



Microsoft Cloud Workshop

Serverless architecture

Hands-on lab step-by-step

February 2020

Contents

- [Contents](#)
- [学習目標](#)
- [シナリオ](#)
- [ソリューション アーキテクチャ](#)
- [必要条件](#)
- [Exercise 1: 環境のセットアップ](#)
 - [参考情報](#)
 - [Task 1: リソース グループの作成](#)
 - [Task 2: リソース グループへのアクセス権限の付与](#)
 - [Task 3: ストレージ アカウントのプロビジョニング](#)
 - [Task 4: Function Apps のプロビジョニング](#)
 - [Task 5: Event Grid トピックのプロビジョニング](#)
 - [Task 6: Azure Cosmos DB アカウントのプロビジョニング](#)
 - [Task 7: Computer Vision API のプロビジョニング](#)
 - [Task 8: Azure Key Vault のプロビジョニング](#)
- [Exercise 2: 写真の処理を行う Azure Functions の開発と発行](#)
 - [参考情報](#)
 - [Task 1: アプリケーション設定の構成](#)
 - [Task 2: Key Vault ヘアクセスするためのシステム割り当てマネージド ID の生成](#)
 - [Task 3: Key Vault へのアクセス許可を付与するアクセス ポリシーの作成](#)
 - [Task 4: ProcessImage 関数の開発](#)
 - [Task 5: Visual Studio から Function App の公開](#)
- [Exercise 3: Azure ポータルでの Function App の開発](#)
 - [参考情報](#)
 - [Task 1: ライセンス プレート データを Cosmos DB に保存する関数の作成](#)
 - [Task 2: 関数への Event Grid サブスクリプションの追加](#)
 - [Task 3: 関数への Cosmos DB 出力の追加](#)
 - [Task 4: run.csx へのコードの記述](#)
 - [Task 5: 手動検証データを Cosmos DB へ保存する関数の作成](#)
 - [Task 6: 関数への Event Grid サブスクリプションの追加](#)
 - [Task 7: 関数への Cosmos DB 出力の追加](#)

- Task 8: run.csx へのコードの記述
- Exercise 4: Application Insights による Azure Functions の監視
 - 参考情報
 - Task 1: Application Insights インスタンスのプロビジョニング
 - Task 2: Function App での Application Insights の有効化
 - Task 3: ライブ メトリックス ストリーム を使用したリアルタイム監視
 - Task 4: Azure Functions の動的スケーリングの監視
- Exercise 5: Azure Cosmos DB 内のデータ探索
 - 参考情報
 - Task 1: Azure Cosmos DB データ エクスプローラーの使用
- Exercise 6: データ エクスポート ワークフローの作成
 - 参考情報
 - Task 1: Logic App の作成
- Exercise 7: Function App の CI/CD 構成
 - 参考情報
 - Task 1: Azure DevOps 組織とプロジェクトの作成
 - Azure DevOps 組織を新規作成する場合
 - 既存の Azure DevOps 組織を使用し、プロジェクトを作成する場合
 - Task 2: プロジェクトへのユーザーの追加
 - Task 3: Azure Repos へのソース コードの追加
 - Task 4: Azure Pipelines の作成
 - リリース前の事前承認機能の追加
 - パイプラインの実行（ビルド & リリース）
 - Task 5: ブランチの作成と ExportLicensePlates 関数の変更
 - Task 6: プルリクエストの作成
 - プルリクエストの通知設定
 - プルリクエストの作成
 - Task 7: ブランチのマージと新バージョンの Azure への展開
- Exercise 8: ワークフローの実行とエクスポート データの確認
 - Task 1: Logic App の実行
 - Task 2: エクスポートされた CSV ファイルの表示
- ワークショップの終了
 - Task 1: リソース グループの削除
 - Task 2: Azure DevOps プロジェクトの削除

学習目標

このワークショップでは、Microsoft Azure Functions, Cosmos DB, EventGrid および関連サービスに基づく提供されたサンプルを使用し、エンド ツー エンドのシナリオを実装することを課題としています。このシナリオでは、コンピューティング、ストレージ、ワークフロー、および監視など Microsoft Azure の様々なコンポーネントを使用します。ワークショップは一人で実装できますが、他のメンバーとペアを組んで、各メンバーがソリューション全体の専門知識を共有できるようにすることをお勧めします。

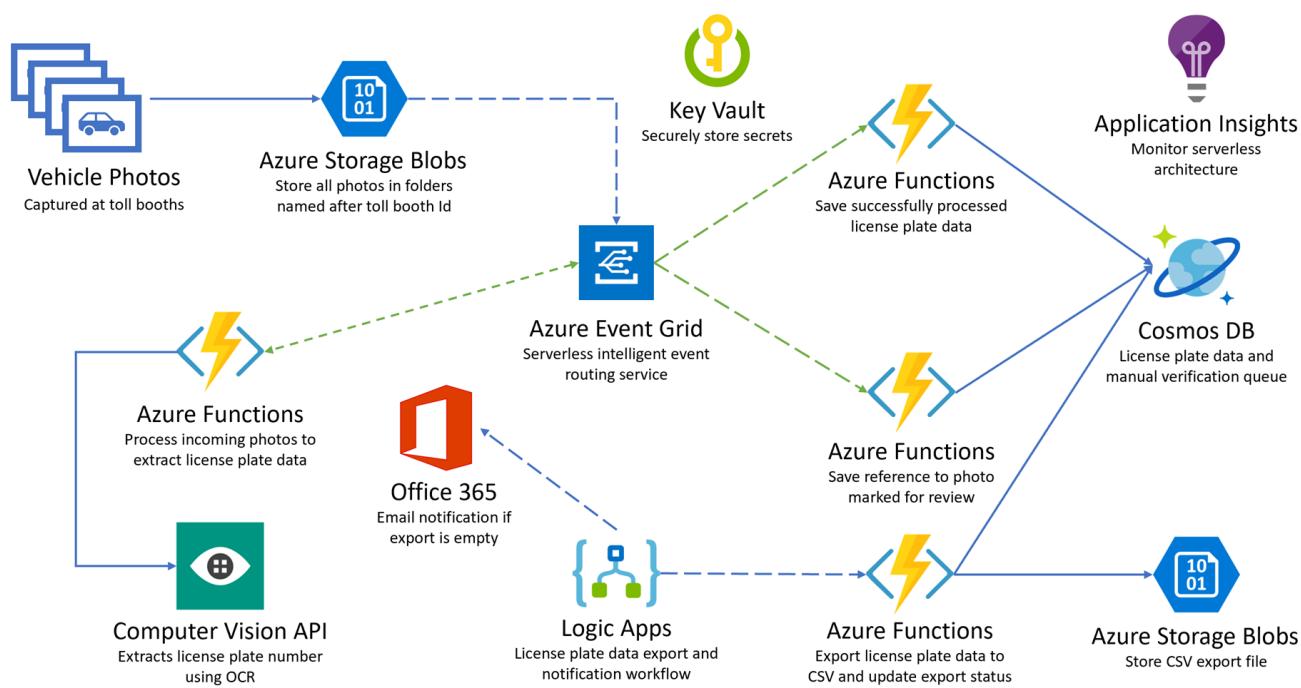
ワークショップを最後まで実施することで、回復力、拡張性、およびコスト効率の高いサーバーレス ソリューションの設計、開発、監視を行うことができるようになります。

シナリオ

Contoso 社では、高速道路などの料金所管理事業をより広いエリア向けに急速に拡大しています。料金所管理事業は、彼らの主要ビジネスであるオンライン決済サービスとは異なるため、クラウドストレージにアップロードされた車両の写真を使用して、多数の新しい料金所からナンバープレート情報を抽出するシステムのスケールアップに課題を抱えています。現在はこの処理を手動で行っており、サードパーティにバッチで画像ファイルを送信し、CSV ファイルへナンバープレート情報を抽出した後、Contoso 社に送り返してもらい、オンライン処理システムにアップロードしています。コスト効率と拡張性を備えた方法で、このプロセスを自動化したいと考えており、サーバーレスが最良の選択肢だと感じていますが、ソリューションを構築するための専門知識を持ち合わせておりません。

ソリューション アーキテクチャ

このワークショップで構築するソリューションアーキテクチャの図を次に示します。



このソリューションは、車両の写真が **Azure Storage Blob** コンテナーにアップロードされたことを検知した時点から始まります。Blob Storage の作成イベントに対して **Event Grid** サブスクリプションが作成され、写真を処理する **Azure Functions** が呼び出され、写真が **Cognitive Services Computer Vision API OCR** サービスに送信されナンバープレート番号が抽出されます。処理が成功し、ナンバープレート番号が返された場合、この Azure Functions は、新しい Event Grid イベントとデータを "savePlateData" というイベントタイプで Event Grid のトピックに送信します。処理が失敗した場合は、"queuePlateForManualCheckup" というイベントタイプで Event Grid イベントをトピックに送信します。新しいイベントが Event Grid トピックに追加されたとき起動する 2 つの Azure Functions が構成され、各イベントタイプでのフィルター処理を行います。15 分間隔で実行される **Logic Apps** は、**Cosmos DB** から新しいナンバープレート番号を取得し、番号を CSV ファイルへエクスポートした後 Blob Storage に保存する Azure Functions を HTTP トリガーを使用して起動します。新しいナンバープレート番号が見つからなかった場合、Logic Apps は、電子メール通知を送信します。

Application Insights は、データがサーバーレス アーキテクチャを通じて処理される際に、すべての Azure Functions をリアルタイムで監視するために使用します。このリアルタイム監視では、動的スケーリングを監視し、特定のイベントが発生した場合にアラートを構成できます。

Azure Key Vaultは、接続文字列や API へのアクセス キーなどのシークレットを安全に格納するために使

用します。Key Vault では Azure Functions に割り当てられたマネージド ID に対してポリシーを通じてアクセス許可を付与します。

必要条件

- Microsoft Azure サブスクリプション
- ノート PC
 - Visual Studio 2019 (Community or Professional or Enterprise)
 - <https://www.visualstudio.com/vs/>
 - Azure 開発ワークフロー
 - <https://docs.microsoft.com/azure/azure-functions/functions-develop-vs#prerequisites>
 - .NET Framework 4.7 以上のバージョンのランタイム
 - .NET Core 2.1 以上
 - メール アカウント([Office 365](#) or [Gmail](#) or [Outlook.com](#))

Exercise 1: 環境のセットアップ

所要時間：30 分

ソリューション開発を行う前に Azure でいくつかのリソースをプロビジョニングします。

クリーンアップを容易に行うために、すべてのリソースが同じリソース グループを使用するよう設定します。

この演習では、ホット層の Blob ストレージ アカウントをプロビジョニングし、アップロードされた写真と出力された CSV ファイルをそれぞれ保存するための 2 つのコンテナー (images, export) を作成します。次に 2 つの Function Apps プロビジョニングします。1 つは Visual Studio からアプリをデプロイし、もう 1 つは Azure ポータルを使用して管理します。そして新しい Event Grid トピックを作成します。その後、2 つのコレクション (Processed, NeedsManualReview) を持つ Azure Cosmos DB アカウントを作成します。最後に、ナンバープレートにオブジェクト文字認識 (OCR) を適用するための新しい Cognitive Services Computer Vision API サービスをプロビジョニングします。

Application Insights は、後の手順で追加しますので、Function Apps プロビジョニング時の Application Insights の設定は "無効" にしておいてください。

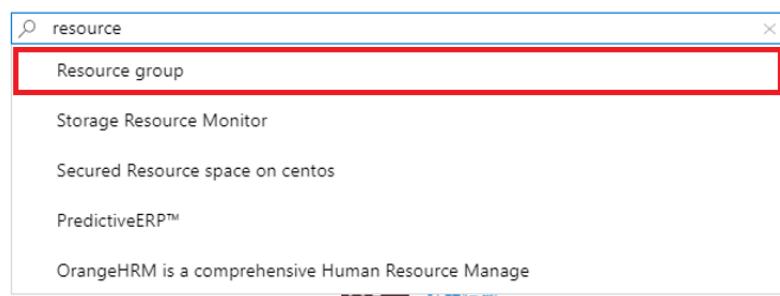
参考情報

- [ストレージ アカウントの作成 \(blob ホット層\)](#)
- [Function App の作成](#)
- [Event Grid の概念](#)
- [Cosmos アカウントの管理](#)

Task 1: リソース グループの作成

1. Web ブラウザーの新しいタブまたはインスタンスを起動し、Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く
2. 「+リソースの作成」をクリックし、画面上部の検索ボックスに **resource** と入力
表示される候補から **Resource group** を選択

新規



3. リソース グループの作成ブレードで「作成」ボタンをクリック
4. リソース グループ作成の「基本」ブレード内で、次の構成オプションを指定
 - a. リソース グループ名（任意、サブスクリプション内で一意）
 - b. リージョン（任意、このワークショップで使用する地域）

The screenshot shows the 'Basic' blade for creating a new resource group. At the top, there are three tabs: 'Basic' (which is selected and underlined in blue), 'Tags', and 'Review & Create'. Below the tabs, there is a note about what a resource group is. The main configuration area has two sections: 'Project details' and 'Resource details'. In 'Project details', the 'Subscription' dropdown is set to 'Microsoft Learn - Microsoft Learn'. In 'Resource details', the 'Resource group' dropdown is set to 'HOL-2020-03-Serverless-RG' and the 'Region' dropdown is set to '(米国) 米国西部 2'.

5. 「確認および作成」をクリック
6. エラーがないことを確認し「作成」をクリックし、新しいリソース グループを作成

Task 2: リソース グループへのアクセス権限の付与

1. 作成したリソースの管理ブレードへ移動
2. 「アクセス制御 (IAM)」をクリック

The screenshot shows the 'Access Control (IAM)' blade for the 'HOL-2020-03-Serverless-RG' resource group. At the top, there is a search bar with '検索 (Ctrl+ /)' and several action buttons: '+追加' (Add), '列の編集' (Edit columns), 'Delete resource group', and '更新' (Update). Below these are three fields: 'サブスクリプション (変更)' (Subscription (Change)), 'サブスクリプション ID' (Subscription ID), and 'タグ (変更)' (Tags). A note below the tags says ': タグを追加するにはここをクリック' (Click here to add tags). On the left, there is a sidebar with '概要', 'アクティビティ ログ', and 'アクセス制御 (IAM)', with 'アクセス制御 (IAM)' highlighted with a red box.

3. 「カスタム ロールを作成する」の「追加」をクリック

ロールの割り当てを追加する
ユーザー、グループ、サービス プリンシパル、マネージド ID にロールを割り当てることで、このスコープのリソースへのアクセスを許可します。

追加 詳細情報を見る

ロールの割り当ての表示
このスコープでアクセス権を付与するロールの割り当てがあるユーザー、グループ、サービス プリンシパル、マネージド ID を表示します。

ビュー 詳細情報を見る

拒否割り当てを表示します
このスコープで特定の操作へのアクセスが拒否されているユーザー、グループ、サービス プリンシパル、マネージド ID を表示します。

ビュー 詳細情報を見る

カスタム ロールを作成する
組織の特定のニーズを満たす独自のアクセス許可のセットを持つ、Azure リソースのカスタム ロールを作成します。

追加 詳細情報を見る

4. カスタム ロールの作成の「基本」ブレードで、次の構成オプションを指定

- a. カスタム ロール名（任意） b. ベースラインのアクセス許可（**ロールを複製します** を選択） c. 複製するロール（**共同作成者** を選択）

基本 アクセス許可 割り当て可能なスコープ JSON 確認と作成

Azure リソースのカスタム ロールを作成するには、基本情報をいくつか入力します。詳細情報を見る

* カスタム ロール名 ⓘ Serverless-Workshop-Admins ✓

説明

ベースラインのアクセス許可 ⓘ ロールを複製します 最初から始める JSON から開始

複製するロール 共同作成者 ▾

確認と作成 次へ

5. 「次へ」をクリック

- 6. 「アクセス許可」ブレードで割り当てられている許可/除外権限を確認
「次へ」をクリック

基本 アクセス許可 割り当て可能なスコープ JSON 確認と作成

+ アクセス許可の追加 + 権限を除外する

[アクセス許可の追加] をクリックして、このカスタム ロールに追加するアクセス許可を選択します。
ワイルドカード (*) のアクセス許可を追加するには、そのアクセス許可を [JSON] タブに手動で追加する必要があります。詳細情報を見る ↗
ワイルドカードのアクセス許可から特定のアクセス許可を除外するには、[権限を除外する] をクリックします。詳細情報を見る ↗

権限	↑↓ 説明	↑↓ アクセス許可の種類	↑↓
*	--	Action	
Microsoft.Authorization/*/Delete	--	NotAction	
Microsoft.Authorization/*/Write	--	NotAction	
Microsoft.Authorization/elevateAccess/Action	呼び出し元に、ユーザー アクセス管理者によるテナントの権限を上昇させる	NotAction	
Microsoft.Blueprint/blueprintAssignments/write	任意のブループリント アーティファクトを作成または更新	NotAction	
Microsoft.Blueprint/blueprintAssignments/delete	ブループリント アーティファクトを削除します	NotAction	

確認と作成 前へ 次へ

7. 「割り当て可能なスコープ」ブレードで、現在のリソース グループが表示されていることを確認
「確認と作成」をクリック

基本 アクセス許可 割り当て可能なスコープ JSON 確認と作成

+ 割り当て可能なスコープの追加

[割り当て可能なスコープの追加] をクリックして、このロールを割り当てに使用できるスコープ (サブスクリプションまたはリソース グループ) を選択します。ロールには、少なくとも 1 つの割り当て可能なスコープが必要です。詳細情報を見る ↗

割り当て可能なスコープ	↑↓ 種類	↑↓
/subscriptions/793b7e22-7263-4f4a-a3fa-e0c63398087a/resourcegroups/HOL-2020-03-Serverless-RG	リソース グループ	

確認と作成 前へ 次へ

8. 「確認と作成」ブレードで「**作成**」をクリックし、プロビジョニングを開始
9. リソース グループの「アクセス制御 (IAM)」タブで「ロールの割り当てを追加する」の「**追加**」をクリック

ロールの割り当てを追加する
ユーザー、グループ、サービスプリンシパル、マネージドIDにロールを割り当てることで、このスコープのリソースへのアクセスを許可します。

ロールの割り当ての表示
このスコープでアクセス権を付与するロールの割り当てがあるユーザー、グループ、サービスプリンシパル、マネージドIDを表示します。

拒否割り当てを表示します
このスコープで特定の操作へのアクセスが拒否されているユーザー、グループ、サービスプリンシパル、マネージドIDを表示します。

カスタム ロールを作成する
組織の特定のニーズを満たす独自のアクセス許可のセットを持つ、Azureリソースのカスタム ロールを作成します。

10. 「ロール割り当ての追加」フォームで、次の構成オプションを指定

- 役割（上記手順で作成したカスタム ロールを選択）
- 選択（権限を付与するユーザーを選択）

ロールの割り当ての追加

役割 ①

Serverless-Workshop-Admins ①

アクセスの割り当て先 ①

Azure AD のユーザー、グループ、サービスプリンシパル

選択 ①

[REDACTED].com

ユーザー、グループ、サービスプリンシパルがいずれも見つかりませんで...

選択したメンバー:

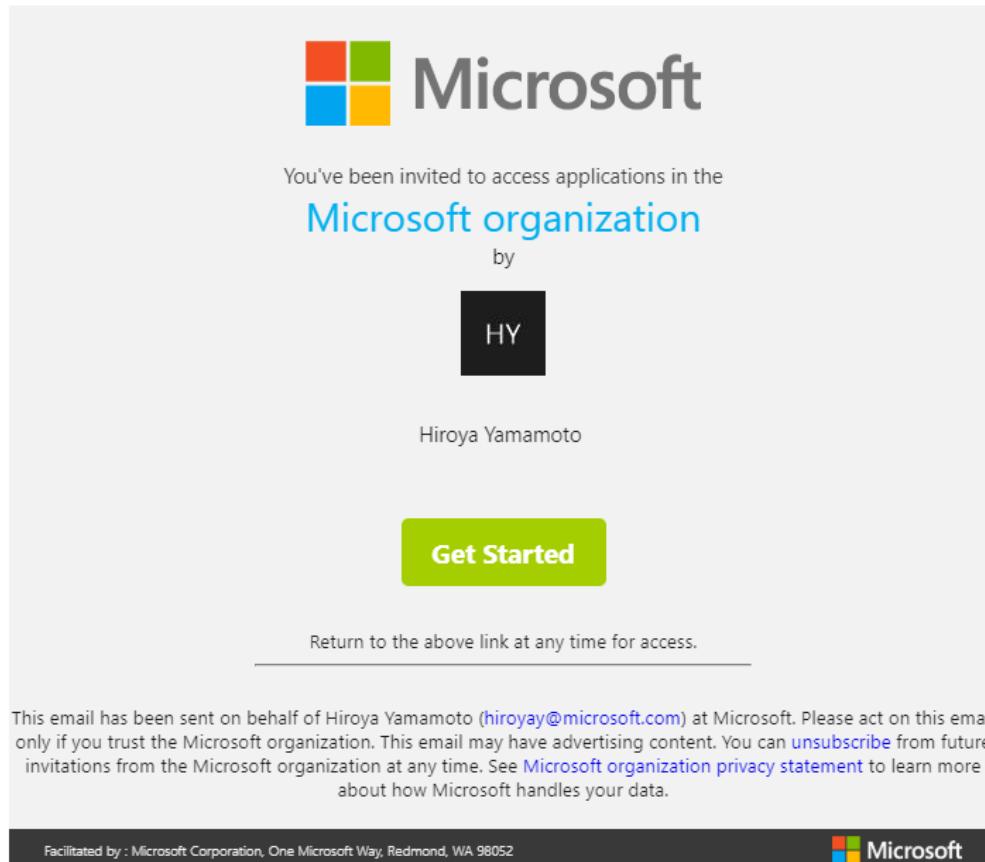
	[REDACTED] (ゲスト)	[REDACTED].com	削除
--	------------------	----------------	----

保存 **破棄**

作成した役割が表示されるまで時間がかかる場合があります。

Azure AD 外のユーザーを追加する場合は、メールアドレスを入力してください。

※ Azure AD 外のユーザーの場合、下記の招待メールが届きます。



「Get Started」をクリックすることで、組織へのアクセス権が付与

11. カスタム グループへ追加したユーザーで Azure ポータルを開く
12. 新しくリソース グループが追加できないことを確認

基本 • タグ 確認および作成

リソースグループ - Azure ソリューションの関連リソースを保持するコンテナー。リソース グループには、ソリューションのすべてのリソースを含めることも、グループとして管理したいリソースのみを含めることができます。組織にとって最も有用なことに基づいて、リソース グループにリソースを割り当てる方法を決めてください。 [詳細情報](#)

プロジェクトの詳細

サブスクリプション*	hiroyay Azure Subscription
リソース グループ*	test
<p>✖ リソース グループをサブスクリプション [REDACTED] に作成するためのアクセス許可がありません。</p>	

リソースの詳細

リージョン*	(US) 米国西部 2
--------	-------------

Task 3: ストレージ アカウントのプロビジョニング

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く
2. 「+リソースの作成」をクリックし、「ストレージ」 - 「ストレージ アカウント」を選択

新規

The screenshot shows the Azure Marketplace search results for 'ストレージ アカウント' (Storage Account). The results are displayed in a grid format. The first result, 'ストレージ アカウント - Blob、File、Table、Queue' (Storage Account - Blob, File, Table, Queue), is highlighted with a red box around its icon and title. The second result, 'Azure Stack Edge / Data Box Gateway', is also highlighted with a red box around its icon and title. The third result, 'Data Lake Storage Gen1', is shown with its icon and title. The fourth result, 'Azure Data Box', is shown with its icon and title. The fifth result, 'AltaVault AVA-c4, version 4.4.1 (プレビュー)' (AltaVault AVA-c4, version 4.4.1 (Preview)), is shown with its icon and title. The sixth result, 'Cloudian HyperCloud for Azure (プレビュー)' (Cloudian HyperCloud for Azure (Preview)), is shown with its icon and title. The seventh result, 'Veeam Cloud Connect for the Enterprise (プレビュー)' (Veeam Cloud Connect for the Enterprise (Preview)), is shown with its icon and title. The eighth result, 'ストレージ' (Storage), is highlighted with a red box around its icon and title. The ninth result, 'Web', is shown with its icon and title.

3. ストレージ アカウントの作成の「基本」ブレードで、次の構成オプションを指定

- リソース グループ（先の手順で作成したリソース グループを選択）
- ストレージ アカウント名（任意：小文字と数字で 3 から 24 文字かつ一意の名前を入力）
- 場所（リソース グループと同じ地域を指定）
- パフォーマンス（**Standard** を選択）
- アカウントの種類（**StorageV2** を選択）
- レプリケーション（**ローカル冗長ストレージ (LRS)** を選択）
- アクセス層（**ホット** を選択）

基本 ネットワーク 詳細 タグ 確認および作成

Azure Storage は、高可用性、セキュリティ、耐久性、スケーラビリティ、冗長性を備えたクラウドストレージを提供する Microsoft が管理するサービスです。Azure Storage には、Azure BLOB (オブジェクト)、Azure Data Lake Storage Gen2、Azure Files、Azure Queues、Azure Tables が含まれます。ストレージ アカウントのコストは、使用量と、下で選ぶオプションに応じて決まります。 [Azure ストレージ アカウントの詳細](#)

プロジェクトの詳細

デプロイされているリソースとコストを管理するサブスクリプションを選択します。フォルダーのようなリソース グループを使用して、すべてのリソースを整理し、管理します。

サブスクリプション *	<input type="text" value="Microsoft Azure Dev/Test Environment"/>
リソース グループ *	<input type="text" value="HOL-2020-03-Serverless-RG"/> ×
新規作成	

インスタンスの詳細

既定の展開モデルは Resource Manager であり、これは最新の Azure 機能をサポートしています。代わりに、従来の展開モデルを使った展開も選択できます。 [クラシック展開モデルを選択します](#)

ストレージ アカウント名 *	<input type="text" value="holserverlesstollbooth"/> ✓
場所 *	<input type="text" value="(米国) 米国西部 2"/> ×
パフォーマンス	<input checked="" type="radio"/> Standard <input type="radio"/> Premium
アカウントの種類	<input type="text" value="StorageV2 (汎用 v2)"/> ×
レプリケーション	<input type="text" value="ローカル冗長ストレージ (LRS)"/> ×
アクセス層 (既定)	<input type="radio"/> クール <input checked="" type="radio"/> ホット

4. 「確認および作成」をクリック

5. エラーがないことを確認し「作成」をクリック

6. ストレージ アカウントのプロビジョニング完了後、「リソースに移動」をクリック

 デプロイが完了しました

 デプロイ名: Microsoft.StorageAccount-20200207141312
サブスクリプション: ×
リソース グループ: [HOL-2020-03-Serverless-RG](#)

▼ 展開の詳細 ([ダウンロード](#))

△ 次の手順

[リソースに移動](#)

7. ストレージ アカウントのブレードでメニュー内のアクセスキーを選択し key 1 の接続文字列をコピー



8. ストレージ アカウントの管理ブレードが表示

9. ストレージ アカウントの「Blob service」メニュー配下の「コンテナー」をクリック

10. 以下の構成オプションを指定し、2つのコンテナーを作成

a. 名前 (**images, export**)

b. パブリック アクセス レベル (**プライベート**)

The screenshot shows the 'Containers' blade in the Azure portal. At the top, there are buttons for '+ Container', 'Access level', 'Update', and 'Delete'. Below that, it says '新しいコンテナー' (New container). A form is displayed with the following fields:

- 名前 ***: images (with a green checkmark)
- パブリック アクセス レベル**: プライベート (匿名アクセスはありません) (selected)

At the bottom are 'OK' and 'キャンセル' (Cancel) buttons.

作成後の画面には以下のコンテナーのリストが表示

The screenshot shows the 'Containers' blade in the Azure portal with a search bar containing '(P) ブレフィックスによるコンテナーの検索'. Below the search bar is a table listing two containers:

名前	最終変更日時	パブリック アクセス レベル	リース状態	操作
export	2020/2/7 14:34:08	プライベート	利用可能	...
images	2020/2/7 14:33:16	プライベート	利用可能	...

Task 4: Function Apps のプロビジョニング

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く

2. 「+リソースの作成」をクリックし、画面上部の検索ボックスに **function** と入力
表示される候補から **Function App** を選択

新規



3. 関数アプリの作成ブレードで「**作成**」ボタンをクリック

4. 関数アプリの「基本」ブレード内で、以下の構成オプションを指定

a. リソース グループ (先の手順で作成したリソース グループを選択)

b. 関数アプリ名 (名前は 2 文字以上かつ一意の名前で、例えば **TollBoothFunctionApp + {任意の文字列}** で作成)

c. 公開 (コードを選択)

d. ランタイム スタック (.NET Core を選択)

e. 地域（リソース グループと同じ地域を指定）

[基本](#) [ホスト中](#) [監視](#) [タグ](#) [確認および作成](#)

関数アプリを作成すると、関数を論理ユニットとしてグループ化できるため、リソースの管理、デプロイ、共有が容易になります。関数を使用する、最初に VM を作成したり、Web アプリケーションを公開したりすることなく、サーバーレス環境でコードを実行できます。

プロジェクトの詳細

デプロイされているリソースとコストを管理するサブスクリプションを選択します。フォルダーのようなリソース グループを使用して、すべてのリソースを整理し、管理します。

サブスクリプション * ①

リソース グループ * ① HOL-2020-03-Serverless-RG [新規作成](#)

インスタンスの詳細

関数アプリ名 * TollBoothFunctionApp01 [確認](#) .azurewebsites.net

公開 * [コード](#) Docker コンテナー

ランタイム スタック * .NET Core

地域 * West US 2

[確認および作成](#) [次: ホスト中 >](#)

5. 「次: ホスト中 >」をクリック

6. 「ホスト中」ブレード内で、以下の構成オプションを指定

- ストレージ アカウント（新規作成）
- オペレーティング システム（Windows）
- プランの種類（従量課金プラン）

[基本](#) [ホスト中](#) [監視](#) [タグ](#) [確認および作成](#)

Storage

関数アプリを作成する場合は、Blob、キュー、テーブル ストレージをサポートする汎用 Azure Storage アカウントを作成するか、そのアカウントにリンクする必要があります。

ストレージ アカウント * (新規) storageaccounthol2084bb [新規作成](#)

オペレーティング システム

ランタイム スタックの選択に基づいて、オペレーティング システムが推奨されています。

オペレーティング システム * [Linux](#) [Windows](#)

プラン

選択したプランによって、アプリの拡張方法、有効な機能、および価格の設定方法が決まります。[詳細情報](#)

プランの種類 * ① 従量課金プラン

[確認および作成](#) [次: 監視 >](#)

7. 「次: 監視 >」をクリック

8. 「監視」ブレード内で「Application Insights を有効にする」を「いいえ」に設定

Azure Monitor では、アプリケーション、インフラストラクチャ、ネットワークを完全に監視できます。 [詳細情報](#)

Application Insights

Application Insights を有効にする *

いいえ **はい**

確認および作成 < 前へ 次: タグ >

9. 「確認および作成」をクリック

10. 「作成」をクリック

11. 1-10 のステップを繰り返し、新しい Function App をもう1つプロビジョニング

(2つ目の Function App の基本ブレードから例えば **TollBoothEvent + {任意の文字列}** の名前で作成)

関数アプリを作成すると、関数を論理ユニットとしてグループ化できるため、リソースの管理、デプロイ、共有が容易になります。関数を使用すると、最初に VM を作成したり、Web アプリケーションを公開したりすることなく、サーバーレス環境でコードを実行できます。

プロジェクトの詳細

デプロイされているリソースとコストを管理するサブスクリプションを選択します。フォルダーのようなリソース グループを使用して、すべてのリソースを整理し、管理します。

サブスクリプション * ①

リソース グループ * ①

HOL-2020-03-Serverless-RG

新規作成

インスタンスの詳細

関数アプリ名 *

TollBoothEvents01

.azurewebsites.net

公開 *

コード Docker コンテナー

ランタイム スタック *

.NET Core

地域 *

West US 2

Task 5: Event Grid トピックのプロビジョニング

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く

2. 「+リソースの作成」をクリックし、画面上部の検索ボックスに **event grid** と入力
表示される候補から **Event Grid Topic** を選択

新規

event grid

Event Grid Domain

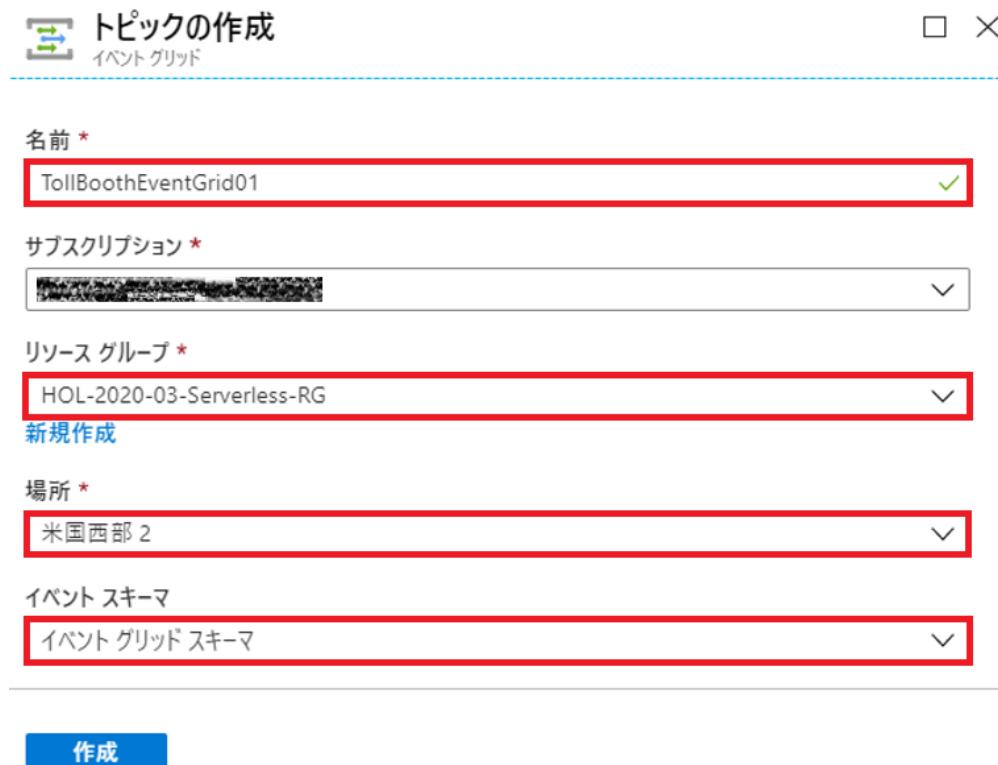
Event Grid Topic

Azure Event Grid on IoT Edge

3. Event Grid Topic ブレードで「作成」をクリック

4. 「トピックの作成」ブレード内で、以下の構成オプションを指定

- a. 名前（一意の名前）
- b. リソース グループ（先の手順で作成したリソース グループを選択）
- c. 場所（リソース グループと同じ地域を指定）
- d. イベント スキーマ（イベント グリッド スキーマを選択）



5. 「作成」をクリック

6. 作成完了後、リソースへ移動し「概要」から "トピック エンドポイント"をコピー



7. メニュー内の「アクセスキー」を選択

8. アクセスキーのブレードから、Key 1 の値をコピー



9. 後ほど参照するためにノートパッドなどのエディタに貼り付けておく

Task 6: Azure Cosmos DB アカウントのプロビジョニング

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く

2. 「+リソースの作成」をクリックし、「データベース」 - 「Azure Cosmos DB」を選択

新規

The screenshot shows the Azure Marketplace search results for databases. A search bar at the top contains the placeholder "Marketplace を検索". Below it, there are two tabs: "Azure Marketplace" and "すべて表示". Underneath are several categories: "作業の開始", "最近作成", "AI + Machine Learning", "分析", "ブロックチェーン", "Compute", "コンテナー", "データベース" (which is highlighted with a blue box), "開発者ツール", "DevOps", "ID", "統合", "モノのインターネット (IoT)", "メディア", "Mixed Reality", "管理ツール", "ネットワーキング", and "サービスとしてのソフトウェア (SaaS)". On the right side, there are cards for various database services: "Azure SQL Managed Instance" (with "クイックスタート チュートリアル"), "SQL Database" (with "クイックスタート チュートリアル"), "Azure Synapse Analytics (formerly SQL DW)" (with "クイックスタート チュートリアル"), "Azure Database for MariaDB" (with "詳細情報"), "Azure Database for MySQL" (with "クイックスタート チュートリアル"), "Azure Database for PostgreSQL" (with "クイックスタート チュートリアル"), "Azure Cosmos DB" (with "クイックスタート チュートリアル" and a red box around the card), and "SQL Server 2017 Enterprise Windows Server 2016" (with "詳細情報").

3. 「Azure Cosmos DB アカウントの作成」の「基本」ブレードで、以下の構成オプションを指定
 - a. リソース グループ（先の手順で作成したリソース グループを選択）
 - b. アカウント名（小文字、数字、'-' のみ、3 から 31 文字で一意の名前）
 - c. API（**コア (SQL)** を選択）
 - d. 場所（リソース グループと同じ地域を選択）
 - e. geo 変長性（**無効**を選択）
 - f. マルチ リージョン書き込み（**無効**を選択）
 - e. Availability Zones（**無効**を選択）

基本 ネットワーク タグ 確認と作成

Azure Cosmos DB は、フル マネージドでグローバル分散型のマルチモデル データベース サービスで、任意の数の Azure リージョン間でデータを透過的にレプリケートできます。スループットやストレージを弾力的にスケーリングし、お気に入りの API を使用して、99.999% の SLA で保証された 10 ミリ秒未満の高速なデータ アクセスをご利用いただけます。

プロジェクトの詳細

デプロイされているリソースとコストを管理するサブスクリプションを選択します。フォルダーのようなリソース グループを使用して、すべてのリソースを整理し、管理します。

サブスクリプション *

リソース グループ * HOL-2020-03-Serverless-RG 新規作成

インスタンスの詳細

アカウント名 * tollboothdb01

API * コア (SQL)

Apache Spark (Notebooks (preview)) Notebooks with Apache Spark (preview) None Sign up for Apache Spark preview

場所 * (米国) 米国西部 2

geo 冗長性 有効 無効

マルチ リージョン書き込み 有効 無効

Availability Zones 有効 無効

*Up to 33% off multi-region writes is available to qualifying new accounts only. Accounts must be created between December 1, 2019 and February 29, 2020. Offer limited to accounts with both account locations and geo-redundancy, and applies only to multi-region writes in those same regions. Both Geo-Redundancy and Multi-region Writes must be enabled in account settings. Actual discount will vary based on number of qualifying regions selected.

確認と作成 前へ 次: ネットワーク

4. 「確認と作成」をクリック

5. エラーがないことを確認し「作成」をクリック

6. Azure Cosmos DB アカウントのプロビジョニング完了後、「リソースに移動」をクリック

✓ デプロイが完了しました

 デプロイ名: Microsoft.Azure.CosmosDB-20200207150443
サブスクリプション:
リソース グループ: HOL-2020-03-Serverless-RG

▽ 展開の詳細 ([ダウンロード](#))

△ 次の手順

リソースに移動

7. Azure Cosmos DB アカウントの管理ブレードが表示

8. メニューの「データ エクスプローラー」 - 「New Container」をクリック

The screenshot shows the Azure portal interface for a database named 'tollboothdb01'. The left sidebar contains links like '検索 (Ctrl+)', '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', 'クイック スタート', '通知', and 'データ エクスプローラー'. The 'データ エクスプローラー' link is highlighted with a grey box. The main area is titled 'SQL API' and features a 'New Container' button, which is also highlighted with a red box.

9. 「Add Container」ブレードで、以下の構成オプションを指定

- Database Id (**Create new / LicensePlates**)
- Provision database throughput(チェックを外す)
- Container Id (**Processed**)
- Partition Key (**/licensePlateText**)
- Throughput (**Manual / 5000**)

Add Container ×

Start at \$24/mo per database, multiple containers included [More details](#)

* Database id ①
 Create new Use existing

 Provision database throughput ①

* Container id ①

* Partition key ①

 My partition key is larger than 100 bytes

* Throughput (400 - 100,000 RU/s) ①
 Autopilot (preview) Manual

Estimated spend (USD): **\$0.40 hourly / \$9.60 daily** (1 region, 5000RU/s, \$0.00008/RU)

Unique keys ①
+ Add unique key

OK

10. 「OK」をクリック

11. 再度「New Container」をクリックし、新しいコンテナーを作成

12. 「Add Container」ブレードで、以下の構成オプションを指定

- a. Database Id (**Use existing / LicensePlates**)
- b. Provision database throughput(チェックを外す)
- c. Container Id (**NeedsManualReview**)
- d. Partition Key (**fileName**)
- e. Throughput (**Manual / 5000**)

Add Container ×

Start at \$24/mo per database, multiple containers included [More details](#)

* Database id ⓘ
 Create new Use existing
LicensePlates

* Container id ⓘ
NeedsManualReview

* Partition key ⓘ
/fileName

My partition key is larger than 100 bytes

* Throughput (400 - 100,000 RU/s) ⓘ
 Autopilot (preview) Manual
5000

Estimated spend (USD): **\$0.40 hourly / \$9.60 daily** (1 region, 5000RU/s, \$0.00008/RU)

Unique keys ⓘ

+ Add unique key

OK

13. 「OK」をクリック

作成後、データ エクスプローラーは以下の画面を表示

14. メニュー ブレードから、「キー」を選択

15. "読み取り/書き込みキー" の URI とプライマリ キーをコピー

16. 後ほど参照するためにノートepadなどのエディタに貼り付けておく

Task 7: Computer Vision API のプロビジョニング

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く

2. 「+リソースの作成」をクリックし、画面上部の検索ボックスに **computer vision** と入力
表示される候補から **Computer Vision** を選択

新規

3. Computer Visoin ブレードで「作成」をクリック

4. Computer Vision の「作成」ブレードで、以下の構成オプションを指定

- 名前（英数字と '-' のみで 2 から 64 文字で一意の名前を指定）
- 場所（リソース グループと同じ地域を選択）

- c. 価格レベル (**S1** を選択)
- d. リソース グループ (先の手順で作成したリソース グループ)

作成

Computer Vision

名前 *

TollBoothVision01

サブスクリプション *

(米国) 米国西部 2

価格レベル (価格の詳細を表示) *

S1 (10 1 秒あたりの呼び出し回数)

リソース グループ *

HOL-2020-03-Serverless-RG

[新規作成](#)

作成 Automation options

5. 「作成」をクリック

6. Computer Vision API 作成後、リソースへ移動し 「概要」 からエンドポイントと Key をコピー

kemuraMCWVision

Cognitive Services アクセス

概要

リソース グループ (変更) : kemura-mcw-rg

状態 : アクティブ

場所 : 東日本

サブスクリプション (変更) :

サブスクリプション ID :

タグ (変更) : タグを追加するにはここをクリック

API の種類 : Computer Vision

価格レベル : Standard

エンドポイント : https://kemura-mcw-vision.cognitiveservices.azure.com/

Key1 : [REDACTED]

キーの管理 : キーを管理するにはこちらをクリック

Task 8: Azure Key Vault のプロビジョニング

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く
2. 「+リソースの作成」をクリックし、画面上部の検索ボックスに **key vault** と入力
表示される候補から **Key Vault** を選択

新規

key vault

Key Vault

Key Vault Analytics

3. Key Vault ブレードで 「作成」をクリック
4. キー コンテナーの作成の「基本」ブレードで、以下の構成オプションを指定
 - a. リソース グループ (先の手順で作成したリソース グループを選択)
 - b. Key Vault 名 (英数字と '-' のみで 3 から 24 文字で一意の名前を指定)
 - c. 地域 (リソース グループと同じ地域を選択)
 - d. 論理的な削除 (無効化)

The screenshot shows the 'TollBoothVault01 - シークレット' blade in the Azure portal. The left sidebar includes links for Overview, Activity Log, Access Control (IAM), Tags, Troubleshoot, Events (Preview), and Settings. Under Settings, 'シークレット' is selected. At the top, there are buttons for Search (Ctrl+ /), Generate/import (highlighted with a red box), Refresh, and Restore from Backup. A message states '利用可能なシークレットがありません。' (No secrets available).

(シークレット作成画面)

シークレットの作成

The screenshot shows the 'Create Secret' form. The 'Upload Options' dropdown is set to '手動'. The 'Name *' field contains 'blobStorageConnection' (highlighted with a red box). The 'Value *' field contains a long string of dots (highlighted with a red box). The 'Content Type' field is empty. Below the fields are checkboxes for 'Activate at a specific date?' and 'Set an expiration date?'. At the bottom, there are 'Yes' and 'No' buttons for 'Is it valid?' and a large blue 'Create' button.

シークレット作成時の名前と値のペアは以下の表を参考

各シークレットは名前と値の指定のみで、他のフィールドはデフォルト値のまま作成

Name	Value
computerVisionApiKey	Computer Vision API Key
eventGridTopicKey	Event Grid Topic access Key
cosmosDBAuthorizationKey	Cosmos DB Primary Key
blobStorageConnection	Blob storage connection string

シークレット作成後の画面には以下のようなリストが表示される

生成/インポート 更新 バックアップの復元

名前	種類	状態
computerVisionApiKey		✓ 有効にする
eventGridTopicKey		✓ 有効にする
cosmosDBAuthorizationKey		✓ 有効にする
blobStorageConnection		✓ 有効にする

Exercise 2: 写真の処理を行う Azure Functions の開発と発行

所要時間：45 分

Visual Studio に統合された Azure Functions ツールを使用して、ローカル環境で関数を開発およびデバッグし、Azure に展開します。TollBooth ソリューションには、必要なコードのほとんどが含まれていますが、Azure に展開する前に不足しているコードを追加する必要があります。（コードを追加する箇所は TODO としてマークされています。）

Visual Studio から Azure に展開する前に Azure ポータルで Function App にアプリケーション設定を構成します。誤ってセキュリティ情報が漏洩しないようにアプリケーション設定には、Cosmos DB の接続文字列や Computer Vision API の API Key 直接記述するのではなく、Key Vault シークレットの URI (シークレット識別子) を参照するように指定します。Function App が Key Vault にアクセスしてシークレットにアクセスできるように Function App ヘシステム割り当てマネージド ID を設定し、Key Vault 側にアクセス許可を与えるためのアクセス ポリシーを作成します。

注意：NuGet パッケージのバージョンは更新しないでください。

このソリューションは、現在定義されている NuGet パッケージのバージョンで動作するように構築されています。

参考情報

- [App Service と Azure Functions の Key Vault 参照を使用する](#)
- [App Service と Azure Functions でマネージド ID を使用する方法](#)
- [キー コンテナーへのアクセスをセキュリティで保護する](#)
- [マネージド ID で Key Vault の認証を提供する](#)
- [Visual Studio を使用する Azure Functions の開発](#)
- [Azure Functions Core Tools の操作](#)

Task 1: アプリケーション設定の構成

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く
2. 先の手順で作成したリソース グループへ移動し、TollBoothFunctionApp_ を選択
TollBoothFunctionApp_ の名前で作成していない場合は、どちらか片方を選択

<input type="checkbox"/> 名前 ↑↓	種類 ↑↓
<input type="checkbox"/> ASP-HOL202003ServerlessRG-9e11	App Service プラン
<input type="checkbox"/> ASP-HOL202003ServerlessRG-acaa	App Service プラン
<input type="checkbox"/> holserverlesstollbooth	ストレージ アカウント
<input type="checkbox"/> storageaccounthol2082c6	ストレージ アカウント
<input type="checkbox"/> storageaccounthol2084bb	ストレージ アカウント
<input type="checkbox"/> tollboothdb01	Azure Cosmos DB アカウント
<input type="checkbox"/> TollBoothEventGrid01	Event Grid トピック
<input type="checkbox"/> ⚡ TollBoothEvents01	App Service
<input checked="" type="checkbox"/> ⚡ TollBoothFunctionApp01	App Service
<input type="checkbox"/> 🔑 TollBoothVault01	キー コンテナー
<input type="checkbox"/> 🖨️ TollBoothVision01	Cognitive Services

3. 概要パネルの構成をクリック

概要

プラットフォーム機能

■ 停止 ⚡ スワップ ⟳ 再開 ⬇️ 発行プロファイルの取得

状態	サブスクリプション
Running	
	サブスクリプション ID

構成済みの機能

⚡ 関数アプリの設定

⠇ 構成

4. +新しいアプリケーション設定をクリックし、以下のキー/値のペアを追加

The screenshot shows the Azure portal's application settings configuration. It includes sections for 'Application settings' and 'Connection strings'. The 'Application settings' section lists environment variables like 'AzureWebJobsStorage', 'FUNCTIONS_EXTENSION_VERSION', etc., each with a value indicating it's a reference string. The 'Connection strings' section is currently empty.

名前	値
computerVisionApiUrl	<code>http://<YOUR-SERVICE-NAME>.cognitiveservices.azure.com/vision/v2.0/ocr</code>
Computer Vision API のエンドポイントに vision/v2.0/ocr を追加して指定	
computerVisionApiKey	<code>@Microsoft.KeyVault(SecretUri=referenceString)</code> referenceString に Key Vault の computerVisionApiKey シークレットの URI (シークレット識別子) を指定
eventGridTopicEndpoint	Event Grid Topic のエンドポイント
eventGridTopicKey	<code>@Microsoft.KeyVault(SecretUri=referenceString)</code> referenceString に Key Vault の eventGridTopicKey シークレットの URI (シークレット識別子) を指定
cosmosDBEndPointUrl	Cosmos DB URI
cosmosDBAuthorizationKey	<code>@Microsoft.KeyVault(SecretUri=referenceString)</code> referenceString に Key Vault の cosmosDBAuthorizationKey シークレットの URI (シークレット識別子) を指定
cosmosDBDatabaseId	LicensePlates (Cosmos DB データベース Id)
cosmosDBCollectionId	Processed (Cosmos DB コレクション Id)
exportCsvContainerName	export (Blob ストレージのコンテナー)

名前	値
blobStorageConnection	@Microsoft.KeyVault(SecretUri=referenceString) referenceString に Key Vault の blobStorageConnection シークレットの URI (シークレット識別子) を指定

*エンドポイントや API KEY, 接続文字列は各リソースの管理ブレードから取得
(例 : Computer Vision API のエンドポイントとキーの取得)

The screenshot shows the 'Keys and Endpoint' blade for a Cognitive Services resource named 'TollBoothVision01'. The left sidebar lists various management options like Overview, Activity Log, IAM, Tags, and Diagnostic Monitoring. The main area shows the 'Name' field set to 'TollBoothVision01' and the 'Endpoint' field set to 'https://TollBoothVision01.cognitiveservices.azure.com/'. Below these fields is a note: 'これらのサブスクリプションキーは、Cognitive Service APIにアクセスするために使用されます。キーを共有しないでください。Azure Key Vaultなどを使用して、安全に保管します。これらのキーを定期的に再生成することをお勧めします。API呼び出しを行うには、1つのキーのみが必要です。最初のキーを再生成する場合、2番目のキーを使用してサービスに引き続きアクセスできます。' (These subscription keys are used to access the Cognitive Service API. Do not share them. We recommend regularly regenerating these keys. When making API calls, only one key is required. If you regenerate the first key, use the second key to continue accessing the service.) There are two key fields: 'Key 1' containing '00000000-0000-0000-0000-000000000000' and 'Key 2' containing '11111111-1111-1111-1111-111111111111'.

*アプリケーション設定の入力画面

アプリケーション設定の追加/編集

The dialog box for adding or editing an application setting. The 'Name' field is 'blobStorageConnection' and the 'Value' field is '@Microsoft.KeyVault(SecretUri=https://[REDACTED].vault.azure.net/secrets/blobStorageConnection/[REDACTED])'. A checkbox labeled 'デプロイ スロットの設定' (Deploy slot settings) is unchecked. At the bottom are 'OK' and 'キャンセル' (Cancel) buttons.

* Key Vault のシークレット URI は、対象 Key Vault の「シークレット」から目的のシークレットを選択して確認

プロパティ
シークレットのバージョン | ? ディレクトリ: 不明なディレクトリ
保存 破棄

作成済み 2020/3/3 15:19:36
更新済み 2020/3/3 15:19:36
シークレット識別子
https://kemuramcwkv.vault.azure.net/secrets/blobStor...
設定

5. 「保存」をクリック



Task 2: Key Vault ヘアクセスするためのシステム割り当てマネージド ID の生成

1. Function App の管理ブレードで「プラットフォーム機能」を開く
2. ID を開く

概要 プラットフォーム機能

機能の検索

全般設定

- 関数アプリの設定
- 構成
- プロパティ
- バックアップ
- すべての設定

ネットワーク

- ネットワーク
- SSL
- カスタム ドメイン
- 認証/承認
- ID
- プッシュ通知

3. 「システム割り当て済み」タブで「状態」をオンに設定し、「保存」をクリック

システム割り当て済み ユーザー割り当て済み

システム割り当てマネージド ID によって、コード内に資格情報を格納せずに、Azure リソースまでのアクセス許可を付与できます。この種類のマネージド ID のライフサイクルは、このリソースの ID の詳細情報を表示します。

保存 破棄 最新の情報に更新 | フィードバックがある場合

状態 (i)
オフ オン

- 「システム割り当てマネージド ID を有効化する」のメッセージが表示されるので「はい」をクリック

Task 3: Key Vault へのアクセス許可を付与するアクセス ポリシーの作成

- Key Vault の管理ブレードで「アクセス ポリシー」を開く
- 「アクセス ポリシーの追加」をクリック

TollBoothVault01 - アクセス ポリシー

検索 (Ctrl+ /) 保存 破棄 更新

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
イベント (プレビュー)

+ アクセス ポリシーの追加

名前	メール	キーのアクセス許可
Hiroya Yamam...	[Redacted]	9 項目が選択されました

設定
キー
シークレット
証明書
アクセス ポリシー
ネットワーク

- 「アクセス ポリシーの追加」フォームで「プリンシパルの選択」をクリック

アクセス ポリシーの追加

テンプレートからの構成 (省略可能)

キーのアクセス許可

シークレットのアクセス許可

証明書のアクセス許可

プリンシパルの選択

* 選択されていません >

承認されているアプリケーション ①

凸 選択されていません

追加

4. プリンシパル ブレードで先の手順で登録したサービス プリンシパルを検索し選択



5. 「アクセス ポリシーの追加」フォームに戻り「シークレットのアクセス許可」の「取得」を選択

アクセス ポリシーの追加

アクセス ポリシーの追加

テンプレートからの構成 (省略可能)

キーのアクセス許可

シークレットのアクセス許可

取得
<input checked="" type="checkbox"/> すべて選択
シークレットの管理操作
<input checked="" type="checkbox"/> 取得
<input checked="" type="checkbox"/> 一覧
<input type="checkbox"/> セット
<input type="checkbox"/> 削除
<input type="checkbox"/> 回復
<input type="checkbox"/> バックアップ
<input type="checkbox"/> 復元
特権シークレット操作
<input type="checkbox"/> 削除

6. 「追加」をクリックし

アクセス ポリシーの追加

アクセス ポリシーの追加

テンプレートからの構成 (省略可能)

キーのアクセス許可

シークレットのアクセス許可

証明書のアクセス許可

プリンシパルの選択

★ >

承認されているアプリケーション ①



選択されていません

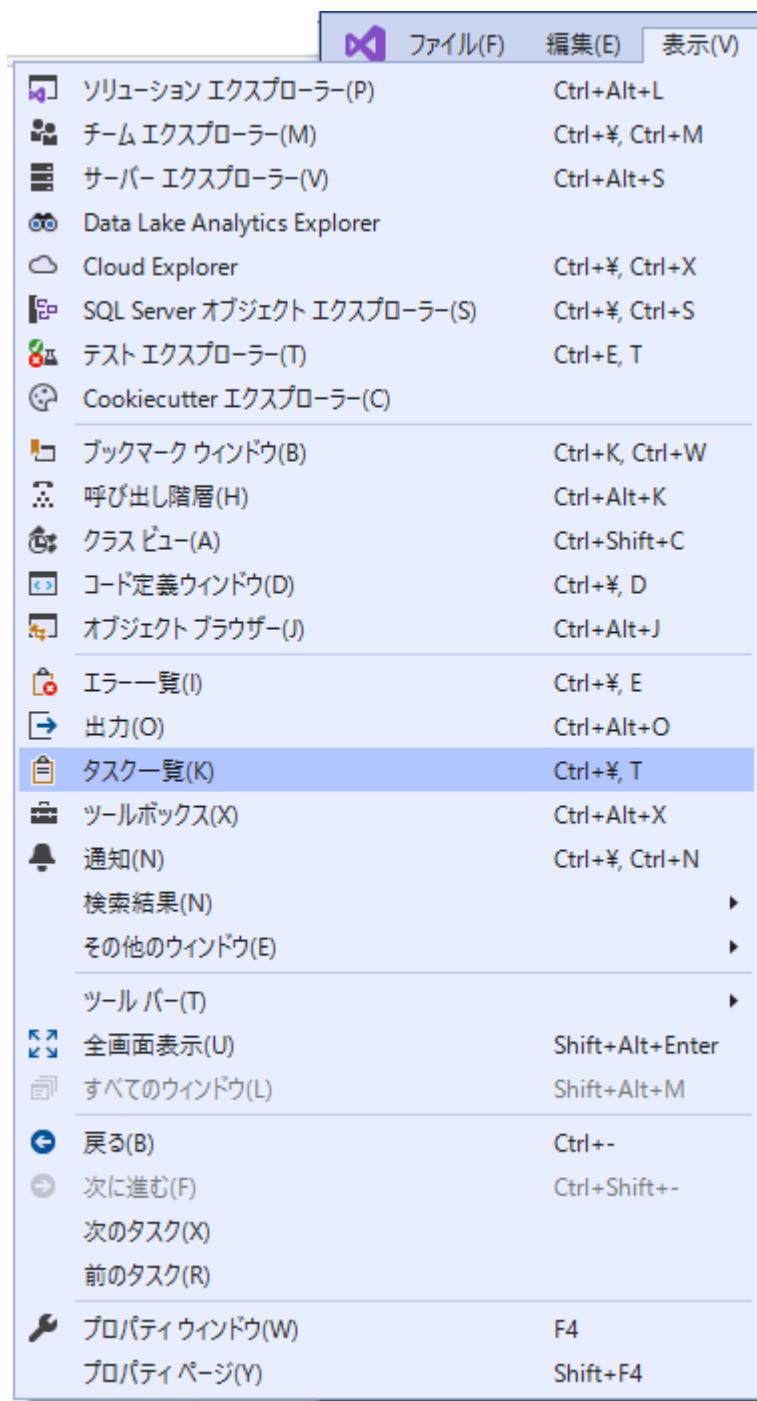
追加

7. 「保存」をクリックし、これまでの設定を確定

The screenshot shows the 'Access Policies' section of the Azure Key Vault 'TollBoothVault01'. The left sidebar lists various vault management options like logs, IAM, tags, diagnostics, events, keys, secrets, certificates, and access policies. The 'Access Policies' option is currently selected. The main pane displays the policy settings with a 'Save' button highlighted in red. A message at the top right says '変更をコミットするには、[保存]をクリックしてください。' (Please click [Save] to commit changes.). Below this, there's a section for enabling access for Azure VMs, ARM templates, and Disk Encryption. A 'Add Access Policy' button is also present. The 'Current Access Policies' table shows two entries: 'Application' (TollBoothFunction) with 0 selected items, and 'User' (Hiroya Yamam...) with 9 selected items.

Task 4: ProcessImage 関数の開発

1. Visual Studio で「**TollBooth**」プロジェクトを開く
2. 「表示」メニューの「**タスク一覧**」を選択



3. TODO タスクの一覧を表示（各タスクは追加するコードの位置を示します。）

説明	プロジェクト	ファイル	行
TODO 5: exported の値が false である LicensePlateDataDocument オブジェクトのリストを collectionLink から取得	TollBooth	DatabaseMethods.cs	42
TODO 6: 以下の行を削除	TollBooth	DatabaseMethods.cs	44
TODO 7: メモリストリームから Blob を非同期にバッフルード	TollBooth	FileMethods.cs	60
TODO 8: 以下 2 つの変数に AppSettings プロパティを設定	TollBooth	FindLicensePlateText.cs	46
TODO 9: FindLicensePlateText,GetLicensePlate メソッドを実行し、licensePlateText 値を設定	TollBooth	ProcessImage.cs	63
TODO 10: ナンバープレートデータベースに保存するための eventType 値を含めて EventGrid へデータを送信	TollBooth	SendToEventGrid.cs	31
TODO 11: 手動確認の eventType 値を含めて EventGrid データを送信	TollBooth	SendToEventGrid.cs	36

4. TODO 1 をダブルクリックし、**ProcessImage.cs** のコードを追加する箇所を表示

"ProcessImage" は Azure Functions の関数のため `FunctionName` 属性で修飾されています。この関数は Event Grid サービスから HTTP 要求が送信されたことをトリガーされます。関数のトリガーは先の手順で作成したストレージ アカウントの images コンテナーにアップロードされる新しい Blob を監視します。Event Grid の通知から関数に渡されるデータには Blob の URL が含まれます。Blob の URL はアップロードされたイメージを取得するため入力

バインディングに渡されます。この後のタスクで Blob が作成されたイベントをサブスクライブする Event Grid サブスクリプションを作成します。

5. TODO 1 に以下のコードを追加

```
// TODO 1: FindLicensePlateText.GetLicensePlate メソッドを実行し、  
// licensePlateText 値を設定  
licensePlateText = await new FindLicensePlateText(log,  
    _client).GetLicensePlate(licensePlateImage);
```

6. タスク一覧から TODO 2 をダブルクリックし、**FindLicensePlateText.cs** を表示

FindLicensePlateText クラスは OCR を使用して写真からナンバープレートのテキストを検索して抽出します。このクラスは一時的なエラーを処理するためのオープンソースの .NET ライブラリ Polly を使用して復元パターンを実装しています。これはダウンストリーム サービス（今回は Computer Vision API）を過負荷にしないようにする際に役立ちます。

7. TODO 2 を以下のコードへ変更

```
// API URL と API キーの取得  
// TODO 2: 以下2つの変数に AppSettings プロパティを設定  
var uriBase = Environment.GetEnvironmentVariable("computerVisionApiUrl");  
var apiKey = Environment.GetEnvironmentVariable("computerVisionApiKey");
```

8. タスク一覧から TODO 3 をダブルクリックし、**SendToEventGrid.cs** を表示

SendToEventGrid クラスは、イベント タイプやナンバープレートを含むデータを Event Grid へ送信します。イベント リスナーはイベント タイプを使用してイベントをフィルタリングして処理します。ここで定義したイベント タイプは、先の手順で作成した 2 番目の Function App で使用します。

9. TODO 3, 4 に以下のコードを追加し、コードを完成

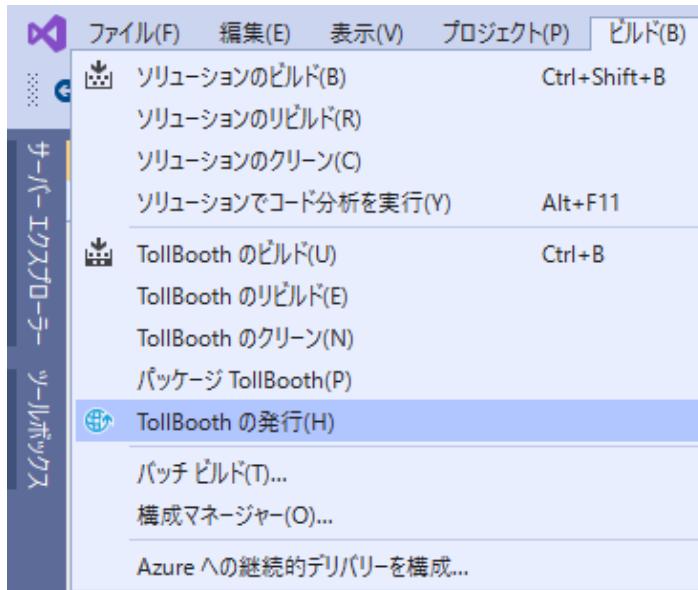
```
// 2つのルートのいずれかに送信  
// データベースに保存、もしくは手動での確認キューへ移動  
if (data.LicensePlateFound)  
{  
    // TODO 3: ナンバープレート データをデータベースに保存するための  
    // eventType 値を含めて EventGrid ヘデータを送信  
    await Send("savePlateData", "TollBooth/CustomerService", data);  
    // COMPLETE: await Send(...);  
}  
else  
{  
    // TODO 4: 手動確認の eventType 値を含めて EventGrid ヘデータを送信  
    await Send("queuePlateForManualCheckup", "TollBooth/CustomerService",  
    data);
```

```
// COMPLETE: await Send(...);  
}
```

TODO 5, 6, 7 は、この後のタスクで完了します。

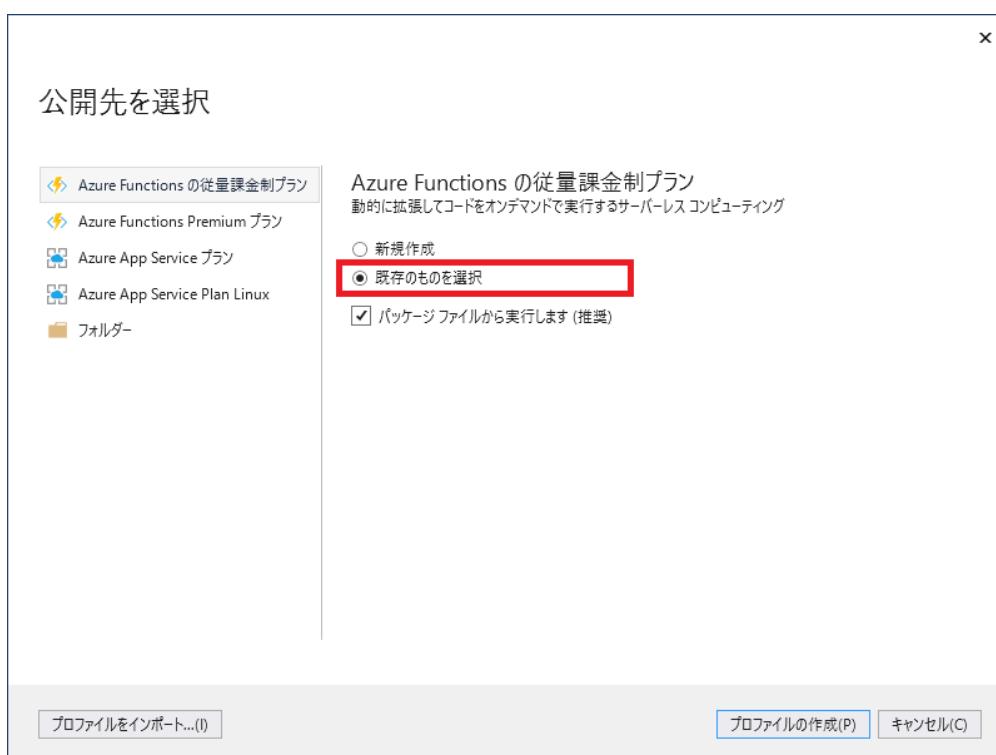
Task 5: Visual Studio から Function App の公開

- Visual Studio の「ビルド」メニューから「TollBooth の発行」を選択



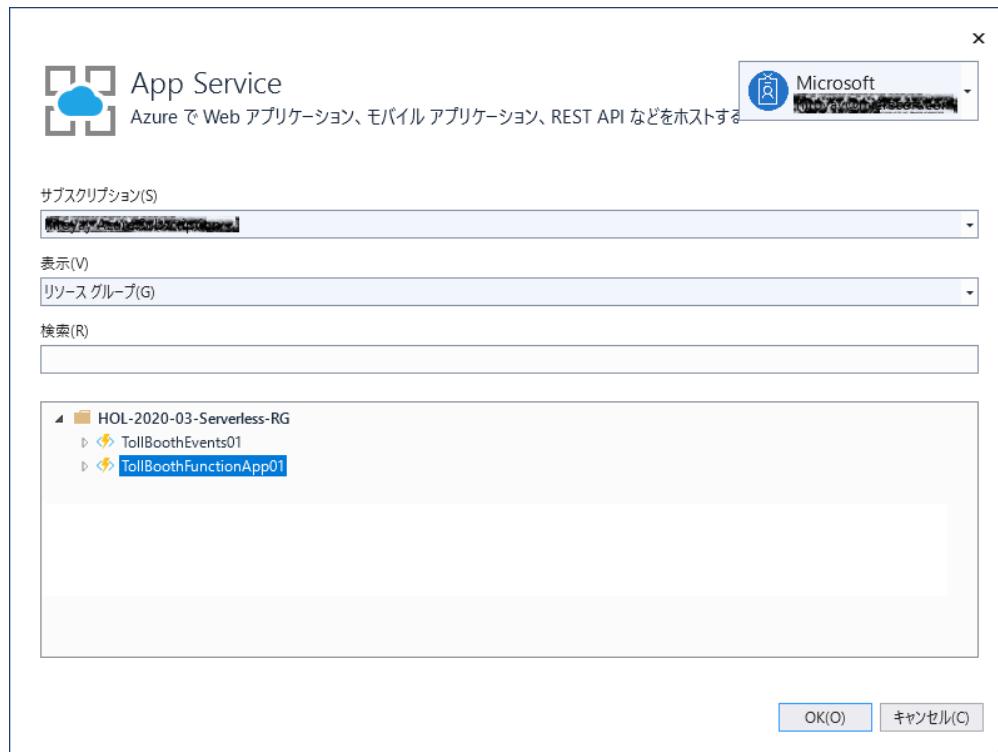
- 「公開先の選択」画面が表示

「Azure Functions の従量課金制プラン」を選択し「既存のものを選択」を選択
「パッケージファイルから実行します」にチェックを付けたまま「プロファイルの作成」をクリック



- 「App Service」フォームでサブスクリプションを選択
「表示」の下の「リソース グループ」を選択

先の手順で作成したリソース グループを展開し Function App を選択



4. 「OK」をクリック

5. 「発行」をクリックし、展開プロセスを開始

公開

フォルダー、IIS、Azure、別の宛先のいずれかにアプリを配置します。 [詳細](#)

TollBoothFunctionApp01 - Zip 配置 発行(U)

新規 編集 名前の変更 削除

概要

サイト URL: <http://tollboothfunctionapp01.azurewebsites.net> [編集]

構成: Release [編集]

ユーザー名: \$TollBoothFunctionApp01 [編集]

パスワード: ***** [編集]

操作

Cloud Explorer で管理する
Azure App Service の設定を編集する

依存関係 + 追加

現在、依存関係は構成されていません。 [追加] をクリックして、追加のサービスに接続してください。

アプリの発行は Visual Studio の出力ウィンドウで確認できます。

完了すると ===== 公開: 1 正常終了, 0 失敗, 0 スキップ ===== のメッセージが表示

6. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く

7. 先の手順でアプリを展開した Function App を選択

「関数（読み取り専用）」を展開し、Visual Studio から発行した関数が表示されることを確認

TollBoothFunctionApp01

関数アプリ

概要 プラットフォーム機能

■ 停止 ↺ スワップ ⚡ 再開 ⏪ 発行プロファイルの取得

状態 サブスクリプション
✓ Running [Subscription ID]

サブスクリプション ID [Subscription ID]

構成済みの機能

⚡ 関数アプリの設定

⠇ 構成

8. 「ProcessImage」関数を選択し、「Event Grid サブスクリプションの追加」をクリック

TollBoothFunctionApp01 - ProcessImage

関数アプリ

hiroya Azure Subscription

function.json 保存 ▶ 実行 Event Grid サブスクリプションの追加

```

1 {
2     "generatedBy": "Microsoft.NET.Sdk.Functions-1.0.29",
3     "configurationSource": "attributes",
4     "bindings": [
5         {
6             "type": "eventGridTrigger",
7             "name": "eventGridEvent"
8         }
9     ],
10    "disabled": false,
11    "scriptFile": "../bin/TollBooth.dll",
12    "entryPoint": "TollBooth.ProcessImage.Run"
13 }

```

統合 管理 監視

プロキシ (読み取り専用) スロット

9. 「イベント サブスクリプションの作成」ブレードが表示されるので、以下の構成オプションを指定

- 名前 (processimagesub)
- イベントスキーマ (イベント グリッドスキーマを選択)
- トピックの種類 (先の手順で作成したストレージ アカウントを選択)

トピックの詳細

宛先にイベントをプッシュするトピックリソースを選択します。[詳細情報](#)

Topic Types	Storage Accounts
Subscription	[Subscription]
Resource Group	HOL-2020-03-Serverless-RG
Resource	holserverlesstollbooth

- イベントの種類 (Blob Create にチェック)



e. エンドポイントの詳細 (ProcessImage 関数)

The screenshot shows the 'Event Subscriptions' blade in the Azure portal. It displays the following configuration:

- Basic** tab is selected.
- Event Grid** filter is applied.
- Event Subscription Name:** processimagesub (highlighted with a red border).
- Event Grid Schema:** Event Grid Schema (highlighted with a red border).
- Topic Type:** Storage Account (highlighted with a red border).
- Storage Account:** holserverlesstollbooth (highlighted with a red border).
- Event Type:** Blob Created (highlighted with a red border).
- Endpoint Type:** Azure Function (highlighted with a red border).
- Endpoint:** ProcessImage (highlighted with a red border).
- Create** button is visible at the bottom left.

10. 「作成」をクリック

Exercise 3: Azure ポータルでの Function App の開発

所要時間：45 分

Azure ポータルを使用して .NET Core (C#) で 2 つの新しい関数を作成します。これらの関数は Event Grid によってトリガーされ、ProcessImage 関数によるライセンス プレート処理の結果を保存するために Cosmos DB へ出力されます。

参考情報

- Azure Portal で初めての関数を作成する
- Azure Functions と Cosmos DB を使用して非構造化データを格納する

Task 1: ライセンスプレートデータを Cosmos DB に保存する関数の作成

1. リソース グループからもう 1 つの Function App を選択

先の手順で Visual Studio からアプリを発行したものとは別の関数を選択

名前 ↑↓	種類 ↑↓
ASP-HOL202003ServerlessRG-9e11	App Service プラン
ASP-HOL202003ServerlessRG-acaa	App Service プラン
holserverlesstollbooth	ストレージ アカウント
storageaccounthol2082c6	ストレージ アカウント
storageaccounthol2084bb	ストレージ アカウント
tollboothdb01	Azure Cosmos DB アカウント
TollBoothEventGrid01	Event Grid トピック
TollBoothEvents01	App Service
TollBoothFunctionApp01	App Service
TollBoothVault01	キー コンテナー
TollBoothVision01	Cognitive Services

2. Function App の管理ブレードから「+新しい関数」をクリック

The screenshot shows the Azure portal's management blade for the 'TollBoothEvents01' function app. On the left, there's a sidebar with navigation links like 'Functions', 'Proxies', and 'Slots'. The main area has a heading '概要' (Overview) with tabs for '概要' (Overview), 'Platfrom機能' (Platform Features), and 'Logs' (Logs). Below the tabs, there are sections for '状態' (Status), 'サブスクリプション' (Subscription), 'リソース グループ' (Resource Group), and 'URL'. A note at the top says 'Application Insights が構成されていません。関数ログをキャプチャするように Application Insights を構成してください。' (Application Insights is not configured. Configure Application Insights to capture function logs.). At the bottom right, there's a large blue button labeled '+ 新しい関数' (New Function) with a red box around it.

3. 関数作成のガイダンスが表示されるので「ポータル内」を選択し「続行」をクリック

.NET 用の Azure Functions - 作業の開始

クイック スタートのガイダンスに従って関数を作成し、発行します [詳細情報](#)



続行

- 「その他のテンプレート」を選択し「テンプレートの完了と表示」をクリック

.NET 用の Azure Functions - 作業の開始

クイック スタートのガイダンスに従って関数を作成し、発行します [詳細情報](#)



戻る

テンプレートの完了と表示

- 検索ボックスに「event grid」と入力

表示されたテンプレートの候補から「Azure Event Grid trigger」をクリック

以下のテンプレートを選択します または [クイックスタートに移動します](#)

event grid

シナリオ: すべて

Azure Event Grid trigger	サーバーレス コミュニティ ライブラリ
イベント グリッドが新しいイベントを受信するたびに実行される関数	検索しているものが見つからない場合は Azure サーバーレス コミュニティ ライブラリをご確認ください。

6. 名前に **SavePlateData** と入力し「作成」をクリック

名前:

SavePlateData

関数の作成後に Event Grid のサブスクリプションを追加する必要があります。

作成 [キャンセル](#)

7. **SavePlateData** 関数が作成されたことを確認

TollBoothEvents01 - SavePlateData

関数アプリ

"TollBoothEvents01" [×](#)

hiroyay Azure Subscription

関数アプリ

TollBoothEvents01

関数 +

SavePlateData

統合

管理

監視

Task 2: 関数への Event Grid サブスクリプションの追加

1. 「Event Grid サブスクリプションの追加」をクリック

TollBoothEvents01 - SavePlateData

関数アプリ

run.csx

保存 実行 Event Grid サブスクリプションの追加

```

1 #r "Microsoft.Azure.EventGrid"
2 using Microsoft.Azure.EventGrid.Models;
3
4 public static void Run(EventGridEvent eventGridEvent, ILogger log)
5 {
6     log.LogInformation(eventGridEvent.Data.ToString());
7 }
8

```

hiroyay Azure Subscription

関数アプリ

TollBoothEvents01

関数

SavePlateData

統合 管理 監視

2. 「イベント サブスクリプションの作成」ブレードが表示されるので、以下の構成オプションを指定

- 名前 (**saveplatedatasub**)
- イベントスキーマ (イベント グリッドスキーマを選択)
- トピックの種類 (先の手順で作成した Event Grid トピックを選択)

トピックの詳細

宛先にイベントをプッシュするトピック リソースを選択します。[詳細情報](#)

Topic Types	Event Grid Topics
Subscription	<input type="text" value="████████████████"/>
Resource Group	HOL-2020-03-Serverless-RG
Resource	TollBoothEventGrid01

- イベントの種類 (イベントの種類のフィルターに **savePlateData** と入力)

イベントの種類

宛先にプッシュするイベントの種類を選択します。[詳細情報](#)

イベントの種類のフィルター [+ イベントの種類の追加](#)

- エンドポイントの詳細 (SavePlateData 関数)

イベント サブスクリプションの作成

イベント グリッド

Basic フィルター 追加の機能

イベント サブスクリプションでは、トピック リソースから発生するイベントをリッスンし、それらのイベントをエンドポイント リソースに送信します。[詳細情報](#)

イベント サブスクリプションの詳細

名前: saveplatedatasub ✓

イベント スキーマ: イベント グリッド スキーマ ✓

トピックの詳細

宛先にイベントをプッシュするトピック リソースを選択します。[詳細情報](#)

トピックの種類: Event Grid トピック

トピックのリソース: TollBoothEventGrid01 (変更)

イベントの種類

宛先にプッシュするイベントの種類を選択します。[詳細情報](#)

イベントの種類のフィルター: savePlateData ✖️ + イベントの種類の追加

エンドポイントの詳細

イベントを受信するイベント ハンドラーを選択します。[詳細情報](#)

エンドポイントのタイプ: Azure 関数 (変更)

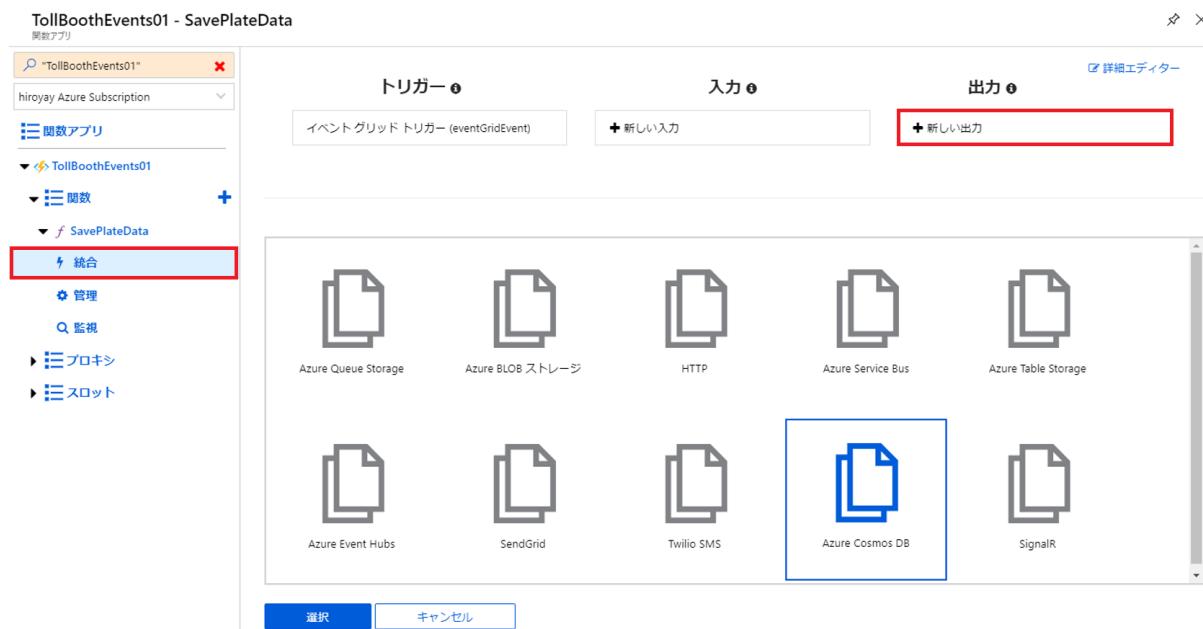
エンドポイント: SavePlateData (変更)

作成

3. 「作成」をクリック

Task 3: 関数への Cosmos DB 出力の追加

1. 「SavePlateData」関数を展開し「統合」をクリック
2. 「+ 新しい出力」をクリックし、出力リストから「Azure Cosmos DB」を選択し「選択」をクリック



3. データベース名に「**LicensePlate**」、コレクション名に「**Processed**」を入力

4. Azure Cosmos DB 出力フォームの「**Azure Cosmos DB アカウントの接続**」の「**新規**」をクリック



「接続」フォームで先の手順で作成した Cosmos DB アカウントを選択し「選択」をクリック



5. 「**保存**」をクリック

The screenshot shows the Azure Functions portal interface for the 'TollBoothEvents01 - SavePlateData' function. The left sidebar shows the function app 'TollBoothEvents01' and its subscription 'hiroyay Azure Subscription'. The main area shows the function configuration:

- トリガー:** イベントグリッド トリガー (eventGridEvent)
- 入力:** + 新しい入力
- 出力:** + 新しい出力
- Azure Cosmos DB output:**
 - ドキュメントパラメータ名: outputDocument
 - データベース名: LicensePlate (highlighted with a red box)
 - コレクション名: Processed (highlighted with a red box)
 - Azure Cosmos DB アカウント接続: tollboothdb01_DOCUMENTDB (highlighted with a red box)
 - パーティションキー (省略可能): パーティションキー (省略可能)
 - Collection throughput (optional): Collection throughput (optional)

At the bottom, there are '保存' (Save) and 'キャンセル' (Cancel) buttons.

Task 4: run.csx へのコードの記述

1. **SavePlateData** をクリックし、**run.csx** を開く

The screenshot shows the Azure Functions portal interface for the 'TollBoothEvents01 - SavePlateData' function. The left sidebar shows the function app 'TollBoothEvents01' and its subscription 'hiroyay Azure Subscription'. The main area shows the function configuration:

- トリガー:** イベントグリッド トリガー (eventGridEvent)
- 入力:** + 新しい入力
- 出力:** + 新しい出力
- Azure Cosmos DB output:**
 - ドキュメントパラメータ名: outputDocument
 - データベース名: LicensePlate
 - コレクション名: Processed
 - Azure Cosmos DB アカウント接続: tollboothdb01_DOCUMENTDB
 - パーティションキー (省略可能): パーティションキー (省略可能)
 - Collection throughput (optional): Collection throughput (optional)

At the bottom, there are '保存' (Save) and 'キャンセル' (Cancel) buttons.

2. 以下のコードを記述

```
#r "Microsoft.Azure.EventGrid"
#r "Newtonsoft.Json"

using Microsoft.Azure.EventGrid.Models;
```

```

using Newtonsoft.Json.Linq;

public static void Run(EventGridEvent eventGridEvent, out object
outputDocument, ILogger log)
{
    log.LogInformation(eventGridEvent.Data.ToString());

    var data = eventGridEvent.Data as JObject;

    var exportFlg = "exported";
    data[exportFlg] = false;

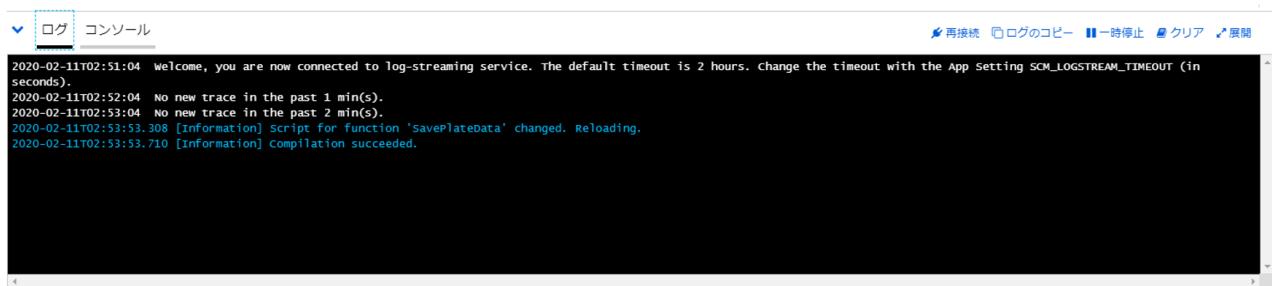
    outputDocument = data;

    log.LogInformation("license plate data to Azure Cosmos DB: " +
data.ToString());
}

```

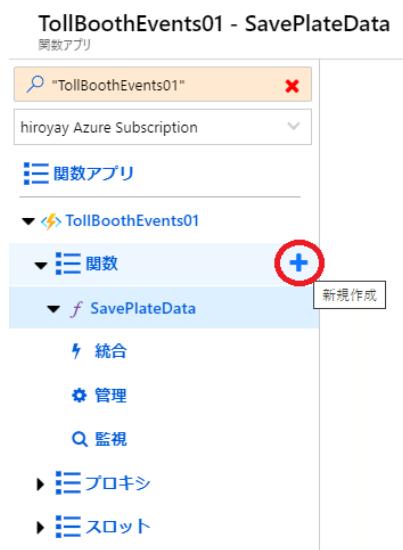
3. 「保存」をクリック

4. ログに **Compilation succeeded** メッセージが表示されることを確認



Task 5: 手動検証データを Cosmos DB へ保存する関数の作成

1. 関数メニューの「+」をクリックし、新しい関数を追加

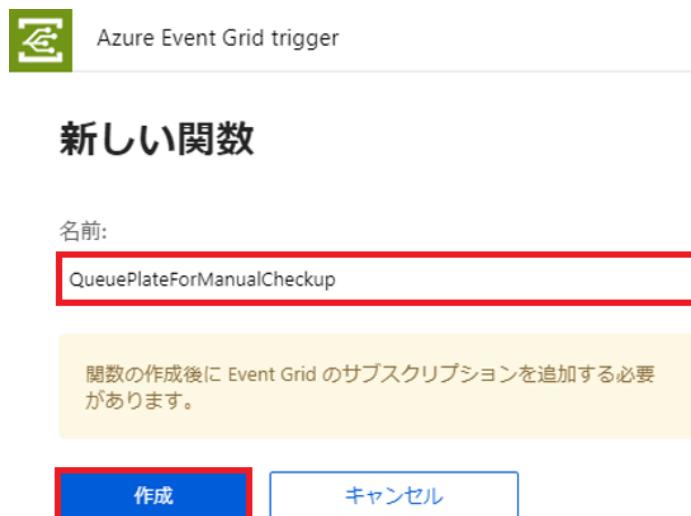


2. 先の手順と同じくテンプレートの選択画面が表示

検索ボックスに「**event grid**」と入力し、表示されたテンプレートの候補から「**Azure Event Grid**

trigger」をクリック

- 名前に **QueuePlateForManualCheckup** と入力し「作成」をクリック



- QueuePlateForManualCheckup** 関数が作成されたことを確認

Task 6: 関数への Event Grid サブスクリプションの追加

- 「Event Grid サブスクリプションの追加」をクリック
- 「イベント サブスクリプションの作成」ブレードが表示されるので、以下の構成オプションを指定
 - 名前 (**queueplateformanualcheckupsub**)
 - イベント スキーマ (イベント グリッド キーマを選択)
 - トピックの種類 (先の手順で作成した Event Grid トピックを選択)
 - イベントの種類 (イベントの種類のフィルターに **queuePlateForManualCheckup** と入力)
 - エンドポイントの詳細 (QueuePlateForManualCheckup 関数)

イベント サブスクリプションの作成

Basic フィルター 追加の機能

イベント サブスクリプションでは、トピック リソースから発生するイベントをリッスンし、それらのイベントをエンドポイント リソースに送信します。詳細情報

イベント サブスクリプションの詳細

名前: queueplateformmanualcheckupsub ✓

イベント スキーマ: イベント グリッド スキーマ ▾

トピックの詳細

宛先にイベントをプッシュするトピック リソースを選択します。詳細情報

トピックの種類: Event Grid トピック

トピックのリソース: TollBoothEventGrid01 (変更)

イベントの種類

宛先にプッシュするイベントの種類を選択します。詳細情報

イベントの種類のフィルター: queuePlateForManualCheckup ✎ ナイバーリング イベントの種類の追加

エンドポイントの詳細

イベントを受信するイベント ハンドラーを選択します。詳細情報

エンドポイントのタイプ: Azure 関数 (変更)

エンドポイント: QueuePlateForManualCheckup (変更)

作成

3. 「作成」をクリック

Task 7: 関数への Cosmos DB 出力の追加

- 「QueuePlateForManualCheckup」関数を展開し「統合」をクリック
- 「+ 新しい出力」をクリックし、出力リストから「Azure Cosmos DB」を選択し「選択」をクリック
- データベース名に「**LicensePlate**」、コレクション名に「**NeedsManualReview**」を入力
- Azure Cosmos DB アカウント接続で SavePlateData 関数で作成した接続を選択

Azure Cosmos DB output

ドキュメント パラメータ名 ⓘ
outputDocument

関数の戻り値を使用する

コレクション名 ⓘ
NeedsManualReview

Azure Cosmos DB アカウント接続 ⓘ [値の表示](#) [新規](#)
tollboothdb01_DOCUMENTDB

Collection throughput (optional) ⓘ
Collection throughput (optional)

[保存](#) [キャンセル](#)

[+ ドキュメント](#)

5. 「保存」をクリック

Task 8: run.csx へのコードの記述

1. QueuePlateForManualCheckup をクリックし、run.csx を開く

2. 以下のコードを記述

```
#r "Microsoft.Azure.EventGrid"
#r "Newtonsoft.Json"

using Newtonsoft.Json;
using Newtonsoft.Json.Linq;
using Microsoft.Azure.EventGrid.Models;

public static void Run(EventGridEvent eventGridEvent, out object
outputDocument, ILogger log)
{
    log.LogInformation(eventGridEvent.Data.ToString());

    var data = eventGridEvent.Data as JObject;

    var resolvedFlg = "resolved";
    data[resolvedFlg] = false;

    outputDocument = data;

    log.LogInformation("manually verified to Azure Cosmos DB: " +
data.ToString());
}
```

3. 「保存」をクリック

- ログに **Compilation succeeded** メッセージが表示されることを確認

Exercise 4: Application Insights による Azure Functions の監視

所要時間 : 45 分

Application Insights は Azure Functions と統合し、関数の堅牢な監視を提供します。

この演習では、新しい Application Insights をプロビジョニングし、テレメトリを送信するように Function App を構成します。

演習中に Computer Vision API のリクエストへのレート制限を行うよう価格レベルを変更します。意図的な遅延により、関数の応答時間が大幅に増加するため、動的にスケーリングが開始されサーバーの割り当て数が増加します。ライブ メトリックス ビューを使用することで、これらすべてをリアルタイムで確認することができます。

参考情報

- [Azure Functions の監視](#)
- [Live Metrics Stream での監視と診断](#)

Task 1: Application Insights インスタンスのプロビジョニング

- Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く
- 「+リソースの作成」をクリックし、「DevOps」 - 「Application Insights」を選択

新規

The screenshot shows the Azure portal's 'New' blade for creating a new resource. On the left, there's a sidebar with categories like '作業の開始', 'AI + Machine Learning', 'ブロックチェーン', etc., and a 'DevOps' section which is currently selected and highlighted with a blue border. In the main area, there's a search bar at the top labeled 'Marketplace を検索'. Below it, there are two tabs: 'Azure Marketplace' and 'おすすめ'. Under 'Azure Marketplace', there are several items listed:

- DevOps Project (クイック スタートとチュートリアル)
- Application Insights (クイック スタートとチュートリアル)** - This item is highlighted with a red box.
- Docker Enterprise - [17.06.2] (レビュー)
- IKAN ALM 5.8 demo (レビュー)
- Ansible Tower (レビュー)
- SaltStack Enterprise (レビュー)
- Chef Automate (レビュー)

Each item has a small preview icon and a 'Preview' button below it.

- Application Insights ブレードで「**作成**」をクリック

4. Application Insights の「基本」ブレード内で、以下の構成オプションを指定

- リソース グループ（この演習で使用しているリソース グループ）
- 名前（**TollBoothMonitor**）
- 地域（リソース グループと同じ地域を選択）

Application Insights
Web アプリのパフォーマンスおよび使用状況の監視

基本 タグ 確認および作成

Application Insights リソースを作成して、ライブラリ Web アプリケーションを監視します。Application Insights を使用すると、複雑な分散アーキテクチャのすべてのコンポーネントと依存関係にわたって、アプリケーションを完全に監視できます。これには、問題を診断し、ユーザーがアプリで実際に何をしているかを把握するのに役立つ強力な分析ツールが含まれています。パフォーマンスと使いやすさを継続的に向上させるのに役立つように設計されています。.NET、Node.js、Java EE などの多様なプラットフォームのアプリや、オンプレミス、ハイブリッド、パブリック クラウドでホストされるアプリで機能します。[詳細情報](#)

プロジェクトの詳細
デプロイされているリソースとコストを管理するサブスクリプションを選択します。フォルダーのようなリソース グループを使用して、すべてのリソースを整理し、管理します。

サブスクリプション * ①

リソース グループ * ①

HOL-2020-03-Serverless-RG

新規作成

インスタンスの詳細
名前 * ①

TollBoothMonitor

地域 * ①

(米国) 米国西部 2

確認および作成 < 前へ 次: タグ >

5. 「確認および作成」をクリック

6. 「作成」をクリック

7. プロビジョニング完了後、「リソースに移動」をクリック

✔ デプロイが完了しました

デプロイ名: Microsoft.AppInsights
サブスクリプション: [\[遮断\]](#)
リソース グループ: [HOL-2020-03-Serverless-RG](#)

▼ 展開の詳細 ([ダウンロード](#))

^ 次の手順

リソースに移動

Task 2: Function App での Application Insights の有効化

- Application Insights の管理ブレードへ移動
- 「概要」ブレードで「インストルメンテーション キー」をコピー

The screenshot shows the Azure Application Insights TollBoothMonitor dashboard. It displays the following details:

- リソース グループ (変更) : HOL-2020-03-Serverless-RG
- 場所 : 米国西部 2
- サブスクリプション (変更) : [REDACTED]
- サブスクリプション ID : [REDACTED]
- タグ (変更) : タグを追加するにはここをクリック
- インストルメンテーション キー : 2b49e8dd-8799-42f1-9c3a-86ebe1ee9e88
- 接続文字列 : InstrumentationKey=2b49e8dd-8799-42f1-9c3a-86e...

3. 写真の処理を行う ProcessImage 関数を含む Function App へ移動

4. 概要ブレードで「構成」をクリック

The screenshot shows the Azure Functions blade for the TollBoothFunctionApp01 function app. The left sidebar lists functions and slots. The main area shows the following configuration details:

概要	プラットフォーム機能
■ 停止	スワップ
スワップ	再開
	発行プロファイルの取得
状態	サブスクリプション
Running	hiroyay Azure Subscription
	サブスクリプション ID
	793b7e22-7263-4f4a-a3fa-e0c63398087a

構成済みの機能

⚡ 関数アプリの設定

構成

5. 「アプリケーション設定」の画面で「+ 新しいアプリケーション設定」をクリック

6. 以下の名前/値で設定を追加

- 名前 (APPINSIGHTS_INSTRUMENTATIONKEY)
- 値 (コピーしたインストルメンテーション キー)

The screenshot shows the Application Settings blade for a function app. The settings table includes the following entries:

名前	値	ソース
APPINSIGHTS_INSTRUMENTATIONKEY	非表示の値。表示するには、上記の [値] アプリの構成	
AzureWebJobsStorage	非表示の値。表示するには、上記の [値] アプリの構成	

7. 「保存」をクリック



Task 3: ライブ メトリックス ストリームを使用したリアルタイム監視

1. Function App の「概要」ブレードで「Application Insights」をクリック

TollBoothFunctionApp01

関数アプリ

概要 プラットフォーム機能

停止 スワップ 再開 発行プロファイルの取得

状態 Running サブスクリプション

サブスクリプション ID

構成済みの機能

関数アプリの設定 構成

Application Insights

2. Application Insights のメニューから「ライブ メトリックス ストリーム」をクリック

TollBoothMonitor

Application Insights | ディレクトリ: Microsoft

検索 (Ctrl+ /) <<

- 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

調査

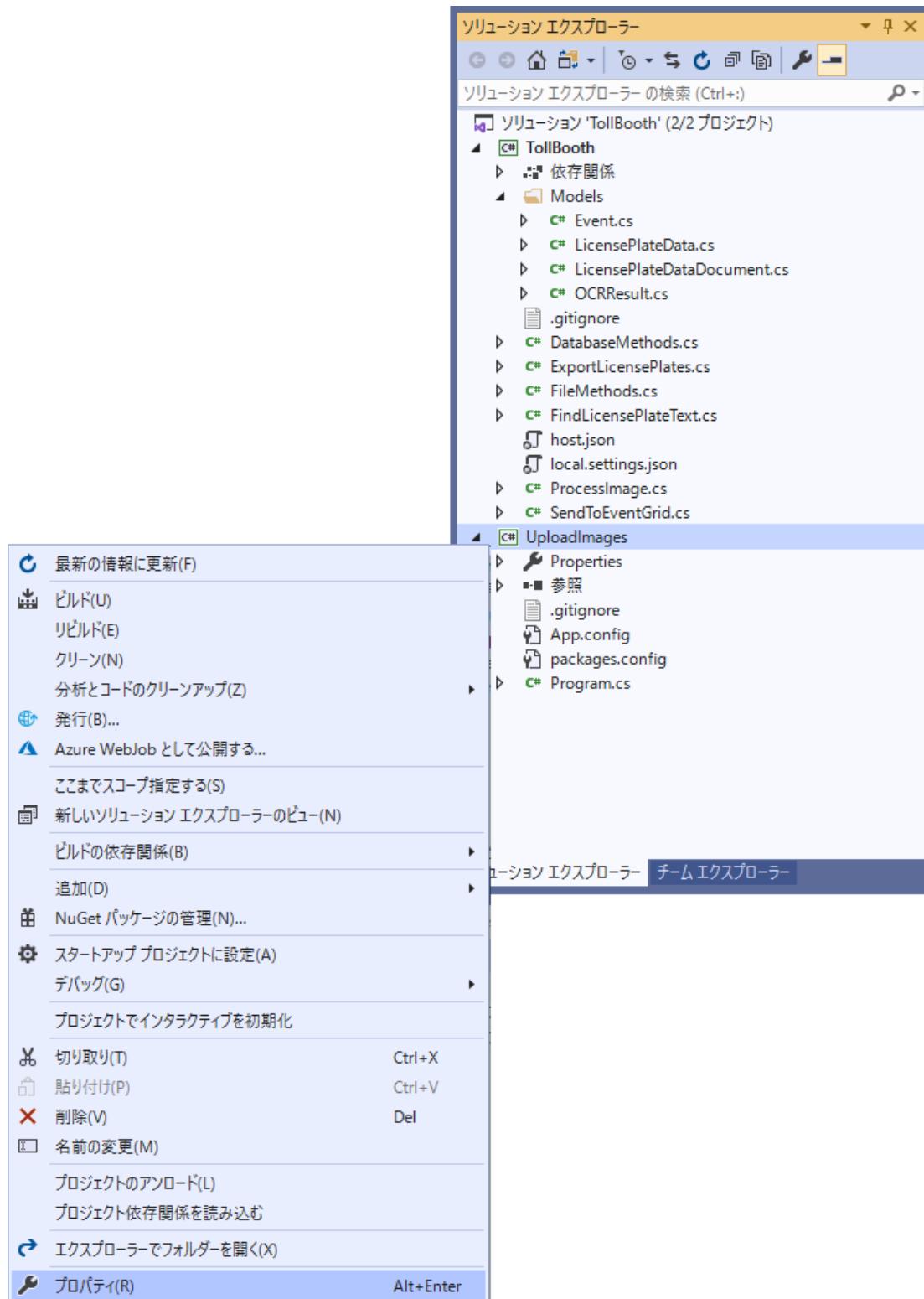
- アプリケーション マップ
- スマート検出
- ライブ メトリックス ストリーム

検索 可用性

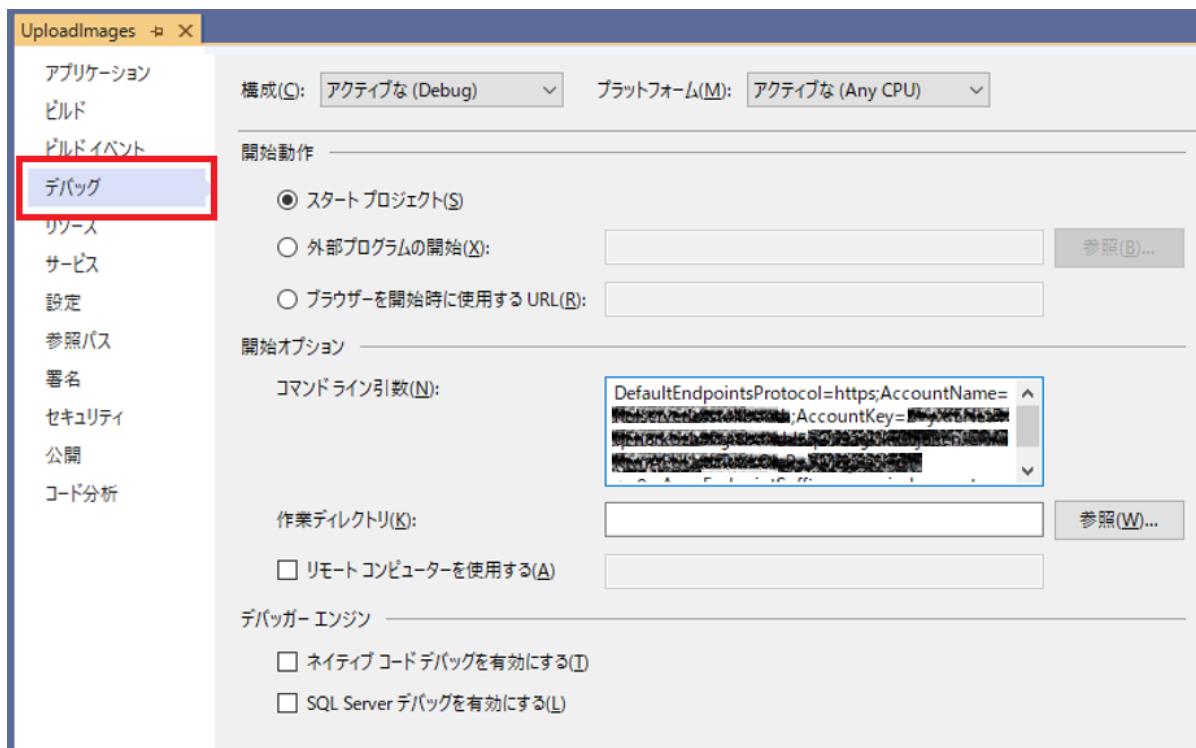
3. Visual Studio を起動し「TollBooth」ソリューションを開く

TollBooth ソリューションの UpdateImages プロジェクトは指定した Blob ストレージへ画像のアップロードを行うコンソール アプリケーションです。アプリケーションを実行するたびに必要な接続時文字列をパラメータとして追加するために、プロジェクトのプロパティで接続文字列を指定します。

4. 「UploadImages」を右クリックし、表示されるメニューより「プロパティ」をクリック



5. 「デバッグ」をクリックし、「コマンドライン引数」にストレージ アカウントへの接続文字列を指定



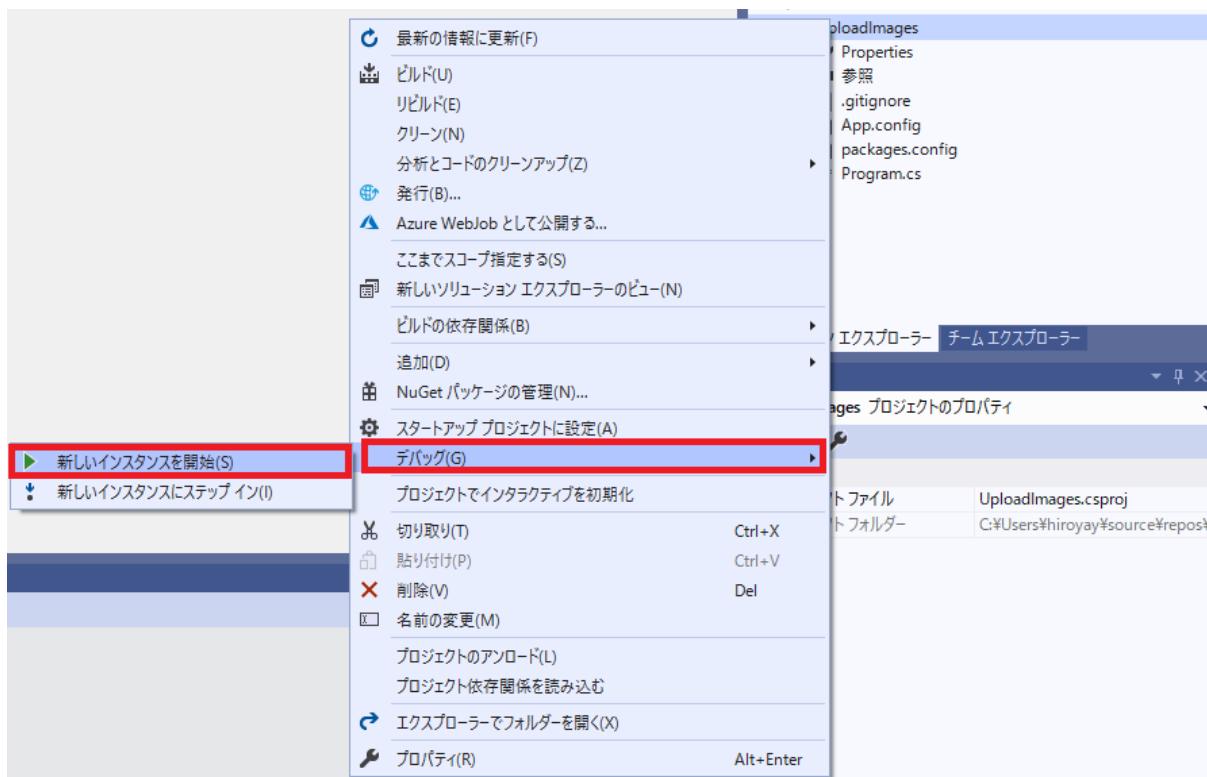
ストレージ アカウントへの接続文字列は「**アクセス キー**」メニューから取得
(先の手順で作成した images コンテナーを含むストレージ アカウントを選択)



6. 変更を保存



7. 「UpdateImages」プロジェクトを右クリック メニューより「デバッグ」 - 「新しいインスタンスを開始」を選択

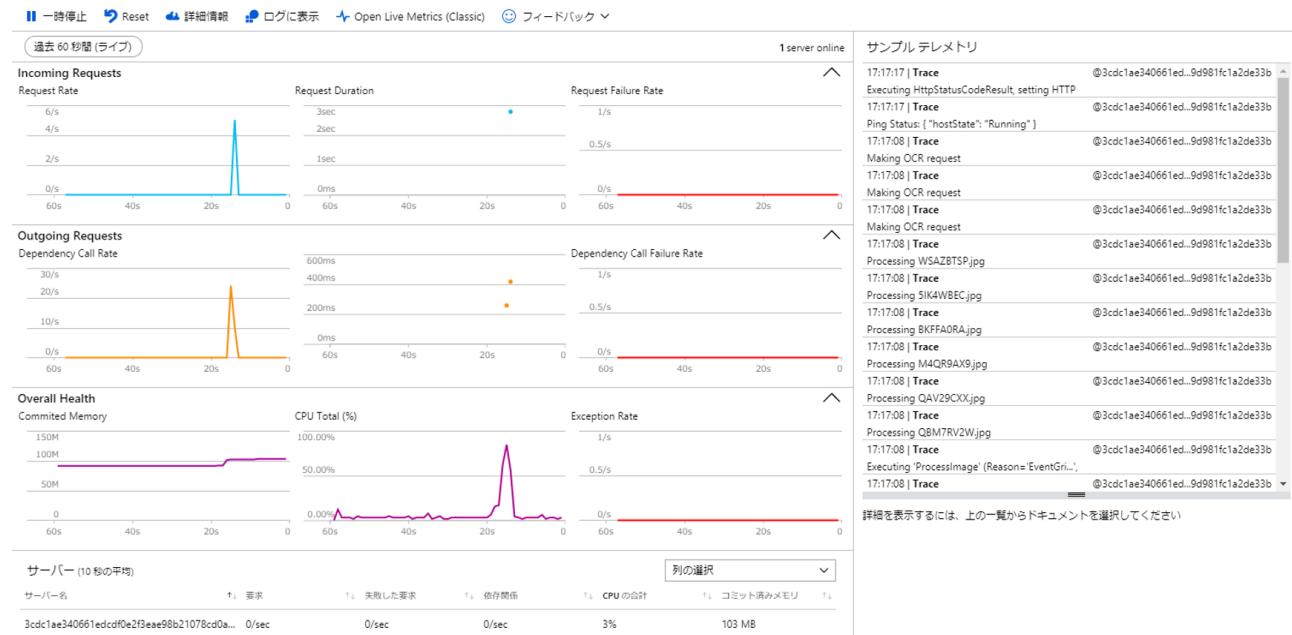


8. コンソール ウィンドウが表示されるので、「1」を入力し「Enter」キーを押下

```
C:\Users\hiroya\source\repos\MCW-Serverless-architecture\TollBooth\UploadImages\bin\Debug\UploadImages.exe
Enter one of the following numbers to indicate what type of image upload you want to perform:
  1 - Upload a handful of test photos
  2 - Upload 1000 photos to test processing at scale
1
Uploading images.
Uploaded image 1: YU0Z107M.jpg
Uploaded image 2: Q74ANOX3.jpg
Uploaded image 3: ZS3J4FQU.jpg
Uploaded image 4: 3E7S90K3.jpg
Uploaded image 5: LYP08D7C.jpg
Uploaded image 6: PF7FD002.jpg
Uploaded image 7: C8HT4AAS.jpg
Uploaded image 8: E35XRONC.jpg
Uploaded image 9: WBYZ964W.jpg
Finished uploading images
```

指定したストレージ アカウントの images コンテナーに画像ファイルをアップロード
ファイルをアップロード後はデバッグを終了し、コンソール アプリケーションを終了

9. ライブ メトリックス ストリームを表示しているブラウザへ画面を切替 テレメトリを受信しオンライン サーバー数、受信リクエストレート、CPU プロセス量などを表示



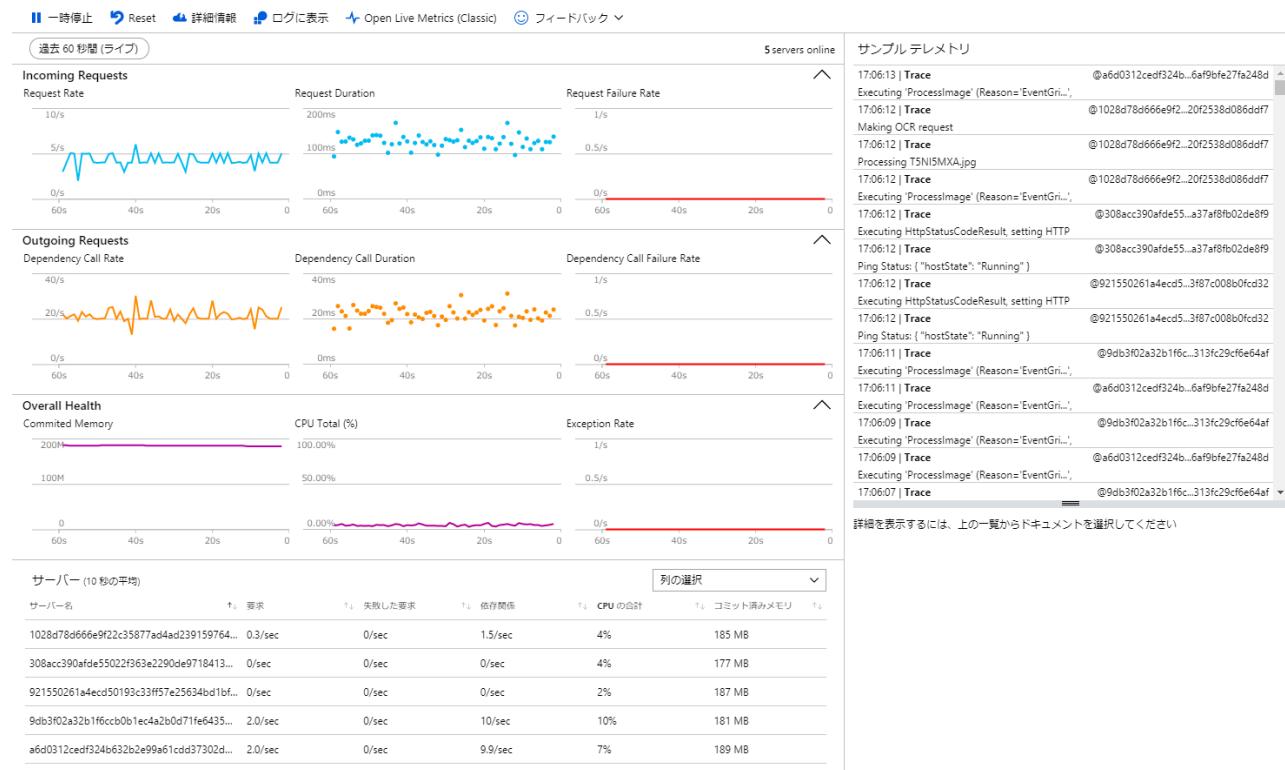
10. Visual Studio へ戻り、「**UpdateImages**」プロジェクトを右クリック
メニューより「**デバッグ**」 - 「**新しいインスタンスを開始**」を選択

11. コンソール ウィンドウで、「**2**」 を入力し「**Enter**」キーを押下

```
C:\Users\hiroyay\source\repos\MCW-Serverless-architecture\TollBooth\UploadImages\bin\Debug\UploadImages.exe
Enter one of the following numbers to indicate what type of image upload you want to perform:
  1 - Upload a handful of test photos
  2 - Upload 1000 photos to test processing at scale
2
Uploading images
Uploaded image 1: PKVHQTH1.jpg
Uploaded image 2: 6DLFR1LG.jpg
Uploaded image 3: SMAHI4KC.jpg
Uploaded image 4: E5GIE7AV.jpg
Uploaded image 5: LP7MC0P.jpg
Uploaded image 6: TRRBJRWE.jpg
Uploaded image 7: GMUYT9BU.jpg
Uploaded image 8: ASDUN8X8.jpg
Uploaded image 9: D04B48E0.jpg
Uploaded image 10: UVXOMI3W.jpg
Uploaded image 11: JCC2MMBL.jpg
Uploaded image 12: OMMTAHBV.jpg
Uploaded image 13: 458SXVII.jpg
Uploaded image 14: HFD8LK11.jpg
Uploaded image 15: YOLL64W0.jpg
Uploaded image 16: YSIWSMUON.jpg
Uploaded image 17: TC64KL9X.jpg
Uploaded image 18: 24VHID9E.jpg
Uploaded image 19: EU5T50Y9.jpg
Uploaded image 20: 6H3E81VW.jpg
Uploaded image 21: 00PJNORN.jpg
Uploaded image 22: RXSCUOSV.jpg
```

1,000 個の画像ファイルをアップロード

12. ライブ メトリックス ストリーム ウィンドウに戻りアクティビティを確認
リクエスト モニターの安定したリズム、200 ミリ秒未満のホーリング リクエスト期間などプロセス
が効率的に実行されることを確認



ファイルのアップロード後はデバッグを終了し、コンソール アプリケーションを終了

Task 4: Azure Functions の動的スケーリングの監視

1. Computer Vision API サービスの管理ブレードへ移動
2. メニューの「価格レベル」を選択し、「F0 Free」を選択後、「選択」をクリック

The screenshot shows the Azure Cognitive Services Pricing & Performance blade for the TollBoothVision01 service. The left sidebar lists navigation options like Overview, Activity Log, IAM, Tags, Troubleshoot, Quick Start, Key & Endpoint, Pricing Level, Virtual Network, Billing, and Properties.

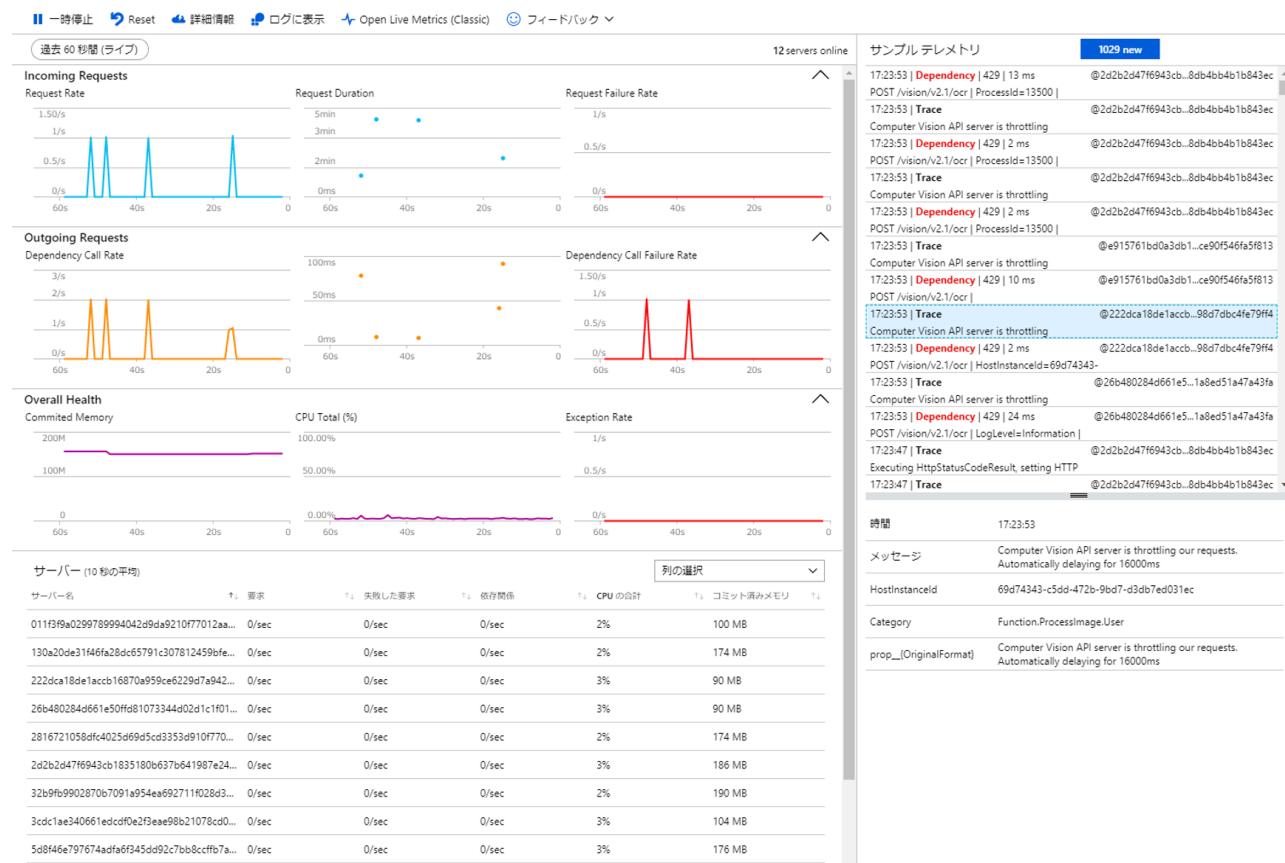
The main area compares the cost of different plans:

Plan	Price	Description
F0 Free	0.00	1 回の呼び出しあたり USD (推定)
S1 Standard	112.00	JPY/1000 回の呼び出し (推定) の開始

A red box highlights the F0 Free plan, which is selected. A blue button labeled "選択" (Select) is visible at the bottom.

これにより OCR サービスの呼び出しが 1 分あたり 20 に制限

3. Visual Studio に戻り 「UpdateImages」プロジェクトを右クリック
メニューより「デバッグ」 - 「新しいインスタンスを開始」を選択
4. ライブ メトリックス ストリーム ウィンドウに戻りアクティビティを確認



リクエスト期間が時間とともに増加し、これと共にオンライン サーバー台数が増加
サーバーが増加するたびにサンプル テレメトリに **Generateing 2 job function (s)** が表示
Computer Vision API が要求を調整している復元ポリシーによって記録されたメッセージも表示
(これは 429 から返された応答コードで認識可)

5. しばらく実行した後、UpdateImages コンソールを閉じて写真のアップロードを停止
※ Ctrl+C を押下でアプリケーションは終了

6. Computer Vision API の管理ブレードへ戻り、価格レベルを **S1** に変更

Exercise 5: Azure Cosmos DB 内のデータ探索

所要時間：15 分

Azure ポータルからデータ エクスプローラを使用し Cosmos DB に保存されたデータを確認します。

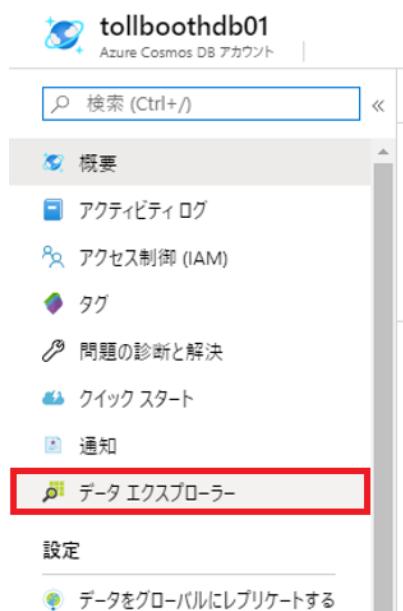
Azure Cosmos DB SQL API アカウントでは、JSON クエリ言語として SQL クエリがサポートされています。

参考情報

- [Azure Cosmos DB の概要](#)
- [SQL クエリの使用を開始する](#)

Task 1: Azure Cosmos DB データ エクスプローラーの使用

- Cosmos DB の管理ブレードへ移動
- 左側のメニューより「データ エクスプローラー」をクリック



3. Processed コレクションを展開し、Items を選択、表示されるリストよりアイテムを選択

```

1  "fileName": "IJXXK34LK.jpg",
2  "licensePlateText": "127 RFS",
3  "timeStamp": "2020-02-11T08:34:25.4919192Z",
4  "licensePlateFound": true,
5  "exported": false,
6  "id": "f51e83c3-cfee-4136-91c6-6245b0fc495d",
7  "_id": "M+pTALhEk48CAAAAAAAA==",
8  "_self": " dbs/M+pTAA==/colls//M+pTALhEk48=/docs/M+pTALhEk48CAAAAAAAA==/",
9  "_etag": "\\"0600fe2e-0000-0800-0000-5e426a950000\\",
10  "_attachments": "attachments/",
11  "_ts": 1581410965
12
13

```

コレクションに追加された JSON ドキュメントを確認

4. 同様の手順で NeedsManualReview コレクション内のアイテムを確認

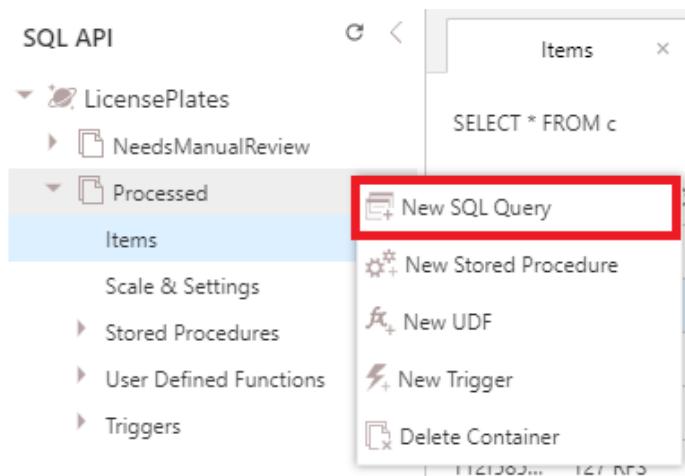
```

1  "fileName": "SUWY1208.jpg",
2  "licensePlateText": "",
3  "timeStamp": "2020-02-11T08:45:03.574562Z",
4  "licensePlateFound": false,
5  "resolved": false,
6  "id": "9bd320e7-0a00-41f4-95eb-c213d1fe5e56",
7  "_id": "M+pTAO92zFQDAAAAAAA==",
8  "_self": " dbs/M+pTAA==/colls//M+pTAO92zFQ=/docs/M+pTAO92zFQDAAAAAAA==/",
9  "_etag": "\\"1d001b84-0000-0800-0000-5e4269900000\\",
10  "_attachments": "attachments/",
11  "_ts": 1581410704
12
13

```

5. Processed にマウスカーソルをホバーし表示される「...」をクリック

6. 「New SQL Query」を選択



7. クエリを実行し結果を確認

The screenshot shows the Azure portal's results view for a query named 'Query 1'. The query is: `1 | SELECT * FROM c WHERE c.licensePlateText = "127 RFS"`. The results tab is selected, showing a single JSON document:

```
{  
    "fileName": "IJXK34LK.jpg",  
    "licensePlateText": "127 RFS",  
    "timeStamp": "2020-02-11T08:34:25.491919Z",  
    "licensePlateFound": true,  
    "exported": true,  
    "id": "f51e83c3-cfee-4136-91c6-6245b0fc495d",  
    "rid": "M+pTALhEk48CAAAAAAAA==",  
    "self": " dbs/M+pTAA==/colls/M+pTALhEk48=/docs/M+pTALhEk48CAAAAAAAA==/",  
    "etag": "\"0900fce-0000-0800-0000-5e4503670000\"",  
    "attachments": "attachments/",  
    "_ts": 1581581159  
},
```

WHERE 句に JSON メンバーを使用してフィルター条件を指定

8. 同様に New SQL Query を開き、クエリを実行し結果を確認

The screenshot shows the Azure Cosmos DB Query Explorer interface. At the top, there are tabs for 'Items', 'Query 1', and 'Query 2'. Below them, a query is entered: 'SELECT VALUE COUNT(1) FROM c WHERE c.exported = false'. The results tab is selected, showing a single row with the value '1017'.

コレクション内にあるエクスポートがされていないアイテム数をカウント
この例では 1017 レコードが検出

Exercise 6: データ エクスポート ワークフローの作成

所要時間：30 分

データ エクスポートを行うワークフローを Logic App を使用して構成します。Logic App は定期的に実行され、ExportLicensePlates 関数を呼び出します。ExportLicensePlates 関数は Cosmos DB に格納されたアイテムの中から exported メンバーの値が `false` のものを CSV ファイルへ抽出し、Blob ストレージへ保存します。エクスポートするレコードがない場合は、Logic App からレコードがない旨を記載した電子メールを送信します。

参考情報

- [Logic Apps を使用してワークフローを作成](#)
- [Logic Apps のコネクタ](#)
- [Logic Apps の式で関数を使用するためのリファレンス ガイド](#)

Task 1: Logic App の作成

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く
2. 「+リソースの作成」をクリックし、「統合」 - 「Logic App」を選択

新規

The screenshot shows the 'New' blade in the Azure Marketplace. At the top, there's a search bar labeled 'Marketplace を検索'. Below it, there are two tabs: 'Azure Marketplace' and 'すべて表示' (All). Underneath are two more tabs: 'おすすめ' (Recommended) and 'すべて表示' (All). A red box highlights the first item in the recommended list: 'Logic App' with the sub-label 'クイック スタートとチュートリアル'. To the left of the main list, there's a sidebar with categories like '作業の開始', '最近作成', 'AI + Machine Learning', etc., and a section for '統合' which is highlighted with a blue box. Other items in the list include 'API 管理', 'Service Bus', '統合アカウント', '統合サービス環境', 'Logic Apps カスタム コネクタ', 'Data Factory', 'Data Catalog', 'Azure Stack Edge / Data Box Gateway', and 'Dell Boomi Atom (Windows) (プレビュー)'.

3. Logic App の「基本」ブレードで、以下の構成オプションを指定

- リソース グループ（この演習で使用するリソース グループ）
- ロジック アプリ名（任意：英字, 数字, 括弧、ハイフン、アンダースコア、ピリオドの使用は可）
- 場所（リソース グループと同じ地域）
- Log Analytics（オフ）

Logic App

基本 * 確認および作成

プロジェクトの詳細

デプロイされているリソースとコストを管理するサブスクリプションを選択します。フォルダーのようなリソース グループを使用して、すべてのリソースを整理し、管理します。

サブスクリプション *

リソース グループ * HOL-2020-03-Serverless-RG 新規作成

インスタンスの詳細

ロジック アプリ名 * TollBoothLogic

場所の選択

リージョン 統合サービス環境

場所 * 米国西部 2

Log Analytics オン オフ

確認および作成 Automation のテンプレートをダウンロードする

4. 「確認および作成」をクリック
5. 「作成」をクリック
6. プロビジョニング完了後、「リソースに移動」をクリック

✔ デプロイが完了しました

(A) デプロイ名: Microsoft.EmptyWorkflow
 サブスクリプション:
 リソース グループ: HOL-2020-03-Serverless-RG

▽ 展開の詳細 ([ダウンロード](#))

へ 次の手順

[リソースに移動](#)

7. 作成した Logic App の **Logic App デザイナー**が表示

8. 「一般的なトリガーで開始する」セクションから「繰り返し」をクリック

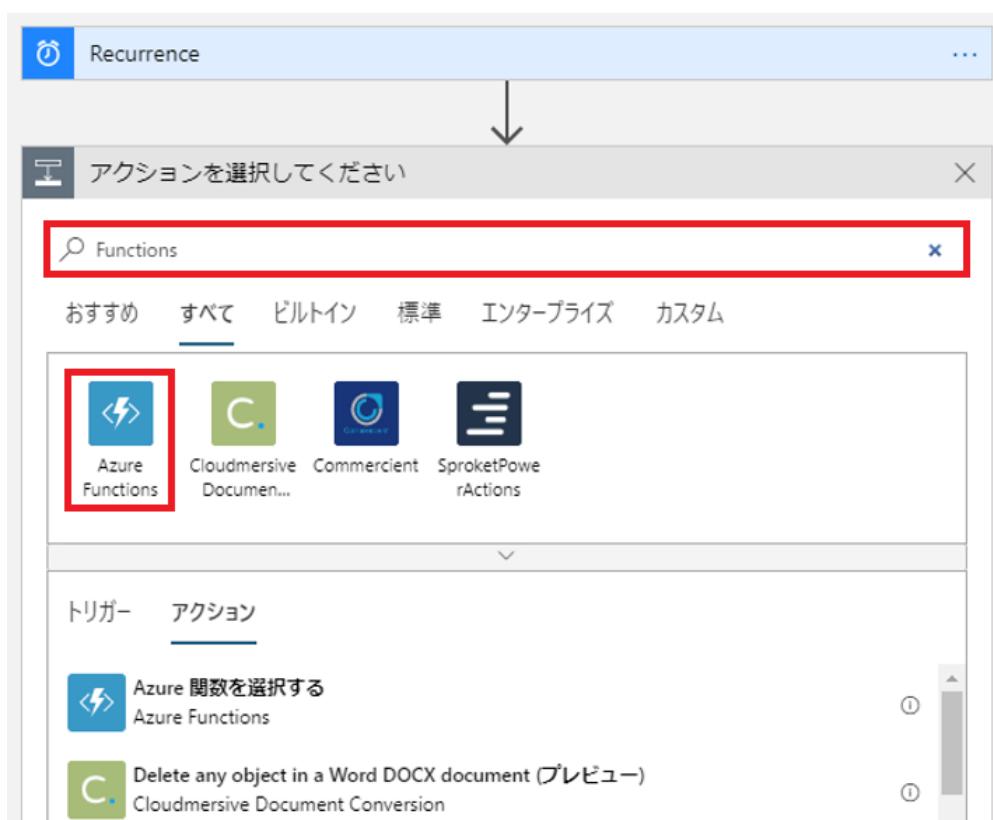


9. 「間隔」に「15」を入力、「頻度」を「分」に設定し、「新しいステップ」をクリック

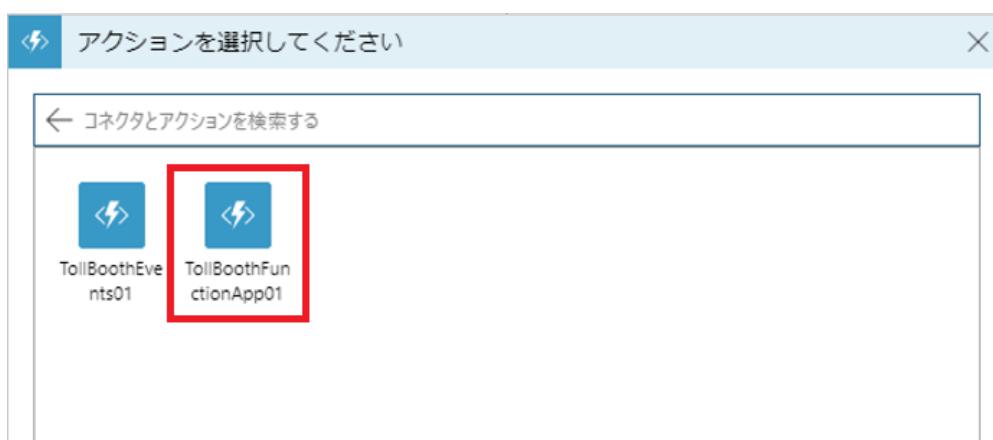


10. フィルター ボックスに **Function** と入力

表示される候補より「**Azure Functions**」コネクターを選択



11. ExportLicensePlates 関数を含む Function App を選択



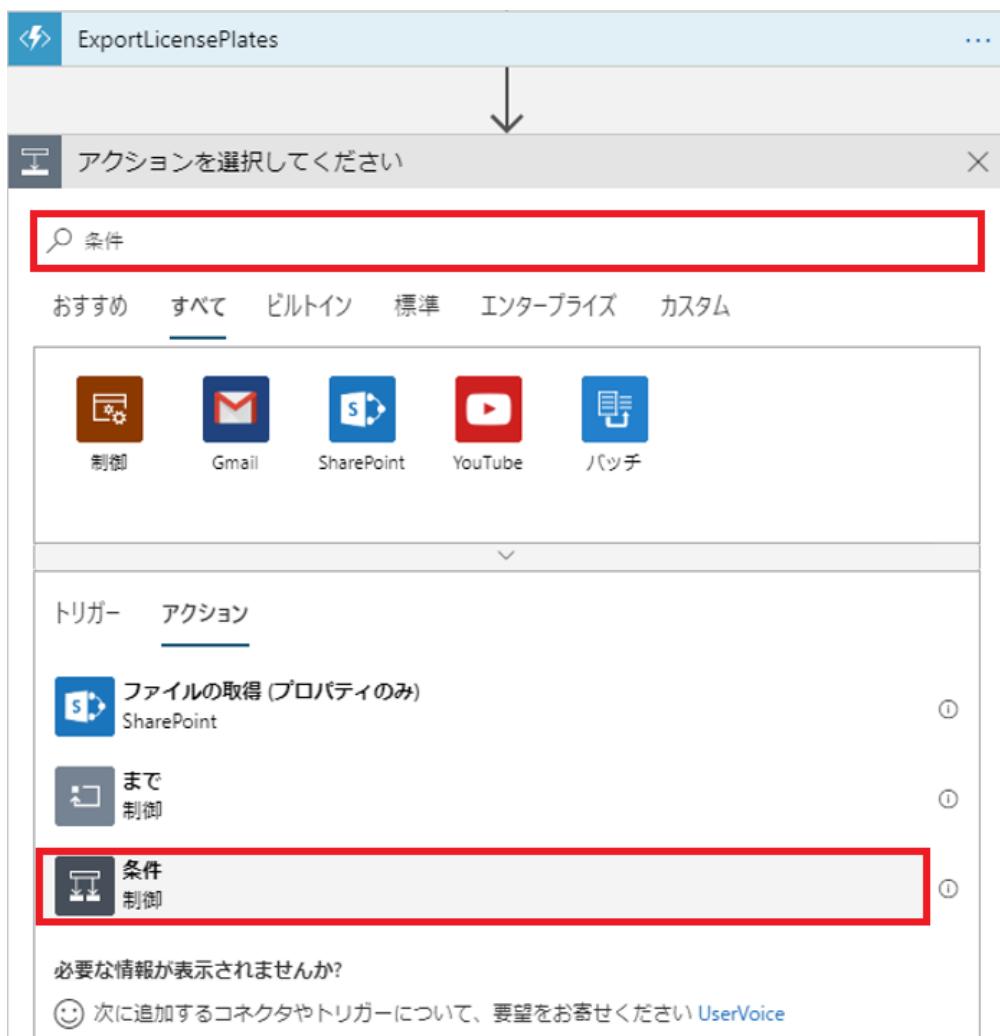
12. ExportLicensePlates を選択



13. 「新しいステップ」をクリック

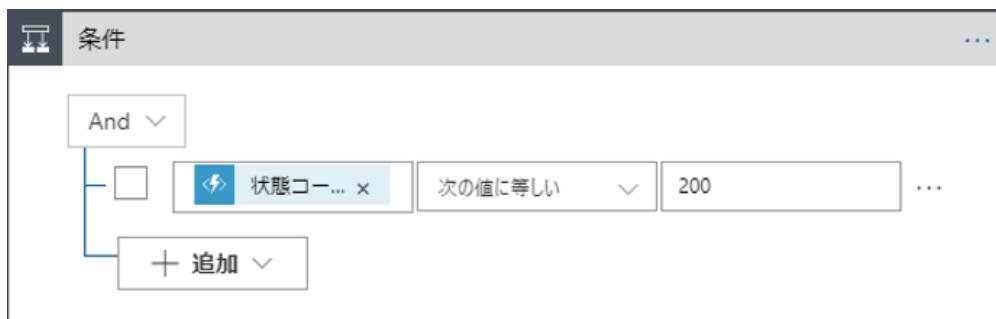
14. フィルター ボックスに「条件」と入力

表示される候補より「条件」を選択



15. 値フィールドで「状態コード」を選択

演算子で「次の値に等しい」を選択し、2 番目の値フィールドに「200」を入力



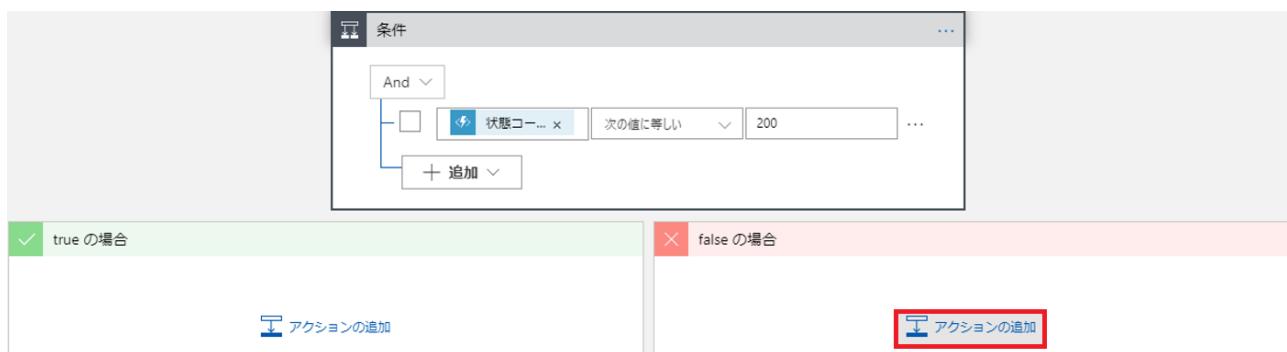
ExportLicensePlates 関数から返される状態コードを評価

関数でナンバー プレートが検出され、エクスポートされると 200,

エクスポートする必要があるナンバー プレートが検出されなかった場合 204 を送信

200 以外の状態コードが返された場合にメールを送信

16. ナンバー プレートが正常に返された場合は、実行する処理はないので **true の場合** は空白、
false の場合 の「アクションの追加」をクリック



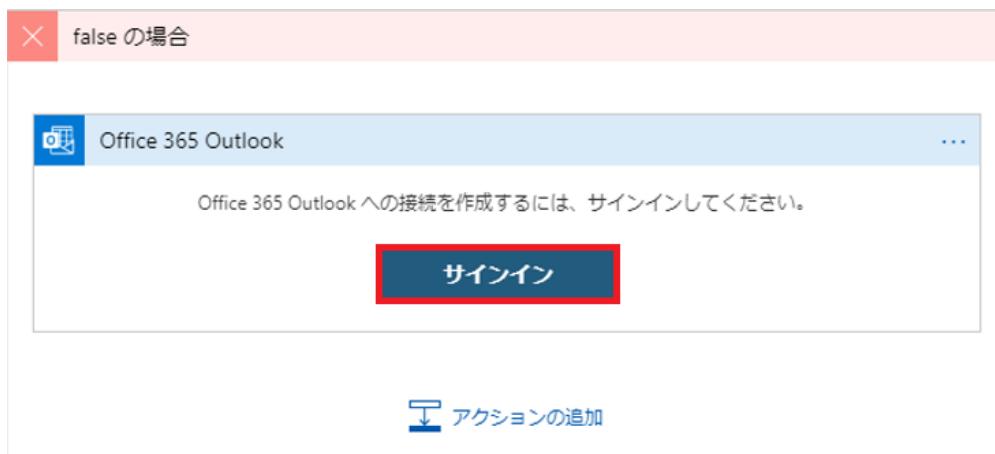
17. フィルター ボックスに「メールの送信」と入力

表示される候補より「**メールの送信(V2) Office 365 Outlook**」を選択

※ Gmail など他のアカウントでメール通知を行う場合は、該当のコントロールを選択

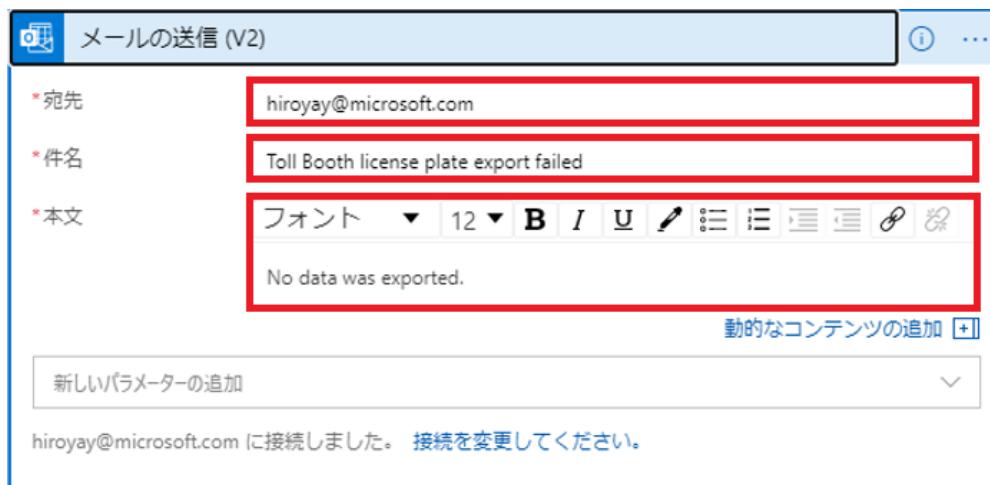


18. 「サインイン」をクリックし、選択したメール サービスへの接続を作成

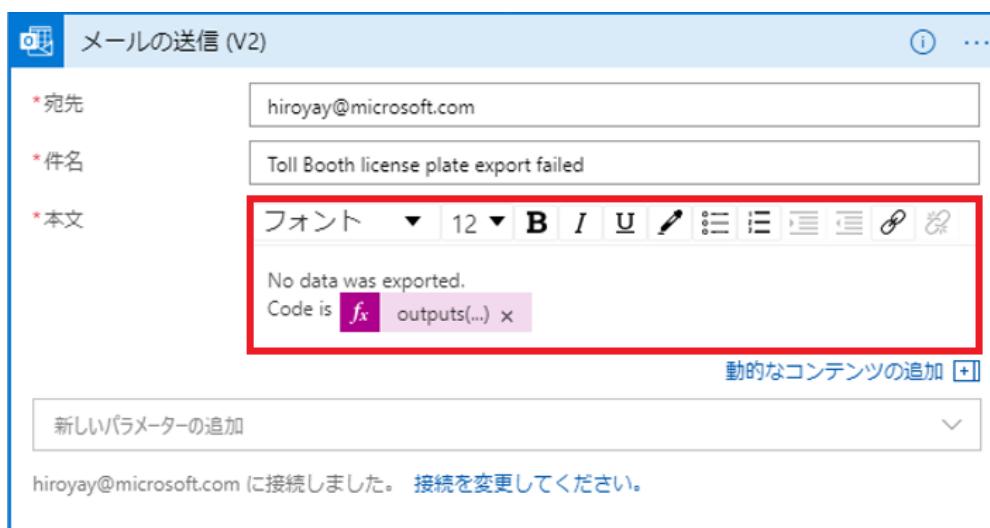
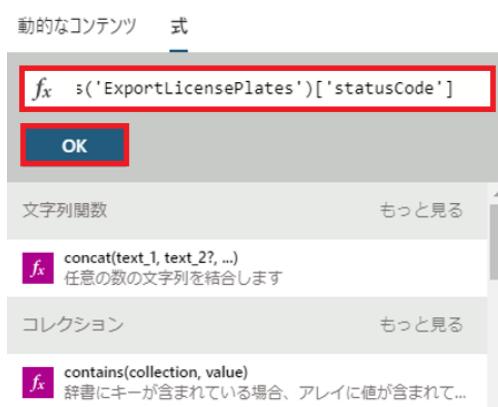


19. メール送信のフォームで、以下の構成オプションを指定

- 宛先（メールを通知を受信するユーザーのメール アドレス）
- 件名（**Toll Booth license plate export failed**）
- 本文（**No data was exported.**）



20. 「本文」で改行し「Code is」と入力し「動的なコンテンツの追加」をクリック
「式」を選択し「outputs('ExportLicensePlates')['statusCode']」と入力し「OK」をクリック



動的なコンテンツを使用することで、他のコントロールから返されるパラメーターなどの取得が可能

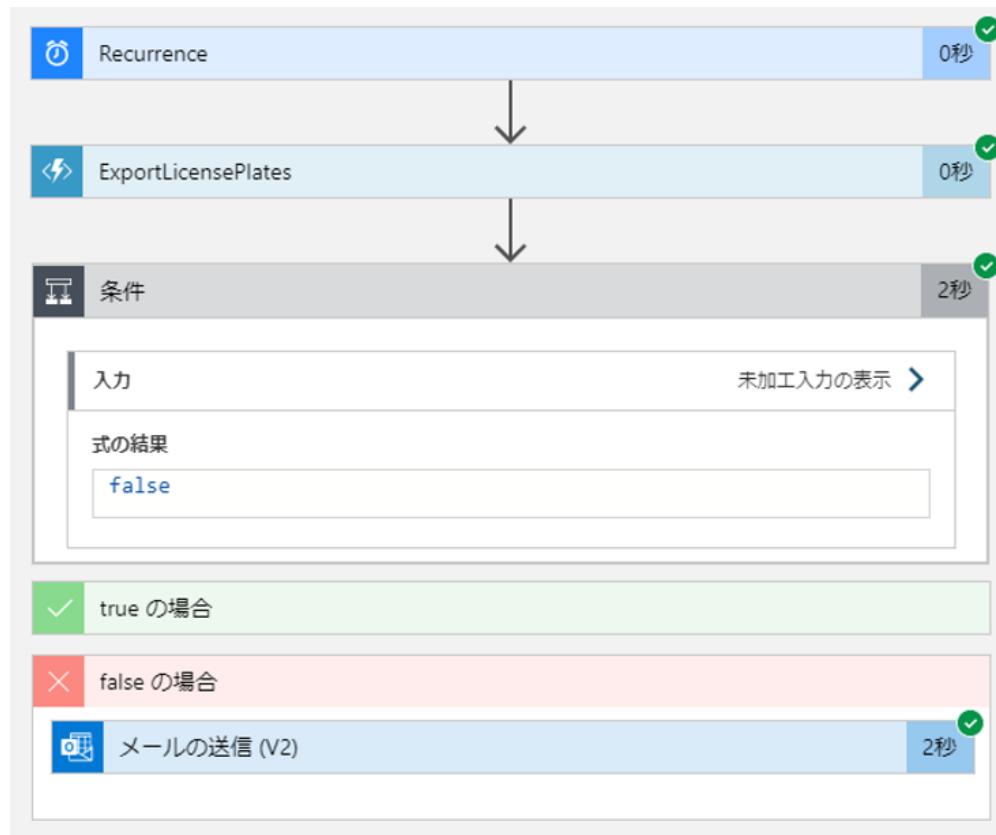
21. ツールバーの「保存」をクリック
22. 「実行」をクリックし、Logic App を実行



23. Logic App デザイナー上でワークフローの各ステップの実行結果が表示

正常に実行された各ステップの横に緑色のチェックマークが表示

これを使用し、各ステップがどのように機能するかの確認が可



24. 関数にナンバー プレート検出のロジックが実装されていないためアラート メールを受信



25. Logic App の概要ブレードで「無効」をクリックしアプリを停止

The screenshot shows the Azure portal interface for managing a Function App. At the top, there are several buttons: 'Triggerの実行' (Run trigger), '最新の情報に更新' (Update latest information), '編集' (Edit), '削除' (Delete), '無効' (Disable) which is highlighted with a red box, 'スキーマの更新' (Update schema), '複製' (Copy), and 'エクスポート' (Export). Below these, there are details about the resource group, location, subscription, and status. The 'Status' field shows '有効' (Enabled). The 'Actions' section indicates 0 successful executions and 0 failed ones over the last 24 hours.

Exercise 7: Function App の CI/CD 構成

所要時間：45 分

この演習では、CI/CD のために ProcessImage 関数を含む Function App を構成します。最初に Azure DevOps 組織とプロジェクトを作成し、Visual Studio からソリューションをソース管理に追加します。その後 Azure Pipelines から Azure Repos にコードがコミットされるとビルド、リリースを行うパイプラインを作成します。最後に新しいブランチを作成し、変更したコードをプッシュ、コード レビュー後にブランチをマージし、新しいバージョンの関数を Azure 環境に展開します。

参考情報

- [Azure DevOps](#)
- [What is Azure DevOps?](#)
- [What is Azure Repos?](#)
- [What is Azure Pipelines?](#)
- [Use Azure Pipelines](#)
- [Define approvals and checks](#)
- [Azure DevOps を使用した継続的デリバリー](#)
- [YAML Schema reference](#)

Task 1: Azure DevOps 組織とプロジェクトの作成

Azure DevOps 組織を新規作成する場合

1. Web ブラウザーの新しいタブまたはインスタンスを起動
「<https://azure.microsoft.com/services/devops/>」を開く
2. 「無料で始める >」をクリック

ホーム / サービス / Azure DevOps

Azure DevOps

最新の一連の開発サービスを利用して、よりスマートに計画を立て、より効率的に共同作業を行い、より迅速に公開しましょう。

[無料で始める >](#)

[GitHub の使用を無料で開始する >](#)

アカウントを既にお持ちですか?

[Azure DevOps にサインイン >](#)

3. サインイン画面が表示されるので、Microsoft アカウントを使用してサインイン

4. 新規プロジェクト作成フォームで、以下の構成オプションを指定

- Project name (**TollBooth**)
- Project visibility (**Private**)
- Country/region(**日本**)

The screenshot shows the 'Get started with Azure DevOps' page. At the top, it displays the Azure DevOps logo and the user's email address, hiroya_y@hotmail.com. Below this, the heading 'Get started with Azure DevOps' is centered. The 'Project name' field contains 'TollBooth'. The 'Project visibility' dropdown menu is set to 'Private'. A note below the visibility dropdown states: 'Choosing Continue means that you agree to our Terms of Service, Privacy Statement, and Code of Conduct.' There is a checkbox for receiving Azure DevOps information, which is unchecked. The 'Country/region' dropdown menu is set to '日本'. At the bottom right of the form is a blue 'Continue' button.

5. 「Continue」をクリック

6. プロジェクトのサマリー画面が表示

画面左上の「**Azure DevOps**」をクリックし、組織のトップページへ移動

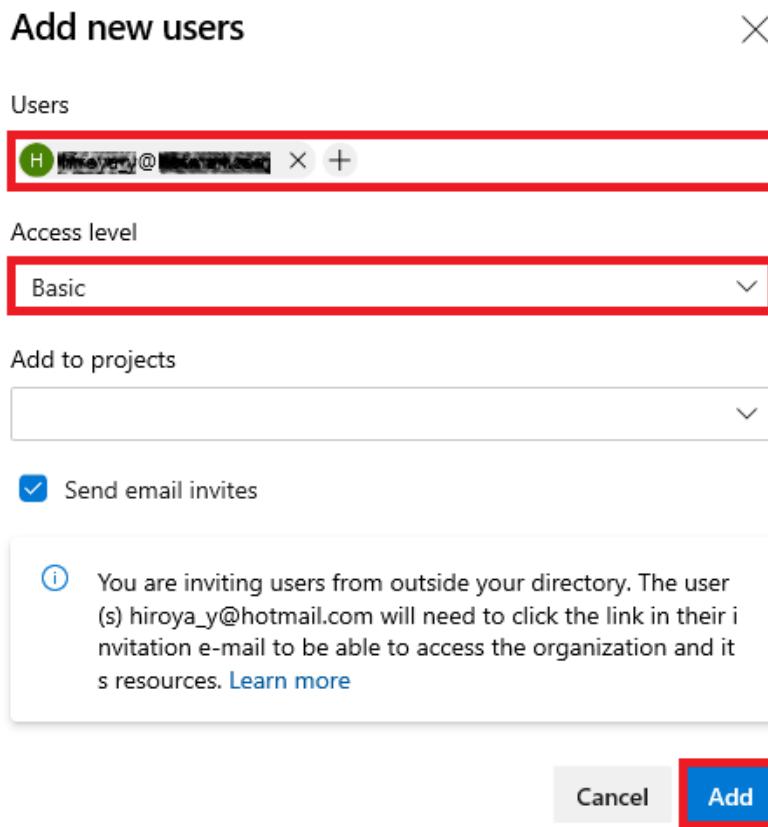
7. 画面左下の「**Organization Settings**」をクリック

The screenshot shows the Azure DevOps organization homepage for 'hiroyay'. At the top left is the 'Azure DevOps' logo. Below it is a navigation bar with 'hiroyay' and links for 'New organization', 'Projects', 'My work items', and 'My pull requests'. A large card displays a project named 'TollBooth'. On the left, there's a 'What's new' section about Sprint 164 release notes, followed by a 'Organization settings' link which is highlighted with a red box.

8. 「**Users**」を選択し「**Add users**」をクリック

The screenshot shows the 'Organization Settings' page under 'General'. The 'Users' link in the sidebar is highlighted with a red box. The main area shows a 'Users' table with one entry: 'Hiroya Yamamoto' (hiroyay@microsoft.com) with access level 'Early Adopter', added on 2017/3/29, last accessed on 2020/2/19. The 'Add users' button in the top right of the table is also highlighted with a red box.

9. ユーザーの追加フォームでユーザー名、アクセス レベルを指定し「追加」をクリック



※組織外ユーザーの場合は、メールアドレスで指定

※組織外ユーザーは送信される招待メールからリンクをクリックしてアクセス



Azure DevOps

You've been invited to Azure DevOps

Join your organization at dev.azure.com/hiroyay

[Join now](#)

New to Azure DevOps?

Unlimited, free, private code repositories

Use IntelliJ, Visual Studio Code, Xcode, or your favorite editor

Track issues, user stories, feedback, and more

Enterprise grade services, priced to be small-team friendly

Develop with any language and OS

Continuous integration and delivery on Linux, macOS, and Windows

[Get started](#)

※アクセス レベルは Visual Studio サブスクリプションをお持ちの方は **Visual Studio Subscriber** でも可

10. ユーザーが追加されたことを確認

The screenshot shows the 'Users' page in the Azure portal. At the top, there are tabs for 'All users' and 'Group rules', with 'All users' being the active tab. On the right, there is a 'Export users' button. Below the tabs is a search bar labeled 'Filter users' and a dropdown menu for 'Access Level' and 'AAD User Type'. A total of 3 users are listed. The first user is 'Hiroya Yamamoto' (hy) with the email 'hiroyay@microsoft.com', access level 'Early Adopter', added on '2017/3/29', and last accessed on '2020/2/19'. The second user has a blurred profile picture and is listed as 'Early Adopter' with the date '2020/2/19' and status 'Never'.

	Name ↑	Access Level	Date Added	Last Accessed
<input type="checkbox"/>	Hiroya Yamamoto hiroyay@microsoft.com	Early Adopter	2017/3/29	2020/2/19
<input type="checkbox"/>	[blurred]	Early Adopter	2020/2/19	Never

11. 画面左上の「Azure DevOps」をクリック 「TollBooth」をクリックし、プロジェクトのサマリ画面へ移動

既存の Azure DevOps 組織を使用し、プロジェクトを作成する場合

1. Web ブラウザーの新しいタブまたはインスタンスを起動
[「https://azure.microsoft.com/services/devops/」を開く](https://azure.microsoft.com/services/devops/)
2. 「Azure DevOps にサインイン >」をクリック

ホーム / サービス / Azure DevOps

Azure DevOps

最新の一連の開発サービスを利用して、よりスマートに計画を立て、より効率的に共同作業を行い、より迅速に公開しましょう。

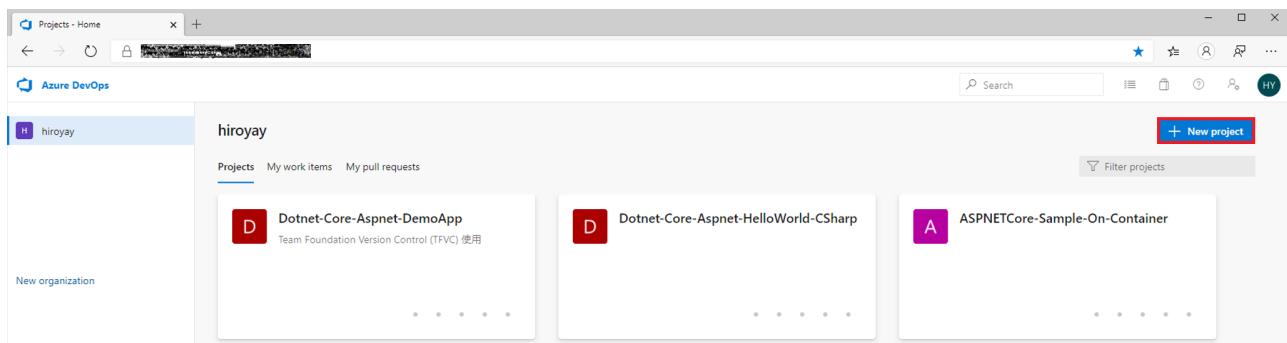
[無料で始める >](#)

[GitHub の使用を無料で開始する >](#)

アカウントを既にお持ちですか?

[Azure DevOps にサインイン >](#)

3. 「+ New Project」をクリック



4. プロジェクトの作成フォームで、以下の構成オプションを指定

- a. Project name (**TollBooth**)
- b. Visibility (**Private**)
- c. Version control (**Git**) d. Work item process (**Scrum**)

Create new project ×

Project name * ✓

Description

Visibility

<input type="radio"/> Public ⓘ Anyone on the internet can view the project. Certain features like TFVC are not supported.	<input checked="" type="radio"/> Enterprise Members of your enterprise can view the project.	<input checked="" type="radio"/> Private Only people you give access to will be able to view this project.
--	---	---

Public projects are disabled for your organization. You can turn on public visibility with [organization policies](#).

^ Advanced

Version control [?](#) ✓

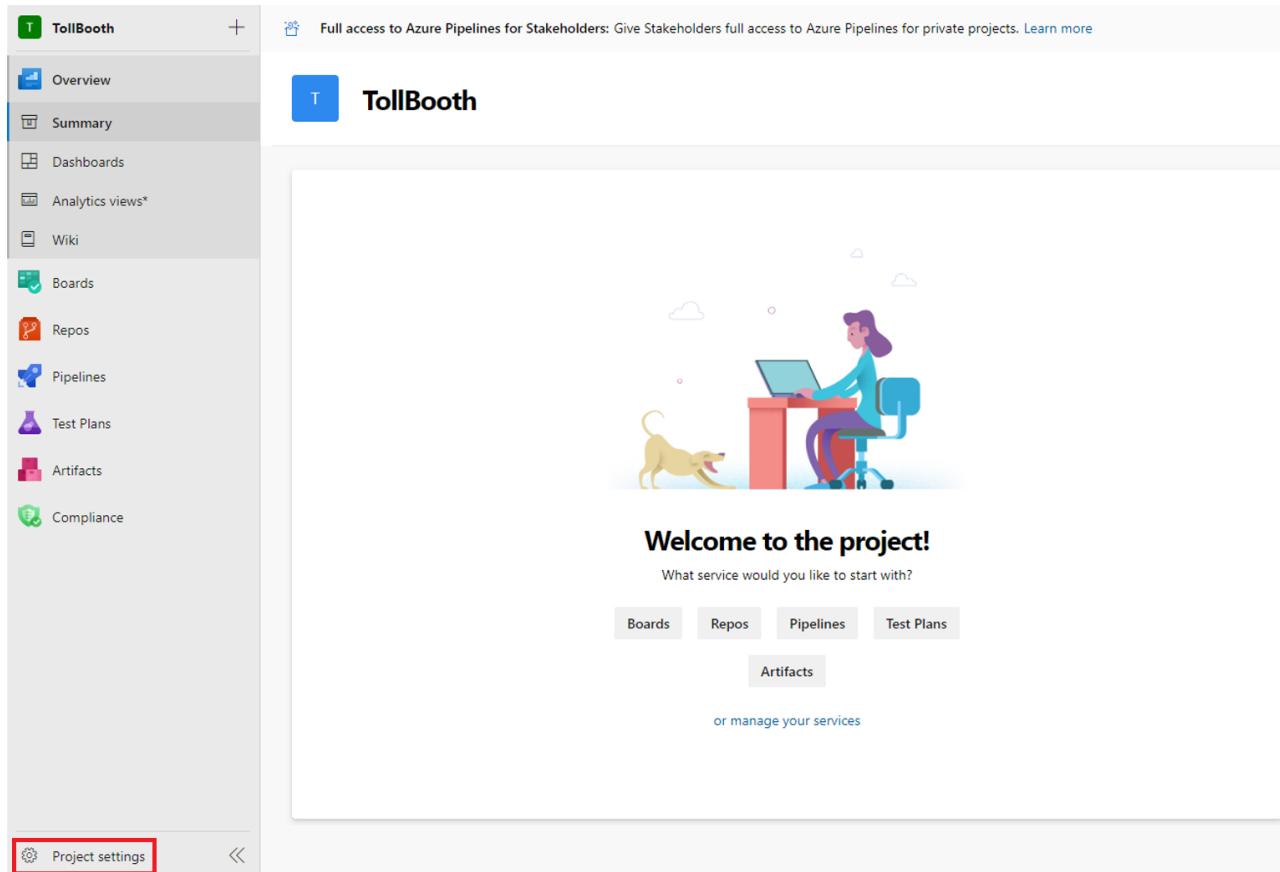
Work item process [?](#) ✓

Cancel Create

5. 「Create」をクリック

Task 2: プロジェクトへのユーザーの追加

1. プロジェクトのサマリー画面の左下で「Project Settings」をクリック



2. 「Teams」を選択し「TollBooth」をクリック

The screenshot shows the 'Project Settings' page for the 'TollBooth' project. The left sidebar has sections for General, Overview, Teams (which is highlighted with a red box), Permissions, Notifications, Service hooks, and Dashboards. The main area is titled 'TollBooth Team' and describes it as the default project team. It includes links for Notifications, Dashboards, and Iterations and Area Paths. Below this is a 'Members' section with a 'Settings' tab selected. A search bar at the top right says 'Search users and groups'. A table lists one member: 'Hiroya Yamamoto Admin' (aad user) with the email 'hiroyay@microsoft.com'. There is a 'Direct Members' dropdown and an 'Add' button, both of which are highlighted with red boxes.

3. 「Add」をクリックし、組織に追加したユーザーを入力し「Save」をクリック

Invite members to TollBooth Team

Search and add users and/or groups to your team

Add users and/or groups

[X +]

TollBooth Team
The default project team.
Relevant links: [Notifications](#) | [Dashboards](#) | [Iterations and Area Paths](#)

Members Settings

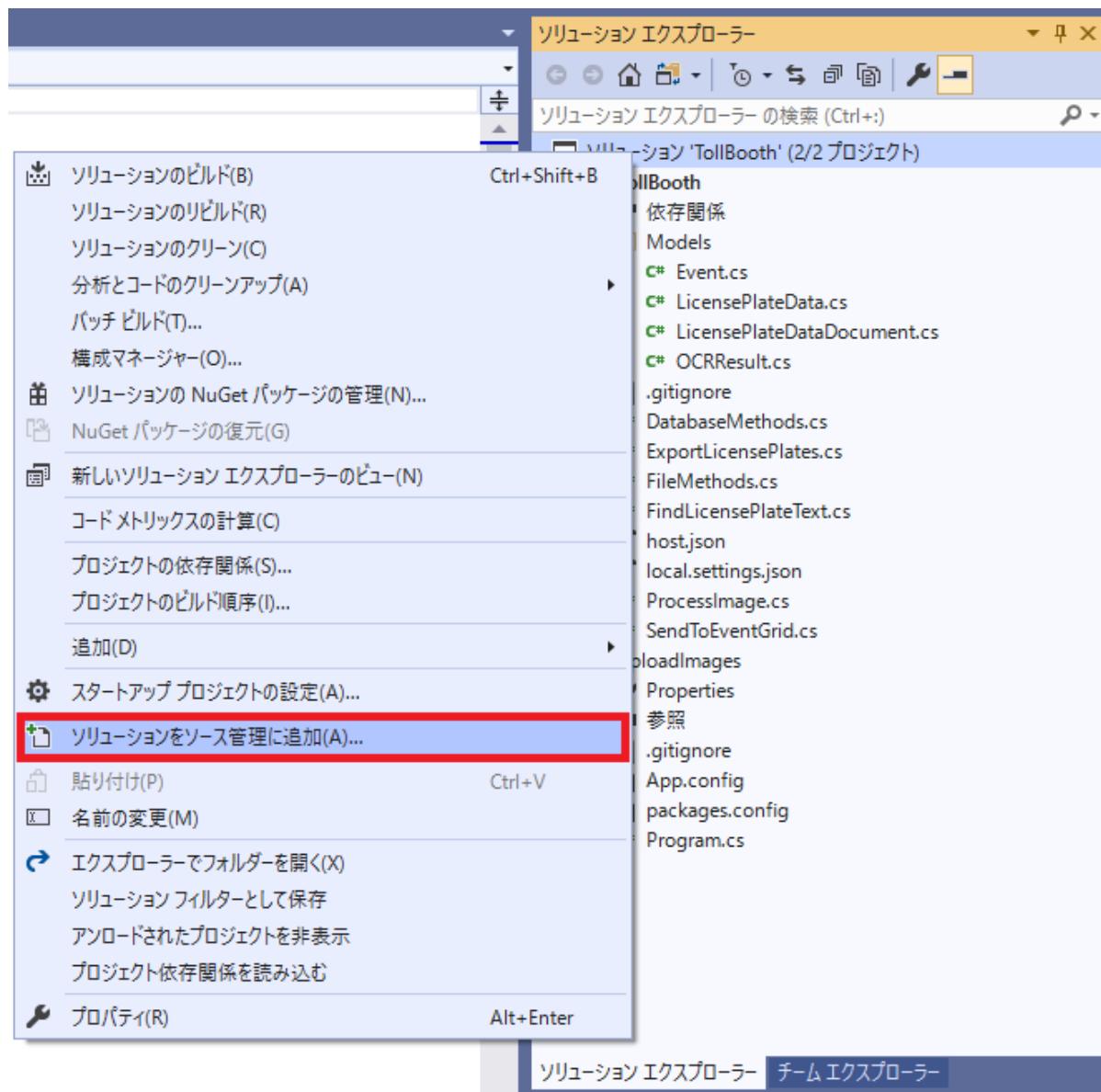
Total 2

Direct Members ▾ Add

<input type="checkbox"/>	Name	Type	Username or scope
<input type="checkbox"/>	Hiroya Yamamoto Admin hiroyay@microsoft.com	aad user	hiroyay@microsoft.com
<input type="checkbox"/>	[REDACTED]	aad user	[REDACTED]

Task 3: Azure Repos へのソース コードの追加

1. Visual Studio を起動し、「TollBooth」ソリューションを開く
2. ソリューション エクスプローラーで「TollBooth」ソリューションを右クリック
表示されるメニューから「ソリューションをソース管理に追加」を選択



3. ローカルの Git リポジトリにソース コードが追加

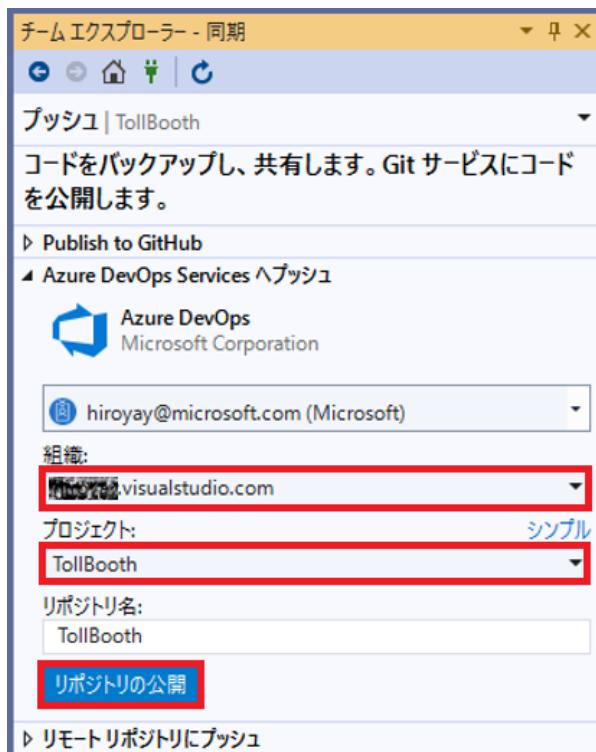
```
出力
出力元(S): ソース管理 - Git
C:\Users\hiroyay\source\repos\MCW-Serverless-architecture\TollBooth に新しい Git リポジトリが作成されました。
リポジトリを開いています:
C:\Users\hiroyay\source\repos\MCW-Serverless-architecture\TollBooth
コミット fe835593 がローカルでリポジトリ C:\Users\hiroyay\source\repos\MCW-Serverless-architecture\TollBooth に作成されました
```

4. 「表示」メニューから「チーム エクスプローラー」を選択

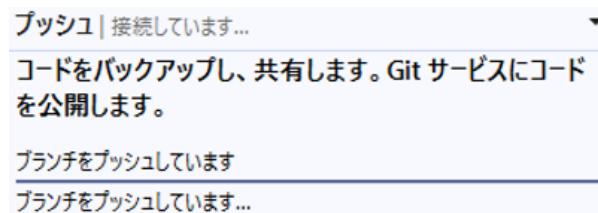
5. Azure DevOps Services ヘップシュの「Git リポジトリを公開」をクリック



6. 組織とプロジェクト(**TollBooth**)を選択し「リポジトリの公開」をクリック



リモート リポジトリ (Azure Repos) へコードのプッシュが開始



7. プッシュ完了後 Web ブラウザーを移動

「**Repos**」を選択し、コードがプッシュされていることを確認

Name	Last change	Commits
TollBooth	木曜日	dbd2a373 Finished the ExportLicensePlates function Hiroya Yamamoto
UploadImages	2月11日	fe835593 プロジェクトファイルを追加します。 Hiroya Yamamoto
.gitattributes	2月11日	fe835593 プロジェクトファイルを追加します。 Hiroya Yamamoto
.gitignore	2月11日	fe835593 プロジェクトファイルを追加します。 Hiroya Yamamoto
TollBooth.sln	2月11日	fe835593 プロジェクトファイルを追加します。 Hiroya Yamamoto

Task 4: Azure Pipelines の作成

1. 「Pipelines」を選択し、「Create Pipeline」をクリック

Create your first Pipeline

Automate your build and release processes using our wizard, and go from code to cloud-hosted within minutes.

Create Pipeline

2. パイプライン作成のウィザードが開始

ソース コードを格納しているリポジトリの種類で「**Azure Repos Git**」を選択

Connect Select Configure Review

New pipeline

Where is your code?

-  Azure Repos Git YAML
Free private Git repositories, pull requests, and code search
-  Bitbucket Cloud YAML
Hosted by Atlassian
-  GitHub YAML
Home to the world's largest community of developers
-  GitHub Enterprise Server YAML
The self-hosted version of GitHub Enterprise
-  Other Git
Any generic Git repository
-  Subversion
Centralized version control by Apache

Use the classic editor to create a pipeline without YAML.

3. リポジトリで「TollBooth」を選択

✓ Connect **Select** Configure Review

New pipeline

Select a repository

Filter by keywords X

-  TollBooth

4. 「.NET Core Function App to Windows on Azure」テンプレートを選択

✓ Connect ✓ Select **Configure** Review

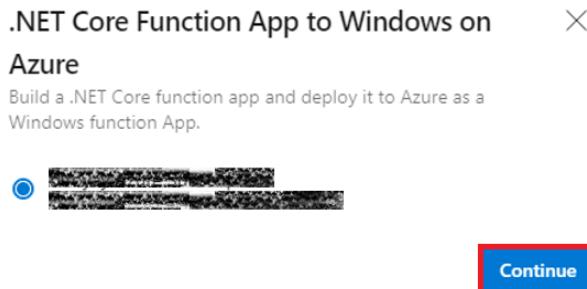
New pipeline

Configure your pipeline

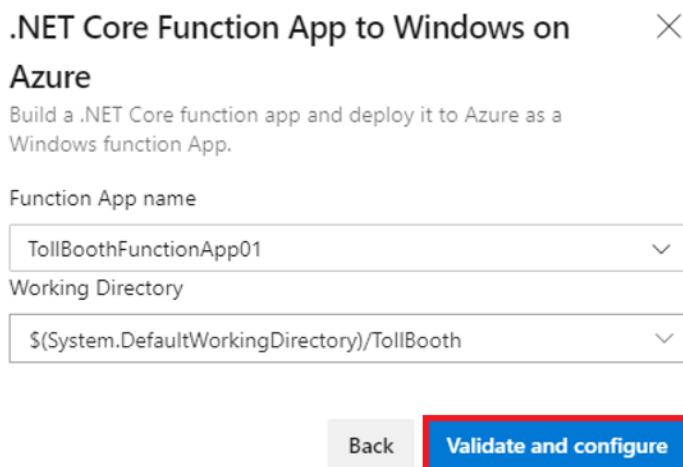
-  .NET Core Function App to Windows on Azure
Build a .NET Core function app and deploy it to Azure as a Windows function App.
-  ASP.NET
Build and test ASP.NET projects.
-  ASP.NET Core (.NET Framework)
Build and test ASP.NET Core projects targeting the full .NET Framework.
-  .NET Desktop
Build and run tests for .NET Desktop or Windows classic desktop solutions.

5. 展開先の Function App を選択するフォームが表示

サブスクリプションを選択し、「Continue」をクリック



- Function App name で Visual Studio から展開した Function App を選択
「Validate and configure」をクリック



- 今まで選択した内容で YAML が生成されるので内容を確認し「Save」をクリック

A screenshot of the Azure Pipeline 'Review' screen. The pipeline is named 'TollBooth / azure-pipelines.yml'. The 'Review' tab is selected. The pipeline YAML code is displayed:

```

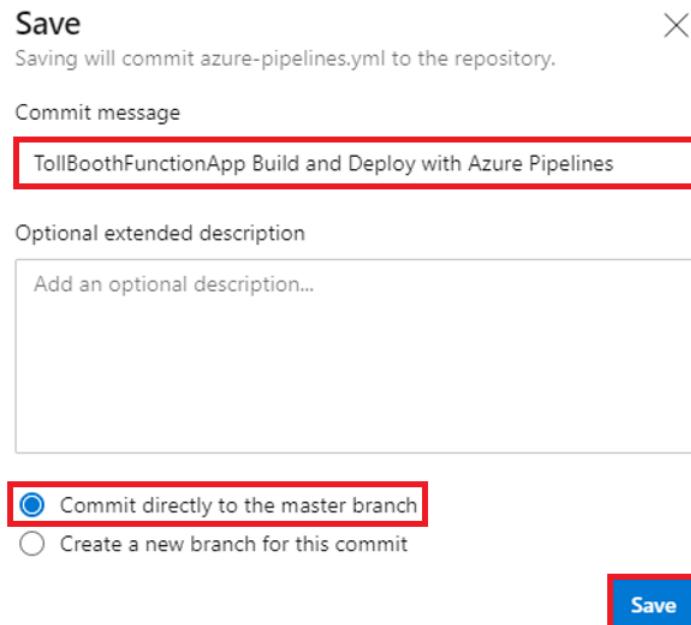
1 # .NET Core Function App to Windows on Azure
2 # Build a .NET Core function app and deploy it to Azure as a Windows function App.
3 # Add steps that analyze code, save build artifacts, deploy, and more:
4 # https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/pipelines/languages/dotnet-core
5
6 trigger:
7 - master
8
9 variables:
10 | # Azure Resource Manager connection created during pipeline creation
11 | azureSubscription: '601c8cd7-a400-4884-9094-eb393e39ec57'
12

```

The 'Save' button in the top right corner is highlighted with a red border.

- Save フォームで、以下の構成オプションを指定

- Commit message (**TollBoothFuncionApp Build and Deploy with Azure Pipelines**)
- Commit directly to the master branch** を選択



9. 「Save」をクリック

10. 「Repos」をクリックし、ディレクトリのトップに .yml ファイルが生成されていることを確認

The screenshot shows the GitHub repository interface for the 'TollBooth' project. The left sidebar shows the directory structure: TollBooth, TollBooth, UploadImages, .gitattributes, .gitignore, and TollBooth.sln. The main area displays the 'Files' tab with a table of contents. The table has columns for Name, Last change, and Commits. It lists several files: TollBooth, UploadImages, .gitattributes, .gitignore, and azure-pipelines.yml. The 'azure-pipelines.yml' file is highlighted with a red box and has a tooltip indicating it was added by 'TollBoothFunctionApp Build and Deploy'. Other files listed include TollBooth.sln and several .git-related files.

Name	Last change	Commits
TollBooth	Yesterday	fe835593 プロジェクト ファイルを追加します...
UploadImages	Yesterday	fe835593 プロジェクト ファイルを追加します...
.gitattributes	Yesterday	fe835593 プロジェクト ファイルを追加します...
.gitignore	Yesterday	fe835593 プロジェクト ファイルを追加します...
azure-pipelines.yml	Just now	2344aa06 TollBoothFunctionApp Build and Deploy...
TollBooth.sln	Yesterday	fe835593 プロジェクト ファイルを追加します...

リリース前の事前承認機能の追加

- 「Pipelines」 - 「Environments」をクリック
「development」を選択

The screenshot shows the Azure DevOps interface. On the left, there's a sidebar with various project management and CI/CD options like Overview, Boards, Repos, Pipelines, Pipelines, Environments, and Releases. The 'Environments' option is selected and highlighted with a red box. To the right, the main content area is titled 'Environments'. It displays a table with one row: 'development', which is listed as 'Never deployed' and was 'Just now' last active. At the top right of this section, there's a blue button labeled 'New environment'.

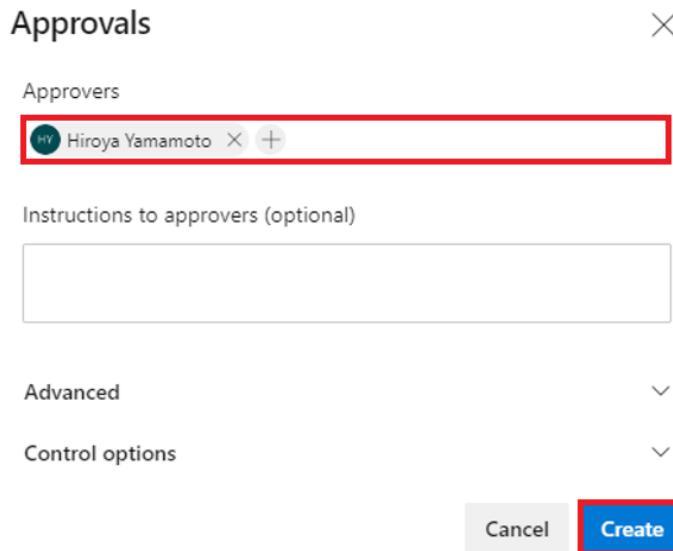
2. 「...」 - 「Approvals and checks」をクリック

This screenshot shows a dropdown menu or a list of actions for a resource. It includes 'Add resource', 'Edit', 'Security', 'Approvals and checks' (which is highlighted with a red box), and 'Delete'.

3. 「Approvals」をクリック

This screenshot shows the 'Add your first check' page. It has a heading 'Add your first check' and a sub-heading 'Checks allow you to manage how this resource is used.' Below this, it says 'Changes made to checks are effective immediately, applicable to all existing and new pipelines.' There are two main options: 'Approvals' (highlighted with a red box) and 'Evaluate artifact (preview)'.

4. Approvals フォームのApprovers に承認を行うユーザーを入力



5. 「Create」をクリック

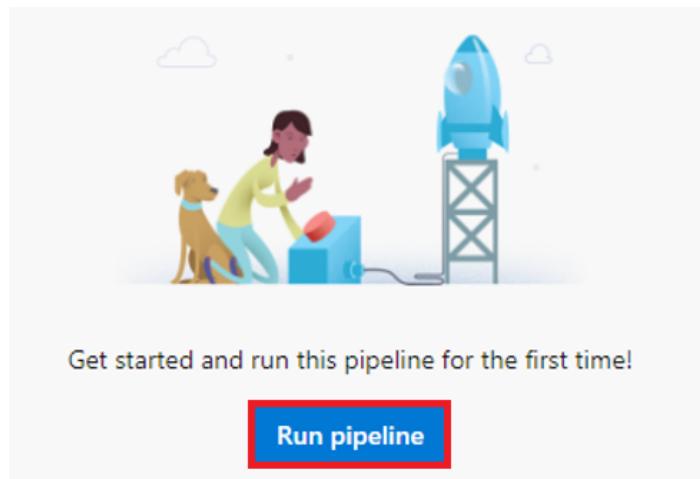
パイプラインの実行（ビルド&リリース）

6. メニューの「Pipelines」をクリック

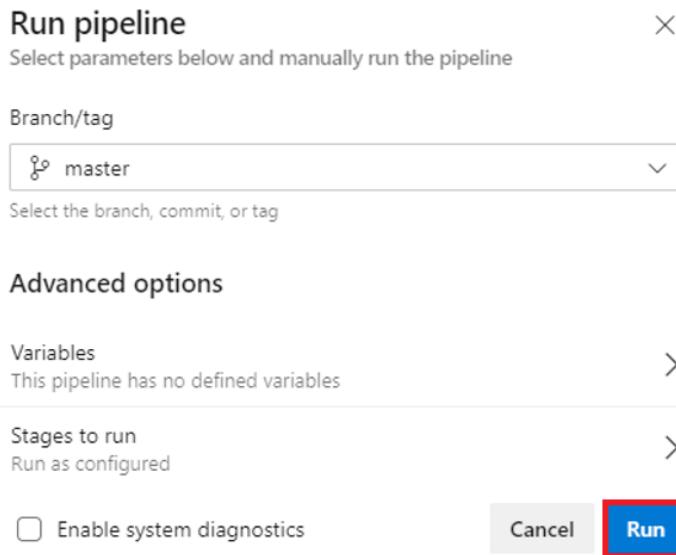
先の手順で作成したパイプラインを選択

The screenshot shows the Pipelines page. On the left is a sidebar with a project named 'TollBooth' and icons for Overview, Boards, Repos, Pipelines, Environments, and Releases. The 'Pipelines' item is currently selected. The main area has a header 'Pipelines' with tabs for 'Recent', 'All', and 'Runs'. Below is a search bar 'Filter pipelines'. A table titled 'Recently run pipelines' shows one row: 'TollBooth' with 'No runs yet'. This row is highlighted with a red box. At the top right are buttons for 'New pipeline' and more options.

7. 「Run pipeline」をクリック



8. 「Branch/tag」で「master」が選択されていることを確認し「Run」をクリック



9. 承認者に指定されたユーザーで Azure DevOps サイトにサインイン

Pipelines

New pipeline

Recent All Runs

Filter pipelines

Recently run pipelines

Pipeline	Last run
TollBooth	#20200219.2 • Merged PR 6: Finished the ExportLicensePlates function Manually triggered ⌚ master

11m ago
⌚ 10m 58s

10. 「Pipelines」をクリック、先の手順で作成したパイプラインを選択

11. 実行中の項目を選択

← TollBooth

Edit Run pipeline

Runs Branches Analytics

Description	Stages
#20200219.2 Merged PR 6: Finished the ExportLicensePlates function ⌚ Manually triggered ⌚ master 2838913	⌚ 13m ago ⌚ 13m 6s

12. 「Review」をクリック

#20200219.2 Merged PR 6: Finished the ExportLicensePlates function
on TollBooth

Summary

Manually run by Hiroya Yamamoto

TollBooth master 2838913 Duration: Tests: Changes: Work items: Artifacts:
Today at 17:48 15m 33s - - 1 published

1 approval needs your review before this run can continue to Deploy stage Review

Stages Jobs

Build stage
1 job completed 2m 17s
 1 artifact Deploy stage
Waiting
 0/1 checks passed

13. 「Approve」をクリック

← Approval ×

Waiting • Timeout in 29d

Resources

development

Requirement

All approvers must approve

Waiting on me

Reject Approve

Hiroya Yamamoto Waiting

14. Build, Deploy 各ステージが完了したことを確認

Stages Jobs

Build stage
1 job completed 2m 15s
 1 artifact Deploy stage
1 job completed 56s
 1 check passed

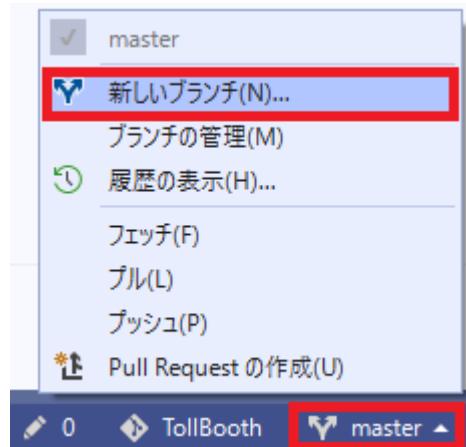
※ステージをクリックすると、各ステップでのステータスを詳細に確認可

The screenshot shows the Azure DevOps pipeline interface. On the left, there's a tree view of the pipeline stages: 'Build stage' and 'Deploy stage'. Under 'Build stage', tasks include 'Initialize job', 'Checkout TollBooth@m...', 'Build', 'Archive files', 'PublishPipelineArtifact', 'Component Detection...', 'Post-job: Checkout To...', and 'Finalize Job'. Under 'Deploy stage', tasks include 'Initialize job', 'Download Artifact', and 'Azure functions app deploy' (which is highlighted). On the right, a modal window titled 'Azure functions app deploy' displays the command-line output:

```
1 Starting: Azure functions app deploy
2 =====
3 Task      : Azure Functions
4 Description : Update a function app with .NET, Python, JavaScript, PowerShell, Java based web applications
5 Version   : 1.163.2
6 Author    : Microsoft Corporation
7 Help      : https://aka.ms/azurefunctiontroubleshooting
8 =====
```

Task 5: ブランチの作成と ExportLicensePlates 関数の変更

1. Visual Studio で右下の「master」をクリック
表示されるメニューより「新しいブランチ」を選択



2. チーム エクスプローラーで、「dev」と入力し「ブランチの作成」をクリック



3. 「表示」メニューの「タスク一覧」を選択し ToDo リストを表示
4. 「TODO 5: ...」をダブルクリック
DatabaseMethods.cs ファイルのコードを追加する箇所が表示
5. TODO 5 に以下のコードを追加

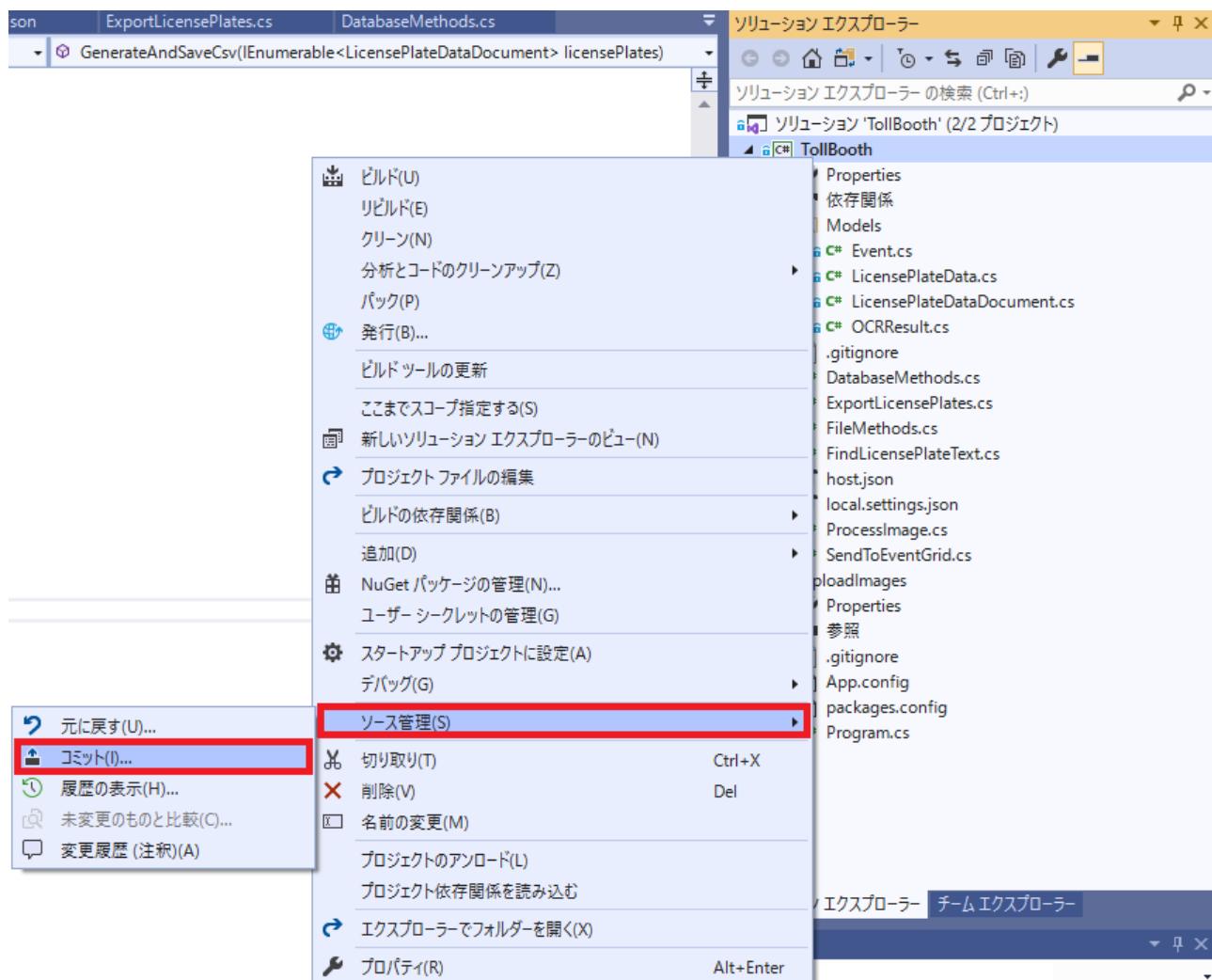
```
// MaxItemCount 値は全てのレコードが返されるまでに一度に 100 個のドキュメントを取得するよう指示
// TODO 5: exported の値が false である
// LicensePlateDataDocument オブジェクトのリストを collectionLink から取得
licensePlates = _client.CreateDocumentQuery<LicensePlateDataDocument>
(collectionLink,
    new FeedOptions() { EnableCrossPartitionQuery = true, MaxItemCount = 100
})
    .Where(l => l.exported == false)
    .ToList();
// COMPLETE: licensePlates = _client.CreateDocumentQuery ...
```

6. TODO 6 の `licensePlates = new List<LicensePlateDataDocument>();` を削除
7. タスク一覧の「TODO 7: ...」をダブルクリック
FileMethods.cs ファイルのコードを追加する箇所が表示
8. TODO 7 に以下のコードを追加

```
// TODO 7: メモリ ストリームから Blob を非同期にアップロード
await blob.UploadFromStreamAsync(stream);
// COMPLETE: await blob...;
```

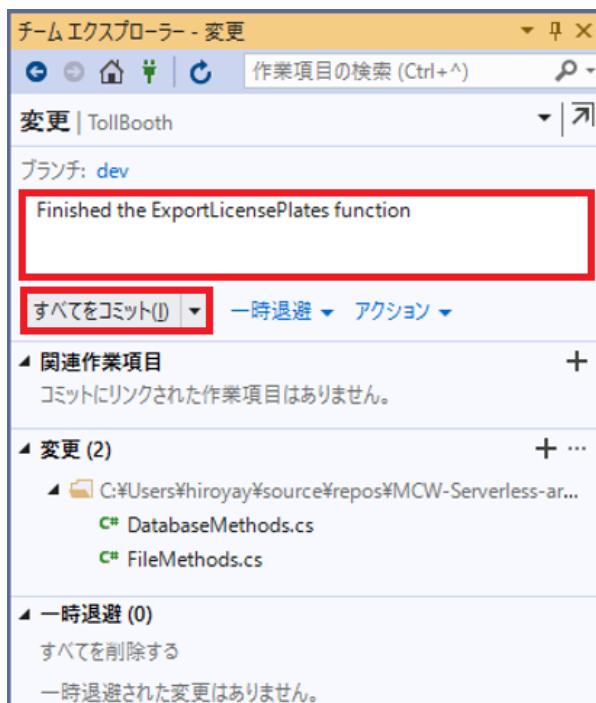
9. 「ファイル」メニューの「すべて保存」をクリックし、これまでの変更を保存

10. ソリューション エクスプローラーで「TollBooth」プロジェクトを右クリック
表示されるメニューより「ソース管理」 - 「コミット」を選択

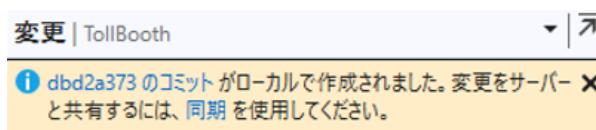


11. チーム エクスプローラーが表示

コメントに「Finished the ExportLicensePlates function」と入力
「すべてをコミット」をクリック



12. ローカル Git リポジトリへのコミット完了メッセージ内の「同期」をクリック



13. 出力方向のコミットの「プッシュ」をクリック



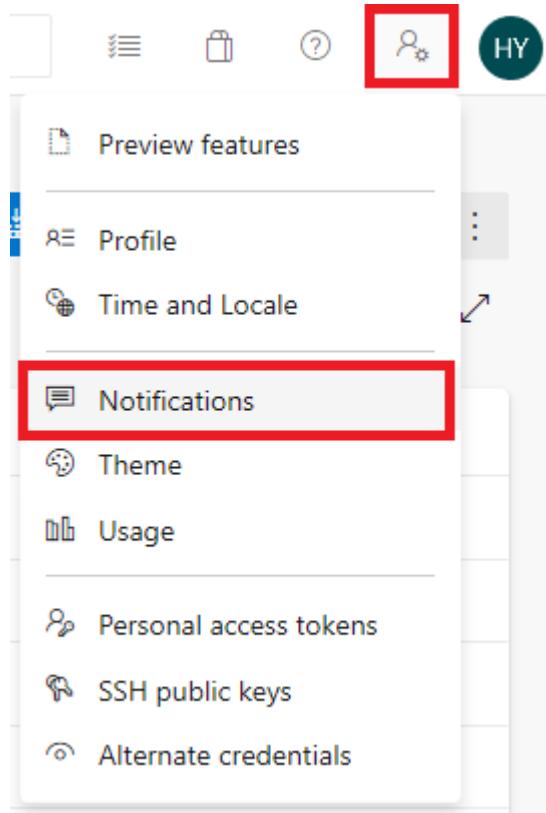
14. リモートリポジトリに正常にプッシュできたことを確認



Task 6: プルリクエストの作成

プルリクエストの通知設定

1. コード レビューを行うユーザーで Azure DevOps へサインイン
2. 画面右上の人型のアイコンをクリック
表示されるメニューより「**Notifications**」を選択



3. 「**+ New subscription」をクリック

The screenshot shows the 'User settings' page in Azure DevOps. On the left, there is a sidebar with navigation links:

- User settings
- Account
- Profile
- Time and Locale
- Preferences
- Notifications** (highlighted with a grey background)
- Theme
- Usage

On the right, the main content area is titled 'Notifications' and contains a 'New subscription' button, which is highlighted with a red box. Below the button are two notification categories:

- Build**
 - Build completes: Notifies you when a build you queued or that was queued for you completes
- Code (Git)**
 - Pull request reviewers added or removed: Notifies you when you are added to a pull request or when a user is added or removed from a pull request you created

4. New subscription フォームで以下を選択 a. Category (**Code (Git)**) b. Template (**A pull request is created or updated**)

New subscription

Category	Template
Build	A commit authored by me is pushed
Code (Git)	A commit is pushed by me
Code (TFVC)	A commit is pushed
Work	A pull request is created or updated
Artifacts	A comment is made on a pull request
Extension management	
Release	

Next**Cancel**

5. 「**Next**」をクリック

6. A specific team project で「TollBooth」が選択されていることを確認

New subscription

Description	Subscriber
A pull request is created or updated	Hiroya Yamamoto

Deliver to

Address

Preferred email: hiroyay@microsoft.com

Filter

Any team project A specific team project TollBooth

Filter criteria

+ And/Or

Field	Operator	Value
	=	

+ Add new clause

Previous **Finish** Cancel

7. 「**Finish**」をクリックし、通知の作成を完了

プルリクエストの作成

8. コード レビューアーとは別のユーザーで Azure DevOps へサインイン

9. 「Repos」 - 「Pull Request」を選択

The screenshot shows the 'TollBooth' repository in the Azure DevOps interface. The left sidebar has a 'Pull requests' section selected. The main area displays a message about recent updates and a prominent 'New pull request' button.

10. New Pull Request フォームでプルリクエストを作成

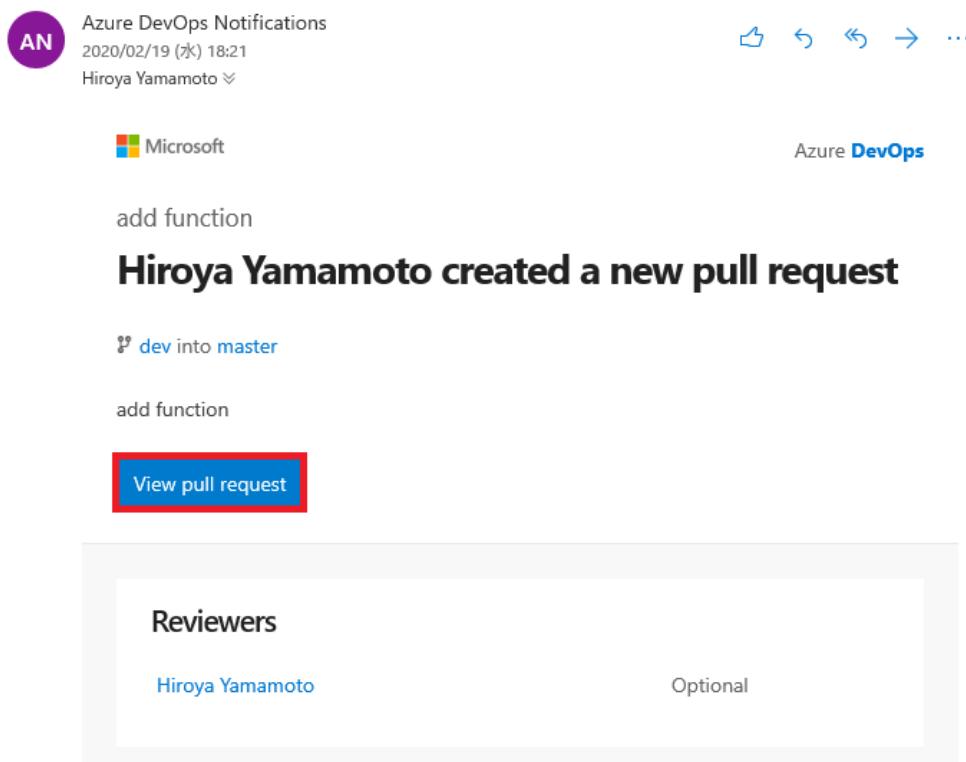
- 「dev」 into 「master」を確認
- 「Reviewers」にコードレビューを行うユーザーを入力

The screenshot shows the 'New Pull Request' form. It includes fields for the source branch ('From') and target branch ('To'), a title ('Title *'), a description ('Description') using Markdown, and a 'Reviewers' section where a user has been added. The 'Create' button is highlighted with a red box.

11. 「Create」をクリック

Task 7: ブランチのマージと新バージョンの Azure への展開

1. レビューアーがメール通知を受信

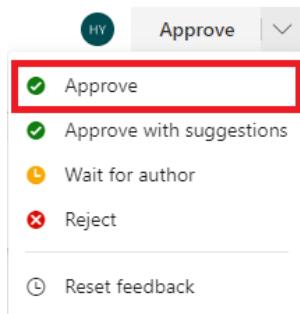


2. 「View pull request」をクリック

3. プルリクエストの確認フォームが Web ブラウザーで表示

The screenshot shows the Azure DevOps pull request review interface. At the top, it says "ACTIVE Finished the ExportLicensePlates function". Below that, there are tabs for "Overview", "Files", "Updates", and "Commits", with "Overview" selected. The main area contains a "Description" section with a comment input field and a "Show everything" dropdown. To the right, there are sections for "Work Items" (no related work items), "Reviewers" (Hiroya Yamamoto), and "Labels" (Add label). At the bottom, it shows "Created by HY Hiroya Yamamoto 10 minutes ago".

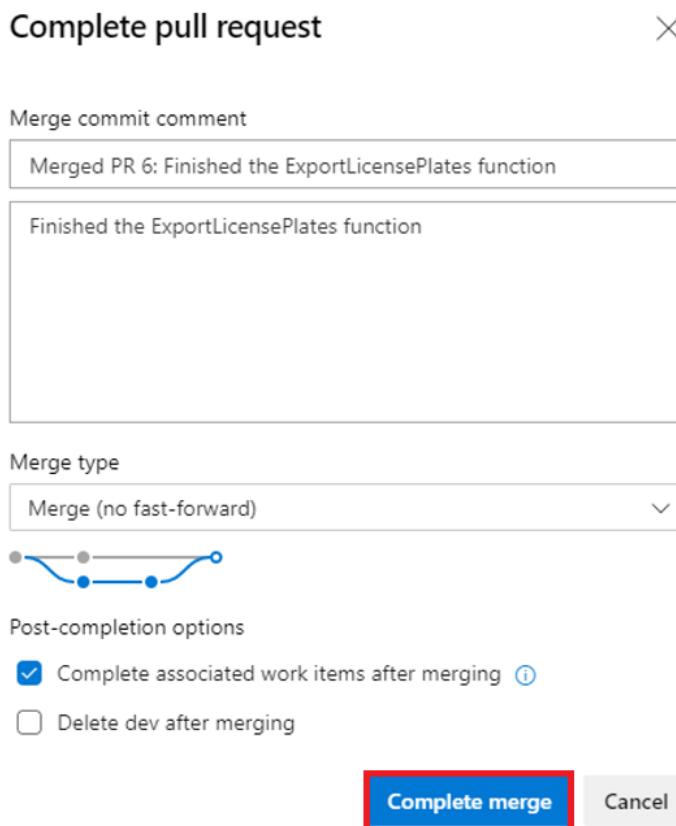
4. 「Approve」をクリック



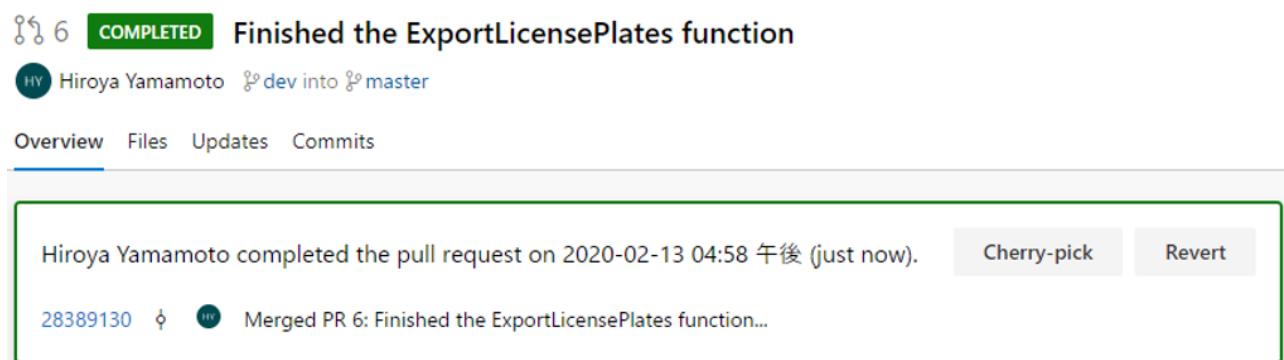
5. 「Complete」をクリック



6. 「Complete pull request」フォームで「Complete merge」をクリック

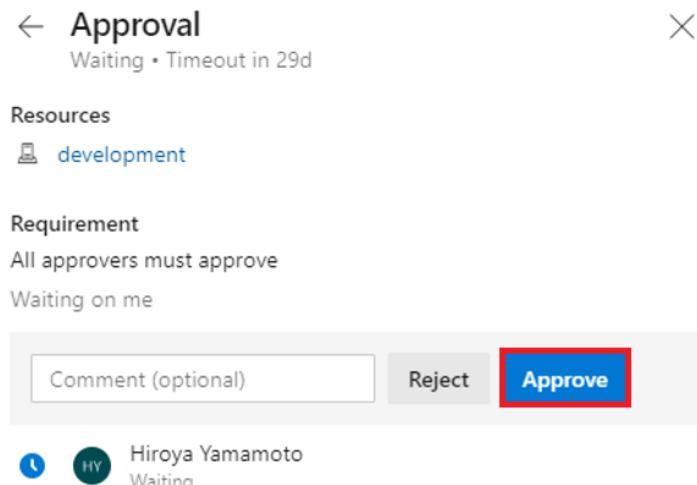


7. リクエストが COMPLETED とマークされ、マージが完了

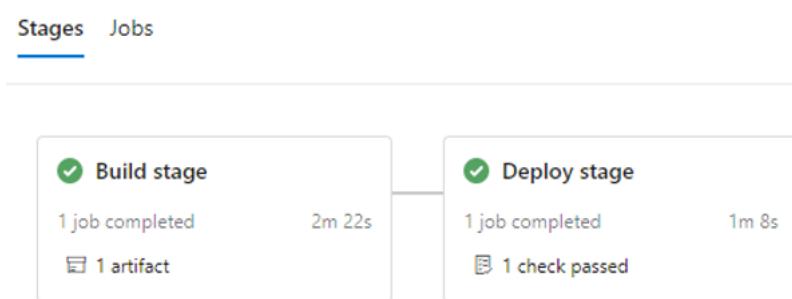


8. master ブランチに dev ブランチの変更が反映されたためパイプラインが起動

9. Deploy ステージの前に承認を実行



10. Function App への展開完了を確認



Exercise 8: ワークフローの実行とエクスポートデータの確認

Task 1: Logic App の実行

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く
2. Logic App へ移動
3. 「概要」ブレードで「有効」をクリック



4. 「トリガーの実行」 - 「Recurrence」をクリック



※15 分間隔で実行される Logic App を手動で即時実行

5. 実行の履歴から Logic App の処理が正常に完了したことを確認

実行履歴					
すべて	開始時刻を次の時刻より前にする	日付を選択	時刻の選択		
実行識別子を指定して直接モニタービューを開いてください					
状態	開始時刻	識別子	期間	静的な結果	
成功	2020/2/13 17:05	08586200257291608546387183715CU28	10.45 秒		
成功	2020/2/11 18:26	08586201937040008481889775020CU04	4.54 秒		
成功	2020/2/11 18:25	08586201937274780543955690552CU16	1.3 秒		

Task 2: エクスポートされた CSV ファイルの表示

1. ストレージ アカウントへ移動
2. 「概要」ブレードで「コンテナー」をクリック

holserverlesstollbooth

ストレージ アカウント | ディレクトリ: Microsoft

検索 (Ctrl+ /)

Explorer で開く → 移動 ⚡ 最新の情報に更新 | 削除

概要

リソースグループ (変更) : HOL-2020-03-Serverless-RG

状態 : プライマリ: 利用可能

場所 : 米国西部 2

サブスクリプション (変更) : [REDACTED]

サブスクリプション ID : [REDACTED]

タグ (変更) : タグを追加するにはここをクリック

コンテナー

ファイル共有

Storage Explorer (プレビュー)

詳細情報

詳細

アクセスキー

3. 「export」コンテナーを選択

holserverlesstollbooth - コンテナー

ストレージ アカウント | ディレクトリ: Microsoft

検索 (Ctrl+ /)

+ コンテナー □ アクセスレベルを変更します ⚡ 更新 | 削除

名前 最終変更日時 パブリック アク... リース状態

export	2020/2/7 14:34:08	プライベート	利用可能	...
images	2020/2/11 17:33:57	プライベート	利用可能	...

4. ワークフローにより生成された CSV ファイルを選択

認証方法: アクセスキー (Azure AD のユーザー アカウントに切り替える)
場所: export

プレフィックスによる BLOB の検索 (大文字と小文字を区別)

名前

2020-02-13T08:05:59.csv

5. 「ダウンロード」をクリック

2020-02-13T08:05:59.csv

保存 × 破棄 **ダウンロード** ⚡ 最新の情報に更新 | 削除 | 履歴の変更

概要 スナップショット 編集 SAS の生成

プロパティ URL <https://holserverlesstollbooth.blob.core.windows.net/>

6. ダウンロードしたファイルを確認

A	B	C	D
FileName	LicensePlateText	TimeStamp	LicensePlateFound
1 TZRPKRLE.jpg	THECAR	2/11/2020 8:48:43 AM	TRUE
2 IJXXK34LK.jpg	127 RFS	2/11/2020 8:49:25 AM	TRUE
4 EXJZQDU0.jpg	BUG 2145	2/11/2020 8:49:25 AM	TRUE
5 5ML4PJGA.jpg	ZOOMN65	2/11/2020 8:53:26 AM	TRUE
6 PW65T8YQ.jpg	127 RFS	2/11/2020 8:53:26 AM	TRUE
7 QJ0YXGR8.jpg	THECAR	2/11/2020 8:53:27 AM	TRUE
8 JOKROSCS.jpg	ZOOMN65	2/11/2020 8:53:28 AM	TRUE
9 X4SW3Y0F.jpg	127 RFS	2/11/2020 8:53:29 AM	TRUE
10 F7VFYGC4.jpg	THECAR	2/11/2020 8:53:30 AM	TRUE
11 JPE6CG5I.jpg	BUG 2145	2/11/2020 8:53:30 AM	TRUE
12 1H4UF24T.jpg	JP THRLS	2/11/2020 8:53:30 AM	TRUE
13 L4A2Y4FV.jpg	JP THRLS	2/11/2020 8:53:31 AM	TRUE
14 17K20CW2.jpg	ZOOMN65	2/11/2020 8:53:31 AM	TRUE
15 WXZ5C21Q.jpg	BUG 2145	2/11/2020 8:53:32 AM	TRUE
16 XFH8NFQA.jpg	127 RFS	2/11/2020 8:53:32 AM	TRUE
17 2X45O8OG.jpg	THECAR	2/11/2020 8:53:32 AM	TRUE
18 3MVHFCUK.jpg	ZOOMN65	2/11/2020 8:53:32 AM	TRUE
19 M3QRKW7P.jpg	BUG 2145	2/11/2020 8:53:32 AM	TRUE
20 1AST9DRV.jpg	JP THRLS	2/11/2020 8:53:33 AM	TRUE
21 VUAA9KHY.jpg	BUG 2145	2/11/2020 8:53:34 AM	TRUE
22 QJGDN00S.jpg	127 RFS	2/11/2020 8:53:34 AM	TRUE
23 0AFBUJ4T.jpg	THECAR	2/11/2020 8:53:34 AM	TRUE
24 HR543X86.jpg	JP THRLS	2/11/2020 8:53:34 AM	TRUE
25 CODBKZRZ.jpg	ZOOMN65	2/11/2020 8:53:34 AM	TRUE
26 GJPE1L3C.jpg	JP THRLS	2/11/2020 8:54:39 AM	TRUE

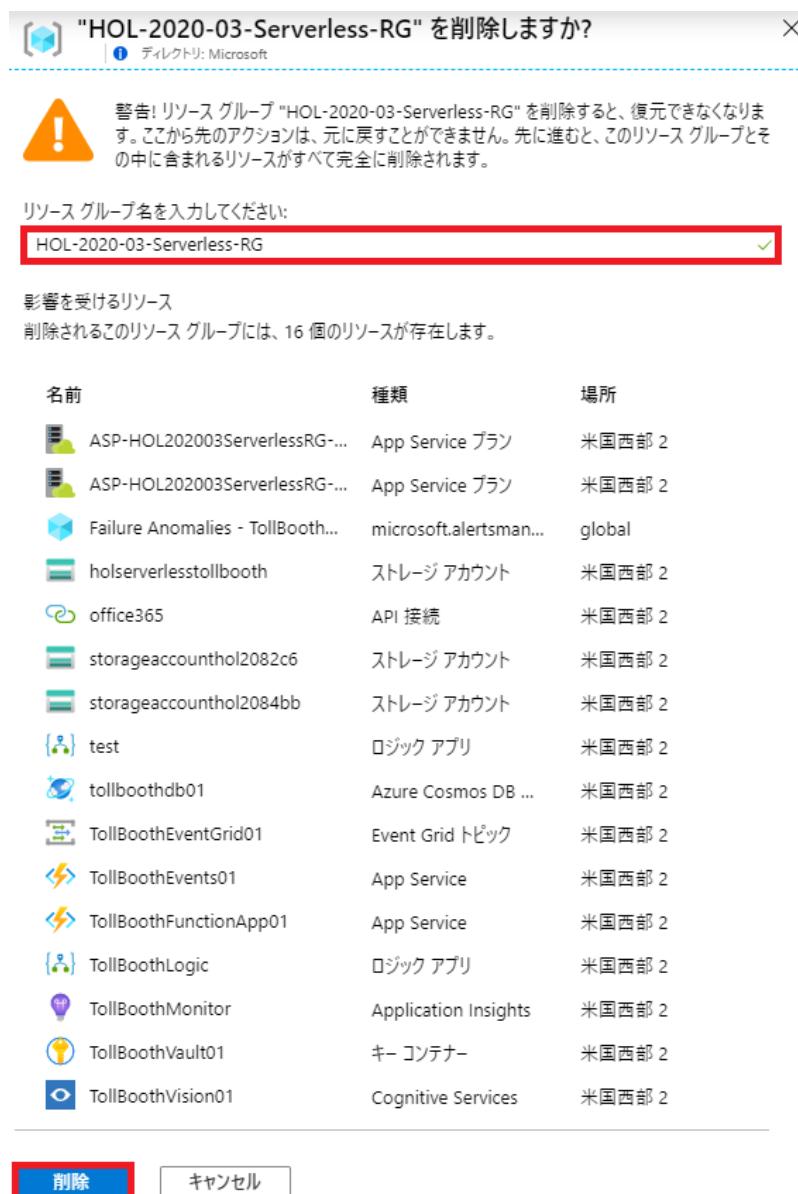
ExportLicensePlates 関数は Cosmos DB の Processed コレクション内の exported が false のアイテムを検出し、CSV ファイルへエクスポートします。エクスポートされたアイテムは exported が true へ更新されます。次のワークフローの実行では、最後のエクスポート以降にアップロードされたデータが検出されます。

ワークショップの終了

ワークショップで使用した Azure リソースを削除します。

Task 1: リソース グループの削除

1. Azure ポータル (<https://portal.azure.com>) を開く
2. 「リソース グループ」ブレードへ移動
3. 演習で使用したリソース グループを選択
4. 「概要」ブレードで 「Delete resource group」をクリック
5. リソース グループ名を入力し「削除」をクリック



Task 2: Azure DevOps プロジェクトの削除

1. Azure DevOps サイトへ移動
2. 「TollBooth」プロジェクトを選択
3. 画面左下の「Project settings」をクリック
4. 「Delete」をクリック

Delete project
This will affect all contents and members of this project.
[Learn more about deleting projects](#)

Delete

5. Delete project フォームでプロジェクト名 (**TollBooth**) を入力

Delete project

Are you sure you want to delete the "TollBooth" project?

You will have up to 28 days to recover this project. After, this project will be deleted resulting in a loss of all project artifacts including work items, repos, teams, and builds. [Learn more about deleting projects.](#)

To confirm this action, please type "TollBooth":

[Cancel](#)

[Delete](#)

6. 「Delete」をクリック

Azure DevOps 組織を削除する場合は、「Organization settings」から「Delete」を選択
同様に組織名の入力を求められるので、名前を入力し「Delete」をクリック

Information in this document, including URL and other Internet Web site references, is subject to change without notice. Unless otherwise noted, the example companies, organizations, products, domain names, e-mail addresses, logos, people, places, and events depicted herein are fictitious, and no association with any real company, organization, product, domain name, e-mail address, logo, person, place or event is intended or should be inferred. Complying with all applicable copyright laws is the responsibility of the user. Without limiting the rights under copyright, no part of this document may be reproduced, stored in or introduced into a retrieval system, or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise), or for any purpose, without the express written permission of Microsoft Corporation.

Microsoft may have patents, patent applications, trademarks, copyrights, or other intellectual property rights covering subject matter in this document. Except as expressly provided in any written license agreement from Microsoft, the furnishing of this document does not give you any license to these patents, trademarks, copyrights, or other intellectual property.

The names of manufacturers, products, or URLs are provided for informational purposes only and Microsoft makes no representations and warranties, either expressed, implied, or statutory, regarding these manufacturers or the use of the products with any Microsoft technologies. The inclusion of a manufacturer or product does not imply endorsement of Microsoft of the manufacturer or product. Links may be provided to third party sites. Such sites are not under the control of Microsoft and Microsoft is not responsible for the contents of any linked site or any link contained in a linked site, or any changes or updates to such sites. Microsoft is not responsible for webcasting or any other form of transmission received from any linked site. Microsoft is providing these links to you only as a convenience, and the inclusion of any link does not imply endorsement of Microsoft of the site or the products contained therein.