

モジュール2

ソリューション
= アプリやシステムを開発・運用して、
業務上の問題を解決すること



800 XP

Azure OpenAI Service を使用して自然言語ソリューションを構築する

57 分 • モジュール • 7 ユニット

★★★★★ 4.7 (1,319)

中級

AI エンジニア

開発者

ソリューション アーキテクト

学生

Azure OpenAI Service

Azure

このモジュールでは、Azure OpenAI Service と統合するアプリの構築を始めるためのスキルについてエンジニアに説明します。

学習の目的

このモジュールを完了すると、次のことができるようになります。

- Azure OpenAI をアプリケーションに統合する
- アプリケーションで使用できるさまざまなエンドポイントを区別する
- REST API と言語固有の SDK を使用してプロンプトの入力候補を生成する

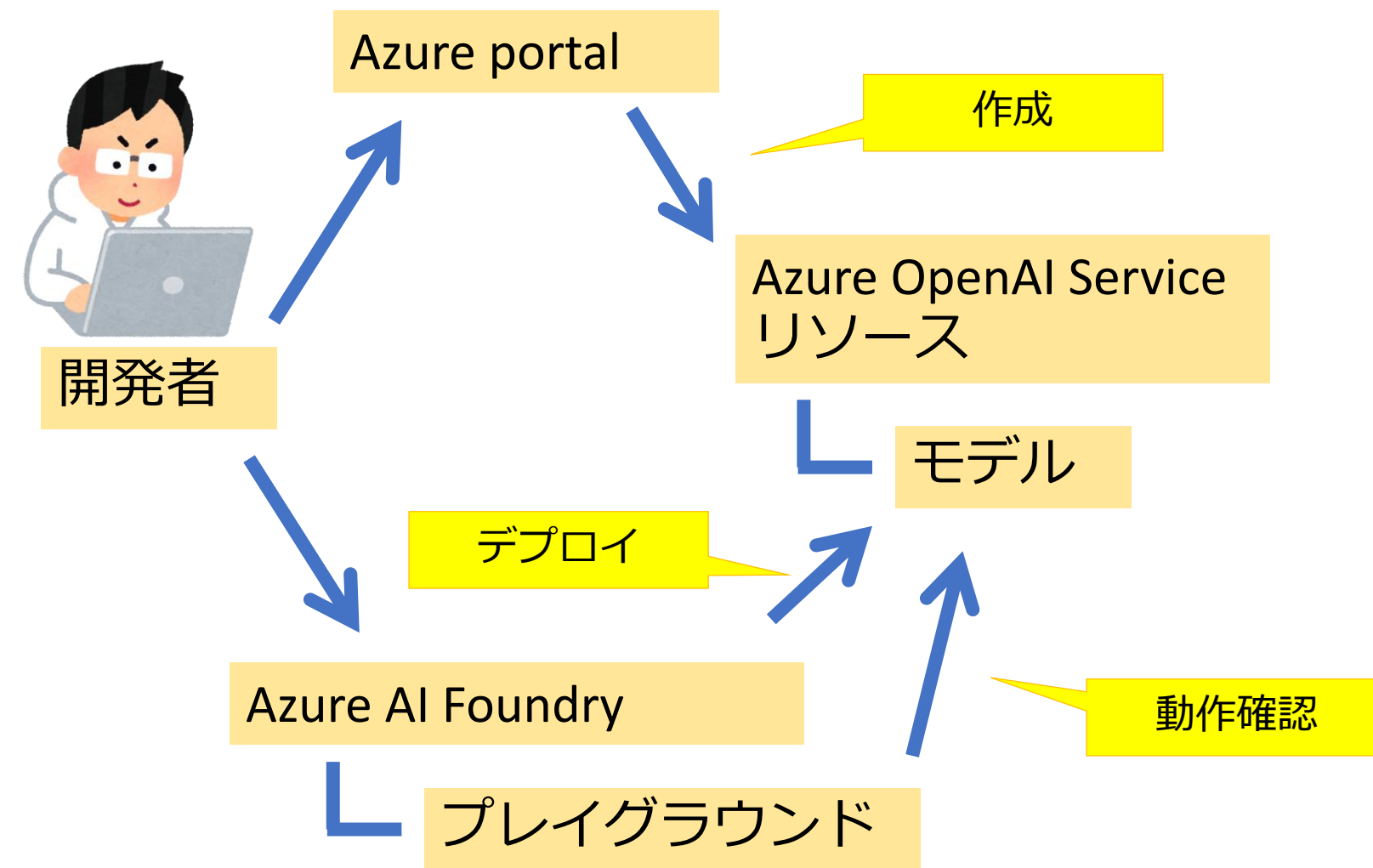
モジュール2

- Azure OpenAI Serviceを利用するアプリの作成
- Azure OpenAI Serviceリソースの作成
- キーとエンドポイントの入手
- 生成AIモデルのデプロイ
- SDKの利用
- 参考: REST APIの利用
- 知識チェック
- 講師デモ

モジュール2

- **Azure OpenAI Service**を利用する**アプリの作成**
- Azure OpenAI Serviceリソースの作成
- キーとエンドポイントの入手
- 生成AIモデルのデプロイ
- SDKの利用
- 参考: REST APIの利用
- 知識チェック
- 講師デモ

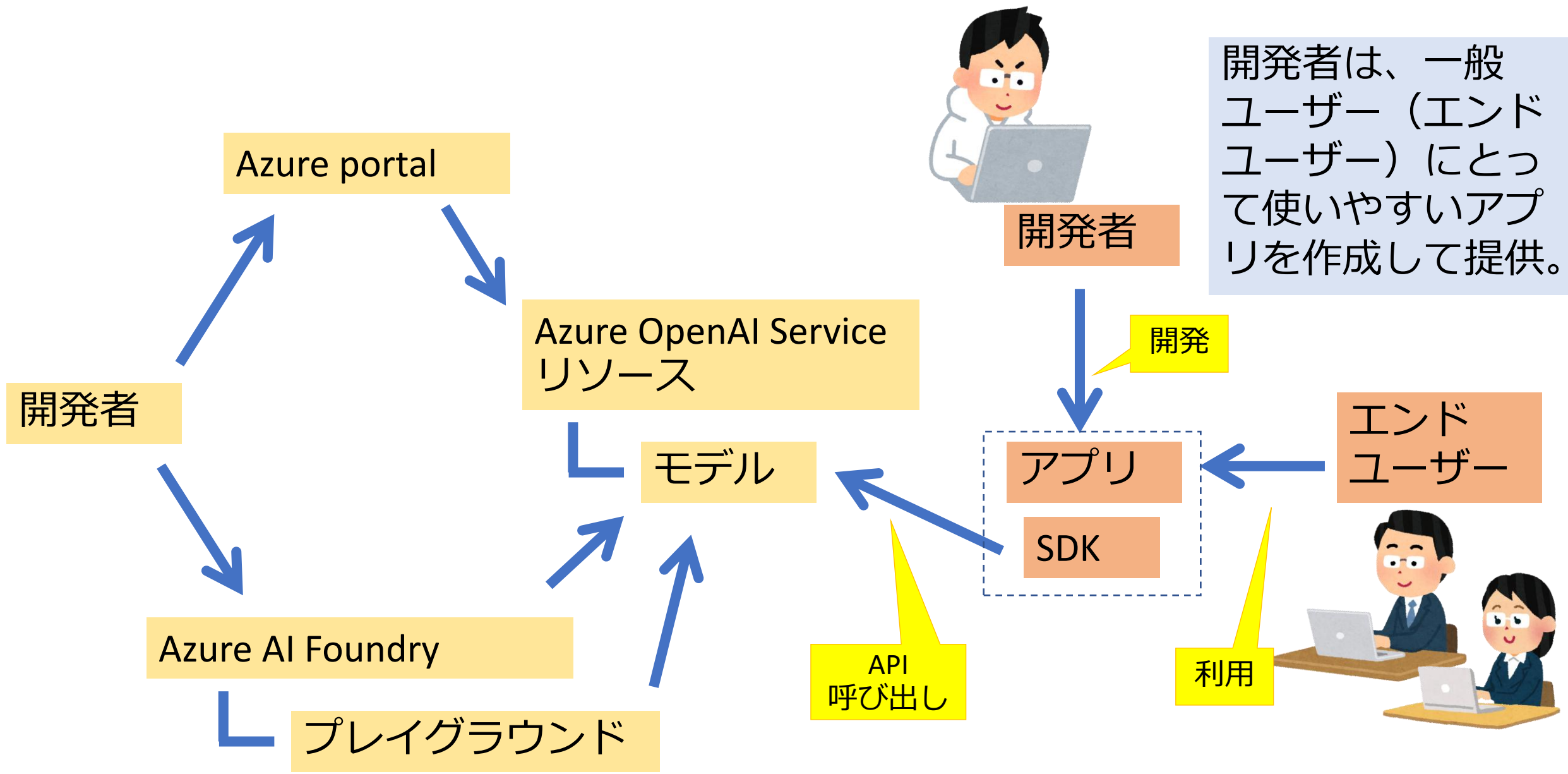
ここまでの説明



開発者は、Azure portalを使用して、Azure OpenAI Serviceリソースを作成する。また、Azure OpenAI Serviceを使用して、モデルのデプロイや、プレイグラウンドによる動作確認を行う。



Azure OpenAI Serviceを利用するアプリの作成



アプリの種類と言語

- 一般的なアプリの種類として以下のようなものがある。
 - Webアプリ
 - モバイルアプリ（iOS / Android）
 - デスクトップアプリ
- どのような種類のアプリにも、Azure OpenAI Serviceを組み込むことができる。
- アプリの開発言語としては、C#やPythonなどがある。

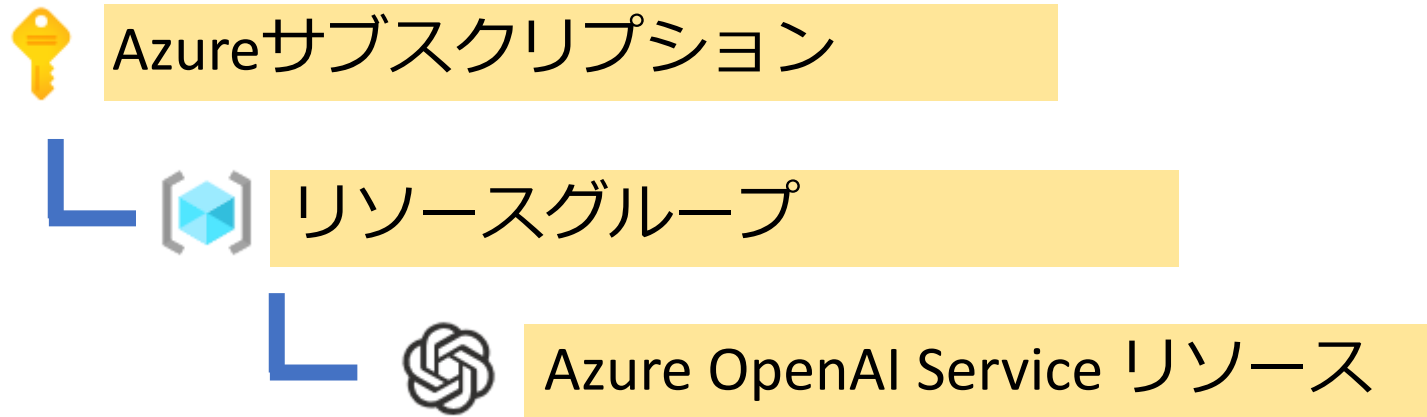
このモジュールでは、アプリのコード（C# / Python）からのAzure OpenAI Serviceモデルの利用方法（接続と呼び出しの方法）について解説する

モジュール2

- Azure OpenAI Serviceを利用するアプリの作成
- **Azure OpenAI Serviceリソースの作成**
- キーとエンドポイントの入手
- 生成AIモデルのデプロイ
- SDKの利用
- 参考: REST APIの利用
- 知識チェック
- 講師デモ

Azure OpenAI Serviceリソースの作成

- Azure portalから、Azure OpenAI Serviceリソースを作成する。
- （前のモジュールで解説済み）



リソースを作ると、
「キー」と「エンドポイン
ト」が決まる

モジュール2

- Azure OpenAI Serviceを利用するアプリの作成
- Azure OpenAI Serviceリソースの作成
- **キーとエンドポイントの入手**
- 生成AIモデルのデプロイ
- SDKの利用
- 参考: REST APIの利用
- 知識チェック
- 講師デモ

キーとエンドポイントの入手

Microsoft Azure | リソース、サービス、ドキュメントの検索 (G+)

ホーム > aoaigpt3eastus9283742352

aoaigpt3eastus9283742352 | キーとエンドポイント ☆ ...

Azure OpenAI

検索 << キー 1 の再生成 キー 2 の再生成

概要
アクティビティ ログ
アクセス制御 (IAM)
タグ
問題の診断と解決

リソース管理

キーとエンドポイント
モデル デプロイ
暗号化
価格レベル
ネットワーク
ID
コスト分析
プロパティ
ロック

監視

These keys are used to access your Azure AI service API. Do not share your keys. Store them securely– for example, using Azure Key Vault. We also recommend regenerating these keys regularly. Only one key is necessary to make an API call. When regenerating the first key, you can use the second key for continued access to the service.

キーの表示

キー 1
.....

キー 2
.....

場所/地域 ⓘ
eastus

OpenAI

Use the below endpoints to call into Azure OpenAI endpoints. [Learn more](#)

Language APIs `https://aoaigpt3eastus9283742352.openai.azure.com/`

Dall-e APIs `https://aoaigpt3eastus9283742352.openai.azure.com/`

モジュール2

- Azure OpenAI Serviceを利用するアプリの作成
- Azure OpenAI Serviceリソースの作成
- キーとエンドポイントの入手
- **生成AIモデルのデプロイ**
- SDKの利用
- 参考: REST APIの利用
- 知識チェック
- 講師デモ

生成AIモデルのデプロイ

- モデルのデプロイはAzure AI Foundryから行う

Azure AI | Azure OpenAI Studio

Azure OpenAI

プレイグラウンド

チャット

入力候補

DALL-E (Preview)

管理

デプロイ

モデル

Data files

Quotas

Content filters (Preview)

Azure AI Studio > モデル

モデル

Azure OpenAI は、異なる機能と価格ポイントを備えたモデルによって動
ニングして、パフォーマンスを向上させ、より正確な結果を得られます。
[さまざまな種類の基本モデルに関する詳細情報](#)

ベース モデル

Deploy カスタム モデルの作成 列のオプション 最

モデル名	モデル バージョン
gpt-35-turbo	0613
gpt-35-turbo	0301
gpt-35-turbo-16k	0613
gpt-35-turbo-instruct	0914
text-embedding-ada-002	2
text-embedding-ada-002	1

0613 2023/6/19 9:00 成功

モデルのデプロイ

指定された基本モデルまたはカスタム モデルに対して API 呼び出しを行うデプロイ
を設定します。完了したデプロイを使用できます。配置が完了し、使用できる状態に
なると、デプロイの状態が成功に移行します。

モデルを選択してください ①

gpt-35-turbo-16k

デプロイ名 ①

deploy1

詳細設定オプション >

作成 キャンセル

「キー」 「エンドポイント」 「デプロイ名」

機能呼び出すための
認証情報

Azureリソースにアクセス
するためのアドレス

Azureリソース内で
デプロイされたモデルを
特定するための名前
※DALL-Eの場合は指定不要



Azureサブスクリプション



リソースグループ



Azure OpenAI Service リソース



GPT-3.5モデル (デプロイ)



キー

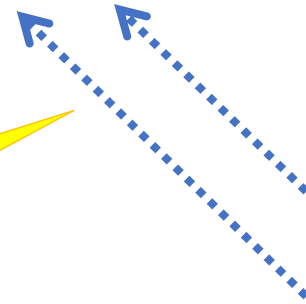
エンドポイント

デプロイ名

API呼び出しにより
モデルにアクセス

C#アプリ

Pythonアプリ



モジュール2

- Azure OpenAI Serviceを利用するアプリの作成
- Azure OpenAI Serviceリソースの作成
- キーとエンドポイントの入手
- 生成AIモデルのデプロイ
- **SDKの利用**
- 参考: REST APIの利用
- 知識チェック
- 講師デモ

.NET (C#/F#/Visual Basic)からのアクセス: Azure SDK (Software Development Kit)を使用

- Azure SDKは、アプリからAzure OpenAI Serviceを呼び出すためのライブラリのこと。
- .NET (C# / F# / Visual Basic) 用のSDK (Azure OpenAI クライアント ライブラリ) は、Microsoftが公式に開発している。
- 同様に、Java、JavaScript、Go用のSDKも提供されている。
- <https://www.nuget.org/packages/Azure.AI.OpenAI>
- `dotnet add package Azure.AI.OpenAI --prerelease`

Python / Node.js からのアクセス: OpenAI社の公式ライブラリを使用

- Python / Node.js用のライブラリは、OpenAI社が公式に開発している。
- Azure OpenAI Serviceへのアクセスにも使用可能。
- <https://github.com/openai/openai-python>
- `pip install --upgrade openai`
- <https://github.com/openai/openai-node>
- `npm install --save openai`

モジュール2

- Azure OpenAI Serviceを利用するアプリの作成
- Azure OpenAI Serviceリソースの作成
- キーとエンドポイントの入手
- 生成AIモデルのデプロイ
- SDKの利用
- **参考: REST APIの利用**
- 知識チェック
- 講師デモ

参考: REST APIの利用

- (.NET用のAzure OpenAI SDKやPython用のOpenAIライブラリを使用せず) Azure OpenAI Service のモデルの各APIに直接HTTP POSTを送信することで、APIを利用することもできる。
- たとえば以下のように curl コマンドを使用して、リクエストを送信できる。

```
curl $AZURE_OPENAI_ENDPOINT/openai/deployments/gpt-35-turbo/chat/completions?api-version=2023-05-15 ¥  
  -H "Content-Type: application/json" ¥  
  -H "api-key: $AZURE_OPENAI_KEY" ¥  
  -d '{"messages":[{"role": "system", "content": "You are a helpful assistant."}, {"role": "user", "content": "Does Azure OpenAI support customer managed keys?"}, {"role": "assistant", "content": "Yes, customer managed keys are supported by Azure OpenAI."}, {"role": "user", "content": "Do other Azure AI services support this too?"}]}'
```

通常、アプリやシステムの開発では、SDKを使用したほうがコードを効率的に開発でき、完成したコードの可読性やメンテナンス性も向上するため、SDKを使用する。

モジュール2

- Azure OpenAI Serviceを利用するアプリの作成
- Azure OpenAI Serviceリソースの作成
- キーとエンドポイントの入手
- 生成AIモデルのデプロイ
- SDKの利用
- 参考: REST APIの利用
- **知識チェック**
- 講師デモ

知識チェック 第1問

Azure OpenAI リソースに接続し、リクエストを送信するために必要な値は何ですか?

- a. チャット、Embeddings（埋め込み）、Completions（入力候補）
- b. キー、エンドポイント、デプロイ名
- c. 概要、デプロイ名、エンドポイント

知識チェック 第1問

Azure OpenAI リソースに接続し、リクエストを送信するために必要な値は何ですか?

a. チャット、Embeddings（埋め込み）、Completions（入力候補）

これらはAPIの種類を表す

b. キー、エンドポイント、デプロイ名

正解。この3情報が必要。

c. 概要（Summary）、デプロイ名、エンドポイント

「概要」という値はない。また、キーがないと接続できない。

知識チェック 第2問

デプロイされた Azure OpenAI モデルで利用できるAPIは何ですか?

- a. Completions、 Chat Completions、 Translation
- b. Completions、 Chat Completions、 Embeddings
- c. Deployment、 Summary、 Similarity

知識チェック 第2問

デプロイされた Azure OpenAI モデルで利用できるAPIは何ですか?

a. Completions、Chat Completions、Translation

Translationというものはない

b. Completions、Chat Completions、Embeddings

正解。なお、DALL-E用の Image Generation APIや、Whisper用の Speech to text APIもある

c. Deployment、Summary、Similarity

DeploymentやSimilarityというものはない

知識チェック 第3問

Azure OpenAI で、チャットボットで使用され、入力された質問に対して回答を生成するために使用できる最適なAPIはどれですか?

a. Chat Completions

b. Embeddings

c. Completions

知識チェック 第3問

Azure OpenAI で、チャットボットで使用され、入力された質問に対して回答を生成するために使用できる最適なAPIはどれですか?

a. Chat Completions

正解。Chat Completions APIは、チャットの質問と回答のようなやりとりを行うために使用される。

b. Embeddings

Embeddings APIは、埋め込み（文章のベクター表現）を計算するために使用される。

c. Completion

Completions APIは、入力補完（テキストの続きを生成）するために使用される。

モジュール2

- Azure OpenAI Serviceを利用するアプリの作成
- Azure OpenAI Serviceリソースの作成
- キーとエンドポイントの入手
- 生成AIモデルのデプロイ
- SDKの利用
- 参考: REST APIの利用
- 知識チェック
- **講師デモ**

モジュール2 講師デモ

- （復習） Azure OpenAI Serviceリソースのプロビジョニング
- APIキーとエンドポイントをコピーする
- （復習） モデルのデプロイ
- モデルのデプロイ名をコピーする
- C#アプリプロジェクトを作成する
- チャット（ChatCompletion）を利用するコードを記述する
- アプリを実行して動作確認する

モジュール2 講師デモ

- **（復習） Azure OpenAI Service リソースのプロビジョニング**
- APIキーとエンドポイントをコピーする
- （復習）モデルのデプロイ
- モデルのデプロイ名をコピーする
- C#アプリプロジェクトを作成する
- チャット（ChatCompletion）を利用するコードを記述する
- アプリを実行して動作確認する



すべてのサービス > Microsoft.CognitiveServicesOpenAI-20231002000732 | 概要 >



aoairg9238742

Azure OpenAI



検索



Azure OpenAI Studio に移動する



削除



概要



アクティビティ ログ



アクセス制御 (IAM)



タグ



問題の診断と解決

リソース管理



キーとエンドポイント



モデル デプロイ

へ 基本

リソース グループ ([移動](#))

[aoairg](#)

状態

アクティブ

場所

East US



モジュール2 講師デモ

- （復習） Azure OpenAI Serviceリソースのプロビジョニング
- **APIキーとエンドポイントをコピーする**
- （復習） モデルのデプロイ
- モデルのデプロイ名をコピーする
- C#アプリプロジェクトを作成する
- チャット（ChatCompletion）を利用するコードを記述する
- アプリを実行して動作確認する



aoairg9238742 | キーとエンドポイント ☆ ...

Azure OpenAI

検索



概要



アクティビティ ログ



アクセス制御 (IAM)



タグ



問題の診断と解決

リソース管理



キーとエンドポイント



モデル デプロイ



暗号化



価格レベル



ネットワーク



ID



コスト分析



プロパティ



ロック



キー 1 の再生成



キー 2 の再生成



These keys are used to access your Azure AI service API. Do not share your keys. Store them securely– for example, using Azure Key Vault. We also recommend regenerating these keys regularly. Only one key is necessary to make an API call. When regenerating the first key, you can use the second key for continued access to the service.

キーの表示

キー 1

.....



キー 2

.....



場所/地域 ⓘ

eastus



OpenAI



Use the below endpoints to call into Azure OpenAI endpoints. [Learn more](#)

Language APIs

https://aoairg9238742.openai.azure.com/



Dall-e APIs

https://aoairg9238742.openai.azure.com/



モジュール2 講師デモ

- （復習） Azure OpenAI Serviceリソースのプロビジョニング
- APIキーとエンドポイントをコピーする
- **（復習） モデルのデプロイ**
- モデルのデプロイ名をコピーする
- C#アプリプロジェクトを作成する
- チャット（ChatCompletion）を利用するコードを記述する
- アプリを実行して動作確認する



Azure AI Studio > デプロイ

デプロイ

Deployments provide endpoints to the Azure OpenAI base models, or your fine-tuned models, configured with settings to use. From this page, you can view your deployments, edit them, and create new deployments.

[+ 新しいデプロイの作成](#) [✎ デプロイの編集](#) [🗑 デプロイの削除](#) [🔗 列のオプション](#) [🔄 最新の情報に更新](#)

デプロイ名 ▾	モデル名 ▾	モ... ▾	Deployme... ▾	Capacity
✓ gpt-35-turbo-0301-deploy	gpt-35-turbo	0301	Standard	1K TPM

[🏠 Azure OpenAI](#)[🎮 プレイグラウンド](#)[💬 チャット](#)[🔗 入力候補](#)[🖼 DALL-E \(Preview\)](#)[📊 管理](#)[📦 ↑ デプロイ](#)[📁 モデル](#)[📄 Data files](#)[⚙️ Quotas](#)[📄 Content filters \(Preview\)](#)

モジュール2 講師デモ

- （復習） Azure OpenAI Serviceリソースのプロビジョニング
- APIキーとエンドポイントをコピーする
- （復習） モデルのデプロイ
- **モデルのデプロイ名をコピーする**
- C#アプリプロジェクトを作成する
- チャット（ChatCompletion）を利用するコードを記述する
- アプリを実行して動作確認する



Azure AI Studio > デプロイ

デプロイ

Deployments provide endpoints to the Azure OpenAI base models, or your fine-tuned models, configured with specific parameters. From this page, you can view your deployments, edit them, and create new deployments.

[+ 新しいデプロイの作成](#) [✎ デプロイの編集](#) [🗑 デプロイの削除](#) [🔑 列のオプション](#) [🔄 最新の](#)

デプロイ名 ▾	モデル名 ▾	モ... ▾	Deployme... ▾	Ca
✓ gpt-35-turbo-0301-deploy	gpt-35-turbo	0301	Standard	1k

[🏠 Azure OpenAI](#)[🖼️ プレイグラウンド](#)[💬 チャット](#)[🔍 入力候補](#)[🖼️ DALL-E \(Preview\)](#)[📊 管理](#)[📦 デプロイ](#)[📁 モデル](#)[📄 Data files](#)

アプリを実行するコンピュータの「環境変数」で、キー・エンドポイント・デプロイ名を設定。



モジュール2 講師デモ

- （復習） Azure OpenAI Serviceリソースのプロビジョニング
- APIキーとエンドポイントをコピーする
- （復習） モデルのデプロイ
- モデルのデプロイ名をコピーする
- **C#アプリプロジェクトを作成する**
- チャット（ChatCompletion）を利用するコードを記述する
- アプリを実行して動作確認する

開発環境（お手元のPC）に .NET SDKがインストールされていない場合は、以下から .NET SDKをダウンロードしてインストール。

<https://dotnet.microsoft.com/ja-jp/download>

すると dotnet コマンドで、C#等のプロジェクトを作成できるようになる。

```
$ dotnet new console  
テンプレート "コンソール アプリ" が正常に作成されました。
```



Packages

Upload

Statistics

Documentation

Downloads

Blog

Search for packages...



Azure.AI.OpenAI

1.0.0-beta.8

✓ Prefix Reserved

.NET Standard 2.0

ⓘ This is a prerelease version of Azure.AI.OpenAI.

.NET CLI

Package Manager

PackageReference

Paket CLI

Script & Interactive

Cake

```
> dotnet add package Azure.AI.OpenAI --version 1.0.0-beta.8
```



📄 README

📄 Frameworks

📄 Dependencies

🔗 Used By

🕒 Versions

📖 Release Notes

```
$ dotnet add package Azure.AI.OpenAI --version 1.0.0-beta.8
```

復元対象のプロジェクトを決定しています...

Writing C:\Users\hiryamada\AppData\Local\Temp\tmp8563.tmp

info : X.509 certificate chain validation will use the default trust store selected by .NET for code signing.

info : X.509 certificate chain validation will use the default trust store selected by .NET for timestamping.

info : パッケージ 'Azure.AI.OpenAI' の PackageReference をプロジェクト 'C:\work\2023-1002-020320-15147-noname\2023-1002-020320-15147-noname.csproj' に追加しています。

info : C:\work\2023-1002-020320-15147-noname\2023-1002-020320-15147-noname.csproj のパッケージを復元しています...

info : GET https://api.nuget.org/v3-flatcontainer/azure.ai.openai/index.json

モジュール2 講師デモ

- （復習） Azure OpenAI Serviceリソースのプロビジョニング
- APIキーとエンドポイントをコピーする
- （復習） モデルのデプロイ
- モデルのデプロイ名をコピーする
- C#アプリプロジェクトを作成する
- **チャット（ChatCompletion）を利用するコードを記述する**
- アプリを実行して動作確認する

```
using Azure;  
using Azure.AI.OpenAI;
```

```
// 環境変数からキー、エンドポイント、デプロイ名を取得
```

```
var endpoint = Environment.GetEnvironmentVariable("AZURE_OPENAI_ENDPOINT") ?? "";  
var key = Environment.GetEnvironmentVariable("AZURE_OPENAI_KEY") ?? "";  
var deployName =  
Environment.GetEnvironmentVariable("AZURE_OPENAI_DEPLOY_NAME") ?? "";
```

```
// Azure OpenAI Serviceにアクセスするためのクライアントを作成
```

```
OpenAIClient client = new OpenAIClient(  
    new Uri(endpoint),  
    new AzureKeyCredential(key));
```

```
// 続く
```

```
// 続き
```

```
// ChatCompletion APIを呼び出す
```

```
Response<StreamingChatCompletions> response = await  
client.GetChatCompletionsStreamingAsync(  
    deploymentOrModelName: deployName,  
    new ChatCompletionsOptions()  
    {  
        Messages =  
        {  
            new ChatMessage(ChatRole.System, @"あなたはAzureのプロフェッショナルです。"),  
            new ChatMessage(ChatRole.User, @"Azureとはどのようなものですか？"),  
        },  
        Temperature = (float)0.7,  
        MaxTokens = 800,  
        NucleusSamplingFactor = (float)0.95,  
        FrequencyPenalty = 0,  
        PresencePenalty = 0,  
    });
```

```
// 続き
```

```
// 結果を取得して画面に表示する
```

```
using StreamingChatCompletions streamingChatCompletions = response.Value;  
var choices = streamingChatCompletions.GetChoicesStreaming();  
await foreach (var c in choices)  
{  
    await foreach (var m in c.GetMessageStreaming())  
    {  
        await Console.Out.WriteLineAsync(m.Content);  
    }  
}
```

モジュール2 講師デモ

- （復習） Azure OpenAI Serviceリソースのプロビジョニング
- APIキーとエンドポイントをコピーする
- （復習） モデルのデプロイ
- モデルのデプロイ名をコピーする
- C#アプリプロジェクトを作成する
- チャット（ChatCompletion）を利用するコードを記述する
- **アプリを実行して動作確認する**

```
$ dotnet run
```

Azureは、マイクロソフトが提供するクラウドコンピューティングプラットフォームです。Azureを使用することで、オンプレミスのサーバーに依存せずに、グローバルな規模でのアプリケーションやサービスを構築、デプロイ、管理することができます。Azureは、仮想マシン、コンテナ、サーバーレスコンピューティング、ストレージ、データベース、分析、AI、IoTなどの多様なサービスを提供しています。また、Azureは、企業のセキュリティ、コンプライアンス、可用性、スケーラビリティのニーズに応えるために設計されています。