# OpenShift Container Platform 4.3

## アプリケーション

OpenShift Container Platform でのアプリケーションの作成および管理

Last Updated: 2020-11-13

# OpenShift Container Platform 4.3 アプリケーション

OpenShift Container Platform でのアプリケーションの作成および管理

## 法律上の通知



## 概要

本書では、OpenShift Container Platform で実行されるユーザーによってプロビジョニングされたアプリケーションのインスタンスを作成し、管理する各種の方法について説明します。これには、プロジェクトの使用および Open Service Broker API を使用したアプリケーションのプロビジョニングについての情報が含まれます。

# 目次

**第1章 プロジェクト** ..... 3
1.1. プロジェクトの使用 3
1.2. 別のユーザーとしてのプロジェクトの作成 8
1.3. プロジェクト作成の設定 8

**第2章 アプリケーションライフサイクル管理** ..... 13
2.1. DEVELOPER パースペクティブを使用したアプリケーションの作成 13
2.2. インストールされた OPERATOR からのアプリケーションの作成 16
2.3. CLI を使用したアプリケーションの作成 18
2.4. TOPOLOGY ビューを使用したアプリケーション構成の表示 26
2.5. アプリケーションの削除 34

**第3章 サービスブローカー** ..... 36
3.1. サービスカタログのインストール 36
3.2. テンプレートサービスブローカーのインストール 37
3.3. テンプレートアプリケーションのプロビジョニング 39
3.4. テンプレートサービスブローカーのアンインストール 40
3.5. OPENSHIFT ANSIBLE BROKER のインストール 41
3.6. OPENSHIFT ANSIBLE BROKER の設定 46
3.7. サービスバンドルのプロビジョニング 49
3.8. OPENSHIFT ANSIBLE BROKER のアンインストール 50

**第4章 DEPLOYMENT** ..... 53
4.1. DEPLOYMENT および DEPLOYMENTCONFIG について 53
4.2. デプロイメントプロセスの管理 59
4.3. DEPLOYMENTCONFIG ストラテジーの使用 66
4.4. ルートベースのデプロイメントストラテジーの使用 76

**第5章 クォータ** ..... 83
5.1. プロジェクトごとのリソースクォータ 83
5.2. 複数のプロジェクト間のリソースクォータ 96

**第6章 アプリケーションの正常性のモニタリング** ..... 100
6.1. ヘルスチェックについて 100
6.2. ヘルスチェックの設定 102

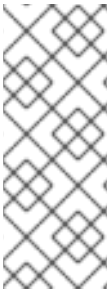
**第7章 アプリケーションのアイドリング** ..... 106
7.1. アプリケーションのアイドリング 106
7.2. アプリケーションのアイドリング解除 106

**第8章 リソースを回収するためのオブジェクトのプルーニング** ..... 108
8.1. プルーニングの基本操作 108
8.2. グループのプルーニング 108
8.3. デプロイメントのプルーニング 109
8.4. ビルドのプルーニング 109
8.5. イメージのプルーニング 110
8.6. レジストリーのハードプルーニング 118
8.7. CRON ジョブのプルーニング 121

# 第1章 プロジェクト

## 1.1. プロジェクトの使用

**プロジェクト** を使用することにより、あるユーザーコミュニティーは、他のコミュニティーと切り離された状態で独自のコンテンツを整理し、管理することができます。

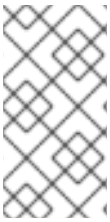


**注記**

**openshift-** および **kube-** で始まる名前のプロジェクトはデフォルトプロジェクトです。これらのプロジェクトは、Pod として実行されるクラスターコンポーネントおよび他のインフラストラクチャーコンポーネントをホストします。そのため、OpenShift Container Platform では **oc new-project** コマンドを使用して **openshift-** または **kube-** で始まる名前のプロジェクトを作成することができません。クラスター管理者は、**oc adm new-project** コマンドを使用してこれらのプロジェクトを作成できます。

### 1.1.1. Web コンソールを使用したプロジェクトの作成

クラスター管理者が許可する場合、新規プロジェクトを作成できます。



**注記**

**openshift-** および **kube-** で始まる名前のプロジェクトは OpenShift Container Platform によって重要 (Critical) と見なされます。そのため、OpenShift Container Platform では、Web コンソールを使用して **openshift-** で始まる名前のプロジェクトを作成することはできません。

**手順**

1. **Home → Projects** に移動します。
2. **Create Project** をクリックします。
3. プロジェクトの詳細を入力します。
4. **Create** をクリックします。

### 1.1.2. Web コンソールでの Developer パースペクティブを使用したプロジェクトの作成

OpenShift Container Platform Web コンソールの **Developer** パースペクティブを使用し、クラスターでプロジェクトを作成できます。

**注記**

**openshift-** および **kube-** で始まる名前のプロジェクトは OpenShift Container Platform によって重要 (Critical) と見なされます。そのため、OpenShift Container Platform では、**Developer** パーステクティブを使用して、 **openshift-** または **kube-** で始まる名前のプロジェクトを作成することはできません。クラスター管理者は、**oc adm new-project** コマンドを使用してこれらのプロジェクトを作成できます。

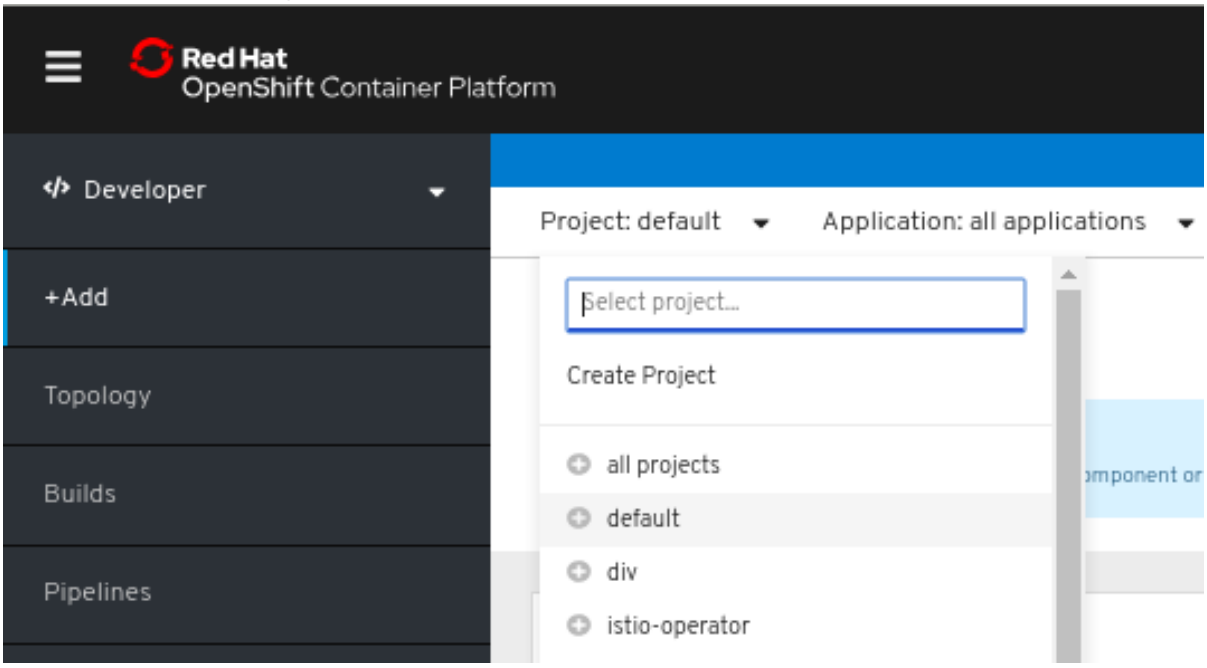
**前提条件**

- OpenShift Container Platform のプロジェクト、アプリケーション、および他のワークロードを作成するために適切なロールおよびパーミッションがあることを確認します。

**手順**

以下のように、**Developer** パースペクティブを使用してプロジェクトを作成できます。

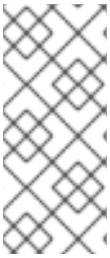
1. **Project** ドロップダウンメニューをクリックし、利用可能なすべてのプロジェクトの一覧を表示します。**Create Project** を選択します。




2. **Create Project** ダイアログボックスで、**Name** フィールドに、**myproject** などの一意の名前を入力します。
3. オプション: プロジェクトの **Display Name** および **Description** の詳細を追加します。
4. **Create** をクリックします。
5. 左側のナビゲーションパネルを使用して **Project** ビューに移動し、プロジェクトのダッシュボードを確認します。
6. オプション。
   - 画面上部の **Project** ドロップダウンメニューで、**all projects** を選択し、クラスターのすべてのプロジェクトを一覧表示します。
   - **Details** タブを使用してプロジェクトの詳細を表示します。
   - プロジェクトに対する適切なパーミッションがある場合は、**Project Access** タブを使用して、プロジェクトの **administrator**、**edit**、および **view** 権限を提供するか、または取り消します。

### 1.1.3. CLI を使用したプロジェクトの作成

クラスター管理者が許可する場合、新規プロジェクトを作成できます。



**注記**

**openshift-** および **kube-** で始まる名前のプロジェクトは OpenShift Container Platform によって重要 (Critical) と見なされます。そのため、OpenShift Container Platform では **oc new-project** コマンドを使用して **openshift-** または **kube-** で始まる名前のプロジェクトを作成することができません。クラスター管理者は、**oc adm new-project** コマンドを使用してこれらのプロジェクトを作成できます。

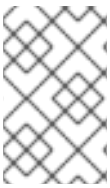
**手順**

1. 以下を実行します。

```
$ oc new-project <project_name> \
    --description="<description>" --display-name="<display_name>"
```

以下は例になります。

```
$ oc new-project hello-openshift \
    --description="This is an example project" \
    --display-name="Hello OpenShift"
```



**注記**

作成できるプロジェクトの数は、システム管理者によって制限される場合があります。上限に達すると、新規プロジェクトを作成できるように既存プロジェクトを削除しなければならない場合があります。

### 1.1.4. Web コンソールを使用したプロジェクトの表示

**手順**

1. **Home → Projects** に移動します。
2. 表示するプロジェクトを選択します。
   このページで、**Workloads** ボタンをクリックして、プロジェクトのワークロードを確認します。

### 1.1.5. CLI を使用したプロジェクトの表示

プロジェクトを表示する際は、認証ポリシーに基づいて、表示アクセスのあるプロジェクトだけを表示できるように制限されます。

**手順**

1. プロジェクトの一覧を表示するには、以下を実行します。

```
$ oc get projects
```

2. CLI 操作について現在のプロジェクトから別のプロジェクトに切り換えることができます。その後の操作についてはすべて指定のプロジェクトが使用され、プロジェクトスコープのコンテンツの操作が実行されます。

```
$ oc project <project_name>
```

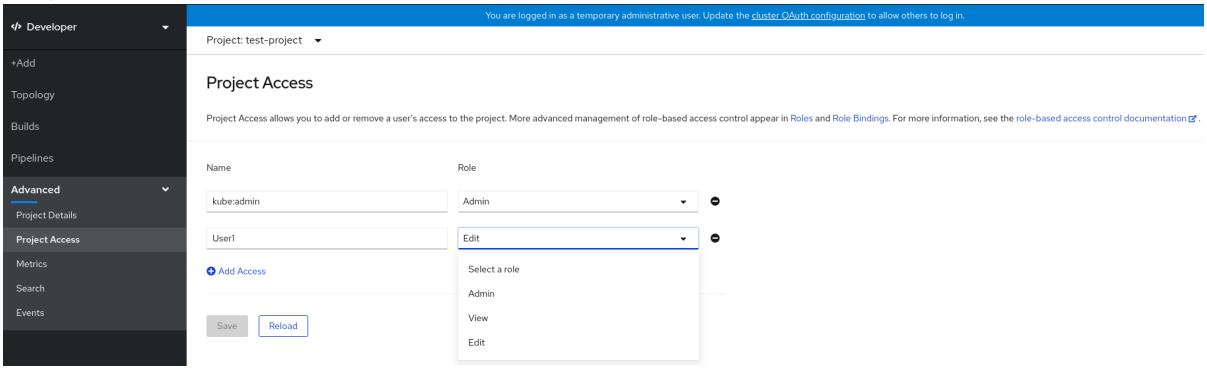
### 1.1.6. Developer パースペクティブを使用したプロジェクトに対するアクセスパーミッションの提供

Developer パースペクティブで Project Access ビューを使用し、プロジェクトに対するアクセスを付与したり、取り消したりできます。

#### 手順

ユーザーをプロジェクトに追加し、それらのユーザーに Admin、View、または Edit アクセスを付与するには、以下を実行します。

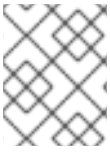
1. Developer パースペクティブで、Advanced → Project Access ページに移動します。
2. Project Access ページで、Add Access をクリックし、新規の行を追加します。




3. ユーザー名を入力し、Select a role ドロップダウンリストをクリックし、適切なロールを選択します。
4. Save をクリックします。

以下を使用することもできます。

- Select a role ドロップダウンリストを使用して、既存ユーザーのアクセスパーミッションを変更できます。
- Remove Access アイコンを使用して、既存ユーザーのプロジェクトへのアクセスパーミッションを完全に削除できます。



**注記**

高度なロールベースのアクセス制御は、Administrator パースペクティブの Roles および Roles Binding ビューで管理されます。

### 1.1.7. プロジェクトへの追加

#### 手順

1. Web コンソールのナビゲーションメニューの上部にあるコンテキストセレクターから Developer を選択します。
2. +Add をクリックします。
3. ページの上部で、追加するプロジェクトの名前を選択します。

4. プロジェクトに追加する方法をクリックし、ワークフローに従います。

### 1.1.8. Web コンソールを使用したプロジェクトステータスの確認

**手順**

1. **Home → Projects** に移動します。
2. ステータスを確認するプロジェクトを選択します。

### 1.1.9. CLI を使用したプロジェクトステータスの確認

**手順**

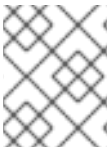
1. 以下を実行します。

```
$ oc status
```

このコマンドは、コンポーネントとそれらの各種の関係を含む現在のプロジェクトの概要を示します。

### 1.1.10. Web コンソールを使用したプロジェクトの削除

OpenShift Container Platform Web コンソールを使用してプロジェクトを削除できます。



**注記**

プロジェクトを削除するパーミッションがない場合は、**Delete Project** オプションが選択できなくなります。

**手順**

1. **Home → Projects** に移動します。
2. プロジェクトの一覧から削除するプロジェクトを見つけます。
3. プロジェクト一覧の右側にある Options メニュー  から **Delete Project** を選択します。
4. **Delete Project** ペインが開いたら、フィールドから削除するプロジェクトの名前を入力します。
5. **Delete** をクリックします。

### 1.1.11. CLI を使用したプロジェクトの削除

プロジェクトを削除する際に、サーバーはプロジェクトのステータスを **Active** から **Terminating** に更新します。次に、サーバーは **Terminating** 状態のプロジェクトからすべてのコンテンツをクリアしてから、最終的にプロジェクトを削除します。プロジェクトのステータスが **Terminating** の場合、新規のコンテンツをプロジェクトに追加することはできません。プロジェクトは CLI または Web コンソールから削除できます。

**手順**

1. 以下を実行します。

```
$ oc delete project <project_name>
```

## 1.2. 別のユーザーとしてのプロジェクトの作成

権限の借用機能により、別のユーザーとしてプロジェクトを作成することができます。

### 1.2.1. API の権限借用

OpenShift Container Platform API への要求を、別のユーザーから発信されているかのように設定できます。詳細は、Kubernetes ドキュメントの「User impersonation」を参照してください。

### 1.2.2. プロジェクト作成時のユーザー権限の借用

プロジェクト要求を作成する際に別のユーザーの権限を借用できます。**system:authenticated:oauth** はプロジェクト要求を作成できる唯一のブートストラップグループであるため、そのグループの権限を借用する必要があります。

**手順**

- 別のユーザーの代わりにプロジェクト要求を作成するには、以下を実行します。

```
$ oc new-project <project> --as=<user> \
    --as-group=system:authenticated --as-group=system:authenticated:oauth
```

## 1.3. プロジェクト作成の設定

OpenShift Container Platform では、**プロジェクト** は関連するオブジェクトをグループ分けし、分離するために使用されます。Web コンソールまたは **oc new-project** コマンドを使用して新規プロジェクトの作成要求が実行されると、OpenShift Container Platform のエンドポイントは、カスタマイズ可能なテンプレートに応じてプロジェクトをプロビジョニングするために使用されます。

クラスター管理者は、開発者やサービスアカウントが独自のプロジェクトを作成し、プロジェクトの **セルフプロビジョニング** を実行することを許可し、その方法を設定できます。

### 1.3.1. プロジェクト作成について

OpenShift Container Platform API サーバーは、クラスターのプロジェクト設定リソースの **projectRequestTemplate** パラメーターで識別されるプロジェクトテンプレートに基づいて新規プロジェクトを自動的にプロビジョニングします。パラメーターが定義されない場合、API サーバーは要求される名前でプロジェクトを作成するデフォルトテンプレートを作成し、要求するユーザーをプロジェクトの **admin** (管理者) ロールに割り当てます。

プロジェクト要求が送信されると、API はテンプレートで以下のパラメーターを置き換えます。

**表1.1 デフォルトのプロジェクトテンプレートパラメーター**

| パラメーター | 説明 |
| --- | --- |
| **PROJECT_NAME** | プロジェクトの名前。必須。 |
| **PROJECT_DISPLAYNAME** | プロジェクトの表示名。空にできます。 |
| **PROJECT_DESCRIPTION** | プロジェクトの説明。空にできます。 |
| **PROJECT_ADMIN_USER** | 管理ユーザーのユーザー名。 |
| **PROJECT_REQUESTING_USER** | 要求するユーザーのユーザー名。 |

API へのアクセスは、**self-provisioner** ロールと **self-provisioners** のクラスターロールバインディングで開発者に付与されます。デフォルトで、このロールはすべての認証された開発者が利用できます。

### 1.3.2. 新規プロジェクトのテンプレートの変更

クラスター管理者は、デフォルトのプロジェクトテンプレートを変更し、新規プロジェクトをカスタム要件に基づいて作成することができます。

独自のカスタムプロジェクトテンプレートを作成するには、以下を実行します。

**手順**

1. **cluster-admin** 権限を持つユーザーとしてのログイン。
2. デフォルトのプロジェクトテンプレートを生成します。

```
$ oc adm create-bootstrap-project-template -o yaml > template.yaml
```

3. オブジェクトを追加するか、または既存オブジェクトを変更することにより、テキストエディターで生成される **template.yaml** ファイルを変更します。
4. プロジェクトテンプレートは、**openshift-config** namespace に作成される必要があります。変更したテンプレートを読み込みます。

```
$ oc create -f template.yaml -n openshift-config
```

5. Web コンソールまたは CLI を使用し、プロジェクト設定リソースを編集します。
   - Web コンソールの使用
     i. **Administration → Cluster Settings** ページに移動します。
     ii. **Global Configuration** をクリックし、すべての設定リソースを表示します。
     iii. **Project** のエントリーを見つけ、**Edit YAML** をクリックします。
   - CLI の使用
     i. **project.config.openshift.io/cluster** リソースを編集します。

```
$ oc edit project.config.openshift.io/cluster
```

6. **spec** セクションを、**projectRequestTemplate** および **name** パラメーターを組み込むように更新し、アップロードされたプロジェクトテンプレートの名前を設定します。デフォルト名は **project-request** です。

   **カスタムプロジェクトテンプレートを含むプロジェクト設定リソース**

```
apiVersion: config.openshift.io/v1
kind: Project
metadata:
  ...
spec:
  projectRequestTemplate:
    name: <template_name>
```

7. 変更を保存した後、変更が正常に適用されたことを確認するために、新しいプロジェクトを作成します。

### 1.3.3. プロジェクトのセルフプロビジョニングの無効化

認証されたユーザーグループによる新規プロジェクトのセルフプロビジョニングを禁止することができます。

**手順**

1. **cluster-admin** 権限を持つユーザーとしてのログイン。
2. 以下のコマンドを実行して、**self-provisioners** クラスターロールバインディングの使用を確認します。

```
$ oc describe clusterrolebinding.rbac self-provisioners

Name:  self-provisioners
Labels:  <none>
Annotations: rbac.authorization.kubernetes.io/autoupdate=true
Role:
  Kind: ClusterRole
  Name: self-provisioner
Subjects:
  Kind Name    Namespace
  ---- ----    ---------
  Group system:authenticated:oauth
```

   **self-provisioners**セクションのサブジェクトを確認します。

3. **self-provisioner** クラスターロールをグループ **system:authenticated:oauth** から削除します。

   - **self-provisioners** クラスターロールバインディングが **self-provisioner** ロールのみを **system:authenticated:oauth** グループにバインドする場合、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc patch clusterrolebinding.rbac self-provisioners -p '{"subjects": null}'
```

- **self-provisioners** クラスターロールバインディングが **self-provisioner** ロールを **system:authenticated:oauth** グループ以外のユーザー、グループまたはサービスアカウントにバインドする場合、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc adm policy \
    remove-cluster-role-from-group self-provisioner \
    system:authenticated:oauth
```

4. ロールへの自動更新を防ぐには、**self-provisioners** クラスターロールバインディングを編集します。自動更新により、クラスターロールがデフォルトの状態にリセットされます。

   - CLI を使用してロールバインディングを更新するには、以下を実行します。

     i. 以下のコマンドを実行します。

```
$ oc edit clusterrolebinding.rbac self-provisioners
```

     ii. 表示されるロールバインディングで、以下の例のように **rbac.authorization.kubernetes.io/autoupdate** パラメーター値を **false** に設定します。

```
apiVersion: authorization.openshift.io/v1
kind: ClusterRoleBinding
metadata:
  annotations:
    rbac.authorization.kubernetes.io/autoupdate: "false"
  ...
```

   - 単一コマンドを使用してロールバインディングを更新するには、以下を実行します。

```
$ oc patch clusterrolebinding.rbac self-provisioners -p '{ "metadata": { "annotations": {
"rbac.authorization.kubernetes.io/autoupdate": "false" } } }'
```

5. 認証されたユーザーとしてログインし、プロジェクトのセルフプロビジョニングを実行できないことを確認します。

```
$ oc new-project test

Error from server (Forbidden): You may not request a new project via this API.
```

   組織に固有のより有用な説明を提供できるようこのプロジェクト要求メッセージをカスタマイズすることを検討します。

### 1.3.4. プロジェクト要求メッセージのカスタマイズ

プロジェクトのセルフプロビジョニングを実行できない開発者またはサービスアカウントが Web コンソールまたは CLI を使用してプロジェクト作成要求を行う場合、以下のエラーメッセージがデフォルトで返されます。

```
You may not request a new project via this API.
```

クラスター管理者はこのメッセージをカスタマイズできます。これを、組織に固有の新規プロジェクトの要求方法の情報を含むように更新することを検討します。以下は例になります。

- プロジェクトを要求するには、システム管理者 (**projectname@example.com**) に問い合わせてください。
- 新規プロジェクトを要求するには、**https://internal.example.com/openshift-project-request** にあるプロジェクト要求フォームに記入します。

プロジェクト要求メッセージをカスタマイズするには、以下を実行します。

**手順**

1. Web コンソールまたは CLI を使用し、プロジェクト設定リソースを編集します。
   - Web コンソールの使用
     i. **Administration → Cluster Settings** ページに移動します。
     ii. **Global Configuration** をクリックし、すべての設定リソースを表示します。
     iii. **Project** のエントリーを見つけ、**Edit YAML** をクリックします。
   - CLI の使用
     i. **cluster-admin** 権限を持つユーザーとしてのログイン。
     ii. **project.config.openshift.io/cluster** リソースを編集します。

     ```
     $ oc edit project.config.openshift.io/cluster
     ```

2. **spec** セクションを、**projectRequestMessage** パラメーターを含むように更新し、値をカスタムメッセージに設定します。

   **カスタムプロジェクト要求メッセージを含むプロジェクト設定リソース**

   ```
   apiVersion: config.openshift.io/v1
   kind: Project
   metadata:
     ...
   spec:
     projectRequestMessage: <message_string>
   ```

   以下は例になります。

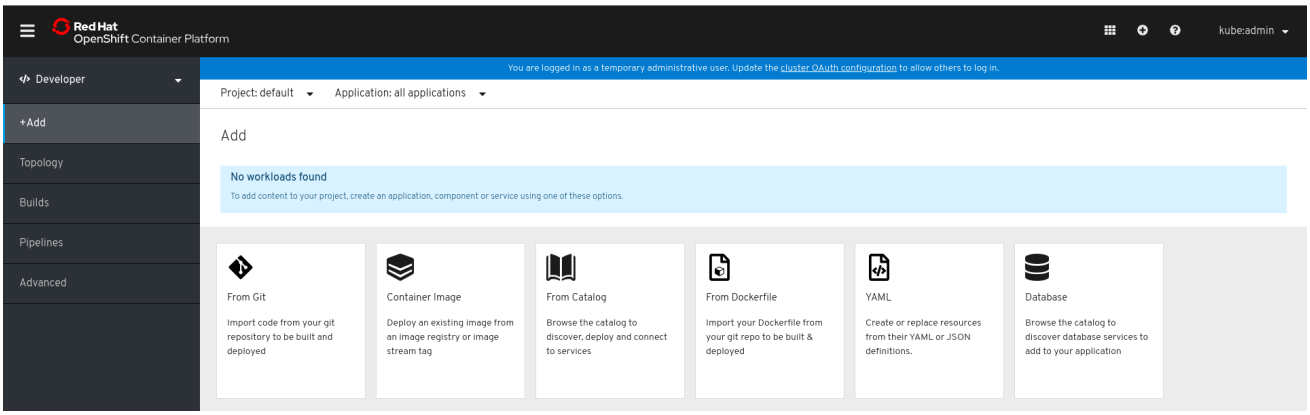
   ```
   apiVersion: config.openshift.io/v1
   kind: Project
   metadata:
     ...
   spec:
     projectRequestMessage: To request a project, contact your system administrator at
   projectname@example.com.
   ```

3. 変更を保存した後に、プロジェクトをセルフプロビジョニングできない開発者またはサービスアカウントとして新規プロジェクトの作成を試行し、変更が正常に適用されていることを確認します。

# 第2章 アプリケーションライフサイクル管理

## 2.1. DEVELOPER パースペクティブを使用したアプリケーションの作成

Web コンソールの **Developer** パースペクティブでは、**Add** ビューからアプリケーションおよび関連サービスを作成し、それらを OpenShift Container Platform にデプロイするための以下のオプションが提供されます。




- **From Git** このオプションを使用して、Git リポジトリーの既存のコードベースをインポートし、OpenShift Container Platform でアプリケーションを作成し、ビルドし、デプロイします。
- **Container Image**: イメージストリームまたはレジストリーからの既存イメージを使用し、これを OpenShift Container Platform にデプロイします。
- **From Catalog**: **Developer Catalog** で、イメージビルダーに必要なアプリケーション、サービス、またはソースを選択し、これをプロジェクトに追加します。
- **From Dockerfile**: Git リポジトリーから dockerfile をインポートし、アプリケーションをビルドし、デプロイします。
- **YAML**: エディターを使用して YAML または JSON 定義を追加し、リソースを作成し、変更します。
- **Database**: **Developer Catalog** を参照して、必要なデータベースサービスを選択し、これをアプリケーションに追加します。

**注記**

**Developer** パースペクティブの Serverless オプションは、OpenShift Serverless Operator がクラスターにインストールされている場合にのみ表示されます。

### 2.1.1. 前提条件

**Developer** パースペクティブを使用してアプリケーションを作成するには、以下を確認してください。

- Web コンソールにログインしている。
- **Developer** パースペクティブにいる。
- OpenShift Container Platform でアプリケーションおよび他のワークロードを作成するための適切なプロジェクト内のロールおよびパーミッションがある。

前述の前提条件に加えてサーバーレスアプリケーションを作成するには、以下を確認します。

- OpenShift Serverless Operator がインストールされている。
- knative-serving namespace および KnativeServing リソースを knative-serving namespace に作成している。

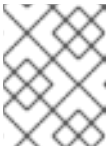
### 2.1.2. Git のコードベースのインポートおよびアプリケーションの作成

以下の手順では、**Developer** パースペクティブの **Git からのインポート**オプションを使用してアプリケーションを作成します。

以下のように GitHub で既存のコードベースを使用して、OpenShift Container Platform でアプリケーションを作成し、ビルドし、デプロイします。

**手順**

1. **Add** ビューで **From Git** をクリックし、**Import from Git** フォームを表示します。
2. **Git** セクションで、アプリケーションの作成に使用するコードベースの Git リポジトリー URL を入力します。たとえば、このサンプル nodejs アプリケーションの URL **https://github.com/sclorg/nodejs-ex** を入力します。その後、URL は検証されます。
3. オプション: **Show Advanced Git Options** をクリックし、以下のような詳細を追加できます。
   - **Git Reference**: アプリケーションのビルドに使用する特定のブランチ、タグ、またはコミットのコードを参照します。
   - **Context Dir**: アプリケーションのビルドに使用するアプリケーションのソースコードのサブディレクトリーを指定します。
   - **Source Secret** プライベートリポジトリーからソースコードをプルするための認証情報で **Secret Name** を作成します。
4. **Builder** セクションで、URL の検証後に、適切なビルダーイメージが検出され、スターのマークが付けられ、自動的に選択されます。**https://github.com/sclorg/nodejs-ex** Git URL の場合、Node.js ビルダーイメージがデフォルトで選択されます。必要に応じて、**Builder Image Version** のドロップダウンリストを使用してバージョンを変更できます。
5. **General** セクションで、以下を実行します。
   a. **Application** フィールドに、アプリケーションを分類するために一意の名前 (**myapp** など) を入力します。アプリケーション名が namespace で一意であることを確認します。
   b. **Name** フィールドで、このアプリケーション用に作成されたリソースが Git リポジトリー URL をベースとして自動的に設定されることを確認します。



**注記**

リソース名は namespace で一意である必要があります。エラーが出る場合はリソース名を変更します。

6. **Resources** セクションで、以下を選択します。
   - **Deployment**: 単純な Kubernetes スタイルのアプリケーションを作成します。

- **Deployment Config**: OpenShift スタイルのアプリケーションを作成します。
- **Knative Service**: マイクロサービスを作成します。

**注記**

**Knative Service** オプションは、**Serverless Operator** がクラスターにインストールされている場合にのみ、**Import from git** 形式で表示されます。詳細は、OpenShift Serverless のインストールについてのドキュメントを参照してください。

7. **Advanced Options** セクションでは、**Create a route to the application**がデフォルトで選択されるため、公開されている URL を使用してアプリケーションにアクセスできます。アプリケーションをパブリックルートに公開したくない場合は、チェックボックスをクリアできます。

8. オプション: 以下の高度なオプションを使用してアプリケーションをさらにカスタマイズできます。

**ルーティング**

**Routing** リンクをクリックして、以下を実行します。

- ルートのホスト名をカスタマイズします。
- ルーターが監視するパスを指定します。
- ドロップダウンリストから、トラフィックのターゲットポートを選択します。
- **Secure Route** チェックボックスを選択してルートを保護します。必要な TLS 終端タイプを選択し、各ドロップダウンリストから非セキュアなトラフィックについてのポリシーを設定します。
  サーバーレスアプリケーションの場合、Knative Service が上記のすべてのルーティングオプションを管理します。ただし、必要に応じて、トラフィックのターゲットポートをカスタマイズできます。ターゲットポートが指定されていない場合、デフォルトポートの **8080** が使用されます。

**ビルドおよびデプロイメント設定**

**Build Configuration** および **Deployment Configuration** リンクをクリックして、各設定オプションを表示します。オプションの一部はデフォルトで選択されています。必要なトリガーおよび環境変数を追加して、オプションをさらにカスタマイズできます。サーバーレスアプリケーションの場合、**Deployment Configuration** オプションは表示されません。これは、Knative 設定リソースが DeploymentConfig の代わりにデプロイメントの状態を維持するためです。

**スケーリング**

**Scaling** リンクをクリックして、最初にデプロイするアプリケーションの Pod 数またはインスタンス数を定義します。
サーバーレスアプリケーションの場合、以下を実行できます。

- Autoscaler で設定できる Pod 数の上限および下限を設定します。下限が指定されない場合は、デフォルトでゼロに設定されます。
- 指定された時点でのアプリケーションインスタンスごとに必要な同時要求数のソフト制限を定義します。自動スケーリングの推奨設定です。指定されていない場合は、クラスター設定で指定した値を使用します。

- 指定された時点でのアプリケーションインスタンスごとに許可される同時要求数のハード制限を定義します。これは、リビジョンテンプレートで設定されます。指定されていない場合、デフォルトでクラスター設定で指定された値に設定されます。

**リソースの制限**

**Resource Limit** リンクをクリックして、コンテナーが実行時に保証または使用が許可されている **CPU** および **メモリー** リソースの量を設定します。

**ラベル**

**Labels** リンクをクリックして、カスタムラベルをアプリケーションに追加します。

9. **Create** をクリックして、アプリケーションを作成し、**Topology** ビューでビルドのステータスを確認します。

## 2.2. インストールされた OPERATOR からのアプリケーションの作成

**Operator** は、Kubernetes アプリケーションをパッケージ化し、デプロイし、管理する方法です。クラスター管理者によってインストールされる Operator を使用して、アプリケーションを OpenShift Container Platform で作成できます。

以下では、開発者を対象に、OpenShift Container Platform Web コンソールを使用して、インストールされた Operator からアプリケーションを作成する例を示します。

**追加リソース**

- Operator の仕組みおよび Operator Lifecycle Manager の OpenShift Container Platform への統合方法に関する詳細は、『Operator』ガイドを参照してください。

### 2.2.1. Operator を使用した etcd クラスターの作成

この手順では、Operator Lifecycle Manager (OLM) で管理される etcd Operator を使用した新規 etcd クラスターの作成について説明します。

**前提条件**

- OpenShift Container Platform 4.3 クラスターへのアクセス
- 管理者によってクラスターにすでにインストールされている etcd Operator

**手順**

1. この手順を実行するために OpenShift Container Platform Web コンソールで新規プロジェクトを作成します。この例では、**my-etcd** というプロジェクトを使用します。
2. **Operators → Installed Operators** ページに移動します。クラスター管理者によってクラスターにインストールされ、使用可能にされた Operator が ClusterServiceVersion (CSV) の一覧としてここに表示されます。CSV は Operator によって提供されるソフトウェアを起動し、管理するために使用されます。

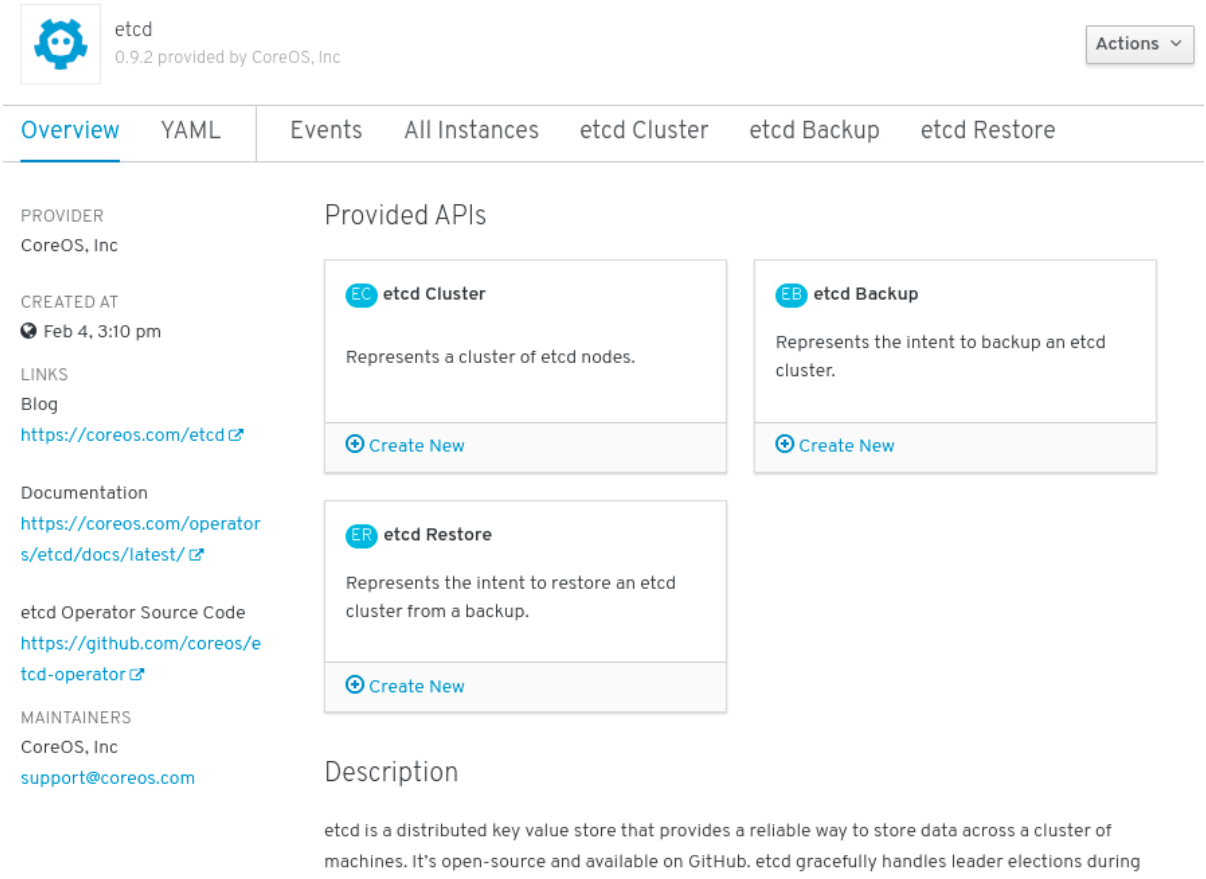
**ヒント**

以下を使用して、CLI でこの一覧を取得できます。

```
$ oc get csv
```

3. **Installed Operators** ページで、**Copied** をクリックしてから、etcd Operator をクリックして詳細情報および選択可能なアクションを表示します。

**図2.1 etcd Operator の概要**




**Provided APIs** に表示されているように、この Operator は 3 つの新規リソースタイプを利用可能にします。これには、**etcd クラスター** (**EtcdCluster** リソース) のタイプが含まれます。これらのオブジェクトは、 **Deployments** または **ReplicaSets** などの組み込み済みのネイティブ Kubernetes オブジェクトと同様に機能しますが、これらには etcd を管理するための固有のロジックが含まれます。

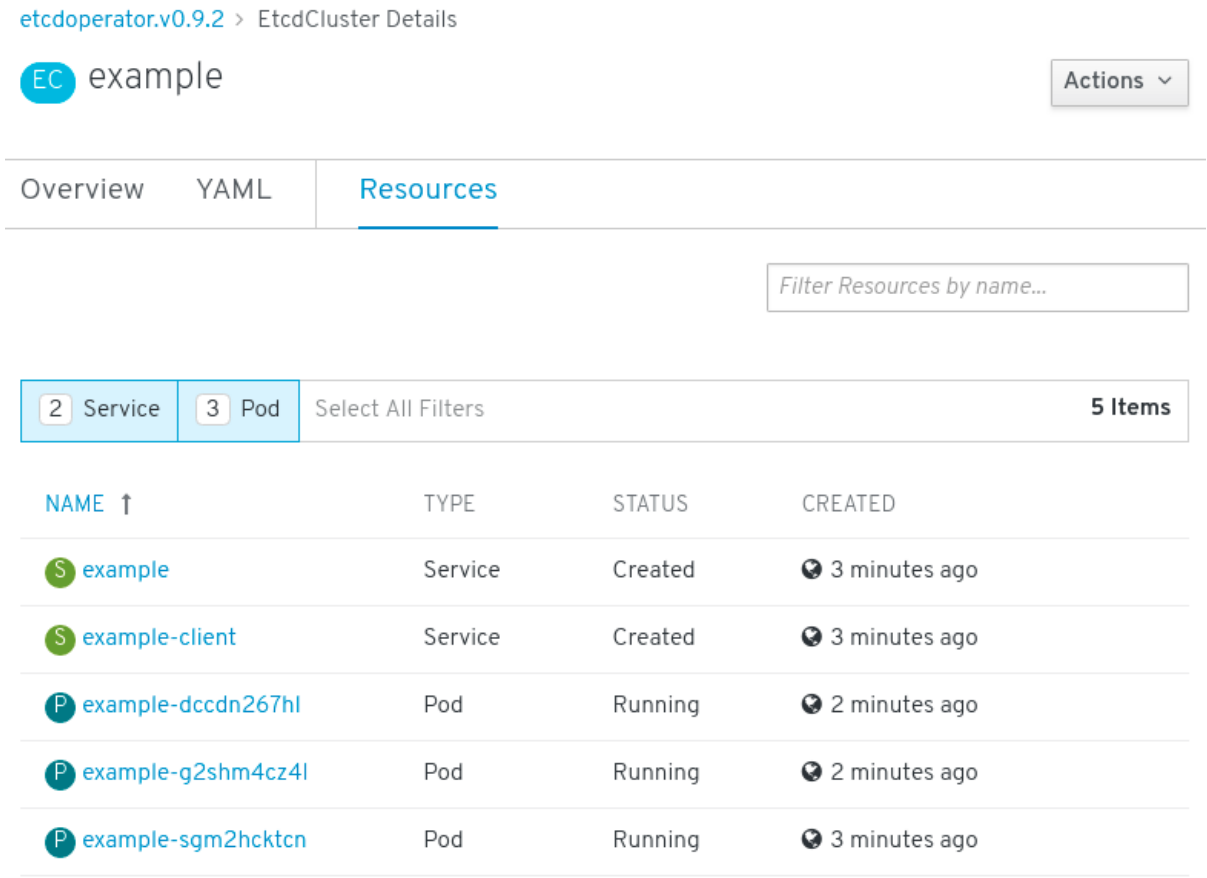
4. 新規 etcd クラスターを作成します。

   a. **etcd Cluster** API ボックスで、**Create New** をクリックします。

   b. 次の画面では、クラスターのサイズなど **EtcdCluster** オブジェクトのテンプレートを起動する最小条件への変更を加えることができます。ここでは **Create** をクリックして確定します。これにより、Operator がトリガーされ、Pod、サービス、および新規 etcd クラスターの他のコンポーネントが起動します。

5. **Resources** タブをクリックして、プロジェクトに Operator によって自動的に作成され、設定された数多くのリソースが含まれることを確認します。

図2.2 etcd Operator リソース




Kubernetes サービスが作成され、プロジェクトの他の Pod からデータベースにアクセスできることを確認します。

6. 所定プロジェクトで **edit** ロールを持つすべてのユーザーは、クラウドサービスのようにセルフサービス方式でプロジェクトにすでに作成されている Operator によって管理されるアプリケーションのインスタンス (この例では etcd クラスター) を作成し、管理し、削除することができます。この機能を持つ追加のユーザーを有効にする必要がある場合、プロジェクト管理者は以下のコマンドを使用してこのロールを追加できます。

```
$ oc policy add-role-to-user edit <user> -n <target_project>
```

これで、etcd クラスターは Pod が正常でなくなったり、クラスターのノード間で移行する際の障害に対応し、データのリバランスを行います。最も重要な点として、適切なアクセスを持つクラスター管理者または開発者は独自のアプリケーションでデータベースを簡単に使用できるようになります。

## 2.3. CLI を使用したアプリケーションの作成

OpenShift Container Platform CLI を使用して、ソースまたはバイナリーコード、イメージおよびテンプレートを含むコンポーネントから OpenShift Container Platform アプリケーションを作成できます。

**new-app** で作成したオブジェクトのセットは、ソースリポジトリー、イメージまたはテンプレートなどのインプットとして渡されるアーティファクトによって異なります。

### 2.3.1. ソースコードからのアプリケーションの作成

**new-app** コマンドを使用して、ローカルまたはリモート Git リポジトリーのソースコードからアプリケーションを作成できます。

**new-app** コマンドは、ビルド設定を作成し、これはソースコードから新規のアプリケーションイメージを作成します。**new-app** コマンドは通常、デプロイメント設定を作成して新規のイメージをデプロイするほか、サービスを作成してイメージを実行するデプロイメントへの負荷分散したアクセスを提供します。

OpenShift Container Platform は、**Pipeline** または **Source** ビルドストラテジーのいずれを使用すべきかを自動的に検出します。また、**Source** ビルドの場合は、適切な言語のビルダーイメージを検出します。

#### 2.3.1.1. ローカル

ローカルディレクトリーの Git リポジトリーを使用してアプリケーションを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc new-app /<path to source code>
```

**注記**

ローカル Git リポジトリーを使用する場合には、リポジトリーで OpenShift Container Platform クラスターがアクセス可能な URL を参照する **origin** という名前のリモートリポジトリーが必要です。認識されているリモートがない場合は、**new-app** コマンドを実行してバイナリービルドを作成します。

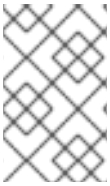
#### 2.3.1.2. リモート

リモート Git リポジトリーを使用してアプリケーションを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc new-app https://github.com/sclorg/cakephp-ex
```

プライベートのリモート Git リポジトリーを使用してアプリケーションを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc new-app https://github.com/youruser/yourprivaterepo --source-secret=yoursecret
```



**注記**

プライベートリモート Git リポジトリーを使用する場合には、**--source-secret** フラグを使用して、既存のソースクローンのシークレットを指定できます。このシークレットは、**BuildConfig** に挿入され、リポジトリーにアクセスできるようになります。

**--context-dir** フラグを指定することで、ソースコードリポジトリーのサブディレクトリーを使用できます。リモート Git リポジトリーおよびコンテキストサブディレクトリーを使用してアプリケーションを作成する場合は、以下を実行します。

```
$ oc new-app https://github.com/sclorg/s2i-ruby-container.git \
    --context-dir=2.0/test/puma-test-app
```

また、リモート URL を指定する場合は、以下のように URL の最後に **#<branch_name>** を追加することで、使用する Git ブランチを指定できます。

```
$ oc new-app https://github.com/openshift/ruby-hello-world.git#beta4
```

#### 2.3.1.3. ビルドストラテジーの検出

新規アプリケーションの作成時に **Jenkinsfile** がソースリポジトリーのルート または指定されたコンテキストディレクトリーに存在する場合に、OpenShift Container Platform は Pipeline ビルドストラテジーを生成します。

それ以外の場合は、ソースビルドストラテジーが生成されます。

ビルドストラテジーを上書きするには、**--strategy** フラグを **pipeline** または **source**のいずれかに設定します。

```
$ oc new-app /home/user/code/myapp --strategy=docker
```

**注記**

**oc** コマンドを使用するには、ビルドソースを含むファイルがリモートの git リポジトリーで利用可能である必要があります。すべてのソースビルドには、**git remote -v** を使用する必要があります。

#### 2.3.1.4. 言語の検出

**Source** ビルドストラテジーを使用する場合に、**new-app** はリポジトリーのルート または指定したコンテキストディレクトリーに特定のファイルが存在するかどうかで、使用する言語ビルダーを判別しようとします。

**表2.1 new-app が検出する言語**

| 言語 | ファイル |
|---|---|
| **dotnet** | **project.json**、***.csproj** |
| **jee** | **pom.xml** |
| **nodejs** | **app.json**、**package.json** |
| **perl** | **cpanfile**、**index.pl** |
| **php** | **composer.json**、**index.php** |
| **python** | **requirements.txt**、**setup.py** |
| **ruby** | **Gemfile**、**Rakefile**、**config.ru** |
| **scala** | **build.sbt** |
| **golang** | **Godeps**、**main.go** |

言語の検出後、**new-app** は OpenShift Container Platform サーバーで、検出言語と一致する **supports** アノテーションを持つイメージストリームタグを検索するか、または検出された言語の名前に一致するイメージストリームを検索します。一致するものが見つからない場合には、**new-app** は Docker Hub レジストリー で名前をベースにした検出言語と一致するイメージの検索を行います。

~ をセパレーターとして使用し、イメージ (イメージストリームまたはコンテナーの仕様) とリポジトリーを指定して、特定のソースリポジトリーにビルダーが使用するイメージを上書きすることができます。この方法を使用すると、ビルドストラテジーの検出および言語の検出は実行されない点に留意してください。

たとえば、リモートリポジトリーのソースを使用して **myproject/my-ruby** イメージストリームを作成する場合は、以下を実行します。

```
$ oc new-app myproject/my-ruby~https://github.com/openshift/ruby-hello-world.git
```

ローカルリポジトリーのソースを使用して **openshift/ruby-20-centos7:latest** コンテナーのイメージストリームを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc new-app openshift/ruby-20-centos7:latest~/home/user/code/my-ruby-app
```

**注記**

言語の検出では、リポジトリーのクローンを作成し、検査できるように Git クライアントをローカルにインストールする必要があります。Git が使用できない場合、**<image>~<repository>** 構文を指定し、リポジトリーで使用するビルダーイメージを指定して言語の検出手順を回避することができます。

**-i <image> <repository>** 呼び出しでは、アーティファクトのタイプを判別するために **new-app** が **repository** のクローンを試行する必要があります。そのため、これは Git が利用できない場合には失敗します。

**-i <image> --code <repository>** 呼び出しでは、**image** がソースコードのビルダーとして使用されるか、またはデータベースイメージの場合のように別個にデプロイされる必要があるかどうかを判別するために、**new-app** が **repository** のクローンを作成する必要があります。

## 2.3.2. イメージからアプリケーションを作成する方法

既存のイメージからアプリケーションのデプロイが可能です。イメージは、OpenShift Container Platform サーバー内のイメージストリーム、指定したレジストリー内のイメージ、またはローカルの Docker サーバー内のイメージから取得できます。

**new-app** コマンドは、渡された引数に指定されたイメージの種類を判断しようとします。ただし、イメージが、**--docker-image** 引数を使用したコンテナーイメージなのか、または **-i|--image** 引数を使用したイメージストリームなのかを、**new-app** に明示的に指示できます。

**注記**

ローカル Docker リポジトリーからイメージを指定した場合、同じイメージが OpenShift Container Platform のクラスターノードでも利用できることを確認する必要があります。

### 2.3.2.1. DockerHub MySQL イメージ

たとえば、DockerHub MySQL イメージからアプリケーションを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc new-app mysql
```

#### 2.3.2.2. プライベートレジストリーのイメージ

プライベートのレジストリーのイメージを使用してアプリケーションを作成し、コンテナーイメージの仕様全体を以下のように指定します。

```
$ oc new-app myregistry:5000/example/myimage
```

#### 2.3.2.3. 既存のイメージストリームおよびオプションの イメージストリームタグ

既存のイメージストリームおよびオプションのイメージストリームタグでアプリケーションを作成します。

```
$ oc new-app my-stream:v1
```

### 2.3.3. テンプレートからのアプリケーションの作成

テンプレート名を引数として指定することで、事前に保存したテンプレートまたはテンプレートファイルからアプリケーションを作成することができます。たとえば、サンプルアプリケーションテンプレートを保存し、これを利用してアプリケーションを作成できます。

保存したテンプレートからアプリケーションを作成します。以下は例になります。

```
$ oc create -f examples/sample-app/application-template-stibuild.json
$ oc new-app ruby-helloworld-sample
```

事前に OpenShift Container Platform に保存することなく、ローカルファイルシステムでテンプレートを直接使用するには、**-f|--file** 引数を使用します。以下は例になります。

```
$ oc new-app -f examples/sample-app/application-template-stibuild.json
```

#### 2.3.3.1. テンプレートパラメーター

テンプレートをベースとするアプリケーションを作成する場合、以下の **-p|--param** 引数を使用してテンプレートで定義したパラメーター値を設定します。

```
$ oc new-app ruby-helloworld-sample \
    -p ADMIN_USERNAME=admin -p ADMIN_PASSWORD=mypassword
```

パラメーターをファイルに保存しておいて、**--param-file** を指定して、テンプレートをインスタンス化する時にこのファイルを使用することができます。標準入力からパラメーターを読み込む場合は、以下のように**--param-file=-** を使用します。

```
$ cat helloworld.params
ADMIN_USERNAME=admin
ADMIN_PASSWORD=mypassword
$ oc new-app ruby-helloworld-sample --param-file=helloworld.params
$ cat helloworld.params | oc new-app ruby-helloworld-sample --param-file=-
```

### 2.3.4. アプリケーション作成の変更

**new-app** コマンドは、OpenShift Container Platform オブジェクトを生成します。このオブジェクトにより、作成されるアプリケーションがビルドされ、デプロイされ、実行されます。通常、これらのオブ

ジェクトは現在のプロジェクトに作成され、これらのオブジェクトには入力ソースリポジトリーまたはインプットイメージから派生する名前が割り当てられます。ただし、**new-app** でこの動作を変更することができます。

**表2.2 new-app 出力オブジェクト**

| オブジェクト | 説明 |
|---|---|
| **BuildConfig** | **BuildConfig** は、コマンドラインで指定された各ソースリポジトリーに作成されます。**BuildConfig** は使用するストラテジー、ソースのロケーション、およびビルドの出力ロケーションを指定します。 |
| **ImageStreams** | **BuildConfig** では、通常 2 つの**ImageStreams** が作成されます。1 つ目は、インプットイメージを表します。**Source** ビルドの場合、これはビルダーイメージです。**Docker** ビルドでは、これは FROM イメージです。2 つ目は、アウトプットイメージを表します。コンテナーイメージが **new-app** にインプットとして指定された場合、このイメージに対してもイメージストリームが作成されます。 |
| **DeploymentConfig** | **DeploymentConfig** は、ビルドの出力または指定されたイメージのいずれかをデプロイするために作成されます。**new-app** コマンドは、結果として生成される **DeploymentConfig** に含まれるコンテナーに指定されるすべての Docker ボリュームに **emptyDir** ボリュームを作成します。 |
| **Service** | **new-app** コマンドは、インプットイメージで公開ポートを検出しようと試みます。公開されたポートで数値が最も低いものを使用して、そのポートを公開するサービスを生成します。**new-app** 完了後に別のポートを公開するには、単に **oc expose** コマンドを使用し、追加のサービスを生成するだけです。 |
| その他 | テンプレートのインスタンスを作成する際に、他のオブジェクトをテンプレートに基づいて生成できます。 |

#### 2.3.4.1. 環境変数の指定

テンプレート、ソースまたはイメージからアプリケーションを生成する場合、**-e|--env** 引数を使用し、ランタイムに環境変数をアプリケーションコンテナーに渡すことができます。

```
$ oc new-app openshift/postgresql-92-centos7 \
    -e POSTGRESQL_USER=user \
    -e POSTGRESQL_DATABASE=db \
    -e POSTGRESQL_PASSWORD=password
```

変数は、**--env-file** 引数を使用してファイルから読み取ることもできます。

```
$ cat postgresql.env
POSTGRESQL_USER=user
POSTGRESQL_DATABASE=db
POSTGRESQL_PASSWORD=password
$ oc new-app openshift/postgresql-92-centos7 --env-file=postgresql.env
```

さらに **--env-file=-** を使用することで、標準入力で環境変数を指定することもできます。

```
$ cat postgresql.env | oc new-app openshift/postgresql-92-centos7 --env-file=-
```

**注記**

**-e|--env** または **--env-file** 引数で渡される環境変数では、**new-app** 処理の一環として作成される **BuildConfig** オブジェクトは更新されません。

#### 2.3.4.2. ビルド環境変数の指定

テンプレート、ソースまたはイメージからアプリケーションを生成する場合、**--build-env** 引数を使用し、ランタイムに環境変数をビルドコンテナーに渡すことができます。

```
$ oc new-app openshift/ruby-23-centos7 \
    --build-env HTTP_PROXY=http://myproxy.net:1337/ \
    --build-env GEM_HOME=~/.gem
```

変数は、**--build-env-file** 引数を使用してファイルから読み取ることもできます。

```
$ cat ruby.env
HTTP_PROXY=http://myproxy.net:1337/
GEM_HOME=~/.gem
$ oc new-app openshift/ruby-23-centos7 --build-env-file=ruby.env
```

さらに **--build-env-file=-** を使用して、環境変数を標準入力で指定することもできます。

```
$ cat ruby.env | oc new-app openshift/ruby-23-centos7 --build-env-file=-
```

#### 2.3.4.3. ラベルの指定

ソース、イメージ、またはテンプレートからアプリケーションを生成する場合、**-l|--label** 引数を使用し、作成されたオブジェクトにラベルを追加できます。ラベルを使用すると、アプリケーションに関連するオブジェクトを一括で選択、設定、削除することが簡単になります。

```
$ oc new-app https://github.com/openshift/ruby-hello-world -l name=hello-world
```

#### 2.3.4.4. 作成前の出力の表示

**new-app** コマンドの実行に関するドライランを確認するには、**yaml** または **json** の値と共に **-o|--output** 引数を使用できます。次にこの出力を使用して、作成されるオブジェクトのプレビューまたは編集可能なファイルへのリダイレクトを実行できます。問題がなければ、**oc create** を使用して OpenShift Container Platform オブジェクトを作成できます。

**new-app** アーティファクトをファイルに出力するには、これらを編集し、作成します。

```
$ oc new-app https://github.com/openshift/ruby-hello-world \
    -o yaml > myapp.yaml
$ vi myapp.yaml
$ oc create -f myapp.yaml
```

#### 2.3.4.5. 別名でのオブジェクトの作成

通常 **new-app** で作成されるオブジェクトの名前はソースリポジトリーまたは生成に使用されたイメージに基づいて付けられます。コマンドに **--name** フラグを追加することで、生成されたオブジェクトの名前を設定できます。

```
$ oc new-app https://github.com/openshift/ruby-hello-world --name=myapp
```

#### 2.3.4.6. 別のプロジェクトでのオブジェクトの作成

通常 **new-app** は現在のプロジェクトにオブジェクトを作成します。ただし、**-n|--namespace** 引数を使用して、別のプロジェクトにオブジェクトを作成することができます。

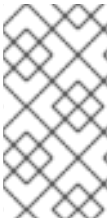
```
$ oc new-app https://github.com/openshift/ruby-hello-world -n myproject
```

#### 2.3.4.7. 複数のオブジェクトの作成

**new-app** コマンドは、複数のパラメーターを **new-app** に指定して複数のアプリケーションを作成できます。コマンドラインで指定するラベルは、単一コマンドで作成されるすべてのオブジェクトに適用されます。環境変数は、ソースまたはイメージから作成されたすべてのコンポーネントに適用されます。

ソースリポジトリーおよび Docker Hub イメージからアプリケーションを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc new-app https://github.com/openshift/ruby-hello-world mysql
```



**注記**

ソースコードリポジトリーおよびビルダーイメージが別個の引数として指定されている場合、**new-app** はソースコードリポジトリーのビルダーとしてそのビルダーイメージを使用します。これを意図していない場合は、**~** セパレーターを使用してソースに必要なビルダーイメージを指定します。

#### 2.3.4.8. 単一 Pod でのイメージとソースのグループ化

**new-app** コマンドにより、単一 Pod に複数のイメージをまとめてデプロイできます。イメージのグループ化を指定するには **+** セパレーターを使用します。**--group** コマンドライン引数をグループ化する必要のあるイメージを指定する際に使用することもできます。ソースリポジトリーからビルドされたイメージを別のイメージと共にグループ化するには、そのビルダーイメージをグループで指定します。

```
$ oc new-app ruby+mysql
```

ソースからビルドされたイメージと外部のイメージをまとめてデプロイするには、以下を実行します。

```
$ oc new-app \
    ruby~https://github.com/openshift/ruby-hello-world \
    mysql \
    --group=ruby+mysql
```

#### 2.3.4.9. イメージ、テンプレート、および他の入力の検索

イメージ、テンプレート、および **oc new-app** コマンドの他の入力内容を検索するには、**--search** フラグおよび **--list** フラグを追加します。たとえば、PHP を含むすべてのイメージまたはテンプレートを検索するには、以下を実行します。

```
$ oc new-app --search php
```

# 2.4. TOPOLOGY ビューを使用したアプリケーション構成の表示

Web コンソールの **Developer** パースペクティブにある **Topology** ビューは、プロジェクト内のすべてのアプリケーション、それらのビルドステータスおよびアプリケーションに関連するコンポーネントとサービスを視覚的に表示します。

## 2.4.1. 前提条件

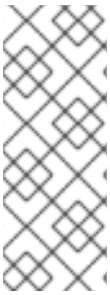
**Topology** ビューでアプリケーションを表示し、それらと対話するには、以下を確認します。

- Web コンソールにログインしている。
- **Developer** パースペクティブにいる。
- OpenShift Container Platform でアプリケーションおよび他のワークロードを作成するための適切なプロジェクト内のロールおよびパーミッションがある。
- **Developer** パースペクティブを使用して OpenShift Container Platform でアプリケーションを作成し、デプロイしている。

## 2.4.2. アプリケーションのトポロジーの表示

**Developer** パースペクティブの左側のナビゲーションパネルを使用すると、**Topology** ビューに移動できます。アプリケーションを作成したら、**Topology** ビューに自動的に移動します。ここでは、アプリケーション Pod のステータスの確認、パブリック URL でのアプリケーションへの迅速なアクセス、ソースコードへのアクセスとその変更、最終ビルドのステータスの確認ができます。ズームインおよびズームアウトにより、特定のアプリケーションの詳細を表示することができます。

サーバーレスアプリケーションは、Knative シンボルで視覚的に表示されます (  )。

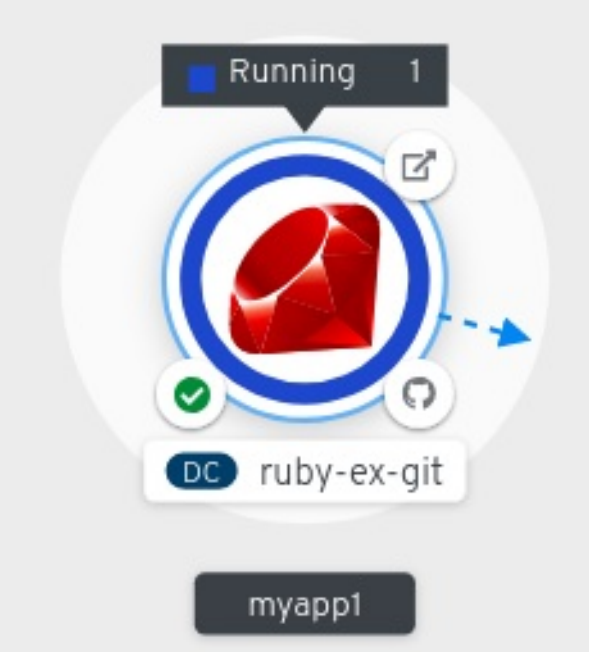


**注記**

サーバーレスアプリケーションでは、**Topology** ビューでの読み込みおよび表示にしばらく時間がかかります。サーバーレスアプリケーションを作成すると、これは最初にサービスリソースを作成し、次にリビジョンを作成します。続いてデプロイされて Topology ビューに表示されます。これが唯一のワークロードの場合には、**Add** ページにリダイレクトされる可能性があります。リビジョンがデプロイされると、サーバーレスアプリケーションは **Topology** ビューに表示されます。

Pod のステータスまたはフェーズは、異なる色やツールヒントで表示されます。例: **Running** (  )、**Not Ready** (  )、**Warning**(  )、**Failed**(  )、**Pending**(  )、**Succeeded**(  )、**Terminating**(  )、または **Unknown**(  )。Pod のステータスについての詳細は、Kubernetes ドキュメント を参照してください。

アプリケーションを作成し、イメージがデプロイされると、ステータスは **Pending** と表示されます。アプリケーションをビルドすると、**Running**と表示されます。




以下のように、異なるタイプのリソースオブジェクトのインジケーターと共に、アプリケーションリソース名が追加されます。

- **DC**: DeploymentConfigs
- **D**: Deployment
- **SS**: StatefulSet
- **DS**: Daemonset

### 2.4.3. アプリケーションおよびコンポーネントとの対話

Web コンソールの **Developer** パースペクティブの **Topology** ビューは、アプリケーションおよびコンポーネントと対話するための以下のオプションを提供します。

- **Open URL** ( ) をクリックして、パブリック URL のルートで公開されるアプリケーションを表示します。
- **Edit Source code** をクリックして、ソースコードにアクセスし、これを変更します。

**注記**

この機能は、**From Git**、**From Catalog**、および **From Dockerfile** オプションを使用してアプリケーションを作成する場合にのみ利用できます。

**Eclipse Che** Operator がクラスターにインストールされている場合、Che ワークスペース( )が作成され、ソースコードを編集するためにワークスペースが表示されます。インストールされていない場合は、ソースコードがホストされている Git リポジトリー( ) が表示されます。

- カーソルを Pod の左下のアイコンの上に置き、最新ビルドおよびそのステータスを確認します。アプリケーションビルドのステータスは、**New** ( )、**Pending** （）、**Running** ( )、**Completed** ( )、**Failed** ( )、および **Canceled** ( )と表示されます。

- 画面右上に一覧表示される **Shortcuts** メニューを使用して、**Topology** ビューのコンポーネントを参照します。

- **List View** アイコンを使用してすべてのアプリケーションの一覧を表示し、**Topology View** アイコンを使用して **Topology** ビューに切り替えます。

### 2.4.4. アプリケーション Pod のスケーリングおよびビルドとルートの確認

**Topology** ビューは、**Overview** パネルでデプロイ済みのコンポーネントの詳細を提供します。**Overview** および **Resources** タブを使用して、アプリケーション Pod をスケーリングし、ビルドのステータス、サービスおよびルートについて以下のように確認できます。

- コンポーネントノードをクリックし、右側の **Overview** パネルを確認します。**Overview** タブを使用して、以下を実行します。

  - 上下の矢印を使用して Pod をスケーリングし、アプリケーションのインスタンス数の増減を手動で調整します。サーバーレスアプリケーションの場合、Pod は、チャネルのトラフィックに基づいてアイドルおよびスケールアップ時に自動的にゼロにスケーリングされます。

  - アプリケーションの **ラベル**、**アノテーション** および **ステータス** を確認します。

- **Resources** タブをクリックして、以下を実行します。

  - すべての Pod の一覧を確認し、それらのステータスを表示し、ログにアクセスし、Pod をクリックして Pod の詳細を表示します。

  - ビルド、ステータスを確認し、ログにアクセスし、必要に応じて新規ビルドを開始します。

  - コンポーネントによって使用されるサービスとルートを確認します。

  サーバーレスアプリケーションの場合、**Resources** タブは、そのコンポーネントに使用されるリビジョン、ルート、および設定に関する情報を提供します。

### 2.4.5. アプリケーション内での複数コンポーネントのグループ化

**Add** ページを使用して、複数のコンポーネントまたはサービスをプロジェクトに追加し、**Topology** ページを使用してアプリケーショングループ内のアプリケーションとリソースをグループ化できます。以下の手順では、MongoDB データベースサービスを Node.js コンポーネントを使用して既存のアプリケーションに追加します。

**前提条件**

- **Developer** パースペクティブを使用して、OpenShift Container Platform に Node.js アプリケーションを作成し、デプロイしている。

**手順**

1. 以下のように MongoDB サービスを作成し、これをプロジェクトにデプロイします。

   a. **Developer** パースペクティブで、**Add** ビューに移動して **Database** オプションを選択し、**Developer Catalog**を確認します。ここには、アプリケーションにコンポーネントまたはサービスとして追加できる複数のオプションがあります。

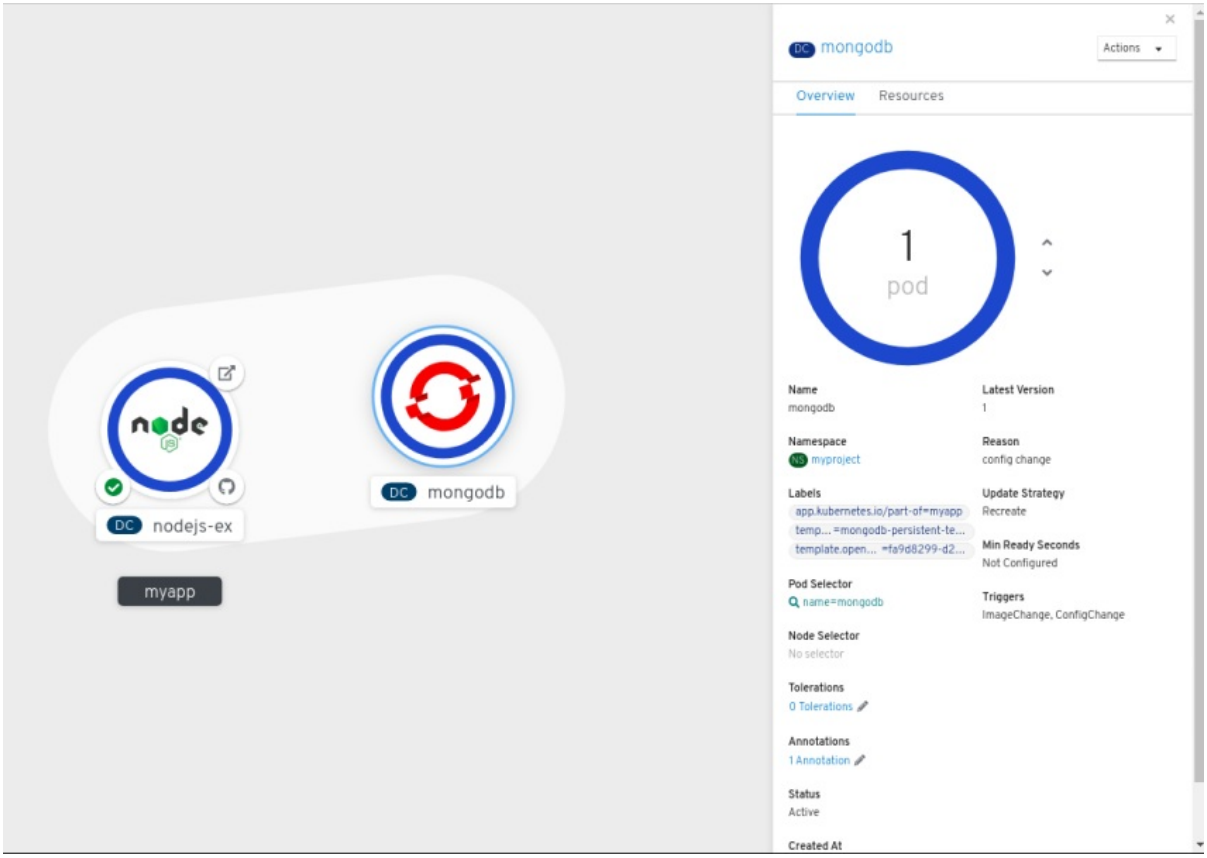
   b. **MongoDB** オプションをクリックし、サービスの詳細を確認します。

c. **Instantiate Template** をクリックして、MongoDB サービスの詳細情報を含む自動的に設定されたテンプレートを表示し、**Create** をクリックしてサービスを作成します。

2. 左側のナビゲーションパネルで **Topology** をクリックし、プロジェクトにデプロイされた MongoDB サービスを表示します。

3. MongoDB サービスを既存のアプリケーショングループに追加するには、**mongodb** Pod を選択して、これをアプリケーションにドラッグします。MongoDB サービスは既存のアプリケーショングループに追加されます。

4. コンポーネントをドラッグし、これをアプリケーショングループに追加すると、必要なラベルがコンポーネントに自動的に追加されます。MongoDB サービスノードをクリックし、**Overview** パネルの **Labels** セクションに追加されたラベル **app.kubernetes.io/part-of=myapp** を確認します。




または、以下のようにコンポーネントをアプリケーションに追加することもできます。

1. MongoDB サービスをアプリケーションに追加するには、**mongodb** Pod をクリックし、右側の **Overview** パネルを確認します。

2. パネルの右上にある **Actions** ドロップダウンメニューをクリックし、**Edit Application Grouping** を選択します。

3. **Edit Application Grouping** ダイアログボックスで、**Select an Application** ドロップダウンリストをクリックし、適切なアプリケーショングループを選択します。

4. **Save** をクリックし、アプリケーショングループに追加された MongoDB サービスを表示します。

アプリケーショングループからコンポーネントを削除するには、コンポーネントを選択し、**Shift**+ ドラッグでこれをアプリケーショングループからドラッグします。

### 2.4.6. アプリケーション内および複数のアプリケーション間でのコンポーネントの接続

アプリケーション内で複数のコンポーネントをグループ化することに加え、**Topology** ビューを使用してコンポーネントを相互に接続することもできます。バインディングコネクターまたはビジュアルコネクターのいずれかを使用してコンポーネントを接続できます。

コンポーネント間のバインディング接続は、ターゲットノードが Operator がサポートするサービスである場合にのみ確立できます。これは、矢印をこのようなターゲットノードにドラッグする際に表示される **Create a binding connector** ツールチップによって示されます。アプリケーションがバインディングコネクターを使用してサービスに接続されると、**ServiceBindingRequest** が作成されます。その後、**サービスバインディング Operator** コントローラーは中間の **Secret** を使用して、必要なバインディングデータを環境変数としてアプリケーション **Deployment** に挿入します。要求が正常に行われると、アプリケーションが再デプロイされ、接続されたコンポーネント間の対話が確立されます。

ビジュアルコネクターは、接続先となるコンポーネント間の視覚的な接続のみを表示します。コンポーネント間の対話は確立されません。ターゲットノードが Operator がサポートするサービスではない場合、**Create a visual connector** ツールチップは矢印をターゲットノードにドラッグすると表示されます。

#### 2.4.6.1. コンポーネント間のビジュアル接続の作成

ビジュアルコネクターを使用してアプリケーションコンポーネントに接続する意図を示すことができます。

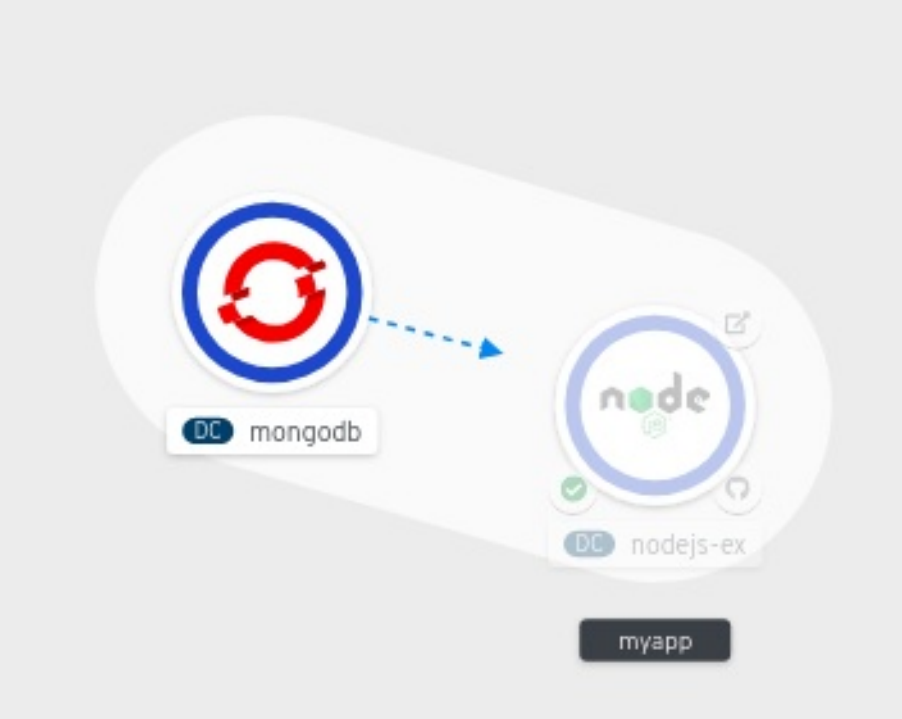
この手順では、MongoDB サービスと Node.js アプリケーション間のビジュアル接続の作成例を説明します。

**前提条件**

- **Developer** パースペクティブを使用して Node.js アプリケーションを作成し、デプロイしている。
- **Developer** パースペクティブを使用して MongoDB サービスを作成し、デプロイしている。

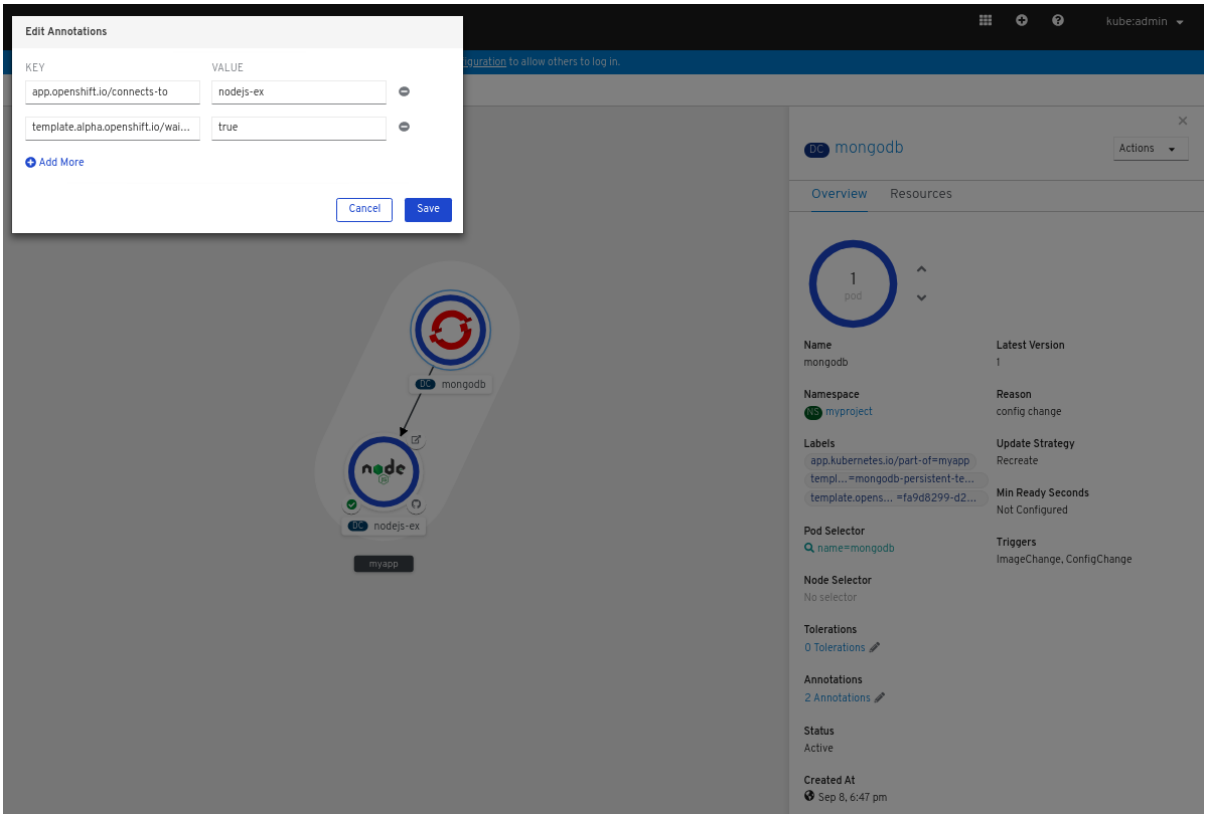
**手順**

1. カーソルを MongoDB サービスの上に置き、ノードの矢印を確認します。

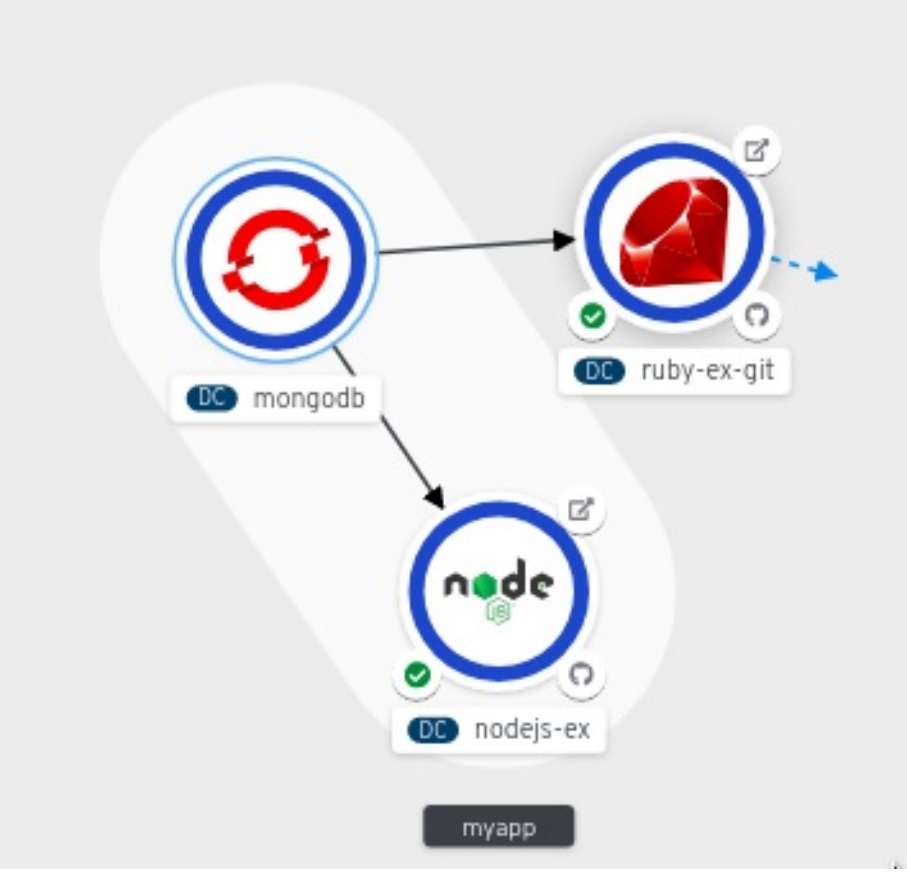



2. 矢印をクリックして Node.js コンポーネントの方にドラッグし、 MongoDB サービスをこれに接続します。

3. MongoDB サービスをクリックし、**Overview** パネルを表示します。**Annotations** セクションで、編集 アイコンをクリックして **Key = app.openshift.io/connects-to** および **Value = nodejs-ex** アノテーションがサービスに追加されていることを確認します。




他のアプリケーションやコンポーネントを同様に作成し、それらの間の接続を確立することができます。

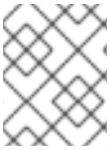



#### 2.4.6.2. コンポーネント間のバインディング接続の作成

**重要**

サービスバインディングはテクノロジープレビュー機能としてのみご利用いただけます。テクノロジープレビュー機能は Red Hat の実稼働環境でのサービスレベルアグリーメント (SLA) ではサポートされていないため、Red Hat では実稼働環境での使用を推奨していません。Red Hat は実稼働環境でこれらを使用することを推奨していません。これらの機能は、近々発表予定の製品機能をリリースに先駆けてご提供することにより、お客様は機能性をテストし、開発プロセス中にフィードバックをお寄せいただくことができます。

Red Hat のテクノロジープレビュー機能のサポート範囲についての詳細は、https://access.redhat.com/ja/support/offerings/techpreview/ を参照してください。



**注記**

現時点で、**etcd** などのいくつかの特定の Operator や **PostgresSQL Database** Operator のサービスインスタンスのみがバインド可能です。

Operator がサポートするコンポーネントとのバインディング接続を確立できます。

この手順では、PostgreSQL データベースサービスと Node.js アプリケーション間のバインディング接続の作成例を説明します。PostgreSQL Database Operator がサポートするサービスでバインディング接続を作成するには、まずサポートする **OperatorSource** を使用して Red Hat が提供する PostgreSQL データベース Operator を **OperatorHub** に追加し、Operator をインストールする必要があります。

**前提条件**

- **Developer** パースペクティブを使用して Node.js アプリケーションを作成し、デプロイしている。
- **OperatorHub** から **Service Binding Operator** をインストールしている。

**手順**

1. Red Hat が提供する PostgresSQL Operator を **OperatorHub** に追加するサポートする **OperatorSource** を作成します。サポートする **OperatorSource** は、シークレット、ConfigMap、ステータス、および仕様属性のバインディング情報を公開します。
   a. **Add** ビューで、**YAML** オプションをクリックし、 **Import YAML** 画面を表示します。
   b. 以下の YAML ファイルを追加して **OperatorSource** を適用します。

```
apiVersion: operators.coreos.com/v1
kind: OperatorSource
metadata:
 name: db-operators
 namespace: openshift-marketplace
spec:
 type: appregistry
 endpoint: https://quay.io/cnr
 registryNamespace: pmacik
```

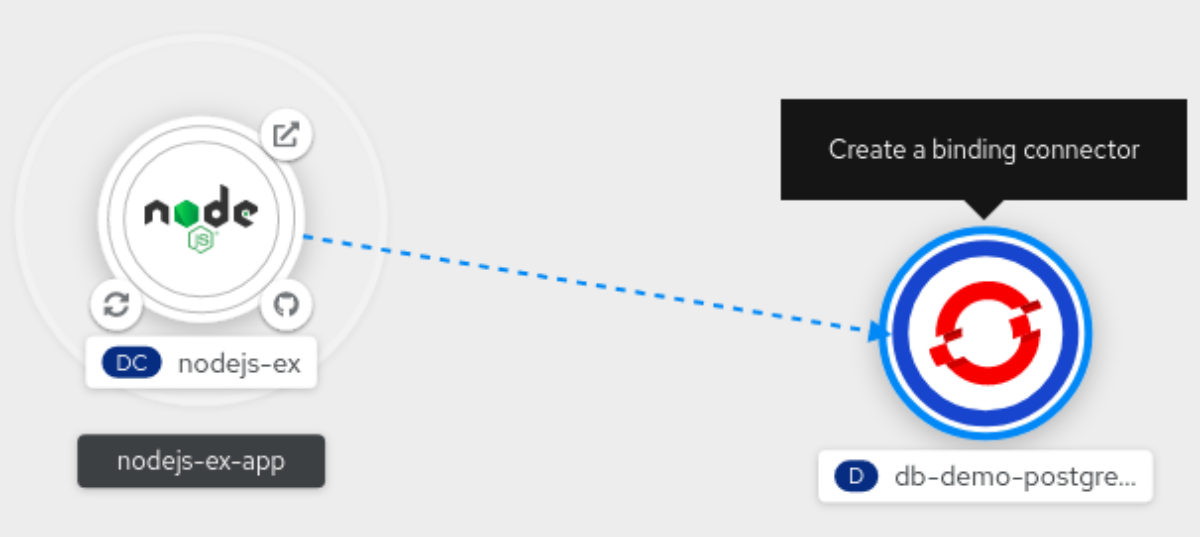
   c. **Create** をクリックして、**OperatorSource** をクラスターに作成します。
2. Red Hat が提供する **PostgreSQL データベース** Operator をインストールします。
   a. コンソールの **Administrator** パースペクティブで、**Operators → OperatorHub** に移動します。
   b. **Database** カテゴリーで、**PostgreSQL Database** Operator を選択して、これをインストールします。
3. アプリケーションのデータベース (DB) インスタンスを作成します。
   a. **Developer** パースペクティブに切り替え、適切なプロジェクトにいることを確認します。
   b. **Add** ビューで、**YAML** オプションをクリックし、 **Import YAML** 画面を表示します。
   c. エディターでサービスインスタンスの YAML を追加し、**Create** をクリックしてサービスをデプロイします。以下は、サービス YAML のサンプルです。

```
apiVersion: postgresql.baiju.dev/v1alpha1
kind: Database
metadata:
 name: db-demo
 namespace: test-project
spec:
 image: docker.io/postgres
 imageName: postgres
 dbName: db-demo
```

   DB インスタンスが **Topology** ビューにデプロイされます。

4. **Topology** ビューで Node.js コンポーネントにマウスを合わせて、ノードの矢印を確認します。

5. 矢印をクリックし、**db-demo-postgresql** サービスにドラッグし、Node.js アプリケーションとのバインディング接続を確立します。**ServiceBindingRequest** が作成され、**Service Binding Operator** コントローラーは DB 接続情報を環境変数としてアプリケーション **Deployment** に挿入します。要求が正常に行われると、アプリケーションが再デプロイされ、接続が確立されます。




### 2.4.7. Topology ビューに使用するラベルとアノテーション

**Topology** ビューは、以下のラベルおよびアノテーションを使用します。

**ノードに表示されるアイコン**

ノードのアイコンは、最初に **app.openshift.io/runtime** ラベルを使用してから **app.kubernetes.io/name** ラベルを使用して一致するアイコンを検索して定義されます。このマッチングは、事前定義されたアイコンセットを使用して行われます。

**ソースコードエディターまたはソースへのリンク**

**app.openshift.io/vcs-uri** アノテーションは、ソースコードエディターへのリンクを作成するために使用されます。

**ノードコネクター**

**app.openshift.io/connects-to** アノテーションは、ノードに接続するために使用されます。

**アプリケーションのグループ化**

**app.kubernetes.io/part-of=<appname>** ラベルは、アプリケーション、サービス、およびコンポーネントをグループ化するために使用されます。

OpenShift Container Platform アプリケーションで使用する必要のあるラベルとアノテーションの詳細については、「Guidelines for labels and annotations for OpenShift applications」を参照してください。

## 2.5. アプリケーションの削除

プロジェクトで作成されたアプリケーションを削除できます。

### 2.5.1. Developer パースペクティブを使用したアプリケーションの削除

**Developer** パースペクティブの **Topology** ビューを使用して、アプリケーションとその関連コンポーネントすべてを削除できます。

1. 削除するアプリケーションをクリックし、アプリケーションのリソースの詳細を含むサイドパネルを確認します。

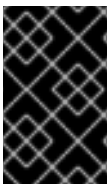
2. パネルの右上に表示される **Actions** ドロップダウンメニューをクリックし、**Delete Application** を選択して確認ダイアログボックスを表示します。

3. アプリケーションの名前を入力して **Delete** をクリックし、これを削除します。

削除するアプリケーションを右クリックし、**Delete Application** をクリックして削除することもできます。

# 第3章 サービスブローカー

## 3.1. サービスカタログのインストール



**重要**

サービスカタログは OpenShift Container Platform 4 では非推奨になっています。同等または強化された機能は Operator Framework および Operator Lifecycle Manager (OLM) で提供されます。

### 3.1.1. サービスカタログについて

マイクロサービスベースのアプリケーションを開発して、クラウドネイティブのプラットフォームで実行する場合には、サービスプロバイダーやプラットフォームに合わせて、異なるリソースをプロビジョニングし、その位置情報 (coordinate)、認証情報および設定を共有する数多くの方法を利用できます。

開発者がよりシームレスに作業できるように、OpenShift Container Platform には Kubernetes 向けの Open Service Broker API (OSB API) の実装である **サービスカタログ** が含まれています。これにより、OpenShift Container Platform にデプロイされているアプリケーションをさまざまな種類のサービスブローカーに接続できます。

サービスカタログでは、クラスター管理者が 1 つの API 仕様を使用して、複数のプラットフォームを統合できます。OpenShift Container Platform Web コンソールは、サービスカタログにサービスブローカーによって提供されるクラスターサービスカタログを表示するので、ユーザーはこれらのサービスをそれぞれのアプリケーションで使用できるようにサービスの検出やインスタンス化を実行できます。

結果として、サービスのユーザーは異なるプロバイダーが提供する異なるタイプのサービスを簡単かつ一貫して使用できるという利点が得られます。また、サービスプロバイダーは、複数のプラットフォームにアクセスできる統合ポイントという利点を得られます。

サービスカタログは、OpenShift Container Platform 4 ではデフォルトでインストールされません。

### 3.1.2. サービスカタログのインストール

OpenShift Ansible Broker またはテンプレートサービスブローカーからサービスを使用することを計画する場合、以下の手順を実行してサービスカタログをインストールする必要があります。

サービスカタログの API サーバーおよびコントローラーマネージャーのカスタムリソースは OpenShift Container Platform にデフォルトで作成されますが、初期の状態は **managementState** が**Removed** になります。サービスカタログをインストールするには、それらのリソースの **managementState** を **Managed** に変更する必要があります。

**手順**

1. サービスカタログ API サーバーを有効にします。
   a. 以下のコマンドを使用して、サービスカタログ API サーバーリソースを編集します。

      ```
      $ oc edit servicecatalogapiservers
      ```

   b. **spec** の下で、**managementState** フィールドを **Managed** に設定します。

```
spec:
  logLevel: Normal
  managementState: Managed
```

c. 変更を適用するためにファイルを保存します。
Operator はサービスカタログ API サーバーコンポーネントをインストールします。
OpenShift Container Platform 4 の時点では、このコンポーネントは **openshift-service-catalog-apiserver** namespace にインストールされます。

2. サービスカタログコントローラーマネージャーを有効にします。

a. 以下のコマンドを使用して、サービスカタログコントローラーマネージャーのリソースを編集します。

```
$ oc edit servicecatalogcontrollermanagers
```

b. **spec** の下で、**managementState** フィールドを **Managed** に設定します。

```
spec:
  logLevel: Normal
  managementState: Managed
```

c. 変更を適用するためにファイルを保存します。
Operator はサービスカタログコントローラーマネージャーをインストールします。
OpenShift Container Platform 4 の時点で、このコンポーネントは **openshift-service-catalog-controller-manager** namespace にインストールされます。

## 3.2. テンプレートサービスブローカーのインストール

テンプレートサービスブローカーをインストールし、これが提供するテンプレートアプリケーションへのアクセスを取得します。

**重要**

テンプレートサービスブローカーは OpenShift Container Platform 4 では非推奨になっています。同等または強化された機能は Operator Framework および Operator Lifecycle Manager (OLM) で提供されます。

### 3.2.1. 前提条件

- サービスカタログのインストール

### 3.2.2. テンプレートサービスブローカーについて

**テンプレートサービスブローカー** は、サービスカタログに対し、初期リリース以降 OpenShift Container Platform に同梱されるデフォルトのインスタントアプリケーションおよびクイックスタートテンプレートを可視化します。さらにテンプレートサービスブローカーは、Red Hat、クラスター管理者、またはユーザーないしはサードパーティーベンダーのいずれかが作成する OpenShift Container Platform テンプレートのいずれのコンテンツもサービスとして利用可能にすることができます。

デフォルトで、テンプレートサービスブローカーは **openshift** プロジェクトからグローバルに利用できるオブジェクトを表示します。また、これはクラスター管理者が選択する他のプロジェクトを監視するように設定することもできます。

テンプレートサービスブローカーは、OpenShift Container Platform 4 ではデフォルトでインストールされません。

### 3.2.3. テンプレートサービスブローカー Operator のインストール

**前提条件**

- サービスカタログがインストールされていること。

**手順**

以下の手順では、Web コンソールを使用してテンプレートサービスブローカー Operator をインストールします。

1. namespace を作成します。
   a. Web コンソールで **Administration → Namespaces** に移動し、**Create Namespace** をクリックします。
   b. **Name** フィールドに **openshift-template-service-broker** を入力し、**Create** をクリックします。

**注記**

namespace は **openshift-** で開始する必要があります。

2. **Operators → OperatorHub** ページに移動します。**openshift-template-service-broker** プロジェクトが選択されていることを確認します。
3. **Template Service Broker Operator**を選択します。
4. Operator についての情報を確認してから、**Install** をクリックします。
5. デフォルトの選択を確認し、**Subscribe** をクリックします。

次に、テンプレートサービスブローカーを起動し、これが提供するテンプレートアプリケーションへのアクセスを取得します。

### 3.2.4. テンプレートサービスブローカーの起動

テンプレートサービスブローカー Operator のインストール後に、以下の手順でテンプレートサービスブローカーを起動します。

**前提条件**

- サービスカタログがインストールされていること。
- テンプレートサービスブローカー Operator がインストールされていること。

**手順**

1. Web コンソールで **Operators → Installed Operators** に移動し、**openshift-template-service-broker** プロジェクトを選択します。
2. **Template Service Broker Operator**を選択します。

3. **Provided APIs** で、**Template Service Broker** について **Create New** をクリックします。

4. デフォルトの YAML を確認し、**Create** をクリックします。

5. テンプレートサービスブローカーが起動していることを確認します。
テンプレートサービスブローカーの起動後に、**Catalog → Developer Catalog** に移動し、**Service Class** チェックボックスを選択して利用可能なテンプレートアプリケーションを表示できます。テンプレートサービスブローカーが起動し、テンプレートアプリケーションが利用可能になるまで数分の時間がかかる場合があります。

   これらのサービスクラスが表示されない場合は、以下の項目のステータスを確認できます。

   - テンプレートサービスブローカー Pod のステータス
     - **openshift-template-service-broker** プロジェクトの **Workloads → Pods** ページから、**apiserver-** で起動する Pod のステータスが **Running** であり、**Ready** の準備状態であることを確認します。
   - クラスターサービスブローカーのステータス
     - **Catalog → Broker Management → Service Brokers** ページから、**template-service-broker** サービスブローカーのステータスが **Ready** であることを確認します。
   - サービスカタログコントローラーマネージャー Pod のログ
     - **openshift-service-catalog-controller-manager** プロジェクトの **Workloads → Pods** ページから、それぞれの Pod のログを確認し、**Successfully fetched catalog entries from broker** のメッセージと共にログエントリーが表示されていることを確認します。

## 3.3. テンプレートアプリケーションのプロビジョニング

### 3.3.1. テンプレートアプリケーションのプロビジョニング

以下の手順では、テンプレートサービスブローカーによって利用可能にされたサンプル PostgreSQL テンプレートアプリケーションをプロビジョニングします。

**前提条件**

- サービスカタログがインストールされていること。
- テンプレートサービスブローカーがインストールされていること。

**手順**

1. プロジェクトを作成します。
   a. Web コンソールで、**Home → Projects** に移動し、**Create Project** をクリックします。
   b. **test-postgresql** を **Name** フィールドに入力し、**Create** をクリックします。
2. サービスインスタンスを作成します。
   a. **Catalog → Developer Catalog** ページに移動します。
   b. **PostgreSQL (Ephemeral)** テンプレートアプリケーションを選択し、**Create Service Instance** をクリックします。

c. デフォルトの選択を確認し、それ以外の必要なフィールドを設定してから **Create** をクリックします。

d. **Catalog → Provisioned Services** に移動し、**postgresql-ephemeral** サービスインスタンスが作成され、ステータスが **Ready** であることを確認します。
**Home → Events** ページで進捗を確認できます。しばらくすると、**postgresql-ephemeral** のイベントが「The instance was provisioned successfully」というメッセージと共に表示されるはずです。

3. サービスバインディングを作成します。

a. **Provisioned Services** ページから、**postgresql-ephemeral** をクリックし、**Create Service Binding** をクリックします。

b. デフォルトのサービスバインディング名を確認し、**Create** をクリックします。
これにより、指定された名前を使用してバインディングの新規シークレットが作成されます。

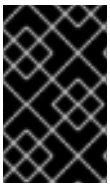
4. 作成されたシークレットを確認します。

a. **Workloads → Secrets** に移動し、**postgresql-ephemeral** という名前のシークレットが作成されていることを確認します。

b. **postgresql-ephemeral** をクリックし、他のアプリへのバインディングに使用されるキーと値のペアを **Data** セクションで確認します。

## 3.4. テンプレートサービスブローカーのアンインストール

テンプレートサービスブローカーは、これが提供するテンプレートアプリケーションへのアクセスを必要としなくなった場合にアンインストールできます。



**重要**

テンプレートサービスブローカーは OpenShift Container Platform 4 では非推奨になっています。同等または強化された機能は Operator Framework および Operator Lifecycle Manager (OLM) で提供されます。

### 3.4.1. テンプレートサービスブローカーのアンインストール

以下の手順では、Web コンソールを使用してテンプレートサービスブローカーおよび Operator をアンインストールします。

**警告**

クラスターにテンプレートサービスブローカーからプロビジョニングされたサービスがある場合には、これをアンインストールしないでください。アンインストールすると、サービスを管理しようとする際にエラーが生じる可能性があります。

**前提条件**

- テンプレートサービスブローカーがインストールされていること。

**手順**

この手順では、テンプレートサービスブローカーが **openshift-template-service-broker** プロジェクトにインストールされていることを前提とします。

1. テンプレートサービスブローカーのアンインストール
   a. **Operators → Installed Operators** に移動し、ドロップダウンメニューから **openshift-template-service-broker** プロジェクトを選択します。
   b. **Template Service Broker Operator**をクリックします。
   c. **Template Service Broker**タブを選択します。
   d. **template-service-broker** をクリックします。
   e. **Actions** ドロップダウンメニューから、**Delete Template Service Broker**を選択します。
   f. 確認ポップアップ画面から **Delete** をクリックします。
   テンプレートサービスブローカーのアンインストールが終了し、テンプレートアプリケーションは Developer Catalog からすぐに削除されます。
2. テンプレートサービスブローカー Operator のアンインストール
   a. **Operators → Installed Operators** ページに移動し、 **Filter by name** にスクロールするか、またはキーワードを入力して Template Service Broker Operator 検索し、これをクリックします。
   b. **Operator Details** ページの右側で、**Actions** ドロップダウンメニューから **Uninstall Operator** を選択します。
   c. **Remove Operator Subscription** ウィンドウでプロンプトが表示されたら、インストールに関連するすべてのコンポーネントを削除する場合は、**Also completely remove the Operator from the selected namespace** チェックボックスをオプションで選択します。これにより CSV が削除され、次に Operator に関連付けられた Pod、Deployment、CRD および CR が削除されます。
   d. **Remove** を選択します。この Operator は実行を停止し、更新を受信しなくなります。テンプレートサービスブローカー Operator がクラスターにインストールされていない状態になります。

テンプレートサービスブローカーのアンインストール後に、ユーザーはテンプレートサービスブローカーによって提供されるテンプレートアプリケーションにアクセスできなくなります。

## 3.5. OPENSHIFT ANSIBLE BROKER のインストール

OpenShift Ansible Broker をインストールし、これが提供するサービスバンドルへのアクセスを取得します。

**重要**

OpenShift Ansible Broker は OpenShift Container Platform 4 では非推奨になっています。同等または強化された機能は Operator Framework および Operator Lifecycle Manager (OLM) で提供されます。

### 3.5.1. 前提条件

- サービスカタログのインストール

### 3.5.2. OpenShift Ansible Broker について

**OpenShift Ansible Broker** は、**Ansible playbook bundles** (APB) で定義されるアプリケーションを管理する Open Service Broker (OSB) API の実装です。APB は、OpenShift Container Platform のコンテナーアプリケーションを定義し、配信する方法を提供し、Ansible ランタイムと共にコンテナーイメージに組み込まれた Ansible Playbook のバンドルで構成されています。APB は Ansible を活用し、複雑なデプロイメントを自動化する標準メカニズムを構築します。

OpenShift Ansible Brokerは、以下の基本的なワークフローに従います。

1. ユーザーは、OpenShift Container Platform Web コンソールを使用してサービスカタログから利用可能なアプリケーションの一覧を要求します。
2. サービスカタログは、OpenShift Ansible Broker から利用可能なアプリケーションの一覧を要求します。
3. OpenShift Ansible Broker は定義されたコンテナーイメージレジストリーと通信し、利用可能な APB の情報を得ます。
4. ユーザーは特定の APB をプロビジョニングする要求を実行します。
5. OpenShift Ansible Broker は、APB でプロビジョニングメソッドを呼び出して、ユーザーのプロビジョニング要求に対応します。

OpenShift Ansible Broker は、OpenShift Container Platform 4 ではデフォルトでインストールされません。

#### 3.5.2.1. Ansible Playbook Bundle

Ansible Playbook Bundle (APB) は、Ansible ロールおよび Playbook の既存の投資を活用できるようにする軽量アプリケーション定義です。

APB は、名前の付いた Playbook が含まれる単純なディレクトリーを使用し、プロビジョニングやバインドなどの OSB API アクションを実行します。**apb.yml** ファイルで定義するメタデータには、デプロイメント時に使用する必須/任意のパラメーターの一覧が含まれています。

**追加リソース**

- Ansible Playbook Bundle リポジトリー

### 3.5.3. OpenShift Ansible Service Broker Operator のインストール

**前提条件**

- サービスカタログがインストールされていること。

**手順**

以下の手順では、Web コンソールを使用して OpenShift Ansible Service Broker Operator をインストールします。

1. namespace を作成します。

a. Web コンソールで **Administration → Namespaces** に移動し、**Create Namespace** をクリックします。

b. **openshift-ansible-service-broker** を Name フィールドに、**openshift.io/cluster-monitoring=true** を Labels フィールドに入力し、**Create** をクリックします。

**注記**

namespace は **openshift-** で開始する必要があります。

2. クラスターのロールバインディングを作成します。

a. **Administration → Role Bindings** に移動し、**Create Binding** をクリックします。

b. **Binding Type** については、**Cluster-wide Role Binding (ClusterRoleBinding)** を選択します。

c. **Role Binding** については、**ansible-service-broker** を Name フィールドに入力します。

d. **Role** については、**admin** を選択します。

e. **Subject** については、**Service Account** オプションを選択し、**openshift-ansible-service-broker** namespace を選択して **openshift-ansible-service-broker-operator** を Subject Name フィールドに入力します。

f. **Create** をクリックします。

3. Red Hat Container Catalog に接続するためにシークレットを作成します。

a. **Workloads → Secrets** に移動します。**openshift-ansible-service-broker** プロジェクトが選択されていることを確認します。

b. **Create → Key/Value Secret** をクリックします。

c. **asb-registry-auth** を **シークレット名** として入力します。

d. **username**の **Key** および Red Hat Container Catalog ユーザー名の **Value** を追加します。

e. **Add Key/Value** をクリックし、**password** の **Key** および Red Hat Container Catalog パスワードの **Value** を追加します。

f. **Create** をクリックします。

4. **Operators → OperatorHub** ページに移動します。**openshift-ansible-service-broker** プロジェクトが選択されていることを確認します。

5. **OpenShift Ansible Service Broker Operator** を選択します。

6. Operator についての情報を確認してから、**Install** をクリックします。

7. デフォルトの選択を確認し、**Subscribe** をクリックします。

次に、OpenShift Ansible Broker を起動し、これが提供するサービスバンドルへのアクセスを取得します。

### 3.5.4. OpenShift Ansible Broker の起動

OpenShift Ansible Broker Operator のインストール後に、以下の手順で OpenShift Ansible Broker を起動します。

**前提条件**

- サービスカタログがインストールされていること。
- OpenShift Ansible Service Broker Operator がインストールされていること。

**手順**

1. Web コンソールで **Operators → Installed Operators** に移動し、**openshift-ansible-service-broker** プロジェクトを選択します。
2. **OpenShift Ansible Service Broker Operator** を選択します。
3. **Provided APIs** で、**Automation Broker** について **Create New** をクリックします。
4. 以下を、提供されているデフォルトの YAML の **spec** フィールドに追加します。

```
registry:
  - name: rhcc
    type: rhcc
    url: https://registry.redhat.io
    auth_type: secret
    auth_name: asb-registry-auth
```

これは、OpenShift Ansible Service Broker Operator のインストール時に作成されたシークレットを参照します。これにより、Red Hat Container Catalog に接続できます。

5. 追加の OpenShift Ansible Broker 設定オプションを設定し、**Create** をクリックします。
6. OpenShift Ansible Broker が起動したことを確認します。
OpenShift Ansible Broker の起動後に、**Catalog → Developer Catalog** に移動し、**Service Class** チェックボックスを選択して利用可能なサービスバンドルを表示できます。OpenShift Ansible Broker が起動し、サービスバンドルが利用可能になるまで数分の時間がかかる場合があります。

   これらのサービスクラスが表示されない場合は、以下の項目のステータスを確認できます。

   - OpenShift Ansible Broker Pod のステータス
     - **openshift-ansible-service-broker** プロジェクトの **Workloads → Pods** ページから、**asb-** で起動する Pod のステータスが **Running** であり、**Ready** の準備状態であることを確認します。
   - クラスターサービスブローカーのステータス
     - **Catalog → Broker Management → Service Brokers** ページから、**ansible-service-broker** サービスブローカーのステータスが **Ready** であることを確認します。
   - サービスカタログコントローラーマネージャー Pod のログ
     - **openshift-service-catalog-controller-manager** プロジェクトの **Workloads → Pods** ページから、それぞれの Pod のログを確認し、**Successfully fetched catalog entries from broker** のメッセージと共にログエントリーが表示されていることを確認します。

#### 3.5.4.1. OpenShift Ansible Broker 設定オプション

OpenShift Ansible Broker の以下のオプションを設定できます。

**表3.1 OpenShift Ansible Broker 設定オプション**

| YAML キー | 説明 | デフォルト値 |
|---|---|---|
| **brokerName** | Broker インスタンスを特定するために使用される名前。 | **ansible-service-broker** |
| **brokerNamespace** | Broker が置かれている namespace。 | **openshift-ansible-service-broker** |
| **brokerImage** | Broker に使用されている完全修飾イメージ。 | **docker.io/ansibleplaybookbundle/origin-ansible-service-broker:v4.0** |
| **brokerImagePullPolicy** | Broker イメージ自体に使用されるプルポリシー。 | **IfNotPresent** |
| **brokerNodeSelector** | Broker のデプロイメントに使用されるノードセレクター文字列。 | **''** |
| **registries** | Broker レジストリー設定の yaml 一覧として表現される。これにより、ユーザーは Broker が検出し、APB の取得に使用するイメージレジストリーを設定できます。 | デフォルトレジストリー配列 を参照してください。 |
| **logLevel** | Broker のログに使用されるログレベル。 | **info** |
| **apbPullPolicy** | APB Pod に使用されるプルポリシー。 | **IfNotPresent** |
| **sandboxRole** | APB を実行するために使用されるサービスアカウントに付与されるロール。 | **edit** |
| **keepNamespace** | APB の完了後に APB を実行するために作成された一時 namespace が削除されたかどうか (結果の如何は問わない)。 | **false** |
| **keepNamespaceOnError** | 結果がエラーの場合のみ、APB の完了後に APB を実行するために作成された一時 namespace が削除されたかどうか。 | **false** |
| **bootstrapOnStartup** | Broker が起動時にブートストラップルーチンを実行する必要があるかどうか。 | **true** |
| **refreshInterval** | APB のインベントリーを更新する Broker ブートストラップ間の間隔。 | **600s** |

| YAML キー | 説明 | デフォルト値 |
| --- | --- | --- |
| **launchApbOnBind** | **Experimental:** バインド操作時に APB を実行する Broker を切り替えます。 | **false** |
| **autoEscalate** | APB の実行中に、Broker がユーザーのパーミッションをエスカレートするかどうか。これは、Broker が起点となるユーザー承認を実行してユーザーが APB サンドボックスに付与されたパーミッションを持つようにするため、通常は **false** のままになります。 | **false** |
| **outputRequest** | Broker が受信する低レベル HTTP 要求を出力するかどうか。 | **false** |

**registries のデフォルト配列**

```
- type: rhcc
  name: rhcc
  url: https://registry.redhat.io
  white_list:
  - ".*-apb$"
  auth_type: secret
  auth_name: asb-registry-auth
```

## 3.6. OPENSHIFT ANSIBLE BROKER の設定

**重要**

OpenShift Ansible Broker は OpenShift Container Platform 4 では非推奨になっています。同等または強化された機能は Operator Framework および Operator Lifecycle Manager (OLM) で提供されます。

### 3.6.1. OpenShift Ansible Broker の設定

以下の手順では、OpenShift Ansible Broker の設定をカスタマイズします。

**前提条件**

- OpenShift Ansible Broker がインストールされていること。

**手順**

この手順では、**ansible-service-broker** を OpenShift Ansible Broker 名前とインストール先のプロジェクトの両方に使用していることを前提とします。

1. Web コンソールで **Operators → Installed Operators** に移動し、**ansible-service-broker** プロジェクトを選択します。
2. **OpenShift Ansible Service Broker Operator** を選択します。
3. **Automation Broker** タブで、**ansible-service-broker** を選択します。

4. **YAML** タブの **spec** フィールドの下で OpenShift Ansible Broker 設定オプションを追加するか、または更新します。
以下は例になります。

```
spec:
  keepNamespace: true
  sandboxRole: edit
```

5. **Save** をクリックして変更を適用します。

#### 3.6.1.1. OpenShift Ansible Broker 設定オプション

OpenShift Ansible Broker の以下のオプションを設定できます。

**表3.2 OpenShift Ansible Broker 設定オプション**

| YAML キー | 説明 | デフォルト値 |
|---|---|---|
| **brokerName** | Broker インスタンスを特定するために使用される名前。 | **ansible-service-broker** |
| **brokerNamespace** | Broker が置かれている namespace。 | **openshift-ansible-service-broker** |
| **brokerImage** | Broker に使用されている完全修飾イメージ。 | **docker.io/ansibleplaybookbundle/origin-ansible-service-broker:v4.0** |
| **brokerImagePullPolicy** | Broker イメージ自体に使用されるプルポリシー。 | **IfNotPresent** |
| **brokerNodeSelector** | Broker のデプロイメントに使用されるノードセレクター文字列。 | **''** |
| **registries** | Broker レジストリー設定の yaml 一覧として表現される。これにより、ユーザーは Broker が検出し、APB の取得に使用するイメージレジストリーを設定できます。 | デフォルトレジストリー配列を参照してください。 |
| **logLevel** | Broker のログに使用されるログレベル。 | **info** |
| **apbPullPolicy** | APB Pod に使用されるプルポリシー。 | **IfNotPresent** |
| **sandboxRole** | APB を実行するために使用されるサービスアカウントに付与されるロール。 | **edit** |
| **keepNamespace** | APB の完了後に APB を実行するために作成された一時 namespace が削除されたかどうか (結果の如何は問わない)。 | **false** |

| YAML キー | 説明 | デフォルト値 |
| --- | --- | --- |
| **keepNamespaceOnError** | 結果がエラーの場合のみ、APB の完了後に APB を実行するために作成された一時 namespace が削除されたかどうか。 | **false** |
| **bootstrapOnStartup** | Broker が起動時にブートストラップルーチンを実行する必要があるかどうか。 | **true** |
| **refreshInterval** | APB のインベントリーを更新する Broker ブートストラップ間の間隔。 | **600s** |
| **launchApbOnBind** | **Experimental:** バインド操作時に APB を実行する Broker を切り替えます。 | **false** |
| **autoEscalate** | APB の実行中に、Broker がユーザーのパーミッションをエスカレートするかどうか。これは、Broker が起点となるユーザー承認を実行してユーザーが APB サンドボックスに付与されたパーミッションを持つようにするため、通常は **false** のままになります。 | **false** |
| **outputRequest** | Broker が受信する低レベル HTTP 要求を出力するかどうか。 | **false** |

**registries のデフォルト配列**

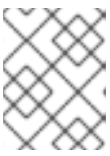
```
- type: rhcc
  name: rhcc
  url: https://registry.redhat.io
  white_list:
  - ".*-apb$"
  auth_type: secret
  auth_name: asb-registry-auth
```

### 3.6.2. OpenShift Ansible Broker のモニタリング設定

Prometheus が OpenShift Ansible Broker をモニターできるようにするには、以下のリソースを作成して、OpenShift Ansible Broker がインストールされている namespace にアクセスできるように Prometheus にパーミッションを付与する必要があります。

**前提条件**

- OpenShift Ansible Broker がインストールされていること。



**注記**

この手順では、OpenShift Ansible Broker が **openshift-ansible-service-broker** namespace にインストールされていることを前提とします。

**手順**

1. ロールを作成します。
   a. **Administration → Roles** に移動し、**Create Role** をクリックします。
   b. エディターで YAML を以下に置き換えます。

```
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: Role
metadata:
  name: prometheus-k8s
  namespace: openshift-ansible-service-broker
rules:
- apiGroups:
  - ""
  resources:
  - services
  - endpoints
  - pods
  verbs:
  - get
  - list
  - watch
```

   c. **Create** をクリックします。
2. ロールバインディングを作成します。
   a. **Administration → Role Bindings** に移動し、**Create Binding** をクリックします。
   b. **Binding Type** について、**Namespace Role Binding (RoleBinding)**を選択します。
   c. **Role Binding** について、**prometheus-k8s** を **Name** フィールドに、**openshift-ansible-service-broker** を **Namespace** フィールドに入力します。
   d. **Role** について、**prometheus-k8s** を選択します。
   e. **Subject** について、**Service Account** オプションを選択し、**openshift-monitoring** namespace を選択してから **prometheus-k8s** を **Subject Name** フィールドに入力します。
   f. **Create** をクリックします。

Prometheus は OpenShift Ansible Broker メトリクスにアクセスできるようになります。

## 3.7. サービスバンドルのプロビジョニング

### 3.7.1. サービスバンドルのプロビジョニング

以下の手順では、OpenShift Ansible Broker で利用可能にされている PostgreSQL サービスバンドル (APB) のサンプルをプロビジョニングします。

**前提条件**

- サービスカタログがインストールされていること。

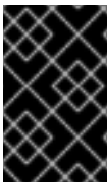
- OpenShift Ansible Broker がインストールされていること。

**手順**

1. プロジェクトを作成します。
   a. Web コンソールで、**Home → Projects** に移動し、**Create Project** をクリックします。
   b. **test-postgresql-apb** を **Name** フィールドに入力し、**Create** をクリックします。
2. サービスインスタンスを作成します。
   a. **Catalog → Developer Catalog** ページに移動します。
   b. **PostgreSQL (APB)** サービスバンドルを選択し、**Create Service Instance** をクリックします。
   c. デフォルトの選択を確認し、それ以外の必要なフィールドを設定してから **Create** をクリックします。
   d. **Catalog → Provisioned Services** に移動し、**dh-postgresql-apb** サービスインスタンスが作成され、ステータスが **Ready** であることを確認します。
   **Home → Events** ページで進捗を確認できます。しばらくすると、**dh-postgresql-apb** のイベントが「The instance was provisioned successfully」というメッセージと共に表示されるはずです。
3. サービスバインディングを作成します。
   a. **Provisioned Services** ページから、**dh-postgresql-apb** をクリックし、**Create Service Binding** をクリックします。
   b. デフォルトのサービスバインディング名を確認し、**Create** をクリックします。
   これにより、指定された名前を使用してバインディングの新規シークレットが作成されます。
4. 作成されたシークレットを確認します。
   a. **Workloads → Secrets** に移動し、**dh-postgresql-apb** という名前のシークレットが作成されていることを確認します。
   b. **dh-postgresql-apb** をクリックし、他のアプリへのバインディングに使用されるキーと値のペアを **Data** セクションで確認します。

## 3.8. OPENSHIFT ANSIBLE BROKER のアンインストール

OpenShift Ansible Broker は、これが提供するサービスバンドルへのアクセスが必要なくなった場合にアンインストールできます。



**重要**

OpenShift Ansible Broker は OpenShift Container Platform 4 では非推奨になっています。同等または強化された機能は Operator Framework および Operator Lifecycle Manager (OLM) で提供されます。

### 3.8.1. OpenShift Ansible Broker のアンインストール

以下の手順では、Web コンソールを使用して OpenShift Ansible Broker およびその Operator をアンインストールします。

**警告**

クラスターに OpenShift Ansible Broker からプロビジョニングされたサービスがある場合には、これをアンインストールしないでください。アンインストールすると、サービスを管理しようとする際にエラーが生じる可能性があります。

**前提条件**

- OpenShift Ansible Broker がインストールされていること。

**手順**

この手順では、OpenShift Ansible Broker が **openshift-ansible-service-broker** プロジェクトにインストールされていることを前提とします。

1. OpenShift Ansible Broker をアンインストールします。
   a. **Operators → Installed Operators** に移動し、ドロップダウンメニューから **openshift-ansible-service-broker** プロジェクトを選択します。
   b. **OpenShift Ansible Service Broker Operator** をクリックします。
   c. **Automation Broker** タブを選択します。
   d. **ansible-service-broker** をクリックします。
   e. **Actions** ドロップダウンメニューから、**Delete Automation Broker** を選択します。
   f. 確認ポップアップ画面から **Delete** をクリックします。
   OpenShift Ansible Broker のアンインストールが終了し、サービスバンドルは Developer Catalog からすぐに削除されます。
2. OpenShift Ansible Service Broker Operator のアンインストール
   a. **Operators → Installed Operators** ページから、**Filter by name** にスクロールするか、キーワードを入力して OpenShift Ansible Service Broker Operator を検索してから、これをクリックします。
   b. **Operator Details** ページの右側で、**Actions** ドロップダウンメニューから **Uninstall Operator** を選択します。
   c. **Remove Operator Subscription** ウィンドウでプロンプトが表示されたら、インストールに関連するすべてのコンポーネントを削除する場合は、**Also completely remove the Operator from the selected namespace** チェックボックスをオプションで選択します。これにより CSV が削除され、次に Operator に関連付けられた Pod、Deployment、CRD および CR が削除されます。
   d. **Remove** を選択します。この Operator は実行を停止し、更新を受信しなくなります。

OpenShift Ansible Service Broker Operator がクラスターにインストールされていない状態になります。

OpenShift Ansible Broker のアンインストール後に、ユーザーは OpenShift Ansible Broker で提供されるサービス バンドルにアクセスできなくなります。

# 第4章 DEPLOYMENT

## 4.1. DEPLOYMENT および DEPLOYMENTCONFIG について

OpenShift Container Platform の **Deployment** および **DeploymentConfig** は、一般的なユーザーアプリケーションに対する詳細な管理を行うためのよく似ているものの、異なる 2 つの方法を提供します。これらは、以下の個別の API オブジェクトで構成されています。

- アプリケーションの特定のコンポーネントの必要な状態を記述する、Pod テンプレートとしての DeploymentConfig または Deployment。
- DeploymentConfig には 1 つまたは複数の **ReplicationController** が使用され、これには Pod テンプレートとしての DeploymentConfig の特定の時点の状態のレコードが含まれます。同様に、Deployment には ReplicationController を継承する 1 つ以上の **ReplicaSet** が使用されます。
- アプリケーションの特定バージョンのインスタンスを表す 1 つ以上の Pod。

### 4.1.1. デプロイメントのビルディングブロック

Deployment および DeploymentConfig は、それぞれビルディングブロックとして、ネイティブ Kubernetes API オブジェクトの ReplicaSet および ReplicationController の使用によって有効にされます。

ユーザーは、DeploymentConfig または Deployment によって所有される ReplicationController、ReplicaSet、または Pod を操作する必要はありません。デプロイメントシステムは変更を適切に伝播します。

#### ヒント

既存のデプロイメントストラテジーが特定のユースケースに適さない場合で、デプロイメントのライフサイクル期間中に複数の手順を手動で実行する必要がある場合は、カスタムデプロイメントストラテジーを作成することを検討してください。

以下のセクションでは、これらのオブジェクトの詳細情報を提供します。

#### 4.1.1.1. ReplicationController

ReplicationController は、Pod の指定された数のレプリカが常時実行されるようにします。Pod が終了するか、または削除される場合、ReplicationController 定義された数を満たすように追加のインスタンス化を行います。同様に、必要以上の数の Pod が実行されている場合には、定義された数に一致させるために必要な数の Pod を削除します。

ReplicationController 設定は以下で構成されています。

- 必要なレプリカ数 (これはランタイム時に調整可能)。
- レプリケートされた Pod の作成時に使用する Pod 定義。
- 管理された Pod を特定するためのセレクター。

セレクターは、ReplicationController が管理する Pod に割り当てられるラベルセットです。これらのラベルは、Pod 定義に組み込まれ、ReplicationController がインスタンス化します。
ReplicationController は、必要に応じて調整できるよう、セレクターを使用してすでに実行中の Pod 数

を判別します。

ReplicationController は、負荷またはトラフィックに基づいて自動スケーリングを実行せず、追跡も実行しません。この場合は、レプリカ数を外部の自動スケーラーで調整する必要があります。

以下は ReplicationController 定義の例です。

```
apiVersion: v1
kind: ReplicationController
metadata:
  name: frontend-1
spec:
  replicas: 1 (1)
  selector: (2)
    name: frontend
  template: (3)
    metadata:
      labels: (4)
        name: frontend (5)
    spec:
      containers:
      - image: openshift/hello-openshift
        name: helloworld
        ports:
        - containerPort: 8080
          protocol: TCP
      restartPolicy: Always
```

1. 実行する Pod のコピー数。
2. 実行する Pod のラベルセレクター。
3. コントローラーが作成する Pod のテンプレート。
4. Pod のラベルにはラベルセレクターからのものが含まれます。
5. パラメーター拡張後の名前の最大長さは 63 文字です。

#### 4.1.1.2. ReplicaSet

ReplicationController と同様に、ReplicaSet は、指定された数の Pod レプリカが特定の時点で実行されるようにするネイティブの Kubernetes API オブジェクトです。ReplicaSet と ReplicationController の相違点は、ReplicaSet ではセットベースのセレクター要件をサポートし、レプリケーションコントローラーは等価ベースのセレクター要件のみをサポートする点です。

**注記**

カスタム更新のオーケストレーションが必要な場合や、更新が全く必要のない場合にのみ ReplicaSet を使用します。それ以外は Deployment を使用します。ReplicaSet は個別に使用できますが、Pod の作成/削除/更新のオーケストレーションを実行するためにデプロイメントで使用されます。Deployment は ReplicaSet を自動的に管理し、Pod に宣言型の更新を加えるので、作成する ReplicaSet を手動で管理する必要はありません。

以下は、**ReplicaSet** 定義の例になります。

```
apiVersion: apps/v1
kind: ReplicaSet
metadata:
  name: frontend-1
  labels:
    tier: frontend
spec:
  replicas: 3
  selector: 1
    matchLabels: 2
      tier: frontend
    matchExpressions: 3
      - {key: tier, operator: In, values: [frontend]}
  template:
    metadata:
      labels:
        tier: frontend
    spec:
      containers:
      - image: openshift/hello-openshift
        name: helloworld
        ports:
        - containerPort: 8080
          protocol: TCP
      restartPolicy: Always
```

1. 一連のリソースに対するラベルのクエリー。**matchLabels** と **matchExpressions** の結果は論理的に結合されます。
2. セレクターに一致するラベルでリソースを指定する等価ベースのセレクター
3. キーをフィルターするセットベースのセレクター。これは、**tier** と同等のキー、**frontend** と同等の値のリソースをすべて選択します。

### 4.1.2. DeploymentConfig

ReplicationController ベースにビルドされた OpenShift Container Platform は、**DeploymentConfig** の概念に基づいてソフトウェア開発およびデプロイメントライフサイクルの拡張サポートを追加します。最も単純なケースでは、DeploymentConfig は新規の ReplicationController を作成し、これに Pod を起動させます。

ただし、DeploymentConfig の OpenShift Container Platform デプロイメントは、イメージの既存デプロイメントから新規デプロイメントに移行する機能を提供し、ReplicationController の作成前後に実行されるフックも定義します。

DeploymentConfig デプロイメントシステムは以下の機能を提供します。

- アプリケーションを実行するためのテンプレートである DeploymentConfig。
- イベントへの対応として自動化されたデプロイメントを駆動するトリガー。

- 直前のバージョンから新規バージョンに移行するためのユーザーによるカスタマイズが可能なデプロイメントストラテジー。ストラテジーは通常デプロイメントプロセスと呼ばれ、Pod 内で実行されます。
- デプロイメントのライフサイクル中の異なる時点でカスタム動作を実行するためのフックのセット (ライフサイクルフック)。
- デプロイメントの失敗時に手動または自動でロールバックをサポートするためのアプリケーションのバージョン管理。
- レプリケーションの手動および自動スケーリング。

DeploymentConfig を作成すると、ReplicationController が、DeploymentConfig の Pod テンプレートとして作成されます。DeploymentConfig が変更されると、最新の Pod テンプレートで新しい ReplicationController が作成され、デプロイメントプロセスが実行されて以前の ReplicationController のスケールダウン、および新規 ReplicationController のスケールアップが行われます。

アプリケーションのインスタンスは、作成時にサービスローダーバランサーやルーターに対して自動的に追加/削除されます。アプリケーションが正常なシャットダウン機能をサポートしている限り、アプリケーションが **TERM** シグナルを受け取ると、実行中のユーザー接続が通常通り完了できるようにすることができます。

OpenShift Container Platform **DeploymentConfig** オブジェクトは以下の詳細を定義します。

1. **ReplicationController** 定義の要素。
2. 新規デプロイメントの自動作成のトリガー。
3. デプロイメント間の移行ストラテジー。
4. ライフサイクルフック。

デプロイヤー Pod は、デプロイメントがトリガーされるたびに、手動または自動であるかを問わず、(古い ReplicationController のスケールダウン、新規 ReplicationController のスケールアップおよびフックの実行などの) デプロイメントを管理します。デプロイメント Pod は、Deployment のログを維持するために Deployment の完了後は無期限で保持されます。デプロイメントが別のものに置き換えられる場合、以前の ReplicationController は必要に応じて簡単なロールバックを有効にできるように保持されます。

### DeploymentConfig 定義の例

```
apiVersion: v1
kind: DeploymentConfig
metadata:
  name: frontend
spec:
  replicas: 5
  selector:
    name: frontend
  template: { ... }
  triggers:
  - type: ConfigChange 1
  - imageChangeParams:
      automatic: true
      containerNames:
      - helloworld
      from:
```

```
      kind: ImageStreamTag
      name: hello-openshift:latest
  type: ImageChange (2)
strategy:
  type: Rolling (3)
```

(1) **ConfigChange** トリガーにより、新規 Deployment は ReplicationController テンプレートが変更されるたびに作成されます。

(2) **ImageChange** トリガーにより、新規 Deployment は、バッキングイメージの新規バージョンが名前付きイメージストリームで利用可能になるたびに作成されます。

(3) デフォルトの **Rolling** ストラテジーにより、Deployment 間のダウンタイムなしの移行が行われます。

### 4.1.3. デプロイメント

Kubernetes は、**Deployment** という OpenShift Container Platform のファーストクラスのネイティブ API オブジェクトを提供します。Deployment は、OpenShift Container Platform 固有の DeploymentConfig として機能します。

DeploymentConfig の様に、Deployment は Pod テンプレートとして、アプリケーションの特定コンポーネントの必要な状態を記述します。Deployment は、Pod のライフサイクルをオーケストレーションする ReplicaSet を作成します。

たとえば、以下の Deployment 定義は ReplicaSet を作成し、1 つの **hello-openshift** Pod を起動します。

#### Deployment の定義

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: hello-openshift
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: hello-openshift
  template:
    metadata:
      labels:
        app: hello-openshift
    spec:
      containers:
      - name: hello-openshift
        image: openshift/hello-openshift:latest
        ports:
        - containerPort: 80
```

### 4.1.4. Deployment および DeploymentConfig の比較

Kubernetes Deployment および OpenShift Container Platform でプロビジョニングされる DeploymentConfig の両方が OpenShift Container Platform でサポートされていますが、

DeploymentConfig で提供される特定の機能または動作が必要でない場合、Deployment を使用することが推奨されます。

以下のセクションでは、使用するタイプの決定に役立つ 2 つのオブジェクト間の違いを詳述します。

#### 4.1.4.1. 設計

Deployment と DeploymentConfig の重要な違いの 1 つとして、ロールアウトプロセスで各設計で選択される CAP theorem (原則) のプロパティーがあります。DeploymentConfig は整合性を優先しますが、Deployment は整合性よりも可用性を優先します。

DeploymentConfig の場合、デプロヤー Pod を実行するノードがダウンする場合、ノードの置き換えは行われません。プロセスは、ノードが再びオンラインになるまで待機するか、または手動で削除されます。ノードを手動で削除すると、対応する Pod も削除されます。つまり、kubelet は関連付けられた Pod も削除するため、Pod を削除してロールアウトの固定解除を行うことはできません。

一方、Deployment ロールアウトはコントローラーマネージャーから実行されます。コントローラーマネージャーはマスター上で高可用性モードで実行され、リーダー選択アルゴリズムを使用して可用性を整合性よりも優先するように設定します。障害の発生時には、他の複数のマスターが同時に同じ Deployment に対して作用する可能性がありますが、この問題は障害の発生直後に調整されます。

#### 4.1.4.2. DeploymentConfig 固有の機能

**自動ロールバック**
現時点で、Deployment では、問題の発生時の最後に正常にデプロイされた ReplicaSet への自動ロールバックをサポートしていません。

**トリガー**
Deployment の場合、デプロイメントの Pod テンプレートに変更があるたびに新しいロールアウトが自動的にトリガーされるので、暗黙的な **ConfigChange** トリガーが含まれます。Pod テンプレートの変更時に新たなロールアウトが不要な場合には、デプロイメントを以下のように停止します。

```
$ oc rollout pause deployments/<name>
```

**ライフサイクルフック**
Deployment ではライフサイクルフックをサポートしていません。

**カスタムストラテジー**
Deployment では、ユーザーが指定するカスタムデプロイメントストラテジーをサポートしていません。

#### 4.1.4.3. Deployment 固有の機能

**ロールオーバー**
Deployment のデプロイメントプロセスは、すべての新規ロールアウトにデプロイヤー Pod を使用する DeploymentConfig とは対照的に、コントローラーループで実行されます。つまり、Deployment は任意の数のアクティブな ReplicaSet を指定することができ、デプロイメントコントローラーがすべての古い ReplicaSet をスケールダウンし、最新の ReplicaSet をスケールアップします。

DeploymentConfig では、実行できるデプロイヤー Pod は最大 1 つとなっています。複数のデプロイヤーがある場合は競合が生じ、それぞれが最新の ReplicationController であると考えるコントローラーをスケールアップしようとします。これにより、2 つの ReplicationController のみを一度にアクティブにできます。最終的には Deployment のロールアウトが加速します。

**比例スケーリング**

Deployment コントローラーのみが Deployment が所有する新旧の ReplicaSet のサイズについての信頼できる情報源であるため、継続中のロールアウトのスケーリングが可能です。追加のレプリカはそれぞれの ReplicaSet のサイズに比例して分散されます。

DeploymentConfig については、DeploymentConfig コントローラーが新規 ReplicationController のサイズに関してデプロイヤープロセスと競合するためにロールアウトが続行されている場合はスケーリングできません。

**ロールアウト中の一時停止**
Deployment はいつでも一時停止できます。つまり、継続中のロールアウトも一時停止できます。一方、デプロイヤー Pod は現時点で一時停止できないので、ロールアウト時に DeploymentConfig を一時停止しようとしても、デプロイヤープロセスはこの影響を受けず、完了するまで続行されます。

## 4.2. デプロイメントプロセスの管理

### 4.2.1. DeploymentConfig の管理

DeploymentConfig は、OpenShift Container Platform Web コンソールの **Workloads** ページからか、または **oc** CLI を使用して管理できます。以下の手順は、特に指定がない場合の CLI の使用法を示しています。

#### 4.2.1.1. デプロイメントの開始

アプリケーションのデプロイメントプロセスを開始するために、**ロールアウト** を開始できます。

**手順**

1. 既存の DeploymentConfig から新規デプロイメントプロセスを開始するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc rollout latest dc/<name>
```

**注記**

デプロイメントプロセスが進行中の場合には、このコマンドを実行すると、メッセージが表示され、新規 ReplicationController はデプロイされません。

#### 4.2.1.2. デプロイメントの表示

アプリケーションの利用可能なすべてのリビジョンについての基本情報を取得するためにデプロイメントを表示できます。

**手順**

1. 現在実行中のデプロイメントプロセスを含む、指定した DeploymentConfig についての最近作成されたすべての ReplicationController についての詳細を表示するには、以下を実行します。

```
$ oc rollout history dc/<name>
```

2. リビジョンに固有の詳細情報を表示するには、**--revision** フラグを追加します。

```
$ oc rollout history dc/<name> --revision=1
```

3. デプロイメント設定およびその最新バージョンの詳細については、**oc describe** コマンドを使用します。

```
$ oc describe dc <name>
```

#### 4.2.1.3. デプロイメントの再試行

現行リビジョンの DeploymentConfig がデプロイに失敗した場合、デプロイメントプロセスを再起動することができます。

**手順**

1. 失敗したデプロイメントプロセスを再起動するには、以下を実行します。

```
$ oc rollout retry dc/<name>
```

最新リビジョンのデプロイメントに成功した場合には、このコマンドによりメッセージが表示され、デプロイメントプロセスはこれ以上試行されません。

**注記**

デプロイメントを再試行すると、デプロイメントプロセスが再起動され、新しいデプロイメントリビジョンは作成されません。再起動された ReplicationController は、失敗したときと同じ設定を使用します。

#### 4.2.1.4. デプロイメントのロールバック

ロールバックすると、アプリケーションを以前のリビジョンに戻します。この操作は、REST API、CLI または Web コンソールで実行できます。

**手順**

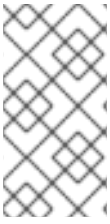
1. 最後にデプロイして成功した設定のリビジョンにロールバックするには、以下を実行します。

```
$ oc rollout undo dc/<name>
```

DeploymentConfig のテンプレートは、undo コマンドで指定されたデプロイメントのリビジョンと一致するように元に戻され、新規 ReplicationController が起動します。**--to-revision** でリビジョンが指定されない場合には、最後に成功したデプロイメントのリビジョンが使用されます。

2. ロールバックの完了直後に新規デプロイメントプロセスが誤って開始されないように、DeploymentConfig のイメージ変更トリガーがロールバックの一部として無効にされます。イメージ変更トリガーを再度有効にするには、以下を実行します。

```
$ oc set triggers dc/<name> --auto
```



**注記**

DeploymentConfig は、最新のデプロイメントプロセスが失敗した場合の、設定の最後に成功したリビジョンへの自動ロールバックもサポートします。この場合、デプロイに失敗した最新のテンプレートはシステムで修正されないので、ユーザーがその設定の修正を行う必要があります。

#### 4.2.1.5. コンテナー内でのコマンドの実行

コマンドをコンテナーに追加して、イメージの **ENTRYPOINT** を却下してコンテナーの起動動作を変更することができます。これは、指定したタイミングでデプロイメントごとに1回実行できるライフサイクルフックとは異なります。

**手順**

1. **command** パラメーターを、DeploymentConfig の **spec** フィールドを追加します。**command** コマンドを変更する **args** フィールドも追加できます (または **command** が存在しない場合には、**ENTRYPOINT**)。

```
spec:
  containers:
    -
    name: <container_name>
    image: 'image'
    command:
      - '<command>'
    args:
      - '<argument_1>'
      - '<argument_2>'
      - '<argument_3>'
```

たとえば、**-jar** および **/opt/app-root/springboots2idemo.jar** 引数を指定して、**java** コマンドを実行するには、以下を実行します。

```
spec:
  containers:
    -
    name: example-spring-boot
    image: 'image'
    command:
      - java
    args:
      - '-jar'
      - /opt/app-root/springboots2idemo.jar
```

#### 4.2.1.6. デプロイメントログの表示

**手順**

1. 指定の DeploymentConfig に関する最新リビジョンのログをストリームするには、以下を実行します。

```
$ oc logs -f dc/<name>
```

最新のリビジョンが実行中または失敗した場合には、コマンドが、Pod のデプロイを行うプロセスのログを返します。成功した場合には、アプリケーションの Pod からのログを返します。

2. 以前に失敗したデプロイメントプロセスからのログを表示することも可能です。 ただし、これらのプロセス (以前の ReplicationController およびデプロイヤー Pod) が存在し、手動でプルーニングまたは削除されていない場合に限ります。

```
$ oc logs --version=1 dc/<name>
```

#### 4.2.1.7. デプロイメントトリガー

DeploymentConfig には、クラスター内のイベントに対応する新規デプロイメントプロセスの作成を駆動するトリガーを含めることができます。

**警告**

トリガーが DeploymentConfig に定義されていない場合は、**ConfigChange** トリガーがデフォルトで追加されます。トリガーが空のフィールドとして定義されている場合には、デプロイメントは手動で起動する必要があります。

**ConfigChange デプロイメントトリガー**
**ConfigChange** トリガーにより、DeploymentConfig の Pod テンプレートで設定の変更が検出されるたびに、新規の ReplicationController が作成されます。

**注記**

**ConfigChange** トリガーが DeploymentConfig に定義されている場合は、DeploymentConfig 自体が作成された直後に、最初の ReplicationController が自動的に作成され、一時停止されません。

**ConfigChange デプロイメントトリガー**

```
triggers:
  - type: "ConfigChange"
```

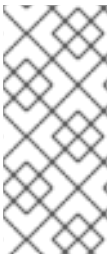
**ImageChange デプロイメントトリガー**
**ImageChange** トリガーにより、イメージストリームタグの内容の変更時に常に新規 ReplicationController が生成されます (イメージの新規バージョンがプッシュされるタイミング)。

**ImageChange デプロイメントトリガー**

```
triggers:
  - type: "ImageChange"
    imageChangeParams:
      automatic: true (1)
      from:
        kind: "ImageStreamTag"
        name: "origin-ruby-sample:latest"
        namespace: "myproject"
      containerNames:
        - "helloworld"
```

(1) **imageChangeParams.automatic** フィールドが **false** に設定されると、トリガーが無効になります。

上記の例では、**origin-ruby-sample** イメージストリームの **latest** タグの値が変更され、新しいイメージの値が DeploymentConfig の **helloworld** コンテナーに指定されている現在のイメージと異なる場合に、**helloworld** コンテナーの新規イメージを使用して、新しい ReplicationController が作成されます。



**注記**

**ImageChange** トリガーが DeploymentConfig (**ConfigChange** トリガーと **automatic=false**、または **automatic=true**) で定義されていて、**ImageChange** トリガーで参照されている **ImageStreamTag** がまだ存在していない場合には、ビルドにより、イメージが **ImageStreamTag** にインポートまたはプッシュされた直後に初回のデプロイメントプロセスが自動的に開始されます。

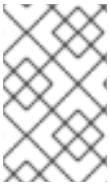
#### 4.2.1.7.1. デプロイメントトリガーの設定

**手順**

1. **oc set triggers** コマンドを使用して、DeploymentConfig にデプロイメントトリガーを設定することができます。たとえば、**ImageChangeTrigger** を設定するには、以下のコマンドを使用します。

```
$ oc set triggers dc/<dc_name> \
    --from-image=<project>/<image>:<tag> -c <container_name>
```

### 4.2.1.8. デプロイメントリソースの設定



**注記**

このリソースはクラスター管理者が一時ストレージのテクノロジープレビュー機能を有効にしている場合にのみ利用できます。この機能はデフォルトでは無効にされています。

デプロイメントは、ノードでリソース (メモリー、CPU および一時ストレージ) を消費する Pod を使用して完了します。デフォルトで、Pod はバインドされていないノードのリソースを消費します。ただし、プロジェクトにデフォルトのコンテナー制限が指定されている場合には、Pod はその上限までリソースを消費します。

デプロイメントストラテジーの一部としてリソース制限を指定して、リソースの使用を制限することも可能です。デプロイメントリソースは、Recreate (再作成)、Rolling (ローリング) または Custom (カスタム) のデプロイメントストラテジーで使用できます。

**手順**

1. 以下の例では、**resources**、**cpu**、**memory**、および **ephemeral-storage** はそれぞれオプションです。

```
type: "Recreate"
resources:
  limits:
    cpu: "100m" (1)
    memory: "256Mi" (2)
    ephemeral-storage: "1Gi" (3)
```

1. **cpu** は CPU のユニットで、**100m** は 0.1 CPU ユニット (100 * 1e-3) を表します。
2. **memory** はバイト単位です。**256Mi** は 268435456 バイトを表します (256 * 2 ^ 20)。
3. **ephemeral-storage** はバイト単位です。**1Gi** は 1073741824 バイト (2 ^ 30) を表します。この項目は、クラスター管理者が一時ストレージのテクノロジープレビュー機能を有効にしている場合のみ該当します。

ただし、クォータがプロジェクトに定義されている場合には、以下の 2 つの項目のいずれかが必要です。

- 明示的な **requests** で設定した **resources** セクション:

```
type: "Recreate"
resources:
  requests: (1)
    cpu: "100m"
    memory: "256Mi"
    ephemeral-storage: "1Gi"
```

1. **requests** オブジェクトは、クォータ内のリソース一覧に対応するリソース一覧を含みます。

- プロジェクトで定義される制限の範囲。**LimitRange** オブジェクトのデフォルト値がデプロイメントプロセス時に作成される Pod に適用されます。

デプロイメントリソースを設定するには、上記のいずれかのオプションを選択してください。それ以外の場合は、デプロイ Pod の作成は、クォータ基準を満たしていないことを示すメッセージを出して失敗します。

#### 4.2.1.9. 手動のスケーリング

ロールバック以外に、手動スケーリングにより、レプリカの数を詳細に管理できます。

**注記**

Pod は **oc autoscale** コマンドを使用して自動スケーリングすることも可能です。

**手順**

1. DeploymentConfig を手動でスケーリングするには、**oc scale** コマンドを使用します。たとえば、以下のコマンドは、**frontend** DeploymentConfig のレプリカを **3** に設定します。

```
$ oc scale dc frontend --replicas=3
```

レプリカの数は最終的に、DeploymentConfig の **frontend** で設定した希望のデプロイメントの状態と現在のデプロイメントの状態に伝播されます。

#### 4.2.1.10. DeploymentConfig からのプライベートリポジトリーへのアクセス

シークレットを DeploymentConfig に追加し、プライベートリポジトリーからイメージにアクセスできるようにします。この手順では、OpenShift Container Platform Web コンソールを使用する方法を示します。

**手順**

1. 新規プロジェクトを作成します。
2. **Workloads** ページから、プライベートイメージリポジトリーにアクセスするための認証情報を含むシークレットを作成します。
3. DeploymentConfig を作成します。
4. DeploymentConfig エディターページで、**Pull Secret** を設定し、変更を保存します。

#### 4.2.1.11. 特定のノードへの Pod の割り当て

ラベル付きのノードと合わせてノードセレクターを使用し、Pod の配置を制御することができます。

クラスター管理者は、プロジェクトに対して デフォルトのノードセレクターを設定して 特定のノードに Pod の配置を制限できます。開発者は、Pod 設定にノードセレクターを設定して、ノードをさらに制限することができます。

**手順**

1. Pod の作成時にノードセレクターを追加するには、Pod 設定を編集し、**nodeSelector** の値を追加します。これは、単一の Pod 設定や、Pod テンプレートに追加できます。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
spec:
  nodeSelector:
    disktype: ssd
...
```

ノードセレクターが有効な場合に作成される Pod は指定されたラベルを持つノードに割り当てられます。ここで指定されるラベルは、クラスター管理者によって追加されるラベルと併用されます。

たとえば、プロジェクトに **type=user-node** と **region=east** のラベルがクラスター管理者により追加され、上記の **disktype: ssd** ラベルを Pod に追加した場合に、Pod は 3 つのラベルすべてが含まれるノードにのみスケジュールされます。

**注記**

ラベルには値を 1 つしか設定できないので、**region=east** が管理者によりデフォルト設定されている Pod 設定に **region=west** のノードセレクターを設定すると、Pod が全くスケジュールされなくなります。

#### 4.2.1.12. 異なるサービスアカウントでの Pod の実行

デフォルト以外のサービスアカウントで Pod を実行できます。

**手順**

1. DeploymentConfig を編集します。

```
$ oc edit dc/<deployment_config>
```

2. **serviceAccount** と **serviceAccountName** パラメーターを **spec** フィールドに追加し、使用するサービスアカウントを指定します。

```
spec:
  securityContext: {}
  serviceAccount: <service_account>
  serviceAccountName: <service_account>
```

## 4.3. DEPLOYMENTCONFIG ストラテジーの使用

**デプロイメントストラテジー** は、アプリケーションを変更またはアップグレードする 1 つの方法です。この目的は、ユーザーには改善が加えられていることが分からないように、ダウンタイムなしに変更を加えることにあります。

エンドユーザーは通常ルーターによって処理されるルート経由でアプリケーションにアクセスするため、デプロイメントストラテジーは、DeploymentConfig 機能またはルーティング機能に重点を置きます。DeploymentConfig に重点を置くストラテジーは、アプリケーションを使用するすべてのルートに影響を与えます。ルーター機能を使用するストラテジーは個別のルートにターゲットを設定します。

デプロイメントストラテジーの多くは、DeploymentConfig でサポートされ、追加のストラテジーはルーター機能でサポートされます。このセクションでは、DeploymentConfig ストラテジーについて説明します。

**デプロイメントストラテジーの選択**

デプロイメントストラテジーを選択する場合に、以下を考慮してください。

- 長期間実行される接続は正しく処理される必要があります。
- データベースの変換は複雑になる可能性があり、アプリケーションと共に変換し、ロールバックする必要があります。
- アプリケーションがマイクロサービスと従来のコンポーネントを使用するハイブリッドの場合には、移行の完了時にダウンタイムが必要になる場合があります。
- これを実行するためのインフラストラクチャーが必要です。
- テスト環境が分離されていない場合は、新規バージョンと以前のバージョン両方が破損してしまう可能性があります。

デプロイメントストラテジーは、readiness チェックを使用して、新しい Pod の使用準備ができているかを判断します。readiness チェックに失敗すると、DeploymentConfig は、タイムアウトするまで Pod の実行を再試行します。デフォルトのタイムアウトは、**10m** で、値は **dc.spec.strategy.*params** の **TimeoutSeconds** で設定します。

### 4.3.1. ローリングストラテジー

ローリングデプロイメントは、以前のバージョンのアプリケーションインスタンスを、新しいバージョンのアプリケーションインスタンスに徐々に置き換えます。ローリングストラテジーは、DeploymentConfig にストラテジーが指定されていない場合に使用されるデフォルトのデプロイメントストラテジーです。

ローリングデプロイメントは通常、新規 Pod が **readiness check** によって **ready** になるのを待機してから、古いコンポーネントをスケールダウンします。重大な問題が生じる場合、ローリングデプロイメントは中止される場合があります。

### ローリングデプロイメントの使用のタイミング

- ダウンタイムを発生させずに、アプリケーションの更新を行う場合
- 以前のコードと新しいコードの同時実行がアプリケーションでサポートされている場合

ローリングデプロイメントとは、以前のバージョンと新しいバージョンのコードを同時に実行するという意味です。これは通常、アプリケーションで N-1 互換性に対応する必要があります。

### ローリングストラテジー定義の例

```
strategy:
  type: Rolling
  rollingParams:
    updatePeriodSeconds: 1 (1)
    intervalSeconds: 1 (2)
    timeoutSeconds: 120 (3)
    maxSurge: "20%" (4)
    maxUnavailable: "10%" (5)
    pre: {} (6)
    post: {}
```

(1) 各 Pod が次に更新されるまで待機する時間。指定されていない場合、デフォルト値は **1** となります。

(2) 更新してからデプロイメントステータスをポーリングするまでの間待機する時間。指定されていない場合、デフォルト値は **1** となります。

(3) イベントのスケーリングを中断するまでの待機時間。この値はオプションです。デフォルトは **600** です。ここでの **中断** とは、自動的に以前の完全なデプロイメントにロールバックされるという意味です。

(4) **maxSurge** はオプションで、指定されていない場合には、デフォルト値は **25%** となります。以下の手順の次にある情報を参照してください。

(5) **maxUnavailable** はオプションで、指定されていない場合には、デフォルト値は **25%** となります。以下の手順の次にある情報を参照してください。

(6) **pre** および **post** はどちらもライフサイクルフックです。

ローリングストラテジー:

1. **pre** ライフサイクルフックを実行します。
2. サージ数に基づいて新しい ReplicationController をスケールアップします。
3. 最大利用不可数に基づいて以前の ReplicationController をスケールダウンします。
4. 新しい ReplicationController が希望のレプリカ数に到達して、以前の ReplicationController の数がゼロになるまで、このスケーリングを繰り返します。
5. **post** ライフサイクルフックを実行します。

**重要**

スケールダウン時には、ローリングストラテジーは Pod の準備ができるまで待機し、スケーリングを行うことで可用性に影響が出るかどうかを判断します。Pod をスケールアップしたにもかかわらず、準備が整わない場合には、デプロイメントプロセスは最終的にタイムアウトして、デプロイメントに失敗します。

**maxUnavailable** パラメーターは、更新時に利用できない Pod の最大数です。**maxSurge** パラメーターは、元の Pod 数を超えてスケジュールできる Podの 最大数です。どちらのパラメーターも、パーセント (例: **10%**) または絶対値 (例: **2**) のいずれかに設定できます。両方のデフォルト値は **25%** です。

以下のパラメーターを使用して、デプロイメントの可用性やスピードを調整できます。以下は例になります。

- **maxUnavailable*=0** および **maxSurge*=20%** が指定されていると、更新時および急速なスケールアップ時に完全なキャパシティーが維持されるようになります。
- **maxUnavailable*=10%** および **maxSurge*=0** が指定されていると、追加のキャパシティーを使用せずに更新を実行します (インプレース更新)。
- **maxUnavailable*=10%** および **maxSurge*=10%** の場合は、キャパシティーが失われる可能性がありますが、迅速にスケールアップおよびスケールダウンします。

一般的に、迅速にロールアウトする場合は **maxSurge** を使用します。リソースのクォータを考慮して、一部に利用不可の状態が発生してもかまわない場合には、**maxUnavailable** を使用します。

#### 4.3.1.1. カナリアデプロイメント

OpenShift Container Platform におけるすべてのローリングデプロイメントは **カナリアデプロイメント** です。新規バージョン (カナリア) はすべての古いインスタンスが置き換えられる前にテストされます。readiness チェックが成功しない場合、カナリアインスタンスは削除され、DeploymentConfig は自動的にロールバックされます。

readiness チェックはアプリケーションコードの一部であり、新規インスタンスが使用できる状態にするために必要に応じて高度な設定をすることができます。(実際のユーザーワークロードを新規インスタンスに送信するなどの) アプリケーションのより複雑なチェックを実装する必要がある場合、カスタムデプロイメントや blue-green デプロイメントストラテジーの実装を検討してください。

#### 4.3.1.2. ローリングデプロイメントの作成

ローリングデプロイメントは OpenShift Container Platform のデフォルトタイプです。CLI を使用してローリングデプロイメントを作成できます。

**手順**

1. DockerHub にあるデプロイメントイメージの例を基にアプリケーションを作成します。

```
$ oc new-app openshift/deployment-example
```

2. ルーターをインストールしている場合は、ルートを使用してアプリケーションを利用できるようにしてください (または、サービス IP を直接使用してください)。

```
$ oc expose svc/deployment-example
```

3. **deployment-example.<project>.<router_domain>** でアプリケーションを参照し、**v1** イメージが表示されることを確認します。

4. レプリカが最大 3 つになるまで、DeploymentConfig をスケーリングします。

```
$ oc scale dc/deployment-example --replicas=3
```

5. 新しいバージョンの例を **latest** とタグ付けして、新規デプロイメントを自動的にトリガーします。

```
$ oc tag deployment-example:v2 deployment-example:latest
```

6. ブラウザーで、**v2** イメージが表示されるまでページを更新します。

7. CLI を使用している場合は、以下のコマンドで、バージョン 1 に Pod がいくつあるか、バージョン 2 にはいくつあるかを表示します。Web コンソールでは、Pod が徐々に v2 に追加され、v1 から削除されます。

```
$ oc describe dc deployment-example
```

デプロイメントプロセス時に、新規 ReplicationController は徐々にスケールアップされます。(rediness チェックをパスした後に) 新規 Pod に **ready** のマークが付けられると、デプロイメントプロセスは継続されます。

Pod が準備状態にならない場合、プロセスは中止し、DeploymentConfig は直前のバージョンにロールバックします。

#### 4.3.1.3. Developer パースペクティブを使用したローリングデプロイメントの開始

**前提条件**

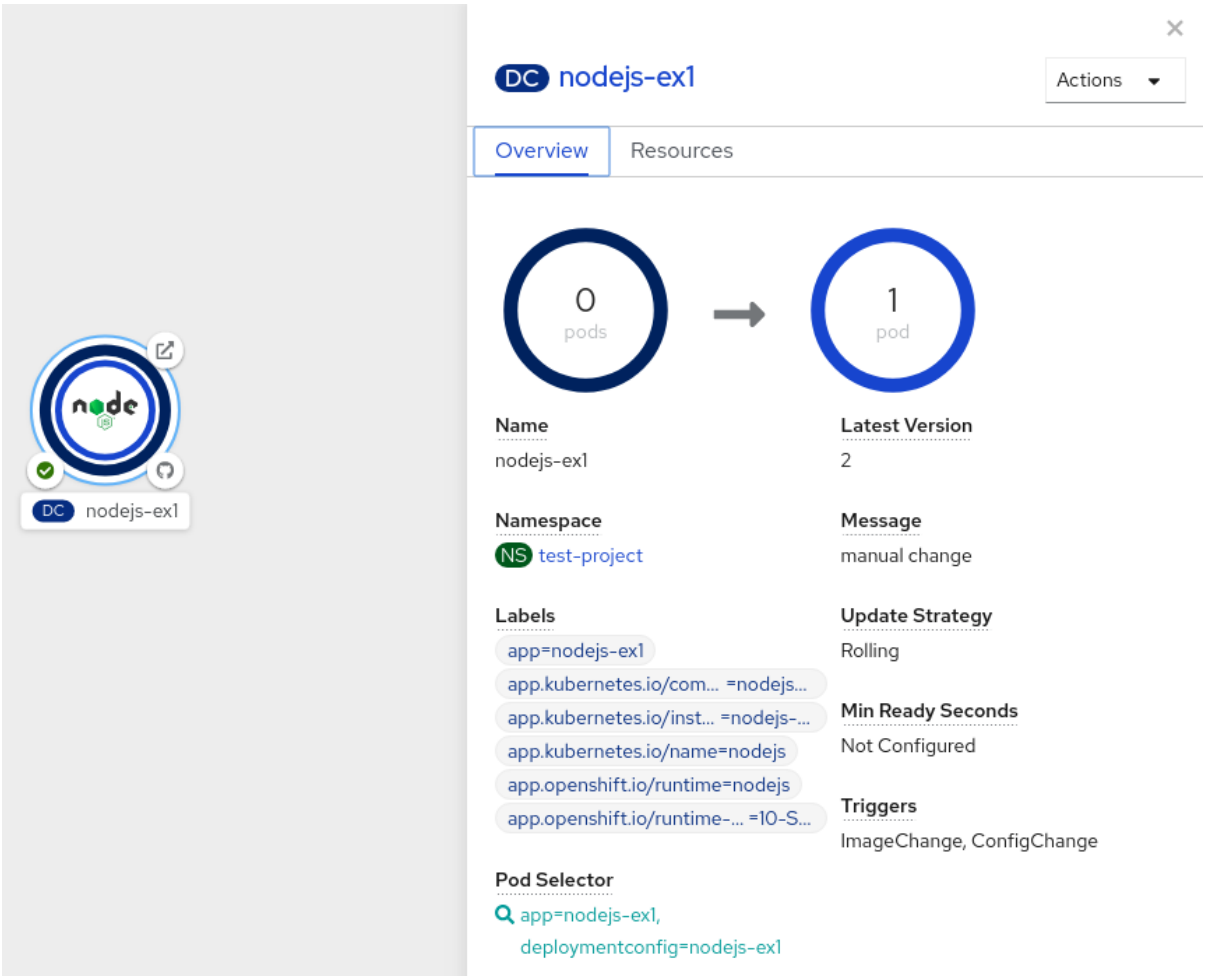
- Web コンソールの **Developer** パースペクティブにいることを確認します。
- **Add** ビューを使用してアプリケーションを作成し、これが **Topology** ビューにデプロイされていることを確認します。

**手順**

ローリングデプロイメントを開始し、アプリケーションをアップグレードするには、以下を実行します。

1. **Developer** パースペクティブの **Topology** ビューで、アプリケーションノードをクリックし、**Overview** タブをパネル内に表示します。**Update Strategy** がデフォルトの **Rolling** ストラテジーに設定されていることに注意してください。

2. **Actions** ドロップダウンメニューで、**Start Rollout** を選択し、ローリングアップデートを開始します。ローリングデプロイメントは、新しいバージョンのアプリケーションを起動してから、古いバージョンを終了します。




**追加リソース**

- Developer パースペクティブを使用して OpenShift Container Platform でアプリケーションを作成し、デプロイする
- Topology ビューを使用してプロジェクトにアプリケーションを表示し、デプロイメントのステータスを確認し、それらと対話する

### 4.3.2. 再作成ストラテジー

再作成ストラテジーは、基本的なロールアウト動作で、デプロイメントプロセスにコードを挿入するためのライフサイクルフックをサポートします。

**再作成ストラテジー定義の例**

```
strategy:
  type: Recreate
  recreateParams: (1)
    pre: {} (2)
    mid: {}
    post: {}
```

(1) **recreateParams** はオプションです。

(2) **pre**、**mid**、および **post** はライフサイクルフックです。

再作成ストラテジー:

1. **pre** ライフサイクルフックを実行します。
2. 以前のデプロイメントをゼロにスケールダウンします。
3. 任意の **mid** ライフサイクルフックを実行します。
4. 新規デプロイメントをスケールアップします。
5. **post** ライフサイクルフックを実行します。

**重要**

スケールアップ中に、デプロイメントのレプリカ数が複数ある場合は、デプロイメントの最初のレプリカが準備できているかどうかが検証されてから、デプロイメントが完全にスケールアップされます。最初のレプリカの検証に失敗した場合には、デプロイメントは失敗とみなされます。

**再作成デプロイメントの使用のタイミング:**

- 新規コードを起動する前に、移行または他のデータの変換を行う必要がある場合
- 以前のバージョンと新しいバージョンのアプリケーションコードの同時使用をサポートしていない場合
- 複数のレプリカ間での共有がサポートされていない、RWO ボリュームを使用する場合

再作成デプロイメントでは、短い期間にアプリケーションのインスタンスが実行されなくなるので、ダウンタイムが発生します。ただし、以前のコードと新しいコードは同時には実行されません。

### 4.3.3. Developer パースペクティブを使用した再作成デプロイメントの開始

Web コンソールの **Developer** パースペクティブを使用して、デプロイメントストラテジーをデフォルトのローリングアップデートから再作成アップデートに切り替えることができます。

**前提条件**

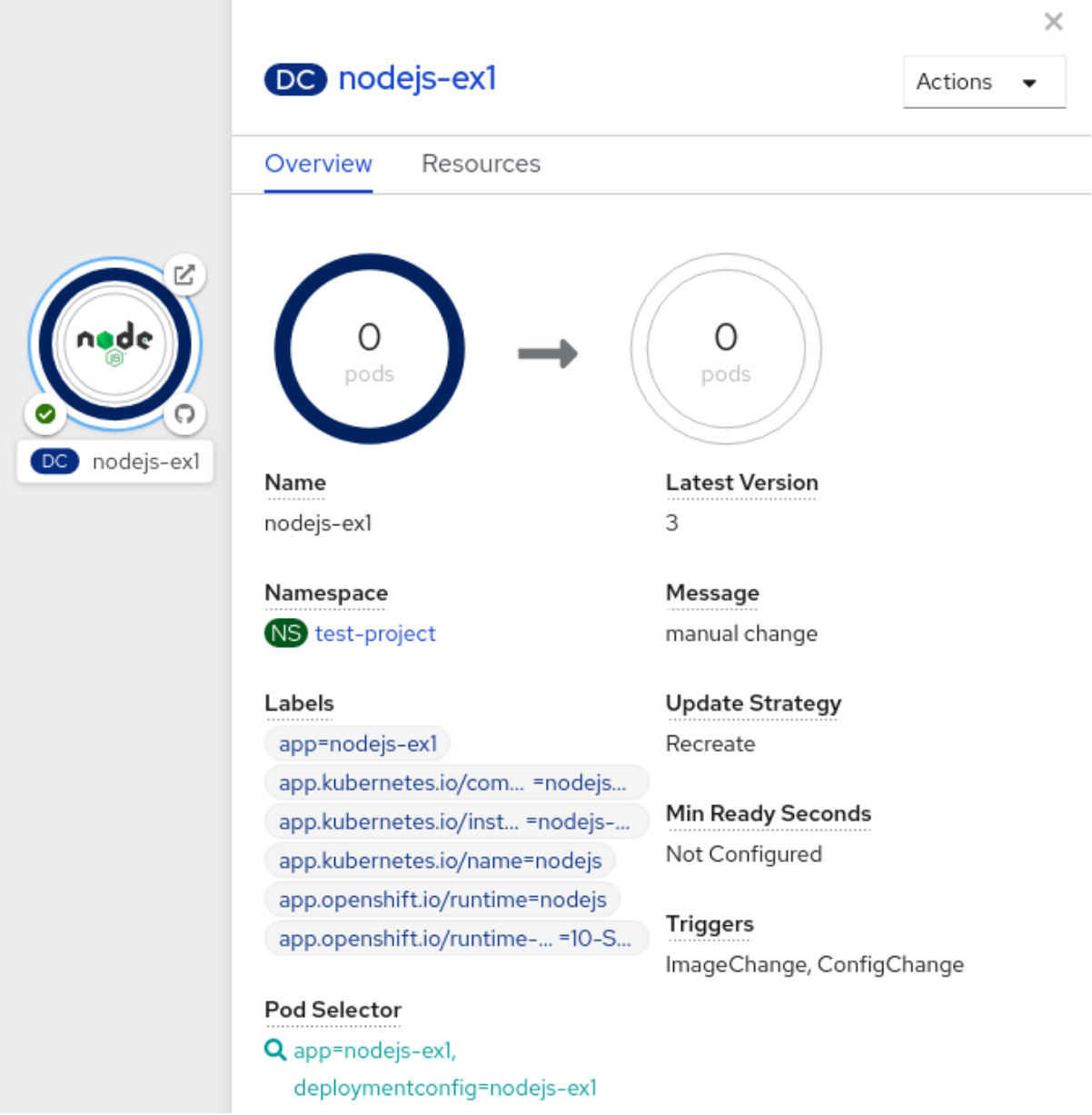
- Web コンソールの **Developer** パースペクティブにいることを確認します。
- **Add** ビューを使用してアプリケーションを作成し、これが **Topology** ビューにデプロイされていることを確認します。

**手順**

再作成アップデートストラテジーに切り替え、アプリケーションをアップグレードするには、以下を実行します。

1. **Actions** ドロップダウンメニューで、**Edit Deployment Config** を選択し、アプリケーションのデプロイメント設定の詳細を確認します。
2. YAML エディターで **spec.strategy.type** を **Recreate** に変更し、**Save** をクリックします。
3. **Topology** ビューでノードを選択し、サイドパネルの **Overview** タブを表示します。これで、**Update Strategy** は **Recreate** に設定されます。

4. **Actions** ドロップダウンメニューを使用し、**Start Rollout** を選択し、再作成ストラテジーを使用してアップデートを開始します。再作成ストラテジーはまず、アプリケーションの古いバージョンの Pod を終了してから、新規バージョンの Pod を起動します。




**追加リソース**

- **Developer** パースペクティブを使用して OpenShift Container Platform でアプリケーションを作成し、デプロイする
- **Topology** ビューを使用してプロジェクトにアプリケーションを表示し、デプロイメントのステータスを確認し、それらと対話する

### 4.3.4. カスタムストラテジー

カスタムストラテジーでは、独自のデプロイメントの動作を提供できるようになります。

**カスタムストラテジー定義の例**

```
strategy:
  type: Custom
  customParams:
```

```
    image: organization/strategy
    command: [ "command", "arg1" ]
    environment:
      - name: ENV_1
        value: VALUE_1
```

上記の例では、**organization/strategy** コンテナーイメージにより、デプロイメントの動作が提供されます。オプションの **command** 配列は、イメージの **Dockerfile** で指定した **CMD** ディレクティブを上書きします。指定したオプションの環境変数は、ストラテジープロセスの実行環境に追加されます。

さらに、OpenShift Container Platform は以下の環境変数をデプロイメントプロセスに提供します。

| 環境変数 | 説明 |
|---|---|
| **OPENSHIFT_DEPLOYMENT_NAME** | 新規デプロイメント名 (ReplicationController) |
| **OPENSHIFT_DEPLOYMENT_NAMESPACE** | 新規デプロイメントの namespace |

新規デプロイメントのレプリカ数は最初はゼロです。ストラテジーの目的は、ユーザーのニーズに最適な仕方で対応するロジックを使用して新規デプロイメントをアクティブにすることにあります。

または **customParams** を使用して、カスタムのデプロイメントロジックを、既存のデプロイメントストラテジーに挿入します。カスタムのシェルスクリプトロジックを指定して、**openshift-deploy** バイナリーを呼び出します。カスタムのデプロイヤーコンテナーイメージを用意する必要はありません。ここでは、代わりにデフォルトの OpenShift Container Platform デプロイヤーイメージが使用されます。

```
strategy:
  type: Rolling
  customParams:
    command:
    - /bin/sh
    - -c
    - |
      set -e
      openshift-deploy --until=50%
      echo Halfway there
      openshift-deploy
      echo Complete
```

この設定により、以下のようなデプロイメントになります。

```
Started deployment #2
--> Scaling up custom-deployment-2 from 0 to 2, scaling down custom-deployment-1 from 2 to 0
(keep 2 pods available, don't exceed 3 pods)
    Scaling custom-deployment-2 up to 1
--> Reached 50% (currently 50%)
Halfway there
--> Scaling up custom-deployment-2 from 1 to 2, scaling down custom-deployment-1 from 2 to 0
(keep 2 pods available, don't exceed 3 pods)
    Scaling custom-deployment-1 down to 1
    Scaling custom-deployment-2 up to 2
```

```
    Scaling custom-deployment-1 down to 0
--> Success
Complete
```

カスタムデプロイメントストラテジーのプロセスでは、OpenShift Container Platform API または Kubernetes API へのアクセスが必要な場合には、ストラテジーを実行するコンテナーは、認証用のコンテナーで利用可能なサービスアカウントのトークンを使用できます。

### 4.3.5. ライフサイクルフック

ローリングおよび再作成ストラテジーは、ストラテジーで事前に定義したポイントでデプロイメントプロセスに動作を挿入できるようにする **ライフサイクルフック** またはデプロイメントフックをサポートします。

**pre ライフサイクルフックの例**

```
pre:
  failurePolicy: Abort
  execNewPod: {} 1
```

1 **execNewPod** は Pod ベースのライフサイクルフックです。

フックにはすべて、フックに問題が発生した場合にストラテジーが取るべきアクションを定義する **failurePolicy** が含まれます。

| | |
|---|---|
| **Abort** | フックに失敗すると、デプロイメントプロセスも失敗とみなされます。 |
| **Retry** | フックの実行は、成功するまで再試行されます。 |
| **Ignore** | フックの失敗は無視され、デプロイメントは続行されます。 |

フックには、フックの実行方法を記述するタイプ固有のフィールドがあります。現在、フックタイプとしてサポートされているのは Pod ベースのフックのみで、このフックは **execNewPod** フィールドで指定されます。

**Pod ベースのライフサイクルフック**
Pod ベースのライフサイクルフックは、DeploymentConfig のテンプレートをベースとする新しい Pod でフックコードを実行します。

以下の DeploymentConfig 例は簡素化されており、この例ではローリングストラテジーを使用します。簡潔にまとめられるように、トリガーおよびその他の詳細は省略しています。

```
kind: DeploymentConfig
apiVersion: v1
metadata:
  name: frontend
spec:
  template:
    metadata:
      labels:
        name: frontend
    spec:
```

```
    containers:
      - name: helloworld
        image: openshift/origin-ruby-sample
replicas: 5
selector:
  name: frontend
strategy:
  type: Rolling
  rollingParams:
    pre:
      failurePolicy: Abort
      execNewPod:
        containerName: helloworld (1)
        command: [ "/usr/bin/command", "arg1", "arg2" ] (2)
        env: (3)
          - name: CUSTOM_VAR1
            value: custom_value1
        volumes:
          - data (4)
```

(1) **helloworld** の名前は **spec.template.spec.containers[0].name** を参照します。

(2) この **command** は、**openshift/origin-ruby-sample** イメージで定義される **ENTRYPOINT** を上書きします。

(3) **env** は、フックコンテナーの環境変数です (任意)。

(4) **volumes** は、フックコンテナーのボリューム参照です (任意)。

この例では、**pre** フックは、**helloworld** コンテナーからの **openshift/origin-ruby-sample** イメージを使用して新規 Pod で実行されます。フック Pod には以下のプロパティーが設定されます。

- フックコマンドは **/usr/bin/command arg1 arg2** です。
- フックコンテナーには、**CUSTOM_VAR1=custom_value1** 環境変数が含まれます。
- フックの失敗ポリシーは **Abort** で、フックが失敗するとデプロイメントプロセスも失敗します。
- フック Pod は、DeploymentConfig Pod から **data** ボリュームを継承します。

#### 4.3.5.1. ライフサイクルフックの設定

CLI を使用して DeploymentConfig 用に、ライフサイクルフックまたはデプロイメントフックを設定できます。

**手順**

1. **oc set deployment-hook**コマンドを使用して、必要なフックのタイプを設定します (**--pre**、**--mid**、または **--post**)。たとえば、デプロイメント前のフックを設定するには、以下を実行します。

```
$ oc set deployment-hook dc/frontend \
    --pre -c helloworld -e CUSTOM_VAR1=custom_value1 \
    -v data --failure-policy=abort -- /usr/bin/command arg1 arg2
```

## 4.4. ルートベースのデプロイメントストラテジーの使用

デプロイメントストラテジーは、アプリケーションを進化させる手段として使用します。一部のストラテジーは DeploymentConfigs は、アプリケーションに解決されるすべてのルートのユーザーが確認できる変更を実行します。このセクションで説明される他の高度なストラテジーでは、ルーターを DeploymentConfig と併用して特定のルートに影響を与えます。

最も一般的なルートベースのストラテジーとして **blue-green デプロイメント** を使用します。新規バージョン (blue バージョン) を、テストと評価用に起動しつつ、安定版 (green バージョン) をユーザーが継続して使用します。準備が整ったら、blue バージョンに切り替えられます。問題が発生した場合には、green バージョンに戻すことができます。

一般的な別のストラテジーとして、**A/B バージョン** がいずれも、同時にアクティブな状態で、A バージョンを使用するユーザーも、B バージョンを使用するユーザーもいるという方法があります。これは、ユーザーインターフェースや他の機能の変更をテストして、ユーザーのフィードバックを取得するために使用できます。また、ユーザーに対する問題の影響が限られている場合に、実稼働のコンテキストで操作が正しく行われていることを検証するのに使用することもできます。

カナリアデプロイメントでは、新規バージョンをテストしますが、問題が検出されると、すぐに以前のバージョンにフォールバックされます。これは、上記のストラテジーどちらでも実行できます。

ルートベースのデプロイメントストラテジーでは、サービス内の Pod 数はスケーリングされません。希望とするパフォーマンスの特徴を維持するには、デプロイメント設定をスケーリングする必要がある場合があります。

### 4.4.1. プロキシーシャードおよびトラフィック分割

実稼働環境で、特定のシャードに到達するトラフィックの分散を正確に制御できます。多くのインスタンスを扱う場合は、各シャードに相対的なスケールを使用して、割合ベースのトラフィックを実装できます。これは、他の場所で実行中の別のサービスやアプリケーションに転送または分割する **プロキシーシャード** とも適切に統合されます。

最も単純な設定では、プロキシーは要求を変更せずに転送します。より複雑な設定では、受信要求を複製して、別のクラスターだけでなく、アプリケーションのローカルインスタンスにも送信して、結果を比較することができます。他のパターンとしては、DR のインストールのキャッシュを保持したり、分析目的で受信トラフィックをサンプリングすることができます。

TCP (または UDP) のプロキシーは必要なシャードで実行できます。**oc scale** コマンドを使用して、プロキシーシャードで要求に対応するインスタンスの相対数を変更してください。より複雑なトラフィックを管理する場合には、OpenShift Container Platform ルーターを比例分散機能でカスタマイズすることを検討してください。

### 4.4.2. N-1 互換性

新規コードと以前のコードが同時に実行されるアプリケーションの場合は、新規コードで記述されたデータが、以前のバージョンのコードで読み込みや処理 (または正常に無視) できるように注意する必要があります。これは、**スキーマの進化**と呼ばれる複雑な問題です。

これは、ディスクに保存したデータ、データベース、一時的なキャッシュ、ユーザーのブラウザーセッションの一部など、多数の形式を取ることができます。多くの Web アプリケーションはローリングデプロイメントをサポートできますが、アプリケーションをテストし、設計してこれに対応させることが重要です。

アプリケーションによっては、新旧のコードが並行的に実行されている期間が短いため、バグやユーザーのトランザクションに失敗しても許容範囲である場合があります。別のアプリケーションでは失敗したパターンが原因で、アプリケーション全体が機能しなくなる場合もあります。

N-1 互換性を検証する 1 つの方法として、A/B デプロイメントを使用できます。 制御されたテスト環境で、以前のコードと新しいコードを同時に実行して、新規デプロイメントに流れるトラフィックが以前のデプロイメントで問題を発生させないかを確認します。

### 4.4.3. 正常な終了

OpenShift Container Platform および Kubernetes は、負荷分散のローテーションから削除する前にアプリケーションインスタンスがシャットダウンする時間を設定します。ただし、アプリケーションでは、終了前にユーザー接続が正常に中断されていることを確認する必要があります。

シャットダウン時に、OpenShift Container Platform はコンテナーのプロセスに **TERM** シグナルを送信します。**SIGTERM** を受信すると、アプリケーションコードは、新規接続の受け入れを停止します。これにより、ロードバランサーによって他のアクティブなインスタンスにトラフィックがルーティングされるようになります。アプリケーションコードは、開放されている接続がすべて終了する (または、次の機会に個別接続が正常に終了される) まで待機してから終了します。

正常に終了する期間が終わると、終了されていないプロセスに **KILL** シグナルが送信され、プロセスが即座に終了されます。Pod の **terminationGracePeriodSeconds** 属性または Pod テンプレートは正常に終了する期間 (デフォルトの 30 秒) を制御し、必要に応じてこれらをアプリケーションごとにカスタマイズすることができます。

### 4.4.4. Blue-Green デプロイメント

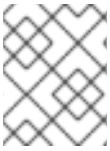
Blue-green デプロイメントでは、同時にアプリケーションの 2 つのバージョンを実行し、実稼働版 (green バージョン) からより新しいバージョン (blue バージョン) にトラフィックを移動します。ルートでは、ローリングストラテジーまたは切り替えサービスを使用できます。

多くのアプリケーションは永続データに依存するので、**N-1 互換性** をサポートするアプリケーションが必要です。つまり、データを共有して、データ層を 2 つ作成し、データベース、ストアまたはディスク間のライブマイグレーションを実装します。

新規バージョンのテストに使用するデータについて考えてみてください。実稼働データの場合には、新規バージョンのバグにより、実稼働版を破損してしまう可能性があります。

#### 4.4.4.1. Blue-Green デプロイメントの設定

Blue-green デプロイメントでは 2 つの DeploymentConfig を使用します。どちらも実行され、実稼働のデプロイメントはルートが指定するサービスによって変わります。この際、各 DeploymentConfig は異なるサービスに公開されます。



**注記**

ルートは、Web (HTTP および HTTPS) トラフィックを対象としているので、この手法は Web アプリケーションに最適です。

新規バージョンに新規ルートを作成し、これをテストすることができます。準備ができたら、実稼働ルートのサービスが新規サービスを参照するように変更します。 新規 (blue) バージョンは有効になります。

必要に応じて以前のバージョンにサービスを切り替えて、以前の green バージョンにロールバックすることができます。

**手順**

1. アプリケーションサンプルの 2 つのコピーを作成します。

```
$ oc new-app openshift/deployment-example:v1 --name=example-green
$ oc new-app openshift/deployment-example:v2 --name=example-blue
```

上記のコマンドにより、独立したアプリケーションコンポーネントが 2 つ作成されます。1 つは、**example-green** サービスで **v1** イメージを実行するコンポーネントと、もう 1 つは **example-blue** サービスで **v2** イメージを実行するコンポーネントです。

2. 以前のサービスを参照するルートを作成します。

```
$ oc expose svc/example-green --name=bluegreen-example
```

3. **example-green.<project>.<router_domain>** でアプリケーションを参照し、**v1** イメージが表示されることを確認します。

4. ルートを編集して、サービス名を **example-blue** に変更します。

```
$ oc patch route/bluegreen-example -p '{"spec":{"to":{"name":"example-blue"}}}'
```

5. ルートが変更されたことを確認するには、**v2** イメージが表示されるまで、ブラウザーを更新します。

### 4.4.5. A/B デプロイメント

A/B デプロイメントストラテジーでは、新しいバージョンのアプリケーションを実稼働環境での制限された方法で試すことができます。実稼働バージョンは、ユーザーの要求の大半に対応し、要求の一部が新しいバージョンに移動されるように指定できます。

各バージョンへの要求の割合を制御できるので、テストが進むにつれ、新しいバージョンへの要求を増やし、最終的に以前のバージョンの使用を停止することができます。各バージョン要求負荷を調整する際に、期待どおりのパフォーマンスを出せるように、各サービスの Pod 数もスケーリングする必要が生じる場合があります。

ソフトウェアのアップグレードに加え、この機能を使用してユーザーインターフェースのバージョンを検証することができます。以前のバージョンを使用するユーザーと、新しいバージョンを使用するユーザーが出てくるので、異なるバージョンに対するユーザーの反応を評価して、設計上の意思決定を知らせることができます。

このデプロイメントを有効にするには、以前のバージョンと新しいバージョンは同時に実行できるほど類似している必要があります。これは、バグ修正リリースや新機能が以前の機能と干渉しないようにする場合の一般的なポイントになります。これらのバージョンが正しく連携するには N-1 互換性が必要です。

OpenShift Container Platform は、Web コンソールと CLI で N-1 互換性をサポートします。

#### 4.4.5.1. A/B テスト用の負荷分散

ユーザーは複数のサービスでルートを設定します。各サービスは、アプリケーションの 1 つのバージョンを処理します。

各サービスには **weight** が割り当てられ、各サービスへの要求の部分については **service_weight** を **sum_of_weights** で除算します。エンドポイントの **weights** の合計がサービスの **weight** になるように、サービスごとの **weight** がサービスのエンドポイントに分散されます。

ルートにはサービスを最大で 4 つ含めることができます。サービスの **weight** は、**0** から **256** の間で指定してください。**weight** が **0** の場合は、サービスはロードバランシングに参加せず、既存の持続する接続を継続的に提供します。サービスの **weight** が **0** でない場合は、エンドポイントの最小 **weight** は **1** となります。これにより、エンドポイントが多数含まれるサービスでは、最終的に **weight** は必要な値よりも大きくなる可能性があります。このような場合は、負荷分散の **weight** を必要なレベルに下げるために Pod の数を減らします。

**手順**

A/B 環境を設定するには、以下を実行します。

1. 2 つのアプリケーションを作成して、異なる名前を指定します。それぞれが DeploymentConfig を作成します。これらのアプリケーションは同じアプリケーションのバージョンであり、通常 1 つは現在の実稼働バージョンで、もう 1 つは提案される新規バージョンとなります。

```
$ oc new-app openshift/deployment-example --name=ab-example-a
$ oc new-app openshift/deployment-example --name=ab-example-b
```

   どちらのアプリケーションもデプロイされ、サービスが作成されます。

2. ルート経由でアプリケーションを外部から利用できるようにします。この時点でサービスを公開できます。現在の実稼働バージョンを公開してから、後でルートを編集して新規バージョンを追加すると便利です。

```
$ oc expose svc/ab-example-a
```

   **ab-example-<project>.<router_domain>** でアプリケーションを参照して、必要なバージョンが表示されていることを確認します。

3. ルートをデプロイする場合には、ルーターはサービスに指定した **weights** に従ってトラフィックを分散します。この時点では、デフォルトの **weight=1** と指定されたサービスが 1 つ存在するので、すべての要求がこのサービスに送られます。他のサービスを **alternateBackends** として追加し、**weights** を調整すると、A/B 設定が機能するようになります。これは、 **oc set route-backends** コマンドを実行するか、ルートを編集して実行できます。
   **oc set route-backend** を **0** に設定することは、サービスがロードバランシングに参加しないが、既存の持続する接続を提供し続けることを意味します。

**注記**

ルートに変更を加えると、さまざまなサービスへのトラフィックの部分だけが変更されます。DeploymentConfig をスケーリングして、必要な負荷を処理できるように Pod 数を調整する必要がある場合があります。

   ルートを編集するには、以下を実行します。

```
$ oc edit route <route_name>
...
metadata:
  name: route-alternate-service
  annotations:
    haproxy.router.openshift.io/balance: roundrobin
```

```
spec:
  host: ab-example.my-project.my-domain
  to:
    kind: Service
    name: ab-example-a
    weight: 10
  alternateBackends:
  - kind: Service
    name: ab-example-b
    weight: 15
...
```

#### 4.4.5.1.1. Web コンソールを使用した重みの管理

**手順**

1. Route の詳細ページ (Applications/Routes) に移動します。
2. Actions メニューから **Edit** を選択します。
3. **Split traffic across multiple services**にチェックを入れます。
4. **Service Weights** スライダーで、各サービスに送信するトラフィックの割合を設定します。3 つ以上のサービスにトラフィックを分割する場合には、各サービスに 0 から 256 の整数を使用して、相対的な重みを指定します。

   トラフィックの重みは、トラフィックを分割したアプリケーションの行を展開すると **Overview** に表示されます。

#### 4.4.5.1.2. CLI を使用した重みの管理

**手順**

1. サービスおよび対応する重みのルートによる負荷分散を管理するには、**oc set route-backends** コマンドを使用します。

   ```
   $ oc set route-backends ROUTENAME \
       [--zero|--equal] [--adjust] SERVICE=WEIGHT[%] [...] [options]
   ```

   たとえば、以下のコマンドは **ab-example-a** に **weight=198** を指定して主要なサービスとし、**ab-example-b** に **weight=2** を指定して 1 番目の代用サービスとして設定します。

   ```
   $ oc set route-backends ab-example ab-example-a=198 ab-example-b=2
   ```

   つまり、99% のトラフィックはサービス **ab-example-a** に、1% はサービス **ab-example-b** に送信されます。

   このコマンドでは、DeploymentConfig はスケーリングされません。要求の負荷を処理するのに十分な Pod がある状態でこれを実行する必要があります。

2. フラグなしのコマンドを実行して、現在の設定を確認します。

   ```
   $ oc set route-backends ab-example
   NAME                    KIND     TO          WEIGHT
   ```

```
routes/ab-example      Service  ab-example-a 198 (99%)
routes/ab-example      Service  ab-example-b 2   (1%)
```

3. **--adjust** フラグを使用すると、個別のサービスの重みを、それ自体に対して、または主要なサービスに対して相対的に変更できます。割合を指定すると、主要サービスまたは1番目の代用サービス (主要サービスを設定している場合) に対して相対的にサービスを調整できます。他にバックエンドがある場合には、重みは変更に比例した状態になります。
以下は例になります。

```
$ oc set route-backends ab-example --adjust ab-example-a=200 ab-example-b=10
$ oc set route-backends ab-example --adjust ab-example-b=5%
$ oc set route-backends ab-example --adjust ab-example-b=+15%
```

**--equal** フラグでは、全サービスの **weight** が **100** になるように設定します。

```
$ oc set route-backends ab-example --equal
```

**--zero** フラグは、全サービスの **weight** を **0** に設定します。すべての要求に対して 503 エラーが返されます。

**注記**

ルートによっては、複数のバックエンドまたは重みが設定されたバックエンドをサポートしないものがあります。

#### 4.4.5.1.3. 1サービス、複数の DeploymentConfig

**手順**

1. すべてのシャードに共通の **ab-example=true** ラベルを追加して新規アプリケーションを作成します。

```
$ oc new-app openshift/deployment-example --name=ab-example-a
```

アプリケーションがデプロイされ、サービスが作成されます。これは最初のシャードです。

2. ルートを使用してアプリケーションを利用できるようにしてください (または、サービス IP を直接使用してください)。

```
$ oc expose svc/ab-example-a --name=ab-example
```

3. **ab-example-<project>.<router_domain>** でアプリケーションを参照し、**v1** イメージが表示されることを確認します。

4. 1つ目のシャードと同じソースイメージおよびラベルに基づくが、別のバージョンがタグ付けされたバージョンと一意の環境変数を指定して 2 つ目のシャードを作成します。

```
$ oc new-app openshift/deployment-example:v2 \
    --name=ab-example-b --labels=ab-example=true \
    SUBTITLE="shard B" COLOR="red"
```

5. この時点で、いずれの Pod もルートでサービスが提供されます。しかし、両ブラウザー (接続を開放) とルーター (デフォルトでは cookie を使用) で、バックエンドサーバーへの接続を維持しようとするので、シャードが両方返されない可能性があります。
1 つのまたは他のシャードに対してブラウザーを強制的に実行するには、以下を実行します。

   a. **oc scale** コマンドを使用して、**ab-example-a** のレプリカを **0** に減らします。

   ```
   $ oc scale dc/ab-example-a --replicas=0
   ```

   ブラウザーを更新して、**v2** および **shard B** (赤) を表示させます。

   b. **ab-example-a** を **1** レプリカに、**ab-example-b** を **0** にスケーリングします。

   ```
   $ oc scale dc/ab-example-a --replicas=1; oc scale dc/ab-example-b --replicas=0
   ```

   ブラウザーを更新して、**v1** および **shard A** (青) を表示します。

6. いずれかのシャードでデプロイメントをトリガーする場合、そのシャードの Pod のみが影響を受けます。どちらかの DeploymentConfig で **SUBTITLE** 環境変数を変更してデプロイメントをトリガーできます。

   ```
   $ oc edit dc/ab-example-a
   ```

   または

   ```
   $ oc edit dc/ab-example-b
   ```

# 第5章 クォータ

## 5.1. プロジェクトごとのリソースクォータ

ResourceQuota オブジェクトで定義される **リソースクォータ** は、プロジェクトごとにリソース消費量の総計を制限する制約を指定します。これは、タイプ別にプロジェクトで作成できるオブジェクトの数量を制限すると共に、そのプロジェクトのリソースが消費できるコンピュートリソースおよびストレージの合計量を制限することができます。

本書では、リソースクォータの仕組みや、クラスター管理者がリソースクォータはプロジェクトごとにどのように設定し、管理できるか、および開発者やクラスター管理者がそれらをどのように表示できるかについて説明します。

### 5.1.1. クォータで管理されるリソース

以下では、クォータで管理できる一連のコンピュートリソースとオブジェクトタイプについて説明します。

**注記**

**status.phase in (Failed、Succeeded)** が true の場合、Pod は終了状態にあります。

**表5.1 クォータで管理されるコンピュートリソース**

| リソース名 | 説明 |
|---|---|
| **cpu** | 非終了状態のすべての Pod での CPU 要求の合計はこの値を超えることができません。**cpu** および **requests.cpu** は同じ値で、交換可能なものとして使用できます。 |
| **memory** | 非終了状態のすべての Pod でのメモリー要求の合計はこの値を超えることができません **memory** および **requests.memory** は同じ値で、交換可能なものとして使用できます。 |
| **ephemeral-storage** | 非終了状態のすべての Pod でのローカルの一時ストレージ要求の合計は、この値を超えることができません。**ephemeral-storage** および **requests.ephemeral-storage** は同じ値であり、交換可能なものとして使用できます。このリソースは、一時ストレージのテクノロジープレビュー機能が有効にされている場合にのみ利用できます。この機能はデフォルトでは無効にされています。 |
| **requests.cpu** | 非終了状態のすべての Pod での CPU 要求の合計はこの値を超えることができません。**cpu** および **requests.cpu** は同じ値で、交換可能なものとして使用できます。 |
| **requests.memory** | 非終了状態のすべての Pod でのメモリー要求の合計はこの値を超えることができません **memory** および **requests.memory** は同じ値で、交換可能なものとして使用できます。 |

| リソース名 | 説明 |
| --- | --- |
| **requests.ephemeral-storage** | 非終了状態のすべての Pod における一時ストレージ要求の合計は、この値を超えることができません。**ephemeral-storage** および **requests.ephemeral-storage**は同じ値で、交換可能なものとして使用できます。このリソースは、一時ストレージのテクノロジープレビュー機能が有効にされている場合にのみ利用できます。この機能はデフォルトでは無効にされています。 |
| **limits.cpu** | 非終了状態のすべての Pod での CPU 制限の合計はこの値を超えることができません。 |
| **limits.memory** | 非終了状態のすべての Pod でのメモリー制限の合計はこの値を超えることができません。 |
| **limits.ephemeral-storage** | 非終了状態のすべての Pod における一時ストレージ制限の合計は、この値を超えることができません。このリソースは、一時ストレージのテクノロジープレビュー機能が有効にされている場合にのみ利用できます。この機能はデフォルトでは無効にされています。 |

**表5.2 クォータで管理されるストレージリソース**

| リソース名 | 説明 |
| --- | --- |
| **requests.storage** | 任意の状態のすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) でのストレージ要求の合計は、この値を超えることができません。 |
| **persistentvolumeclaims** | プロジェクトに存在できる Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) の合計数です。 |
| **<storage-class-name>.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage** | 一致するストレージクラスを持つ、任意の状態のすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) でのストレージ要求の合計はこの値を超えることができません。 |
| **<storage-class-name>.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims** | プロジェクトに存在できる、一致するストレージクラスを持つ Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) の合計数です。 |

**表5.3 クォータで管理されるオブジェクト数**

| リソース名 | 説明 |
| --- | --- |
| **pods** | プロジェクトに存在できる非終了状態の Pod の合計数です。 |
| **replicationcontrollers** | プロジェクトに存在できる ReplicationController の合計数です。 |

| リソース名 | 説明 |
| --- | --- |
| **resourcequotas** | プロジェクトに存在できるリソースクォータの合計数です。 |
| **services** | プロジェクトに存在できるサービスの合計数です。 |
| **services.loadbalancers** | プロジェクトに存在できるタイプ **LoadBalancer** のサービスの合計数です。 |
| **services.nodeports** | プロジェクトに存在できるタイプ **NodePort** のサービスの合計数です。 |
| **secrets** | プロジェクトに存在できるシークレットの合計数です。 |
| **configmaps** | プロジェクトに存在できる **ConfigMap** オブジェクトの合計数です。 |
| **persistentvolumeclaims** | プロジェクトに存在できる Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) の合計数です。 |
| **openshift.io/imagestreams** | プロジェクトに存在できるイメージストリームの合計数です。 |

### 5.1.2. クォータのスコープ

各クォータには **スコープ** のセットが関連付けられます。クォータは、列挙されたスコープの交差部分に一致する場合にのみリソースの使用状況を測定します。

スコープをクォータに追加すると、クォータが適用されるリソースのセットを制限できます。許可されるセット以外のリソースを設定すると、検証エラーが発生します。

| スコープ | 説明 |
| --- | --- |
| **Terminating** | **spec.activeDeadlineSeconds >= 0** の Pod に一致します。 |
| **NotTerminating** | **spec.activeDeadlineSeconds** が **nil** の Pod に一致します。 |
| **BestEffort** | **cpu** または **memory** のいずれかについてのサービスの QoS (Quality of Service) が Best Effort の Pod に一致します。 |
| **NotBestEffort** | **cpu** および **memory** についてのサービスの QoS (Quality of Service) が Best Effort ではない Pod に一致します。 |

**BestEffort** スコープは、以下のリソースに制限するようにクォータを制限します。

- **pods**

**Terminating**、**NotTerminating**、および **NotBestEffort** スコープは、以下のリソースを追跡するようにクォータを制限します。

- **pods**
- **memory**
- **requests.memory**
- **limits.memory**
- **cpu**
- **requests.cpu**
- **limits.cpu**
- **ephemeral-storage**
- **requests.ephemeral-storage**
- **limits.ephemeral-storage**

**注記**

一時ストレージ要求と制限は、テクノロジープレビューとして提供されている一時ストレージを有効にした場合にのみ適用されます。この機能はデフォルトでは無効にされています。

### 5.1.3. クォータの実施

プロジェクトのリソースクォータが最初に作成されると、プロジェクトは、更新された使用状況の統計が計算されるまでクォータ制約の違反を引き起こす可能性のある新規リソースの作成機能を制限します。

クォータが作成され、使用状況の統計が更新されると、プロジェクトは新規コンテンツの作成を許可します。リソースを作成または変更する場合、クォータの使用量はリソースの作成または変更要求があるとすぐに増分します。

リソースを削除する場合、クォータの使用量は、プロジェクトのクォータ統計の次回の完全な再計算時に減分されます。設定可能な時間を指定して、クォータ使用量の統計値を現在確認されるシステム値まで下げるのに必要な時間を決定します。

プロジェクト変更がクォータ使用制限を超える場合、サーバーはそのアクションを拒否し、クォータ制約を違反していること、およびシステムで現在確認される使用量の統計値を示す適切なエラーメッセージがユーザーに返されます。

### 5.1.4. 要求 vs 制限

コンピュートリソースの割り当て時に、各コンテナーは CPU、メモリー、一時ストレージのそれぞれに要求値と制限値を指定できます。クォータはこれらの値のいずれも制限できます。

クォータに **requests.cpu** または **requests.memory** の値が指定されている場合、すべての着信コンテナーがそれらのリソースを明示的に要求することが求められます。クォータに **limits.cpu** または **limits.memory** の値が指定されている場合、すべての着信コンテナーがそれらのリソースの明示的な制限を指定することが求められます。

### 5.1.5. リソースクォータ定義の例

**core-object-counts.yaml**

```
apiVersion: v1
kind: ResourceQuota
metadata:
  name: core-object-counts
spec:
  hard:
    configmaps: "10" (1)
    persistentvolumeclaims: "4" (2)
    replicationcontrollers: "20" (3)
    secrets: "10" (4)
    services: "10" (5)
    services.loadbalancers: "2" (6)
```

(1) プロジェクトに存在できる **ConfigMap** オブジェクトの合計数です。

(2) プロジェクトに存在できる Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) の合計数です。

(3) プロジェクトに存在できる ReplicationController の合計数です。

(4) プロジェクトに存在できるシークレットの合計数です。

(5) プロジェクトに存在できるサービスの合計数です。

(6) プロジェクトに存在できるタイプ **LoadBalancer** のサービスの合計数です。

**openshift-object-counts.yaml**

```
apiVersion: v1
kind: ResourceQuota
metadata:
  name: openshift-object-counts
spec:
  hard:
    openshift.io/imagestreams: "10" (1)
```

(1) プロジェクトに存在できるイメージストリームの合計数です。

**compute-resources.yaml**

```
apiVersion: v1
kind: ResourceQuota
metadata:
  name: compute-resources
spec:
  hard:
    pods: "4" (1)
    requests.cpu: "1" (2)
```

```
    requests.memory: 1Gi 3
    requests.ephemeral-storage: 2Gi 4
    limits.cpu: "2" 5
    limits.memory: 2Gi 6
    limits.ephemeral-storage: 4Gi 7
```

1 プロジェクトに存在できる非終了状態の Pod の合計数です。

2 非終了状態のすべての Pod において、CPU 要求の合計は 1 コアを超えることができません。

3 非終了状態のすべての Pod において、メモリー要求の合計は 1 Gi を超えることができません。

4 非終了状態のすべての Pod において、一時ストレージ要求の合計は 2 Gi を超えることができません。

5 非終了状態のすべての Pod において、CPU 制限の合計は 2 コアを超えることができません。

6 非終了状態のすべての Pod において、メモリー制限の合計は 2 Gi を超えることができません。

7 非終了状態のすべての Pod において、一時ストレージ制限の合計は 4 Gi を超えることができません。

**besteffort.yaml**

```
apiVersion: v1
kind: ResourceQuota
metadata:
  name: besteffort
spec:
  hard:
    pods: "1" 1
  scopes:
  - BestEffort 2
```

1 プロジェクトに存在できるサービスの QoS (Quality of Service) が **BestEffort** の非終了状態の Pod の合計数です。

2 クォータを、メモリーまたは CPU のいずれかのサービスの QoS (Quality of Service) が **BestEffort** の一致する Pod のみに制限します。

**compute-resources-long-running.yaml**

```
apiVersion: v1
kind: ResourceQuota
metadata:
  name: compute-resources-long-running
spec:
  hard:
    pods: "4" 1
    limits.cpu: "4" 2
    limits.memory: "2Gi" 3
```

```
    limits.ephemeral-storage: "4Gi" 4
  scopes:
  - NotTerminating 5
```

1 非終了状態の Pod の合計数です。

2 非終了状態のすべての Pod において、CPU 制限の合計はこの値を超えることができません。

3 非終了状態のすべての Pod において、メモリー制限の合計はこの値を超えることができません。

4 非終了状態のすべての Pod において、一時ストレージ制限の合計はこの値を超えることができません。

5 クォータを**spec.activeDeadlineSeconds** が **nil** に設定されている一致する Pod のみに制限します。ビルド Pod は、**RestartNever** ポリシーが適用されない場合に **NotTerminating** になります。

**compute-resources-time-bound.yaml**

```
apiVersion: v1
kind: ResourceQuota
metadata:
  name: compute-resources-time-bound
spec:
  hard:
    pods: "2" 1
    limits.cpu: "1" 2
    limits.memory: "1Gi" 3
    limits.ephemeral-storage: "1Gi" 4
  scopes:
  - Terminating 5
```

1 非終了状態の Pod の合計数です。

2 非終了状態のすべての Pod において、CPU 制限の合計はこの値を超えることができません。

3 非終了状態のすべての Pod において、メモリー制限の合計はこの値を超えることができません。

4 非終了状態のすべての Pod において、一時ストレージ制限の合計はこの値を超えることができません。

5 クォータを**spec.activeDeadlineSeconds >=0** に設定されている一致する Pod のみに制限します。たとえば、このクォータはビルド Pod またはデプロイヤー Pod に影響を与えますが、web サーバーまたはデータベースなどの長時間実行されない Pod には影響を与えません。

**storage-consumption.yaml**

```
apiVersion: v1
kind: ResourceQuota
metadata:
  name: storage-consumption
spec:
  hard:
    persistentvolumeclaims: "10" 1
```

```
    requests.storage: "50Gi" 2
    gold.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage: "10Gi" 3
    silver.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage: "20Gi" 4
    silver.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims: "5" 5
    bronze.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage: "0" 6
    bronze.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims: "0" 7
```

1. プロジェクト内の Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) の合計数です。
2. プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。
3. プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、gold ストレージクラスで要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。
4. プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、silver ストレージクラスで要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。
5. プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、silver ストレージクラスの要求の合計数はこの値を超えることができません。
6. プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、bronze ストレージクラスで要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。これが **0** に設定される場合、bronze ストレージクラスはストレージを要求できないことを意味します。
7. プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、bronze ストレージクラスで要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。これが **0** に設定される場合は、bronze ストレージクラスでは要求を作成できないことを意味します。

### 5.1.6. クォータの作成

特定のプロジェクトでリソースの使用を制限するためにクォータを作成することができます。

**手順**

1. ファイルにクォータを定義します。
2. クォータを作成し、これをプロジェクトに適用するためにファイルを使用します。

```
$ oc create -f <file> [-n <project_name>]
```

以下は例になります。

```
$ oc create -f core-object-counts.yaml -n demoproject
```

#### 5.1.6.1. オブジェクトカウントクォータの作成

**BuildConfig** および **DeploymentConfig** などの、OpenShift Container Platform の標準的な namespace を使用しているリソースタイプのすべてにオブジェクトカウントクォータを作成できます。オブジェクトクォータカウントは、定義されたクォータをすべての標準的な namespace を使用しているリソースタイプに設定します。

リソースクォータの使用時に、オブジェクトがサーバーストレージにある場合、そのオブジェクトはクォータに基づいてチャージされます。以下のクォータのタイプはストレージリソースが使い切られることから保護するのに役立ちます。

**手順**

リソースのオブジェクトカウントクォータを設定するには、以下を実行します。

1. 以下のコマンドを実行します。

```
$ oc create quota <name> \
    --hard=count/<resource>.<group>=<quota>,count/<resource>.<group>=<quota> 1
```

1 **<resource>** はリソースの名前であり、**<group>** は API グループです (該当する場合)。リソースおよびそれらの関連付けられた API グループの一覧に **oc api-resources** コマンドを使用します。

以下は例になります。

```
$ oc create quota test \
    --
hard=count/deployments.extensions=2,count/replicasets.extensions=4,count/pods=3,count/secr
ets=4
resourcequota "test" created
```

この例では、一覧表示されたリソースをクラスター内の各プロジェクトのハード制限に制限します。

2. クォータが作成されていることを確認します。

```
$ oc describe quota test
Name:                   test
Namespace:                 quota
Resource                  Used  Hard
--------                  ----  ----
count/deployments.extensions  0     2
count/pods                 0     3
count/replicasets.extensions  0     4
count/secrets              0     4
```

### 5.1.6.2. 拡張リソースのリソースクォータの設定

リソースのオーバーコミットは拡張リソースには許可されません。そのため、クォータで同じ拡張リソースについて **requests** および **limits** を指定する必要があります。現時点で、プレフィックス **requests.** のあるクォータ項目のみが拡張リソースに許可されます。以下は、GPU リソース **nvidia.com/gpu** のリソースクォータを設定する方法についてのシナリオ例です。

**手順**

1. クラスター内のノードで利用可能な GPU の数を判別します。以下は例になります。

```
# oc describe node ip-172-31-27-209.us-west-2.compute.internal | egrep
'Capacity|Allocatable|gpu'
                    openshift.com/gpu-accelerator=true
```

```
Capacity:
 nvidia.com/gpu:  2
Allocatable:
 nvidia.com/gpu:  2
  nvidia.com/gpu  0          0
```

この例では、2 つの GPU が利用可能です。

2. namespace **nvidia** にクォータを設定します。この例では、クォータは **1** です。

```
# cat gpu-quota.yaml
apiVersion: v1
kind: ResourceQuota
metadata:
  name: gpu-quota
  namespace: nvidia
spec:
  hard:
    requests.nvidia.com/gpu: 1
```

3. クォータを作成します。

```
# oc create -f gpu-quota.yaml
resourcequota/gpu-quota created
```

4. namespace に正しいクォータが設定されていることを確認します。

```
# oc describe quota gpu-quota -n nvidia
Name:                   gpu-quota
Namespace:              nvidia
Resource                Used  Hard
--------                ----  ----
requests.nvidia.com/gpu  0     1
```

5. 単一 GPU を要求する Pod を実行します。

```
# oc create -f gpu-pod.yaml
```

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  generateName: gpu-pod-
  namespace: nvidia
spec:
  restartPolicy: OnFailure
  containers:
  - name: rhel7-gpu-pod
    image: rhel7
    env:
      - name: NVIDIA_VISIBLE_DEVICES
        value: all
      - name: NVIDIA_DRIVER_CAPABILITIES
        value: "compute,utility"
      - name: NVIDIA_REQUIRE_CUDA
```

```
      value: "cuda>=5.0"
  command: ["sleep"]
  args: ["infinity"]
  resources:
    limits:
      nvidia.com/gpu: 1
```

6. Pod が実行されていることを確認します。

```
# oc get pods
NAME            READY    STATUS     RESTARTS   AGE
gpu-pod-s46h7   1/1      Running    0          1m
```

7. クォータ **Used** のカウンターが正しいことを確認します。

```
# oc describe quota gpu-quota -n nvidia
Name:                   gpu-quota
Namespace:              nvidia
Resource                Used  Hard
--------                ----  ----
requests.nvidia.com/gpu  1     1
```

8. **nvidia** namespace で 2 番目の GPU Pod の作成を試行します。2 つの GPU があるので、これをノード上で実行することは可能です。

```
# oc create -f gpu-pod.yaml
Error from server (Forbidden): error when creating "gpu-pod.yaml": pods "gpu-pod-f7z2w" is
forbidden: exceeded quota: gpu-quota, requested: requests.nvidia.com/gpu=1, used:
requests.nvidia.com/gpu=1, limited: requests.nvidia.com/gpu=1
```

クォータが 1 GPU であり、この Pod がそのクォータを超える 2 つ目の GPU の割り当てを試行したため、**Forbidden** エラーメッセージが表示されることが予想されます。

### 5.1.7. クォータの表示

Web コンソールでプロジェクトの **Quota** ページに移動し、プロジェクトのクォータで定義されるハード制限に関連する使用状況の統計を表示できます。

CLI を使用してクォータの詳細を表示することもできます。

**手順**

1. プロジェクトで定義されるクォータの一覧を取得します。たとえば、**demoproject** というプロジェクトの場合、以下を実行します。

```
$ oc get quota -n demoproject
NAME              AGE
besteffort        11m
compute-resources   2m
core-object-counts  29m
```

2. 関連するクォータについて記述します。たとえば、**core-object-counts** クォータの場合、以下を実行します。

```
$ oc describe quota core-object-counts -n demoproject
Name:   core-object-counts
Namespace:  demoproject
Resource  Used Hard
--------  ---- ----
configmaps  3 10
persistentvolumeclaims 0 4
replicationcontrollers 3 20
secrets   9 10
services  2 10
```

### 5.1.8. 明示的なリソースクォータの設定

プロジェクト要求テンプレートで明示的なリソースクォータを設定し、新規プロジェクトに特定のリソースクォータを適用します。

**前提条件**

- cluster-admin ロールを持つユーザーとしてのクラスターへのアクセスがあること。
- OpenShift CLI (**oc**) をインストールします。

**手順**

1. プロジェクト要求テンプレートにリソースクォータ定義を追加します。
   - プロジェクト要求テンプレートがクラスターに存在しない場合:
     a. ブートストラッププロジェクトテンプレートを作成し、これを **template.yaml** というファイルに出力します。

```
$ oc adm create-bootstrap-project-template -o yaml > template.yaml
```

     b. リソースクォータの定義を **template.yaml** に追加します。以下の例では、「storage-consumption」という名前のリソースクォータを定義します。テンプレートの **parameters:** セクションの前に定義を追加する必要があります。

```
- apiVersion: v1
  kind: ResourceQuota
  metadata:
    name: storage-consumption
  spec:
    hard:
      persistentvolumeclaims: "10" (1)
      requests.storage: "50Gi" (2)
      gold.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage: "10Gi" (3)
      silver.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage: "20Gi" (4)
      silver.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims: "5" (5)
      bronze.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage: "0" (6)
      bronze.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims: "0" (7)
```

(1) プロジェクト内の Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) の合計数です。

2 プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。

3 プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、gold ストレージクラスで要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。

4 プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、silver ストレージクラスで要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。

5 プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、silver ストレージクラスの要求の合計数はこの値を超えることができません。

6 プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、bronze ストレージクラスで要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。この値が **0** に設定される場合、bronze ストレージクラスはストレージを要求できません。

7 プロジェクトのすべての Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) において、bronze ストレージクラスで要求されるストレージの合計はこの値を超えることができません。この値が **0** に設定される場合、bronze ストレージクラスは要求を作成できません。

c. **openshift-config** namespace の変更された **template.yaml** ファイルでプロジェクト要求テンプレートを作成します。

```
$ oc create -f template.yaml -n openshift-config
```

**注記**

設定を **kubectl.kubernetes.io/last-applied-configuration** アノテーションとして追加するには、 **--save-config** オプションを **oc create** コマンドに追加します。

デフォルトでは、テンプレートは **project-request** という名前になります。

- プロジェクト要求テンプレートがクラスター内にすでに存在する場合は、以下を実行します。

**注記**

設定ファイルを使用してクラスター内のオブジェクトを宣言的または命令的に管理する場合は、これらのファイルを使用して既存のプロジェクト要求テンプレートを編集します。

a. **openshift-config** namespace のテンプレートを一覧表示します。

```
$ oc get templates -n openshift-config
```

b. 既存のプロジェクト要求テンプレートを編集します。

```
$ oc edit template <project_request_template> -n openshift-config
```

c. 前述の「storage-consumption」の例などのリソースクォータ定義を既存のテンプレートに追加します。テンプレートの **parameters:** セクションの前に定義を追加する必要があります。

2. プロジェクト要求テンプレートを作成した場合は、クラスターのプロジェクト設定リソースでこれを参照します。

a. 編集するプロジェクト設定リソースにアクセスします。

- Web コンソールの使用
  i. **Administration → Cluster Settings** ページに移動します。
  ii. **Global Configuration** をクリックし、すべての設定リソースを表示します。
  iii. **Project** のエントリーを見つけ、**Edit YAML** をクリックします。
- CLI の使用
  i. **project.config.openshift.io/cluster** リソースを編集します。

```
$ oc edit project.config.openshift.io/cluster
```

b. プロジェクト設定リソースの **spec** セクションを更新し、**projectRequestTemplate** および **name** パラメーターを追加します。以下の例は、**project-request** というデフォルトのプロジェクト要求テンプレートを参照します。

```
apiVersion: config.openshift.io/v1
kind: Project
metadata:
  ...
spec:
  projectRequestTemplate:
    name: project-request
```

3. プロジェクトの作成時にリソースクォータが適用されていることを確認します。

a. プロジェクトを作成します。

```
$ oc new-project <project_name>
```

b. プロジェクトのリソースクォータを一覧表示します。

```
$ oc get resourcequotas
```

c. リソースクォータを詳細に記述します。

```
$ oc describe resourcequotas <resource_quota_name>
```

## 5.2. 複数のプロジェクト間のリソースクォータ

ClusterResourceQuota オブジェクトで定義される複数プロジェクトのクォータは、複数プロジェクト間でクォータを共有できるようにします。それぞれの選択されたプロジェクトで使用されるリソースは集計され、その集計は選択したすべてのプロジェクトでリソースを制限するために使用されます。

以下では、クラスター管理者が複数のプロジェクトでリソースクォータを設定および管理する方法について説明します。

### 5.2.1. クォータ作成時の複数プロジェクトの選択

クォータの作成時に、アノテーションの選択、ラベルの選択、またはその両方に基づいて複数のプロジェクトを選択することができます。

**手順**

1. アノテーションに基づいてプロジェクトを選択するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc create clusterquota for-user \
    --project-annotation-selector openshift.io/requester=<user_name> \
    --hard pods=10 \
    --hard secrets=20
```

これにより、以下の ClusterResourceQuota オブジェクトが作成されます。

```
apiVersion: v1
kind: ClusterResourceQuota
metadata:
  name: for-user
spec:
  quota: 1
    hard:
      pods: "10"
      secrets: "20"
  selector:
    annotations: 2
      openshift.io/requester: <user_name>
    labels: null 3
status:
  namespaces: 4
  - namespace: ns-one
    status:
      hard:
        pods: "10"
        secrets: "20"
      used:
        pods: "1"
        secrets: "9"
  total: 5
    hard:
      pods: "10"
      secrets: "20"
    used:
      pods: "1"
      secrets: "9"
```

1. 選択されたプロジェクトに対して実施される **ResourceQuotaSpec** オブジェクトです。
2. アノテーションの単純なキー/値のセレクターです。
3. プロジェクトを選択するために使用できるラベルセレクターです。
4. 選択された各プロジェクトの現在のクォータの使用状況を記述する namespace ごとのマップです。
5. 選択されたすべてのプロジェクトにおける使用量の総計です。

この複数プロジェクトのクォータの記述は、デフォルトのプロジェクト要求エンドポイントを使用して **<user_name>** によって要求されるすべてのプロジェクトを制御します。ここでは、10 Pod および 20 シークレットに制限されます。

2. 同様にラベルに基づいてプロジェクトを選択するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc create clusterresourcequota for-name \ 1
    --project-label-selector=name=frontend \ 2
    --hard=pods=10 --hard=secrets=20
```

1. **clusterresourcequota** および **clusterquota** は同じコマンドのエイリアスです。**for-name** は ClusterResourceQuota オブジェクトの名前です。
2. ラベル別にプロジェクトを選択するには、**--project-label-selector=key=value** 形式を使用してキーと値のペアを指定します。

これにより、以下の ClusterResourceQuota オブジェクト定義が作成されます。

```
apiVersion: v1
kind: ClusterResourceQuota
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: for-name
spec:
  quota:
    hard:
      pods: "10"
      secrets: "20"
  selector:
    annotations: null
    labels:
      matchLabels:
        name: frontend
```

### 5.2.2. 該当する ClusterResourceQuota の表示

プロジェクト管理者は、各自のプロジェクトを制限する複数プロジェクトのクォータを作成したり、変更したりすることはできませんが、それぞれのプロジェクトに適用される複数プロジェクトのクォータを表示することはできます。プロジェクト管理者は、**AppliedClusterResourceQuota** リソースを使ってこれを実行できます。

**手順**

1. プロジェクトに適用されているクォータを表示するには、以下を実行します。

```
$ oc describe AppliedClusterResourceQuota
```

以下は例になります。

```
Name:   for-user
Namespace:  <none>
Created:  19 hours ago
Labels:   <none>
Annotations:  <none>
Label Selector: <null>
AnnotationSelector: map[openshift.io/requester:<user-name>]
Resource  Used  Hard
--------  ----  ----
pods        1     10
secrets     9     20
```

### 5.2.3. 選択における粒度

クォータの割り当てを要求する際にロックに関して考慮する必要があるため、複数プロジェクトのクォータで選択されるアクティブなプロジェクトの数は重要な考慮点になります。単一の複数プロジェクトクォータで 100 を超えるプロジェクトを選択すると、それらのプロジェクトの API サーバーの応答に負の影響が及ぶ可能性があります。

# 第6章 アプリケーションの正常性のモニタリング

ソフトウェアのシステムでは、コンポーネントは一時的な問題 (一時的に接続が失われるなど)、設定エラー、または外部の依存関係に関する問題などにより正常でなくなることがあります。OpenShift Container Platform アプリケーションには、正常でないコンテナーを検出し、これに対応するための数多くのオプションがあります。

## 6.1. ヘルスチェックについて

プローブは実行中のコンテナーで定期的に実行する Kubernetes の動作です。現時点では、2 つのタイプのプローブがあり、それぞれが目的別に使用されています。

**readiness プローブ**

readiness チェックは、スケジュールの対象になるコンテナーでサービス要求に対応する準備が整っているかどうかを判別します。readiness プローブがコンテナーで失敗する場合、エンドポイントコントローラーはコンテナーの IP アドレスがすべてのエンドポイントから削除されるようにします。readiness プローブを使用すると、コンテナーが実行されていても、それがプロキシーからトラフィックを受信しないようエンドポイントコントローラーに信号を送ることができます。

たとえば、readiness チェックでは、どの Pod を使用するかを制御することができます。Pod の準備ができない場合、削除されます。

**liveness プローブ**

liveness チェックは、スケジュールされているコンテナーがまだ実行中であるかどうかを判断します。デッドロックなどの状態のために liveness プローブが失敗する場合、kubelet はコンテナーを強制終了します。 その後に、コンテナーは再起動ポリシーに基づいて応答します。

たとえば、**restartPolicy** として **Always** または **OnFailure** が設定されているノードでの liveness プローブは、ノード上のコンテナーを強制終了してから、これを再起動します。

**liveness チェックの例**

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  labels:
    test: liveness
  name: liveness-http
spec:
  containers:
  - name: liveness-http
    image: k8s.gcr.io/liveness (1)
    args:
    - /server
    livenessProbe: (2)
      httpGet: (3)
        # host: my-host
        # scheme: HTTPS
        path: /healthz
        port: 8080
        httpHeaders:
        - name: X-Custom-Header
          value: Awesome
```

```
    initialDelaySeconds: 15 4
    timeoutSeconds: 1 5
  name: liveness 6
```

1 liveness プローブに使用するイメージを指定します。

2 ヘルスチェックのタイプを指定します。

3 liveness チェックのタイプを指定します。

- HTTP チェック。**httpGet** を指定します。
- コンテナー実行チェック。**exec** を指定します。
- TCP ソケットチェック。**tcpSocket** を指定します。

4 コンテナーが起動してから最初のプローブが実行されるまでの秒数を指定します。

5 プローブ間の秒数を指定します。

**正常ではないコンテナーについての liveness チェック出力の例**

```
$ oc describe pod pod1

....

FirstSeen LastSeen    Count   From            SubobjectPath          Type       Reason      Message
--------- --------    -----   ----            -------------          --------   ------      -------
37s       37s     1   {default-scheduler }                       Normal     Scheduled   Successfully assigned
liveness-exec to worker0
36s       36s     1   {kubelet worker0}   spec.containers{liveness}   Normal     Pulling     pulling image
"k8s.gcr.io/busybox"
36s       36s     1   {kubelet worker0}   spec.containers{liveness}   Normal     Pulled      Successfully
pulled image "k8s.gcr.io/busybox"
36s       36s     1   {kubelet worker0}   spec.containers{liveness}   Normal     Created     Created
container with docker id 86849c15382e; Security:[seccomp=unconfined]
36s       36s     1   {kubelet worker0}   spec.containers{liveness}   Normal     Started     Started
container with docker id 86849c15382e
2s        2s      1   {kubelet worker0}   spec.containers{liveness}   Warning    Unhealthy   Liveness
probe failed: cat: can't open '/tmp/healthy': No such file or directory
```

### 6.1.1. ヘルスチェックのタイプについて

liveness チェックと readiness チェックは 3 つの方法で設定できます。

**HTTP チェック**

kubelet は web hook を使用してコンテナーの正常性を判別します。このチェックは HTTP の応答コードが 200 から 399 までの値の場合に正常とみなされます。

HTTP チェックは、これが完全に初期化されている場合は HTTP ステータスコードを返すアプリケーションに適しています。

**コンテナー実行チェック**

kubeletは、コンテナー内でコマンドを実行します。ステータス 0 でチェックを終了すると、成功とみなされます。

**TCP ソケットチェック**

kubelet はコンテナーに対してソケットを開くことを試行します。コンテナーはチェックで接続を確立できる場合にのみ正常であるとみなされます。TCP ソケットチェック は、初期化が完了するまでリスニングを開始しないアプリケーションに適しています。

## 6.2. ヘルスチェックの設定

ヘルスチェックを設定するには、必要とされるチェックの種類ごとに Pod を作成します。

**手順**

ヘルスチェックを作成するには、以下の手順を実行します。

1. liveness コンテナー実行チェックを作成します。
   a. 以下のような YAML ファイルを作成します。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  labels:
    test: liveness
  name: liveness-exec
spec:
  containers:
  - args:
    image: k8s.gcr.io/liveness
    livenessProbe:
      exec: (1)
        command: (2)
        - cat
        - /tmp/health
      initialDelaySeconds: 15 (3)
...
```

(1) liveness チェックと liveness チェックのタイプを指定します。

(2) コンテナー内で使用するコマンドを指定します。

(3) コンテナーが起動してから最初のプローブが実行されるまでの秒数を指定します。

   b. ヘルスチェック Pod の状態を確認します。

```
$ oc describe pod liveness-exec

Events:
  Type    Reason     Age   From                           Message
  ----    ------     ----  ----                           -------
  Normal  Scheduled  9s    default-scheduler              Successfully assigned
openshift-logging/liveness-exec to ip-10-0-143-40.ec2.internal
  Normal  Pulling    2s    kubelet, ip-10-0-143-40.ec2.internal  pulling image
"k8s.gcr.io/liveness"
```

```
  Normal  Pulled     1s    kubelet, ip-10-0-143-40.ec2.internal  Successfully pulled image
"k8s.gcr.io/liveness"
  Normal  Created    1s    kubelet, ip-10-0-143-40.ec2.internal  Created container
  Normal  Started    1s    kubelet, ip-10-0-143-40.ec2.internal  Started container
```

**注記**

**timeoutSeconds** パラメーターは、コンテナー実行チェックの readiness および liveness プローブには影響を与えません。OpenShift Container Platform はコンテナーへの実行呼び出しでタイムアウトにならないため、タイムアウトをプローブ自体に実装できます。プローブでタイムアウトを実装する 1 つの方法として、**timeout** パラメーターを使用して liveness プローブおよび readiness プローブを実行できます。

```
spec:
  containers:
    livenessProbe:
      exec:
        command:
          - /bin/bash
          - '-c'
          - timeout 60 /opt/eap/bin/livenessProbe.sh 1
      timeoutSeconds: 1
      periodSeconds: 10
      successThreshold: 1
      failureThreshold: 3
```

1 タイムアウト値およびプローブスクリプトへのパスです。

c. チェックを作成します。

```
$ oc create -f <file-name>.yaml
```

2. liveness TCP ソケットチェックを作成します。

a. 以下のような YAML ファイルを作成します。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  labels:
    test: liveness
  name: liveness-tcp
spec:
  containers:
  - name: contaier1 1
    image: k8s.gcr.io/liveness
    ports:
    - containerPort: 8080 2
    livenessProbe: 3
      tcpSocket:
```

```
      port: 8080
    initialDelaySeconds: 15 4
    timeoutSeconds: 1 5
```

1 2 チェックの接続先としてのコンテナーの名前とポートを指定します。

3 liveness ヘルスチェックと liveness チェックのタイプを指定します。

4 コンテナーが起動してから最初のプローブが実行されるまでの秒数を指定します。

5 プローブ間の秒数を指定します。

b. チェックを作成します。

```
$ oc create -f <file-name>.yaml
```

3. readiness HTTP チェックを作成します。

a. 以下のような YAML ファイルを作成します。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  labels:
    test: readiness
  name: readiness-http
spec:
  containers:
  - args:
    image: k8s.gcr.io/readiness 1
    readinessProbe: 2
    httpGet:
    # host: my-host 3
    # scheme: HTTPS 4
      path: /healthz
      port: 8080
    initialDelaySeconds: 15 5
    timeoutSeconds: 1 6
```

1 liveness プローブに使用するイメージを指定します。

2 readiness ヘルスチェックと readiness チェックのタイプを指定します。

3 ホストの IP アドレスを指定します。**host** が定義されていない場合は、**PodIP** が使用されます。

4 **HTTP** または **HTTPS** を指定します。**scheme** が定義されていない場合は、**HTTP** スキームが使用されます。

5 コンテナーが起動してから最初のプローブが実行されるまでの秒数を指定します。

6 プローブ間の秒数を指定します。

b. チェックを作成します。

```
$ oc create -f <file-name>.yaml
```

# 第7章 アプリケーションのアイドリング

クラスター管理者は、アプリケーションをアイドリング状態にしてリソース消費を減らすことができます。これは、コストがリソース消費と関連付けられるパブリッククラウドにデプロイされている場合に役立ちます。

スケーラブルなリソースが使用されていない場合、OpenShift Container Platform はリソースを検出した後にそれらを **0** レプリカに設定してアイドリングします。ネットワークトラフィックがリソースに送信される場合、レプリカをスケールアップしてアイドリング解除を実行し、通常の操作を続行します。

アプリケーションは複数のサービスや DeploymentConfig などの他のスケーラブルなリソースで構成されています。アプリケーションのアイドリングには、関連するすべてのリソースのアイドリングを実行することが関係します。

## 7.1. アプリケーションのアイドリング

アプリケーションのアイドリングには、サービスに関連付けられたスケーラブルなリソース (デプロイメント設定、レプリケーションコントローラーなど) を検索することが必要です。アプリケーションのアイドルリングには、サービスを検索してこれをアイドリング状態としてマークし、リソースを zero レプリカにスケールダウンすることが関係します。

**oc idle** コマンドを使用して単一サービスをアイドリングするか、または **--resource-names-file** オプションを使用して複数のサービスをアイドリングすることができます。

### 7.1.1. 単一サービスのアイドリング

**手順**

1. 単一のサービスをアイドリングするには、以下を実行します。

```
$ oc idle <service>
```

### 7.1.2. 複数サービスのアイドリング

複数サービスのアイドリングは、アプリケーションがプロジェクト内の一連のサービスにまたがる場合や、同じプロジェクト内で複数のアプリケーションを一括してアイドリングするため、複数サービスをスクリプトを併用してアイドリングする場合に役立ちます。

**手順**

1. 複数サービスの一覧を含むファイルを作成します (それぞれを各行に指定)。
2. **--resource-names-file** オプションを使用してサービスをアイドリングします。

```
$ oc idle --resource-names-file <filename>
```

**注記**

**idle** コマンドは単一プロジェクトに制限されます。クラスター全体でアプリケーションをアイドリングするには、各プロジェクトに対して **idle** コマンドを個別に実行します。

## 7.2. アプリケーションのアイドリング解除

アプリケーションサービスは、ネットワークトラフィックを受信し、直前の状態に再びスケールアップすると再びアクティブになります。これには、サービスへのトラフィックとルートを通るトラフィックの両方が含まれます。

また、アプリケーションはリソースをスケールアップすることにより、手動でアイドリング解除することができます。

**手順**

1. DeploymentConfig をスケールアップするには、以下を実行します。

```
$ oc scale --replicas=1 dc <dc_name>
```

**注記**

現時点で、ルーターによる自動アイドルリング解除はデフォルトの HAProxy ルーターのみでサポートされています。

# 第8章 リソースを回収するためのオブジェクトのプルーニング

時間の経過と共に、OpenShift Container Platform で作成される API オブジェクトは、アプリケーションのビルドおよびデプロイなどの通常のユーザーの操作によってクラスターの etcd データストアに蓄積されます。

クラスター管理者は、不要になった古いバージョンのオブジェクトをクラスターから定期的にプルーニングできま。たとえば、イメージのプルーニングにより、使用されなくなったものの、ディスク領域を使用している古いイメージや層を削除できます。

## 8.1. プルーニングの基本操作

CLI は、共通の親コマンドでプルーニング操作を分類します。

```
$ oc adm prune <object_type> <options>
```

これにより、以下が指定されます。

- **groups**、**builds**、**deployments**、または **images** などのアクションを実行するための **<object_type>**。
- オブジェクトタイプのプルーニングの実行においてサポートされる **<options>**。

## 8.2. グループのプルーニング

グループのレコードを外部プロバイダーからプルーニングするために、管理者は以下のコマンドを実行できます。

```
$ oc adm prune groups \
    --sync-config=path/to/sync/config [<options>]
```

**表8.1 グループのプルーニング用の CLI の設定オプション**

| オプション | 説明 |
|---|---|
| **--confirm** | ドライランを実行する代わりにプルーニングが実行されることを示します。 |
| **--blacklist** | グループブラックリストファイルへのパス。 |
| **--whitelist** | グループホワイトリストファイルへのパス 。 |
| **--sync-config** | 同期設定ファイルへのパス。 |

prune コマンドが削除するグループを表示するには、以下を実行します。

```
$ oc adm prune groups --sync-config=ldap-sync-config.yaml
```

prune 操作を実行するには、以下を実行します。

```
$ oc adm prune groups --sync-config=ldap-sync-config.yaml --confirm
```

## 8.3. デプロイメントのプルーニング

使用年数やステータスによりシステムで不要となったデプロイメントをプルーニングするために、管理者は以下のコマンドを実行できます。

```
$ oc adm prune deployments [<options>]
```

**表8.2 デプロイメントのプルーニング用の CLI の設定オプション**

| オプション | 説明 |
|---|---|
| **--confirm** | ドライランを実行する代わりにプルーニングが実行されることを示します。 |
| **--orphans** | DeploymentConfig を持たない、ステータスが **Complete** または **Failed** で、レプリカ数がゼロのすべてのデプロイメントをプルーニングします。 |
| **--keep-complete=<N>** | DeploymentConfig に基づいて、ステータスが **Complete** でレプリカ数がゼロの最後の **N** デプロイメントを維持します (デフォルト:**5**)。 |
| **--keep-failed=<N>** | DeploymentConfig に基づいて、ステータスが **Failed** でレプリカ数がゼロの最後の **N** デプロイメントを保持します (デフォルト:**1**)。 |
| **--keep-younger-than=<duration>** | 現在の時間との対比で **<duration>** より後の新しいオブジェクトはプルーニングしません (デフォルト: **60m**)。有効な測定単位には、ナノ秒 (**ns**)、マイクロ秒 (**us**)、ミリ秒 (**ms**)、秒 (**s**)、分 (**m**)、および時間 (**h**) が含まれます。 |

プルーニング操作によって削除されるものを確認するには、以下を実行します。

```
$ oc adm prune deployments --orphans --keep-complete=5 --keep-failed=1 \
    --keep-younger-than=60m
```

プルーニング操作を実際に実行するには、以下を実行します。

```
$ oc adm prune deployments --orphans --keep-complete=5 --keep-failed=1 \
    --keep-younger-than=60m --confirm
```

## 8.4. ビルドのプルーニング

使用年数やステータスによりシステムで不要となったビルドをプルーニングするために、管理者は以下のコマンドを実行できます。

```
$ oc adm prune builds [<options>]
```

**表8.3 ビルドのプルーニング用の CLI の設定オプション**

| オプション | 説明 |
| --- | --- |
| **--confirm** | ドライランを実行する代わりにプルーニングが実行されることを示します。 |
| **--orphans** | ビルド設定が存在せず、ステータスが complete (完了)、failed (失敗)、error (エラー)、または canceled (中止) のすべてのビルドをプルーニングします。 |
| **--keep-complete=<N>** | ビルド設定基づいて、ステータスが complete (完了) の最後の **N** ビルドを保持します (デフォルト: **5**)。 |
| **--keep-failed=<N>** | ビルド設定に基づいて、ステータスが failed (失敗)、error (エラー)、または canceled (中止) の最後の **N** ビルドを保持します (デフォルト:**1**)。 |
| **--keep-younger-than=<duration>** | 現在の時間との対比で **<duration>** より後の新しいオブジェクトはプルーニングしません (デフォルト: **60m**)。 |

プルーニング操作によって削除されるものを確認するには、以下を実行します。

```
$ oc adm prune builds --orphans --keep-complete=5 --keep-failed=1 \
    --keep-younger-than=60m
```

プルーニング操作を実際に実行するには、以下を実行します。

```
$ oc adm prune builds --orphans --keep-complete=5 --keep-failed=1 \
    --keep-younger-than=60m --confirm
```

**注記**

開発者は、ビルドの設定を変更して自動ビルドプルーニングを有効にできます。

**追加リソース**

- Performing advanced builds → Pruning builds

**重要**

**oc adm prune images [<options>]** コマンドを使用してイメージをプルーニングするには、まずレジストリーを公開する必要があります。手順については、「 レジストリーの公開 」を参照してください。

## 8.5. イメージのプルーニング

管理者は、使用年数やステータスまたは制限の超過によりシステムで不要となったイメージを手動でプルーニングすることができます。イメージを手動でプルーニングする方法は 2 つあります。

- イメージのプルーニングをクラスター上で **Job** または **CronJob** として実行する。
- **oc adm prune images** コマンドを実行する。

**前提条件**

- イメージをプルーニングするには、まずアクセストークンを使ってユーザーとして CLI にログインする必要があります。ユーザーにはクラスターロール **system:image-pruner** 以上のロールがなければなりません (例: **cluster-admin**)。
- イメージレジストリーを公開します。

**手順**

使用年数やステータスまたは制限の超過によりシステムで不要となったイメージを手動でプルーニングするには、以下の方法のいずれかを使用します。

- 以下の例のように、**pruner** サービスアカウントの YAML ファイルを作成して、イメージプルーニングをクラスター上で **Job** または **CronJob** として実行します。

```
$ oc create -f <filename>.yaml
```

```
kind: List
apiVersion: v1
items:
- apiVersion: v1
  kind: ServiceAccount
  metadata:
    name: pruner
    namespace: openshift-image-registry
- apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
  kind: ClusterRoleBinding
  metadata:
    name: openshift-image-registry-pruner
  roleRef:
    apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
    kind: ClusterRole
    name: system:image-pruner
  subjects:
  - kind: ServiceAccount
    name: pruner
    namespace: openshift-image-registry
- apiVersion: batch/v1beta1
  kind: CronJob
  metadata:
    name: image-pruner
    namespace: openshift-image-registry
  spec:
    schedule: "0 0 * * *"
    concurrencyPolicy: Forbid
    successfulJobsHistoryLimit: 1
    failedJobsHistoryLimit: 3
    jobTemplate:
      spec:
        template:
          spec:
            restartPolicy: OnFailure
            containers:
            - image: "quay.io/openshift/origin-cli:4.1"
              resources:
```

```
      requests:
        cpu: 1
        memory: 1Gi
    terminationMessagePolicy: FallbackToLogsOnError
    command:
    - oc
    args:
    - adm
    - prune
    - images
    - --certificate-authority=/var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount/service-ca.crt
    - --keep-tag-revisions=5
    - --keep-younger-than=96h
    - --confirm=true
    name: image-pruner
  serviceAccountName: pruner
```

- **oc adm prune images [<options>]** コマンドを実行します。

```
$ oc adm prune images [<options>]
```

**--prune-registry=false** が使用されていない限り、イメージのプルーニングにより、統合レジストリーのデータが削除されます。

**--namespace** フラグの付いたイメージをプルーニングしてもイメージは削除されず、イメージストリームのみが削除されます。イメージは namespace を使用しないリソースです。そのため、プルーニングを特定の namespace に制限すると、イメージの現在の使用量を算出できなくなります。

- デフォルトで、統合レジストリーは Blob メタデータをキャッシュしてストレージに対する要求数を減らし、要求の処理速度を高めます。プルーニングによって統合レジストリーのキャッシュが更新されることはありません。プルーニング後にプッシュされる、プルーニングされた層を含むイメージは破損します。キャッシュにメタデータを持つプルーニングされた層はプッシュされないためです。したがって、プルーニング後はキャッシュをクリアする必要があります。これは、レジストリーの再デプロイによって実行できます。

```
$ oc rollout restart deployment/image-registry -n openshift-image-registry
```

統合レジストリーが Redis キャッシュを使用する場合、データベースを手動でクリーンアップする必要があります。

プルーニング後にレジストリーを再デプロイすることがオプションでない場合は、キャッシュを永続的に無効にする必要があります。

**oc adm prune images** 操作ではレジストリーのルートが必要です。レジストリーのルートはデフォルトでは作成されません。

**表8.4 イメージのプルーニング用の CLI の設定オプション**

| オプション | 説明 |
|---|---|

| オプション | 説明 |
| --- | --- |
| **--all** | レジストリーにプッシュされていないものの、プルスルー (pullthrough) でミラーリングされたイメージを組み込みます。これはデフォルトでオンに設定されます。プルーニングを統合レジストリーにプッシュされたイメージに制限するには、**--all=false** を渡します。 |
| **--certificate-authority** | OpenShift Container Platform で管理されるレジストリーと通信する際に使用する認証局ファイルへのパスです。デフォルトは現行ユーザーの設定ファイルの認証局データに設定されます。これが指定されている場合、セキュアな通信が実行されます。 |
| **--confirm** | ドライランを実行する代わりにプルーニングが実行されることを示します。これには、統合コンテナーイメージレジストリーへの有効なルートが必要になります。このコマンドがクラスターネットワーク外で実行される場合、ルートは **--registry-url** を使用して指定される必要があります。 |
| **--force-insecure** | このオプションは注意して使用してください。HTTP 経由でホストされるか、または無効な HTTPS 証明書を持つコンテナーレジストリーへの非セキュアな接続を許可します。 |
| **--keep-tag-revisions=<N>** | それぞれのイメージストリームについては、タグごとに最大 **N** のイメージリビジョンを保持します (デフォルト: **3**)。 |
| **--keep-younger-than=<duration>** | 現在の時間との対比で **<duration>** 未満の新しいイメージはプルーニングしません。現在の時間との対比で **<duration>** 未満の他のオブジェクトで参照されるイメージはプルーニングしません (デフォルト: **60m**)。 |
| **--prune-over-size-limit** | 同じプロジェクトに定義される最小の制限を超える各イメージをプルーニングします。このフラグは **--keep-tag-revisions** または **--keep-younger-than** と共に使用することはできません。 |
| **--registry-url** | レジストリーと通信する際に使用するアドレスです。このコマンドは、管理されるイメージおよびイメージストリームから判別されるクラスター内の URL の使用を試行します。これに失敗する (レジストリーを解決できないか、これにアクセスできない) 場合、このフラグを使用して他の機能するルートを指定する必要があります。レジストリーのホスト名の前には、特定の接続プロトコルを実施する **https://** または **http://** を付けることができます。 |

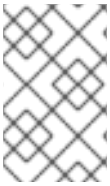
| オプション | 説明 |
| --- | --- |
| **--prune-registry** | 他のオプションで規定される条件と共に、このオプションは、OpenShift Container Platform イメージ API オブジェクトに対応するレジストリーのデータがプルーニングされるかどうかを制御します。デフォルトで、イメージのプルーニングは、イメージ API オブジェクトとレジストリーの対応するデータの両方を処理します。このオプションは、イメージオブジェクトの数を減らすなどの目的で etcd の内容のみを削除することを検討していて (ただしレジストリーのストレージのクリーンアップは検討していない場合)、レジストリーの適切なメンテナンス期間中などにレジストリーのハードプルーニングによってこれを別途実行しようとする場合に役立ちます。 |

### 8.5.1. イメージのプルーニングの各種条件

- **--keep-younger-than** 分前よりも後に作成され、現時点で以下によって参照されていない OpenShift Container Platform で管理されるイメージ (アノテーション **openshift.io/image.managed** を持つイメージ) を削除します。
  - **--keep-younger-than** 分前よりも後に作成された Pod
  - **--keep-younger-than** 分前よりも後に作成されたイメージストリーム
  - 実行中の Pod
  - 保留中の Pod
  - ReplicationController
  - 任意のデプロイメント
  - DeploymentConfig
  - 任意の ReplicaSet
  - ビルド設定
  - ビルド
  - **stream.status.tags[].items** の **--keep-tag-revisions**の最新のアイテム
- 同じプロジェクトで定義される最小の制限を超えており、現時点で以下によって参照されていない OpenShift Container Platform で管理されるイメージ (アノテーション **openshift.io/image.managed** を持つイメージ) を削除します。
  - 実行中の Pod
  - 保留中の Pod
  - ReplicationController
  - 任意のデプロイメント
  - DeploymentConfig

- 任意の ReplicaSet
- ビルド設定
- ビルド

- 外部レジストリーからのプルーニングはサポートされていません。
- イメージがプルーニングされる際、イメージのすべての参照は **status.tags** にイメージの参照を持つすべてのイメージストリームから削除されます。
- イメージによって参照されなくなったイメージ層は削除されます。



**注記**

**--prune-over-size-limit** フラグは **--keep-tag-revisions** または **--keep-younger-than** フラグと共に使用することができません。これを実行すると、この操作が許可されないことを示す情報が返されます。

**--prune-registry=false** とその後にレジストリーのハードプルーニングを実行することで、OpenShift Container Platform イメージ API オブジェクトの削除とイメージデータのレジストリーからの削除を分離することができます。これにより、タイミングウィンドウが制限され、1 つのコマンドで両方をプルーニングする場合よりも安全に実行できるようになります。ただし、タイミングウィンドウを完全に取り除くことはできません。

たとえばプルーニングの実行時にプルーニング対象のイメージを特定する場合も、そのイメージを参照する Pod を引き続き作成することができます。また、プルーニングの操作時にイメージを参照している可能性のある API オブジェクトを追跡することもできます。これにより、削除されたコンテンツの参照に関連して発生する可能性のある問題を軽減することができます。

また、**--prune-registry** オプションを指定しないか、または **--prune-registry=true** を指定してプルーニングを再実行しても、**--prune-registry=false** を指定して以前にプルーニングされたイメージの、イメージレジストリー内で関連付けられたストレージがプルーニングされる訳ではないことに注意してください。**--prune-registry=false** を指定してプルーニングされたすべてのイメージは、レジストリーのハードプルーニングによってのみ削除できます。

### 8.5.2. イメージのプルーニング操作の実行

**手順**

1. プルーニング操作によって削除されるものを確認するには、以下を実行します。

   a. 最高 3 つのタグリビジョンを保持し、6 分前よりも後に作成されたリソース (イメージ、イメージストリームおよび Pod) を保持します。

   ```
   $ oc adm prune images --keep-tag-revisions=3 --keep-younger-than=60m
   ```

   b. 定義された制限を超えるすべてのイメージをプルーニングします。

   ```
   $ oc adm prune images --prune-over-size-limit
   ```

2. 前述のステップからオプションを指定してプルーニングの操作を実際に実行するには、以下を実行します。

```
$ oc adm prune images --keep-tag-revisions=3 --keep-younger-than=60m --confirm
```

```
$ oc adm prune images --prune-over-size-limit --confirm
```

### 8.5.3. セキュアまたは非セキュアな接続の使用

セキュアな通信の使用は優先され、推奨される方法です。これは、必須の証明書検証と共に HTTPS 経由で実行されます。**prune** コマンドは、可能な場合は常にセキュアな通信の使用を試行します。これを使用できない場合には、非セキュアな通信にフォールバックすることがあり、これには危険が伴います。この場合、証明書検証は省略されるか、または単純な HTTP プロトコルが使用されます。

非セキュアな通信へのフォールバックは、**--certificate-authority** が指定されていない場合、以下のケースで可能になります。

- **prune** コマンドが **--force-insecure** オプションと共に実行される。
- 指定される **registry-url** の前に **http://** スキームが付けられる。
- 指定される **registry-url** はローカルリンクアドレスまたは **localhost** である。
- 現行ユーザーの設定が非セキュアな接続を許可する。これは、ユーザーが **--insecure-skip-tls-verify** を使用してログインするか、またはプロンプトが出される際に非セキュアな接続を選択することによって生じる可能性があります。

**重要**

レジストリーのセキュリティーが、OpenShift Container Platform で使用されるものとは異なる認証局で保護される場合、これを **--certificate-authority** フラグを使用して指定する必要があります。そうしない場合、**prune** コマンドがエラーを出して失敗します。

### 8.5.4. イメージのプルーニングに関する問題

**イメージがプルーニングされない**
イメージが蓄積し続け、**prune** コマンドが予想よりも小規模な削除を実行する場合、プルーニング候補のイメージについて満たすべきイメージプルーティングの条件があることを確認します。

とくに削除する必要のあるイメージが、それぞれのタグ履歴において選択したタグリビジョンのしきい値よりも高い位置にあることを確認します。たとえば、**sha:abz** という名前の古く陳腐化したイメージがあるとします。イメージがタグ付けされている namespace **N** で以下のコマンドを実行すると、イメージが **myapp** という単一イメージストリームで 3 回タグ付けされていることに気づかれるでしょう。

```
$ image_name="sha:abz"
$ oc get is -n N -o go-template='{{range $isi, $is := .items}}{{range $ti, $tag := $is.status.tags}}'\
  '{{range $ii, $item := $tag.items}}{{if eq $item.image """${image_name}"'\
  $""}}{{$is.metadata.name}}:{{$tag.tag}} at position {{$ii}} out of {{len $tag.items}}\n'\
  '{{end}}{{end}}{{end}}{{end}}'
myapp:v2 at position 4 out of 5
myapp:v2.1 at position 2 out of 2
myapp:v2.1-may-2016 at position 0 out of 1
```

デフォルトオプションが使用される場合、イメージは **myapp:v2.1-may-2016** タグの履歴の **0** の位置にあるためプルーニングされません。イメージがプルーニングの対象とみなされるようにするには、管理者は以下を実行する必要があります。

- **oc adm prune images** コマンドで **--keep-tag-revisions=0**を指定します。

**警告**

このアクションを実行すると、イメージが指定されたしきい値よりも新しいか、またはこれよりも新しいオブジェクトによって参照されていない限り、すべてのタグが基礎となるイメージと共にすべての namespace から削除されます。

- リビジョンのしきい値の下にあるすべての **istags**、つまり **myapp:v2.1** および **myapp:v2.1-may-2016** を削除します。

- 同じ **istag** にプッシュする新規ビルドを実行するか、または他のイメージをタグ付けしてイメージを履歴内でさらに移動させます。ただし、これは古いリリースタグの場合には常に適切な操作となる訳ではありません。

特定のイメージのビルド日時が名前の一部になっているタグは、その使用を避ける必要があります (イメージが未定義の期間保持される必要がある場合を除きます)。このようなタグは履歴内で 1 つのイメージのみに関連付けられる可能性があり、その場合にこれらをプルーニングできなくなります。

**非セキュアなレジストリーに対するセキュアな接続の使用**
**oc adm prune images** コマンドの出力で以下のようなメッセージが表示される場合、レジストリーのセキュリティーは保護されておらず、**oc adm prune images** クライアントがセキュアな接続の使用を試行することを示しています。

```
error: error communicating with registry: Get https://172.30.30.30:5000/healthz: http: server gave HTTP response to HTTPS client
```

1. 推奨される解決法として、レジストリーのセキュリティーを保護することができます。そうしない場合は、**--force-insecure** をコマンドに追加して、クライアントに対して非セキュアな接続の使用を強制することができますが、これは推奨される方法ではありません。

**セキュリティーが保護されたレジストリーに対する非セキュアな接続の使用**
**oc adm prune images** コマンドの出力に以下のエラーのいずれかが表示される場合、レジストリーのセキュリティー保護に使用されている認証局で署名された証明書が、接続の検証用に **oc adm prune images** クライアントで使用されるものとは異なることを意味します。

```
error: error communicating with registry: Get http://172.30.30.30:5000/healthz: malformed HTTP response "\x15\x03\x01\x00\x02\x02"
error: error communicating with registry: [Get https://172.30.30.30:5000/healthz: x509: certificate signed by unknown authority, Get http://172.30.30.30:5000/healthz: malformed HTTP response "\x15\x03\x01\x00\x02\x02"]
```

デフォルトでは、ユーザーの接続ファイルに保存されている認証局データが使用されます。 これはマスター API との通信の場合も同様です。

**--certificate-authority** オプションを使用してコンテナーイメージレジストリーサーバーに適切な認証局を指定します。

**正しくない認証局の使用**

以下のエラーは、セキュリティーが保護されたコンテナーイメージレジストリーの証明書の署名に使用される認証局がクライアントで使用される認証局とは異なることを示しています。

```
error: error communicating with registry: Get https://172.30.30.30:5000/: x509: certificate signed by unknown authority
```

フラグ **--certificate-authority** を使用して適切な認証局を指定します。

回避策として、**--force-insecure** フラグを代わりに追加することもできます。ただし、これは推奨される方法ではありません。

**追加リソース**

- レジストリーへのアクセス
- レジストリーの公開
- レジストリールートの作成方法についての詳細は、「OpenShift Container Platform のイメージレジストリー Operator」を参照してください。

## 8.6. レジストリーのハードプルーニング

OpenShift Container レジストリーは、OpenShift Container Platform クラスターの etcd で参照されない Blob を蓄積します。基本的なイメージプルーニングの手順はこれらに対応しません。これらの Blob は **孤立した Blob** と呼ばれています。

孤立した Blob は以下のシナリオで発生する可能性があります。

- **oc delete image <sha256:image-id>** コマンドを使ってイメージを手動で削除すると、etcd のイメージのみが削除され、レジストリーのストレージからは削除されません。
- デーモンの障害によって生じるレジストリーへのプッシュにより、一部の Blob はアップロードされるものの、(最後のコンポーネントとしてアップロードされる) イメージマニフェスト はアップロードされません。固有のイメージ Blob すべてが孤立します。
- OpenShift Container Platform がクォータの制限によりイメージを拒否します。
- 標準のイメージプルーナーがイメージマニフェストを削除するが、関連する Blob を削除する前に中断されます。
- 対象の Blob を削除できないというレジストリープルーナーのバグにより、それらを参照するイメージオブジェクトは削除され、Blob は孤立します。

基本的なイメージプルーニングとは異なるレジストリーの **ハードプルーニング** により、クラスター管理者は孤立した Blob を削除することができます。OpenShift Container レジストリーのストレージ領域が不足している場合や、孤立した Blob があると思われる場合にはハードプルーニングを実行する必要があります。

これは何度も行う操作ではなく、多数の孤立した Blob が新たに作成されているという証拠がある場合にのみ実行する必要があります。または、(作成されるイメージの数によって異なりますが) 1 日 1 回などの定期的な間隔で標準のイメージプルーニングを実行することもできます。

**手順**

孤立した Blob をレジストリーからハードプルーニングするには、以下を実行します。

1. **ログイン**
CLI で **kubeadmin** として、または **openshift-image-registry** namespace へのアクセスのある別の特権ユーザーとしてクラスターにログインします。

2. **基本的なイメージプルーニングの実行**
基本的なイメージプルーニングにより、不要になった追加のイメージが削除されます。ハードプルーニングによってイメージが削除される訳ではありません。レジストリーストレージに保存された Blob のみが削除されます。したがって、ハードプルーニングの実行前にこれを実行する必要があります。

3. **レジストリーの読み取り専用モードへの切り替え**
レジストリーが読み取り専用モードで実行されていない場合、プルーニングと同時に実行されているプッシュの結果は以下のいずれかになります。

   - 失敗する。孤立した Blob が新たに発生します。
   - 成功する。ただし、(参照される Blob の一部が削除されたため) イメージをプルできません。

   プッシュは、レジストリーが読み取り書き込みモードに戻されるまで成功しません。したがって、ハードプルーニングは注意してスケジューリングする必要があります。

   レジストリーを読み取り専用モードに切り換えるには、以下を実行します。

   a. **configs.imageregistry.operator.openshift.io/cluster** で、 **spec.readOnly** を **true** に設定します。

   ```
   $ oc patch configs.imageregistry.operator.openshift.io/cluster -p '{"spec":
   {"readOnly":true}}' --type=merge
   ```

4. **system:image-pruner ロールの追加**
一部のリソースを一覧表示するには、レジストリーインスタンスの実行に使用するサービスアカウントに追加のパーミッションが必要になります。

   a. サービスアカウント名を取得します。

   ```
   $ service_account=$(oc get -n openshift-image-registry \
     -o jsonpath='{.spec.template.spec.serviceAccountName}' deploy/image-registry)
   ```

   b. **system:image-pruner** クラスターロールをサービスアカウントに追加します。

   ```
   $ oc adm policy add-cluster-role-to-user \
     system:image-pruner -z \
     ${service_account} -n openshift-image-registry
   ```

5. **(オプション) プルーナーのドライランモードでの実行**
削除される Blob の数を確認するには、ドライランモードでハードプルーナーを実行します。実際の変更は加えられません。

   ```
   $ oc -n openshift-image-registry \
     rsh deploy/image-registry \
     /usr/bin/dockerregistry -prune=check
   ```

   または、プルーニング候補の実際のパスを取得するには、ロギングレベルを上げます。

```
$ oc -n openshift-image-registry \
    rsh deploy/image-registry env REGISTRY_LOG_LEVEL=info \
    /usr/bin/dockerregistry -prune=check
```

**出力サンプル (切り捨て済み)**

```
$ oc exec image-registry-3-vhndw \
    -- /bin/sh -c 'REGISTRY_LOG_LEVEL=info /usr/bin/dockerregistry -prune=check'

time="2017-06-22T11:50:25.066156047Z" level=info msg="start prune (dry-run mode)"
distribution_version="v2.4.1+unknown" kubernetes_version=v1.6.1+$Format:%h$
openshift_version=unknown
time="2017-06-22T11:50:25.092257421Z" level=info msg="Would delete blob:
sha256:00043a2a5e384f6b59ab17e2c3d3a3d0a7de01b2cabeb606243e468acc663fa5"
go.version=go1.7.5 instance.id=b097121c-a864-4e0c-ad6c-cc25f8fdf5a6
time="2017-06-22T11:50:25.092395621Z" level=info msg="Would delete blob:
sha256:0022d49612807cb348cabc562c072ef34d756adfe0100a61952cbcb87ee6578a"
go.version=go1.7.5 instance.id=b097121c-a864-4e0c-ad6c-cc25f8fdf5a6
time="2017-06-22T11:50:25.092492183Z" level=info msg="Would delete blob:
sha256:0029dd4228961086707e53b881e25eba0564fa80033fbbb2e27847a28d16a37c"
go.version=go1.7.5 instance.id=b097121c-a864-4e0c-ad6c-cc25f8fdf5a6
time="2017-06-22T11:50:26.673946639Z" level=info msg="Would delete blob:
sha256:ff7664dfc213d6cc60fd5c5f5bb00a7bf4a687e18e1df12d349a1d07b2cf7663"
go.version=go1.7.5 instance.id=b097121c-a864-4e0c-ad6c-cc25f8fdf5a6
time="2017-06-22T11:50:26.674024531Z" level=info msg="Would delete blob:
sha256:ff7a933178ccd931f4b5f40f9f19a65be5eeeec207e4fad2a5bafd28afbef57e"
go.version=go1.7.5 instance.id=b097121c-a864-4e0c-ad6c-cc25f8fdf5a6
time="2017-06-22T11:50:26.674675469Z" level=info msg="Would delete blob:
sha256:ff9b8956794b426cc80bb49a604a0b24a1553aae96b930c6919a6675db3d5e06"
go.version=go1.7.5 instance.id=b097121c-a864-4e0c-ad6c-cc25f8fdf5a6
...
Would delete 13374 blobs
Would free up 2.835 GiB of disk space
Use -prune=delete to actually delete the data
```

6. **ハードプルーニングの実行**
   ハードプルーニングを実行するには、**image-registry** Pod の実行中のインスタンスで以下のコマンドを実行します。

```
$ oc -n openshift-image-registry \
    rsh deploy/image-registry \
    /usr/bin/dockerregistry -prune=delete
```

**出力サンプル**

```
$ oc exec image-registry-3-vhndw \
    -- /usr/bin/dockerregistry -prune=delete

Deleted 13374 blobs
Freed up 2.835 GiB of disk space
```

7. **レジストリーを読み取り/書き込みモードに戻す**

プルーニングの終了後は、レジストリーを読み取り/書き込みモードに戻すことができま

プルーニングの終了後は、レジストリーを読み取り/書き込みモードに戻すことができます。**configs.imageregistry.operator.openshift.io/cluster** で、 **spec.readOnly** を **false** に設定します。

```
$ oc patch configs.imageregistry.operator.openshift.io/cluster -p '{"spec":{"readOnly":false}}' --type=merge
```

## 8.7. CRON ジョブのプルーニング

cron ジョブは正常なジョブのプルーニングを実行できますが、失敗したジョブを適切に処理していない可能性があります。そのため、クラスター管理者はジョブの定期的なクリーンアップを手動で実行する必要があります。また、信頼できるユーザーの小規模なグループに cron ジョブへのアクセスを制限し、cron ジョブでジョブや Pod が作成され過ぎないように適切なクォータを設定する必要もあります。

**追加リソース**

- ジョブを使用した Pod でのタスクの実行
- 複数のプロジェクト間のリソースクォータ
- RBAC の使用によるパーミッションの定義および適用