,
Yamada
Example Co., Ltd.

---

Would you like me to make it sound slightly **more formal or more natural for business email in English** (e.g., suitable for international clients)?
```

演習1　シンプルな翻訳（日本語→英語）

(1)次のプロンプトを入力してみましょう。 入力

```
以下の文章を英語に翻訳してください。
---
近年、人工知能（AI）技術の進化は目覚ましく、私たちの日常生活に大きな変化をもたらしています。スマートフォンや家電製品にもAIが搭載され、より便利で快適な生活が実現しつつあります。今後、AIはさらに多くの分野で活用され、社会の発展に貢献することが期待されています。
```

出力例

```
In recent years, the remarkable evolution of Artificial Intelligence (AI) technology has brought significant changes to our daily lives. AI is now integrated into smartphones and home appliances, leading to more convenient and comfortable living. Moving forward, AI is expected to be utilized in even more fields and contribute to social development.
```

演習2　文体と用途を指定する翻訳（日本語→英語、ビジネスメール）

(1)次のプロンプトを入力してみましょう。

入力

```
以下の文章を英語のビジネスメールとして翻訳してください。
---
平素より格別のご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。
さて、先日お問い合わせいただきました新製品「AIアシスタントX」に関する資料を添付いたしました。本製品は、貴社の業務効率化に大きく貢献できるものと確信しております。ご多忙の折とは存じますが、ぜひご検討いただけますと幸いです。
ご不明な点がございましたら、お気軽にお申し付けください。
```

出力例

```
Dear [Recipient Name],

Thank you very much for your continued patronage.

Regarding your recent inquiry about our new product, "AI Assistant X," we have attached the relevant materials. We are confident that this product can significantly contribute to improving your company's operational efficiency. We understand you are busy, but we would be grateful if you would consider it.
```

```
Please do not hesitate to contact us if you have any questions.

Sincerely,
[Your Name/Company Name]
```

演習3　専門分野のテキスト翻訳（日本語→英語、技術文書）

(1)次のプロンプトを入力してみましょう。

入力

```
以下の文書を英語に翻訳してください。
---
4.1. if 文
おそらく最もおなじみの文型は if 文でしょう。例えば:

x = int(input("Please enter an integer: "))
Please enter an integer: 42
if x < 0:
    x = 0
    print('Negative changed to zero')
elif x == 0:
    print('Zero')
elif x == 1:
    print('Single')
else:
    print('More')

More
ゼロ個以上の elif 部を使うことができ、 else 部を付けることもできます。キーワード 'elif' は 'else if' を短くしたもので、過剰なインデントを避けるのに役立ちます。一連の if ... elif ... elif ... は、他の言語における switch 文や case 文の代用となります。

いくつかの定数と同じ値かを比較する場合や、特定の型や属性かを確認する場合には、match 文が便利です。詳細は match 文 を参照してください。
```

- 引用元: Python Documentation Team, Python ドキュメント (日本語版), CC BY 4.0, (https://docs.python.org/ja/3/tutorial/controlflow.html#the-range-function)

出力例

```
Here's the English translation:

---
4.1. The `if` Statement
Perhaps the most familiar statement type is the `if` statement. For example:

```python
x = int(input("Please enter an integer: "))
```
Please enter an integer: 42
```python
if x < 0:
    x = 0
    print('Negative changed to zero')
```
```

```
elif x == 0:
    print('Zero')
elif x == 1:
    print('Single')
else:
    print('More')
```
More

Zero or more `elif` parts can be used, and an `else` part is optional. The keyword '`elif`' is shorthand for '`else if`', and it helps avoid excessive indentation. A sequence of `if`... `elif`... `elif`... serves as a substitute for `switch` or `case` statements found in other languages.

For cases involving comparison against several constants, or checking for specific types or attributes, the `match` statement is useful. For details, refer to the `match` statement.
```

**演習4　異なる言語ペアへの翻訳（日本語→中国語）**

(1)次のプロンプトを入力してみましょう。

入力

```
以下の文章を中国語に翻訳してください。
---
日本の伝統文化は、世界中の人々を魅了しています。茶道や華道、着物などは、日本の美意識や精神性を深く表現しており、訪れる人々に感動を与えます。また、寿司やラーメンといった日本食も、その繊細な味と多様性で高く評価されています。
```

出力例

```
日本传统文化吸引着全世界的人们。茶道、花道、和服等，深刻地表达了日本的美学意识和精神性，给来访者带来感动。此外，寿司和拉面等日本料理也因其精致的味道和多样性而备受推崇。
```

問題1 文章の箇条書き要約

問題文

文章が与えられます。 LLMに文章を**3つの箇条書き**で要約させるプロンプトを作成してください。

要件

- 出力は箇条書き（ `-` で始まる行）で構成されること。
- 箇条書きの項目数は正確に3つであること。
- 各項目は元の文章の重要なポイントを簡潔にまとめたものであること。
- 箇条書き以外のテキスト（見出しや説明文など）は出力しないこと。

テンプレートの記法

与えられる文章は、変数 `input` に代入されます。 プロンプト内で `{input}` と記述すると、文章に置き換えられます。

解答例

次のプロンプトは、与えられた文章をそのまま返すことを指示しています。

```
以下の文章をそのまま返してください。

{input}
```
```

問題2 ビジネスメールの英訳

問題文

日本語のビジネスメールが与えられます。 LLMにメールを**英語のビジネスメール形式**で翻訳させるプロンプトを作成してください。

要件

- メール本文が英語に翻訳されていること。
- 件名（Subject）、宛名、本文、結びの挨拶を含む、英語のビジネスメール形式で出力されること。

テンプレートの記法

与えられるメール本文は、変数 `input` に代入されます。 プロンプト内で `{input}` と記述すると、メール本文に置き換えられます。

問題3 重要キーワードの抽出

問題文

文章が与えられます。 LLMに文章から**最も重要なキーワードを3つ**抽出させるプロンプトを作成してください。

要件

- 出力にはキーワードが正確に3つ含まれていること。
- 各キーワードは元の文章に登場する単語・用語であること。
- 出力にはキーワード以外のテキスト（説明文や番号など）を含めないこと。
- キーワードは1行に1つずつ出力すること。

テンプレートの記法

与えられる文章は、変数 `input` に代入されます。 プロンプト内で `{input}` と記述すると、文章に置き換えられます。

第4章 音声・音楽生成の演習

1.　音声生成AIの基本原理

テキストから音声を生成するAI（Text-to-Speech, 略してTTS）は、近年急速に進化しています。 本節では、AIが文字を読み上げて音にするまでの基本的な仕組みと、現在主流となっている代表的なモデル（AIの種類）の違いについて解説します。

TTSの基本的なプロセス

音声合成AIがテキストを受け取ってから、私たちが耳にする「音」になるまでには、大きく分けて3つのステップがあります。「楽譜を作る人」と「楽器を演奏する人」の分業とイメージすると分かりやすいです。

1. テキスト解析（読み方の決定）

   まず、入力された文章をAIが理解できる形式に変換します。

- 漢字の読み分け: 「辛い」を「からい」と読むか「つらい」と読むかなどを文脈から判断します。
- アクセントとイントネーション: どこで区切るか、どこを強く読むかなどのリズム（韻律）を決定します。
- 結果: 文章が「音素（発音の最小単位）」の並びに変換されます。

2. 音響モデル（音の設計図を作る）

   次に、テキスト解析の結果をもとに、どのような声色で話すかを決めます。

- 役割: 「誰の声で」「どんな速さで」「どんな感情で」話すかを計算し、スペクトログラム（音の高さや強さを可視化した画像のようなもの）を作成します。
- イメージ: 演奏のための「完璧な楽譜」を作る工程です。まだ音そのものではありません。

3. ボコーダー（音の波形を作る）

   最後に、音響モデルが作った設計図（スペクトログラム）を、実際に耳で聞こえる「音の波」に変換します。

- 役割: コンピュータ上のデータを、スピーカーから流せる電気信号（波形）にします。
- イメージ: 楽譜通りに「楽器を演奏して音を出す」工程です。近年のAIはこの部分の性能が非常に高く、人間と区別がつかないレベルの音質を実現しています。

主要なTTSモデルの特徴と性能

音声生成AIは、開発された時期や仕組みによっていくつかの世代に分かれます。ここでは代表的なモデルを挙げて、その特徴を比較します。

1. Tacotron 2（タコトロン 2）

   ディープラーニングを用いた音声合成の火付け役となったモデルです。

- 特徴: 非常に滑らかで人間らしい音声を生成できます。
- 弱点: 文の先頭から順番に予測していく方式（自己回帰型）のため、生成に少し時間がかかります。また、ごく稀に読み飛ばしや読み間違い（同じ単語を繰り返すなど）が起きることがあります。

2. FastSpeech 2（ファストスピーチ 2）

Tacotronの弱点を克服するために開発されたモデルです。

- 特徴: 「爆速」かつ「安定的」です。並列処理（一気に全体を計算する方式）を採用しており、生成速度が非常に速いです。また、読み間違いが起きにくく、話す速度やピッチ（声の高さ）を自由に調整しやすいのが特徴です。
- 用途: リアルタイム性が求められる対話アプリや、大量の音声を生成する場合によく使われます。

3. VITS（ヴィッツ）

   現在、多くの場面で採用されている高性能なモデルです。

- 特徴: 上記のプロセス（音響モデルとボコーダー）を一つに統合した「End-to-End（エンドツーエンド）」と呼ばれる仕組みです。
- 性能: 高品質な音声を生成でき、実装や環境によっては高速な生成も可能です。最近のVTuberの声変換や、キャラクターの音声合成によく使われています。

4. VALL-E / GPT-SoVITS（最新世代）

   ここ数年で登場した、さらに新しいアプローチのモデルです。

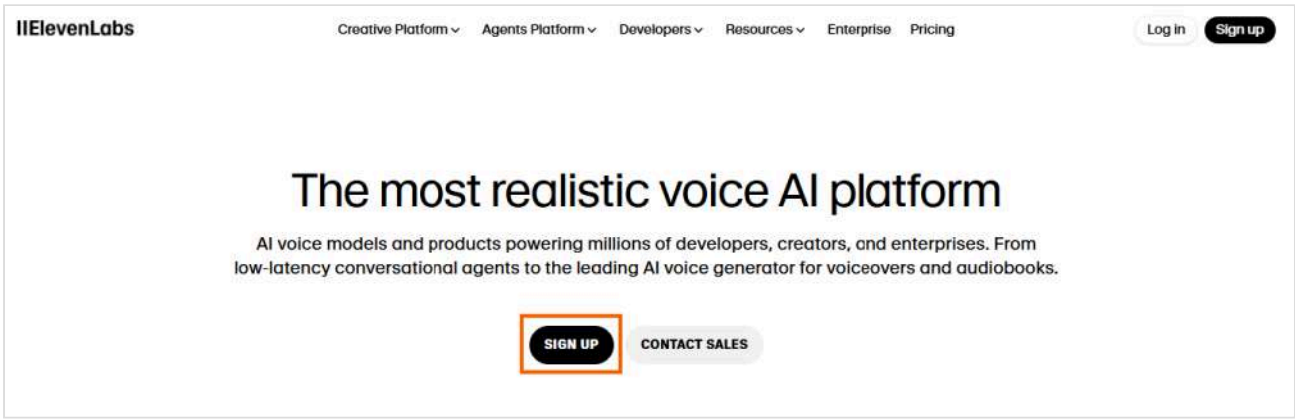
- 特徴: 大規模言語モデル（LLM）のような仕組みを応用しています。
- 性能: **「声のコピー（クローニング）」**が得意です。たった数秒の人の声を聞かせるだけで、その人の声色や話し方の癖を真似して、任意のテキストを喋らせることができます。

2. テキストからの音声生成演習

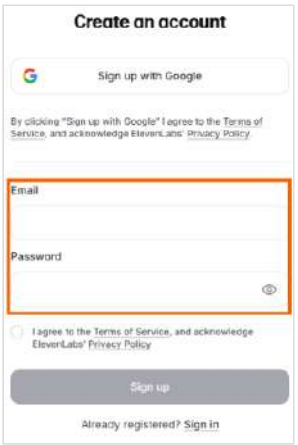
ここからはElevenLabsを使用して、演習を進めていきます。

ユーザー登録

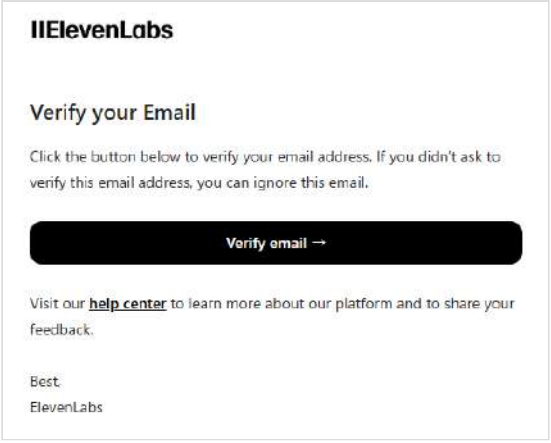
(1) ElevenLabsにアクセスし「SIGN UP」ボタンを押します。



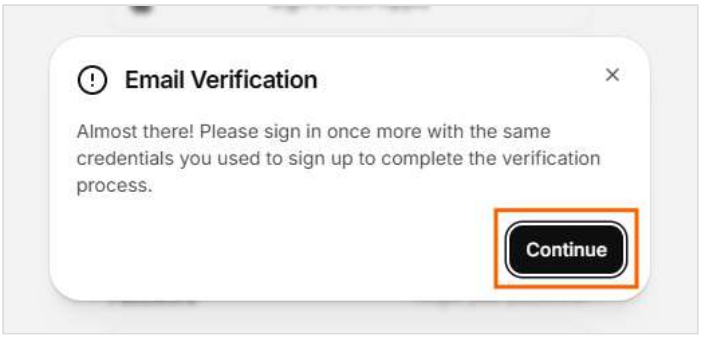
(2) 登録したいメールアドレスとパスワードをフォームに入力します。



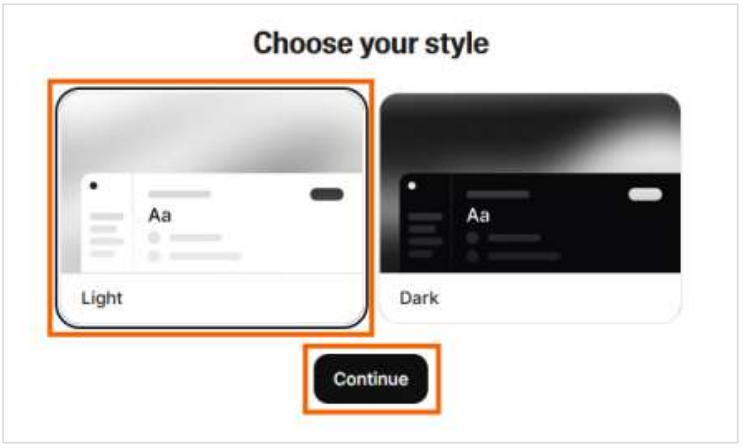
(3) 登録したメールアドレス宛に次のようなメールが届くので、「Verify email」ボタンを押します。



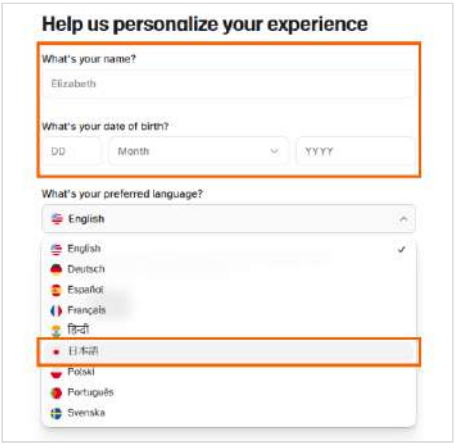
(4) 次のようなメッセージが表示されるので「Continue」ボタンを押して次に進みます。



(5) スタイルを選択する画面が表示されるので、任意のスタイルを選択します（ここでは「Light」を選択します）。



(6) ニックネームなど、任意の名前と、生年月日を入力します。言語のプルダウンメニューを選択し「日本語」を押します。



(7) 「ElevenLabsをどこで知りましたか？」と表示されるので「スキップ」を押します。



(8) 「クリエイティブプラットフォーム」を選択し「続行」を押します。



(9) 以下の表示に対してはすべて「スキップ」を押します。







(10) ホーム画面が表示されたら設定完了です。



テキストの読み上げ

(1) 以下の領域に、読み上げたいテキストを入力します。



(2) 次のテキストを入力します。

```
これはテスト音声です。
```

(3) 入力を終えたら「音声を生成」ボタンを押します。



音声が生成され、読み上げが行われます。

(4) もう一度音声を再生したい場合は、画面下に表示される再生マークを押します。



(5) 異なるニュアンスで読み上げさせたい場合は「音声を再生成」ボタンを押します。

以上で、テキストの読み上げができるようになりました。

ボイスを選択する

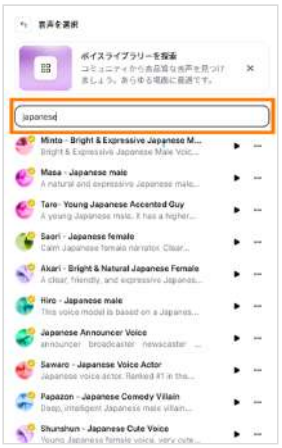
(1) 画面右の「ボイス」と書かれた領域を押します。



(2) ボイスの一覧が表示されます。



(3) 今回は日本語の読み上げに適したボイスを探してみましょう。「ボイスを検索」フォームに「japanese」と入力すると、日本語に関連するボイス一覧が表示されるので、各ボイスの再生ボタンを押してサンプルを聞き、適したボイスを選びます。



(4) ボイスを選択し「マイボイスに追加」ボタンを押すことで、ボイスを使用できるようになります。



ニュース記事の読み上げ

先ほど選択した任意のボイスに、ニュース記事の読み上げをさせます。

(1) 次のテキストを入力します。

```
AI搭載ロボット、高齢者支援で大活躍！ – 地域社会に新たな温かさ

サンプル区の高齢者福祉施設で昨年から試験導入されていたAI搭載コミュニケーションロボットが、利用者やその家族から高い評価を受け、本格的な導入が決定しました。これにより、地域全体での高齢者支援体制が強化されることが期待されています。
ロボットは、利用者の日々の健康状態を記録するだけでなく、簡単な会話を通じて心の状態を把握し、孤独感の軽減に貢献していま
```

す。特に、利用者の好みに合わせた話題を提供したり、服薬時間のリマインダー、緊急時には自動で介護士や家族に連絡する機能が重宝されています。

(2) 「音声を生成」ボタンを押します。

(3) 生成された音声を聞いてみましょう。

これで、ニュース記事の読み上げを行うことができました。

詩の朗読

次は、詩の読み上げをさせましょう。

(1) フォームに次のテキストを入力します。

ふたたび裏庭のいちじくの木をみると
いままで自分はきづかなかったが
もうその枝々には
どの枝々のさきにも
みんなおなじように新芽の角がいろづいている
此の氷のような世界につきだした槍の穂先
あのあらしの中から伸びでて
何という強さであろう
此の健康をみろ
此の生の力を
いまこそ自分は自分を信ずる

出典：山村暮鳥『窓にて』青空文庫（ http://www.aozora.gr.jp/ ）

(2) 「音声を生成」ボタンを押します。

(3) 生成された音声を聞いてみましょう。

(4) 使用するAIのモデルによって、読み上げの質が変わります。バージョンを変更し、比較してみましょう。

(5) 画面右の「モデル」と書かれた領域を押します。



(6) Eleven v3(alpha)と書かれたモデルを選択します。



(7) 「音声を生成」ボタンを押します。

(8) 生成後、再生された音声を聞くと、読み上げの質が向上したことを確認できます。より正しい間やイントネーションで読み上げをさせたい場合は、最新のバージョンを使用することをおすすめします。

これで、詩の読み上げを行うことができました。

3.　音楽生成AIの基本原理

音楽生成AIとは、大量の音楽データを学習し、そこから「音楽に共通するパターンや構造」を見つけ出し、新しい楽曲を生成するAIのことです。

人間がたくさんの音楽を聴いて「ジャズらしいリズム」や「切ないメロディの雰囲気」を覚えるように、AIも数千〜数百万曲規模のデータを分析し、音の並びや構成の傾向を学習します。 ユーザーが「明るいポップスを作って」といったプロンプトを与えると、AIは学習したパターンをもとに、新しい組み合わせとしてのオリジナル楽曲を生成します。

基本的な仕組みのイメージ

学習（Input）： 既存の楽曲データ（音声波形、スペクトログラム、MIDIなど）を大量に読み込む。

パターン認識： 「このコード進行の次に来やすい音」「このジャンルでよく使われるリズム」などの傾向を統計的に学ぶ。

生成（Output）： ユーザーの指示に応じて、学習したパターンをもとに新しい音楽を組み立てる。

音楽生成AIの主要なアプローチ（仕組みの種類）

音楽生成AIには、大きく分けて2つのアプローチがあります。 近年話題になっているサービスの多くは、**Bの「音声（波形）を直接生成する方式」**を採用しています。

A. 楽譜（記号データ）を生成するアプローチ

- イメージ： 作曲家が楽譜を書く作業
- 仕組み： AIが音符や長さ、強弱などの情報（MIDIデータなど）を生成する
- 特徴：
  - 後から楽器や音色を変更しやすい
  - 作曲支援に向いている
  - 実際の音（歌声・演奏音）を出すには、別途音源やシンセサイザーが必要

B. 音声（波形）を直接生成するアプローチ【現在の主流】

- イメージ： 完成した音源を録音スタジオで作る作業
- 仕組み： AIが音の波形やその中間表現（スペクトログラムなど）を直接生成する
- 特徴：
  - ボーカル、伴奏、リズムを含んだ完成音源が出力される
  - 非常にリアルな音楽を生成できる

- 一方で、後から特定の楽器だけを編集するのは難しい場合がある

どうやって音を作っているのか（代表的な技術）

現在の高性能な音楽生成AIでは、主に次の2つの技術（またはその組み合わせ）が使われています。

1. 拡散モデル（Diffusion Model）

- ノイズ（雑音）から徐々に音楽を生成する手法
- 最初はランダムなノイズ状態から始め、少しずつノイズを除去することで、構造のある音楽へと変換していく
- 画像生成AIと同様の考え方で、音楽の場合はスペクトログラムなどの音の表現空間を扱うことが多い

2. トランスフォーマー（Transformer）

- 「次に来る音（または音の特徴）」を予測しながら音楽を生成する手法
- 文章生成AIが次の単語を予測して文章を作るのと同じように、音楽でも時間的な流れを考慮して生成を行う
- メロディや構成、歌詞と音の対応関係の学習に強みを持つ

※ 実際の商用サービスでは、Transformerで構造や流れを作り、拡散モデルで音質を高めるといったハイブリッド構成が使われることもあります。

主要な音楽生成AIツール

代表的な音楽生成AIツールを紹介します。 いずれもテキスト（文章）による指示を起点として、音声を生成できる点が特徴です。 ※本項は、各サービスの一般的な特徴をまとめたものであり、仕様や提供範囲は将来変更される可能性があります。

1. Suno AI

特徴： テキスト入力（歌詞／プロンプト）から歌付き楽曲やインスト曲を自動生成できる音楽生成AIです。初心者でも比較的操作が簡単で、プロンプトや歌詞から数分の曲を生成できる点が評価されています。 用途： オリジナル曲のアイデア出しや、SNS・動画BGMなどの楽曲制作支援に向いています。

2. Udio

特徴： 高音質で評価の高いAI音楽生成ツールです。Udioは自然でリアルな歌声（ボーカル）とクリエイティブな楽曲生成に対応しているとされています。 用途： 重厚で表現力のあるプロフェッショナル向け楽曲制作や、歌付きトラックの作成に向いています。

3. Stable Audio

特徴： Stability AIが開発した音楽生成AIで、テキストプロンプトから高品質な音楽トラックを生成できます。最新バージョンでは構造のある楽曲生成や既存音源の編集機能なども提供されています。 用途： 映像やゲーム用のBGM、効果音制作など、インスト中心の音楽生成によく使われます。

4. MusicLM / MusicFX（Google）

特徴： Googleが研究目的で公開している音楽生成モデルです。テキストから音楽を生成する研究用途の技術として注目されており、商用サービスとしての提供よりも研究・デモ用途が中心です。 用途： 研究・技術評価や実験的プロジェクトでの利用が主です。

5. ElevenLabs

特徴： 主に高品質な**音声生成（TTS）**で知られる商用AIサービスです。音楽生成そのものをメインにしたモデルというより、音声・効果音や簡易的な音響素材の生成にも対応しています。 用途： ナレーション／ポッドキャスト／ゲーム効果音など、音声・音響素材生成全般に使われます。

4.　簡単な音楽生成演習

ElevenLabsを利用して、オリジナルの楽曲を生成しましょう。

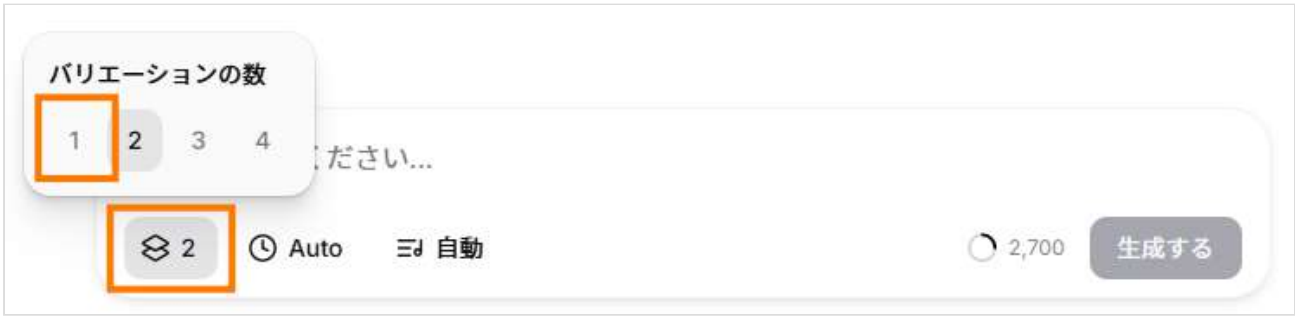
(1) ElevenLabsの画面を開き、左メニューから「ミュージック」を選択します。



(2) 次のような画面が開きます。



(3) それでは、楽曲を生成させてみましょう。まず、一度に作成する曲の数を決めます。入力フォーム下部にある、カーソルを載せた際に「バリエーション」と表示されるアイコンを押し、今回は「1」を選択します。



(4) 次に、曲の長さを決めます。カーソルを載せた際に「期間」と表示されるアイコンを押し「30s」を選択します。



(5) 次に、曲にボーカルをつけるかどうかを選択します。「自動」と書かれた部分を押し「インストゥルメンタル」を選択します。



(6) 入力フォームに次のプロンプトを入力し「生成する」ボタンを押します。

```
カフェで流れるような楽しげなジャズ
```



(7) 画面右、もしくは下に表示される再生ボタンを押して、楽曲を再生してみましょう。



(8) 楽曲を聞き終えたら、今度は自由に曲を作ってみましょう。画面右上の戻るボタンを押し、最初の画面に戻ります。



(9) 自由にプロンプトを入力し、あなたの好きな楽曲を生成させてみましょう。一度に生成する数や、曲の長さや、歌詞の有無を変更してもかまいません。

これで、簡単な楽曲を生成することができました。

音声および音楽生成技術の社会的実装と倫理的ガバナンス

音声および音楽生成AI技術は、最新の大規模マルチモーダルモデル（Text, Image, Video, Audioなど複数の種類のデータを統合的に処理できるモデル）の登場により、単なる実験的なツールから社会基盤を支える実用的なテクノロジーへと進化を遂げました。本節では、これらの技術がもたらす広範な応用可能性と、それに伴って生じる深刻な倫理的・法的課題について詳細に考察します。

多様な産業分野における革新的な応用

音声・音楽生成AIは、クリエイティブ産業から福祉、教育に至るまで、極めて多岐にわたる分野で社会実装が進んでいます。

エンターテインメント業界においては、従来の制作ワークフローが根本から再構築されました。例えば、映画やビデオゲームの制作では、最新のLLM（大規模言語モデル）を用いることで、登場人物の台詞をその場の状況に合わせてリアルタイムに生成し、かつ特定の俳優の声質や感情表現を忠実に再現した音声で出力することが可能となっています。これにより、プレイヤーの行動に応じて無限に変化するインタラクティブな物語体験が実現しました。また、音楽制作では「AIとの共創」が一般的なスタイルとなり、作曲家が抽象的なイメージを提示するだけで、AIがオーケストレーション（管弦楽法：楽器の組み合わせによる音色の構成）の案を複数提示し、クリエイターのインスピレーションを加速させています。

アクセシビリティ（情報やサービスへのアクセスのしやすさ）の向上も、特筆すべき応用例です。視覚障害を持つ方々に向けて、単なるテキストの読み上げを超えた、文脈や感情を反映した豊かなナレーションを提供することが可能になりました。さらに、発話が困難な疾患を持つ方々に対して、過去のわずかな録音データからその人の本来の声を再現する「ボイスクローニング（声の複製技術）」は、コミュニケーションにおける自己同一性を維持するための重要な手段として定着しています。

教育分野では、個々の学習者の習熟度や興味に合わせたパーソナライズされた教材が活用されています。言語学習において、AIが生成する完璧なネイティブスピーカーの音声は、リスニングやスピーキングの練習相手として極めて効果的です。特に、最新の「Voxtral Transcribe 2」のようなリアルタイム翻訳・音声合成システムは、異なる言語を話す人々が自分の声のトーンを維持したまま、相手の言語で会話することを可能にし、言語の壁を事実上消滅させつつあります。

深刻化する倫理的課題とリスク

技術の急速な進歩は、同時に深刻な倫理的・社会的リスクを浮き彫りにしています。

最も懸念されているのが「ディープフェイク」の高度化による悪用です。特定の人間の声を完璧に模倣できる技術は、詐欺行為や政治的な世論操作、さらには個人の名誉毀損に悪用される危険性を孕んでいます。特に、現在のAIは、ごく短時間の音声サンプルから、本人の話し方の癖や微妙な感情の揺れまでをも再現できるため、人間が耳で真偽を判断することはほぼ不可能となっています。

著作権および知的財産権の問題も、依然として解決すべき大きな課題です。AIの学習データとして使用される膨大な既存の楽曲や音声データに対して、元のクリエイターの権利がどのように保護され、対価が支払われるべきかという議論が続いています。AIが生成

した楽曲が、特定のアーティストの作風を極めて高い精度で模倣している場合、それが「創作」なのか「侵害」なのかという境界線は極めて曖昧であり、法整備が技術の進歩に追いついていない現状があります。

社会的防衛策とガバナンス

これらのリスクに対処するため、技術的、法的、そして倫理的な側面から多層的なガバナンス（統治・管理）が構築されつつあります。

技術的な対策としては、AIが生成した音声や音楽に、人間の耳には聞こえない特殊な「電子透かし（デジタル・ウォーターマーク）」を埋め込む技術が義務化されつつあります。これにより、出力されたコンテンツがAIによって生成されたものであることを、専門のツールを用いて確実に識別することが可能になります。また、ブロックチェーン技術を活用して、音声のアイデンティティや権利関係を透明化する試みも始まっており、クリエイターへの正当な報酬還元を目指す動きが加速しています。

法的な側面では、EU AI法などの国際的な枠組みが更新され、AI生成コンテンツの明示的なラベル付けや、有害なディープフェイクの作成・拡散に対する厳格な罰則が設けられました。企業側も、AI倫理委員会を設置し、モデルの学習過程におけるバイアス（偏り）の排除や、生成プロセスの透明性の確保に注力しています。

AI技術の進化（AI Core）は多様な応用（Applications）を可能にしますが、同時に倫理的リスク（Ethical Risks）を増大させます。これに対して、電子透かしや法規制などの防衛策（Safeguards）を機能させることで、技術を安全に社会へ還元し、さらなる健全な発展（AI Coreへのフィードバック）へとつなげるという循環構造が、現代社会において不可欠なものとなっています。

音声・音楽生成AIは、私たちの生活を豊かにし、人間の創造性を拡張する大きな可能性を秘めています。しかし、その恩恵を享受し続けるためには、技術の進化を止めるのではなく、常に倫理的な問いを立て続け、適切な社会的合意形成を図っていく姿勢が求められています。

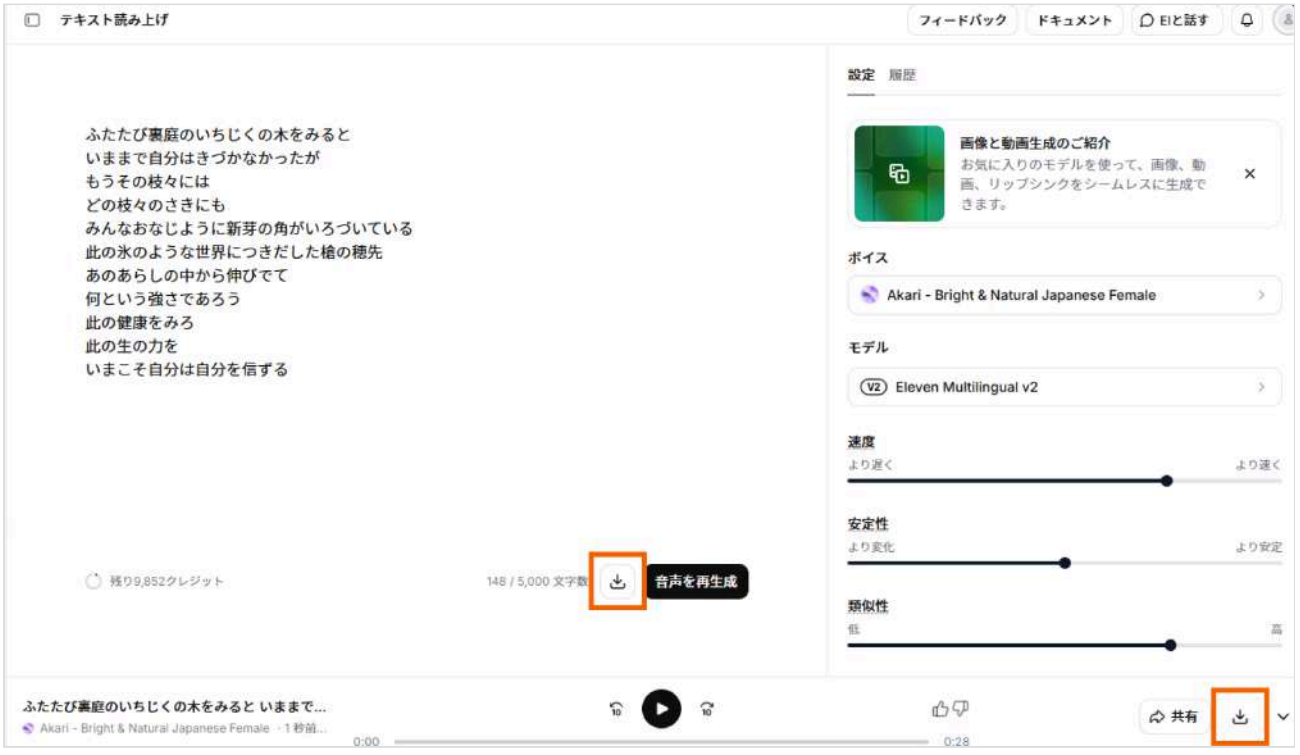
演習課題

ElevenLabs (https://elevenlabs.io/) を使用し、 それぞれの課題に沿った音声・音楽を生成し、提出してください。

提出する際のファイル名などは、先生の指示に従ってください。

ファイルの保存方法

(1) 生成した音声の付近などに矢印マークの保存アイコンが表示されるので、いずれかを押します。



(2) 過去に作成した音声を保存したい場合は、履歴を押すことで一覧が表示されます。



課題1 テキストの読み上げ

次の文章を読み上げる音声を生成してください。

1. モデル・ボイスの種類は問いません。
2. 日本語として聞き取れる音声を生成してください。

これより、本日のご案内を開始いたします。
本内容は、皆様に正確な情報をお伝えすることを目的としております。
最後までご確認くださいますよう、お願い申し上げます。

課題2 楽曲の生成

以下の条件を満たす楽曲を生成してください。

1. 「喜び」「悲しみ」「怒り」の中からテーマを一つ選び、それをイメージした楽曲を生成してください。
2. バリエーションの数を1つ、長さを30秒間にしてください。
3. インストゥルメンタルな楽曲を生成してください。

課題3　商品の宣伝用BGMの生成

以下の条件を満たす楽曲を生成してください。

1. 何らかの商品（例：スマートウォッチ、万年筆、ランドセル）を自由に想定し、その宣伝用BGMを生成する。
2. その商品を宣伝する場合に、どのようなテイスト（例：スタイリッシュ、ゆったりとしたテンポ、明るい曲調など）の曲が合うかを想像し、プロンプトに書き起こしてください。

第5章 会話型AIの活用演習

1. 対話型AIの基本動作

次トークン予測に基づく動的生成メカニズム

対話型AI、とりわけ大規模言語モデル（LLM: Large Language Model）の根幹をなす動作原理は、入力された文字列に対して「次に続く可能性が最も高い要素（トークン）を確率的に予測する」というプロセスに集約されます。人間が文章を綴る際には、全体の構成や論理展開をあらかじめ設計してから筆を進めることが一般的ですが、AIはあくまで統計的な相関に基づき、一歩ずつ逐次的に文章を構築していきます。

このプロセスにおいて、テキストは「トークン」と呼ばれる最小単位に分割されます。トークンは単語そのものである場合もあれば、文字の断片や記号の組み合わせである場合もあり、モデルはこの抽象化された数値の羅列として情報を処理します。例えば、「GPT-5.2」や「Gemini 3 Pro」といった最新のモデルにおいても、内部的にはトークン間の遷移確率を計算し、膨大な学習データから獲得したパターンを再現することで、自然な対話を実現しています。

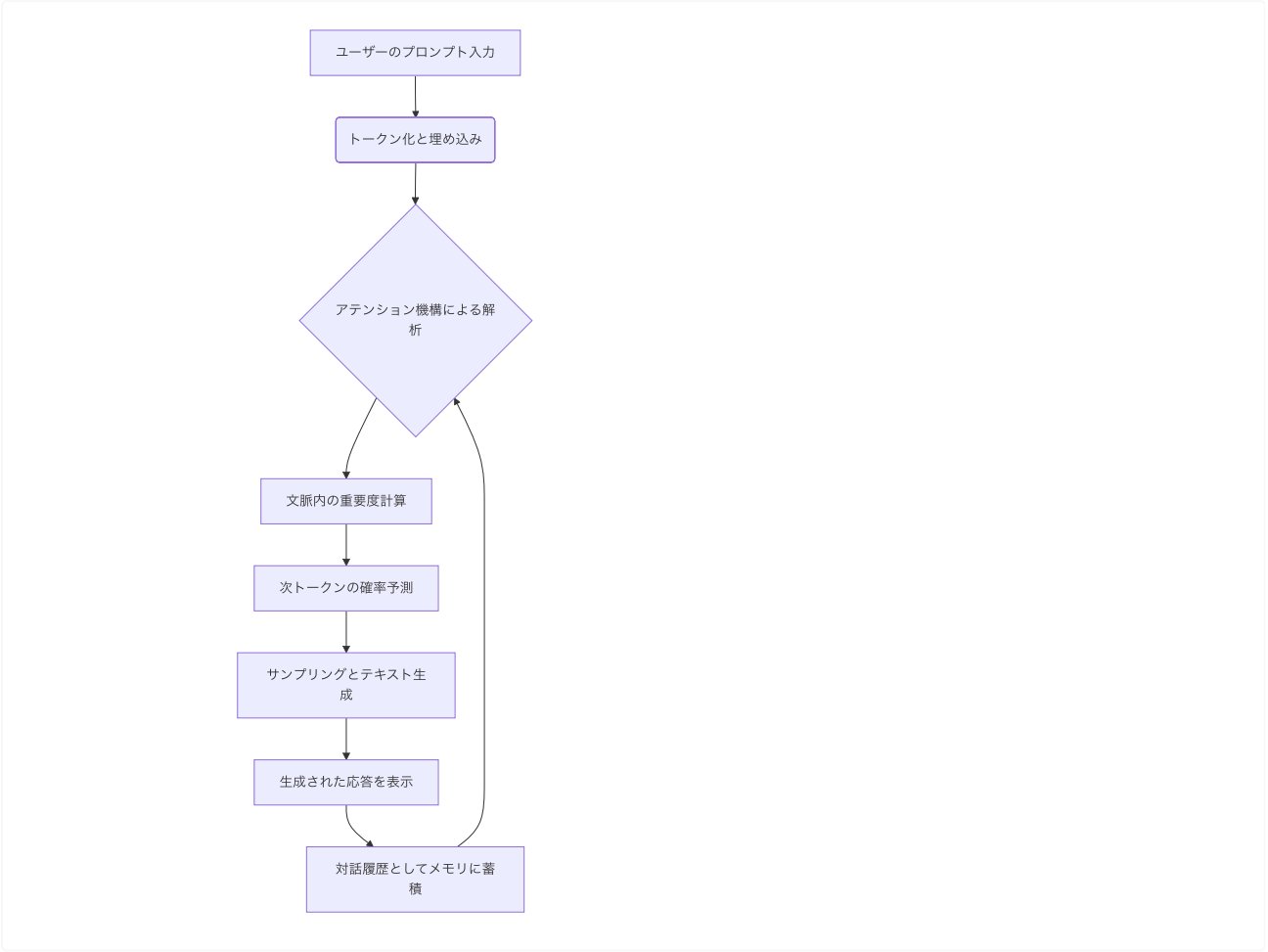
生成の過程では、単に最も確率が高いトークンを常に選ぶのではなく、「温度（Temperature）」と呼ばれるパラメータを調整することで、出力の多様性や創造性を制御しています。温度が低ければ決定論的で一貫した回答が得られやすく、温度を高めれば意外性のある豊かな表現が可能になります。このように、一見すると知性を持って思考しているかのように見えるAIの応答は、高度な数学的モデルによる確率計算の連続によって生み出されています。

アテンション機構による文脈の構造的把握

AIが複雑な指示を理解し、長大な文脈を維持できる背景には、「Transformer」と呼ばれるアーキテクチャに組み込まれた「自己アテンション（Self-Attention）」機構が存在します。これは、入力された情報の各要素が、他のどの要素と密接に関関係しているかを計算し、情報の重要度に「重み」を付ける仕組みです。これにより、文中の代名詞が何を指しているのか、あるいは専門的な文脈において特定の用語がどのような意味を持つのかを、動的に解釈することが可能になります。

現在の最新技術においては、この文脈把握能力が飛躍的に向上しており、「コンテキストウィンドウ」と呼ばれる一度に処理可能な情報量は、数百万トークンの規模に達しています。例えば、Gemini 3 Proでは、数冊分の書籍や長時間の動画、膨大なソースコードリポジトリを一度に読み込ませても、その全体像を構造的に把握し、細部まで正確に参照した応答を生成できます。

以下の図は、ユーザーの入力からAIが応答を生成し、それが再び文脈として蓄積されていく基本的な循環構造を示しています。



この図が示す通り、対話型AIは単発の処理で完結するのではなく、過去のやり取りを常に現在の計算に反映させることで、一貫性のある「会話」を成立させています。アテンション機構は、この循環の中で「今、何に注目すべきか」を決定する司令塔の役割を果たしており、これが欠如すれば、AIは支離滅裂な単語の羅列を出力するに過ぎなくなります。

マルチモーダル統合と自律型エージェントへの進化

現代の対話型AIは、テキスト情報の処理に留まらず、画像、音声、動画、さらには複雑なデータファイルを直接理解し、それらを統合して思考する「ネイティブ・マルチモーダル」としての性質を強めています。GPT-5.2やClaude Opus 4.5などの主要モデルでは、視覚情報とテキスト情報を別々に処理して合成するのではなく、単一のニューラルネットワーク内でこれらを同時に処理します。これにより、「この写真に写っている不具合の原因をマニュアルから探して解説してほしい」といった、複数のメディアを跨ぐ高度な要求にも、人間と遜色のない精度で応えることが可能となりました。

さらに、単に応答を返すだけでなく、自ら計画を立ててツールを使いこなし、目的を達成する「自律型エージェント」としての機能も実装されています。AIはユーザーの曖昧な指示を具体的なタスクに分解し、必要であればWeb検索を実行し、外部のAPIを呼び出して計算を行い、最終的な成果物を構築します。この進化により、対話型AIは単なる「検索代行ツール」から、複雑なワークフローを共に推進する「デジタル・パートナー」へと、その役割を根本的に変えつつあります。

このような高度な動作を支えているのは、ハルシネーション（もっともらしい嘘）を抑制するための強化学習や、論理的推論を強化する特殊な学習プロセスです。AIが自らの出力を再帰的に検証し、誤りを修正しながら思考を深めることで、専門的な領域においても信頼性の高い支援が提供されるようになっています。

2. ロールプレイによる対話演習

ロールプレイとは、AIを使う際、「あなたはプロのライターです」や「優しい学校の先生です」といったように、特定の役割や立場を与える手法のことです。 AIに役柄を与えてなりきらせることで、より専門的なアドバイスをもらえたり、親しみやすい口調で会話したりすることが可能になります。これを「ロールプレイ」と呼びます。

- 文章を直してほしい時 「あなたはプロの編集者です。以下の文章を誤字脱字だけでなく、読みやすくなるようにリライトしてください。」
- アイデアが欲しい時 「あなたはヒット商品を多数生み出した企画担当者です。斬新な新商品のアイデアを3つ出してください。」
- 悩み相談をしたい時 「あなたは世界一ポジティブなカウンセラーです。落ち込んでいる私を励ますようにアドバイスしてください。」

シナリオ別プロンプト作成

以下のプロンプトを実際にAIに入力し、応答の違いを確認してみましょう。

1.学生とAI教師（学習支援）

```
あなたは小学生に算数を教える優しい家庭教師です。質問に対し、答えをすぐに教えるのではなく、解き方のヒントを出して生徒に考えさせるように導いてください。
理解したら「こんにちは、質問をどうぞ！」と返してください。
```

2.顧客とカスタマーサポート（クレーム対応）

```
あなたは家電メーカーのベテランカスタマーサポート担当者です。クレームが書き込まれたら、非常に丁寧で、共感的な態度で接してください。
1. まず謝罪と共感を示す。
2. 状況確認のための質問をする。
この順序で最初の返答を作成してください。理解したら「要件をお伺いします。」と返してください。
```

3.面接官と応募者（面接練習）

```
あなたはIT企業の厳格な採用面接官です。私は応募者として回答します。
まず私に「自己紹介をお願いします」と質問してください。私の回答に対して、さらに深掘りする質問を1つずつ行ってください。
一度に複数の質問はしないでください。
```

3. 情報引き出しのテクニック

AIは、与えられた質問（プロンプト）の内容をもとに回答を生成します。そのため、質問の仕方によって回答の精度や有用性は大きく変わります。 本節では、AIから必要な情報を正確かつ効率的に引き出すために重要となる「質問設計の考え方」について整理します。

開かれた質問と閉じた質問を使い分ける

質問には、回答の幅を広げるものと、回答を絞り込むものがあります。AIから得たい情報の性質に応じて質問形式を使い分けることで、発想を深めたり、必要な情報を効率よく確認したりすることができます。ここでは、「開かれた質問」と「閉じた質問」の違いと、それぞれの使いどころについて整理します。

- 開かれた質問 回答の自由度が高く、複数の視点やアイデアを得たい場合に適しています。 例：「〇〇についてどう思いますか」「どのような方法がありますか」
- 閉じた質問 回答の範囲を限定し、事実確認や比較・判断を行いたい場合に適しています。 例：「〇〇は正しいですか」「AとBのどちらが適切ですか」

目的に応じて、発想を広げたい場面では開かれた質問を、確認や意思決定を行いたい場面では閉じた質問を用いることが重要です。

入力例（開かれた質問）

```
リモートワーク中の従業員同士の雑談を増やすためのオンライン施策について、ユニークなアイデアを5個挙げてください。 一般的
```

なものだけでなく、少し変わった視点や、ゲーム要素を取り入れたものも含めて提案してください。

ChatGPT 5.2の出力

了解しました。
以下は、**マークダウンの太字（**）をすべて除去**し、コピペしやすい形に整えた文章です。

以下は、リモートワーク中の従業員同士の雑談を自然に増やすためのオンライン施策アイデア5選です。
参加のハードルが低い、業務の邪魔にならない、強制感がないことを重視しつつ、少し変わった視点やゲーム要素を取り入れています。

---

1. 今日の一言ガチャ（1日1ネタ自動配信）

概要
Slack / Teams に、毎日ランダムなお題が1つ投稿される仕組みです。

例のお題
・最近ちょっと嬉しかったこと
・今のデスク周りで一番どうでもいい物
・子どもの頃に勘違いしていたこと

ポイント
・回答は1行でOK（スタンプだけでも可）
・「雑談しよう」と言わなくても会話が生まれる
・投稿数に応じて“雑談レベル”が上がるゲーミフィケーションも可能

雑談が苦手な人も入りやすい施策です。

---

2. バーチャル立ち話ルーレット（5分限定）

概要
ランダムに2〜3人が自動マッチングされ、5分だけ話すZoomやMeetリンクが送られてくる仕組みです。

ルール
・カメラON/OFF自由
・業務の話は禁止（雑談のみ）
・5分経ったら自動終了

アレンジ
・今日のテーマ：食べ物／旅行／失敗談など軽い縛りを付ける
・「今日はスキップ」ボタンを用意する

「ちょっと話す」ことの心理的ハードルを下げる施策です。

---

3. 雑談クエスト（非同期・チーム対抗）

概要

雑談をすると達成できる、ゆるいミッションを用意する施策です。

例クエスト
・3人以上が「最近見た映画」を投稿する
・誰かの投稿に3リアクションつける
・写真付き雑談を1つ投稿する

ゲーム要素
・週替りクエスト
・達成でバッジや称号（ネタ系）を付与
　例：「今週の雑談王」「リアクション職人」

会話のきっかけをゲームとして提供します。

4．逆お題トーク（質問を作る側になる）

概要
「答える」側ではなく、「雑談の質問を考える側」になる施策です。

流れ

1．各自が聞いてみたい雑談質問を1つ投稿
2．ランダムに1問を選び、全員で回答
3．質問者にはちょっとした称号を付与

質問例
・今までで一番意味不明だった会議
・仕事中に一番テンションが下がる瞬間

質問を考えることで、自然な主体性が生まれます。

5．アバター雑談ルーム（匿名OK）

概要
実名や顔出しなしで参加できる、アバター限定の雑談スペースです。

特徴
・名前の代わりに動物やロボットなどのアイコンを使用
・音声またはテキスト、どちらでも参加可能
・テーマは「今ちょっと暇な人用」など軽めに設定

効果
・役職や年次の壁がなくなる
・普段発言しない人も参加しやすくなる

心理的安全性を重視した雑談施策です。

まとめ（施策設計のコツ）
・強制しない（参加しなくてもOK）

・短時間または非同期を基本にする
・「雑談しよう」ではなく、仕組みで雑談が発生するように設計する

必要であれば、IT企業向け、教育機関向け、SlackやTeams前提の具体設計などにも調整できます。
用途に合わせて整形し直すこともできますが、いかがしますか。

入力例（閉じた質問）

以下のビジネスメールの文章に、敬語の誤りや不適切な表現はありますか？ 『あり』か『なし』で答え、 『あり』の場合はその箇所と修正案のみを提示してください。解説は不要です。

件名： 来週のお打ち合わせについて

株式会社〇〇 営業部　田中様
お世話様です。△△株式会社の佐藤です。

昨日お送りした資料ですが、拝見されましたでしょうか。 もしご不明な点がございましたら、お気軽にお申し付けください。

また、来週のお打ち合わせの日程ですが、10月15日（水）の14時に御社へ参られてもよろしいでしょうか。 場所については了解いたしました。

ご多忙の折とは存じますが、参考になさってください。
よろしくお願いいたします。

ChatGPT 5.2の出力

『あり』

* 「お世話様です。」
  →「お世話になっております。」

* 「昨日お送りした資料ですが、拝見されましたでしょうか。」
  →「昨日お送りした資料ですが、ご覧いただけましたでしょうか。」

* 「10月15日（水）の14時に御社へ参られてもよろしいでしょうか。」
  →「10月15日（水）の14時に御社へお伺いしてもよろしいでしょうか。」

* 「場所については了解いたしました。」
  →「場所については承知いたしました。」

* 「参考になさってください。」
  →「ご参考になさってください。」

曖昧な質問と明確な質問の違い

AIは、与えられた質問文の中から「何を求められているか」を判断して回答を生成します。そのため、質問が曖昧な場合と、条件や目的が明確な場合とでは、得られる回答の内容や質に大きな差が生じます。ここでは、「曖昧な質問」と「明確な質問」の違いを具体例を用いて整理します。

- 曖昧な質問
  - 例：「いい感じの文章を書いて」
  - 条件や評価基準が示されていないため、AIは一般的で抽象的な回答を返しやすくなります。

- 明確な質問
    - 例：「ビジネスメールとして、謝罪を含んだ文章を書いて」
    - 用途、制約、目的が明示されているため、意図に沿った具体的な回答が得られます。

入力例（曖昧な質問）

```
新商品のコーヒーのキャッチコピーをいくつか考えてください。
```

ChatGPT 5.2の出力

```
了解です。トーン別にいくつか案を出しますね。

## 王道・安心感のあるキャッチコピー

* 毎日にちょうどいい、ほっとする一杯。
* 目覚めからくつろぎまで、そばにあるコーヒー。
* 今日を整える、定番の味わい。

## ちょっとおしゃれ・上質感

* 香りで選ぶ、大人のコーヒー。
* 一口で、日常が少し上質に。
* 静かな時間に寄り添う、深い香り。

## 親しみやすい・カジュアル

* とりあえず、この一杯。
* 忙しい日にも、ちゃんとおいしい。
* 気取らないのに、ちゃんとうまい。

## 印象に残る・少し攻めた表現

* コーヒーは、ここまで心地いい。
* その一杯が、今日の気分を決める。
* もう一口、が止まらない。

もし

* 若年層向け
* コンビニ商品
* 高級ライン
* 甘め／苦め

などターゲットや特徴が決まっていれば、それに合わせてさらに絞り込みますよ。
```

商品の特徴（苦味？酸味？）、ターゲット（学生？社会人？）、訴求ポイント（安さ？高級感？）が全く指定されていないため、AIは平凡なコピーしか作れません。

入力例（明確な質問）

```
30代の忙しいビジネスパーソンをターゲットにした、『仕事の合間に一瞬でリフレッシュできる缶コーヒー』のキャッチコピーを5案考えてください。

条件：
```

```
- 短くリズムが良いこと
- 「深呼吸」や「切り替え」というニュアンスを含めること
- 高級感よりも親しみやすさを重視
```

ChatGPT 5.2の出力

```
以下、条件に沿って **5案** 提案します。

1．ひと息で、切り替わる。
2．深呼吸みたいな一缶。
3．仕事の途中に、ひと呼吸。
4．飲んで切り替え、また前へ。
5．深呼吸、コーヒーで。

トーン違い（もう少しカジュアル／もう少しビジネス寄り）や、
SNS向け・パッケージ正面向けなど用途別にも出せますが、続けて出しますか？
```

誘導質問の回避

質問の中に特定の結論や評価が含まれている場合、AIはその前提に沿った回答を生成しやすくなります。 たとえば、「AIは危険だよね？」と尋ねると、「危険である」という前提を受け入れた形で回答が構成される可能性があります。

客観的な情報や多角的な意見を得たい場合は、結論を含まない中立的な表現で質問することが重要です。 例として、「AIのリスクにはどのような点がありますか」「AIの利点と課題を教えてください」といった聞き方が適しています。

入力例（誘導質問）

```
リモートワークだと社員のコミュニケーションが減って、生産性が下がります。オフィスワークに戻すべき理由を論理的に教えてください。
```

ChatGPT 5.2の出力

```
前提として、「リモート＝必ず生産性が下がる」は一般化しすぎで、職種・チーム構造・業務の標準化度・評価制度で結果が割れます。
そのうえで「オフィス回帰（RTO）を合理的に説明する」ための論理を、反論されにくい形で組み立てるとこうなります。

---

## 1）生産性の源泉が「個人」だけでなく「チーム」にある

生産性は個人の処理速度だけで決まりません。
組織では **連携コスト（確認・調整・手戻り）** が大きく、ここが増えると総生産性が落ちます。

* 個人生産性：集中・処理量
* チーム生産性：合意形成、意思決定速度、仕様の解像度、手戻りの少なさ

リモートは個人集中を上げやすい一方、**連携コストが増えやすい**（情報が散る／察知が遅れる／相談の心理コストが上がる）。
だから「組織としての成果」を最大化したいなら、連携コストを下げる設計（＝オフィス活用）が合理になります。

---

## 2）コミュニケーション量より「情報の質」が落ちるのが問題

問題は雑談が減ることより、次の“質”が落ちることです。
```

* **暗黙知の共有**（背景・意図・地雷・過去経緯）
* **弱いシグナルの検知**（表情、困り顔、詰まり、温度感の差）
* **リアルタイム合意形成**（その場で図を書いて詰める、数分で決める）

これが落ちると、結果として

* 仕様の誤解
* 決定の遅延
* 手戻り増
* 責任境界の曖昧化
  が起き、**成果物のリードタイム**が伸びます。

3）“偶発的な接点”が減ると、組織学習とイノベーションが鈍る

リモートでも定例は回せますが、価値が大きいのは「予定していない会話」です。

* 相談が早期に起きて小さく解決する
* 他チームの状況が耳に入り、先回りできる
* 問題が大きくなる前に介入できる

オフィスはこの **偶発性（セレンディピティ）** を高確率で起こし、組織の学習速度を上げます。
特に不確実性が高い業務（新規開発、要件が揺れるPJ、組織変更期）ほど効果が出やすいです。

4）育成・オンボーディングは“情報伝達”ではなく“行動の同調”が要る

新人や異動者の立ち上がりは、ドキュメントや研修だけでは不十分で、

* 何を優先するか
* どこまでやれば「OK」か
* いつ誰に相談するか
  という **仕事の流儀** を身体で覚える必要があります。

オフィスは「横で見て学ぶ」「ちょい相談」が発生しやすく、立ち上がりを短縮しやすい。
これは中長期の生産性（採用・育成コスト）に直結します。

5）マネジメントの設計上、評価と改善が回しやすい

リモート前提でも良い制度設計は可能ですが、整っていない組織では

* 目標・成果定義が曖昧
* 進捗の可視化が弱い
* フィードバック頻度が下がる
  となりがちで、結果的にパフォーマンスのバラつきが増えます。

オフィス回帰は「制度が整うまでの暫定措置」としても合理です。
（＝まず成果を安定させる。次にリモート最適化へ投資する）

```
# 反論されにくい結論の言い方（テンプレ）

> 「個人の集中効率ではなく、連携コストと組織学習の速度がボトルネックになっている。
> いま必要なのは“個人最適”より“チーム最適”なので、出社比率を上げて連携コストを下げ、意思決定と手戻りを減らす。これが短中期の成果を最大化する。」

---

## そのまま使える「判断基準」も置いておきます

オフィス回帰が特に合理になりやすい条件：

* 要件が頻繁に変わる／関係者が多い
* 新人・若手が多い、育成が重い
* 部門間連携が多い（営業×開発×CSなど）
* 品質事故や手戻りが最近増えている
* 意思決定が遅い、会議が増えたのに進まない

逆に、リモートでも成果が出やすい条件：

* 業務が標準化され、成果定義が明確
* 非同期ドキュメント文化が強い
* 個人作業比率が高い（研究・実装集中など）

---

必要なら、あなたの会社の状況（職種構成、新人比率、手戻りの種類、部門間連携の多さ）を前提にして、「RTO方針の説明文（社内向け）」として1枚にまとめたロジックにも落とし込みます。
```

入力例（中立的な質問）

```
リモートワークとオフィスワークについて、それぞれの生産性とコミュニケーションに与える影響を比較してください。メリットとデメリットを公平に挙げてください。
```

ChatGPT 5.2の出力

```
以下では、**リモートワーク**と**オフィスワーク**について、
「生産性」と「コミュニケーション」への影響を軸に、**どちらかに偏らず公平に**比較します。

---

## ① リモートワーク

### 生産性への影響

**メリット**

* 通勤時間が不要なため、可処分時間が増え、集中作業に充てやすい
* 周囲の雑音や割り込みが少なく、個人作業の生産性が高まりやすい
* 自分に合った環境（静かな部屋、時間帯）を選べる
* 成果ベースの評価に移行しやすく、効率重視の働き方になりやすい

**デメリット**

* 自己管理が弱いと集中力が落ちやすい
```

* 業務と私生活の境界が曖昧になり、疲労や長時間労働につながる
* 即時確認や相談が減り、判断や意思決定が遅れることがある
* 新人・若手は業務理解に時間がかかりやすい

コミュニケーションへの影響

メリット

* 会議や連絡が目的化・整理され、無駄なやり取りが減る
* テキストで記録が残るため、情報の再確認がしやすい
* 発言が苦手な人でもチャットで参加しやすい

デメリット

* 雑談や偶発的な会話が減り、人間関係が希薄になりやすい
* 表情・空気感が伝わりにくく、誤解が生じやすい
* チームの一体感や帰属意識が弱まりやすい

---

② オフィスワーク

生産性への影響

メリット

* すぐに声をかけて確認・相談でき、意思決定が速い
* 周囲の仕事ぶりが見えるため、学習効果や刺激が得られやすい
* チームでの作業や調整がスムーズ
* 新人教育・OJTが効率的

デメリット

* 通勤時間・移動コストが発生する
* 雑音や割り込みが多く、集中作業の効率が下がる場合がある
* 「出社していること」自体が評価されやすく、非効率が温存されることもある

コミュニケーションへの影響

メリット

* 雑談や立ち話から情報共有やアイデアが生まれやすい
* 表情・雰囲気を含めた非言語情報が伝わりやすい
* チームの一体感・信頼関係を築きやすい

デメリット

* 不要な会話や会議が増え、時間を消耗することがある
* 内向的な人は発言機会が偏りやすい
* 人間関係のストレスが顕在化しやすい

```
---

## ③ 比較まとめ（要点）

| 観点　　 | リモートワーク　 | オフィスワーク　 |
| ------ | -------- | -------- |
| 個人の集中力 | 高まりやすい　　 | 下がる場合がある |
| チーム連携　 | 弱まりやすい　　 | 強まりやすい　　 |
| 情報共有　　 | 記録は残りやすい | 即時性が高い　　 |
| 雑談・偶発性 | 少ない　　 | 多い　　 |
| 新人育成　　 | 難しい　　 | しやすい　　 |

---

## ④ 結論（公平な視点）

* **個人の生産性重視** → リモートワークが有利
* **チームの連携・育成重視** → オフィスワークが有利
* 実際には **ハイブリッド型（目的別に使い分け）** が最も合理的なケースが多い

> 例：
>
> * 集中作業・設計・執筆 → リモート
> * 企画会議・育成・合意形成 → オフィス

必要であれば、

* 経営層向けの「オフィス回帰の論理整理」
* 社員向けの「ハイブリッド運用ルール案」
* 人事評価制度との関係

なども整理できます。どの立場で使う資料か教えてください。
```

「誘導質問」では、オフィス回帰（RTO）をなぜ会社として選ぶ判断が成り立つのかを、 仕事の進みやすさやチームの動きやすさの観点から説明していて、 「中立的な質問」では、リモートワークとオフィスワークの事実や特徴を中立的に整理・比較しています。

段階的詳細化（ドリルダウン）

AIに質問する際に、一度の質問で100点の答えを得ようとせず、段階的に質問していくこともテクニックの一つです。 複雑な質問を一度に投げかけると、AIは情報の処理が追いつかず、浅く一般的な回答しか返せない可能性があります。 今回は「学園祭でクラスで出す模擬店（カフェ）」をテーマに、AIと一緒に企画を詰めるプロセスを体験します。 入力2や入力3は、入力1への回答によって適宜書き換えましょう。

入力1

```
学園祭でクラスでカフェを出店します。若者向けの、かつ準備がそこまで難しくないカフェのコンセプト案を3つ挙げてください。
```

入力2

出てきた案の中から「これだ！」と思うものを一つ選び、さらに条件（制約）を加えて掘り下げます。

```
1つ目の案がいいですね。予算が少ないので、100円ショップで買える材料や小道具を使って、雰囲気を演出する具体的なアイデアを教えてください。
```

入力3

> **そのアイデアを実行するために、明日の放課後にクラスのメンバー3人で100円ショップに行きます。買うべきものリストを作成してください。**

対話型AIを効果的に活用するためには、その動作原理を正しく理解し、目的に応じて対話を設計する能力が求められます。本章で解説した基本動作やテクニックを基礎として、実際の課題解決においてAIを適切に操作できる実践的なスキルを定着させましょう。

問題1 ロールプレイによるトラブル対応

問題文

ユーザーからの技術的な問い合わせが与えられます。 LLMに**ITヘルプデスク担当者**のロールプレイをさせ、初心者にも分かりやすい**番号付きの対処手順**を回答させるプロンプトを作成してください。

要件

- AIがITヘルプデスク担当者として振る舞うよう、役割を明確に指示すること。
- 対処手順は番号付きリスト（ `1.` 、 `2.` 、 `3.` ...）で出力されること。
- 対処手順は3つ以上含まれること。

テンプレートの記法

与えられる問い合わせ内容は、変数 `input` に代入されます。 プロンプト内で `{input}` と記述すると、問い合わせ内容に置き換えられます。

問題2 条件を指定した情報取得

問題文

条件を含む情報取得の依頼が与えられます。 LLMに**3つの選択肢を提案**させ、それぞれについて**「名称」「特徴」「おすすめポイント」**を含む構造化された回答を出力させるプロンプトを作成してください。

要件

- 出力には3つの提案が含まれること。
- 各提案には「名称」「特徴」「おすすめポイント」がそれぞれ明記されていること。
- 与えられた条件に沿った提案であること。

テンプレートの記法

与えられる依頼内容は、変数 `input` に代入されます。 プロンプト内で `{input}` と記述すると、依頼内容に置き換えられます。

問題3 企画の具体化

問題文

イベントのテーマが与えられます。 LLMに**具体的な企画案**を出力させるプロンプトを作成してください。

要件

企画案には以下の4つの項目を**見出し**として含め、それぞれ具体的に記述されていること。

1. **概要**：企画の全体像
2. **ターゲット**：対象とする参加者層
3. **必要な準備物**：実施に必要な物品や機材

4. **スケジュール**：当日のタイムスケジュールや準備の流れ

テンプレートの記法

与えられるテーマは、変数 `input` に代入されます。 プロンプト内で `{input}` と記述すると、テーマに置き換えられます。

第6章 動画生成の演習

1. 動画生成AIの現状と基本原理

動画生成AIとは、ユーザーが入力した**「テキスト（指示文）」や「画像」**をもとに、AIが自動的に新しい動画を作り出す技術のことです。 ここでは、現在主流となっている基本的な仕組みと、ユーザーが動画を作る際の操作方法を説明します。

拡散モデル（Diffusion Model）

拡散モデルとは、ノイズから少しずつ意味のある映像を作り出す仕組みをもつ生成モデルです。

AIは事前に、大量の画像や動画データを学習しています。 動画を生成する際には、最初から完成した映像を作るのではなく、ランダムなノイズに近い状態から処理を始めます。

その後、ユーザーが入力した指示（テキストや画像）に基づいて、 ノイズを段階的に取り除きながら、映像の形や内容を徐々に明確にしていきます。

このように、 「ノイズ → 少しずつ整った映像へと変化させる」 というプロセスが、拡散モデルの基本的な考え方です。

時間方向の情報（動画生成の特徴）

画像生成と動画生成の大きな違いは、時間方向の一貫性を扱う必要がある点です。 画像生成AIは、1枚の画像を単独で生成しますが、 動画生成AIでは、前後のフレーム（映像のコマ）とのつながりを考慮しながら映像を作ります。

そのため動画生成AIは、

- フレーム同士の動きが不自然にならないように
- 物体の位置や形が急に変わらないように といった点を考慮しつつ、連続した映像を生成します。

生成した動画が動いて見える理由として、このように生成された複数のフレームが連続して表示されることで、 私たちはそれを「パラパラ漫画のように動く映像」として認識します。

ただし、実際の内部処理では、数値計算とニューラルネットワークによる予測が行われており、1枚ずつ絵を描いているわけではありません。 AIが数学的・統計的な処理を通じて、「時間的に自然な映像の流れ」を自動的に作り出しているのです。

AIへの指示の出し方

ユーザーが動画生成AIに指示を出す方法は、主に次の2つがあります。

- Text-to-Video（テキストから動画を作る） 「夕暮れのパリの街並み」のように、文章で指示を出します。何もない状態から、イメージを言葉で伝えて動画を作りたいときに向いています。
- Image-to-Video（画像から動画を作る） 自分で用意した写真やイラストをアップロードし、「この画像を動かして」と指示します。描いたキャラクターを動かしたり、静止画の風景をアニメーションにしたりしたい場合に便利です。

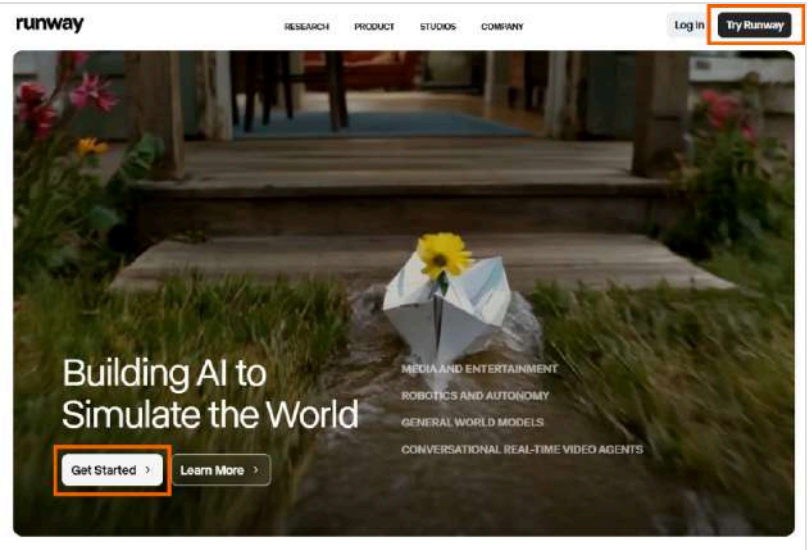
2. テキストからの動画生成（Text-to-Video）

テキストから短い動画を作成してみましょう。 今回はRunwayというサービスを利用します。

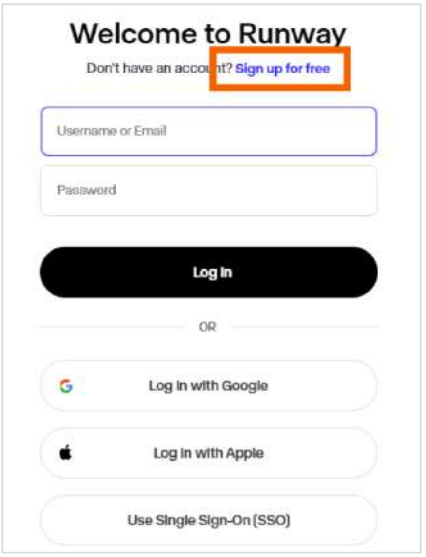
ユーザー登録

(1) Runwayを開きます。

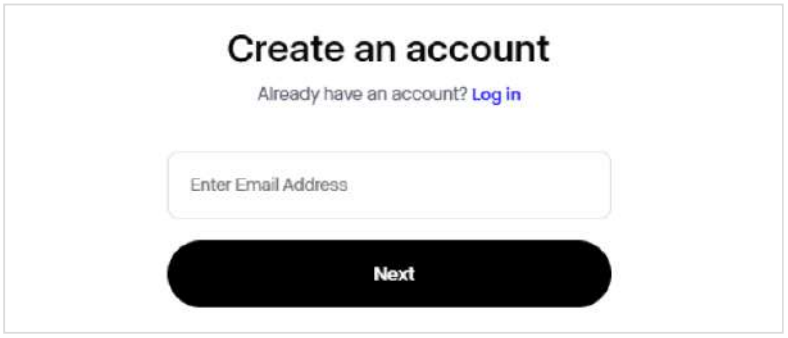
(2) 画面右上の「Try Runway」もしくは左下の「Get Started」ボタンを押します。



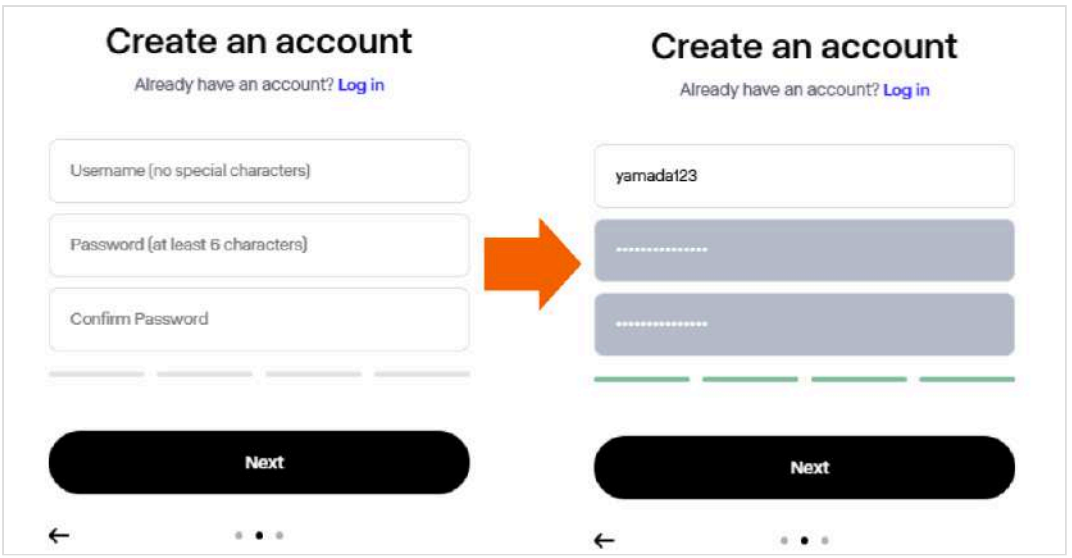
(3) Welcome to Runwayと表示されるので「Sign up for free」と書かれたリンクを押します。



(4) 学校から発行されている自身のメールアドレスを入力し「Next」ボタンを押します。

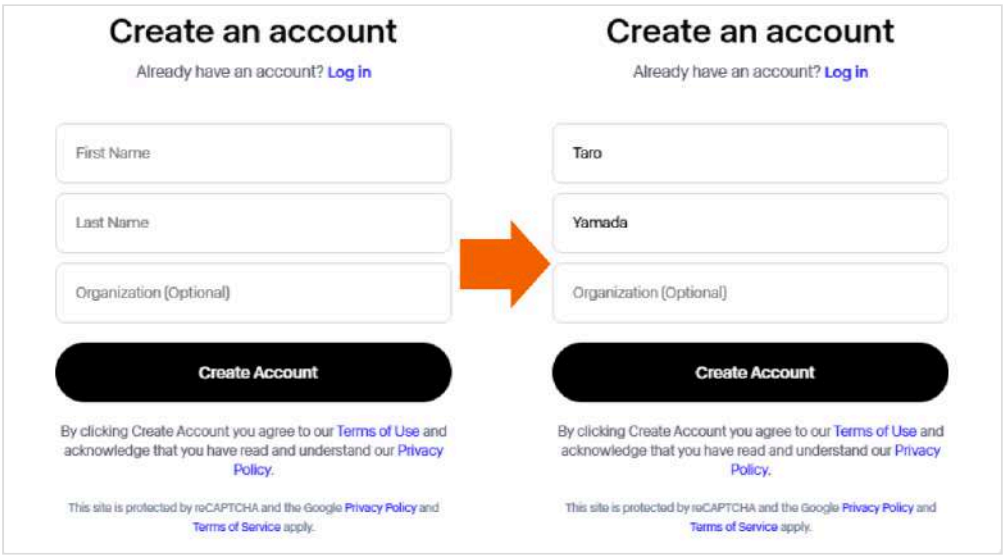


(5) アルファベットの小文字で、あなたのニックネームを入力します。この時、フルネームを入力しないようにしてください。一つ下のフォームに6文字以上の任意のパスワードを入力し、次の入力欄にも、同じパスワードを入力します。

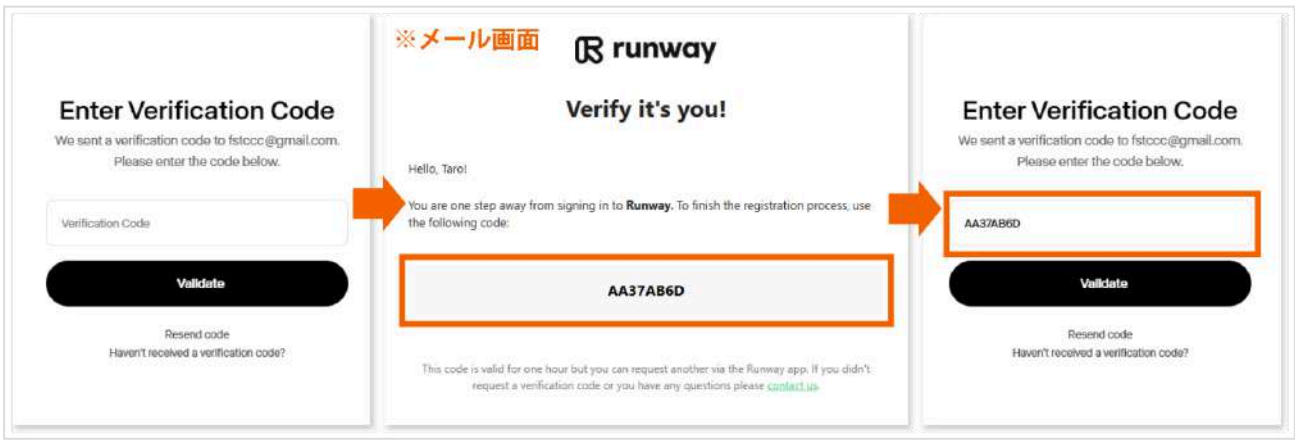


(6) 入力できたら「Next」ボタンを押します。

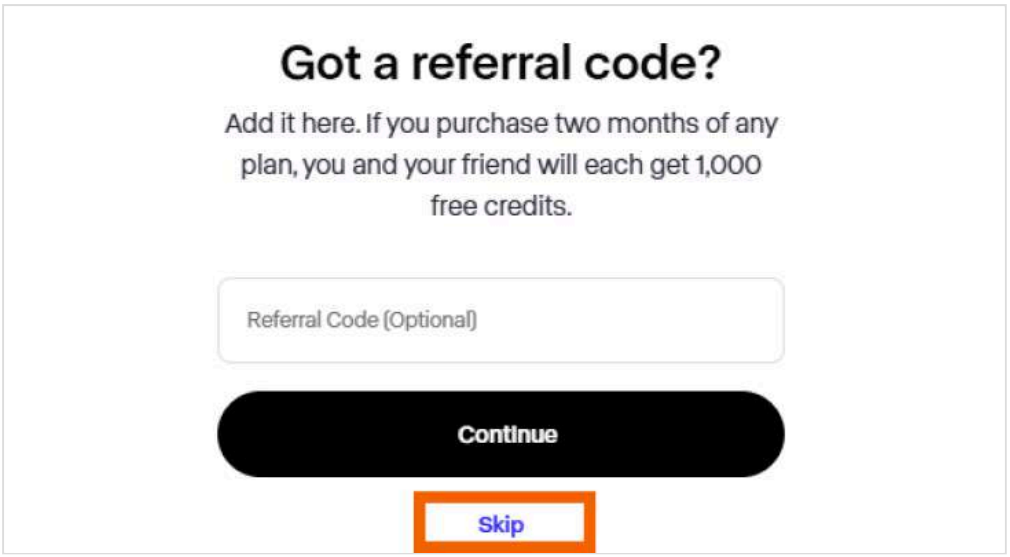
(7) First Nameと書かれたフォームにあなたの名前（例：Taro）を、Last Nameと書かれたフォームにあなたの名字（例：Yamada）を入力します。Organization（Optional）と書かれたフォームには何も入力しないでください。「Create Account」ボタンを押して先に進みます。



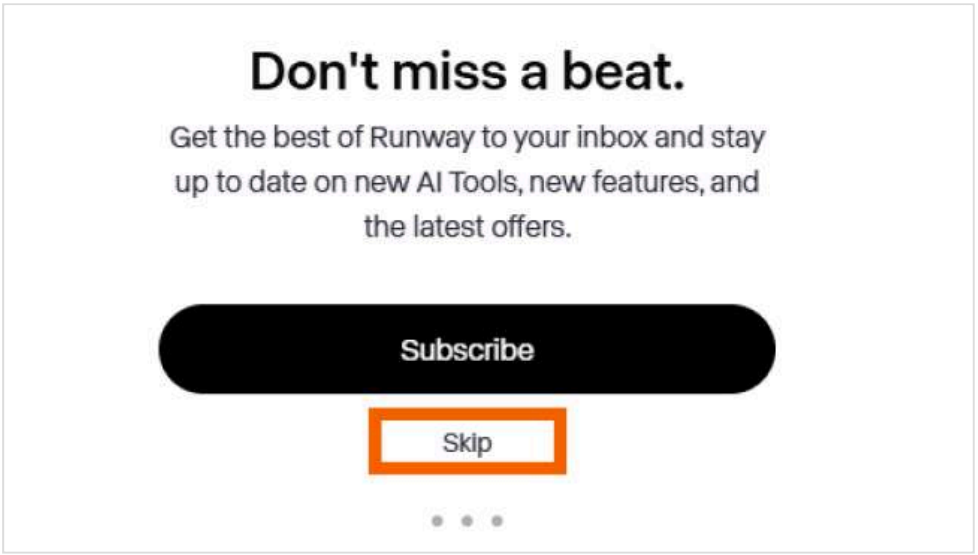
(8) Enter Verification Codeと表示され、登録したメールアドレス宛に、認証コードが書かれたメールが届きます。メールを開いてコードをコピーし、先ほどのフォームに貼り付け「Validate」ボタンを押します。



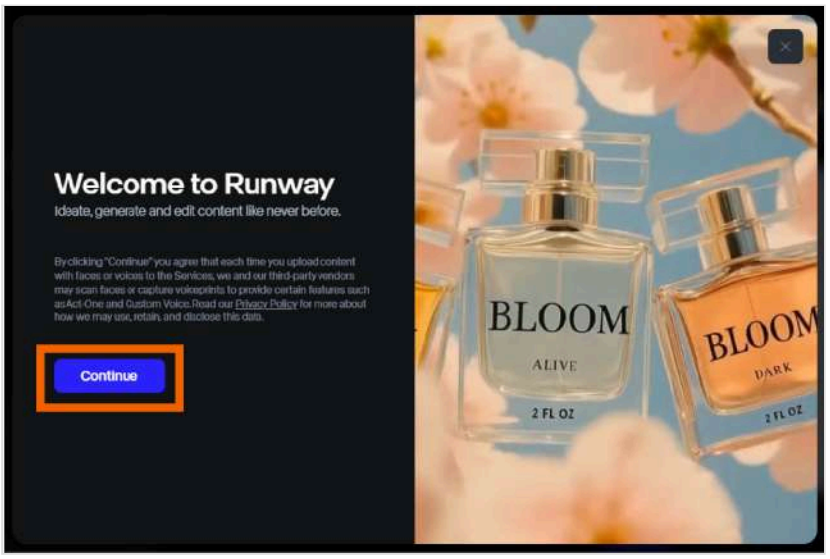
(9) Got a referral code?(紹介コードをお持ちですか？)と表示されたら「Skip」をクリックします。



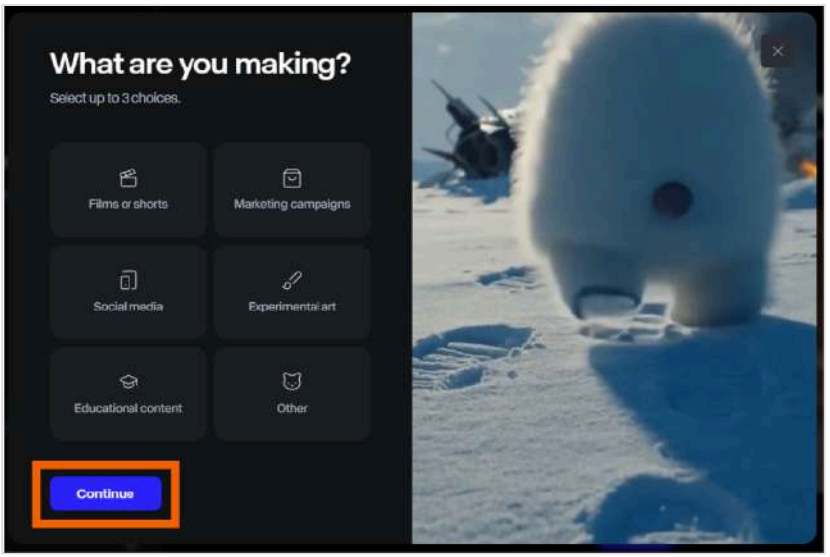
(10) Don't miss a beat.というメールマガジンの登録を薦めるメッセージが表示されたら「Skip」をクリックします。



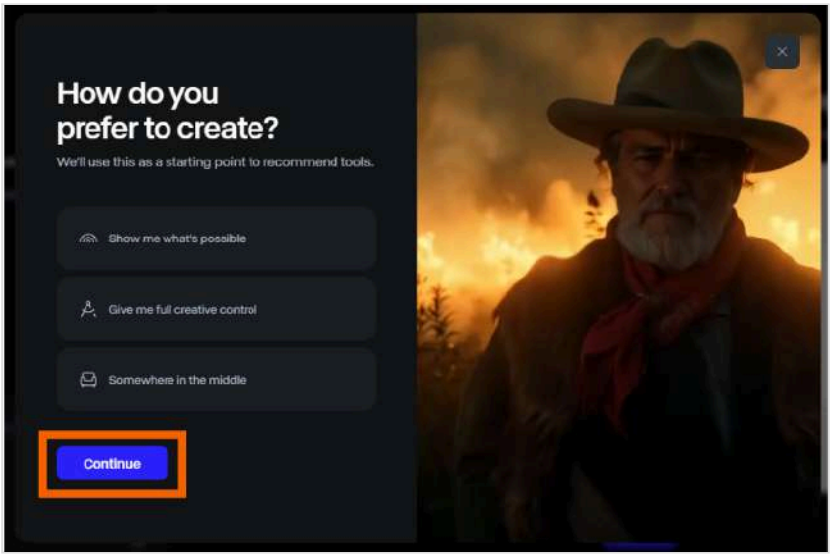
(11) Welcome to Runwayと表示されるので「continue」ボタンを押します。



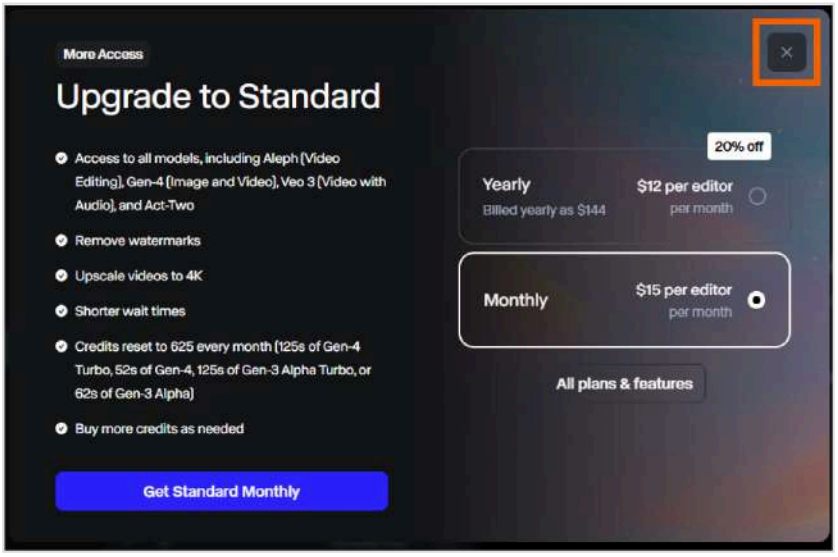
(12) What are you making?と表示されたら「continue」ボタンを押します。



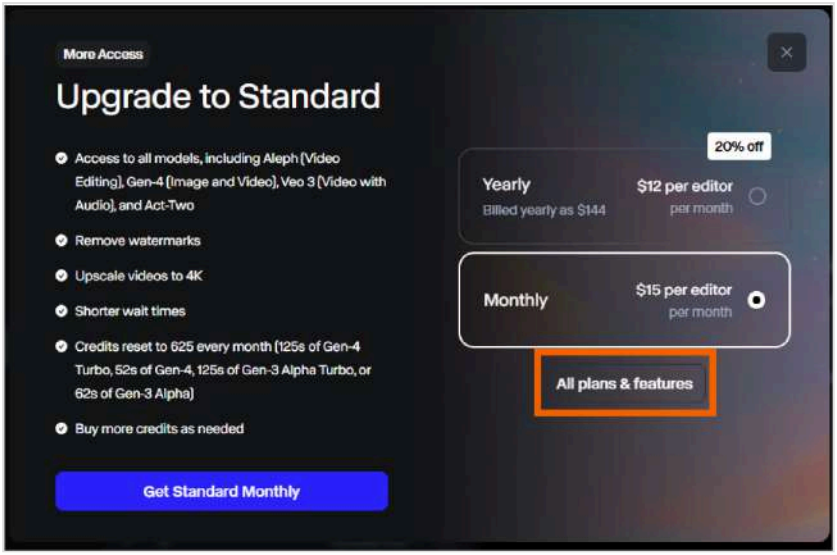
(13) How do you prefer to create?と表示されるので「continue」ボタンを押します。



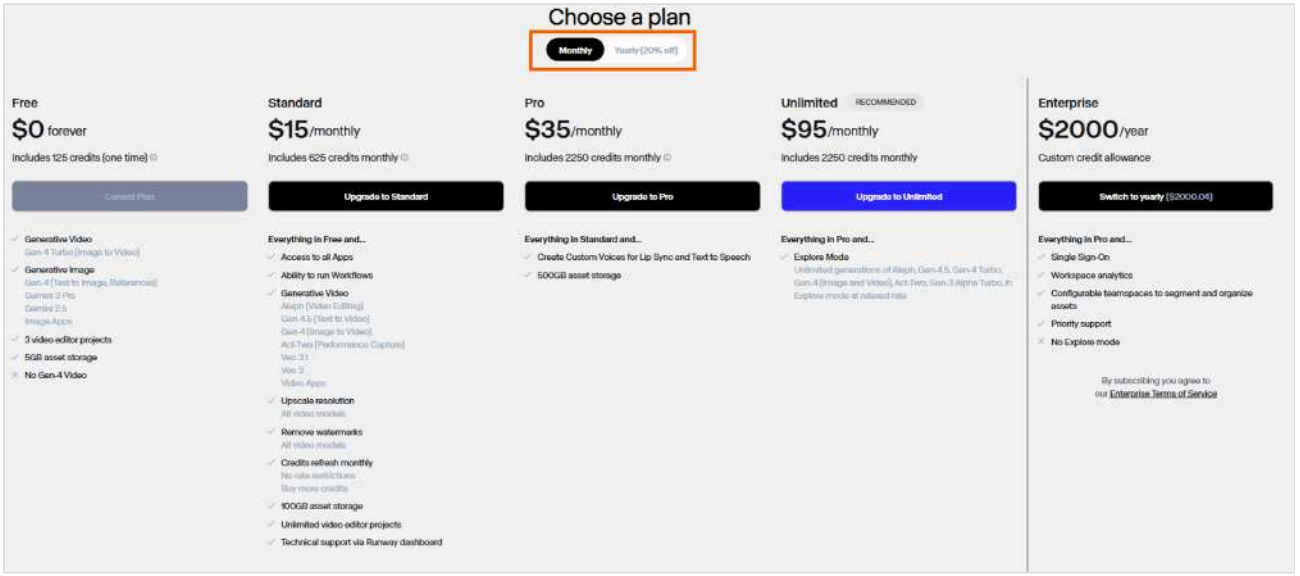
(14) プランをアップグレードするか尋ねられるので、しない場合は右上のバツ印を押し、手順（19）までスキップします。する場合は次の手順（15）に進みます。



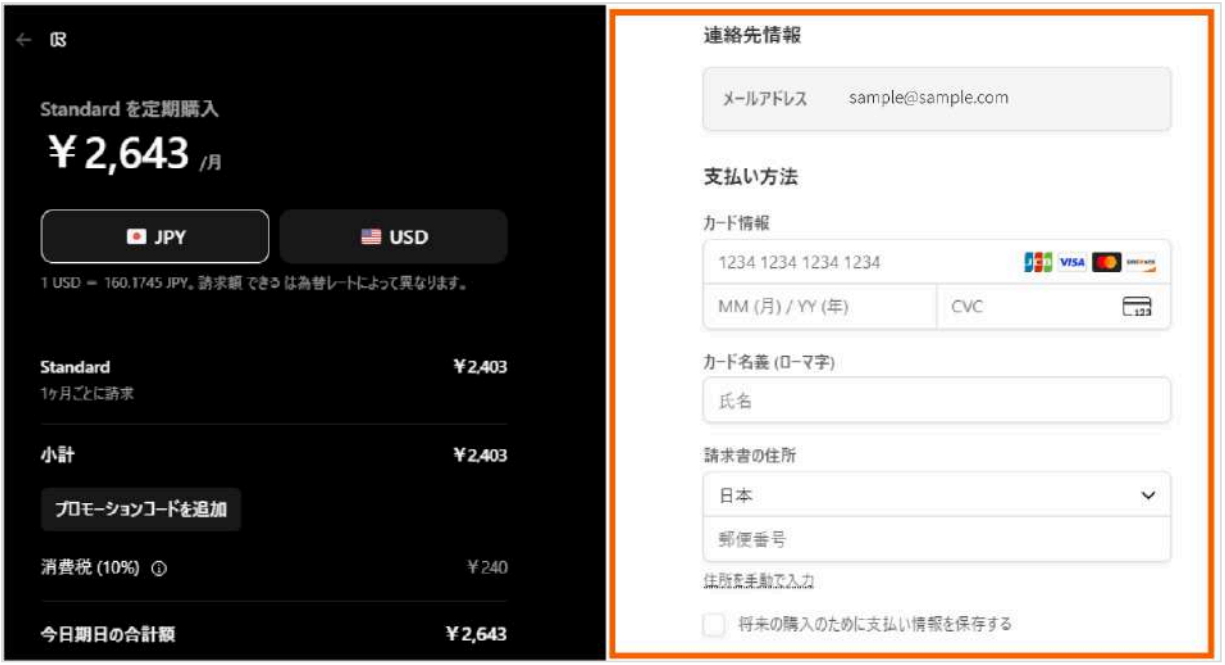
(15) アップグレードを行う場合は「All Plans & features」ボタンを押します。



(16) プランの一覧が表示されるので、月単位での支払いか年単位での支払いかを選択した後に、希望するプランを選択します。



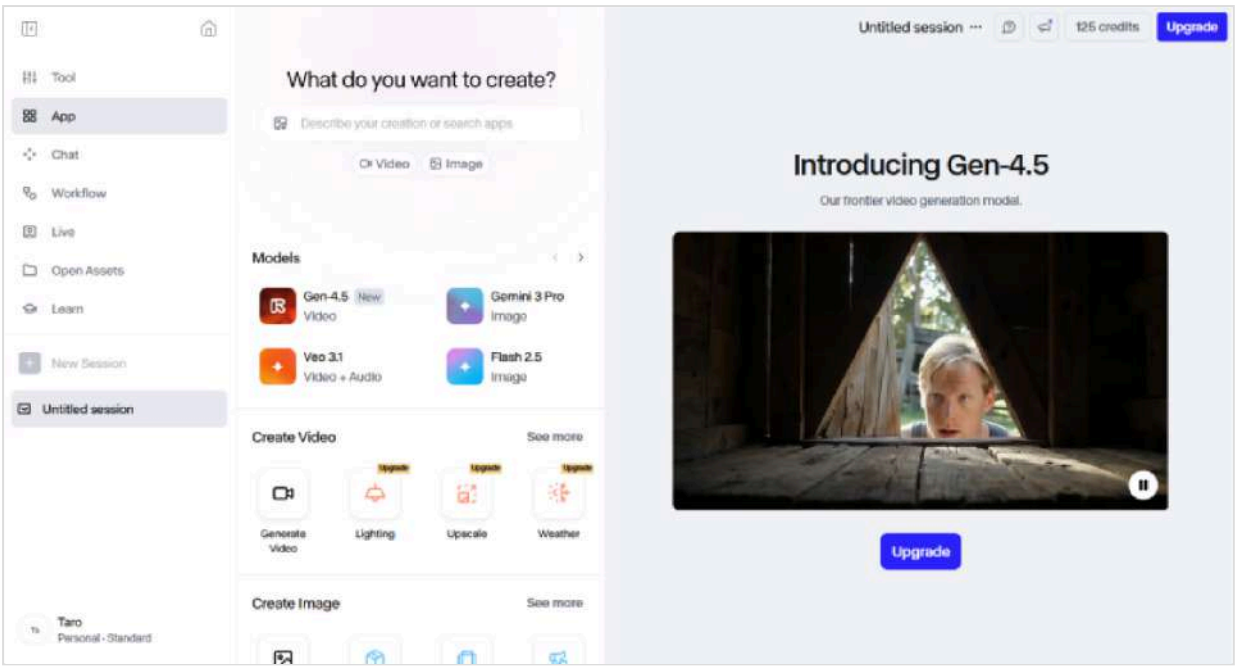
(17) 先生の指示のもと、画面右柄のカード情報やカード名義、請求書の住所を入力していきます。



(18) 「You agree to〜」と書かれたチェックボックスにチェックを入れ「申し込む」ボタンを押すとプランのアップグレードが完了します。



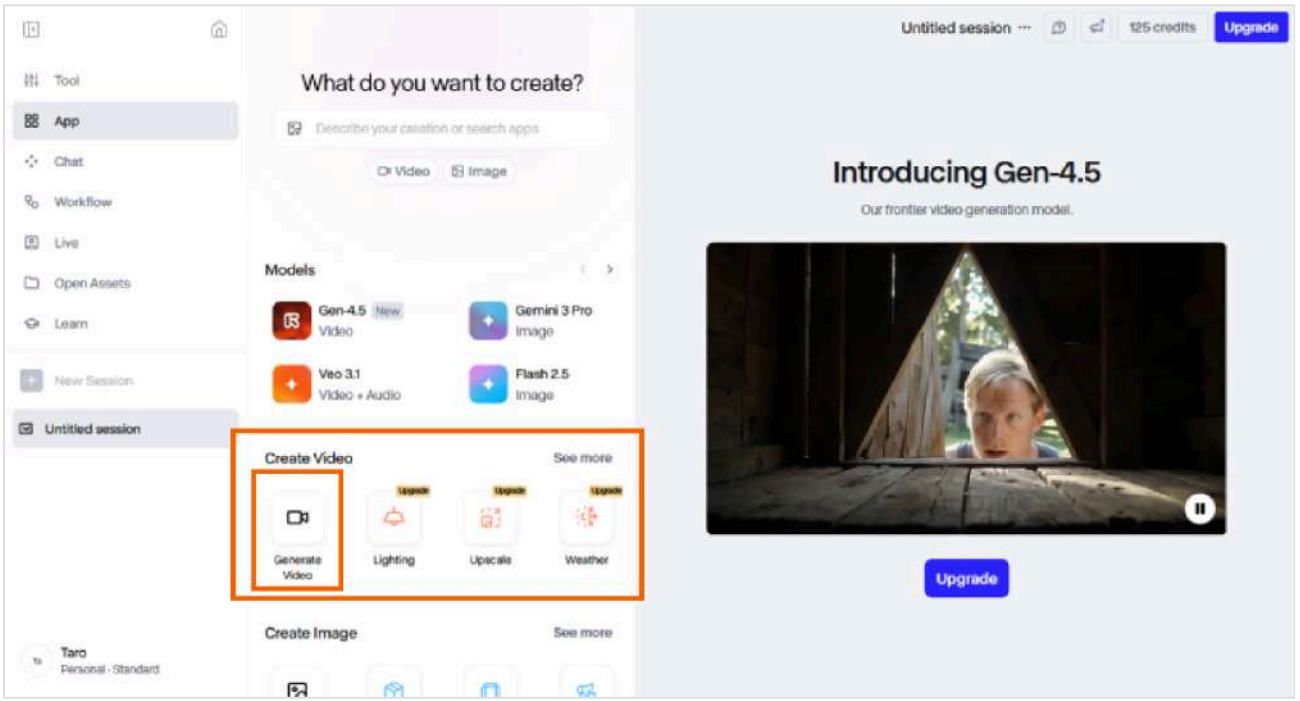
(19) 次のような画面が開いたら、ユーザー登録完了です。



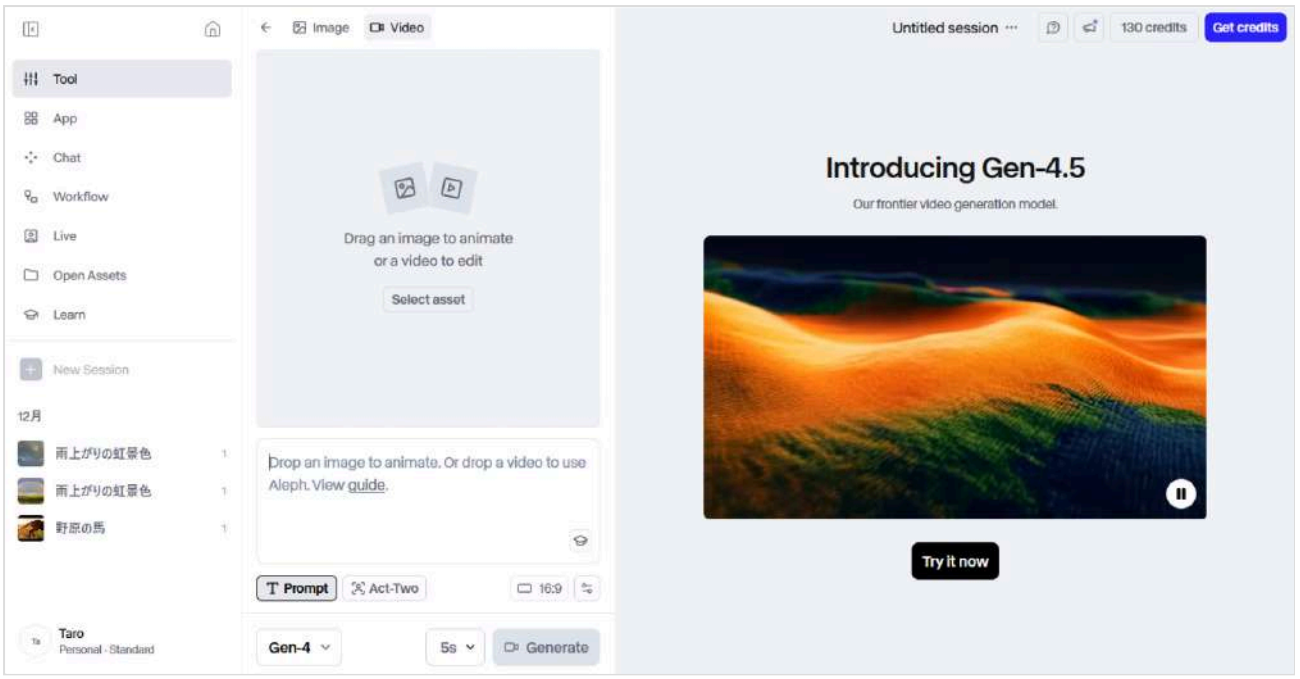
テキストからの短編動画生成（Text-to-Video）

早速テキストから動画を生成してみましょう。

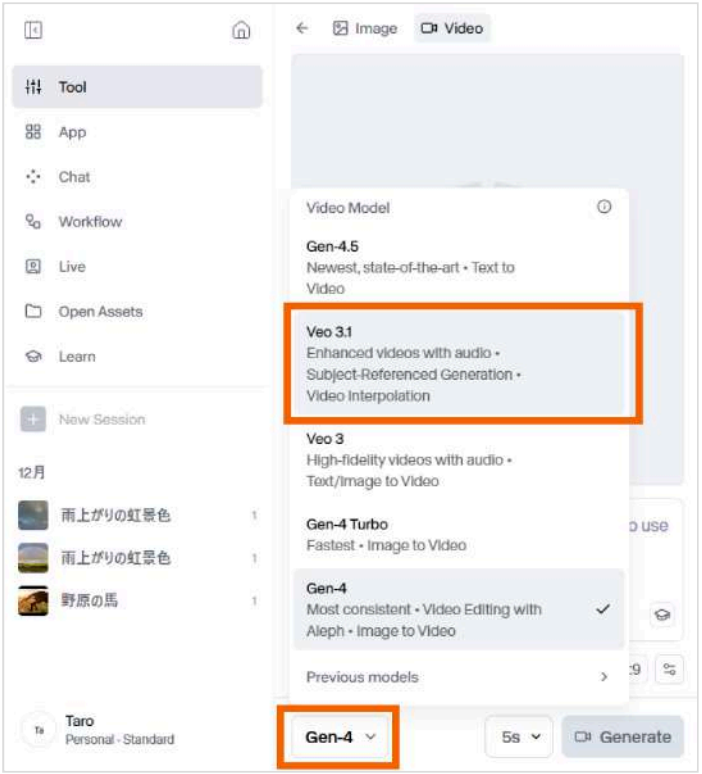
(1) 「Create Video」と書かれた領域内の「Generate Viode」と書かれたアイコンを押します。



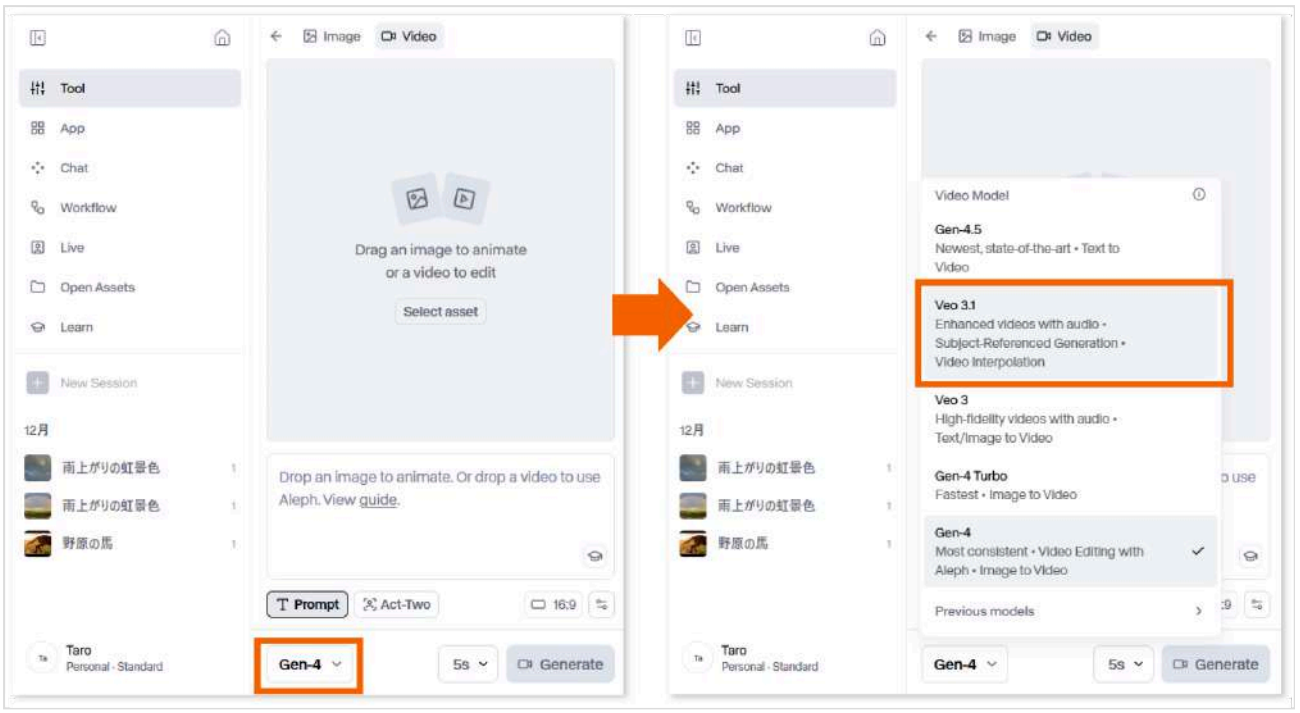
(2) 動画を生成する画面が開きました。



(3) モデルを指定します。モデルを選択するプルダウンメニュー（画像では「Gen-4」と書かれている箇所）を開き、任意のモデルを選択します（今回は「Veo 3.1」を選択します）。



(4) 作成する動画の秒数を選択します。「Generate」ボタンの隣にある、秒数が書かれたプルダウンニューを開き「4s」を選択します。

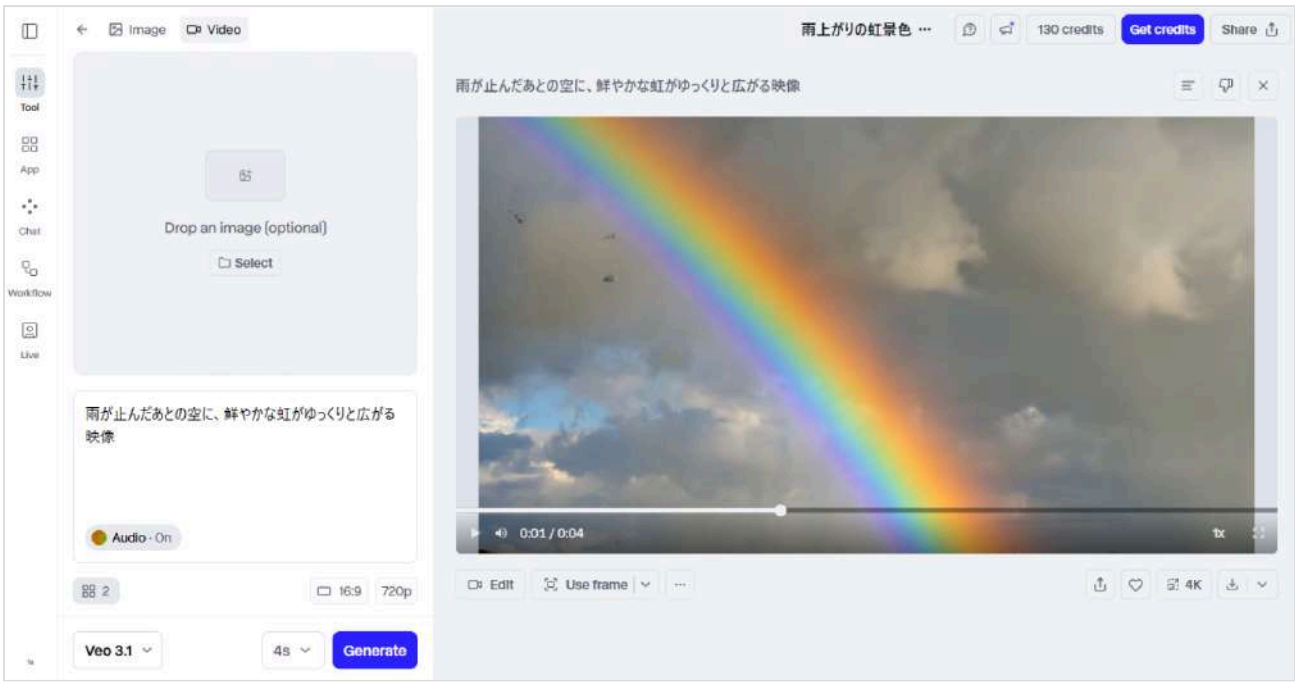


(5) 入力フォームに、次のプロンプトを入力し、「Generate」ボタンを押します。

雨が止んだあとの空に、鮮やかな虹がゆっくりと広がる映像



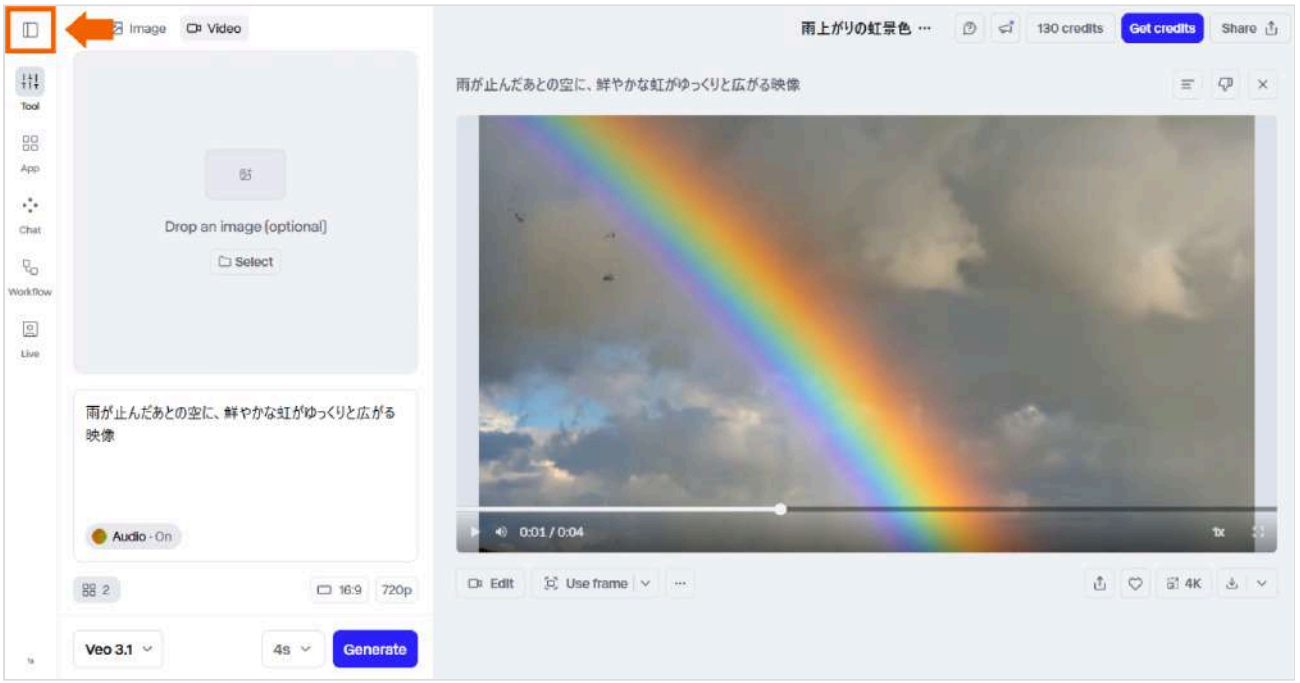
動画を作成できました。



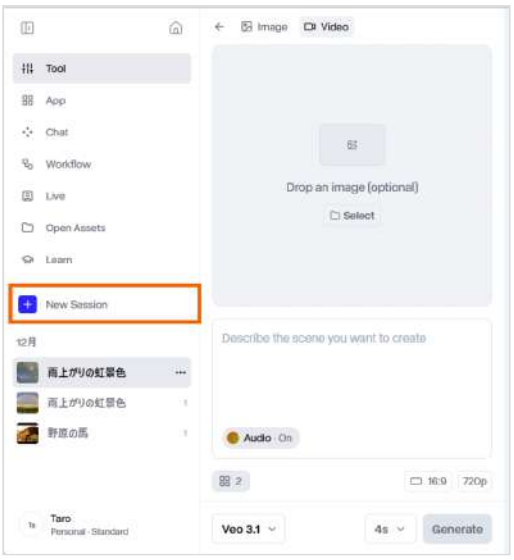
3. 画像からの動画生成（Image-to-Video）

次は、画像から動画を作成してみましょう。

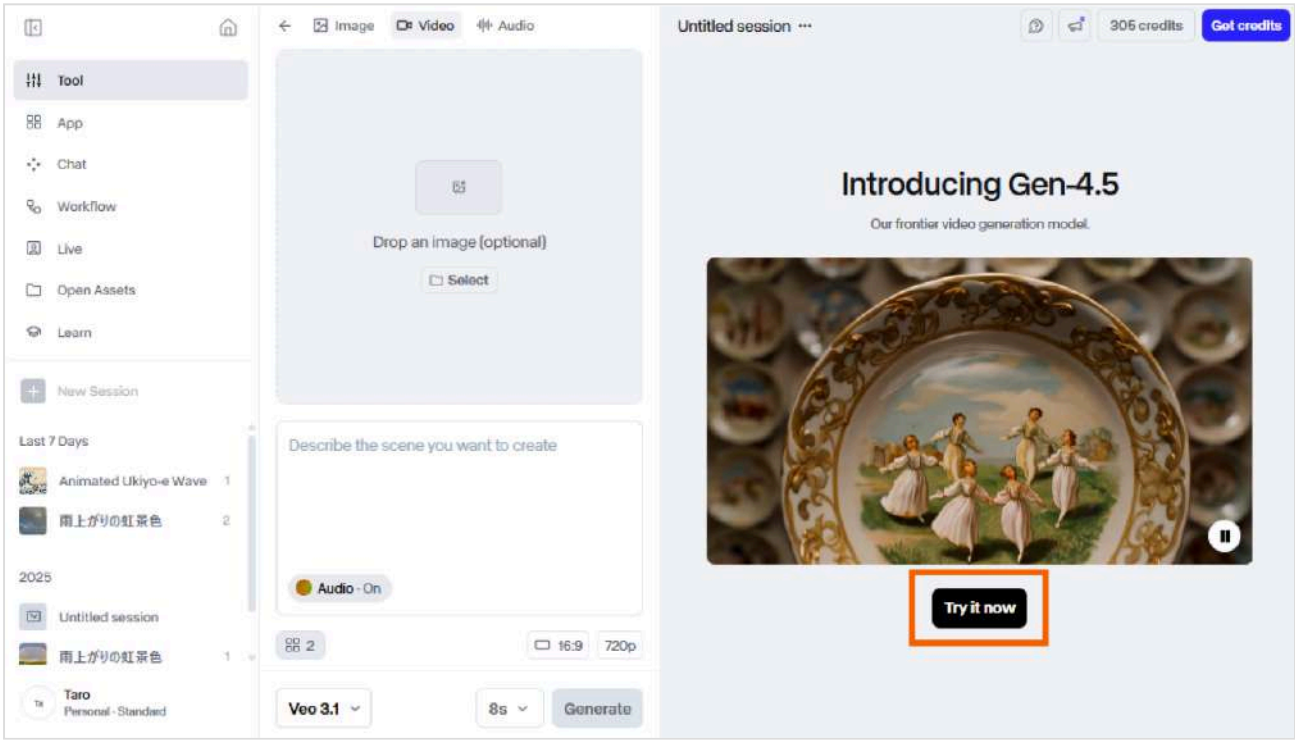
(1) 画面左側のアイコンを押します。



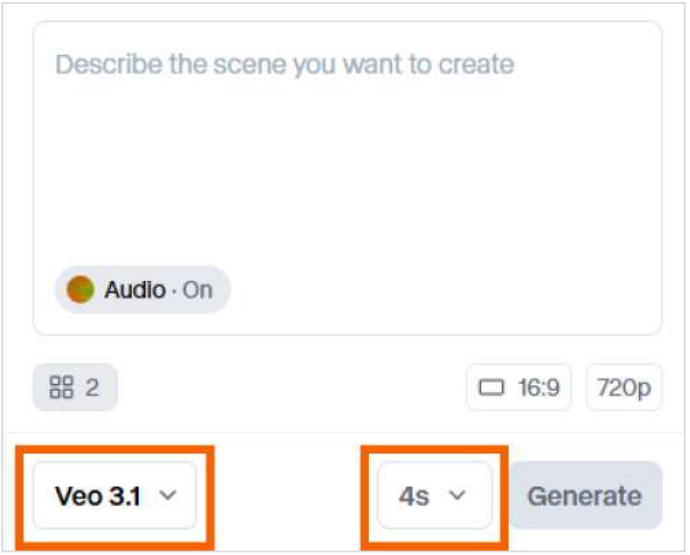
(2) メニューが表示されるので、「New Session」を押します。



(3) 右側の領域に表示される「Try it now」ボタンを押すと、新たな動画生成画面が開きます。

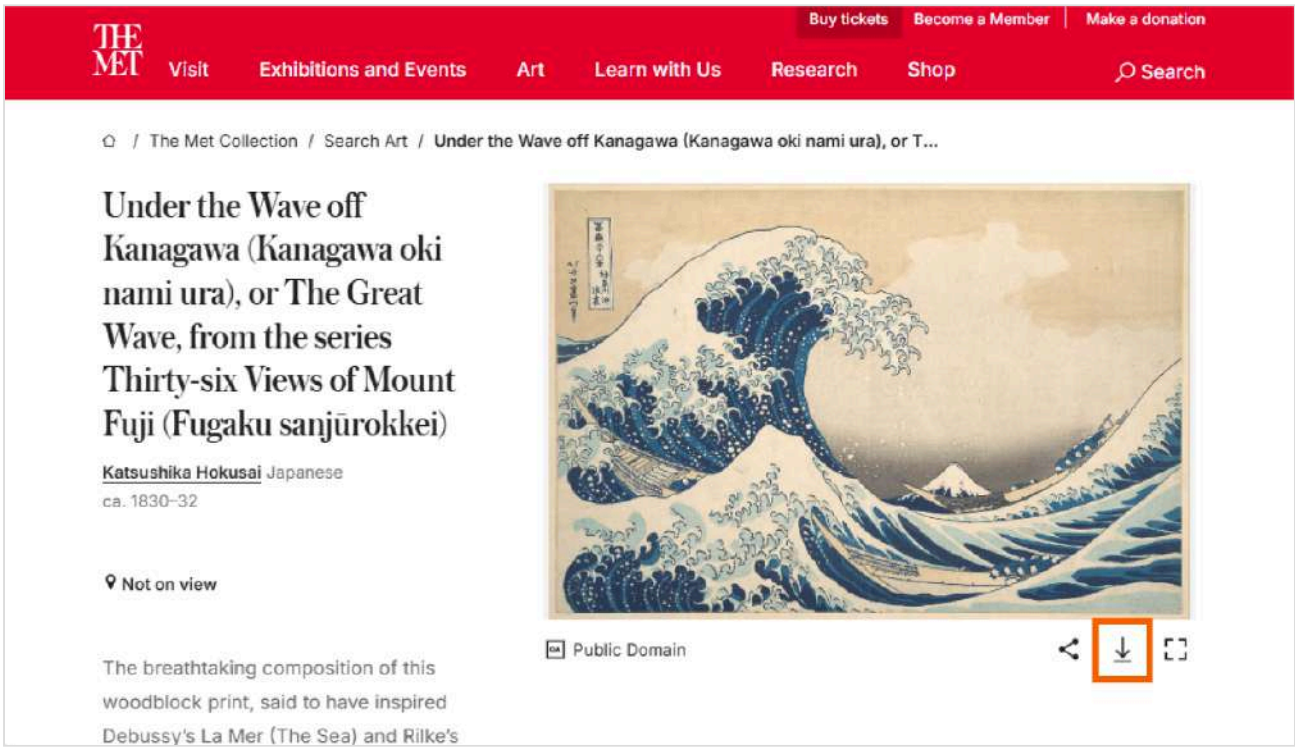


(4) モデルを選択するメニューを開き、任意のモデルを選択します（今回は「Veo 3.1」を選択します）。併せて秒数を「4s」にします。

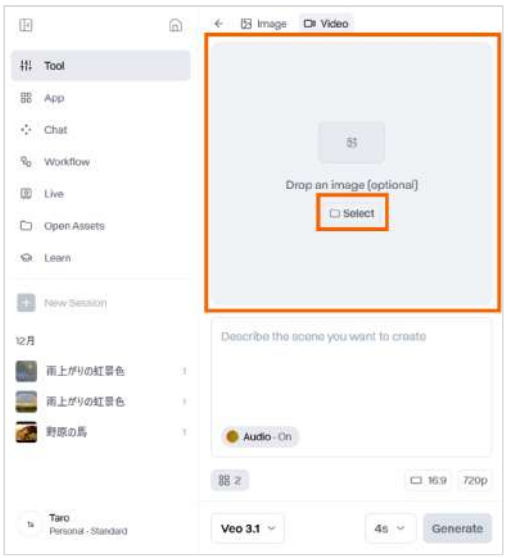


(5) 任意の画像を用意します。今回は、メトロポリタン美術館が公開している、商用・非商用を問わず誰でも使用可能なパブリックドメインの作品画像を使用します。 パブリックドメインとは、著作権の保護期間が終了している、または最初から著作権が発生しないため、誰でも自由に利用できる状態の作品のことです。 以下のURLを開き、矢印マークをクリックして、画像をデスクトップに保存します。

[Katsushika Hokusai-Under the Wave off Kanagawa (Kanagawa oki nami ura), or The Great Wave, from the series Thirty-six Views of Mount Fuji (Fugaku sanjūrokkei)]



(6) Drop an image(optional)と書かれた領域に画像をドロップするか、「Select」ボタンを押して画像を選択します。



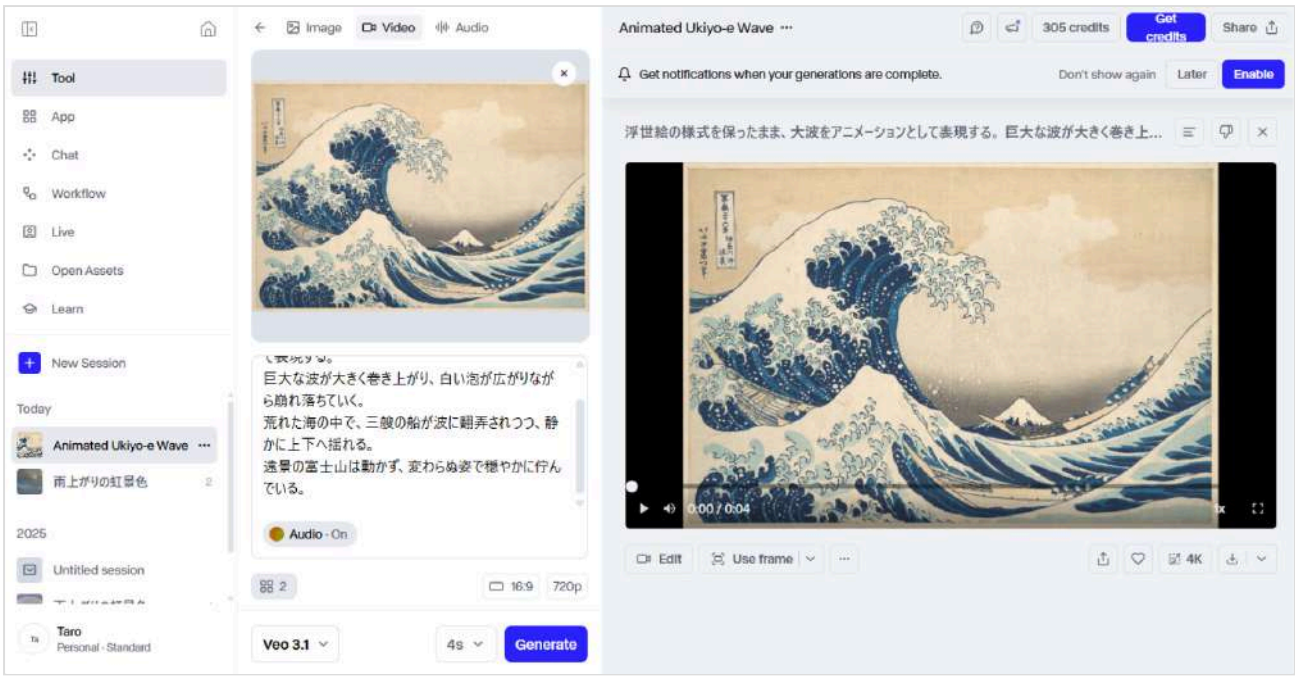
(7) 以下のプロンプトを入力します。

```
浮世絵の様式を保ったまま、大波をアニメーションとして表現する。
巨大な波が大きく巻き上がり、白い泡が広がりながら崩れ落ちていく。
荒れた海の中で、三艘の船が波に翻弄されつつ、静かに上下へ揺れる。
遠景の富士山は動かず、変わらぬ姿で穏やかに佇んでいる。
```

(8) 「Generate」ボタンを押します。



動画を作成できました。



4. ディープフェイクとその倫理

動画生成AIの急速な発展は、クリエイティブな表現の可能性を広げる一方で、現実と見分けがつかない偽の映像を作り出す「ディープフェイク」という深刻な社会課題を生み出しています。本節では、ディープフェイクの定義から、それが社会にもたらすリスク、そして現在進められている法的・技術的な対策について詳述します。

ディープフェイク技術の定義と進化の軌跡

「ディープフェイク（Deepfake）」とは、深層学習（Deep Learning）と偽物（Fake）を組み合わせた造語であり、AIを用いて人物の顔、声、身体の動きを極めて精巧に合成・操作する技術、あるいはそれによって作成されたコンテンツを指します。初期のディープフェイクは、主に特定の人物の顔を別の人物の身体に重ね合わせる「フェイス・スワップ（顔変換）」が中心でしたが、近年の拡散モデル（Diffusion Model）の高度化により、全身の挙動や発話時の口の動き、さらには微細な表情の変化までを完全に制御した動画生成が可能となっています。

現在、GPT-5.2などの最新のマルチモーダル大規模言語モデル（LLM）の推論能力が動画生成エンジンと統合されたことで、単に映像を作るだけでなく、特定の文脈や感情を極めて自然に模倣した「動的な偽格」の生成が容易になっています。これにより、専門的な知識を持たない個人であっても、テキスト指示のみで特定の人物が特定の行動をとっているかのような動画を、短時間で大量に生成できる環境が整いつつあります。

情報社会における真実性の揺らぎと社会的リスク

ディープフェイクの普及は、情報の信頼性を根底から揺るがす「真実性の危機」を引き起こしています。かつて映像は「動かぬ証拠」としての価値を持っていましたが、AIによる生成が一般化した今日では、視覚的な情報だけではその真偽を判断することが困難になっています。

社会的リスクの筆頭に挙げられるのが、政治的な世論操作や偽情報の拡散です。選挙期間中に候補者が不適切な発言をしているかのような偽動画がSNSで拡散されることで、有権者の判断を歪め、民主主義のプロセスを毀損する懸念が高まっています。また、経済的な被害も深刻化しており、企業のCEOの声をAIで模倣した「ボイス・クローニング」による詐欺や、株価操作を目的とした偽のニュース映像の作成などが報告されています。2025年には、オンライン上で共有されたディープフェイクの数は推定800万件に達しており、その規模は年々拡大しています。

肖像権の侵害と非同意的コンテンツの倫理的諸問題

ディープフェイクの悪用において最も深刻かつ非人道的な問題は、個人の尊厳を傷つける「非同意的コンテンツ」の生成です。特に、実在の人物の顔を性的な映像に合成する非同意的性的画像（NCII）は、被害者に深刻な心理的苦痛と社会的ダメージを与えま

す。2026年に発表されたUNICEFの報告書によれば、AIによって生成された性的コンテンツの被害を受ける子供の数も急増しており、11カ国で約120万人の子供が何らかの形で影響を受けていると推定されています。

これは単なる肖像権（個人の容姿を勝手に利用されない権利）の侵害に留まらず、個人のパブリシティ権（有名人の顧客吸引力を利用する権利）やプライバシーの権利、さらには自己決定権を著しく侵害する行為です。AI技術の民主化が進む一方で、他者のデジタル上のアイデンティティを無断で操作・利用することの倫理的責任が、これまで以上に問われています。

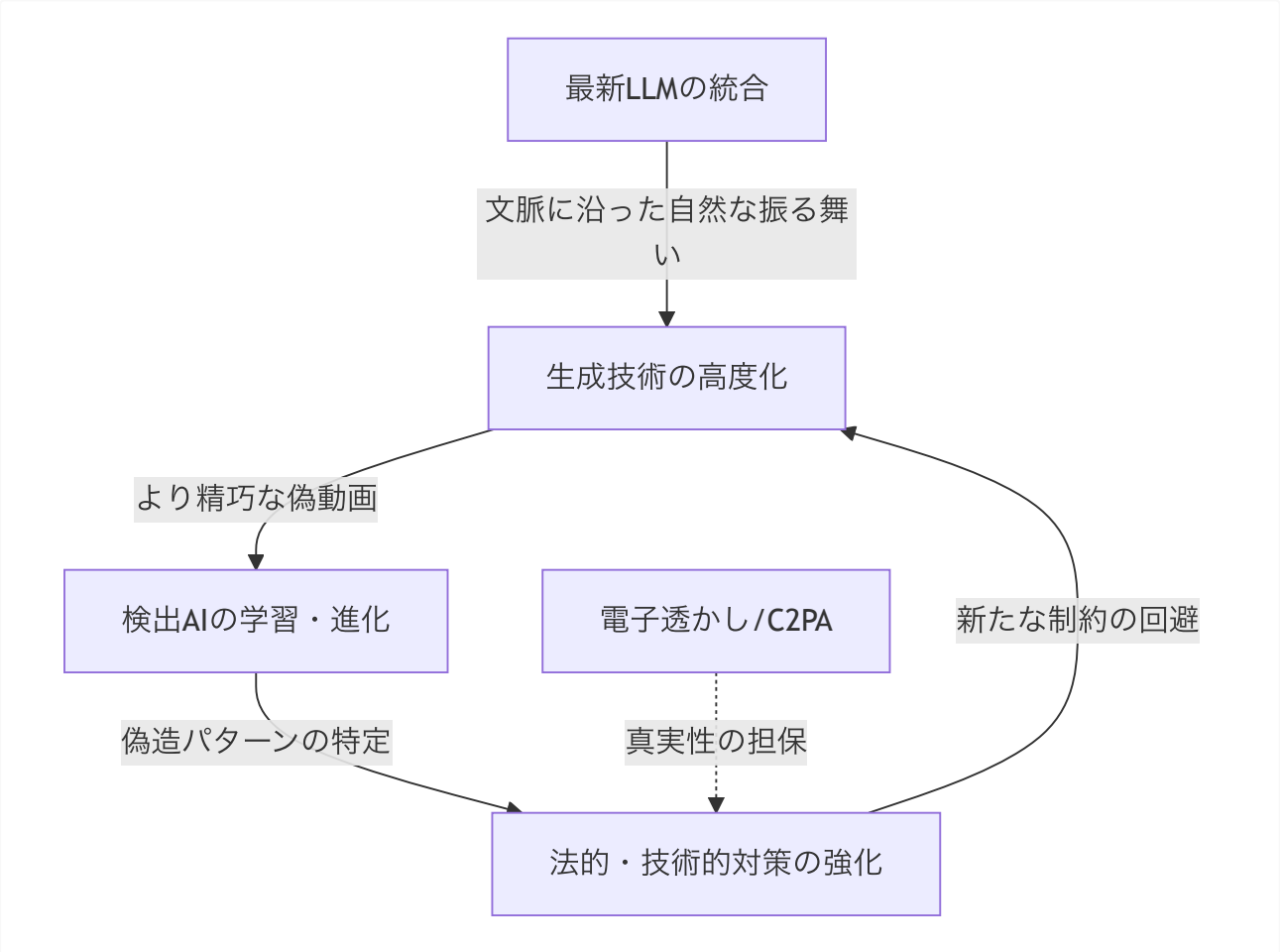
法的規制の動向と技術的防衛策の現状

ディープフェイクによる被害を抑制するため、世界各国で法的規制の整備と技術的な防衛策の開発が「いたちごっこ（Arms Race）」の状態で進められています。

法制面では、米国において2025年に「TAKE IT DOWN法」が制定され、非同意的な性的ディープフェイクの公開や脅迫が刑事罰の対象となりました。さらに2026年には「DEFIANCE法」が施行され、被害者が作成者や配布者に対して高額な損害賠償を請求できる法的根拠が確立されました。欧州連合（EU）においても、2024年に成立した「欧州AI法（EU AI Act）」に基づき、2026年からはAI生成コンテンツに対する明示的なラベル付け（透明性の義務化）が本格的に運用され始めています。

技術面では、生成された動画がAIによるものであることを証明する「電子透かし（Watermarking）」技術や、コンテンツの作成・編集履歴をブロックチェーンなどで記録するプロトコル（C2PAなど）の導入が進んでいます。また、人間特有の生体反応（瞬き、血流による微細な色の変化、呼吸の不規則性など）を検知する「ライブネス検知（Liveness Detection）」を用いたディープフェイク検出AIも進化を続けています。

以下の図は、ディープフェイクの生成技術と検出技術が互いに進化し続けるサイクルを示しています。



この図が示すように、生成技術が高度化すればするほど、それを検知するためのAIもまた学習を繰り返し、より高度なものへと進化していきます。しかし、技術的な対策だけでは完全な防御は困難であり、私たち利用者一人ひとりが情報の出所を確認し、批判的に情報を読み解く力（メディアリテラシー）を養うことが、ディープフェイク時代を生き抜くための不可欠な防衛策となります。

問題1 テキストから動画を生成する

問題文

Runwayなどの動画生成ツールを使い、テキストプロンプトから短い動画を生成してください。

条件

- テーマ：自然の風景（海、山、森など）
- プロンプトに含める要素：被写体、動き、カメラワーク、雰囲気
- 動画の長さ：4秒程度

提出物

- 生成した動画ファイル
- 使用したプロンプト（テキストファイル）

問題2 画像から動画を生成する

問題文

RunwayなどのImage-to-Video機能を使い、静止画像から短い動画を生成してください。

手順

1. ベースとなる静止画像を用意する（自分で撮影した写真、フリー素材、またはAIで生成した画像）。
2. 画像に動きを与えるプロンプトを作成する。
3. 動画を生成する。

提出物

- ベースとなる静止画像
- 生成した動画ファイル
- 使用したプロンプト（テキストファイル）

問題3 プロンプトを工夫した動画生成

問題文

動画生成AIに対してプロンプトを工夫し、意図した映像表現を実現してください。

条件

以下の要素のうち、少なくとも2つをプロンプトに含めること。

- カメラワーク（パン、ズーム、ティルトなど）
- 照明効果（逆光、ネオン、自然光など）
- 動きの指定（ゆっくり、高速、反復など）
- 雰囲気・トーン（ドラマチック、穏やか、緊張感など）

提出物

- 生成した動画ファイル
- 使用したプロンプトと、工夫した点の説明（テキストファイル）

第7章 業務のためのプロンプト

1. 目的と概要

本章では、これまでに学んできた生成AIの基礎知識や操作方法を活用し、実際の業務を想定した課題に取り組む演習を行います。

本演習では、「オープンキャンパス」を共通テーマとし、広報活動や情報収集、問い合わせ対応といった、教育機関の現場で実際に行われている業務を題材にします。生成AIを活用しながら、情報をわかりやすく伝える力、相手の立場を意識したコミュニケーション力、課題を整理し解決する力を身につけることを目指します。

具体的には、以下の3つの演習に取り組みます。

- 広報資料の作成
- アンケートの作成
- チャットボットの作成

これらの演習を通して、生成AIに「何を」「どのように」指示すればよいのかを考え、業務に適したプロンプトを作成できるようになることが本章の到達目標です。 結果だけでなく、指示の内容や構成が適切かどうかも重視される点に注意してください。

なお、生成AIを業務で活用する際には、著作権や個人情報の取り扱いなど、守るべきルールも存在します。本章では、成果物を作成するだけでなく、安全かつ適切に生成AIを利用する姿勢についてもあわせて学んでいきます。 次節以降では、まず広報資料作成の演習から取り組み、具体的な業務シーンを想定しながら、実践的なプロンプトの書き方を学んでいきましょう。

2. 広報資料作成の演習

キャッチコピー

まず、キャッチコピーを作成するためのプロンプトを入力します。 対象（進路を考え始めた高校生など）やトーン、目的、入れたい要素（前向き・親しみやすい、将来につながる印象など）を条件として設定します。 学校名やプログラム内容、学科名といった情報もあわせて入力すると、よりイメージに合ったキャッチコピーが生成されます。

入力例

```
以下の条件・内容に従って、
オープンキャンパスのキャッチコピーを作成してください。
作成したキャッチコピーは、オープンキャンパス特設サイトや
紙媒体（資料請求者向けパンフレット）で使用します。

## 条件
- 対象：進路を考え始めた高校生
- トーン：前向きで親しみやすい
- 目的：来校してみたいと思わせる
- 専門学校らしさ（実践的・将来につながる）を感じさせる
- 日程や時間はキャッチコピーには含めない

## 学校・イベント情報
学校名：〇×専門学校

プログラム：
1. 模擬授業
2. 学科紹介
3. 進路相談

学科：
- システムエンジニア科
- ゲームクリエイター科
```

```
- Webクリエイター科

## 出力
- キャッチコピーを5案
```

ChatGPT 5.2による出力例

```
了解です。条件に合わせて、**高校生向け・前向き・実践的**を意識したキャッチコピーを5案出します。

---

### オープンキャンパス キャッチコピー案（5案）

1. **「好き」が将来につながる一日。**
2. **つくる・学ぶ・相談する。未来の入口へ。**
3. **やってみたら、進路が見えてきた。**
4. **学びのリアル、体験して決めよう。**
5. **将来の自分に、会いに行こう。**

---

もし

* **もっとワクワク系にしたい**
* **IT・ゲーム・Web色を強めたい**
* **15〜18文字以内に厳密に収めたい**

など調整したければ、そこを指定してもらえれば寄せて作り直します。
```

案内文

次に、案内文を作成します。 条件があれば設定し、日時・場所・対象者（例：高校生向け）・キーワードなどの情報を入力します。詳細であればあるほど、良い結果が出ますが、その分手間も増えるため、バランスが重要です。

入力例

```
以下の条件・内容に従って、
オープンキャンパスの案内文を作成してください。
作成した案内文は、紙媒体に印刷し資料請求者に郵送します。

## 条件

- 項目ごとに見出しを作成
- 文字数：500文字以上

## 内容

学校名：〇×専門学校
日程：2026年3月17日、19日
時間：10:00〜18:00

学科：
- システムエンジニア科
- ゲームクリエイター科
- Webクリエイター科
```

プログラム：
1. 模擬授業
2. 学科紹介
3. 進路相談

ChatGPT 5.2による出力例

以下の条件に沿って作成しました。

○×専門学校 オープンキャンパスのご案内

はじめに

○×専門学校では、将来の進路を考え始めた皆さまに向けて、オープンキャンパスを開催します。実際に学校へ足を運び、学びの雰囲気や授業内容、設備を体験することで、「自分に合った進路」を具体的にイメージできる一日です。進学に不安や迷いを感じている方も、ぜひお気軽にご参加ください。

開催概要

日程：2026年3月17日（火）、19日（木）
時間：10:00〜18:00
会場：○×専門学校 校舎（地下鉄サンプル駅より徒歩5分）

学べる学科

○×専門学校では、実践的なカリキュラムを通じて、社会で活躍できる力を身につけることを重視しています。

* **システムエンジニア科**：プログラミングやシステム開発の基礎から応用までを学び、IT業界で活躍するエンジニアを目指します。
* **ゲームクリエイター科**：ゲーム制作の企画・デザイン・開発を通して、アイデアを形にする力を養います。
* **Webクリエイター科**：Webデザインや Web制作の技術を学び、情報を分かりやすく伝えるスキルを身につけます。

オープンキャンパス プログラム

当日は、○×専門学校の学びを体感できる多彩なプログラムをご用意しています。

* **模擬授業**：実際の授業を体験し、専門分野の学びや楽しさを感じていただけます。初心者でも安心して参加できます。
* **学科紹介**：各学科の特徴やカリキュラム、目指せる職業について分かりやすく説明します。
* **進路相談**：進学や将来の仕事について、教員やスタッフが個別に相談に応じます。不安や疑問をその場で解消できます。

参加のすすめ

オープンキャンパスは、「見る」「聞く」だけでなく、「体験する」ことで進路選択のヒントを得られる貴重な機会です。○×専門学校での学びが、あなたの将来につながる第一歩になるかもしれません。皆さまのご参加を、教職員一同心よりお待ちしています。

パンフレット構成案

次に、パンフレットの構成案を作成します。 以下のプロンプトを入力します。

入力例

```
以下の条件・内容に従って、
オープンキャンパス用パンフレットの構成案を作成してください。
文章そのものではなく、紙媒体を想定したページ構成・見出し案を中心にまとめてください。

## 条件
・紙媒体（A4／16ページ）
・項目ごとに見出しを付ける
・高校生が読みやすい構成
・専門学校らしさ（実践的・将来につながる）を感じさせる
・全体の流れが分かる構成案にする

## 学校・イベント情報
学校名：〇×専門学校
イベントキャッチコピー：将来の自分に、会いに行こう。
日程：2026年3月17日、19日
時間：10:00〜18:00
アクセス：地下鉄サンプル駅より徒歩5分

学科：
・システムエンジニア科
・ゲームクリエイター科
・Webクリエイター科

プログラム：
・模擬授業
・学科紹介
・進路相談
```

ChatGPT 5.2による出力例

```
以下は、**紙媒体（A4／16ページ）を想定したオープンキャンパス用パンフレットの構成案**です。
文章原稿ではなく、**ページごとの役割・見出し・流れ**が分かる形でまとめています。
高校生が「手に取って→パラパラ見て→参加したくなる」ことを意識した構成です。

---

## 〇×専門学校 オープンキャンパス

**パンフレット構成案（A4・全16ページ）**

---

### **P1｜表紙**

**見出し案**

* 将来の自分に、会いに行こう。

**構成要素**

* 学校名：〇×専門学校
* メインビジュアル（学生・制作物・キャンパス風景など）
* オープンキャンパス告知（アイコン的に）

---
```

P2｜オープンキャンパスとは？

見出し案

* オープンキャンパスで、未来が見えてくる

構成要素

* オープンキャンパスの目的
* 「見る・体験する・相談する」流れの簡易図解
* 初めて参加する高校生向けの安心メッセージ

P3｜〇×専門学校について

見出し案

* 実践力を育てる、〇×専門学校の学び

構成要素

* 学校の教育方針
* 専門学校ならではの特徴（実習中心／少人数制など）
* 高校との違いが分かるポイント

P4｜学びの特徴・強み

見出し案

* 「できるようになる」ための学習環境

構成要素

* 実習・演習が多い点
* 現場を意識した授業
* 制作・開発を通した学びの流れ

P5｜目指せる将来・進路イメージ

見出し案

* 学んだ先に、どんな未来がある？

構成要素

* IT・クリエイティブ業界の広がり
* 卒業後の進路イメージ（就職・進学など）
* 学科別の進路分野（一覧）

```
---

### **P6｜学科紹介 総合ページ**

**見出し案**

* 3つの学科で、自分に合った道を選ぶ

**構成要素**

* システムエンジニア科
* ゲームクリエイター科
* Webクリエイター科
  （それぞれの特徴を簡潔に比較）

---

### **P7｜システムエンジニア科**

**見出し案**

* システムエンジニア科
  社会を支える「しくみ」をつくる

**構成要素**

* 学ぶ内容の概要
* 実習・開発の例
* 向いている人のタイプ

---

### **P8｜ゲームクリエイター科**

**見出し案**

* ゲームクリエイター科
  「好き」を仕事に変える力を身につける

**構成要素**

* ゲーム制作の流れ
* チーム制作・個人制作の紹介
* 目指せる職種例

---

### **P9｜Webクリエイター科**

**見出し案**

* Webクリエイター科
  デザインと技術で、伝える力を磨く

**構成要素**
```

* Web制作の基礎から応用
* デザイン×プログラミング
* 将来の働き方イメージ

P10｜オープンキャンパス プログラム紹介

見出し案

* 当日のプログラム紹介

構成要素

* 模擬授業
* 学科紹介
* 進路相談
  （1日の流れをタイムライン風に）

P11｜模擬授業の魅力

見出し案

* 実際の授業を体験してみよう

構成要素

* 模擬授業で何が体験できるか
* 初心者でも安心なポイント
* 「体験して分かる」ことの強調

P12｜学科紹介・キャンパス見学

見出し案

* 学科の雰囲気を、直接感じる

構成要素

* 教室・設備紹介
* 在校生の様子
* 学校生活のイメージ

P13｜進路相談・個別相談

見出し案

* 進路の不安、なんでも相談できます

構成要素

* 進路相談で話せる内容
* 保護者同席OKの案内
* よくある相談テーマ

P14｜こんな人におすすめ

見出し案

* 〇×専門学校は、こんな人におすすめ

構成要素

* IT・ゲーム・Webに興味がある
* 手を動かして学びたい
* 将来の仕事につながる学びがしたい

P15｜開催概要・参加方法

見出し案

* オープンキャンパス開催概要

構成要素

* 日程：2026年3月17日、19日
* 時間：10:00〜18:00
* アクセス：地下鉄サンプル駅より徒歩5分
* 持ち物・服装
* 参加方法（予約・当日参加など）

P16｜裏表紙

見出し案

* 一歩踏み出す、そのきっかけに。

構成要素

* キャッチコピー再掲
* 学校名
* お問い合わせ先
* Webサイト・QRコード

補足（構成全体の意図）

```
* **前半（P1〜P5）**：学校理解・将来イメージ
* **中盤（P6〜P9）**：学科理解
* **後半（P10〜P16）**：オープンキャンパス体験・参加導線

必要であれば、

* **各ページのラフ文章案**
* **保護者向け要素を強めた別構成**
* **8ページ版／12ページ版への再構成**
  も対応できます。
```

3. アンケート作成の演習

アンケートの作成を行います。 次のプロンプトを入力します。今回の例では、前節で作成したオープンキャンパスの案内文を参考情報として入力していますが、それ以外にも、アンケートの素案などを入れるのもおすすめです。

入力例

```
以下に示すオープンキャンパスの案内文の内容を踏まえて、専門学校のオープンキャンパスの来場者アンケートを作成してください。アンケートはA4用紙に印刷して、来場者に配布する予定です。

## 案内文


## ○×専門学校 オープンキャンパスのご案内

## はじめに

○×専門学校では、将来の進路を考え始めた皆さまに向けて、オープンキャンパスを開催します。
…（以下省略）…
```

ChatGPT 5.2による出力例

```
以下は、**A4用紙・配布用**を想定した
**専門学校オープンキャンパス 来場者アンケート（記入式）**の案です。
高校生が答えやすく、今後の広報・改善に活かしやすい構成にしています。

---

# ○×専門学校

## オープンキャンパス 来場者アンケート

本日は、○×専門学校のオープンキャンパスにご参加いただき、誠にありがとうございます。
今後のオープンキャンパスや学校運営の参考とさせていただくため、アンケートへのご協力をお願いいたします。
※該当するものに✔を入れる、またはご記入ください。

---

## 1. ご来場者について

**Q1. あなたの立場を教えてください。（複数選択可）**
□ 高校1年生　□ 高校2年生　□ 高校3年生
□ 既卒生　□ 保護者　□ その他（　　）
```

Q2. 本校のオープンキャンパスへの参加は何回目ですか。
□ 初めて　□ 2回目　□ 3回以上

---

2. オープンキャンパスを知ったきっかけ

Q3. 今回のオープンキャンパスを何で知りましたか。（複数選択可）
□ 学校ホームページ
□ パンフレット・DM
□ SNS（X／Instagram／YouTube など）
□ 学校の先生からの紹介
□ 家族・友人からの紹介
□ その他（　　）

---

3. 参加したプログラムについて

Q4. 参加したプログラムを教えてください。（複数選択可）
□ 模擬授業
□ 学科紹介
□ 進路相談
□ 校舎・設備見学
□ その他（　　）

Q5. 模擬授業の内容はいかがでしたか。
□ とても良かった　□ 良かった　□ 普通　□ あまり良くなかった

理由・感想があればご記入ください。
（　　）

---

4. 学科・学校について

Q6. 特に興味を持った学科はどれですか。（複数選択可）
□ システムエンジニア科
□ ゲームクリエイター科
□ Webクリエイター科
□ まだ決まっていない

Q7. 本校の説明は分かりやすかったですか。
□ とても分かりやすかった
□ 分かりやすかった
□ 普通
□ 分かりにくかった

---

5. 進路選択への影響

Q8. 今回のオープンキャンパスで、進路のイメージは深まりましたか。
□ とても深まった

□ 少し深まった
□ あまり変わらない
□ まだ分からない

Q9. 今後、本校への進学を検討したいと思いますか。
□ ぜひ検討したい
□ 検討したい
□ まだ迷っている
□ 今回は検討しない

---

6. ご意見・ご感想（自由記述）

Q10. 良かった点、もっと知りたかったこと、改善してほしい点などがあればご記入ください。

（　　）
（　　）

---

7. 今後のご案内について（任意）

Q11. 今後のイベントや入試情報の案内を希望しますか。
□ 希望する　□ 希望しない

※希望される方のみご記入ください。
お名前（　　）
メールアドレス（　　）

ご協力ありがとうございました。
皆さまのご意見を、今後の学校づくりに活かしてまいります。

必要であれば、

* **高校生向け／保護者向けで分けたバージョン**
* **回収しやすいチェック中心版**
* **授業評価を重視した改善用アンケート**

などにも調整できます。

4. チャットボット開発についての演習

本節では、広報活動の一環として、オープンキャンパスに関する質問に24時間自動で応答する「チャットボット」のプロトタイプを作成します。

チャットボット開発には、以下の3つの要素が必要です。

- AIモデル（脳）: 言葉を理解し、文章を作る機能（ChatGPTなど）。
- システムプロンプト（性格・役割）: 「あなたは案内係です」「敬語を使って」といった指示。
- 知識・データ: 学校のスケジュールや規則など、AIが知らない固有の情報。

この演習では、以下の手順で開発を進めます。

- STEP 1：データを作る（FAQデータの作成）
- STEP 2：役割を与える（システムプロンプトの作成）
- STEP 3：実際に動かす（プロトタイプの完成）

FAQ（想定問答リスト）の作成

まずは、チャットボットの知識源となるFAQデータを作成します。 参加者（高校生や保護者）がどのような疑問を持つかを想像し、それに対する回答を用意する必要があります。ゼロから考えるのではなく、生成AIに条件を与えてリストアップさせましょう。

入力例

```
あなたは〇×専門学校のオープンキャンパス担当者です。
チャットボットに登録するための「よくある質問と回答（FAQ）」を作成してください。

## 条件
- 対象：初めて来校する高校生
- トーン：親しみやすく、安心感を与える言葉遣い
- 形式：Q（質問）とA（回答）のセット
- 項目数：以下のテーマを含めて3つ以上

## テーマ
1. 学校へのアクセス（最寄り駅から徒歩何分かなど）
2. 当日の服装（制服か私服か）
3. 必要な持ち物

## 学校・オープンキャンパスの情報
---
## 〇×専門学校 オープンキャンパスのご案内

## はじめに

〇×専門学校では、将来の進路を考え始めた皆さまに向けて、オープンキャンパスを開催します。実際に学校へ足を運び、学びの雰囲気や授業内容、設備を体験することで、「自分に合った進路」を具体的にイメージできる一日です。進学に不安や迷いを感じている方も、ぜひお気軽にご参加ください。

## 開催概要

**日程**：2026年3月17日（火）、19日（木）
**時間**：10:00〜18:00
**会場**：〇×専門学校 校舎

## 学べる学科

〇×専門学校では、実践的なカリキュラムを通じて、社会で活躍できる力を身につけることを重視しています。

* **システムエンジニア科**：プログラミングやシステム開発の基礎から応用までを学び、IT業界で活躍するエンジニアを目指します。
* **ゲームクリエイター科**：ゲーム制作の企画・デザイン・開発を通して、アイデアを形にする力を養います。
* **Webクリエイター科**：Webデザインや Web制作の技術を学び、情報を分かりやすく伝えるスキルを身につけます。

## オープンキャンパス プログラム

当日は、〇×専門学校の学びを体感できる多彩なプログラムをご用意しています。
```

```
* **模擬授業**：実際の授業を体験し、専門分野の学びや楽しさを感じていただけます。初心者でも安心して参加できます。
* **学科紹介**：各学科の特徴やカリキュラム、目指せる職業について分かりやすく説明します。
* **進路相談**：進学や将来の仕事について、教員やスタッフが個別に相談に応じます。不安や疑問をその場で解消できます。

## 参加のすすめ

オープンキャンパスは、「見る」「聞く」だけでなく、「体験する」ことで進路選択のヒントを得られる貴重な機会です。〇×専門学校での学びが、あなたの将来につながる第一歩になるかもしれません。皆さまのご参加を、教職員一同心よりお待ちしています。
---
```

ChatGPT 5.2による出力例

```
以下は、**チャットボットに登録することを想定した「よくある質問（FAQ）」**です。
初めて来校する高校生の方が安心できるよう、やさしく分かりやすい表現にしています。

---

### Q1. 学校まではどうやって行けばいいですか？

**A.** 地下鉄「サンプル駅」から徒歩約5分です。
駅からは案内表示もあり、初めての方でも迷いにくい場所にあります。当日はスタッフもいますので、道に迷った場合はお気軽にお声がけください。

---

### Q2. オープンキャンパス当日の服装は制服ですか？私服ですか？

**A.** 制服・私服どちらでも大丈夫です。
動きやすく、リラックスできる服装でお越しください。ほかの参加者もさまざまな服装なので、心配しなくて大丈夫ですよ。

---

### Q3. 持ち物は何が必要ですか？

**A.** 基本的には筆記用具があればOKです。
パンフレットやメモを取る場面がありますので、ノートやメモ帳があると便利です。特別な準備は必要ありません。

---

### Q4. 一人で参加しても大丈夫ですか？

**A.** もちろん大丈夫です。
一人で参加される方もたくさんいます。スタッフがしっかりサポートしますので、安心してご参加ください。

---

### Q5. プログラミングや専門知識がなくても参加できますか？

**A.** はい、まったく問題ありません。
模擬授業は初心者向けの内容になっており、「初めて聞く」という方でも楽しめるように工夫しています。

---

必要であれば、
```

```
* **保護者同伴について**
* **途中参加・途中退出は可能か**
* **進路相談だけの参加はできるか**

といったFAQも追加できます。
「チャットボット用にもう少し短くしたい」「選択肢形式にしたい」などの調整もできますよ。
```

対話フローとシステムプロンプトの設計

次に、AIの役割を決め、先ほど作ったFAQと、イベント情報のデータを読み込ませて、実際に動かしてみましょう。 ここで入力するプロンプトには、**「役割の定義」と「参照すべきデータ」**の両方が含まれている必要があります。

入力例

```
以下はチャットボットの設定です。
これらを読み込んで、私の質問に答えてください。

## 1. システムプロンプト（役割とルール）
あなたは〇×専門学校の「オープンキャンパス案内ボット」です。
以下のルールを守って会話してください。
- トーン：明るく丁寧に、絵文字を使って。
- 誘導：回答の後に「体験授業の予約はしましたか？」「気になっている学科はありますか？」「オープンキャンパスについて、ほかにもご案内しましょうか？」「ほかに気になることはありますか？」など、次のアクションを促す質問をする。
- ルール：**以下の「参照データ」に書かれていることだけ**を答えてください。データにない質問には「公式サイトを確認してね」と答えてください。

## 2. 参照データ1（FAQリスト）

---

### Q1. 学校まではどうやって行けばいいですか？

**A.** 地下鉄「サンプル駅」から徒歩約5分です。
駅からは案内表示もあり、初めての方でも迷いにくい場所にあります。当日はスタッフもいますので、道に迷った場合はお気軽にお声がけください。

---

### Q2. オープンキャンパス当日の服装は制服ですか？私服ですか？

**A.** 制服・私服どちらでも大丈夫です。
動きやすく、リラックスできる服装でお越しください。ほかの参加者もさまざまな服装なので、心配しなくて大丈夫ですよ。

---

### Q3. 持ち物は何が必要ですか？

**A.** 基本的には筆記用具があればOKです。
パンフレットやメモを取る場面がありますので、ノートやメモ帳があると便利です。特別な準備は必要ありません。

---

### Q4. 一人で参加しても大丈夫ですか？

**A.** もちろん大丈夫です。
```

一人で参加される方もたくさんいます。スタッフがしっかりサポートしますので、安心してご参加ください。

Q5. プログラミングや専門知識がなくても参加できますか？

A. はい、まったく問題ありません。
模擬授業は初心者向けの内容になっており、「初めて聞く」という方でも楽しめるように工夫しています。

---

3. 参照データ（学校・イベント情報）

○×専門学校 オープンキャンパスのご案内

はじめに

○×専門学校では、将来の進路を考え始めた皆さまに向けて、オープンキャンパスを開催します。実際に学校へ足を運び、学びの雰囲気や授業内容、設備を体験することで、「自分に合った進路」を具体的にイメージできる一日です。進学に不安や迷いを感じている方も、ぜひお気軽にご参加ください。

開催概要

日程：2026年3月17日（火）、19日（木）
時間：10:00〜18:00
会場：○×専門学校 校舎

学べる学科

○×専門学校では、実践的なカリキュラムを通じて、社会で活躍できる力を身につけることを重視しています。

* **システムエンジニア科**：プログラミングやシステム開発の基礎から応用までを学び、IT業界で活躍するエンジニアを目指します。
* **ゲームクリエイター科**：ゲーム制作の企画・デザイン・開発を通して、アイデアを形にする力を養います。
* **Webクリエイター科**：Webデザインや Web制作の技術を学び、情報を分かりやすく伝えるスキルを身につけます。

オープンキャンパス プログラム

当日は、○×専門学校の学びを体感できる多彩なプログラムをご用意しています。

* **模擬授業**：実際の授業を体験し、専門分野の学びや楽しさを感じていただけます。初心者でも安心して参加できます。
* **学科紹介**：各学科の特徴やカリキュラム、目指せる職業について分かりやすく説明します。
* **進路相談**：進学や将来の仕事について、教員やスタッフが個別に相談に応じます。不安や疑問をその場で解消できます。

参加のすすめ

オープンキャンパスは、「見る」「聞く」だけでなく、「体験する」ことで進路選択のヒントを得られる貴重な機会です。○×専門学校での学びが、あなたの将来につながる第一歩になるかもしれません。皆さまのご参加を、教職員一同心よりお待ちしています。

ChatGPT 5.2による出力例

了解しました😊
〇×専門学校の**オープンキャンパス案内ボット**として、
いただいた設定と参照データを読み込みました！

これからのご質問には、**参照データに書かれている内容のみ**を使って、
明るく丁寧にご案内します✨
もしデータにない内容について聞かれた場合は、「公式サイトを確認してね」とお答えしますね。

それでは、さっそくどうしましたか？😊
オープンキャンパスについて、ほかにもご案内しましょうか？
それとも、気になっている学科はありますか？

入力例2

服装はどうすればいいですか？

ChatGPT 5.2による出力例2

制服・私服どちらでも大丈夫ですよ😊
動きやすく、リラックスできる服装でお越しください✨
ほかの参加者もさまざまな服装なので、心配しなくて大丈夫です！

体験授業の予約はしましたか？
それとも、気になっている学科はありますか？

入力例3

学校の駐車場は使えますか？

ChatGPT 5.2による出力例3

ごめんなさい🙏
学校の駐車場については、参照データに記載がないため、公式サイトを確認してね😊

ほかに気になることはありますか？
それとも、オープンキャンパスについてほかにもご案内しましょうか？

今回の演習では、必要な情報を手動でコピー＆ペーストしてAIに渡しましたが、実際の現場で使う本格的なシステムでは、以下のような技術を使ってより便利に運用されています。

- RAG（ラグ／検索拡張生成） 人間がいちいちデータを貼り付けなくても、AIが学校にある大量のマニュアルやPDF資料の中から、質問に関係ある部分だけを自分で探し出して、回答に使ってくれる技術です。
- API連携（エーピーアイ連携） チャットボットと、学校のWebサイトや予約システムを直接つなぐ技術です。「今、席は空いていますか？」といったリアルタイムの確認や、会話の流れでそのまま予約を完了させることができるようになります。

一見難しそうに見えますが、本章で学んだ「AIにどんな指示を出すか（プロンプト）」や「どんなデータが必要か」という考え方は、こうした高度なシステムを作る際にも必ず必要になる大切な土台です。

問題1 オープンキャンパス広報資料の成果物提出

問題文

第7章の演習で作成した以下の成果物をファイルにまとめて提出してください。

1. **広報資料**：キャッチコピー・案内文・パンフレット構成
2. **アンケート**：来場者アンケート
3. **チャットボット**：オープンキャンパスの案内ボットのプロンプト

提出内容

- 上記3つの成果物を、テキストファイルやPDFなどにまとめて提出してください。
- プロンプト作成で工夫した点についても記述してください。

第8章 業務における活用演習

1. 業務のためのプロンプトの作成演習

本節では、グループごとに以下の成果物を作成します。また、作成後にプレゼンテーションを行います。

- 広報資料
- アンケート
- チャットボット

テーマ

テーマは「〇×専門学校の学園祭」とします。以降に記載されている「使用するデータ」と、第7章で紹介したテクニックを駆使して作成してください。 作成の際はChatGPTを使用してください。

学園祭の情報

※学校名やその他の情報を、自身の所属する学校のものに変更してもかまいません。

```
〇×専門学校 学園祭

学校名：〇×専門学校
日程：2026年10月10日（土）・11日（日）
時間：10:00〜18:00

学科
- システムエンジニア科
- ゲームクリエイター科
- Webクリエイター科

プログラム
- 模擬店（飲食・ゲーム）
- 学科・専攻ごとの作品展示（映像・デザイン・IT など）
- 体験イベント（ワークショップ・相談会）
```

1. 広報資料

テーマに沿って、

- キャッチコピー
- 案内文
- パンフレット構成

上記3点を作成してください。

2. アンケート

テーマに沿って、来場者アンケートを作成してください。

3. チャットボット

テーマに沿って、学園祭の案内ボットを作成してください。

2. 成果発表と相互評価

作成した広報資料、アンケート、チャットボットを、グループごとに30分程度で発表します。

発表では、プロンプト作成で工夫した点や、思うようにいかなかった点、大変だったこと、生成AIを使っていて面白いと感じたことについても共有しましょう。 この活動を通して、生成AIを「使うこと」だけでなく、目的に応じて活用する力や振り返る力を身につけることを目標とします。

問題1 業務活用演習の成果物提出

問題文

第8章の演習で作成した以下の成果物をファイルにまとめて提出してください。

1. **広報資料**：キャッチコピー・案内文・パンフレット構成
2. **アンケート**：来場者アンケート
3. **チャットボット**：学園祭の案内ボットのプロンプト

提出内容

- 上記3つの成果物を、テキストファイルやPDFなどにまとめて提出してください。
- プロンプト作成で工夫した点や、思うようにいかなかった点についても記述してください。

第9章 コード生成の演習

1. コード生成の基本原理

生成AIによるコード生成は、単なるテキストの補完から、高度な論理推論と自己修正能力を兼ね備えた「エージェント型」へと劇的な進化を遂げました。現在、GPT-5.2やClaude Opus 4.5といった最新のLLM（大規模言語モデル）は、単に過去の学習データからコードのパターンを模倣するだけでなく、プログラミング言語の構文、実行環境の制約、およびソフトウェア全体のアーキテクチャを「理解」して動作しています。

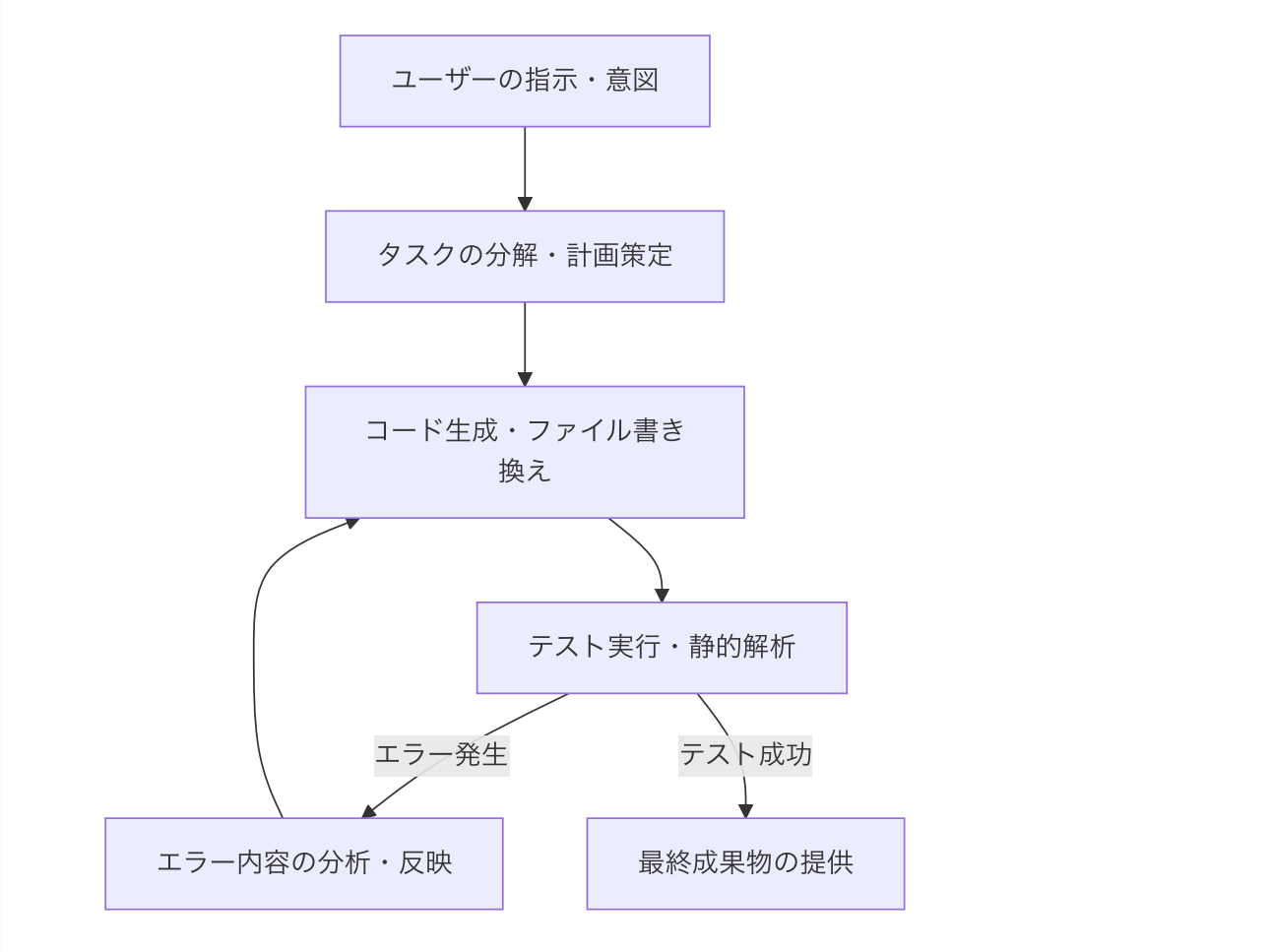
トークン予測から論理推論への転換

初期のコード生成AIは、次に続く可能性が高い文字の並び（トークン）を予測する確率モデルが中心でした。しかし、最新の「推論モデル」では、**コード実行フィードバックを用いた強化学習（RLC: Reinforcement Learning from Code）**が導入されています。これは、AIが生成したコードを実際に実行し、その結果（エラーメッセージやテストの成否）を報酬として学習する手法です。これにより、AIは「動かないコード」を避け、論理的に正しい手順で問題を解決する能力を獲得しました。

エージェント指向の開発ワークフロー

現代のコード生成において最も重要な概念は、AIが単なる「筆者」ではなく、自らツールを使いこなす「エージェント」として振る舞う点にあります。AIは指示を受け取ると、まずタスクを小さなステップに分解し、必要に応じてファイルシステムを操作したり、ターミナルでコマンドを実行してライブラリの依存関係を確認したりします。

このプロセスは、以下の図に示すような反復的なサイクルで構成されています。



このサイクルにおいて、AIは自身の書いたコードが期待通りに動作しない場合、そのエラーメッセージを読み解き、どこに問題があるのかを「推論」して修正案を提示します。これを**自己修正能力**と呼びます。

マルチモーダル・コンテキストの活用

最新モデルは、テキスト情報だけでなく、画像や図表、さらには膨大なコードリポジトリ全体を一度に理解する「マルチモーダル・コンテキスト」を備えています。例えば、ホワイトボードに描かれたUI設計図の写真をアップロードするだけで、その意図を汲み取ったフロントエンドのコードを生成したり、数万行に及ぶ既存のプロジェクト全体の構造を把握した上で、既存コードとの整合性を保ちながら新機能を追加したりすることが可能です。

このように、コード生成の原理は「言葉の続きを予測すること」から「目標を達成するための論理的な一連の行動を計画し、実行すること」へとシフトしています。開発者は、1行ずつのコードを書く作業から、AIに「何を達成したいか」という意図を正確に伝え、AIが提案する設計や実装を精査・統合する「意図駆動型」の開発者へと役割が変化しているのです。

2. 自然言語からコードを生成する

代表的なプログラミング言語の紹介

Python言語

Pythonは、初心者にも読みやすく、かつプロの現場でも使われている強力なツールです。 文法が非常にシンプルで、英語の文章を読むような感覚で理解できることが最大の特徴です。そのため、プログラミング学習の第一歩として最適です。 現在では、データ分析、人工知能（AI）の開発、Webアプリの作成、事務作業の自動化など、あらゆる分野で活用されています。

以下にPythonの主な特徴を列挙しますが、この授業で全てを理解する必要はありません。

- **インタプリタ言語**： Pythonは、書いたプログラムを上から1行ずつ順番に翻訳・実行していく「インタプリタ言語」です。 翻訳作業（コンパイル）を事前に行う必要がないため、書いてすぐに動かすことができ、間違いがあればその場ですぐに分かります。「同時通訳」のようなものだとイメージしてください。すぐに結果が見えるため、試行錯誤がしやすく、学習のストレスが少ないのが特徴です。
- **動的型付け言語**： Pythonは、データの種類（数字なのか、文字なのか）を、実行するときに自動で判断してくれる「動的型付け言語」です。 「この箱には数字を入れます」と事前に宣言する必要がなく、「とりあえずデータを入れたら、Pythonが良い感じに処理してくれる」という柔軟さがあります。これにより、細かいルールを気にせず、やりたいことの記述に集中できます。
- **オブジェクト指向言語**： Pythonは、データとそれを操作する処理をセットにして扱う「オブジェクト指向言語」です。「車の設計図」を作れば、そこから「赤い車」「青い車」を量産できるように、プログラムの部品を効率よく使い回す仕組みが整っています。これにより、大規模なシステムも整理整頓しながら作ることができます。
- **インデントによる構造化**： これはPythonの最もユニークな点です。他の言語では「{ }」などの記号を使ってプログラムのまとまりを表しますが、Pythonでは「行の先頭を字下げする（インデント）」ことでまとまりを表します。 誰が書いても見た目が整うため、他人の書いたコードも読みやすく、チームでの開発や、AIが生成したコードの確認が非常に楽になります。
- **豊富なライブラリ**： Pythonには、先人たちが作った便利なプログラムの部品集（ライブラリ）が膨大に存在します。「複雑なグラフを描きたい」「AIを作りたい」「Excelを操作したい」といった場合でも、自分でゼロから作る必要はありません。ライブラリを読み込むだけで、難しい機能をすぐに使うことができます。

Pythonの基本用語

Pythonプログラムを生成する際、AIに的確な指示を出すためには、基本用語を知っておく必要があります。 以下の用語は、AIへの指示や、AIが書いたコードを読み解く際の手助けになります。

- **変数**（へんすう）： データを入れておく「ラベルのついた箱」のことです。
  - 例： `apple_price = 100` （apple_priceという箱に100を入れる）
  - LLMへの指示例*：「商品の価格を入れる**変数**を作成し、数値を代入してください」
- **関数**（かんすう）： よく使う処理をまとめて、名前をつけたものです。名前を記述するだけで、その処理を実行できます。
  - 例： `print("Hello")` （画面に文字を表示するprint関数を実行）
  - LLMへの指示例*：「受け取った数字を2倍にして返す**関数**を作成してください」

- **リスト**： 複数のデータを一列に並べて整理したものです。他の言語では「配列」と呼ばれることもあります。
    - 例： `members = ['田中', '佐藤', '鈴木']`
    - LLMへの指示例*：「クラス全員の名前を格納した**リスト**を作成してください」
- **辞書**（ディクショナリ）： 「見出し」と「内容」をセットにして保存する形式です。「キー（Key）」と「値（Value）」のペアで管理します。
    - 例： `profile = {'name': '田中', 'age': 20}`
    - LLMへの指示例*：「商品名と価格をペアにした**辞書**データを作ってください」
- **ライブラリ**（モジュール）： Pythonの機能を拡張するための「道具箱」です。使う前に「インポート（読み込み）」をする必要があります。
    - 例： `import math` （数学の計算をする道具箱を持ってくる）
    - LLMへの指示例*：「グラフを描画する**ライブラリ**を使って、売上の推移を可視化してください」

JavaScript言語

JavaScriptは、主に「Webブラウザ（ChromeやSafariなど）」の中で動くプログラミング言語です。皆さんが普段見ているWebサイトやスマホアプリのほとんどは、この言語によって動いています。 HTMLやCSSで作られた静止画のようなWebページに、「動き」や「機能」を与えるのが役割です。例えば、ボタンを押すと画面が変わる、画像がスライドする、計算結果を表示する、といったインタラクティブな体験はJavaScriptによって作られています。

以下にJavaScriptの主な特徴を挙げます。こちらもPythonと同じく、この授業で全てを理解する必要はありません。

- **インタプリタ言語**： Pythonと同様、JavaScriptもソースコードを上から1行ずつ翻訳しながら実行する「インタプリタ言語」です。 事前の翻訳作業（コンパイル）が不要なので、プログラムを修正してブラウザを再読み込みすれば、すぐに結果を確認できます。開発のスピード感を重視した言語です。
- **動的型付け言語**： こちらもPythonと同様、変数の種類（型）を実行時に自動的に決めてくれる「動的型付け言語」です。状況に合わせて柔軟に対応してくれる反面、予期せぬエラーが起きることもあります。そのため、最近では「TypeScript」という、より厳密なルールを持つ言語も使われるようになっています。
- **オブジェクト指向言語**（プロトタイプベース）： JavaScriptも「オブジェクト指向」をサポートしていますが、他の言語とは少し仕組みが違います。 「プロトタイプ（原型）」と呼ばれる元となるオブジェクトをコピーしたり拡張したりして、新しい機能を作っていくスタイルです。柔軟性が高く、Webページの複雑な部品を管理するのに適しています。
- **シングルスレッド**： JavaScriptは、基本的に「一度に一つのことしかできない（シングルスレッド）」というルールで動いています。 「料理人が一人しかいないキッチン」のようなものです。複数を同時にこなせない代わりに、作業の衝突が起きにくく、プログラムが複雑になりすぎるのを防いでいます。
- **非同期処理**（ひどうきしょり）： シングルスレッドの弱点（待ち時間）を補うための重要な機能です。 例えば、「サーバーからデータを取ってくる」という時間のかかる作業をお願いした場合、その完了をぼーっと待つのではなく、「データが届いたら教えてね」と約束をしておき、すぐに次の作業（画面の表示など）に取り掛かります。これにより、ユーザーを待たせずにサクサク動くWebサイトが作れます。
- **DOM（ドム）操作**： JavaScriptの最も重要な役割です。Webページに表示されている文章や画像を、プログラムから自由に書き換える仕組みのことです。 ページ全体を読み込み直さなくても、一部だけを瞬時に書き換えることができるため、スムーズな操作感を実現できます。

JavaScriptの基本用語

Pythonと似ている部分も多いですが、同じ意味でも呼び名が異なるものがあります。AIに指示を出すときは、言語に合わせた正しい呼び方を使うと、より正確なコードを生成することができます。

- **変数**（へんすう）： Pythonと同じく、データを一時的に保存しておく場所です。
    - 例： `userName = "鈴木"`
    - LLMへの指示例*：「合計金額を入れる**変数**を用意して、計算結果を入れてください」

- **関数**（かんすう）： こちらもPythonと同じです。「〇〇する」という処理のまとまりです。
    - 例： `showAlert()` （警告画面を出す関数を実行）
    - LLMへの指示例*：「ボタンが押されたら、挨拶メッセージを表示する**関数**を作ってください」
- **配列**（はいれつ）： Pythonでは「**リスト**」と呼んでいたものです。JavaScriptでは「**配列（アレイ）**」と呼びます。 使い方は同じで、複数のデータを順番に並べて管理します。
    - 例： `colors = ["赤", "青", "黄"]`
    - LLMへの指示例*：「好きな色のリストを**配列**として作成してください」（※ここでは「リスト」ではなく「配列」と指示しましょう）
- **オブジェクト**： Pythonでは「**辞書**」と呼んでいたものに近いです。「見出し」と「中身」をセットで管理します。JavaScriptではさらに役割が広く、データだけでなく機能（関数）も含めて管理することができます。
    - 例：ユーザーというオブジェクトの中に、「名前（データ）」や「ログインする（機能）」をまとめて管理します。
    - LLMへの指示例*：「名前と年齢というプロパティ（情報）を持つユーザー**オブジェクト**を作ってください」
- **JSON**（ジェイソン）： Pythonの辞書やJavaScriptのオブジェクトによく似た、データをやり取りするための世界標準フォーマットです。
    - 例： `{ "name": "鈴木", "age": 20 }`
    - LLMへの指示例*：「ユーザー情報を**JSON**形式で出力してください」
- **イベント**： 「クリックした」「キーボードを押した」「ページを読み込んだ」といった、何かのアクションのことです。Webサイトを作るJavaScriptならではの概念です。
    - LLMへの指示例*：「マウスが画像に乗ったという**イベント**を検知して、画像を拡大してください」
- **DOM**（ドム）： Webページの「中身の構造」のことです。これを操作することで、画面の書き換えを行います。
    - LLMへの指示例*：「**DOM**を操作して、見出しの文字色を赤に変更してください」

コード生成の実践例

ここでは、プログラミングの基本的なテーマを通じて、AIへの指示の出し方による出力の変化を体験します。 並べ替え（ソート）や検索といった基本的なアルゴリズムから、データ構造の操作、関数の作成、さらにはプログラミング言語の変換まで、実践的なコード生成の例を見ていきましょう。 なお、「アルゴリズム」とは、簡単に言うと「問題を解決するための手順や計算方法」のことです。 料理に例えると「レシピ（食材をどう切って、どう加熱して、どう盛り付けるかの手順）」にあたります。

数値の並べ替え（ソート）

バラバラの数字が並んだリスト（配列）を、小さい順（昇順）に整理するプログラムを作らせます。 まずは、具体的なアルゴリズムを指定せず、結果だけを求めてみます。

入力

以下のプロンプトを入力します。

```
以下のリストを昇順（小さい順）に並べ替えるPythonコードを作成してください。

対象リスト: [64, 34, 25, 12, 22, 11, 90]
```

ChatGPT 5.2による出力

````
以下は、指定されたリストを**昇順（小さい順）**に並べ替えるPythonコードです。

### 方法1：`sorted()`関数を使う（元のリストは変更しない）

```python
numbers = [64, 34, 25, 12, 22, 11, 90]
sorted_numbers = sorted(numbers)
````
````

```
print(sorted_numbers)
```

方法2：`list.sort()`メソッドを使う（元のリストを直接変更する）

```python
numbers = [64, 34, 25, 12, 22, 11, 90]
numbers.sort()

print(numbers)
```

どちらの方法でも、出力結果は以下になります。

```
[11, 12, 22, 25, 34, 64, 90]
```

用途に応じて使い分けてください。

次に、具体的なアルゴリズムを指定してみましょう。プログラミングの学習としてよく使われる「バブルソート」というアルゴリズムを使って書くように指示します。

入力

以下のプロンプトを入力します。

```
次のリスト [64, 34, 25, 12, 22, 11, 90] を昇順に並べ替えてください。
ただし、Pythonの組み込み関数（sortなど）は使わず、「バブルソート」のアルゴリズムを一から実装してください。
コードには各行の処理内容を日本語でコメントしてください。
```

ChatGPT 5.2による出力

```python
# 並べ替え対象のリストを定義する
data = [64, 34, 25, 12, 22, 11, 90]

# リストの要素数を取得する
n = len(data)

# 外側のループ：全体を何回走査するかを制御する
for i in range(n):
    # 内側のループ：隣り合う要素を比較する
    # すでに末尾に移動した最大値は比較不要なので n - i - 1 までとする
    for j in range(0, n - i - 1):
        # 左の要素が右の要素より大きい場合
        if data[j] > data[j + 1]:
            # 一時変数を使って2つの要素を入れ替える
            temp = data[j]
            data[j] = data[j + 1]
            data[j + 1] = temp

# 昇順に並べ替えられた結果を表示する
print(data)
```

文字列の検索

文章の中から特定の単語を探すプログラムを作成します。自然言語の「曖昧さ」をどう解決するかが鍵となります。

入力

```
以下のテキストの中に、キーワード "Apple" が含まれているか判定し、
結果を「見つかりました」または「見つかりませんでした」と表示するPythonコードを書いてください。

テキスト: "I have a pen. I have an apple."
キーワード: "Apple"
```

ChatGPT 5.2による出力

````
以下は、**指定されたテキストにキーワード `"Apple"` が含まれているかを判定**し、
結果を **「見つかりました」または「見つかりませんでした」** と表示する Python コードです。

```python
text = "I have a pen. I have an apple."
keyword = "Apple"

if keyword in text:
    print("見つかりました")
else:
    print("見つかりませんでした")
```

### 補足

* このコードは **大文字・小文字を区別**します。
* そのため、テキスト中の `"apple"` とキーワード `"Apple"` は一致せず、
  実行結果は **「見つかりませんでした」** になります。

もし **大文字・小文字を区別しない判定**にしたい場合も、対応コードを書けますよ。
````

上記の例では、コンピュータが文字を厳密に扱うため、「Apple」と「apple」が別のものとして判定されました。 大文字・小文字を気にせずに検索させるためには、その条件を明確に指示に含める必要があります。

入力

```
以下のテキストの中に、キーワード "Apple" が含まれているか判定するPythonコードを作成してください。
ただし、大文字と小文字は区別せず（"apple" と "Apple" は同じとみなす）、
結果を「見つかりました」または「見つかりませんでした」と表示するようにしてください。

テキスト: "I have a pen. I have an apple."
キーワード: "Apple"
```

ChatGPT 5.2による出力

```
text = "I have a pen. I have an apple."
keyword = "Apple"

# 大文字・小文字を区別せずに判定
if keyword.lower() in text.lower():
    print("見つかりました")
```

```
else:
    print("見つかりませんでした")
```

データ構造の操作（辞書・集計）

リスト（配列）だけでなく、キーと値のペアでデータを管理する「辞書（Dictionary/Map）」の操作も、プログラミングでは頻繁に行われます。 ここでは、データの集計作業を自動化させてみましょう。

入力

```
以下のフルーツのリストを集計し、それぞれのフルーツが何個あるかを辞書形式（フルーツ名：個数）で出力するPythonコードを作成してください。

リスト: ["apple", "banana", "apple", "orange", "banana", "apple"]
```

ChatGPT 5.2による出力

````
以下は、指定されたフルーツのリストを集計し、**辞書形式（フルーツ名：個数）**で出力するPythonコードです。

```python
fruits = ["apple", "banana", "apple", "orange", "banana", "apple"]

count_dict = {}
for fruit in fruits:
    count_dict[fruit] = count_dict.get(fruit, 0) + 1

print(count_dict)
```

### 実行結果

```python
{'apple': 3, 'banana': 2, 'orange': 1}
```

### 補足（別解）

標準ライブラリを使う場合は、より簡潔に書くこともできます。

```python
from collections import Counter

fruits = ["apple", "banana", "apple", "orange", "banana", "apple"]
count_dict = dict(Counter(fruits))

print(count_dict)
```

用途に応じて、どちらの書き方でも問題ありません。
````

簡単な関数の作成

処理をひとまとめにして、何度も使い回せるようにしたものを「関数」と呼びます。 入力（引数）と出力（戻り値）を言葉で定義することで、関数の枠組みを作らせることができます。

入力

「体重(kg)」と「身長(cm)」を引数として受け取り、BMI（肥満度）を計算して返す関数 `calculate_bmi` をPythonで作成してください。
BMIの計算式は「体重(kg) ÷ (身長(m) × 身長(m))」です。
身長はcmで入力されるため、計算内でm（メートル）に変換してください。
最後に、身長170cm、体重65kgの場合の実行結果を表示してください。

ChatGPT 5.2による出力

```python
def calculate_bmi(weight_kg, height_cm):
    # 身長をcmからmに変換
    height_m = height_cm / 100
    # BMIを計算
    bmi = weight_kg / (height_m ** 2)
    return bmi

# 実行例
height = 170  # cm
weight = 65   # kg

result = calculate_bmi(weight, height)
print(result)
```

実行結果

```
22.49134948096886
```

（必要であれば、小数点以下を丸める処理も追加できます。）

異なるプログラミング言語での生成

AIは、特定のプログラミング言語だけでなく、様々な言語の文法を学習しています。 自然言語で要件（仕様）を定義すれば、Web開発で使われるJavaScriptや、大規模システム開発で使われるJavaなど、指定した言語に合わせてコードを生成させることができます。

入力

以下のPythonプログラムを、JavaScriptに書き換えてください。

```python
def calculate_bmi(weight_kg, height_cm):
    # 身長をcmからmに変換
    height_m = height_cm / 100
    # BMIを計算
    bmi = weight_kg / (height_m ** 2)
    return bmi

# 実行例
height = 170  # cm
weight = 65   # kg

result = calculate_bmi(weight, height)
```

```
print(result)
```

ChatGPT 5.2による出力

以下は、提示されたPythonコードを**JavaScript**に書き換えた例です。

```javascript
function calculateBMI(weightKg, heightCm) {
    // 身長をcmからmに変換
    const heightM = heightCm / 100;
    // BMIを計算
    const bmi = weightKg / (heightM ** 2);
    return bmi;
}

// 実行例
const height = 170; // cm
const weight = 65;  // kg

const result = calculateBMI(weight, height);
console.log(result);
```

補足ポイント

* Pythonの `**`（べき乗演算子）は、JavaScriptでも同じく `**` が使えます
* `print()` は JavaScript では `console.log()` に相当します
* 変数宣言には `const`（再代入しない場合）や `let` を使います

必要であれば、小数点以下の桁数を制御する方法（`toFixed` など）も紹介できます。

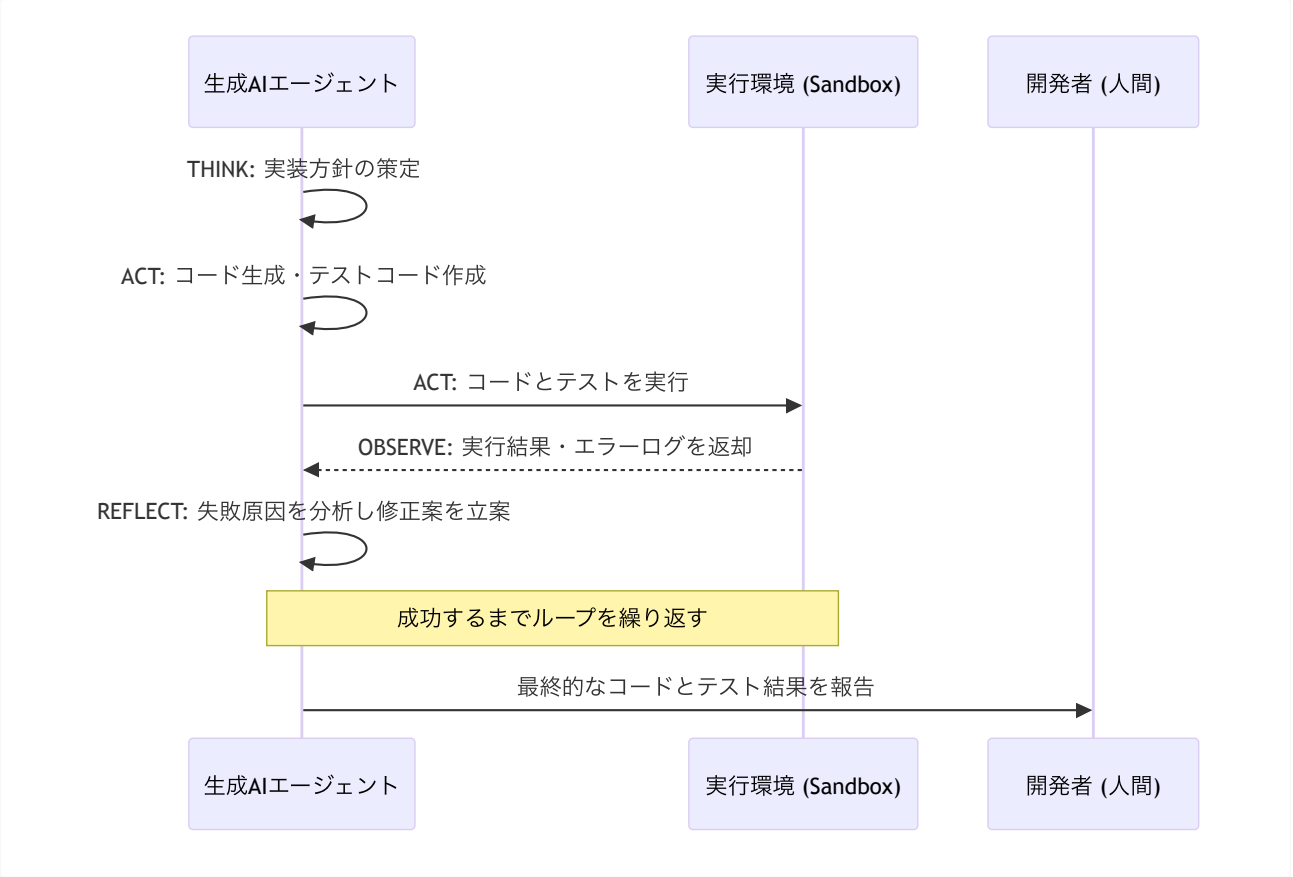
3. 生成されたコードのテストとデバッグ

AIが生成したコードは、一見すると完璧に動作するように見えても、予期せぬバグやセキュリティ上の脆弱性が潜んでいる可能性があります。そのため、生成されたコードを鵜呑みにせず、厳密な検証と修正（デバッグ）を行うプロセスが、開発の安全性と品質を担保する上で不可欠です。

自己修正ループとエージェント型デバッグ

2026年現在の高度なAIモデルは、自ら生成したコードの誤りを検知し、修正する「自己修正ループ（Self-Correction Loop）」を備えています。これは、AIがコードを生成した直後に、バックグラウンドで仮想的な実行環境（サンドボックス）を利用してプログラムをテストし、その実行結果に基づいてコードを磨き上げる仕組みです。

デバッグのプロセスは、以下の**思考・行動・観察・反射（THINK-ACT-OBSERVE-REFLECT）**のサイクルに基づいています。



このように、AIは「なぜ動かなかったのか」を自律的に内省し、エラーを解決していきます。しかし、AI自身の推論が誤っている場合、間違った方向で修正を繰り返す「無限ループ」に陥るリスクもあるため、人間による適切な監視が求められます。

AI駆動の自動ユニットテスト生成

AIによるテストの自動化は、コードの品質を飛躍的に向上させます。最新のGPT-5.2-Codexなどは、プログラム本体を生成すると同時に、そのコードが正しく動作することを保証するための「ユニットテスト（単体テスト）」を同時に書き起こします。これにより、開発者は「生成されたコードが要件を満たしているか」を即座に機械的に確認できるようになりました。

特に重要なのは、以下の3つのテスト観点です。

- **正常系テスト**：期待通りの入力に対して、期待通りの出力が得られるか。
- **異常系・境界値テスト**：無効な入力や、データの限界値（極端に大きな数値など）に対して、適切にエラー処理が行われるか。
- **回帰テスト**：コードの修正によって、以前まで動いていた機能が壊れていないか。

セキュリティスキャンと脆弱性検知

AIが生成したコードは、学習データに含まれる古いコーディング慣習や、既知の脆弱性を無意識に模倣してしまうことがあります。これを防ぐため、2026年の開発環境では、AI生成コードに特化した「AI駆動型セキュリティスキャナー」が活用されています。

例えば、**プロンプトインジェクション**（AIへの指示を悪用して機密情報を盗む攻撃）への耐性や、**安全でないデータの取り扱い**（SQLインジェクションやクロスサイトスクリプティングなど）を、生成の直後にAI自身、あるいは別のセキュリティ特化型AIが検証します。これにより、サイバー攻撃の隙を与えない堅牢なプログラムを作成することが可能になります。

人間による検証（Human-in-the-Loop）の重要性

AIがいかに高度化しても、最終的な責任は人間に帰属します。AIが提示する「動いているように見えるコード」が、実は設計の意図から微妙に外れていたり、将来的な拡張性を損なっていたりする場合、それを発見できるのは熟練した開発者の直感と経験です。

「バイブ・コーディング（Vibe Coding）」と呼ばれる、雰囲気に頼った開発は、短期的には効率を上げますが、長期的には技術的負債を生む原因となります。生成されたコードのロジックを一行ずつ確認し、必要に応じてリファクタリング（構造の最適化）を

命じることで、AIと人間が協力して最高品質のソフトウェアを作り上げることができるのです。

問題1 数値の合計計算

問題文

カンマ区切りの整数が1行で与えられます。 全ての整数の合計を出力してください。

入力データの特徴

- 整数の個数は1以上100以下である。
- 各整数は -10^6 以上 10^6 以下である。

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

```
n1,n2,n3,...
```

出力

全ての整数の合計を1行で出力せよ。

入力例1

```
1,2,3
```

出力例1

```
6
```

入力例2

```
10,-5,3,-8
```

出力例2

```
0
```

問題2 単語の出現回数カウント

問題文

1行目に検索対象の文字列、2行目に検索する単語が与えられます。 文字列中に単語が何回出現するかを出力してください（大文字・小文字は区別しない）。

入力データの特徴

- 文字列の長さは1以上1000以下である。
- 単語の長さは1以上100以下である。
- 文字列と単語は半角英数字とスペースのみで構成される。

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

```
text
word
```

出力

単語の出現回数を1行で出力せよ。

入力例1

```
Hello World hello
hello
```

出力例1

```
2
```

入力例2

```
abcabcabc
abc
```

出力例2

```
3
```

問題3 果物の個数集計

問題文

果物の名前がカンマ区切りで1行で与えられます。 各果物の出現回数を集計し、出現回数の多い順に出力してください。 出現回数が同じ場合は、名前の辞書順（昇順）で出力してください。

入力データの特徴

- 果物の名前は半角英小文字のみで構成される。
- 果物の個数は1以上100以下である。

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

```
fruit1,fruit2,fruit3,...
```

出力

各果物の名前と出現回数をスペース区切りで1行ずつ出力せよ。

入力例1

```
apple,banana,apple,orange,banana,apple
```

出力例1

```
apple 3
banana 2
orange 1
```

入力例2

```
grape,grape,melon,melon
```

出力例2

```
grape 2
melon 2
```

第10章 Webページ制作のためのプロンプト

1. Webページの基礎と環境構築

本節では、Webページの基本的な仕組みと、Webページを作成・閲覧するための環境構築について学びます。 普段見ているWebページがどのように表示されているのかを理解し、実際にWebページを作成する準備を行います。

Webページとは何か

皆さんが普段スマートフォンやパソコンで見ているWebサイトは、Webページと呼ばれるファイルがいくつも集まって構成されています。 Webページは主にHTML（HyperText Markup Language、ハイパーテキスト・マークアップ・ランゲージ）という言語で書かれています。 HTMLは、Webページの内容を記述するための言語で、見出し・文章・画像・リンクなどの「ページに載せる情報の種類」を定義しながら書いていきます。

例えば、文章を表示したい場合、HTMLでは `<p>これは文章です</p>` のように記述します。 `<p>` と `</p>` で囲まれた部分が、文章であることを示す目印（タグ）となります。

デザインはCSS（Cascading Style Sheets、カスケーディング・スタイル・シート）という言語を使って整えます。 CSSは、文字の色や大きさ、レイアウトなどを指定します。 HTMLが「何を表示するか」、CSSが「どのように表示するか」を担当します。

例えば、先ほどの文章の色を赤色にしたい場合、CSSでは以下のように記述します。

```
p {
  color: red;
}
```

これは、p（文章）のcolor（文字色）をred（赤色）にする、という意味になります。

作成したHTMLやCSSのファイルはWebサーバーに保存されます。Webサーバーとは、世界中からアクセスできる、Webサイトのデータを保管しておくための専用のコンピュータです。 私たちはWebブラウザ（Google ChromeやSafari、Microsoft Edgeなど）を使ってサーバーにアクセスします。Webブラウザはファイルを受け取り、内容を読み込んで画面に表示します。

Webページ制作・閲覧のための環境構築

Webページを作るには、まず自分のパソコンで HTMLファイルを作って表示できる環境を用意します。 この準備を「環境構築」と呼びます。 特別なソフトを入れる必要はなく、最初から入っているアプリだけで始められます。

(1) まず、テキストエディタを開きます。 テキストエディタとは、HTMLやCSSなどの文字情報を扱うファイル（テキストファイル）を作成・編集するためのソフトウェアです。

- Windowsの場合: スタートメニューから「メモ帳」を検索して起動します。
- Macの場合: Finderで「アプリケーション」フォルダを開き、「テキストエディット」を起動します。

(2) 次に、Webページの基本となるHTMLファイルを作成します。テキストエディタに、以下の内容をコピー＆ペーストします。

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>はじめてのWebページ</title>
  </head>
  <body>
    <h1>こんにちは！</h1>
  </body>
</html>
```

(3) ファイルを保存します。

- Windowsの場合: 「ファイル」メニューから「名前を付けて保存」を選択します。 ファイル名はindex.htmlとし、文字コードは「UTF-8」を選択して、任意の場所に保存してください。 （例えば、デスクトップなどわかりやすい場所がおすすめです。）
- Macの場合: 「ファイル」メニューから「保存」を選択します。 名前はindex.htmlとし、標準テキストのエンコーディングは「Unicode (UTF-8)」を選択して、任意の場所に保存してください。

HTMLファイルを作成する際には、ファイル名の最後を必ず`.html`としてください。 この`.html`という部分を拡張子と呼び、ファイルの形式を表します。 `.html`とすることで、このファイルがHTMLファイルであることをコンピュータに認識させることができます。

(4) 作成したHTMLファイルをWebブラウザで表示してみましょう。保存した`index.html`ファイルをダブルクリックします。 (5) 普段使用しているWebブラウザが起動し、「こんにちは！」と表示されれば成功です。 もし、文字化けしてしまったり、うまく表示されなかったりする場合は、以下の点を確認してみてください。

- ファイル名が`index.html`になっているか（スペルに間違いがあったり、全角になったりしていないか）。
- 文字コードが「UTF-8」で保存されているか。
- HTMLのコードに間違いがないか（特に、<や>、/などの記号が抜けていないか）。

これで、基本的な環境構築は完了です。

2. Webページ生成に関するプロンプト例と作成演習

本節では、実際にWebページを生成するためのプロンプトの例を見ながら、効果的なプロンプトの作り方を学びます。また、例題を通して実際にプロンプトを作成し、Webページ生成のスキル向上を目指します。 生成AIは、入力されたプロンプトに基づいてHTML、CSS、JavaScriptなどのコードを自動的に生成し、Webページを作り出します。求めるWebページを正確に生成させるためには、具体的かつ明確なプロンプトを作成することが重要です。そのためには、以下のポイントを意識しましょう。

1. **目的を明確にする。**

何のためのWebページなのか、誰をターゲットにしているのかを明確にしましょう。 例えば、「初心者向けのプログラミング学習サイト」や「20代女性をターゲットにしたファッション通販サイト」などです。

2. **構成要素を具体的に記述する。**

ヘッダー、ナビゲーション、メインコンテンツ、フッターなど、Webページに必要な構成要素を具体的に指示しましょう。 例えば、「ヘッダーにはサイト名やメニューを表示する」、「フッターにはコピーライトや連絡先を書く」などです。

3. **コンテンツの内容を詳細に記述する。**

各ページにどのような内容を含めるのかを詳細に記述しましょう。 例えば、「メインページには、サービスの説明、料金の一覧、利用者の感想を表示する」「サービス紹介ページでは、サービスの概要と特徴を簡潔に説明する」などです。

4. **デザインのスタイルを指定する。**

色使い、フォント、レイアウトなど、デザインに関する要望も具体的に指示しましょう。 例えば、「全体的に青を基調としたデザインにする」、「フォントは明朝体を使用する」、「レスポンシブデザイン（スマートフォンやパソコンなど、画面の大きさに合わせて表示が自動的に調整されるデザイン）に対応させる」などです。

5. **機能の要件を明確にする。**

必要な機能がある場合は、その動作や仕様を明確に指示しましょう。 例えば、「問い合わせフォームを設置し、入力内容を特定のメールアドレスに送信する」、「商品画像をスライダーで表示する」などです。

6. **具体的な例を挙げる。**

理想に近いWebサイトのURLを提示すると、AIはより正確にあなたの要望を理解することができます。

7. **使用する技術を指定する。**

使用したいプログラミング言語やフレームワーク、ライブラリがある場合は、それらを明示しましょう。 例えば、「HTML5、CSS3、JavaScriptを使用して作成する」、「フレームワークにはReactを使用する」などです。

これらのポイントを踏まえ、実際にいくつかのプロンプト例を見てみましょう。 本節に登場する生成されるソースコードの例は、全てChatGPT 5.2を使用して生成したものです。

イベント告知ページの作成演習

悪いプロンプト例

まずは、悪いプロンプト例から見ていきます。

```
イベントのページを作ってください。
申し込みもできるようにしてください。
```

上記のプロンプトでは、イベントの種類や内容、申し込み方法などが全く指定されていません。 これでは、AIはどのようなイベントを想定してページを作成すればよいのか判断できません。

良いプロンプト例

次に、良いプロンプト例を見てみましょう。

```
イベント名「プログラミング入門講座」の告知ページを作成してください。
以下の要素を含めてください。

*　イベント名：「プログラミング入門講座」
*　日時：「2026年7月20日（月）13:00〜16:00」
*　場所：「オンライン（Zoom）」
*　概要：「プログラミング初心者向けの入門講座です。
プログラミングの基礎から、簡単なWebアプリケーションの作成までを学びます。
」
*　講師：「鈴木一郎」
*　参加費：「無料」
*　申し込みフォーム：名前、メールアドレス、参加理由を入力できるフォームを設置し、指定のメールアドレスに送信する。
*　デザイン：明るく、親しみやすいデザイン

上記の要素を含む、HTML、CSSを生成してください。
```

このプロンプトでは、イベント告知ページに必要な要素（イベント名、日時、場所、概要、講師、参加費、申し込みフォーム）を明確に指定しています。 「申し込みフォーム」については、必要な項目（名前、メールアドレス、参加理由）と送信先メールアドレスを指定することで、具体的な動作を含むコードが生成されることが期待できます。 悪いプロンプトと比較して、イベントの詳細が指定されているため、よりイメージに近いイベント告知ページが生成される可能性が高いです。

では、実際に上記の良いプロンプトの例を入力して、HTMLとCSSを作成してみましょう。 (1) 上記のプロンプト例を、ChatGPTの入力フォームにコピー＆ペーストして送信します。

出力例

今回は、以下のように出力されました。コードが長いため、一部を省略しています。

````
以下に、指定要素をすべて含んだ「告知ページ（HTML＋CSS）」のサンプルを用意しました。
※フォーム送信は **`mailto:`** を使った「メール送信形式」にしています（サーバー不要で動きますが、環境によっては既定メールソフトが必要です）。送信先メールアドレスは `YOUR_EMAIL@example.com` を差し替えて使ってください。

```html
<!doctype html>
<html lang="ja">
<head>
  <meta charset="utf-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
  <title>プログラミング入門講座｜イベント告知</title>
````
````

```
（省略）

</html>
```

必要なら、次もすぐ作れます：

* 「送信先メールアドレスを *mailto* ではなく、サーバー（PHP/Googleフォーム/フォームサービス）に送る」版
* 申込完了メッセージ（送信後に表示）や、入力内容のバリデーション強化版

(2) テキストエディタを開きます。

(3) `html` 内に表示されているコードをコピーし、テキストエディタにペーストします。

(4) ファイルをHTML形式で保存します。

詳細は前節「Webページ制作・閲覧のための環境構築」を参考にしてください。

(5) 保存したHTMLファイルをブラウザで開きます。

Webページを生成することができました。

出力されるWebページの例



問題1 自己紹介ページ

次の内容を順に含むウェブページをHTMLで作成してください。

1. `h1` タグによる見出し **自己紹介**
2. `h2` タグによる見出し **基本情報**
3. `ul` タグによるリスト（以下の3項目を `li` タグで記述）
    1. **名前：田中太郎**
    2. **年齢：20歳**

    3. `趣味：プログラミング`
4. `h2` タグによる見出し `ひとこと`
5. `p` タグによるテキスト `よろしくお願いします！`

問題2 イベント告知ページ

次の内容を順に含むウェブページをHTMLで作成してください。

1. `h1` タグによる見出し `プログラミング勉強会`
2. `p` タグによるテキスト `初心者歓迎！一緒にプログラミングを学びましょう。`
3. `h2` タグによる見出し `開催概要`
4. `table` タグによるテーブル（以下の3行を含む。各行は `th` タグと `td` タグで構成）
    1. `日時 | 2026年3月15日 14:00〜17:00`
    2. `場所 | オンライン（Zoom）`
    3. `参加費 | 無料`
5. `h2` タグによる見出し `お問い合わせ`
6. `p` タグによるテキスト `メールでお気軽にご連絡ください。`

問題3 時間割ページ

次の内容を含むウェブページをHTMLで作成してください。

1. `h1` タグによる見出し `時間割`
2. `table` タグによるテーブル
    - ヘッダ行（ `thead` 内の `tr` ）： `th` タグで `時限` 、 `月曜日` 、 `火曜日` 、 `水曜日` の4列
    - データ行（ `tbody` 内の `tr` 、2行）： `td` タグで以下の内容
        1. `1限 | 数学 | 英語 | 国語`
        2. `2限 | 理科 | 社会 | 体育`

第11章 Webページ生成の演習

1. Webページ制作

本節では、これまで学んできたことを活かして、実際にWebページを生成する演習を行います。 題材は「皆さんが所属する学校の紹介ページ」です。具体的な仕様やユーザインタフェースについては、皆さんが自由に決定します。 生成AIを活用して、オリジナルの学校紹介ページを制作してみましょう。

Webページ制作の流れ

Webページ制作は、次の流れに沿って進めます。 仕様の決定から発表準備まで取り組み時間の合計は120分程度を想定しています。

1. Webページの内容の決定（30分）

どのような学校紹介ページを作りたいのか、具体的な内容を決めましょう。 「どのような情報を掲載するか」「どのようなユーザーをターゲットにするか」「どのようなデザインにするか」など、自由に考えてみましょう。学校のウェブサイトを参考にしたり、他の学校のウェブサイトを調査したりして、アイデアを膨らませてみてください。 この段階では、できるだけ詳細に内容を洗い出すことが重要です。

内容を洗い出したら、設計書を作成します。 設計書には、ページの目的、ターゲットユーザー、掲載するコンテンツ（例：学校概要、教育方針、学校行事、アクセス）、デザインのスタイルやイメージ、使いたい機能（例：お問い合わせフォーム、地図表示）、使用する技術などを記載します。 次の手順で作成するプロンプトでは、この設計書をそのまま使用します。 大規模言語モデルがあなたの意図を正確に理解し、適切なソースコードを生成できるようにするために、明確かつ具体的に、Webページの内容やデザインを記述しましょう。

設計書の例

```
## 使用する技術
- 言語：HTML、CSS（HTMLファイル内にCSSを直接記述してください）
- 実行環境：Webブラウザ

## ページの目的
- ○○専門学校への入学を検討している生徒・保護者に対して、学校の魅力を伝える。

## ターゲットユーザー
- ○○専門学校への入学を検討している高校生
- ○○専門学校への入学を検討している生徒の保護者

## 掲載するコンテンツ
- 学校概要（教育理念、沿革、特色など）
- 教育方針（具体的な取り組み事例など）
- 進路指導（特色、卒業生の進路先など）
- アクセス（地図、交通案内）
- お問い合わせ（電話番号、メールフォーム）

## デザインのスタイルやイメージ
- 明るく、親しみやすいデザイン
- ○○専門学校のスクールカラーである青色を基調とする

## 使いたい機能
（洗い出した機能を追加していく）
```

2. プロンプトの作成とWebページの生成・実行（20分）

内容が決まり、設計書を作成したら、大規模言語モデルに指示を出すためのプロンプトを作成します。 プロンプトは例えば次のようになります。

> **次の仕様に従って学校紹介ページを作成してください。**
>
> **{ここに手順1で作成した設計書を貼り付ける}**

作成したプロンプトを大規模言語モデルに入力し、HTMLとCSSのソースコードを生成させます。 生成したソースコードをブラウザ上で実行し、期待通りに動作するか確認しましょう。 もしエラーが発生したり、意図した表示・動作と異なる場合は、プロンプトやソースコードを修正する必要があります。 エラーが発生した場合は、エラーメッセージを大規模言語モデルに入力し、原因を特定したり、プロンプトやソースコードを修正したりします。 この工程を繰り返すことで、Webページの品質を向上させることができます。 大規模言語モデルから出力されたコードの全てを理解する必要はありません。必要な部分を修正して使用してください。

3. デバッグと改善（50分）

Webページの最初のバージョンが正常に表示・動作するようになったら、高品質なページにするために、デバッグと改善を行いましょう。 例えば、ユーザインタフェースを改良したり、情報を追加したり、表示の崩れを修正したりすることが考えられます。

4. 発表準備（20分）

成果物を他の学習者に発表するための準備を行います。 発表では、作成したWebページの概要、工夫した点、苦労した点などを説明します。 また、実際にWebページを表示させて、その動作をデモンストレーションします。 発表資料には、Webページの概要、内容、工夫した点、苦労した点などを記載します。

5. 発表と相互評価

各学習者が成果物を発表し、その後、学習者同士で相互評価を行います。 相互評価では、Webページのコンセプト、ターゲットへの適切さ、コンテンツの分かりやすさ、デザイン、プロンプトの工夫、独創性などの観点から評価します。 評価結果をフィードバックし、今後の学習に役立てましょう。

発表手順

以下の手順で発表を進めます。

1. **自己紹介（10秒）**：発表者とWebページ名を伝えます。
2. **作成した学校紹介ページの概要（1分）**：作成したWebページの概要を説明します。 どのような情報を掲載し、誰をターゲットにしたのかなどを簡潔に説明しましょう。

- 例：「私が作成したのは、〇〇専門学校の紹介ページです。入学を検討している生徒とその保護者をターゲットに、学校の魅力を伝えることを目指しました。」

3. **デモンストレーション（2分）**：実際にWebページを表示させて、その動作を他の学習者に見せます。 主要なセクションをひと通り示し、Webページの構成を確認できるようにしましょう。

- 例：「それでは、実際にWebページを見ていただきます。まず、トップページには学校の概要と、教育方針、学校行事などの各セクションへのリンクがあります。学校行事のセクションをクリックすると、年間行事の写真がスライドショーで表示されます。」

4. **工夫した点・苦労した点の説明（2分）**：Webページの機能・デザインやプロンプトなど、Webページを開発する上で、特に工夫した点や苦労した点を説明しましょう。

- 例：「工夫した点は、トップページに学校行事の写真をスライドショーで表示するようにプロンプトで指示したことです。動きのあるページになり、学校の活気ある雰囲気が伝わるようになったと思います。苦労した点は、生成されたコードの一部を修正することです。HTMLやCSSの知識があまりなかったので、少し時間がかかりました。」

5. **質疑応答（1分）**：発表内容に関する質問を受け付け、回答します。

相互評価手順

1. 相互評価画面を開く: レッスンの問題一覧にある「相互評価」を開きます。 相互評価対象の提出の一覧が表示されるので、その中から、今回の発表者の提出を選択します。

2. 発表を聞く: 他の参加者の発表を聞きます。 必要に応じて、質疑応答に参加しましょう。
3. 評価の記入: 相互評価用のフォームにコメントと点数を記入して送信します。
4. 評価の確認: 全ての発表が終了したら、自身の提出に集まった相互評価を確認します。 良かった点、改善すべき点などを読み取ってまとめましょう。

学習のポイント

- 主体性を持って取り組みましょう。 この演習では、あなた自身が主体となって、Webページの仕様から開発、発表までを行います。 受け身ではなく、積極的に取り組むことで、より多くの学びを得ることができるでしょう。
- 試行錯誤を恐れないでください。 Webページ制作は試行錯誤の連続です。 エラーや表示の崩れに直面することもあるでしょう。 しかし、それらを解決していく過程であなたのスキルは向上します。
- 他の学習者と協力しましょう。 他の学習者と意見交換をしたり、コードを見せ合ったりすることで、新たな気づきや学びが得られるはずです。 積極的にコミュニケーションを取り、互いに高め合いましょう。
- 大規模言語モデルを有効活用しましょう。 大規模言語モデルは、あなたの学習を強力にサポートしてくれるツールです。 ブレインストーミングや設計書の改善など、プログラムの生成以外でも役に立ちます。 しかし、あくまでもツールであることを忘れずに、主体的に活用することが大切です。

問題1 Webページ制作の成果物提出

問題文

第11章の演習で制作したWebページを提出してください。

提出物

- `index.html` とその表示に必要なファイル一式
- 設計書（ページの目的、ターゲット、含めるコンテンツ、デザインのイメージ）

制約

- ページは `index.html` のみとする。
- HTMLファイルを直接ブラウザで開いたときに正しく表示できるように制作すること。

第12章 Web検索と大規模言語モデルの統合

1. 大規模言語モデルによる検索の進化

情報検索パラダイムの歴史的転換と意味理解の深化

情報検索の歴史において、大規模言語モデル（Large Language Models: LLM）の登場は、単なる技術的改善を超えた根本的なパラダイムシフトをもたらしました。従来の検索エンジンは、ユーザーが入力した「キーワード」と、Web上に存在する文書内の単語を照合する「字句一致」を基本原理としていました。しかし、2020年代半ばから急速に発展したLLMは、言葉の背後にある「意味（セマンティクス）」や「文脈（コンテキスト）」を高度に理解する能力を備えています。

この進化により、ユーザーは断片的な単語を並べる必要がなくなり、日常的な自然言語による複雑な問いかけが可能となりました。例えば、「最近の再生可能エネルギーの動向」というキーワード検索に対し、従来のシステムは関連するニュース記事を列挙するに留まりましたが、最新のLLM統合検索では、その質問の意図が「投資判断のため」なのか「学習のため」なのかという文脈までを推察し、最適な情報を再構成して提示します。

検索拡張生成（RAG）の確立と信頼性の向上

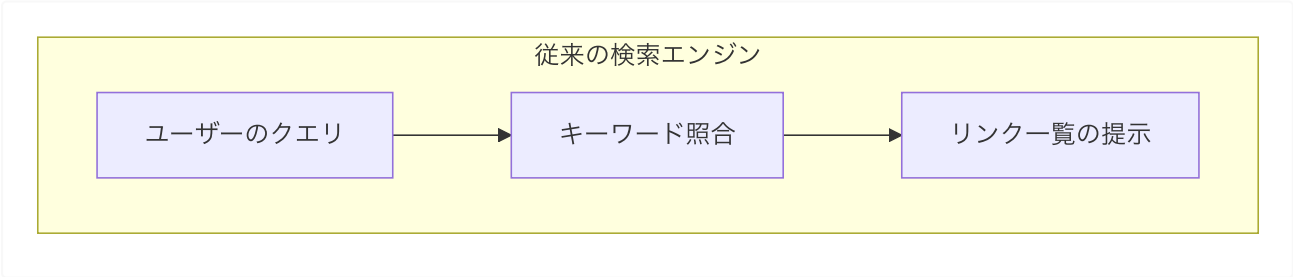
LLMの初期の課題として、学習データに含まれない最新情報の欠如や、事実とは異なる情報を生成してしまう「ハルシネーション（Hallucination：幻覚）」が挙げられていました。これらの問題を解決するために開発されたのが「検索拡張生成（Retrieval-Augmented Generation: RAG）」という技術です。

RAGとは、LLMが回答を生成する前に、外部の信頼できる情報源（Web検索結果、学術論文、社内データベースなど）から関連情報を検索し、その情報を「根拠」として回答を構成する仕組みです。これにより、モデルは自らの知識だけに頼ることなく、常に最新かつ正確なデータに基づいた情報提供が可能となりました。2026年現在では、このRAGはさらに進化し、単なる検索に留まらず、取得した情報の優先順位付けや、情報の矛盾を解消する「コンテキストエンジニアリング」という高度な情報処理プロセスへと統合されています。

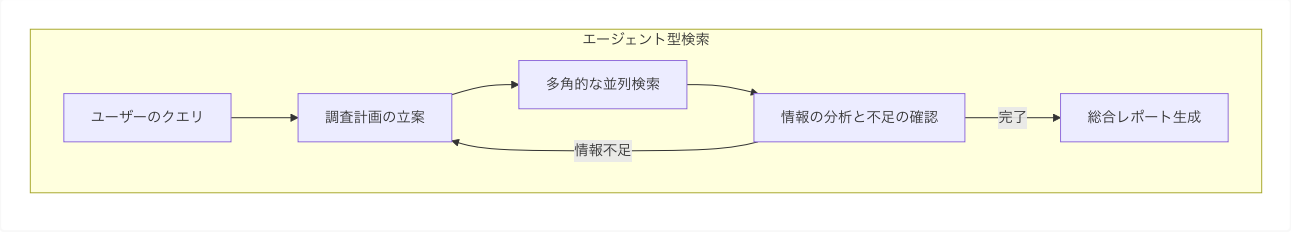
自律型エージェントによる動的探索の実現

検索技術の最新の到達点は、LLMを単なる応答エンジンではなく、自律的に思考し行動する「エージェント」として活用する「エージェント型検索（Agentic Search）」の普及です。これまでの検索が「問いに対して一度だけ検索を行う」という静的なプロセスであったのに対し、エージェント型検索は、目標達成のために必要であれば、モデル自身が自発的に検索クエリを生成・修正し、複数のサイトを横断的に調査し、得られた情報を分析してさらなる深掘りを行うという動的なプロセスを繰り返します。

以下の図は、従来の検索、標準的なRAG、そしてエージェント型検索の処理フローの違いを比較したものです。







この図が示す通り、従来の検索が単純な直線構造であるのに対し、エージェント型検索は反復的なフィードバックループを持っており、より複雑で専門的な調査を人間と同等以上の精度で完遂できることが分かります。

フロンティアモデルによる高度な推論と検索機能の統合

現在、世界の主要なAI開発企業がリリースした最新の「フロンティアモデル（最先端モデル）」は、検索機能をその核心部分に深く統合しています。

例えば、OpenAIの**GPT-5.2**は、推論プロセスを大幅に強化した「Thinkingモード」を搭載しており、検索結果に含まれる微細な矛盾を検知し、多段階の思考を経て結論を導き出す能力に長けています。また、Anthropicの**Claude Opus 4.5**は、広範なコンテキスト（最大数十万トークン）を一度に処理できるため、複数の長大な調査資料を横断的に参照しながら、一貫性を保った精緻な分析レポートを作成することが可能です。

さらに、Googleの**Gemini 3 Pro**は、Google検索エンジンとの密接な連携により、リアルタイムのマルチモーダル情報（画像、動画、地図データなど）を検索結果に統合する「Deep Research」機能を備えており、単なるテキストの要約を超えた多次元的な情報探索を実現しています。xAIの**Grok 4.1**においては、リアルタイムのSNSデータとWeb検索を組み合わせることで、今まさに発生している事象に対する即時性の高い分析を可能にしています。

これらの技術革新により、情報検索は「探す」という行為から、AIと共に「深い洞察を得る」という創造的なプロセスへと進化を遂げたと言えます。

2. 代表的な検索ツールの紹介

LLM統合検索ツールとは

LLM統合検索ツールは、大規模言語モデル(LLM)とWeb検索機能を組み合わせた新しいタイプの情報検索システムです。従来の検索エンジンが提供するリンク一覧ではなく、複数の情報源から関連情報を収集し、LLMが自然な文章形式で回答を生成します。

従来の検索エンジンとの違い

従来の検索エンジン(GoogleやYahoo!など)は、ユーザーが入力したキーワードに基づいてWebページのリンク一覧を表示します。ユーザーは、表示されたリンクから自分で関連性の高いページを判断し、複数のページを訪問して情報を収集する必要がありました。そして、収集した情報を自分で整理・統合し、答えを見つけ出すというプロセスを経なければなりませんでした。

一方、LLM統合検索ツールは、自然言語で書かれた質問に対して、直接的な回答を生成します。ユーザーが複数のサイトを訪問する代わりに、ツールが自動的に複数の情報源から情報を収集し、統合します。さらに、質問の文脈を理解した上で、最も関連性の高い情報を選択して提供できます。加えて、対話形式でのやり取りが可能なため、追加の質問や内容の深掘りを気軽に行うことができるという利点があります。

LLM統合検索ツールの利点と注意点

利点

- 時間の効率化：複数のサイトを訪問する手間が省ける。
- 情報の統合：散在する情報がまとまった形で提供される。
- 文脈理解：曖昧な質問でも意図を汲み取った回答が得られる。
- 対話的探索：追加質問で段階的に理解を深められる。

注意点

- 情報の正確性：生成された回答に誤りが含まれる可能性がある。

- 情報源の確認：どの情報源に基づいているか確認が必要。
- 最新性：ツールによって参照できる情報の時期が異なる。
- バイアス：LLMの学習データに由来する偏りが反映される可能性。

主なツールの紹介

Gemini

Google が提供するGemini(ジェミニ)は、Googleの最新の大規模言語モデルを基盤とした AIアシスタントであり、複雑な質問への回答だけでなく、文章作成、学習支援、画像・動画生成などを幅広く支援する多機能ツールです。 Google検索と連携して深掘り質問を繰り返せるほか、Gmail、Googleカレンダー、Googleマップ、YouTube、Googleフォトなど複数の Googleアプリと連携し、アプリを切り替えることなくタスクを実行できる点が特徴です。

Gemini は、文章の要約や初稿生成、研究計画の作成、クイズ生成による学習支援など、日常利用から専門的作業までをカバーします。また、Gemini Live による対話型利用、画像生成・動画生成、Canvas を用いたアイデアの整理と制作など、創造的な作業を支援する機能も備えています。

GeminiのDeep Research

GeminiのDeep Researchは、Geminiに搭載されたエージェント型の研究支援機能であり、ユーザーの代わりに数百の Webサイトを自動的に参照し、情報を分析・統合して、包括的なリサーチレポートを数分で作成します。 さらに、Web情報に加えて、選択した場合は Gmail、Googleドライブ、GoogleChatなどの Workspaceコンテンツも参照対象とし、調査結果を Canvas上でインタラクティブなコンテンツへ変換できる点が大きな特徴です。

主な機能と仕組み

1. **事前準備(調査プラン作成)**：入力されたプロンプトに基づき、調査対象を多角的に分解したリサーチプランを自動生成
2. **検索(多ソース探索)**：Web 全体を自動検索し、必要に応じて Workspace 内の情報も含めて関連性の高い情報を収集
3. **推論(反復的な整理と判断)**：収集した情報を基に推論を行い、次の行動を判断しながら調査を進行
4. **報告(レポート生成)**：分析結果を統合し、複数ページ構成の詳細なカスタムリサーチレポートを作成(音声概要も利用可能)
5. **活用(Canvas 変換)**：レポートを Canvas 上でクイズや解説付きコンテンツなどに変換し、理解・共有・学習を促進

このような機能から、Gemini Deep Research は **競合分析、デューデリジェンス、製品比較、トピック理解** など、複数の情報源を突き合わせて整理・考察する必要がある調査に特に適しています。 単なる質問応答を超え、**高度な思考力と実行力を備えたコラボレーションパートナー**として機能する点が、従来型検索との大きな違いです。

Deep Researchの使い方

ユーザー登録・ログイン

(1) GeminiのWebサイトにアクセスします。 以下は、Googleアカウントを新規作成してGeminiを利用する際の手順です。

(2) 画面右上の「ログイン」ボタンを押します。



(3) Gmailのアドレスを所有している場合は、画面の案内に従って、アドレスとパスワードを入力してログインすることでGeminiを利用できます。



(4) Gmailのアドレスが無い場合は「アカウントを作成」リンクを押し、「個人で使用」を押します。



(5) 名前を入力します。(入力例 姓：山田　名：太郎)



(6) 生年月日と性別を入力します。



(7) 希望するユーザー名を入力します。入力したユーザー名は、Gmailのアドレスに反映されます。



(8) 任意のパスワードを、確認用と合わせて2回入力します。



(9) 二段階認証のための電話番号を入力します。



(10) 入力した電話番号宛に、認証コードが書かれたSMSメッセージが送信されるので、開きます。

(11) メッセージに書かれているコードを、ブラウザのフォームにコピー＆ペースト、もしくは直接記入し、次へ進みます。

(12) 「再設定用のメールアドレスを追加」と表示されたらスキップを押します。

(13) 「電話番号を追加」と表示されたらスキップを押します。

(14)「アカウント情報の確認」と表示されたら「次へ」を押します。



(15) 規約が表示されるので、スクロールして「同意する」を押します。



(16) Geminiのダッシュボード画面が表示されればユーザー登録、もしくはログイン完了です。



(17) Deep Researchを使用するには、入力フォーム下部の「エージェント」アイコンを押して、「Deep Research」を押します。



Deep Researchを効果的に使用するためには、適切な調査テーマの設定が重要です。まず、調査したいテーマを明確な文章で入力します。例えば、「日本における再生可能エネルギーの現状と課題について調査してください」といった具体的な指示を与えます。

入力

(1) 上記の手順で「Deep Research」を選択し、フォームに以下のプロンプトを入力し、送信ボタンを押します。

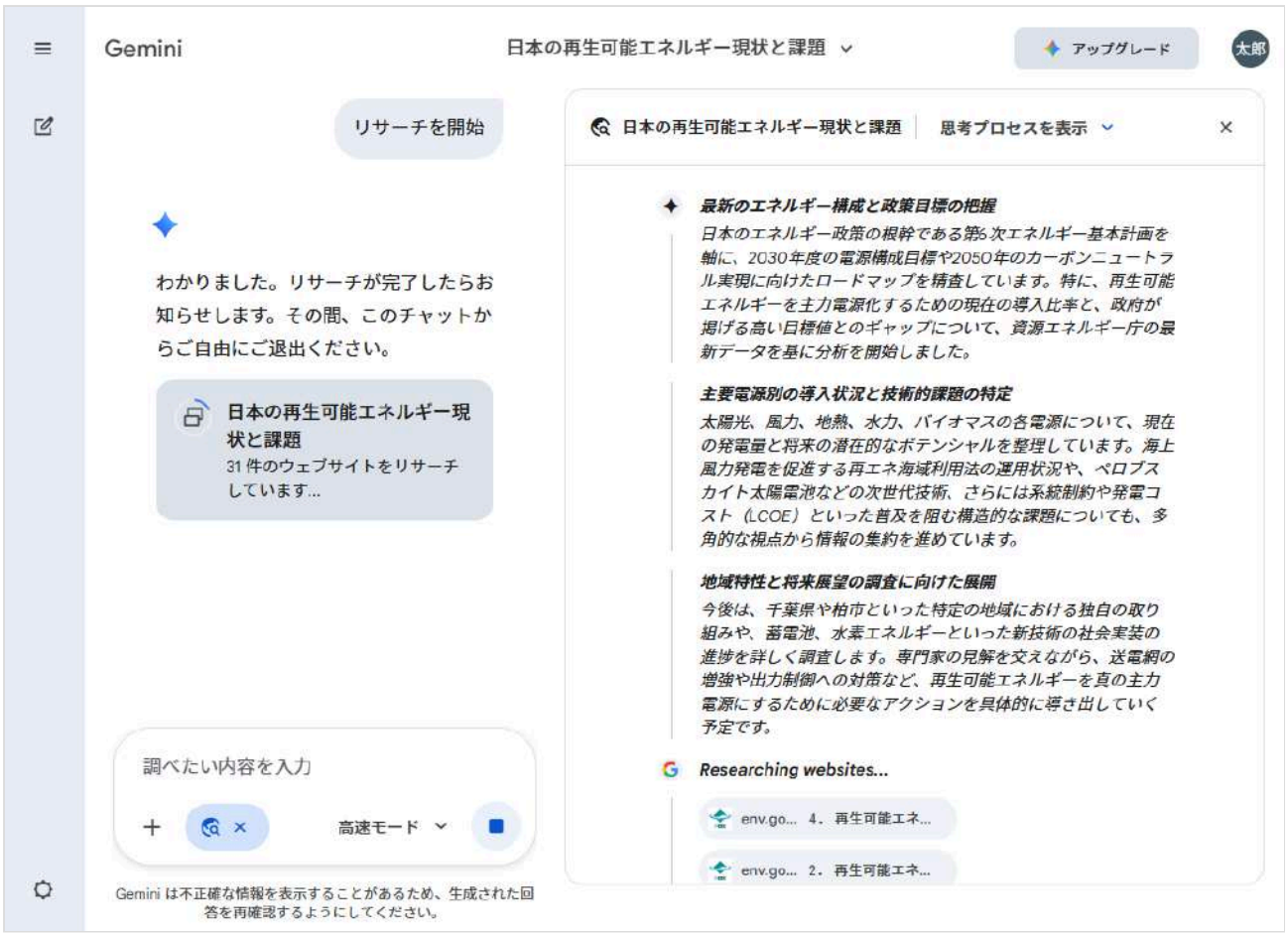
```
日本における再生可能エネルギーの現状と課題について調査してください。
```



(2) リサーチの計画などが出力された場合は「リサーチを開始」ボタンを押します。リサーチが完了するまで数分かかります。



(3) リサーチが完了しました。



Perplexity

Perplexity AI が提供するPerplexity(パープレキシティ)は、情報探索と知的好奇心を支援することを目的とした、LLM(大規模言語モデル)統合型のAI検索・リサーチプラットフォームです。 単なる検索エンジンではなく、Web検索・要約・分析・創造的作業を一体化し、学習・研究・ビジネスなど幅広い用途に対応する多機能ツールとして設計されています。

Perplexityは、基本的な事実確認から高度な専門的質問まで、最新の情報源を参照しながら直接的な回答を提示します。また、記事や文書の要約、コード生成、調査レポート作成などを一つの環境で行える点も特徴です。 検索(Search)、深掘り調査(Research)、創造的作業(Labs)といった複数のモードを備え、ユーザーの目的に応じた情報活用を可能にしています。

PerplexityのDeep Research

PerplexityのDeep Researchは、Perplexityに搭載された高度な研究支援機能であり、複雑なトピックについて専門家レベルの調査・分析を自動で実行することを目的としています。

主な機能と仕組み

1. **反復的・多段階検索**：初期検索結果を基にサブクエリを自動生成し、検索を段階的に深掘り
2. **動的推論による情報統合**：多数のWeb情報源を横断的に分析し、重要度や関連性を評価
3. **構造化レポート生成**：見出しや段落で整理された、論理的で読みやすい分析レポートを作成
4. **情報源の明示**：実在する情報源のみを参照し、出典リンクを明確に提示
5. **専門データへの対応**：表形式データや数式(LaTeX形式)を解釈し、学術・技術文書の分析に対応

このような機能から、PerplexityのDeep Researchは事実精度を重視した調査や、短時間で複雑なテーマの全体像を把握したい場合に特に適しています。 学術研究、市場分析、技術動向調査、コンサルティング業務などにおいて、人手では時間を要する情報収集と整理を大幅に効率化できる一方、主にテキスト中心の研究に特化した設計である点には留意が必要です。

Perplexityの使い方

ユーザー登録・ログイン

(1) PerplexityのWebサイトにアクセスします。

(2) 学校から配布されているメールアドレスを「メールアドレスを入力してください」と書かれたフォームに入力し「メールで続ける」ボタンを押します。



(3) 入力したメールアドレス宛に認証用のメールが送信されるので「サインイン」ボタンを押すか、書かれている認証コードを、元のページに戻って入力します。



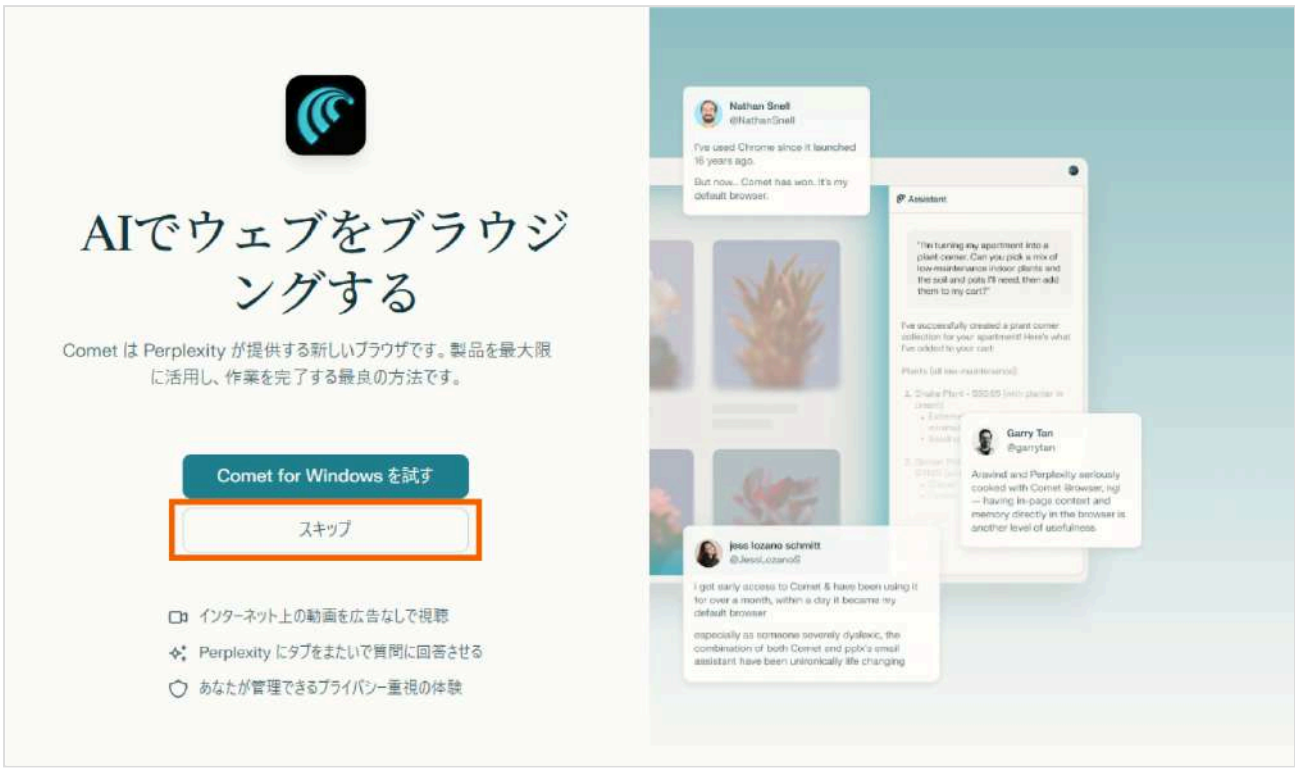
(4) プラン選択の画面が表示されるので、無料プランの「無料で続ける」ボタンを押します。



(5) 「Proを一週間無料でお試し」と表示されたら「いいえ、無料プランを利用する」ボタンを押します。



(6) 「AIでウェブをブラウジングする」と表示されたらスキップボタンを押します。



(7) ダッシュボードが表示されたら登録完了です。



(8) 入力フォーム内の「深い研究」アイコンを押すことで、GeminiのDeep Researchと同じような機能を使用することができます。



入力

(1) 上記の手順で「深い研究」を選択し、フォームに以下のプロンプトを入力し、送信ボタンを押します。

```
日本における再生可能エネルギーの現状と課題について調査してください。
```



(2) 数分後、最終報告書が生成されました。



演習課題

ここでは、LLM(大規模言語モデル)を統合した検索ツールを活用し、特定のテーマについて情報収集および分析を行う実践演習を行います。 本章で紹介した通り、生成AIは、インターネット上の情報や与えられた条件をもとに、要点の整理、比較、要約、考察の支援を行うことができます。この演習では、こうした機能を活用しながら、短時間で効率的に調査・分析を行うスキルの習得を目指します。

テーマ

「生成AIを使った学習支援のメリットと注意点」 使用ツール：Gemini DeepResearch

- GeminiのDeepResearchを使用し、普段の勉強において、生成AIがどんなことに役立つのかということと、どんな点に注意するといいのかを調べてください。
- 調べた内容を、プレゼンテーション資料としてGoogleスライドや、 Microsoft PowerPointなどに3～5枚程度でまとめてください。

発表

グループごとに、各学習者が作成したプレゼンテーション資料をもとに発表を行います。

発表手順

以下の手順で発表を進めます。

1. **スライドの説明** 実際にスライドを表示しながら、調べたことを説明しましょう。 生成AIの良い点と注意点が分かるように、スライドの流れに沿って説明しましょう。
    - 例：「こちらのページでは、生成AIの良い点をまとめています。主に〇点あり、一つずつ紹介すると...」
2. **考えたこと・気づいたことの説明** 調べてみて感じたことや、今後自分が学習で生成AIを使うとしたら、どのように使いたいかを簡単に説明しましょう。
    - 例：「生成AIはとても便利ですが、答えをそのまま使うのではなく、理解を助けるために使うことが大切だと思いました。」

3. **質疑応答** 発表内容についての質問を受け、簡単に回答します。

第13章 各種生成AIツールの機能紹介

1. ChatGPTの応用機能紹介

本節では、これまでに使用してきたChatGPTの応用機能となるGPTの使い方・作り方の解説を行っていきます。

GPT

GPTとは、特定の目的に合わせてChatGPTをカスタマイズしたものです。

例えば、日本語訳専用のGPTであれば「翻訳してください」等のプロンプトをいちいち入力することなく、英文のみを入力すれば、自動的に日本語訳が生成されます。 ChatGPTのWebサイトでは、他のユーザーが作成したGPTが公開されており、自由に選択し使うことができます。

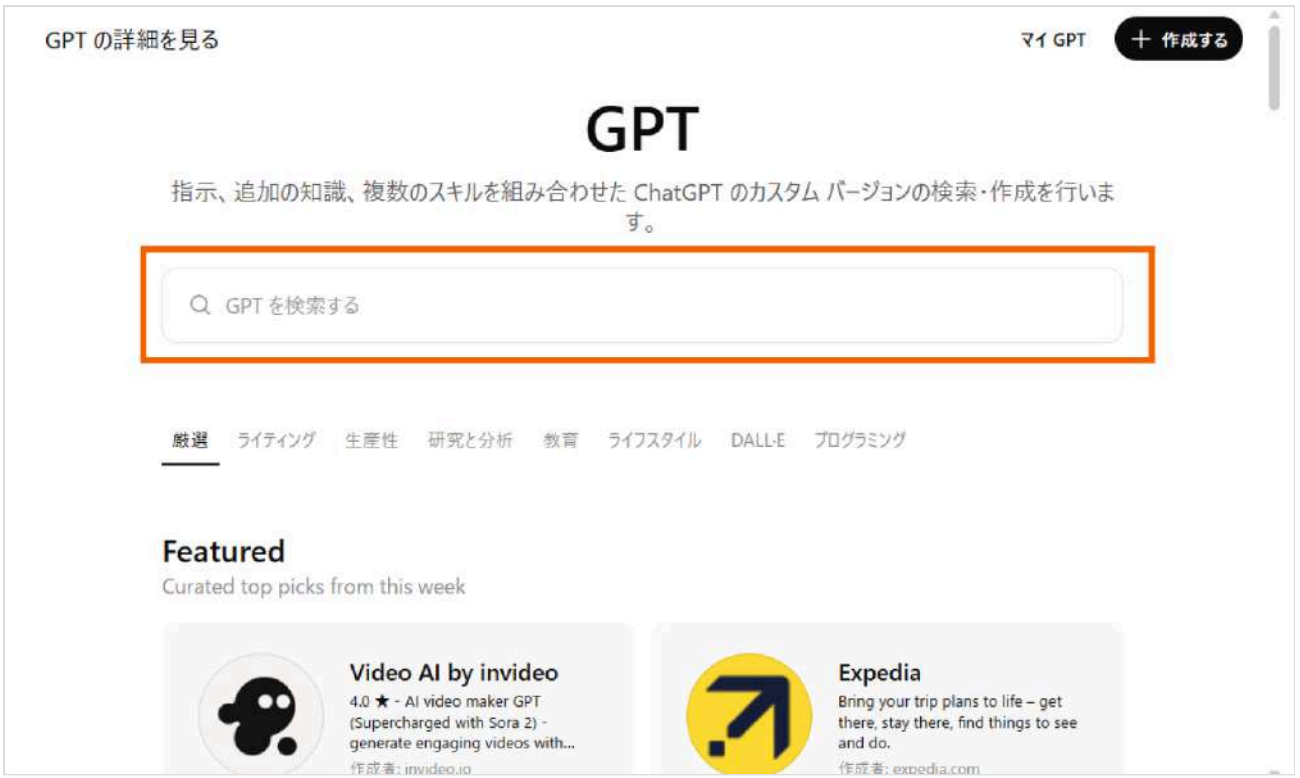
GPTの使い方

(1) ChatGPTのWebサイトを開きます。

(2) 画面左側のメニュー、もしくは画面右上に表示されている「GPT」を押すと、他のユーザーによって作成されたGPTが表示されます。



(3) 検索バーに目的や用途を入力します。今回は「校正」というワードで検索してみましょう。



(4) GPTの候補が表示されるので、好きなものを選択しましょう。例として「文章校正くん」を選択します。



(5) GPTの概要が表示されるので、問題なければ「チャットを開始する」ボタンを押します。



(6) 「文章校正くん」の概要欄に『「校正してください」のような指示は必要なく、修正したい文章をそのまま貼り付ければOK』とあるので、 次の文章をフォームにそのまま入力し、送信ボタンを押しましょう。



入力例

タイトル：環境問題と持続可能な社会の実現について

1．はじめに
近年、地球温暖化や環境破壊が深刻化しており、
持続可能な社会の実現が急務となって居る。
本レポートでは環境問題の現状と、その解決策に
付いて考察する。

2．環境問題の現状
現在、世界中で様々な環境問題が発生している。
例えば、CO2の排出量の増加に依り、地球の平均気温は
上昇し続けて居り、異常気象が頻発している。
又、プラスチックゴミによる海洋汚染も深刻で有り、
海洋生物への影響が懸念されている。

更に森林伐採に依って、生態系のバランスが
崩れる等の問題も生じて居る。

3．解決に向けた取組み
これ等の問題を解決する為には、再生可能エネルギー
の導入や、リサイクルの推進等が必要で有る。
特に、個人レベルでの意識改革が重要と成る。

4．結論
環境問題の解決には、政府・企業・個人が一体と成って
取組む事が不可欠で有る。

出力例

修正された文章:

タイトル：環境問題と持続可能な社会の実現について

1．はじめに
近年、地球温暖化や環境破壊が深刻化しており、
持続可能な社会の実現が急務となっている。
本レポートでは、環境問題の現状とその解決策に
ついて考察する。

2．環境問題の現状
現在、世界中でさまざまな環境問題が発生している。
例えば、CO_2の排出量の増加により、地球の平均気温は
上昇し続けており、異常気象が頻発している。
また、プラスチックごみによる海洋汚染も深刻であり、
海洋生物への影響が懸念されている。

さらに、森林伐採によって生態系のバランスが
崩れるといった問題も生じている。

3．解決に向けた取組み
これらの問題を解決するためには、再生可能エネルギー
の導入やリサイクルの推進などが必要である。
特に、個人レベルでの意識改革が重要となる。

4. 結論
環境問題の解決には、政府・企業・個人が一体となって
取り組むことが不可欠である。

修正ポイントの補足:

* 「居る」「有り」などの旧仮名遣い的な表現を現代仮名遣いに修正（例：「居る」→「いる」、「有り」→「ある」）。
* 「又」「更に」などの漢字表記をひらがなに統一（例：「又」→「また」、「更に」→「さらに」）。
* 「～する事」→「～すること」、「～に付いて」→「～について」など、自然な現代表現に修正。
* 助詞の重複や語調の不自然な部分を整理（例：「その解決策に付いて」→「その解決策について」）。

ご希望があれば、さらに簡潔な言い回しや表現の自然さも強化できます。

文章を校正することができました。 他にもさまざまな機能を持ったGPTが公開されているため、自身に合ったものを見つけることで、作業の効率をアップさせることができます。

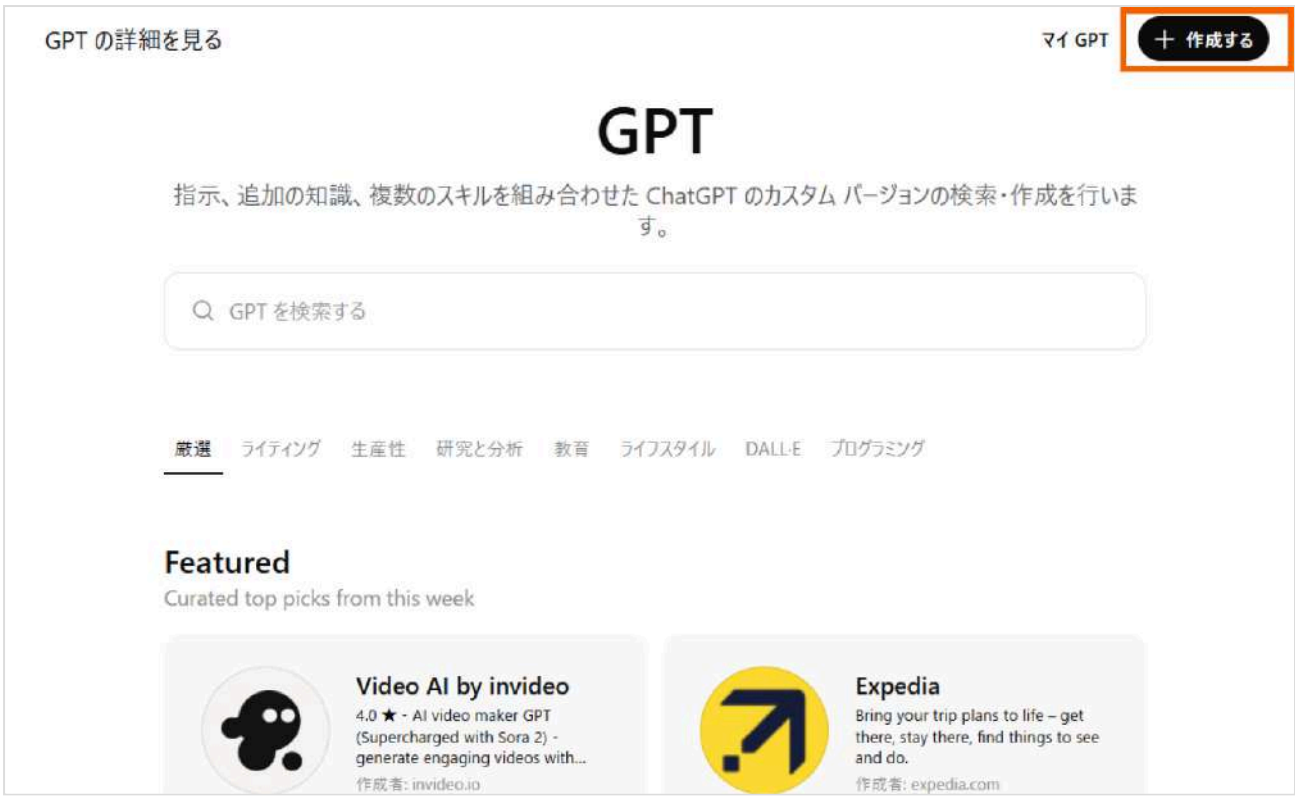
GPTの作り方

ChatGPTの有料プランに加入することで、GPTを自身で作成することができます。

(1) メニュー左側のGPT内の「GPTの詳細を見る」を押します。



(2) 画面右上の「＋ 作成する」ボタンを押します。



(3) 次のような画面が開くので、画面左側の入力フォームに、どのようなGPTを作成したいかの説明を入力すると同時に「日本語で使用することを想定しています。」というプロンプトを入力し、送信しましょう。



(4) 今回は、以下のプロンプトを入力します。

入力例

```
あなたは「Python先生」です。
- プログラミング初心者を対象としています。
- 日本語で使用することを想定しています。
```

- 学習者がPythonコードを貼ったら、何をするコードか、どんな処理がなされているかを解説してください。
- 専門用語が含まれる場合、それについても解説してください。

出力例

プロフィール画像を作成しました（本の上に青いヘビのシンプルなイラストです）。この雰囲気でOKですか？
「もっとシンプルに」「色を変えたい」「ヘビではなく先生っぽいアイコンに」など、希望があれば言ってください。

右側のプレビュー画面で試しにコードを貼ってみてもらって、直したいところが出たらその内容も反映できます。どんな見た目に調整したいですか？

(5) 画面右側にPython先生のGPTが表示されたので、試しに使ってみましょう。入力フォームに以下を入力します。



入力例

```
print("Hello, Python!")
```

出力例

次のように出力されました。

こんにちは、Python先生です 😊
貼ってくれたコードを、初心者向けにやさしく解説します。

結論（このコードは何をする？）
このコードは
画面に「Hello, Python!」という文字を表示する
だけの、とても基本的なプログラムです。

手順（上から順に処理の流れ）
```python
print("Hello, Python!")
```
1. `print` という命令が実行されます
2. （"Hello, Python!"）の中に書かれた文字が

3. 画面（ターミナルや実行結果欄）に表示されます

重要な要素の説明
- print
  - 役割：文字や数を画面に表示するための命令
- "Hello, Python!"
  - 役割：表示したい文字そのもの
  - ダブルクォーテーション " で囲まれているので「文字」として扱われます

用語をかみ砕いて説明
- 関数（print）
  - 意味：あらかじめ用意されている「便利な命令」
  - このコードでの役割：画面に表示する
- 文字列（"Hello, Python!"）
  - 意味：文字の並び
  - このコードでの役割：表示されるメッセージ

気づきやすいポイント・注意点
- print は 小文字 で書きます
  → Print や PRINT にするとエラーになります
- 文字は必ず " " または ' ' で囲みます
  → 囲まないと「変数」と勘違いされてエラーになります

次に学ぶとよいポイント 🌱
1. print(123) のように 数字を表示する
2. 変数を使って

```python
msg = "Hello"
print(msg)
```

---
3. input() を使って キーボードから文字を受け取る
またコードを貼ってくれたら、同じように解説しますよ 👍

(6) 内容に問題が無ければ、右上の「作成する」ボタンを押します。



(7) GPTの公開範囲を決めます。今回は「自分だけ」を選択し、「保存する」ボタンを押します。この場合は自分一人だけがGPTを利用することができ、「リンクを受け取った人」を選択する場合は、 GPTのURLを知っている人のみが利用することができます。「GPTストア」を選択すると、先ほど使用したGPT「文章校正くん」のように一般に公開され、誰でも使用できるようになります。



(8) GPTを保存できました。「GPTを表示する」ボタンを押します。



(9) 右上のバツ印をクリックすることで、作成したGPTを表示することができます。



(10) GPTが表示されました。



(11) 作成したGPTは、画面左側のメニューからいつでも使用することができます。



2. Geminiの応用機能紹介

本節では、Googleが提供する生成AI Gemini の応用機能として、 Gem（ジェム）と呼ばれる機能を中心に解説します。

Gem

Gemとは、特定の目的や役割に合わせて作成できるもので、前節で紹介したGPTと似たような機能を持っています。 キャリアアドバイザー、アイデア出し、コーディング支援など、 どのようなトピックにも対応できる専用のAIとして利用できます。

Geminiでは、あらかじめ用意されたGemを利用できるほか、 自分のニーズに合わせてカスタムGemを作成することも可能です。

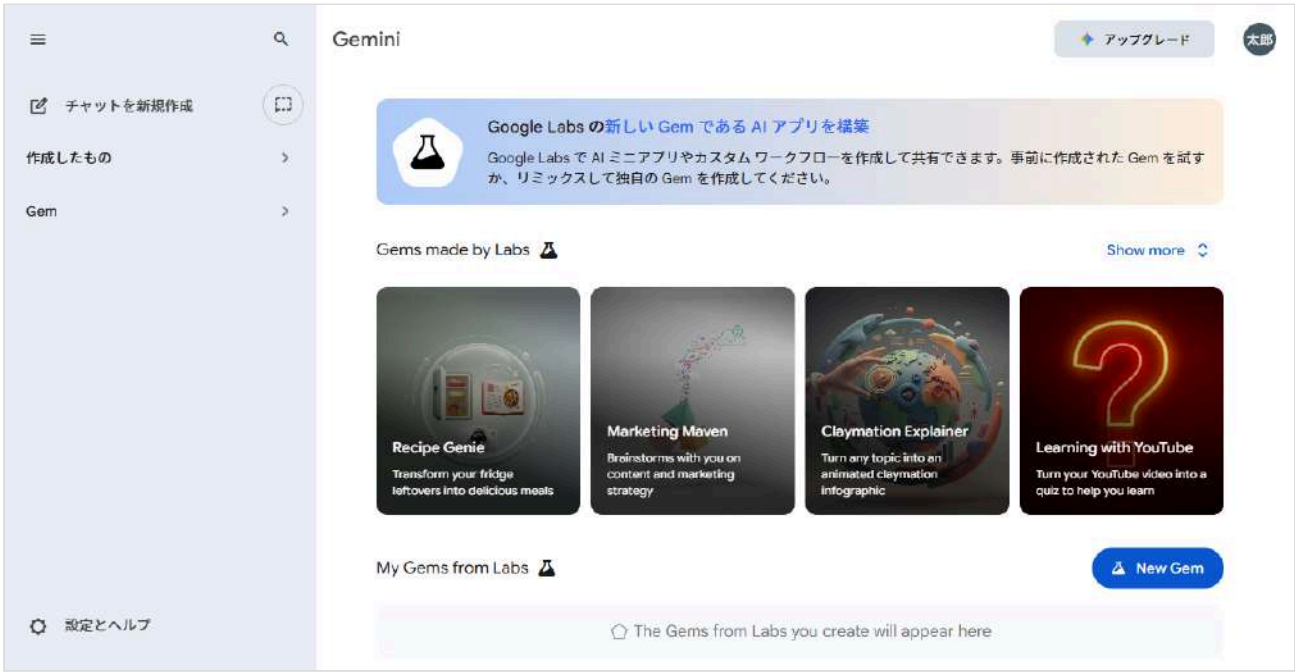
Gemの使い方

(1) GeminiのWebサイトを開きます。

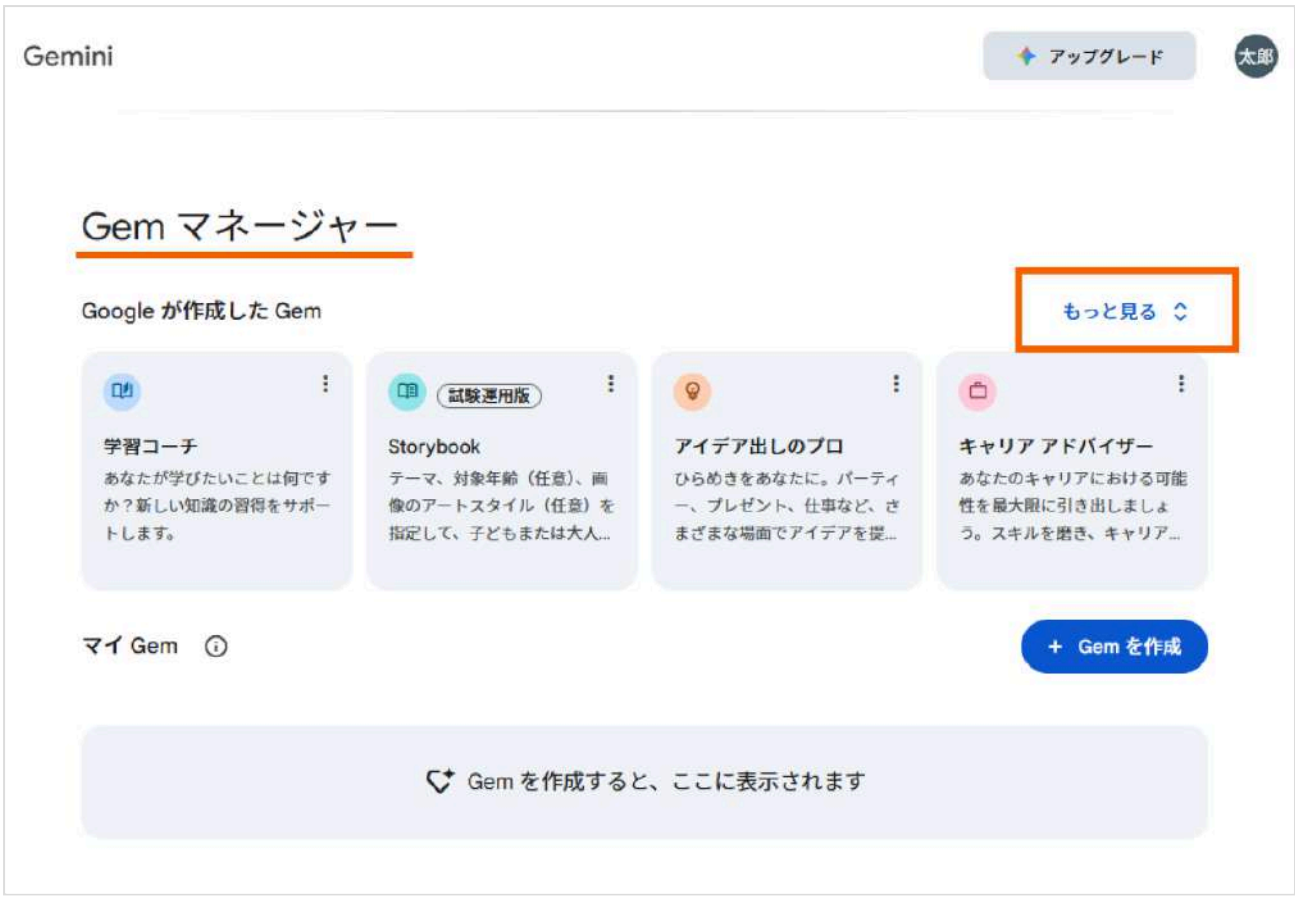
(2) 画面左側のメニューの「Gem」を押します。



(3) 次のような画面が表示されます。



(4) 画面をスクロールすると「Gemマネージャー」が表示されるので、「もっと見る」をクリックします。



(5) 一覧が表示されるので、今回は学習支援をしてくれる「学習コーチ」というGemを選択します。





(6) 入力フォームが表示されるので、次のプロンプトを入力し、送信します。

入力例

```
Python言語って何？
```

出力例

```
こんにちは！学習コーチとして、あなたのプログラミング学習の第一歩を全力でサポートしますね。

Python（パイソン）は、現代で最も人気のあるプログラミング言語の一つです。まるで英語を読んでいるかのように直感的に書けるのが特徴で、初心者の方には特におすすめの言語なんですよ！

まずは、Pythonをマスターするための**学習プラン**を立ててみました。

---

## 📚 Python入門学習プラン

1. **Pythonで何ができるの？**
* AI（人工知能）からWebサイト作りまで、Pythonの得意分野を知ろう。


2. **基本の書き方（文法）**
* 計算したり、文字を表示したりする「魔法の呪文」を学ぼう。


3. **なぜPythonが人気なの？**
* 他の言語と何が違うのか、その魅力を探ろう。

---

このプランで進めてもよろしいでしょうか？「もっと具体的にAIについて知りたい！」などのリクエストがあれば、すぐに調整しますよ。

まずは**「1. Pythonで何ができるの？」**からお話ししていきましょうか。

### 🐍 Pythonでできること

Pythonは、いわば**「万能な道具箱」**です。
```

```
* **AI（人工知能）・データ分析：** ChatGPTのようなAIの開発や、複雑なデータの解析。
* **Webアプリ開発：** InstagramやYouTubeなどの裏側の仕組み。
* **自動化：** 面倒なExcel作業や、ネット上の情報を集める作業（スクレイピング）を自動化。

実は、皆さんが普段使っているサービスの中身も、Pythonで動いていることが多いんです。

ここまでで何か気になることはありますか？
もしよろしければ、**「Pythonが実際にどんな見た目をしているか、簡単なクイズ形式で見てみるアクティビティ」**をやってみませんか？
```

Gemを使用することができました。

Gemの作り方

次は、Gemを作成してみましょう。

(1) 画面左側メニューの「Gem」を押します。



(2) 画面右側をスクロールし「Gemマネージャー」が表示されたら「＋Gemを作成」ボタンを押します。



(3) まず、Gemの名前を付けます。今回は「穴埋め問題作成ツール」と入力します。



(4) 説明には「教科書の文章や写真を送信すると、自動で穴埋め問題を生成する。」と入力します。



(5) カスタム指示と書かれた欄には、より詳細な指示をしたい場合に入力します。今回は入力せずに進めます。



(6) 右側にGemのプレビューが表示されるので、以下の文章を入力します。



入力例

Pythonは、初心者にも読みやすい構文を持つプログラミング言語であり、主にインタプリタ型言語として動作します。ソースコードは上から順番に実行され、コンパイルを行わずにその場で処理結果を確認できる点が特徴です。

Pythonでは、変数を使ってデータを一時的に保存し、数値や文字列などのデータ型を扱うことができます。また、条件分岐や繰り返し処理を用いることで、状況に応じた処理や同じ処理の反復実行が可能になります。

処理をひとまとまりにしたものは関数と呼ばれ、同じ処理を何度も使い回すことができます。さらに、複数の関数や変数をまとめた仕組みとしてモジュールがあり、これらを組み合わせることで大きなプログラムを効率よく開発できます。

出力例

ご提示いただいたテキストをもとに、Pythonの基本概念を定着させるための穴埋め問題を作成しました。

習熟度の確認や、学習の振り返りにご活用ください。

Pythonの基礎知識：穴埋め問題

次の文章の（　）内に当てはまる適切な語句を答えてください。

1. Pythonは、初心者にも読みやすい構文を持つプログラミング言語であり、主に（　A　）型言語として動作します。
2. ソースコードは上から順番に実行され、（　B　）を行わずにその場で処理結果を確認できる点が特徴です。
3. Pythonでは、（　C　）を使ってデータを一時的に保存し、数値や文字列などの（　D　）を扱うことができます。
4. （　E　）や繰り返し処理を用いることで、状況に応じた処理や同じ処理の反復実行が可能になります。
5. 処理をひとまとまりにしたものは（　F　）と呼ばれ、同じ処理を何度も使い回すことができます。
6. 複数の関数や変数をまとめた仕組みとして（　G　）があり、これらを組み合わせることで効率よく開発が進められます。

解答一覧

記号	正解	解説
A	**インタプリタ**	1行ずつ解釈して実行する方式のことです。
B	**コンパイル**	実行前に一括で機械語に変換する作業のことです。
C	**変数**	データに名前をつけて保存する箱のようなものです。
D	**データ型**	整数(int)や文字列(str)など、データの種類のことです。
E	**条件分岐**	`if`文など、条件によって処理を分ける仕組みです。
F	**関数**	特定の処理をひとまとめにして定義したものです。
G	**モジュール**	関連する機能を別のファイルに分けたものです。

さらに難易度を上げた問題（ヒントなし等）の作成や、特定の用語（例：リストやクラス）を追加した問題へのカスタマイズも可能です。

次はどのようなお手伝いをしましょうか？

穴埋め問題を作成することができました。

(7) 右上の「保存」ボタンを押して、作成したGemを保存します。



(8) 保存したGemを使用する場合は「チャットを開始」ボタンを押します。



(9) Gemを開くことができました。作成したGemは、画面左側のメニューからいつでも使用できます。



問題1 公開GPTsの活用

問題文

ChatGPTストアで公開されているGPTsの中から1つを選び、実際に使用してください。

手順

1. ChatGPTストアで目的に合ったGPTsを検索する。
2. 選んだGPTsを使って、具体的なタスクを実行する。
3. 通常のChatGPTとの違いを確認する。

提出物

- 使用したGPTsの名称と選んだ理由
- 実行したタスクの内容と結果（スクリーンショットを含む）
- 通常のChatGPTとの比較や感想（テキストファイル）

問題2 カスタムGPTsの作成

問題文

特定の目的に特化したカスタムGPTsを作成してください。

条件

- 明確な用途や対象を設定すること（例：特定科目の学習支援、文章校正、アイデア出しなど）。
- GPTsの名前、説明文、カスタム指示を設定すること。

提出物

- 作成したGPTsの名前・説明文・カスタム指示の内容
- GPTsを使ったやり取りのスクリーンショット（2回以上）
- 作成時に工夫した点の説明（テキストファイル）

問題3 Gemini Gemsの活用

問題文

GeminiのGems機能を使い、カスタムGemsを作成して活用してください。

手順

1. Geminiで新しいGemsを作成する。
2. 名前、説明、カスタム指示を設定する。
3. 作成したGemsを使って、具体的なタスクを実行する。

提出物

- 作成したGemsの名前・説明・カスタム指示の内容
- Gemsを使ったやり取りのスクリーンショット（2回以上）
- GPTsとの違いや気づき（テキストファイル）

第14章 AIリサーチアシスタントツールの活用

1. NotebookLMの紹介

NotebookLMとは

NotebookLMは、Googleが開発した、AIを活用したリサーチアシスタントです。自分が持っている資料や情報（ソース）に基づいて、AIが質問に答えたり、文章を要約したり、アイデアを出したりしてくれます。

一般的なチャットAI（例: Gemini, ChatGPT）がインターネット上の膨大な情報から回答を生成するのに対し、NotebookLMは、**提供した特定の情報源**を知識ベースとして利用する点が最大の特徴です。

これにより、以下のようなメリットが生まれます。

- **信頼性の高い回答**: AIが不確かな情報を勝手に作り出す「ハルシネーション」のリスクを大幅に低減できます。
- **情報源の明確化**: AIが生成した回答の根拠となった箇所が、元の資料内にハイライト表示され、ワンクリックで確認できます。これにより、情報の正確性を簡単に検証（ファクトチェック）できます。
- **文脈に沿った対話**: アップロードした資料の内容に関する、深い質疑応答や議論が可能です。

主な機能と活用例

NotebookLMは、単なる質問応答にとどまらず、ソースから多様な形式のコンテンツを生成する強力な機能を備えています。これらは「NotebookLM Studio」とも呼ばれる機能群で、情報の理解を深め、活用するための多彩なツールを提供します。

- **対応するソース**:
    - PDFファイル
    - Googleドキュメント、Googleスライド
    - テキストファイル
    - WebサイトのURL
    - YouTube動画のURL
- **主な生成機能（NotebookLM Studio）**:
    - **音声解説 (Audio Overview)**: 資料の内容をAIが議論するポッドキャスト風の音声に変換します。
    - **動画解説 (Video Overview)**: 資料から図や引用を用いて、ナレーション付きの短い解説動画を生成します。
    - **レポート (Report)**: ソースの内容や目的に合わせた様々な形式のレポートを作成できます。
    - **インフォグラフィック (Infographic)**: 情報を視覚的に分かりやすくまとめたインフォグラフィックを生成します。
    - **スライド資料 (Slide Deck)**: 読み込んだ資料から、デザインされたスライド資料を生成します。
    - **データテーブル (Data Table)**: 複数の資料から情報を構造化し、表形式で整理します（Googleスプレッドシートへのエクスポートも可能）。
    - **フラッシュカード (Flashcard)**: 重要な用語や概念を覚えるためのフラッシュカードを作成します。
    - **クイズ (Quiz)**: 資料の内容に基づいたクイズを自動で作成し、理解度チェックに活用できます。
    - **マインドマップ (Mind Map)**: 資料の内容を視覚的に整理し、関連性を示すマインドマップを生成します。

例えば、授業のレジュメ（PDF）と参考URLをソースとして、NotebookLMに「レポート」と「クイズ」を生成させることができます。さらに「音声解説」を生成すれば、通学中に耳で復習することも可能になります。

このように、NotebookLMは情報をインプットするだけでなく、ユーザーの目的に合わせて様々な形式にアウトプットし直すことで、学習やリサーチの効率を劇的に向上させます。

NotebookLMが質問に答えられない場合

NotebookLMはソース内の情報に基づいて回答を生成しますが、いくつかの理由で質問に答えられないことがあります。

- **安全性のフラグ**: ソースのコンテンツに、暴力的、性的、わいせつな内容など、安全でないと判断される表現が含まれている場合、AIは応答を拒否することがあります。これは、歴史的な文脈で語られている場合でも同様です。

- **質問が不明確**: 質問が曖昧であったり、具体的でなかったりすると、NotebookLMは複数のソースから最も関連性の高い情報を見つけるのに苦労する可能性があります。質問をより具体的に言い換えることで、回答を得やすくなります。
- **ソースに情報がない**: NotebookLMは、アップロードされたソースの情報のみに基づいて回答するように設計されています。質問に対する答えがソース内に存在しない場合、AIは回答を生成できません。

2. ソースの追加と管理

NotebookLMを使い始めるための最初のステップは、AIの知識ベースとなる「ソース」を追加することです。

対応ソースの種類

NotebookLMは、以下の種類の情報をソースとして扱えます。

- PDFファイル
- Googleドキュメント、Googleスライド
- テキストファイル
- WebサイトのURL
- YouTube動画

これにより、論文、議事録、Web記事、講義動画など、すでにお持ちの様々な資料をNotebookLMに読み込ませることが可能です。

ノートブックの新規作成とソースの追加手順

(1) **ノートブックを開く**: NotebookLMにGoogleのアカウントでログイン（Googleアカウントがない場合は新規作成）し、「新規作成」を押します。



(2) **ソースを選択する**: 新しく作成されたノートブックではまず、ソースの追加画面が表示されます。「ウェブで新しいソースを検索」「ファイルをアップロード」「ウェブサイト」「ドライブ」「コピーしたテキスト」の中から、追加したいソースの種類を選び、画面の指示に従ってソースを追加します。次の手順では、アメリカ合衆国の歴史のWikipediaのウェブページをソースに追加する手順を示します。



(3) **ウェブサイトをソースに追加する**: 「ウェブサイト」を押し、ソースとして追加したページのURLを貼り付けて、「挿入」を押します。



追加されたソースは、画面左側のソース一覧に表示され、いつでも内容を確認できます。



3. 質問と要約の活用

NotebookLMの最も基本的な活用法は、ソースの内容についてAIに質問し、対話を通じて理解を深めることです。

チャット機能による質問

画面中央のチャットパネルから、ソースに関する質問を自由に入力できます。一般的なチャットAIと異なり、NotebookLMは**追加されたソースの情報のみ**を元に回答を生成します。

- **根拠の提示**: AIからの回答には、根拠となったソース箇所への引用リンク（数字）が付与されます。この数字をクリックすると、元の資料の該当箇所がハイライトされ、瞬時に一次情報を確認できます。これにより、AIの回答の信頼性を常に検証できます。

要約の生成

チャットで「ノートブック全体を要約して」のように指示することで、すべてのソースを横断した要約を得ることができます。また、画面左側のソース一覧で、要約を作りたいソースに対してチェックを付けることで、特定のソースについて要約を生成させることも可能です。



4. 新しいコンテンツの生成

NotebookLMは、単純な質疑応答だけでなく、ソースを元に全く新しい形式のコンテンツを生成する「Studio」機能を備えています。

音声解説 (Audio Overview)

ソースの内容について、AIホストが議論を交わすポッドキャスト風の音声解説を生成します。生成された音声はダウンロードや共有が可能で、他の作業と並行しながら耳で情報をインプットするのに役立ちます。

主な機能

- **多様なフォーマット**: 目的に応じて、以下の4つの形式から選択できます。
  - **詳細 (Deep Dive)**: 2人のAIホストがトピックを深く掘り下げて議論する、標準的な形式です。
  - **概要 (The Brief)**: 1人のスピーカーが2分以内で要点を手短に解説します。
  - **評論 (The Critique)**: 2人のホストが、論文や設計書などに対して建設的な評価を行います。
  - **議論 (The Debate)**: 2人のホストが、特定のトピックについて様々な視点から討論を交わします。
- **カスタマイズ**: 生成時に、フォーマット、言語、長さ（「短め」「デフォルト」に加え、英語では「長め」を選択可）を指定したり、プロンプトで特定の焦点や専門レベルを指示したりできます。
- **共有機能**: 生成した音声は、リンクでの共有、ノートブック全体の共有、または音声ファイルとしてダウンロードして共有することが可能です。

利用手順

(1) **生成**: 「Studio」パネルから「音声解説」の鉛筆アイコンを押します。



(2) **カスタマイズ**: フォーマット、言語、長さ、および必要に応じてプロンプトを入力して、「生成」を押して生成を開始します。



(3) **再生と管理**: Studioのパネルの下部に生成された音声を選択することで再生できます。生成された音声は、再生速度の変更や、フィードバックの送信が可能です。



動画解説 (Video Overview)

NotebookLMは、ノートブック内のソースをAIがナレーションを付けて解説するスライド動画に変換します。ドキュメントから画像、図、引用、数値を抽出し、それらを活用して複雑な情報を明確で分かりやすく、魅力的なビジュアルコンテンツにまとめます。

主な機能

- **多様な形式**:
  - **説明動画**: 構造化された包括的な解説動画です。
  - **概要**: 短時間で要点を把握できる簡潔な動画です。
- **ビジュアルスタイル**: クラシック、ホワイトボード、水彩画、またはカスタム説明など、さまざまなビジュアルスタイルから選択して動画の見た目をカスタマイズできます。
- **カスタマイズ**: 生成時に、形式、ナレーション言語、ビジュアルスタイルを選択し、さらに特定のトピック、視聴者、コンテキストに焦点を当てるためのプロンプトを入力できます。
- **共有機能**: 生成した動画は、リンクでの共有、ノートブック全体の共有、または動画ファイルとしてダウンロードして共有することが可能です。

利用手順

(1) **生成**: 「Studio」パネルから「動画解説」の鉛筆アイコンを押します。



(2) **カスタマイズ**: フォーマット、言語、ビジュアルスタイル、プロンプトを設定し、「生成」を押して生成を開始します。



(3) **再生と管理**: 「Studio」パネルで生成済みの動画解説のタイトルを選択して再生します。再生速度の変更、スライダーでのナビゲーション、全画面表示が可能です。



マインドマップ (Mind Map)

アップロードされた資料を視覚的に要約し、主要なトピックと関連するアイデアを分岐図として表示します。

主な機能と利点

- **全体像の把握**: 複雑な資料の主要なテーマを強調表示し、全体像を素早く把握できます。新しいトピックを探索し、主要な概念を理解するための明確な出発点となります。

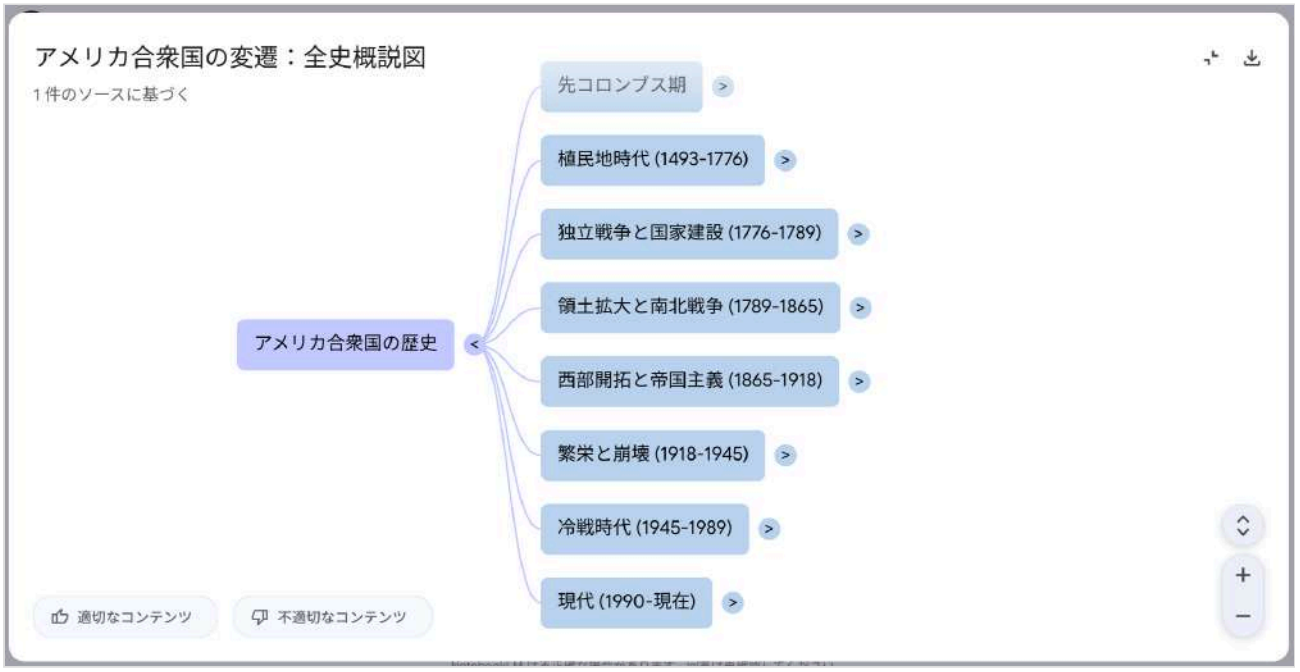
- **関係性の可視化**: アイデア間の関係やつながりを視覚的に発見し、思考を整理し、理解と記憶を向上させるのに役立ちます。
- **インタラクティブな操作**:
  - マップはズーム、スクロール、ブランチの展開・折りたたみが可能です。
  - 各ノード（トピック）を選択すると、その特定のトピックについてチャットで質問できます。

利用手順

(1) **生成**: 「Studio」パネルから「マインドマップ」を押します。



(2) 生成されたマップが「Studio」パネルに新しいノートとして表示されます。



レポート (Report)

AIを活用して大量のテキストデータから必要な情報を抽出し、目的に応じた多様な形式のレポートを生成します。

主な機能と利点

- **多様なレポート形式**: 概要説明資料、学習ガイド、ブログ投稿など、目的に応じた複数の形式から選択できます。また、ソースの内容に基づいてAIが適切な形式を提案します。
- **AIによる形式提案**: ソースコンテンツとユーザーの目的を分析し、最適なレポート形式とそのプロンプトを自動生成します。
- **カスタマイズ**: 各形式のプロンプトを編集したり、「独自に作成」で完全にオリジナルのレポート形式を指定したりできます。
- **引用付きの信頼性**: 生成されたレポートには元のソースへの引用が含まれ、情報の正確性を確認できます。
- **エクスポート機能**: 生成されたレポートは、Googleドキュメントまたは Googleスプレッドシート形式でエクスポートでき、さらなる編集や共有に活用できます。

利用手順

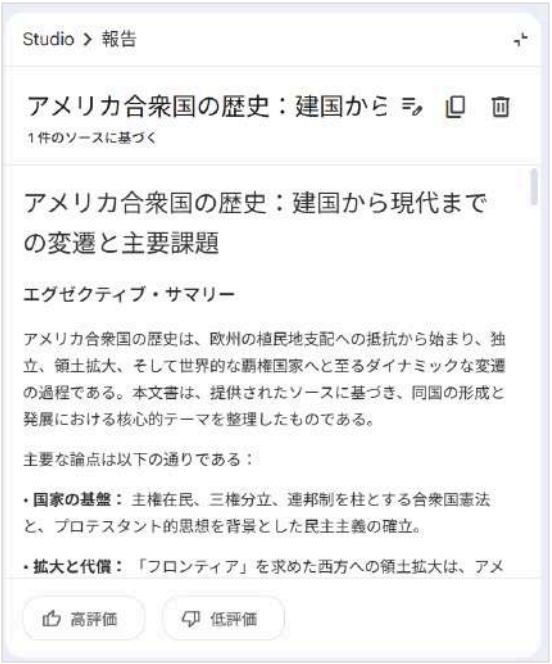
(1) **生成**: 「Studio」パネルから「レポート」を押します。



(2) **カスタマイズ**: 形式を選択すると、生成を開始します。「独自に作成」や各形式の鉛筆マークを押すことで、レポートを生成する際のプロンプトをカスタマイズできます。



(3) **表示**: 「Studio」パネルで生成済みのレポートのタイトルを選択して表示します。



フラッシュカードまたはクイズ (Flashcard or Quiz)

アップロードされたドキュメントからインタラクティブな学習ツールを生成します。主要な用語、概念を記憶し、理解度をテストすることが目的です。

主な機能と利点

- **フラッシュカード**: カードの数、難易度（簡単、中、難しい）、トピックをカスタマイズでき、表面に問題、裏面に解答が表示されます。
- **クイズ**: 問題の数、難易度（簡単、中、難しい）、トピックをカスタマイズでき、通常、4択の選択肢問題が生成されます。選択肢の数はプロンプトを入力することで変更できます。
- **解説機能**: 両機能ともに「説明」ボタンがあり、元の資料への引用付きで詳細な解説を確認できます。

- **共有機能**: 生成したフラッシュカード・クイズは、リンクでの共有、ノートブック全体の共有から共有することが可能です。

利用手順

(1) **生成**: 「Studio」パネルから「クイズ」の鉛筆アイコンを押します。



(2) **カスタマイズ**: 問題の数、難易度、トピック、プロンプトを設定し、「生成」を押して生成を開始します。



(3) **表示と管理**: 「Studio」パネルで生成済みのクイズのタイトルを選択して表示します。各問題の「説明」ボタンから、元の資料に基づいた解説を確認できます。



インフォグラフィック (Infographic)

ノートブック内のソースから、複雑な情報を単一の魅力的なビジュアルサマリーに変換します。

主な機能と利点

- **迅速な理解の促進**: 主要なポイントを素早く理解するのに役立ちます。
- **エンゲージメントの高い視覚化**: データやコンセプト間の関係を楽しく、魅力的な方法で視覚化します。
- **カスタマイズ**: 生成前に、出力言語、詳細レベル（簡潔、標準、詳細）、向き（正方形、縦長、横長）、およびスタイルや焦点を指示するカスタムプロンプト（例: 配色テーマ、強調する主要な統計など）を設定できます。
- **複数の共有オプション**: リンクによる共有、ノートブック全体での共有、またはPNG画像としてダウンロードして共有が可能です。

利用手順

(1) **生成**: 「Studio」パネルから「インフォグラフィック」の鉛筆アイコンを押します。



(2) **カスタマイズ**: 出力言語、詳細レベル、向き、プロンプトを設定し、「生成」を押して生成を開始します。



(3) **表示と管理**: 「Studio」パネルで生成済みのインフォグラフィックのタイトルを選択して表示します。拡大表示ビューアでは、ズーム、共有、ダウンロードができます。



スライド資料 (Slide Deck)

アップロードされたソース資料からプレゼンテーション用スライドを作成します。

主な機能と利点

- **効率的なコンテンツレビューと共有**: 主要な概念のレビューや情報の共有に最適です。
- **多様なフォーマット**:
  - **詳細なスライド (Detailed Deck)**: 読み物として包括的な内容です。
  - **プレゼンターのスライド (Presenter Slides)**: 話し手の補助として、クリーンで視覚的な要素を重視したスライドです。

- **複数の共有オプション**: リンクによる共有、ノートブック全体での共有、またはPDFとしてダウンロードして共有が可能です。

利用手順

(1) **生成**: 「Studio」パネルから「スライド資料」の鉛筆アイコンを押します。



(2) **カスタマイズ**: フォーマット（詳細/プレゼンター）、言語、長さ（短い、標準、長い）、プロンプトを設定し、「生成」を押して生成を開始します。



(3) **表示と管理**: 「Studio」パネルで生成済みのスライド資料のタイトルを選択して表示します。全画面でのスライドショーや、PDFとしてダウンロードが可能です。



データテーブル (Data Table)

NotebookLMは、複数のソースから情報を抽出し、構造化されたデータテーブルとして整理する機能を提供します。これにより、散在する情報を一元的に管理し、比較分析を容易にします。特に、数値データ、事実、リスト形式の情報など、構造化に適したコンテンツの整理に威力を発揮します。

主な機能と利点

- **情報抽出と構造化**: 異なる形式の資料（PDF、Webページなど）から関連情報を自動で抽出し、行と列を持つ統一された表形式に変換します。
- **効率的な比較と分析**: 抽出されたデータは視覚的に整理されるため、複数のソースにわたるデータの比較やトレンドの分析が容易になります。
- **Googleスプレッドシートへのエクスポート**: 生成されたデータテーブルは、Googleスプレッドシート形式でエクスポートでき、さらなるデータ分析や共有に活用できます。
- **データの一貫性**: AIが情報を構造化することで、手動でのデータ入力に伴うエラーを減らし、データの一貫性を高めます。

利用手順

(1) **生成**: 「Studio」パネルから「データテーブル」の鉛筆アイコンを押します。



(2) **カスタマイズ**: 言語の指定、必要に応じて、抽出したい情報の種類やテーブルの列構成など、プロンプトで具体的な指示を与えることができます。



(3) **表示とエクスポート**: 生成されたデータテーブルはStudioパネルに表示され、内容を確認後、Googleスプレッドシートとしてエクスポートできます。



注意点

- AIによる情報抽出の精度は、元の資料の構造や情報の明確さに依存します。
- 複雑なデータ構造や曖昧な記述からは、期待通りのテーブルが生成されない場合があります。
- 生成されたデータは、最終的な利用前に必ず内容を確認してください。

5. ノートブックの共有

作成したノートブックは、他のユーザーと共有し、共同で作業を進めることができます。

共有の方法

ノートブックの共有には、特定のユーザーを招待する方法と、リンクで広く共有する方法の2種類があります。

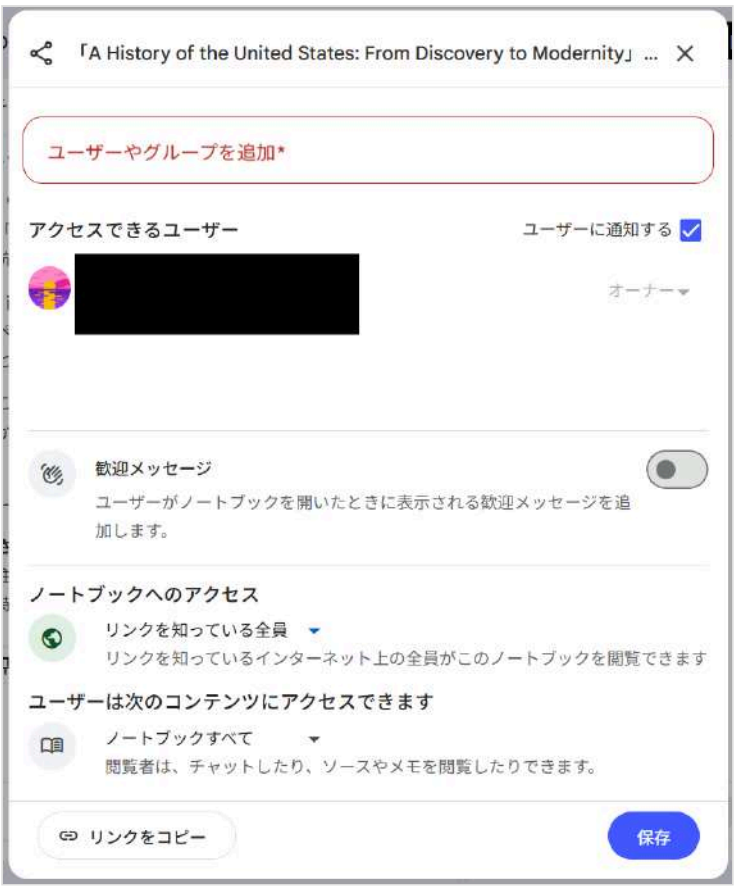
(1) **ノートブックを開く**: 共有したいノートブックを開きます。

(2) **共有メニューを開く**: 画面の右上にある「共有」アイコンを押します。



(3) **共有方法を選択する**:

- **特定の人と共有**: 共有したい相手のGoogleアカウント（Gmailアドレス）を入力します。
- **リンクで共有**: 「ノートブックへのアクセス」で「リンクを知っている全員」を選択すると、公開リンクが生成されます。



権限の設定（ロール）

ユーザーを招待する際には、以下のいずれかの権限（ロール）を付与します。

- **閲覧者 (Viewer)**: ノートブック内のソースやメモを閲覧することのみが可能です。
- **編集者 (Editor)**: 閲覧に加えて、ソースやメモの追加、削除、編集が可能です。また、他のユーザーを新たに招待することもできます。

共有されたノートブックを開く

共有されたノートブックにアクセスするには、Googleアカウントが必要です。

(1) **リンクを開く**: 共有リンクを受け取ったら、そのリンクをクリックします。

(2) **ノートブックにアクセス**: リンクを開くとノートブックが表示され、以降は自分のNotebookLMのトップ画面にもそのノートブックが表示されるようになります。

共有の停止と設定変更

後から共有を停止したり、設定を変更したりできます。

- **特定ユーザーのアクセス権を取り消す**: 「共有」メニューで、対象ユーザーの横にある「アクセス権を削除」を選択します。
- **公開リンクの共有を停止する**: 「共有」メニューで、アクセス設定を「制限付き」に変更します。

6. 実践的なユースケース

NotebookLMは、その強力なソースベースのAI機能により、様々な分野で活用されています。

研究・学術分野での活用

- **論文リサーチと分析**: 大量の論文や記事をソースとして追加し、要約を生成させたり、特定のテーマについて質問したりすることで、リサーチ時間を大幅に短縮します。
- **ファクトチェックの効率化**: AIの回答には必ず引用元が付与されるため、生成された情報の正確性を迅速に検証できます。ハルシネーションのリスクが低いため、信頼性の高いリサーチが可能です。
- **学習資料の生成**: 複雑な研究資料から、マインドマップ、クイズ、フラッシュカードなどを自動生成し、内容の理解と記憶を促進します。

教育・学習分野での活用

- **パーソナライズされた学習**: 授業のレジュメ、教科書、参考資料をアップロードし、自分だけのAI家庭教師として活用できます。「この概念を小学生にも分かるように説明して」「具体的な例を3つ挙げて」といった指示により、自分の理解度に合わせた学習が可能です。
- **教材作成のサポート**: 教師は、指導要領や専門分野の資料から、授業で使うための学習ガイド、小テスト、プレゼンテーション資料などを効率的に作成できます。
- **語学学習**: 外国語の記事や動画をソースとして、単語リスト（フラッシュカード）を作成したり、内容についてAIとディスカッションしたりすることで、語学力を向上させます。

ビジネス分野での活用

- **情報整理と社内ナレッジ化**: 会議の議事録、社内ドキュメント、顧客からのフィードバックなどをソースとして追加し、いつでも必要な情報を引き出せる社内ナレッジベースを構築します。
- **コンテンツ作成の効率化**: 製品仕様書やマーケティング資料から、ブログ記事、SNS投稿、プレスリリースなどの初稿を自動生成し、コンテンツ制作の時間を短縮します。
- **市場調査と競合分析**: 市場調査レポートや競合他社の公開情報を分析させ、トレンドの特定、新製品のアイデア出し、ビジネスチャンスの発見に役立てます。
- **オンボーディングとトレーニング**: 特定の業務マニュアルや社内規定をソースとして、新入社員向けのQ&Aチャットボットを作成し、研修プロセスを効率化します。

第15章 AIリサーチアシスタントツールの活用演習

1. 問題の概要

本演習では、GoogleのAIリサーチアシスタントNotebookLMを活用し、指定されたWikipedia記事「アメリカ合衆国の歴史」をソースとして、特定のテーマに関する情報を効率的に収集・分析・整理するプロセスを体験します。AIとの対話を通じて、大量の情報を迅速に理解し、独自の視点でのアウトプットを生成する能力を養います。

2. 目的

- NotebookLMの基本的な機能（ソースの追加、質問応答、要約生成、コンテンツ生成）を習得する。
- 長文のオンライン記事から必要な情報を効率的に抽出し、理解を深めるスキルを向上させる。
- AIツールを用いた情報分析を通じて、批判的思考力と情報整理能力を養う。
- 特定の歴史的テーマについて、AIのサポートを受けながら多角的に考察する。

3. 実施内容

以下のステップに従って演習を進めてください。

3.1. NotebookLMの準備

1. **新しいノートブックの作成**: NotebookLMにアクセスし、「新しいノートブック」を作成します。ノートブック名は「アメリカ史リサーチ（自分の名前）」など、分かりやすいものにしてください。
2. **ソースの追加**: 作成したノートブックに、以下のWikipedia記事のURLをソースとして追加します。
    - **アメリカ合衆国の歴史 (Wikipedia)**:
      `https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A2%E3%83%A1%E3%83%AA%E3%82%AB%E5%90%88%E8%A1%86%E5%9B%BD%E3%81%AE%E6%AD%B4%E5%8F%B2`

3.2. 情報の収集と分析

追加したソース「アメリカ合衆国の歴史 (Wikipedia)」を基に、以下の問いについてNotebookLMのチャット機能やStudio機能を活用して情報を収集し、分析します。

1. **主要な時代の把握**:
    - 「アメリカ合衆国の歴史における主要な時代区分とその特徴を教えてください。」と質問し、NotebookLMの回答を要約してください。
    - 「Studio」機能を使って、主要な時代区分の**マインドマップ**を生成し、それを参考に、それぞれの時代で起こった重要な出来事を最低5つずつレポートにまとめてください。
2. **独立戦争と建国**:
    - 「アメリカ独立戦争の主な原因と、建国初期の重要な出来事や人物について詳しく教えてください。」と質問し、NotebookLMの回答を基に、独立戦争に至る背景と建国初期の課題をまとめてください。
    - 独立戦争に関する主要な用語や人物について**フラッシュカード**を生成し、最低10枚のカードを作成してください。
3. **南北戦争の影響**:
    - 「アメリカ南北戦争が社会、経済、政治に与えた影響について、詳細に説明してください。」と質問し、その影響を多角的に分析したレポート（要約形式可）を作成してください。
    - 南北戦争の主な原因と結果をまとめた**インフォグラフィック**を生成してください。
4. **20世紀の動向**:
    - 「20世紀のアメリカ合衆国の歴史において、世界に大きな影響を与えた出来事を3つ挙げ、それぞれがどのような影響を与えたか教えてください。」と質問し、その回答を基に簡潔な**レポート**を作成してください。
    - 上記3つの出来事をテーマにした**スライド資料**（「プレゼンターのスライド (Presenter Slides)」形式）の構成案を生成してください。

3.3. アウトプットの整理

上記3.2で収集・分析した情報と生成したコンテンツを基に、以下のテーマで自分なりの考察をまとめ、レポートを作成してください。

- **「NotebookLMを使ったアメリカ合衆国史リサーチの考察：効率性と新たな発見」**
    - 演習を通じて、NotebookLMがアメリカ合衆国史のリサーチにどのように貢献したか。
    - AIによる情報収集・分析の利点と課題。
    - Wikipediaをソースとして利用する上での注意点。
    - 本演習で得られた最も興味深い発見や考察。

4. 成果発表と相互評価

本演習の最後に、NotebookLMで作成したノートブックの内容と、各自がまとめたレポートについて発表と相互評価を行います。

発表では、NotebookLMの活用方法（ユニークな使い方、効果的な質問の仕方など）、情報収集と分析の深さ、考察の論理性と独自性、そして発表の分かりやすさについて共有し、互いに評価し合いましょう。

この活動を通して、生成AIを「使うこと」だけでなく、目的に応じて活用する力や振り返る力を身につけることを目標とします。

問題1 最終発表の成果物提出

問題文

最終発表の成果物を提出してください。

提出物

- 発表資料（スライドまたはドキュメント）
- 制作した成果物のファイル一式
- 生成AIの活用で工夫した点や学んだことの振り返り（テキストファイル）