



# OpenShift Container Platform 4.7

## 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



# OpenShift Container Platform 4.7 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

Enter your first name here. Enter your surname here.

Enter your organisation's name here. Enter your organisational division here.

Enter your email address here.

## 法律上の通知

Copyright © 2022 | You need to change the HOLDER entity in the en-US/Applications.ent file |.

The text of and illustrations in this document are licensed by Red Hat under a Creative Commons Attribution–Share Alike 3.0 Unported license ("CC-BY-SA"). An explanation of CC-BY-SA is available at

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

. In accordance with CC-BY-SA, if you distribute this document or an adaptation of it, you must provide the URL for the original version.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, the Red Hat logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux<sup>®</sup> is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java<sup>®</sup> is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS<sup>®</sup> is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL<sup>®</sup> is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js<sup>®</sup> is an official trademark of Joyent. Red Hat is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack<sup>®</sup> Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

## 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

<b>第1章 アプリケーションのビルドの概要</b> .....	<b>7</b>
1.1. プロジェクトの使用	7
1.2. アプリケーションの使用	7
1.2.1. アプリケーションの作成	7
1.2.2. アプリケーションの保守	7
1.2.3. アプリケーションのデプロイ	7
1.3. RED HAT MARKETPLACE の使用	8
<b>第2章 プロジェクト</b> .....	<b>9</b>
2.1. プロジェクトの使用	9
2.1.1. Web コンソールを使用したプロジェクトの作成	9
2.1.2. Web コンソールでの開発者パースペクティブを使用したプロジェクトの作成	9
2.1.3. CLI を使用したプロジェクトの作成	11
2.1.4. Web コンソールを使用したプロジェクトの表示	11
2.1.5. CLI を使用したプロジェクトの表示	12
2.1.6. 開発者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	12
2.1.7. プロジェクトへの追加	13
2.1.8. 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	14
2.1.9. CLI を使用したプロジェクトステータスの確認	14
2.1.10. Web コンソールを使用したプロジェクトの削除	14
2.1.11. CLI を使用したプロジェクトの削除	14
2.2. 別のユーザーとしてのプロジェクトの作成	15
2.2.1. API の権限借用	15
2.2.2. プロジェクト作成時のユーザー権限の借用	15
2.3. プロジェクト作成の設定	15
2.3.1. プロジェクト作成について	15
2.3.2. 新規プロジェクトのテンプレートの変更	16
2.3.3. プロジェクトのセルフプロビジョニングの無効化	17
2.3.4. プロジェクト要求メッセージのカスタマイズ	18
<b>第3章 アプリケーションライフサイクル管理</b> .....	<b>21</b>
3.1. 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	21
3.1.1. 前提条件	21
3.1.2. サンプルアプリケーションの作成	21
3.1.3. 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	22
3.1.4. Developer Catalog を使用したサービスまたはコンポーネントのアプリケーションへの追加	25
3.1.5. 関連情報	26
3.2. インストールされた OPERATOR からのアプリケーションの作成	26
3.2.1. Operator を使用した etcd クラスターの作成	26
3.3. CLI を使用したアプリケーションの作成	28
3.3.1. ソースコードからのアプリケーションの作成	28
3.3.1.1. ローカル	28
3.3.1.2. リモート	28
3.3.1.3. ビルドストラテジーの検出	29
3.3.1.4. 言語の検出	29
3.3.2. イメージからアプリケーションを作成する方法	30
3.3.2.1. Docker Hub MySQL イメージ	31
3.3.2.2. プライベートレジストリーのイメージ	31
3.3.2.3. 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	31
3.3.3. テンプレートからのアプリケーションの作成	31
3.3.3.1. テンプレートパラメーター	32

3.3.4. アプリケーション作成の変更	32
3.3.4.1. 環境変数の指定	33
3.3.4.2. ビルド環境変数の指定	33
3.3.4.3. ラベルの指定	34
3.3.4.4. 作成前の出力の表示	34
3.3.4.5. 別名でのオブジェクトの作成	34
3.3.4.6. 別のプロジェクトでのオブジェクトの作成	34
3.3.4.7. 複数のオブジェクトの作成	35
3.3.4.8. 単一 Pod でのイメージとソースのグループ化	35
3.3.4.9. イメージ、テンプレート、および他の入力の検索	35
3.4. TOPOLOGY ビューを使用したアプリケーション設定の表示	35
3.4.1. 前提条件	35
3.4.2. アプリケーションのトポロジーの表示	36
3.4.3. アプリケーションおよびコンポーネントとの対話	37
3.4.4. 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	39
3.4.5. コンポーネントの既存プロジェクトへの追加	39
3.4.6. 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	41
3.4.7. 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	41
3.4.7.1. コンポーネント間のビジュアル接続の作成	42
3.4.7.2. コンポーネント間のバインディング接続の作成	44
3.4.8. Topology ビューに使用するラベルとアノテーション	47
3.5. アプリケーションの編集	47
3.5.1. 前提条件	48
3.5.2. 開発者パースペクティブを使用したアプリケーションのソースコードの編集	48
3.5.3. 開発者パースペクティブを使用したアプリケーション設定の編集	48
3.6. DEVELOPER パースペクティブを使用した HELM チャートの使用	50
3.6.1. Helm について	50
3.6.1.1. 主な特長	50
3.6.2. 前提条件	51
3.6.3. Helm チャートのインストール	51
3.6.4. Helm リリースのアップグレード	52
3.6.5. Helm リリースのロールバック	52
3.6.6. Helm リリースのアンインストール	53
3.7. アプリケーションの削除	53
3.7.1. 開発者パースペクティブを使用したアプリケーションの削除	53
<b>第4章 デプロイメント</b> .....	<b>54</b>
4.1. DEPLOYMENT および DEPLOYMENTCONFIG オブジェクトについて	54
4.1.1. デプロイメントのビルディングブロック	54
4.1.1.1. レプリケーションコントローラー	54
4.1.1.2. レプリカセット	55
4.1.2. DeploymentConfig オブジェクト	56
4.1.3. デプロイメント	58
4.1.4. Deployment および DeploymentConfig オブジェクトの比較	58
4.1.4.1. 設計	59
4.1.4.2. DeploymentConfig オブジェクト固有の機能	59
自動ロールバック	59
トリガー	59
ライフサイクルフック	59
カスタムストラテジー	59
4.1.4.3. デプロイメント固有の機能	59
ロールオーバー	59
比例スケーリング	60

ロールアウト中の一時停止	60
4.2. デプロイメントプロセスの管理	60
4.2.1. DeploymentConfig オブジェクトの管理	60
4.2.1.1. デプロイメントの開始	60
4.2.1.2. デプロイメントの表示	60
4.2.1.3. デプロイメントの再試行	61
4.2.1.4. デプロイメントのロールバック	61
4.2.1.5. コンテナ内でのコマンドの実行	62
4.2.1.6. デプロイメントログの表示	62
4.2.1.7. デプロイメントトリガー	63
設定変更デプロイメントトリガー	63
イメージ変更デプロイメントトリガー	63
4.2.1.7.1. デプロイメントトリガーの設定	64
4.2.1.8. デプロイメントリソースの設定	64
4.2.1.9. 手動のスケーリング	65
4.2.1.10. DeploymentConfig オブジェクトからのプライベートリポジトリへのアクセス	66
4.2.1.11. 特定のノードへの Pod の割り当て	66
4.2.1.12. 異なるサービスアカウントでの Pod の実行	67
4.3. デプロイメントストラテジーの使用	67
4.3.1. ローリングストラテジー	68
4.3.1.1. カナリアデプロイメント	69
4.3.1.2. ローリングデプロイメントの作成	69
4.3.1.3. 開発者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	70
4.3.2. 再作成ストラテジー	71
4.3.3. 開発者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	72
4.3.4. カスタムストラテジー	74
4.3.5. ライフサイクルフック	75
Pod ベースのライフサイクルフック	75
4.3.5.1. ライフサイクルフックの設定	76
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	77
4.4.1. プロキシシャードおよびトラフィック分割	77
4.4.2. N-1 互換性	77
4.4.3. 正常な終了	78
4.4.4. Blue-Green デプロイメント	78
4.4.4.1. Blue-Green デプロイメントの設定	78
4.4.5. A/B デプロイメント	79
4.4.5.1. A/B テスト用の負荷分散	80
4.4.5.1.1. Web コンソールを使用した既存ルートの重みの管理	81
4.4.5.1.2. Web コンソールを使用した新規ルートの重みの管理	81
4.4.5.1.3. CLI を使用した重みの管理	82
4.4.5.1.4.1 サービス、複数の Deployment オブジェクト	83
<b>第5章 クォータ</b> .....	<b>85</b>
5.1. プロジェクトごとのリソースクォータ	85
5.1.1. クォータで管理されるリソース	85
5.1.2. クォータのスコープ	87
5.1.3. クォータの実施	88
5.1.4. 要求 vs 制限	88
5.1.5. リソースクォータ定義の例	88
5.1.6. クォータの作成	92
5.1.6.1. オブジェクトカウントクォータの作成	92
5.1.6.2. 拡張リソースのリソースクォータの設定	93
5.1.7. クォータの表示	95

5.1.8. 明示的なリソースクォータの設定	96
5.2. 複数のプロジェクト間のリソースクォータ	99
5.2.1. クォータ作成時の複数プロジェクトの選択	99
5.2.2. 該当するクラスターリソースクォータの表示	101
5.2.3. 選択における粒度	101
<b>第6章 アプリケーションでの設定マップの使用</b>	<b>102</b>
6.1. 設定マップについて	102
設定マップの制限	103
6.2. ユースケース: POD で設定マップを使用する	103
6.2.1. 設定マップの使用によるコンテナでの環境変数の設定	103
6.2.2. 設定マップを使用したコンテナコマンドのコマンドライン引数の設定	105
6.2.3. 設定マップの使用によるボリュームへのコンテンツの挿入	106
<b>第7章 開発者パースペクティブを使用したプロジェクトおよびアプリケーションメトリクスのモニタリング</b>	<b>108</b>
7.1. 前提条件	108
7.2. プロジェクトメトリクスのモニタリング	108
7.3. アプリケーションメトリクスのモニタリング	110
7.4. 関連情報	111
<b>第8章 ヘルスチェックの使用によるアプリケーションの正常性の監視</b>	<b>112</b>
8.1. ヘルスチェックについて	112
プローブの例	113
8.2. CLI を使用したヘルスチェックの設定	116
8.3. 開発者パースペクティブを使用したアプリケーションの正常性の監視	119
8.4. 開発者パースペクティブを使用したヘルスチェックの追加	120
8.5. 開発者パースペクティブを使用したヘルスチェックの編集	121
8.6. 開発者パースペクティブを使用したヘルスチェックの失敗の監視	122
<b>第9章 アプリケーションのアイドルリング</b>	<b>124</b>
9.1. アプリケーションのアイドルリング	124
9.1.1. 単一サービスのアイドルリング	124
9.1.2. 複数サービスのアイドルリング	124
9.2. アプリケーションのアイドルリング解除	124
<b>第10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</b>	<b>126</b>
10.1. プルーニングの基本操作	126
10.2. グループのプルーニング	126
10.3. デプロイメントリソースのプルーニング	127
10.4. ビルドのプルーニング	127
10.5. イメージの自動プルーニング	128
10.6. イメージの手動プルーニング	130
10.6.1. イメージのプルーニングの各種条件	134
10.6.2. イメージのプルーニング操作の実行	135
10.6.3. セキュアまたは非セキュアな接続の使用	136
10.6.4. イメージのプルーニングに関する問題	136
イメージがプルーニングされない	136
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	137
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	137
正しくない認証局の使用	138
10.7. レジストリーのハードプルーニング	138
10.8. CRON ジョブのプルーニング	141
<b>第11章 RED HAT MARKETPLACE の使用</b>	<b>142</b>
11.1. RED HAT MARKETPLACE 機能	142



---

11.1.1. OpenShift Container Platform クラスターの Marketplace への接続	142
11.1.2. アプリケーションのインストール	142
11.1.3. 異なるパースペクティブからのアプリケーションのデプロイ	142
開発者パースペクティブ	142
Administrator パースペクティブ	142



# 第1章 アプリケーションのビルドの概要

OpenShift Container Platform を使用すると、Web コンソールまたはコマンドラインインターフェイス (CLI) を使用してアプリケーションを作成、編集、削除、および管理できます。

## 1.1. プロジェクトの使用

プロジェクトを使用すると、アプリケーションを分離して編成および管理できます。OpenShift Container Platform で、[プロジェクトの作成、表示、削除](#) などを含め、プロジェクトライフサイクル全体を管理できます。

プロジェクトを作成したら、Developer パースペクティブを使用して、ユーザーに対して [プロジェクトへのアクセス権の付与または取り消し](#) を行えます。また、新規プロジェクトの自動プロビジョニングに使用されるプロジェクトテンプレートを作成する際に、[プロジェクト設定リソースの編集](#) も行えます。

CLI を使用して、OpenShift Container Platform API へのリクエストを借用して [別のユーザーとしてプロジェクトを作成](#) できます。新規プロジェクトの作成をリクエストすると、OpenShift Container Platform はエンドポイントを使用して、カスタマイズ可能なテンプレートに従ってプロジェクトをプロビジョニングします。クラスター管理者は、[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阻止](#) することを選択できます。

## 1.2. アプリケーションの使用

### 1.2.1. アプリケーションの作成

アプリケーションを作成するには、プロジェクトを作成しているか、適切なロールとパーミッションでプロジェクトにアクセスする必要があります。[Web コンソールの開発者パースペクティブ](#)、[インストール済みの Operator](#)、[OpenShift Container Platform CLI](#) のいずれかを使用してアプリケーションを作成できます。プロジェクトに追加するアプリケーションは、Git、JAR ファイル、devfile、または開発者カタログから入手できます。

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を使用し、OpenShift Container Platform CLI を使用してアプリケーションを作成することもできます。OpenShift Container Platform Web コンソールを使用すると、クラスター管理者によってインストールされた Operator からアプリケーションを作成できます。

### 1.2.2. アプリケーションの保守

アプリケーションを作成したら、Web コンソールを使用して [プロジェクトまたはアプリケーションのメトリックを監視](#) できます。Web コンソールを使用して、アプリケーションを [編集](#) または [削除](#) することもできます。アプリケーションの実行中は、すべてのアプリケーションリソースが使用されるわけではありません。クラスター管理者は、[スケーラブルなリソースをアイドル状態](#) にして、リソースの消費を減らすことができます。

### 1.2.3. アプリケーションのデプロイ

[Deployment](#) または [DeploymentConfig](#) オブジェクトを使用してアプリケーションをデプロイし、Web コンソールからそれらを [管理](#) できます。アプリケーションの変更またはアップグレード中のダウンタイムを短縮するのに役立つ [デプロイメントストラテジー](#) を作成できます。

アプリケーションやサービスの OpenShift Container Platform クラスターへのデプロイメントを単純化するソフトウェアパッケージマネージャーである [Helm](#) も使用できます。

### 1.3. RED HAT MARKETPLACE の使用

[Red Hat Marketplace](#) は、パブリッククラウドおよびオンプレミスで実行されるコンテナベース環境向けの認定されたソフトウェアの検出とアクセスが可能なオープンクラウドマーケットプレイスです。

## 第2章 プロジェクト

### 2.1. 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は、他のコミュニティ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。

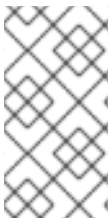


#### 注記

デフォルト namespace (**default**、**kube-system**、**kube-public**、**openshift-node**、**openshift-infra**、**openshift**) のいずれかに作成された Pod に SCC を割り当てることはできません。これらの namespace は Pod またはサービスを実行するために使用することはできません。

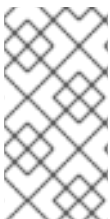
#### 2.1.1. Web コンソールを使用したプロジェクトの作成

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。



#### 注記

デフォルト namespace (**default**、**kube-system**、**kube-public**、**openshift-node**、**openshift-infra**、**openshift**) のいずれかに作成された Pod に SCC を割り当てることはできません。これらの namespace は Pod またはサービスを実行するために使用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。

#### 2.1.2. Web コンソールでの開発者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** パースペ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。



### 注記

デフォルト namespace (**default**、**kube-system**、**kube-public**、**openshift-node**、**openshift-infra**、**openshift**) のいずれかに作成された Pod に SCC を割り当てることはできません。これらの namespace は Pod またはサービスを実行するために使用することはできません。

### 前提条件

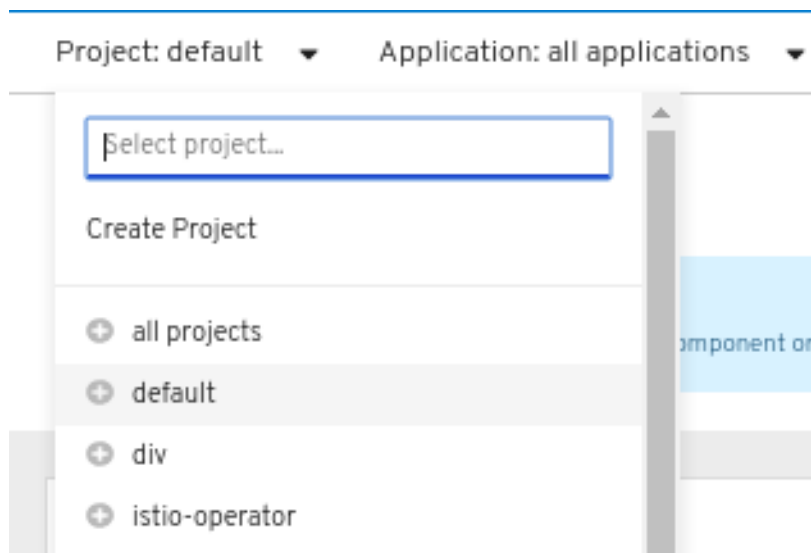
- OpenShift Container Platform のプロジェクト、アプリケーション、および他のワークロードを作成するために適切なロールおよびパーミッションがあることを確認します。

### 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。

図2.1 Create project



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。

### 2.1.3. 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。



#### 注記

デフォルト namespace (**default**、**kube-system**、**kube-public**、**openshift-node**、**openshift-infra**、**openshift**) のいずれかに作成された Pod に SCC を割り当てることはできません。これらの namespace は Pod またはサービスを実行するために使用することはできません。

#### 手順

- 以下を実行します。

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

以下に例を示します。

```
$ 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。

### 2.1.4. 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** 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。

### 2.1.5. 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>
```

### 2.1.6. 開発者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** 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、**Admin**、**Edit**、または **View** アクセスをユーザーに付与するには、以下を実行します。

1. **Developer** パースペクティブで、**Project** ビューに移動します。
2. **Project** ページで、**Project Access** タブを選択します。
3. **Add Access** をクリックして、パーミッションの新規の行をデフォルトパーミッションに追加します。



図2.2 プロジェクトパーミッション

The screenshot shows the Kubernetes Dashboard interface. On the left is a navigation sidebar with 'Project' selected. The main content area shows the 'Project Access' configuration for project 'tw'. It includes a table with columns 'Name' and 'Role'. The table contains three rows: 'kube:admin' with role 'Admin', 'pipeline' with role 'Edit', and a new row with 'Name' and 'Select a role'. Below the table is an 'Add Access' button. A notification banner at the bottom states 'You made changes to this page. Click Save to save changes or Reload to cancel changes.' There are 'Save' and 'Reload' buttons at the bottom.

4. 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。
5. **Save** をクリックして新規パーミッションを追加します。

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。

## 2.1.7. 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。



### 注記

また、クイック検索を使用してコンポーネントをトポロジーに追加することもできます。

## 2.1.8. 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。

## 2.1.9. 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。

## 2.1.10. 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。

## 2.1.11. 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

テンプレート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>
```

## 2.2. 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。

### 2.2.1. 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。

### 2.2.2. 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
```

## 2.3. 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。

### 2.3.1. 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2.1 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
<b>PROJECT_NAME</b>	プロジェクトの名前。必須。
<b>PROJECT_DISPLAYNAME</b>	プロジェクトの表示名。空にできます。
<b>PROJECT_DESCRIPTION</b>	プロジェクトの説明。空にできます。
<b>PROJECT_ADMIN_USER</b>	管理ユーザーのユーザー名。
<b>PROJECT_REQUESTING_USER</b>	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。

### 2.3.2. 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ログインしている。
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。

### 2.3.3. 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ログインしている。
2. 以下のコマンドを実行して、**self-provisioners** クラスタ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
```

#### 出力例

```
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** クラスタロールをグループ **system:authenticated:oauth** から削除します。
  - **self-provisioners** クラスタ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
```

## 出力例

```
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。

### 2.3.4. 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。以下に例を示します。

- 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ログインしている。
    - 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>
```

以下に例を示します。

```
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3章 アプリケーションライフサイクル管理

### 3.1. 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 Dockerfile**: Git リポジトリから 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。
- **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。
- **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。
- **Operator Backed: Developer Catalog** を展開して、必要な Operator 管理サービスを選択し、デプロイします。
- **Helm Chart: Developer Catalog** を展開して必要な Helm チャートを選択し、アプリケーションおよびサービスのデプロイメントを単純化します。

**Pipelines**、**Event Source**、および **Import Virtual Machines** などの特定のオプションは、[OpenShift Pipelines Operator](#)、[OpenShift Serverless Operator](#)、および [OpenShift Virtualization Operator](#) がインストールされる場合にのみそれぞれ表示されることに注意してください。

#### 3.1.1. 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](#)。
- 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に、プロジェクトを作成しているか、適切な [ロールおよびパーミッション](#) を持つプロジェクトにアクセスできる。

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 に [KnativeServing](#) リソースを作成している。

#### 3.1.2. サンプルアプリケーションの作成

**Developer** パースペクティブの **+Add** フローで基本的なサンプルアプリケーションを使用し、アプリケーションをすぐに作成し、ビルドし、デプロイできます。

以下の手順では、サンプルアプリケーションを作成するための **Developer** パースペクティブの **Samples** オプションについて説明します。

#### 手順

1. **+Add** ビューで、**Samples** をクリックし、**Samples** ページを表示します。
2. **Samples** ページで、利用可能なサンプルアプリケーションの1つを選択し、**Create Sample Application** フォームを表示します。
3. **Create Sample Application Form**
  - **Name** フィールドには、デフォルトでデプロイメント名が表示されます。この名前は必要に応じて変更することができます。
  - **Builder Image Version** では、ビルダーイメージがデフォルトで選択されます。**Builder Image Version** ドロップダウンリストを使用してイメージバージョンを変更できます。
  - Git リポジトリ URL のサンプルは、デフォルトで追加されます。
4. **Create** をクリックしてサンプルアプリケーションを作成します。サンプルアプリケーションのビルドステータスが **Topology** ビューに表示されます。サンプルアプリケーションの作成後、デプロイメントがアプリケーションに追加されていることを確認できます。

### 3.1.3. 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

**Developer** パースペクティブを使用し、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、デプロイすることができます。

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

#### 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 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を指定します。
  - **Source Secret** プライベートルポジトリ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。ビルダーイメージが自動検出され

ていない場合は、ビルダーイメージを選択します。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、既存のアプリケーションが存在しない場合に、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 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。既存のアプリケーションがある場合には、既存のアプリケーション内でそのコンポーネントをデプロイしたり、新しいアプリケーションを作成したり、またはコンポーネントをいずれにも割り当てない状態にしたりすることができます。



#### 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

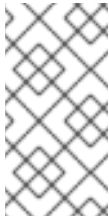
**Knative Service** オプションは、**Serverless Operator** がクラスターにインストールされている場合にのみ、**Import from git** 形式で表示されます。詳細は、OpenShift Serverless のインストールについてのドキュメントを参照してください。

7. **Pipelines** セクションで、**Add Pipeline** を選択してから **Show Pipeline Visualization** をクリックし、アプリケーションのパイプラインを表示します。
8. **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。
9. 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。

## Routing

**Routing** のリンクをクリックして、以下のアクションを実行できます。

- 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。



## 注記

サーバーレスアプリケーションの場合、Knative サービス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。

## ヘルスチェック

**Health Checks** リンクをクリックして、Readiness、Liveness、および Startup プロブをアプリケーションに追加します。すべてのプロブに事前に設定されたデフォルトデータが実装され、必要に応じてデフォルトデータでプロブを追加したり、必要に応じてこれをカスタマイズしたりできます。

ヘルスプロブをカスタマイズするには、以下を実行します。

- **Add Readiness Probe** をクリックし、必要に応じてコンテナが要求を処理する準備ができていかどうかを確認するためにパラメーターを変更し、チェックマークを選択してプロブを追加します。
- **Add Liveness Probe** をクリックし、必要に応じてコンテナが実行中かどうかを確認するためにパラメーターを変更し、チェックマークを選択してプロブを追加します。
- **Add Startup Probe** をクリックし、必要に応じてコンテナ内のアプリケーションが起動しているかどうかを確認するためにパラメーターを変更し、チェックマークを選択してプロブを追加します。  
それぞれのプロブについて、ドロップダウンリストから要求タイプ (**HTTP GET**、**Container Command**、**TCP Socket**) を指定できます。選択した要求タイプに応じてフォームが変更されます。次に、プロブの成功および失敗のしきい値、コンテナの起動後の最初のプロブ実行までの秒数、プロブの頻度、タイムアウト値など、他のパラメーターのデフォルト値を変更できます。

## ビルド設定およびデプロイメント

**Build Configuration** および **Deployment** リンクをクリックして、それぞれの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** 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必要な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。

Knative サービスを作成している場合は、次の設定も行うことができます。

- 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。

1. **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。

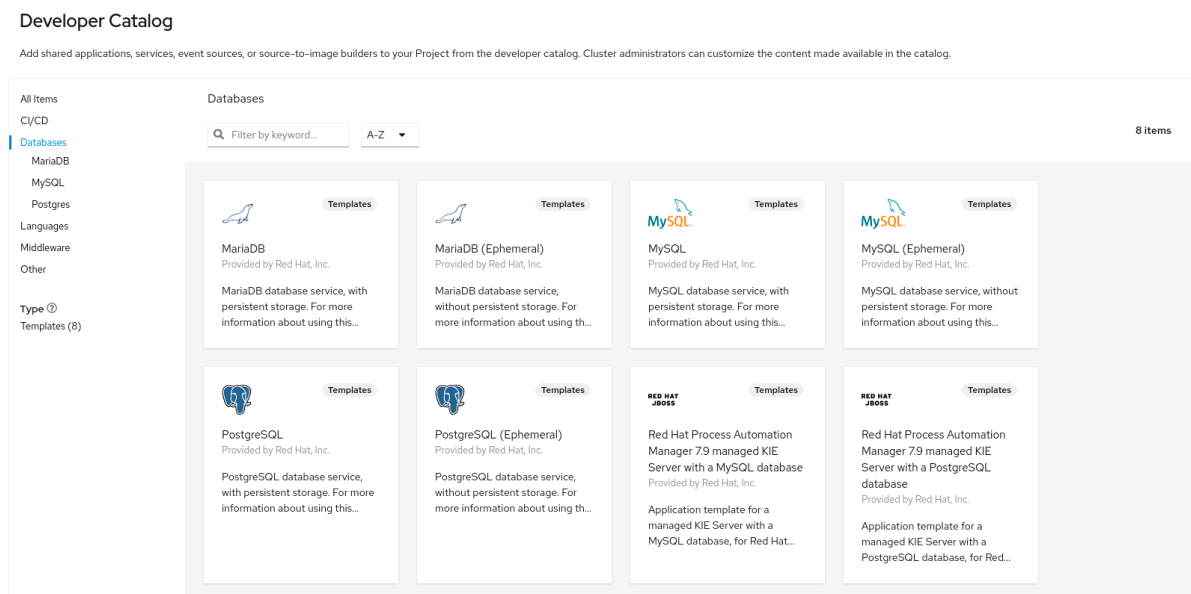
### 3.1.4. Developer Catalog を使用したサービスまたはコンポーネントのアプリケーションへの追加

Developer Catalog を使用して、データベース、ビルダーイメージ、Helm チャートなどの Operator がサポートするサービスに基づいてアプリケーションとサービスをデプロイします。Developer Catalog には、プロジェクトに追加できるアプリケーションコンポーネント、サービス、イベントソース、または Source-to-Image ビルダーのコレクションが含まれます。クラスター管理者は、カタログで利用可能なコンテンツをカスタマイズできます。

## 手順

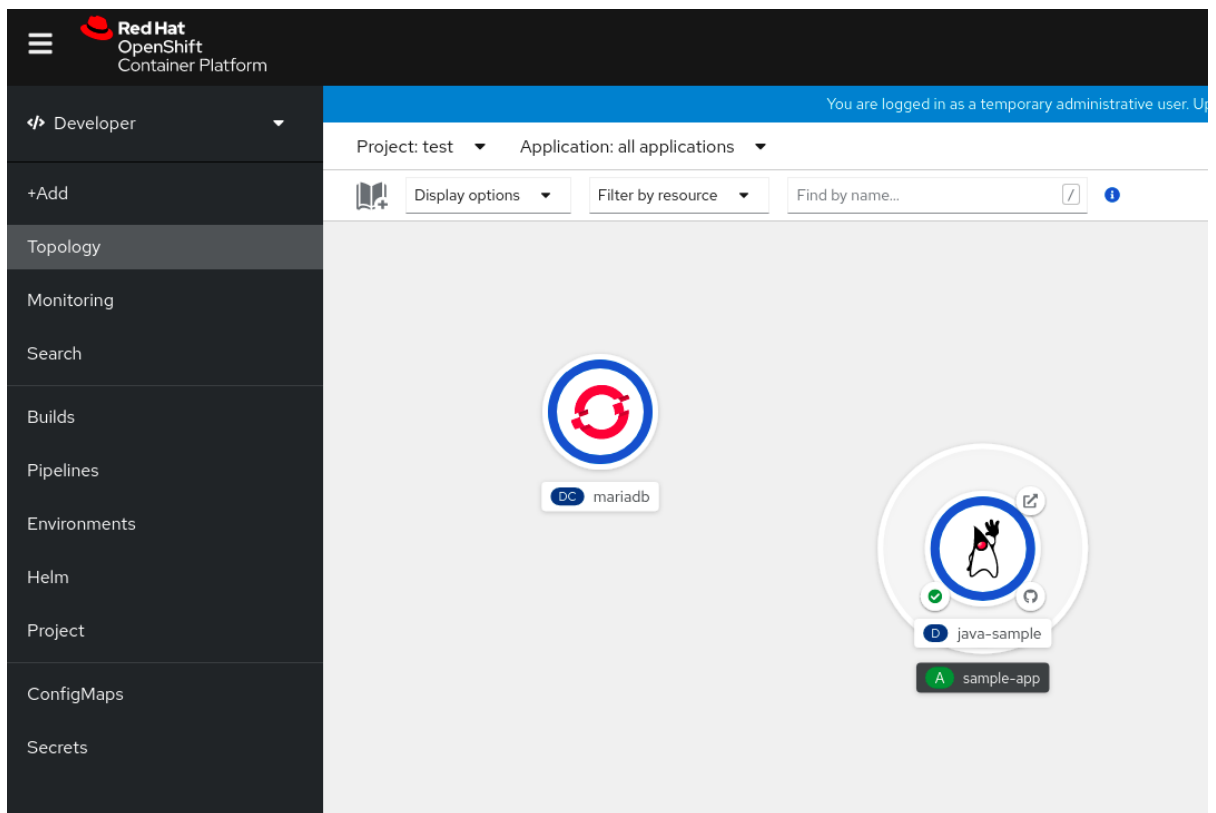
1. **Developer** パースペクティブで、**+Add → From Catalog** に移動し、**Developer Catalog** で利用可能なすべてのサービスを表示します。
2. **All Items** で、サービスの種類またはプロジェクトに追加する必要のあるコンポーネントを選択します。この例では、**Databases** を選択してすべてのデータベースサービスを一覧表示し、**MariaDB** をクリックしてサービスの詳細を表示します。

図3.1 開発者カタログ



3. **Instantiate Template** をクリックして、**MariaDB** 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 **Topology** ビューで **MariaDB** サービスを作成し、これを表示します。

図3.2 トポロジーの MariaDB



### 3.1.5. 関連情報

- OpenShift Serverless の Knative ルーティング設定についての詳細は、[Routing](#)を参照してください。
- OpenShift Serverless の Knative 自動スケーリング設定についての詳細は、[Autoscaling](#)を参照してください。
- OpenShift Serverless のドメインマッピング設定についての詳細は、[Knative サービスのカスタムドメインの設定](#)を参照してください。

## 3.2. 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。

### 関連情報

- 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。

### 3.2.1. 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 4.7 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 がクラスターサービスバージョン (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、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。  
**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、**Deployment** または **ReplicaSet** 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 instance** 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. **example** etcd クラスターをクリックしてから **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。  
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。

### 3.3. 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、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。

#### 3.3.1. 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、**Deployment** オブジェクト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、パイプラインまたはソース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、ソースビルドの場合は、適切な言語のビルダーイメージを検出します。

##### 3.3.1.1. 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 リポジトリを使用する場合には、リポジトリで 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。

##### 3.3.1.2. リモート

リモート Git リポジトリ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、ビルド設定に挿入され、リポジトリ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
```

### 3.3.1.3. 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 はパイプライン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。

### 3.3.1.4. 言語の検出

ソース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3.1 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

言語	ファイル
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、検出言語と一致して **supports** アノテーションが指定されたイメージストリームタグか、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の有無を検索します。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の仕様)とリポジトリを指定して、ビルダーが特定のソースリポジトリを使用するように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のソースを使用して **openshift/ruby-20-centos7:latest** コンテナ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。

### 3.3.2. 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イメージなのか、または **-i|--image-stream** 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。

### 3.3.2.1. Docker Hub MySQL イメージ

たとえば、Docker Hub 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
```

### 3.3.2.2. 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
```

### 3.3.2.3. 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任意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
```

### 3.3.3. 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。

現在のプロジェクトのテンプレートライブラリーにアプリケーションテンプレートをアップロードします。以下の例では、**examples/sample-app/application-template-stibuild.json** というファイルからアプリケーションテンプレートをアップロードします。

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

次に、アプリケーションテンプレートを参照して新規アプリケーションを作成します。この例では、テンプレート名は **ruby-helloworld-sample** です。

```
$ oc new-app ruby-helloworld-sample
```

OpenShift Container Platform にテンプレートファイルを保存せずに、ローカルファイルシステムでテンプレートファイルを参照して新規アプリケーションを作成するには、**-f|--file** 引数を使用します。以下に例を示します。

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

### 3.3.3.1. 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必要がある場合は、以下のように **--param-file=** を使用します。以下は、**helloworld.params** というファイルの例です。

```
ADMIN_USERNAME=admin
ADMIN_PASSWORD=mypassword
```

テンプレートをインスタンス化する時に、ファイルのパラメーターを参照します。

```
$ oc new-app ruby-helloworld-sample --param-file=helloworld.params
```

### 3.3.4. 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3.2 **new-app** 出力オブジェクト

オブジェクト	説明
<b>BuildConfig</b>	<b>BuildConfig</b> オブジェクトは、コマンドラインで指定された各ソースリポジトリに作成されます。 <b>BuildConfig</b> オブジェクト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。
<b>ImageStreams</b>	<b>BuildConfig</b> オブジェクトでは、通常2つのイメージストリームが作成されます。1つ目は、インプットイメージを表します。ソースビルドの場合、これはビルダーイメージです。 <b>Docker</b> 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。コンテナイメージが <b>new-app</b> 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。
<b>DeploymentConfig</b>	<b>DeploymentConfig</b> オブジェクトは、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。 <b>new-app</b> コマンドは、結果として生成される <b>DeploymentConfig</b> に含まれるコンテナに指定されるすべての Docker ボリュームに <b>emptyDir</b> ボリュームを作成します。

オブジェクト	説明
Service	<b>new-app</b> 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。 <b>new-app</b> 完了後に別のポートを公開するには、単純に <b>oc expose</b> コマンドを使用し、追加のサービスを生成することができます。
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。

### 3.3.4.1. 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。以下は、**postgresql.env** というファイルの例です。

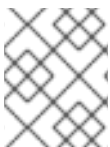
```
POSTGRESQL_USER=user
POSTGRESQL_DATABASE=db
POSTGRESQL_PASSWORD=password
```

ファイルから変数を読み取ります。

```
$ 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。

### 3.3.4.2. 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。以下は、**ruby.env** というファイルの例です。

```
HTTP_PROXY=http://myproxy.net:1337/  
GEM_HOME=~/.gem
```

ファイルから変数を読み取ります。

```
$ 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=-
```

### 3.3.4.3. 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
```

### 3.3.4.4. 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、以下を実行します。

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

ファイルを編集します。

```
$ vi myapp.yaml
```

ファイルを参照して新規アプリケーションを作成します。

```
$ oc create -f myapp.yaml
```

### 3.3.4.5. 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
```

### 3.3.4.6. 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
```

### 3.3.4.7. 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。

### 3.3.4.8. 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。グループ化するイメージを指定するには + 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
```

### 3.3.4.9. 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
```

## 3.4. TOPOLOGY ビューを使用したアプリケーション設定の表示

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。

### 3.4.1. 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。
- 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。
- **Developer** パースペクティブを使用している。

### 3.4.2. 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デプロイしたら、**Graph view** 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。

Topology ビューは、List ビューを使用してアプリケーションを監視するオプションも提供しま

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、Graph view

アイコン (  ) を使用してグラフビューに戻します。

以下を使用して、必要に応じてビューをカスタマイズできます。

- **Find by name** フィールドを使用して、必要なコンポーネントを見つけます。検索結果は表示可能な領域外に表示される可能性があります。その場合、画面の左下のツールバーで **Fit to Screen** をクリックし、Topology ビューのサイズを変更して、すべてのコンポーネントを表示します。
- **Display Options** ドロップダウンリストを使用して、各種アプリケーショングループの Topology ビューを設定します。選択可能なオプションは、プロジェクトにデプロイされるコンポーネントのタイプによって異なります。
  - **モード (Connectivity または Consumption)**
    - **Connectivity**: トポロジー内の異なるノード間の接続をすべて表示する際に選択します。
    - **Consumption**: トポロジー内のすべてのノードのリソース消費を表示する際に選択します。
  - **Expand グループ**
    - **Virtual Machines**: 仮想マシンを表示または非表示にするためにこれを切り替えます。
    - **Application Groupings**: アプリケーショングループとそれに関連するアラートの概要を使用して、アプリケーショングループをカードにまとめるには、これをクリアします。
    - **Helm Releases**: 指定のリリースの概要を使用して、Helm リリースとしてデプロイされたコンポーネントをカードにまとめるには、これをクリアします。



- Knative Services: 指定のコンポーネントの概要を使用して Knative Service コンポーネントをカードにまとめるには、これをクリアします。
- Operator Groupings: 指定のグループの概要を使用して Operator でデプロイされたコンポーネントをカードにまとめるには、これをクリアします。
- Pod 数 または ラベルに基づく Show の要素
  - Pod Count: コンポーネントアイコンでコンポーネントの Pod 数を表示するためにこれを選択します。
  - Labels: コンポーネントラベルを表示または非表示にするためにこれを選択します。

### 3.4.3. 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に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。



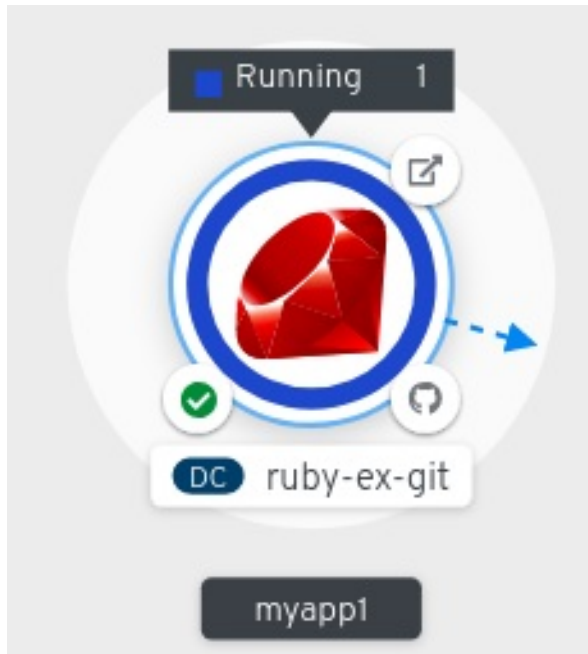
#### 注記

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。

- 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。アプリケーションのビルドステータスは **New** (🕒)、**Pending** (🕒)、**Running** (🔄)、**Completed** (✅)、**Failed** (❌)、および **Canceled** (🚫) として表示されます。
- Pod のステータスまたはフェーズは、色で区別され、ツールチップで次のように表示されます。
  - **Running** (■): Pod はノードにバインドされ、すべてのコンテナが作成されます。1つ以上のコンテナが実行中か、または起動または再起動のプロセスが実行中です。
  - **Not Ready** (■): 複数のコンテナを実行している Pod。すべてのコンテナが準備状態にある訳ではありません。
  - **Warning** (■): Pod のコンテナは終了されていますが、正常に終了しませんでした。一部のコンテナは、他の状態にある場合があります。
  - **Failed** (■): Pod 内のすべてのコンテナは終了しますが、少なくとも1つのコンテナが終了に失敗しました。つまり、コンテナはゼロ以外のステータスで終了するか、またはシステムによって終了された状態であるかのいずれかになります。
  - **Pending** (■): Pod は Kubernetes クラスターによって受け入れられますが、1つ以上のコンテナが設定されておらず、実行される準備が整っていません。これには、Pod がスケジューリングされるのを待機する時間や、ネットワーク経由でコンテナイメージのダウンロードに費やされた時間が含まれます。
  - **Succeeded** (■): Pod のすべてのコンテナが正常に終了し、再起動されません。

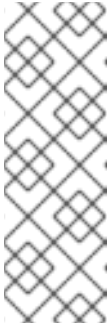
- **Terminating**(■): Pod が削除されている場合に、一部の kubectl コマンドによって **Terminating** と表示されます。 **Terminating** ステータスは Pod フェーズのいずれにもありません。 Pod には正常な終了期間が付与されます。これはデフォルトで 30 秒に設定されず。
  - **Unknown**(■): Pod の状態を取得できませんでした。このフェーズは、通常、Pod が実行されているノードとの通信でエラーが発生するために生じます。
- アプリケーションを作成し、イメージがデプロイされると、ステータスは **Pending** 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。

図3.3 Application トポロジー



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と共、アプリケーションリソース名が追加されます。

- **CJ: CronJob**
- **D: Deployment**
- **DC: DeploymentConfig**
- **DS: DaemonSet**
- **J: Job**
- **P: Pod**
- **SS: StatefulSet**
-  (Knative): サーバーレスアプリケーション



### 注記

サーバーレスアプリケーションでは、**Graph view**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デプロイすると、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、これは**Graph view**にデプロイされ、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**Graph view**ビューに表示されます。

#### 3.4.4. 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、チャン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。

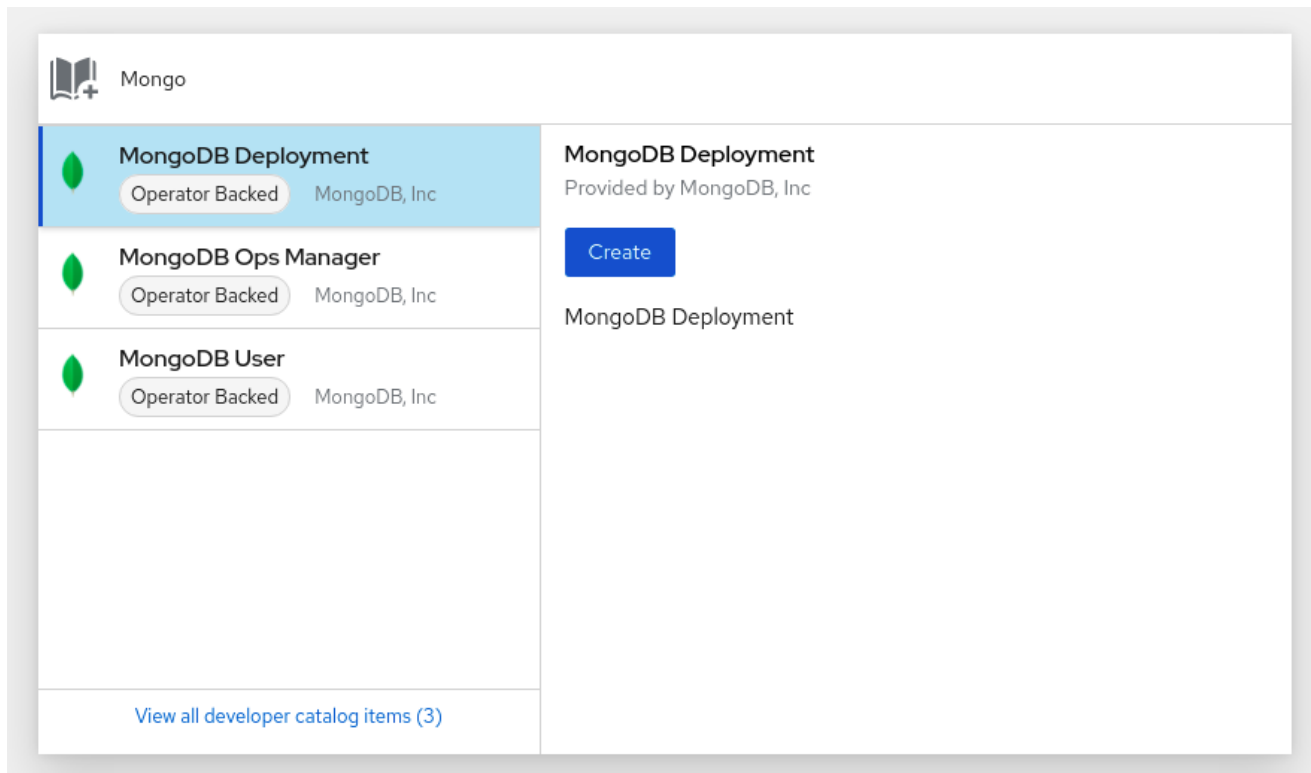
サーバーレスアプリケーションの場合、**Resources** タブは、そのコンポーネントに使用されるリビジョン、ルート、および設定に関する情報を提供します。

#### 3.4.5. コンポーネントの既存プロジェクトへの追加

##### 手順

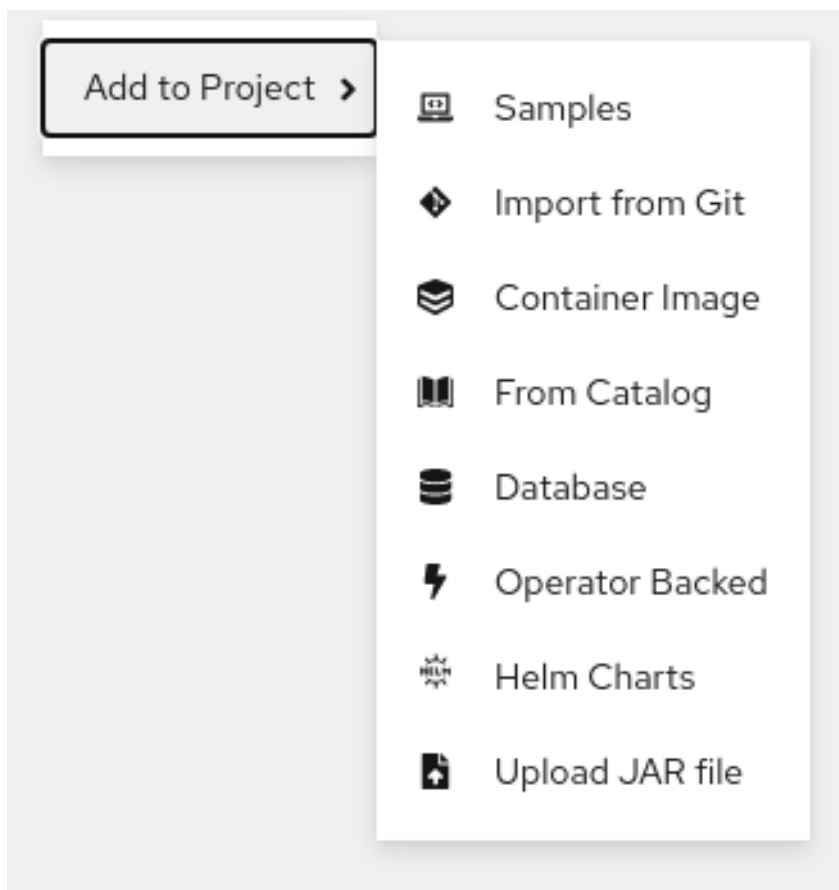
1. 左側のナビゲーションペインの横にある **Add to Project** () をクリックするか、**Ctrl+Space**を押します。
2. コンポーネントを検索し、**Create** または **Enter** を押してコンポーネントをアプリケーションに追加し、トポロジーの **Graph** ビューに表示します。

図3.4 クイック検索を使用したコンポーネントの追加



または、トポロジーのGraph viewを右クリックしてプロジェクトにコンポーネントを追加して、コンテキストメニューの **Import from Git**、**Container Image**、**Database**、**From Catalog**、**Operator Backed**、**Helm Charts**、**Samples** または **Upload JAR file** オプションも使用できます。

図3.5 サービスを追加するコンテキストメニュー



### 3.4.6. 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 ビューを使用して、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 ビュー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。

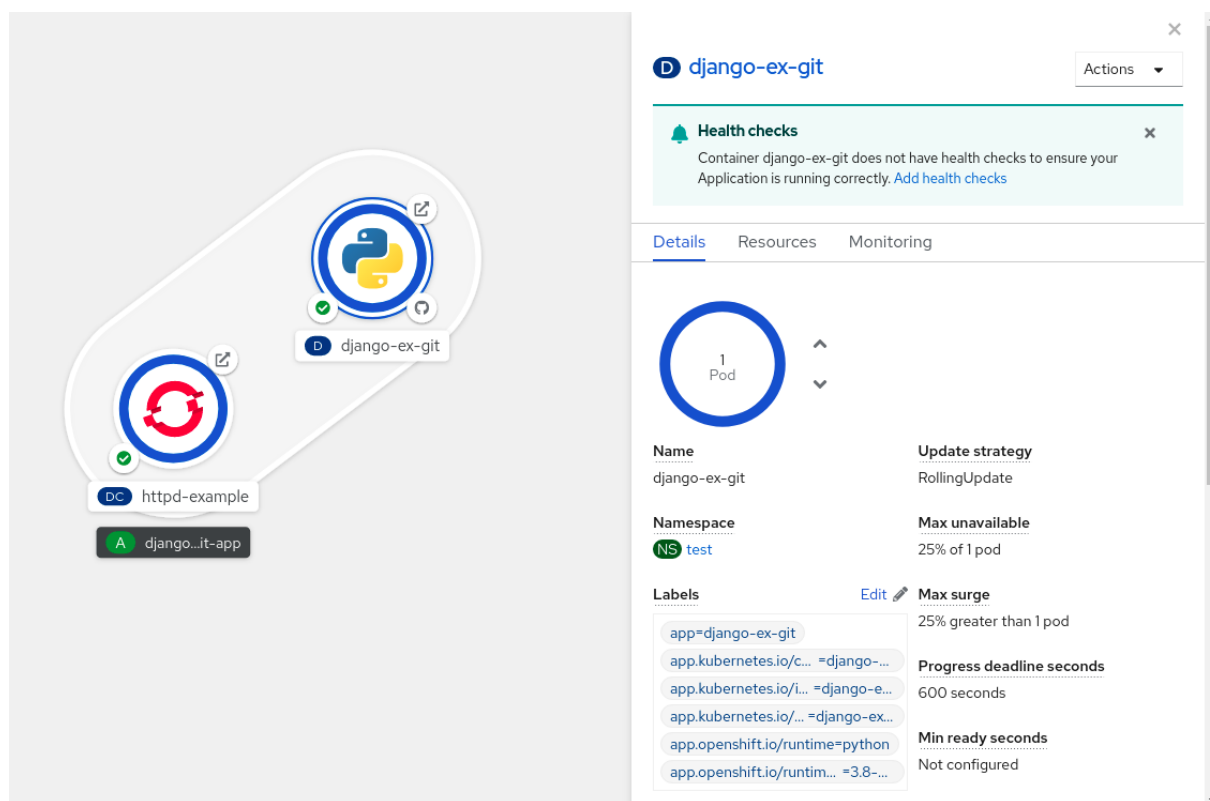
#### 前提条件

- **Developer** パースペクティブを使用して OpenShift Container Platform に 2 つ以上のコンポーネントを作成し、デプロイしていること。

#### 手順

- 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、**Shift+** を既存のアプリケーショングループに追加します。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追加されます。

図3.6 アプリケーションのグループ化



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. サービス Pod をクリックし、右側の **Overview** パネルを確認します。
2. **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、**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** をクリックしてサービスをアプリケーショングループに追加します。

### 3.4.7. 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またはビジュアルコネクタ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を使用してサービスに接続されると、サービスバインディング要求が作成されます。その後、Service Binding Operator コントローラーは中間のシークレットを使用して、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のデプロイメントに挿入します。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せん。

### 3.4.7.1. 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。

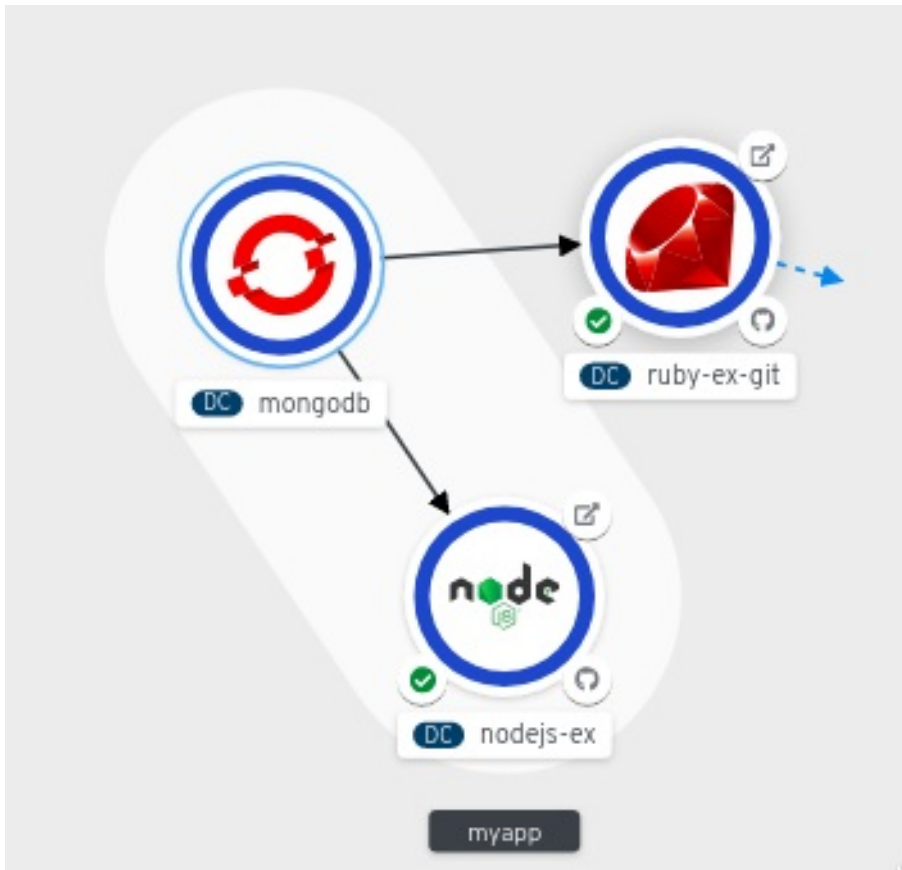
図3.7 Connector



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 = [{"apiVersion":"apps.openshift.io/v1","kind":"DeploymentConfig","name":"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。

図3.8 複数アプリケーションへの接続



### 3.4.7.2. 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。テクノロジープレビューの機能は、最新の製品機能をいち早く提供して、開発段階で機能のテストを行いフィードバックを提供していただくことを目的としています。

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 **PostgreSQL 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 **CatalogSource** リソースを使用して 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。次に、PostgreSQL Database Operator はシークレット、設定マップ、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する **Database** リソースを作成し、管理します。



## 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。
- 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 PostgreSQL Database Operator を **OperatorHub** に追加するサポートする **CatalogSource** を作成します。
  - 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 **CatalogSource** リソースを適用します。

```
apiVersion: operators.coreos.com/v1alpha1
kind: CatalogSource
metadata:
  name: sample-db-operators
  namespace: openshift-marketplace
spec:
  sourceType: grpc
  image: quay.io/redhat-developer/sample-db-operators-olm:v1
  displayName: Sample DB OLM registry
  updateStrategy:
    registryPoll:
      interval: 30m
```

- c. **Create** をクリックして、**CatalogSource** 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、**test-project** などの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
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。サービスバインディング要求が作成され、**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のデプロイメントに挿入します。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。

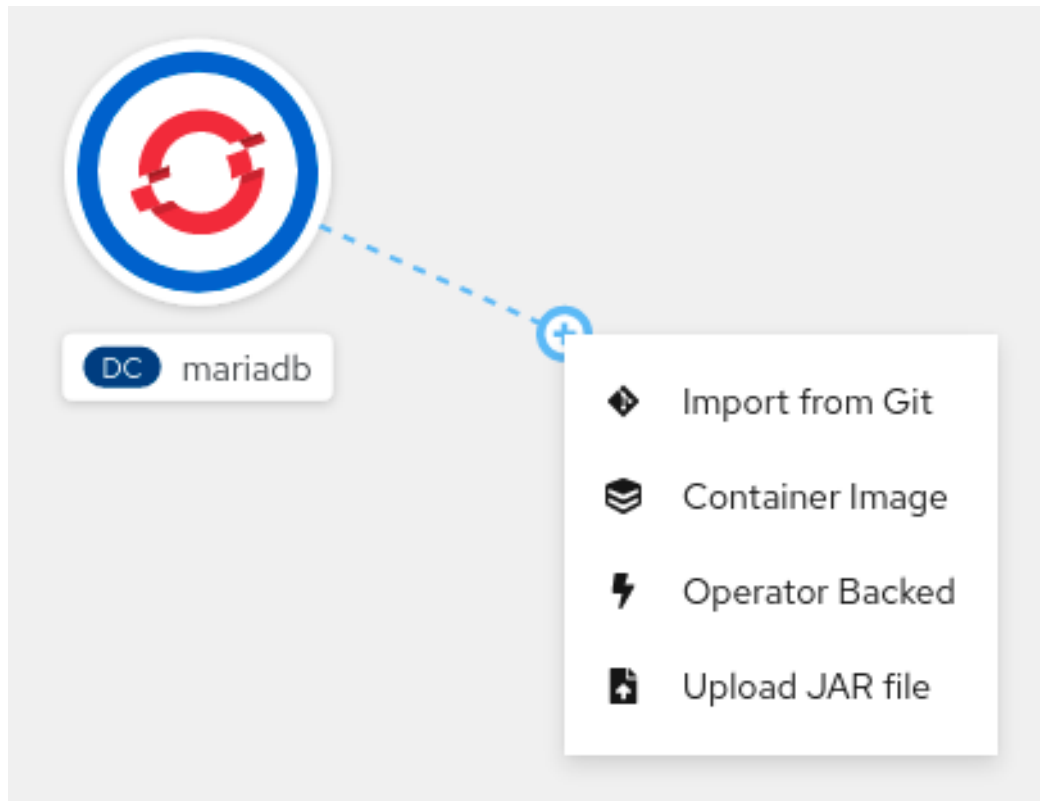
図3.9 バインディングコネクター



## 注記

矢印をドラッグしてコンテキストメニューを使用し、Operator がサポートするサービスへのバインディング接続を追加して作成できます。

図3.10 バインディング接続を作成するためのコンテキストメニュー



### 3.4.8. 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。

## 3.5. アプリケーションの編集

Topology ビューを使用して、作成するアプリケーションの設定およびソースコードを編集できます。

### 3.5.1. 前提条件

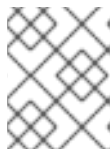
- OpenShift Container Platform でアプリケーションを作成し、変更するための適切なプロジェクト内の **ロールおよびパーミッション** があること。
- **Developer** パースペクティブを使用して OpenShift Container Platform でアプリケーションを作成し、デプロイしている。
- **Web コンソールにログイン** しており、**Developer** パースペクティブ に切り替えている。

### 3.5.2. 開発者パースペクティブを使用したアプリケーションのソースコードの編集

**Developer** パースペクティブの **Topology** ビューを使用して、アプリケーションのソースコードを編集できます。

#### 手順

- **Topology** ビューで、デプロイされたアプリケーションの右下に表示される **Edit Source code** アイコンをクリックして、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 (  ) が表示されます。

### 3.5.3. 開発者パースペクティブを使用したアプリケーション設定の編集

**Developer** パースペクティブの **Topology** ビューを使用して、アプリケーションの設定を編集できます。



#### 注記

現在、**Developer** パースペクティブの **Add** ワークフローにある **From Git**、**Container Image**、**From Catalog**、または **From Dockerfile** オプションを使用して作成されるアプリケーションの設定のみを編集できます。CLI または **Add** ワークフローからの **YAML** オプションを使用して作成したアプリケーションの設定は編集できません。

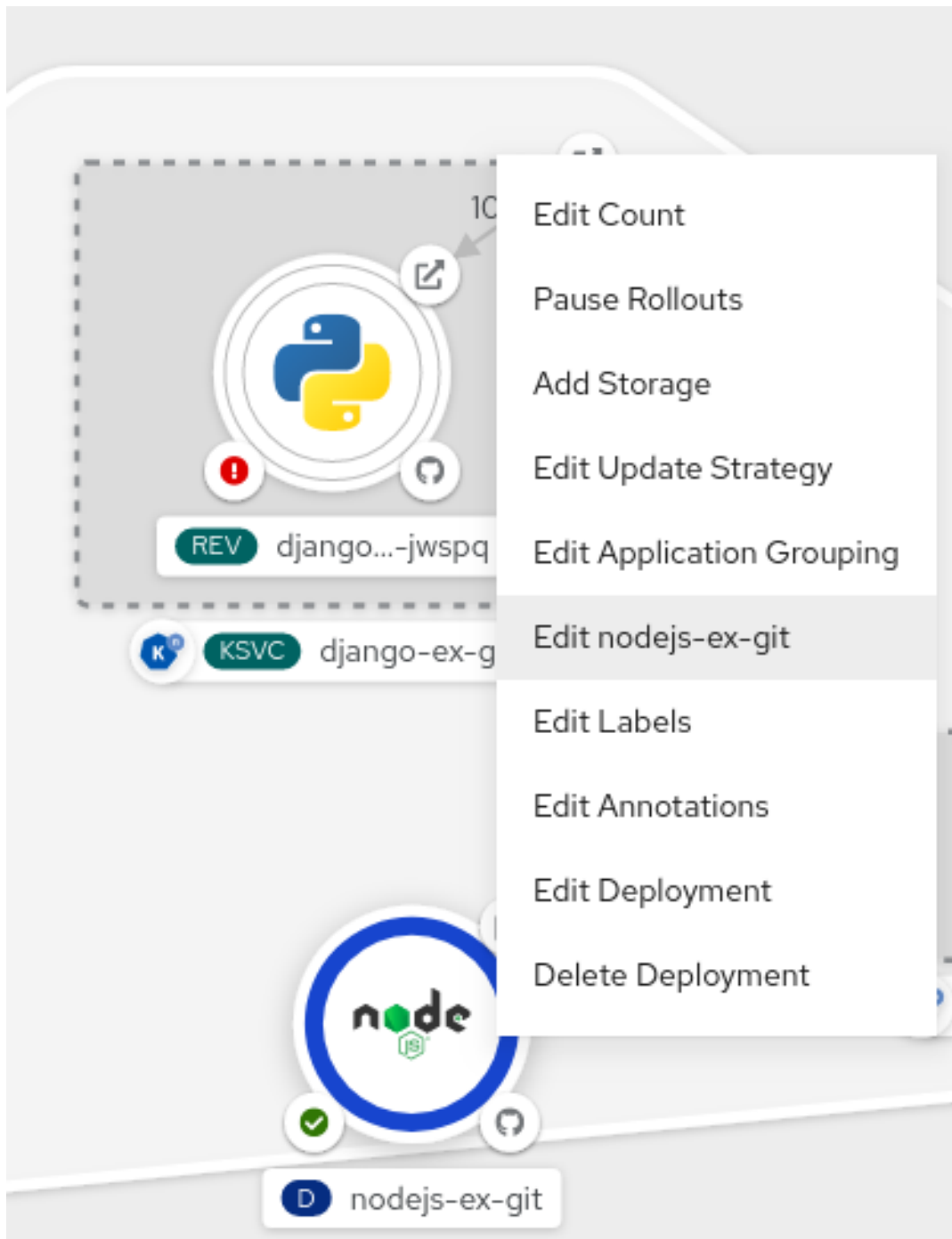
#### 前提条件

**Add** ワークフローの **From Git**、**Container Image**、**From Catalog**、または **From Dockerfile** オプションを使用してアプリケーションを作成している。

#### 手順

1. アプリケーションを作成し、アプリケーションが **Topology** ビューに表示された後に、アプリケーションを右クリックして選択可能な編集オプションを確認します。

図3.11 Edit application



2. **Edit application-name** をクリックし、アプリケーションの作成に使用した **Add** ワークフローを表示します。このフォームには、アプリケーションの作成時に追加した値が事前に設定されています。
3. アプリケーションに必要な値を編集します。

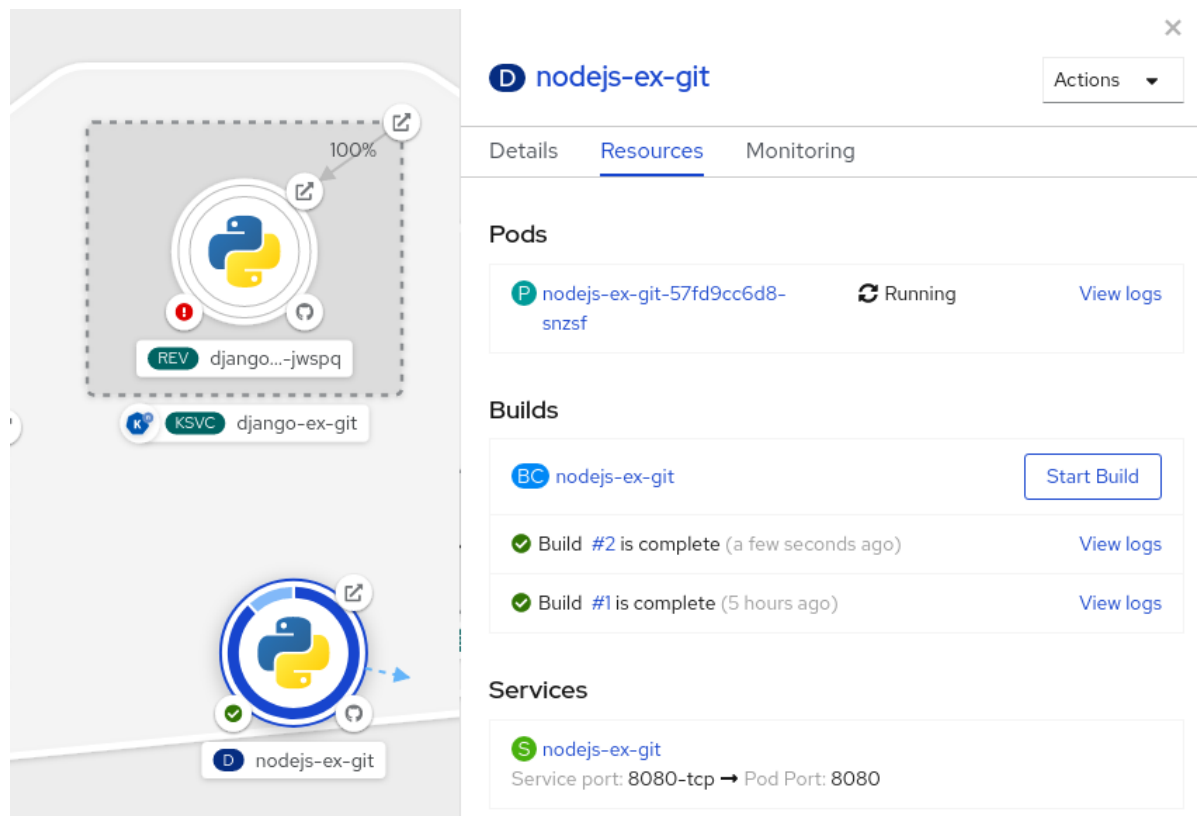


#### 注記

**General** セクションの **Name** フィールド、CI/CD パイプライン、または **Advanced Options** セクションの **Create a route to the application** フィールドを編集することはできません。

4. **Save** をクリックしてビルドを再起動し、新規イメージをデプロイします。

図3.12 Edit and redeploy application



## 3.6. DEVELOPER パースペクティブを使用した HELM チャートの使用

### 3.6.1. Helm について

Helm は、アプリケーションやサービスの OpenShift Container Platform クラスタへのデプロイメントを単純化するソフトウェアパッケージマネージャーです。

Helm は **charts** というパッケージ形式を使用します。Helm チャートは、OpenShift Container Platform リソースを記述するファイルのコレクションです。

クラスタ内のチャートの実行中のインスタンスは、**リリース** と呼ばれます。チャートがクラスタにインストールされているたびに、新規のリリースが作成されます。

チャートのインストール時、またはリリースがアップグレードまたはロールバックされるたびに、増分リリースが作成されます。

#### 3.6.1.1. 主な特長

Helm は以下を行う機能を提供します。

- チャートリポジトリに保存したチャートの大規模なコレクションの検索。
- 既存のチャートの変更。
- OpenShift Container Platform または Kubernetes リソースの使用による独自のチャートの作成。
- アプリケーションのチャートとしてのパッケージ化および共有。

Web コンソールの **Developer** パースペクティブを使用して、**Developer Catalog** に一覧表示されてい

る Helm チャートからチャートを選択し、インストールできます。これらのチャートを使用して Helm リリースを作成し、リリースのアップグレード、ロールバック、およびアンインストールを実行できます。

### 3.6.2. 前提条件

- Web コンソールにログインしており、[開発者 パースペクティブ](#) に切り替えている。

### 3.6.3. Helm チャートのインストール

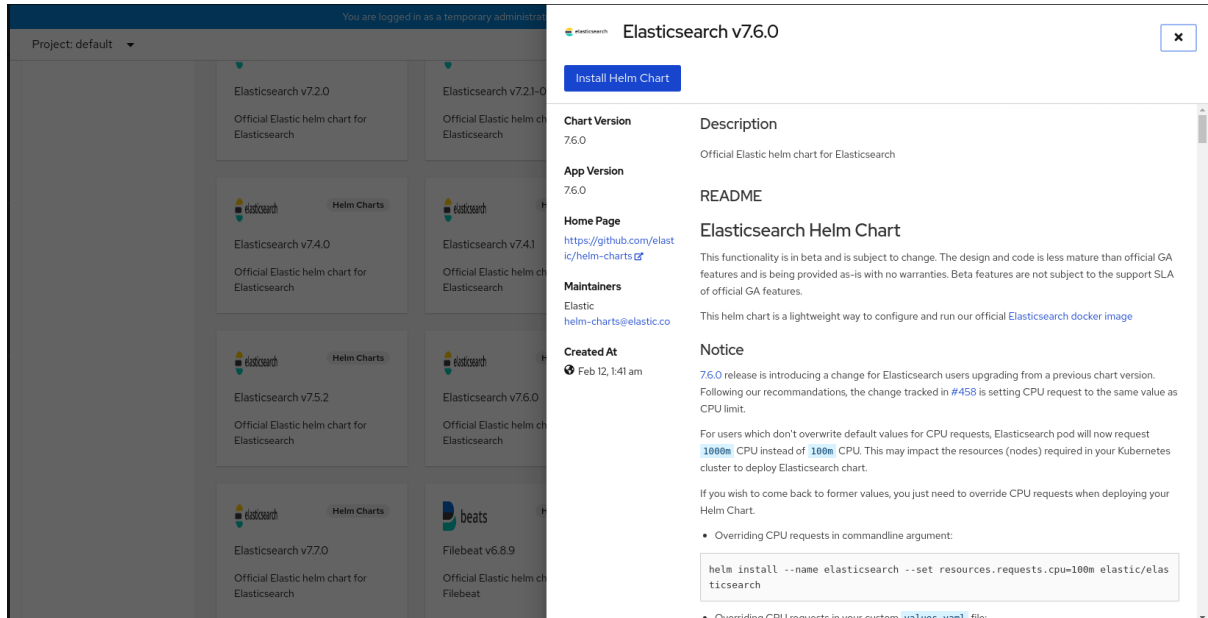
Developer パースペクティブまたは CLI を使用して Helm リリースを作成し、それらを Web コンソールの Developer パースペクティブに表示できます。

#### 手順

Developer Catalog で提供される Helm チャートから Helm リリースを作成するには、以下を実行します。

1. Developer パースペクティブで、+Add ビューに移動し、プロジェクトを選択します。次に、Helm Chart オプションをクリックし、Developer Catalog にすべての Helm チャートを表示します。
2. チャートを選択し、チャートの説明、README、チャートについてのその他の詳細を確認します。
3. Install Helm Chart をクリックします。

図3.13 Helm charts in developer catalog



4. Install Helm Chart ページで以下を行います。
  - a. リリースの固有の名前を Release Name フィールドに入力します。
  - b. Chart Version ドロップダウンリストから必要なチャートのバージョンを選択します。
  - c. Form View または YAML View を使用して Helm チャートを設定します。



### 注記

利用可能な場合は、**YAML View** と **Form View** 間で切り替えることができます。ビューの切り替え時に、データは永続化されます。

- d. **Install** をクリックして Helm リリースを作成します。リリースが表示される **Topology** ビューにリダイレクトされます。Helm チャートにリリースノートがある場合、チャートは事前に選択され、右側のパネルにそのリリースのリリースノートが表示されます。

サイドパネルで **Actions** ボタンを使用するか、または Helm リリースを右クリックして Helm リリースのアップグレード、ロールバック、またはアンインストールを実行できます。

### 3.6.4. Helm リリースのアップグレード

Helm リリースをアップグレードして、新規チャートバージョンにアップグレードしたり、リリース設定を更新したりできます。

#### 手順

1. **Topology** ビューで Helm リリースを選択し、サイドパネルを表示します。
2. **Actions** → **Upgrade Helm Release** をクリックします。
3. **Upgrade Helm Release** ページで、アップグレード先とする **Chart Version** を選択してから **Upgrade** をクリックし、別の Helm リリースを作成します。 **Helm Releases** ページには 2 つのリビジョンが表示されます。

### 3.6.5. Helm リリースのロールバック

リリースに失敗する場合、Helm リリースを直前のバージョンにロールバックできます。

#### 手順

Helm ビューを使用してリリースをロールバックするには、以下を実行します。



1. **Developer** パースペクティブで **Helm** ビューに移動し、namespace の **Helm Releases** を表示します。
2. 一覧表示されているリソースに隣接する **Options** メニュー  をクリックし、**Rollback** を選択します。
3. **Rollback Helm Release** ページで、ロールバックする **Revision** を選択し、**Rollback** をクリックします。
4. **Helm Releases** ページで、チャートをクリックし、リリースの詳細およびリソースを表示します。
5. **Revision History** タブに移動し、チャートのすべてのリビジョンを表示します。



図3.14 Helm リビジョン履歴

Revision ↑	Updated ↓	Status ↓	Chart Name ↓	Chart Version ↓	App Version ↓	Description ↓
1	4 minutes ago	Superseded	elasticsearch	7.6.0	7.6.0	Install complete
2	3 minutes ago	Superseded	elasticsearch	7.6.2	7.6.2	Upgrade complete
3	less than a minute ago	Deployed	elasticsearch	7.6.2	7.6.2	Rollback to 2

6. 必要な場合は、さらに特定のリビジョンに隣接する **Options** メニュー  を使用して、ロールバックするリビジョンを選択します。

### 3.6.6. Helm リリースのアンインストール

#### 手順

1. **Topology** ビューで、Helm リリースを右クリックし、**Uninstall Helm Release** を選択します。
2. 確認プロンプトでチャートの名前を入力し、**Uninstall** をクリックします。

## 3.7. 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。

### 3.7.1. 開発者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4章 デプロイメント

### 4.1. DEPLOYMENT および DEPLOYMENTCONFIG オブジェクトについて

OpenShift Container Platform の **Deployment** および **DeploymentConfig** API オブジェクトは、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 オブジェクトで設定されています。

- 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** オブジェクトには 1 つまたは複数の レプリケーションコントローラー が使用され、これには Pod テンプレートとしてのデプロイメントの特定の時点の状態の記録が含まれます。同様に、**Deployment** オブジェクトには、レプリケーションコントローラーを継承する 1 つ以上の **replica sets** が使用されます。
- 1 つまたは複数の Pod。 特定バージョンのアプリケーションのインスタンスを表します。

#### 4.1.1. デプロイメントのビルディングブロック

デプロイメントおよびデプロイメント設定は、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** オブジェクトまたはデプロイメントによって所有されるレプリケーションコントローラー、レプリカセットまたは 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. レプリケーションコントローラー

レプリケーションコントローラーは、指定した Pod のレプリカ数が常に実行されていることを確認します。Pod の終了または削除が行われた場合に、レプリケーションコントローラーが機能し、定義した数になるまでインスタンス化する数を増やします。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。

レプリケーションコントローラー設定は以下で設定されています。

- 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 を識別するためのセレクター。

セレクターは、レプリケーションコントローラーが管理する 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、レプリケーションコントローラーがインスタンス化します。レプリケーションコントローラーは、必要に応じて調節するために、セレクターを使用して、す

でに実行中の Pod 数を判断します。

レプリケーションコントローラーは、追跡もしませんが、負荷またはトラフィックに基づいて自動スケールを実行することはありません。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、レプリケーションコントローラー定義の例です。

```
apiVersion: v1
kind: ReplicationController
metadata:
  name: frontend-1
spec:
  replicas: 1 ❶
  selector: ❷
    name: frontend
  template: ❸
    metadata:
      labels: ❹
        name: frontend ❺
    spec:
      containers:
      - image: openshift/hello-openshift
        name: helloworld
      ports:
      - containerPort: 8080
        protocol: TCP
      restartPolicy: Always
```

- ❶ 実行する Pod のコピー数です。
- ❷ 実行する Pod のラベルセレクターです。
- ❸ コントローラーが作成する Pod のテンプレートです。
- ❹ Pod のラベルにはラベルセレクターからのものが含まれている必要があります。
- ❺ 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. レプリカセット

レプリケーションコントローラーと同様に、**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。レプリカセットとレプリケーションコントローラーの相違点は、レプリカセット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のみレプリカセットを使用します。それ以外はデプロイメントを使用します。レプリカセットは個別に使用できますが、Pod 作成/削除/更新のオーケストレーションにはデプロイメントでレプリカセットを使用します。デプロイメントは、自動的にレプリカセットを管理し、Pod に宣言的更新を加えるので、作成するレプリカセット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: ❶
    matchLabels: ❷
      tier: frontend
    matchExpressions: ❸
      - {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
```

- ❶ 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。
- ❷ 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
- ❸ 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 オブジェクト

レプリケーションコントローラーでビルドする OpenShift Container Platform は **DeploymentConfig** オブジェクトの概念を使用したソフトウェアの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。最も単純な場合に、**DeploymentConfig** オブジェクトは新規アプリケーションコントローラーのみを作成し、それに Pod を起動させます。

ただし、**DeploymentConfig** オブジェクトの 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、レプリケーションコントローラー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** オブジェクト。
- 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、デプロイメントプロセスと一般的に呼ばれる 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** オブジェクトを作成すると、レプリケーションコントローラーが、**DeploymentConfig** オブジェクトの Pod テンプレートとして作成されます。デプロイメントが変更されると、最新の Pod テンプレートで新しいレプリケーションコントローラーが作成され、デプロイメントプロセスが実行されて以前のレプリケーションコントローラーのスケールダウン、および新規レプリケーションコントローラー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、作成時にサービ出力ダバー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、(古いレプリケーションコントローラーの縮小、新規レプリケーションコントローラーの拡大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、デプロイメントのログを維持するためにデプロイメント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、以前のレプリケーションコントローラー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: apps.openshift.io/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 ❷
strategy:
  type: Rolling ❸

```

- ❶ 設定変更トリガーにより、デプロイメント設定の Pod テンプレートに変更があると検出されるたびに、新規のレプリケーションコントローラーが作成されます。
- ❷ イメージ変更トリガーにより、新規デプロイメントが、バック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際には常に作成されます。
- ❸ デフォルトの **Rolling** ストラテジーにより、デプロイメント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** オブジェクトは、OpenShift Container Platform 固有の **DeploymentConfig** オブジェクトとして機能します。

**DeploymentConfig** オブジェクトの様に、**Deployment** オブジェクトは 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。デプロイメントは、Pod のライフサイクルをオーケストレーションするレプリカセットを作成します。

たとえば、以下のデプロイメント定義はレプリカセットを作成し、1つの **hello-openshift** Pod を起動します。

#### デプロイメントの定義

```

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 オブジェクトの比較

Kubernetes **Deployment** および OpenShift Container Platform でプロビジョニングされる

**DeploymentConfig** オブジェクトの両方が OpenShift Container Platform でサポートされていますが、**DeploymentConfig** オブジェクト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** オブジェクトの重要な違いの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)** のプロパティがあります。**DeploymentConfig** オブジェクトは整合性を優先しますが、**Deployments** オブジェクトは整合性よりも可用性を優先します。

**DeploymentConfig** オブジェクトの場合、デプロイ 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デプロイメントに対して作用する可能性があります。この問題は障害の発生直後に調整されます。

#### 4.1.4.2. DeploymentConfig オブジェクト固有の機能

##### 自動ロールバック

現時点で、デプロイメントでは、問題の発生時の最後に正常にデプロイされたレプリカセット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、暗黙的な設定変更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必要な場合には、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

デプロイメントでは、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. デプロイメント固有の機能

##### ロールオーバー

**Deployment** オブジェクト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 Pod を使用する **DeploymentConfig** オブジェクトとは対照的に、コントローラーで実行されます。つまり、**Deployment** オブジェクトにはできるだけ多くのアクティブなレプリカセットを指定することができ、最終的にデプロイメントコントローラーが以前のすべてのレプリカセットをスケールダウンし、最新のものをスケールアップします。

**DeploymentConfig** オブジェクトでは、実行できるデプロイ Pod は最大1つとなっています。複数のデプロイがある場合は競合が生じ、それぞれが最新のレプリケーションコントローラーであると考えられ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つのレプリケーションコン

トローラーのみを一度にアクティブにできます。最終的には **Deployment** オブジェクトのロールアウトが加速します。

#### 比例スケーリング

デプロイメントコントローラーのみが **Deployment** オブジェクトが所有する新旧のレプリカセット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。追加のレプリカはレプリカセットのサイズに比例して分散されます。

**DeploymentConfig** オブジェクトは、コントローラーが新規レプリケーションコントローラー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継続されている場合に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、ロールアウト時にデプロイメント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 オブジェクトの管理

**DeploymentConfig** オブジェクトは、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、新規レプリケーションコントローラー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** オブジェクトについての最近作成されたすべてのレプリケーションコントローラー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. **DeploymentConfig** オブジェクト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。再起動されたレプリケーションコントローラーは、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** オブジェクトのテンプレートは、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、新規レプリケーションコントローラーが起動します。**--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** オブジェクト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

デプロイメント設定は、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ため、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. コンテナ内でのコマンドの実行

コマンドをコンテナに追加して、イメージの **ENTRYPOINT** を却下してコンテナ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** オブジェクトの **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** オブジェクト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 (以前のレプリケーションコントローラーおよびデプロイヤーの 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です。

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

#### 4.2.1.7. デプロイメントトリガー

**DeploymentConfig** オブジェクトには、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** オブジェクトに定義されていない場合は、設定変更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。

#### 設定変更デプロイメントトリガー

設定変更トリガーにより、**DeploymentConfig** オブジェクトの Pod テンプレートで設定の変更が検出されるたびに、新規のレプリケーションコントローラーが作成されます。



#### 注記

設定変更トリガーが **DeploymentConfig** オブジェクトに定義されている場合は、**DeploymentConfig** オブジェクト自体が作成された直後に、最初のレプリケーションコントローラーが自動的に作成され、一時停止されません。

#### 設定変更デプロイメントトリガー

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

#### イメージ変更デプロイメントトリガー

イメージ変更トリガーにより、イメージストリームタグの内容が変更されるたびに、(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で) 新規レプリケーションコントローラーが作成されます。

#### イメージ変更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** オブジェクトの **helloworld** コンテナに指定されている現在のイメージと異なる場合に、**helloworld** コンテナの新規イメージを使用して、新しいレプリケーションコントローラーが作成されます。



### 注記

イメージ変更トリガーが **DeploymentConfig** で定義され (設定変更トリガーおよび **automatic=false** が指定されるか、または **automatic=true** が指定される)、イメージ変更トリガーで参照されているイメージストリームタグがまだ存在していない場合、ビルドによりイメージがイメージストリームタグ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** オブジェクト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、イメージ変更トリガーを設定するには、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

デプロイメントは、ノードでリソース (メモリー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。



### 注記

デプロイメントの最小メモリー制限は 12 MB です。**Cannot allocate memory** Pod イベントのためにコンテナの起動に失敗すると、メモリー制限は低くなります。メモリー制限を引き上げるか、またはこれを削除します。制限を削除すると、Pod は制限のないノードのリソースを消費できるようになります。

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

- 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。

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。

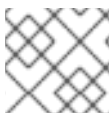
デプロイメントリソースを設定するには、上記のいずれかのオプションを選択してください。それ以外の場合は、デプロイ Pod の作成は、クォータ基準を満たしていないことを示すメッセージを出して失敗します。

#### 関連情報

- リソース制限および要求の詳細は、[Understanding managing application memory](#) を参照してください。

#### 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、レプリカの数を実際に管理できます。



#### 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** オブジェクトを手動でスケールするには、**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** オブジェクトを **3** に設定します。

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

レプリカの数是最終的に、**DeploymentConfig** オブジェクトの **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 オブジェクトからのプライベートリポジトリへのアクセス

シークレットを **DeploymentConfig** オブジェクトに追加し、プライベートリポジトリ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** オブジェクトを作成します。
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クターを使用し、Pod の割り当て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。

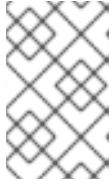
##### 手順

1. Pod の作成時にセ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リングされます。



## 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** オブジェクトを編集します。

```
$ 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. 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** オブジェクト機能またはルーティング機能に重点を置きます。デプロイメント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** オブジェクトでサポートされ、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、デプロイメント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** オブジェクトは、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** オブジェクト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 チェックによって **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: {}
```

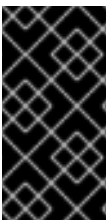
- ① 各 Pod が次に更新されるまで待機する時間。指定されていない場合、デフォルト値は **1** となります。
- ② 更新してからデプロイメントステータスをポーリングするまでの間待機する時間。指定されていない場合、デフォルト値は **1** となります。
- ③ イベントのスケールリングを中断するまでの待機時間。この値はオプションです。デフォルトは **600** です。ここでの中断とは、自動的に以前の完全なデプロイメントにロールバックされるという意味です。
- ④ **maxSurge** はオプションで、指定されていない場合には、デフォルト値は **25%** となります。以下の手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レプリケーションコントローラー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レプリケーションコントローラーをスケールダウンします。
4. 新しいレプリケーションコントローラーが希望のレプリカ数に到達して、以前のレプリケーションコントローラーの数がゼロになるまで、このスケールアップを繰り返します。
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、スケールアップ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。以下に例を示します。

- **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、キャパシティが失われる可能性があります。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** オブジェクト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. [Quay.io](#) にあるデプロイメントイメージのサンプルに基づいてアプリケーションを作成します。

```
$ oc new-app quay.io/openshifttest/deployment-example:latest
```

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するか、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** オブジェクト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で、新しいレプリケーションコントローラーが漸増的にスケールアップします。(readiness 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、デプロイメントは直前のバージョンにロールバックします。

#### 4.3.1.3. 開発者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、ローリング更新を開始します。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。

図4.1 ローリング更新

The screenshot displays the OpenShift console interface for a deployment named 'nodejs-ex1'. The 'Overview' tab is active, showing a visual transition from 0 pods to 1 pod. Below this, key configuration details are listed:

Property	Value
Name	nodejs-ex1
Latest Version	2
Namespace	test-project
Message	manual change
Labels	app=nodejs-ex1, app.kubernetes.io/com... =nodejs..., app.kubernetes.io/inst... =nodejs-..., app.kubernetes.io/name=nodejs, app.openshift.io/runtime=nodejs, app.openshift.io/runtime-... =10-S...
Update Strategy	Rolling
Min Ready Seconds	Not Configured
Triggers	ImageChange, ConfigChange
Pod Selector	app=nodejs-ex1, deploymentconfig=nodejs-ex1

#### 関連情報

- [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
- [プロジェクトでのアプリケーションの表示](#)

#### 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を検証されてから、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. 開発者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更新から再作成更新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

再作成更新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更新を開始します。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。

図4.2 再作成更新

The screenshot shows the OpenShift console interface for a DeploymentConfig named 'nodejs-ex1'. The 'Overview' tab is active, displaying a rollout progress indicator with 0 pods. Below the indicator, a table lists configuration details:

Property	Value
Name	nodejs-ex1
Latest Version	3
Namespace	test-project
Message	manual change
Labels	app=nodejs-ex1, app.kubernetes.io/com... =nodejs..., app.kubernetes.io/inst... =nodejs-..., app.kubernetes.io/name=nodejs, app.openshift.io/runtime=nodejs, app.openshift.io/runtime-... =10-S...
Update Strategy	Recreate
Min Ready Seconds	Not Configured
Triggers	ImageChange, ConfigChange
Pod Selector	app=nodejs-ex1, deploymentconfig=nodejs-ex1

#### 関連情報

- **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
- プロジェクトでのアプリケーションの表示

#### 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
<b>OPENSHIFT_DEPLOYMENT_NAME</b>	新規デプロイメント名 (レプリケーションコントローラー)
<b>OPENSHIFT_DEPLOYMENT_NAMESPACE</b>	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に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** オブジェクトを使用して、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は、認証用のコンテナ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: {} ❶

```

❶ **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 失敗ポリシー が含まれます。

<b>Abort</b>	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。
<b>Retry</b>	フックの実行は、成功するまで再試行されます。
<b>Ignore</b>	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** オブジェクト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。

以下のデプロイメントの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: apps.openshift.io/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 ❶
              command: [ "/usr/bin/command", "arg1", "arg2" ] ❷
              env: ❸
                - name: CUSTOM_VAR1
                  value: custom_value1
              volumes:
                - data ❹

```

- ❶ **helloworld** の名前は `spec.template.spec.containers[0].name` を参照します。
- ❷ 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。
- ❸ **env** は、フックコンテナの環境変数です (任意)。
- ❹ **volumes** は、フックコンテナ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** オブジェクト 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 を使用してデプロイメント用に、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 \
  --volumes 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 **Deployment** オブジェクトを使用して、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 **Deployment** オブジェクト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 (green バージョン) を、テストと評価用に起動しつつ、安定版 (blue 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、green 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、blue 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イ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か、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 (blue バージョン) からより新しいバージョン (green 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、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 **Deployment** 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 **Deployment** オブジェクト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 (green) 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 (blue) バージョンにロールバックすることができます。

## 手順

1. 2つの独立したアプリケーションコンポーネントを作成します。

- a. **v1** イメージを **example-blue** サービスで実行するサンプルアプリケーションのコピーを作成します。

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

- b. **example-green** サービスで **v2** イメージを使用する2つ目のコピーを作成します。

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

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-blue --name=bluegreen-example
```

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

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

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イ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** は意図される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、予想される負荷分散の **weight** を得るために 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 **Deployment** オブジェクトを作成します。これらのアプリケーションは同じプログラム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。
  - a. 最初のアプリケーションを作成します。以下の例では、**ab-example-a** という名前のアプリケーションを作成します。

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

- b. 2 番目のアプリケーションを作成します。

```
$ oc new-app openshift/deployment-example:v2 --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-a.<project>.<router\_domain>** でアプリケーションを参照して、予想される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。デプロイメント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>
```


### 出力例

```
...
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既存ルートの重みの管理

##### 手順

1. **Networking** → **Routes** ページに移動します。

2. 編集するルートの横にある  **Actions** メニューをクリックし、**Edit Route** を選択します。
3. YAML ファイルを編集します。**weight** を **0** から **256** の間の整数になるように更新します。これは、他のターゲット参照オブジェクトに対するターゲットの相対的な重みを指定します。値 **0** はこのバックエンドへの要求を抑制します。デフォルトは **100** です。オプションについての詳細は、**oc explain routes.spec.alternateBackends** を実行します。

4. **Save** をクリックします。

#### 4.4.5.1.2. Web コンソールを使用した新規ルートの重みの管理

1. **Networking** → **Routes** ページに移動します。
2. **Create Route** をクリックします。

3. ルートの **Name** を入力します。
4. **Service** を選択します。
5. **Add Alternate Service** をクリックします。
6. **Weight** および **Alternate Service Weight** の値を入力します。他のターゲットとの相対的な重みを示す **0** から **255** の間の数字を入力します。デフォルトは **100** です。
7. **Target Port** を選択します。
8. **Create** をクリックします。

#### 4.4.5.1.3. 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、デプロイメント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
```

##### 出力例

```
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、重みは変更按比例した状態になります。以下の例では、**ab-example-a** および **ab-example-b** サービスの重みを変更します。

```
$ oc set route-backends ab-example --adjust ab-example-a=200 ab-example-b=10
```

または、パーセンテージを指定してサービスの重みを変更します。

■

```
$ oc set route-backends ab-example --adjust ab-example-b=5%
```

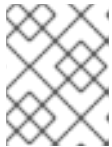
パーセンテージ宣言の前に **+** を指定すると、現在の設定に対して重み付けを調整できます。以下に例を示します。

```
$ 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。

#### 4.4.5.1.4.1 サービス、複数の **Deployment** オブジェクト

##### 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 --as-deployment-
config=true --labels=ab-example=true --env=SUBTITLE\=shardA
$ oc delete svc/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 deployment ab-example-a --name=ab-example --selector=ab-example\=true
$ oc expose service ab-example
```

3. **ab-example-<project\_name>.<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" --as-deployment-config=true
$ oc delete svc/ab-example-b
```

5. この時点で、いずれの Pod のセットもルートで提供されます。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** にスケールリングします。

```
$ 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 **Deployment** オブジェクトで **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

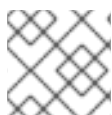
### 5.1. プロジェクトごとのリソースクォータ

**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を制限すると共に、そのプロジェクトのリソースが消費する可能性のあ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
<b>cpu</b>	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。 <b>cpu</b> および <b>requests.cpu</b> は同じ値であり、相互に置き換え可能なものとして使用できます。
<b>memory</b>	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。 <b>memory</b> および <b>requests.memory</b> は同じ値であり、相互に置き換え可能なものとして使用できます。
<b>ephemeral-storage</b>	非終了状態のすべての Pod における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。 <b>ephemeral-storage</b> および <b>requests.ephemeral-storage</b> は同じ値であり、相互に置き換え可能なものとして使用できます。
<b>requests.cpu</b>	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。 <b>cpu</b> および <b>requests.cpu</b> は同じ値であり、相互に置き換え可能なものとして使用できます。
<b>requests.memory</b>	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。 <b>memory</b> および <b>requests.memory</b> は同じ値であり、相互に置き換え可能なものとして使用できます。
<b>requests.ephemeral-storage</b>	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。 <b>ephemeral-storage</b> および <b>requests.ephemeral-storage</b> は同じ値であり、相互に置き換え可能なものとして使用できます。

リソース名	説明
<b>limits.cpu</b>	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。
<b>limits.memory</b>	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。
<b>limits.ephemeral-storage</b>	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。

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
<b>requests.storage</b>	任意の状態のすべての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。
<b>persistentvolumeclaims</b>	プロジェクトに存在できる永続ボリューム要求 (PVC) の合計数です。
<b>&lt;storage-class-name&gt;.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage</b>	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。
<b>&lt;storage-class-name&gt;.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims</b>	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
<b>pods</b>	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。
<b>replicationcontrollers</b>	プロジェクトに存在できる ReplicationController の合計数です。
<b>resourcequotas</b>	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。
<b>services</b>	プロジェクトに存在できるサービスの合計数です。
<b>services.loadbalancers</b>	プロジェクトに存在できるタイプ <b>LoadBalancer</b> のサービスの合計数です。
<b>services.nodeports</b>	プロジェクトに存在できるタイプ <b>NodePort</b> のサービスの合計数です。

リソース名	説明
<b>secrets</b>	プロジェクトに存在できるシークレットの合計数です。
<b>configmaps</b>	プロジェクトに存在できる <b>ConfigMap</b> オブジェクトの合計数です。
<b>persistentvolumeclaims</b>	プロジェクトに存在できる永続ボリューム要求 (PVC) の合計数です。
<b>openshift.io/imagestreams</b>	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
<b>Terminating</b>	<b>spec.activeDeadlineSeconds</b> $\geq 0$ の Pod に一致します。
<b>NotTerminating</b>	<b>spec.activeDeadlineSeconds</b> が <b>nil</b> の Pod に一致します。
<b>BestEffort</b>	<b>cpu</b> または <b>memory</b> 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。
<b>NotBestEffort</b>	<b>cpu</b> および <b>memory</b> 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`

### 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

コンピュータリソースの割り当て時に、各コンテナは 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レプリケーションコントローラーの合計数です。
- 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
  scopes:
    - NotTerminating 4
```

- 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 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限り **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" ❶
    limits.cpu: "1" ❷
    limits.memory: "1Gi" ❸
  scopes:
    - Terminating ❹

```

- ❶ 終了状態の Pod の合計数です。
- ❷ 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。
- ❸ 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。
- ❹ 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" ❶
    requests.storage: "50Gi" ❷
    gold.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage: "10Gi" ❸
    silver.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage: "20Gi" ❹
    silver.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims: "5" ❺
    bronze.storageclass.storage.k8s.io/requests.storage: "0" ❻
    bronze.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims: "0" ❼

```

- ❶ プロジェクト内の永続ボリューム要求 (PVC) の合計数です。
- ❷ プロジェクトのすべての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。
- ❸ プロジェクトのすべての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。
- ❹ プロジェクトのすべての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。
- ❺ プロジェクトのすべての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。
- ❻ プロジェクトのすべての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>]
```

以下に例を示します。

```
$ 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** オブジェクトなどの、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。オブジェクトカウントクォータは、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。

リソースクォータを使用する際に、オブジェクトは作成時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。クォータは、プロジェクト内に余分なリソースが十分にある場合にのみ作成できます。

### 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>** 変数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。

以下に例を示します。

```
$ oc create quota test \
  --
  hard=count/deployments.extensions=2,count/replicasets.extensions=4,count/pods=3,count/secrets=4
```



## 出力例

```
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。

- クォータが作成されていることを確認します。

```
$ oc describe quota test
```

## 出力例

```
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、接頭辞 **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

- 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。以下に例を示します。

```
# oc describe node ip-172-31-27-209.us-west-2.compute.internal | egrep
'Capacity|Allocatable|gpu'
```

## 出力例

```
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。

- 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
```

## 出力例

```

apiVersion: v1
kind: ResourceQuota
metadata:
  name: gpu-quota
  namespace: nvidia
spec:
  hard:
    requests.nvidia.com/gpu: 1

```

- クォータを作成します。

```
# oc create -f gpu-quota.yaml
```

### 出力例

```
resourcequota/gpu-quota created
```

- 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
```

### 出力例

```

Name:          gpu-quota
Namespace:     nvidia
Resource      Used Hard
-----
requests.nvidia.com/gpu 0   1

```

- 単一 GPU を要求する Pod を定義します。以下の定義ファイルのサンプルの名前は **gpu-pod.yaml** です。

```

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
```

- Pod を作成します。

```
# oc create -f gpu-pod.yaml
```

- Pod が実行されていることを確認します。

```
# oc get pods
```

### 出力例

```
NAME          READY   STATUS    RESTARTS   AGE
gpu-pod-s46h7  1/1     Running   0           1m
```

- 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
```

### 出力例

```
Name:          gpu-quota
Namespace:     nvidia
Resource       Used Hard
-----
requests.nvidia.com/gpu 1   1
```

- 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
```

### 出力例

```
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1GPU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
```

#### 出力例

```
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
```

#### 出力例

```
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**) をインストールしている。

#### 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
    namespace: ${PROJECT_NAME}
  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。

- openshift-config** namespace のテンプレートを一覧表示します。
 

```
$ oc get templates -n openshift-config
```
  - 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
```
  - 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。
- 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。
    - 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
        - Administration** → **Cluster Settings** ページに移動します。
        - Global Configuration** をクリックし、すべての設定リソースを表示します。
        - 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
        - project.config.openshift.io/cluster** リソースを編集します。
 

```
$ oc edit project.config.openshift.io/cluster
```
    - 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
```
  - 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: quota.openshift.io/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** はいずれも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: quota.openshift.io/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. 該当するクラスターリソースクォータの表示

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
```

### 出力例

```

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 アプリケーションでの設定マップの使用

設定マップにより、設定アーティファクトをイメージコンテンツから切り離し、コンテナ化されたアプリケーションを移植可能な状態に保つことができます。

以下のセクションでは、設定マップおよびそれらを作成し、使用方法を定義します。

設定マップの作成に関する詳細は、[Creating and using config maps](#) を参照してください。

### 6.1. 設定マップについて

数多くのアプリケーションには、設定ファイル、コマンドライン引数、および環境変数の組み合わせを使用した設定が必要です。OpenShift Container Platform では、これらの設定アーティファクトは、コンテナ化されたアプリケーションを移植可能な状態に保つためにイメージコンテンツから切り離されます。

**ConfigMap** オブジェクトは、コンテナを OpenShift Container Platform に依存させないようにする一方で、コンテナに設定データを挿入するメカニズムを提供します。設定マップは、個々のプロパティなどの粒度の細かい情報や、設定ファイル全体または JSON Blob などの粒度の荒い情報を保存するために使用できます。

**ConfigMap** API オブジェクトは、Pod で使用したり、コントローラーなどのシステムコンポーネントの設定データを保存するために使用できる設定データのキーと値のペアを保持します。以下に例を示します。

#### ConfigMap オブジェクト定義

```
kind: ConfigMap
apiVersion: v1
metadata:
  creationTimestamp: 2016-02-18T19:14:38Z
  name: example-config
  namespace: default
data: ❶
  example.property.1: hello
  example.property.2: world
  example.property.file: |-
    property.1=value-1
    property.2=value-2
    property.3=value-3
binaryData:
  bar: L3Jvb3QvMTAw ❷
```

❶ 設定データが含まれます。

❷ バイナリー Java キーストアファイルなどの UTF8 以外のデータを含むファイルを参照します。Base 64 のファイルデータを入力します。



#### 注記

イメージなどのバイナリーファイルから設定マップを作成する場合に、**binaryData** フィールドを使用できます。

設定データはさまざまな方法で Pod 内で使用できます。設定マップは以下を実行するために使用できます。

- コンテナへの環境変数値の設定
- コンテナのコマンドライン引数の設定
- ボリュームの設定ファイルの設定

ユーザーとシステムコンポーネントの両方が設定データを設定マップに保存できます。

設定マップはシークレットに似ていますが、機密情報を含まない文字列の使用をより効果的にサポートするように設計されています。

### 設定マップの制限

設定マップは、コンテンツを Pod で使用される前に作成する必要があります。

コントローラーは、設定データが不足していても、その状況を許容して作成できます。ケースごとに設定マップを使用して設定される個々のコンポーネントを参照してください。

**ConfigMap** オブジェクトはプロジェクト内にあります。

それらは同じプロジェクトの Pod によってのみ参照されます。

**Kubelet** は、API サーバーから取得する Pod の設定マップの使用のみをサポートします。

これには、CLI を使用して作成された Pod、またはレプリケーションコントローラーから間接的に作成された Pod が含まれます。これには、OpenShift Container Platform ノードの **--manifest-url** フラグ、その **--config** フラグ、またはその REST API を使用して作成された Pod は含まれません (これらは Pod を作成する一般的な方法ではありません)。

## 6.2. ユースケース: POD で設定マップを使用する

以下のセクションでは、Pod で **ConfigMap** オブジェクトを使用する際のいくつかのユースケースについて説明します。

### 6.2.1. 設定マップの使用によるコンテナでの環境変数の設定

設定マップはコンテナで個別の環境変数を設定するために使用したり、有効な環境変数名を生成するすべてのキーを使用してコンテナで環境変数を設定するために使用したりすることができます。

例として、以下の設定マップについて見てみましょう。

#### 2つの環境変数を含む ConfigMap

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: special-config 1
  namespace: default 2
data:
  special.how: very 3
  special.type: charm 4
```

**1** 設定マップの名前。

- ② 設定マップが存在するプロジェクト。設定マップは同じプロジェクトの Pod によってのみ参照されます。
- ③ ④ 挿入する環境変数。

### 1つの環境変数を含む ConfigMap

```

apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: env-config ①
  namespace: default
data:
  log_level: INFO ②

```

- ① 設定マップの名前。
- ② 挿入する環境変数。

#### 手順

- **configMapKeyRef** セクションを使用して、Pod のこの **ConfigMap** のキーを使用できます。

#### 特定の環境変数を挿入するように設定されている Pod 仕様のサンプル

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: dapi-test-pod
spec:
  containers:
    - name: test-container
      image: gcr.io/google_containers/busybox
      command: [ "/bin/sh", "-c", "env" ]
      env: ①
        - name: SPECIAL_LEVEL_KEY ②
          valueFrom:
            configMapKeyRef:
              name: special-config ③
              key: special.how ④
        - name: SPECIAL_TYPE_KEY
          valueFrom:
            configMapKeyRef:
              name: special-config ⑤
              key: special.type ⑥
              optional: true ⑦
      envFrom: ⑧
        - configMapRef:
            name: env-config ⑨
      restartPolicy: Never

```

- 1 **ConfigMap** から指定された環境変数をプルするためのスタンザです。
- 2 キーの値を挿入する Pod 環境変数の名前です。
- 3 5 特定の環境変数のプルに使用する **ConfigMap** の名前です。
- 4 6 **ConfigMap** からプルする環境変数です。
- 7 環境変数をオプションにします。オプションとして、Pod は指定された **ConfigMap** およびキーが存在しない場合でも起動します。
- 8 **ConfigMap** からすべての環境変数をプルするためのスタンザです。
- 9 すべての環境変数のプルに使用する **ConfigMap** の名前です。

この Pod が実行されると、Pod のログには以下の出力が含まれます。

```
SPECIAL_LEVEL_KEY=very
log_level=INFO
```



#### 注記

**SPECIAL\_TYPE\_KEY=charm** は出力例に一覧表示されません。**optional: true** が設定されているためです。

### 6.2.2. 設定マップを使用したコンテナコマンドのコマンドライン引数の設定

設定マップを使用して、コンテナ内のコマンドまたは引数の値を設定することもできます。これは、Kubernetes 置換構文 **\$(VAR\_NAME)** を使用して実行できます。次の設定マップを検討してください。

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: special-config
  namespace: default
data:
  special.how: very
  special.type: charm
```

#### 手順

- 値をコンテナのコマンドに挿入するには、環境変数で ConfigMap を使用する場合のように環境変数として使用する必要のあるキーを使用する必要があります。次に、**\$(VAR\_NAME)** 構文を使用してコンテナのコマンドでそれらを参照することができます。

#### 特定の環境変数を挿入するように設定されている Pod 仕様のサンプル

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: dapi-test-pod
spec:
  containers:
```

```

- name: test-container
  image: gcr.io/google_containers/busybox
  command: [ "/bin/sh", "-c", "echo $(SPECIAL_LEVEL_KEY) $(SPECIAL_TYPE_KEY)" ]
  1
  env:
    - name: SPECIAL_LEVEL_KEY
      valueFrom:
        configMapKeyRef:
          name: special-config
          key: special.how
    - name: SPECIAL_TYPE_KEY
      valueFrom:
        configMapKeyRef:
          name: special-config
          key: special.type
  restartPolicy: Never

```

- 1 環境変数として使用するキーを使用して、コンテナのコマンドに値を挿入します。

この Pod が実行されると、test-container コンテナで実行される echo コマンドの出力は以下ようになります。

```
very charm
```

### 6.2.3. 設定マップの使用によるボリュームへのコンテンツの挿入

設定マップを使用して、コンテンツをボリュームに挿入することができます。

#### ConfigMap カスタムリソース (CR) の例

```

apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: special-config
  namespace: default
data:
  special.how: very
  special.type: charm

```

#### 手順

設定マップを使用してコンテンツをボリュームに挿入するには、2つの異なるオプションを使用できません。

- 設定マップを使用してコンテンツをボリュームに挿入するための最も基本的な方法は、キーがファイル名であり、ファイルの内容がキーの値になっているファイルでボリュームを設定する方法です。

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: dapi-test-pod
spec:
  containers:

```

```

- name: test-container
  image: gcr.io/google_containers/busybox
  command: [ "/bin/sh", "cat", "/etc/config/special.how" ]
  volumeMounts:
  - name: config-volume
    mountPath: /etc/config
volumes:
- name: config-volume
  configMap:
    name: special-config ❶
restartPolicy: Never

```

- ❶ キーを含むファイル。

この Pod が実行されると、cat コマンドの出力は以下のようになります。

```
very
```

- 設定マップキーが投影されるボリューム内のパスを制御することもできます。

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: dapi-test-pod
spec:
  containers:
  - name: test-container
    image: gcr.io/google_containers/busybox
    command: [ "/bin/sh", "cat", "/etc/config/path/to/special-key" ]
    volumeMounts:
    - name: config-volume
      mountPath: /etc/config
  volumes:
  - name: config-volume
    configMap:
      name: special-config
      items:
      - key: special.how
        path: path/to/special-key ❶
  restartPolicy: Never

```

- ❶ 設定マップキーへのパス。

この Pod が実行されると、cat コマンドの出力は以下のようになります。

```
very
```

## 第7章 開発者パースペクティブを使用したプロジェクトおよびアプリケーションメトリクスのモニタリング

Developer パースペクティブの **Monitoring** ビューは、CPU、メモリー、帯域幅の使用状況、ネットワーク関連の情報などのプロジェクトまたはアプリケーションのメトリクスを監視するオプションを提供します。

### 7.1. 前提条件

- OpenShift Container Platform にアプリケーションを作成し、デプロイしている。
- Web コンソールにログインしており、Developer パースペクティブに切り替えている。

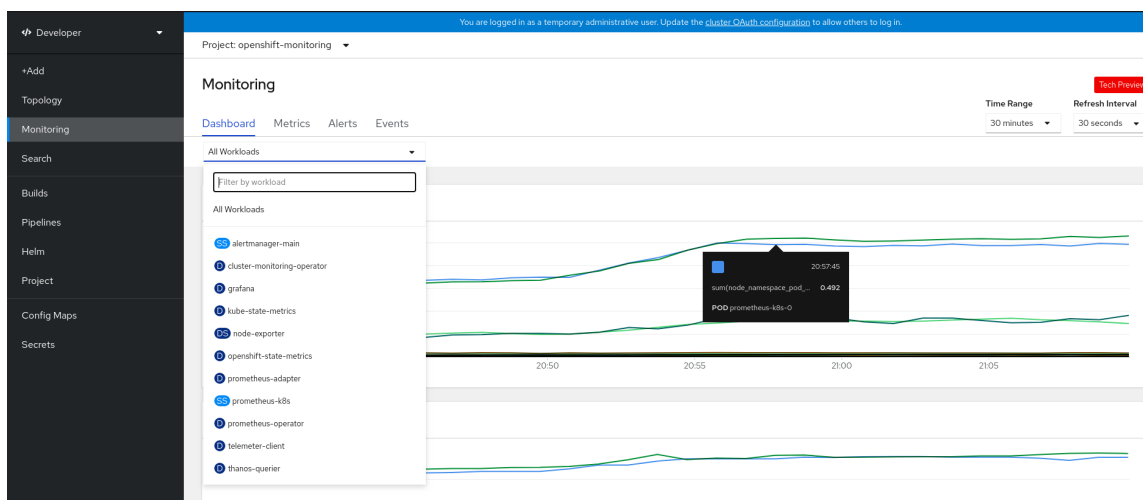
### 7.2. プロジェクトメトリクスのモニタリング

プロジェクトでアプリケーションを作成し、それらをデプロイした後に、Web コンソールで Developer パースペクティブを使用し、プロジェクトのメトリクスを表示できます。

#### 手順

1. Developer パースペクティブの左側のナビゲーションパネルで **Monitoring** をクリックし、プロジェクトの **Dashboard**、**Metrics**、**Alerts**、および **Events** を表示します。
  - **Dashboard** タブを使用して、CPU、メモリー、および帯域幅の消費量および、送信および受信されたパケットおよびドロップされたパケットのレートなどのネットワーク関連の情報を示すグラフを表示します。

図7.1 Monitoring dashboard



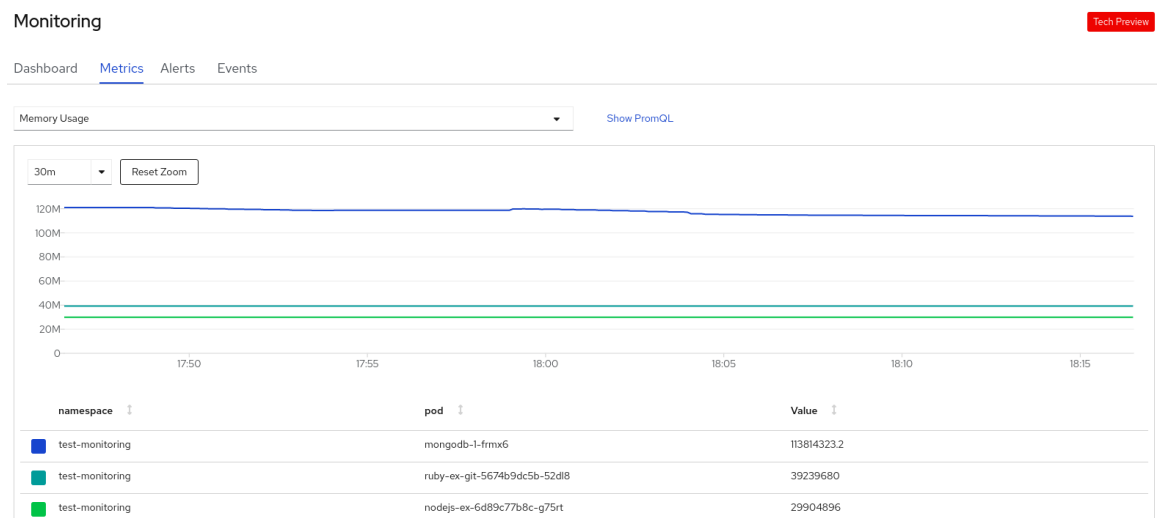
詳細は、以下のオプションを使用します。

- **All Workloads** 一覧からワークロードを選択し、選択したワークロードのフィルターされたメトリクスを表示します。
- **Time Range** 一覧からオプションを選択し、キャプチャーされるデータの期間を判別します。
- **Refresh Interval** 一覧からオプションを選択し、データの更新後の期間を判別します。
- カーソルをグラフの上に置き、Pod の特定の詳細を表示します。



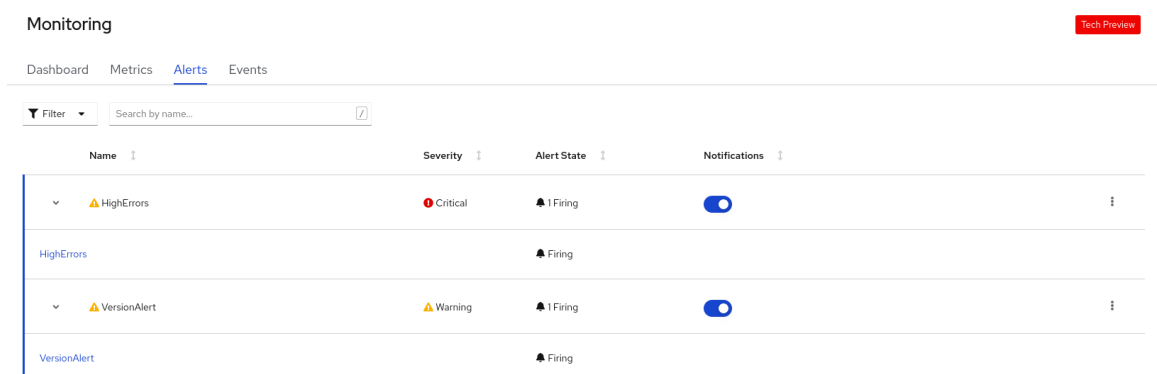
- 表示されるグラフのいずれかをクリックして、**Metrics** ページに特定のメトリクスの詳細を表示します。
- **Metrics** タブを使用して、必要なプロジェクトメトリクスについてクエリーします。


図7.2 Monitoring metrics



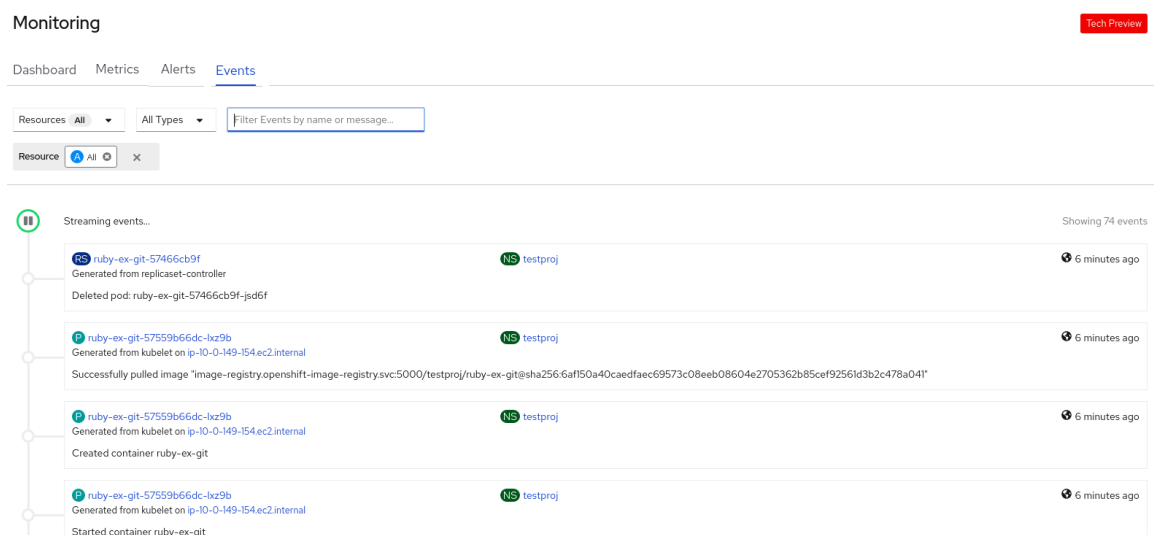
- Select Query** 一覧で、プロジェクトに必要な詳細をフィルターするオプションを選択します。プロジェクト内のすべてのアプリケーション Pod のフィルターされたメトリクスがグラフに表示されます。プロジェクトの Pod も以下に記載されています。
  - Pod の一覧から色の付いた四角のボックスをクリアし、特定の Pod のメトリクスを削除してクエリーの結果をさらに絞り込みます。
  - Show PromQL** をクリックし、Prometheus クエリーを表示します。このクエリーをプロンプトのヘルプを使用してさらに変更し、クエリーをカスタマイズして、該当する namespace に表示するメトリクスをフィルターすることができます。
  - ドロップダウンリストを使用して、表示されるデータの時間の範囲を設定します。**Reset Zoom** をクリックして、これをデフォルトの時間の範囲にリセットできます。
  - オプションで、**Select Query** 一覧で **Custom Query** を選択し、カスタム Prometheus クエリーを作成し、関連するメトリクスをフィルターします。
- **Alerts** タブを使用して、プロジェクトのアプリケーションについてのアラートをトリガーし、プロジェクトで発生するアラートを特定し、必要な場合はそれらをサイレンスにするルールを表示します。

図7.3 アラートのモニタリング



- **Filter** 一覧を使用して **Alert State** および **Severity** でアラートをフィルターします。
  - アラートをクリックして、そのアラートの詳細ページに移動します。 **Alerts Details** ページで、 **View Metrics** をクリックし、アラートのメトリクスを表示できます。
  - アラートルールに隣接する **Notifications** トグルを使用して、そのルールすべてのアラートをサイレンスにし、 **Silence for** 一覧からアラートをサイレンスにする期間を選択します。 **Notifications** トグルを表示するには、アラートを編集するパーミッションが必要です。
- ⋮
- アラートルールに隣接する **Options** メニュー  を使用して、アラートルールの詳細を表示します。
- **Events** タブを使用してプロジェクトのイベントを表示します。

## 図7.4 Monitoring events



Monitoring Tech Preview

Dashboard Metrics Alerts **Events**

Resources **All** All Types Filter Events by name or message...

Resource **All** x

Streaming events... Showing 74 events

Resource	Type	Time
ruby-ex-git-57466cb9f	IS testproj	6 minutes ago
Generated from replicaset-controller		
Deleted pod: ruby-ex-git-57466cb9f-j5d6f		
ruby-ex-git-57559b66dc-lxz9b	IS testproj	6 minutes ago
Generated from kubelet on ip-10-0-149-154.ec2.internal		
Successfully pulled image "image-registry.openshift-image-registry.svc:5000/testproj/ruby-ex-git@sha256:6af150a40caedfaec69573c08eeb08604e2705362b85cef92561d3b2c478a04f"		
ruby-ex-git-57559b66dc-lxz9b	IS testproj	6 minutes ago
Generated from kubelet on ip-10-0-149-154.ec2.internal		
Created container ruby-ex-git		
ruby-ex-git-57559b66dc-lxz9b	IS testproj	6 minutes ago
Generated from kubelet on ip-10-0-149-154.ec2.internal		
Started container ruby-ex-git		

以下のオプションを使用して、表示されるイベントをフィルターできます。

- **Resources** 一覧で、リソースを選択し、そのリソースのイベントを表示します。
- **All Types** 一覧で、イベントのタイプを選択し、そのタイプに関連するイベントを表示します。
- **Filter events by names or messages** フィールドを使用して特定のイベントを検索します。

## 7.3. アプリケーションメトリクスのモニタリング

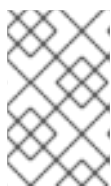
プロジェクトでアプリケーションを作成し、それらをデプロイした後に、**Developer** ペースペクティブで **Topology** ビューを使用し、アプリケーションのアラートおよびメトリクスを表示できます。アプリケーションの重大な問題および警告のアラートは、**Topology** ビューでワークロードノードについて示されます。

### 手順

ワークロードのアラートを表示するには、以下を実行します。

1. **Topology** ビューで、ワークロードをクリックし、ワークロードの詳細を右側のパネルに表示します。

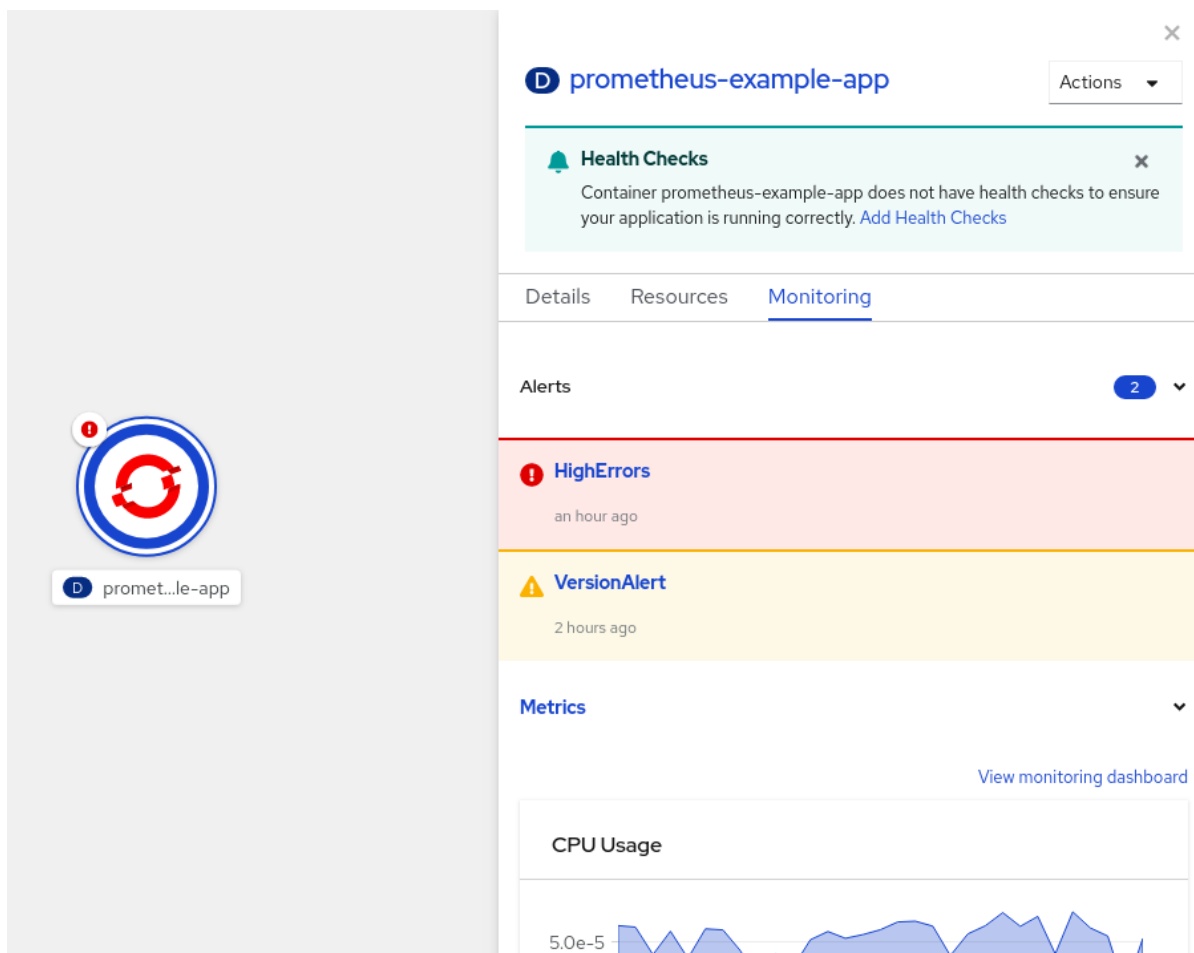
2. **Monitoring** タブをクリックして、アプリケーションの重大な問題および警告のアラート、CPU、メモリー、および帯域幅の使用状況などのメトリクスのグラフ、およびアプリケーションのすべてのイベントを表示します。



### 注記

**Firing** 状態の重大な問題および警告のアラートのみが **Topology** ビューに表示されます。**Silenced**、**Pending** および **Not Firing** 状態のアラートは表示されません。

図7.5 アプリケーションメトリクスのモニタリング



- a. 右側のパネルに一覧表示されるアラートをクリックし、アラートの詳細を **Alert Details** ページに表示します。
- b. チャートのいずれかをクリックして **Metrics** タブに移動し、アプリケーションの詳細なメトリクスを表示します。
- c. **View monitoring dashboard** をクリックし、そのアプリケーションのモニタリングダッシュボードを表示します。

## 7.4. 関連情報

- [モニタリングの概要](#)

## 第8章 ヘルスチェックの使用によるアプリケーションの正常性の監視

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。

### 8.1. ヘルスチェックについて

ヘルスチェックは、readiness、liveness、および startup ヘルスチェックの組み合わせを使用して、実行中のコンテナで診断を定期的に行います。

ヘルスチェックを実行するコンテナが含まれる Pod の仕様に、1つ以上のプローブを含めることができます。



#### 注記

既存の Pod でヘルスチェックを追加または編集する必要がある場合、Pod の **DeploymentConfig** オブジェクトを編集するか、または Web コンソールで **Developer** パースペクティブを使用する必要があります。CLI を使用して既存の Pod のヘルスチェックを追加したり、編集したりすることはできません。

#### readiness プローブ

**readiness** プローブはコンテナがサービス要求を受け入れることができるかどうかを判別します。コンテナの readiness プローブが失敗すると、kubelet は利用可能なサービスエンドポイントの一覧から Pod を削除します。

失敗後、プローブは Pod の検証を継続します。Pod が利用可能になると、kubelet は Pod を利用可能なサービスエンドポイントの一覧に追加します。

#### liveness ヘルスチェック

**liveness** プローブは、コンテナが実行中かどうかを判別します。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 はコンテナを強制終了します。その後、Pod 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 Pod での liveness プローブは、コンテナを強制終了してから再起動します。

#### スタートアッププローブ

スタートアッププローブは、コンテナ内のアプリケーションが起動しているかどうかを示します。その他のプローブはすべて、起動に成功するまで無効にされます。スタートアッププローブが指定の期間内に成功しない場合、kubelet はコンテナを強制終了し、コンテナは Pod の **restartPolicy** の対象となります。

一部のアプリケーションでは、最初の初期化時に追加の起動時間が必要になる場合があります。liveness または readiness プローブで startup プローブを使用して、**failureThreshold** および **periodSeconds** パラメーターを使用し、長い起動時間に十分に対応できるようにプローブを遅延させることができます。

たとえば、**failureThreshold** が 30 回 (30 failure) で、**periodSeconds** が 10 秒の最大 5 分 (30 \* 10s = 300s) を指定して startup プローブを liveness プローブに追加できます。startup プローブが初回に成功すると、liveness プローブがこれを引き継ぎます。

以下のテストのタイプのいずれかを使用して、liveness、readiness、および startup プローブを設定できます。

- **HTTP GET:** HTTP **GET** テストを使用する場合、テストは Web hook を使用してコンテナの正常性を判別します。このテストは、HTTP の応答コードが **200** から **399** までの値の場合に正常と見なされます。  
完全に初期化されている場合に、HTTP ステータスコードを返すアプリケーションで HTTP **GET** テストを使用できます。
- **コンテナコマンド:** コンテナコマンドテストを使用すると、プローブはコンテナ内でコマンドを実行します。テストが **0** のステータスで終了すると、プローブは成功します。
- **TCP ソケット:** TCP ソケットテストを使用する場合、プローブはコンテナに対してソケットを開こうとします。コンテナはプローブ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 ソケットテストは、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で使用できます。

複数のフィールドを設定して、プローブの動作を制御できます。

- **initialDelaySeconds:** コンテナが起動してからプローブがスケジュールされるまでの時間 (秒単位)。デフォルトは **0** です。
- **periodSeconds:** プローブの実行間の遅延 (秒単位)。デフォルトは **10** です。この値は **timeoutSeconds** よりも大きくなければなりません。
- **timeoutSeconds:** プローブがタイムアウトし、コンテナが失敗した想定されてから非アクティブになるまでの時間 (秒数)。デフォルトは **1** です。この値は **periodSeconds** 未満である必要があります。
- **successThreshold:** コンテナのステータスを **successful** にリセットするために、プローブが失敗後に成功を報告する必要がある回数。liveness プローブの場合は、値は **1** である必要があります。デフォルトは **1** です。
- **failureThreshold:** プローブが失敗できる回数。デフォルトは **3** です。指定される試行の後に、以下を実行します。
  - liveness プローブの場合、コンテナが再起動します。
  - readiness プローブの場合、Pod には **Unready** というマークが付けられます。
  - startup プローブの場合、コンテナは強制終了され、Pod の **restartPolicy** の対象となります。

## プローブの例

以下は、オブジェクト仕様に表示されるさまざまなプローブの例です。

### Pod 仕様のコンテナコマンド readiness プローブを含む readiness プローブの例

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  labels:
    test: health-check
    name: my-application
...
spec:
  containers:
```

```

- name: goproxy-app ❶
  args:
  image: k8s.gcr.io/goproxy:0.1 ❷
  readinessProbe: ❸
    exec: ❹
      command: ❺
      - cat
      - /tmp/healthy
...

```

- ❶ コンテナ名。
- ❷ デプロイするコンテナイメージ。
- ❸ readiness プローブ
- ❹ コンテナコマンドのテスト。
- ❺ コンテナで実行するコマンド。

### Pod 仕様のコンテナコマンドテストを含むコンテナコマンドの startup プローブおよび liveness プローブの例

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  labels:
    test: health-check
  name: my-application
...
spec:
  containers:
  - name: goproxy-app ❶
    args:
    image: k8s.gcr.io/goproxy:0.1 ❷
    livenessProbe: ❸
      httpGet: ❹
        scheme: HTTPS ❺
        path: /healthz
        port: 8080 ❻
        httpHeaders:
        - name: X-Custom-Header
          value: Awesome
      startupProbe: ❼
        httpGet: ❽
          path: /healthz
          port: 8080 ❾
      failureThreshold: 30 ❿
      periodSeconds: 10 ⓫
...

```

- ❶ コンテナ名。

- 2 デプロイするコンテナイメージを指定します。
- 3 liveness プローブ
- 4 HTTP **GET** テスト。
- 5 インターネットスキーム: **HTTP** または **HTTPS**デフォルト値は **HTTP** です。
- 6 コンテナがリスンしているポート。
- 7 スタートアッププローブ。
- 8 HTTP **GET** テスト。
- 9 コンテナがリスンしているポート。
- 10 失敗後にプローブを試行する回数。
- 11 プローブを実行する秒数。

### Pod 仕様でタイムアウトを使用するコンテナコマンドテストを使用した liveness プローブの例

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  labels:
    test: health-check
  name: my-application
...
spec:
  containers:
  - name: goproxy-app 1
    args:
    image: k8s.gcr.io/goproxy:0.1 2
    livenessProbe: 3
      exec: 4
        command: 5
          - /bin/bash
          - '-c'
          - timeout 60 /opt/eap/bin/livenessProbe.sh
        periodSeconds: 10 6
        successThreshold: 1 7
        failureThreshold: 3 8
    ...
  ...

```

- 1 コンテナ名。
- 2 デプロイするコンテナイメージを指定します。
- 3 liveness プローブ。
- 4 プローブのタイプ。この場合はコンテナコマンドプローブです。

- 5 コンテナ内で実行するコマンドライン。
- 6 プロブを実行する頻度 (秒単位)。
- 7 失敗後の成功を示すために必要な連続する成功の数。
- 8 失敗後にプロブを試行する回数。

### デプロイメントでの TCP ソケットテストを含む readiness プロブおよび liveness プロブの例

```
kind: Deployment
apiVersion: apps/v1
...
spec:
...
template:
  spec:
    containers:
      - resources: {}
        readinessProbe: 1
          tcpSocket:
            port: 8080
            timeoutSeconds: 1
            periodSeconds: 10
            successThreshold: 1
            failureThreshold: 3
          terminationMessagePath: /dev/termination-log
          name: ruby-ex
        livenessProbe: 2
          tcpSocket:
            port: 8080
            initialDelaySeconds: 15
            timeoutSeconds: 1
            periodSeconds: 10
            successThreshold: 1
            failureThreshold: 3
...

```

- 1 readiness プロブ。
- 2 liveness プロブ。

## 8.2. CLI を使用したヘルスチェックの設定

readiness、liveness、および startup プロブを設定するには、1つ以上のプロブをヘルスチェックを実行するコンテナが含まれる Pod の仕様に追加します。





## 注記

既存の Pod でヘルスチェックを追加または編集する必要がある場合、Pod の **DeploymentConfig** オブジェクトを編集するか、または Web コンソールで **Developer** パースペクティブを使用する必要があります。CLI を使用して既存の Pod のヘルスチェックを追加したり、編集したりすることはできません。

## 手順

コンテナのプローブを追加するには、以下を実行します。

1. **Pod** オブジェクトを作成して、1つ以上のプローブを追加します。

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  labels:
    test: health-check
  name: my-application
spec:
  containers:
  - name: my-container ①
    args:
    image: k8s.gcr.io/goproxy:0.1 ②
    livenessProbe: ③
      tcpSocket: ④
        port: 8080 ⑤
      initialDelaySeconds: 15 ⑥
      periodSeconds: 20 ⑦
      timeoutSeconds: 10 ⑧
    readinessProbe: ⑨
      httpGet: ⑩
        host: my-host ⑪
        scheme: HTTPS ⑫
        path: /healthz
        port: 8080 ⑬
    startupProbe: ⑭
      exec: ⑮
        command: ⑯
        - cat
        - /tmp/healthy
      failureThreshold: 30 ⑰
      periodSeconds: 20 ⑱
      timeoutSeconds: 10 ⑲
  
```

- ① コンテナ名を指定します。
- ② デプロイするコンテナイメージを指定します。
- ③ オプション: liveness プローブを作成します。
- ④ 実行するテストを指定します。この場合は TCP ソケットテストです。

- 5 コンテナがリスンするポートを指定します。
- 6 コンテナが起動してからプローブがスケジュールされるまでの時間 (秒単位) を指定します。
- 7 プローブを実行する秒数を指定します。デフォルトは **10** です。この値は **timeoutSeconds** よりも大きくなければなりません。
- 8 プローブが失敗したと想定されてから非アクティブになる時間 (秒数)。デフォルトは **1** です。この値は **periodSeconds** 未満である必要があります。
- 9 オプション: readiness プローブを作成します。
- 10 実行するテストのタイプを指定します。この場合は HTTP テストです。
- 11 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。
- 12 **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。
- 13 コンテナがリスンするポートを指定します。
- 14 オプション: スタートアッププローブを作成します。
- 15 実行するテストのタイプを指定します。この場合はコンテナ実行プローブです。
- 16 コンテナで実行するコマンドを指定します。
- 17 失敗後にプローブを試行する回数を指定します。
- 18 プローブを実行する秒数を指定します。デフォルトは **10** です。この値は **timeoutSeconds** よりも大きくなければなりません。
- 19 プローブが失敗したと想定されてから非アクティブになる時間 (秒数)。デフォルトは **1** です。この値は **periodSeconds** 未満である必要があります。



### 注記

**initialDelaySeconds** 値が **periodSeconds** 値よりも低い場合、最初の readiness プローブがタイマーの問題により 2 つの期間の間のある時点で生じます。

**timeoutSeconds** 値は **periodSeconds** の値よりも低い値である必要があります。

2. **Pod** オブジェクトを作成します。

```
$ oc create -f <file-name>.yaml
```

3. ヘルスチェック Pod の状態を確認します。

```
$ oc describe pod health-check
```

### 出力例

-

```

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

```

以下は、コンテナを再起動した障害のあるプローブの出力です。

### 正常ではないコンテナについての liveness チェック出力の例

```
$ oc describe pod pod1
```

#### 出力例

```

....

Events:
  Type Reason Age From Message
  ---- -
Normal Scheduled <unknown> Successfully assigned aaa/liveness-http to ci-ln-37hz77b-f76d1-wdpjv-worker-b-snrj
Normal AddedInterface 47s multus Add eth0 [10.129.2.11/23]
Normal Pulled 46s kubelet, ci-ln-37hz77b-f76d1-wdpjv-worker-b-snrj Successfully pulled image "k8s.gcr.io/liveness" in 773.406244ms
Normal Pulled 28s kubelet, ci-ln-37hz77b-f76d1-wdpjv-worker-b-snrj Successfully pulled image "k8s.gcr.io/liveness" in 233.328564ms
Normal Created 10s (x3 over 46s) kubelet, ci-ln-37hz77b-f76d1-wdpjv-worker-b-snrj Created container liveness
Normal Started 10s (x3 over 46s) kubelet, ci-ln-37hz77b-f76d1-wdpjv-worker-b-snrj Started container liveness
Warning Unhealthy 10s (x6 over 34s) kubelet, ci-ln-37hz77b-f76d1-wdpjv-worker-b-snrj Liveness probe failed: HTTP probe failed with statuscode: 500
Normal Killing 10s (x2 over 28s) kubelet, ci-ln-37hz77b-f76d1-wdpjv-worker-b-snrj Container liveness failed liveness probe, will be restarted
Normal Pulling 10s (x3 over 47s) kubelet, ci-ln-37hz77b-f76d1-wdpjv-worker-b-snrj Pulling image "k8s.gcr.io/liveness"
Normal Pulled 10s kubelet, ci-ln-37hz77b-f76d1-wdpjv-worker-b-snrj Successfully pulled image "k8s.gcr.io/liveness" in 244.116568ms

```

## 8.3. 開発者パースペクティブを使用したアプリケーションの正常性の監視

**Developer** パースペクティブを使用して、3種類のヘルスプローブをコンテナに追加し、アプリケーションが正常であることを確認することができます。

- Readiness プローブを使用して、コンテナが要求を処理する準備ができているかどうかを確認します。

- Liveness プロブを使用して、コンテナが実行中であることを確認します。
- Startup プロブを使用して、コンテナ内のアプリケーションが起動しているかどうかを確認します。

アプリケーションの作成およびデプロイ中、またはアプリケーションをデプロイした後にヘルスチェックを追加できます。

## 8.4. 開発者パースペクティブを使用したヘルスチェックの追加

**Topology** ビューを使用して、デプロイされたアプリケーションにヘルスチェックを追加できます。

前提条件:

- Web コンソールで **Developer** パースペクティブに切り替えていること。
- **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、デプロイしていること。

手順

1. **Topology** ビューで、アプリケーションノードをクリックし、サイドパネルを表示します。アプリケーションがスムーズに実行されていることを確認するためのヘルスチェックがコンテナに追加されていない場合、**Health Checks** 通知がヘルスチェックを追加するためのリンクと共に表示されます。
2. 表示された通知で、**Add Health Checks** リンクをクリックします。
3. または、**Actions** ドロップダウンリストをクリックし、**Add Health Checks** を選択します。コンテナにヘルスチェックがすでにある場合は、add オプションの代わりに **Edit Health Checks** オプションが表示されます。
4. **Add Health Checks** フォームで複数のコンテナをデプロイしている場合は、**Container** ドロップダウンリストを使用して適切なコンテナが選択されていることを確認します。
5. 必要なヘルスプロブのリンクをクリックして、それらをコンテナに追加します。ヘルスチェックのデフォルトデータは事前に設定されています。デフォルトデータでプロブを追加するか、または値をさらにカスタマイズしてから追加できます。たとえば、コンテナが要求を処理する準備ができているかどうかを確認する **Readiness** プロブを追加するには、以下を実行します。
  - a. **Add Readiness Probe** をクリックし、プロブのパラメーターが含まれているフォームを表示します。
  - b. **Type** ドロップダウンリストをクリックし、追加する要求タイプを選択します。たとえば、この場合は **Container Command** を選択し、コンテナ内で実行されるコマンドを選択します。
  - c. **Command** フィールドで、引数 **cat** を追加することもできます。同様に、チェック用に複数の引数を追加したり、別の引数 **/tmp/healthy** を追加したりすることができます。
  - d. 必要に応じて、他のパラメーターのデフォルト値を保持するか、または変更します。



## 注記

**Timeout** の値は **Period** の値よりも小さくなければなりません。**Timeout** のデフォルト値は **1** です。**Period** のデフォルト値は **10** です。

- e. フォームの下部にあるチェックマークをクリックします。**Readiness Probe Added**メッセージが表示されます。
6. **Add** をクリックしてヘルスチェックを追加します。**Topology** ビューにリダイレクトされ、コンテナが再起動します。
7. サイドパネルで、**Pods** セクションの下にあるデプロイされた Pod をクリックして、プローブが追加されたことを確認します。
8. **Pod Details** ページで、**Containers** セクションに一覧表示されているコンテナをクリックします。
9. **Container Details** ページで、Readiness probe - **Exec Command cat /tmp/healthy** がコンテナに追加されていることを確認します。

## 8.5. 開発者パースペクティブを使用したヘルスチェックの編集

**Topology** ビューを使用して、アプリケーションに追加されたヘルスチェックを編集したり、アプリケーションを変更したり、ヘルスチェックを追加したりすることができます。

前提条件:

- Web コンソールで **Developer** パースペクティブに切り替えていること。
- **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、デプロイしていること。
- アプリケーションにヘルスチェックを追加していること。

手順

1. **Topology** ビューでアプリケーションを右クリックし、**Edit Health Checks** を選択します。または、サイドパネルで **Actions** ドロップダウンリストをクリックし、**Edit Health Checks** を選択します。
2. **Edit Health Checks** ページで以下を行います。
  - 以前に追加したヘルスプローブを削除するには、それに隣接するマイナス記号をクリックします。
  - 既存のプローブのパラメーターを編集するには、以下を実行します。
    - a. 以前に追加したプローブの横にある **Edit Probe** リンクをクリックし、プローブのパラメーターを表示します。
    - b. 必要に応じてパラメーターを変更し、チェックマークをクリックして変更を保存します。
  - 既存のヘルスチェックに加え、新規のヘルスプローブを追加するには、**add probe** リンクをクリックします。たとえば、コンテナが実行中かどうかを確認する **Liveness** プローブを追加するには、以下を実行します。

- a. **Add Liveness Probe** をクリックし、プローブのパラメーターが含まれているフォームを表示します。
- b. 必要に応じてプローブのパラメーターを編集します。



### 注記

**Timeout** の値は **Period** の値よりも小さくなければなりません。**Timeout** のデフォルト値は **1** です。**Period** のデフォルト値は **10** です。

- c. フォームの下部にあるチェックマークをクリックします。**Liveness Probe Added** というメッセージが表示されます。
3. **Save** をクリックして変更を保存し、追加のプローブをコンテナに追加します。**Topology** ビューにリダイレクトされます。
  4. サイドパネルで、**Pods** セクションの下にあるデプロイされた Pod をクリックして、プローブが追加されたことを確認します。
  5. **Pod Details** ページで、**Containers** セクションに一覧表示されているコンテナをクリックします。
  6. **Container Details** ページで、以前の既存プローブに加えて **Liveness probe - HTTP Get 10.129.4.65:8080/** がコンテナに追加されていることを確認します。

## 8.6. 開発者パースペクティブを使用したヘルスチェックの失敗の監視

アプリケーションのヘルスチェックに失敗した場合、**Topology** ビューを使用してこれらのヘルスチェックの違反を監視できます。

前提条件:

- Web コンソールで **Developer** パースペクティブに切り替えていること。
- **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、デプロイしていること。
- アプリケーションにヘルスチェックを追加していること。

手順

1. **Topology** ビューで、アプリケーションノードをクリックし、サイドパネルを表示します。
2. **Monitoring** タブをクリックして、**Events(Warning)** セクションにヘルスチェックの失敗を確認します。
3. **Events (Warning)** に隣接する下矢印をクリックし、ヘルスチェックの失敗の詳細を確認します。

関連情報

- Web コンソールで **開発者 パースペクティブ** に切り換える方法についての詳細は、[開発者 パースペクティブの概要](#) を参照してください。

- アプリケーションの作成およびデプロイ時にヘルスチェックを追加する方法についての詳細は、[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](#)セクションの高度なオプションを参照してください。

## 第9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デプロイメント設定などの他のスケラブルなリソースで設定されています。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。

### 9.1. 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) を検索する必要があります。アプリケーションのアイドリングには、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。

#### 9.1.1. 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>
```

#### 9.1.2. 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。

### 9.2. 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、手動でアイドル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。



### 注記

Kuryr-Kubernetes を SDN として設定している場合、サービスは自動アイドルリング解除をサポートしません。



### 注記

OpenShift Container Platform 4.7 では、アイドル状態のサービスは、リーダー **ovnkube-master** プロセスの再起動中または **ovnkube-master** リーダーの変更後にアイドル状態になると、ネットワークトラフィックを受信しても再びアクティブになりません。詳細は、[Red Hat OpenShift Container Platform 4 での ovnkube-master の再起動後に、アイドル状態のサービスが自動的にウェイクアップできない](#) を参照してください。

## 第10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す。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。

### 10.1. 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>**。

### 10.2. 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10.1 **oc adm prune groups** フラグ

オプション	説明
<b>--confirm</b>	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。
<b>--blacklist</b>	グループブラックリストファイルへのパス。
<b>--whitelist</b>	グループホワイトリストファイルへのパス。
<b>--sync-config</b>	同期設定ファイルへのパスです。

#### 手順

1. prune コマンドが削除するグループを表示するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc adm prune groups --sync-config=ldap-sync-config.yaml
```

2. prune 操作を実行するには、**--confirm** フラグを追加します。

```
$ oc adm prune groups --sync-config=ldap-sync-config.yaml --confirm
```

### 10.3. デプロイメントリソースのプルーニング

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に関連付けられたリソースをプルーニングできます。

以下のコマンドは、**DeploymentConfig** オブジェクトに関連付けられたレプリケーションコントローラーをプルーニングします。

```
$ oc adm prune deployments [<options>]
```

表10.2 `oc adm prune deployments` フラグ

オプション	説明
<code>--confirm</code>	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。
<code>--keep-complete=&lt;N&gt;</code>	<b>DeploymentConfig</b> オブジェクトに基づいて、ステータスが <b>Complete</b> でレプリカ数がゼロの最後の <b>N</b> レプリケーションコントローラーを維持します。デフォルトは <b>5</b> です。
<code>--keep-failed=&lt;N&gt;</code>	<b>DeploymentConfig</b> オブジェクトに基づいて、ステータスが <b>Failed</b> でレプリカ数がゼロの最後の <b>N</b> レプリケーションコントローラーを維持します。デフォルトは <b>1</b> です。
<code>--keep-younger-than=&lt;duration&gt;</code>	現在の時間との対比で <code>&lt;duration&gt;</code> 未満の新しいレプリケーションコントローラーはプルーニングしません。有効な測定単位には、ナノ秒 ( <b>ns</b> )、マイクロ秒 ( <b>us</b> )、ミリ秒 ( <b>ms</b> )、秒 ( <b>s</b> )、分 ( <b>m</b> )、および時間 ( <b>h</b> ) が含まれます。デフォルトは <b>60m</b> です。
<code>--orphans</code>	<b>DeploymentConfig</b> オブジェクトを持たない、ステータスが <b>Complete</b> または <b>Failed</b> で、レプリカ数がゼロのすべてのレプリケーションコントローラーをプルーニングします。

#### 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、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc adm prune deployments --orphans --keep-complete=5 --keep-failed=1 \
  --keep-younger-than=60m
```

2. 実際に `prune` 操作を実行するには、`--confirm` フラグを追加します。

```
$ oc adm prune deployments --orphans --keep-complete=5 --keep-failed=1 \
  --keep-younger-than=60m --confirm
```

### 10.4. 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10.3 `oc adm prune builds` フラグ

オプション	説明
<code>--confirm</code>	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。
<code>--orphans</code>	ビルド設定が存在せず、ステータスが <code>complete</code> (完了)、 <code>failed</code> (失敗)、 <code>error</code> (エラー)、または <code>canceled</code> (中止) のすべてのビルドをプルーニングします。
<code>--keep-complete=&lt;N&gt;</code>	ビルド設定に基づいて、ステータスが <code>complete</code> (完了) の最後の <b>N</b> ビルドを保持します。デフォルトは <b>5</b> です。
<code>--keep-failed=&lt;N&gt;</code>	ビルド設定に基づいて、ステータスが <code>failed</code> (失敗)、 <code>error</code> (エラー)、または <code>canceled</code> (中止) の最後の <b>N</b> ビルドを保持します。デフォルトは <b>1</b> です。
<code>--keep-younger-than=&lt;duration&gt;</code>	現在の時間との対比で <code>&lt;duration&gt;</code> 未満の新しいオブジェクトはプルーニングしません。デフォルトは <b>60m</b> です。

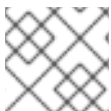
#### 手順

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、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc adm prune builds --orphans --keep-complete=5 --keep-failed=1 \
  --keep-younger-than=60m
```

2. 実際に `prune` 操作を実行するには、`--confirm` フラグを追加します。

```
$ 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。

#### 関連情報

- [Performing advanced builds → Pruning builds](#)

## 10.5. イメージの自動プルーニング

使用年数、ステータス、または制限の超過のためにシステムで不要となったイメージは、自動的にプルーニングされます。クラスター管理者は、`Pruning Custom Resource` を設定したり、これを保留にしたりすることができます。

## 前提条件

- クラスター管理者のパーミッション。
- **oc** CLI をインストールしている。

## 手順

- **imagepruners.imageregistry.operator.openshift.io/cluster** という名前のオブジェクトに以下の **spec** および **status** フィールドが含まれることを確認します。

```
spec:
  schedule: 0 0 * * * 1
  suspend: false 2
  keepTagRevisions: 3 3
  keepYoungerThanDuration: 60m 4
  keepYoungerThan: 3600000000000 5
  resources: {} 6
  affinity: {} 7
  nodeSelector: {} 8
  tolerations: [] 9
  successfulJobsHistoryLimit: 3 10
  failedJobsHistoryLimit: 3 11
status:
  observedGeneration: 2 12
  conditions: 13
  - type: Available
    status: "True"
    lastTransitionTime: 2019-10-09T03:13:45
    reason: Ready
    message: "Periodic image pruner has been created."
  - type: Scheduled
    status: "True"
    lastTransitionTime: 2019-10-09T03:13:45
    reason: Scheduled
    message: "Image pruner job has been scheduled."
  - type: Failed
    status: "False"
    lastTransitionTime: 2019-10-09T03:13:45
    reason: Succeeded
    message: "Most recent image pruning job succeeded."
```

- 1 **schedule: CronJob** 形式のスケジュールこれはオプションのフィールドで、デフォルトは **dayly** で午前 0 時でに設定されます。
- 2 **suspend: true** に設定されている場合、プルーニングを実行している **CronJob** は中断されます。これはオプションのフィールドで、デフォルトは **false** です。新規クラスターの初期値は **false** です。
- 3 **keepTagRevisions**: 保持するタグ別のリビジョン数です。これはオプションのフィールドで、デフォルトは **3** です。初期値は **3** です。
- 4 **keepYoungerThanDuration**: 指定の期間よりも後に作成されたイメージを保持します。これはオプションのフィールドです。値の指定がない場合は、**keepYoungerThan** またはデフォルト値 **60m** (60 分) のいずれかが使用されます。

keepYoungerThan (ナノ秒単位) で指定されます。

- 5 **keepYoungerThan**: 非推奨。 **keepYoungerThanDuration** と同じですが、期間は整数 (ナノ秒単位) で指定されます。これはオプションのフィールドです。 **keepYoungerThanDuration** を設定すると、このフィールドは無視されます。
- 6 **resources**: 標準の Pod リソースの要求および制限です。これはオプションのフィールドです。
- 7 **affinity**: 標準の Pod のアフィニティーです。これはオプションのフィールドです。
- 8 **nodeSelector**: 標準の Pod ノードセレクターです。これはオプションのフィールドです。
- 9 **tolerations**: 標準の Pod の容認です。これはオプションのフィールドです。
- 10 **successfulJobsHistoryLimit**: 保持する成功したジョブの最大数です。メトリクスがレポートされるようにするには  $\geq 1$  にする必要があります。これはオプションのフィールドで、デフォルトは 3 です。初期値は 3 です。
- 11 **failedJobsHistoryLimit**: 保持する失敗したジョブの最大数です。メトリクスがレポートされるようにするには  $\geq 1$  にする必要があります。これはオプションのフィールドで、デフォルトは 3 です。初期値は 3 です。
- 12 **observedGeneration**: Operator によって観察される生成です。
- 13 **conditions**: 以下のタイプの標準条件オブジェクトです。
  - **Available**: プルーニングジョブが作成されているかどうかを示します。理由には Ready または Error のいずれかを使用できます。
  - **Scheduled**: 次のプルーニングジョブがスケジュールされているかどうかを示します。理由には、Scheduled、Suspended、または Error を使用できます。
  - **Failed**: 最新のプルーニングジョブが失敗したかどうかを示します。

## 重要

プルーナーを管理するためのイメージレジストリー Operator の動作は、イメージレジストリー Operator の **ClusterOperator** オブジェクトで指定される **managementState** とは独立しています。イメージレジストリー Operator が **Managed** 状態ではない場合、イメージプルーナーは Pruning Custom Resource によって設定され、管理できます。

ただし、イメージレジストリー Operator の **managementState** は、デプロイされたイメージプルーナージョブの動作を変更します。

- **Managed**: イメージプルーナーの **--prune-registry** フラグは **true** に設定されます。
- **Removed**: イメージプルーナーの **--prune-registry** フラグは **false** に設定されます。つまり、これは etcd のイメージメタデータのみでのプルーニングを実行します。
- **Unmanaged**: イメージプルーナーの **--prune-registry** フラグは **false** に設定されます。

## 10.6. イメージの手動プルーニング

プルーニングのカスタムリソースにより、イメージの自動プルーニングが有効になります。ただし、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
```

#### 出力例

```
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、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 の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。プルーニング後の依然として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。そのため、プルーニング後にキャッシュをクリアするためにレジストリーを再デプロイする必要があります。

```
$ 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。



Prune images CLI configuration options の表では、**oc adm prune images <options>** コマンドで使用できるオプションについて説明しています。

表10.4 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
<b>--all</b>	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、 <b>--all=false</b> を渡します。
<b>--certificate-authority</b>	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。
<b>--confirm</b>	test-run 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 <b>--registry-url</b> を使用して指定される必要があります。
<b>--force-insecure</b>	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レジストリーへの非セキュアな接続を許可します。
<b>--keep-tag-revisions=&lt;N&gt;</b>	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 <b>N</b> のイメージリビジョンを保持します (デフォルト: <b>3</b> )。
<b>--keep-younger-than=&lt;duration&gt;</b>	現在の時間との対比で <b>&lt;duration&gt;</b> より後の新しいイメージはプルーニングしません。または、現在の時間との対比で <b>&lt;duration&gt;</b> より後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: <b>60m</b> )。
<b>--prune-over-size-limit</b>	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 <b>--keep-tag-revisions</b> または <b>--keep-younger-than</b> と共に使用することはできません。
<b>--registry-url</b>	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 <b>https://</b> または <b>http://</b> を付けることができます。

オプション	説明
<b>--prune-registry</b>	<p>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。</p> <p>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るか (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。</p>

### 10.6.1. イメージのプルーニングの各種条件

手動でプルーニングされたイメージに条件を適用できます。

- OpenShift Container Platform が管理するイメージ、またはアノテーション **openshift.io/image.managed** を持つイメージを削除するには、以下を実行します。
  - 少なくとも **--keep-younger-than** 分前に作成され、現時点ではいずれによっても参照されていません。
    - **--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
    - レプリケーションコントローラー
    - デプロイメント
    - デプロイメント設定
    - レプリカセット
    - ビルド設定
    - ビルド
    - **stream.status.tags[].items** の **--keep-tag-revisions** の最新のアイテム
  - これは、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、現時点ではいずれにも参照されていません。
    - 実行中の Pod

- 保留中の Pod
  - レプリケーションコントローラー
  - デプロイメント
  - デプロイメント設定
  - レプリカセット
  - 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** フラグまたは **--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できる可能性があります。

**--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ありません。**--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。

## 10.6.2. 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、60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
```

### 10.6.3. 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。

1. **prune** コマンドが **--force-insecure** オプションと共に実行される。
2. 指定される **registry-url** の前に **http://** スキームが付けられる。
3. 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。
4. 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。

### 10.6.4. 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ニ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。

```
$ oc get is -n N -o go-template='{{range $isi, $is := .items}}{{range $ti, $tag := $is.status.tags}}\n  {{range $ii, $item := $tag.items}}{{if eq $item.image ""sha:abz"\n  $""}}{{$is.metadata.name}}:{{$tag.tag}} at position {{$ii}} out of {{len $tag.items}}\n{{end}}\n{{end}}\n{{end}}\n{{end}}'
```

## 出力例

```
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
```

- 推奨される解決法として、レジストリーのセキュリティ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イメージレジストリ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、セキュリティが保護されたコンテナ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。

関連情報

- [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。

## 10.7. 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。以下の例では、**image-registry-3-vhndw** というイメージレジストリー Pod を参照します。

```
$ oc -n openshift-image-registry exec pod/image-registry-3-vhndw -- /bin/sh -c
'/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 exec pod/image-registry-3-vhndw -- /bin/sh -c
'REGISTRY_LOG_LEVEL=info /usr/bin/dockerregistry -prune=check'
```

## 出力例

```
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:
sha256:0022d49612807cb348cab562c072ef34d756adfe0100a61952cbcb87ee6578a"
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:ff7a933178ccd931f4b5f40f9f19a65be5eeec207e4fad2a5bafd28afbef57e"
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を実行します。

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のいずれかで以下のコマンドを実行します。以下の例では、**image-registry-3-vhndw** というイメージレジストリー Pod を参照します。

```
$ oc -n openshift-image-registry exec pod/image-registry-3-vhndw -- /bin/sh -c
'/usr/bin/dockerregistry -prune=delete'
```

## 出力例

```
Deleted 13374 blobs
Freed up 2.835 GiB of disk space
```



- 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
```

## 10.8. 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。

### 関連情報

- [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](#)

## 第11章 RED HAT MARKETPLACE の使用

[Red Hat Marketplace](#) は、パブリッククラウドおよびオンプレミスで実行されるコンテナベース環境向けの認定されたソフトウェアの検出とアクセスを容易にする、オープンクラウドマーケットプレイスです。

### 11.1. RED HAT MARKETPLACE 機能

クラスター管理者は [Red Hat Marketplace](#) を使用して OpenShift Container Platform でソフトウェアを管理し、開発者にアプリケーションインスタンスをデプロイするためのセルフサービスアクセスを付与し、アプリケーションの使用状況をクォータに対して関連付けることができます。

#### 11.1.1. OpenShift Container Platform クラスターの Marketplace への接続

クラスター管理者は、Marketplace に接続する OpenShift Container Platform クラスターに、共通のアプリケーションセットをインストールできます。また、Marketplace を使用し、サブスクリプションまたはクォータに対してクラスターの使用状況を追跡することもできます。Marketplace を使用して追加したユーザーは、それぞれの製品のの使用状況を追跡し、組織に対して請求できます。

[クラスター接続のプロセス](#) で、イメージレジストリーシークレットを更新し、カタログを管理し、アプリケーションの使用状況を報告する Marketplace Operator がインストールされています。

#### 11.1.2. アプリケーションのインストール

クラスター管理者は、OpenShift Container Platform の OperatorHub 内から、または [Marketplace Web アプリケーション](#) から [Marketplace アプリケーションをインストール](#) できます。

**Operators > Installed Operators** をクリックして、Web コンソールからインストールされたアプリケーションにアクセスできます。

#### 11.1.3. 異なるパースペクティブからのアプリケーションのデプロイ

Web コンソールの Administrator および 開発者パースペクティブから Marketplace アプリケーションをデプロイすることができます。

##### 開発者パースペクティブ

開発者は 開発者パースペクティブを使用して、新しくインストールされた機能にアクセスできます。

たとえば、データベース Operator のインストール後に、開発者はプロジェクト内のカタログからインスタンスを作成できます。データベースの使用状況は集計され、クラスター管理者に報告されます。

このパースペクティブには、Operator のインストールやアプリケーション使用状況の追跡は含まれません。

##### Administrator パースペクティブ

クラスター管理者は、Administrator パースペクティブから Operator のインストールおよびアプリケーションの使用状況の情報にアクセスできます。

また、**Installed Operators** 一覧でカスタムリソース定義 (CRD) を参照してアプリケーションインスタンスを起動することもできます。