



OpenShift Container Platform 3.11

開発者ガイド

OpenShift Container Platform 3.11 開発者向けのリファレンス

OpenShift Container Platform 3.11 開発者ガイド

OpenShift Container Platform 3.11 開発者向けのリファレンス

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/Developer_Guide.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[®] is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java[®] is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

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

MySQL[®] is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js[®] 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[®] 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

これらのトピックは、開発者がワークステーションを設定および設定して、コマンドラインインターフェイス (CLI) を使用して OpenShift Container Platform クラウド環境でアプリケーションを開発およびデプロイするのに役立ちます。本書では、開発者向けの詳しい手順と例を紹介します。これは、開発者によるプロジェクトのモニター、Web コンソールの設定および参照、`templatesManage` ビルドおよび `WebhookDefine` を使用して `CLIGenerate` 設定を活用して `deploymentIntegrate` 外部サービス (データベース、SaaS エンドポイント) の統合を支援します。

目次

第1章 概要	15
第2章 アプリケーションライフサイクル管理	16
2.1. 開発プロセスの計画	16
2.1.1. 概要	16
2.1.2. 開発環境としての OpenShift Container Platform の使用	16
2.1.3. アプリケーションの OpenShift Container Platform へのデプロイ	17
2.2. 新規アプリケーションの作成	18
2.2.1. 概要	18
2.2.2. CLI を使用したアプリケーションの作成	18
2.2.2.1. ソースコードからのアプリケーションの作成	18
2.2.2.2. イメージからアプリケーションを作成する方法	21
2.2.2.3. テンプレートからのアプリケーションの作成	21
2.2.2.4. アプリケーション作成における追加修正	22
2.2.2.4.1. 環境変数の指定	23
2.2.2.4.2. ビルド環境変数の指定	23
2.2.2.4.3. ラベルの指定	24
2.2.2.4.4. 作成前の出力の表示	24
2.2.2.4.5. 別名でのオブジェクトの作成	24
2.2.2.4.6. 別のプロジェクトでのオブジェクトの作成	24
2.2.2.4.7. 複数のオブジェクトの作成	24
2.2.2.4.8. 単一 Pod でのイメージとソースのグループ化	25
2.2.2.4.9. イメージ、テンプレート、および他の入力の検索	25
2.2.3. Web コンソールを使用したアプリケーションの作成	25
2.3. 環境全体におけるアプリケーションのプロモート	27
2.3.1. 概要	27
2.3.2. アプリケーションコンポーネント	28
2.3.2.1. API オブジェクト	28
2.3.2.2. イメージ	30
2.3.2.3. 概要	30
2.3.3. デプロイメント環境	31
2.3.3.1. 留意事項	31
2.3.3.2. 概要	31
2.3.4. 方法およびツール	31
2.3.4.1. API オブジェクトの管理	32
2.3.4.1.1. API オブジェクトステートのエクスポート	32
2.3.4.1.2. API オブジェクトステートのインポート	33
2.3.4.2. イメージおよびイメージストリームの管理	33
2.3.4.2.1. イメージの移動	33
2.3.4.2.2. デプロイ	34
2.3.4.2.3. Jenkins でのプロモーションフローの自動化	34
2.3.4.2.4. プロモーションについての注意事項	35
2.3.4.3. 概要	36
2.3.5. シナリオおよび実例	36
2.3.5.1. プロモーションのセットアップ	37
2.3.5.2. 繰り返し可能なプロモーションプロセス	38
2.3.5.3. Jenkins を使用した反復可能なプロモーションプロセス	40
第3章 認証	41
3.1. WEB コンソール認証	41
3.2. CLI 認証	41

第4章 承認	43
4.1. 概要	43
4.2. ユーザーの POD 作成権限の有無の確認	43
4.3. 認証済みのユーザーとして何が実行できるのかを判断する方法	43
第5章 プロジェクト	45
5.1. 概要	45
5.2. プロジェクトの作成	45
5.2.1. Web コンソールの使用	45
5.2.2. CLI の使用	46
5.3. プロジェクトの表示	46
5.4. プロジェクトステータスの確認	47
5.5. ラベル別の絞り込み	48
5.6. ページの状態のブックマーク	49
5.7. プロジェクトの削除	49
第6章 アプリケーションの移行	51
6.1. 概要	51
6.2. データベースアプリケーションの移行	52
6.2.1. 概要	52
6.2.2. サポートされているデータベース	52
6.2.3. MySQL	52
6.2.4. PostgreSQL	54
6.2.5. MongoDB	56
6.3. WEB フレームワークアプリケーションの移行	58
6.3.1. 概要	58
6.3.2. Python	58
6.3.3. Ruby	59
6.3.4. PHP	60
6.3.5. Perl	60
6.3.6. Node.js	61
6.3.7. WordPress	62
6.3.8. Ghost	62
6.3.9. JBoss EAP	63
6.3.10. JBoss WS (Tomcat)	63
6.3.11. JBoss AS (Wildfly 10)	63
6.3.12. サポート対象の JBoss バージョン	64
6.4. クイックスタートの例	65
6.4.1. 概要	65
6.4.2. ワークフロー	66
6.5. 継続的インテグレーションまたは継続的デプロイ (CI/CD)	67
6.5.1. 概要	67
6.5.2. Jenkins	67
6.6. WEBHOOK およびアクションフック	67
6.6.1. 概要	67
6.6.2. Webhook	67
6.6.3. アクションフック	68
6.7. S2I ツール	68
6.7.1. 概要	69
6.7.2. コンテナイメージの作成	69
6.8. サポートガイド	69
6.8.1. 概要	69
6.8.2. サポートされているデータベース	69

6.8.3. サポート言語	70
6.8.4. サポート対象のフレームワーク	70
6.8.5. サポート対象のマーカー	70
6.8.6. サポート対象の環境変数	72
第7章 チュートリアル	73
7.1. 概要	73
7.2. クイックスタートのテンプレート	73
7.2.1. 概要	73
7.2.2. Web フレームワーククイックスタートのテンプレート	73
7.3. RUBY ON RAILS	74
7.3.1. 概要	74
7.3.2. ローカルのワークステーション設定	74
7.3.2.1. データベースの設定	74
7.3.3. アプリケーションの作成	75
7.3.3.1. Welcome ページの作成	76
7.3.3.2. OpenShift Container Platform のアプリケーションの設定	76
7.3.3.3. アプリケーションの Git への保存	77
7.3.4. アプリケーションの OpenShift Container Platform へのデプロイ	78
7.3.4.1. データベースサービスの作成	78
7.3.4.2. フロントエンドサービスの作成	79
7.3.4.3. アプリケーションのルートの作成	80
7.4. MAVEN 用の NEXUS ミラーリングの設定	80
7.4.1. はじめに	80
7.4.2. Nexus の設定	81
7.4.2.1. プローブを使用した正常な実行の確認	81
7.4.2.2. Nexus への永続性の追加	82
7.4.3. Nexus への接続	82
7.4.4. 正常な実行の確認	83
7.4.5. その他のリソース	83
7.5. OPENSIFT PIPELINE ビルド	83
7.5.1. はじめに	83
7.5.2. Jenkins Master の作成	83
7.5.3. Pipeline のビルド設定	84
7.5.4. Jenkinsfile	84
7.5.5. パイプラインの作成	87
7.5.6. パイプラインの起動	87
7.5.7. OpenShift Pipeline の詳細オプション	88
7.6. バイナリービルド	88
7.6.1. はじめに	88
7.6.1.1. 使用例	89
7.6.1.2. 制限	89
7.6.2. チュートリアルの概要	89
7.6.2.1. チュートリアル: ローカルコードの変更のビルド	89
7.6.2.2. チュートリアル: プライベートコードのビルド	90
7.6.2.3. チュートリアル: パイプラインからのバイナリーアーティファクト	91
第8章 ビルド	94
8.1. ビルドの仕組み	94
8.1.1. ビルドの概要	94
8.1.2. BuildConfig の概要	94
8.2. 基本的なビルド操作	96
8.2.1. ビルドの開始	96

8.2.2. ビルドの中止	97
8.2.3. BuildConfig の削除	97
8.2.4. ビルドの詳細表示	97
8.2.5. ビルドログへのアクセス	98
8.3. ビルド入力	99
8.3.1. ビルド入力の仕組み	99
8.3.2. Dockerfile ソース	100
8.3.3. イメージソース	100
8.3.4. Git ソース	101
8.3.4.1. プロキシの使用	102
8.3.4.2. ソースクロンのシークレット	103
8.3.4.2.1. ソースクロンシークレットのビルド設定への自動追加	103
8.3.4.2.2. ソースクロンシークレットの手動による追加	105
8.3.4.2.3. .gitconfig ファイル	105
8.3.4.2.4. セキュアな git 用の .gitconfig ファイル	106
8.3.4.2.5. Basic 認証	106
8.3.4.2.6. SSH キー認証	107
8.3.4.2.7. 信頼された認証局	108
8.3.4.2.8. 組み合わせ	108
8.3.5. バイナリー (ローカル) ソース	109
8.3.6. 入力シークレットおよび ConfigMap	110
8.3.6.1. 入力シークレットおよび ConfigMap の追加	111
8.3.6.2. Source-to-Image ストラテジー	112
8.3.6.3. Docker ストラテジー	112
8.3.6.4. カスタムストラテジー	113
8.3.7. 外部アーティファクトの使用	113
8.3.8. プライベートレジストリーでの docker 認証情報の使用	114
8.4. ビルドの出力	116
8.4.1. ビルド出力の概要	116
8.4.2. アウトプットイメージの環境変数	116
8.4.3. アウトプットイメージのラベル	117
8.4.4. アウトプットイメージのダイジェスト	118
8.4.5. プライベートレジストリーでの docker 認証情報の使用	118
8.5. ビルドストラテジーのオプション	118
8.5.1. Source-to-Image ストラテジーのオプション	118
8.5.1.1. 強制プル	118
8.5.1.2. 増分ビルド	118
8.5.1.3. ビルダライメージのスキプトの上書き	119
8.5.1.4. 環境変数	119
8.5.1.4.1. 環境ファイル	120
8.5.1.4.2. BuildConfig 環境	120
8.5.1.5. Web コンソールを使用したシークレットの追加	120
8.5.1.5.1. プルおよびプッシュの有効化	121
8.5.1.6. ソースファイルの無視	121
8.5.2. Docker ストラテジーのオプション	121
8.5.2.1. FROM イメージ	121
8.5.2.2. Dockerfile パス	121
8.5.2.3. キャッシュなし	121
8.5.2.4. 強制プル	122
8.5.2.5. 環境変数	122
8.5.2.6. Web コンソールを使用したシークレットの追加	122
8.5.2.7. Docker ビルド引数	123
8.5.2.7.1. プルおよびプッシュの有効化	123

8.5.3. カスタムストラテジーのオプション	123
8.5.3.1. FROM イメージ	123
8.5.3.2. Docker ソケットの公開	123
8.5.3.3. シークレット	123
8.5.3.3.1. Web コンソールを使用したシークレットの追加	124
8.5.3.3.2. プルおよびプッシュの有効化	124
8.5.3.4. 強制プル	124
8.5.3.5. 環境変数	124
8.5.4. パイプラインストラテジーのオプション	125
8.5.4.1. Jenkinsfile の提供	125
8.5.4.2. 環境変数	126
8.5.4.2.1. BuildConfig 環境変数と Jenkins ジョブパラメーター間のマッピング	126
8.6. ビルド環境	126
8.6.1. 概要	127
8.6.2. 環境変数としてのビルドフィールドの使用	127
8.6.3. 環境変数としてのコンテナリソースの使用	127
8.6.4. 環境変数としてのシークレットの使用	127
8.7. ビルドのトリガー	127
8.7.1. ビルドトリガーの概要	127
8.7.2. Webhook のトリガー	128
8.7.2.1. GitHub Webhooks	128
8.7.2.2. GitLab Webhooks	130
8.7.2.3. Bitbucket Webhook	131
8.7.2.4. Generic Webhook	131
8.7.2.5. Webhook URL の表示	133
8.7.3. イメージ変更のトリガー	133
8.7.4. 設定変更のトリガー	135
8.7.4.1. トリガーの手動設定	135
8.8. ビルドフック	135
8.8.1. ビルドフックの概要	135
8.8.2. コミット後のビルドフックの設定	136
8.8.2.1. CLI の使用	137
8.9. ビルド実行ポリシー	137
8.9.1. ビルド実行ポリシーの概要	137
8.9.2. 順次実行ポリシー	138
8.9.3. SerialLatestOnly 実行ポリシー	138
8.9.4. 並列実行ポリシー	138
8.10. 高度なビルド操作	139
8.10.1. ビルドリソースの設定	139
8.10.2. 最長期間の設定	140
8.10.3. 特定のノードへのビルドの割り当て	140
8.10.4. チェーンビルド	141
8.10.5. ビルドのプルーニング	143
8.11. ビルドのトラブルシューティング	143
8.11.1. 拒否されたリソースへのアクセス要求	143
第9章 デプロイメント	145
9.1. デプロイメントの仕組み	145
9.1.1. デプロイメントの概要	145
9.1.2. デプロイメント設定の作成	146
9.2. 基本のデプロイメント操作	147
9.2.1. デプロイメントの開始	147
9.2.2. デプロイメントの表示	147

9.2.3. デプロイメントの再試行	147
9.2.4. デプロイメントのロールバック	148
9.2.5. コンテナ内でのコマンドの実行	148
9.2.6. デプロイメントログの表示	149
9.2.7. デプロイメントトリガーの設定	149
9.2.7.1. 設定変更トリガー	150
9.2.7.2. ImageChange Trigger	150
9.2.7.2.1. コマンドラインの使用するには、以下を行います。	151
9.2.8. デプロイメントリソースの設定	151
9.2.9. 手動のスケーリング	152
9.2.10. 特定のノードへの Pod の割り当て	152
9.2.11. 異なるサービスアカウントでの Pod の実行	153
9.2.12. Web コンソールを使用してデプロイメント設定にシークレットを追加する手順	153
9.3. デプロイメントストラテジー	154
9.3.1. デプロイメントストラテジーの概要	154
9.3.2. ローリングストラテジー	155
9.3.2.1. カナリアデプロイメント	155
9.3.2.2. ローリングデプロイメントの使用のタイミング	155
9.3.2.3. ローリングの例	157
9.3.3. 再作成ストラテジー	157
9.3.3.1. 再作成デプロイメントの使用のタイミング	158
9.3.4. カスタムストラテジー	158
9.3.5. ライフサイクルフック	160
9.3.5.1. Pod ベースのライフサイクルフック	160
9.3.5.2. コマンドラインの使用するには、以下を行います。	161
9.4. 高度なデプロイメントストラテジー	161
9.4.1. 高度なデプロイメントストラテジー	162
9.4.2. Blue-Green デプロイメント	162
9.4.2.1. Blue-Green デプロイメントの使用 ルートと 2 つのサービスの使用	162 162
9.4.3. A/B デプロイメント	163
9.4.3.1. A/B テスト用の負荷分散	163
9.4.3.1.1. Web コンソールを使用した重みの管理	165
9.4.3.1.2. CLI を使用した重みの管理	167
9.4.3.1.3. 1 サービス、複数のデプロイメント設定	168
9.4.4. プロキシシャーダード/トラフィックスプリッター	169
9.4.5. N-1 互換性	169
9.4.6. 正常な終了	170
9.5. KUBERNETES デプロイメントサポート	170
9.5.1. デプロイメントオブジェクトタイプ	170
9.5.2. Kubernetes デプロイメント 対 デプロイメント設定	171
9.5.2.1. デプロイメント設定固有の機能	171
9.5.2.1.1. 自動ロールバック	171
9.5.2.1.2. トリガー	172
9.5.2.1.3. ライフサイクルフック	172
9.5.2.1.4. カスタムストラテジー	172
9.5.2.1.5. カナリアデプロイメント	172
9.5.2.1.6. テストデプロイメント	172
9.5.2.2. Kubernetes デプロイメント固有の機能	172
9.5.2.2.1. ロールオーバー	172
9.5.2.2.2. 比例スケーリング	172
9.5.2.2.3. ロールアウト中の一時停止	173

第10章 TEMPLATES (テンプレート)	174
10.1. 概要	174
10.2. テンプレートのアップロード	174
10.3. WEB コンソールを使用してテンプレートから作成する手順	174
10.4. CLI を使用してテンプレートから作成する手順	174
10.4.1. ラベル	174
10.4.2. パラメーター	175
10.4.3. オブジェクト一覧の生成	175
10.5. アップロードしたテンプレートの変更	177
10.6. インスタントアプリおよびクイックスタートテンプレートの使用	177
10.7. テンプレートの記述	177
10.7.1. 説明	178
10.7.2. ラベル	179
10.7.3. パラメーター	180
10.7.4. オブジェクト一覧	182
10.7.5. バインド可能なテンプレートの作成	183
10.7.6. オブジェクトフィールドの公開	183
10.7.7. テンプレートの準備ができるまで待機	185
10.7.8. その他の推奨事項	187
10.7.9. 既存オブジェクトからのテンプレートの作成	187
第11章 コンテナへのリモートシェルを開く	188
11.1. 概要	188
11.2. セキュアなシェルセッションの開始	188
11.3. セキュアなシェルセッションのヘルプ	188
第12章 サービスアカウント	189
12.1. 概要	189
12.2. ユーザー名およびグループ	189
12.3. デフォルトのサービスアカウントおよびロール	190
12.4. サービスアカウントの管理	190
12.5. 許可されたシークレットの管理	191
12.6. コンテナ内でのサービスアカウントの認証情報の使用	192
12.7. サービスアカウントの認証情報の外部での使用	193
第13章 イメージの管理	194
13.1. 概要	194
13.2. イメージのタグ付け	194
13.2.1. タグのイメージストリームへの追加	194
13.2.2. 推奨されるタグ付け規則	195
13.2.3. タグのイメージストリームからの削除	196
13.2.4. イメージストリームでのイメージの参照	196
13.3. KUBERNETES リソースでのイメージストリームの使用	199
13.4. イメージプルポリシー	200
13.5. 内部レジストリーへのアクセス	201
13.5.1. リポジトリーの一覧表示	202
13.6. イメージプルシークレットの使用	202
13.6.1. Pod が複数のプロジェクト間でのイメージを参照できるようにする設定	202
13.6.2. Pod による他のセキュアなレジストリーからのイメージの参照を許可する	203
13.6.2.1. 委任された認証を使用したプライベートレジストリーからのプル	204
13.7. タグおよびイメージメタデータのインポート	204
13.7.1. 非セキュアなレジストリーからのイメージのインポート	206
13.7.1.1. イメージストリームタグのポリシー	207
13.7.1.1.1. 非セキュアなタグのインポートポリシー	207

13.7.1.1.2. 参照ポリシー	207
13.7.2. プライベートレジストリーからのイメージのインポート	208
13.7.3. 外部レジストリーの信頼される証明書の追加	209
13.7.4. 複数のプロジェクト間でのイメージのインポート	209
13.7.5. イメージの手動プッシュによるイメージストリームの作成	210
13.8. イメージの転送	211
13.9. イメージストリーム変更時の更新のトリガー	211
13.9.1. OpenShift リソース	211
13.9.2. Kubernetes リソース	211
13.10. イメージストリーム定義の記述	212
第14章 クォータおよび制限範囲	215
14.1. 概要	215
14.2. クォータ	215
14.2.1. クォータの表示	215
14.2.2. クォータで管理されるリソース	219
14.2.3. クォータのスコープ	221
14.2.4. クォータの実施	222
14.2.5. 要求 vs 制限	223
14.3. 制限範囲	223
14.3.1. 制限範囲の表示	223
14.3.2. コンテナの制限	225
14.3.3. Pod の制限	226
14.4. コンピュートリソース	227
14.4.1. CPU 要求	228
14.4.2. コンピュートリソースの表示	228
14.4.3. CPU 制限	229
14.4.4. メモリー要求	229
14.4.5. 一時ストレージの要求	229
14.4.6. メモリー制限	229
14.4.7. 一時ストレージの制限	229
14.4.8. QoS (Quality of Service) 層	230
14.4.9. CLI でのコンピュートリソースの指定	230
14.5. プロジェクトごとのリソース制限	231
第15章 クラスタへのトラフィックの送信	232
15.1. クラスタへのトラフィックの送信	232
15.2. ルーターを使用したトラフィックのクラスタへの送信	232
15.2.1. 概要	232
15.2.2. 管理者の前提条件	233
15.2.2.1. パブリック IP 範囲の定義	233
15.2.3. プロジェクトおよびサービスの作成	234
15.2.4. サービスを公開し、ルートを作成する	235
15.2.5. ルーターの設定	235
15.2.6. VIP を使用した IP フェイルオーバーの設定	236
15.3. ロードバランサーを使用したトラフィックのクラスタへの送信	236
15.3.1. 概要	236
15.3.2. 管理者の前提条件	236
15.3.2.1. パブリック IP 範囲の定義	237
15.3.3. プロジェクトおよびサービスの作成	238
15.3.4. サービスを公開し、ルートを作成する	238
15.3.5. ロードバランサーサービスの作成	239
15.3.6. ネットワークの設定	241

15.3.7. VIP を使用した IP フェイルオーバーの設定	242
15.4. サービスの外部 IP を使用したトラフィックのクラスターへの送信	242
15.4.1. 概要	242
15.4.2. 管理者の前提条件	243
15.4.2.1. パブリック IP 範囲の定義	243
15.4.3. プロジェクトおよびサービスの作成	244
15.4.4. サービスを公開し、ルートを作成する	245
15.4.5. IP アドレスのサービスへの割り当て	246
15.4.6. ネットワークの設定	247
15.4.7. VIP を使用した IP フェイルオーバーの設定	250
15.5. NODEPORT を使用したトラフィックのクラスターへの送信	250
15.5.1. 概要	250
15.5.2. 管理者の前提条件	250
15.5.3. サービスの設定	251
第16章 ルート	253
16.1. 概要	253
16.2. ルートの作成	253
16.3. ルートエンドポイントによる COOKIE 名の制御の許可	256
第17章 外部サービスの統合	257
17.1. 概要	257
17.2. 外部データベースのサービスの定義	257
17.2.1. 手順 1: サービスの定義	257
17.2.1.1. IP アドレスの使用	257
17.2.1.2. 外部ドメイン名の使用	258
17.2.2. 手順 2: サービスの消費	259
17.3. 外部 SAAS プロバイダー	260
17.3.1. IP アドレスおよびエンドポイントの使用	261
17.3.2. 外部ドメイン名の使用	263
第18章 デバイスマネージャーの使用	264
18.1. デバイスマネージャーの機能	264
18.1.1. 登録	264
18.1.2. デバイスの検出および正常性のモニタリング	264
18.1.3. デバイスの割り当て	264
18.2. デバイスマネージャーの有効化	264
第19章 デバイスプラグインの使用	266
19.1. デバイスプラグインの機能	266
19.1.1. 外部デバイスプラグイン	266
19.2. デバイスプラグインのデプロイ方法	267
第20章 シークレット	268
20.1. シークレットの使用	268
20.1.1. シークレットのプロパティ	269
20.1.2. シークレットの作成	269
20.1.3. シークレットの種類	270
20.1.4. シークレットの更新	270
20.2. ボリュームおよび環境変数のシークレット	271
20.3. イメージブルのシークレット	271
20.4. ソースクロンのシークレット	271
20.5. サービス提供証明書のシークレット	271
20.6. 制限	272

20.6.1. シークレットデータキー	273
20.7. 例	273
20.8. トラブルシューティング	275
第21章 CONFIGMAP	276
21.1. 概要	276
21.2. CONFIGMAP の作成	277
21.2.1. ディレクトリーからの作成	277
21.2.2. ファイルからの作成	278
21.2.3. リテラル値からの作成	280
21.3. ユースケース: POD での CONFIGMAP の使用	280
21.3.1. 環境変数での使用	280
21.3.2. コマンドライン引数の設定	282
21.3.3. ボリュームでの使用	283
21.4. REDIS の設定例	284
21.5. 制約	286
第22章 DOWNWARD API	287
22.1. 概要	287
22.2. フィールドの選択	287
22.3. DOWNWARD API を使用したコンテナ値の使用	287
22.3.1. 環境変数の使用	287
22.3.2. ボリュームプラグインの使用	288
22.4. DOWNWARD API を使用したコンテナリソースの使用	290
22.4.1. 環境変数の使用	290
22.4.2. ボリュームプラグインの使用	291
22.5. DOWNWARD API を使用したシークレットの使用	292
22.5.1. 環境変数の使用	292
22.6. DOWNWARD API を使用した CONFIGMAP の使用	293
22.6.1. 環境変数の使用	293
22.7. 環境変数の参照	294
22.7.1. 環境変数の参照の使用	294
22.7.2. 環境変数の参照のエスケープ	294
第23章 PROJECTED ボリューム	296
23.1. 概要	296
23.2. シナリオ例	296
23.3. POD 仕様の例	297
23.4. パスについての留意事項	299
23.5. POD の PROJECTED ボリュームの設定	299
第24章 DAEMONSET の使用	303
24.1. 概要	303
24.2. DAEMONSET の作成	303
第25章 POD の自動スケーリング	306
25.1. 概要	306
25.2. HORIZONTAL POD AUTOSCALER の要件	306
25.3. サポートされるメトリクス	306
25.4. 自動スケーリング	306
25.4.1. CPU 使用率の自動スケーリング	307
25.4.2. メモリー使用率の自動スケーリング	308
25.5. HORIZONTAL POD AUTOSCALER の表示	310
25.5.1. Horizontal Pod Autoscaler の状況条件の表示	311

第26章 ボリュームの管理	314
26.1. 概要	314
26.2. 一般的な CLI の使用方法	314
26.3. ボリュームの追加	315
例	316
26.4. ボリュームの更新	316
例	316
26.5. ボリュームの削除	317
例	317
26.6. ボリュームの一覧表示	318
例	318
26.7. サブパスの指定	318
第27章 永続ボリュームの使用	320
27.1. 概要	320
27.2. ストレージの要求	320
27.3. ボリュームと要求のバインディング	320
27.4. POD のボリュームとしての要求	321
27.5. ボリュームと要求の事前バインディング	321
第28章 永続ボリュームの拡張	324
28.1. PERSISTENT VOLUME CLAIM (永続ボリューム要求、PVC) の拡張を有効化	324
28.2. GLUSTERFS ベースの PERSISTENT VOLUME CLAIM (永続ボリューム要求、PVC) の拡張	324
28.3. ファイルシステムを搭載した PERSISTENT VOLUME CLAIM (永続ボリューム要求、PVC) の拡張	324
28.4. ボリューム拡張時に障害からの復旧	325
第29章 リモートコマンドの実行	326
29.1. 概要	326
29.2. 基本的な使用方法	326
29.3. PROTOCOL	326
第30章 ファイルのコンテナから/へのコピー	328
30.1. 概要	328
30.2. 基本的な使用方法	328
30.3. データベースのバックアップおよび復元	328
30.4. 要件	329
30.5. COPY SOURCE の指定	329
30.6. COPY DESTINATION の指定	330
30.7. 宛先でのファイルの削除	330
30.8. ファイル変更についての継続的な同期	330
30.9. 高度な RSYNC 機能	330
第31章 ポート転送	331
31.1. 概要	331
31.2. 基本的な使用方法	331
31.3. PROTOCOL	331
第32章 共有メモリー	333
32.1. 概要	333
32.2. POSIX 共有メモリー	333
第33章 アプリケーションの正常性	335
33.1. 概要	335
33.2. プロブを使用したコンテナのヘルスチェック	335

第34章 イベント	338
34.1. 概要	338
34.2. CLI によるイベントの表示	338
34.3. コンソールでのイベントの表示	338
34.4. 総合的なイベント一覧	338
第35章 環境変数の管理	347
35.1. 環境変数の設定および設定解除	347
35.2. 環境変数の一覧表示	347
35.3. 環境変数の設定	347
35.3.1. 自動的に追加された環境変数	348
35.4. 環境変数の設定解除	348
第36章 ジョブ	349
36.1. 概要	349
36.2. ジョブの作成	349
36.2.1. 既知の制限事項	350
36.3. ジョブのスケーリング	350
36.4. 最長期間の設定	350
36.5. ジョブ失敗のバックオフポリシー	351
第37章 OPENSIFT PIPELINE	352
37.1. 概要	352
37.2. OPENSIFT JENKINS クライアントプラグイン	352
37.2.1. OpenShift DSL	352
37.3. JENKINS PIPELINE ストラテジー	352
37.4. JENKINSFILE	353
37.5. チュートリアル	353
37.6. 詳細トピック	353
37.6.1. Jenkins 自動プロビジョニングの無効化	353
37.6.2. スレーブ Pod の設定	353
第38章 CRON ジョブ	354
38.1. 概要	354
38.2. CRON ジョブの作成	354
38.3. CRON ジョブ後のクリーンアップ	356
第39章 CREATE FROM URL	357
39.1. 概要	357
39.2. イメージストリームおよびイメージタグの使用	357
39.2.1. クエリー文字列パラメーター	357
39.2.1.1. 例	358
39.3. テンプレートの使用	358
39.3.1. クエリー文字列パラメーター	358
39.3.1.1. 例	359
第40章 カスタムリソース定義からのオブジェクトの作成	360
40.1. KUBERNETES カスタムリソース定義	360
40.2. CRD からのカスタムオブジェクトの作成	360
前提条件	360
手順	360
40.3. カスタムオブジェクトの管理	361
前提条件	361
手順	361

第41章 アプリケーションメモリーのサイジング	363
41.1. 概要	363
41.2. 背景情報	363
41.3. ストラテジー	364
41.4. OPENSIFT CONTAINER PLATFORM での OPENJDK のサイジング	364
41.4.1. JVM 最大ヒープサイズの上書き	365
41.4.2. JVM が未使用メモリーをオペレーティングシステムに解放するよう促す	365
41.4.3. コンテナ内のすべての JVM プロセスが適切に設定されていることを確認する	365
41.5. POD 内でのメモリー要求および制限の検索	366
41.6. OOM による強制終了の診断	366
41.7. エビクトされた POD の診断	368
第42章 アプリケーションの一時ストレージのサイジング	369
42.1. 概要	369
42.2. 背景情報	369
42.3. ストラテジー	370
42.4. エビクトされた POD の診断	371

第1章 概要

本書はアプリケーション開発者を対象としており、OpenShift Container Platform クラウド環境でアプリケーションを開発およびデプロイするためにワークステーションを設定して設定する方法を説明します。また本書には、詳細な手順と例が含まれ、開発者が以下を実行するのに役立ちます。

1. 新規アプリケーションの作成
2. プロジェクトのモニターおよび設定
3. テンプレートを使用した設定の生成
4. ビルドストラテジーオプションおよび Webhook を含むビルドの管理
5. デプロイメントストラテジーを含むデプロイメントの定義
6. ルートの作成および管理
7. シークレットの作成および設定
8. データベースおよび SaaS エンドポイントなどの外部サービスの統合
9. プローブを使用したアプリケーションのヘルスチェック

第2章 アプリケーションライフサイクル管理

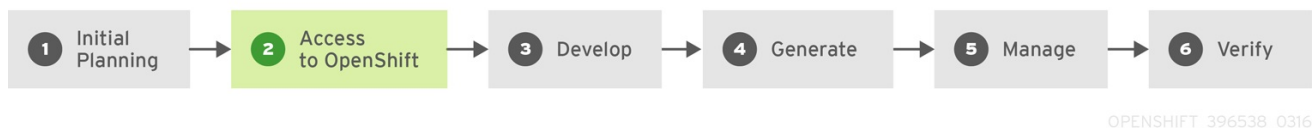
2.1. 開発プロセスの計画

2.1.1. 概要

OpenShift Container Platform はアプリケーションのビルドおよびデプロイするために設計されています。OpenShift Container Platform を開発プロセスにどの程度組み込むかに応じて、以下から選択できます。

- OpenShift Container Platform プロジェクト内で開発に集中し、そのプロジェクトを使用してアプリケーションをゼロから構築し、そのライフサイクルを継続的に開発および管理する。
- 別の環境ですでに開発したアプリケーション (例: バイナリー、コンテナイメージ、ソースコード) を用意して OpenShift Container Platform にデプロイする。

2.1.2. 開発環境としての OpenShift Container Platform の使用



OpenShift Container Platform を直接使用してアプリケーションの開発をゼロから行うことができます。この種の開発プロセスを計画する場合には、以下の手順を考慮してください。

初期計画

- アプリケーションにはどのような機能があるか？
- どのプログラミング言語を使用して開発するか？

OpenShift Container Platform へのアクセス

- この時点で、ご自身または組織内の管理者が OpenShift Container Platform をインストールする必要があります。

開発

- 任意のエディターまたは IDE を使用して、アプリケーションの基本的なスケルトンを作成します。OpenShift Container Platform で [アプリケーションがどのようなタイプのものであるか](#) を認識できるように適切に開発されている必要があります。
- コードを Git リポジトリにプッシュします。

生成

- **oc new-app** コマンドを使用して [基本的なアプリケーションを作成します](#)。OpenShift Container Platform はビルドおよびデプロイメント設定を生成します。

管理

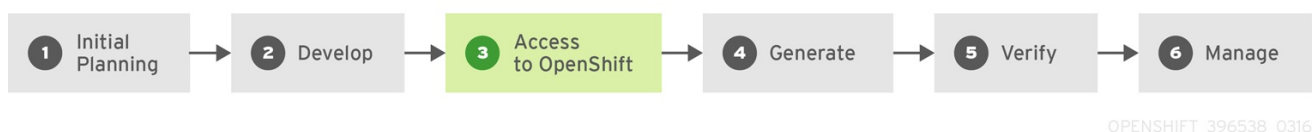
- アプリケーションコードの開発を開始します。
- アプリケーションが正常にビルドされることを確認します。

- 引き続きコードをローカルで開発し、コードを改良します。
- コードを Git リポジトリにプッシュします。
- 追加の設定が必要かどうかを確認します。追加のオプションについて [開発者ガイド](#) で確認してください。

検証

- アプリケーションはさまざまな方法で検証できます。変更をアプリケーションの Git リポジトリにプッシュし、OpenShift Container Platform を使用してアプリケーションの再ビルドおよび再デプロイを行うことができます。または、**rsync** を使用してホットデプロイを実行し、コードを変更中の Pod に同期できます。

2.1.3. アプリケーションの OpenShift Container Platform へのデプロイ



他に考えられるアプリケーション開発ストラテジーとして、ローカルで開発してから OpenShift Container Platform を使用して完全に開発されたアプリケーションをデプロイする方法があります。アプリケーションコードを先に準備してからビルドし、完了後に OpenShift Container Platform インストールにデプロイする場合は、以下の手順を使用します。

初期計画

- アプリケーションにはどのような機能があるか？
- どのプログラミング言語を使用して開発するか？

開発

- 任意のエディターまたは IDE を使用してアプリケーションコードを開発します。
- アプリケーションコードをローカルでビルドしてテストします。
- コードを Git リポジトリにプッシュします。

OpenShift Container Platform へのアクセス

- この時点で、ご自身または組織内の管理者が OpenShift Container Platform をインストールする必要があります。

生成

- **oc new-app** コマンドを使用して [基本的なアプリケーションを作成します](#)。OpenShift Container Platform はビルドおよびデプロイメント設定を生成します。

検証

- 前述の生成手順においてビルドおよびデプロイしたアプリケーションが OpenShift Container Platform で正常に実行されていることを確認します。

管理

- 結果に満足するまで、アプリケーションコードの開発を続けます。
- 新たにプッシュされたコードを受け入れるには、アプリケーションを OpenShift Container Platform で再ビルドします。
- 追加の設定が必要かどうかを確認します。追加のオプションについて [開発者ガイド](#) で確認してください。

2.2. 新規アプリケーションの作成

2.2.1. 概要

OpenShift CLI または Web コンソールのいずれかを使用して、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 (あるいは両方) を含むコンポーネントから新規の OpenShift Container Platform アプリケーションを作成できます。

2.2.2. CLI を使用したアプリケーションの作成

2.2.2.1. 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。

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** により **バイナリービルド** が作成されます。

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、**BuildConfig** 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
```

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

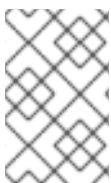
OpenShift Container Platform は、**Docker**、**Pipeline** または **Source ビルドストラテジー** のいずれを使用すべきかを自動的に **検出** します。また、**Source** ビルドの場合は、**適切な言語のビルダーイメージ** を検出します。

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 **Pipeline ビルドストラテジー** を生成します。または、**Dockerfile** がある場合、OpenShift Container Platform は **Docker ビルドストラテジー** を生成します。それ以外の場合は、**Source 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 **docker**、**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。ソースのすべてのビルドには、**git remote -v** を使用する必要があります。

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2.1 new-app が検出する言語

言語	ファイル
dotnet	project.json、*.csproj
jee	pom.xml

言語	ファイル
nodejs	app.json、package.json
perl	cpanfile、index.pl
php	composer.json、index.php
python	requirements.txt、setup.py
ruby	Gemfile、Rakefile、config.ru
scala	build.sbt
golang	Godeps、main.go

言語の検出後、**new-app** は OpenShift Container Platform サーバーで、検出言語と一致して **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) とリポジトリーを指定して、ビルダーが特定のソースリポジトリー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ーのソースを使用して **myproject/my-ruby** イメージストリームを作成する場合は、以下を実行します。

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

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

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

注記

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

-i <image> <repository> 呼び出しを使用すると、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。

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

2.2.2.2. 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、[Docker Hub レジストリー](#)、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** 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。

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

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

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
```



注記

イメージを含むレジストリーが [SSL でセキュリティ保護されていない場合には](#)、クラスター管理者は、OpenShift Container Platform ノードホストの Docker デーモンが、対象のレジストリーを参照する **--insecure-registry** フラグを指定して実行されていることを確認する必要があります。また **--insecure-registry** フラグを指定して、セキュアでないレジストリーからイメージが取得されていることを **new-app** に指定する必要があります。

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
```

2.2.2.3. テンプレートからのアプリケーションの作成

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

保存したテンプレートからアプリケーションを作成するには、以下を実行します。

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

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

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

テンプレートパラメーター

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

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

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

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

2.2.2.4. アプリケーション作成における追加修正

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、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を使用して現在のプロジェクトに作成されます。ただし **new-app** を使用すると、この動作を修正できます。

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。

表2.2 **new-app** 出力オブジェクト

オブジェクト	説明
BuildConfig	BuildConfig は、コマンドラインで指定された各ソースリポジトリに作成されます。 BuildConfig は使用するストラテジー、ソースのロケーション、およびビルドの出力ロケーションを指定します。
ImageStreams	BuildConfig では、通常2つの ImageStreams が作成されます。1つ目は、インプットイメージを表します。 Source ビルドの場合、これはビルダーイメージです。 Docker ビルドでは、これはFROMイメージです。2つ目は、アウトプットイメージを表します。コンテナイメージが new-app にインプットとして指定された場合、このイメージに対してもイメージストリームが作成されます。
DeploymentConfig	DeploymentConfig は、ビルドの出力または指定されたイメージのいずれかをデプロイするために作成されます。 new-app コマンドは、結果として生成される DeploymentConfig に含まれるコンテナに指定されるすべての Docker ボリュームに emptyDir ボリュームを作成します。

オブジェクト	説明
Service	new-app コマンドは、インプットイメージで公開ポートを検出しようと試みます。公開されたポートで数値が最も低いものを使用して、そのポートを公開するサービスを生成します。 new-app 完了後に別のポートを公開するには、単に oc expose コマンドを使用し、追加のサービスを生成するだけです。
その他	テンプレートのインスタンスを作成する際に、他のオブジェクトを テンプレート に基づいて生成できます。

2.2.2.4.1. 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。

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

さらに **--env-file=-** を使用することで、標準入力から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=-
```

詳細は、[環境変数の管理](#) を参照してください。



注記

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

2.2.2.4.2. 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。

```
$ cat ruby.env
```

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

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

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

2.2.2.4.3. ラベルの指定

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

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

2.2.2.4.4. 作成前の出力の表示

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

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

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

2.2.2.4.5. 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
```

2.2.2.4.6. 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、アクセスできる別のプロジェクトにオブジェクトを作成することができます。

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

2.2.2.4.7. 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。

2.2.2.4.8. 単一 Pod でのイメージとソースのグループ化

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

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

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

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

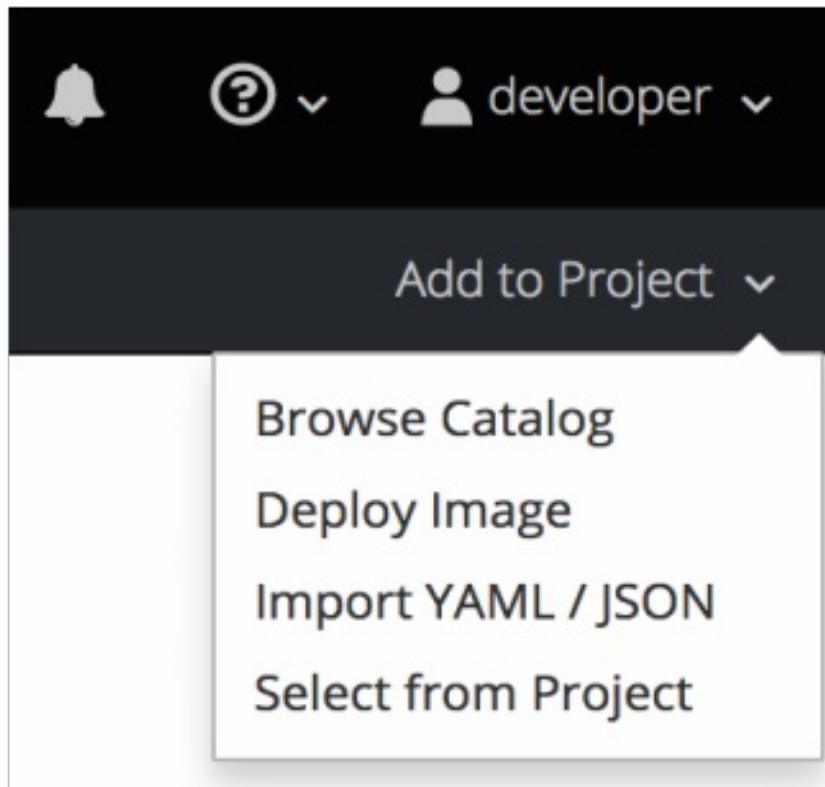
2.2.2.4.9. イメージ、テンプレート、および他の入力の検索

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

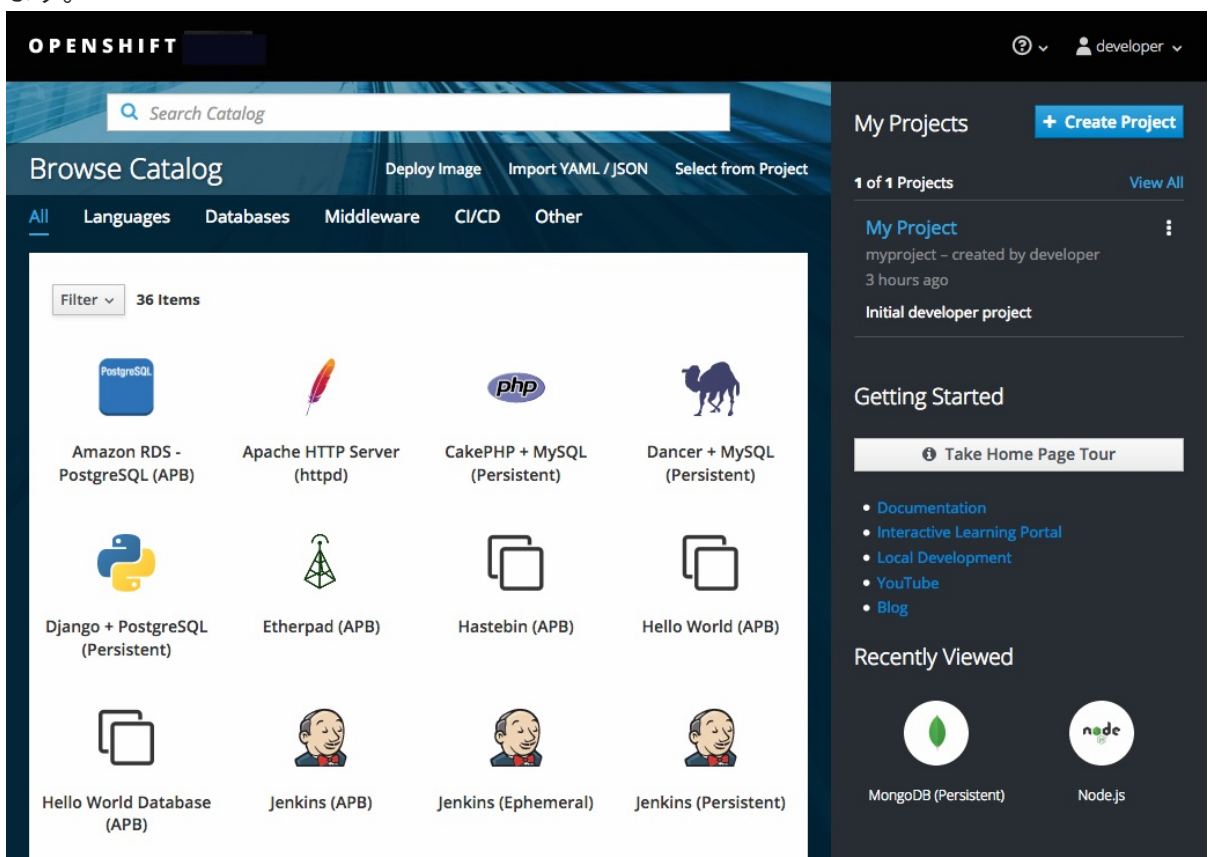
```
$ oc new-app --search php
```

2.2.3. Web コンソールを使用したアプリケーションの作成

1. 必要なプロジェクトで **Add to Project** をクリックします。



- プロジェクト内にあるイメージの一覧またはサービスカタログからビルダーイメージを選択します。



注記

以下に示すように、**builder** タグがアノテーションに一覧表示されている **イメージストリームタグ** のみが一覧に表示されます。

```

kind: "ImageStream"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "ruby"
  creationTimestamp: null
spec:
  dockerImageRepository: "registry.redhat.io/openshift3/ruby-20-rhel7"
  tags:
  -
    name: "2.0"
    annotations:
      description: "Build and run Ruby 2.0 applications"
      iconClass: "icon-ruby"
      tags: "builder,ruby" ❶
      supports: "ruby:2.0,ruby"
      version: "2.0"

```

- ❶ ここに **builder** を含めると、この **ImageStreamTag** がビルダーとして Web コンソールに表示されます。

3. 新規アプリケーション画面で設定を変更し、オブジェクトをアプリケーションをサポートするように設定します。

2.3. 環境全体におけるアプリケーションのプロモート

2.3.1. 概要

アプリケーションのプロモーションとは、さまざまなランタイム環境でのアプリケーションの移動を意味し、通常、移動すると成熟度が増します。たとえば、あるアプリケーションが開発環境から開始さ

れ、ステージング環境へとプロモートされたあとに、さらなるテストが行われ、最後に実稼働環境へとプロモートされます。アプリケーションに変更が加えられると、変更が開発環境に加えられ、ステージング環境および実稼働環境へとプロモートされます。

アプリケーションは Java、Perl、Python など記述された単なるソースコードではありません。これは、アプリケーションの言語固有のランタイムに関する静的 Web コンテンツ、統合スクリプト、または関連の設定を超えたものになっています。これは、言語固有のランタイムによって使用されるアプリケーション固有のアーカイブ以上のものです。

OpenShift Container Platform および Kubernetes と Docker を統合した基盤のコンテキストでは、追加のアプリケーションのアーティファクトには以下が含まれます。

- メタデータと関連ツールの豊富なセットを含む **コンテナイメージ**。
- アプリケーションでの使用向けにコンテナに挿入される **環境変数**。
- OpenShift Container Platform の **API オブジェクト** (リソース定義としても知られていません。 [Core Concepts](#) を参照してください)。
 - アプリケーションで使用できるようにコンテナに挿入されます。
 - OpenShift Container Platform のコンテナおよび Pod の管理方法を指定します。

OpenShift Container Platform でのアプリケーションのプロモート方法を検証するにあたり、以下の内容を説明します。

- アプリケーション定義に導入される新規アーティファクトについて説明する。
- アプリケーションのプロモーションパイプラインの各種環境を区別する方法を説明する。
- 新規アーティファクトを管理する方法およびツールについて説明する。
- 各種の概念、設定、方法およびツール、アプリケーションのプロモートなど内容に該当する実例を紹介する。

2.3.2. アプリケーションコンポーネント

2.3.2.1. API オブジェクト

OpenShift Container Platform および Kubernetes リソース定義 (アプリケーションインベントリに新規に導入された項目) に関連して、アプリケーションのプロモートについて検討する場合に API オブジェクトの設計ポイントで留意しておくべき 2 つの主要な点があります。

1 つ目の点として、すべての API オブジェクトは、OpenShift Container Platform ドキュメント全体で強調されているように JSON または YAML のいずれかで表現できるので、これらのリソース定義は従来のソースコントロールおよびスクリプトを使用して容易に管理できます。

また、API オブジェクトは、システムの必要な状態を指定するオブジェクトの部分とシステムのステータスまたは現在の状態を反映する部分で設定されるように設計されています。これはインプットおよびアウトプットとして考えることができます。インプット部分は JSON または YAML で表現され、ソースコントロール管理 (SCM) のアーティファクトとして適合します。



注記

API オブジェクトのインプット部分または仕様部分は、インスタンス化のタイミングで [テンプレート処理による変数置換](#) が可能であるため、完全に静的または動的に機能する点に留意してください。

API オブジェクトに関する上記の点により、JSON または YAML ファイルの表現を使ってアプリケーションの設定をコードとして処理できます。

ほぼすべての API オブジェクトについて、組織はこれらをアプリケーションのアーティファクトとみなすことができます。以下は、アプリケーションのデプロイおよび管理に最も関連するオブジェクトです。

BuildConfigs

これはアプリケーションのプロモーションのコンテキストにおける特殊なリソースです。**BuildConfig** はとくに開発者の観点ではアプリケーションの一部ではありますが、**BuildConfig** は通常パイプラインでプロモートされません。これはパイプラインで (他のアイテムと共に) プロモートされる **イメージ** を作成します。

テンプレート

アプリケーションのプロモーションの観点では、**Templates** はとくにパラメーター化機能を使ってリソースを所定のステージング環境でセットアップするための開始点として機能します。ただしアプリケーションがプロモーションのパイプラインを通過する場合でも、インスタンス化の後に追加の変更が生じる可能性が高くなります。詳細は、[シナリオおよび実例](#) を参照してください。

ルート

ルートは、最も一般的なリソースで、アプリケーションのさまざまなステージに対するテストは、**Route** を使用してアプリケーションにアクセスするので、アプリケーションのプロモーションパイプラインのステージごとに異なります。また、ホスト名だけでなく **Route** の HTTP レベルのセキュリティに関して、手動指定や自動生成のオプションがある点に留意してください。

サービス

初期ステージでの個々の開発者の便宜を考慮する場合など、所定のアプリケーションプロモーションステージで **ルーター** および **ルート** を避ける理由がある場合には、アプリケーションは **クラスター** の IP アドレスおよびポート経由でアクセスできます。これらを使用した場合、ステージ間のアドレスおよびポートの管理の一部が必要となる可能性があります。

Endpoints (エンドポイント)

アプリケーションレベルのサービス (多くの企業によっては、データベースのインスタンスなど) は OpenShift Container Platform で管理されない場合があります。そのような場合に、独自に **エンドポイント** を作成して、関連する **サービス** (**サービス** のセレクトフィールドを省略) に必要な修正を加えると、(環境をどのようにプランニングするかにより異なりますが) アクティビティがステージ間で重複または共有されます。

シークレット

シークレット でカプセル化された機密情報は、その情報関連の対応するエンティティ (OpenShift Container Platform が管理する **サービス** または OpenShift Container Platform 外で管理する外部サービス) が共有されると、ステージ環境間で共有されます。このエンティティの異なるバージョンがアプリケーションのプロモーションパイプラインの各ステージにある場合には、パイプラインの各ステージで固有の **Secret** を維持するか、パイプラインを通過する際に変更を加える必要がある場合があります。また **Secret** を SCM に JSON または YAML として保存する場合には、機密情報を保護するための暗号化フォームが必要となる場合があります。

DeploymentConfigs

このオブジェクトは、アプリケーションの起動方法を制御するため、所定のアプリケーションのプロモーションパイプラインステージの環境を定義し、そのスコープを設定する時の最も重要なリソースになります。各種ステージ間で共通する部分がありますが、アプリケーションプロモーション

ンパイラインの移動に伴い、このオブジェクトには当然変更が加えられます。この変更には、各ステージの環境の違いを反映させるための修正や、アプリケーションがサポートする必要のある各種シナリオのテストを容易にするためのシステム動作の変更が含まれます。

ImageStreams, ImageStreamTags、および ImageStreamImage

[イメージ](#) および [イメージストリーム](#) の各セクションで説明されているように、これらのオブジェクトは、コンテナイメージの管理に関連して OpenShift Container Platform の追加要素の中核となります。

ServiceAccounts および RoleBindings

アプリケーション管理において、OpenShift Container Platform や外部サービスでの他の API オブジェクトに対するパーミッション管理は必要不可欠です。**Secrets** と同様に、**ServiceAccounts** および **RoleBindings** オブジェクトのアプリケーションプロモーションパイプラインのステージ間での共有方法は、各種環境を共有または分離する必要性によって異なる可能性があります。

PersistentVolumeClaims

データベースのようなステートフルなサービスに関連して、どの程度異なるアプリケーションプロモーションステージ間で共有されるかは、組織がアプリケーションデータのコピーを共有または分離する方法に直接関係します。

ConfigMap

Pod 設定の **Pod** 自体から分離 (環境変数スタイルの設定など) するのに便利です。これらは **Pod** の動作に一貫性をもたせる必要がある場合などに各種のステージング環境で共有することができます。また、これらはステージ間で変更して **Pod** 動作を修正することもできます (通常はアプリケーションのさまざまな側面はステージごとに検証されます)。

2.3.2.2. イメージ

前述のように、コンテナイメージはアプリケーションのアーティファクトです。実際、新しいアプリケーションのアーティファクト、イメージ、およびイメージの管理は、アプリケーションのプロモーションに関する主要な要素です。場合によっては、イメージがアプリケーションの全体をカプセル化し、アプリケーションプロモーションフローがイメージの管理のみで設定されることがあります。

通常イメージは SCM システムでは管理されません (アプリケーションのバイナリーが以前のシステムで管理されていなかったのと同様です)。ただしバイナリーと同様に、インストール可能なアーティファクトおよび対応するリポジトリ (RPM、RPM リポジトリ、Nexus など) は SCM と同様のセマンティクスで生成されるので、SCM に似たイメージ管理の設定および専門用語が導入されました。したがって、SCM に類似したイメージ管理に関する設定と用語が登場しました。

- Image registry == SCM server
- Image repository == SCM repository

イメージはレジストリーに存在するので、アプリケーションプロモーションでは、適切なイメージがレジストリーに存在し、そのイメージで表されるアプリケーションを実行する必要がある環境からアクセスできるようにします。

イメージを直接参照するよりも、アプリケーションの定義は通常イメージストリームに参照を抽象化します。これは、イメージストリームがアプリケーションコンポーネントを設定する別の API オブジェクトになることを意味します。イメージストリームの詳細は、[Core Concepts](#) を参照してください。

2.3.2.3. 概要

これまでノート、イメージ、および API オブジェクトのアプリケーションのアーティファクトについて OpenShift Container Platform 内のアプリケーションプロモーションのコンテキストで説明しました。次は、アプリケーションをプロモーションパイプラインの各種ステージの **どこで実行するのか**を見ていきます。

2.3.3. デプロイメント環境

このコンテキストでのデプロイメント環境は、CI/CD パイプラインの特定ステージでアプリケーションが実行される固有のスペースを表します。通常環境には、**開発**、**テスト**、**ステージング** および **実稼働環境** などが含まれます。環境の境界については、以下のように様々な方法で定義できます。

- 単一プロジェクト内のラベルおよび独自の名前を使用する
- クラスタ内の固有のプロジェクトを使用する
- 固有のクラスタを使用する

上記の3つ方法すべてを利用できることが想定されます。

2.3.3.1. 留意事項

通常デプロイメント環境の設定を検討する際は、以下のヒューリスティックな側面について検討します。

- プロモーションフローの各種ステージで許可するリソース共有の度合い
- プロモーションフローの各種ステージに必要な分離の度合い
- プロモーションフローの各種ステージの中心からの位置 (またはどの程度地理的に分散しているか)

さらに OpenShift Container Platform のクラスタおよびプロジェクトがイメージレジストリーにどのように関係するかについて以下の重要な点に留意してください。

- 同一クラスタ内の複数のプロジェクトは同一のイメージストリームにアクセスできる。
- 複数のクラスタが同一の外部レジストリーにアクセスできる。
- OpenShift Container Platform の内部イメージレジストリーがルート経由で公開される場合、クラスタはレジストリーのみを共有できる。

2.3.3.2. 概要

デプロイメント環境が定義された後、パイプライン内のステージの記述を含むプロモーションフローを実装できます。以下では、これらのプロモーションフローの実装を設定する方法およびツールについて説明します。

2.3.4. 方法およびツール

基本的にアプリケーションのプロモートとは、前述のアプリケーションのコンポーネントをある環境から別の環境に移動するプロセスのことです。アプリケーションのプロモートの自動化に関する全体的なソリューションを検討する前に、各種コンポーネントを手動で移動する場合に使用できるツールの概要について以下のサブセクションで見てください。



注記

ビルドおよびデプロイメントの両方のプロセスにおいて多数の挿入ポイントを利用できます。これらは **BuildConfig** および **DeploymentConfig** API オブジェクトで定義されます。これらのフックにより、データベースなどのデプロイされたコンポーネントおよび OpenShift Container Platform クラスター自体と対話できるカスタムスクリプトの呼び出しが可能となります。

したがって、フック内からイメージタグ操作を実行するなど、このようなフックを使用して、アプリケーションを環境間で効果的に移動するコンポーネント管理操作を実行できます。ただし、これらのフックポイントの使用は、環境間でアプリケーションコンポーネントを移動する場合よりも、所定の環境でアプリケーションのライフサイクル管理を行う場合に適しています (アプリケーションの新バージョンがデプロイされる際のデータベーススキーマの移行に使用するなど)。

2.3.4.1. API オブジェクトの管理

1つの環境で定義されるリソースは、新しい環境へのインポートに備えて JSON または YAML ファイルの内容としてエクスポートされます。したがって JSON または YAML としての API オブジェクトの表現は、アプリケーションパイプラインで API オブジェクトをプロモートする際の作業単位として機能します。このコンテンツのエクスポートやインポートには **oc CLI** を使用します。

ヒント

OpenShift Container Platform のプロモーションフローには必要ないですが、JSON または YAML はファイルに保存されるので、SCM システムを使用したコンテンツの保存や取得について検討することができます。これにより、ブランチの作成、バージョンに関連する各種ラベルやタグの割り当てやクエリーなど、SCM のバージョン関連の機能を活用できるようになります。

2.3.4.1.1. API オブジェクトステートのエクスポート

API オブジェクトの仕様は、**oc get --export** で取り込む必要があります。この操作は、オブジェクト定義から環境に固有のデータを取り除き (現在の namespace または割り当てられた IP アドレスなど)、異なる環境で再作成できるようにします (オブジェクトのフィルターされていないステートを出力する **oc get** 操作とは異なります)。

oc label を使用すると、API オブジェクトに対するラベルの追加、変更、または削除が可能になり、ラベルがあれば、操作1回で Pod のグループの選択や管理ができるので、プロモーションフロー用に収集されたオブジェクトを整理するのに有用であることが分かります。oc label を使用すると、適切なオブジェクトをエクスポートするのが簡単になります。また、オブジェクトが新しい環境で作成された場合にラベルが継承されるので、各環境のアプリケーションコンポーネントの管理も簡素化されます。



注記

API オブジェクトには、**Secret** を参照する **DeploymentConfig** などの参照が含まれることがよくあります。API オブジェクトをある環境から別の環境へと移動する際、これらの参照も新しい環境へと移動することを確認する必要があります。

同様に **DeploymentConfig** などの API オブジェクトには、外部レジストリーを参照する **ImageStreams** の参照が含まれることがよくあります。API オブジェクトをある環境から別の環境へと移動する際、このような参照が新しい環境内で解決可能であることを確認する必要があります。つまり、参照が解決可能であり、**ImageStream** は新しい環境でアクセス可能なレジストリーを参照する必要があります。詳細については、[イメージの移動](#) および [プロモートの注意事項](#) を参照してください。

2.3.4.1.2. API オブジェクトステートのインポート

2.3.4.1.2.1. 初期作成

アプリケーションを新しい環境に初めて導入する場合は、API オブジェクトの仕様を表現する JSON または YAML を使用し、**oc create** を実行して適切な環境で作成するだけで十分です。**oc create** を使用する場合、**--save-config** オプションに留意してください。アノテーション一覧にオブジェクトの設定要素を保存しておくことで、後の **oc apply** を使用したオブジェクトの変更が容易になります。

2.3.4.1.2.2. 反復修正

各種のステージング環境が最初に確立されると、プロモートサイクルが開始し、アプリケーションがステージからステージへと移動します。アプリケーションの更新には、アプリケーションの一部である API オブジェクトの修正を含めることができます。API オブジェクトは OpenShift Container Platform システムの設定を表すことから、それらの変更が想定されます。それらの変更の目的として以下のケースが想定されます。

- ステージング環境間における環境の違いについて説明する。
- アプリケーションがサポートする各種シナリオを検証する。

oc CLI を使用することで、API オブジェクトの次のステージ環境への移行が実行されます。API オブジェクトを変更する **oc** コマンドセットは充実していますが、本トピックではオブジェクト間の差分を計算し、適用する **oc apply** に焦点を当てます。

とりわけ **oc apply** は既存のオブジェクト定義と共にファイルまたは標準入力 (stdin) を入力として取る 3 方向マージと見ることができます。以下の間で 3 方向マージを実行します。

1. コマンドへの入力
2. オブジェクトの現行バージョン
3. 現行オブジェクトにアノテーションとして保存された最新のユーザー指定オブジェクト定義

その後に既存のオブジェクトは結果と共に更新されます。

オブジェクトがソース環境とターゲット環境間で同一であることが予期されていない場合など、API オブジェクトの追加のカスタマイズが必要な場合に、**oc set** などの **oc** コマンドは、アップストリーム環境から最新のオブジェクト定義を適用した後に、オブジェクトを変更するために使用できます。

使用方法についての詳細は、[シナリオおよび実例](#) を参照してください。

2.3.4.2. イメージおよびイメージストリームの管理

OpenShift Container Platform のイメージも一連の API オブジェクトで管理されます。ただし、イメージの管理はアプリケーションのプロモートにおける非常に中心的な部分であるため、イメージに最も直接的に関係するツールおよび API オブジェクトについては別途扱います。イメージのプロモートの管理には、手動および自動の方法を使用できます (パイプラインによるイメージの伝搬)。

2.3.4.2.1. イメージの移動



注記

イメージの管理に関する注意事項すべての詳細については、[イメージの管理](#) のトピックを参照してください。

2.3.4.2.1.1. ステージング環境がレジストリーを共有する場合

ステージング環境が同じ OpenShift Container Platform レジストリーを共有する場合 (すべてが同じ OpenShift Container Platform クラスター上にある場合など)、アプリケーションのプロモートパイプラインのステージ間でイメージを **移動する** 基本的な方法として、以下の 2 つ操作を実行できます。

- 1 つ目は、**docker tag** および **git tag** と類似する **oc tag** コマンドにより、OpenShift Container Platform のイメージストリームを特定のイメージへの参照で更新できます。また、あるイメージストリームから別のイメージストリームへとイメージの特定のバージョンへの参照をコピーすることも可能で、クラスター内の複数の異なるプロジェクト全体でもコピーが可能です。
- 2 つ目として、**oc import-image** は外部レジストリーとイメージストリーム間の橋渡しの機能を持ちます。レジストリーから所定のイメージのメタデータをインポートし、これを **イメージストリームタグ** としてイメージストリームに保存します。プロジェクトの各種の **BuildConfigs** および **DeploymentConfigs** がこれらの特定のイメージを参照できます。

2.3.4.2.1.2. ステージング環境が異なるレジストリーを使用する場合

ステージング環境が異なる OpenShift Container Platform レジストリーを活用している場合、より高度な使用方法が見られます。

[内部レジストリーへのアクセス](#) で、手順を詳細に説明していますが、まとめると以下のようになります。

1. OpenShift Container Platform のアクセストークンの取得と関連して **docker** コマンドを使用し、**docker login** コマンドに指定します。
2. OpenShift Container Platform レジストリーにログインした後、**docker pull**、**docker tag** および **docker push** を使用してイメージを移行します。
3. イメージがパイプラインの次の環境のレジストリーで利用可能になってから、必要に応じて **oc tag** を使用してイメージストリームを設定します。

2.3.4.2.2. デプロイ

変更対象が基礎となるアプリケーションイメージであるか、アプリケーションを設定する API オブジェクトであるかを問わず、プロモートされた変更を認識するにはデプロイメントが通常必要になります。アプリケーションのイメージが変更される場合 (アップストリームからのイメージのプロモートの一環としての **oc tag** 操作または **docker push** の実行による場合など)、**DeploymentConfig** の **ImageChangeTriggers** が新規デプロイメントをトリガーできます。同様に **DeploymentConfig** API オブジェクト自体が変更されている場合、API オブジェクトがプロモーション手順によって更新されると (例: **oc apply**)、**ConfigChangeTrigger** がデプロイメントを開始できます。

それ以外の場合に、手動のデプロイメントを容易にする **oc** コマンドには以下が含まれます。

- **oc rollout**: デプロイメント管理の新しいアプローチです (停止と再開のセマンティクスおよび履歴管理に関する充実した機能を含む)。
- **oc rollback**: 以前のデプロイメントに戻すことができます。プロモーションのシナリオでは、新しいバージョンのテストで問題が発生した場合には、以前のバージョンで問題がないかどうかを確認する必要がある場合があります。

2.3.4.2.3. Jenkins でのプロモーションフローの自動化

アプリケーションをプロモートする際に環境間での移動が必要なアプリケーションのコンポーネントを理解し、コンポーネントを移動する際に必要な手順を理解した後に、ワークフローのオーケストレー

ションおよび自動化を開始できます。OpenShift Container Platform は、このプロセスで役立つ Jenkins イメージおよびプラグインを提供しています。

OpenShift Container Platform Jenkins のイメージについては、[イメージの使用](#) で詳細に説明されています。これには Jenkins と Jenkins パイプラインの統合を容易にする OpenShift Container Platform プラグインのセットも含まれます。また、[パイプラインビルドストラテジー](#) により、Jenkins Pipeline と OpenShift Container Platform との統合が容易になります。また、パイプラインビルドストラテジーにより、Jenkins Pipeline と OpenShift Container Platform との統合が容易になります。これらすべてはアプリケーションのプロモートを含む、CI/CD の様々な側面の有効化に焦点を当てています。

アプリケーションのプロモート手順の手動による実行から自動へと切り替える際には、以下の OpenShift Container Platform が提供する Jenkins 関連の機能に留意してください。

- OpenShift Container Platform は、OpenShift Container Platform クラスターでのデプロイメントを非常に容易なものとするために高度にカスタマイズされた Jenkins のイメージを提供します。
- Jenkins イメージには OpenShift Pipeline プラグインが含まれます。これはプロモーションワークフローを実装する設定要素を提供します。これらの設定要素には、イメージストリームの変更に伴う Jenkins ジョブのトリガーやそれらのジョブ内でのビルドおよびデプロイメントのトリガーも含まれます。
- OpenShift Container Platform の Jenkins Pipeline のビルドストラテジーを使用する **BuildConfigs** により、Jenkinsfile ベースの Jenkins Pipeline ジョブの実行が可能になります。パイプラインジョブは Jenkins における複雑なプロモーションフロー用の戦略を設定するものであり、OpenShift Pipeline プラグインにより提供される手順を利用できます。

2.3.4.2.4. プロモーションについての注意事項

2.3.4.2.4.1. API オブジェクト参照

API オブジェクトは他のオブジェクトを参照することができます。この一般的な使用方法として、イメージストリームを参照する **DeploymentConfig** を設定します (他の参照関係も存在する場合があります)。

ある環境から別の環境へと API オブジェクトをコピーする場合、すべての参照がターゲット環境内で解決できることが重要となります。以下のような参照のシナリオを見てみましょう。

- プロジェクトにローカルから参照している場合。この場合、参照オブジェクトは、プロジェクトを参照しているオブジェクトと同じプロジェクトに存在します。通常の方法として、参照しているオブジェクトと同じプロジェクト内にあるターゲット環境に参照オブジェクトをコピーできることを確認します。
- 他のプロジェクトのオブジェクトを参照する場合。これは、共有プロジェクトのイメージストリームが複数のアプリケーションプロジェクトによって使用されている場合によくあるケースです。この場合、参照するオブジェクトを新しい環境にコピーする際、ターゲット環境内で解決できるように参照を随時更新しなければなりません。以下が必要になる場合があります。
 - 共有されるプロジェクトの名前がターゲット環境では異なる場合、参照先のプロジェクトを変更する。
 - 参照されるオブジェクトを共有プロジェクトからターゲット環境のローカルプロジェクトへと移動し、主要オブジェクトをターゲット環境へと移動する際に参照をローカルプロジェクトをポイントするよう更新する。

参照するオブジェクトの名前が異なる場合、ターゲット環境で参照先を更新する必要があります。

- 参照されるオブジェクトのターゲット環境へのコピーおよびその参照の更新の他の組み合わせ。

通常は、新しい環境にコピーされるオブジェクトによって参照されるオブジェクトを確認し、参照がターゲット環境で解決可能であることを確認することをお勧めします。それ以外には、参照の修正を行うための適切なアクションを取り、ターゲット環境で参照されるオブジェクトを利用可能にすることができます。

2.3.4.2.4.2. イメージレジストリー参照

イメージストリームはイメージレポジトリーを参照してそれらが表すイメージのソースを示唆します。イメージストリームがある環境から別の環境へと移動する場合、レジストリーおよびレポジトリーの参照も変更すべきかどうかを検討することが重要です。

- テスト環境と実稼働環境間の分離をアサートするために異なるイメージレジストリーが使用されている場合。
- テスト環境および実稼働環境に対応したイメージを分離するために異なるイメージレポジトリーが使用されている場合。

上記のいずれかが該当する場合、イメージストリームはソース環境からターゲット環境にコピーされる際に、適切なイメージに対して解決されるよう変更される必要があります。これは、あるレジストリーおよびレポジトリーから別のレジストリーおよびレポジトリーへとイメージをコピーするという [シナリオおよび実例](#) に説明されている手順の追加として行われます。

2.3.4.3. 概要

現時点で、以下が定義されています。

- デプロイされたアプリケーションを設定する新規アプリケーションアーティファクト。
- アプリケーションのプロモーションアクティビティと OpenShift Container Platform によって提供されるツールおよびコンセプトとの相関関係。
- OpenShift Container Platform と CI/CD パイプラインエンジン Jenkins との統合。

このトピックにおける残りの部分では、OpenShift Container Platform 内のアプリケーションのプロモーションフローのいくつかの例について扱います。

2.3.5. シナリオおよび実例

Docker、Kubernetes および OpenShift Container Platform のエコシステムにより導入された新規アプリケーションアーティファクトのコンポーネントを定義した上に、このセクションでは OpenShift Container Platform によって提供される方法およびツールを使用してこれらのコンポーネントを環境間でプロモートする方法を説明します。

アプリケーションを設定するコンポーネントにおいて、イメージは主要なアーティファクトです。これを前提とし、かつアプリケーションのプロモーションに当てはめると、中心的なアプリケーションのプロモーションパターンとなるのがイメージのプロモーションであり、この場合にイメージが作業単位となります。ほとんどのアプリケーションプロモーションシナリオでは、プロモーションパイプラインを使用したイメージの管理および伝搬が行われます。

単純なシナリオでは、パイプラインを使用したイメージの管理および伝搬のみを扱います。プロモーションシナリオの対象範囲が広がるにつれ、API オブジェクトを筆頭とする他のアプリケーションアーティファクトがパイプラインで管理および伝搬されるアイテムのインベントリーに含まれます。

このトピックでは、手動および自動の両方のアプローチを使用して、イメージおよび API オブジェクトのプロモートに関する特定の事例をいくつか紹介します。最初にアプリケーションのプロモーションパイプラインの環境のセットアップに関して、以下の点に留意してください。

2.3.5.1. プロモーションのセットアップ

アプリケーションの初期リビジョンの開発が完了すると、次の手順として、プロモーションパイプラインのステージング環境に移行できるようにアプリケーションのコンテンツをパッケージ化します。

1. 最初に、表示されるすべての API オブジェクトを移行可能なものとしてグループ化し、共通の **label** を適用します。

```
labels:
  promotion-group: <application_name>
```

前述のように **oc label** コマンドは、さまざまな API オブジェクトのラベルの管理を容易にします。

ヒント

OpenShift Container Platform テンプレートに API オブジェクトを最初に定義する場合、プロモート用にエクスポートする際にクエリーに使用する共通のラベルがすべての関連するオブジェクトにあることを簡単に確認できます。

2. このラベルは後続のクエリーで使用できます。たとえば、アプリケーションの API オブジェクトの移行を行う以下の **oc** コマンドセットの呼び出しについて検討しましょう。

```
$ oc login <source_environment>
$ oc project <source_project>
$ oc get -o yaml --export dc,is,svc,route,secret,sa -l promotion-group=<application_name> >
export.yaml
$ oc login <target_environment>
$ oc new-project <target_project> ①
$ oc create -f export.yaml
```

- ① または、すでに存在している場合は **oc project <target_project>** を実行します。



注記

oc get --export コマンドでは、イメージストリーム用に **is** タイプを含めるかどうかは、パイプライン内の異なる環境全体でイメージ、イメージストリーム、およびレジストリーの管理方法をどのように選択するかによって変わってきます。この点に関する注意事項を以下で説明しています。[イメージの管理](#) のトピックも参照してください。

3. プロモーションパイプラインの各種のステージング環境で使用されるそれぞれのレジストリーに対して機能するトークンを取得する必要があります。各環境について以下を実行します。
 - a. 環境にログインします。

```
$ oc login <each_environment_with_a_unique_registry>
```

- b. 以下を実行してアクセストークンを取得します。

```
$ oc whoami -t
```

- c. 次回に使用できるようにトークン値をコピーアンドペーストします。

2.3.5.2. 繰り返し可能なプロモーションプロセス

パイプラインの異なるステージング環境での初回のセットアップ後に、プロモーションパイプラインを使用したアプリケーションの反復を検証する繰り返し可能な手順のセットを開始できます。これらの基本的な手順は、ソース環境のイメージまたは API オブジェクトが変更されるたびに実行されます。

更新後のイメージの移動→更新後の API オブジェクトの移動→環境固有のカスタマイズの適用

1. 通常、最初の手順ではアプリケーションに関連するイメージの更新をパイプラインの次のステージにプロモートします。前述のように、ステージング環境間で OpenShift Container Platform レジストリーが共有されるかどうか、イメージをプロモートする上での主要な差別化要因となります。

- a. レジストリーが共有されている場合、単に **oc tag** を使用します。

```
$ oc tag <project_for_stage_N>/<imagestream_name_for_stage_N>:<tag_for_stage_N>
<project_for_stage_N+1>/<imagestream_name_for_stage_N+1>:<tag_for_stage_N+1>
```

- b. レジストリーが共有されていない場合、ソースおよび宛先の両方のレジストリーにログインする際、各プロモーションパイプラインレジストリーに対してアクセストークンを使用でき、アプリケーションイメージのプル、タグ付け、およびプッシュを随時実行できます。

- i. ソース環境レジストリーにログインします。

```
$ docker login -u <username> -e <any_email_address> -p <token_value>
<src_env_registry_ip>:<port>
```

- ii. アプリケーションのイメージをプルします。

```
$ docker pull <src_env_registry_ip>:<port>/<namespace>/<image name>:<tag>
```

- iii. アプリケーションのイメージを宛先レジストリーの場所にタグ付けし、宛先ステージング環境と一致するように namespace、名前、タグを随時更新します。

```
$ docker tag <src_env_registry_ip>:<port>/<namespace>/<image name>:<tag>
<dest_env_registry_ip>:<port>/<namespace>/<image name>:<tag>
```

- iv. 宛先ステージング環境のレジストリーにログインします。

```
$ docker login -u <username> -e <any_email_address> -p <token_value>
<dest_env_registry_ip>:<port>
```

- v. イメージを宛先にプッシュします。

```
$ docker push <dest_env_registry_ip>:<port>/<namespace>/<image name>:<tag>
```

ヒント

外部レジストリーからイメージの新バージョンを自動的にインポートするために、**oc tag** コマンドで **--scheduled** オプションを使用できます。これを使用する場合は、**ImageStreamTag** が参照するイメージは、イメージをホストするレジストリーから定期的にプルされます。

2. 次に、アプリケーションの変化によってアプリケーションを設定する API オブジェクトの根本的な変更や API オブジェクトセットへの追加と削除が必要となるケースがあります。アプリケーションの API オブジェクトにこのような変化が生じると、OpenShift Container Platform CLI はあるステージング環境から次の環境へと変更を移行するための広範囲のオプションを提供します。

- a. プロモーションパイプラインの初回セットアップ時と同じ方法で開始します。

```
$ oc login <source_environment>
$ oc project <source_project>
$ oc get -o yaml --export dc,is,svc,route,secret,sa -l promotion-group=
<application_name> > export.yaml
$ oc login <target_environment>
$ oc <target_project>
```

- b. 単に新しい環境でリソースを作成するのではなく、それらを更新します。これを実行するための方法がいくつかあります。
 - i. より保守的なアプローチとして、**oc apply** を使用し、ターゲット環境内の各 API オブジェクトに新しい変更をマージできます。これを実行することにより、**--dry-run=true** オプションを実行し、オブジェクトを実際に変更する前に結果として得られるオブジェクトを確認することができます。

```
$ oc apply -f export.yaml --dry-run=true
```

問題がなければ、**apply** コマンドを実際に行います。

```
$ oc apply -f export.yaml
```

apply コマンドはより複雑なシナリオで役立つ追加の引数をオプションで取ります。詳細については **oc apply --help** を参照してください。

- ii. または、よりシンプルで積極的なアプローチとして、**oc replace** を使用できます。この更新および置換についてはドライランは利用できません。最も基本的な形式として、以下を実行できます。

```
$ oc replace -f export.yaml
```

apply と同様に、**replace** はより高度な動作については他の引数をオプションで取ります。詳細は、**oc replace --help** を参照してください。

3. 直前の手順では、導入された新しい API オブジェクトは自動的に処理されますが、API オブジェクトがソースの環境から削除された場合には、**oc delete** を使用してこれらをターゲットの環境から手動で削除する必要があります。
4. ステージング環境ごとに必要な値が異なる可能性があるため、API オブジェクトで引用された環境変数を調整する必要がある場合があります。この場合は **oc set env** を使用します。

```
$ oc set env <api_object_type>/<api_object_ID> <env_var_name>=<env_var_value>
```

- 最後に、**oc rollout** コマンドまたは、上記の **デプロイメント** のセクションで説明した他のメカニズムを使用して、更新したアプリケーションの新規デプロイメントをトリガーします。

2.3.5.3. Jenkins を使用した反復可能なプロモーションプロセス

OpenShift Container Platform の **Jenkins Docker イメージ** で定義された **OpenShift サンプル ジョブ** は、Jenkins 設定ベースの OpenShift Container Platform でのイメージのプロモーションの例です。このサンプルのセットアップは **OpenShift Origin ソースリポジトリ** にあります。

このサンプルには以下が含まれます。

- **CI/CD エンジンとして Jenkins の使用。**
- **OpenShift Pipeline plug-in for Jenkins** の使用。このプラグインでは、Jenkins Freestyle および DSL Job ステップとしてパッケージされた OpenShift Container Platform の **oc** CLI が提供する機能サブセットを提供します。**oc** バイナリは、OpenShift Container Platform 用の Jenkins Docker イメージにも含まれており、Jenkins ジョブで OpenShift Container Platform と対話するために使用することも可能です。
- OpenShift Container Platform が提供する **Jenkins のテンプレート**。一時ストレージおよび永続ストレージの両方のテンプレートがあります。
- **サンプルアプリケーション**: **OpenShift Origin ソースリポジトリ** で定義されます。このアプリケーションは **ImageStreams**、**ImageChangeTriggers**、**ImageStreamTags**、**BuildConfigs** およびプロモーションパイプラインの各種ステージに対応した別個の **DeploymentConfigs** と **Services** を利用します。

以下では、OpenShift のサンプルジョブを詳細に検証していきます。

1. **最初のステップ** は、**oc scale dc frontend --replicas=0** の呼び出しと同じです。この手順は、実行されている可能性のあるアプリケーションイメージの以前のバージョンを終了させるために実行されます。
2. **2 番目のステップ** は **oc start-build frontend** の呼び出しと同じです。
3. **3 番目のステップ** は **oc rollout latest dc/frontend** の呼び出しと同じです。
4. **4 番目のステップ** は、このサンプルのテストを行います。このステップでは、アプリケーションに関連するサービスがネットワークからアクセス可能であることを確認します。背後で、OpenShift Container Platform サービスに関連する IP アドレスやポートにソケット接続を試みます。当然のこととして別のテストを追加することも可能です (OpenShift Pipeline plug-in ステップを使用しない場合は、Jenkins Shell ステップを使用して、OS レベルのコマンドとスクリプトを使用してアプリケーションをテストします)。
5. **5 番目のステップ** は、アプリケーションがテストに合格したことを前提としているため、イメージは Ready (使用準備完了) としてマークされます。このステップでは、新規の **prod** タグが **最新の** イメージをベースにしたアプリケーションイメージ用に作成されます。**フロントエンド** の **DeploymentConfig** でそのタグに対して **ImageChangeTrigger** が **定義されている** 場合には、対応する実稼働デプロイメントが起動されます。
6. **6 番目と最後のステップ** は検証のステップで、プラグインは OpenShift Container Platform が実稼働デプロイメントの必要な数のレプリカを起動したことを確認します。

第3章 認証

3.1. WEB コンソール認証

ブラウザで `<master_public_addr>:8443` の Web コンソール にアクセスすると、自動的にログインページにリダイレクトされます。

ブラウザのバージョンとオペレーティングシステムを使用して、Web コンソールにアクセスできることを確認します。

このページでログイン認証情報を入力して、API 呼び出しを行うためのトークンを取得します。ログイン後、Web コンソールを使用してプロジェクトをナビゲートできます。

3.2. CLI 認証

CLI コマンドの **oc login** を使用して、コマンドラインで認証することができます。オプションなしにこのコマンドを実行して、CLI の使用を開始できます。

```
$ oc login
```

このコマンドの対話式フローでは、指定の認証情報を使用して OpenShift Container Platform サーバーへのセッションを確立することができます。OpenShift Container Platform サーバーに正常にログインするための情報がない場合には、コマンドにより、必要に応じてユーザー入力を求めるプロンプトが表示されます。設定は自動的に保存され、その後のコマンドすべてに使用されます。

oc login コマンドのすべての設定オプションは **oc login --help** コマンドの出力で表示されますが、オプションの指定は任意です。以下の例では、一般的なオプションの使用方法を紹介します。

```
$ oc login [-u=<username>] \
  [-p=<password>] \
  [-s=<server>] \
  [-n=<project>] \
  [--certificate-authority=</path/to/file.crt>|--insecure-skip-tls-verify]
```

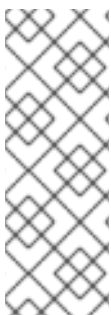
以下の表では、一般的なオプションを紹介しています。

表3.1 一般的な CLI 設定オプション

オプション	構文	説明
-s, --server	<pre>\$ oc login -s=<server></pre>	OpenShift Container Platform サーバーのホスト名を指定します。サーバーがこのフラグで指定されている場合には、このコマンドではホスト名は対話的に確認されません。また、このフラグは、CLI 設定ファイルがある場合や、ログインして別のサーバーに切り替える場合に使用できます。

オプション	構文	説明
-u, --username および -p, --password	<pre>\$ oc login -u=<username> -p=<password></pre>	OpenShift Container Platform サーバーにログインするための認証情報を指定できます。これらのフラグを指定してユーザー名またはパスワードを入力した場合は、このコマンドでは、ユーザー名やパスワードが対話的に確認されません。設定ファイルでセッショントークンを確立し、ログインしてから別のユーザー名に切り替える場合に、これらのフラグを使用することができます。
-n, --namespace	<pre>\$ oc login -u=<username> -p=<password> -n=<project></pre>	oc login と合わせて使用する場合は、グローバル CLI オプションは、指定のユーザーとしてログインしている場合に、切り替え後のプロジェクトを指定することができます。
--certificate-authority	<pre>\$ oc login --certificate-authority=<path/to/file.crt></pre>	HTTPS を使用する OpenShift Container Platform サーバーで正常かつセキュアに認証します。認証局ファイルへのパスは指定する必要があります。
--insecure-skip-tls-verify	<pre>\$ oc login --insecure-skip-tls-verify</pre>	HTTPS サーバーとの対話を可能にして、サーバーの証明書チェックを省略します。ただし、これはセキュリティが確保されない点に注意してください。有効な証明書を提示しない HTTPS サーバーに oc login を試行する際に、これかまたは --certificate-authority フラグを指定しない場合に、 oc login は接続がセキュアでないことを確認するユーザー入力 (y/N の入力形式) を求めるプロンプトを出します。

CLI 設定ファイルを使用すると、[複数の CLI プロファイル](#) を簡単に管理できます。



注記

管理者の認証情報がある場合でも [デフォルトシステムユーザー](#) の **system:admin** としてログインしていない場合は、認証情報が [CLI 設定ファイル](#) にある限り、いつでもこのユーザーとしてログインし直すことができます。以下のコマンドはログインを実行し、デフォルトのプロジェクトに切り替えます。

```
$ oc login -u system:admin -n default
```

第4章 承認

4.1. 概要

以下のトピックでは、アプリケーション開発者向けの [認証タスク](#) と、クラスター管理者が指定する認証機能について紹介します。

4.2. ユーザーの POD 作成権限の有無の確認

scc-review と **scc-subject-review** オプションを使用することで、個別ユーザーまたは特定のサービスアカウントのユーザーが Pod を作成または更新可能かどうかを確認できます。

scc-review オプションを使用すると、サービスアカウントが Pod を作成または更新可能かどうかを確認できます。このコマンドは、リソースを許可する SCC (Security Context Constraints) について出力します。

たとえば、**system:serviceaccount:projectname:default** サービスアカウントのユーザーが Pod を作成可能かどうかを確認するには、以下を実行します。

```
$ oc policy scc-review -z system:serviceaccount:projectname:default -f my_resource.yaml
```

scc-subject-review オプションを使用して、特定のユーザーが Pod を作成または更新できるかどうかを確認することも可能です。

```
$ oc policy scc-subject-review -u <username> -f my_resource.yaml
```

特定のグループに所属するユーザーが特定のファイルで Pod を作成できるかどうかを確認するには、以下を実行します。

```
$ oc policy scc-subject-review -u <username> -g <groupname> -f my_resource.yaml
```

4.3. 認証済みのユーザーとして何が実行できるのかを判断する方法

OpenShift Container Platform プロジェクト内で、namespace でスコープ設定されたすべてのリソース (サードパーティーのリソースを含む) に対して実行できる [動詞](#) を判別します。

can-i コマンドオプションは、ユーザーとロール関連のスコープをテストします。

```
$ oc policy can-i --list --loglevel=8
```

この出力で、情報収集のために呼び出す API 要求を判断しやすくなります。

ユーザーが判読可能な形式で情報を取得し直すには、以下を実行します。

```
$ oc policy can-i --list
```

この出力では、完全な一覧が表示されます。

特定の verb (動詞) を実行可能かどうかを判断するには、以下を実行します。

```
$ oc policy can-i <verb> <resource>
```

[ユーザースコープ](#) は、指定のスコープに関する詳細情報を提供します。以下に例を示します。

```
$ oc policy can-i <verb> <resource> --scopes=user:info
```


第5章 プロジェクト

5.1. 概要

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。

5.2. プロジェクトの作成

クラスター管理者が **許可した場合は**、CLI または **web コンソール** を使用して新規プロジェクトを作成することができます。

5.2.1. Web コンソールの使用

Web コンソールを使用して新規プロジェクトを作成するには、Project パネルまたは Project ページの **Create Project** ボタンをクリックします。

Getting Started **+ Create Project**

Create Project ×

*** Name**

my-project

A unique name for the project.

Display Name

My Project

Description

A short description.

Cancel Create

Create Project ボタンはデフォルトで表示されていますが、オプションで非表示にしたり、カスタマイズしたりすることができます。

5.2.2. CLI の使用

CLI を使用して新規プロジェクトを作成するには、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 to demonstrate OpenShift v3" \  
--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、既存のプロジェクトを削除してからでないと、新しいプロジェクトは作成できません。

5.3. 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。

プロジェクトの一覧を表示します。

```
$ oc get projects
```

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>
```

また、[web コンソール](#) を使用してプロジェクト間の表示や切り替えが可能です。[認証](#) してログインすると、アクセスのあるプロジェクト一覧が表示されます。

サービスカタログの右側のパネルでは、最近アクセスしたプロジェクト (最大 5 個) へのクイックアクセスが可能です。プロジェクトの詳細一覧については、右パネルの上部にある **View All** リンクを使用します。

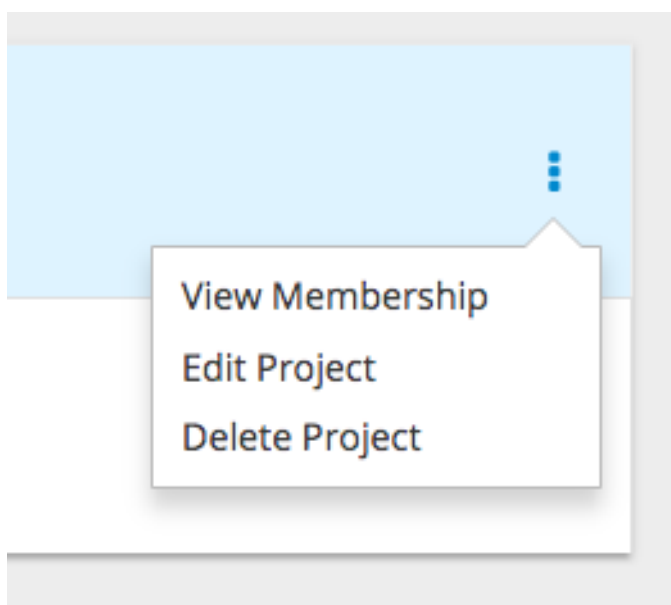
The screenshot shows the OpenShift 'My Projects' interface. At the top, there's a search bar 'Filter by keyword', a sort dropdown 'Sort by Display Name', and a '+ Create Project' button. Below is a list of projects:

Project Name	Description	Created By / Time	Actions
Ben's Top Secret Project	Ben's top secret project to make us huge profits next year.	ben - created by developer 26 minutes ago	⋮
My Project	Initial developer project	myproject - created by developer 7 hours ago	⋮
Nodejs + MongoDB dev	A short description of what this project is for and how it will function.	node - created by developer 30 minutes ago	⋮
Robb H. javascript development	Short term development environment while he's getting up to speed on current UI team dev	robb - created by developer 24 minutes ago	⋮
Ruby on Rails example application	Developer template for Ruby on Rails project.	ruby - created by developer 29 minutes ago	⋮
Test Integration enironment		test - created by developer 29 minutes ago	⋮

CLI を使用して [新規プロジェクト](#) を作成する場合は、ブラウザでページを更新して、新規プロジェクトを表示することができます。

プロジェクトを選択すると、そのプロジェクトの [プロジェクトの概要](#) が表示されます。

特定プロジェクトの kebab (ケバブ) メニューをクリックすると、以下のオプションが表示されます。



5.4. プロジェクトステータスの確認

oc status コマンドは、コンポーネントと関係を含む現在のコンポーネントの概要を示します。このコマンドには引数は指定できません。

-

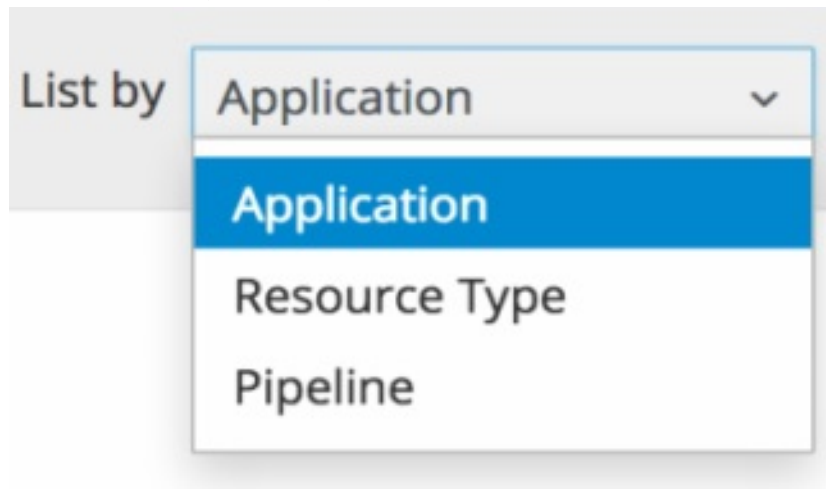
```
$ oc status
```

5.5. ラベル別の絞り込み

リソースの **ラベル** を使用して **Web コンソール** のプロジェクトページのコンテンツを絞り込むことができます。提案されたラベル名や値から選択することも、独自の内容を入力することも可能です。また、複数のフィルターを指定することもできます。複数のフィルターが適用される場合には、リソースはすべてのフィルターと一致しないと表示されなくなります。

ラベル別で絞り込むには以下を実行します。

1. ラベルタイプを選択します。

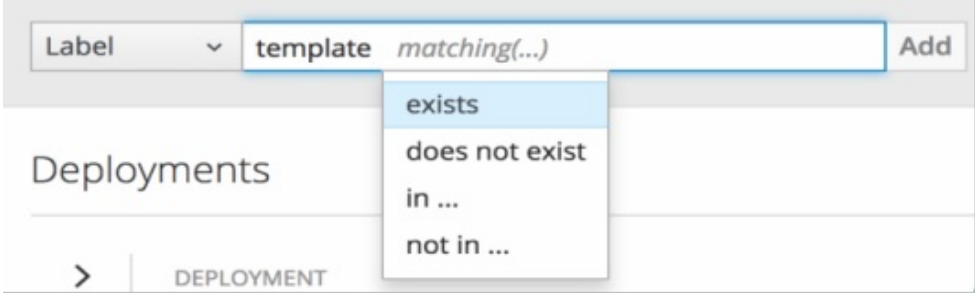


2. 以下のいずれかを選択します。

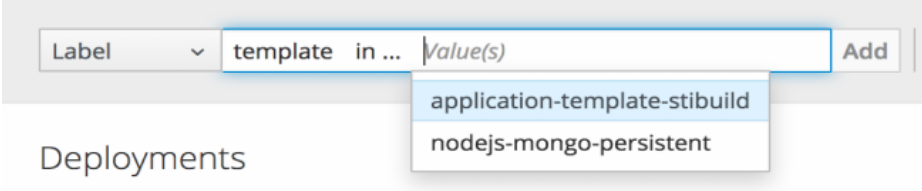
exists	ラベル名が存在することを確認するだけで、値は無視します。
does not exist	ラベル名が存在しないことを確認してこの値は無視します。
in	ラベル名が存在し、選択した値の1つと同じであることを確認します。

not in


ラベル名が存在しない、または選択した値に該当しないことを確認します。



a. **in** または **not in** を選択した場合には、値セットを選択してから、**Filter** を選択します。



3. フィルターの追加後に、**Clear all filters** を選択するか、削除するフィルターをそれぞれクリックして、絞り込みを停止します。



5.6. ページの状態のブックマーク

OpenShift Container Platform [web コンソール](#) では、ページの状態をブックマークできるようになり、ラベルのフィルターや他の設定を保存する際に役立ちます。

タブ間の切り替えなど、ページの状態を変更する作業を行った場合には、ブラウザのナビゲーションバーの URL が自動的に更新されます。

5.7. 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 の状態のプロジェクトからコンテンツをすべて削除してから、プロジェクトを最終的に削除します。プロジェクトが Terminating のステータスの間は、ユーザーはそのプロジェクトに新規コンテンツを追加できません。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。

CLI を使用してプロジェクトを削除するには以下を実行します。

`$ oc delete project <project_name>`

第6章 アプリケーションの移行

6.1. 概要

以下のトピックでは、OpenShift version 2 (v2) アプリケーションから OpenShift version 3 (v3) に移行する手順を説明します。



注記

以下のトピックでは、OpenShift v2 に固有の用語を使用します。[Comparing OpenShift Enterprise 2 and OpenShift Enterprise 3](#) では、これら 2 つのバージョンや、使用する用語の違いについて詳しく説明しています。

OpenShift v2 アプリケーションから OpenShift Container Platform v3 に移行するには、各 v2 カートリッジは OpenShift Container Platform v3 の対応のイメージまたはテンプレートと同等であり、個別に移行する必要があるため、v2 アプリケーションのすべてのカートリッジを記録する必要があります。またそれぞれのカートリッジについて、すべての依存関係または必要なパッケージは v3 イメージに含める必要があるため、それらを記録する必要があります。

一般的な移行手順は以下のとおりです。

1. v2 アプリケーションをバックアップします。
 - Web カートリッジ: ソースコードは、GitHub のリポジトリにプッシュするなど、Git リポジトリにバックアップすることができます。
 - データベースカートリッジ: データベースは、dump コマンドを使用してバックアップすることができます (**mongodump**、**mysqldump**、**pg_dump**)。
 - Web およびデータベースカートリッジ: **rhc** クライアントツールには、複数のカートリッジをバックアップするスナップショットの機能があります。

```
$ rhc snapshot save <app_name>
```

スナップショットは展開可能な tar ファイルであり、このファイルには、アプリケーションのソースコードとデータベースのダンプが含まれます。

2. アプリケーションにデータベースカートリッジが含まれる場合には、v3 データベースアプリケーションを作成し、データベースダンプを新しい v3 データベースアプリケーションの Pod に同期してから、データベースの復元コマンドを使用して v3 データベースアプリケーションに v2 データベースを復元します。
3. Web フレームワークアプリケーションの場合には、v3 と互換性を持たせるようにアプリケーションのソースコードを編集します。次に、Git リポジトリの適切なファイルに必要な依存関係またはパッケージを追加します。v2 環境変数を対応する v3 環境変数に変換します。
4. ソース (Git リポジトリ) または Git URL のクイックスタートから v3 アプリケーションを作成します。また、データベースのサービスパラメーターを新規アプリケーションに追加して、データベースアプリケーションと Web アプリケーションをリンクします。
5. v2 には統合 git 環境があり、アプリケーションは v2 git リポジトリに変更がプッシュされるたびに自動的に再ビルドされ、再起動されます。v3 では、ビルドがパブリックの git リポジトリにプッシュされるソースコードの変更で自動的にトリガーされるようにするために、v3 の初期ビルドの完了後に [webhook](#) を設定する必要があります。

6.2. データベースアプリケーションの移行

6.2.1. 概要

以下のトピックでは、MySQL、PostgreSQL および MongoDB データベースアプリケーションを OpenShift バージョン 2 (v2) から OpenShift version 3 (v3) に移行する方法を確認します。

6.2.2. サポートされているデータベース

v2	v3
MongoDB: 2.4	MongoDB: 2.4, 2.6
MySQL: 5.5	MySQL: 5.5, 5.6
PostgreSQL: 9.2	PostgreSQL: 9.2, 9.4

6.2.3. MySQL

1. すべてのデータベースをダンプファイルにエクスポートして、これをローカルマシン (現在のディレクトリー) にコピーします

```
$ rhc ssh <v2_application_name>
$ mysqldump --skip-lock-tables -h $OPENSIFT_MYSQL_DB_HOST -P
${OPENSIFT_MYSQL_DB_PORT:-3306} -u ${OPENSIFT_MYSQL_DB_USERNAME:-
'admin'} \
--password="$OPENSIFT_MYSQL_DB_PASSWORD" --all-databases > ~/app-
root/data/all.sql
$ exit
```

2. `dbdump` をローカルマシンにダウンロードします。

```
$ mkdir mysqldumpdir
$ rhc scp -a <v2_application_name> download mysqldumpdir app-root/data/all.sql
```

3. テンプレートから v3 `mysql-persistent` Pod を作成します。

```
$ oc new-app mysql-persistent -p \
  MYSQL_USER=<your_v2_mysql_username> -p \
  MYSQL_PASSWORD=<your_v2_mysql_password> -p MYSQL_DATABASE=
<your_v2_database_name>
```

4. Pod の使用準備ができているかどうかを確認します。

```
$ oc get pods
```

5. Pod の実行中に、データベースのアーカイブファイルを v3 MySQL Pod にコピーします。

```
$ oc rsync /local/mysqldumpdir <mysql_pod_name>:/var/lib/mysql/data
```


6. v3 の実行中の Pod に、データベースを復元します。

```
$ oc rsh <mysql_pod>
$ cd /var/lib/mysql/data/mysqldumpdir
```

v3 では、データベースを復元するには、root ユーザーとして MySQL にアクセスする必要があります。

v2 では、**\$OPENSIFT_MYSQL_DB_USERNAME** には全データベースに対する完全な権限がありました。v3 では、権限をデータベースごとに **\$MYSQL_USER** に割り当てる必要があります。

```
$ mysql -u root
$ source all.sql
```

<dbname> のすべての権限を <your_v2_username>@localhost に割り当ててから、権限をフラッシュします。

7. Pod からダンプディレクトリーを削除します。

```
$ cd ../; rm -rf /var/lib/mysql/data/mysqldumpdir
```

サポート対象の MySQL 環境変数

v2	v3
OPENSIFT_MYSQL_DB_HOST	[service_name]_SERVICE_HOST
OPENSIFT_MYSQL_DB_PORT	[service_name]_SERVICE_PORT
OPENSIFT_MYSQL_DB_USERNAME	MYSQL_USER
OPENSIFT_MYSQL_DB_PASSWORD	MYSQL_PASSWORD
OPENSIFT_MYSQL_DB_URL	
OPENSIFT_MYSQL_DB_LOG_DIR	
OPENSIFT_MYSQL_VERSION	
OPENSIFT_MYSQL_DIR	
OPENSIFT_MYSQL_DB_SOCKET	
OPENSIFT_MYSQL_IDENT	
OPENSIFT_MYSQL_AIO	MYSQL_AIO
OPENSIFT_MYSQL_MAX_ALLOWED_PACKET	MYSQL_MAX_ALLOWED_PACKET

v2	v3
OPENSIFT_MYSQL_TABLE_OPEN_CACHE	MYSQL_TABLE_OPEN_CACHE
OPENSIFT_MYSQL_SORT_BUFFER_SIZE	MYSQL_SORT_BUFFER_SIZE
OPENSIFT_MYSQL_LOWER_CASE_TABLE_NAMES	MYSQL_LOWER_CASE_TABLE_NAMES
OPENSIFT_MYSQL_MAX_CONNECTIONS	MYSQL_MAX_CONNECTIONS
OPENSIFT_MYSQL_FT_MIN_WORD_LEN	MYSQL_FT_MIN_WORD_LEN
OPENSIFT_MYSQL_FT_MAX_WORD_LEN	MYSQL_FT_MAX_WORD_LEN
OPENSIFT_MYSQL_DEFAULT_STORAGE_ENGINE	
OPENSIFT_MYSQL_TIMEZONE	
	MYSQL_DATABASE
	MYSQL_ROOT_PASSWORD
	MYSQL_MASTER_USER
	MYSQL_MASTER_PASSWORD

6.2.4. PostgreSQL

1. ギアから v2 PostgreSQL データベースをバックアップします。

```
$ rhc ssh -a <v2-application_name>
$ mkdir ~/app-root/data/tmp
$ pg_dump <database_name> | gzip > ~/app-root/data/tmp/<database_name>.gz
```

2. ローカルマシンに、バックアップファイルを展開します。

```
$ rhc scp -a <v2_application_name> download <local_dest> app-root/data/tmp/<db-
name>.gz
$ gzip -d <database-name>.gz
```



注記

手順 4 とは別のフォルダーにバックアップファイルを保存します。

3. 新規サービスを作成するための v2 アプリケーションのデータベース名、ユーザー名、パスワードを使用して PostgreSQL サービスを作成します。

```
$ oc new-app postgresql-persistent -p POSTGRESQL_DATABASE=dbname -p
POSTGRESQL_PASSWORD=password -p POSTGRESQL_USER=username
```

4. Pod の使用準備ができているかどうかを確認します。

```
$ oc get pods
```

5. Pod を実行中に、バックアップディレクトリーを Pod に同期します。

```
$ oc rsync /local/path/to/dir <postgresql_pod_name>:/var/lib/pgsql/data
```

6. Pod にリモートからアクセスします。

```
$ oc rsh <pod_name>
```

7. データベースを復元します。

```
psql dbname < /var/lib/pgsql/data/<database_backup_file>
```

8. 必要のなくなったバックアップファイルをすべて削除します。

```
$ rm /var/lib/pgsql/data/<database-backup-file>
```

サポート対象の PostgreSQL 環境変数

v2	v3
OPENSIFT_POSTGRESQL_DB_HOST	[service_name]_SERVICE_HOST
OPENSIFT_POSTGRESQL_DB_PORT	[service_name]_SERVICE_PORT
OPENSIFT_POSTGRESQL_DB_USERNAME	POSTGRESQL_USER
OPENSIFT_POSTGRESQL_DB_PASSWORD	POSTGRESQL_PASSWORD
OPENSIFT_POSTGRESQL_DB_LOG_DIR	
OPENSIFT_POSTGRESQL_DB_PID	
OPENSIFT_POSTGRESQL_DB_SOCKET_DIR	
OPENSIFT_POSTGRESQL_DB_URL	
OPENSIFT_POSTGRESQL_VERSION	
OPENSIFT_POSTGRESQL_SHARED_BUFFERS	

v2	v3
OPENSIFT_POSTGRESQL_MAX_CONNECTIONS	
OPENSIFT_POSTGRESQL_MAX_PREPARED_TRANSACTIONS	
OPENSIFT_POSTGRESQL_DATESTYLE	
OPENSIFT_POSTGRESQL_LOCALE	
OPENSIFT_POSTGRESQL_CONFIG	
OPENSIFT_POSTGRESQL_SSL_ENABLED	
	POSTGRESQL_DATABASE
	POSTGRESQL_ADMIN_PASSWORD

6.2.5. MongoDB



注記

- OpenShift v3 の場合: MongoDB シェルバージョン 3.2.6
- OpenShift v2 の場合: MongoDB シェルバージョン 2.4.9

1. **ssh** コマンドを使用して、v2 アプリケーションにリモートからアクセスします。

```
$ rhc ssh <v2_application_name>
```

2. **-d <database_name> -c <collections>** で単一のデータベースを指定して、**mongodump** を実行します。このオプションがないと、データベースはすべてダンプされます。各データベースは、独自のディレクトリーにダンプされます。

```
$ mongodump -h $OPENSIFT_MONGODB_DB_HOST -o app-root/repo/mydbdump -u
'admin' -p $OPENSIFT_MONGODB_DB_PASSWORD
$ cd app-root/repo/mydbdump/<database_name>; tar -cvzf dbname.tar.gz
$ exit
```

3. **dbdump** を **mongodump** ディレクトリーのローカルマシンにダウンロードします。

```
$ mkdir mongodump
$ rhc scp -a <v2_appname> download mongodump \
app-root/repo/mydbdump/<dbname>/dbname.tar.gz
```

4. v3 で MongoDB Pod を実行します。最新のイメージ (3.2.6) には **mongo-tools** が含まれないので、**mongorestore** または **mongoimport** コマンドを使用するには、デフォルトの **mongodb-**

persistent テンプレートを編集して、**mongo-tools**, “**mongodb:2.4**” を含むイメージタグを指定します。このため、以下の **oc get --export** コマンドを使用して、編集することが必要です。

```
$ oc get -o json --export template mongodb-persistent -n openshift > mongodb-24persistent.json
```

mongodb-24persistent.json の L80 を編集します。 **mongodb:latest** は **mongodb:2.4** に置き換えてください。

```
$ oc new-app --template=mongodb-persistent -n <project-name-that-template-was-created-in> \
  MONGODB_USER=user_from_v2_app -p \
  MONGODB_PASSWORD=password_from_v2_db -p \
  MONGODB_DATABASE=v2_dbname -p \
  MONGODB_ADMIN_PASSWORD=password_from_v2_db
$ oc get pods
```

5. **mongodb** Pod の実行中に、データベースのアーカイブファイルを v3 MongoDB Pod にコピーします。

```
$ oc rsync local/path/to/mongodump <mongodb_pod_name>:/var/lib/mongodb/data
$ oc rsh <mongodb_pod>
```

6. MongoDB Pod で、復元する各データベースについて以下を実行します。

```
$ cd /var/lib/mongodb/data/mongodump
$ tar -xzvf dbname.tar.gz
$ mongorestore -u $MONGODB_USER -p $MONGODB_PASSWORD -d dbname -v /var/lib/mongodb/data/mongodump
```

7. データベースが復元されたかどうかを確認します。

```
$ mongo admin -u $MONGODB_USER -p $MONGODB_ADMIN_PASSWORD
$ use dbname
$ show collections
$ exit
```

8. Pod から **mongodump** ディレクトリーを削除します。

```
$ rm -rf /var/lib/mongodb/data/mongodump
```

サポート対象の MongoDB 環境変数

v2	v3
OPENSIFT_MONGODB_DB_HOST	[service_name]_SERVICE_HOST
OPENSIFT_MONGODB_DB_PORT	[service_name]_SERVICE_PORT
OPENSIFT_MONGODB_DB_USERNAME	MONGODB_USER

v2	v3
OPENSIFT_MONGODB_DB_PASSWORD	MONGODB_PASSWORD
OPENSIFT_MONGODB_DB_URL	
OPENSIFT_MONGODB_DB_LOG_DIR	
	MONGODB_DATABASE
	MONGODB_ADMIN_PASSWORD
	MONGODB_NOPREALLOC
	MONGODB_SMALLFILES
	MONGODB_QUIET
	MONGODB_REPLICA_NAME
	MONGODB_KEYFILE_VALUE

6.3. WEB フレームワークアプリケーションの移行

6.3.1. 概要

以下のトピックでは、Python、Ruby、PHP、Perl、Node.js、WordPress、Ghost、JBoss EAP、JBoss WS (Tomcat) および Wildfly 10 (JBoss AS) の Web フレームワークアプリケーションを OpenShift version 2 (v2) から OpenShift version 3 (v3) に移行する方法を確認します。

6.3.2. Python

1. 新しい GitHub リポジトリを設定して、そのリポジトリをリモートのブランチとして現在のローカル v2 Git リポジトリに追加します。

```
$ git remote add <remote-name> https://github.com/<github-id>/<repo-name>.git
```

2. ローカルの v2 ソースコードを新規リポジトリにプッシュします。

```
$ git push -u <remote-name> master
```

3. **setup.py**、**wsgi.py**、**requirements.txt** および **etc** などの重要なファイルがすべて新規リポジトリにプッシュされていることを確認します。
 - アプリケーションに必要なパッケージがすべて **requirements.txt** に含まれていることを確認します。
4. **oc** コマンドを使用して、ビルダーイメージとソースコードから新規の Python アプリケーションを起動します。

```
$ oc new-app --strategy=source
python:3.3~https://github.com/<github-id>/<repo-name> --name=<app-name> -e
<ENV_VAR_NAME>=<env_var_value>
```

サポート対象の Python バージョン

v2	v3
Python: 2.6, 2.7, 3.3	サポート対象のコンテナイメージ
Django	Django-psql-example (quickstart)

6.3.3. Ruby

1. 新しい GitHub リポジトリを設定して、そのリポジトリをリモートのブランチとして現在のローカル v2 Git リポジトリに追加します。

```
$ git remote add <remote-name> https://github.com/<github-id>/<repo-name>.git
```

2. ローカルの v2 ソースコードを新規リポジトリにプッシュします。

```
$ git push -u <remote-name> master
```

3. Gemfile がなく、単純な rack アプリケーションを実行している場合には、この Gemfile ファイルをソースの root にコピーします。

```
https://github.com/sclorg/ruby-ex/blob/master/Gemfile
```



注記

Ruby 2.0 がサポートする rack gem の最新バージョンは 1.6.4 であるため、Gemfile は **gem 'rack', "1.6.4"** に変更する必要があります。

Ruby 2.2 以降の場合は、**rack gem 2.0 以降**を使用してください。

4. **oc** コマンドを使用して、ビルダーイメージとソースコードから新規の Ruby アプリケーションを起動します。

```
$ oc new-app --strategy=source
ruby:2.0~https://github.com/<github-id>/<repo-name>.git
```

サポート対象の Ruby バージョン

v2	v3
Ruby: 1.8, 1.9, 2.0	サポート対象のコンテナイメージ
Ruby on Rails: 3, 4	Rails-postgresql-example (quickstart)

v2	v3
Sinatra	

6.3.4. PHP

1. 新しい GitHub リポジトリを設定して、そのリポジトリをリモートのブランチとして現在のローカル v2 Git リポジトリに追加します。

```
$ git remote add <remote-name> https://github.com/<github-id>/<repo-name>
```

2. ローカルの v2 ソースコードを新規リポジトリにプッシュします。

```
$ git push -u <remote-name> master
```

3. **oc** コマンドを使用して、ビルダーイメージとソースコードから新規の PHP アプリケーションを起動します。

```
$ oc new-app https://github.com/<github-id>/<repo-name>.git
--name=<app-name> -e <ENV_VAR_NAME>=<env_var_value>
```

サポート対象の PHP バージョン

v2	v3
PHP: 5.3, 5.4	サポート対象のコンテナイメージ
PHP 5.4 with Zend Server 6.1	
CodeIgniter 2	
HHVM	
Laravel 5.0	
	cakephp-mysql-example (quickstart)

6.3.5. Perl

1. 新しい GitHub リポジトリを設定して、そのリポジトリをリモートのブランチとして現在のローカル v2 Git リポジトリに追加します。

```
$ git remote add <remote-name> https://github.com/<github-id>/<repo-name>
```

2. ローカルの v2 ソースコードを新規リポジトリにプッシュします。

```
$ git push -u <remote-name> master
```


3. ローカルの Git リポジトリを編集して、変更をアップストリームにプッシュして、v3 との互換性を確保します。
 - a. v2 では、CPAN モジュールは `.openshift/cpan.txt` にあります。v3 では、s2i ビルダークは、ソースのルートディレクトリで `cpanfile` という名前のファイルを検索します。

```
$ cd <local-git-repository>
$ mv .openshift/cpan.txt cpanfile
```

`cpanfile` の形式が若干異なるので、これを編集します。

cpanfile の形式	cpan.txt の形式
'cpan::mod' が必要	cpan::mod
requires 'Dancer';	Dancer
requires 'YAML';	YAML

- b. `.openshift` ディレクトリを削除します。



注記

v3 では、`action_hooks` および `cron` タスクは同じようにサポートされません。詳細情報は、[アクションフック](#) を参照してください。

4. `oc` コマンドを使用して、ビルダーイメージとソースコードから新規の Perl アプリケーションを起動します。

```
$ oc new-app https://github.com/<github-id>/<repo-name>.git
```

サポート対象の Perl バージョン

v2	v3
Perl: 5.10	サポート対象のコンテナイメージ
	Dancer-mysql-example (quickstart)

6.3.6. Node.js

1. 新しい GitHub リポジトリを設定して、そのリポジトリをリモートのブランチとして現在のローカル Git リポジトリに追加します。

```
$ git remote add <remote-name> https://github.com/<github-id>/<repo-name>
```

2. ローカルの v2 ソースコードを新規リポジトリにプッシュします。

```
$ git push -u <remote-name> master
```

3. ローカルの Git リポジトリを編集して、変更をアップストリームにプッシュして、v3 との互換性を確保します。
 - a. `.openshift` ディレクトリーを削除します。



注記

v3 では、`action_hooks` および `cron` タスクは同じようにサポートされません。詳細情報は、[アクションフック](#) を参照してください。

- b. `server.js` を編集します。
 - L116 `server.js`: `'self.app = express();'`
 - L25 `server.js`: `self.ipaddress = '0.0.0.0';`
 - L26 `server.js`: `self.port = 8080;`



注記

Lines(L) は V2 カートリッジの `server.js` から取得されます。

4. `oc` コマンドを使用して、ビルダーイメージとソースコードから新規の Node.js アプリケーションを起動します。

```
$ oc new-app https://github.com/<github-id>/<repo-name>.git
--name=<app-name> -e <ENV_VAR_NAME>=<env_var_value>
```

サポート対象の Node.js バージョン

v2	v3
Node.js 0.10	サポート対象のコンテナイメージ
	Nodejs-mongodb-example。このクイックスタートテンプレートは Node.js バージョン 6 のみをサポートします。

6.3.7. WordPress



重要

現時点で WordPress アプリケーションの移行はコミュニティによるサポートのみで、Red hat のサポートはありません。

WordPress アプリケーションの OpenShift Container Platform v3 への移行に関する情報は、[OpenShift ブログ](#) を参照してください。

6.3.8. Ghost



重要

現時点で Ghost アプリケーションの移行はコミュニティによるサポートのみで、Red hat のサポートはありません。

Ghost アプリケーションの OpenShift Container Platform v3 への移行に関する情報は、[OpenShift ブログ](#) を参照してください。

6.3.9. JBoss EAP

1. 新しい GitHub リポジトリを設定して、そのリポジトリをリモートのブランチとして現在のローカル Git リポジトリに追加します。

```
$ git remote add <remote-name> https://github.com/<github-id>/<repo-name>
```

2. ローカルの v2 ソースコードを新規リポジトリにプッシュします。

```
$ git push -u <remote-name> master
```

3. リポジトリに事前にビルドされた `.war` ファイルが含まれている場合には、それらをリポジトリの `root` ディレクトリ内の `deployments` ディレクトリに置く必要があります。
4. JBoss EAP 7 ビルダイメージ (`jboss-eap70-openshift`) と GitHub からのソースコードリポジトリを使用して新規アプリケーションを作成します。

```
$ oc new-app --strategy=source jboss-eap70-openshift:1.6~https://github.com/<github-id>/<repo-name>.git
```

6.3.10. JBoss WS (Tomcat)

1. 新しい GitHub リポジトリを設定して、そのリポジトリをリモートのブランチとして現在のローカル Git リポジトリに追加します。

```
$ git remote add <remote-name> https://github.com/<github-id>/<repo-name>
```

2. ローカルの v2 ソースコードを新規リポジトリにプッシュします。

```
$ git push -u <remote-name> master
```

3. リポジトリに事前にビルドされた `.war` ファイルが含まれている場合には、それらをリポジトリの `root` ディレクトリ内の `deployments` ディレクトリに置く必要があります。
4. JBoss Web Server 3 (Tomcat 7) ビルダイメージ (`jboss-webserver30-tomcat7`) と GitHub からのソースコードリポジトリを使用して新規アプリケーションを作成します。

```
$ oc new-app --strategy=source  
jboss-webserver30-tomcat7-openshift~https://github.com/<github-id>/<repo-name>.git  
--name=<app-name> -e <ENV_VAR_NAME>=<env_var_value>
```

6.3.11. JBoss AS (Wildfly 10)

1. 新しい GitHub リポジトリを設定して、そのリポジトリをリモートのブランチとして現在のローカル Git リポジトリに追加します。

```
$ git remote add <remote-name> https://github.com/<github-id>/<repo-name>
```

2. ローカルの v2 ソースコードを新規リポジトリにプッシュします。

```
$ git push -u <remote-name> master
```

3. ローカルの Git リポジトリを編集して、変更をアップストリームにプッシュして v3 との互換性を確保します。

- a. `.openshift` ディレクトリを削除します。



注記

v3 では、`action_hooks` および `cron` タスクは同じようにサポートされません。詳細情報は、[アクションフック](#) を参照してください。

- b. `deployments` ディレクトリをソースリポジトリの root に追加します。`.war` ファイルをこの `deployments` ディレクトリに移動します。

4. `oc` コマンドを使用して、ビルダーイメージとソースコードから新規の Wildfly アプリケーションを起動します。

```
$ oc new-app https://github.com/<github-id>/<repo-name>.git
--image-stream="openshift/wildfly:10.0" --name=<app-name> -e
<ENV_VAR_NAME>=<env_var_value>
```



注記

引数 `--name` はアプリケーション名を指定するためのオプションの引数です。また、`-e` は `OPENSIFT_PYTHON_DIR` などのビルドやデプロイメントプロセスに必要な環境変数を追加するためのオプションの引数です。

6.3.12. サポート対象の JBoss バージョン

v2	v3
JBoss App Server 7	
Tomcat 6 (JBoss EWS 1.0)	サポート対象のコンテナイメージ
Tomcat 7 (JBoss EWS 2.0)	サポート対象のコンテナイメージ
Vert.x 2.1	
WildFly App Server 10	
WildFly App Server 8.2.1.Final	

v2	v3
WildFly App Server 9	
CapeDwarf	
JBoss Data Virtualization 6	サポート対象のコンテナイメージ
JBoss Enterprise App Platform (EAP) 6	サポート対象のコンテナイメージ
JBoss Unified Push Server 1.0.0.Beta1, Beta2	
JBoss BPM Suite	サポート対象のコンテナイメージ
JBoss BRMS	サポート対象のコンテナイメージ
	jboss-eap70-openshift: 1.3-Beta
	eap64-https-s2i
	eap64-mongodb-persistent-s2i
	eap64-mysql-persistent-s2i
	eap64-psql-persistent-s2i

6.4. クイックスタートの例

6.4.1. 概要

v2 クイックスタートから v3 クイックスタートへの明確な移行パスはありませんが、v3 では以下のクイックスタートを利用できます。データベースを含むアプリケーションがある場合には、**oc new-app** でアプリケーションを作成してから、もう一度 **oc new-app** を実行して別のデータベースサービスを起動し、これら 2 つを共通の環境変数を使用してリンクするのではなく、以下のいずれかを使用し、ソースコードを含む GitHub リポジトリからリンクしたアプリケーションとデータベースを一度にインスタンス化できます。**oc get templates -n openshift** で利用可能なテンプレートをすべて表示することができます。

- CakePHP MySQL <https://github.com/sclorg/cakephp-ex>
 - テンプレート: cakephp-mysql-example
- Node.js MongoDB <https://github.com/sclorg/nodejs-ex>
 - テンプレート: nodejs-mongodb-example
- Django PostgreSQL <https://github.com/sclorg/django-ex>
 - テンプレート: django-psql-example

- Dancer MySQL <https://github.com/sclorg/dancer-ex>
 - テンプレート: dancer-mysql-example
- Rails PostgreSQL <https://github.com/sclorg/rails-ex>
 - テンプレート: rails-postgresql-example

6.4.2. ワークフロー

上記のテンプレート URL のいずれかに対して **git clone** をローカルで実行します。アプリケーションのソースコードを追加し、コミットし、GitHub リポジトリにプッシュしてから、上記のテンプレートのいずれかで v3 クイックスタートアプリケーションを起動します。

1. アプリケーション用の GitHub リポジトリを作成します。
2. クイックスタートテンプレートのクローンを作成して、GitHub リポジトリをリモートとして追加します。

```
$ git clone <one-of-the-template-URLs-listed-above>
$ cd <your local git repository>
$ git remote add upstream <https://github.com/<git-id>/<quickstart-repo>.git>
$ git push -u upstream master
```

3. ソースコードを GitHub にコミットし、プッシュします。

```
$ cd <your local repository>
$ git commit -am "added code for my app"
$ git push origin master
```

4. v3 で新規アプリケーションを作成します。

```
$ oc new-app --template=<template> \
-p SOURCE_REPOSITORY_URL=<https://github.com/<git-id>/<quickstart_repo>.git> \
-p DATABASE_USER=<your_db_user> \
-p DATABASE_NAME=<your_db_name> \
-p DATABASE_PASSWORD=<your_db_password> \
-p DATABASE_ADMIN_PASSWORD=<your_db_admin_password> ①
```

- ① MongoDB にのみ該当します。

web フレームワーク Pod とデータベース Pod の 2 つの Pod が実行されます。Web フレームワーク Pod 環境は、データベース Pod 環境と一致しているはずですが、環境変数は、**oc set env pod/<pod_name> --list** で一覧表示できます。

- **DATABASE_NAME** は **<DB_SERVICE>_DATABASE** になります。
- **DATABASE_USER** は **<DB_SERVICE>_USER** になります。
- **DATABASE_PASSWORD** は **<DB_SERVICE>_PASSWORD** になります。
- **DATABASE_ADMIN_PASSWORD** は **MONGODB_ADMIN_PASSWORD** になります (MongoDB のみに該当します)。

SOURCE_REPOSITORY_URL が指定されていない場合、テンプレートはソースリポジトリとして上記のテンプレート URL (<https://github.com/openshift/<quickstart>-ex>) を使用して、**hello-welcome** アプリケーションが起動します。

- データベースを移行する場合は、データベースをダンプファイルにエクスポートして、新しい v3 データベース Pod にデータベースを復元します。[データベースアプリケーション](#) に記載の手順を参照してください。ただし、データベース Pod はすでに実行中であるため、**oc new-app** の手順は省略してください。

6.5. 継続的インテグレーションまたは継続的デプロイ (CI/CD)

6.5.1. 概要

以下のトピックでは、OpenShift バージョン 2 (v2) と OpenShift バージョン 3 (v3) 間の継続的インテグレーションおよびデプロイメント (CI/CD) アプリケーションの相違点と、これらのアプリケーションを v3 環境に移行する方法を確認します。

6.5.2. Jenkins

Jenkins アプリケーションは、アーキテクチャーの根本的な違いにより OpenShift バージョン 2 (v2) と OpenShift バージョン 3 (v3) では異なる方法で設定されます。たとえば、v2 ではアプリケーションはギアでホストされる統合型の Git リポジトリを使用してソースコードを保存します。v3 では、ソースコードは Pod の外部でホストされるパブリックまたはプライベート Git リポジトリに置かれます。

さらに OpenShift v3 では、Jenkins ジョブは、ソースコードの変更だけでなく、ソースコードと共にアプリケーションをビルドするために使用されるイメージの変更である ImageStream の変更によってもトリガーされます。そのため、v3 で新しい Jenkins アプリケーションを作成してから、OpenShift v3 環境に適した設定でジョブを作成し直して Jenkins アプリケーションを手動で移行することを推奨します。

Jenkins アプリケーションの作成、ジョブの設定、Jenkins プラグインの正しい使用の方法に関する詳細は、以下のリソースを参照してください。

- <https://github.com/openshift/origin/blob/master/examples/jenkins/README.md>
- <https://github.com/openshift/jenkins-plugin/blob/master/README.md>
- <https://github.com/openshift/origin/blob/master/examples/sample-app/README.md>

6.6. WEBHOOK およびアクションフック

6.6.1. 概要

以下のトピックでは、OpenShift バージョン 2 (v2) と OpenShift バージョン 3 (v3) 間の webhook とアクションフックの相違点と、これらのアプリケーションの v3 環境への移行方法について説明します。

6.6.2. Webhook

- GitHub リポジトリから **BuildConfig** を作成した後に、以下を実行します。

```
$ oc describe bc/<name-of-your-BuildConfig>
```

以下のように、上記のコマンドは webhook GitHub URL を出力します。

-

```
<https://api.starter-us-east-1.openshift.com:443/oapi/v1/namespaces/nsname/buildconfigs/bcname/webhooks/secret/github>.
```

2. GitHub の Web コンソールから、この URL を GitHub にカットアンドペーストします。
3. GitHub リポジトリで、**Settings → Webhooks & Services** から **Add Webhook** を選択します。
4. **Payload URL** フィールドに、(上記と同様の) URL の出力を貼り付けます。
5. **Content Type** を **application/json** に設定します。
6. **Add webhook** をクリックします。

webhook の設定が正常に完了したことを示す GitHub のメッセージが表示されます。

これで変更を GitHub リポジトリにプッシュするたびに新しいビルドが自動的に起動し、ビルドに成功すると新しいデプロイメントが起動します。



注記

アプリケーションを削除または再作成する場合には、GitHub の **Payload URL** フィールドを **BuildConfig** webhook url で更新する必要があります。

6.6.3. アクションフック

OpenShift バージョン 2 (v2) では、**.openshift/action_hooks** ディレクトリーに **build**、**deploy**、**post_deploy** および **pre_build** スクリプトまたは **action_hooks** が置かれます。v3 にはこれらのスクリプトに対応する 1 対 1 の機能マッピングはありませんが、v3 の **S2I ツール** には **カスタム可能なスクリプト** を指定の URL またはソースリポジトリの **.s2i/bin** ディレクトリーに追加するオプションがあります。

OpenShift バージョン 3 (v3) には、イメージをビルドしてからレジストリーにプッシュするまでのイメージの基本的なテストを実行する **post-build hook** があります。**デプロイメントフック** はデプロイメント設定で設定されます。

v2 では、通常 **action_hooks** は環境変数を設定するために使用されます。v2 では、環境変数は以下のように渡される必要があります。

```
$ oc new-app <source-url> -e ENV_VAR=env_var
```

または

```
$ oc new-app <template-name> -p ENV_VAR=env_var
```

または、以下を使用して環境変数を追加し、変更することができます。

```
$ oc set env dc/<name-of-dc>
ENV_VAR1=env_var1 ENV_VAR2=env_var2'
```

6.7. S2I ツール

6.7.1. 概要

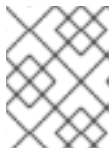
[Source-to-Image \(S2I\) ツール](#) は、アプリケーションのソースコードをコンテナイメージに挿入します。最終成果物として、ビルダーイメージとビルド済みのソースコードが組み込まれた実行準備のできたコンテナイメージが新たに作成されます。S2I ツールは、OpenShift Container Platform がなくても、[リポジトリ](#) から、ローカルマシンにインストールできます。

S2I ツールは、OpenShift Container Platform で使用する前にアプリケーションとイメージをローカルでテストし、検証するための非常に強力なツールです。

6.7.2. コンテナイメージの作成

1. アプリケーションに必要なビルダーイメージを特定します。Red Hat は、[Python](#)、[Ruby](#)、[Perl](#)、[PHP](#) および [Node.js](#) など各種の言語のビルダーイメージを複数提供しています。他のイメージは [コミュニティスペース](#) から取得できます。
2. S2I は、Git リポジトリまたはローカルのファイルシステムのソースコードからイメージをビルドできます。ビルダーイメージおよびソースコードから新しいコンテナイメージをビルドするには、以下を実行します。

```
$ s2i build <source-location> <builder-image-name> <output-image-name>
```



注記

<source-location> には Git リポジトリの URL、またはローカルファイルシステムのソースコードのディレクトリのいずれかを指定できます。

3. Docker デーモンでビルドしたイメージをテストします。

```
$ docker run -d --name <new-name> -p <port-number>:<port-number> <output-image-name>
$ curl localhost:<port-number>
```

4. 新しいイメージを [OpenShift レジストリー](#) に プッシュします。
5. **oc** コマンドを使用して、OpenShift レジストリーのイメージから新規アプリケーションを作成します。

```
$ oc new-app <image-name>
```

6.8. サポートガイド

6.8.1. 概要

以下のトピックでは、OpenShift バージョン 2 (v2) および OpenShift バージョン 3 (v3) でサポート対象の言語、フレームワーク、データベース、マーカーについて説明します。

OpenShift Container Platform のお客様が使用する一般的な組み合わせに関する情報は、[OpenShift Container Platform tested integrations](#) を参照してください。

6.8.2. サポートされているデータベース

データベースアプリケーションのトピックの [サポート対象のデータベース](#) セクションを参照してください。

6.8.3. サポート言語

- [PHP](#)
- [Python](#)
- [Perl](#)
- [Node.js](#)
- [Ruby](#)
- [JBoss/xPaaS](#)

6.8.4. サポート対象のフレームワーク

表6.1 サポート対象のフレームワーク

v2	v3
Jenkins サーバー	jenkins-persistent
Drupal 7	
Ghost 0.7.5	
WordPress 4	
Ceylon	
Go	
MEAN	

6.8.5. サポート対象のマーカー

表6.2 Python

v2	v3
pip_install	リポジトリに <code>requirements.txt</code> が含まれる場合には、デフォルトで pip が呼び出されます。含まれていない場合に pip は使用されません。

表6.3 Ruby

v2	v3
disable_asset_compilation	これは、buildconfig ストラテジー定義で DISABLE_ASSET_COMPILATION 環境変数を true に設定すると使用できます。

表6.4 Perl

v2	v3
enable_cpan_tests	これは、ビルド設定で ENABLE_CPAN_TEST 環境変数を true に設定すると実行できます。

表6.5 PHP

v2	v3
use_composer	ソースリポジトリの root ディレクトリーに composer.json が含まれる場合に、コンポーザーが常に使用されます。

表6.6 Node.js

v2	v3
NODEJS_VERSION	該当なし
use_npm	アプリケーションの起動には、 DEV_MODE が true に設定されていない限り npm が常に使用されます。true に設定されていない場合には nodemon が使用されます。

表6.7 JBoss EAP, JBoss WS, WildFly

v2	v3
enable_debugging	このオプションは、デプロイメント設定で設定される ENABLE_JPDA 環境変数に値を設定することで制御します。
skip_maven_build	pom.xml がある場合には、maven が実行されます。
java7	該当なし
java8	JavaEE は JDK8 を使用します。

表6.8 Jenkins

v2	v3
enable_debugging	該当なし

表6.9 all

v2	v3
force_clean_build	v3 には同様の概念が使われています。 buildconfig の noCache フィールドにより、コンテナビルドによる各層の再実行が強制的に実行されます。S2I ビルドでは、 clean build を示す incremental フラグはデフォルトで false になっています。
hot_deploy	Ruby 、 Python 、 Perl 、 PHP 、 Node.js
enable_public_server_status	該当なし
disable_auto_scaling	自動スケーリングはデフォルトではオフになっていますが、 pod auto-scaling でオンにすることができます。

6.8.6. サポート対象の環境変数

- [MySQL](#)
- [MongoDB](#)
- [PostgreSQL](#)

第7章 チュートリアル

7.1. 概要

以下のトピックでは、OpenShift Container Platform でアプリケーションを稼働させる方法や、さまざまな言語とフレームワークについて説明します。

7.2. クイックスタートのテンプレート

7.2.1. 概要

クイックスタートは、OpenShift Container Platform で実行するアプリケーションの基本的なサンプルです。クイックスタートはさまざまな言語やフレームワークが含まれており、サービスのセット、ビルド設定およびデプロイメント設定などで設定される [テンプレート](#) で定義されています。このテンプレートは、必要なイメージやソースリポジトリを参照して、アプリケーションをビルドし、デプロイします。

クイックスタートを確認するには、テンプレートからアプリケーションを作成します。管理者がすでにこれらのテンプレートを OpenShift Container Platform クラスタにインストールしている可能性があります。その場合には、Web コンソールからこれを簡単に選択できます。テンプレートのアップロード、作成、変更に関する情報は、[テンプレート](#) のドキュメントを参照してください。

クイックスタートは、アプリケーションのソースコードを含むソースリポジトリを参照します。クイックスタートをカスタマイズするには、リポジトリをフォークし、テンプレートからアプリケーションを作成する時に、デフォルトのソースリポジトリ名をフォークしたリポジトリに置き換えます。これにより、提供されたサンプルのソースではなく、独自のソースコードを使用してビルドが実行されます。ソースリポジトリでコードを更新し、新しいビルドを起動して、デプロイされたアプリケーションで変更が反映されていることを確認できます。

7.2.2. Web フレームワーククイックスタートのテンプレート

以下のクイックスタートでは、指定のフレームワークおよび言語の基本アプリケーションを提供します。

- CakePHP: PHP Web フレームワーク (MySQL データベースを含む)
 - [テンプレートの定義](#)
 - [Source repository](#)
- Dancer: Perl Web フレームワーク (MySQL データベースを含む)
 - [テンプレートの定義](#)
 - [Source repository](#)
- Django: Python Web フレームワーク (PostgreSQL データベースを含む)
 - [テンプレートの定義](#)
 - [Source repository](#)
- NodeJS: NodeJS web アプリケーション (MongoDB データベースを含む)
 - [テンプレートの定義](#)

- [Source repository](#)
- Rails: Ruby Web フレームワーク (PostgreSQL データベースを含む)
 - [テンプレートの定義](#)
 - [Source repository](#)

7.3. RUBY ON RAILS

7.3.1. 概要

Ruby on Rails は [Ruby](#) で記述された一般的な Web フレームワークです。本ガイドでは、OpenShift Container Platform での Rails 4 の使用について説明します。



警告

チュートリアル全体をチェックして、OpenShift Container Platform でアプリケーションを実行するために必要なすべての手順を概観することを強く推奨します。問題に直面した場合には、チュートリアル全体を振り返り、もう一度問題に対応してください。またチュートリアルは、実行済みの手順を確認し、すべての手順が適切に実行されていることを確認するのに役立ちます。

本書では、以下があることを前提としています。

- Ruby/Rails の基本知識
- Ruby 2.0.0+、Rubygems、Bundler のローカルにインストールされたバージョン
- Git の基本知識
- OpenShift Container Platform v3 の実行インスタンス

7.3.2. ローカルのワークステーション設定

まず、OpenShift Container Platform のインスタンスが実行されており、利用できることを確認します。OpenShift Container Platform を稼働させる方法については、[インストール方法](#)を確認してください。さらに、[oc CLI クライアントがインストールされており](#)、コマンドがコマンドシェルからアクセスできることを確認し、メールアドレスおよびパスワードを使用して [ログインする](#) 際にこれを使用できるようにします。

7.3.2.1. データベースの設定

Rails アプリケーションはほぼ常にデータベースと併用されます。ローカル開発の場合は、PostgreSQL データベースを選択してください。PostgreSQL データベースをインストール方法するには、以下を入力します。

```
$ sudo yum install -y postgresql postgresql-server postgresql-devel
```

次に、以下のコマンドでデータベースを初期化する必要があります。

```
$ sudo postgresql-setup initdb
```

このコマンドで `/var/lib/pgsql/data` ディレクトリーが作成され、このディレクトリーにデータが保存されます。

以下を入力してデータベースを起動します。

```
$ sudo systemctl start postgresql.service
```

データベースが実行されたら、**rails** ユーザーを作成します。

```
$ sudo -u postgres createuser -s rails
```

作成をしたユーザーのパスワードは作成されていない点に留意してください。

7.3.3. アプリケーションの作成

Rails アプリケーションをゼロからビルドするには、Rails gem を先にインストールする必要があります。

```
$ gem install rails
Successfully installed rails-4.2.0
1 gem installed
```

Rails gem のインストール後に、PostgreSQL をデータベースとして指定して新規アプリケーションを作成します。

```
$ rails new rails-app --database=postgresql
```

次に、新規ディレクトリーに移動します。

```
$ cd rails-app
```

アプリケーションがすでにある場合には **pg** (postgresql) gem が **Gemfile** に配置されていることを確認します。配置されていない場合には、gem を追加して **Gemfile** を編集します。

```
gem 'pg'
```

すべての依存関係を含む **Gemfile.lock** を新たに生成するには、以下を実行します。

```
$ bundle install
```

pg gem で **postgresql** データベースを使用することのほかに、**config/database.yml** が **postgresql** アダプターを使用していることを確認する必要があります。

config/database.yml ファイルの **default** セクションを以下のように更新するようにしてください。

```
default: &default
  adapter: postgresql
  encoding: unicode
```

```
pool: 5
host: localhost
username: rails
password:
```

アプリケーションの開発およびテストデータベースを作成するには、以下の **rake** コマンドを使用します。

```
$ rake db:create
```

これで PostgreSQL サーバーに **development** および **test** データベースが作成されます。

7.3.3.1. Welcome ページの作成

Rails 4 では、静的な **public/index.html** ページが実稼働環境で提供されなくなったので、新たに root ページを作成する必要があります。

welcome ページをカスタマイズするには、以下の手順を実行する必要があります。

- index アクションで **コントローラー** を作成します。
- **welcome** コントローラー **index** アクションの **ビュー** ページを作成します。
- 作成した **コントローラー** と **ビュー** と共にアプリケーションの root ページを提供する **ルート** を作成します。

Rails には、これらの必要な手順をすべて実行するジェネレーターがあります。

```
$ rails generate controller welcome index
```

必要なファイルはすべて作成されたので、**config/routes.rb** ファイルの 2 行目を以下のように編集することのみが必要になります。

```
root 'welcome#index'
```

rails server を実行して、ページが利用できることを確認します。

```
$ rails server
```

ブラウザで <http://localhost:3000> に移動してページを表示してください。このページが表示されない場合は、サーバーに出力されるログを確認してデバッグを行ってください。

7.3.3.2. OpenShift Container Platform のアプリケーションの設定

アプリケーションと OpenShift Container Platform で実行されている PostgreSQL データベースサービスとを通信させるには、**環境変数** を使用するように **config/database.yml** の **default** セクションを編集する必要があります。環境変数は、後のデータベースサービスの作成時に定義します。

編集した **config/database.yml** の **default** セクションに事前定義済みの変数を入力すると、以下のようになります。

```
<% user = ENV.key?("POSTGRESQL_ADMIN_PASSWORD") ? "root" :
ENV["POSTGRESQL_USER"] %>
<% password = ENV.key?("POSTGRESQL_ADMIN_PASSWORD") ?
```



```
ENV["POSTGRESQL_ADMIN_PASSWORD"] : ENV["POSTGRESQL_PASSWORD"] %>
<% db_service = ENV.fetch("DATABASE_SERVICE_NAME", "").upcase %>

default: &default
  adapter: postgresql
  encoding: unicode
  # For details on connection pooling, see rails configuration guide
  # http://guides.rubyonrails.org/configuring.html#database-pooling
  pool: <%= ENV["POSTGRESQL_MAX_CONNECTIONS"] || 5 %>
  username: <%= user %>
  password: <%= password %>
  host: <%= ENV["#{db_service}_SERVICE_HOST"] %>
  port: <%= ENV["#{db_service}_SERVICE_PORT"] %>
  database: <%= ENV["POSTGRESQL_DATABASE"] %>
```

最終的なファイルの内容のサンプルについては、[Ruby on Rails アプリケーションの例 config/database.yml](#) を参照してください。

7.3.3.3. アプリケーションの Git への保存

OpenShift ContainerPlatform には [git](#) が必要です。インストールしていない場合はインストールする必要があります。

OpenShift Container Platform でアプリケーションをビルドするには通常、ソースコードを [git](#) リポジトリに保存する必要があるため、[git](#) がない場合にはインストールしてください。

ls -l コマンドを実行して、Rails アプリケーションのディレクトリで操作を行っていることを確認します。コマンドの出力は以下のようになります。

```
$ ls -l
app
bin
config
config.ru
db
Gemfile
Gemfile.lock
lib
log
public
Rakefile
README.rdoc
test
tmp
vendor
```

Rails app ディレクトリでこれらのコマンドを実行して、コードを初期化して、[git](#) にコミットします。

```
$ git init
$ git add .
$ git commit -m "initial commit"
```

アプリケーションをコミットしたら、リモートのリポジトリにプッシュする必要があります。これには、[GitHub アカウント](#) が必要です。このアカウントで [新しいリポジトリを作成](#) します。

お使いの **git** リポジトリを参照するリモートを設定します。

```
$ git remote add origin git@github.com:<namespace/repository-name>.git
```

次に、アプリケーションをリモートの git リポジトリにプッシュします。

```
$ git push
```

7.3.4. アプリケーションの OpenShift Container Platform へのデプロイ

Ruby on Rails アプリケーションをデプロイするには、アプリケーション用に新規の **プロジェクト** を作成します。

```
$ oc new-project rails-app --description="My Rails application" --display-name="Rails Application"
```

rails-app **プロジェクト** の作成後、新規プロジェクトの namespace に自動的に切り替えられます。

OpenShift Container Platform へのアプリケーションのデプロイでは 3 つの手順を実行します。

- OpenShift Container Platform の **PostgreSQL イメージ** からデータベース **サービス** を作成します。
- OpenShift Container Platform の **Ruby 2.0 ビルダーイメージ** と Ruby on Rails のソースコードでフロントエンドの **サービス** を作成して、データベースサービスと接続します。
- アプリケーションのルートを作成します。

7.3.4.1. データベースサービスの作成

Rails アプリケーションには実行中のデータベース **サービス** が必要です。このサービスには、**PostgreSQL** データベース **イメージ** を使用します。

データベース **サービス** を作成するために、**oc new-app** コマンドを使用します。このコマンドでは、必要な **環境変数** を渡す必要があります。この環境変数はデータベースコンテナ内で使用します。これらの **環境変数** は、ユーザー名、パスワード、およびデータベースの名前を設定するために必要です。これらの **環境変数** の値を任意の値に変更できます。今回設定する変数は以下の通りです。

- POSTGRESQL_DATABASE
- POSTGRESQL_USER
- POSTGRESQL_PASSWORD

これらの変数を設定すると、以下を確認できます。

- 指定の名前のデータベースが存在する
- 指定の名前のユーザーが存在する
- ユーザーは指定のパスワードで指定のデータベースにアクセスできる

以下に例を示します。

```
$ oc new-app postgresql -e POSTGRESQL_DATABASE=db_name -e  
POSTGRESQL_USER=username -e POSTGRESQL_PASSWORD=password
```

データベース管理者のパスワードを設定するには、直前のコマンドに以下を追加します。

```
-e POSTGRESQL_ADMIN_PASSWORD=admin_pw
```

このコマンドの進捗を確認するには、以下を実行します。

```
$ oc get pods --watch
```

7.3.4.2. フロントエンドサービスの作成

アプリケーションを OpenShift Container Platform にデプロイするには、**oc new-app** コマンドをもう一度使用して、アプリケーションを配置するリポジトリを指定する必要があります。このコマンドでは、[データベースサービスの作成](#) で設定したデータベース関連の [環境変数](#) を指定してください。

```
$ oc new-app path/to/source/code --name=rails-app -e POSTGRESQL_USER=username -e  
POSTGRESQL_PASSWORD=password -e POSTGRESQL_DATABASE=db_name -e  
DATABASE_SERVICE_NAME=postgresql
```

このコマンドでは、OpenShift Container Platform は、ソースコードの取得、ビルダーイメージの設定、アプリケーションイメージの [ビルド](#)、新規作成したイメージと指定の [環境変数](#) のデプロイを行います。このアプリケーションは **rails-app** という名前に指定します。

rails-app DeploymentConfig の JSON ドキュメントを参照して、環境変数が追加されたかどうかを確認できます。

```
$ oc get dc rails-app -o json
```

以下のセクションが表示されるはずです。

```
env": [  
  {  
    "name": "POSTGRESQL_USER",  
    "value": "username"  
  },  
  {  
    "name": "POSTGRESQL_PASSWORD",  
    "value": "password"  
  },  
  {  
    "name": "POSTGRESQL_DATABASE",  
    "value": "db_name"  
  },  
  {  
    "name": "DATABASE_SERVICE_NAME",  
    "value": "postgresql"  
  }  
],
```

ビルドプロセスを確認するには、以下を実行します。

```
$ oc logs -f build/rails-app-1
```

ビルドが完了すると、OpenShift Container Platform で Pod が実行されていることを確認できます。

```
$ oc get pods
```

myapp-<number>-<hash> で始まる行が表示されますが、これは OpenShift Container Platform で実行中のアプリケーションです。

データベースの移行スクリプトを実行してデータベースを初期化してからでないと、アプリケーションは機能しません。これを実行する 2 種類の方法があります。

- 実行中のフロントエンドコンテナから手動で実行する

最初に `rsh` コマンドでフロントエンドコンテナに対して実行します。

```
$ oc rsh <FRONTEND_POD_ID>
```

コンテナ内から移行を実行します。

```
$ RAILS_ENV=production bundle exec rake db:migrate
```

development または **test** 環境で Rails アプリケーションを実行する場合には、**RAILS_ENV** の環境変数を指定する必要はありません。

- デプロイメント前の [ライフサイクルフック](#) をテンプレートに追するたとえば、[Rails サンプルアプリケーションのフックのサンプル](#) を確認します。

7.3.4.3. アプリケーションのルートの作成

www.example.com などの外部からアクセスできるホスト名を指定してサービスを公開するには、OpenShift Container Platform の [ルート](#) を使用します。この場合は、以下を入力してフロントエンドサービスを公開する必要があります。

```
$ oc expose service rails-app --hostname=www.example.com
```



警告

ユーザーは指定したホスト名がルーターの IP アドレスに解決することを確認する必要があります。詳しい情報は、以下に関する OpenShift Container Platform ドキュメントを参照してください。

- [ルート](#)
- [高可用性ルートシステムの設定](#)

7.4. MAVEN 用の NEXUS ミラーリングの設定

7.4.1. はじめに

Java および Maven でアプリケーションを開発すると、ビルドを複数回実行する可能性が非常に高くなります。Pod のビルド時間を短縮するために、Maven の依存関係をローカルの Nexus リポジトリにキャッシュすることができます。このチュートリアルでは、クラスター上に Nexus リポジトリを作成する方法を説明します。

このチュートリアルでは、ご利用のプロジェクトが Maven で使用できるように設定されていることを前提としています。Java プロジェクトで Maven を使用する場合は、[Maven のガイド](#) を参照することを強く推奨します。

また、アプリケーションのイメージに Maven ミラーリング機能があるか確認するようにしてください。Maven を使用するイメージの多くに **MAVEN_MIRROR_URL** 環境変数が含まれており、このプロセスを単純化するために使用できます。この機能が含まれていない場合には、[Nexus ドキュメント](#) を参照して、ビルドが正しく設定されていることを確認してください。

さらに、各 Pod が機能するように十分なリソースを割り当てるようにしてください。追加のリソースを要求するには、Nexus デプロイメント設定で [Pod テンプレートを編集](#) する必要がある場合があります。

7.4.2. Nexus の設定

1. 正式な Nexus コンテナイメージをダウンロードし、デプロイします。

```
oc new-app sonatype/nexus
```

2. 新規作成した Nexus サービスを公開して、ルートを作成します。

```
oc expose svc/nexus
```

3. `oc get routes` を使用して、Pod の新規外部アドレスを検索します。

```
oc get routes
```

出力は以下のようになります。

NAME	HOST/PORT	PATH	SERVICES	PORT	TERMINATION
nexus	nexus-myproject.192.168.1.173.xip.io		nexus	8081-tcp	

4. ブラウザーで **HOST/PORT** の対象の URL に移動して、Nexus が実行されていることを確認します。Nexus にサインインするには、デフォルトの管理者ユーザー名 **admin**、パスワード **admin123** を使用します。



注記

Nexus は中央リポジトリ用に事前に設定されていますが、アプリケーション用に他のリポジトリが必要な場合があります。Red Hat イメージの多くは、[Maven リポジトリ](#) に [jboss-ga リポジトリを追加する](#) ことを推奨します。

7.4.2.1. プロブを使用した正常な実行の確認

ここで [readiness プロブ](#) と [liveness プロブ](#) を設定することができます。これらのプロブは、Nexus が正しく実行されていることを定期的を確認します。

```
$ oc set probe dc/nexus \
```

```

--liveness \
--failure-threshold 3 \
--initial-delay-seconds 30 \
-- echo ok
$ oc set probe dc/nexus \
--readiness \
--failure-threshold 3 \
--initial-delay-seconds 30 \
--get-url=http://:8081/nexus/content/groups/public

```

7.4.2.2. Nexus への永続性の追加



注記

永続ストレージを必要としない場合には、[Connecting to Nexus](#) に進みます。ただし、Pod が何らかの理由で再起動された場合には、キャッシュされた依存関係および設定のカスタマイズはなくなります。

Nexus の Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) を作成し、サーバーを実行中の Pod を中断すると、キャッシュされた依存関係が失われないようにします。PVC にはクラスター内で利用可能な永続ボリューム (PV) が必要です。利用可能な PV がない場合や、クラスターに管理者としてのアクセス権限がない場合には、システム管理者に、読み取り/書き込み可能な永続ボリュームを作成するように依頼してください。

永続ボリュームの作成手順については、[Persistent Storage in OpenShift Container Platform](#) を参照してください。

Nexus デプロイメント設定に PVC を追加します。

```

$ oc set volume dc/nexus --add \
--name 'nexus-volume-1' \
--type 'pvc' \
--mount-path '/sonatype-work' \
--claim-name 'nexus-pv' \
--claim-size '1G' \
--overwrite

```

これで、デプロイメント設定の以前の `emptyDir` ボリュームが削除され、1GB 永続ストレージを `/sonatype-work` (依存関係の保存先) にマウントする要求を追加します。この設定の変更により、Nexus Pod は自動的に再デプロイされます。

Nexus が実行していることを確認するには、ブラウザーで Nexus ページを更新します。以下を使用して、デプロイメントの進捗をモニターリングすることができます。

```
$ oc get pods -w
```

7.4.3. Nexus への接続

次の手順では、新しい Nexus リポジトリを使用するビルドを定義する方法を説明します。残りのチュートリアルでは、[このリポジトリサンプル](#) と、ビルダーとして `wildfly-100-centos7` を使用しますが、これらの変更はどのプロジェクトでも機能します。

[ビルダーイメージサンプル](#) では、環境の一部として `MAVEN_MIRROR_URL` をサポートするため、こ

れを使用して、ビルダーイメージを Nexus リポジトリにポイントすることができます。イメージが環境変数を使用した Maven のミラーリングをサポートしていない場合には、Nexus ミラーリングを参照する正しい Maven 設定を指定するようにビルダーイメージを変更する必要がある場合があります。

```
$ oc new-build openshift/wildfly-100-centos7:latest~https://github.com/openshift/jee-ex.git \
-e MAVEN_MIRROR_URL='http://nexus.<Nexus_Project>:8081/nexus/content/groups/public'
$ oc logs build/jee-ex-1 --follow
```

<Nexus_Project> は Nexus リポジトリのプロジェクト名に置き換えます。これが使用するアプリケーションと同じプロジェクトに含まれる場合には、<Nexus_Project>. を削除できます。OpenShift Container Platform の DNS 解決 について参照してください。

7.4.4. 正常な実行の確認

web ブラウザーで、<http://<NexusIP>:8081/nexus/content/groups/public> に移動して、アプリケーションの依存関係を保存したことを確認します。また、ビルドログを確認して Maven が Nexus ミラーリングを使用しているかどうかをチェックできます。正常にミラーリングされている場合には、URL <http://nexus:8081> を参照する出力が表示されるはずです。

7.4.5. その他のリソース

- [OpenShift Container Platform でのボリュームの管理](#)
- [OpenShift Container Platform での Java ビルドの構築時間の改善](#)
- [Nexus リポジトリのドキュメント](#)

7.5. OPENSIFT PIPELINE ビルド

7.5.1. はじめに

シンプルな web サイトを作成する場合も、複雑なマイクロサービス web を作成する場合も、OpenShift Pipeline を使用して、OpenShift でアプリケーションをビルド、テスト、デプロイ、プロモートを実行します。

標準の Jenkins Pipeline 構文のほかにも、OpenShift Jenkins イメージは (OpenShift Jenkins Client プラグインを使用して) OpenShift の Domain Specific Language (DSL) を提供します。これは、OpenShift API サーバーと高度な対話を行う、読み取り可能でコンパクトで総合的な、かつ Fluent (流れるような) 構文を提供することを目的とし、OpenShift クラスターのアプリケーションのビルド、デプロイメント、プロモートのより詳細な制御が可能になります。

以下の例では、[nodejs-mongodb.json](#) テンプレートを使用して [nodejs-mongodb.json](#) アプリケーションをビルドし、デプロイし、検証する OpenShift Pipeline を作成する方法を紹介します。

7.5.2. Jenkins Master の作成

Jenkins master を作成するには以下を実行します。

```
$ oc project <project_name> ❶
$ oc new-app jenkins-ephemeral ❷
```

- ❶ `oc new-project <project_name>` で新規プロジェクトを使用するか、または作成するプロジェクトを選択します。

- 2 永続ストレージを使用する場合は、**jenkins-persistent** を代わりに使用します。



注記

Jenkins の自動プロビジョニングがクラスターで有効化されており、Jenkins master をカスタマイズする必要がない場合には、以前の手順を省略できます。

Jenkins 自動プロビジョニングの詳細については、[パイプライン実行の設定](#) を参照してください。

7.5.3. Pipeline のビルド設定

Jenkins master が機能するようになったので、Jenkins Pipeline ストラテジーを使用して **Node.js/MongoDB** のサンプルアプリケーションをビルドし、デプロイし、スケーリングする BuildConfig を作成します。

以下の内容で **nodejs-sample-pipeline.yaml** という名前のファイルを作成します。

```
kind: "BuildConfig"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "nodejs-sample-pipeline"
spec:
  strategy:
    jenkinsPipelineStrategy:
      jenkinsfile: <pipeline content from below>
    type: JenkinsPipeline
```

Pipeline ビルドストラテジーに関する情報は、[Pipeline ストラテジーオプション](#) を参照してください。

7.5.4. Jenkinsfile

jenkinsPipelineStrategy で BuildConfig を作成したら、インラインの **jenkinsfile** を使用して、Pipeline に指示を出します。この例では、アプリケーションに Git リポジトリを設定しません。

以下の **jenkinsfile** の内容は、OpenShift DSL を使用して Groovy で記述されています。ソースリポジトリに **jenkinsfile** を追加することが推奨される方法ですが、この例では [YAML Literal Style](#) を使用して BuildConfig にインラインコンテンツを追加しています。

完了した BuildConfig は、OpenShift Origin リポジトリの examples ディレクトリーの **nodejs-sample-pipeline.yaml** で確認できます。

```
def templatePath = 'https://raw.githubusercontent.com/openshift/nodejs-ex/master/openshift/templates/nodejs-mongodb.json' 1
def templateName = 'nodejs-mongodb-example' 2
pipeline {
  agent {
    node {
      label 'nodejs' 3
    }
  }
  options {
    timeout(time: 20, unit: 'MINUTES') 4
  }
}
```



```
}
stages {
  stage('preamble') {
    steps {
      script {
        openshift.withCluster() {
          openshift.withProject() {
            echo "Using project: ${openshift.project()}"
          }
        }
      }
    }
  }
}
stage('cleanup') {
  steps {
    script {
      openshift.withCluster() {
        openshift.withProject() {
          openshift.selector("all", [ template : templateName ]).delete() 5
          if (openshift.selector("secrets", templateName).exists()) { 6
            openshift.selector("secrets", templateName).delete()
          }
        }
      }
    }
  }
}
stage('create') {
  steps {
    script {
      openshift.withCluster() {
        openshift.withProject() {
          openshift.newApp(templatePath) 7
        }
      }
    }
  }
}
stage('build') {
  steps {
    script {
      openshift.withCluster() {
        openshift.withProject() {
          def builds = openshift.selector("bc", templateName).related('builds')
          timeout(5) { 8
            builds.untilEach(1) {
              return (it.object().status.phase == "Complete")
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
stage('deploy') {
  steps {
```


7.5.5. パイプラインの作成

OpenShift の BuildConfig を作成するには、以下を実行します。

```
$ oc create -f nodejs-sample-pipeline.yaml
```

独自のファイルを作成しない場合には、以下を実行して Origin リポジトリからサンプルを使用できます。

```
$ oc create -f
https://raw.githubusercontent.com/openshift/origin/master/examples/jenkins/pipeline/nodejs-sample-pipeline.yaml
```

使用する OpenShift DSL 構文の情報は、[OpenShift Jenkins クライアントプラグイン](#) を参照してください。

7.5.6. パイプラインの起動

以下のコマンドでパイプラインを起動します。

```
$ oc start-build nodejs-sample-pipeline
```



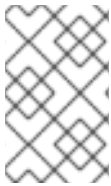
注記

または、OpenShift Web コンソールで Builds → Pipeline セクションに移動して、**Start Pipeline** をクリックするか、Jenkins コンソールから作成した Pipeline に移動して、**Build Now** をクリックして Pipeline を起動できます。

パイプラインが起動したら、以下のアクションがプロジェクト内で実行されるはずですが、

- ジョブインスタンスが Jenkins サーバー上で作成される
- Pipeline で必要な場合には、スレーブ Pod が起動される
- Pipeline がスレーブ Pod で実行されるか、またはスレーブが必要でない場合には master で実行される
 - **template=nodejs-mongodb-example** ラベルの付いた以前に作成されたリソースは削除されます。
 - 新規アプリケーションおよびそれに関連するすべてのリソースは、**nodejs-mongodb-example** テンプレートで作成されます。
 - ビルドは **nodejs-mongodb-example** BuildConfig を使用して起動されます。
 - パイプラインは、ビルドが完了して次のステージをトリガーするまで待機します。
 - デプロイメントは、**nodejs-mongodb-example** のデプロイメント設定を使用して開始されます。
 - パイプラインは、デプロイメントが完了して次のステージをトリガーするまで待機します。
 - ビルドとデプロイに成功すると、**nodejs-mongodb-example:latest** イメージが **nodejs-mongodb-example:stage** としてトリガーされます。

- Pipeline で以前に要求されていた場合には、スレーブ Pod が削除される



注記

OpenShift Web コンソールで確認すると、最適な方法で Pipeline の実行を視覚的に把握することができます。Web コンソールにログインして、Builds → Pipelines に移動して、パイプラインを確認します。

7.5.7. OpenShift Pipeline の詳細オプション

OpenShift Pipeline では、Jenkins を1つのプロジェクトで起動してから、OpenShift Sync プラグインに開発者が作業をするプロジェクトのグループをモニターリングさせることができます。以下のセクションでは、このプロセスを完了する手順を説明します。

- Jenkins auto = Provisioning を無効にするには、[パイプライン実行の設定](#)を参照してください。
- Jenkins サービスアカウントが OpenShiftPipelines を実行する各プロジェクトにアクセスできるようにするには、[クロスプロジェクトアクセス](#)を参照してください。
- モニターリングするプロジェクトを追加するには、以下のいずれかを行います。
 - Jenkins コンソールにログインします。
 - Manage Jenkins から、Configure System に移動します。
 - OpenShift Jenkins Sync の Namespace フィールドを更新します。
 - または、[S2I 拡張オプション](#)を使用して OpenShift Jenkins イメージを拡張して Jenkins 設定ファイルを更新します。



注記

OpenShift Sync プラグインを実行する複数の Jenkins デプロイメントから、同じプロジェクトのモニターリングがされないようにします。これらのインスタンスは相互に連携していないため、予期せぬ結果が発生する可能性があります。

7.6. バイナリービルド

7.6.1. はじめに

OpenShift のバイナリービルドの機能では、開発者はビルドで Git リポジトリの URL からソースをプルするのではなく、ソースまたはアーティファクトをビルドに直接アップロードします。ソース、Docker またはカスタムのストラテジーが指定された BuildConfig はバイナリービルドとして起動できます。ローカルのアーティファクトからビルドを起動する場合は、既存のソース参照をローカルユーザーのマシンのソースに置き換えます。

ソースは複数の方法で提供できます。これは、start-build コマンドの使用時に利用可能な引数に相当します。

- ファイルから (**--from-file**): これは、ビルドのソース全体が単一ファイルで設定されている場合です。たとえば、Docker ビルドは **Dockerfile**、Wildfly ビルドは **pom.xml**、Ruby ビルドは **Gemfile** です。

- ディレクトリーから (**--from-directory**): ソースがローカルのディレクトリーにあり、Git リポジトリにコミットされていない場合に使用します。**start-build** コマンドは指定のディレクトリーのアーカイブを作成して、ビルダーにソースとしてアップロードします。
- アーカイブから (**--from-archive**): ソースが含まれるアーカイブがすでに存在する場合に使用します。アーカイブは **tar**、**tar.gz** または **zip** 形式のいずれかを使用できます。
- Git リポジトリから (**--from-repo**): これはソースがユーザーのローカルマシンで Git リポジトリの一部となっている場合に使用します。現在のリポジトリの HEAD コミットがアーカイブされ、ビルド用に OpenShift に送信されます。

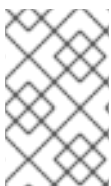
7.6.1.1. 使用例

バイナリービルドの場合は、ビルドでソースを既存の git リポジトリからプルする必要がありません。バイナリービルドを使用する理由は以下のとおりです。

- ローカルコードの変更をビルドし、テストする。パブリックリポジトリからのソースはクローンでき、ローカルの変更を OpenShift にアップロードしてビルドできます。ローカルの変更はコミットまたはプッシュする必要はありません。
- プロイベートコードをビルドする。新規ビルドをゼロからバイナリービルドとして起動することができます。ソースは、SCM にチェックインする必要なく、ローカルのワークステーションから OpenShift に直接アップロードできます。
- 別のソースからアーティファクトを含むイメージをビルドする。Jenkins Pipeline では、Maven または C コンパイラ、これらのビルドを活用するランタイムイメージなどのツールでビルドしたアーティファクトを組み合わせる場合に、バイナリービルドが役立ちます。

7.6.1.2. 制限

- バイナリービルドは反復できません。バイナリービルドは、ビルドの開始時にアーティファクトをアップロードするユーザーに依存するため、そのユーザーが毎回同じアップロードを繰り返さない限り、OpenShift は同じビルドを反復できません。
- バイナリービルドは自動的にトリガーできません。バイナリービルドは、ユーザーが必要なバイナリーアーティファクトをアップロードする時のみ手動で起動できます。



注記

バイナリービルドとして起動したビルドには設定済みのソース URL が含まれる場合があります。その場合、トリガーでビルドが正常に起動しますが、ソースはビルドの最終実行時にユーザーが指定した URL ではなく、設定済みのソース URL から取得されます。

7.6.2. チュートリアルの概要

以下のチュートリアルは、OpenShift クラスターが利用可能であり、アーティファクトを作成できるプロジェクトが用意されていることを前提としています。このチュートリアルでは、**git** と **oc** がローカルで使用できる必要があります。

7.6.2.1. チュートリアル: ローカルコードの変更のビルド

1. 既存のソースリポジトリをベースにして新規アプリケーションを作成し、そのルートを作成します。

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

- 初期ビルドが完了するまで待機し、ルートのホストに移動してアプリケーションのページを表示します。Welcome ページが表示されるはずですが。

```
$ oc get route ruby-hello-world
```

- リポジトリをローカルにクローンします。

```
$ git clone https://github.com/openshift/ruby-hello-world.git
$ cd ruby-hello-world
```

- アプリケーションのビューに変更を加えます。任意のエディターで **views/main.rb** を編集します。 **<body>** タグを **<body style="background-color:blue">** に変更します。
- ローカルで変更したソースで新規ビルドを起動します。リポジトリのローカルディレクトリーから、以下を実行します。

```
----
$ oc start-build ruby-hello-world --from-dir="." --follow
----
```

ビルドが完了し、アプリケーションが再デプロイされたら、アプリケーションのルートホストに移動すると、青のバックグラウンドのページが表示されるはずですが。

ローカルでさらに変更を加えて、**oc start-build --from-dir** でコードをビルドします。

また、コードのブランチを作成し、変更をローカルでコミットし、リポジトリの HEAD をビルドのソースとして使用します。

```
$ git checkout -b my_branch
$ git add .
$ git commit -m "My changes"
$ oc start-build ruby-hello-world --from-repo="." --follow
```

7.6.2.2. チュートリアル: プライベートコードのビルド

- コードを保存するローカルディレクトリーを作成します。

```
$ mkdir myapp
$ cd myapp
```

- このディレクトリーで、以下の内容を含む **Dockerfile** という名前のファイルを作成します。

```
FROM centos:centos7

EXPOSE 8080

COPY index.html /var/run/web/index.html

CMD cd /var/run/web && python -m SimpleHTTPServer 8080
```

3. 以下の内容を含む **index.html** という名前のファイルを作成します。

```
<html>
  <head>
    <title>My local app</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Hello World</h1>
    <p>This is my local application</p>
  </body>
</html>
```

4. アプリケーションの新規ビルドを作成します。

```
$ oc new-build --strategy docker --binary --docker-image centos:centos7 --name myapp
```

5. ローカルディレクトリーの内容を使用して、バイナリービルドを起動します。

```
$ oc start-build myapp --from-dir . --follow
```

6. **new-app** を使用してアプリケーションをデプロイしてから、そのルートを作成します。

```
$ oc new-app myapp
$ oc expose svc/myapp
```

7. ルートのホスト名を取得して、そこに移動します。

```
$ oc get route myapp
```

コードをビルドし、デプロイした後に、ローカルファイルに変更を加えて、**oc start-build myapp --from-dir** を呼び出して新規ビルドを起動します。ビルドされると、コードが自動的にデプロイされ、ページを更新すると、変更がブラウザーに反映されます。

7.6.2.3. チュートリアル: パイプラインからのバイナリーアーティファクト

OpenShift の Jenkins では、適切なツールでスレーブイメージを使用して、コードをビルドすることができます。たとえば、**maven** スレーブを使用して、コードリポジトリから WAR をビルドできます。ただし、このアーティファクトがビルドされたら、コードを実行するための適切なランタイムアーティファクトが含まれるイメージにコミットする必要があります。これらのアーティファクトをランタイムイメージに追加するために、バイナリービルドが使用される場合があります。以下のチュートリアルでは、**maven** スレーブで WAR をビルドし、**Dockerfile** でバイナリービルドを使用してこの WAR を Wildfly のランタイムイメージに追加するように Jenkins パイプラインを作成します。

1. アプリケーションの新規ディレクトリーを作成します。

```
$ mkdir mavenapp
$ cd mavenapp
```

2. WAR を wildfly イメージ内の適切な場所にコピーする **Dockerfile** を作成します。以下を **Dockerfile** という名前のローカルファイルにコピーします。

```
FROM wildfly:latest
COPY ROOT.war /wildfly/standalone/deployments/ROOT.war
CMD $STI_SCRIPTS_PATH/run
```

3. Dockerfile の新規 BuildConfig を作成します。



注記

これにより、ビルドが自動的に起動しますが、**ROOT.war** アーティファクトがまだ利用できないので初回は失敗します。以下のパイプラインでは、バイナリービルドを使用してその WAR をビルドに渡します。

```
$ cat Dockerfile | oc new-build -D --name mavenapp
```

4. Jenkins Pipeline で BuildConfig を作成します。この BuildConfig では WAR をビルドし、以前に作成した **Dockerfile** を使用してこの WAR でイメージをビルドします。ツールのセットでバイナリーアーティファクトをビルドしてから、最終的なパッケージ用に別のランタイムイメージと組み合わせる場合など、同じパターンを別のプラットフォームでも使用できます。以下のコードを **mavenapp-pipeline.yml** に保存します。

```
apiVersion: v1
kind: BuildConfig
metadata:
  name: mavenapp-pipeline
spec:
  strategy:
    jenkinsPipelineStrategy:
      jenkinsfile: |-
        pipeline {
          agent { label "maven" }
          stages {
            stage("Clone Source") {
              steps {
                checkout([$class: 'GitSCM',
                          branches: [[name: '*/master']],
                          extensions: [
                            [$class: 'RelativeTargetDirectory', relativeTargetDir: 'mavenapp']
                          ],
                          userRemoteConfigs: [[url: 'https://github.com/openshift/openshift-jee-
sample.git']]
              ])
            }
          }
          stage("Build WAR") {
            steps {
              dir('mavenapp') {
                sh 'mvn clean package -Popenshift'
              }
            }
          }
          stage("Build Image") {
            steps {
              dir('mavenapp/target') {
                sh 'oc start-build mavenapp --from-dir . --follow'
```



```
    }  
  }  
}  
}  
}  
type: JenkinsPipeline  
triggers: []
```

5. Pipeline ビルドを作成します。Jenkins がプロジェクトにデプロイされていない場合は、パイプラインが含まれる BuildConfig を作成すると、Jenkins がデプロイされます。Jenkins がパイプラインをビルドする準備ができるまで、2分ほどかかる場合があります。Jenkins のロールアウトの状況を確認するには、**oc rollout status dc/jenkins** を起動します。

```
$ oc create -f ./mavenapp-pipeline.yml
```

6. Jenkins の準備ができたら、以前に定義したパイプラインを起動します。

```
$ oc start-build mavenapp-pipeline
```

7. パイプラインがビルドを完了した時点で、`new-app` で新規アプリケーションをデプロイし、ルートを開示します。

```
$ oc new-app mavenapp  
$ oc expose svc/mavenapp
```

8. ブラウザーで、アプリケーションのルートに移動します。

```
$ oc get route mavenapp
```

第8章 ビルド

8.1. ビルドの仕組み

8.1.1. ビルドの概要

OpenShift Container Platform での **ビルド** とは、入力パラメーターをオブジェクトに変換するプロセスのことです。多くの場合に、ビルドを使用して、ソースコードを実行可能なコンテナイメージに変換します。

ビルド設定 または **BuildConfig** は、**ビルドストラテジー** と1つまたは複数のソースを特徴としています。ストラテジーは前述のプロセスを決定し、ソースは入力内容を提供します。

ビルドストラテジーには、以下が含まれます。

- Source-to-Image (S2I) ([説明](#)、[オプション](#))
- Pipeline ([説明](#)、[オプション](#))
- Docker ([説明](#)、[オプション](#))
- カスタム ([説明](#)、[オプション](#))

ビルド入力 として指定できるソースは 6 種類あります。

- [Git](#)
- [Dockerfile](#)
- [バイナリー](#)
- [イメージ](#)
- [入力シークレット](#)
- [外部アーティファクト](#)

ビルドストラテジーごとに、特定タイプのソースを検討するか、または無視するかや、そのソースタイプの使用方法が決まります。バイナリーおよび Git のソースタイプは併用できません。Dockerfile とイメージは、そのまま単体で使用することも、2つを併用することも、Git またはバイナリーと組み合わせることも可能です。バイナリーのソースタイプは、他のオプションと比べると [システムへの指定方法](#) の面で独特のタイプです。

8.1.2. BuildConfig の概要

ビルド設定は、単一のビルド定義と新規ビルドを作成するタイミングについての [トリガー](#) のセットを記述します。ビルド設定は **BuildConfig** で定義されます。BuildConfig は、新規インスタンスを作成するために API サーバーへの POST で使用可能な REST オブジェクトのことです。

OpenShift Container Platform を使用したアプリケーションの作成方法の選択に応じて Web コンソールまたは CLI のいずれを使用している場合でも、**BuildConfig** は通常自動的に作成され、いつでも編集できます。**BuildConfig** を設定する部分や利用可能なオプションを理解しておく、後に設定を手動で調整する場合に役立ちます。

以下の **BuildConfig** の例では、コンテナイメージのタグやソースコードが変更されるたびに新規ビルドが作成されます。

BuildConfig のオブジェクト定義

```
kind: "BuildConfig"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "ruby-sample-build" ❶
spec:
  runPolicy: "Serial" ❷
  triggers: ❸
  -
    type: "GitHub"
    github:
      secret: "secret101"
  - type: "Generic"
    generic:
      secret: "secret101"
  -
    type: "ImageChange"
source: ❹
  git:
    uri: "https://github.com/openshift/ruby-hello-world"
strategy: ❺
  sourceStrategy:
    from:
      kind: "ImageStreamTag"
      name: "ruby-20-centos7:latest"
output: ❻
  to:
    kind: "ImageStreamTag"
    name: "origin-ruby-sample:latest"
postCommit: ❼
  script: "bundle exec rake test"
```

- ❶ この仕様は、`ruby-sample-build` という名前の新規の **BuildConfig** を作成します。
- ❷ **runPolicy** フィールドは、このビルド設定に基づいて作成されたビルドを同時に実行できるかどうかを制御します。デフォルトの値は **Serial** です。これは新規ビルドが同時にではなく、順番に実行されることを意味します。
- ❸ 新規ビルドを作成する **トリガー** の一覧を指定できます。
- ❹ **source** セクションでは、ビルドのソースを定義します。ソースの種類は入力の主なソースを決定し、**Git** (コードのリポジトリの場所を参照)、**Dockerfile** (インラインの Dockerfile からビルド) または **Binary** (バイナリーペイロードを受け入れる) のいずれかとなっています。複数のソースを一度に指定できます。詳細は、各ソースタイプのドキュメントを参照してください。
- ❺ **strategy** セクションでは、ビルドの実行に使用するビルドストラテジーを記述します。ここでは **Source**、**Docker** または **Custom** ストラテジーを指定できます。上記の例では、**Source-To-Image** がアプリケーションのビルドに使用する **ruby-20-centos7** コンテナイメージを使用します。
- ❻

コンテナイメージが正常にビルドされた後に、これは **output** セクションで記述されているリポジトリにプッシュされます。

7 **postCommit** セクションは、オプションの **ビルドフック** を定義します。

8.2. 基本的なビルド操作

8.2.1. ビルドの開始

以下のコマンドを使用して、現在のプロジェクトに既存のビルド設定から新規ビルドを手動で起動します。

```
$ oc start-build <buildconfig_name>
```

--from-build フラグを使用してビルドを再度実行します。

```
$ oc start-build --from-build=<build_name>
```

--follow フラグを指定して、stdout のビルドのログをストリームします。

```
$ oc start-build <buildconfig_name> --follow
```

--env フラグを指定して、ビルドに任意の環境変数を設定します。

```
$ oc start-build <buildconfig_name> --env=<key>=<value>
```

Git ソースプルまたは Dockerfile に依存してビルドするのではなく、ソースを直接プッシュしてビルドを開始することも可能です。ソースには、Git または SVN の作業ディレクトリーの内容、デプロイする事前にビルド済みのバイナリーアーティファクトのセットまたは単一ファイルのいずれかを選択できます。これは、**start-build** コマンドに以下のオプションのいずれかを指定して実行できます。

オプション	説明
--from-dir=<directory>	アーカイブし、ビルドのバイナリー入力として使用するディレクトリーを指定します。
--from-file=<file>	単一ファイルを指定します。これはビルドソースで唯一のファイルでなければなりません。このファイルは、元のファイルと同じファイル名で空のディレクトリーのルートに置いてください。
--from-repo=<local_source_repo>	ビルドのバイナリー入力として使用するローカルリポジトリへのパスを指定します。 --commit オプションを追加して、ビルドに使用するブランチ、タグ、またはコミットを制御します。

以下のオプションをビルドに直接指定した場合には、コンテンツはビルドにストリーミングされ、現在のビルドソースの設定が上書きされます。



注記

バイナリー入力からトリガーされたビルドは、サーバー上にソースを保存しないため、ベースイメージの変更でビルドが再度トリガーされた場合には、ビルド設定で指定されたソースが使用されます。

たとえば、以下のコマンドは、タグ **v2** からのアーカイブとしてローカルの Git リポジトリのコンテンツを送信し、ビルドを開始します。

```
$ oc start-build hello-world --from-repo=./hello-world --commit=v2
```

8.2.2. ビルドの中止

Web コンソールまたは以下の CLI コマンドを使用して、ビルドを手動でキャンセルします。

```
$ oc cancel-build <build_name>
```

複数のビルドを同時にキャンセルします。

```
$ oc cancel-build <build1_name> <build2_name> <build3_name>
```

ビルド設定から作成されたビルドすべてをキャンセルします。

```
$ oc cancel-build bc/<buildconfig_name>
```

特定の状態にあるビルドをすべてキャンセルします (例: **new** または **pending**)。この際、他の状態のビルドは無視されます。

```
$ oc cancel-build bc/<buildconfig_name> --state=<state>
```

8.2.3. BuildConfig の削除

以下のコマンドで **BuildConfig** を削除します。

```
$ oc delete bc <BuildConfigName>
```

これにより、この **BuildConfig** でインスタンス化されたビルドがすべて削除されます。ビルドを削除しない場合には、**--cascade=false** フラグを指定します。

```
$ oc delete --cascade=false bc <BuildConfigName>
```

8.2.4. ビルドの詳細表示

Web コンソールまたは **oc describe** CLI コマンドを使用して、ビルドの詳細を表示できます。

```
$ oc describe build <build_name>
```

これにより、以下のような情報が表示されます。

- ビルドソース

- ビルドストラテジー
- 出力先
- 宛先レジストリーのイメージのダイジェスト
- ビルドの作成方法

ビルドが **Docker** または **Source** ストラテジーを使用する場合、**oc describe** 出力には、コミット ID、作成者、コミットしたユーザー、メッセージなどのビルドに使用するソースのリビジョンの情報が含まれます。

8.2.5. ビルドログへのアクセス

Web コンソールまたは CLI を使用してビルドログにアクセスできます。

ビルドを直接使用してログをストリームするには、以下を実行します。

```
$ oc logs -f build/<build_name>
```

ビルド設定の最新ビルドのログをストリームするには、以下を実行します。

```
$ oc logs -f bc/<buildconfig_name>
```

ビルド設定で指定されているバージョンのビルドに関するログを返すには、以下を実行します。

```
$ oc logs --version=<number> bc/<buildconfig_name>
```

ログの詳細レベル

詳細の出力を有効にするには、**BuildConfig** 内の **sourceStrategy** または **dockerStrategy** の一部として **BUILD_LOGLEVEL** 環境変数を渡します。

```
sourceStrategy:
...
env:
- name: "BUILD_LOGLEVEL"
  value: "2" ①
```

- ① この値を任意のログレベルに調整します。



注記

プラットフォームの管理者は、**BuildDefaults** 受付コントローラーの **env/BUILD_LOGLEVEL** を設定して、OpenShift Container Platform インスタンス全体のデフォルトのビルドの詳細レベルを設定できます。このデフォルトは、指定の **BuildConfig** で **BUILD_LOGLEVEL** を指定することで上書きできます。コマンドラインで **--build-loglevel** を **oc start-build** に渡すことで、バイナリー以外のビルドについて優先順位の高い上書きを指定することができます。

ソースビルドで利用できるログレベルは以下のとおりです。

レベル 0	assemble スクリプトを実行してコンテナからの出力とすべてのエラーを生成します。これはデフォルトの設定です。
レベル 1	実行したプロセスに関する基本情報を生成します。
レベル 2	実行したプロセスに関する詳細情報を生成します。
レベル 3	実行したプロセスに関する詳細情報と、アーカイブコンテンツの一覧を生成します。
レベル 4	現時点ではレベル 3 と同じ情報を生成します。
レベル 5	これまでのレベルで記載したすべての内容と docker のプッシュメッセージを提供します。

8.3. ビルド入力

8.3.1. ビルド入力の仕組み

ビルド入力 は、ビルドが動作するために必要なソースコンテンツを提供します。OpenShift Container Platform では複数の方法でソースを提供します。以下に優先順に記載します。

- [インラインの Dockerfile 定義](#)
- [既存イメージから抽出したコンテンツ](#)
- [Git リポジトリ](#)
- [バイナリー \(ローカル\) 入力](#)
- [入力シークレットおよび ConfigMap](#)
- [外部のアーティファクト](#)

異なる入力を単一のビルドにまとめることができます。インラインの Dockerfile が優先されるため、別の入力で指定される **Dockerfile** という名前の他のファイルは上書きされます。バイナリー (ローカル) 入力および Git リポジトリは併用できません。

入力シークレットは、ビルド時に使用される特定のリソースや認証情報をビルドで生成される最終アプリケーションイメージで使用不可にする必要がある場合や、**Secret** リソースで定義される値を使用する必要がある場合に役立ちます。外部アーティファクトは、他のビルド入力タイプのいずれとしても利用できない別のファイルをプルする場合に使用できます。

ビルドが実行されるたびに、以下が行われます。

1. 作業ディレクトリが作成され、すべての入力内容がその作業ディレクトリに配置されます。たとえば、入力 Git リポジトリのクローンはこの作業ディレクトリに作成され、入力イメージから指定されたファイルはターゲットのパスを使用してこの作業ディレクトリにコピーされます。
2. ビルドプロセスによりディレクトリが **contextDir** に変更されます (定義されている場合)。
3. インライン Dockerfile がある場合は、現在のディレクトリに書き込まれます。

- 現在の作業ディレクトリーにある内容が Dockerfile、カスタムビルダーのロジック、または `assemble` スクリプトが参照するビルドプロセスに提供されます。つまり、ビルドでは `contextDir` 内に入力コンテンツは無視されます。

以下のソース定義の例には、複数の入力タイプと、入力タイプの統合方法の説明が含まれています。それぞれの入力タイプの定義方法に関する詳細は、各入力タイプについての個別のセクションを参照してください。

```
source:
  git:
    uri: https://github.com/openshift/ruby-hello-world.git ❶
  images:
    - from:
        kind: ImageStreamTag
        name: myinputimage:latest
        namespace: mynamespace
      paths:
        - destinationDir: app/dir/injected/dir ❷
          sourcePath: /usr/lib/somefile.jar
    contextDir: "app/dir" ❸
  dockerfile: "FROM centos:7\nRUN yum install -y httpd" ❹
```

- 作業ディレクトリーにクローンされるビルド用のリポジトリー
- `myinputimage` の `/usr/lib/somefile.jar` は、`<workingdir>/app/dir/injected/dir` に保存されません。
- ビルドの作業ディレクトリーは `<original_workingdir>/app/dir` になります。
- このコンテンツを含む Dockerfile は `<original_workingdir>/app/dir` に作成され、この名前が指定された既存ファイルは上書きされます。

8.3.2. Dockerfile ソース

`dockerfile` の値が指定されると、このフィールドの内容は、`Dockerfile` という名前のファイルとしてディスクに書き込まれます。これは、他の入力ソースが処理された後に実行されるので、入力ソースリポジトリーの root ディレクトリーに `Dockerfile` が含まれる場合は、これはこの内容で上書きされません。

このフィールドは、通常は `Dockerfile` を `docker` ストラテジー ビルドに指定するために使用されます。

ソースの定義は `BuildConfig` の `spec` セクションに含まれます。

```
source:
  dockerfile: "FROM centos:7\nRUN yum install -y httpd" ❶
```

- `dockerfile` フィールドには、ビルドされるインライン Dockerfile が含まれます。

8.3.3. イメージソース

追加のファイルは、イメージを使用してビルドプロセスに渡すことができます。入力イメージは `From` および `To` イメージターゲットが定義されるのと同じ方法で参照されます。つまり、コンテナイメージと `イメージストリームタグ` の両方を参照できます。イメージとの関連で、1つまたは複数のパスのペ

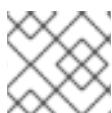
アを指定して、ファイルまたはディレクトリーのパスを示し、イメージと宛先をコピーしてビルドコンテキストに配置する必要があります。

ソースパスは、指定したイメージ内の絶対パスで指定してください。宛先は、相対ディレクトリーパスでなければなりません。ビルド時に、イメージは読み込まれ、指定のファイルおよびディレクトリーはビルドプロセスのコンテキストディレクトリーにコピーされます。これは、ソースリポジトリーのコンテンツ (ある場合) のクローンが作成されるディレクトリーと同じです。ソースパスの末尾は /. であり、ディレクトリーのコンテンツがコピーされますが、ディレクトリー自体は宛先で作成されません。

イメージの入力は、**BuildConfig** の **source** の定義で指定します。

```
source:
  git:
    uri: https://github.com/openshift/ruby-hello-world.git
  images: ❶
  - from: ❷
    kind: ImageStreamTag
    name: myinputimage:latest
    namespace: mynamespace
  paths: ❸
  - destinationDir: injected/dir ❹
    sourcePath: /usr/lib/somefile.jar ❺
  - from:
    kind: ImageStreamTag
    name: myotherinputimage:latest
    namespace: myothernamespace
  pullSecret: mysecret ❻
  paths:
  - destinationDir: injected/dir
    sourcePath: /usr/lib/somefile.jar
```

- ❶ 1つ以上のインプットイメージおよびファイルの配列
- ❷ コピーされるファイルが含まれるイメージへの参照
- ❸ ソース/宛先パスの配列
- ❹ ビルドプロセスで対象のファイルにアクセス可能なビルドルートへの相対パス
- ❺ 参照イメージの中からコピーするファイルの場所
- ❻ 認証情報がインプットイメージにアクセスするのに必要な場合に提供されるオプションのシークレット



注記

この機能は、[カスタムストラテジー](#) を使用するビルドについてサポートされません。

8.3.4. Git ソース

指定されている場合には、ソースコードが指定先の場所からフェッチされます。

インラインの Dockerfile が指定される場合には、git リポジトリーの **contextDir** 内にある **Dockerfile** (ある場合) が上書きされます。

ソースの定義は **BuildConfig** の **spec** セクションに含まれます。

```
source:
  git: ❶
    uri: "https://github.com/openshift/ruby-hello-world"
    ref: "master"
  contextDir: "app/dir" ❷
  dockerfile: "FROM openshift/ruby-22-centos7\nUSER example" ❸
```

- ❶ **git** フィールドには、ソースコードのリモート Git リポジトリへの URI が含まれます。オプションで、**ref** フィールドを指定して特定の Git 参照をチェックアウトします。SHA1 タグまたはブランチ名は、**ref** として有効です。
- ❷ **contextDir** フィールドでは、ビルドがアプリケーションのソースコードを検索する、ソースコードのリポジトリ内のデフォルトの場所を上書きできます。アプリケーションがサブディレクトリに存在する場合には、このフィールドを使用してデフォルトの場所 (root フォルダ) を上書きすることができます。
- ❸ オプションの **dockerfile** フィールドがある場合は、Dockerfile を含む文字列を指定してください。この文字列は、ソースリポジトリに存在する可能性のある Dockerfile を上書きします。

ref フィールドにプル要求が記載されている場合には、システムは **git fetch** 操作を使用して **FETCH_HEAD** をチェックアウトします。

ref の値が指定されていない場合は、OpenShift Container Platform はシャロークローン (**--depth=1**) を実行します。この場合、デフォルトのブランチ (通常は **master**) での最新のコミットに関連するファイルのみがダウンロードされます。これにより、リポジトリのダウンロード時間が短縮されます (詳細のコミット履歴はありません)。指定リポジトリのデフォルトのブランチで完全な **git clone** を実行するには、**ref** をデフォルトのブランチ名に設定します (例: **master**)。

8.3.4.1. プロキシの使用

プロキシの使用によってのみ Git リポジトリにアクセスできる場合は、使用するプロキシを **BuildConfig** の **source** セクションで定義できます。HTTP および HTTPS プロキシの両方を設定できますが、いずれのフィールドもオプションです。いずれのフィールドもオプションです。NoProxy フィールドで、プロキシを実行しないドメインを指定することもできます。



注記

実際に機能させるには、ソース URI で HTTP または HTTPS プロトコルを使用する必要があります。

```
source:
  git:
    uri: "https://github.com/openshift/ruby-hello-world"
    httpProxy: http://proxy.example.com
    httpsProxy: https://proxy.example.com
    noProxy: somedomain.com, otherdomain.com
```

クラスター管理者は [Ansible を使用した Git クローン用のグローバルプロキシの設定](#) を実行することもできます。



注記

パイプラインストラテジーのビルドの場合には、現在 Jenkins の Git プラグインに制約があるので、Git プラグインを使用する Git の操作では **BuildConfig** に定義された HTTP または HTTPS プロキシは使用されません。Git プラグインは、Jenkins UI の Plugin Manager パネルで設定されたプロキシのみを使用します。どのジョブであっても、Jenkins 内の git のすべての対話にはこのプロキシが使用されます。Jenkins UI でのプロキシの設定方法については、[JenkinsBehindProxy](#) を参照してください。

8.3.4.2. ソースクロンのシークレット

ビルダー Pod には、ビルドのソースとして定義された Git リポジトリへのアクセスが必要です。ソースクロンのシークレットは、ビルダー Pod に対し、プライベートリポジトリや自己署名証明書または信頼されていない SSL 証明書が設定されたリポジトリなどの通常アクセスできないリポジトリへのアクセスを提供するために使用されます。

以下は、サポートされているソースクロンのシークレット設定です。

- [.gitconfig ファイル](#)
- [Basic 認証](#)
- [SSH キー認証](#)
- [信頼されている認証局](#)



注記

特定のニーズに対応するために、これらの設定の [組み合わせ](#) を使用することもできます。

ビルドは **builder** サービスアカウントで実行されます。この builder アカウントには、使用するソースクロンのシークレットに対するアクセスが必要です。以下のコマンドを使用してアクセスを付与できます。

```
$ oc secrets link builder mysecret
```



注記

シークレットを参照しているサービスアカウントにのみにシークレットを制限することはデフォルトで無効にされています。つまり、マスターの設定ファイルで **serviceAccountConfig.limitSecretReferences** がマスター設定の **false** (デフォルトの設定) に設定されている場合は、サービスにシークレットをリンクする必要はありません。

8.3.4.2.1. ソースクロンシークレットのビルド設定への自動追加

BuildConfig が作成されると、OpenShift Container Platform は自動的にソースクロンのシークレット参照を生成します。この動作により、追加の設定なしに、作成される **Builds** が参照される **Secret** に保存された認証情報を自動的に使用して、リモート git リポジトリへの認証を行います。

この機能を使用するには、git リポジトリの認証情報を含む **Secret** が **BuildConfig** が後に作成される namespace になければなりません。この **Secret** には、接頭辞 **build.openshift.io/source-secret-match-uri-** で開始するアノテーション1つ以上含まれている必要もあります。これらの各アノテーショ

ンの値には、以下で定義される URI パターンを指定します。ソースクローンのシークレット参照なしに **BuildConfig** が作成され、git ソースの URI が **Secret** アノテーションの URI パターンと一致する場合に、OpenShift Container Platform はその **Secret** への参照を **BuildConfig** に自動的に挿入します。

URI パターンには以下を含める必要があります。

- 有効なスキーム (*://、**git://**、**http://**、**https://** または **ssh://**)
- ホスト (*、有効なホスト名、またはオプションで * が先頭に指定された IP アドレス)
- パス (/ または、/ の後に * などの文字が後に続く文字列)

上記のいずれの場合でも、* 文字はワイルドカードと見なされます。

重要

URI パターンは、[RFC3986](#) に準拠する Git ソースの URI と一致する必要があります。URI パターンにユーザー名 (またはパスワード) のコンポーネントを含まないようにしてください。

たとえば、git リポジトリの URL に **ssh://git@bitbucket.atlassian.com:7999/ATLASSIAN/jira.git** を使用する場合に、ソースのシークレットは **ssh://bitbucket.atlassian.com:7999/*** として指定する必要があります (**ssh://git@bitbucket.atlassian.com:7999/*** ではありません)。

```
$ oc annotate secret mysecret \
    'build.openshift.io/source-secret-match-uri-1=ssh://bitbucket.atlassian.com:7999/*'
```

複数の **Secrets** が特定の **BuildConfig** の Git URI と一致する場合は、OpenShift Container Platform は一致する文字列が一番長いシークレットを選択します。これは、以下の例のように基本的な上書きを許可します。

以下の部分的な例では、ソースクローンのシークレットの一部が 2 つ表示されています。1 つ目は、HTTPS がアクセスする **mycorp.com** ドメイン内のサーバーに一致しており、2 つ目は **mydev1.mycorp.com** および **mydev2.mycorp.com** のサーバーへのアクセスを上書きします。

```
kind: Secret
apiVersion: v1
metadata:
  name: matches-all-corporate-servers-https-only
  annotations:
    build.openshift.io/source-secret-match-uri-1: https://*.mycorp.com/*
data:
  ...

kind: Secret
apiVersion: v1
metadata:
  name: override-for-my-dev-servers-https-only
  annotations:
    build.openshift.io/source-secret-match-uri-1: https://mydev1.mycorp.com/*
    build.openshift.io/source-secret-match-uri-2: https://mydev2.mycorp.com/*
data:
  ...
```

以下のコマンドを使用して、**build.openshift.io/source-secret-match-uri-** アノテーションを既存のシークレットに追加します。

```
$ oc annotate secret mysecret \
  'build.openshift.io/source-secret-match-uri-1=https://*.mycorp.com/*'
```

8.3.4.2.2. ソースクローンシークレットの手動による追加

ソースクローンのシークレットは、ビルド設定に手動で追加できます。**sourceSecret** フィールドを **BuildConfig** 内の **source** セクションに追加してから、作成した **secret** の名前に設定して実行できます (この例では **basicsecret**)。

```
apiVersion: "v1"
kind: "BuildConfig"
metadata:
  name: "sample-build"
spec:
  output:
    to:
      kind: "ImageStreamTag"
      name: "sample-image:latest"
  source:
    git:
      uri: "https://github.com/user/app.git"
    sourceSecret:
      name: "basicsecret"
  strategy:
    sourceStrategy:
      from:
        kind: "ImageStreamTag"
        name: "python-33-centos7:latest"
```



注記

oc set build-secret コマンドを使用して、既存のビルド設定にソースクローンのシークレットを設定することも可能です。

```
$ oc set build-secret --source bc/sample-build basicsecret
```

[BuildConfig にシークレットを定義する](#) と、このトピックの詳細情報を表示できます。

8.3.4.2.3. .gitconfig ファイル

アプリケーションのクローンが **.gitconfig** ファイルに依存する場合、そのファイルが含まれるシークレットを作成してからこれをビルダーサービスアカウントに追加し、**BuildConfig** に追加できます。

.gitconfig ファイルからシークレットを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc create secret generic <secret_name> --from-file=<path/to/.gitconfig>
```



注記

.gitconfig ファイルの **http** セクションが **sslVerify=false** に設定されている場合は、SSL 検証をオフにすることができます。

```
[http]
sslVerify=false
```

8.3.4.2.4. セキュアな git 用の .gitconfig ファイル

Git サーバーが 2 方向の SSL、ユーザー名とパスワードでセキュリティー保護されている場合には、ソースビルドに証明書ファイルを追加して、.gitconfig ファイルに証明書ファイルへの参照を追加する必要があります。

1. client.crt、cacert.crt、および client.key ファイルを [アプリケーションソースコード](#) の `/var/run/secrets/openshift.io/source/` フォルダーに追加します。
2. サーバーの .gitconfig ファイルに、以下の例のように **[http]** セクションを追加します。

```
# cat .gitconfig
[user]
  name = <name>
  email = <email>
[http]
  sslVerify = false
  sslCert = /var/run/secrets/openshift.io/source/client.crt
  sslKey = /var/run/secrets/openshift.io/source/client.key
  sslCaInfo = /var/run/secrets/openshift.io/source/cacert.crt
```

3. シークレットを作成します。

```
$ oc create secret generic <secret_name> \
--from-literal=username=<user_name> \ 1
--from-literal=password=<password> \ 2
--from-file=.gitconfig=.gitconfig \
--from-file=client.crt=/var/run/secrets/openshift.io/source/client.crt \
--from-file=cacert.crt=/var/run/secrets/openshift.io/source/cacert.crt \
--from-file=client.key=/var/run/secrets/openshift.io/source/client.key
```

- 1 ユーザーの Git ユーザー名
- 2 このユーザーのパスワード



重要

パスワードを再度入力してくてもよいように、ビルドに S2I イメージを指定するようにしてください。ただし、リポジトリをクローンできない場合には、ビルドをプロモートするためにユーザー名とパスワードを指定する必要があります。

8.3.4.2.5. Basic 認証

Basic 認証では、SCM サーバーに対して認証する場合に **--username** と **--password** の組み合わせ、または **token** が必要です。

secret を先に作成してから、プライベートリポジトリにアクセスするためにユーザー名とパスワードを使用してください。

```
$ oc create secret generic <secret_name> \
  --from-literal=username=<user_name> \
  --from-literal=password=<password> \
  --type=kubernetes.io/basic-auth
```

トークンで Basic 認証のシークレットを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc create secret generic <secret_name> \
  --from-literal=password=<token> \
  --type=kubernetes.io/basic-auth
```

8.3.4.2.6. SSH キー認証

SSH キーベースの認証では、プライベート SSH キーが必要です。

リポジトリのキーは通常 `$HOME/.ssh/` ディレクトリにあり、デフォルトで **id_dsa.pub**、**id_ecdsa.pub**、**id_ed25519.pub** または **id_rsa.pub** という名前が付けられています。以下のコマンドで、SSH キーの認証情報を生成します。

```
$ ssh-keygen -t rsa -C "your_email@example.com"
```



注記

SSH キーのパスフレーズを作成すると、OpenShift Container Platform でビルドができなくなります。パスフレーズを求めるプロンプトが出されても、ブランクのままにします。

パブリックキーと、それに対応するプライベートキーのファイルが2つ作成されます (**id_dsa**、**id_ecdsa**、**id_ed25519** または **id_rsa** のいずれか)。これらが両方設定されたら、パブリックキーのアップロード方法についてソースコントロール管理 (SCM) システムのマニュアルを参照してください。プライベートキーは、プライベートリポジトリにアクセスするために使用されます。

SSH キーを使用してプライベートリポジトリにアクセスする前に、シークレットを作成します。

```
$ oc create secret generic <secret_name> \
  --from-file=ssh-privatekey=<path/to/ssh/private/key> \
  --from-file=<path/to/known_hosts> \ 1
  --type=kubernetes.io/ssh-auth
```

1 オプション: このフィールドを追加すると、厳密なサーバーホストキーチェックが有効になります。



警告

シークレットの作成中に **known_hosts** ファイルをスキップすると、ビルドが中間者 (MITM) 攻撃を受ける可能性があります。



注記

known_hosts ファイルにソースコードのホストのエントリーが含まれていることを確認してください。

8.3.4.2.7. 信頼された認証局

git clone の操作時に信頼される TLS 認証局のセットは OpenShift Container Platform インフラストラクチャーイメージにビルドされます。Git サーバーが自己署名の証明書を使用するか、イメージで信頼されていない認証局により署名された証明書を使用する場合には、その証明書が含まれるシークレットを作成するか、TLS 検証を無効にしてください。

CA 証明書 のシークレットを作成した場合に、OpenShift Container Platform はその証明書を使用して、**git clone** 操作時に Git サーバーにアクセスします。存在する TLS 証明書をどれでも受け入れてしまう Git の SSL 検証の無効化に比べ、この方法を使用するとセキュリティレベルが高くなります。

以下のプロセスの1つを完了します。

- CA 証明書ファイルでシークレットを作成する (推奨)
 - a. CA が中間証明局を使用する場合には、**ca.crt** ファイルにすべての CA の証明書を統合します。次のコマンドを実行します。

```
$ cat intermediateCA.crt intermediateCA.crt rootCA.crt > ca.crt
```

- b. シークレットを作成します。

```
$ oc create secret generic mycert --from-file=ca.crt=</path/to/file> 1
```

1 **ca.crt** というキーの名前を使用する必要があります。

- git TLS 検証を無効にします。
ビルド設定の適切なストラテジーセクションで **GIT_SSL_NO_VERIFY** 環境変数を **true** に設定します。**BuildConfig** 環境変数を管理するには、**oc set env** コマンドを使用できます。

8.3.4.2.8. 組み合わせ

ここでは、特定のニーズに対応するために上記の方法を組み合わせることでソースクローンのシークレットを作成する方法についての例を紹介します。

- a. **.gitconfig** ファイルで SSH ベースの認証シークレットを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc create secret generic <secret_name> \
```



```
--from-file=ssh-privatekey=<path/to/ssh/private/key> \
--from-file=<path/to/.gitconfig> \
--type=kubernetes.io/ssh-auth
```

- b. `.gitconfig` ファイルと CA 証明書を組み合わせることでシークレットを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc create secret generic <secret_name> \
--from-file=ca.crt=<path/to/certificate> \
--from-file=<path/to/.gitconfig>
```

- c. CA 証明書ファイルで Basic 認証のシークレットを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc create secret generic <secret_name> \
--from-literal=username=<user_name> \
--from-literal=password=<password> \
--from-file=ca.crt=</path/to/file> \
--type=kubernetes.io/basic-auth
```

- d. `.gitconfig` ファイルで Basic 認証のシークレットを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc create secret generic <secret_name> \
--from-literal=username=<user_name> \
--from-literal=password=<password> \
--from-file=</path/to/.gitconfig> \
--type=kubernetes.io/basic-auth
```

- e. `.gitconfig` ファイルと CA 証明書ファイルを合わせて Basic 認証シークレットを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc create secret generic <secret_name> \
--from-literal=username=<user_name> \
--from-literal=password=<password> \
--from-file=</path/to/.gitconfig> \
--from-file=ca.crt=</path/to/file> \
--type=kubernetes.io/basic-auth
```

8.3.5. バイナリー (ローカル) ソース

ローカルのファイルシステムからビルダーにコンテンツをストリーミングする方法は、**Binary** タイプのビルドと呼ばれています。このビルドについての **BuildConfig.spec.source.type** の対応する値は **Binary** です。

このソースタイプは、**oc start-build** のみをベースとして使用される点で独特なタイプです。



注記

バイナリータイプのビルドでは、ローカルファイルシステムからコンテンツをストリーミングする必要があります。そのため、バイナリーファイルが提供されないため、バイナリータイプのビルドを自動的にトリガーすること (例: イメージの変更トリガーなど) はできません。同様に、Web コンソールからバイナリータイプのビルドを起動することもできません。

バイナリービルドを使用するには、以下のオプションのいずれかを指定して **oc start-build** を呼び出します。

- **--from-file**: 指定したファイルのコンテンツはバイナリーストリームとしてビルダーに送信されます。ファイルに URL を指定することもできます。次に、ビルダーはそのデータをビルドコンテキストの上に、同じ名前のファイルに保存します。
- **--from-dir** および **--from-repo**: コンテンツはアーカイブされて、バイナリーストリームとしてバイナリーに送信されます。次に、ビルダーはビルドコンテキストディレクトリー内にアーカイブのコンテンツを展開します。**--from-dir** を使用して、展開されるアーカイブに URL を指定することもできます。
- **--from-archive**: 指定したアーカイブはビルダーに送信され、ビルドコンテキストディレクトリーに展開されます。このオプションは **--from-dir** と同様に動作しますが、このオプションの引数がディレクトリーの場合には常に、まずアーカイブがホストに作成されます。

上記のそれぞれの例では、以下のようになります。

- **BuildConfig** に **Binary** のソースタイプが定義されている場合には、これは事実上無視され、クライアントが送信する内容に置き換えられます。
- **BuildConfig** に **Git** のソースタイプが定義されている場合には、**Binary** と **Git** は併用できないので、動的に無効にされます。この場合、ビルダーに渡されるバイナリーストリームのデータが優先されます。

ファイル名ではなく、HTTP または HTTPS スキーマを使用する URL を **--from-file** や **--from-archive** に渡すことができます。**--from-file** で URL を指定すると、ビルダーイメージのファイル名は Web サーバーが送信する **Content-Disposition** ヘッダーか、ヘッダーがない場合には URL パスの最後のコンポーネントによって決定されます。認証形式はどれもサポートされておらず、カスタムの TLS 証明書を使用したり、証明書の検証を無効にしたりできません。

oc new-build --binary=true を使用すると、バイナリービルドに関連する制約が実施されるようになります。作成される **BuildConfig** のソースタイプは **Binary** になります。つまり、この **BuildConfig** のビルドを実行するための唯一の有効な方法は、**--from** オプションのいずれかを指定して **oc start-build** を使用し、必須のバイナリーデータを提供する方法になります。

dockerfile および **contextDir** の [ソースオプション](#) は、バイナリービルドに関して特別な意味を持ちません。

dockerfile はバイナリービルドソースと合わせて使用できます。**dockerfile** を使用し、バイナリーストリームがアーカイブの場合には、そのコンテンツはアーカイブにある Dockerfile の代わりとして機能します。**dockerfile** が **--from-file** の引数と合わせて使用されている場合には、ファイルの引数は **dockerfile** となり、**dockerfile** の値はバイナリーストリームの値に置き換わります。

バイナリーストリームが展開されたアーカイブのコンテンツをカプセル化する場合には、**contextDir** フィールドの値はアーカイブ内のサブディレクトリーと見なされます。有効な場合には、ビルド前にビルダーがサブディレクトリーに切り替わります。

8.3.6. 入力シークレットおよび ConfigMap

シナリオによっては、ビルド操作で、依存するリソースにアクセスするための認証情報や他の設定データが必要になる場合がありますが、この情報をソースコントロールに配置するのは適切ではありません。この目的の場合は、**入力シークレット** および **input ConfigMap** を定義することができます。

たとえば、Maven を使用して Java アプリケーションをビルドする場合、プライベートキーを使ってアクセスされる Maven Central または JCenter のプライベートミラーをセットアップできます。そのプライベートミラーからライブラリーをダウンロードするには、以下を指定する必要があります。

1. ミラーの URL および接続の設定が含まれる `settings.xml` ファイル。
2. `~/.ssh/id_rsa` などの、設定ファイルで参照されるプライベートキー。

セキュリティ上の理由により、認証情報はアプリケーションイメージで公開しないでください。

以下の例は Java アプリケーションについて説明していますが、`/etc/ssl/certs` ディレクトリー、API キーまたはトークン、ライセンスファイルなどに SSL 証明書を追加する場合に同じアプローチを使用できます。

8.3.6.1. 入力シークレットおよび ConfigMap の追加

既存の **BuildConfig** に入力シークレットおよび/または ConfigMap を追加するには、以下を行います。

1. ConfigMap がない場合は作成します。

```
$ oc create configmap settings-mvn \
  --from-file=settings.xml=<path/to/settings.xml>
```

これにより、`settings-mvn` という名前の新しい ConfigMap が作成されます。これには、`settings.xml` ファイルのプレーンテキストのコンテンツが含まれます。

2. シークレットがない場合は作成します。

```
$ oc create secret generic secret-mvn \
  --from-file=id_rsa=<path/to/.ssh/id_rsa>
```

これにより、`secret-mvn` という名前の新規シークレットが作成されます。これには、`id_rsa` プライベートキーの base64 でエンコードされたコンテンツが含まれます。

3. ConfigMap およびシークレットを既存の **BuildConfig** の **source** セクションに追加します。

```
source:
  git:
    uri: https://github.com/wildfly/quickstart.git
  contextDir: helloworld
  configMaps:
  - configMap:
    name: settings-mvn
  secrets:
  - secret:
    name: secret-mvn
```

シークレットおよび ConfigMap を新規の **BuildConfig** に追加するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc new-build \
  openshift/wildfly-101-centos7~https://github.com/wildfly/quickstart.git \
  --context-dir helloworld --build-secret "secret-mvn" \
  --build-config-map "settings-mvn"
```

ビルド時に、`settings.xml` および `id_rsa` ファイルはソースコードが配置されているディレクトリーにコピーされます。OpenShift Container Platform S2I ビルダージェイイメージでは、これはイメージの作業ディレクトリーで、**Dockerfile** の **WORKDIR** の指示を使用して設定されます。別のディレクトリーを指定するには、`destinationDir` を定義に追加します。

```

source:
  git:
    uri: https://github.com/wildfly/quickstart.git
  contextDir: helloworld
  configMaps:
    - configMap:
        name: settings-mvn
        destinationDir: ".m2"
  secrets:
    - secret:
        name: secret-mvn
        destinationDir: ".ssh"

```

新規の **BuildConfig** を作成時に、宛先のディレクトリーを指定することも可能です。

```

$ oc new-build \
  openshift/wildfly-101-centos7~https://github.com/wildfly/quickstart.git \
  --context-dir helloworld --build-secret "secret-mvn:.ssh" \
  --build-config-map "settings-mvn:.m2"

```

いずれの場合も、**settings.xml** ファイルがビルド環境の **./m2** ディレクトリーに追加され、**id_rsa** キーは **./ssh** ディレクトリーに追加されます。**Docker** ストラテジーの場合は、宛先のディレクトリーは相対パスでなければならない点に注意してください。

8.3.6.2. Source-to-Image ストラテジー

Source ストラテジーを使用すると、定義された入力シークレットはすべて、適切な **destinationDir** にコピーされます。**destinationDir** を空にすると、シークレットはビルダーイメージの作業ディレクトリーに配置されます。

destinationDir が相対パスの場合に同じルールが使用されます。シークレットは、イメージの作業ディレクトリーに対する相対的なパスに配置されます。**destinationDir** パスの最終ディレクトリーは、ビルダーイメージにない場合に作成されます。**destinationDir** の先行するすべてのディレクトリーは存在している必要があり、そうでない場合にはエラーが生じます。



注記

入力シークレットは全ユーザーに書き込み権限が割り当てられた状態で追加され (**0666** のパーミッション)、**assemble** スクリプトの実行後には、サイズが 0 になるように切り捨てられます。つまり、シークレットファイルは作成されたイメージ内に存在はしますが、セキュリティの関係上、空になります。

入力 ConfigMap は、**assemble** スクリプトの実行後に切り捨てられません。

8.3.6.3. Docker ストラテジー

Docker ストラテジーを使用すると、**Dockerfile** で **ADD** および **COPY** の命令を使用してコンテナイメージに定義されたすべての入力シークレットを追加できます。

シークレットの **destinationDir** を指定しない場合は、ファイルは、**Dockerfile** が配置されているのと同じディレクトリーにコピーされます。相対パスを **destinationDir** として指定する場合は、シークレットは、**Dockerfile** と相対的なディレクトリーにコピーされます。これにより、ビルド時に使用するコンテキストディレクトリーの一部として、**Docker** ビルド操作でシークレットファイルが利用できるようになります。

-

例8.1 シークレットおよび ConfigMap データを参照する Dockerfile の例

```
FROM centos/ruby-22-centos7

USER root
COPY ./secret-dir /secrets
COPY ./config /

# Create a shell script that will output secrets and ConfigMaps when the image is run
RUN echo '#!/bin/sh' > /input_report.sh
RUN echo '(test -f /secrets/secret1 && echo -n "secret1=" && cat /secrets/secret1)' >> /input_report.sh
RUN echo '(test -f /config && echo -n "relative-configMap=" && cat /config)' >> /input_report.sh
RUN chmod 755 /input_report.sh

CMD ["/bin/sh", "-c", "/input_report.sh"]
```



注記

通常はシークレットがイメージから実行するコンテナに置かれずに、入力シークレットを最終的なアプリケーションイメージから削除する必要があります。ただし、シークレットは追加される階層のイメージ自体に存在します。この削除は、**Dockerfile**の一部として組み込まれる必要があります。

8.3.6.4. カスタムストラテジー

Custom ストラテジーを使用する場合、定義された入力シークレットおよび ConfigMap はすべて、`/var/run/secrets/openshift.io/build` ディレクトリー内のビルダーコンテナで入手できます。カスタムのビルドイメージは、これらのシークレットおよび ConfigMap を適切に使用する必要があります。また、**Custom** ストラテジーを使用すると、**カスタムストラテジーのオプション** で記載されているようにシークレットを定義できます。

既存のストラテジーのシークレットと入力シークレットには違いはありません。ただし、ビルダーイメージはこれらを区別し、ビルドのユースケースに基づいてこれらを異なる方法で使用する場合があります。

入力シークレットは常に `/var/run/secrets/openshift.io/build` ディレクトリーにマウントされます。そうでない場合には、ビルダーが完全なビルドオブジェクトを含む **\$BUILD** 環境変数を分析できます。

8.3.7. 外部アーティファクトの使用

ソースリポジトリーにバイナリーファイルを保存することは推奨していません。そのため、ビルドプロセス中に追加のファイル (Java `.jar` の依存関係など) をプルするビルドを定義する必要がある場合があります。この方法は、使用するビルドストラテジーにより異なります。

Source ビルドストラテジーの場合は、`assemble` スクリプトに適切なシェルコマンドを設定する必要があります。

`.s2i/bin/assemble` ファイル

```
#!/bin/sh
APP_VERSION=1.0
wget http://repository.example.com/app/app-$APP_VERSION.jar -O app.jar
```

.s2i/bin/run ファイル

```
#!/bin/sh
exec java -jar app.jar
```



注記

Source ビルドが使用する **assemble** および **run** スクリプトを制御する方法に関する情報は、[ビルダーイメージスクリプトの上書き](#) を参照してください。

Docker ビルドストラテジーの場合は、**Dockerfile** を変更して、**RUN 命令** を指定してシェルコマンドを呼び出す必要があります。

Dockerfile の抜粋

```
FROM jboss/base-jdk:8

ENV APP_VERSION 1.0
RUN wget http://repository.example.com/app/app-$APP_VERSION.jar -O app.jar

EXPOSE 8080
CMD [ "java", "-jar", "app.jar" ]
```

実際には、ファイルの場所の環境変数を使用し、**Dockerfile** または **assemble** スクリプトを更新するのではなく、**BuildConfig** で定義した環境変数で、ダウンロードする特定のファイルをカスタマイズすることができます。

環境変数の定義には複数の方法があり、いずれかの方法を選択できます。

- [.s2i/environment ファイル](#) の使用 (ソースビルドストラテジーのみ)
- **BuildConfig** での設定
- **oc start-build --env** を使用した明示的な指定 (手動でトリガーされるビルドのみが対象)

8.3.8. プライベートレジストリーでの docker 認証情報の使用

プライベートコンテナレジストリーの有効な認証情報を指定して、**.docker/config.json** ファイルでビルドを提供できます。これにより、プライベートコンテナレジストリーにアウトプットイメージをプッシュしたり、認証を必要とするプライベートコンテナイメージレジストリーからビルダーイメージをプルすることができます。



注記

OpenShift Container Platform コンテナイメージレジストリーでは、OpenShift Container Platform が自動的にシークレットを生成するので、この作業は必要ありません。

デフォルトでは、**.docker/config.json** ファイルはホームディレクトリーにあり、以下の形式となっています。

```
auths:
  https://index.docker.io/v1/: 1
```

```
auth: "YWRfbGZhcGU6R2labnRib21ifTE=" 2
email: "user@example.com" 3
```

- 1 レジストリーの URL
- 2 暗号化されたパスワード
- 3 ログイン用のメールアドレス

このファイルに複数のコンテナイメージレジストリーを定義できます。または **docker login** コマンドを実行して、このファイルに認証エントリーを追加することも可能です。ファイルが存在しない場合には作成されます。

Kubernetes では **Secret** オブジェクトが提供され、これを使用して設定とパスワードを保存することができます。

1. ローカルの `.docker/config.json` ファイルからシークレットを作成します。

```
$ oc create secret generic dockerhub \
  --from-file=.dockerconfigjson=<path/to/.docker/config.json> \
  --type=kubernetes.io/dockerconfigjson
```

このコマンドにより、**dockerhub** という名前のシークレットの JSON 仕様が生成され、オブジェクトが作成されます。

2. シークレットが作成されたら、これをビルダーサービスアカウントに追加します。ビルドは **builder** ロールで実行されるので、以下のコマンドでシークレットへのアクセスを設定する必要があります。

```
$ oc secrets link builder dockerhub
```

3. **pushSecret** フィールドを **BuildConfig** の **output** セクションに追加し、作成した **secret** の名前 (上記の例では、**dockerhub**) に設定します。

```
spec:
  output:
    to:
      kind: "DockerImage"
      name: "private.registry.com/org/private-image:latest"
    pushSecret:
      name: "dockerhub"
```

oc set build-secret コマンドを使用して、ビルド設定にプッシュするシークレットを設定します。

```
$ oc set build-secret --push bc/sample-build dockerhub
```

4. ビルドストラテジー定義に含まれる **pullSecret** を指定して、プライベートコンテナイメージレジストリーからビルダーコンテナイメージをプルします。

```
strategy:
  sourceStrategy:
    from:
      kind: "DockerImage"
```



```
name: "docker.io/user/private_repository"
pullSecret:
  name: "dockerhub"
```

oc set build-secret コマンドを使用して、ビルド設定にプルするシークレットを設定します。

```
$ oc set build-secret --pull bc/sample-build dockerhub
```



注記

以下の例では、ソールビルドに **pullSecret** を使用しますが、Docker とカスタムビルドにも該当します。

8.4. ビルドの出力

8.4.1. ビルド出力の概要

Docker または **Source** ストラテジーを使用するビルドにより、新しいコンテナイメージが作成されます。このイメージは、**Build** 仕様の **output** セクションで指定されているコンテナイメージのレジストリーにプッシュされます。

出力の種類が **ImageStreamTag** の場合は、イメージが統合された OpenShift Container Platform レジストリーにプッシュされ、指定のイメージストリームにタグ付けされます。出力が **DockerImage** タイプの場合は、出力参照の名前が Docker のプッシュ仕様として使用されます。この仕様にレジストリーが含まれる場合もありますが、レジストリーが指定されていない場合は、DockerHub にデフォルト設定されます。ビルド仕様の出力セクションが空の場合には、ビルドの最後にイメージはプッシュされません。

ImageStreamTag への出力

```
spec:
  output:
    to:
      kind: "ImageStreamTag"
      name: "sample-image:latest"
```

Docker のプッシュ仕様への出力

```
spec:
  output:
    to:
      kind: "DockerImage"
      name: "my-registry.mycompany.com:5000/myimages/myimage:tag"
```

8.4.2. アウトプットイメージの環境変数

Docker および **Source** ストラテジービルドは、以下の環境変数をアウトプットイメージに設定します。

変数	説明
<code>OPENSIFT_BUILD_NAME</code>	ビルドの名前
<code>OPENSIFT_BUILD_NAMESPACE</code>	ビルドの namespace
<code>OPENSIFT_BUILD_SOURCE</code>	ビルドのソース URL
<code>OPENSIFT_BUILD_REFERENCE</code>	ビルドで使用する Git 参照
<code>OPENSIFT_BUILD_COMMIT</code>	ビルドで使用するソースコミット

さらに、**Source** または **Docker** ストラテジーオプションで設定されるユーザー定義の環境変数は、アウトプットイメージの環境変数一覧にも含まれます。

8.4.3. アウトプットイメージのラベル

Docker および **Source** ビルドは、以下のラベルをアウトプットイメージに設定します。

ラベル	説明
<code>io.openshift.build.commit.author</code>	ビルドで使用するソースコミットの作成者
<code>io.openshift.build.commit.date</code>	ビルドで使用するソースコミットの日付
<code>io.openshift.build.commit.id</code>	ビルドで使用するソースコミットのハッシュ
<code>io.openshift.build.commit.message</code>	ビルドで使用するソースコミットのメッセージ
<code>io.openshift.build.commit.ref</code>	ソースに指定するブランチまたは参照
<code>io.openshift.build.source-location</code>	ビルドのソース URL

`BuildConfig.spec.output.imageLabels` フィールドを使用して、カスタムラベルの一覧を指定することも可能です。このラベルは、**BuildConfig** の各イメージビルドに適用されます。

ビルドイメージに適用されるカスタムラベル

```
spec:
  output:
    to:
      kind: "ImageStreamTag"
      name: "my-image:latest"
    imageLabels:
      - name: "vendor"
        value: "MyCompany"
      - name: "authoritative-source-url"
        value: "registry.mycompany.com"
```

8.4.4. アウトプットイメージのダイジェスト

ビルドイメージは、[ダイジェスト](#) で一意に識別して、後に現在のタグとは無関係にこれを使用して [ダイジェスト別にイメージをプル](#) することができます。

Docker および **Source** ビルドは、イメージがレジストリーにプッシュされた後に **Build.status.output.to.imageDigest** にダイジェストを保存します。ダイジェストはレジストリーで処理されます。そのため、これはレジストリーがダイジェストを返さない場合や、ビルダーイメージで形式が認識されない場合など、存在しないことがあります。

レジストリーへのプッシュに成功した後のビルドイメージのダイジェスト

```
status:
  output:
    to:
      imageDigest:
        sha256:29f5d56d12684887bdfa50dcd29fc31eea4aaf4ad3bec43daf19026a7ce69912
```

8.4.5. プライベートレジストリーでの docker 認証情報の使用

シークレットを使用して認証情報を指定することで、プライベートコンテナイメージレジストリーにイメージをプッシュすることができます。方法については、[ビルド入力](#) を参照してください。

8.5. ビルドストラテジーのオプション

8.5.1. Source-to-Image ストラテジーのオプション

以下のオプションは、[S2I ビルドストラテジー](#) に固有のオプションです。

8.5.1.1. 強制プル

ビルド設定で指定したビルドイメージがノードでローカルに利用できる場合には、デフォルトではそのイメージが使用されます。ただし、ローカルイメージを上書きして、イメージストリームが参照するレジストリーからイメージを更新する場合には、**forcePull** フラグを **true** に設定して **BuildConfig** を作成します。

```
strategy:
  sourceStrategy:
    from:
      kind: "ImageStreamTag"
      name: "builder-image:latest" 1
    forcePull: true 2
```

- 1** 使用するビルダーイメージ。ノードのローカルバージョンは、イメージストリームが参照するレジストリーのバージョンと同様の最新の状態でない可能性があります。
- 2** このフラグがあると、ローカルのビルダーイメージが無視され、イメージストリームが参照するレジストリーから新しいバージョンがプルされます。**forcePull** を **false** に設定すると、デフォルトの動作として、ローカルに保存されたイメージが使用されます。

8.5.1.2. 増分ビルド

S2I は増分ビルドを実行できるので、以前にビルドされたイメージからのアーティファクトが再利用されます。増分ビルドを作成するには、ストラテジー定義に以下の変更を加えて **BuildConfig** を作成します。

```
strategy:
  sourceStrategy:
    from:
      kind: "ImageStreamTag"
      name: "incremental-image:latest" ❶
    incremental: true ❷
```

- ❶ 増分ビルドをサポートするイメージを指定します。この動作がサポートされているか判断するには、ビルダーイメージのドキュメントを参照してください。
- ❷ このフラグでは、増分ビルドを試行するかどうかを制御します。ビルダーイメージで増分ビルドがサポートされていない場合は、ビルドは成功しますが、**save-artifacts** スクリプトがないため増分ビルドに失敗したというログメッセージが表示されます。



注記

増分ビルドをサポートするビルダーイメージを作成する方法に関する説明は、[S2I Requirements](#) を参照してください。

8.5.1.3. ビルダーイメージのスクリプトの上書き

ビルダーイメージが提供する **assemble**, **run** および **save-artifacts** の [S2I スクリプト](#) は、以下2種類のいずれかの方法で上書きできます。次のいずれかになります。

1. アプリケーションのソースリポジトリの **.s2i/bin** ディレクトリーに **assemble**、**run** および/または **save-artifacts** スクリプトを指定します。
2. ストラテジー定義の一部として、スクリプトを含むディレクトリーの URL を指定します。以下は例になります。

```
strategy:
  sourceStrategy:
    from:
      kind: "ImageStreamTag"
      name: "builder-image:latest"
    scripts: "http://somehost.com/scripts_directory" ❶
```

- ❶ このパスに、**run**, **assemble** および **save-artifacts** が追加されます。一部または全スクリプトがある場合、そのスクリプトが、イメージに指定された同じ名前のスクリプトの代わりに使用されません。



注記

scripts URL に配置されているファイルは、ソースリポジトリの **.s2i/bin** に配置されているファイルよりも優先されます。S2I スクリプトがどのように使用されるかについては、[S2I 要件](#) のトピックおよび [S2I ドキュメント](#) を参照してください。

8.5.1.4. 環境変数

ソースビルドのプロセスと生成されるイメージで環境変数を利用できるようにする方法として、2つの方法があります。2種類(環境ファイル および BuildConfig 環境 の値の使用)があります。指定される変数は、ビルドプロセスでアウトプットイメージに表示されます。

8.5.1.4.1. 環境ファイル

ソースビルドでは、ソースリポジトリの `.s2i/environment` ファイルに指定することで、アプリケーション内に環境の値(1行に1つ)を設定できます。このファイルで指定された環境変数は、ビルドプロセスとアウトプットイメージに存在します。サポートされる環境変数の完全な一覧は、各イメージの [ドキュメント](#) にあります。

ソースリポジトリに `.s2i/environment` ファイルを渡すと、S2I はビルド時にこのファイルを読み取ります。これにより `assemble` スクリプトがこれらの変数を使用できるので、ビルドの動作をカスタマイズできます。

たとえば、Rails アプリケーションのアセットのコンパイルを無効にする場合には、`.s2i/environment` ファイルに `DISABLE_ASSET_COMPILATION=true` を追加して、ビルド時にアセットのコンパイルがスキップされるようにします。

ビルド以外に、指定の環境変数も実行中のアプリケーション自体で利用できます。たとえば、`.s2i/environment` ファイルに `RAILS_ENV=development` を追加して、Rails アプリケーションが `production` ではなく `development` モードで起動できるようにします。

8.5.1.4.2. BuildConfig 環境

環境変数を `BuildConfig` の `sourceStrategy` 定義に追加できます。ここに定義されている環境変数は、`assemble` スクリプトの実行時に表示され、アウトプットイメージで定義されるので、`run` スクリプトやアプリケーションコードでも利用できるようになります。

Rails アプリケーションのアセットコンパイルを無効にする例:

```
sourceStrategy:
...
  env:
    - name: "DISABLE_ASSET_COMPILATION"
      value: "true"
```

[ビルド環境](#) のセクションでは、より詳細な説明を提供します。

`oc set env` コマンドで、`BuildConfig` に定義した環境変数を管理することも可能です。

8.5.1.5. Web コンソールを使用したシークレットの追加

プライベートリポジトリにアクセスできるようにビルド設定にシークレットを追加するには、以下を実行します。

1. 新規の OpenShift Container Platform プロジェクトを作成します。
2. プライベートのソースコードリポジトリにアクセスするための認証情報が含まれる [シークレット](#) を作成 します。
3. [Source-to-Image \(S2I\) ビルド設定](#) を作成します。
4. ビルド設定エディターページまたは [Web コンソール](#) の `create app from builder image` ページで、`Source Secret` を設定します。

5. Save ボタンをクリックします。

8.5.1.5.1. プルおよびプッシュの有効化

プライベートレジストリーにプルできるようにするには、ビルド設定に **Pull Secret** を設定し、プッシュを有効にするには **Push Secret** を設定します。

8.5.1.6. ソースファイルの無視

Source to image は **.s2iignore** ファイルをサポートします。このファイルには、無視すべきファイルパターンの一覧が含まれます。**.s2iignore** ファイルにあるパターンと一致する、さまざまな **入力ソース** で提供されるビルドの作業ディレクトリーにあるファイルは **assemble** スクリプトでは利用できません。

.s2iignore ファイルの形式についての詳細は、[source-to-image ドキュメント](#) を参照してください。

8.5.2. Docker ストラテジーのオプション

以下のオプションは、[Docker ビルドストラテジー](#) に固有のオプションです。

8.5.2.1. FROM イメージ

Dockerfile の **FROM** 命令は、**BuildConfig** の **from** に置き換えられます。

```
strategy:
  dockerStrategy:
    from:
      kind: "ImageStreamTag"
      name: "debian:latest"
```

8.5.2.2. Dockerfile パス

デフォルトでは、Docker ビルドは **BuildConfig.spec.source.contextDir** フィールドで指定されたコンテキストのルートに配置されている (**Dockerfile** という名前の) Docker ファイルを使用します。

dockerfilePath フィールドでは、異なるパスを使用して Dockerfile の場所 (**BuildConfig.spec.source.contextDir** フィールドへの相対パス) を特定します。デフォルトの Dockerfile (例: **MyDockerfile**) とは異なる名前や、サブディレクトリーにある Dockerfile へのパス (例: **dockerfiles/app1/Dockerfile**) などを単純に設定できます。

```
strategy:
  dockerStrategy:
    dockerfilePath: dockerfiles/app1/Dockerfile
```

8.5.2.3. キャッシュなし

Docker ビルドは通常、ビルドを実行するホスト上のキャッシュ階層を再利用します。**noCache** オプションを **true** に設定すると、ビルドがキャッシュ階層を無視して、**Dockerfile** のすべての手順を再実行します。

```
strategy:
  dockerStrategy:
    noCache: true
```

8.5.2.4. 強制プル

ビルド設定で指定したビルドイメージがノードでローカルに利用できる場合には、デフォルトではそのイメージが使用されます。ただし、ローカルイメージを上書きして、イメージストリームが参照するレジストリーからイメージを更新する場合には、**forcePull** フラグを **true** に設定して **BuildConfig** を作成します。

```
strategy:
  dockerStrategy:
    forcePull: true ①
```

- ① このフラグがあると、ローカルのビルダーイメージが無視され、イメージストリームが参照するレジストリーから新しいバージョンがプルされます。**forcePull** を **false** に設定すると、デフォルトの動作として、ローカルに保存されたイメージが使用されます。

8.5.2.5. 環境変数

環境変数を **Docker ビルド** プロセスおよび結果として生成されるイメージで利用可能にするには、環境変数を **BuildConfig** の **dockerStrategy** 定義に追加できます。

ここに定義した環境変数は、Dockerfile 内で後に参照できるように、単一の **ENV** Dockerfile 命令として **FROM** 命令の直後に挿入されます。

変数はビルド時に定義され、アウトプットイメージに残るため、そのイメージを実行するコンテナにも存在します。

たとえば、ビルドやランタイム時にカスタムの HTTP プロキシを定義するには以下を設定します。

```
dockerStrategy:
  ...
  env:
    - name: "HTTP_PROXY"
      value: "http://myproxy.net:5187/"
```

クラスター管理者は、[Ansible](#) を使用してグローバルビルドを設定することもできます。

oc set env コマンドで、**BuildConfig** に定義した環境変数を管理することも可能です。

8.5.2.6. Web コンソールを使用したシークレットの追加

プライベートリポジトリーにアクセスできるようにビルド設定にシークレットを追加するには、以下を実行します。

1. 新規の OpenShift Container Platform プロジェクトを作成します。
2. プライベートのソースコードリポジトリーにアクセスするための認証情報が含まれる [シークレット](#) を作成 します。
3. [docker のビルド設定](#) を作成します。
4. ビルド設定のエディターページまたは、web コンソールの [fromimage](#) ページで、[ソースシークレット](#) を設定します。
5. **Save** ボタンをクリックします。

8.5.2.7. Docker ビルド引数

Docker ビルドの引数を設定するには、以下のように **BuildArgs** 配列にエントリーを追加します。これは、**BuildConfig** の **dockerStrategy** 定義の中にあります。以下に例を示します。

```
dockerStrategy:
...
  buildArgs:
    - name: "foo"
      value: "bar"
```

ビルド引数は、ビルドの開始時に Docker に渡されます。

8.5.2.7.1. プルおよびプッシュの有効化

プライベートレジストリーにプルできるようにするには、ビルド設定に **Pull Secret** を設定し、プッシュを有効にするには **Push Secret** を設定します。

8.5.3. カスタムストラテジーのオプション

以下のオプションは、[カスタムビルドストラテジー](#) に固有のオプションです。

8.5.3.1. FROM イメージ

customStrategy.from セクションを使用して、カスタムビルドに使用するイメージを指定します。

```
strategy:
  customStrategy:
    from:
      kind: "DockerImage"
      name: "registry.access.redhat.com/openshift3/ose-docker-builder"
```

8.5.3.2. Docker ソケットの公開

コンテナ内から Docker コマンドを実行して、コンテナイメージをビルドできるようにするには、アクセス可能なソケットにビルドコンテナをバインドする必要があります。これには、**exposeDockerSocket** オプションを **true** に設定します。

```
strategy:
  customStrategy:
    exposeDockerSocket: true
```

8.5.3.3. シークレット

すべてのビルドタイプに追加できる [ソース](#) および [イメージのシークレット](#) のほかに、カスタムストラテジーを使用することにより、シークレットの任意の一覧をビルダー Pod に追加できます。

各シークレットは、特定の場所にマウントできます。

```
strategy:
  customStrategy:
    secrets:
      - secretSource: ①
```



```

name: "secret1"
mountPath: "/tmp/secret1" ❷
- secretSource:
  name: "secret2"
  mountPath: "/tmp/secret2"

```

- ❶ **secretSource** は、ビルドと同じ namespace にあるシークレットへの参照です。
- ❷ **mountPath** は、シークレットがマウントされる必要のあるカスタムビルダー内のパスです。

8.5.3.3.1. Web コンソールを使用したシークレットの追加

プライベートリポジトリにアクセスできるようにビルド設定にシークレットを追加するには、以下を実行します。

1. 新規の OpenShift Container Platform プロジェクトを作成します。
2. プライベートのソースコードリポジトリにアクセスするための認証情報が含まれる [シークレットを作成](#) します。
3. [カスタムビルド設定](#) を作成します。
4. ビルド設定のエディターページまたは、web コンソールの [fromimage](#) ページで、[ソースシークレット](#) を設定します。
5. **Save** ボタンをクリックします。

8.5.3.3.2. プルおよびプッシュの有効化

プライベートレジストリーにプルできるようにするには、ビルド設定に **Pull Secret** を設定し、プッシュを有効にするには **Push Secret** を設定します。

8.5.3.4. 強制プル

ビルド Pod を設定する場合に、ビルドコントローラーはデフォルトで、ビルド設定で指定したイメージがローカルで使用できるかどうかを確認します。ローカルで利用できる場合にはそのイメージが使用されます。ただし、ローカルイメージを上書きして、イメージストリームが参照するレジストリーからイメージを更新する場合には、**forcePull** フラグを **true** に設定して **BuildConfig** を作成します。

```

strategy:
  customStrategy:
    forcePull: true ❶

```

- ❶ このフラグがあると、ローカルのビルダーイメージが無視され、イメージストリームが参照するレジストリーから新しいバージョンがプルされます。**forcePull** を **false** に設定すると、デフォルトの動作として、ローカルに保存されたイメージが使用されます。

8.5.3.5. 環境変数

環境変数を [カスタムビルド](#) プロセスで利用可能にするには、環境変数を **BuildConfig** の **dockerStrategy** 定義に追加できます。

ここに定義された環境変数は、カスタムビルドを実行する Pod に渡されます。

たとえば、ビルド時にカスタムの HTTP プロキシを定義するには以下を設定します。

```
customStrategy:
...
  env:
    - name: "HTTP_PROXY"
      value: "http://myproxy.net:5187/"
```

クラスター管理者は、[Ansible](#) を使用してグローバルビルドを設定することもできます。

`oc set env` コマンドで、**BuildConfig** に定義した環境変数を管理することも可能です。

8.5.4. パイプラインストラテジーのオプション

以下のオプションは、[パイプラインビルドストラテジー](#) に固有のオプションです。

8.5.4.1. Jenkinsfile の提供

Jenkinsfile は、以下の 2 つの方法のどちらかで提供できます。

1. ビルド設定に Jenkinsfile を埋め込む
2. Jenkinsfile を含む git リポジトリへの参照をビルド設定に追加する

埋め込み定義

```
kind: "BuildConfig"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "sample-pipeline"
spec:
  strategy:
    jenkinsPipelineStrategy:
      jenkinsfile: |-
        node('agent') {
          stage 'build'
          openshiftBuild(buildConfig: 'ruby-sample-build', showBuildLogs: 'true')
          stage 'deploy'
          openshiftDeploy(deploymentConfig: 'frontend')
        }
```

Git リポジトリへの参照

```
kind: "BuildConfig"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "sample-pipeline"
spec:
  source:
    git:
      uri: "https://github.com/openshift/ruby-hello-world"
  strategy:
    jenkinsPipelineStrategy:
      jenkinsfilePath: some/repo/dir/filename 1
```

- 1 オプションの `jenkinsfilePath` フィールドは、ソース `contextDir` との関連で使用するファイルの名前を指定します。`contextDir` が省略される場合、デフォルトはリポジトリのルートに設定されます。`jenkinsfilePath` が省略される場合、デフォルトは `Jenkinsfile` に設定されます。

8.5.4.2. 環境変数

環境変数を Pipeline ビルド プロセスで利用可能にするには、環境変数を `BuildConfig` の `jenkinsPipelineStrategy` 定義に追加できます。

定義した後に、環境変数は `BuildConfig` に関連する Jenkins ジョブのパラメーターとして設定されます。

以下に例を示します。

```
jenkinsPipelineStrategy:
...
  env:
    - name: "FOO"
      value: "BAR"
```



注記

`oc set env` コマンドで、`BuildConfig` に定義した環境変数を管理することも可能です。

8.5.4.2.1. BuildConfig 環境変数と Jenkins ジョブパラメーター間のマッピング

Pipeline ストラテジーの `BuildConfig` への変更に従い、Jenkins ジョブが作成/更新されると、`BuildConfig` の環境変数は Jenkins ジョブパラメーターの定義にマッピングされます。Jenkins ジョブパラメーター定義のデフォルト値は、関連する環境変数の現在の値になります。

Jenkins ジョブの初回作成後に、パラメーターを Jenkins コンソールからジョブに追加できます。パラメーター名は、`BuildConfig` の環境変数名とは異なります。上記の Jenkins ジョブ用にビルドを開始すると、これらのパラメーターが使用されます。

Jenkins ジョブのビルドを開始する方法により、パラメーターの設定方法が決まります。`oc start-build` で開始された場合には、`BuildConfig` の環境変数の値は対応するジョブインスタンスに設定するパラメーターになります。Jenkins コンソールからパラメーターのデフォルト値に変更を加えても無視されます。`BuildConfig` の値が優先されます。

`oc start-build -e` で開始すると、`-e` オプションで指定した環境変数の値が優先されます。また、`BuildConfig` に記載されていない環境変数を指定した場合には、Jenkins ジョブのパラメーター定義として追加されます。また、Jenkins コンソールから環境変数に対応するパラメーターに加える変更は無視されます。`BuildConfig` および `oc start-build -e` で指定する内容が優先されます。

Jenkins コンソールで Jenkins ジョブを開始した場合には、ジョブのビルドを開始する操作の一環として、Jenkins コンソールを使用してパラメーターの設定を制御できます。



注記

すべての環境変数およびジョブパラメーターを `BuildConfig` に指定することにより、ディスク I/O を削減し、Jenkins 処理時のパフォーマンスを改善することができます。

8.6. ビルド環境

8.6.1. 概要

Pod 環境変数と同様に、ビルドの環境変数は Downward API を使用して他のリソースや変数の参照として定義できます。ただし、以下のような例外があります。



注記

`oc set env` コマンドで、**BuildConfig** に定義した環境変数を管理することも可能です。

8.6.2. 環境変数としてのビルドフィールドの使用

ビルドオブジェクトの情報は、値を取得するフィールドの **JsonPath** に、**fieldPath** 環境変数のソースを設定することで挿入できます。

```
env:
  - name: FIELDREF_ENV
    valueFrom:
      fieldRef:
        fieldPath: metadata.name
```



注記

Jenkins Pipeline ストラテジーは、環境変数の **valueFrom** 構文をサポートしません。

8.6.3. 環境変数としてのコンテナリソースの使用

参照はコンテナの作成前に解決されるため、ビルド環境変数の **valueFrom** を使用したコンテナリソースの参照はサポートされません。

8.6.4. 環境変数としてのシークレットの使用

valueFrom 構文を使用して、シークレットからのキーの値を環境変数として利用できます。

```
apiVersion: v1
kind: BuildConfig
metadata:
  name: secret-example-bc
spec:
  strategy:
    sourceStrategy:
      env:
        - name: MYVAL
          valueFrom:
            secretKeyRef:
              key: myval
              name: mysecret
```

8.7. ビルドのトリガー

8.7.1. ビルドトリガーの概要

BuildConfig の定義時に、**BuildConfig** を実行する必要がある状況を制御するトリガーを定義できます。以下のビルドトリガーを利用できます。

- [Webhook](#)
- [イメージの変更](#)
- [設定の変更](#)

8.7.2. Webhook のトリガー

Webhook のトリガーにより、要求を OpenShift Container Platform API エンドポイントに送信して新規ビルドをトリガーできます。[GitHub](#)、[GitLab](#)、[Bitbucket](#) または Generic webhook を使用して、Webhook トリガーを定義できます。

OpenShift Container Platform の Webhook は現在、Git ベースのソースコード管理システム (SCM) のそれぞれのプッシュイベントの類似のバージョンのみをサポートしています。その他のイベントタイプはすべて無視されます。

プッシュイベントを処理する場合に、イベント内のブランチ参照が、対応の **BuildConfig** のブランチ参照と一致しているかどうか確認されます。一致する場合には、webhook イベントに記載されているのと全く同じコミット参照が、OpenShift Container Platform ビルド用にチェックアウトされます。一致しない場合には、ビルドはトリガーされません。



注記

oc new-app および **oc new-build** は GitHub および Generic Webhook トリガーを自動的に作成しますが、それ以外の Webhook トリガーが必要な場合には手動で追加する必要があります ([トリガーの設定](#) を参照)。

Webhook すべてに対して、**WebHookSecretKey** という名前のキーで、**Secret** と、Webhook の呼び出し時に提供される値を定義する必要があります。webhook の定義で、このシークレットを参照する必要があります。このシークレットを使用することで URL が一意となり、他の URL でビルドがトリガーされないようにします。キーの値は、webhook の呼び出し時に渡されるシークレットと比較されます。

たとえば、**mysecret** という名前のシークレットを参照する GitHub webhook は以下のとおりです。

```
type: "GitHub"
github:
  secretReference:
    name: "mysecret"
```

次に、シークレットは以下のように定義します。シークレットの値は base64 エンコードされており、この値は **Secret** オブジェクトの **data** フィールドに必要な点に注意してください。

```
- kind: Secret
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: mysecret
    creationTimestamp:
  data:
    WebHookSecretKey: c2VjcmV0dmFsdWUx
```

8.7.2.1. GitHub Webhooks

GitHub webhook は、リポジトリの更新時に GitHub からの呼び出しを処理します。トリガーを定義するときに、**secret** を定義してください。このシークレットは、Webhook の設定時に GitHub に渡される URL に追加されます。

GitHub Webhook の定義例:

```
type: "GitHub"
github:
  secretReference:
    name: "mysecret"
```



注記

Webhook トリガーの設定で使用されるシークレットは、GitHub UI で Webhook の設定時に表示される **secret** フィールドとは異なります。Webhook トリガー設定で使用するシークレットは、Webhook URL を一意にして推測ができないようにし、GitHub UI のシークレットは、任意の文字列フィールドで、このフィールドを使用して本体の HMAC hex ダイジェストを作成して、**X-Hub-Signature** ヘッダーとして送信します。

oc describe コマンドは、ペイロード URL を GitHub Webhook URL として返します ([Webhook URL の表示](#) を参照)。ペイロード URL は以下のように設定されます。

```
https://<openshift_api_host:port>/oapi/v1/namespaces/<namespace>/buildconfigs/<name>/webhooks/<secret>/github
```

GitHub Webhook を設定するには以下を実行します。

1. GitHub リポジトリから **BuildConfig** を作成した後に、以下を実行します。

```
$ oc describe bc/<name-of-your-BuildConfig>
```

以下のように、上記のコマンドは Webhook GitHub URL を生成します。

```
<https://api.starter-us-east-1.openshift.com:443/oapi/v1/namespaces/nsname/buildconfigs/bcname/webhooks/<secret>/github>
```

2. GitHub の Web コンソールから、この URL を GitHub にカットアンドペーストします。
3. GitHub リポジトリで、**Settings** → **Webhooks & Services** から **Add Webhook** を選択します。
4. **Payload URL** フィールドに、(上記と同様の) URL の出力を貼り付けます。
5. **Content Type** を GitHub のデフォルト **application/x-www-form-urlencoded** から **application/json** に変更します。
6. **Add webhook** をクリックします。

webhook の設定が正常に完了したことを示す GitHub のメッセージが表示されます。

これで変更を GitHub リポジトリにプッシュするたびに新しいビルドが自動的に起動し、ビルドに成功すると新しいデプロイメントが起動します。



注記

Gogs は、GitHub と同じ webhook のペイロード形式をサポートします。そのため、Gogs サーバーを使用する場合は、GitHub webhook トリガーを **BuildConfig** に定義すると、Gogs サーバー経由でもトリガーされます。

payload.json などの有効な JSON ペイロードがファイルに含まれる場合には、**curl** を使用して webhook を手動でトリガーできます。

```
$ curl -H "X-GitHub-Event: push" -H "Content-Type: application/json" -k -X POST --data-binary
@payload.json
https://<openshift_api_host:port>/oapi/v1/namespaces/<namespace>/buildconfigs/<name>/webhooks/<secret>/github
```

-k の引数は、API サーバーに正しく署名された証明書がない場合にのみ必要です。

8.7.2.2. GitLab Webhooks

GitLab Webhook は、リポジトリの更新時の GitLab による呼び出しを処理します。GitHub トリガーでは、**secret** を指定する必要があります。以下の例は、**BuildConfig** 内のトリガー定義の YAML です。

```
type: "GitLab"
gitlab:
  secretReference:
    name: "mysecret"
```

oc describe コマンドは、ペイロード URL を GitLab Webhook URL として返します ([Webhook URL の表示](#) を参照)。ペイロード URL は以下のように設定されます。

```
https://<openshift_api_host:port>/oapi/v1/namespaces/<namespace>/buildconfigs/<name>/webhooks/<secret>/gitlab
```

GitLab Webhook を設定するには以下を実行します。

1. ビルド設定を記述して、webhook URL を取得します。

```
$ oc describe bc <name>
```

2. Webhook URL をコピーします。 **<secret>** はシークレットの値に置き換えます。
3. [GitLab の設定手順](#) に従い、GitLab リポジトリの設定に Webhook URL を貼り付けます。

payload.json などの有効な JSON ペイロードがファイルに含まれる場合には、**curl** を使用して webhook を手動でトリガーできます。

```
$ curl -H "X-GitLab-Event: Push Hook" -H "Content-Type: application/json" -k -X POST --data-binary
@payload.json
https://<openshift_api_host:port>/oapi/v1/namespaces/<namespace>/buildconfigs/<name>/webhooks/<secret>/gitlab
```

-k の引数は、API サーバーに正しく署名された証明書がない場合にのみ必要です。

8.7.2.3. Bitbucket Webhook

Bitbucket Webhook リポジトリの更新時の Bitbucket による呼び出しを処理します。これまでのトリガーと同様に、**secret** を指定する必要があります。以下の例は、**BuildConfig** 内のトリガー定義の YAML です。

```
type: "Bitbucket"
bitbucket:
  secretReference:
    name: "mysecret"
```

oc describe コマンドは、ペイロード URL を Bitbucket Webhook URL として返します ([Webhook URL の表示](#) を参照)。ペイロード URL は以下のように設定されます。

```
https://<openshift_api_host:port>/oapi/v1/namespaces/<namespace>/buildconfigs/<name>/webhooks/<secret>/bitbucket
```

Bitbucket Webhook を設定するには以下を実行します。

1. ビルド設定を記述して、webhook URL を取得します。

```
$ oc describe bc <name>
```

2. Webhook URL をコピーします。 **<secret>** はシークレットの値に置き換えます。
3. [Bitbucket の設定手順](#) に従い、Bitbucket リポジトリの設定に Webhook URL を貼り付けます。

payload.json などの有効な JSON ペイロードがファイルに含まれる場合には、**curl** を使用して webhook を手動でトリガーできます。

```
$ curl -H "X-Event-Key: repo:push" -H "Content-Type: application/json" -k -X POST --data-binary @payload.json https://<openshift_api_host:port>/oapi/v1/namespaces/<namespace>/buildconfigs/<name>/webhooks/<secret>/bitbucket
```

-k の引数は、API サーバーに正しく署名された証明書がない場合にのみ必要です。

8.7.2.4. Generic Webhook

Generic webhook は、Web 要求を実行できるシステムから呼び出されます。他の webhook と同様に、シークレットを指定する必要があります。このシークレットを使用することで URL が一意となり、他の URL でビルドがトリガーされないようにします。以下の例は、**BuildConfig** 内のトリガー定義の YAML です。

```
type: "Generic"
generic:
  secretReference:
    name: "mysecret"
  allowEnv: true ①
```

- ① **true** に設定して、Generic Webhook が環境変数で渡させるようにします。

呼び出し元を設定するには、呼び出しシステムに、ビルドの Generic Webhook エンドポイントの URL を指定します。

```
https://<openshift_api_host:port>/oapi/v1/namespaces/<namespace>/buildconfigs/<name>/webhooks/<secret>/generic
```

呼び出し元は、**POST** 操作として Webhook を呼び出す必要があります。

手動で Webhook を呼び出すには、**curl** を使用します。

```
$ curl -X POST -k https://<openshift_api_host:port>/oapi/v1/namespaces/<namespace>/buildconfigs/<name>/webhooks/<secret>/generic
```

HTTP 動詞は **POST** に設定する必要があります。セキュアでない **-k** フラグを指定して、証明書の検証を無視します。クラスターに正しく署名された証明書がある場合には、2 つ目のフラグは必要ありません。

エンドポイントは、以下の形式で任意のペイロードを受け入れることができます。

```
git:
  uri: "<url to git repository>"
  ref: "<optional git reference>"
  commit: "<commit hash identifying a specific git commit>"
  author:
    name: "<author name>"
    email: "<author e-mail>"
  committer:
    name: "<committer name>"
    email: "<committer e-mail>"
  message: "<commit message>"
env: ①
  - name: "<variable name>"
    value: "<variable value>"
```

① **BuildConfig 環境変数** と同様に、ここで定義されている環境変数はビルドで利用できます。これらの変数が **BuildConfig** の環境変数と競合する場合には、これらの変数が優先されます。デフォルトでは、webhook 経由で渡された環境変数は無視されます。Webhook 定義の **allowEnv** フィールドを **true** に設定して、この動作を有効にします。

curl を使用してこのペイロードを渡すには、**payload_file.yaml** という名前のファイルにペイロードを定義して実行します。

```
$ curl -H "Content-Type: application/yaml" --data-binary @payload_file.yaml -X POST -k https://<openshift_api_host:port>/oapi/v1/namespaces/<namespace>/buildconfigs/<name>/webhooks/<secret>/generic
```

引数は、ヘッダーとペイロードを追加した以前の例と同じです。**-H** の引数は、ペイロードの形式により **Content-Type** ヘッダーを **application/yaml** または **application/json** に設定します。**--data-binary** の引数を使用すると、**POST** 要求では、改行を削除せずにバイナリーペイロードを送信します。



注記

OpenShift Container Platform は、要求のペイロードが無効な場合でも (例: 無効なコンテンツタイプ、解析不可能または無効なコンテンツなど)、Generic Webhook 経由でビルドをトリガーできます。この動作は、後方互換性を確保するために継続されています。無効な要求ペイロードがある場合には、OpenShift Container Platform は、**HTTP 200 OK** 応答の一部として JSON 形式で警告を返します。

8.7.2.5. Webhook URL の表示

以下のコマンドを使用して、ビルド設定に関連する webhook URL を表示します。

```
$ oc describe bc <name>
```

上記のコマンドで webhook URL が表示されない場合には、対象のビルド設定に webhook トリガーが定義されていないこととなります。トリガーを手動で追加するには、[トリガーの設定](#) を参照してください。

8.7.3. イメージ変更のトリガー

イメージ変更のトリガーを使用すると、アップストリームで新規バージョンが利用できるようになるとビルドが自動的に呼び出されます。たとえば、RHEL イメージ上にビルドが設定されている場合には、RHEL のイメージが変更された時点でビルドの実行をトリガーできます。その結果、アプリケーションイメージは常に最新の RHEL ベースイメージ上で実行されるようになります。

イメージ変更のトリガーを設定するには、以下のアクションを実行する必要があります。

1. トリガーするアップストリームイメージを参照するように、**ImageStream** を定義します。

```
kind: "ImageStream"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "ruby-20-centos7"
```

この定義では、イメージストリームが `<system-registry>/<namespace>/ruby-20-centos7` に配置されているコンテナイメージリポジトリに紐付けられます。`<system-registry>` は、OpenShift Container Platform で実行する **docker-registry** の名前です。サービスとして定義されます。

2. イメージストリームがビルドのベースイメージの場合には、ビルドストラテジーの `From` フィールドを設定して、イメージストリームを参照します。

```
strategy:
  sourceStrategy:
    from:
      kind: "ImageStreamTag"
      name: "ruby-20-centos7:latest"
```

上記の例では、**sourceStrategy** の定義は、この namespace 内に配置されている **ruby-20-centos7** という名前のイメージストリームの **latest** タグを使用します。

3. イメージストリームを参照する1つまたは複数のトリガーでビルドを定義します。

```
type: "ImageChange" 1
imageChange: {}
```

```

type: "ImageChange" 2
imageChange:
  from:
    kind: "ImageStreamTag"
    name: "custom-image:latest"

```

- 1 ビルドストラテジーの **from** フィールドに定義されたように **ImageStream** および **Tag** を監視するイメージ変更トリガー。この **imageChange** オブジェクトは空でなければなりません。
- 2 任意のイメージストリームを監視するイメージ変更トリガー。この例に含まれる **imageChange** の部分には **from** フィールドを追加して、監視する **ImageStreamTag** を参照させる必要があります。

ストラテジーイメージストリームにイメージ変更トリガーを使用する場合は、生成されたビルドに不変な **docker** タグが付けられ、そのタグに対応する最新のイメージを参照させます。この新規イメージ参照は、ビルド用に実行するときに、ストラテジーにより使用されます。

ストラテジーイメージストリームを参照しない、他のイメージ変更トリガーの場合は、新規ビルドが開始されますが、一意のイメージ参照で、ビルドストラテジーは更新されません。

ストラテジーにイメージ変更トリガーが含まれる上記の例では、作成されるビルドは以下のようになります。

```

strategy:
  sourceStrategy:
    from:
      kind: "DockerImage"
      name: "172.30.17.3:5001/mynamespace/ruby-20-centos7:<immutableid>"

```

これにより、トリガーされたビルドは、リポジトリにプッシュされたばかりの新しいイメージを使用して、ビルドが同じ入力内容でいつでも再実行できるようにします。

参照されるイメージストリームで複数の変更を可能にするためにイメージ変更トリガーを一時停止してからビルドを開始できます。また、ビルドがすぐにトリガーされるのを防ぐために、最初に **ImageChangeTrigger** を **BuildConfig** に追加する際に、**paused** 属性を **true** に設定することもできます。

```

type: "ImageChange"
imageChange:
  from:
    kind: "ImageStreamTag"
    name: "custom-image:latest"
  paused: true

```

カスタムビルドの場合、すべての **Strategy** タイプにイメージフィールドを設定するだけでなく、**OPENSIFT_CUSTOM_BUILD_BASE_IMAGE** の環境変数もチェックされます。この環境変数が存在しない場合は、不変のイメージ参照で作成されます。存在する場合には、この不変のイメージ参照で更新されます。

ビルドが Webhook トリガーまたは手動の要求でトリガーされた場合に、作成されるビルドは、**Strategy** が参照する **ImageStream** から解決する **<immutableid>** を使用します。これにより、簡単に再現できるように、一貫性のあるイメージタグを使用してビルドが実行されるようになります。



注記

v1 コンテナレジストリー のコンテナイメージを参照するイメージストリームは、**イメージストリームタグ** が利用できるようになった時点でビルドが1度だけトリガーされ、後続のイメージ更新ではトリガーされません。これは、v1 コンテナレジストリーに一意で識別可能なイメージがないためです。

8.7.4. 設定変更のトリガー

設定変更のトリガーは、**BuildConfig** がされると同時に自動的にビルドが呼び出されます。以下の例は、**BuildConfig** 内のトリガー定義のYAMLです。

```
type: "ConfigChange"
```



注記

設定変更のトリガーは新しい **BuildConfig** が作成された場合のみ機能します。今後のリリースでは、設定変更トリガーは、**BuildConfig** が更新されるたびにビルドを起動できるようになります。

8.7.4.1. トリガーの手動設定

トリガーは、**oc set triggers** でビルド設定に対して追加/削除できます。たとえば、GitHub webhook トリガーをビルド設定に追加するには以下を使用します。

```
$ oc set triggers bc <name> --from-github
```

イメージ変更トリガーを設定するには以下を使用します。

```
$ oc set triggers bc <name> --from-image='<image>'
```

トリガーを削除するには **--remove** を追加します。

```
$ oc set triggers bc <name> --from-bitbucket --remove
```



注記

Webhook トリガーがすでに存在する場合には、トリガーをもう一度追加すると、Webhook のシークレットが再生成されます。

詳細情報は、**oc set triggers --help** のヘルプドキュメントを参照してください。

8.8. ビルドフック

8.8.1. ビルドフックの概要

ビルドフックを使用すると、ビルドプロセスに動作を挿入できます。

BuildConfig オブジェクトの **postCommit** フィールドにより、ビルドアウトプットイメージを実行する一時的なコンテナ内でコマンドが実行されます。イメージの最後の層がコミットされた直後、かつイメージがレジストリーにプッシュされる前に、フックが実行されます。

現在の作業ディレクトリーは、イメージの **WORKDIR** に設定され、コンテナイメージのデフォルトの作業ディレクトリーになります。多くのイメージでは、ここにソースコードが配置されます。

ゼロ以外の終了コードが返された場合、一時コンテナの起動に失敗した場合には、フックが失敗します。フックが失敗すると、ビルドに失敗とマークされ、このイメージはレジストリーにプッシュされません。失敗の理由は、ビルドログを参照して検証できます。

ビルドフックは、ビルドが完了とマークされ、イメージがレジストリーに公開される前に、単体テストを実行してイメージを検証するために使用できます。すべてのテストに合格し、テストランナーにより終了コード 0 が返されると、ビルドは成功とマークされます。テストに失敗すると、ビルドは失敗とマークされます。すべての場合で、ビルドログには、テストランナーの出力が含まれるので、失敗したテストを特定するのに使用できます。

postCommit フックは、テストの実行だけでなく、他のコマンドにも使用できます。一時的なコンテナで実行されるので、フックによる変更は永続されず、フックの実行は最終的なイメージには影響がありません。この動作はさまざまな用途がありますが、これにより、テストの依存関係がインストール、使用されて、自動的に破棄され、最終イメージには残らないようにすることができます。

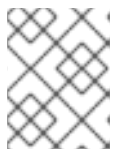
8.8.2. コミット後のビルドフックの設定

ビルド後のフックを設定する方法は複数あります。以下の例に出てくるすべての形式は同等で、**bundle exec rake test --verbose** を実行します。

- シェルスクリプト:

```
postCommit:
  script: "bundle exec rake test --verbose"
```

script の値は、**/bin/sh -ic** で実行するシェルスクリプトです。上記のように単体テストを実行する場合など、シェルスクリプトがビルドフックの実行に適している場合に、これを使用します。たとえば、上記のユニットテストを実行する場合などです。イメージのエントリーポイントを制御するか、イメージに **/bin/sh** がない場合は、**command** および/または **args** を使用します。



注記

CentOS や RHEL イメージでの作業を改善するために、追加で **-i** フラグが導入されましたが、今後のリリースで削除される可能性があります。

- イメージエントリーポイントとしてのコマンド:

```
postCommit:
  command: ["/bin/bash", "-c", "bundle exec rake test --verbose"]
```

この形式では **command** は実行するコマンドで、[Dockerfile 参照](#) に記載されている、実行形式のイメージエントリーポイントを上書きします。Command は、イメージに **/bin/sh** がない、またはシェルを使用しない場合に必要です。他の場合は、**script** を使用することが便利な方法になります。

- デフォルトのエントリーポイントに渡す引数:

```
postCommit:
  args: ["bundle", "exec", "rake", "test", "--verbose"]
```

この形式では、**args** はイメージのデフォルトエントリーポイントに渡される引数一覧です。イメージのエントリーポイントは、引数进行处理できる必要があります。

- 引数を指定したシェルスクリプト:

```
postCommit:
  script: "bundle exec rake test $1"
  args: ["--verbose"]
```

引数を渡す必要があるが、シェルスクリプトで正しく引用するのが困難な場合に、この形式を使用します。上記の **script** では、**\$0** は `/bin/sh` で、**\$1**、**\$2** などは **args** の位置引数となります。

- 引数のあるコマンド:

```
postCommit:
  command: ["bundle", "exec", "rake", "test"]
  args: ["--verbose"]
```

この形式は **command** に引数を追加するのと同じです。



注記

script と **command** を同時に指定すると、無効なビルドフックが作成されてしまいます。

8.8.2.1. CLI の使用

oc set build-hook コマンドを使用して、ビルド設定のビルドフックを設定することができます。

コミット後のビルドフックとしてコマンドを設定します。

```
$ oc set build-hook bc/mybc \
  --post-commit \
  --command \
  -- bundle exec rake test --verbose
```

コミット後のビルドフックとしてスクリプトを設定します。

```
$ oc set build-hook bc/mybc --post-commit --script="bundle exec rake test --verbose"
```

8.9. ビルド実行ポリシー

8.9.1. ビルド実行ポリシーの概要

ビルド実行ポリシーでは、ビルド設定から作成されるビルドを実行する順番を記述します。これには、**Build** の **spec** セクションにある **runPolicy** フィールドの値を変更してください。

既存のビルド設定の **runPolicy** 値を変更することも可能です。

- **Parallel** から **Serial** や **SerialLatestOnly** に変更して、この設定から新規ビルドをトリガーすると、新しいビルドは並列ビルドすべてが完了するまで待機します。これは、順次ビルドは、一度に1つしか実行できないためです。

- **Serial** を **SerialLatestOnly** に変更して、新規ビルドをトリガーすると、現在実行中のビルドと直近で作成されたビルド以外には、キューにある既存のビルドがすべてキャンセルされます。最新のビルドが次に実行されます。

8.9.2. 順次実行ポリシー

runPolicy フィールドを **Serial** に設定すると、**Build** ビルドから作成される新しいビルドはすべて 順次実行になります。つまり、1度に実行されるビルドは1つだけで、新しいビルドは、前のビルドが完了するまで待機します。このポリシーを使用すると、一貫性があり、予測可能なビルドが出力されます。これは、デフォルトの **runPolicy** です。

Serial ポリシーで **sample-build** 設定から3つのビルドをトリガーすると、以下のようになります。

NAME	TYPE	FROM	STATUS	STARTED	DURATION
sample-build-1	Source	Git@e79d887	Running	13 seconds ago	13s
sample-build-2	Source	Git	New		
sample-build-3	Source	Git	New		

sample-build-1 ビルドが完了すると、**sample-build-2** ビルドが実行されます。

NAME	TYPE	FROM	STATUS	STARTED	DURATION
sample-build-1	Source	Git@e79d887	Completed	43 seconds ago	34s
sample-build-2	Source	Git@1aa381b	Running	2 seconds ago	2s
sample-build-3	Source	Git	New		

8.9.3. SerialLatestOnly 実行ポリシー

runPolicy フィールドを **SerialLatestOnly** に設定すると、**Serial** 実行ポリシーと同様に、**Build** 設定から作成される新規ビルドすべてが順次実行されます。相違点は、現在実行中のビルドの完了後に、実行される次のビルドが作成される最新ビルドになるという点です。言い換えると、キューに入っているビルドはスキップされるので、これらの実行を待機しないということです。スキップされたビルドは **Cancelled** としてマークされます。このポリシーは、反復的な開発を迅速に行う場合に使用できます。

SerialLatestOnly ポリシーで **sample-build** 設定から3つのビルドをトリガーすると以下のようになります。

NAME	TYPE	FROM	STATUS	STARTED	DURATION
sample-build-1	Source	Git@e79d887	Running	13 seconds ago	13s
sample-build-2	Source	Git	Cancelled		
sample-build-3	Source	Git	New		

sample-build-2 のビルドはキャンセル(スキップ)され、**sample-build-1** の完了後に、**sample-build-3** ビルドが次のビルドとして実行されます。

NAME	TYPE	FROM	STATUS	STARTED	DURATION
sample-build-1	Source	Git@e79d887	Completed	43 seconds ago	34s
sample-build-2	Source	Git	Cancelled		
sample-build-3	Source	Git@1aa381b	Running	2 seconds ago	2s

8.9.4. 並列実行ポリシー

runPolicy フィールドを **Parallel** に設定すると、**Build** 設定から作成される新規ビルドはすべて並列で実行されます。この設定では、最初に作成されるビルドが完了するのが最後になる可能性があり、最新

のイメージで生成され、プッシュされたコンテナイメージが先に完了してしまい、置き換わる可能性があるため、結果が予想できません。

ビルドの完了する順番が問題とはならない場合には、並列実行ポリシーを使用してください。

Parallel ポリシーで **sample-build** 設定から 3 つのビルドをトリガーすると、3 つのビルドが同時に実行されます。

```
NAME          TYPE    FROM          STATUS  STARTED      DURATION
sample-build-1 Source  Git@e79d887  Running 13 seconds ago 13s
sample-build-2 Source  Git@a76d881  Running 15 seconds ago 3s
sample-build-3 Source  Git@689d111  Running 17 seconds ago 3s
```

完了する順番は保証されません。

```
NAME          TYPE    FROM          STATUS  STARTED      DURATION
sample-build-1 Source  Git@e79d887  Running 13 seconds ago 13s
sample-build-2 Source  Git@a76d881  Running 15 seconds ago 3s
sample-build-3 Source  Git@689d111  Completed 17 seconds ago 5s
```

8.10. 高度なビルド操作

8.10.1. ビルドリソースの設定

デフォルトでは、ビルドは、メモリーや CPU など、バインドされていないリソースを使用して Pod により完了されます。プロジェクトのデフォルトのコンテナ制限に、リソースの制限を指定すると、これらのリソースを制限できます。

ビルド設定の一部に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。以下の例では、**resources**、**cpu** および **memory** の各パラメーターはオプションです。

```
apiVersion: "v1"
kind: "BuildConfig"
metadata:
  name: "sample-build"
spec:
  resources:
    limits:
      cpu: "100m" ①
      memory: "256Mi" ②
```

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 ($256 * 2^{20}$)。

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:

```
resources:
  requests: ①
    cpu: "100m"
```



```
memory: "256Mi"
```

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せん。

- プロジェクトに定義される **制限範囲**。 **LimitRange** オブジェクトからのデフォルト値がビルドプロセス時に作成される Pod に適用されます。

適用されない場合は、クォータ基準を満たさないために失敗したというメッセージが出され、ビルド Pod の作成は失敗します。

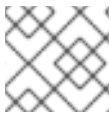
8.10.2. 最長期間の設定

BuildConfig の定義時に、 **completionDeadlineSeconds** フィールドを設定して最長期間を定義できます。このフィールドは秒単位で指定し、デフォルトでは設定されません。設定されていない場合は、最長期間は有効ではありません。

最長期間はビルドの Pod がシステムにスケジュールされた時点から計算され、ビルダーイメージをプルするのに必要な時間など、ジョブが有効である期間を定義します。指定したタイムアウトに達すると、ジョブは OpenShift Container Platform により終了されます。

以下の例は **BuildConfig** の一部で、 **completionDeadlineSeconds** フィールドを 30 分に指定しています。

```
spec:
  completionDeadlineSeconds: 1800
```



注記

この設定は、パイプラインストラテジーオプションではサポートされていません。

8.10.3. 特定のノードへのビルドの割り当て

ビルドは、ビルド設定の **nodeSelector** フィールドにラベルを指定して、特定のノード上で実行するようにターゲットを設定できます。 **nodeSelector** の値は、ビルド Pod のスケジュール時の **node** ラベルに一致するキー/値のペアに指定してください。

```
apiVersion: "v1"
kind: "BuildConfig"
metadata:
  name: "sample-build"
spec:
  nodeSelector: 1
    key1: value1
    key2: value2
```

1 このビルド設定に関連するビルドは、 **key1=value1** と **key2=value2** ラベルが指定されたノードでのみ実行されます。

nodeSelector の値は、クラスター全体のデフォルトでも制御でき、値を上書きできます。ビルド設定で **nodeSelector** キー/値ペアが定義されておらず、 **nodeSelector: {}** が明示的に空になるように定義されていない場合にのみ、デフォルト値が適用されます。値を上書きすると、キーごとにビルド設定の値

が置き換えられます。

詳細情報は、[グローバルビルドのデフォルト設定および上書きの設定](#) を参照してください。



注記

指定の **NodeSelector** がこれらのラベルが指定されているノードに一致しない場合には、ビルドは **Pending** の状態が無限に続きます。

8.10.4. チェーンビルド

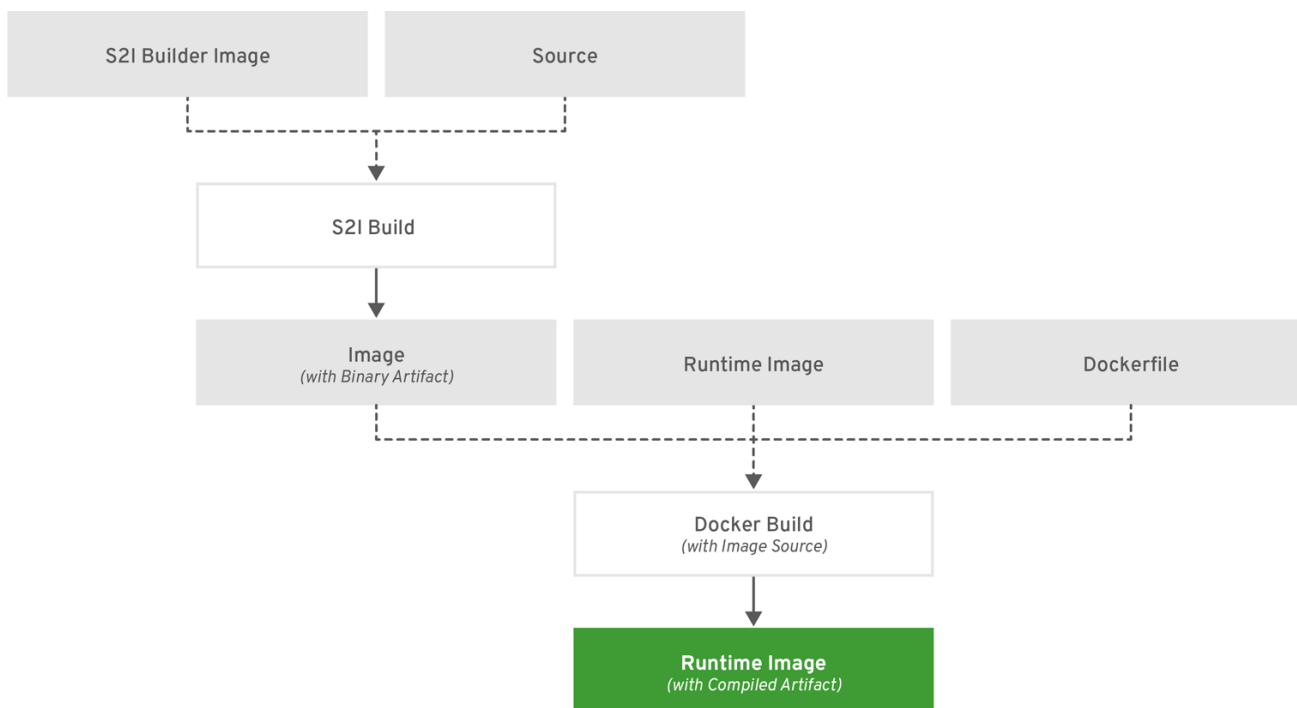
コンパイル言語 (Go、C、C++、Java など) の場合には、アプリケーションイメージにコンパイルに必要な依存関係を追加すると、イメージのサイズが増加したり、悪用される可能性のある脆弱性が発生したりする可能性があります。

これらの問題を回避するには、2つのビルドをチェーンでつなげることができます。1つ目のビルドでコンパイルしたアーティファクトを作成し、2つ目のビルドで、アーティファクトを実行する別のイメージにそのアーティファクトを配置します。以下の例では、[Source-to-Image](#) ビルドが [Docker](#) ビルドに組み合わせられ、別のランタイムイメージに配置されるアーティファクトがコンパイルされます。



注記

この例では、Source-to-Image ビルドと Docker ビルドをチェーンでつないでいますが、1つ目のビルドは、任意のアーティファクトを含むイメージを生成するストラテジーを使用し、2つ目のビルドは、イメージからの入力コンテンツを使用可能なストラテジーを使用できます。



OPENSIFT_466208_0218

最初のビルドは、アプリケーションソースを取得して、WAR ファイルを含むイメージを作成します。このイメージは、**artifact-image** イメージストリームにプッシュされます。アウトプットアーティファクトのパスは、使用する Source-to-Image ビルダの **assemble** スクリプトにより異なります。この場合、`/wildfly/standalone/deployments/ROOT.war` に出力されます。

```

apiVersion: v1
kind: BuildConfig
metadata:
  name: artifact-build
spec:
  output:
    to:
      kind: ImageStreamTag
      name: artifact-image:latest
  source:
    git:
      uri: https://github.com/openshift/openshift-jee-sample.git
      type: Git
  strategy:
    sourceStrategy:
      from:
        kind: ImageStreamTag
        name: wildfly:10.1
        namespace: openshift
      type: Source

```

2つ目のビルドは、1つ目のビルドからのアウトプットイメージ内にある WAR ファイルへのパスが指定されている [イメージソース](#) を使用します。インライン **Dockerfile** は、その WAR ファイルをランタイムイメージにコピーします。

```

apiVersion: v1
kind: BuildConfig
metadata:
  name: image-build
spec:
  output:
    to:
      kind: ImageStreamTag
      name: image-build:latest
  source:
    type: Dockerfile
    dockerfile: |-
      FROM jee-runtime:latest
      COPY ROOT.war /deployments/ROOT.war
  images:
    - from: ❶
      kind: ImageStreamTag
      name: artifact-image:latest
    paths: ❷
    - sourcePath: /wildfly/standalone/deployments/ROOT.war
      destinationDir: "."
  strategy:
    dockerStrategy:
      from: ❸
      kind: ImageStreamTag
      name: jee-runtime:latest
    type: Docker
  triggers:
    - imageChange: {}
    type: ImageChange

```

- 1 **from** は、docker ビルドに、以前のビルドのターゲットであった **artifact-image** イメージストリームからのイメージの出力を追加する必要があることを指定します。
- 2 **paths** は、現在の Docker ビルドに追加するターゲットイメージからのパスを指定します。
- 3 ランタイムのイメージは、Docker ビルドのソースイメージとして使用します。

この設定の結果、2 番目のビルドのアウトプットイメージに、WAR ファイルの作成に必要なビルドツールを含める必要がなくなります。また、この 2 番目のビルドには **イメージ変更のトリガー** が含まれているので、1 番目のビルドがバイナリーアーティファクトで新規イメージを実行して作成するたびに、2 番目のビルドが自動的に、そのアーティファクトを含むランタイムイメージを生成するためにトリガーされます。そのため、どちらのビルドも、ステージが 2 つある単一ビルドのように振る舞います。

8.10.5. ビルドのプルーニング

デフォルトでは、ライフサイクルが完了したビルドは、無限に永続します。以下のビルド設定例にあるように、**successfulBuildsHistoryLimit** または **failedBuildsHistoryLimit** を正の整数に指定すると、以前のビルドを保持する数を制限することができます。

```
apiVersion: "v1"
kind: "BuildConfig"
metadata:
  name: "sample-build"
spec:
  successfulBuildsHistoryLimit: 2 1
  failedBuildsHistoryLimit: 2 2
```

- 1 **successfulBuildsHistoryLimit** は、**completed** のステータスのビルドを最大 2 つまで保持します。
- 2 **failedBuildsHistoryLimit** はステータスが **failed**、**cancelled** または **error** のビルドを最大 2 つまで保持します。

ビルドプルーニングは、以下のアクションによりトリガーされます。

- ビルド設定が更新された場合
- ビルドのライフサイクルが完了した場合

ビルドは、作成時のタイムスタンプで分類され、一番古いビルドが先にプルーニングされます。



注記

管理者は、'**oc adm**' オブジェクトプルーニングコマンドを使用して、ビルドを手動でプルーニングできます。

8.11. ビルドのトラブルシューティング

8.11.1. 拒否されたリソースへのアクセス要求

問題

ビルドが以下のエラーで失敗します。

requested access to the resource is denied

解決策

プロジェクトに設定されている [イメージのクォータ](#) のいずれかの上限を超えています。現在のクォータを確認して、適用されている制限数と、使用中のストレージを確認してください。

\$ oc describe quota

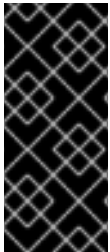
第9章 デプロイメント

9.1. デプロイメントの仕組み

9.1.1. デプロイメントの概要

OpenShift Container Platform デプロイメントでは、一般的なユーザーアプリケーションに対して詳細にわたる管理ができます。デプロイメントは、3つの異なる API オブジェクトを使用して記述します。

- デプロイメント設定。Pod テンプレートとして、アプリケーションの特定のコンポーネントに対する状態を記述します。
- 1つまたは複数のレプリケーションコントローラー。このコントローラーには、Pod テンプレートとしてデプロイメント設定のある時点の状態が含まれます。
- 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。



重要

デプロイメント設定が所有するレプリケーションコントローラーまたは 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により、デプロイメント設定への変更は適切に伝搬されます。既存のデプロイメントストラテジーがユースケースに適さない場合や、デプロイメントのライフサイクルで手動の手順を実行する必要がある場合には、[カスタムストラテジー](#) の作成を検討してください。

デプロイメント設定を作成すると、レプリケーションコントローラーが、デプロイメント設定の Pod テンプレートとして作成されます。デプロイメント設定が変更されると、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、以前のレプリケーションコントローラーにスケールダウンされるか、新しいレプリケーションコントローラーにスケールアップされます。

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。

デプロイメントシステムで提供される機能:

- 実行中のアプリケーションのテンプレートとなる [デプロイメント設定](#)。
- 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](#)。
- 以前のバージョンから新しい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 [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さまざまなポイントで、カスタムの動作を実行するための [フック](#) セット。
- 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](#)。

9.1.2. デプロイメント設定の作成

デプロイメント設定は、OpenShift Container Platform API リソースの **deploymentConfig** で、他のリソースのように **oc** コマンドで管理できます。以下は、**deploymentConfig** リソースの例です。

```
kind: "DeploymentConfig"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "frontend"
spec:
  template: ❶
    metadata:
      labels:
        name: "frontend"
    spec:
      containers:
        - name: "helloworld"
          image: "openshift/origin-ruby-sample"
          ports:
            - containerPort: 8080
              protocol: "TCP"
      replicas: 5 ❷
  triggers:
    - type: "ConfigChange" ❸
    - type: "ImageChange" ❹
    imageChangeParams:
      automatic: true
      containerNames:
        - "helloworld"
      from:
        kind: "ImageStreamTag"
        name: "origin-ruby-sample:latest"
  strategy: ❺
    type: "Rolling"
  paused: false ❻
  revisionHistoryLimit: 2 ❼
  minReadySeconds: 0 ❽
```

- ❶ 単純な Ruby アプリケーションを記述する **frontend** デプロイメント設定の Pod テンプレート。
- ❷ **frontend** のレプリカは5つとなります。
- ❸ Pod テンプレートが変更されるたびに、新規レプリケーションコントローラーが作成されるようにする [設定変更トリガー](#)
- ❹ [origin-ruby-sample:latest](#) イメージストリームタグの新規バージョンが利用できるようになると、新しいレプリケーションコントローラーが作成されるようにする [イメージ変更トリガー](#)
- ❺ [ローリングストラテジー](#) は、Pod をデプロイするデフォルトの方法です。このストラテジーは、Pod をデプロイするデフォルトの方法で、省略可能です。
- ❻ デプロイメント設定を一時停止します。これにより、すべてのトリガー機能が無効になり、実際にロールアウトされる前に Pod テンプレートに複数の変更を加えることができます。
- ❼ 改訂履歴の制限。ロールバック用に保持する、以前のレプリケーションコントローラー数の上限です。これは省略可能です。省略した場合には、以前のレプリケーションコントローラーは消去され

。この値は自動的に設定され、自動的に変更されることはありません。

- 8 (Readiness チェックにパスした後) Pod が利用可能とみなされるまでに待機する最低期間 (秒)。デフォルト値は 0 です。

9.2. 基本のデプロイメント操作

9.2.1. デプロイメントの開始

Web コンソールまたは CLI を使用して手動で新規デプロイメントプロセスを開始できます。

```
$ 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がデプロイされません。

9.2.2. デプロイメントの表示

アプリケーションで利用可能な全リビジョンの基本情報を取得します。

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

このコマンドでは、現在実行中のデプロイメントプロセスなど、指定したデプロイメント設定用に、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の詳細を表示します。

--revision フラグを使用すると、リビジョン固有の詳細情報が表示されます。

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

デプロイメント設定および最新のリビジョンに関する詳細情報は、以下を実行してください。

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



注記

[Web コンソール](#) では、**Browse** タブにデプロイメントが表示されます。

9.2.3. デプロイメントの再試行

デプロイメント設定の現行リビジョンがデプロイに失敗した場合には、以下のコマンドでデプロイメントプロセスを再起動できます。

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

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



注記

デプロイメントを再試行すると、デプロイメントプロセスが再起動され、新しいデプロイメントリビジョンは作成されません。再起動された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。

9.2.4. 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。

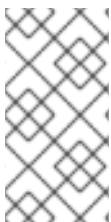
最後にデプロイして成功した設定のリビジョンにロールバックするには、以下を実行します。

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

デプロイメント設定のテンプレートは、undo コマンドで指定して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、新しい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ていない場合には、最後に成功したデプロイメントのバージョンが使用されます。

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、ロールバックの一部として、デプロイメント設定のイメージ変更トリガーは無効になります。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

最新のデプロイメントプロセスに失敗した場合に、デプロイメント設定は、最後に成功したリビジョンの設定に自動的にロールバックする機能をサポートします。この場合に、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、設定の修正はユーザーが行う必要があります。

9.2.5. コンテナ内でのコマンドの実行

コンテナにコマンドを追加して、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。

command パラメーターを、デプロイメントの **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
...

```

9.2.6. デプロイメントログの表示

指定のデプロイメント設定に関する最新リビジョンのログをストリームします。

```
$ 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、**oc logs** は、Pod のデプロイを行うプロセスのログが返されます。成功した場合には、**oc logs** は、アプリケーションの Pod からのログを返します。

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>
```

ログの取得に関する他のオプションについては、以下を参照してください。

```
$ oc logs --help
```

9.2.7. デプロイメントトリガーの設定

デプロイメント設定には、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

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

9.2.7.1. 設定変更トリガー

ConfigChange 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。



注記

ConfigChange トリガーがデプロイメント設定に定義されている場合は、デプロイメント設定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は自動的に作成され、一時停止されません。

ConfigChange Trigger

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

9.2.7.2. ImageChange Trigger

ImageChange 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。

ImageChange 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デプロイメント設定の **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** コンテナの新しい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

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

9.2.7.2.1. コマンドラインの使用するには、以下を行います。

oc set triggers コマンドは、デプロイメント設定のデプロイメントトリガーを設定するために使用できます。上記の例では、次のコマンドを使用して **ImageChangeTrigger** を設定できます。

```
$ oc set triggers dc/frontend --from-image=myproject/origin-ruby-sample:latest -c helloworld
```

詳細は以下を参照してください。

```
$ oc set triggers --help
```

9.2.8. デプロイメントリソースの設定

デプロイメントは、デプロイメント Pod で実行されます。デフォルトでは、デプロイメント Pod は、スケジュールされている計算ノードで無制限のノードリソースを消費します。ほとんどの場合、デプロイメント Pod はリソースの消費量が少なく、実行時間が短いため、バインドされていないリソースの消費が原因で問題が発生することはありません。プロジェクトでデフォルトのコンテナ制限が指定されている場合に、デプロイメント Pod や他の Pod が使用するリソースは、それらの制限にカウントされます。

デプロイメント設定のデプロイメントストラテジーで、デプロイメント Pod が使用するリソースを制限できます。デプロイメント Pod のリソース制限は、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。



注記

エフェメラルストレージを制限する機能は、管理者が [エフェメラルストレージ](#) テクノロジープレビュー機能を有効にしている場合にのみ使用できます。この機能はデフォルトで無効になっています。

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 * 2²⁰)。
- ③ **ephemeral-storage** はバイト単位です。**1Gi** は 1073741824 バイト (2³⁰) を表します。**ephemeral-storage** パラメーターは、管理者が [エフェメラルストレージ](#) テクノロジープレビュー機能を有効にしている場合にのみ使用できます。

— 1 —

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せん。

コンピュートリソースや、要求と制限の相違点についての詳しい情報は、[クォータと制限の範囲](#) を参照してください。

- 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。

適用されない場合は、クォータ基準を満たさないために失敗したというメッセージが出され、デプロイメントの Pod 作成は失敗します。

9.2.9. 手動のスケールリング

ロールバック以外に、Web コンソールまたは **oc scale** コマンドを使用して、レプリカの数进行細かく管理できます。たとえば、以下のコマンドは、デプロイメント設定の **frontend** を3に設定します。

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

レプリカ数は最終的に、デプロイメント設定の **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搬されます。

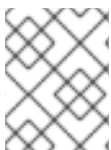


注記

Pod は **oc autoscale** コマンドを使用して自動スケールリングすることも可能です。詳細は [Pod の自動スケールリング](#) を参照してください。

9.2.10. 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。



注記

OpenShift Container Platform 管理者は [クラスターインストール](#) 時、または [インストール後にノードを追加する](#) 時にラベルを割り当てることができます。

クラスターの管理者は、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。OpenShift Container Platform の開発者は、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。

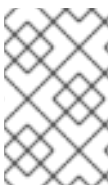
Pod の作成時にセクターを追加するには、Pod 設定を編集し、**nodeSelector** の値を追加します。これは、単一の Pod 設定や、Pod テンプレートに追加できます。

```
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せん。

ここで指定されるラベルは、[クラスター管理者によって追加される](#) ラベルと併用されます。

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



注記

ラベルには値を 1 つしか設定できないので、**region=east** が管理者によりデフォルト設定されている Pod 設定に **region=west** のノードセ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。

9.2.11. 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。

1. デプロイメント設定を編集します。

```
$ 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>
```

9.2.12. Web コンソールを使用してデプロイメント設定にシークレットを追加する手順

プライベートリポジトリにアクセスできるように、デプロイメント設定にシークレットを追加します。

1. 新規の OpenShift Container Platform プロジェクトを作成します。
2. プライベートのイメージリポジトリにアクセスするための認証情報が含まれる [シークレットを作成](#) します。

3. デプロイメント設定を作成します。
4. デプロイメント設定のエディターページまたは、web コンソールの [fromimage](#) ページで、**プルシークレット** を設定します。
5. **Save** ボタンをクリックします。

9.3. デプロイメントストラテジー

9.3.1. デプロイメントストラテジーの概要

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。

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

一般的な別のストラテジーとして、A/B バージョンがいずれも、同時にアクティブな状態で、A バージョンを使用するユーザーも、B バージョンを使用するユーザーもいるという方法があります。これは、ユーザーインターフェ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ります。

デプロイメントストラテジーを選択する場合に、考慮すべき事項があります。

- 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。

通常、エンドユーザーはルーターが取り扱うルート経由でアプリケーションにアクセスするので、デプロイメントストラテジーは、デプロイメント設定機能またはルーティング機能にフォーカスできます。

デプロイメント設定にフォーカスするストラテジーは、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、デプロイメント設定でサポートされ、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、デプロイメント設定をベースにするストラテジーについて説明します。

- [ローリングストラテジー](#) およびカナリアデプロイメント
- [再作成ストラテジー](#)
- [カスタムストラテジー](#)
- ルートを使用した [Blue-Green デプロイメント](#)
- ルートを使用した [A/B デプロイメント](#) およびカナリアデプロイメント
- [1サービス、複数のデプロイメント設定](#)

[ローリングストラテジー](#) は、ストラテジーがデプロイメント設定に指定されていない場合にデフォルトで使用するストラテジーです。

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、デプロイメント設定は、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。

9.3.2. 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。大きな問題が発生した場合には、ローリングデプロイメントは中断される可能性があります。

9.3.2.1. 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 チェックに成功しない場合には、カナリアリリースのインスタンスが削除され、デプロイメント設定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、新規インスタンスの使用準備が確実に整うように、必要に応じて改善されます。より複雑なアプリケーションチェックを実装する必要がある場合には (新規インスタンスに実際のユーザーワークロードを送信するなど)、カスタムデプロイメントの実装や、[blue-green](#) デプロイメントストラテジーの使用を検討してください。

9.3.2.2. 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。

以下は、ローリングストラテジーの例です。

```
strategy:  
  type: Rolling
```



```
rollingParams:
  updatePeriodSeconds: 1 ❶
  intervalSeconds: 1 ❷
  timeoutSeconds: 120 ❸
  maxSurge: "20%" ❹
  maxUnavailable: "10%" ❺
  pre: {} ❻
  post: {}
```

- ❶ 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。
- ❷ 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。
- ❸ 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。
- ❹ **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。
- ❺ **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。
- ❻ **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は以下を行います。

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、このスケールリングを繰り返します。
5. **post** ライフサイクルフックを実行します。



重要

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

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

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

- **maxUnavailable=0** および **maxSurge=20%** が指定されていると、更新時および急速なスケールアップ時に完全なキャパシティ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。

9.3.2.3. ローリングの例

OpenShift Container Platform では、ローリングデプロイメントはデフォルト設定です。ローリング更新を行うには、以下の手順に従います。

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

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

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

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

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。

2. レプリカが最大 3 つになるまで、デプロイメント設定をスケールリングします。

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

3. 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
```

4. 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。

5. 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、徐々に v2 に追加される Pod、v1 から削除される Pod が確認できるはずです。

```
$ 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。新しい Pod が (readiness チェックをパスして) **ready** とマークされたら、デプロイメントプロセスが継続されます。Pod の準備が整わない場合には、プロセスが中断され、デプロイメント設定が以前のバージョンにロールバックされます。

9.3.3. 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。

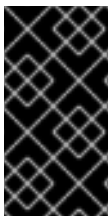
以下は、再作成ストラテジーの例です。

```
strategy:
  type: Recreate
  recreateParams: ❶
  pre: {} ❷
  mid: {}
  post: {}
```

- ❶ **recreateParams** はオプションです。
- ❷ **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は以下を行います。

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. **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。

9.3.3.1. 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。

9.3.4. 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。

以下は、カスタムストラテジーの例です。

```
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 は以下の環境変数もデプロイメントプロセスに提供します。

環境変数	説明
OPENSHIFT_DEPLOYMENT_NAME	新規デプロイメント名 (レプリケーションコントローラー)
OPENSHIFT_DEPLOYMENT_NAMESPACE	新規デプロイメントの namespace

新規デプロイメントのレプリカ数は最初はゼロです。ストラテジーの目的は、ユーザーのニーズに最適な仕方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。

詳細は、[高度なデプロイメントストラテジー](#) を参照してください。

または **customParams** を使用して、カスタムのデプロイメントロジックを、既存のデプロイメントストラテジーに挿入します。カスタムのシェル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

```

このストラテジーの設定では、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。

9.3.5. ライフサイクルフック

再作成 および **ローリング** 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をサポートします。

以下は **pre** ライフサイクルフックの例です。

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

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

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

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

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

9.3.5.1. 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、デプロイメント設定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設定例は簡素化されており、この例では **ローリングストラテジー** を使用します。簡潔にまとめられるように、トリガーおよびその他の詳細は省略しています。

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

```

metadata:
  labels:
    name: frontend
spec:
  containers:
    - name: helloworld
      image: openshift/origin-ruby-sample
replicas: 5
selector:
  name: frontend
strategy:
  type: Rolling
  rollingParams:
    pre:
      failurePolicy: Abort
      execNewPod:
        containerName: helloworld 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` となります。
- 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、設定 Pod から **data** ボリュームを継承します。

9.3.5.2. コマンドラインの使用するには、以下を行います。

oc set deployment-hook コマンドは、デプロイメント設定にデプロイメントフックを設定するのに使用できます。上記の例では、以下のコマンドでプリデプロイメントフックを設定できます。

```

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

```

9.4. 高度なデプロイメントストラテジー

9.4.1. 高度なデプロイメントストラテジー

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 **デプロイメント設定** を使用して変更を加えます。これらの変更は、アプリケーションを解決する全ルートのユーザーに表示されます。これらの変更は、アプリケーションを解決する全ルートのユーザーに表示されます。ここで説明している他のストラテジーは、ルート機能を使用して固有のルートに影響を与えます。

9.4.2. Blue-Green デプロイメント

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



注記

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

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

9.4.2.1. Blue-Green デプロイメントの使用

Blue-Green デプロイメントは 2 つのデプロイメント設定を使用します。いずれも実行され、実稼働のデプロイメントはルートが指定するルートによって変わります。この際、各デプロイメント設定は異なるサービスに公開されます。準備ができれば、実稼働ルートのサービスが新規サービスを参照するように変更します。新規 (blue) バージョンは有効になります。

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

ルートと 2 つのサービスの使用

以下の例は、2 つのデプロイメント設定を行います。1 つは、安定版 (green バージョン) で、もう 1 つは新規バージョン (blue バージョン) です。

ルートは、サービスを参照し、いつでも別のサービスを参照するように変更できます。開発者は、実稼働トラフィックが新規サービスにルーティングされる前に、新規サービスに接続して、コードの新規バージョンをテストできます。

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。

1. アプリケーションサンプルの 2 つのコピーを作成します。

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

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

2. 以前のサービスを参照するルートを作成します。


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

3. **example-green.<project>.<router_domain>** でアプリケーションを参照し、v1 イメージが表示されることを確認します。
4. ルートを編集して、サービス名を **example-blue** に変更します。

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

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

9.4.3. 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部分を制御できるので、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につれ、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の効果を発揮するには、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 コンソールとコマンドラインインターフェイスで N-1 互換性をサポートします。

9.4.3.1. 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は、最終的に **weight** は必要な値よりも大きくなる可能性があります。このような場合は、負荷分散の **weight** を必要なレベルに下げるために Pod の数を減らします。詳細は、[Alternate Backends and Weights](#) のセクションを参照してください。

Web コンソールでは、重みを設定したり、各サービス間の重みの分散を表示したりできます。

The screenshot shows the OpenShift console interface for configuring a load balancing A/B testing environment. The top navigation bar includes the OpenShift logo, a notification bell, a help icon, and the user 'developer'. The main content area is titled 'Load balancing A/B testing' and includes an 'Add to Project' button. The central panel displays the configuration for a 'REPLICATION CONTROLLER frontend' running a 'CONTAINER: RUBY-HELLOWORLD' with the image 'openshift/ruby-hello-world' and ports '8080/TCP'. A circular gauge indicates '3 pods'. The 'Networking' section shows two services, 'ab-service-1' and 'ab-service-2', each with a corresponding route 'http://ab.example.com'. Traffic split bars show 'ab-service-1' at 70% and 'ab-service-2' at 30%.

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。それぞれがデプロイメント設定を作成します。これらのアプリケーションは同じアプリケーションのバージョンであり、通常1つは現在の実稼働バージョンで、もう1つは提案される新規バージョンとなります。

```
$ oc new-app openshift/deployment-example1 --name=ab-example-a
$ oc new-app openshift/deployment-example2 --name=ab-example-b
```

2. デプロイメント設定を公開してサービスを作成します。

```
$ oc expose dc/ab-example-a --name=ab-example-A
$ oc expose dc/ab-example-b --name=ab-example-B
```

この時点で、いずれのアプリケーションもデプロイ、実行され、サービスが追加されています。

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

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

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

4. 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 **weight** 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。デプロイメント設定をスケーリングして、必要な負荷を処理できるように Pod 数を調整する必要がある場合があります。

ルートを編集するには、以下を実行します。

```
$ oc edit route <route-name>
...
metadata:
  name: route-alternate-service
  annotations:
    haproxy.router.openshift.io/balance: roundrobin
spec:
  host: ab-example.my-project.my-domain
  to:
    kind: Service
    name: ab-example-A
    weight: 10
  alternateBackends:
  - kind: Service
    name: ab-example-B
    weight: 15
...
```

9.4.3.1.1. Web コンソールを使用した重みの管理

1. Route の詳細ページ (アプリケーション/ルート) に移動します。
2. Actions メニューから **Edit** を選択します。
3. **Split traffic across multiple services** にチェックを入れます。
4. **Service Weights** スライダーで、各サービスに送信するトラフィックの割合を設定します。

Edit Route nodejs-ex

Hostname

Public hostname for the route. If not specified, a hostname is generated.

The hostname can't be changed after the route is created.

Path

Path that the router watches to route traffic to the service.

*** Service**

Service to route to.

Target Port

Target port for traffic.

Alternate Services

Split traffic across multiple services

Routes can direct traffic to multiple services for A/B testing. Each service has a weight controlling how much traffic it gets.

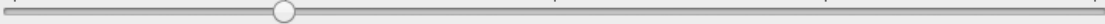
*** Service**

Alternate service for route traffic.

[Remove Service](#)

Service Weights

nodejs-ex 25% 75% mongodb



Percentage of traffic sent to each service. Drag the slider to adjust the values or [edit weights as integers](#).

3つ以上のサービスにトラフィックを分割する場合には、各サービスに0から256の整数を使用して、相対的な重みを指定します。

Edit Route nodejs-ex

Hostname

Public hostname for the route. If not specified, a hostname is generated.

The hostname can't be changed after the route is created.

Path

Path that the router watches to route traffic to the service.

*** Service**

Service to route to.

*** Weight**

Weight is a number between 0 and 256 that specifies the relative weight against other route services.

Target Port

Target port for traffic.

Alternate Services

Split traffic across multiple services

Routes can direct traffic to multiple services for A/B testing. Each service has a weight controlling how much traffic it gets.

*** Service**

Alternate service for route traffic.

*** Weight**

Weight is a number between 0 and 256 that specifies the relative weight against other route services.

[Remove Service](#)

*** Service**

Alternate service for route traffic.

*** Weight**

Weight is a number between 0 and 256 that specifies the relative weight against other route services.

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

9.4.3.1.2. CLI を使用した重みの管理

このコマンドは、ルートでサービスと対応する重みの [負荷分散](#) を管理します。

```
$ 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 web 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、デプロイメント設定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。

フラグなしのコマンドでは、現在の設定が表示されます。

```
$ oc set route-backends web
NAME          KIND  TO          WEIGHT
routes/web    Service ab-example-A 198 (99%)
routes/web    Service ab-example-B 2 (1%)
```

--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。

```
$ oc set route-backends web --adjust ab-example-A=200 ab-example-B=10
$ oc set route-backends web --adjust ab-example-B=5%
$ oc set route-backends web --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 web --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。

9.4.3.1.3.1 サービス、複数のデプロイメント設定

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

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

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

- 1 つ目のシャードと同じだが別のバージョンがタグ付けされたソースイメージを基に 2 つ目のシャードを作成して、一意の値を設定します。

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

2. 新たに作成したシャードを編集して、全シャードに共通の **ab-example=true** ラベルを設定します。

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

エディターで、`spec.selector` および `spec.template.metadata.labels` の下に、既存の `deploymentconfig=ab-example-b` ラベルと一緒に `ab-example: "true"` の行を追加します。保存してからエディターを終了します。

- 2番目のシャードの再デプロイメントをトリガーして、新規ラベルを取得します。

```
$ oc rollout latest dc/ab-example-b
```

- 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（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つまたは他のシャードに対してブラウザを強制的に実行するには、`scale` コマンドを使用します。

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

ブラウザを更新すると、`v2` および `shard B` (赤字) が表示されているはずですが、

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

ブラウザを更新すると、`v1` と `shard A` (青字) が表示されているはずですが、

いずれかのシャードでデプロイメントをトリガーした場合には、そのシャード内の Pod のみが影響を受けます。いずれかのデプロイメント設定で `SUBTITLE` 環境変数を変更して (`oc edit dc/ab-example-a` または `oc edit dc/ab-example-b`)、デプロイメントを簡単にトリガーできます。ステップ 5-7 を繰り返すと、別のシャードを追加できます。



注記

これらの手順は、今後の OpenShift Container Platform バージョンでは簡素化される予定です。

9.4.4. プロキシシャード/トラフィックスプリッター

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。

実装がこの例の範囲外の場合でも、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。

9.4.5. 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、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](#) があります。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。

9.4.6. 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する必要があります。こうすることで、ロードバランサーにより、他のアクティブなインスタンスにトラフィックをルーティングされるようになります。アプリケーションコードは、開放されている接続がすべて終了する (または、次の機会に個別接続が正常に終了される) まで待機してから終了します。

正常に終了する期間が終わると、終了されていないプロセスに **KILL** シグナルが送信され、プロセスが即座に終了されます。Pod の **terminationGracePeriodSeconds** 属性または Pod テンプレートが正常に終了する期間 (デフォルト 30 秒) を制御し、必要に応じて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。

9.5. KUBERNETES デプロイメントサポート

9.5.1. デプロイメントオブジェクトタイプ

Kubernetes には、OpenShift Container Platform では **デプロイメント** と呼ばれるファーストクラスのオブジェクトタイプがあります。このオブジェクトタイプ (ここでは区別するために **Kubernetes デプロイメント** と呼びます) は、デプロイメント設定オブジェクトタイプの派生タイプとして機能します。

デプロイメント設定と同様に、Kubernetes デプロイメントは Pod テンプレートとして、アプリケーションの特定のコンポーネントの必要とされる状態を記述します。Kubernetes デプロイメントは **レプリカセット** ([レプリケーションコントローラー](#) の反復) を作成して、Pod ライフサイクルをオーケストレーションします。

たとえば、Kubernetes デプロイメントのこの定義は、レプリカセットを作成して **hello-openshift** Pod を 1 つ起動します。

例: Kubernetes デプロイメント定義 `hello-openshift-deployment.yaml`

```
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

```

ローカルファイルに定義を保存した後に、Kubernetes デプロイメントの作成にこのファイルを使用できます。

```
$ oc create -f hello-openshift-deployment.yaml
```

CLI を使用して、[get](#) や **describe** などの **一般的な操作** で記載されているように、Kubernetes デプロイメントと、他のオブジェクトタイプなどのレプリカセットを検証して、操作します。オブジェクトタイプの場合、Kubernetes デプロイメントには **deployments** または **deploy** を、レプリカセットには **replicasets** または **rs** を使用します。

[デプロイメント](#) および [レプリカセット](#) に関する詳細は、Kubernetes のドキュメントを参照してください。CLI の使用方法の例で、**oc** を **kubectl** に置き換えてください。

9.5.2. Kubernetes デプロイメント 対 デプロイメント設定

デプロイメントが Kubernetes 1.2 に追加される前にデプロイメント設定が OpenShift Container Platform に存在していたために、Kubernetes のオブジェクトタイプは OpenShift Container Platform の設定とは若干異なっています。OpenShift Container Platform の長期的な目標は、Kubernetes デプロイメントと全く同等な機能を実現し、アプリケーションの詳細な管理を可能にする単一オブジェクトタイプとしてそれらのデプロイメントを使用する方法に切り替えることにあります。

新規オブジェクトタイプを使用するアップストリームのプロジェクトや例が OpenShift Container Platform でスムーズに実行できるように、Kubernetes デプロイメントはサポートされます。Kubernetes デプロイメントの現在の機能を考慮すると、特に以下のいずれかを使用する予定がない場合には、OpenShift Container Platform デプロイメント設定の代わりに、Kubernetes デプロイメントを使用すると良いでしょう。

- [イメージストリーム](#)
- [ライフサイクルフック](#)
- [カスタムデプロイメントストラテジー](#)

以下のセクションでは、2つのオブジェクトタイプの相違点に関してさらに扱います。これは、デプロイメント設定ではなく、Kubernetes デプロイメントを使用する場合を判別するのに役立ちます。

9.5.2.1. デプロイメント設定固有の機能

9.5.2.1.1. 自動ロールバック

Kubernetes デプロイメントは、問題が発生した場合に、最後に正常にデプロイされたレプリカセットに自動的にロールバックされません。この機能は近日追加される予定です。

9.5.2.1.2. トリガー

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

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

現在、Kubernetes デプロイメントでは **ImageChange** トリガーはサポートされません。汎用的なトリガーの仕組みがアップストリームでは提案されていますが、この提案が受け入れられるのか、また受け入れられるタイミングは不明です。最終的には、OpenShift Container Platform 固有の仕組みが、Kubernetes デプロイメントの階層の上に実装される可能性があります。Kubernetes コアの一部として存在させる方が適しています。

9.5.2.1.3. ライフサイクルフック

Kubernetes デプロイメントではライフサイクルフックがサポートされません。

9.5.2.1.4. カスタムストラテジー

Kubernetes 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はまだサポートされていません。

9.5.2.1.5. カナリアデプロイメント

Kubernetes デプロイメントでは、新規ロールアウトの一部としてカナリアリリースは実行されません。

9.5.2.1.6. テストデプロイメント

Kubernetes デプロイメントでは、実行中のテストトラックはサポートされません。

9.5.2.2. Kubernetes デプロイメント固有の機能

9.5.2.2.1. ロールオーバー

Kubernetes デプロイメントのデプロイメントプロセスは、コントローラーループで駆動されますが、デプロイメント設定は、新しいロールアウトごとにデプロイヤー Pod を使用します。つまり、Kubernetes デプロイメントはできるだけ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。

デプロイメント設定で、実行できるデプロイヤー Pod は最大1つとなっています。デプロイヤーが2つある場合は、他のデプロイヤーと競合して、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ています。これにより、一度にアクティブにできるのは、レプリケーションコントローラー2つだけで、最終的に、Kubernetes デプロイヤーのロールアウトが加速します。

9.5.2.2.2. 比例スケーリング

Kubernetes デプロイメントコントローラーのみがデプロイメントが所有する新旧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できます。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。

デプロイメント設定は、デプロイメント設定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はスケールアップできません。

9.5.2.2.3. ロールアウト中の一時停止

Kubernetes デプロイメント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。反対に、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設定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。

第10章 TEMPLATES (テンプレート)

10.1. 概要

テンプレートでは、パラメーター化や処理が可能な一連のオブジェクトを記述し、OpenShift Container Platform で作成するための **オブジェクト** の一覧を生成します。テンプレートは、**サービス**、**ビルド設定** および **デプロイメント設定** など、プロジェクト内で作成パーミッションがあるすべてのものを作成するために処理できます。また、テンプレートでは **ラベル** のセットを定義して、これをテンプレート内に定義されたすべてのオブジェクトに適用できます。

オブジェクトの一覧は **CLI を使用** してテンプレートから作成することも、プロジェクトまたはグローバルテンプレートライブラリーに **テンプレートがアップロード** されている場合、**Web コンソール** を使用することもできます。キュレートされたテンプレートの場合は、**OpenShift イメージストリームおよびテンプレートライブラリー** を参照してください。

10.2. テンプレートのアップロード

テンプレートを定義する JSON または YAML ファイルがある場合は、**この例** にあるように、CLI を使用してプロジェクトにテンプレートをアップロードできます。こうすることで、プロジェクトにテンプレートが保存され、対象のプロジェクトに対して適切なアクセスを持つユーザーが繰り返し使用できます。**独自のテンプレートの記述** については、このトピックで後ほど説明します。

現在のプロジェクトのテンプレートライブラリーにテンプレートをアップロードするには、JSON または YAML ファイルを以下のコマンドで渡します。

```
$ oc create -f <filename>
```

-n オプションを使用してプロジェクト名を指定することで、別のプロジェクトにテンプレートをアップロードできます。

```
$ oc create -f <filename> -n <project>
```

テンプレートは、Web コンソールまたは CLI を使用して選択できるようになりました。

10.3. WEB コンソールを使用してテンプレートから作成する手順

[Web コンソールを使用したアプリケーションの作成](#) を参照してください。

10.4. CLI を使用してテンプレートから作成する手順

CLI を使用して、テンプレートを処理し、オブジェクトを作成するために生成された設定を使用できます。

10.4.1. ラベル

ラベル は、Pod などの生成されたオブジェクトを管理し、整理するために使用されます。テンプレートで指定されるラベルは、テンプレートから生成されるすべてのオブジェクトに適用されます。

コマンドラインからテンプレートにラベルを追加する機能もあります。

```
$ oc process -f <filename> -l name=otherLabel
```

10.4.2. パラメーター

上書きできるパラメーターの一覧は、[テンプレートの parameters セクション](#) に表示されます。以下のコマンドで使用するファイルを指定して、CLI でパラメーター一覧を追加できます。

```
$ oc process --parameters -f <filename>
```

または、テンプレートがすでにアップロードされている場合には、以下を実行します。

```
$ oc process --parameters -n <project> <template_name>
```

たとえば、デフォルトの **openshift** プロジェクトにあるクイックスタートテンプレートのいずれかに対してパラメーターを一覧表示する場合に、以下のような出力が表示されます。

```
$ oc process --parameters -n openshift rails-postgresql-example
NAME                DESCRIPTION
GENERATOR           VALUE
SOURCE_REPOSITORY_URL  The URL of the repository with your application source code
https://github.com/sclorg/rails-ex.git
SOURCE_REPOSITORY_REF  Set this to a branch name, tag or other ref of your repository if
you are not using the default branch
CONTEXT_DIR           Set this to the relative path to your project if it is not in the root of your
repository
APPLICATION_DOMAIN     The exposed hostname that will route to the Rails service
rails-postgresql-example.openshiftapps.com
GITHUB_WEBHOOK_SECRET  A secret string used to configure the GitHub webhook
expression            [a-zA-Z0-9]{40}
SECRET_KEY_BASE        Your secret key for verifying the integrity of signed cookies
expression            [a-z0-9]{127}
APPLICATION_USER       The application user that is used within the sample application to
authorize access on pages                                openshift
APPLICATION_PASSWORD   The application password that is used within the sample
application to authorize access on pages                  secret
DATABASE_SERVICE_NAME  Database service name
postgresql
POSTGRESQL_USER        database username
expression            user[A-Z0-9]{3}
POSTGRESQL_PASSWORD   database password
expression            [a-zA-Z0-9]{8}
POSTGRESQL_DATABASE   database name
root
POSTGRESQL_MAX_CONNECTIONS  database max connections
10
POSTGRESQL_SHARED_BUFFERS  database shared buffers
12MB
```

この出力から、テンプレートの処理時に正規表現のようなジェネレーターで生成された複数のパラメーターを特定できます。

10.4.3. オブジェクト一覧の生成

CLI を使用して、標準出力にオブジェクト一覧を返すテンプレートを定義するファイルを処理できます。

```
$ oc process -f <filename>
```

または、テンプレートがすでに現在のプロジェクトにアップロードされている場合には以下を実行します。

```
$ oc process <template_name>
```

テンプレートを処理し、**oc create** の出力をパイプして、テンプレートからオブジェクトを作成することができます。

```
$ oc process -f <filename> | oc create -f -
```

または、テンプレートがすでに現在のプロジェクトにアップロードされている場合には以下を実行します。

```
$ oc process <template> | oc create -f -
```

上書きする **<name>=<value>** の各ペアに **-p** オプションを追加することで、ファイルに定義された **parameter** の値を上書きできます。パラメーター参照は、テンプレートアイテム内のテキストフィールドに表示される場合があります。

たとえば、テンプレートの以下の **POSTGRESQL_USER** および **POSTGRESQL_DATABASE** パラメーターを上書きし、カスタマイズされた環境変数の設定を出力します。

例10.1 テンプレートからのオブジェクト一覧の作成

```
$ oc process -f my-rails-postgresql \
  -p POSTGRESQL_USER=bob \
  -p POSTGRESQL_DATABASE=mydatabase
```

JSON ファイルは、ファイルにリダイレクトすることも、**oc create** コマンドで処理済みの出力をパイプして、テンプレートをアップロードせずに直接適用することも可能です。

```
$ oc process -f my-rails-postgresql \
  -p POSTGRESQL_USER=bob \
  -p POSTGRESQL_DATABASE=mydatabase \
  | oc create -f -
```

多数のパラメーターがある場合は、それらをファイルに保存してからそのファイルを **oc process** に渡すことができます。

```
$ cat postgres.env
POSTGRESQL_USER=bob
POSTGRESQL_DATABASE=mydatabase
$ oc process -f my-rails-postgresql --param-file=postgres.env
```

--param-file の引数として "-" を使用して、標準入力から環境を読み込むこともできます。

```
$ sed s/bob/alice/ postgres.env | oc process -f my-rails-postgresql --param-file=-
```

10.5. アップロードしたテンプレートの変更

以下のコマンドを使用して、すでにプロジェクトにアップロードされているテンプレートを編集できます。

```
$ oc edit template <template>
```

10.6. インスタントアプリおよびクイックスタートテンプレートの使用

OpenShift Container Platform では、デフォルトで、インスタントアプリとクイックスタートテンプレートを複数提供しており、各種言語で簡単に新規アプリの構築を開始できます。Rails (Ruby)、Django (Python)、Node.js、CakePHP (PHP) および Dancer (Perl) 用のテンプレートを利用できます。クラスター管理者は、これらのテンプレートを利用できるようにデフォルトのグローバル `openshift` プロジェクトにこれらのテンプレートを作成しているはずです。以下のように、利用可能なデフォルトのインスタントアプリとクイックスタートテンプレートを一覧表示できます。

```
$ oc get templates -n openshift
```

利用できない場合は、クラスター管理者に [Loading the Default Image Streams and Templates](#) を参照してもらうようにしてください。

デフォルトで、テンプレートビルドは必要なアプリケーションコードが含まれる [GitHub](#) の公開ソースリポジトリを使用して行われます。ソースを変更して、独自のバージョンのアプリケーションをビルドするには、以下を実行する必要があります。

1. テンプレートのデフォルト `SOURCE_REPOSITORY_URL` パラメーターが参照するリポジトリをフォークします。
2. テンプレートから作成する場合には、`SOURCE_REPOSITORY_URL` パラメーターの値を上書きします。デフォルト値ではなく、フォークを指定してください。

これにより、テンプレートで作成したビルド設定はアプリケーションコードのフォークを参照するようになり、コードを更新して、自由にアプリケーションをリビルドできます。

Web コンソールを使用してこのプロセスを行う場合は、[Getting Started for Developers: Web Console](#) を参照してください。



注記

一部のインスタントアプリおよびクイックスタートのテンプレートで、データベースの [デプロイメント設定](#) を定義します。テンプレートが定義する設定では、データベースコンテッ用に一時ストレージを使用します。データベース Pod が何らかの理由で再起動されると、データベースの全データが失われてしまうので、これらのテンプレートは、デモ目的でのみ使用する必要があります。

10.7. テンプレートの記述

アプリケーションの全オブジェクトを簡単に再作成するために、新規テンプレートを定義できます。テンプレートでは、作成するオブジェクトと、これらのオブジェクトの作成をガイドするメタデータを定義します。

例10.2 単純なテンプレートオブジェクト定義 (YAML)

```

apiVersion: v1
kind: Template
metadata:
  name: redis-template
  annotations:
    description: "Description"
    iconClass: "icon-redis"
    tags: "database,nosql"
objects:
- apiVersion: v1
  kind: Pod
  metadata:
    name: redis-master
  spec:
    containers:
    - env:
      - name: REDIS_PASSWORD
        value: ${REDIS_PASSWORD}
      image: dockerfile/redis
      name: master
      ports:
      - containerPort: 6379
        protocol: TCP
  parameters:
  - description: Password used for Redis authentication
    from: '[A-Z0-9]{8}'
    generate: expression
    name: REDIS_PASSWORD
  labels:
    redis: master

```

10.7.1. 説明

テンプレートの説明では、テンプレートの内容に関する情報を提供でき、Web コンソールでの検索時に役立ちます。テンプレート名以外のメタデータは任意ですが、使用できると便利です。メタデータには、一般的な説明などの情報以外にタグのセットも含まれます。便利なタグにはテンプレートで使用する言語名などがあります (例: `java`、`php`、`ruby`)。

例10.3 テンプレート記述メタデータ

```

kind: Template
apiVersion: v1
metadata:
  name: cakephp-mysql-example 1
  annotations:
    openshift.io/display-name: "CakePHP MySQL Example (Ephemeral)" 2
  description: >-
    An example CakePHP application with a MySQL database. For more information
    about using this template, including OpenShift considerations, see
    https://github.com/sclorg/cakephp-ex/blob/master/README.md.

    WARNING: Any data stored will be lost upon pod destruction. Only use this

```

```

template for testing." 3
openshift.io/long-description: >-
  This template defines resources needed to develop a CakePHP application,
  including a build configuration, application deployment configuration, and
  database deployment configuration. The database is stored in
  non-persistent storage, so this configuration should be used for
  experimental purposes only. 4
tags: "quickstart,php,cakephp" 5
iconClass: icon-php 6
openshift.io/provider-display-name: "Red Hat, Inc." 7
openshift.io/documentation-url: "https://github.com/sclorg/cakephp-ex" 8
openshift.io/support-url: "https://access.redhat.com" 9
message: "Your admin credentials are ${ADMIN_USERNAME}:${ADMIN_PASSWORD}" 10

```

- 1 テンプレートの一意の名前。
- 2 ユーザーインターフェイスで利用できるように、ユーザーに分かりやすく、簡単な名前。
- 3 テンプレートの説明。デプロイされる内容、デプロイ前に知っておく必要のある注意点をユーザーができるように詳細を追加します。README など、追加情報へのリンクも追加できます。パラグラフを作成するには、改行を追加できます。
- 4 追加の説明。たとえば、サービスカタログに表示されます。
- 5 検索およびグループ化を実行するためにテンプレートに関連付けられるタグ。指定のカタログカテゴリの1つに含まれるように、タグを追加します。コンソールの [定数ファイル](#) の **CATALOG_CATEGORIES** で **id** および **categoryAliases** を参照してください。カテゴリはクラスター全体に対して [カスタマイズすること](#) もできます。
- 6 Web コンソールでテンプレートと一緒に表示されるアイコン。可能な場合は、既存の [ロゴアイコン](#) から選択します。また、[FontAwesome](#) および [PatternFly](#) からアイコンを使用できます。または、テンプレートを使用する OpenShift Container Platform クラスターに CSS カスタマイズを追加できるので、[CSS カスタマイズ](#) 経由でアイコンを提供します。存在するアイコンクラスを指定するようにしてください。指定しないと、汎用アイコンにフォールバックできなくなります。
- 7 テンプレートを提供する人または組織の名前
- 8 テンプレートに関する他のドキュメントを参照する URL
- 9 テンプレートに関するサポートを取得できる URL
- 10 テンプレートがインスタンス化された時に表示される説明メッセージ。このフィールドで、新規作成されたリソースの使用方法をユーザーに通知します。生成された認証情報や他のパラメーターを出力に追加できるように、メッセージの表示前にパラメーターの置換が行われます。ユーザーが従うべき次の手順が記載されたドキュメントへのリンクを追加してください。

10.7.2. ラベル

テンプレートには [ラベル](#) のセットを追加できます。これらのラベルは、テンプレートがインスタンス化される時に作成されるオブジェクトごとに追加します。このようにラベルを定義すると、特定のテンプレートから作成された全オブジェクトの検索、管理が簡単になります。

例10.4 テンプレートオブジェクトのラベル

```
kind: "Template"
apiVersion: "v1"
...
labels:
  template: "cakephp-mysql-example" ❶
  app: "${NAME}" ❷
```

- ❶ このテンプレートから作成する全オブジェクトに適用されるラベル
- ❷ パラメーター化されたラベル。このラベルは、このテンプレートを基に作成された全オブジェクトに適用されます。パラメーターは、ラベルキーおよび値の両方で拡張されます。

10.7.3. パラメーター

パラメーターにより、テンプレートがインスタンス化される時に値を生成するか、ユーザーが値を指定できるようになります。パラメーターが参照されると、値が置換されます。参照は、オブジェクト一覧フィールドであればどこでも定義できます。これは、無作為にパスワードを作成したり、テンプレートのカスタマイズに必要なユーザー固有の値やホスト名を指定したりできるので便利です。パラメーターは、2種類の方法で参照可能です。

- 文字列の値として、テンプレートの文字列フィールドに `${PARAMETER_NAME}` の形式で配置する
- json/yaml の値として、テンプレートのフィールドに `${{PARAMETER_NAME}}` の形式で配置する

`${PARAMETER_NAME}` 構文を使用すると、複数のパラメーター参照を1つのフィールドに統合でき、`"http://${PARAMETER_1}${PARAMETER_2}"` などのように、参照を固定データ内に埋め込むことができます。どちらのパラメーター値も置換されて、引用された文字列が最終的な値になります。

`${{PARAMETER_NAME}}` 構文のみを使用する場合は、単一のパラメーター参照のみが許可され、先頭文字や終了文字は使用できません。結果の値は、置換後に結果が有効な json オブジェクトの場合は引用されません。結果が有効な json 値でない場合に、結果の値は引用され、標準の文字列として処理されます。

単一のパラメーターは、テンプレート内で複数回参照でき、1つのテンプレート内で両方の置換構文を使用して参照することができます。

デフォルト値を指定でき、ユーザーが別の値を指定していない場合に使用されます。

例10.5 デフォルト値として明示的な値の設定

```
parameters:
- name: USERNAME
  description: "The user name for Joe"
  value: joe
```

パラメーター値は、パラメーター定義に指定したルールを基に生成することも可能です。

例10.6 パラメーター値の生成

```
parameters:
- name: PASSWORD
  description: "The random user password"
  generate: expression
  from: "[a-zA-Z0-9]{12}"
```

上記の例では、処理後に、大文字、小文字、数字すべてを含む 12 文字長のパスワードが無作為に作成されます。

利用可能な構文は、完全な正規表現構文ではありません。ただし、`\w`、`\d`、および `\a` 修飾子を使用できます。

- `[w]{10}` は、10 桁の英字、数字、およびアンダースコアを生成します。これは PCRE 標準に準拠し、`[a-zA-Z0-9_]{10}` に相当します。
- `[d]{10}` は 10 桁の数字を生成します。これは `[0-9]{10}` に相当します。
- `[a]{10}` は 10 桁の英字を生成します。これは `[a-zA-Z]{10}` に相当します。

以下は、パラメーター定義と参照を含む完全なテンプレートの例です。

例10.7 パラメーター定義と参照を含む完全なテンプレート

```
kind: Template
apiVersion: v1
metadata:
  name: my-template
objects:
- kind: BuildConfig
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: cakephp-mysql-example
    annotations:
      description: Defines how to build the application
  spec:
    source:
      type: Git
      git:
        uri: "${SOURCE_REPOSITORY_URL}" ①
        ref: "${SOURCE_REPOSITORY_REF}"
        contextDir: "${CONTEXT_DIR}"
- kind: DeploymentConfig
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: frontend
  spec:
    replicas: "${REPLICA_COUNT}" ②
parameters:
- name: SOURCE_REPOSITORY_URL ③
  displayName: Source Repository URL ④
  description: The URL of the repository with your application source code ⑤
```

```

value: https://github.com/sclorg/cakephp-ex.git 6
required: true 7
- name: GITHUB_WEBHOOK_SECRET
  description: A secret string used to configure the GitHub webhook
  generate: expression 8
  from: "[a-zA-Z0-9]{40}" 9
- name: REPLICAS_COUNT
  description: Number of replicas to run
  value: "2"
  required: true
message: "... The GitHub webhook secret is ${GITHUB_WEBHOOK_SECRET} ..." 10

```

- 1 この値は、テンプレートがインスタンス化された時点で **SOURCE_REPOSITORY_URL** パラメーターに置き換えられます。
- 2 この値は、テンプレートがインスタンス化された時点で、**REPLICAS_COUNT** パラメーターの引用なしの値に置き換えられます。
- 3 パラメーター名。この値は、テンプレート内でパラメーターを参照するのに使用します。
- 4 分かりやすいパラメーターの名前。これは、ユーザーに表示されます。
- 5 パラメーターの説明。期待値に対する制約など、パラメーターの目的を詳細にわたり説明します。説明には、コンソールの [テキスト標準](#) に従い、完結した文章を使用するようにしてください。表示名と同じ内容を使用しないでください。
- 6 テンプレートをインスタンス化する時に、ユーザーにより値が上書きされない場合に使用されるパラメーターのデフォルト値。パスワードなどのデフォルト値の使用を避けるようにしてください。シークレットと組み合わせた生成パラメーターを使用するようにしてください。
- 7 このパラメーターが必須であることを示します。つまり、ユーザーは空の値で上書きできません。パラメーターでデフォルト値または生成値が指定されていない場合には、ユーザーは値を指定する必要があります。
- 8 値が生成されるパラメーター
- 9 ジェネレーターへの入力。この場合、ジェネレーターは、大文字、小文字を含む 40 桁の英数字の値を生成します。
- 10 パラメーターはテンプレートメッセージに含めることができます。これにより、生成された値がユーザーに通知されます。

10.7.4. オブジェクト一覧

テンプレートの主な部分は、テンプレートがインスタンス化される時に作成されるオブジェクトの一覧です。これには、**BuildConfig**、**DeploymentConfig**、**Service** など、[有効な API オブジェクト](#) を使用できます。オブジェクトは、ここで定義された通りに作成され、パラメーターの値は作成前に置換されます。これらのオブジェクトの定義では、以前に定義したパラメーターを参照できます。

```

kind: "Template"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: my-template

```

```
objects:
- kind: "Service" ❶
  apiVersion: "v1"
  metadata:
    name: "cakephp-mysql-example"
    annotations:
      description: "Exposes and load balances the application pods"
  spec:
    ports:
      - name: "web"
        port: 8080
        targetPort: 8080
    selector:
      name: "cakephp-mysql-example"
```

❶ **Service** の定義。このテンプレートにより作成されます。



注記

オブジェクト定義のメタデータに **namespace** フィールドの固定値が含まれる場合、フィールドはテンプレートのインスタンス化の際に定義から取り除かれます。**namespace** フィールドにパラメーター参照が含まれる場合には、通常のパラメーター置換が行われ、パラメーター置換が値を解決した namespace で、オブジェクトが作成されます。この際、ユーザーは対象の namespace でオブジェクトを作成するパーミッションがあることが前提です。

10.7.5. バインド可能なテンプレートの作成

テンプレートサービスブローカーは、認識されているテンプレートオブジェクトごとに、カタログ内にサービスを1つ公開します。デフォルトでは、これらのサービスはそれぞれバインド可能として公開され、エンドユーザーがプロビジョニングしたサービスに対してバインドできるようにします。

テンプレートの作成者は、**template.openshift.io/bindable: "false"** のアノテーションをテンプレートに追加して、エンドユーザーが、指定のテンプレートからプロビジョニングされるサービスをバインドできないようにできます。

10.7.6. オブジェクトフィールドの公開

テンプレートの作成者は、テンプレートに含まれる特定のオブジェクトのフィールドを公開すべきかどうかを指定できます。テンプレートサービスのブローカーは、ConfigMap、Secret、Service、Route オブジェクトに公開されたフィールドを認識し、ユーザーがブローカーでバックされているサービスをバインドした場合に公開されたフィールドの値を返します。

オブジェクトのフィールドを1つまたは複数公開するには、テンプレート内のオブジェクトに、接頭辞が **template.openshift.io/expose-** または **template.openshift.io/base64-expose-** のアノテーションを追加します。

各アノテーションキーは、**bind** 応答のキーになるように、接頭辞が削除されてパススルーされます。

各アノテーションの値は [Kubernetes JSONPath 式](#) の値であり、バインド時に解決され、**bind** 応答で返される値が含まれるオブジェクトフィールドを指定します。



注記

Bind 応答のキー/値のペアは、環境変数として、システムの他の場所で使用できます。そのため、アノテーションキーで接頭辞を取り除いた値を有効な環境変数名として使用することが推奨されます。先頭に **A-Z**、**a-z** またはアンダースコアを指定して、その後、ゼロか、他の文字 **A-Z**、**a-z**、**0-9** またはアンダースコアを指定してください。

template.openshift.io/expose- アノテーションを使用して、文字列としてフィールドの値を返します。これは、任意のバイナリーデータを処理しないものの、便利な方法です。バイナリーデータを返す場合には、バイナリーデータを返す前にデータのエンコードに base64b を使用するのではなく、**template.openshift.io/base64-expose-** アノテーションを使用します。



注記

バックスラッシュでエスケープしない限り、Kubernetes の JSONPath 実装は表現内のどの場所に使用されていても、`.`、`@` などはメタ文字として解釈されます。そのため、たとえば、**my.key** という名前の **ConfigMap** のデータを参照するには、JSONPath 式は **{.data['my\\.key']}** とする必要があります。JSONPath 式が YAML でどのように記述されているかによって、**"{.data['my\\.key']}"** などのように、追加でバックスラッシュが必要になる場合があります。

以下は、公開されるさまざまなオブジェクトのフィールドの例です。

```
kind: Template
apiVersion: v1
metadata:
  name: my-template
objects:
- kind: ConfigMap
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: my-template-config
  annotations:
    template.openshift.io/expose-username: "{.data['my\\.username']}"
  data:
    my.username: foo
- kind: Secret
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: my-template-config-secret
  annotations:
    template.openshift.io/base64-expose-password: "{.data['password']}"
  stringData:
    password: bar
- kind: Service
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: my-template-service
  annotations:
    template.openshift.io/expose-service_ip_port: "{.spec.clusterIP}:{.spec.ports[?
(.name==\"web\").port]}"
  spec:
    ports:
      - name: "web"
        port: 8080
```

```
- kind: Route
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: my-template-route
    annotations:
      template.openshift.io/expose-uri: "http://{.spec.host}{.spec.path}"
  spec:
    path: mypath
```

上記の部分的なテンプレートでの **bind** 操作に対する応答例は以下のようになります。

```
{
  "credentials": {
    "username": "foo",
    "password": "YmFy",
    "service_ip_port": "172.30.12.34:8080",
    "uri": "http://route-test.router.default.svc.cluster.local/mypath"
  }
}
```

10.7.7. テンプレートの準備ができるまで待機

テンプレートの作成者は、テンプレート内の特定のオブジェクトがサービスカタログ、Template Service Broker または TemplateInstance API によるテンプレートのインスタンス化が完了したとされるまで待機する必要があるかを指定できます。

この機能を使用するには、テンプレート内の **Build**、**BuildConfig**、**Deployment**、**DeploymentConfig**、**Job** または **StatefulSet** のオブジェクト 1 つ以上に、次のアノテーションでマークを付けてください。

```
"template.alpha.openshift.io/wait-for-ready": "true"
```

テンプレートのインスタンス化は、アノテーションのマークが付けられたすべてのオブジェクトが準備できたと報告されるまで、完了しません。同様に、アノテーションが付けられたオブジェクトが失敗したと報告されるか、固定タイムアウトである 1 時間以内にテンプレートの準備が整わなかった場合に、テンプレートのインスタンス化は失敗します。

インスタンス化の目的で、各オブジェクトの種類の準備状態および失敗は以下のように定義されます。

種類	準備状態 (Readiness)	失敗 (Failure)
Build	オブジェクトが Complete (完了) フェーズを報告する	オブジェクトが Canceled (キャンセル)、Error (エラー)、または Failed (失敗) を報告する
BuildConfig	関連付けられた最新のビルドオブジェクトが Complete (完了) フェーズを報告する	関連付けられた最新のビルドオブジェクトが Canceled (キャンセル)、Error (エラー)、または Failed (失敗) を報告する

種類	準備状態 (Readiness)	失敗 (Failure)
Deployment	オブジェクトが新しい ReplicaSet やデプロイメントが利用可能であることを報告する (これはオブジェクトに定義された readiness プロブに従います)	オブジェクトで、Progressing (進捗中) の状態が false であると報告される
DeploymentConfig	オブジェクトが新しい ReplicaController やデプロイメントが利用可能であると報告する (これはオブジェクトに定義された readiness プロブに従います)	オブジェクトで、Progressing (進捗中) の状態が false であると報告される
Job	オブジェクトが完了 (completion) を報告する	オブジェクトが1つ以上の失敗が発生したことを報告する
StatefulSet	オブジェクトがすべてのレプリカが準備状態にあることを報告する (これはオブジェクトに定義された readiness プロブに従います)	該当なし

以下は、テンプレートサンプルを一部抜粋したものです。この例では、**wait-for-ready** アノテーションが使用されています。他のサンプルは、OpenShift クイックスタートテンプレートにあります。

```

kind: Template
apiVersion: v1
metadata:
  name: my-template
objects:
- kind: BuildConfig
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: ...
  annotations:
    # wait-for-ready used on BuildConfig ensures that template instantiation
    # will fail immediately if build fails
    template.alpha.openshift.io/wait-for-ready: "true"
  spec:
    ...
- kind: DeploymentConfig
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: ...
  annotations:
    template.alpha.openshift.io/wait-for-ready: "true"
  spec:
    ...
- kind: Service
  apiVersion: v1
  metadata:
    name: ...
  spec:
    ...

```

10.7.8. その他の推奨事項

- アプリケーションにスムーズに実行するのに十分なリソースが提供されるように [メモリー](#)、[CPU](#)、および [ストレージ](#) のデフォルトサイズを設定します。
- **latest** タグが複数のメジャーバージョンで使用されている場合には、イメージからこのタグを参照しないようにします。新規イメージがそのタグにプッシュされると、実行中のアプリケーションが破損してしまう可能性があります。
- 適切なテンプレートの場合、テンプレートのデプロイ後に変更の必要なく、クリーンにビルド、デプロイが行われます。

10.7.9. 既存オブジェクトからのテンプレートの作成

テンプレートをゼロから作成するのではなく、プロジェクトから既存のオブジェクトを YAML 形式でエクスポートして、パラメーターを追加したり、テンプレート形式としてカスタマイズしたりして、YAML 形式を変更することもできます。プロジェクトのオブジェクトを YAML 形式でエクスポートするには、以下を実行します。

```
$ oc get -o yaml --export all > <yaml_filename>
```

all ではなく、特定のリソースタイプや複数のリソースを置き換えることも可能です。他の例については、**oc get -h** を実行してください。

以下は、**oc get --export all** に含まれるオブジェクトタイプです。

- BuildConfig
- Build
- DeploymentConfig
- ImageStream
- Pod
- ReplicationController
- Route
- Service

第11章 コンテナへのリモートシェルを開く

11.1. 概要

oc rsh コマンドを使用すると、システム上にある各種のツールにローカルでアクセスし、管理することができます。セキュアシェル (SSH) は、アプリケーションへのセキュアな接続を提供する基礎となるテクノロジーであり、これは業界標準になっています。シェル環境を使ったアプリケーションへのアクセスは Security-Enhanced Linux (SELinux) ポリシーで保護され、制限されます。

11.2. セキュアなシェルセッションの開始

コンテナへのリモートシェルセッションを開きます。

```
$ oc rsh <pod>
```

リモートシェルの使用時には、コンテナ内で実行しているかのようにコマンドを実行でき、モニタリングやデバッグ、およびコンテナ内で実行されているものに固有の CLI コマンドの使用などのローカルの操作を実行できます。

たとえば MySQL コンテナの場合、**mysql コマンド** を起動し、プロンプトを使用して **SELECT** コマンドを入力することでデータベース内のレコード数をカウントできます。また、検証には **ps(1)** および **ls(1)** などのコマンドを使用することもできます。

BuildConfigs および **DeployConfigs** は内容の表示方法や、(コンテナを内部に含む) Pod を必要に応じて作成し、取り外す方法を定義します。加えられる変更は永続化しません。コンテナ内で直接変更を加えても、そのコンテナが破棄され再ビルドされると加えた変更は存在しなくなります。



注記

oc exec はコマンドをリモートで実行するために使用できます。しかしながら、**oc rsh** コマンドの使用がリモートシェルを永続的に開いた状態にするより簡単な方法になります。

11.3. セキュアなシェルセッションのヘルプ

使用方法やオプションについてのヘルプ、例を参照するには、以下を実行します。

```
$ oc rsh -h
```


第12章 サービスアカウント

12.1. 概要

ユーザーが OpenShift Container Platform CLI または web コンソールを使用する場合、API トークンは OpenShift API に対して認証を行います。一般ユーザーの認証情報が利用できない場合、通常各種コンポーネントが API 呼び出しを別個に実行します。ただし、一般ユーザーの認証情報を利用できない場合、以下のようにコンポーネントが API 呼び出しを行うのが通例になります。以下に例を示します。

- レプリケーションコントローラーが Pod を作成するか、または削除するために API 呼び出しを実行する。
- コンテナ内のアプリケーションが検出の目的で API 呼び出しを実行する。
- 外部アプリケーションがモニタリングおよび統合目的で API 呼び出しを実行する。

サービスアカウントは、一般ユーザーの認証情報を共有せずに API アクセスをより柔軟に制御する方法を提供します。

12.2. ユーザー名およびグループ

すべてのサービスアカウントには、一般ユーザーのようにロールを付与できるユーザー名が関連付けられています。ユーザー名はそのプロジェクトおよび名前から派生します。

```
system:serviceaccount:<project>:<name>
```

たとえば、**view** (表示) ロールを **top-secret** プロジェクトの **robot** サービスアカウントに追加するには、以下を実行します。

```
$ oc policy add-role-to-user view system:serviceaccount:top-secret:robot
```

重要

プロジェクトで特定のサービスアカウントにアクセスを付与する必要がある場合は、**-z** フラグを使用できます。サービスアカウントが属するプロジェクトから **-z** フラグを使用し、**<serviceaccount_name>** を指定します。これによりタイプミスの発生する可能性が減り、アクセスを指定したサービスアカウントのみに付与できるため、この方法を使用することを強くお勧めします。以下に例を示します。

```
$ oc policy add-role-to-user <role_name> -z <serviceaccount_name>
```

プロジェクトから実行しない場合は、以下の例に示すように **-n** オプションを使用してこれが適用されるプロジェクトの namespace を指定します。

すべてのサービスアカウントは 2 つのグループのメンバーでもあります。

system:serviceaccounts

システムのすべてのサービスアカウントが含まれます。

system:serviceaccounts:<project>

指定されたプロジェクトのすべてのサービスアカウントが含まれます。

たとえば、すべてのプロジェクトのすべてのサービスアカウントが **top-secret** プロジェクトのリソースを表示できるようにするには、以下を実行します。

```
$ oc policy add-role-to-group view system:serviceaccounts -n top-secret
```

managers プロジェクトのすべてのサービスアカウントが **top-secret** プロジェクトのリソースを編集できるようにするには、以下を実行します。

```
$ oc policy add-role-to-group edit system:serviceaccounts:managers -n top-secret
```

12.3. デフォルトのサービスアカウントおよびロール

3つのサービスアカウントがすべてのプロジェクトで自動的に作成されます。

サービスアカウント	使用法
builder	ビルド Pod で使用されます。これには system:image-builder ロールが付与されます。このロールは、内部 Docker レジストリーを使用してイメージをプロジェクトのイメージストリームにプッシュすることを可能にします。
deployer	デプロイメント Pod で使用され、 system:deployer ロールが付与されます。このロールは、プロジェクトでレプリケーションコントローラーや Pod を表示したり、変更したりすることを可能にします。
default	別のサービスアカウントが指定されていない限り、その他すべての Pod を実行するために使用されます。

プロジェクトのすべてのサービスアカウントには **system:image-puller** ロールが付与されます。このロールは、内部コンテナイメージレジストリーを使用してイメージをイメージストリームからプルすることを可能にします。

12.4. サービスアカウントの管理

サービスアカウントは、各プロジェクトに存在する API オブジェクトです。サービスアカウントを管理するには、**sa** または **serviceaccount** オブジェクトタイプと共に **oc** コマンドを使用するか、または web コンソールを使用することができます。

現在のプロジェクトの既存のサービスアカウントの一覧を取得するには、以下を実行します。

```
$ oc get sa
NAME      SECRETS  AGE
builder   2        2d
default   2        2d
deployer  2        2d
```

新規のサービスアカウントを作成するには、以下を実行します。

```
$ oc create sa robot
serviceaccount "robot" created
```

サービスアカウントの作成後すぐに、以下の2つのシークレットが自動的に追加されます。

- API トークン
- OpenShift Container レジストリーの認証情報

これらはサービスアカウントを記述すると表示できます。

```
$ oc describe sa robot
Name: robot
Namespace: project1
Labels: <none>
Annotations: <none>

Image pull secrets: robot-dockercfg-qzbhb

Mountable secrets: robot-token-f4khf
                   robot-dockercfg-qzbhb

Tokens:           robot-token-f4khf
                  robot-token-z8h44
```

システムは、サービスアカウントが常に API トークンとレジストリーの認証情報を持っていることを保証します。

生成される API トークンとレジストリーの認証情報は期限切れになることはありませんが、シークレットを削除することで取り消すことができます。シークレットが削除されると、新規のシークレットが自動生成され、これに置き換わります。

12.5. 許可されたシークレットの管理

API 認証情報を提供するほかに、Pod のサービスアカウントは Pod が使用できるシークレットを決定します。

Pod は以下の 2 つの方法でシークレットを使用します。

- イメージプルシークレットの使用: Pod のコンテナのイメージをプルするために使用される認証情報を提供します。
- マウント可能なシークレットの使用: シークレットの内容をファイルとしてコンテナに挿入します。

サービスアカウントの Pod がシークレットをイメージプルシークレットとして使用できるようにするには、以下を実行します。

```
$ oc secrets link --for=pull <serviceaccount-name> <secret-name>
```

サービスアカウントの Pod がシークレットをマウントできるようにするには、以下を実行します。

```
$ oc secrets link --for=mount <serviceaccount-name> <secret-name>
```



注記

シークレットを参照しているサービスアカウントにのみにシークレットを制限することはデフォルトで無効にされています。これは、**serviceAccountConfig.limitSecretReferences** がマスター設定ファイルで **false** (デフォルト設定) に設定されている場合はシークレットを **--for=mount** オプションを使ってサービスアカウントの Pod にマウントする必要がないことを意味します。ただし **serviceAccountConfig.limitSecretReferences** の値にかかわらず、**--for=pull** オプションを使用してイメージプルシークレットの使用を有効にする必要があります。

以下の例では、シークレットを作成し、これをサービスアカウントに追加しています。

```
$ oc create secret generic secret-plans \
  --from-file=plan1.txt \
  --from-file=plan2.txt
secret/secret-plans

$ oc create secret docker-registry my-pull-secret \
  --docker-username=mastermind \
  --docker-password=12345 \
  --docker-email=mastermind@example.com
secret/my-pull-secret

$ oc secrets link robot secret-plans --for=mount

$ oc secrets link robot my-pull-secret --for=pull

$ oc describe serviceaccount robot
Name:          robot
Labels:        <none>
Image pull secrets: robot-dockercfg-624cx
                  my-pull-secret

Mountable secrets: robot-token-uzkbh
                  robot-dockercfg-624cx
                  secret-plans

Tokens:        robot-token-8bhpp
                  robot-token-uzkbh
```

12.6. コンテナ内でのサービスアカウントの認証情報の使用

Pod が作成されると、Pod はサービスアカウントを指定し (またはデフォルトのサービスアカウントを使用し)、サービスアカウントの API 認証情報と参照されるシークレットを使用することができます。

Pod のサービスアカウントの API トークンが含まれるファイルは `/var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount/token` に自動的にマウントされます。

このトークンは Pod のサービスアカウントとして API 呼び出しを実行するために使用できます。以下の例では、トークンによって識別されるユーザーについての情報を取得するために `users/~ API` を呼び出しています。

```
$ TOKEN="$(cat /var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount/token)"
```

```
$ curl --cacert /var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount/ca.crt \
  "https://openshift.default.svc.cluster.local/oapi/v1/users/~" \
  -H "Authorization: Bearer $TOKEN"

kind: "User"
apiVersion: "user.openshift.io/v1"
metadata:
  name: "system:serviceaccount:top-secret:robot"
  selflink: "/oapi/v1/users/system:serviceaccount:top-secret:robot"
  creationTimestamp: null
identities: null
groups:
  - "system:serviceaccount"
  - "system:serviceaccount:top-secret"
```

12.7. サービスアカウントの認証情報の外部での使用

同じトークンを、API に対して認証する必要がある外部アプリケーションに配布することができます。

以下の構文を使用してサービスアカウントの API トークンを表示します。

```
$ oc describe secret <secret-name>
```

以下に例を示します。

```
$ oc describe secret robot-token-uzkbh -n top-secret
Name: robot-token-uzkbh
Labels: <none>
Annotations: kubernetes.io/service-account.name=robot,kubernetes.io/service-
account.uid=49f19e2e-16c6-11e5-afdc-3c970e4b7ffe

Type: kubernetes.io/service-account-token

Data

token: eyJhbGciOiJSUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9...

$ oc login --token=eyJhbGciOiJSUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9...
Logged into "https://server:8443" as "system:serviceaccount:top-secret:robot" using the token
provided.

You don't have any projects. You can try to create a new project, by running

  $ oc new-project <projectname>

$ oc whoami
system:serviceaccount:top-secret:robot
```

第13章 イメージの管理

13.1. 概要

イメージストリーム は、タグで識別される数多くの **コンテナイメージ** で設定されます。これはコンテナイメージリポジトリのような関連イメージの単一仮想ビューを提供します。

イメージストリームの監視により、ビルドおよびデプロイメントは新規イメージの追加または変更時に通知を受信し、それぞれビルドまたはデプロイメントを実行してこれに対応します。

イメージのレジストリーが置かれる場所やレジストリー関連の認証要件、およびビルドやデプロイメントで必要とされる動作が何であるかによって、イメージと対話し、イメージストリームをセットアップする方法は異なり、数多くの方法でこれらを実行することができます。以下のセクションではこれらのトピックについて扱います。

13.2. イメージのタグ付け

OpenShift Container Platform イメージストリームとそのタグを使用する前に、コンテナイメージのコンテキストにおけるイメージタグ全般について理解しておくことが便利です。

コンテナイメージにはその内容を直感的に判別できるようにする名前 (**タグ**) を追加できます。タグの一般的な使用例として、イメージに含まれるもののバージョンを指定するために使用できます。**ruby** という名前のイメージがある場合、Ruby の 2.0 バージョン用に **2.0** という名前のタグを使用したり、リポジトリ全体における最新のビルドされたイメージを示す **latest** というタグを使用したりすることができます。

docker CLI を使用してイメージと直接対話する場合、**docker tag** コマンドを使用してタグを追加できます。基本的に、この操作は複数の部分で設定されるエイリアスをイメージに追加する操作です。これには、以下が含まれます。

```
<registry_server>/<user_name>/<image_name>:<tag>
```

上記の **<user_name>** の部分は、イメージが内部レジストリー (OpenShift Container レジストリー) を使用して OpenShift Container Platform 環境に保存される場合には、**プロジェクト** または **namespace** も参照することがあります。

OpenShift Container Platform は **docker tag** コマンドに似た **oc tag** コマンドを提供しますが、これらはイメージ上で直接動作するのではなくイメージストリームで動作します。



注記

docker CLI を使用してイメージに直接タグ付けする方法についての詳細は、Red Hat Enterprise Linux 7 の [Getting Started with Containers](#) ドキュメントを参照してください。

13.2.1. タグのイメージストリームへの追加

OpenShift Container Platform のイメージストリームはタグで識別されるゼロまたは1つ以上のコンテナイメージで設定されることに留意した上で、**oc tag** コマンドを使用してタグをイメージストリームに追加することができます。

```
$ oc tag <source> <destination>
```

たとえば、`ruby` イメージストリームの `static-2.0` タグを `ruby` イメージストリーム 2.0 タグの現行のイメージを常に参照するように設定するには、以下を実行します。

```
$ oc tag ruby:2.0 ruby:static-2.0
```

これにより、`ruby` イメージストリームに `static-2.0` という名前のイメージストリームタグが新たに作成されます。この新規タグは、`oc tag` の実行時に `ruby:2.0` イメージストリームタグが参照したイメージ ID を直接参照し、これが参照するイメージが変更されることがありません。

各種のタグを利用できます。デフォルト動作では、特定の時点の特定のイメージを参照する **永続** タグを使用します。ソースが変更されても新規 (宛先) タグは変更されません。

トラッキング タグの場合は、宛先タグのメタデータがソースタグのインポート時に更新されます。宛先タグがソースタグの変更時に常に更新されるようにするには、`--alias=true` フラグを使用します。

```
$ oc tag --alias=true <source> <destination>
```



注記

永続的なエイリアスを作成するには **トラッキング** タグを使用します (**latest** または **stable** など)。このタグは単一イメージストリーム内で **のみ** 適切に機能します。複数のイメージストリーム間で使用されるエイリアスを作成しようとするとエラーが生じます。

さらに `--scheduled=true` フラグを追加して宛先タグが定期的に更新 (再インポートなど) されるようにできます。期間は、システムレベルで **グローバルに設定できます**。詳細は、[タグおよびイメージメタデータのインポート](#) を参照してください。

`--reference` フラグはインポートされないイメージストリームを作成します。このタグはソースの場所を参照しますが、これを永続的に参照します。

Docker に対して統合レジストリーのタグ付けされたイメージを常にフェッチするよう指示するには、`--reference-policy=local` を使用します。レジストリーは **プルスルー (pull-through) 機能** を使用してイメージをクライアントに提供します。デフォルトで、イメージ Blob はレジストリーによってローカルにミラーリングされます。その結果、それらが次回必要となる場合により迅速にプルされます。またこのフラグは `--insecure-registry` を Docker デーモンに指定しなくても、イメージストリームに **非セキュアなアノテーション** があるか、またはタグに **非セキュアなインポートポリシー** がある限り、非セキュアなレジストリーからのプルを許可します。

13.2.2. 推奨されるタグ付け規則

イメージは時間の経過と共に変化するもので、それらのタグはその変化を反映します。イメージタグはビルドされる最新イメージを常に参照します。

タグ名にあまりにも多くの情報が組み込まれる場合 (例: `v2.0.1-may-2016`)、タグはイメージの1つのリビジョンのみを参照し、更新されることがなくなります。デフォルトのイメージのプルニングオプションを使用しても、このようなイメージは削除されません。非常に大規模なクラスターでは、イメージが修正されるたびに新規タグが作成される設定の場合、古くなって久しいイメージの余分のタグメタデータで etcd データストアが一杯になる可能性があります。

一方、タグの名前が `v2.0` である場合はイメージリビジョンの数が増えることが予想されます。これにより **タグ履歴** が長くなるため、イメージプルーナーが古くなり使われなくなったイメージを削除する可能性が高くなります。詳細は、[イメージのプルニング](#) を参照してください。

タグの名前付け規則は各自で定めることができますが、ここでは `<image_name>:<image_tag>` 形式のいくつかの例を見てみましょう。

表13.1 イメージタグの名前付け規則

説明	例
リビジョン	<code>myimage:v2.0.1</code>
アーキテクチャー	<code>myimage:v2.0-x86_64</code>
ベースイメージ	<code>myimage:v1.2-centos7</code>
最新 (不安定な可能性がある)	<code>myimage:latest</code>
最新 (安定性がある)	<code>myimage:stable</code>

タグ名に日付を含める必要がある場合、古くなり使用されなくなったイメージおよび **istags** を定期的に検査し、これらを削除してください。そうしないと、古いイメージによるリソース使用量が增大する可能性があります。

13.2.3. タグのイメージストリームからの削除

タグをイメージストリームから完全に削除するには、以下を実行します。

```
$ oc delete istag/ruby:latest
```

または

```
$ oc tag -d ruby:latest
```

13.2.4. イメージストリームでのイメージの参照

以下の参照タイプを使用して、イメージをイメージストリームで参照できます。

- **ImageStreamTag** は、所定のイメージストリームおよびタグのイメージを参照し、取得するために使用されます。この名前は以下の規則に基づいて付けられます。

```
<image_stream_name>:<tag>
```

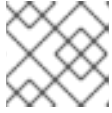
- **ImageStreamImage** は、所定のイメージストリームおよびイメージ名のイメージを参照し、取得するために使用されます。この名前は以下の規則に基づいて付けられます。

```
<image_stream_name>@<id>
```

`<id>` は、ダイジェストとも呼ばれる特定イメージのイミュータブルな ID です。

- **DockerImage** は、所定の外部レジストリーのイメージを参照し、取得するために使用されます。この名前は、以下のような標準の Docker **プル仕様** に基づいて付けられます。

```
openshift/ruby-20-centos7:2.0
```

注記

タグが指定されていない場合、**latest** タグが使用されることが想定されます。

サードパーティーのレジストリーを参照することもできます。

```
registry.redhat.io/rhel7:latest
```

またはダイジェストでイメージを参照できます。

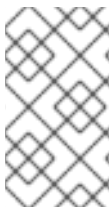
```
centos/ruby-22-
centos7@sha256:3a335d7d8a452970c5b4054ad7118ff134b3a6b50a2bb6d0c07c746e8986b2
8e
```

[CentOS イメージストリームのサンプル](#) などのイメージストリーム定義のサンプルを表示する場合、それらには **ImageStreamTag** の定義や **DockerImage** の参照が含まれる一方で、**ImageStreamImage** に関連するものは何も含まれていないことに気づかれることでしょう。

これは、イメージストリームでのイメージのインポートまたはイメージのタグ付けを行う場合は常に **ImageStreamImage** オブジェクトが OpenShift Container Platform に自動的に作成されるためです。イメージストリームを作成するために使用するイメージストリーム定義で **ImageStreamImage** オブジェクトを明示的に定義する必要はありません。

イメージのオブジェクト定義は、イメージストリーム名および ID を使用し、**ImageStreamImage** 定義を取得して確認することができます。

```
$ oc get -o yaml --export isimage <image_stream_name>@<id>
```



注記

以下を実行して所定のイメージストリームの有効な **<id>** 値を確認することができます。

```
$ oc describe is <image_stream_name>
```

たとえば、**ruby** イメージストリームから **ruby@3a335d7** の名前および ID を使って **ImageStreamImage** を検索します。

ImageStreamImage で取得されるイメージオブジェクトの定義

```
$ oc get -o yaml --export isimage ruby@3a335d7

apiVersion: v1
image:
  dockerImageLayers:
  - name: sha256:a3ed95caeb02ffe68cdd9fd84406680ae93d633cb16422d00e8a7c22955b46d4
    size: 0
  - name: sha256:ee1dd2cb6df21971f4af6de0f1d7782b81fb63156801cfde2bb47b4247c23c29
    size: 196634330
  - name: sha256:a3ed95caeb02ffe68cdd9fd84406680ae93d633cb16422d00e8a7c22955b46d4
    size: 0
  - name: sha256:a3ed95caeb02ffe68cdd9fd84406680ae93d633cb16422d00e8a7c22955b46d4
    size: 0
```

```
- name: sha256:ca062656bff07f18bff46be00f40cfbb069687ec124ac0aa038fd676cfaea092
size: 177723024
- name: sha256:63d529c59c92843c395befd065de516ee9ed4995549f8218eac6ff088bfa6b6e
size: 55679776
dockerImageMetadata:
  Architecture: amd64
  Author: SoftwareCollections.org <sclorg@redhat.com>
  Config:
    Cmd:
      - /bin/sh
      - -c
      - $STI_SCRIPTS_PATH/usage
    Entrypoint:
      - container-entrypoint
    Env:
      - PATH=/opt/app-root/src/bin:/opt/app-
root/bin:/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin
      - STI_SCRIPTS_URL=image:///usr/libexec/s2i
      - STI_SCRIPTS_PATH=/usr/libexec/s2i
      - HOME=/opt/app-root/src
      - BASH_ENV=/opt/app-root/etc/scl_enable
      - ENV=/opt/app-root/etc/scl_enable
      - PROMPT_COMMAND=. /opt/app-root/etc/scl_enable
      - RUBY_VERSION=2.2
    ExposedPorts:
      8080/tcp: {}
  Image: d9c3abc5456a9461954ff0de8ae25e0e016aad35700594714d42b687564b1f51
  Labels:
    build-date: 2015-12-23
    io.k8s.description: Platform for building and running Ruby 2.2 applications
    io.k8s.display-name: Ruby 2.2
    io.openshift.builder-base-version: 8d95148
    io.openshift.builder-version: 8847438ba06307f86ac877465eadc835201241df
    io.openshift.s2i.scripts-url: image:///usr/libexec/s2i
    io.openshift.tags: builder,ruby,ruby22
    io.s2i.scripts-url: image:///usr/libexec/s2i
    license: GPLv2
    name: CentOS Base Image
    vendor: CentOS
    User: "1001"
    WorkingDir: /opt/app-root/src
  ContainerConfig: {}
  Created: 2016-01-26T21:07:27Z
  DockerVersion: 1.8.2-el7
  Id: 57b08d979c86f4500dc8cad639c9518744c8dd39447c055a3517dc9c18d6fccd
  Parent: d9c3abc5456a9461954ff0de8ae25e0e016aad35700594714d42b687564b1f51
  Size: 430037130
  apiVersion: "1.0"
  kind: DockerImage
  dockerImageMetadataVersion: "1.0"
  dockerImageReference: centos/ruby-22-
centos7@sha256:3a335d7d8a452970c5b4054ad7118ff134b3a6b50a2bb6d0c07c746e8986b28e
  metadata:
    creationTimestamp: 2016-01-29T13:17:45Z
    name: sha256:3a335d7d8a452970c5b4054ad7118ff134b3a6b50a2bb6d0c07c746e8986b28e
    resourceVersion: "352"
```

```
uid: af2e7a0c-c68a-11e5-8a99-525400f25e34
kind: ImageStreamImage
metadata:
  creationTimestamp: null
  name: ruby@3a335d7
  namespace: openshift
  selflink: /oapi/v1/namespaces/openshift/imagestreamimages/ruby@3a335d7
```

13.3. KUBERNETES リソースでのイメージストリームの使用

OpenShift Container Platform のネイティブリソースであるイメージストリームは、ビルドまたはデプロイメントなどの OpenShift Container Platform で利用可能な残りのネイティブリソースのすべてと共に追加の設定なしで機能します。現時点で、これらはジョブ、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 Kubernetes デプロイメントなどのネイティブ Kubernetes リソースと共に機能します。

クラスター管理者は使用可能なリソースを正確に設定することができます。

この機能が有効な場合、リソースの **image** フィールドにイメージストリームの参照を配置することができます。この機能を使用する場合、リソースと同じプロジェクトにあるイメージストリームのみを参照することができます。イメージストリームの参照は、単一セグメントの値で設定される必要があります。たとえば **ruby:2.5** の場合、**ruby** は **2.5** という名前のタグを持ち、参照するリソースと同じプロジェクトにあるイメージストリームの名前になります。

この機能を有効にする 2 つの方法があります。

1. 特定のリソースでイメージストリームの解決を有効にする。これにより、このリソースのみがイメージフィールドのイメージストリーム名を使用できます。
2. イメージストリームでイメージストリームの解決を有効にする。これにより、このイメージストリームを参照するすべてのリソースがイメージフィールドのイメージストリーム名を使用できます。

上記の操作のいずれも **oc set image-lookup** を使用して実行できます。たとえば、以下のコマンドはすべてのリソースが **mysql** という名前のイメージストリームを参照できるようにします。

```
$ oc set image-lookup mysql
```

これにより、**Imagestream.spec.lookupPolicy.local** フィールドが **true** に設定されます。

イメージルックアップが有効なイメージストリーム

```
apiVersion: v1
kind: ImageStream
metadata:
  annotations:
    openshift.io/display-name: mysql
  name: mysql
  namespace: myproject
spec:
  lookupPolicy:
    local: true
```

有効な場合には、この動作はイメージストリーム内のすべてのタグに対して有効化されます。

以下を使用してイメージストリームをクエリーし、このオプションが設定されているかどうかを確認できます。

```
$ oc set image-lookup
```

さらに、特定のリソースでイメージルックアップを有効にすることもできます。以下のコマンドは **mysql** という名前の Kubernetes デプロイメントがイメージストリームを使用できるようにします。

```
$ oc set image-lookup deploy/mysql
```

これにより、**alpha.image.policy.openshift.io/resolve-names** アノテーションがデプロイメントに設定されます。

イメージルックアップが有効にされたデプロイメント

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: mysql
  namespace: myproject
spec:
  replicas: 1
  template:
    metadata:
      annotations:
        alpha.image.policy.openshift.io/resolve-names: '*'
    spec:
      containers:
      - image: mysql:latest
        imagePullPolicy: Always
        name: mysql
```

イメージルックアップを無効にするには、**--enabled=false** を渡します。

```
$ oc set image-lookup deploy/mysql --enabled=false
```

13.4. イメージポリシー

Pod のそれぞれのコンテナにはコンテナイメージがあります。イメージを作成し、これをレジストリーにプッシュすると、イメージを Pod で参照できます。

OpenShift Container Platform はコンテナを作成すると、コンテナの **imagePullPolicy** を作成して、コンテナの起動前にイメージをプルする必要があるかどうかを決定します。**imagePullPolicy** には以下の 3 つの値を使用できます。

- **Always**: 常にイメージをプルします。
- **IfNotPresent**: イメージがノード上にない場合にのみイメージをプルします。
- **Never**: イメージをプルしません。

注意

グローバルビルド設定で **forcePull** フラグを有効にして、ビルドが開始されるたびにレジストリーからイメージを強制的に更新できます。これにより、強制的にビルドごとにイメージアクセスチェックが行われ、ユーザーにアクセス権がないイメージのビルドノードのローカルキャッシュにアクセスできなくなります。

コンテナの **imagePullPolicy** パラメーターが指定されていない場合、OpenShift Container Platform はイメージのタグに基づいてこれを設定します。

1. タグが **最新** の場合、OpenShift Container Platform は **imagePullPolicy** を **Always** にデフォルト設定します。
2. それ以外の場合に、OpenShift Container Platform は **imagePullPolicy** を **IfNotPresent** にデフォルト設定します。



注記

Never Image Pull Policy を使用する場合は、**AlwaysPullImages** 受付コントローラーを使用して、プライベートイメージをプルするための認証情報を持つ Pod のみがそれらのイメージを使用できることを確認できます。この受付コントローラーが有効になっていない場合、イメージの認可検査なしにノード上の任意のユーザーからの Pod がイメージを使用できます。

13.5. 内部レジストリーへのアクセス

イメージのプッシュまたはプルを実行するために OpenShift Container Platform の内部レジストリーに直接アクセスできます。たとえば、これは **イメージの手動プッシュによってイメージストリームを作成する** 場合や、単にイメージに対して **docker pull** を直接実行する場合に役立ちます。

内部レジストリーは OpenShift Container Platform API と同じ **トークン** を使用して認証します。内部レジストリーに対して **docker login** を実行するには、任意のユーザー名およびメールを使用できますが、パスワードは有効な OpenShift Container Platform トークンである必要があります。

内部レジストリーにログインする方法:

1. OpenShift Container Platform にログインします。

```
$ oc login
```

2. アクセストークンを取得します。

```
$ oc whoami -t
```

3. トークンを使用して内部レジストリーにログインします。 **docker** をシステムにインストールしておく必要があります。

```
$ docker login -u <user_name> -e <email_address> \
  -p <token_value> <registry_server>:<port>
```



注記

使用するレジストリー IP またはホスト名およびポートが不明な場合は、クラスター管理者に問い合わせてください。

イメージをプルするには、要求される **imagestreams/layers** に対する **get** 権限が、この認証済みのユーザーに割り当てられている必要があります。また、イメージをプッシュするには、認証済みのユーザーに、要求される **imagestreams/layers** に対する **update** 権限が割り当てられている必要があります。

デフォルトで、プロジェクトのすべてのサービスアカウントは同じプロジェクトの任意のイメージをプルする権限を持ち、**builder** サービスアカウントには同じプロジェクトの任意のイメージをプッシュする権限を持ちます。

13.5.1. リポジトリの一覧表示

リポジトリまたはイメージストリーム名の一覧表示は **/v2/_catalog** エンドポイントでサポートされます。

唯一の要件として、認証されたユーザーにはクラスター全体での **imagestreams** に対して **list** 権限が必要になります。

イメージストリームを一覧表示するためのパーミッションをユーザーに付与するには、以下を実行します。

```
$ oc adm policy add-cluster-role-to-user registry-viewer user
```

リポジトリを一覧表示するには、以下を実行します。

```
$ oc login -u user
$ curl -v -u unused:${(oc whoami -t) https://<registry_server>:<port>/v2/_catalog?n=100}
```



重要

この API 呼び出しは、クラスターに多数のイメージストリームが含まれる場合に多くのコストがかかります。すべてのイメージストリームを一覧表示するのではなく、ページネーションを使用することが推奨されます。

13.6. イメージプルシークレットの使用

[Docker レジストリー](#) のセキュリティーを保護し、承認されていないユーザーが特定イメージにアクセスできないようにすることができます。[OpenShift Container Platform の内部レジストリーを使用し](#)、同じプロジェクトにあるイメージストリームからプルしている場合は、Pod のサービスアカウントに適切なパーミッションがすでに設定されているために追加のアクションは不要です。

ただし、OpenShift Container Platform プロジェクト全体でイメージを参照する場合や、セキュリティー保護されたレジストリーからイメージを参照するなどの他のシナリオでは、追加の設定手順が必要になります。以下のセクションでは、それらのシナリオと必要な手順について詳しく説明します。

13.6.1. Pod が複数のプロジェクト間でのイメージを参照できるようにする設定

内部レジストリーを使用している場合で **project-a** の Pod が **project-b** のイメージを参照できるようにするには、**project-a** のサービスアカウントが **project-b** の **system:image-puller** ロールにバインドされている必要があります。

```
$ oc policy add-role-to-user \
  system:image-puller system:serviceaccount:project-a:default \
  --namespace=project-b
```

このロールを追加した後に、デフォルトのサービスアカウントを参照する **project-a** の Pod は **project-b** からイメージをプルできるようになります。

project-a のすべてのサービスアカウントにアクセスを許可するには、グループを使用します。

```
$ oc policy add-role-to-group \
  system:image-puller system:serviceaccounts:project-a \
  --namespace=project-b
```

13.6.2. Pod による他のセキュアなレジストリーからのイメージの参照を許可する

.dockercfg ファイル (または新規 Docker クライアントの場合は **\$HOME/.docker/config.json**) は、ユーザーがセキュア/非セキュアなレジストリーに事前にログインしている場合にそのユーザーの情報を保存する Docker 認証情報ファイルです。

OpenShift Container Platform の内部レジストリーにないセキュリティー保護されたコンテナイメージをプルするには、Docker 認証情報で **プルシークレット** を作成し、これをサービスアカウントに追加する必要があります。

セキュリティー保護されたレジストリーの **.dockercfg** ファイルがある場合、以下を実行してそのファイルからシークレットを作成できます。

```
$ oc create secret generic <pull_secret_name> \
  --from-file=.dockercfg=<path/to/.dockercfg> \
  --type=kubernetes.io/dockercfg
```

または、**\$HOME/.docker/config.json** ファイルがある場合は以下を実行します。

```
$ oc create secret generic <pull_secret_name> \
  --from-file=.dockerconfigjson=<path/to/.docker/config.json> \
  --type=kubernetes.io/dockerconfigjson
```

セキュアなレジストリーについての Docker 認証情報ファイルがまだない場合には、以下のコマンドを実行してシークレットを作成することができます。

```
$ oc create secret docker-registry <pull_secret_name> \
  --docker-server=<registry_server> \
  --docker-username=<user_name> \
  --docker-password=<password> \
  --docker-email=<email>
```

Pod のイメージをプルするためにシークレットを使用するには、サービスアカウントにシークレットを追加する必要があります。この例では、サービスアカウントの名前は Pod が使用するサービスアカウントの名前に一致する必要があります。 **default** はデフォルトのサービスアカウントです。

```
$ oc secrets link default <pull_secret_name> --for=pull
```

ビルドイメージのプッシュおよびプルにシークレットを使用するには、シークレットは Pod 内でマウント可能でなければなりません。以下でこれを実行できます。

```
$ oc secrets link builder <pull_secret_name>
```

13.6.2.1. 委任された認証を使用したプライベートレジストリーからのプル

プライベートレジストリーは認証を別個のサービスに委任できます。この場合、イメージプルシークレットは認証およびレジストリーのエンドポイントの両方に対して定義されている必要があります。



注記

Red Hat Container Catalog のサードパーティーのイメージは Red Hat Connect Partner Registry (registry.connect.redhat.com) から提供されます。このレジストリーは認証を sso.redhat.com に委任するため、以下の手順が適用されます。

1. 委任された認証サーバーのシークレットを作成します。

```
$ oc create secret docker-registry \
  --docker-server=sso.redhat.com \
  --docker-username=developer@example.com \
  --docker-password=***** \
  --docker-email=unused \
  redhat-connect-sso
secret/redhat-connect-sso
```

2. プライベートレジストリーのシークレットを作成します。

```
$ oc create secret docker-registry \
  --docker-server=privateregistry.example.com \
  --docker-username=developer@example.com \
  --docker-password=***** \
  --docker-email=unused \
  private-registry
secret/private-registry
```



注記

Red Hat Connect Partner Registry (registry.connect.redhat.com) は自動生成される **dockercfg** シークレットタイプを受け入れません ([BZ#1476330](https://bugzilla.redhat.com/show_bug.cgi?id=1476330))。汎用のファイルベースのシークレットは **docker login** コマンドで生成されるファイルを使用して作成する必要があります。

```
$ docker login registry.connect.redhat.com --username developer@example.com
Password: *****
Login Succeeded

$ oc create secret generic redhat-connect --from-
file=.dockerconfigjson=.docker/config.json

$ oc secrets link default redhat-connect --for=pull
```

13.7. タグおよびイメージメタデータのインポート

イメージストリームは、外部コンテナイメージレジストリーのイメージリポジトリからタグおよびイメージメタデータをインポートするように設定できます。これは複数の異なる方法で実行できます。

- **oc import-image** コマンドで **--from** オプションを使用してタグとイメージ情報を手動でインポートできます。

```
$ oc import-image <image_stream_name>[:<tag>] --from=<docker_image_repo> --confirm
```

以下に例を示します。

```
$ oc import-image my-ruby --from=docker.io/openshift/ruby-20-centos7 --confirm
The import completed successfully.
```

```
Name: my-ruby
```

```
Created: Less than a second ago
```

```
Labels: <none>
```

```
Annotations: openshift.io/image.dockerRepositoryCheck=2016-05-06T20:59:30Z
```

```
Docker Pull Spec: 172.30.94.234:5000/demo-project/my-ruby
```

```
Tag Spec   Created   PullSpec   Image
```

```
latest docker.io/openshift/ruby-20-centos7 Less than a second ago docker.io/openshift/ruby-20-centos7@sha256:772c5bf9b2d1e8... <same>
```

また、**latest** だけではなくイメージのすべてのタグをインポートするには **--all** フラグを追加することもできます。

- OpenShift Container Platform のほとんどのオブジェクトの場合と同様に、CLI を使用して JSON または YAML 定義を作成し、これをファイルに保存してからオブジェクトを作成できます。 **spec.dockerImageRepository** フィールドをイメージの Docker プル仕様に設定します。

```
apiVersion: "v1"
kind: "ImageStream"
metadata:
  name: "my-ruby"
spec:
  dockerImageRepository: "docker.io/openshift/ruby-20-centos7"
```

次にオブジェクトを作成します。

```
$ oc create -f <file>
```

外部 Docker レジストリーのイメージを参照するイメージストリームを作成する場合、OpenShift Container Platform は短時間で外部レジストリーと通信し、イメージについての最新情報を取得します。

タグおよびイメージメタデータの同期後に、イメージストリームオブジェクトは以下のようになります。

```
apiVersion: v1
kind: ImageStream
metadata:
  name: my-ruby
  namespace: demo-project
selflink: /oapi/v1/namespaces/demo-project/imagestreams/my-ruby
uid: 5b9bd745-13d2-11e6-9a86-0ada84b8265d
```

```

resourceVersion: '4699413'
generation: 2
creationTimestamp: '2016-05-06T21:34:48Z'
annotations:
  openshift.io/image.dockerRepositoryCheck: '2016-05-06T21:34:48Z'
spec:
  dockerImageRepository: docker.io/openshift/ruby-20-centos7
  tags:
  -
    name: latest
    annotations: null
    from:
      kind: DockerImage
      name: 'docker.io/openshift/ruby-20-centos7:latest'
    generation: 2
    importPolicy: { }
status:
  dockerImageRepository: '172.30.94.234:5000/demo-project/my-ruby'
  tags:
  -
    tag: latest
    items:
    -
      created: '2016-05-06T21:34:48Z'
      dockerImageReference: 'docker.io/openshift/ruby-20-centos7@sha256:772c5bf9b2d1e8e80742ed75aab05820419dc4532fa6d7ad8a1efddda5493dc3'
      image: 'sha256:772c5bf9b2d1e8e80742ed75aab05820419dc4532fa6d7ad8a1efddda5493dc3'
      generation: 2

```

タグおよびイメージメタデータを同期するため、タグをスケジュールに応じて外部レジストリーのクエリーを実行できるよう設定できます。これは、[タグのイメージストリームへの追加](#) で説明されているように **--scheduled=true** フラグを **oc tag** コマンドに設定して実行できます。

または、タグの定義で **importPolicy.scheduled** を **true** に設定することもできます。

```

apiVersion: v1
kind: ImageStream
metadata:
  name: ruby
spec:
  tags:
  - from:
      kind: DockerImage
      name: openshift/ruby-20-centos7
    name: latest
    importPolicy:
      scheduled: true

```

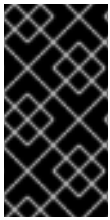
13.7.1. 非セキュアなレジストリーからのイメージのインポート

イメージストリームは、自己署名型の証明書を使って署名されたものを使用する場合や、HTTPS ではなく単純な HTTP を使用する場合など、非セキュアなイメージレジストリーからタグおよびイメージメタデータをインポートするように設定できます。

これを設定するには、**openshift.io/image.insecureRepository** アノテーションを追加し、これを **true** に設定します。この設定はレジストリーへの接続時の証明書の検証をバイパスします。

```
kind: ImageStream
apiVersion: v1
metadata:
  name: ruby
  annotations:
    openshift.io/image.insecureRepository: "true" ❶
spec:
  dockerImageRepository: my.repo.com:5000/myimage
```

❶ **openshift.io/image.insecureRepository** アノテーション **true** に設定します。



重要

このオプションは統合レジストリーに対して、イメージの提供時にイメージストリームでタグ付けされた外部イメージについて非セキュアなトランスポートにフォールバックするよう指示しますが、これにはリスクが伴います。可能な場合には、[istag にのみ非セキュアのマーク](#) を付けてこのリスクを回避します。



重要

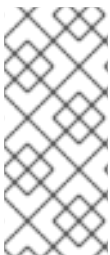
上記の定義はタグおよびイメージメタデータのインポートのみに適用されます。このイメージがクラスターで使用されるようにするには (**docker pull** を実行できるようにするには)、以下のいずれかが該当している必要があります。

1. 各ノードには Docker が **dockerImageRepository** のレジストリーの部分に一致する **--insecure-registry** フラグで設定されている。詳細は、[Host Preparation](#) を参照してください。
2. 各 **istag** 仕様では **referencePolicy.type** が **Local** に設定されている。詳細は、[参照ポリシー](#) を参照してください。

13.7.1.1. イメージストリームタグのポリシー

13.7.1.1.1. 非セキュアなタグのインポートポリシー

上記のアノテーションは、特定の **ImageStream** のすべてのイメージおよびタグに適用されます。より詳細な制御を実行するために、ポリシーを **istags** に設定できます。タグの定義の **importPolicy.insecure** を **true** に設定すると、このタグ下のイメージについてのみ非セキュアなトランスポートへのフォールバックが許可されます。



注記

特定の **istag** 下のイメージについてのセキュアでないトランスポートへのフォールバックは、イメージストリームにセキュアでないアノテーションが付けられるか、または **istag** にセキュアでないインポートポリシーが設定されている場合に有効になります。 **importPolicy.insecure** が **false** に設定されていると、イメージストリームのアノテーションは上書きできません。

13.7.1.1.2. 参照ポリシー

参照ポリシーにより、このイメージストリームタグを参照するリソースがどこからイメージをプルするかを指定できます。これは外部レジストリーからインポートされるイメージにのみ適用されます。**Local** と **Source** のオプションから選択できます。

Source ポリシーはクライアントに対し、イメージのソースレジストリーから直接プルするように指示します。統合レジストリーは、イメージがクラスターによって管理されていない限り使用されません。(これは外部イメージではありません。)これはデフォルトポリシーになります。

Local ポリシーはクライアントに対し、常に統合レジストリーからプルするように指示します。これは Docker デーモンの設定を変更せずに外部の非セキュアなレジストリーからプルする場合に役立ちます。

このポリシーはイメージストリームタグの使用にのみ適用されます。外部レジストリーの場所を使用してイメージを直接参照したり、プルしたりするコンポーネントまたは操作は内部レジストリーにリダイレクトされません。

レジストリーの **プルスルー機能** はリモートイメージをクライアントに提供します。この機能はデフォルトで有効にされており、ローカルの参照ポリシーが使用されるようにするには有効にされている必要があります。さらにすべての Blob は後のアクセスを速めるためにミラーリングされます。

イメージストリームタグの仕様でポリシーを **referencePolicy.type** として設定できます。

ローカル参照ポリシーが設定されたセキュアでないタグの例

```
kind: ImageStream
apiVersion: v1
metadata:
  name: ruby
  tags:
  - from:
    kind: DockerImage
    name: my.repo.com:5000/myimage
  name: mytag
importPolicy:
  insecure: true ①
referencePolicy:
  type: Local ②
```

① 該当レジストリーへの非セキュアな接続を使用するようタグ **mytag** を設定します。

② 外部イメージをプルするために統合レジストリーを使用するよう **mytag** を設定します。参照ポリシータイプが **Source** に設定されている場合、クライアントはイメージを **my.repo.com:5000/myimage** から直接フェッチします。

13.7.2. プライベートレジストリーからのイメージのインポート

イメージストリームは、プライベートレジストリーからタグおよびイメージメタデータをインポートするように設定できます。これには認証が必要です。

これを設定するには、認証情報を保存するために使用される **シークレット** を作成する必要があります。**oc create secret** コマンドを使用してシークレットを作成する方法については、**Pod が他のセキュアなレジストリーからイメージを参照できるようにする設定** を参照してください。

シークレットが設定されたら、次に新規イメージストリームを作成するか、または **oc import-image** コマンドを使用します。インポートプロセスで OpenShift Container Platform はシークレットを取得してリモートパーティーに提供します。



注記

セキュアでないレジストリーからインポートする場合には、シークレットに定義されたレジストリーの URL に **:80** ポートの接尾辞を追加するようにしてください。追加していない場合にレジストリーからインポートしようとすると、このシークレットは使用されません。

13.7.3. 外部レジストリーの信頼される証明書の追加

インポート元となっているレジストリーが標準の認証局で署名されていない証明書を使用している場合、レジストリーの証明書または署名する認証局を信頼するようシステムを明示的に設定する必要があります。これは、レジストリーインポートコントローラーを実行するホストシステム (通常はマスターノード) に CA 証明書またはレジストリー証明書を追加して実行できます。

証明書または CA 証明書は、ホストシステムの **/etc/pki/tls/certs** または **/etc/pki/ca-trust** にそれぞれ追加する必要があります。また証明書の変更を反映するには、**update-ca-trust** コマンドを Red Hat ディストリビューションで実行して、マスターサービスを再起動する必要があります。

マスター設定ファイルの **イメージポリシー設定** セクションで **AdditionalTrustedCA** パラメーターを設定することにより、レジストリーインポートコントローラーに、証明書の別のファイルシステムのパスをポイントさせることもできます。

13.7.4. 複数のプロジェクト間でのイメージのインポート

イメージストリームは、異なるプロジェクトから内部レジストリーのタグおよびイメージメタデータをインポートするように設定できます。推奨される方法としては、**タグのイメージストリームへの追加** で説明されている **oc tag** コマンドを使用できます。

```
$ oc tag <source_project>/<image_stream>:<tag> <new_image_stream>:<new_tag>
```

別の方法として、プル仕様を使用して他のプロジェクトからイメージを手動でインポートすることもできます。



警告

以下の方法は使用しないことを強く推奨します。この使用は **oc tag** を使用するだけでは不十分な場合にのみ使用する必要があります。

- 最初に、他のプロジェクトにアクセスするために必要な **ポリシー** を追加します。

```
$ oc policy add-role-to-group \
  system:image-puller \
  system:serviceaccounts:<destination_project> \
  -n <source_project>
```

これにより、<destination_project> が <source_project> からイメージをプルできます。

2. ポリシーが有効な場合、イメージを手動でインポートできます。

```
$ oc import-image <new_image_stream> --confirm \
  --from=<docker_registry>/<source_project>/<image_stream>
```

13.7.5. イメージの手動プッシュによるイメージストリームの作成

イメージストリームはイメージを内部レジストリーに手動でプッシュすると自動的に作成されます。これは OpenShift Container Platform 内部レジストリーを使用している場合にのみ可能です。

この手順を実行する前に、以下の条件を満たしている必要があります。

- プッシュ先となる宛先プロジェクトがすでに存在している必要がある。
- ユーザーはそのプロジェクトで **{get, update} "imagestream/layers"** を実行する権限がある必要があります。さらに、イメージストリームが存在していない場合、ユーザーはそのプロジェクトで **{create} "imagestream"** を実行する権限がなければなりません。プロジェクト管理者にはこれらを実行するパーミッションがあります。



注記

system:image-pusher ロールは新規イメージストリームの作成パーミッションを付与せず、既存イメージストリームにイメージをプッシュするパーミッションのみを付与するため、ユーザーに追加パーミッションが付与されない場合、存在していないイメージストリームにイメージをプッシュするためにこのパーミッションを使用することはできません。

イメージを手動でプッシュしてイメージストリームを作成するには、以下を実行します。

1. まず、内部レジストリーにログインします。
2. 次に、適切な内部レジストリーの場所を使用してイメージにタグを付けます。たとえば、**docker.io/centos:centos7** イメージをローカルにプルしている場合は以下を実行します。

```
$ docker tag docker.io/centos:centos7 172.30.48.125:5000/test/my-image
```

3. 最後に、イメージを内部レジストリーにプッシュします。以下に例を示します。

```
$ docker push 172.30.48.125:5000/test/my-image
The push refers to a repository [172.30.48.125:5000/test/my-image] (len: 1)
c8a648134623: Pushed
2bf4902415e3: Pushed
latest: digest:
sha256:be8bc4068b2f60cf274fc216e4caba6aa845fff5fa29139e6e7497bb57e48d67 size:
6273
```

4. イメージストリームが作成されていることを確認します。

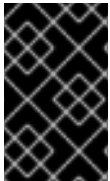
```
$ oc get is
NAME          DOCKER REPO          TAGS      UPDATED
my-image     172.30.48.125:5000/test/my-image  latest   3 seconds ago
```

13.8. イメージの転送

イメージをあるコンテナイメージレジストリーから別のコンテナイメージレジストリーに移動するには、**oc image mirror** コマンドを使用します。イメージはローカルに保存されることなく、レジストリーからレジストリーにストリーミングされます。

たとえば、イメージを **Docker Hub** から統合レジストリーにコピーするには、以下のコマンドを使用します。

```
$ oc image mirror docker.io/library/busybox:latest 172.30.0.0/16/myproject/toybox:latest
```

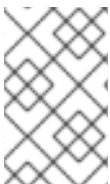


重要

docker.io を送信元および宛先で使用する場合、**docker.io** および **library** コンポーネントを省略することはできません。最新のタグを取得する必要がある場合は、**latest** を省略しないでください。

イメージを一度に複数の場所にコピーすることができます。これを実行するには、複数の宛先を指定する必要があります。

```
$ oc image mirror 172.30.0.0/16/myproject/busybox:latest docker.io/myrepository/busybox:stable
docker.io/myrepository/toybox:dev
```



注記

oc image mirror は OpenShift Container Platform クラスター内ではなく、ローカルに実行されます。そのため、**oc image mirror** には送信元と宛先レジストリーへのアクセスが必要になります。

コンテナイメージレジストリーでイメージをプルまたはプッシュするための認証が必要な場合、**docker login** コマンドを使用して手動でログインしてから、**oc image mirror** コマンドを実行する必要があります。Jenkins エージェントイメージ内でコマンドを使用しているなどの理由で **docker** バイナリーおよびデーモンへのアクセスがない場合、**oc image mirror** を起動する前に、ユーザーのホームディレクトリーの有効な認証情報を含む **.docker/config.json** ファイルを手動で指定することができます。

13.9. イメージストリーム変更時の更新のトリガー

イメージストリームタグが新規イメージを参照するように更新される場合、OpenShift Container Platform は、古いイメージを使用していたリソースに新規イメージをロールアウトするためのアクションを自動的に実行します。イメージストリームタグを参照しているリソースのタイプに応じ、この設定はさまざまな方法で実行できます。

13.9.1. OpenShift リソース

OpenShift DeploymentConfigs および BuildConfigs は ImageStreamTags への変更によって自動的にトリガーされます。トリガーされたアクションは更新された ImageStreamTag で参照されるイメージの新規の値を使用して実行されます。この機能の使用方法についての詳細は、[BuildConfig トリガー](#) および [DeploymentConfig トリガー](#) についての説明を参照してください。

13.9.2. Kubernetes リソース

API 定義の一部としてトリガーを制御するためのフィールドセットを含む DeploymentConfigs および BuildConfigs とは異なり、Kubernetes リソースにはトリガー用のフィールドがありません。その代わりに、OpenShift Container Platform はアノテーションを使用してユーザーがトリガーを要求できるようにします。アノテーションは以下のように定義されます。

```
Key: image.openshift.io/triggers
Value: array of triggers, where each item has the schema:
[
  {
    "from" :{
      "kind": "ImageStreamTag", // required, the resource to trigger from, must be ImageStreamTag
      "name": "example:latest", // required, the name of an ImageStreamTag
      "namespace": "myapp", // optional, defaults to the namespace of the object
    },
    // required, JSON path to change
    // Note that this field is limited today, and only accepts a very specific set
    // of inputs (a JSON path expression that precisely matches a container by ID or index).
    // For pods this would be "spec.containers[?(@.name='web')].image".
    "fieldPath": "spec.template.spec.containers[?(@.name='web')].image",
    // optional, set to true to temporarily disable this trigger.
    "paused": "false"
  },
  ...
]
```

OpenShift Container Platform が Pod テンプレート (CronJobs、Deployments、StatefulSets、DaemonSets、Jobs、ReplicaSets、ReplicationControllers、および Pods のみ) とこのアノテーションの両方が指定されたコアの Kubernetes リソースを検出すると、トリガーが参照する ImageStreamTag に関連付けられているイメージを使用してオブジェクトの更新を試行します。この更新は、指定の **fieldPath** に対して実行されます。

以下の例では、トリガーは **example:latest** イメージストリームタグの更新時に実行されます。実行時に、オブジェクトの Pod テンプレートにある **web** コンテナへのイメージ参照が、新しいイメージの値に更新されます。Pod テンプレートがデプロイメント定義の一部である場合には、Pod テンプレートへの変更はデプロイメントを自動的にトリガーされて、新規イメージがロールアウトされます。

```
image.openshift.io/triggers=[{"from":
{"kind":"ImageStreamTag","name":"example:latest"},"fieldPath":"spec.template.spec.containers[?
(@.name='web')].image"}]
```

イメージトリガーをデプロイメントに追加する時に、**oc set triggers** コマンドも使用できます。たとえば、以下のコマンドは **example** という名前のデプロイメントにイメージ変更トリガーを追加し、**example:latest** イメージストリームタグが更新されるとデプロイメント内の **web** コンテナがイメージの新規の値で更新されます。

```
$ oc set triggers deploy/example --from-image=example:latest -c web
```

デプロイメントが一時停止されない限り、この Pod テンプレートの更新により、デプロイメントはイメージの新規の値で自動的に実行されます。

13.10. イメージストリーム定義の記述

イメージストリーム全体に対するイメージストリームの定義を記述して、複数のイメージストリームを定義できます。これにより、**oc** コマンドを実行せずに異なるクラスターに定義を配信することができます。

イメージストリームの定義は、イメージストリームやインポートする固有のタグに関する情報を指定します。

イメージストリームオブジェクトの定義

```
apiVersion: v1
kind: ImageStream
metadata:
  name: ruby
  annotations:
    openshift.io/display-name: Ruby 1
spec:
  tags:
    - name: '2.0' 2
      annotations:
        openshift.io/display-name: Ruby 2.0 3
      description: >- 4
        Build and run Ruby 2.0 applications on CentOS 7. For more information
        about using this builder image, including OpenShift considerations,
        see
        https://github.com/sclorg/s2i-ruby-container/tree/master/2.0/README.md.
      iconClass: icon-ruby 5
      sampleRepo: 'https://github.com/sclorg/ruby-ex.git' 6
      tags: 'builder,ruby' 7
      supports: 'ruby' 8
      version: '2.0' 9
  from:
    kind: DockerImage 10
    name: 'docker.io/openshift/ruby-20-centos7:latest' 11
```

- 1 イメージストリーム全体での簡単でユーザーフレンドリーな名前。
- 2 タグはバージョンとして参照されます。タグはドロップダウンメニューに表示されます。
- 3 イメージストリーム内のこのタグのユーザーフレンドリーな名前です。これは簡単で、バージョン情報が含まれている必要があります (該当する場合)。
- 4 タグの説明。これにはユーザーがイメージの提供内容を把握できる程度の詳細情報が含まれます。これには追加の説明へのリンクを含めることができます。説明をいくつかの文に制限します。
- 5 このタグの表示されるアイコン。可能な場合は既存の [ロゴアイコン](#) から選択します。FontAwesome および [Patternfly](#) のアイコンも使用できます。または、イメージストリームを使用する OpenShift Container Platform クラスターに追加できる [CSS カスタマイズ](#) でアイコンを指定します。存在するアイコンクラスを指定する必要があります。これを指定しないと、汎用アイコンへのフォールバックが禁止されます。
- 6 このイメージストリームタグをビルダーイメージタグとして使用してビルドでき、サンプルアプリケーションを実行するために使用されるソースリポジトリの URL です。
- 7

イメージストリームタグが関連付けられるカテゴリです。このタグがカタログに表示されるには、ビルダータグが必要です。これを提供されているカタログカテゴリのいずれかに関連付ける

- 8 このイメージがサポートする言語。この値は builder イメージを指定されるソースリポジトリに一致させるように **oc new-app** の起動時に使用されます。
- 9 このタグのバージョン情報。
- 10 このイメージストリームタグが参照するオブジェクトのタイプ。有効な値は **DockerImage**、**ImageStreamTag** および **ImageStreamImage** です。
- 11 このイメージストリームタグがインポートするオブジェクト。

ImageStream に定義できるフィールドの詳細は、[Imagestream API](#) および [ImagestreamTag API](#) を参照してください。

第14章 クォータおよび制限範囲

14.1. 概要

クォータ および **制限範囲** を使用して、クラスター管理者はプロジェクトで使用されるオブジェクトの数やコンピュータリソースの量を制限するための制約を設定することができます。これは、管理者がすべてのプロジェクトでリソースの効果的な管理および割り当てを実行し、いずれのプロジェクトでの使用量がクラスターサイズに対して適切な量を超えることのないようにするのに役立ちます。

開発者は Pod およびコンテナのレベルで **コンピュータリソースの要求および制限** を設定することもできます。

以下のセクションは、クォータおよび制限範囲の設定を確認し、それらの制約対象や、独自の Pod およびコンテナでコンピュータリソースを要求し、制限する方法について理解するのに役立ちます。

14.2. 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できるコンピュータ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。



注記

クォータはクラスター管理者によって設定され、所定プロジェクトにスコープが設定されます。

14.2.1. 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。

- 最初に、プロジェクトで定義された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は以下のようになります。

```
$ oc get quota -n demoproject
NAME          AGE
besteffort    11m
compute-resources 2m
core-object-counts 29m
```

- 次に、関心のあるクォータについて記述します。たとえば、**core-object-counts** クォータの場合、以下を実行します。

```
$ oc describe quota core-object-counts -n demoproject
Name: core-object-counts
Namespace: demoproject
Resource Used Hard
-----
configmaps 3 10
persistentvolumeclaims 0 4
```

```
replicationcontrollers 3 20
secrets 9 10
services 2 10
```

詳細のクォータ定義は、オブジェクトで `oc get --export` を実行して表示できます。以下は、クォータ定義のサンプルを示しています。

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
```

- ① プロジェクトに存在できる **ConfigMap** オブジェクトの合計数です。
- ② プロジェクトに存在できる Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) の合計数です。
- ③ プロジェクトに存在できる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。

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 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 QoS (Quality of Service) が **BestEffort** の一致する Pod のみに制限します。

compute-resources-long-running.yaml

```

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

```

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

- 1 非終了状態の Pod の合計数です。
- 2 非終了状態のすべての Pod において、CPU 制限の合計はこの値を超えることができません。
- 3 非終了状態のすべての Pod において、メモリー制限の合計はこの値を超えることができません。
- 4 非終了状態のすべての Pod において、一時ストレージ制限の合計はこの値を超えることができません。
- 5 クォータを **spec.activeDeadlineSeconds** が **nil** に設定されている一致する Pod のみに制限します。ビルド Pod は、**RestartNever** ポリシーが適用されない場合に **NotTerminating** になります。

compute-resources-time-bound.yaml

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

- 1 非終了状態の Pod の合計数です。
- 2 非終了状態のすべての Pod において、CPU 制限の合計はこの値を超えることができません。
- 3 非終了状態のすべての Pod において、メモリー制限の合計はこの値を超えることができません。
- 4 非終了状態のすべての Pod において、一時ストレージ制限の合計はこの値を超えることができません。
- 5 クォータを **spec.activeDeadlineSeconds >=0** に設定されている一致する Pod のみに制限します。たとえば、このクォータはビルド Pod またはデプロイヤー Pod に影響を与えますが、web サーバーまたはデータベースなどの長時間実行されない Pod には影響を与えません。

storage-consumption.yaml

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

```

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

```

- ① プロジェクト内の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。

14.2.2. 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タ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14.1 クォータで管理されるコンピュータリソース

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

表14.2 クォータで管理されるストレージリソース

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

リソース名	説明
<code><storage-class-name>.storageclass.storage.k8s.io/persistentvolumeclaims</code>	プロジェクトに存在できる、一致するストレージクラスを持つ Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) の合計数です。

表14.3 クォータで管理されるオブジェクト数

リソース名	説明
<code> pods </code>	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。
<code> replicationcontrollers </code>	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。
<code> resourcequotas </code>	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。
<code> services </code>	プロジェクトに存在できるサービスの合計数です。
<code> secrets </code>	プロジェクトに存在できるシークレットの合計数です。
<code> configmaps </code>	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。
<code> persistentvolumeclaims </code>	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。
<code> openshift.io/imagestreams </code>	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。

14.2.3. 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
<code> Terminating </code>	<code> spec.activeDeadlineSeconds >= 0 </code> の Pod に一致します。
<code> NotTerminating </code>	<code> spec.activeDeadlineSeconds </code> が <code> nil </code> の Pod に一致します。
<code> BestEffort </code>	<code> cpu </code> または <code> memory </code> のいずれかの QoS (Quality of Service) が Best Effort の Pod に一致します。コンピュータリソースのコミットについての詳細は、 QoS (Quality of Service) クラス を参照してください。

スコープ	説明
NotBestEffort	cpu および memory の QoS (Quality of Service) が Best Effort でない Pod に一致します。

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

- **pods**

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

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



注記

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

14.2.4. 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きに増分します。

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。プロジェクトの変更がクォータの使用制限を超える場合、サーバーはアクションを拒否します。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返されます。

14.2.5. 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。

Pod およびコンテナに要求および制限を設定する方法についての詳細は、[コンピュータリソース](#) を参照してください。

14.3. 制限範囲

LimitRange オブジェクトで定義される制限範囲は、Pod、コンテナ、イメージ、イメージストリーム、および Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) のレベルで **プロジェクトのコンピュータリソース制約** を列挙し、Pod、コンテナ、イメージ、イメージストリームまたは Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) で消費できるリソースの量を指定します。

すべてのリソース作成および変更要求は、プロジェクトのそれぞれの **LimitRange** オブジェクトに対して評価されます。リソースが列挙される制約のいずれかに違反する場合、そのリソースは拒否されます。リソースが明示的な値を指定しない場合で、制約がデフォルト値をサポートする場合は、デフォルト値がリソースに適用されます。

CPU とメモリーの制限について、最大値を指定しても最小値を指定しない場合、リソースは最大値よりも多くの CPU とメモリーリソースを消費する可能性があります。

一時ストレージのテクノロジープレビューを使用して一時ストレージの制限と要求を指定できます。この機能はデフォルトでは無効になっています。この機能を有効にするには、[configuring for ephemeral storage](#) を参照してください。



注記

制限範囲はクラスター管理者によって設定され、所定プロジェクトにスコープが設定されます。

14.3.1. 制限範囲の表示

Web コンソールでプロジェクトの **Quota** ページに移動し、プロジェクトで定義される制限範囲を表示できます。

以下の手順を実行して、CLI を使用して制限範囲の詳細を表示することもできます。

1. プロジェクトで定義される制限範囲オブジェクト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は以下ようになります。

```
$ oc get limits -n demoproject
```

出力例

```
NAME          AGE
resource-limits 6d
```

2. 制限範囲を記述します。たとえば、`resource-limits` という制限範囲の場合:

```
$ oc describe limits resource-limits -n demoproject
```

出力例

```
Name:                resource-limits
Namespace:           demoproject
Type:                Resource
Limit/Request Ratio
-----
Pod                  cpu                200m  2    -    -    -
Pod                  memory             6Mi   1Gi  -    -    -
Container            cpu                100m  2    200m 300m  10
Container            memory             4Mi   1Gi  100Mi 200Mi -
openshift.io/Image  storage            -     1Gi  -    -    -
openshift.io/ImageStream  openshift.io/image -    12  -    -    -
openshift.io/ImageStream  openshift.io/image-tags -    10  -    -    -
```

詳細の制限範囲の定義は、オブジェクトで `oc get --export` を実行して表示できます。以下は、制限範囲の定義例を示しています。

コア Limit Range オブジェクトの定義

```
apiVersion: "v1"
kind: "LimitRange"
metadata:
  name: "core-resource-limits" 1
spec:
  limits:
  - type: "Pod"
    max:
      cpu: "2" 2
      memory: "1Gi" 3
    min:
      cpu: "200m" 4
      memory: "6Mi" 5
  - type: "Container"
    max:
      cpu: "2" 6
      memory: "1Gi" 7
    min:
      cpu: "100m" 8
      memory: "4Mi" 9
    default:
      cpu: "300m" 10
      memory: "200Mi" 11
    defaultRequest:
      cpu: "200m" 12
      memory: "100Mi" 13
    maxLimitRequestRatio:
      cpu: "10" 14
```

- 1 制限範囲オブジェクトの名前です。
- 2 すべてのコンテナにおいて Pod がノードで要求できる CPU の最大量です。
- 3 すべてのコンテナにおいて Pod がノードで要求できるメモリの最大量です。
- 4 すべてのコンテナにおいて Pod がノードで要求できる CPU の最小量です。min 値を設定しない場合や、min を 0 に設定すると、結果は制限されず、Pod は max CPU 値を超える量を消費することができます。
- 5 すべてのコンテナにおいて Pod がノードで要求できるメモリの最小量です。min 値を設定しない場合や、min を 0 に設定すると、結果は制限されず、Pod は max メモリー値を超える量を消費することができます。
- 6 Pod の単一コンテナが要求できる CPU の最大量です。
- 7 Pod の単一コンテナが要求できるメモリの最大量です。
- 8 Pod の単一コンテナが要求できる CPU の最小量です。min 値を設定しない場合や、min を 0 に設定すると、結果は制限されず、Pod は max CPU 値を超える量を消費することができます。
- 9 Pod の単一コンテナが要求できるメモリの最小量です。min 値を設定しない場合や、min を 0 に設定すると、結果は制限されず、Pod は max メモリー値を超える量を消費することができます。
- 10 Pod 仕様で制限を指定しない場合の、コンテナのデフォルトの CPU 制限。
- 11 Pod 仕様で制限を指定しない場合の、コンテナのデフォルトのメモリ制限。
- 12 Pod 仕様で要求を指定しない場合の、コンテナのデフォルトの CPU 要求。
- 13 Pod 仕様で要求を指定しない場合の、コンテナのデフォルトのメモリ要求。
- 14 コンテナの要求に対する制限の最大比率。

CPU およびメモリの測定方法についての詳細は、[コンピュートリソース](#) を参照してください。

14.3.2. コンテナの制限

サポートされるリソース:

- CPU
- メモリー

サポートされる制約:

コンテナごとに設定されます。指定される場合、以下を満たしている必要があります。

表14.4 コンテナ

制約	動作
----	----

制約	動作
Min	<p>Min[resource]: container.resources.requests[resource] (必須) または container/resources.limits[resource] (オプション) 以下</p> <p>設定で min CPU を定義している場合、要求値はその CPU 値よりも大きくなければなりません。min 値を設定しない場合や、min を 0 に設定すると、結果は制限されず、Pod は max 値よりも多くのリソースを消費できます。</p>
Max	<p>container.resources.limits[resource] (必須): Max[resource] 以下</p> <p>設定で max CPU を定義している場合、CPU 要求値を定義する必要はありません。ただし、制限範囲で指定される最大 CPU 制約を満たす制限を設定する必要があります。</p>
MaxLimitRequestRatio	<p>MaxLimitRequestRatio[resource] は $(\text{container.resources.limits[resource]} / \text{container.resources.requests[resource]})$ 以下です。</p> <p>制限範囲で maxLimitRequestRatio 制約を定義する場合、新規コンテナには request と limit 値の両方が必要になります。さらに OpenShift Container Platform は、limit を request で除算して、制限の要求に対する比率を算出します。結果は、1 を超える整数である必要があります。</p> <p>たとえば、コンテナの limit 値が cpu: 500 で、request 値が cpu: 100 である場合、cpu の要求に対する制限の比は 5 になります。この比率は maxLimitRequestRatio より小さいか等しくなければなりません。</p>

サポートされるデフォルト:

Default[resource]

指定がない場合は **container.resources.limit[resource]** を所定の値にデフォルト設定します。

Default Requests[resource]

指定がない場合は、**container.resources.requests[resource]** を所定の値にデフォルト設定します。

14.3.3. Pod の制限

サポートされるリソース:

- CPU
- メモリー

サポートされる制約:

Pod のすべてのコンテナにおいて、以下を満たしている必要があります。

表14.5 Pod

制約	実施される動作
Min	Min[resource]: container.resources.requests[resource] (必須) 以下または container.resources.limits[resource] 以下 min 値を設定しない場合や、 min を 0 に設定すると、結果は制限されず、Pod は max 値よりも多くのリソースを消費できます。
Max	container.resources.limits[resource] (必須): Max[resource] 以下
MaxLimitRequestRatio	MaxLimitRequestRatio[resource] は (container.resources.limits[resource] / container.resources.requests[resource]) 以下です。

14.4. コンピュートリソース

ノードで実行される各コンテナはコンピュータリソースを消費します。コンピュータリソースは要求し、割り当て、消費できる数量を測定できるリソースです。

Pod 設定ファイルの作成時に、クラスター内の Pod のスケジューリングを改善し、満足のいくパフォーマンスを確保できるように、各コンテナが必要とする CPU、メモリー (RAM)、ローカルの一時ストレージ (管理者が一時ストレージのテクノロジープレビュー機能を有効にしている場合) をオプションで指定できます。

CPU は millicore という単位で測定されます。クラスター内の各ノードはオペレーティングシステムを検査して、ノード上の CPU コアの量を判別し、その値を 1000 で乗算して合計容量を表します。たとえば、ノードに 2 コアある場合に、ノードの CPU 容量は 2000m として表されます。単一コアの 1/10 を使用する場合には、100m として表されます。

メモリーおよび一時ストレージはバイト単位で測定されます。さらに、これには SI 接尾辞 (E、P、T、G、M、K) または、相当する 2 のべき乗の値 (Ei、Pi、Ti、Gi、Mi、Ki) を指定できます。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
spec:
  containers:
  - image: openshift/hello-openshift
    name: hello-openshift
    resources:
      requests:
        cpu: 100m ①
        memory: 200Mi ②
        ephemeral-storage: 1Gi ③
      limits:
        cpu: 200m ④
        memory: 400Mi ⑤
        ephemeral-storage: 2Gi ⑥
```

① コンテナは 100m CPU を要求します。

② コンテナは 200Mi メモリーを要求します。

③ コンテナは 1Gi の一時ストレージを要求します。このパラメーターの値を指定するには、管理者が一時ストレージのテクノロジープレビュー機能を有効にしている必要があります。

- 4 コンテナは 200m CPU の制限を設定します。
- 5 コンテナは 400Mi メモリーの制限を設定します。
- 6 コンテナは 2Gi の一時ストレージを要求します。このパラメーターの値を指定するには、管理者が一時ストレージのテクノロジープレビュー機能を有効にしている必要があります。

14.4.1. CPU 要求

Pod の各コンテナはノードで要求する CPU の量を指定できます。スケジューラーは CPU 要求を使用してコンテナに適したノードを検索します。

CPU 要求はコンテナが消費できる CPU の最小量を表しますが、CPU の競合がない場合、ノード上の利用可能なすべての CPU を使用できます。ノードに CPU の競合がある場合、CPU 要求はシステム上のすべてのコンテナに対し、コンテナで使用可能な CPU 時間についての相対的な重みを指定します。

ノード上でこの動作を実施するために CPU 要求がカーネル CFS 共有にマップされます。

14.4.2. コンピュートリソースの表示

Pod のコンピュートリソースを表示するには、以下を実行します。

```
$ oc describe pod ruby-hello-world-tfjxt
Name:      ruby-hello-world-tfjxt
Namespace: default
Image(s):  ruby-hello-world
Node:      /
Labels:    run=ruby-hello-world
Status:    Pending
Reason:
Message:
IP:
Replication Controllers: ruby-hello-world (1/1 replicas created)
Containers:
  ruby-hello-world:
    Container ID:
    Image ID:
    Image: ruby-hello-world
    QoS Tier:
      cpu: Burstable
      memory: Burstable
    Limits:
      cpu: 200m
      memory: 400Mi
      ephemeral-storage: 1Gi
    Requests:
      cpu: 100m
      memory: 200Mi
      ephemeral-storage: 2Gi
    State: Waiting
```



```
Ready: False
Restart Count: 0
Environment Variables:
```

14.4.3. CPU 制限

Pod の各コンテナはノードで使用を制限する CPU 量を指定できます。CPU 制限はコンテナがノードの競合の有無とは関係なく使用できる CPU の最大量を制御します。コンテナが指定の制限を以上を使用しようとする場合には、システムによりコンテナの使用量が調節されます。これにより、コンテナがノードにスケジュールされる Pod 数とは関係なく一貫したサービスレベルを維持することができます。

14.4.4. メモリー要求

デフォルトで、コンテナはノード上の可能な限り多くのメモリーを使用できます。クラスター内での Pod の配置を改善するには、コンテナの実行に必要なメモリーの量を指定します。スケジューラーは Pod をノードにバインドする前にノードの利用可能なメモリー容量を考慮に入れます。コンテナは、要求を指定する場合も依然として可能な限り多くのメモリーを消費することができます。

14.4.5. 一時ストレージの要求



注記

以下のトピックは、管理者が一時ストレージのテクノロジープレビュー機能を有効にしている場合にのみ該当します。

デフォルトでは、コンテナは、利用可能な分だけノード上のローカルの一時ストレージを消費できます。クラスターで Pod をより効果的に配置するには、実行するコンテナに必要なローカルの一時ストレージ量を指定します。スケジューラーは、Pod をノードにバインドする前に、利用可能なノードのローカルストレージの容量を考慮します。コンテナは、要求の指定時にもノード上のローカル一時ストレージをできる限り消費できます。

14.4.6. メモリー制限

メモリー制限を指定する場合、コンテナが使用できるメモリーの量を制限できます。たとえば 200Mi の制限を指定する場合、コンテナの使用はノード上のそのメモリー量に制限されます。コンテナが指定されるメモリー制限を超える場合、コンテナは終了します。その後はコンテナの再起動ポリシーによって再起動する可能性もあります。

14.4.7. 一時ストレージの制限



注記

以下のトピックは、管理者が一時ストレージのテクノロジープレビュー機能を有効にしている場合にのみ該当します。

一時ストレージの制限を指定する場合には、コンテナが使用可能な一時ストレージの量を制限することができます。たとえば、2 Gi の制限を指定した場合には、コンテナは、ノード上でその分の一時ストレージ量だけに使用が制限されます。コンテナが指定されるメモリー制限を超える場合、コンテナは終了します。その後はコンテナの再起動ポリシーによって再起動する可能性もあります。

14.4.8. QoS (Quality of Service) 層

作成後、コンピュートリソースは **quality of service (QoS)** で分類されます。これは、リソースごとに指定される要求および制限値に基づいて3つの層に分類されます。

QoS (Quality of Service)	説明
BestEffort	要求および制限が指定されない場合に指定されます。
Burstable	要求がオプションで指定される制限よりも小さい値に指定される場合に指定されます。
Guaranteed	制限がオプションで指定される要求に等しい値に指定される場合に指定されます。

コンテナに各コンピュートリソースに異なる QoS を生じさせる要求および制限セットが含まれる場合、これは **Burstable** として分類されます。

QoS は、リソースが圧縮可能であるかどうかによって各種のリソースにそれぞれ異なる影響を与えます。CPU は圧縮可能なリソースですが、メモリーは圧縮できないリソースです。

CPU リソースの場合:

- **BestEffort CPU** コンテナはノードで利用可能な CPU を消費できますが、最も低い優先順位で実行されます。
- **Burstable CPU** コンテナは要求される CPU の最小量を取得することが保証されますが、追加の CPU 時間を取得できる場合もあればできない場合もあります。追加の CPU リソースはノード上のすべてのコンテナで要求される量に基づいて分配されます。
- **Guaranteed CPU** コンテナは、追加の CPU サイクルが利用可能な場合でも要求される量のみを取得することが保証されます。これにより、ノード上の他のアクティビティとは関係なく一定のパフォーマンスレベルを確保できます。

メモリーリソースの場合:

- **BestEffort メモリー** コンテナはノード上で利用可能なメモリーを消費できますが、スケジューラーがコンテナを、その必要を満たすのに十分なメモリーを持つノードに配置する保証はありません。さらにノードで OOM (Out of Memory) イベントが発生する場合、**BestEffort** コンテナが強制終了される可能性が最も高くなります。
- **Burstable メモリー** コンテナは要求されるメモリー量を取得できるようノードにスケジュールされますが、それ以上の量を消費する可能性があります。ノード上で OOM イベントが発生する場合、**Burstable** コンテナはメモリー回復の試行時に **BestEffort** コンテナの次に強制終了されます。
- **Guaranteed メモリー** コンテナは、要求されるメモリー量のみを取得します。OOM イベントが発生する場合は、システム上に他の **BestEffort** または **Burstable** コンテナがない場合にのみ強制終了されます。

14.4.9. CLI でのコンピュートリソースの指定

CLI でコンピュートリソースを指定するには、以下を実行します。

```
$ oc run ruby-hello-world --image=ruby-hello-world --limits=cpu=200m,memory=400Mi --
requests=cpu=100m,memory=200Mi
```

一時ストレージは、管理者が一時ストレージのテクノロジープレビュー機能を有効にしている場合にのみ適用されます。

14.5. プロジェクトごとのリソース制限

クラスター管理者は [リソース制限をプロジェクトごとに設定](#) することができます。開発者にはこれらの制限を作成し、編集し、削除することができませんが、アクセス可能なプロジェクトの [リソース制限を表示](#) することができます。

第15章 クラスターへのトラフィックの送信

15.1. クラスターへのトラフィックの送信

OpenShift Container Platform は、クラスター内で実行されるサービスを使ってクラスター外からの通信を実行するための複数の方法を提供します。



注記

このセクションの手順では、クラスターの管理者が事前に行っておく必要のある前提条件があります。

管理者は、一定範囲の外部 IP アドレスから固有の外部 IP アドレスをサービスに割り当てることにより外部トラフィックが到達できるサービスのエンドポイントを公開することができます。管理者は CIDR 表記を使用してアドレスの範囲を指定でき、これによりユーザーはクラスターに対して外部 IP アドレスの要求を行うことができます。

各 IP アドレスは、各サービスがそれぞれ固有のエンドポイントを持つように1つのサービスにのみ割り当てる必要があります。起こり得るポートのクラッシュについては first-come, first-served (先着順) で処理されます。

以下は、推奨事項を推奨される順で示しています。

- HTTP/HTTPS を使用する場合は [ルーター](#) を使用します。
- HTTPS 以外の TLS で暗号化されたプロトコルを使用する場合 (TLS と SNI ヘッダーの使用など) は [ルーター](#) を使用します。
- それ以外の場合は、[ロードバランサー](#)、[外部 IP](#)、または [NodePort](#) を使用します。

方法	目的
ルーターの使用	HTTP/HTTPS トラフィックおよび HTTPS 以外の TLS で暗号化されたプロトコル (TLS と SNI ヘッダーの使用など) へのアクセスを許可します。
ロードバランサーサービスを使用したパブリック IP の自動割り当て	プールから割り当てられた IP アドレスを使った非標準ポートへのトラフィックを許可します。
外部 IP のサービスへの手動割り当て	特定の IP アドレスを使った非標準ポートへのトラフィックを許可します。
NodePort の設定	クラスターのすべてのノードでサービスを公開します。

15.2. ルーターを使用したトラフィックのクラスターへの送信

15.2.1. 概要

ルーターの使用は、[OpenShift Container Platform クラスターへの外部アクセスを許可する](#) 最も一般的な方法です。

ルーター は外部要求を受け入れ、設定される **ルート** に基づいてそれらをプロキシ送信するために設定されます。これは Web アプリケーションに対応する HTTP/HTTPS(SNI)/TLS(SNI) に制限されません。

15.2.2. 管理者の前提条件

この手順を開始する前に、管理者は以下の条件を満たしていることを確認する必要があります。

- 要求がクラスターに到達するように外部ポートをクラスターネットワーク環境にセットアップします。たとえば名前については、クラスター内の特定ノードまたは他の IP アドレスを参照するように DNS で設定できます。[DNS ワイルドカード](#) 機能はクラスター内の IP アドレスに対して名前のサブセットを設定するために使用できます。これを使用するユーザーは、管理者に問い合わせることなくクラスター内でルートをセットアップできます。
- 各ノードのローカルのファイアウォールが、IP アドレスの到達要求を許可していることを確認します。
- OpenShift Container Platform クラスターを、適切なユーザーアクセスを許可する [アイデンティティプロバイダー](#) を使用するように設定します。
- **cluster-admin** ロールを持つユーザーが1名以上いることを確認します。このロールをユーザーに追加するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc adm policy add-cluster-role-to-user cluster-admin <username>
```

- OpenShift Container Platform クラスターを、1つ以上のマスターと1つ以上のノード、およびクラスターへのネットワークアクセスのあるクラスター外のシステムと共に用意します。この手順では、外部システムがクラスターと同じサブセットにあることを前提とします。別のサブセットの外部システムに必要な追加のネットワーク設定については、このトピックでは扱いません。

15.2.2.1. パブリック IP 範囲の定義

サービスへのアクセスを許可するための最初の手順として、マスター設定ファイルで外部 IP アドレス範囲を定義します。

1. クラスター管理者ロールを持つユーザーとして OpenShift Container Platform にログインします。

```
$ oc login
Authentication required (openshift)
Username: admin
Password:
Login successful.
```

```
You have access to the following projects and can switch between them with 'oc project <projectname>':
* default
Using project "default".
```

2. 以下のように `/etc/origin/master/master-config.yaml` ファイルで **externalIPNetworkCIDRs** パラメーターを設定します。

```
networkConfig:
  externalIPNetworkCIDRs:
  - <ip_address>/<cidr>
```

以下に例を示します。

```
networkConfig:
  externalIPNetworkCIDRs:
  - 192.168.120.0/24
```

3. 変更を有効にするために OpenShift Container Platform マスターサービスを再起動します。

```
# master-restart api
# master-restart controllers
```

注意

IP アドレスプールはクラスター内の1つ以上のノードで終了している必要があります。

15.2.3. プロジェクトおよびサービスの作成

公開するプロジェクトおよびサービスが存在しない場合、最初にプロジェクトを作成し、次にサービスを作成します。

プロジェクトおよびサービスがすでに存在する場合は、**サービスを公開し、ルートを作成する** という次の手順に進みます。

1. OpenShift Container Platform にログインします。
2. サービスの新規プロジェクトを作成します。

```
$ oc new-project <project_name>
```

以下に例を示します。

```
$ oc new-project external-ip
```

3. **oc new-app** コマンドを使用して [サービスを作成します](#)。
以下に例を示します。

```
$ oc new-app \
  -e MYSQL_USER=admin \
  -e MYSQL_PASSWORD=redhat \
  -e MYSQL_DATABASE=mysqldb \
  registry.redhat.io/openshift3/mysql-55-rhel7
```

4. 以下のコマンドを実行して新規サービスが作成されていることを確認します。

```
$ oc get svc
NAME          CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP  PORT(S)  AGE
mysql-55-rhel7 172.30.131.89 <none>       3306/TCP 13m
```

デフォルトで、新規サービスには外部 IP アドレスがありません。

15.2.4. サービスを公開し、ルートを作成する

oc Exposure コマンドを使用して、サービスをルートとして公開する必要があります。

サービスを公開するには、以下を実行します。

1. OpenShift Container Platform にログインします。
2. 公開するサービスが置かれているプロジェクトにログインします。

```
$ oc project project1
```

3. 以下のコマンドを実行してルートを公開します。

```
$ oc expose service <service_name>
```

以下に例を示します。

```
$ oc expose service mysql-55-rhel7  
route "mysql-55-rhel7" exposed
```

4. マスターで cURL などのツールを使用し、サービスのクラスター IP アドレスを使用してサービスに到達できることを確認します。

```
$ curl <pod_ip>:<port>
```

以下に例を示します。

```
$ curl 172.30.131.89:3306
```

このセクションの例では、クライアントアプリケーションを必要とする MySQL サービスを使用しています。**Got packets out of order** のメッセージと共に文字ストリングを取得する場合は、このサービスに接続されていることになります。

MySQL クライアントがある場合は、標準 CLI コマンドでログインします。

```
$ mysql -h 172.30.131.89 -u admin -p  
Enter password:  
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.  
  
MySQL [(none)]>
```

15.2.5. ルーターの設定

管理者と連携してルーターを設定します。外部要求を許可し、設定されたルートに基づいてそれらをプロキシ送信するようにルーターを設定します。

管理者は **ワイルドカード DNS** エントリーを作成してからルーターをセットアップできます。その後は管理者に問い合わせることなく edge ルーターをセルフサービスで提供できます。

ルーターには、ユーザーがホスト名をセルフプロビジョニングできるかどうか、またはホスト名に特定のパターンを使用する必要があるかどうかを管理者が指定できるようにするコントロールがあります。

一連のルートが各種プロジェクトで作成される場合、ルートのセット全体が一連のルーターで利用可能になります。各ルートはルートのセットからルートを許可 (または選択) します。デフォルトで、すべてのルーターはすべてのルートを許可します。

すべてのプロジェクトのすべての [ラベル](#) を表示するパーミッションを持つルーターはラベルに基づいて許可するルートを選択できます。これは [ルーターのシャード化](#) と呼ばれています。これは一連のルーター間で着信トラフィックの負荷を分散する際や、特定のルーターへのトラフィックを分離する際に役立ちます。たとえば、Company A のトラフィックをあるルーターに設定し、Company B のトラフィックを別のルーターに指定する場合などに役立ちます。

ルーターは特定のノードで実行されるため、ルーターまたはノードが失敗すると、Ingress トラフィックが停止します。この影響は、各種の異なるノードで冗長なルーターを作成し、[高可用性](#) を使用してノードの失敗時にルーター IP アドレスを切り換えることなどによって軽減することができます。

15.2.6. VIP を使用した IP フェイルオーバーの設定

オプションとして、管理者は [IP フェイルオーバー](#) を設定できます。

IP フェイルオーバーは、ノードセットの仮想 IP (VIP) アドレスのプールを管理します。セットのすべての VIP はセットから選択されるノードによって提供されます。VIP は単一ノードが利用可能である限り提供されます。ノード上で VIP を明示的に配布する方法がないため、VIP のないノードがある可能性も、多数の VIP を持つノードがある可能性もあります。そのため、VIP のないノードと、複数の VIP のあるノードが存在する場合があります。ノードが1つのみ存在する場合は、すべての VIP がそのノードに配置されます。

VIP はクラスター外からルーティングできる必要があります。

15.3. ロードバランサーを使用したトラフィックのクラスターへの送信

15.3.1. 概要

特定の外部 IP アドレスを必要としない場合、ロードバランサーサービスを OpenShift Container Platform クラスターへの外部アクセスを許可するよう設定することができます。

ロードバランサーサービスは設定済みのプールから固有の IP を割り当てます。ロードバランサーには単一の edge ルーター IP があります (これは [仮想 IP \(VIP\)](#) の場合もありますが、初期の負荷分散では単一マシンになります)。

このプロセスには以下を実行することが関係します。

- [管理者が前提条件を実行する](#)
- [開発者がプロジェクトおよびサービスを作成する](#) (公開されるサービスが存在しない場合)
- [開発者がサービスを公開し、ルートを作成する](#)
- [開発者がロードバランサーサービスを作成する](#)
- [ネットワーク管理者がサービスへのネットワークを設定する](#)

15.3.2. 管理者の前提条件

この手順を開始する前に、管理者は以下の条件を満たしていることを確認する必要があります。

- 要求がクラスターに到達するように外部ポートをクラスターネットワーク環境にセットアップします。たとえば名前については、クラスター内の特定ノードまたは他の IP アドレスを参照するように DNS で設定できます。[DNS ワイルドカード](#) 機能はクラスター内の IP アドレスに対して名前のサブセットを設定するために使用できます。これを使用するユーザーは、管理者に問い合わせることなくクラスター内でルートをセットアップできます。
- 各ノードのローカルのファイアウォールが、IP アドレスの到達要求を許可していることを確認します。
- OpenShift Container Platform クラスターを、適切なユーザーアクセスを許可する [アイデンティティプロバイダー](#) を使用するように設定します。
- **cluster-admin** ロールを持つユーザーが1名以上いることを確認します。このロールをユーザーに追加するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc adm policy add-cluster-role-to-user cluster-admin <username>
```

- OpenShift Container Platform クラスターを、1つ以上のマスターと1つ以上のノード、およびクラスターへのネットワークアクセスのあるクラスター外のシステムと共に用意します。この手順では、外部システムがクラスターと同じサブセットにあることを前提とします。別のサブセットの外部システムに必要な追加のネットワーク設定については、このトピックでは扱いません。

15.3.2.1. パブリック IP 範囲の定義

サービスへのアクセスを許可するための最初の手順として、マスター設定ファイルで外部 IP アドレス範囲を定義します。

1. クラスター管理者ロールを持つユーザーとして OpenShift Container Platform にログインします。

```
$ oc login
Authentication required (openshift)
Username: admin
Password:
Login successful.

You have access to the following projects and can switch between them with 'oc project <projectname>':
* default
Using project "default".
```

2. 以下のように `/etc/origin/master/master-config.yaml` ファイルで **externalIPNetworkCIDRs** パラメーターを設定します。

```
networkConfig:
  externalIPNetworkCIDRs:
  - <ip_address>/<cidr>
```

以下に例を示します。

```
networkConfig:
  externalIPNetworkCIDRs:
  - 192.168.120.0/24
```

3. 変更を有効にするために OpenShift Container Platform マスターサービスを再起動します。

```
# master-restart api
# master-restart controllers
```

注意

IP アドレスプールはクラスター内の1つ以上のノードで終了している必要があります。

15.3.3. プロジェクトおよびサービスの作成

公開するプロジェクトおよびサービスが存在しない場合、最初にプロジェクトを作成し、次にサービスを作成します。

プロジェクトおよびサービスがすでに存在する場合は、**サービスを公開し、ルートを作成する** という次の手順に進みます。

1. OpenShift Container Platform にログインします。
2. サービスの新規プロジェクトを作成します。

```
$ oc new-project <project_name>
```

以下に例を示します。

```
$ oc new-project external-ip
```

3. **oc new-app** コマンドを使用して **サービスを作成します**。
以下に例を示します。

```
$ oc new-app \
  -e MYSQL_USER=admin \
  -e MYSQL_PASSWORD=redhat \
  -e MYSQL_DATABASE=mysql \
  registry.redhat.io/openshift3/mysql-55-rhel7
```

4. 以下のコマンドを実行して新規サービスが作成されていることを確認します。

```
$ oc get svc
NAME          CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP  PORT(S)    AGE
mysql-55-rhel7 172.30.131.89 <none>       3306/TCP   13m
```

デフォルトで、新規サービスには外部 IP アドレスがありません。

15.3.4. サービスを公開し、ルートを作成する

oc Exposure コマンドを使用して、**サービスをルートとして公開する**必要があります。

サービスを公開するには、以下を実行します。

1. OpenShift Container Platform にログインします。
2. 公開するサービスが置かれているプロジェクトにログインします。

```
$ oc project project1
```

3. 以下のコマンドを実行してルートを公開します。

```
$ oc expose service <service_name>
```

以下に例を示します。

```
$ oc expose service mysql-55-rhel7  
route "mysql-55-rhel7" exposed
```

4. マスターで cURL などのツールを使用し、サービスのクラスター IP アドレスを使用してサービスに到達できることを確認します。

```
$ curl <pod_ip>:<port>
```

以下に例を示します。

```
$ curl 172.30.131.89:3306
```

このセクションの例では、クライアントアプリケーションを必要とする MySQL サービスを使用しています。**Got packets out of order** のメッセージと共に文字ストリングを取得する場合は、このサービスに接続されていることとなります。

MySQL クライアントがある場合は、標準 CLI コマンドでログインします。

```
$ mysql -h 172.30.131.89 -u admin -p  
Enter password:  
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.  
  
MySQL [(none)]>
```

次に以下のタスクを実行します。

- [ロードバランサーサービスの作成](#)
- [ネットワークの設定](#)
- [IP フェイルオーバーの設定](#)

15.3.5. ロードバランサーサービスの作成

ロードバランサーサービスを作成するには、以下を実行します。

1. OpenShift Container Platform にログインします。
2. 公開するサービスが置かれているプロジェクトを読み込みます。プロジェクトまたはサービスが存在しない場合は、[プロジェクトおよびサービスの作成](#) を参照してください。

```
$ oc project project1
```

3. マスターノードでテキストファイルを開き、以下のテキストを貼り付け、必要に応じてファイルを編集します。

ロードバランサー設定ファイルのサンプル

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: egress-2 1
spec:
  ports:
    - name: db
      port: 3306 2
  loadBalancerIP:
  type: LoadBalancer 3
  selector:
    name: mysql 4
```

- 1** ロードバランサーサービスの説明となる名前を入力します。
- 2** 公開するサービスがリスンしている同じポートを入力します。
- 3** タイプに **loadbalancer** を入力します。
- 4** サービスの名前を入力します。

4. ファイルを保存し、終了します。
5. 以下のコマンドを実行してサービスを作成します。

```
$ oc create -f <file_name>
```

以下に例を示します。

```
$ oc create -f mysql-lb.yaml
```

6. 以下のコマンドを実行して新規サービスを表示します。

```
$ oc get svc
NAME          CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP          PORT(S)          AGE
egress-2     172.30.236.167  172.29.121.74,172.29.121.74  3306:30036/TCP   6s
```

サービスには自動的に割り当てられた外部 IP アドレスがあることに注意してください。

7. マスターで cURL などのツールを使用し、パブリック IP アドレスを使用してサービスに到達できることを確認します。

```
$ curl <public_ip>:<port>
```

以下に例を示します。

-

```
$ curl 172.29.121.74:3306
```

このセクションの例では、クライアントアプリケーションを必要とする MySQL サービスを使用しています。**Got packets out of order** のメッセージと共に文字ストリングを取得する場合は、このサービスに接続していることとなります。

MySQL クライアントがある場合は、標準 CLI コマンドでログインします。

```
$ mysql -h 172.30.131.89 -u admin -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.

MySQL [(none)]>
```

15.3.6. ネットワークの設定

以下の手順は、他のノードから公開されたサービスにアクセスするために必要なネットワークを設定するための一般的なガイドラインです。ネットワーク環境は異なるため、お使いに環境に必要な特定の設定についてはネットワーク管理者にお問い合わせください。

以下の手順は、すべてのシステムが同じサブネットにあることを前提としています。

ノード上:

1. ネットワークを稼働させるためにネットワークを再起動します。

```
$ systemctl restart network
Restarting network (via systemctl): [ OK ]
```

ネットワークが稼働していない場合、以下のコマンドを実行すると **Network is unreachable** などのエラーメッセージが表示されます。

2. マスター上の公開されたサービスの IP アドレスとマスターホストの IP アドレス間のルートを追加します。ネットワークルートのネットマスクを使用する場合には、使用するネットマスクおよび **netmask** オプションを使用します。

```
$ route add -net 172.29.121.74 netmask 255.255.0.0 gw 10.16.41.22 dev eth0
```

3. cURL などのツールを使用して、パブリック IP アドレスを使用してサービスに到達できることを確認します。

```
$ curl <public_ip>:<port>
```

以下に例を示します。

```
$ curl 172.29.121.74:3306
```

Got packets out of order のメッセージと共に文字ストリングを取得する場合は、サービスがノードからアクセス可能であることとなります。

クラスター内にはないシステム上:

1. ネットワークを稼働させるためにネットワークを再起動します。

```
$ systemctl restart network
Restarting network (via systemctl): [ OK ]
```

ネットワークが稼働していない場合、以下のコマンドを実行すると **Network is unreachable** などのエラーメッセージが表示されます。

2. マスター上の公開されたサービスの IP アドレスとマスターホストの IP アドレス間のルートを追加します。ネットワークルートのネットマスクを使用する場合には、使用するネットマスクおよび **netmask** オプションを使用します。

```
$ route add -net 172.29.121.74 netmask 255.255.0.0 gw 10.16.41.22 dev eth0
```

3. パブリック IP アドレスを使用してサービスに到達できることを確認します。

```
$ curl <public_ip>:<port>
```

以下に例を示します。

```
$ curl 172.29.121.74:3306
```

Got packets out of order のメッセージと共に文字ストリングを取得する場合、サービスがクラスター外からアクセス可能であることとなります。

15.3.7. VIP を使用した IP フェイルオーバーの設定

オプションとして、管理者は [IP フェイルオーバー](#) を設定できます。

IP フェイルオーバーは、ノードセットの仮想 IP (VIP) アドレスのプールを管理します。セットのすべての VIP はセットから選択されるノードによって提供されます。VIP は単一ノードが利用可能である限り提供されます。ノード上で VIP を明示的に配布する方法がないため、VIP のないノードがある可能性も、多数の VIP を持つノードがある可能性もあります。そのため、VIP のないノードと、複数の VIP のあるノードが存在する場合があります。ノードが1つのみ存在する場合は、すべての VIP がそのノードに配置されます。

VIP はクラスター外からルーティングできる必要があります。

15.4. サービスの外部 IP を使用したトラフィックのクラスターへの送信

15.4.1. 概要

サービスを公開する1つの方法として、外部 IP アドレスをクラスター外からアクセス可能にするサービスに直接割り当てることができます。

[パブリック IP アドレス範囲の定義](#) で説明されているように、使用する IP アドレスの範囲を作成していることを確認します。

サービスに外部 IP を設定することにより、OpenShift Container Platform は、その IP アドレスをターゲットとするクラスターノードに到達するトラフィックが内部 Pod のいずれかに送信されることを許可する IP テーブルルールをセットアップします。これは内部サービス IP アドレスと似ていますが、外部 IP は OpenShift Container Platform に対し、このサービスが所定の IP で外部に公開される必要があることを示します。管理者は、この IP アドレスをクラスター内のノードのいずれかのホスト (ノード) インターフェイスに割り当てる必要があります。または、このアドレスは [仮想 IP \(VIP\)](#) として使用することができます。

OpenShift Container Platform ではこれらの IP を管理しないため、管理者はトラフィックがこの IP を持つノードに到達することを確認する必要があります。



注記

以下は非 HA ソリューションであり、[IP フェイルオーバー](#) を設定しません。IP フェイルオーバーはサービスの高可用性を確保するために必要です。

このプロセスには以下を実行することが関係します。

- [管理者が前提条件を実行する](#)
- [開発者がプロジェクトおよびサービスを作成する](#) (公開されるサービスが存在しない場合)
- [開発者がサービスを公開し、ルートを作成する](#)
- [開発者が IP アドレスをサービスに割り当てる](#)
- [ネットワーク管理者がサービスへのネットワークを設定する](#)

15.4.2. 管理者の前提条件

この手順を開始する前に、管理者は以下の条件を満たしていることを確認する必要があります。

- 要求がクラスタに到達するように外部ポートをクラスタネットワーク環境にセットアップします。たとえば名前については、クラスタ内の特定ノードまたは他の IP アドレスを参照するように DNS で設定できます。[DNS ワイルドカード](#) 機能はクラスタ内の IP アドレスに対して名前のサブセットを設定するために使用できます。これを使用するユーザーは、管理者に問い合わせることなくクラスタ内でルートをセットアップできます。
- 各ノードのローカルのファイアウォールが、IP アドレスの到達要求を許可していることを確認します。
- OpenShift Container Platform クラスタを、適切なユーザーアクセスを許可する [アイデンティティプロバイダー](#) を使用するように設定します。
- **cluster-admin** ロールを持つユーザーが1名以上いることを確認します。このロールをユーザーに追加するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc adm policy add-cluster-role-to-user cluster-admin <username>
```

- OpenShift Container Platform クラスタを、1つ以上のマスターと1つ以上のノード、およびクラスタへのネットワークアクセスのあるクラスタ外のシステムと共に用意します。この手順では、外部システムがクラスタと同じサブセットにあることを前提とします。別のサブセットの外部システムに必要な追加のネットワーク設定については、このトピックでは扱いません。

15.4.2.1. パブリック IP 範囲の定義

サービスへのアクセスを許可するための最初の手順として、マスター設定ファイルで外部 IP アドレス範囲を定義します。

1. クラスタ管理者ロールを持つユーザーとして OpenShift Container Platform にログインします。

```
$ oc login
Authentication required (openshift)
Username: admin
Password:
Login successful.
```

```
You have access to the following projects and can switch between them with 'oc project
<projectname>':
* default
Using project "default".
```

2. 以下のように `/etc/origin/master/master-config.yaml` ファイルで `externalIPNetworkCIDRs` パラメーターを設定します。

```
networkConfig:
  externalIPNetworkCIDRs:
    - <ip_address>/<cidr>
```

以下に例を示します。

```
networkConfig:
  externalIPNetworkCIDRs:
    - 192.168.120.0/24
```

3. 変更を有効にするために OpenShift Container Platform マスターサービスを再起動します。

```
# master-restart api
# master-restart controllers
```

注意

IP アドレスプールはクラスター内の1つ以上のノードで終了している必要があります。

15.4.3. プロジェクトおよびサービスの作成

公開するプロジェクトおよびサービスが存在しない場合、最初にプロジェクトを作成し、次にサービスを作成します。

プロジェクトおよびサービスがすでに存在する場合は、**サービスを公開し、ルートを作成する** という次の手順に進みます。

1. OpenShift Container Platform にログインします。
2. サービスの新規プロジェクトを作成します。

```
$ oc new-project <project_name>
```

以下に例を示します。

```
$ oc new-project external-ip
```

3. `oc new-app` コマンドを使用して **サービスを作成します**。
以下に例を示します。


```
$ oc new-app \
  -e MYSQL_USER=admin \
  -e MYSQL_PASSWORD=redhat \
  -e MYSQL_DATABASE=mysqlldb \
  registry.redhat.io/openshift3/mysql-55-rhel7
```

4. 以下のコマンドを実行して新規サービスが作成されていることを確認します。

```
$ oc get svc
NAME          CLUSTER-IP    EXTERNAL-IP  PORT(S)  AGE
mysql-55-rhel7 172.30.131.89 <none>       3306/TCP 13m
```

デフォルトで、新規サービスには外部 IP アドレスがありません。

15.4.4. サービスを公開し、ルートを作成する

oc Exposure コマンドを使用して、サービスをルートとして公開する必要があります。

サービスを公開するには、以下を実行します。

1. OpenShift Container Platform にログインします。
2. 公開するサービスが置かれているプロジェクトにログインします。

```
$ oc project project1
```

3. 以下のコマンドを実行してルートを公開します。

```
$ oc expose service <service_name>
```

以下に例を示します。

```
$ oc expose service mysql-55-rhel7
route "mysql-55-rhel7" exposed
```

4. マスターで cURL などのツールを使用し、サービスのクラスター IP アドレスを使用してサービスに到達できることを確認します。

```
$ curl <pod_ip>:<port>
```

以下に例を示します。

```
$ curl 172.30.131.89:3306
```

このセクションの例では、クライアントアプリケーションを必要とする MySQL サービスを使用しています。**Got packets out of order** のメッセージと共に文字ストリングを取得する場合は、このサービスに接続されていることとなります。

MySQL クライアントがある場合は、標準 CLI コマンドでログインします。

```
$ mysql -h 172.30.131.89 -u admin -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
```

```
MySQL [(none)]>
```

次に以下のタスクを実行します。

- [IP アドレスのサービスへの割り当て](#)
- [ネットワークの設定](#)
- [IP フェイルオーバーの設定](#)

15.4.5. IP アドレスのサービスへの割り当て

外部 IP アドレスをサービスに割り当てるには、以下を実行します。

1. OpenShift Container Platform にログインします。
2. 公開するサービスが置かれているプロジェクトを読み込みます。プロジェクトまたはサービスが存在しない場合は、前提条件にある [プロジェクトおよびサービスの作成](#) を参照してください。
3. 以下のコマンドを実行して、アクセスするサービスに外部 IP アドレスを割り当てます。 [外部 IP アドレス範囲](#) の IP アドレスを使用します。

```
$ oc patch svc <name> -p '{"spec":{"externalIPs":["<ip_address>"]}]'
```

<name> はサービスの名前であり、**-p** はサービス JSON ファイルに適用されるパッチを示しています。括弧内の式は特定の IP アドレスを指定されたサービスに割り当てます。

以下に例を示します。

```
$ oc patch svc mysql-55-rhel7 -p '{"spec":{"externalIPs":["192.174.120.10"]}]'
"mysql-55-rhel7" patched
```

4. 以下のコマンドを実行してサービスにパブリック IP があることを確認します。

```
$ oc get svc
NAME          CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP   PORT(S)   AGE
mysql-55-rhel7 172.30.131.89 192.174.120.10 3306/TCP 13m
```

5. マスターで cURL などのツールを使用し、パブリック IP アドレスを使用してサービスに到達できることを確認します。

```
$ curl <public_ip>:<port>
```

以下に例を示します。

```
$ curl 192.168.120.10:3306
```

Got packets out of order のメッセージと共に文字ストリングを取得する場合は、このサービスに接続されていることとなります。

MySQL クライアントがある場合は、標準 CLI コマンドでログインします。

```
$ mysql -h 192.168.120.10 -u admin -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.

MySQL [(none)]>
```

15.4.6. ネットワークの設定

外部 IP アドレスが割り当てられた後は、その IP へのルートを作成する必要があります。

以下の手順は、他のノードから公開されたサービスにアクセスするために必要なネットワークを設定するための一般的なガイドラインです。ネットワーク環境は異なるため、お使いの環境に必要な特定の設定についてはネットワーク管理者にお問い合わせください。



注記

以下の手順は、すべてのシステムが同じサブネットにあることを前提としています。

マスター上:

1. ネットワークを稼働させるためにネットワークを再起動します。

```
# systemctl restart network
Restarting network (via systemctl): [ OK ]
```

ネットワークが稼働していない場合、以下のコマンドを実行すると **Network is unreachable** などのエラーメッセージが表示されます。

2. 公開するサービスの外部 IP アドレスおよび **ifconfig** コマンド出力からのホスト IP に関連付けられたデバイス名を使って以下のコマンドを実行します。

```
$ ip address add <external_ip> dev <device>
```

以下に例を示します。

```
$ ip address add 192.168.120.10 dev eth0
```

必要な場合は、以下のコマンドを実行してマスターが置かれているホストサーバーの IP アドレスを取得します。

```
$ ifconfig
```

UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST のように一覧表示されているデバイスを検索します。

```
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.16.41.22 netmask 255.255.248.0 broadcast 10.16.47.255
    ...
```

3. マスターが存在するホストの IP アドレスと、マスターホストのゲートウェイ IP アドレスの間のルートを追加します。ネットワークルートのネットマスクを使用する場合には、使用するネットマスクおよび **netmask** オプションを使用します。

```
$ route add -host <host_ip_address> netmask <netmask> gw <gateway_ip_address> dev <device>
```

以下に例を示します。

```
$ route add -host 10.16.41.22 netmask 255.255.248.0 gw 10.16.41.254 dev eth0
```

netstat -nr コマンドはゲートウェイ IP アドレスを提供します。

```
$ netstat -nr
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags MSS Window irtt Iface
0.0.0.0 10.16.41.254 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
```

- 公開されるサービスの IP アドレスとマスターホストの IP アドレス間のルートを追加します。

```
$ route add -net <exposed_service_ip> gw <host_ip_address> eth0
```

以下に例を示します。

```
$ route add -net 192.174.120.0/24 gw 10.16.41.22 eth0
```

ノード上:

- ネットワークを稼働させるためにネットワークを再起動します。

```
# systemctl restart network
Restarting network (via systemctl): [ OK ]
```

ネットワークが稼働していない場合、以下のコマンドを実行すると **Network is unreachable** などのエラーメッセージが表示されます。

- ノードが配置されているホストの IP アドレスと、ノードホストのゲートウェイ IP との間のルートを追加します。ネットワークルートのネットマスクを使用する場合には、使用するネットマスクおよび **netmask** オプションを使用します。

```
$ route add -net 10.16.40.0 netmask 255.255.248.0 gw 10.16.47.254 eth0
```

ifconfig コマンドはホスト IP を表示します。

```
$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.16.41.71 netmask 255.255.248.0 broadcast 10.19.41.255
```

netstat -nr コマンドはゲートウェイ IP を表示します。

```
$ netstat -nr
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags MSS Window irtt Iface
0.0.0.0 10.16.41.254 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
```

- 公開されるサービスの IP アドレスとマスターノードが置かれているホストサーバーの IP アドレス間のルートを追加します。

```
$ route add -net <exposed_service_ip> netmask 255.255.255.0 gw <host_ip_address> dev eth0
```

以下に例を示します。

```
$ route add -net 192.174.120.0 netmask 255.255.255.0 gw 10.16.41.22 dev eth0
```

4. cURL などのツールを使用して、パブリック IP アドレスを使用してサービスに到達できることを確認します。

```
$ curl <public_ip>:<port>
```

以下に例を示します。

```
$ curl 192.168.120.10:3306
```

Got packets out of order のメッセージと共に文字ストリングを取得する場合は、サービスがノードからアクセス可能であることとなります。

クラスター内にはないシステム上:

1. ネットワークを稼働させるためにネットワークを再起動します。

```
$ systemctl restart network  
Restarting network (via systemctl): [ OK ]
```

ネットワークが稼働していない場合、以下のコマンドを実行すると **Network is unreachable** などのエラーメッセージが表示されます。

2. リモートホストの IP アドレスと、リモートホストのゲートウェイ IP の間のルートを追加します。ネットワークルートのネットマスクを使用する場合には、使用するネットマスクおよび **netmask** オプションを使用します。

```
$ route add -net 10.16.64.0 netmask 255.255.248.0 gw 10.16.71.254 eno1
```

3. マスター上の公開されたサービスの IP アドレスとマスターホストの IP アドレス間のルートを追加します。

```
$ route add -net <exposed_service_ip> netmask 255.255.255.0 gw <host_ip_address>
```

以下に例を示します。

```
$ route add -net 192.174.120.0 netmask 255.255.255.0 gw 10.16.41.22
```

4. cURL などのツールを使用して、パブリック IP アドレスを使用してサービスに到達できることを確認します。

```
$ curl <public_ip>:<port>
```

以下に例を示します。

```
$ curl 192.168.120.10:3306
```

Got packets out of order のメッセージと共に文字ストリングを取得する場合、サービスがクラスター外からアクセス可能であることとなります。

15.4.7. VIP を使用した IP フェイルオーバーの設定

オプションとして、管理者は [IP フェイルオーバー](#) を設定できます。

IP フェイルオーバーは、ノードセットの仮想 IP (VIP) アドレスのプールを管理します。セットのすべての VIP はセットから選択されるノードによって提供されます。VIP は単一ノードが利用可能である限り提供されます。ノード上で VIP を明示的に配布する方法がないため、VIP のないノードがある可能性も、多数の VIP を持つノードがある可能性もあります。そのため、VIP のないノードと、複数の VIP のあるノードが存在する場合があります。ノードが1つのみ存在する場合は、すべての VIP がそのノードに配置されます。

VIP はクラスター外からルーティングできる必要があります。

15.5. NODEPORT を使用したトラフィックのクラスターへの送信

15.5.1. 概要

NodePort を使用してクラスター内のすべてのノードで [サービス nodePort を公開](#) します。



注記

NodePort を使用するには追加のポートリソースが必要です。

ノードポートはノード IP アドレスの静的ポートでサービスを公開します。

NodePort はデフォルトで 30000-32767 の範囲に置かれます。つまり、NodePort はサービスの意図されるポートに一致しないことが予想されます (たとえば 8080 は 31020 として公開される可能性があります)。

管理者は外部 IP がノードにルーティングされており、すべてのノードのローカルのファイアウォールルールによって開いたポートへのアクセスが許可されることを確認する必要があります。

NodePort および外部 IP は独立しており、両方を同時に使用できます。

15.5.2. 管理者の前提条件

この手順を開始する前に、管理者は以下の条件を満たしていることを確認する必要があります。

- 要求がクラスターに到達するように外部ポートをクラスターネットワーク環境にセットアップします。たとえば名前については、クラスター内の特定ノードまたは他の IP アドレスを参照するように DNS で設定できます。[DNS ワイルドカード](#) 機能はクラスター内の IP アドレスに対して名前のサブセットを設定するために使用できます。これを使用するユーザーは、管理者に問い合わせることなくクラスター内でルートをセットアップできます。
- 各ノードのローカルのファイアウォールが、IP アドレスの到達要求を許可していることを確認します。
- OpenShift Container Platform クラスターを、適切なユーザーアクセスを許可する [アイデンティティプロバイダー](#) を使用するように設定します。

- **cluster-admin** ロールを持つユーザーが1名以上いることを確認します。このロールをユーザーに追加するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ oc adm policy add-cluster-role-to-user cluster-admin <username>
```

- OpenShift Container Platform クラスターを、1つ以上のマスターと1つ以上のノード、およびクラスターへのネットワークアクセスのあるクラスター外のシステムと共に用意します。この手順では、外部システムがクラスターと同じサブセットにあることを前提とします。別のサブセットの外部システムに必要な追加のネットワーク設定については、このトピックでは扱いません。

15.5.3. サービスの設定

サービスの作成または変更時に `nodePort` のポート番号を指定します。ポートを手動で指定しない場合は、システムが代わりにこれを割り当てます。

1. マスターノードにログインします。
2. 使用予定のプロジェクトが存在しない場合には、サービス用に新規プロジェクトを作成します。

```
$ oc new-project <project_name>
```

以下に例を示します。

```
$ oc new-project external-ip
```

3. サービス定義を編集して **spec.type:NodePort** を指定し、オプションで 30000-32767 範囲のポートを指定します。

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: mysql
  labels:
    name: mysql
spec:
  type: NodePort
  ports:
    - port: 3306
      nodePort: 30036
      name: http
  selector:
    name: mysql
```

4. 以下のコマンドを実行してサービスを作成します。

```
$ oc create -f <file_name>
```

以下に例を示します。

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

5. 以下のコマンドを実行して新規サービスが作成されていることを確認します。

```
$ oc get svc
```

NAME	CLUSTER_IP	EXTERNAL_IP	PORT(S)	AGE
mysql	172.30.89.219	<none>	3306:30036/TCP	2m

外部 IP が **<none>** として一覧表示され、ノードのポートが一覧表示されることに注意してください。

<NodeIP>:<NodePort> アドレスを使用してサービスにアクセスできるはずです。

第16章 ルート

16.1. 概要

OpenShift Container Platform の **ルート** は、外部クライアントが名前でも到達できるように `www.example.com` などのホスト名で **サービス** を公開します。

ホスト名の DNS 解決はルーティングとは別に処理されます。管理者は常に OpenShift Container Platform ルーターに対して正常に解決されるクラウドドメインを設定している場合がありますが、関連性のないホスト名を使用する場合には、ルーターに対して解決されるようにその DNS レコードを別途変更する必要がある場合があります。

16.2. ルートの作成

Web コンソールまたは CLI を使用して、セキュリティー保護されていないルートとセキュリティー保護されているルートを作成できます。

Web コンソールを使用してナビゲーションの **Applications** セクションの下にある **Routes** ページに移動します。

Create Route をクリックしてプロジェクト内でルートを定義し、作成します。

図16.1 Web コンソールを使用したルートの作成

OPENSIFT My Project Add to Project

Routes > Create Route

Create Route

Routing is a way to make your application publicly visible.

*** Name**

 A unique name for the route within the project.

Hostname

 Public hostname for the route. If not specified, a hostname is generated.
 The hostname can't be changed after the route is created.

Path

 Path that the router watches to route traffic to the service.

*** Service**

 Service to route to.

Target Port

 Target port for traffic.

Alternate Services
 Split traffic across multiple services
 Routes can direct traffic to multiple services for A/B testing. Each service has a weight controlling how much traffic it gets.

Security
 Secure route
 Routes can be secured using several TLS termination types for serving certificates.

Labels [About Labels](#)
 Labels for this route.
 X
[Add Label](#)

以下の例では、CLI を使用して非セキュアなルートを作成します。

```
$ oc expose svc/frontend --hostname=www.example.com
```

新規ルートは、**--name** オプションを使用して名前を指定しない限りサービスから名前を継承します。

上記で作成された非セキュアなルートの YAML 定義

```
apiVersion: v1
```

```

kind: Route
metadata:
  name: frontend
spec:
  host: www.example.com
  path: "/test" ❶
to:
  kind: Service
  name: frontend

```

- ❶ **パススペースのルーティング**については、URL に対して比較対象となるパスコンポーネントを指定します。

CLI を使用したルートの設定についての情報は、[ルートタイプ](#) を参照してください。

非セキュアなルートはデフォルト設定であるため、これが最も簡単なセットアップになります。ただし、[セキュリティ保護されたルート](#) は、接続がプライベートのままになるようにセキュリティを提供します。キーと証明書 (別々に生成し、署名する必要がある PEM 形式のファイル) で暗号化されたセキュリティ保護された HTTPS ルートを作成するには、**create route** コマンドを使用し、オプションで証明書およびキーを指定できます。



注記

[TLS](#) は、HTTPS および他の暗号化されたプロトコルにおける SSL の代替として使用されます。

```

$ oc create route edge --service=frontend \
  --cert=${MASTER_CONFIG_DIR}/ca.crt \
  --key=${MASTER_CONFIG_DIR}/ca.key \
  --ca-cert=${MASTER_CONFIG_DIR}/ca.crt \
  --hostname=www.example.com

```

上記で作成されたセキュリティ保護されたルートの YAML 定義

```

apiVersion: v1
kind: Route
metadata:
  name: frontend
spec:
  host: www.example.com
  to:
    kind: Service
    name: frontend
  tls:
    termination: edge
    key: |-
      -----BEGIN PRIVATE KEY-----
      [...]
      -----END PRIVATE KEY-----
    certificate: |-
      -----BEGIN CERTIFICATE-----
      [...]
      -----END CERTIFICATE-----

```

```
caCertificate: |-
  -----BEGIN CERTIFICATE-----
  [...]
  -----END CERTIFICATE-----
```

現時点で、パスワードで保護されたキーファイルはサポートされていません。HAProxy は開始時にパスワードを求めるプロンプトを出しますが、このプロセスを自動化する方法はありません。キーファイルからパスワードを削除するために、以下を実行できます。

```
# openssl rsa -in <passwordProtectedKey.key> -out <new.key>
```

キーと証明書を指定せずにセキュリティー保護されたルートを作成できます。この場合、[ルーターのデフォルト証明書](#) が TLS 終端に使用されます。



注記

OpenShift Container Platform の TLS 終端は、カスタム証明書を提供する SNI に依存します。ポート 443 で受信される SNI 以外のトラフィックは TLS 終端で処理され、要求されるホスト名に一致しない可能性のあるデフォルト証明書により検証エラーが生じる可能性があります。

すべてのタイプの [TLS 終端](#) および [パスペースのルーティング](#) についての詳細は、[アーキテクチャー](#) セクションを参照してください。

16.3. ルートエンドポイントによる COOKIE 名の制御の許可

OpenShift Container Platform は、すべてのトラフィックを同じエンドポイントにヒットさせることによりステートフルなアプリケーションのトラフィックを可能にするスティッキーセッションを提供します。ただし、エンドポイント Pod が再起動、スケーリング、または設定の変更などによって終了する場合、このステートフル性はなくなります。

OpenShift Container Platform は Cookie を使用してセッションの永続化を設定できます。ルーターはユーザー要求を処理するエンドポイントを選択し、そのセッションの Cookie を作成します。Cookie は要求の応答として戻され、ユーザーは Cookie をセッションの次の要求と共に送り返します。Cookie はルーターに対し、セッションを処理しているエンドポイントを示し、クライアント要求が Cookie を使用して同じ Pod にルーティングされるようにします。

ルート用に自動生成されるデフォルト名を上書きするために Cookie 名を設定できます。Cookie を削除すると、次の要求でエンドポイントの再選択が強制的に実行される可能性があります。そのためサーバーがオーバーロードしている場合には、クライアントからの要求を取り除き、それらの再分配を試行します。

1. 必要な Cookie 名でルートにアノテーションを付けます。

```
$ oc annotate route <route_name> router.openshift.io/cookie_name="<your_cookie_name>"
```

たとえば、**my_cookie** を新規の Cookie 名として指定するには、以下を実行します。

```
$ oc annotate route my_route router.openshift.io/cookie_name="my_cookie"
```

2. cookie を保存し、ルートにアクセスします。

```
$ curl $my_route -k -c /tmp/my_cookie
```

第17章 外部サービスの統合

17.1. 概要

数多くの OpenShift Container Platform アプリケーションは外部データベースや外部 SaaS エンドポイントなどの外部リソースを使用します。これらの外部リソースはネイティブの OpenShift Container Platform サービスとしてモデリングされ、アプリケーションが他の内部サービスの場合と同様にそれらを使用できるようにします。

[Egress トラフィック](#) はファイアウォールルールまたは Egress ルーターで制御できます。これにより、アプリケーションサービスの静的 IP アドレスの使用が許可されます。

17.2. 外部データベースのサービスの定義

外部サービスの最も一般的なタイプとして外部データベースを挙げることができます。外部データベースをサポートするには、アプリケーションで以下が必要になります。

1. 通信するエンドポイント。
2. 以下を含む認証情報および位置情報 (coordinate)。
 - ユーザー名
 - パスフレーズ
 - データベース名

外部データベースと統合するためのソリューションには、以下が含まれます。

- **Service** オブジェクト: SaaS プロバイダーを OpenShift Container Platform サービスとして表示します。
- 1つ以上のサービスの **Endpoint**。
- 認証情報を含む適切な Pod の環境変数。

以下の手順は、外部 MySQL データベースとの統合シナリオについて説明しています。

17.2.1. 手順 1: サービスの定義

サービスは、IP アドレスとエンドポイントを指定するか、または完全修飾ドメイン名 (FQDN) を指定し定義することができます。

17.2.1.1. IP アドレスの使用

1. 外部データベースを表す [OpenShift Container Platform サービス](#) を作成します。これは内部サービスを作成する場合と同様ですが、サービスの **Selector** フィールドが異なります。内部 OpenShift Container Platform サービスは **Selector** フィールドで [ラベル](#) を使って Pod をサービスに関連付けます。**EndpointsController** システムコンポーネントは、セレクターに一致する Pod でセレクターを指定するサービスのエンドポイントを同期します。[サービスプロキシ](#) および OpenShift Container Platform [ルーター](#) はサービスのエンドポイント間でサービスに対する要求の負荷分散を実行します。

外部リソースを表すサービスには関連付けられる Pod が不要です。代わりに、**Selector** フィールドを未設定のままにします。これは外部サービスであることを表します。これにより

EndpointsController にこのサービスを無視させ、エンドポイントを手動で指定することができます。

```
kind: "Service"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "external-mysql-service"
spec:
  ports:
  -
    name: "mysql"
    protocol: "TCP"
    port: 3306
    targetPort: 3306 ❶
    nodePort: 0
  selector: {} ❷
```

❶ オプション: サービスによる接続の転送先となるバックエンド Pod のポートです。

❷ **selector** フィールドは空白のままにします。

- 次に、サービスの必要なエンドポイントを作成します。これによりサービスプロキシとルーターに対し、サービスにダイレクトされたトラフィックを送信する場所が指定されます。

```
kind: "Endpoints"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "external-mysql-service" ❶
subsets: ❷
-
  addresses:
  -
    ip: "10.0.0.0" ❸
  ports:
  -
    port: 3306 ❹
    name: "mysql"
```

❶ 直前の手順で定義された **Service** インスタンスの名前です。

❷ サービスへのトラフィックは、複数の指定がある場合に指定された **Endpoints** 間で負荷分散されます。

❸ エンドポイント IP にはループバック (127.0.0.0/8)、リンクローカル (169.254.0.0/16)、またはリンクローカルマルチキャスト (224.0.0.0/24) を **使用できません**。

❹ **port** および **name** の定義は直前の手順で定義されたサービスの **port** および **name** の値に一致している必要があります。

17.2.1.2. 外部ドメイン名の使用

外部ドメイン名を使用すると、外部サービスの IP アドレスの変更について把握しておく必要がないために外部サービスのリンケージを管理するのが容易になります。

ExternalName サービスにはセクターまたは定義されたポートまたはエンドポイントがないため、**ExternalName** サービスを使用してトラフィックを外部サービスにダイレクトすることができます。

```
kind: "Service"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "external-mysql-service"
spec:
  type: ExternalName
  externalName: example.domain.name
  selector: {} ❶
```

❶ **selector** フィールドは空白のままにします。

外部ドメイン名サービスを使用すると、システムに対して **externalName** フィールドの DNS 名 (直前の例では **example.domain.name**) がサービスをサポートするリソースの場所であることを示します。DNS 要求が Kubernetes DNS サーバーに対してなされる場合、CNAME レコードで **externalName** を返し、クライアントに対して返された名前を検索して IP アドレスを取得するように指示します。

17.2.2. 手順 2: サービスの消費

サービスおよびエンドポイントが定義されたので、適切なコンテナの環境変数を設定し、適切な Pod が認証情報にアクセスしてサービスを使用できるようにします。

```
kind: "DeploymentConfig"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "my-app-deployment"
spec: ❶
  strategy:
    type: "Rolling"
    rollingParams:
      updatePeriodSeconds: 1 ❷
      intervalSeconds: 1 ❸
      timeoutSeconds: 120
  replicas: 2
  selector:
    name: "frontend"
  template:
    metadata:
      labels:
        name: "frontend"
    spec:
      containers:
        -
          name: "helloworld"
          image: "origin-ruby-sample"
          ports:
            -
              containerPort: 3306
              protocol: "TCP"
          env:
            -
```

```

name: "MYSQL_USER"
value: "${MYSQL_USER}" ④
-
name: "MYSQL_PASSWORD"
value: "${MYSQL_PASSWORD}" ⑤
-
name: "MYSQL_DATABASE"
value: "${MYSQL_DATABASE}" ⑥

```

- ① **DeploymentConfig** の他のフィールドは省略されます。
- ② 各 Pod が次に更新されるまで待機する時間。
- ③ 更新後に実行されるデプロイメントステータスのポーリング間の待機時間です。
- ④ サービスで使用するユーザー名です。
- ⑤ サービスで使用するパスワードです。
- ⑥ データベース名です。

外部データベースの環境変数

アプリケーションで外部サービスを使用することは内部サービスを使用することに似ています。アプリケーションには、直前の手順で説明されている認証情報と共に、サービスの環境変数と追加の環境変数が割り当てられます。たとえば、MySQL コンテナは以下の環境変数を受信します。

- **EXTERNAL_MYSQL_SERVICE_SERVICE_HOST=<ip_address>**
- **EXTERNAL_MYSQL_SERVICE_SERVICE_PORT=<port_number>**
- **MYSQL_USERNAME=<mysql_username>**
- **MYSQL_PASSWORD=<mysql_password>**
- **MYSQL_DATABASE_NAME=<mysql_database>**

アプリケーションは環境からサービスの位置情報 (coordinate) および認証情報を読み取り、サービス経由でデータベースとの接続を確立します。

17.3. 外部 SAAS プロバイダー

外部サービスの一般的なタイプは外部 SaaS エンドポイントです。外部 SaaS プロバイダーをサポートするために、アプリケーションには以下が必要になります。

1. 通信に使用するエンドポイント
2. 以下を含む認証情報のセット
 - a. API キー
 - b. ユーザー名
 - c. パスワード

以下の手順は、外部 SaaS プロバイダーとの統合シナリオについて説明しています。

17.3.1. IP アドレスおよびエンドポイントの使用

- 外部サービスを表す [OpenShift Container Platform サービス](#) を作成します。これは内部サービスを作成することと同様ですが、サービスの **Selector** フィールドが異なります。内部 OpenShift Container Platform サービスは **Selector** フィールドで [ラベル](#) を使って Pod をサービスに関連付けます。**EndpointsController** というシステムコンポーネントは、セクターに一致する Pod でセクターを指定するサービスのエンドポイントを同期します。[サービスプロキシ](#) および OpenShift Container Platform [ルーター](#) はサービスのエンドポイント間でサービスに対する要求の負荷分散を実行します。

外部リソースを表すサービスは関連付けられる Pod が不要です。代わりに、**Selector** フィールドを未設定のままにします。これにより **EndpointsController** にこのサービスを無視させ、エンドポイントを手動で指定することができます。

```
kind: "Service"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "example-external-service"
spec:
  ports:
  -
    name: "mysql"
    protocol: "TCP"
    port: 3306
    targetPort: 3306 ❶
    nodePort: 0
  selector: {} ❷
```

- ❶ オプション: サービスによる接続の転送先となるバックエンド Pod のポートです。
- ❷ **selector** フィールドは空白のままにします。

- 次に、サービスプロキシおよびルーターにダイレクトされたトラフィックの送信先についての情報が含まれるサービスのエンドポイントを作成します。

```
kind: "Endpoints"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "example-external-service" ❶
subsets: ❷
- addresses:
  - ip: "10.10.1.1"
  ports:
  - name: "mysql"
    port: 3306
```

- ❶ **Service** インスタンスの名前です。
- ❷ サービスへのトラフィックはここで指定される **subsets** 間で負荷分散されます。

- サービスおよびエンドポイントが定義されたので、適切なコンテナの環境変数を設定し、Pod にサービスを使用するための認証情報を付与します。

```
kind: "DeploymentConfig"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "my-app-deployment"
spec: ❶
  strategy:
    type: "Rolling"
    rollingParams:
      timeoutSeconds: 120
  replicas: 1
  selector:
    name: "frontend"
  template:
    metadata:
      labels:
        name: "frontend"
    spec:
      containers:
        -
          name: "helloworld"
          image: "openshift/openshift/origin-ruby-sample"
          ports:
            -
              containerPort: 3306
              protocol: "TCP"
          env:
            -
              name: "SAAS_API_KEY" ❷
              value: "<SaaS service API key>"
            -
              name: "SAAS_USERNAME" ❸
              value: "<SaaS service user>"
            -
              name: "SAAS_PASSPHRASE" ❹
              value: "<SaaS service passphrase>"
```

- ❶ **DeploymentConfig** の他のフィールドは省略されます。
- ❷ **SAAS_API_KEY**: サービスで使用する API キーです。
- ❸ **SAAS_USERNAME**: サービスで使用するユーザー名です。
- ❹ **SAAS_PASSPHRASE**: サービスで使用するパスフレーズです。

これらの変数は環境変数としてコンテナに追加されます。環境変数を使用することによりサービス間の通信が許可されます。これには API キーやユーザー名およびパスワード認証または証明書が必要になる場合とそうでない場合があります。

外部 SaaS プロバイダーの環境変数

内部サービスを作成する場合と同様に、アプリケーションには、直前の手順で説明されている認証情報と共に、サービスの環境変数と追加の環境変数が割り当てられます。直前の例では、コンテナは以下の環境変数を受信します。

- **EXAMPLE_EXTERNAL_SERVICE_SERVICE_HOST=<ip_address>**

- `EXAMPLE_EXTERNAL_SERVICE_SERVICE_PORT=<port_number>`
- `SAAS_API_KEY=<saas_api_key>`
- `SAAS_USERNAME=<saas_username>`
- `SAAS_PASSPHRASE=<saas_passphrase>`

アプリケーションは環境からサービスの位置情報 (coordinate) および認証情報を読み取り、サービス経由でデータベースとの接続を確立します。

17.3.2. 外部ドメイン名の使用

ExternalName サービスにはセレクターや、定義されたポートまたはエンドポイントがありません。**ExternalName** サービスを使用して、クラスター内にはない外部サービスに、トラフィックを割り当てることができます。

```
kind: "Service"
apiVersion: "v1"
metadata:
  name: "external-mysql-service"
spec:
  type: ExternalName
  externalName: example.domain.name
  selector: {} ①
```

① **selector** フィールドは空白のままにします。

ExternalName サービスを使用してサービスを **externalName** フィールドの値 (直前の例では **example.domain.name**) にマップします。これは CNAME レコードを挿入し、サービス名を外部 DNS アドレスに直接マップするので、エンドポイントのレコードは必要ありません。

第18章 デバイスマネージャーの使用

18.1. デバイスマネージャーの機能

デバイスマネージャーは、特殊なノードのハードウェアリソースを **デバイスプラグイン** として知られる Kubelet プラグインを使って公開するメカニズムを提供する Kubelet 機能です。

すべてのベンダーがデバイスプラグインを実装し、アップストリームのコード変更なしにそれぞれの特異なハードウェアを公開できます。



重要

OpenShift Container Platform はデバイスのプラグイン API をサポートしますが、デバイスプラグインコンテナーは個別のベンダーによりサポートされます。

デバイスマネージャーはデバイスを **拡張リソース** として公開します。ユーザー Pod は、他の **拡張リソース** を要求するために使用されるのと同じ **制限/要求** メカニズムを使用してデバイスマネージャーで公開されるデバイスを消費できます。

18.1.1. 登録

使用開始時に、**デバイスプラグイン** は `/var/lib/kubelet/device-plugins/kubelet.sock` の **Register** を起動してデバイスマネージャーに自己登録し、デバイスマネージャーの要求を提供するために `/var/lib/kubelet/device-plugins/<plugin>.sock` で gRPC サービスを起動します。

18.1.2. デバイスの検出および正常性のモニターリング

デバイスマネージャーは、新規登録要求の処理時にデバイスプラグインサービスで **ListAndWatch** リモートプロシージャーコール (RPC) を起動します。応答としてデバイスマネージャーは gRPC ストリームでプラグインから **デバイス** オブジェクトの一覧を取得します。デバイスマネージャーはプラグインからの新規の更新の有無についてストリームを監視します。プラグイン側では、プラグインはストリームを開いた状態にし、デバイスの状態に変更があった場合には常に新規デバイスの一覧が同じストリーム接続でデバイスマネージャーに送信されます。

18.1.3. デバイスの割り当て

新規 Pod の受付要求の処理時に、Kubelet はデバイスの割り当てのために要求された **Extended Resource** をデバイスマネージャーに送信します。デバイスマネージャーはそのデータベースにチェックインして対応するプラグインが存在するかどうかを確認します。プラグインが存在し、ローカルキャッシュと共に割り当て可能な空きデバイスがある場合、**Allocate** RPC がその特定デバイスのプラグインで起動します。

さらにデバイスプラグインは、ドライバーのインストール、デバイスの初期化、およびデバイスのリセットなどの他のいくつかのデバイス固有の操作も実行できます。これらの機能は実装ごとに異なります。

18.2. デバイスマネージャーの有効化

デバイスマネージャーを有効にし、デバイスプラグインを実装してアップストリームのコード変更なしに特殊なハードウェアを公開できるようにします。

1. ターゲットノードでのデバイスマネージャーのサポートを有効にします。

```
$ oc describe configmaps <name>
```

以下に例を示します。

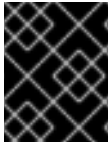
```
$ oc describe configmaps node-config-infra
...
kubeletArguments:
...
  feature-gates:
    - DevicePlugins=true
```

2. デバイスマネージャーが実際に有効にされるように、`/var/lib/kubelet/device-plugins/kubelet.sock` がノードで作成されていることを確認します。これは、デバイスマネージャーの gRPC サーバーが新規プラグインの登録がないかどうかリッスンする UNIX ドメインソケットです。このソケットファイルは、デバイスマネージャーが有効にされている場合にのみ Kubelet の起動時に作成されます。

第19章 デバイスプラグインの使用

19.1. デバイスプラグインの機能

デバイスプラグインを使用すると、カスタムコードを作成せずに特定のデバイスタイプ (GPU、InfiniBand、またはベンダー固有の初期化およびセットアップを必要とする他の同様のコンピューティングリソース) を OpenShift Container Platform Pod で使用できます。デバイスプラグインは、クラスター全体でハードウェアデバイスを消費するための一貫性のある移植可能なソリューションを提供します。デバイスプラグインはこれらのデバイスのサポートを拡張メカニズムでサポートします。これにより、これらのデバイスはコンテナで利用可能となり、デバイスのヘルスチェックやセキュリティーが保護された状態でのデバイスの共有が可能になります。



重要

OpenShift Container Platform はデバイスのプラグイン API をサポートしますが、デバイスプラグインコンテナは個別のベンダーによりサポートされます。

デバイスプラグインは、特定のハードウェアリソースの管理を行う、ノード上で実行される gRPC サービスです (**atomic-openshift-node.service** の外部にあります)。デバイスプラグインは以下のリモートプロシージャコール (RPC) をサポートしている必要があります。

```
service DevicePlugin {
  // GetDevicePluginOptions returns options to be communicated with Device
  // Manager
  rpc GetDevicePluginOptions(Empty) returns (DevicePluginOptions) {}

  // ListAndWatch returns a stream of List of Devices
  // Whenever a Device state change or a Device disappears, ListAndWatch
  // returns the new list
  rpc ListAndWatch(Empty) returns (stream ListAndWatchResponse) {}

  // Allocate is called during container creation so that the Device
  // Plug-in can run device specific operations and instruct Kubelet
  // of the steps to make the Device available in the container
  rpc Allocate(AllocateRequest) returns (AllocateResponse) {}

  // PreStartContainer is called, if indicated by Device Plug-in during
  // registration phase, before each container start. Device plug-in
  // can run device specific operations such as resetting the device
  // before making devices available to the container
  rpc PreStartContainer(PreStartContainerRequest) returns (PreStartContainerResponse) {}
}
```

19.1.1. 外部デバイスプラグイン

- [COS ベースのオペレーティングシステム用の Nvidia GPU デバイスプラグイン](#)
- [Nvidia の公式 GPU デバイスプラグイン](#)
- [KubeVirt デバイスプラグイン: vfio および kvm](#)
- [GPU、FPGA、および QuickAssist デバイスの Intel デバイスプラグイン](#)



注記

デバイスプラグイン参照の実装を容易にするために、[vendor/k8s.io/kubernetes/pkg/kubelet/cm/deviceplugin/device_plugin_stub.go](https://github.com/vendor/k8s.io/kubernetes/pkg/kubelet/cm/deviceplugin/device_plugin_stub.go) という [Device Manager](#) コードのスタブデバイスプラグインを使用できます。

19.2. デバイスプラグインのデプロイ方法

- [DaemonSet](#) は、デバイスプラグインのデプロイメントに推奨される方法です。
- 起動時にデバイスプラグインは、[デバイスマネージャー](#) から RPC を送信するためにノードの `/var/lib/kubelet/device-plugin/` での UNIX ドメインソケットの作成を試行します。
- デバイスプラグインは、ソケットの作成のほかにもハードウェアリソース、ホストファイルシステムへのアクセスを管理する必要があるため、特権付きセキュリティコンテキストで実行される必要があります。
- デプロイメント手順の詳細については、それぞれのデバイスプラグインの実装で確認できません。

第20章 シークレット

20.1. シークレットの使用

このトピックでは、シークレットの重要なプロパティについて説明し、開発者がこれらを使用する方法の概要を説明します。

Secret オブジェクトタイプはパスワード、OpenShift Container Platform クライアント設定ファイル、**dockercfg** ファイル、プライベートソースリポジトリの認証情報などの機密情報を保持するメカニズムを提供します。シークレットは機密内容を Pod から切り離します。シークレットはボリュームプラグインを使用してコンテナにマウントすることも、システムが Pod の代わりにシークレットを使用して各種アクションを実行することもできます。

YAML シークレットオブジェクト定義

```
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: test-secret
  namespace: my-namespace
type: Opaque ❶
data: ❷
  username: dmFsdWUtMQ0K ❸
  password: dmFsdWUtMg0KDQo=
stringData: ❹
  hostname: myapp.mydomain.com ❺
```

- ❶ シークレットのキー名および値の構造を示しています。
- ❷ **data** フィールドのキーに使用可能な形式については、[Kubernetes identifiers glossary](#) の **DNS_SUBDOMAIN** 値のガイドラインに従う必要があります。
- ❸ **data** マップのキーに関連付けられる値は base64 でエンコーディングされている必要があります。
- ❹ **stringData** マップのキーに関連付けられた値は単純なテキスト文字列で設定されます。
- ❺ **stringData** マップのエントリーが base64 に変換され、このエントリーは自動的に **data** マップに移動します。このフィールドは書き込み専用です。この値は **data** フィールドでのみ返されます。

1. ローカルの **.docker/config.json** ファイルからシークレットを作成します。

```
$ oc create secret generic dockerhub \
  --from-file=.dockerconfigjson=<path/to/.docker/config.json> \
  --type=kubernetes.io/dockerconfigjson
```

このコマンドにより、**dockerhub** という名前のシークレットの JSON 仕様が生成され、オブジェクトが作成されます。

YAML の不透明なシークレットオブジェクトの定義

```
apiVersion: v1
kind: Secret
```



```

metadata:
  name: mysecret
type: Opaque ❶
data:
  username: dXNlci1uYW1l
  password: cGFzc3dvcmQ=

```

- ❶ `opaque` シークレットを指定します。

Docker 設定の JSON ファイルシークレットオブジェクトの定義

```

apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: aregistrykey
  namespace: myapps
type: kubernetes.io/dockerconfigjson ❶
data:
  .dockerconfigjson:bm5ubm5ubm5ubm5ubm5ubm5ubmdnZ2dnZ2dnZ2dnZ2dnZ2cgYXV0aC
  BrZXlzcG== ❷

```

- ❶ シークレットが Docker 設定の JSON ファイルを使用することを指定します。
- ❷ Docker 設定 JSON ファイルを base64 でエンコードした出力

20.1.1. シークレットのプロパティ

キーのプロパティには以下が含まれます。

- シークレットデータはその定義とは別に参照できます。
- シークレットデータのボリュームは一時ファイルストレージ機能 (tmpfs) でサポートされ、ノードで保存されることはありません。
- シークレットデータは namespace 内で共有できます。

20.1.2. シークレットの作成

シークレットに依存する Pod を作成する前に、シークレットを作成する必要があります。

シークレットの作成時に以下を実行します。

- シークレットデータでシークレットオブジェクトを作成します。
- Pod のサービスアカウントをシークレットの参照を許可するように更新します。
- シークレットを環境変数またはファイルとして使用する Pod を作成します (**secret** ボリュームを使用)。

作成コマンドを使用して JSON または YAML ファイルのシークレットオブジェクトを作成できます。

```
$ oc create -f <filename>
```

20.1.3. シークレットの種類

type フィールドの値で、シークレットのキー名と値の構造を指定します。このタイプを使用して、シークレットオブジェクトにユーザー名とキーの配置を実行できます。検証の必要がない場合には、デフォルト設定の **opaque** タイプを使用してください。

以下のタイプから1つ指定して、サーバー側で最小限の検証をトリガーし、シークレットデータに固有のキー名が存在することを確認します。

- **kubernetes.io/service-account-token**。サービスアカウントトークンを使用します。
- **kubernetes.io/dockercfg**。必須の Docker 認証には **.dockercfg** ファイルを使用します。
- **kubernetes.io/dockerconfigjson**。必須の Docker 認証情報に **.docker/config.json** ファイルを使用します。
- **kubernetes.io/basic-auth**。Basic 認証 で使用します。
- **kubernetes.io/ssh-auth**。SSH キー認証 で使用します。
- **kubernetes.io/tls**。TLS 認証局 で使用します。

検証が必要ない場合には **type= Opaque** と指定します。これは、シークレットがキー名または値の規則に準拠しないという意味です。**opaque** シークレットでは、任意の値を含む、体系化されていない **key:value** ペアも使用できます。



注記

example.com/my-secret-type などの他の任意のタイプを指定できます。これらのタイプはサーバー側では実行されませんが、シークレットの作成者はその種類のキー/値の要件に従うことが意図されていることを示します。

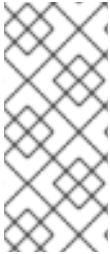
異なるシークレットタイプの例については、シークレットの使用の [コードサンプル](#) を参照してください。

20.1.4. シークレットの更新

シークレットの値を変更する場合、値 (すでに実行されている Pod で使用される値) は動的に変更されません。シークレットを変更するには、元の Pod を削除してから新規の Pod を作成する必要があります (同じ PodSpec を使用する場合があります)。シークレットをボリュームとしてマウントすると、シークレットが自動的に更新されます。

シークレットの更新は、新規コンテナイメージのデプロイと同じワークフローで実行されます。 **kubectrl rolling-update** コマンドを使用できます。

シークレットの **resourceVersion** 値は参照時に指定されません。したがって、シークレットが Pod の起動と同じタイミングで更新される場合、Pod に使用されるシークレットのバージョンは定義されません。



注記

現時点で、Pod の作成時に使用されるシークレットオブジェクトのリソースバージョンを確認することはできません。今後はコントローラーが古い **resourceVersion** を使用して再起動できるよう Pod がこの情報を報告できるようにすることが予定されています。それまでは既存シークレットのデータを更新せずに別の名前で新規のシークレットを作成します。

20.2. ボリュームおよび環境変数のシークレット

コンテナが **secret** を環境変数として使用している場合は、更新された **secret** を表示するにはコンテナを再起動する必要があります。シークレットデータを含む YAML ファイルの [サンプル](#) を参照してください。

[シークレットの作成](#) 後に以下を実行できます。

1. シークレットを参照する Pod を作成します。

```
$ oc create -f <your_yaml_file>.yaml
```

2. ログを取得します。

```
$ oc logs secret-example-pod
```

3. Pod を削除します。

```
$ oc delete pod secret-example-pod
```

20.3. イメージプルのシークレット

詳細は、[イメージプルシークレットの使用](#) を参照してください。

20.4. ソースクローンのシークレット

ビルド時にソースクローンのシークレットを使用する方法についての詳細は、[ビルド入力](#) を参照してください。

20.5. サービス提供証明書のシークレット

サービスが提供する証明書のシークレットは、追加設定なしの証明書を必要とする複雑なミドルウェアアプリケーションをサポートするように設計されています。これにはノードおよびマスターの管理者ツールで生成されるサーバー証明書と同じ設定が含まれます。

表20.1 サービス提供証明書のシークレット

Namespace	Secret
default	router-metrics-tls
kube-service-catalog	controllermanager-ssl

Namespace	Secret
openshift-ansible-service-broker	asb-tls
openshift-console	console-serving-cert
openshift-infra	heapster-certs
openshift-logging	prometheus-tls
openshift-monitoring	alertmanager-main-tls
	grafana-tls
	kube-state-metrics-tls
	node-exporter-tls
	prometheus-k8s-tls
openshift-template-service-broker	apiserver-serving-cert
openshift-web-console	webconsole-serving-cert

サービスとの通信のセキュリティを保護するには、クラスターが署名された提供証明書/キーペアを namespace のシークレットに生成できるようにします。これを実行するには、シークレットに使用する名前に設定した値を使って **service.alpha.openshift.io/serving-cert-secret-name** アノテーションをサービスに設定します。その後、PodSpec はそのシークレットをマウントできます。これが利用可能な場合、Pod が実行されます。この証明書は内部サービス DNS 名、**<service.name>**、**<service.namespace>.svc** に適しています。

証明書およびキーは PEM 形式であり、それぞれ **tls.crt** および **tls.key** に保存されます。証明書とキーのペアは、有効期限が1時間以内になると自動的に置き換えられます。シークレットの **service.alpha.openshift.io/expiry** アノテーションで RFC3339 形式の有効期限の日付を確認します。

他の Pod は Pod に自動的にマウントされる

/var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount/service-ca.crt ファイルの CA バンドルを使用して、クラスターで作成される証明書 (内部 DNS 名の場合にのみ署名される) を信頼できます。

この機能の署名アルゴリズムは **x509.SHA256WithRSA** です。ローテーションを手動で実行するには、生成されたシークレットを削除します。新規の証明書が作成されます。

20.6. 制限

シークレットを使用するには、Pod がシークレットを参照できる必要があります。シークレットは、以下の3つの方法で Pod で使用されます。

- コンテナの環境変数を事前に設定するために使用される。
- 1つ以上のコンテナにマウントされるボリュームのファイルとして使用される。

- Pod のイメージをプルする際に kubelet によって使用される。

ボリュームタイプのシークレットは、ボリュームメカニズムを使用してデータをファイルとしてコンテナに書き込みます。imagePullSecrets は、シークレットを namespace のすべての Pod に自動的に挿入するためにサービスアカウントを使用します。

テンプレートにシークレット定義が含まれる場合、テンプレートで指定のシークレットを使用できるようにするには、シークレットのボリュームソースを検証し、指定されるオブジェクト参照が **Secret** タイプのオブジェクトを実際に参照していることを確認する必要があります。そのため、シークレットはこれに依存する Pod の作成前に作成されている必要があります。最も効果的な方法として、サービスアカウントを使用してシークレットを自動的に挿入することができます。

シークレット API オブジェクトは namespace にあります。それらは同じ namespace の Pod によってのみ参照されます。

個々のシークレットは 1MB のサイズに制限されます。これにより、apiserver および kubelet メモリーを使い切るような大規模なシークレットの作成を防ぐことができます。ただし、小規模なシークレットであってもそれらを数多く作成するとメモリーの消費につながります。

20.6.1. シークレットデータキー

シークレットキーは DNS サブドメインになければなりません。

20.7. 例

例20.14 つのファイルを作成する YAML シークレット

```
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: test-secret
data:
  username: dmFsdWUtMQ0K 1
  password: dmFsdWUtMQ0KDQo= 2
stringData:
  hostname: myapp.mydomain.com 3
secret.properties: |- 4
  property1=valueA
  property2=valueB
```

- 1** デコードされる値が含まれるファイル
- 2** デコードされる値が含まれるファイル
- 3** 提供される文字列が含まれるファイル
- 4** 提供されるデータが含まれるファイル

例20.2 シークレットデータと共にボリュームのファイルが設定された Pod の YAML

```
apiVersion: v1
kind: Pod
```

```
metadata:
  name: secret-example-pod
spec:
  containers:
  - name: secret-test-container
    image: busybox
    command: [ "/bin/sh", "-c", "cat /etc/secret-volume/*" ]
    volumeMounts:
      # name must match the volume name below
      - name: secret-volume
        mountPath: /etc/secret-volume
        readOnly: true
  volumes:
  - name: secret-volume
    secret:
      secretName: test-secret
  restartPolicy: Never
```

例20.3 シークレットデータと共に環境変数が設定された Pod の YAML

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: secret-example-pod
spec:
  containers:
  - name: secret-test-container
    image: busybox
    command: [ "/bin/sh", "-c", "export" ]
    env:
      - name: TEST_SECRET_USERNAME_ENV_VAR
        valueFrom:
          secretKeyRef:
            name: test-secret
            key: username
  restartPolicy: Never
```

例20.4 シークレットデータと環境変数を設定するビルド設定の YAML

```
apiVersion: v1
kind: BuildConfig
metadata:
  name: secret-example-bc
spec:
  strategy:
    sourceStrategy:
      env:
        - name: TEST_SECRET_USERNAME_ENV_VAR
          valueFrom:
            secretKeyRef:
              name: test-secret
              key: username
```

20.8. トラブルシューティング

サービス証明書の生成が失敗する場合 (サービスの `service.alpha.openshift.io/serving-cert-generation-error` のアノテーション):

```
secret/ssl-key references serviceUID 62ad25ca-d703-11e6-9d6f-0e9c0057b608, which does not match 77b6dd80-d716-11e6-9d6f-0e9c0057b60
```

証明書を生成したサービスがすでに存在しないか、またはサービスに異なる `serviceUID` があります。古いシークレットを削除し、サービスのアノテーション (`service.alpha.openshift.io/serving-cert-generation-error`、`service.alpha.openshift.io/serving-cert-generation-error-num`) をクリアして証明書の再生成を強制的に実行する必要があります。

```
$ oc delete secret <secret_name>
$ oc annotate service <service_name> service.alpha.openshift.io/serving-cert-generation-error-
$ oc annotate service <service_name> service.alpha.openshift.io/serving-cert-generation-error-num-
```



注記

アノテーションを削除するコマンドでは、削除するアノテーションの後に `-` を付けます。

第21章 CONFIGMAP

21.1. 概要

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。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す必要があります。

ConfigMap オブジェクトは、コンテナを OpenShift Container Platform に依存しない状態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。**ConfigMap** 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トローラー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。**ConfigMap** 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。

以下は例になります。

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: ①
  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 ②
```

- ① 設定データが含まれます。
- ② 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 にファイルパスを入力します。



注記

ファイルから configmap を作成する際に、**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。**ConfigMap** は以下を実行するために使用できます。

1. 環境変数の値の設定
2. コンテナのコマンドライン引数の設定

3. 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 **ConfigMap** に保存できます。

21.2. CONFIGMAP の作成

以下のコマンドを使用すると、**ConfigMap** をディレクトリーや特定ファイルまたはリテラル値から簡単に作成できます。

```
$ oc create configmap <configmap_name> [options]
```

以下のセクションでは、**ConfigMap** を作成するための各種の方法について説明します。

21.2.1. ディレクトリーからの作成

ConfigMap の設定に必要なデータを含むファイルのあるディレクトリーについて見てみましょう。

```
$ ls example-files
game.properties
ui.properties

$ cat example-files/game.properties
enemies=aliens
lives=3
enemies.cheat=true
enemies.cheat.level=noGoodRotten
secret.code.passphrase=UUDDLRLRBABAS
secret.code.allowed=true
secret.code.lives=30

$ cat example-files/ui.properties
color.good=purple
color.bad=yellow
allow.textmode=true
how.nice.to.look=fairlyNice
```

以下のコマンドを使用して、このディレクトリーの各ファイルの内容を保持する **ConfigMap** を作成できます。

```
$ oc create configmap game-config \
  --from-file=example-files/
```

--from-file オプションがディレクトリーを参照する場合、そのディレクトリーに直接含まれる各ファイルが **ConfigMap** でキーを設定するために使用されます。このキーの名前はファイル名であり、キーの値はファイルの内容になります。

たとえば、上記のコマンドは以下の **ConfigMap** を作成します。

```
$ oc describe configmaps game-config
Name:      game-config
Namespace: default
Labels:    <none>
Annotations: <none>
```

Data

```
game.properties: 121 bytes
ui.properties:   83 bytes
```

マップにある2つのキーが、コマンドで指定されたディレクトリーのファイル名に基づいて作成されていることに気づかれることでしょう。それらのキーの内容のサイズは大きくなる可能性があるため、**oc describe** の出力はキーとキーのサイズのみを表示します。

キーの値を確認する必要がある場合は、オブジェクトに対して **oc get** をオプション **-o** を指定して実行できます。

```
$ oc get configmaps game-config -o yaml
```

```
apiVersion: v1
data:
  game.properties: |-
    enemies=aliens
    lives=3
    enemies.cheat=true
    enemies.cheat.level=noGoodRotten
    secret.code.passphrase=UUDDLRLRBABAS
    secret.code.allowed=true
    secret.code.lives=30
  ui.properties: |
    color.good=purple
    color.bad=yellow
    allow.textmode=true
    how.nice.to.look=fairlyNice
kind: ConfigMap
metadata:
  creationTimestamp: 2016-02-18T18:34:05Z
  name: game-config
  namespace: default
  resourceVersion: "407"-
  selflink: /api/v1/namespaces/default/configmaps/game-config
  uid: 30944725-d66e-11e5-8cd0-68f728db1985
```

21.2.2. ファイルからの作成

特定のファイルを指定して **--from-file** オプションを渡し、それを CLI に複数回渡すことができます。以下を実行すると、[ディレクトリーからの作成](#) の例と同等の結果を出すことができます。



注記

ファイルから configmap を作成する場合、UTF8 以外のデータを破損することなく、UTF8 以外のデータを含むファイルをこの新規フィールドに配置できます。OpenShift Container Platform はバイナリーファイルを検出し、ファイルを **MIME** として透過的にエンコーディングします。サーバーでは、データを破損することなく MIME ペイロードがデコーディングされ、保存されます。

1. 特定のファイルを指定して **ConfigMap** を作成します。

```
$ oc create configmap game-config-2 \
  --from-file=example-files/game.properties \
  --from-file=example-files/ui.properties
```

2. 結果を確認します。

```
$ oc get configmaps game-config-2 -o yaml

apiVersion: v1
data:
  game.properties: |-
    enemies=aliens
    lives=3
    enemies.cheat=true
    enemies.cheat.level=noGoodRotten
    secret.code.passphrase=UUDDLRLRBABAS
    secret.code.allowed=true
    secret.code.lives=30
  ui.properties: |
    color.good=purple
    color.bad=yellow
    allow.textmode=true
    how.nice.to.look=fairlyNice
kind: ConfigMap
metadata:
  creationTimestamp: 2016-02-18T18:52:05Z
  name: game-config-2
  namespace: default
  resourceVersion: "516"
  selflink: /api/v1/namespaces/default/configmaps/game-config-2
  uid: b4952dc3-d670-11e5-8cd0-68f728db1985
```

さらに **key=value** の式を渡して、個々のファイルに使用するキーを **--from-file** オプションで設定することができます。以下は例になります。

1. キーと値のペアを指定して **ConfigMap** を作成します。

```
$ oc create configmap game-config-3 \
  --from-file=game-special-key=example-files/game.properties
```

2. 結果を確認します。

```
$ oc get configmaps game-config-3 -o yaml

apiVersion: v1
data:
  game-special-key: |-
    enemies=aliens
    lives=3
    enemies.cheat=true
    enemies.cheat.level=noGoodRotten
    secret.code.passphrase=UUDDLRLRBABAS
    secret.code.allowed=true
    secret.code.lives=30
kind: ConfigMap
```

```

metadata:
  creationTimestamp: 2016-02-18T18:54:22Z
  name: game-config-3
  namespace: default
  resourceVersion: "530"
  selflink: /api/v1/namespaces/default/configmaps/game-config-3
  uid: 05f8da22-d671-11e5-8cd0-68f728db1985

```

21.2.3. リテラル値からの作成

ConfigMap にリテラル値を指定することもできます。 **--from-literal** オプションは、リテラル値をコマンドラインに直接指定できる **key=value** 構文を取ります。

1. リテラル値を指定して **ConfigMap** を作成します。

```

$ oc create configmap special-config \
  --from-literal=special.how=very \
  --from-literal=special.type=charm

```

2. 結果を確認します。

```

$ oc get configmaps special-config -o yaml

apiVersion: v1
data:
  special.how: very
  special.type: charm
kind: ConfigMap
metadata:
  creationTimestamp: 2016-02-18T19:14:38Z
  name: special-config
  namespace: default
  resourceVersion: "651"
  selflink: /api/v1/namespaces/default/configmaps/special-config
  uid: dadce046-d673-11e5-8cd0-68f728db1985

```

21.3. ユースケース: POD での CONFIGMAP の使用

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。

21.3.1. 環境変数での使用

ConfigMaps は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で環境変数を設定したりできます。例として、以下の **ConfigMaps** 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

```

```
data:
  special.how: very ❷
  special.type: charm ❸
```

❶ ConfigMap の名前です。

❷❸ 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 ❶
  namespace: default
data:
  log_level: INFO ❷
```

❶ ConfigMap の名前です。

❷ 注入する環境変数

configMapKeyRef セクションを使用して、Pod 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: ❶
        - name: SPECIAL_LEVEL_KEY
          valueFrom:
            configMapKeyRef:
              name: special-config ❷
              key: special.how ❸
        - name: SPECIAL_TYPE_KEY
          valueFrom:
            configMapKeyRef:
              name: special-config ❹
              key: special.type ❺
              optional: true ❻
      envFrom: ❼
        - configMapRef:
            name: env-config ❽
  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 4 特定の環境変数のプルに使用する **ConfigMap** の名前です。
- 3 5 **ConfigMap** からプルする環境変数です。
- 6 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。
- 7 **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。
- 8 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、その出力には以下の行が含まれます。

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

21.3.2. コマンドライン引数の設定

ConfigMap は、コンテナのコマンドまたは引数の値を設定するために使用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。以下の **ConfigMaps** について見てください。

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

値をコマンドラインに挿入するには、[環境変数での使用](#) のユースケースで説明されている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)" ]
    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
```

この Pod が実行されると、**test-container** コンテナからの出力は以下のようになります。

```
very charm
```

21.3.3. ボリュームでの使用

ConfigMap はボリュームで使用することもできます。以下の **ConfigMap** の例に戻りましょう。

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

ボリュームでこの **ConfigMap** を使用方法として2つの異なるオプションがあります。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
      restartPolicy: Never
```

この Pod が実行されると出力は以下のようになります。

```
very
```

ConfigMap キーが展開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
  restartPolicy: Never

```

この Pod が実行されると出力は以下のようになります。

```
very
```

21.4. REDIS の設定例

実際の使用例として、**ConfigMap** を使用して Redis を設定することができます。推奨の設定で Redis を挿入して Redis をキャッシュとして使用するには、Redis 設定ファイルに以下を含めるようにしてください。

```

maxmemory 2mb
maxmemory-policy allkeys-lru

```

設定ファイルが `example-files/redis/redis-config` にある場合、これを使って **ConfigMap** を作成します。

1. 設定ファイルを指定して **ConfigMap** を作成します。

```

$ oc create configmap example-redis-config \
  --from-file=example-files/redis/redis-config

```

2. 結果を確認します。

```

$ oc get configmap example-redis-config -o yaml

apiVersion: v1
data:
  redis-config: |
    maxmemory 2mb
    maxmemory-policy allkeys-lru
kind: ConfigMap
metadata:
  creationTimestamp: 2016-04-06T05:53:07Z
  name: example-redis-config

```



```
namespace: default
resourceVersion: "2985"
selflink: /api/v1/namespaces/default/configmaps/example-redis-config
uid: d65739c1-fbbb-11e5-8a72-68f728db1985
```

ここで、この **ConfigMap** を使用する Pod を作成します。

1. 以下のような Pod 定義を作成し、これを **redis-pod.yaml** などのファイルに保存します。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: redis
spec:
  containers:
  - name: redis
    image: kubernetes/redis:v1
    env:
    - name: MASTER
      value: "true"
    ports:
    - containerPort: 6379
  resources:
    limits:
      cpu: "0.1"
  volumeMounts:
  - mountPath: /redis-master-data
    name: data
  - mountPath: /redis-master
    name: config
  volumes:
  - name: data
    emptyDir: {}
  - name: config
    configMap:
      name: example-redis-config
      items:
      - key: redis-config
        path: redis.conf
```

2. Pod を作成します。

```
$ oc create -f redis-pod.yaml
```

新規に作成された Pod には、**example-redis-config ConfigMap** の **redis-config** キーを **redis.conf** というファイルに置く **ConfigMap** ポリリュームがあります。このポリリュームは Redis コンテナの **/redis-master** ディレクトリーにマウントされ、設定ファイルを **/redis-master/redis.conf** に配置します。ここでイメージがマスターの Redis 設定ファイルを検索します。

この Pod に対して **oc exec** を実行し、**redis-cli** ツールを実行する場合、設定が正常に適用されたことを確認できます。

```
$ oc exec -it redis redis-cli
127.0.0.1:6379> CONFIG GET maxmemory
1) "maxmemory"
```

```
2) "2097152"  
127.0.0.1:6379> CONFIG GET maxmemory-policy  
1) "maxmemory-policy"  
2) "allkeys-lru"
```

21.5. 制約

ConfigMap は、それらが Pod で使用される前に作成される必要があります。コントローラーは設定データが欠落している場合にもそれを容認するように作成できます。個別のケースについては、**ConfigMap** で設定された個々のコンポーネントを確認してください。

ConfigMap オブジェクトはプロジェクトにあります。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 **ConfigMap** 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)。

第22章 DOWNWARD API

22.1. 概要

Downward API は、OpenShift Container Platform に結合せずにコンテナが API オブジェクトについての情報を使用できるメカニズムです。この情報には、Pod の名前、namespace およびリソース値が含まれます。コンテナは、環境変数またはボリュームプラグインを使用して Downward API から情報を使用できます。

22.2. フィールドの選択

Pod 内のフィールドは、**FieldRef** API タイプを使用して選択されます。**FieldRef** には 2 つのフィールドが含まれます。

フィールド	説明
fieldPath	Pod に関連して選択するフィールドのパスです。
apiVersion	fieldPath セレクターの解釈に使用する API バージョンです。

現時点で v1 API の有効なセレクターには以下が含まれます。

セレクター	説明
metadata.name	Pod の名前です。これは環境変数およびボリュームでサポートされています。
metadata.namespace	Pod の namespace です。これは環境変数およびボリュームでサポートされています。
metadata.labels	Pod のラベルです。これはボリュームでのみサポートされ、環境変数ではサポートされていません。
metadata.annotations	Pod のアノテーションです。これはボリュームでのみサポートされ、環境変数ではサポートされていません。
status.podIP	Pod の IP です。これは環境変数でのみサポートされ、ボリュームではサポートされていません。

apiVersion フィールドです。指定されていない場合は、対象の Pod テンプレートの API バージョンにデフォルト設定されます。

22.3. DOWNWARD API を使用したコンテナ値の使用

22.3.1. 環境変数の使用

Downward API を使用するための1つのメカニズムとして、コンテナの環境変数を使用することができます。**EnvVar** タイプの **valueFrom** フィールド (タイプは **EnvVarSource**) は、変数の値が **value** フィールドで指定されるリテラル値ではなく、**FieldRef** ソースからの値になるように指定するために使用されます。今後は追加のソースがサポートされる可能性があります。現時点では、ソースの **fieldRef** フィールドは Downward API からフィールドを選択するために使用されます。

この方法で使用できるのは Pod の定数属性のみです。環境変数を使用してサポートされるフィールドには、以下が含まれます。

- Pod の名前
- Pod の namespace

1. **pod.yaml** ファイルを作成します。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: dapi-env-test-pod
spec:
  containers:
  - name: env-test-container
    image: gcr.io/google_containers/busybox
    command: ["/bin/sh", "-c", "env"]
    env:
    - name: MY_POD_NAME
      valueFrom:
        fieldRef:
          fieldPath: metadata.name
    - name: MY_POD_NAMESPACE
      valueFrom:
        fieldRef:
          fieldPath: metadata.namespace
  restartPolicy: Never
```

2. **pod.yaml** ファイルから Pod を作成します。

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

3. コンテナのログで **MY_POD_NAME** および **MY_POD_NAMESPACE** の値を確認します。

```
$ oc logs -p dapi-env-test-pod
```

22.3.2. ボリュームプラグインの使用

Downward API を使用するもう1つのメカニズムとしてボリュームプラグインを使用することができます。Downward API ボリュームプラグインは、ファイルに展開される設定済みのフィールドを使ってボリュームを作成します。**VolumeSource** API オブジェクトの **metadata** フィールドはこのボリュームを設定するために使用されます。プラグインは以下のフィールドをサポートします。

- Pod の名前
- Pod の namespace

- Pod のアノテーション
- Pod のラベル

例22.1 Downward API ボリュームプラグイン設定

```
spec:
  volumes:
  - name: podinfo
    downwardAPI: ❶
    items: ❷
    -name: "labels" ❸
    fieldRef:
      fieldPath: metadata.labels ❹
```

- ❶ ボリュームソースの **metadata** フィールドは Downward API ボリュームを設定します。
- ❷ **items** フィールドはボリュームに展開するフィールドの一覧を保持します。
- ❸ フィールドを展開するファイルの名前です。
- ❹ 展開するフィールドのセレクターです。

以下は例になります。

1. **volume-pod.yaml** ファイルを作成します。

```
kind: Pod
apiVersion: v1
metadata:
  labels:
    zone: us-east-coast
    cluster: downward-api-test-cluster1
    rack: rack-123
  name: dapi-volume-test-pod
  annotations:
    annotation1: "345"
    annotation2: "456"
spec:
  containers:
  - name: volume-test-container
    image: gcr.io/google_containers/busybox
    command: ["sh", "-c", "cat /tmp/etc/pod_labels /tmp/etc/pod_annotations"]
    volumeMounts:
    - name: podinfo
      mountPath: /tmp/etc
      readOnly: false
  volumes:
  - name: podinfo
    downwardAPI:
      defaultMode: 420
    items:
    - fieldRef:
```

```

    fieldPath: metadata.name
  path: pod_name
- fieldRef:
  fieldPath: metadata.namespace
  path: pod_namespace
- fieldRef:
  fieldPath: metadata.labels
  path: pod_labels
- fieldRef:
  fieldPath: metadata.annotations
  path: pod_annotations
restartPolicy: Never

```

2. **volume-pod.yaml** ファイルから Pod を作成します。

```
$ oc create -f volume-pod.yaml
```

3. コンテナのログを確認し、設定されたフィールドの有無を確認します。

```

$ oc logs -p dapi-volume-test-pod
cluster=downward-api-test-cluster1
rack=rack-123
zone=us-east-coast
annotation1=345
annotation2=456
kubernetes.io/config.source=api

```

22.4. DOWNWARD API を使用したコンテナリソースの使用

Pod の作成時に、Downward API を使用してコンピューティングリソースの要求および制限についての情報を挿入し、イメージおよびアプリケーションの作成者が特定の環境用のイメージを適切に作成できるようにします。

これは、[環境変数](#) および [ボリュームプラグイン](#) のいずれの方法で実行できます。

22.4.1. 環境変数の使用

1. Pod 設定の作成時に、**spec.container** フィールド内の **resources** フィールドの内容に対応する環境変数を指定します。

```

....
spec:
  containers:
  - name: test-container
    image: gcr.io/google_containers/busybox:1.24
    command: [ "/bin/sh", "-c", "env" ]
    resources:
      requests:
        memory: "32Mi"
        cpu: "125m"
      limits:
        memory: "64Mi"
        cpu: "250m"
    env:

```

```

- name: MY_CPU_REQUEST
  valueFrom:
    resourceFieldRef:
      resource: requests.cpu
- name: MY_CPU_LIMIT
  valueFrom:
    resourceFieldRef:
      resource: limits.cpu
- name: MY_MEM_REQUEST
  valueFrom:
    resourceFieldRef:
      resource: requests.memory
- name: MY_MEM_LIMIT
  valueFrom:
    resourceFieldRef:
      resource: limits.memory
....

```

リソース制限がコンテナ設定に含まれていない場合、Downward API はデフォルトでノードの CPU およびメモリーの割り当て可能な値に設定されます。

2. **pod.yaml** ファイルから Pod を作成します。

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

22.4.2. ボリュームプラグインの使用

1. Pod 設定の作成時に、**spec.volumes.downwardAPI.items** フィールドを使用して **spec.resources** フィールドに対応する必要なリソースを記述します。

```

....
spec:
  containers:
    - name: client-container
      image: gcr.io/google_containers/busybox:1.24
      command: ["sh", "-c", "while true; do echo; if [[ -e /etc/cpu_limit ]]; then cat /etc/cpu_limit;
fi; if [[ -e /etc/cpu_request ]]; then cat /etc/cpu_request; fi; if [[ -e /etc/mem_limit ]]; then cat
/etc/mem_limit; fi; if [[ -e /etc/mem_request ]]; then cat /etc/mem_request; fi; sleep 5; done"]
      resources:
        requests:
          memory: "32Mi"
          cpu: "125m"
        limits:
          memory: "64Mi"
          cpu: "250m"
      volumeMounts:
        - name: podinfo
          mountPath: /etc
          readOnly: false
  volumes:
    - name: podinfo
      downwardAPI:
        items:
          - path: "cpu_limit"
            resourceFieldRef:

```

```

        containerName: client-container
        resource: limits.cpu
      - path: "cpu_request"
        resourceFieldRef:
          containerName: client-container
          resource: requests.cpu
      - path: "mem_limit"
        resourceFieldRef:
          containerName: client-container
          resource: limits.memory
      - path: "mem_request"
        resourceFieldRef:
          containerName: client-container
          resource: requests.memory
    ....

```

リソース制限がコンテナ設定に含まれていない場合、Downward API はデフォルトでノードの CPU およびメモリーの割り当て可能な値に設定されます。

2. **volume-pod.yaml** ファイルから Pod を作成します。

```
$ oc create -f volume-pod.yaml
```

22.5. DOWNWARD API を使用したシークレットの使用

Pod の作成時に、Downward API を使用してシークレットを挿入し、イメージおよびアプリケーションの作成者が特定の環境用のイメージを作成できるようにできます。

22.5.1. 環境変数の使用

1. **secret.yaml** ファイルを作成します。

```

apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: mysecret
data:
  password: cGFzc3dvcmQ=
  username: ZGV2ZWxvcGVy
type: kubernetes.io/basic-auth

```

2. **secret.yaml** ファイルから **Secret** を作成します。

```
oc create -f secret.yaml
```

3. 上記の **Secret** から **username** フィールドを参照する **pod.yaml** ファイルを作成します。

```

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

```



```

image: gcr.io/google_containers/busybox
command: [ "/bin/sh", "-c", "env" ]
env:
  - name: MY_SECRET_USERNAME
    valueFrom:
      secretKeyRef:
        name: mysecret
        key: username
restartPolicy: Never

```

4. **pod.yaml** ファイルから Pod を作成します。

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

5. コンテナのログで **MY_SECRET_USERNAME** の値を確認します。

```
$ oc logs -p dapi-env-test-pod
```

22.6. DOWNWARD API を使用した CONFIGMAP の使用

Pod の作成時に、Downward API を使用して ConfigMap 値を挿入し、イメージおよびアプリケーションの作成者が特定の環境用のイメージを作成することができます。

22.6.1. 環境変数の使用

1. **configmap.yaml** ファイルを作成します。

```

apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  name: myconfigmap
data:
  mykey: myvalue

```

2. **configmap.yaml** ファイルから **ConfigMap** を作成します。

```
oc create -f configmap.yaml
```

3. 上記の **ConfigMap** を参照する **pod.yaml** ファイルを作成します。

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: dapi-env-test-pod
spec:
  containers:
    - name: env-test-container
      image: gcr.io/google_containers/busybox
      command: [ "/bin/sh", "-c", "env" ]
      env:
        - name: MY_CONFIGMAP_VALUE
          valueFrom:
            configMapKeyRef:

```

```
name: myconfigmap
key: mykey
restartPolicy: Never
```

4. **pod.yaml** ファイルから Pod を作成します。

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

5. コンテナのログで **MY_CONFIGMAP_VALUE** の値を確認します。

```
$ oc logs -p dapi-env-test-pod
```

22.7. 環境変数の参照

Pod の作成時に、**\$()** 構文を使用して事前に定義された環境変数の値を参照できます。環境変数の参照が解決されない場合、値は提供された文字列のままになります。

22.7.1. 環境変数の参照の使用

1. 既存の **environment variable** を参照する **pod.yaml** ファイルを作成します。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: dapi-env-test-pod
spec:
  containers:
  - name: env-test-container
    image: gcr.io/google_containers/busybox
    command: [ "/bin/sh", "-c", "env" ]
    env:
    - name: MY_EXISTING_ENV
      value: my_value
    - name: MY_ENV_VAR_REF_ENV
      value: $(MY_EXISTING_ENV)
  restartPolicy: Never
```

2. **pod.yaml** ファイルから Pod を作成します。

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

3. コンテナのログで **MY_ENV_VAR_REF_ENV** 値を確認します。

```
$ oc logs -p dapi-env-test-pod
```

22.7.2. 環境変数の参照のエスケープ

Pod の作成時に、二重ドル記号を使用して環境変数の参照をエスケープできます。次に値は指定された値の単一ドル記号のバージョンに設定されます。

1. 既存の **environment variable** を参照する **pod.yaml** ファイルを作成します。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: dapi-env-test-pod
spec:
  containers:
  - name: env-test-container
    image: gcr.io/google_containers/busybox
    command: [ "/bin/sh", "-c", "env" ]
    env:
    - name: MY_NEW_ENV
      value: $$$(SOME_OTHER_ENV)
  restartPolicy: Never
```

2. **pod.yaml** ファイルから Pod を作成します。

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

3. コンテナのログで **MY_NEW_ENV** 値を確認します。

```
$ oc logs -p dapi-env-test-pod
```

第23章 PROJECTED ボリューム

23.1. 概要

Projected ボリューム は、いくつかの既存の [ボリュームソース](#) を同じディレクトリーにマップします。

現時点で、以下のタイプのボリュームソースを展開できます。

- [シークレット](#)
- [Config Map](#)
- [Downward API](#)



注記

すべてのソースは Pod と同じ namespace に置かれる必要があります。

Projected ボリュームはこれらのボリュームソースの任意の組み合わせを単一ディレクトリーにマップし、ユーザーの以下の実行を可能にします。

- 単一ボリュームを、複数のシークレットのキー、configmap、および Downward API 情報で自動的に設定し、各種の情報ソースで単一ディレクトリーを合成できるようにします。
- 各項目のパスを明示的に指定して、単一ボリュームを複数シークレットのキー、configmap、および Downward API 情報で設定し、ユーザーがボリュームの内容を完全に制御できるようにします。

23.2. シナリオ例

以下の一般的なシナリオは、展開されるプロジェクトを使用する方法について示しています。

- **ConfigMap、シークレット、Downward API** Projected ボリュームを使用すると、パスワードが含まれる設定データでコンテナをデプロイできます。これらのリソースを使用するアプリケーションは OpenStack を Kubernetes にデプロイする可能性があります。設定データは、サービスが実稼働用またはテストで使用されるかによって異なった方法でアSEMBルされる必要がある可能性があります。Pod に実稼働またはテストのラベルが付けられている場合、Downward API セレクター **metadata.labels** を使用して適切な OpenStack 設定を生成できます。
- **ConfigMap + シークレット** Projected ボリュームにより、設定データおよびパスワードを使用してコンテナをデプロイできます。たとえば、暗号化された機密タスクを Vault パスワードファイルを使用して復号化して、configmap として保存された Ansible Playbook を実行することができます。
- **ConfigMap + Downward API** Projected ボリュームにより、Pod 名 (**metadata.name** セレクターで選択可能) を含む設定を生成できます。このアプリケーションは IP トラッキングを使用せずに簡単にソースを判別できるよう要求と共に Pod 名を渡すことができます。
- **シークレット + Downward API** Projected ボリュームにより、Pod の namespace (**metadata.namespace** セレクターで選択可能) を暗号化するためのパブリックキーとしてシークレットを使用できます。この例では、オペレーターはこのアプリケーションを使用し、暗号化されたトランスポートを使用せずに namespace 情報を安全に送信できるようになります。

23.3. POD 仕様の例

以下は、Projected ボリュームを作成するための Pod 仕様の例です。

例23.1 シークレット、Downward API および configmap を含む Pod

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: volume-test
spec:
  containers:
  - name: container-test
    image: busybox
    volumeMounts: ①
    - name: all-in-one
      mountPath: "/projected-volume" ②
      readOnly: true ③
  volumes: ④
  - name: all-in-one ⑤
    projected:
      defaultMode: 0400 ⑥
      sources:
      - secret:
          name: mysecret ⑦
          items:
          - key: username
            path: my-group/my-username ⑧
      - downwardAPI: ⑨
          items:
          - path: "labels"
            fieldRef:
              fieldPath: metadata.labels
          - path: "cpu_limit"
            resourceFieldRef:
              containerName: container-test
              resource: limits.cpu
      - configMap: ⑩
          name: myconfigmap
          items:
          - key: config
            path: my-group/my-config
            mode: 0777 ⑪

```

- ① シークレットを必要とする各コンテナの **volumeMounts** セクションを追加します。
- ② シークレットが表示される未使用ディレクトリーのパスを指定します。
- ③ **readOnly** を **true** に設定します。
- ④ それぞれの Projected ボリュームソースを一覧表示するために **volumes** ブロックを追加します。
- ⑤ ボリュームの名前を指定します。

- 6 ファイルに実行パーミッションを設定します。
- 7 シークレットを追加します。シークレットオブジェクトの名前を追加します。使用する必要のあるそれぞれのシークレットは一覧表示される必要があります。
- 8 **mountPath** の下にシークレットへのパスを指定します。ここでシークレットファイルは **/projected-volume/my-group/my-config** に置かれます。
- 9 Downward API ソースを追加します。
- 10 ConfigMap ソースを追加します。
- 11 特定の展開におけるモードを設定します。



注記

Pod に複数のコンテナがある場合、それぞれのコンテナには **volumeMounts** セクションが必要ですが、1つの **volumes** セクションのみが必要になります。

例23.2 デフォルト以外のパーミッションモデルが設定された複数シークレットを含む Pod

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: volume-test
spec:
  containers:
  - name: container-test
    image: busybox
    volumeMounts:
    - name: all-in-one
      mountPath: "/projected-volume"
      readOnly: true
  volumes:
  - name: all-in-one
    projected:
      defaultMode: 0755
      sources:
      - secret:
          name: mysecret
          items:
          - key: username
            path: my-group/my-username
      - secret:
          name: mysecret2
          items:
          - key: password
            path: my-group/my-password
            mode: 511

```



注記

defaultMode は展開されるレベルでのみ指定でき、各ボリュームソースには指定されません。ただし、上記のように個々の展開についての **mode** を明示的に指定できます。

23.4. パスについての留意事項

Projected ボリュームを作成する際に、ボリュームファイルのパスに関連する以下の状況について見てみましょう。

設定されるパスが同一である場合のキー間の競合

複数のキーを同じパスで設定する場合、Pod 仕様は有効な仕様として受け入れられません。以下の例では、**mysecret** および **myconfigmap** に指定されるパスは同じです。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: volume-test
spec:
  containers:
  - name: container-test
    image: busybox
    volumeMounts:
    - name: all-in-one
      mountPath: "/projected-volume"
      readOnly: true
  volumes:
  - name: all-in-one
    projected:
      sources:
      - secret:
          name: mysecret
          items:
          - key: username
            path: my-group/data
      - configMap:
          name: myconfigmap
          items:
          - key: config
            path: my-group/data
```

設定されたパスのないキー間の競合

上記のシナリオの場合と同様に、実行時の検証が実行される唯一のタイミングはすべてのパスが Pod の作成時に認識される時です。それ以外の場合は、競合の発生時に指定された最新のリソースがこれより前のすべてのものを上書きします (これは Pod 作成後に更新されるリソースについても同様です)。

1つのパスが明示的なパスであり、もう1つのパスが自動的に展開されるパスである場合の競合

自動的に展開されるデータに一致するユーザー指定パスによって競合が生じる場合、前述のように後からのリソースがこれより前のすべてのものを上書きします。

23.5. POD の PROJECTED ボリュームの設定

以下の例は、既存のシークレットボリュームをマウントするために Projected ボリュームを使用する方法を示しています。

以下の手順は、ローカルファイルからユーザー名およびパスワードの **シークレット** を作成するために実行できます。その後、シークレットを同じ共有ディレクトリーにマウントするために Projected ボリュームを使用して1つのコンテナを実行する Pod を作成します。

1. シークレットが含まれるファイルを作成します。
以下に例を示します。

```
$ nano secret.yaml
```

以下を入力し、パスワードおよびユーザー情報を適宜置き換えます。

```
apiVersion: v1
kind: Secret
metadata:
  name: mysecret
type: Opaque
data:
  pass: MWYyZDFIMmU2N2Rm
  user: YWRtaW4=
```

user および **pass** の値には、**base64** でエンコーディングされた任意の有効な文字列を使用できます。ここで使用される例は base64 でエンコーディングされた値 (**user: admin**、**pass:1f2d1e2e67df**) になります。

```
$ echo -n "admin" | base64
YWRtaW4=
$ echo -n "1f2d1e2e67df" | base64
MWYyZDFIMmU2N2Rm
```

2. 以下のコマンドを使用してシークレットを作成します。

```
$ oc create -f <secrets-filename>
```

以下に例を示します。

```
$ oc create -f secret.yaml
secret "mysecret" created
```

3. シークレットが以下のコマンドを使用して作成されていることを確認できます。

```
$ oc get secret <secret-name>
$ oc get secret <secret-name> -o yaml
```

以下に例を示します。

```
$ oc get secret mysecret
NAME     TYPE     DATA  AGE
myscret  Opaque   2      17h
```

```
oc get secret mysecret -o yaml
```



```

apiVersion: v1
data:
  pass: MWYyZDFIMmU2N2Rm
  user: YWRtaW4=
kind: Secret
metadata:
  creationTimestamp: 2017-05-30T20:21:38Z
  name: mysecret
  namespace: default
  resourceVersion: "2107"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/secrets/mysecret
  uid: 959e0424-4575-11e7-9f97-fa163e4bd54c
type: Opaque

```

4. **volumes** セクションが含まれる 以下のような Pod 設定ファイルを作成します。

```

apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: test-projected-volume
spec:
  containers:
  - name: test-projected-volume
    image: busybox
    args:
    - sleep
    - "86400"
    volumeMounts:
    - name: all-in-one
      mountPath: "/projected-volume"
      readOnly: true
  volumes:
  - name: all-in-one
    projected:
      sources:
      - secret:
          name: user
      - secret:
          name: pass

```

5. 設定ファイルから Pod を作成します。

```
$ oc create -f <your_yaml_file>.yaml
```

以下に例を示します。

```
$ oc create -f secret-pod.yaml
pod "test-projected-volume" created
```

6. Pod コンテナが実行中であることを確認してから、Pod への変更を確認します。

```
$ oc get pod <name>
```

出力は以下のようになります。

```
$ oc get pod test-projected-volume
NAME             READY   STATUS    RESTARTS   AGE
test-projected-volume 1/1     Running   0           14s
```

- 別のターミナルで、**oc exec コマンド** を使用し、実行中のコンテナに対してシェルを開きます。

```
$ oc exec -it <pod> <command>
```

以下に例を示します。

```
$ oc exec -it test-projected-volume -- /bin/sh
```

- シェルで、**projected-volumes** ディレクトリーに展開されるソースが含まれることを確認します。

```
/ # ls
bin          home        root        tmp
dev          proc        run         usr
etc          projected-volume sys         var
```

第24章 DAEMONSET の使用

24.1. 概要

daemonset は、OpenShift Container Platform クラスター内の特定の、またはすべてのノードで Pod のレプリカを実行するために使用できます。

daemonset を使用して共有ストレージを作成し、クラスターのすべてのノードでロギング Pod を実行するか、またはすべてのノードでモニターエージェントをデプロイします。

セキュリティ上の理由から、クラスター管理者のみが DaemonSet を作成できます。(ユーザーへの [Daemonset パーミッションの付与](#))

daemonset についての詳細は、[Kubernetes ドキュメント](#) を参照してください。

重要

Daemonset のスケジューリングにはプロジェクトのデフォルトノードセレクターとの互換性がありません。これを無効にしない場合、daemonset はデフォルトのノードセレクターとのマージによって制限されます。これにより、マージされたノードセレクターで選択解除されたノードで Pod が頻繁に再作成されるようになり、クラスターに不要な負荷が加わります。

そのため、以下に留意してください。

- DaemonSet の使用を開始する前に、namespace のアノテーション **openshift.io/node-selector** を空の文字列に設定することで、namespace のプロジェクトスコープのデフォルトのノードセレクターを無効にします。

```
# oc patch namespace myproject -p \
  '{"metadata": {"annotations": {"openshift.io/node-selector": ""}}}'
```

- 新規プロジェクトを作成している場合、**oc adm new-project --node-selector=""** を使用してデフォルトのノードセレクターを上書きします。

24.2. DAEMONSET の作成

daemonset の作成時に、**nodeSelector** フィールドは daemonset がレプリカをデプロイする必要のあるノードを指定するために使用されます。

1. daemonset yaml ファイルを定義します。

```
apiVersion: extensions/v1beta1
kind: DaemonSet
metadata:
  name: hello-daemonset
spec:
  selector:
    matchLabels:
      name: hello-daemonset ①
  template:
    metadata:
      labels:
        name: hello-daemonset ②
```

```
spec:
  nodeSelector: ③
    type: infra
  containers:
  - image: openshift/hello-openshift
    imagePullPolicy: Always
    name: registry
    ports:
    - containerPort: 80
      protocol: TCP
    resources: {}
    terminationMessagePath: /dev/termination-log
  serviceAccount: default
  terminationGracePeriodSeconds: 10
```

- ① daemonset に属する Pod を判別するラベルセクターです。
- ② Pod テンプレートのラベルセクターです。上記のラベルセクターに一致している必要があります。
- ③ Pod レプリカがデプロイされる必要のあるノードを判別するノードセクターです。

2. daemonset オブジェクトを作成します。

```
oc create -f daemonset.yaml
```

3. Pod が作成されていることを確認し、各 Pod に Pod レプリカがあることを確認するには、以下を実行します。

a. daemonset Pod を検索します。

```
$ oc get pods
hello-daemonset-cx6md 1/1    Running 0    2m
hello-daemonset-e3md9 1/1    Running 0    2m
```

b. Pod がノードに配置されていることを確認するために Pod を表示します。

```
$ oc describe pod/hello-daemonset-cx6md|grep Node
Node:    openshift-node01.hostname.com/10.14.20.134
$ oc describe pod/hello-daemonset-e3md9|grep Node
Node:    openshift-node02.hostname.com/10.14.20.137
```



重要

- DaemonSet の Pod テンプレートを更新しても、既存の Pod レプリカには影響はありません。
- DaemonSet を削除してから、異なるテンプレートと同じラベルセクターを使用して新規の DaemonSet を作成する場合に、既存の Pod レプリカを、ラベルが一致していると認識するため、既存の Pod レプリカは更新されず、Pod テンプレートで一致しない場合でも新しいレプリカが作成されます。
- ノードのラベルを変更する場合には、DaemonSet は新しいラベルと一致するノードに Pod を追加し、新しいラベルと一致しないノードから Pod を削除します。

DaemonSet を更新するには、以前のレプリカまたはノードを削除して新規の pod レプリカを強制的に作成します。

第25章 POD の自動スケーリング

25.1. 概要

HorizontalPodAutoscaler オブジェクトで定義される Horizontal Pod Autoscaler は、レプリケーションコントローラーに属する Pod から収集されるメトリクスまたはデプロイメント設定に基づいて、システムがレプリケーションコントローラーまたはデプロイメント設定のスケールの増減を自動的に設定する方法を指定します。

25.2. HORIZONTAL POD AUTOSCALER の要件

Horizontal Pod Autoscaler を使用するには、OpenShift Container Platform メトリクスサーバーをインストールする必要があります。

```
$ ansible-playbook \
  /usr/share/ansible/openshift-ansible/playbooks/metrics-server/config.yml \
  -e openshift_metrics_server_install=true
```

以下を実行して、サーバーが正常にインストールされていることを確認できます。

```
$ oc adm top node
$ oc adm top pod
```

これらのコマンドについての追加情報は、[ノードの表示](#) および [Pod の表示](#) を参照してください。

25.3. サポートされるメトリクス

以下のメトリクスは Horizontal Pod Autoscaler でサポートされています。

表25.1 メトリクス

メトリクス	説明	API バージョン
CPU の使用率	要求される CPU のパーセンテージ	autoscaling/v1、autoscaling/v2beta1
メモリーの使用率	要求されるメモリーの割合	autoscaling/v2beta1

25.4. 自動スケーリング

Horizontal Pod Autoscaler を作成することで、実行する Pod の最小数と最大数を指定するだけでなく、Pod がターゲットに設定する [CPU の使用率](#) または [メモリー使用率](#) を指定することができます。

Horizontal Pod Autoscaler の作成後に、これは Heapster で Pod のメトリクスのクエリーを試行します。Heapster が初期メトリクスを取得するまでに1分から2分の時間がかかる場合があります。

メトリクスが Heapster で利用可能になると、Horizontal Pod Autoscaler は必要なメトリクスの使用率に対する現在のメトリクスの使用率の割合を計算し、随時スケールアップまたはスケールダウンを実行します。スケーリングは一定間隔で実行されますが、メトリクスが Heapster に移されるまでに1分から2分の時間がかかる場合があります。

レプリケーションコントローラーの場合、このスケーリングはレプリケーションコントローラーのレプリカに直接対応します。デプロイメント設定の場合、スケーリングはデプロイメント設定のレプリカ数に直接対応します。自動スケーリングは **Complete** フェーズの最新デプロイメントにのみ適用されることに注意してください。

OpenShift Container Platform はリソースに自動的に対応し、起動時などのリソースの使用が急増した場合など必要のない自動スケーリングを防ぎます。 **unready** 状態の Pod には、スケールアップ時の使用率が **0 CPU** と指定され、Autoscaler はスケールダウン時にはこれらの Pod を無視します。既知のメトリクスのない Pod にはスケールアップ時の使用率が **0% CPU**、スケールダウン時に **100% CPU** となります。これにより、HPA の決定時に安定性が増します。この機能を使用するには、 [readiness チェック](#) を設定して新規 Pod が使用可能であるかどうかを判別します。

25.4.1. CPU 使用率の自動スケーリング

CPU 使用率について自動スケーリングを行う際に、 **oc autoscale** コマンドを使用し、実行する必要がある Pod の最大数と Pod がターゲットとして設定する必要がある平均 CPU 使用率を指定することができます。オプションとして Pod の最小数と Pod がターゲットとする平均の CPU 使用率を指定できます。指定しない場合は、OpenShift Container Platform サーバーからのデフォルト値が指定されません。

以下に例を示します。

```
$ oc autoscale dc/frontend --max 10 --cpu-percent=80
deploymentconfig "frontend" autoscaled
```

このサンプルコマンドにより、以下の定義を持つ既存の DeploymentConfig の Horizontal Pod Autoscaler が作成されます。

Horizontal Pod Autoscaler オブジェクト定義

```
apiVersion: autoscaling/v1
kind: HorizontalPodAutoscaler
metadata:
  name: frontend ①
spec:
  scaleTargetRef:
    apiVersion: apps.openshift.io/v1 ②
    kind: DeploymentConfig ③
    name: frontend ④
    subresource: scale
  minReplicas: 1 ⑤
  maxReplicas: 10 ⑥
  targetCPUUtilizationPercentage: 80 ⑦
```

① この Horizontal Pod Autoscaler オブジェクトの名前。

② スケーリングするオブジェクトの API バージョン:

- ReplicationController については、 **v1** を使用します。
- DeploymentConfig については、 **apps.openshift.io/v1** を使用します。

③ スケーリングするオブジェクトの種類 (**ReplicationController** または **DeploymentConfig** のいずれか)。

- 4 スケーリングする既存オブジェクトの名前。
- 5 スケールダウン時のレプリカの最小数。デフォルトは **1** です。
- 6 スケールアップ時のレプリカの最大数。
- 7 各 Pod が使用していることが期待される要求された CPU のパーセンテージ。

または、**oc autoscale** コマンドは Horizontal Pod Autoscaler の **v2beta1** バージョンを使用する際に以下の定義を使用して Horizontal Pod Autoscaler を作成します。

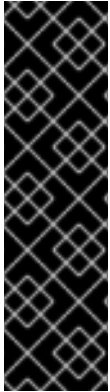
```
apiVersion: autoscaling/v2beta1
kind: HorizontalPodAutoscaler
metadata:
  name: hpa-resource-metrics-cpu 1
spec:
  scaleTargetRef:
    apiVersion: v1 2
    kind: ReplicationController 3
    name: hello-hpa-cpu 4
  minReplicas: 1 5
  maxReplicas: 10 6
  metrics:
  - type: Resource
    resource:
      name: cpu
      targetAverageUtilization: 50 7
```

- 1 この Horizontal Pod Autoscaler オブジェクトの名前。
- 2 スケーリングするオブジェクトの API バージョン:
 - ReplicationController については、**v1** を使用します。
 - DeploymentConfig については、**apps.openshift.io/v1** を使用します。
- 3 スケーリングするオブジェクトの種類 (**ReplicationController** または **DeploymentConfig** のいずれか)。
- 4 スケーリングする既存オブジェクトの名前。
- 5 スケールダウン時のレプリカの最小数。デフォルトは **1** です。
- 6 スケールアップ時のレプリカの最大数。
- 7 各 Pod が使用していることが予想される要求された CPU の平均のパーセンテージ。

25.4.2. メモリー使用率の自動スケーリング

CPU ベースの自動スケーリングとは異なり、メモリーベースの自動スケーリングでは、**oc autoscale** コマンドの代わりに YAML を使用して Autoscaler を指定する必要があります。オプションとして、Pod の最小数および Pod がターゲットとする必要のある平均のメモリー使用率を指定できます。これ

らを指定しない場合は、OpenShift Container Platform サーバーからのデフォルト値がこれらに指定されます。



重要

メモリー使用率の自動スケーリングはテクノロジープレビュー機能として提供されています。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。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についての詳細は、[テクノロジープレビュー機能のサポート範囲](#) を参照してください。



注記

メモリーベースの自動スケーリングは、自動スケーリング API の **v2beta1** バージョンでのみ利用できます。

メモリーベースの自動スケーリングを使用するには、以下を実行します。

1. メモリーベースの自動スケーリングを有効にします。
 - a. クラスターの **master-config.yaml** ファイルに以下を追加します。

```
...
apiServerArguments:
  runtime-config:
    - apis/autoscaling/v2beta1=true
...
```

- b. OpenShift Container Platform サービスを再起動します。

```
$ master-restart api
$ master-restart controllers
```

2. 必要な場合は、スケーリングするオブジェクトの名前を取得します。

```
$ oc get dc
NAME          REVISION  DESIRED  CURRENT  TRIGGERED BY
frontend      1         5        0        config
```

3. 以下を **hpa.yaml** などのファイルに置きます。

```
apiVersion: autoscaling/v2beta1
kind: HorizontalPodAutoscaler
metadata:
  name: hpa-resource-metrics-memory ①
spec:
  scaleTargetRef:
    apiVersion: apps.openshift.io/v1 ②
    kind: DeploymentConfig ③
```

```

name: frontend 4
minReplicas: 2 5
maxReplicas: 10 6
metrics:
- type: Resource
  resource:
    name: memory
    targetAverageUtilization: 50 7

```

- 1** この Horizontal Pod Autoscaler オブジェクトの名前。
- 2** スケーリングするオブジェクトの API バージョン:
 - ReplicationController については、**v1** を使用します。
 - DeploymentConfig については、**apps.openshift.io/v1** を使用します。
- 3** スケーリングするオブジェクトの種類 (**ReplicationController** または **DeploymentConfig** のいずれか)。
- 4** スケーリングする既存オブジェクトの名前。
- 5** スケールダウン時のレプリカの最小数。デフォルトは **1** です。
- 6** スケールアップ時のレプリカの最大数。
- 7** 各 Pod が使用していることが予想される要求されたメモリーの平均のパーセンテージ。

4. 次に上記のファイルから Autoscaler を作成します。

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

重要

メモリーベースの自動スケーリングを機能させるには、メモリー使用量がレプリカ数と比例して増減する必要があります。平均的には以下ようになります。

- レプリカ数が増えると、Pod ごとのメモリー (作業セット) の使用量が全体的に減少します。
- レプリカ数が減ると、Pod ごとのメモリー使用量が全体的に増加します。

OpenShift web コンソールを使用して、アプリケーションのメモリー動作を確認し、メモリーベースの自動スケーリングを使用する前にアプリケーションがそれらの要件を満たしていることを確認します。

25.5. HORIZONTAL POD AUTOSCALER の表示

Horizontal Pod Autoscaler のステータスを表示するには、以下を実行します。

- **oc get** コマンドを使用して CPU 使用率および Pod 制限の情報を表示します。

```

$ oc get hpa/hpa-resource-metrics-cpu
NAME                                REFERENCE                                TARGET  CURRENT  MINPODS

```

```

MAXPODS  AGE
hpa-resource-metrics-cpu  DeploymentConfig/default/frontend/scale  80%   79%   1
10      8d

```

出力には以下が含まれます。

- **Target**。デプロイメント設定で制御されるすべての Pod でターゲットに設定された平均 CPU 使用率です。
 - **Current**。デプロイメント設定で制御されるすべての Pod における現在の CPU 使用率。
 - **Minpods/Maxpods**。Autoscaler で設定できるレプリカの最小数および最大数です。
- Horizontal Pod Autoscaler オブジェクトの詳細情報を参照するには、**oc describe** コマンドを使用します。

```

$ oc describe hpa/hpa-resource-metrics-cpu
Name:                hpa-resource-metrics-cpu
Namespace:           default
Labels:              <none>
CreationTimestamp:   Mon, 26 Oct 2015 21:13:47 -0400
Reference:           DeploymentConfig/default/frontend/scale
Target CPU utilization:  80% ①
Current CPU utilization: 79% ②
Min replicas:         1 ③
Max replicas:         4 ④
ReplicationController pods:  1 current / 1 desired
Conditions: ⑤
  Type                Status Reason                Message
  ----                -
  AbleToScale         True  ReadyForNewScale         the last scale time was sufficiently old
as to warrant a new scale
  ScalingActive       True  ValidMetricFound        the HPA was able to successfully calculate
a replica count from pods metric http_requests
  ScalingLimited      False DesiredWithinRange       the desired replica count is within the
acceptable range
Events:

```

- ① 各 Pod が使用していることが予想される要求されたメモリの平均のパーセンテージ。
- ② デプロイメント設定で制御されるすべての Pod における現在の CPU 使用率。
- ③ スケールダウン時のレプリカの最小数。
- ④ スケールアップ時のレプリカの最大数。
- ⑤ オブジェクトが **v2alpha1** API を使用している場合、**状況条件** が表示されます。

25.5.1. Horizontal Pod Autoscaler の状況条件の表示

状況条件セットを使用して、Horizontal Pod Autoscaler がスケーリングできるかどうかや、現時点でこれがいずれかの方法で制限されているかどうかを判別できます。



注記

Horizontal Pod Autoscaler の状態条件は、自動スケーリング API の **v2beta1** バージョンで利用できます。

以下の状況条件が設定されます。

- **AbleToScale** は Horizontal Pod Autoscaler がスケールをフェッチし、更新できるかどうかや、いずれかのバックオフ条件がスケーリングを防いでいないかどうかを示します。
 - **True** 条件はスケーリングが許可されることを示します。
 - **False** 条件は指定される理由によりスケーリングが許可されないことを示します。
- **ScalingActive** は Horizontal Pod Autoscaler が有効にされており (ターゲットのレプリカ数がゼロでない)、必要なメトリクス (scale) を計算できるかどうかを示します。
 - **True** 条件はメトリクスが適切に機能していることを示します。
 - **False** 条件は通常フェッチするメトリクスに関する問題を示します。
- **ScalingLimited** は、レプリカの最大または最小数に達したために自動スケーリングが許可されないことを示します。
 - **True** 条件は、スケーリングするためにレプリカの最小または最大数を引き上げるか、または引き下げる必要があることを示します。
 - **False** 条件は、要求されたスケーリングが許可されることを示します。

Horizontal Pod Autoscaler に影響を与える条件を表示するには、**oc describe hpa** を使用します。条件は **status.conditions** フィールドに表示されます。

```
$ oc describe hpa cm-test
Name:                cm-test
Namespace:           prom
Labels:              <none>
Annotations:         <none>
CreationTimestamp:   Fri, 16 Jun 2017 18:09:22 +0000
Reference:           ReplicationController/cm-test
Metrics:             ( current / target )
"http_requests" on pods: 66m / 500m
Min replicas:        1
Max replicas:        4
ReplicationController pods: 1 current / 1 desired
Conditions: 1
  Type           Status Reason          Message
  ----           -
  AbleToScale    True   ReadyForNewScale    the last scale time was sufficiently old as to warrant
a new scale
  ScalingActive  True   ValidMetricFound    the HPA was able to successfully calculate a replica
count from pods metric http_request
  ScalingLimited False  DesiredWithinRange  the desired replica count is within the acceptable
range
Events:
```

1 Horizontal Pod Autoscaler の状況メッセージです。

- **AbleToScale** 条件では、HPA がスケールを取得して更新できるか、またバックオフ関連の条件によりスケーリングを防止できるかどうかを指定します。
- **ScalingActive** の条件は、HPA を有効にするか (たとえば、ターゲットのレプリカ数は 0 でないなど)、任意のスケーリングを計算できるかどうかを指定します。False の状態は通常、メトリクスの取得に問題があることを示します。
- **ScalingLimited** の条件は、スケーリングが Horizontal Pod Autoscaler の最大値または最小値で制限されていることを示します。**True** の状態は通常、Horizontal Pod Autoscaler で最小または最大レプリカ数の制限の増減を実行する必要があることを示します。

以下は、スケーリングできない Pod の例です。

```
Conditions:
  Type           Status Reason           Message
  ----           -
  AbleToScale    False  FailedGetScale  the HPA controller was unable to get the target's current
scale: replicationcontrollers/scale.extensions "hello-hpa-cpu" not found
```

以下は、スケーリングに必要なメトリクスを取得できなかった Pod の例です。

```
Conditions:
  Type           Status Reason           Message
  ----           -
  AbleToScale    True   SucceededGetScale  the HPA controller was able to get the target's
current scale
  ScalingActive  False  FailedGetResourceMetric  the HPA was unable to compute the replica
count: unable to get metrics for resource cpu: no metrics returned from heapster
```

以下は、要求される自動スケーリングが要求される最小数よりも小さい場合の Pod の例です。

```
Conditions:
  Type           Status Reason           Message
  ----           -
  AbleToScale    True   ReadyForNewScale  the last scale time was sufficiently old as to warrant
a new scale
  ScalingActive  True   ValidMetricFound  the HPA was able to successfully calculate a replica
count from pods metric http_request
  ScalingLimited False  DesiredWithinRange  the desired replica count is within the acceptable
range
Events:
```

第26章 ボリュームの管理

26.1. 概要

コンテナはデフォルトで永続性がある訳ではありません。再起動時にそれらのコンテンツはクリアされます。ボリュームとは Pod およびコンテナで利用可能なマウントされたファイルシステムのことであり、これらは数多くのホストのローカルまたはネットワーク割り当てストレージのエンドポイントでサポートされる場合があります。

ボリュームのファイルシステムにエラーが含まれないようにし、かつエラーが存在する場合はそれを修復するために、OpenShift Container Platform は **mount** ユーティリティーの前に **fsck** ユーティリティーを起動します。これはボリュームを追加するか、または既存ボリュームを更新する際に実行されます。

最も単純なボリュームタイプは **emptyDir** です。管理者はユーザーによる Pod に自動的に割り当てられる [永続ボリューム](#) の要求を許可することもできます。



注記

emptyDir ボリュームストレージは、FSGroup パラメーターがクラスター管理者によって有効にされている場合は Pod の FSGroup に基づいてクォータで制限できます。

CLI コマンドの **oc set volume** を使用し、[レプリケーションコントローラー](#) や [デプロイメント設定](#) などの Pod テンプレートを持つオブジェクトのボリュームおよびボリュームマウントについて [追加](#)、[更新](#)、または [削除](#) を実行できます。また、Pod または Pod テンプレートを持つオブジェクトのボリュームを [一覧表示](#) することもできます。

26.2. 一般的な CLI の使用方法

oc set volume コマンドは以下の一般的な構文を使用します。

```
$ oc set volume <object_selection> <operation> <mandatory_parameters> <optional_parameters>
```

このトピックでは、**<object_selection>** の **<object_type>/<name>** 形式を後に説明する例で使用しています。ただし、以下のオプションのいずれかを使用できます。

表26.1 オブジェクトの選択

構文	説明	例
<object_type> <name>	タイプ <object_type> の <name> を選択します。	deploymentConfig registry
<object_type>/<name>	タイプ <object_type> の <name> を選択します。	deploymentConfig/registry
<object_type> -- selector=<object_label_selector>	所定のラベルセレクターに一致するタイプ <object_type> のリソースを選択します。	deploymentConfig -- selector="name=registry"

構文	説明	例
<object_type> --all	タイプ <object_type> のすべてのリソースを選択します。	deploymentConfig --all
-f または --filename=<file_name>	リソースを編集するために使用するファイル名、ディレクトリー、または URL です。	-f registry-deployment-config.json

<operation> には、**--add**、**--remove**、または **--list** のいずれかを使用できます。

いずれの **<mandatory_parameters>** または **<optional_parameters>** も選択された操作に固有のものであり、これらについては後のセクションで説明します。

26.3. ポリ्यूムの追加

ポリ्यूム、ポリ्यूムマウントまたはそれらの両方を Pod テンプレートに追加するには、以下を実行します。

```
$ oc set volume <object_type>/<name> --add [options]
```

表26.2 ポリ्यूムを追加するためのサポートされるオプション

オプション	説明	デフォルト
--name	ポリ्यूムの名前。	指定がない場合は、自動的に生成されます。
-t, --type	ポリ्यूムソースの名前。サポートされる値は emptyDir 、 hostPath 、 secret 、 configmap 、 persistentVolumeClaim または projected です。	emptyDir
-c, --containers	名前でコンテナを選択します。すべての文字に一致するワイルドカード ** を取ることもできます。	**
-m, --mount-path	選択されたコンテナ内のマウントパス。	
--path	ホストパス。 --type=hostPath の必須パラメーターです。	
--secret-name	シークレットの名前。 --type=secret の必須パラメーターです。	

オプション	説明	デフォルト
--configmap-name	configmap の名前。 -- type=configmap の必須のパラメーターです。	
--claim-name	永続ボリューム要求 (PVC) の名前。 -- type=persistentVolumeClaim の必須パラメーターです。	
--source	JSON 文字列としてのボリュームソースの詳細。必要なボリュームソースが -- type でサポートされない場合に推奨されます。	
-o, --output	サーバー上で更新せずに変更したオブジェクトを表示します。サポートされる値は json 、 yaml です。	
--output-version	指定されたバージョンで変更されたオブジェクトを出力します。	api-version

例

新規ボリュームソース `emptyDir` をデプロイメント設定の `レジストリー` に追加します。

```
$ oc set volume dc/registry --add
```

レプリケーションコントローラー `r1` のシークレット `secret1` を使用してボリューム `v1` を追加し、コンテナ内の `/data` でマウントします。

```
$ oc set volume rc/r1 --add --name=v1 --type=secret --secret-name='secret1' --mount-path=/data
```

要求名 `pvc1` を使って既存の永続ボリューム `v1` をディスク上のデプロイメント設定 `dc.json` に追加し、ボリュームをコンテナ `c1` の `/data` でマウントし、サーバー上でデプロイメント設定を更新します。

```
$ oc set volume -f dc.json --add --name=v1 --type=persistentVolumeClaim \
--claim-name=pvc1 --mount-path=/data --containers=c1
```

26.4. ボリュームの更新

既存のボリュームまたはボリュームマウントを更新することは、[ボリュームの追加](#) と同様ですが、`--overwrite` オプションを使用します。

```
$ oc set volume <object_type>/<name> --add --overwrite [options]
```

例

レプリケーションコントローラーの既存ポリ्यूーム `r1` の既存のポリ्यूーム `v1` を 既存の Persistent Volume Claim (永続ポリ्यूーム要求、PVC) `pvc1` に置き換えます。

```
$ oc set volume rc/r1 --add --overwrite --name=v1 --type=persistentVolumeClaim --claim-name=pvc1
```

デプロイメント設定 `d1` のマウントポイントをポリ्यूーム `v1` の `/opt` に変更します。

```
$ oc set volume dc/d1 --add --overwrite --name=v1 --mount-path=/opt
```

26.5. ポリ्यूームの削除

Pod テンプレートからポリ्यूームまたはポリ्यूームマウントを削除するには、以下を実行します。

```
$ oc set volume <object_type>/<name> --remove [options]
```

表26.3 ポリ्यूームを削除するためにサポートされるオプション

オプション	説明	デフォルト
--name	ポリ्यूームの名前。	
-c, --containers	名前でコンテナを選択します。すべての文字に一致するワイルドカード <code>**</code> を取ることもできます。	<code>**</code>
--confirm	複数のポリ्यूームを1度に削除することを示します。	
-o, --output	サーバー上で更新せずに変更したオブジェクトを表示します。サポートされる値は json 、 yaml です。	
--output-version	指定されたバージョンで変更されたオブジェクトを出力します。	api-version

例

デプロイメント設定 `d1` からポリ्यूーム `v1` を削除します。

```
$ oc set volume dc/d1 --remove --name=v1
```

デプロイメント設定 `d1` のコンテナ `c1` からポリ्यूーム `v1` をアンマウントし、`d1` のコンテナで参照されていない場合はポリ्यूーム `v1` を削除します。

```
$ oc set volume dc/d1 --remove --name=v1 --containers=c1
```

レプリケーションコントローラー `r1` のすべてのポリ्यूームを削除します。

```
$ oc set volume rc/r1 --remove --confirm
```

26.6. ボリュームの一覧表示

Pod または Pod テンプレートのボリュームまたはボリュームマウントを一覧表示するには、以下を実行します。

```
$ oc set volume <object_type>/<name> --list [options]
```

ボリュームのサポートされているオプションを一覧表示します。

オプション	説明	デフォルト
--name	ボリュームの名前。	
-c, --containers	名前でコンテナを選択します。すべての文字に一致するワイルドカード ** を取ることもできます。	**

例

Pod **p1** のすべてのボリュームを一覧表示します。

```
$ oc set volume pod/p1 --list
```

すべてのデプロイメント設定で定義されるボリューム **v1** を一覧表示します。

```
$ oc set volume dc --all --name=v1
```

26.7. サブパスの指定

volumeMounts.subPath プロパティを使用して、ボリュームのルートではなく、ボリューム内の **サブパス** を指定します。**subPath** を使用すると、1つの Pod でボリュームを共有して複数の用途に使用できます。

ボリューム内のファイルの一覧を表示するには、**oc rsh** コマンドを実行します。

```
$ oc rsh <pod>
sh-4.2$ ls /path/to/volume/subpath/mount
example_file1 example_file2 example_file3
```

subPath を指定します。

subPath の使用例

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: my-site
spec:
  containers:
  - name: mysql
    image: mysql
```

```
volumeMounts:  
- mountPath: /var/lib/mysql  
  name: site-data  
  subPath: mysql 1  
- name: php  
  image: php  
  volumeMounts:  
- mountPath: /var/www/html  
  name: site-data  
  subPath: html 2  
volumes:  
- name: site-data  
  persistentVolumeClaim:  
    claimName: my-site-data
```

- 1** データベースは **mysql** フォルダに保存されます。
- 2** HTML コンテンツは **html** フォルダに保存されます。

第27章 永続ボリュームの使用

27.1. 概要

PersistentVolume オブジェクトは OpenShift Container Platform クラスターのストレージリソースです。ストレージは、クラスター管理者が **PersistentVolume** オブジェクトを GCE Persistent Disk、AWS Elastic Block Store (EBS) および NFS マウントなどのソースから作成することによってプロビジョニングできます。



注記

[Installation and Configuration Guide](#) は、[NFS](#)、[GlusterFS](#)、[Ceph RBD](#)、[OpenStack Cinder](#)、[AWS EBS](#)、[GCE Persistent Disk](#)、[iSCSI](#)、および [Fibre Channel](#) を使用して、永続ストレージと共に OpenShift Container Platform クラスターをプロビジョニングする方法をクラスター管理者向けに説明しています。

ストレージは、リソースの要求 (claim) を指定することにより利用可能になります。ストレージリソースの要求は **PersistentVolumeClaim** オブジェクトを使用して実行できます。この要求 (claim) は、通常は要求する内容に一致するボリュームとペアになります。

27.2. ストレージの要求

ストレージの要求は、プロジェクトで **PersistentVolumeClaim** オブジェクトを作成して実行できます。

Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) オブジェクト定義

```
apiVersion: "v1"
kind: "PersistentVolumeClaim"
metadata:
  name: "claim1"
spec:
  accessModes:
    - "ReadWriteOnce"
  resources:
    requests:
      storage: "1Gi"
  volumeName: "pv0001"
```

27.3. ボリュームと要求のバインディング

PersistentVolume は固有のリソースです。**PersistentVolumeClaim** はストレージサイズなどの特定の属性を持つリソースの要求です。これら 2 者の間には、要求を利用可能なボリュームに一致させ、要求とボリュームをバインドするプロセスがあります。これにより、要求は Pod のボリュームとして使用できます。OpenShift Container Platform は要求をサポートするボリュームを検索し、これを Pod にマウントします。

CLI を使用してクエリーを実行し、要求またはボリュームがバインドされているかどうかを判別できます。

```
$ oc get pvc
NAME          LABELS  STATUS  VOLUME
```

```
claim1 map[] Bound pv0001
```

```
$ oc get pv
```

```
NAME          LABELS          CAPACITY          ACCESSMODES          STATUS CLAIM
pv0001        map[]           5368709120        RWO                   Bound  yournamespace / claim1
```

27.4. POD のボリュームとしての要求

PersistentVolumeClaim は Pod によってボリュームとして使用されます。OpenShift Container Platform は Pod と同じ namespace の指定された名前でも要求を検索し、この要求を使用してこれに対応するマウントするボリュームを検索します。

要求を含む Pod の定義

```
apiVersion: "v1"
kind: "Pod"
metadata:
  name: "mypod"
  labels:
    name: "frontendhttp"
spec:
  containers:
  -
    name: "myfrontend"
    image: openshift/hello-openshift
    ports:
    -
      containerPort: 80
      name: "http-server"
    volumeMounts:
    -
      mountPath: "/var/www/html"
      name: "pvol"
  volumes:
  -
    name: "pvol"
    persistentVolumeClaim:
      claimName: "claim1"
```

27.5. ボリュームと要求の事前バインディング

PersistentVolumeClaim をバインドする **PersistentVolume** を正確に把握している場合、**volumeName** フィールドを使用して PV を PVC に指定できます。この方法は、通常のマッチングおよびバインディングプロセスを省略します。PVC は **volumeName** に指定される同じ名前を持つ PV にのみバインドできます。この名前を持つ PV が存在し、**Available** の場合、PV と PVC は、PV が PVC のラベルセクター、アクセスモードおよびリソース要求を満たすかどうかに関係なくバインドされます。

例27.1 volumeName のある Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) オブジェクト定義

```
apiVersion: "v1"
kind: "PersistentVolumeClaim"
metadata:
```

```

name: "claim1"
spec:
  accessModes:
  - "ReadWriteOnce"
  resources:
    requests:
      storage: "1Gi"
  volumeName: "pv0001"

```

重要

claimRefs を設定する機能は、説明されているユースケースにおける一時的な回避策です。ボリュームを要求できるユーザーを制限する長期的なソリューションは開発中です。

注記

クラスター管理者は、ユーザーの代わりに **claimRefs** を設定する前に **セレクターとラベルによるボリュームのバインディング** を設定することをまず検討する必要があります。

クラスター管理者が独自の要求に対してのみにボリュームを予約し、それ以外の要求がその独自の要求がボリュームにバインドされる前にバインドされないようにすることもできます。この場合、管理者は **claimRef** フィールドを使用して PVC を PV に指定できます。PV は **claimRef** で指定される同じ名前および namespace を持つ PVC にのみバインドできます。PVC のアクセスモードおよびリソース要求の条件は、ラベルセレクターが無視される場合でも PV および PVC がバインドされるために満たされる必要があります。

claimRef での永続ボリュームオブジェクト定義

```

apiVersion: v1
kind: PersistentVolume
metadata:
  name: pv0001
spec:
  capacity:
    storage: 1Gi
  accessModes:
  - ReadWriteOnce
  nfs:
    path: /tmp
    server: 172.17.0.2
  persistentVolumeReclaimPolicy: Retain
  claimRef:
    name: claim1
    namespace: default

```

volumeName を PVC に指定しても、その PVC がバインドされる前に異なる PVC が指定された PV にバインドされることを防ぐ訳ではありません。要求は PV が **Available** になるまで **Pending** のままになります。

claimRef を PV に指定しても、指定された PVC が異なる PV にバインドされることを防ぐ訳ではありません。PVC は通常のバインディングプロセスに基づいてバインドする別の PV を自由に選択できます。そのため、これらのシナリオを避け、要求が必要なボリュームにバインドされるようにするに

は、**volumeName** および **claimRef** の両方が指定される必要があります。

pv.kubernetes.io/bound-by-controller アノテーションについて **Bound** PV および PVC ペアを検査することにより、**volumeName** および/または **claimRef** の設定のマッチングおよびバインディングプロセスへの影響を確認できます。**volumeName** および/または **claimRef** を独自に設定した PV および PVC にはこのアノテーションがありませんが、通常の PV および PVC ではこれは **"yes"** に設定されています。

PV の **claimRef** が一部の PVC 名および namespace に設定されていて、PV が **Retain** 回収ポリシーに応じて回収されている場合、その **claimRef** は PVC または namespace 全体が存在しなくなっても同じ PVC 名および namespace に設定されたままになります。

第28章 永続ボリュームの拡張

28.1. PERSISTENT VOLUME CLAIM (永続ボリューム要求、PVC) の拡張を有効化

OpenShift Container Platform ユーザーによる Persistent Volume Claim (永続ボリューム要求、PVC) の拡張を可能にするには、OpenShift Container Platform 管理者は、**allowVolumeExpansion** を **true** に設定して StorageClass を作成するか、または更新する必要があります。このクラスから作成された PVC のみを拡張することができます。

たとえば、OpenShift Container Platform 管理者は **allowVolumeExpansion** 属性を StorageClass の設定に追加できます。

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: gluster-container
provisioner: kubernetes.io/glusterfs
parameters:
  resturl: "http://heketi-storage-project.cloudapps.mystorage.com"
  restuser: "admin"
  secretNamespace: "default"
  secretName: "heketi-secret"
allowVolumeExpansion: true
```

28.2. GLUSTERFS ベースの PERSISTENT VOLUME CLAIM (永続ボリューム要求、PVC) の拡張

OpenShift Container Platform 管理者が **allowVolumeExpansion** を **true** に設定して StorageClass を作成すると、そのクラスから PVC を作成でき、以降は必要に応じてその PVC を編集し、新規サイズを要求できます。

以下に例を示します。

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: gluster-mysql
spec:
  storageClass: "storageClassWithFlagSet"
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 8Gi ❶
```

❶ **spec.resources.requests** を更新して拡張されたボリュームを要求できます。

28.3. ファイルシステムを搭載した PERSISTENT VOLUME CLAIM (永続ボリューム要求、PVC) の拡張

ファイルサイズのサイズ変更を必要とするボリュームタイプ (GCE PD、EBS、および Cinder など) に基づいて PVC を拡張するには2つの手順からなるプロセスが必要です。通常このプロセスでは、CloudProvider でボリュームオブジェクトを拡張してから実際のノードでファイルシステムを拡張します。

ノードでのファイルシステムの拡張は、新規 Pod がボリュームと共に起動する場合にのみ実行されません。

以下のプロセスは、**allowVolumeExpansion** が **true** に設定された状態で PVC が StorageClass から作成されていることを前提としています。

1. **spec.resources.requests** を編集して PVC を編集し、新規サイズを要求します。
CloudProvider オブジェクトのサイズ変更が終了すると、PVC は **FileSystemResizePending** に設定されます。
2. 条件を確認するために以下のコマンドを入力します。

```
oc describe pvc <pvc_name>
```

CloudProvider オブジェクトのサイズ変更が終了すると、永続ボリューム (PV) オブジェクトは **PersistentVolume.Spec.Capacity** に新規に要求されたサイズを反映します。この時点で、PVC から新規 Pod を作成または再作成してファイルシステムのサイズ変更を終了することができます。Pod が実行されている場合、新たに要求されたサイズが利用可能になり、**FileSystemResizePending** 条件が PVC から削除されます。

28.4. ボリューム拡張時に障害からの復旧

マスターまたはノードで基礎となるストレージの拡張に失敗した場合に、OpenShift Container Platform の管理者は手動で PVC の状態を復旧し、管理者の介入なしにコントローラーによって自動的に再試行されるリサイズ要求を取り消します。

現時点で、これは以下の手順によって手動で実行できます。

1. **Retain** 回収ポリシーで要求 (PVC) にバインドされている PV をマークします。これは、PV を編集し、**persistentVolumeReclaimPolicy** を **Retain** に変更することで実行できます。
2. PVC を削除します (後ほど再作成されます)。
3. 新規作成された PVC が **Retain** とマークされた PV にバインドするには、手動で PV を編集し、PV 仕様から **claimRef** エントリを削除します。これで、PV は **Available** とマークされます。PVC の事前バインドに関する情報は、[ボリュームと要求の事前バインド](#) を参照してください。
4. 小さ目のサイズか、または基礎となるストレージプロバイダーによって割り当て可能なサイズで PVC を再作成します。また、PVC の **volumeName** フィールドを PV の名前に設定します。これにより、PVC はプロビジョニングされた PV のみにバインドされます。
5. PV で回収ポリシーを復元します。

第29章 リモートコマンドの実行

29.1. 概要

CLI を使用してコンテナでリモートコマンドを実行できます。これにより、コンテナでルーチン操作を実行するための一般的な Linux コマンドを実行できます。



重要

[セキュリティー保護の理由](#) により、**oc exec** コマンドは、コマンドが **cluster-admin** ユーザーによって実行されている場合を除き、特権付きコンテナにアクセスしようとしても機能しません。詳細は、[CLI 操作についてのトピック](#) を参照してください。

29.2. 基本的な使用方法

リモートコンテナコマンドの実行についてサポートは [CLI](#) に組み込まれています。

```
$ oc exec <pod> [-c <container>] <command> [<arg_1> ... <arg_n>]
```

以下に例を示します。

```
$ oc exec mypod date
Thu Apr 9 02:21:53 UTC 2015
```

29.3. PROTOCOL

クライアントは要求を Kubernetes API サーバーに対して実行してコンテナのリモートコマンドの実行を開始します。

```
/proxy/minions/<node_name>/exec/<namespace>/<pod>/<container>?command=<command>
```

上記の URL には以下が含まれます。

- **<node_name>** はノードの FQDN です。
- **<namespace>** はターゲット Pod の namespace です。
- **<pod>** はターゲット Pod の名前です。
- **<container>** はターゲットコンテナの名前です。
- **<command>** は実行される必要なコマンドです。

以下に例を示します。

```
/proxy/minions/node123.openshift.com/exec/myns/mypod/mycontainer?command=date
```

さらに、クライアントはパラメーターを要求に追加して以下について指示します。

- クライアントはリモートクライアントのコマンドに入力を送信する (標準入力: stdin)。
- クライアントのターミナルは TTY である。

- リモートコンテナのコマンドは標準出力 (stdout) からクライアントに出力を送信する。
- リモートコンテナのコマンドは標準エラー出力 (stderr) からクライアントに出力を送信する。

exec 要求の API サーバーへの送信後、クライアントは多重化ストリームをサポートするものに接続をアップグレードします。現在の実装では **SPDY** を使用しています。

クライアントは標準入力 (stdin)、標準出力 (stdout)、および標準エラー出力 (stderr) 用にそれぞれのストリームを作成します。ストリームを区別するために、クライアントはストリームの **streamType** ヘッダーを **stdin**、**stdout**、または **stderr** のいずれかに設定します。

リモートコマンド実行要求の処理が終了すると、クライアントはすべてのストリームやアップグレードされた接続および基礎となる接続を閉じます。



注記

詳細については、[Architecture](#) ガイドを参照してください。

第30章 ファイルのコンテナから/へのコピー

30.1. 概要

CLI を使用してコンテナのリモートディレクトリーに/からローカルファイルをコピーできます。これは、バックアップと復元を実行するためにデータベースアーカイブを Pod にコピーし、Pod からコピーするのに役立つツールです。また、実行中の Pod がソースファイルのホットリロードをサポートする場合に、ソースコードの変更を開発のデバッグ目的で実行中の Pod にコピーするために使用できます。

30.2. 基本的な使用方法

コンテナへの/からのローカルファイルのコピーのサポートは [CLI](#) に組み込まれています。

```
$ oc rsync <source> <destination> [-c <container>]
```

たとえば、ローカルディレクトリーを Pod ディレクトリーにコピーするには、以下を実行します。

```
$ oc rsync /home/user/source devpod1234:/src
```

または、Pod ディレクトリーをローカルディレクトリーにコピーするには、以下を実行します。

```
$ oc rsync devpod1234:/src /home/user/source
```

30.3. データベースのバックアップおよび復元

oc rsync を使用して、データベースアーカイブを既存のデータベースコンテナから新規データベースコンテナの永続ボリュームディレクトリーにコピーします。



注記

MySQL は以下の例で使用されています。 **mysql|MYSQL** を **pgsql|PGSQL** または **mongodb|MONGODB** に置き換え、[移行ガイド](#) を参照してサポートされているデータベースイメージに対応するコマンドを確認してください。この例では既存のデータベースコンテナを使用していることを前提としています。

1. 実行中のデータベース Pod から既存のデータベースをバックアップします。

```
$ oc rsh <existing db container>
# mkdir /var/lib/mysql/data/db_archive_dir
# mysqldump --skip-lock-tables -h ${MYSQL_SERVICE_HOST} -P
${MYSQL_SERVICE_PORT:-3306} \
-u ${MYSQL_USER} --password="${MYSQL_PASSWORD}" --all-databases >
/var/lib/mysql/data/db_archive_dir/all.sql
# exit
```

2. ローカルマシンに対してアーカイブファイルのリモート同期を実行します。

```
$ oc rsync <existing db container with db archive>:/var/lib/mysql/data/db_archive_dir /tmp/.
```

- 上記で作成されたデータベースアーカイブを読み込む 2 つ目の MySQL Pod を起動します。MySQL Pod には固有の **DATABASE_SERVICE_NAME** がなければなりません。

```
$ oc new-app mysql-persistent \
-p MYSQL_USER=<archived mysql username> \
-p MYSQL_PASSWORD=<archived mysql password> \
-p MYSQL_DATABASE=<archived database name> \
-p DATABASE_SERVICE_NAME='mysql2' ①
$ oc rsync /tmp/db_archive_dir new_dbpod1234:/var/lib/mysql/data
$ oc rsh new_dbpod1234
```

① **mysql** はデフォルトです。この例では **mysql2** が作成されます。

- 適切なコマンドを使用してコピーされたデータベースアーカイブディレクトリーから新規のデータベースコンテナにデータベースを復元します。

MySQL

```
$ cd /var/lib/mysql/data/db_archive_dir
$ mysql -u root
$ source all.sql
$ GRANT ALL PRIVILEGES ON <dbname>.* TO '<your username>'@'localhost'; FLUSH
PRIVILEGES;
$ cd ../; rm -rf /var/lib/mysql/data/db_backup_dir
```

これで、アーカイブされたデータベースを使って 2 つの MySQL データベース Pod がプロジェクトで実行されていることとなります。

30.4. 要件

oc rsync コマンドは、クライアントのマシンでローカルの **rsync** コマンドを使用します。この場合、リモートコンテナにも **rsync** コマンドがあることが必要になります。

rsync がローカルまたはリモートコンテナにない場合、tar アーカイブがローカルに作成され、**tar** がファイルを展開するために使用されるコンテナに送信されます。**tar** がリモートコンテナで利用できない場合にコピーは失敗します。

tar のコピー方法は **rsync** と同様に機能する訳ではありません。たとえば、**rsync** は宛先ディレクトリーを作成し (存在しない場合)、ソースと宛先間の差分のファイルのみを送信します。



注記

Windows では、**cwRsync** クライアントが **oc rsync** コマンドで使用するためにインストールされ、PATH に追加される必要があります。

30.5. COPY SOURCE の指定

oc rsync コマンドのソース引数はローカルディレクトリーまたは Pod ディレクトリーのいずれかを参照する必要があります。個々のファイルは現時点ではサポートされていません。

Pod ディレクトリーを指定する場合、ディレクトリー名の前に Pod 名を付ける必要があります。

```
<pod name>:<dir>
```

標準の **rsync** の場合と同様に、ディレクトリー名がパスセパレーター (/) で終了する場合、ディレクトリーの内容のみが宛先にコピーされます。そうでない場合は、ディレクトリー自体がその内容すべてと共に宛先にコピーされます。

30.6. COPY DESTINATION の指定

oc rsync コマンドの宛先引数はディレクトリーを参照する必要があります。ディレクトリーが存在せず、**rsync** がコピーに使用される場合、ディレクトリーが作成されます。

30.7. 宛先でのファイルの削除

--delete フラグは、ローカルディレクトリーにないリモートディレクトリーにあるファイルを削除するために使用できます。

30.8. ファイル変更についての継続的な同期

--watch オプションを使用すると、コマンドはソースパスでファイルシステムの変更をモニターし、変更が生じるとそれらを同期します。この引数を指定すると、コマンドは無期限に実行されます。

同期は短い非表示期間の後に実行され、急速に変化するファイルシステムによって同期呼び出しが継続的に実行されないようにします。

--watch オプションを使用する場合、動作は通常 **oc rsync** に渡される引数の使用を含め **oc rsync** を繰り返し手動で起動する場合と同様になります。そのため、**--delete** などの **oc rsync** の手動の呼び出しで使用される同じフラグでこの動作を制御できます。

30.9. 高度な RSYNC 機能

oc rsync コマンドは標準の **rsync** ほどコマンドラインのオプションを表示しません。**oc rsync** で利用できない標準の **rsync** コマンドラインオプションを使用する場合 (**--exclude-from=FILE** オプションなど)、以下のように標準の **rsync** の **--rsh (-e)** オプションまたは **RSYNC_RSH** 環境変数を回避策として使用することができます。

```
$ rsync --rsh='oc rsh' --exclude-from=FILE SRC POD:DEST
```

または

```
$ export RSYNC_RSH='oc rsh'
$ rsync --exclude-from=FILE SRC POD:DEST
```

上記の例のいずれも標準の **rsync** をリモートシェルプログラムとして **oc rsh** を使用するように設定してリモート Pod に接続できるようにします。これらは **oc rsync** を実行する代替方法となります。

第31章 ポート転送

31.1. 概要

OpenShift Container Platform は [Kubernetes](#) に組み込まれた機能を利用して Pod へのポート転送をサポートします。詳細は、[Architecture](#) を参照してください。

CLI を使用して1つ以上のローカルポートを Pod に転送できます。これにより、指定されたポートまたはランダムなポートでローカルにリッスンでき、Pod の所定ポートへ/からデータを転送できます。

31.2. 基本的な使用方法

ポート転送のサポートは、[CLI](#) に組み込まれています。

```
$ oc port-forward <pod> [<local_port>:]<remote_port> [...[<local_port_n>:]<remote_port_n>]
```

CLI はユーザーによって指定されたそれぞれのローカルポートでリッスンし、以下で説明されている [プロトコル](#) で転送を実行します。

ポートは以下の形式を使用して指定できます。

5000	クライアントはポート 5000 でローカルにリッスンし、Pod の 5000 に転送します。
6000:5000	クライアントはポート 6000 でローカルにリッスンし、Pod の 5000 に転送します。
:5000 または 0:5000	クライアントは空きのローカルポートを選択し、Pod の 5000 に転送します。

たとえば、ポート **5000** および **6000** でローカルにリッスンし、Pod のポート **5000** および **6000** へ/からデータを転送するには、以下を実行します。

```
$ oc port-forward <pod> 5000 6000
```

ポート **8888** でローカルにリッスンし、Pod の **5000** に転送するには、以下を実行します。

```
$ oc port-forward <pod> 8888:5000
```

空きポートでローカルにリッスンし、Pod の **5000** に転送するには、以下を実行します。

```
$ oc port-forward <pod> :5000
```

または、以下を実行します。

```
$ oc port-forward <pod> 0:5000
```

31.3. PROTOCOL

クライアントは Kubernetes API サーバーに対して要求を実行して Pod へのポート転送を実行します。

```
/proxy/minions/<node_name>/portForward/<namespace>/<pod>
```

上記の URL には以下が含まれます。

- **<node_name>** はノードの FQDN です。
- **<namespace>** はターゲット Pod の namespace です。
- **<pod>** はターゲット Pod の名前です。

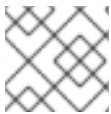
以下に例を示します。

```
/proxy/minions/node123.openshift.com/portForward/myns/mypod
```

ポート転送要求を API サーバーに送信した後に、クライアントは多重化ストリームをサポートするものに接続をアップグレードします。現在の実装では **SPDY** を使用しています。

クライアントは Pod のターゲットポートを含む **port** ヘッダーでストリームを作成します。ストリームに書き込まれるすべてのデータは Kubelet 経由でターゲット Pod およびポートに送信されます。同様に、転送された接続で Pod から送信されるすべてのデータはクライアントの同じストリームに送信されます。

クライアントは、ポート転送要求が終了するとすべてのストリーム、アップグレードされた接続および基礎となる接続を閉じます。



注記

管理者の方は、詳細を [Architecture](#) ガイドで参照してください。

第32章 共有メモリー

32.1. 概要

Linux には、System V と POSIX という 2 つのタイプの共有メモリーオブジェクトがあります。Pod のコンテナは Pod インフラストラクチャーコンテナの IPC namespace を共有し、System V 共有メモリーオブジェクトを共有できます。本書ではそれらが POSIX 共有メモリーオブジェクトを共有する方法についても説明します。

32.2. POSIX 共有メモリー

POSIX 共有メモリーでは、tmpfs が `/dev/shm` にマウントされる必要があります。Pod のコンテナはそれらのマウント namespace を共有しないため、ボリュームを使用して同じ `/dev/shm` を Pod の各コンテナに提供します。以下の例では、2 つのコンテナ間で POSIX 共有メモリーをセットアップする方法を示しています。

shared-memory.yaml

```
---
apiVersion: v1
id: hello-openshift
kind: Pod
metadata:
  name: hello-openshift
  labels:
    name: hello-openshift
spec:
  volumes: ❶
  - name: dshm
    emptyDir:
      medium: Memory
  containers:
  - image: kubernetes/pause
    name: hello-container1
    ports:
      - containerPort: 8080
        hostPort: 6061
    volumeMounts: ❷
      - mountPath: /dev/shm
        name: dshm
  - image: kubernetes/pause
    name: hello-container2
    ports:
      - containerPort: 8081
        hostPort: 6062
    volumeMounts: ❸
      - mountPath: /dev/shm
        name: dshm
```

❶ tmpfs ボリューム **dshm** を指定します。

❷ **dshm** で **hello-container1** の POSIX 共有メモリーを有効にします。

- 3 **dshm** で **hello-container2** の POSIX 共有メモリーを有効にします。

`shared-memory.yaml` ファイルを使用して Pod を作成します。

```
$ oc create -f shared-memory.yaml
```

第33章 アプリケーションの正常性

33.1. 概要

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。

33.2. プローブを使用したコンテナのヘルスチェック

プローブは実行中のコンテナで定期的に実行する Kubernetes の動作です。現時点では、2つのタイプのプローブがあり、それぞれが目的別に使用されています。

liveness プローブ	liveness プローブは、liveness プローブが設定されているコンテナが実行中であるかどうかを判別します。liveness プローブが失敗すると、kubelet はその再起動ポリシーに基づいてコンテナを強制終了します。Pod 設定の template.spec.containers.livenessprobe スタンザを設定して liveness チェックを設定します。
readiness プローブ	readiness プローブはコンテナが要求を提供できるかどうかを判別します。readiness プローブがコンテナで失敗する場合、エンドポイントコントローラーはコンテナの IP アドレスがすべてのエンドポイントから削除されるようにします。readiness プローブはコンテナが実行中の場合でも、それがプロキシからトラフィックを受信しないようにエンドポイントコントローラーに対して信号を送るために使用できません。Pod 設定の template.spec.containers.readinessprobe スタンザを設定して readiness チェックを設定します。

プローブの正確なタイミングは、秒単位で表される 2つのフィールドで制御されます。

フィールド	説明
initialDelaySeconds	コンテナのプローブ開始後の待機時間。
timeoutSeconds	プローブが終了するまでの待機時間（デフォルト： 1 ）。この時間を過ぎると、OpenShift Container Platform はプローブが失敗したものとみなします。

どちらのプローブも以下の 3つの方法で設定できます。

HTTP チェック

kubelet は web hook を使用してコンテナの正常性を判別します。このチェックは HTTP の応答コードが 200 から 399 までの値の場合に正常とみなされます。以下は、HTTP チェック方法を使用した readiness チェックの例です。

例33.1 Readiness HTTP チェック

```
...
readinessProbe:
```

```
httpGet:  
  path: /healthz  
  port: 8080  
  initialDelaySeconds: 15  
  timeoutSeconds: 1  
...
```

HTTP チェックは、これが完全に初期化されている場合は HTTP ステータスコードを返すアプリケーションに適しています。

コンテナー実行チェック

kubelet は、コンテナー内でコマンドを実行します。ステータス 0 でチェックを終了すると正常であるとみなされます。以下はコンテナー実行方法を使用した liveness チェックの例です。

例33.2 Liveness コンテナー実行チェック

```
...  
livenessProbe:  
  exec:  
    command:  
    - cat  
    - /tmp/health  
  initialDelaySeconds: 15  
...
```



注記

timeoutSeconds パラメーターは、コンテナー実行チェックの Readiness および Liveness プロブには影響はありません。

注記

timeoutSeconds パラメーターは、コンテナ実行チェックの Readiness および Liveness プロブには影響はありません。OpenShift Container Platform はコンテナへの実行呼び出しでタイムアウトにならないため、タイムアウトをプローブ自体に実装できます。プローブでタイムアウトを実装する1つの方法として、**timeout** パラメーターを使用して liveness プロブおよび readiness プロブを実行できます。

```
[...]
  livenessProbe:
    exec:
      command:
        - /bin/bash
        - '-c'
        - timeout 60 /opt/eap/bin/livenessProbe.sh ❶
    timeoutSeconds: 1
    periodSeconds: 10
    successThreshold: 1
    failureThreshold: 3
[...]
```

❶ タイムアウト値およびプローブスクリプトへのパスです。

TCP ソケットチェック

kubelet はコンテナに対してソケットを開くことを試行します。コンテナはチェックで接続を確立できる場合にのみ正常であるとみなされます。以下は TCP ソケットチェック方法を使用した liveness チェックの例です。

例33.3 Liveness TCP ソケットチェック

```
...
livenessProbe:
  tcpSocket:
    port: 8080
  initialDelaySeconds: 15
  timeoutSeconds: 1
...
```

TCP ソケットチェックは、初期化が完了するまでリスニングを開始しないアプリケーションに適しています。

ヘルスチェックについての詳細は、[Kubernetes ドキュメント](#) を参照してください。

第34章 イベント

34.1. 概要

OpenShift Container Platform のイベントは OpenShift Container Platform クラスターの API オブジェクトに対して発生するイベントに基づいてモデル化されます。イベントにより、OpenShift Container Platform はリソースに依存しない方法で現実には生じているイベントについての情報を記録できます。また、開発者および管理者が統一された方法でシステムコンポーネントについての情報を使用できるようにします。

34.2. CLI によるイベントの表示

以下のコマンドを使って所定プロジェクトのイベントの一覧を取得できます。

```
$ oc get events [-n <project>]
```

34.3. コンソールでのイベントの表示

Web コンソールの **Browse** → **Events** ページでプロジェクトのイベントを表示できます。Pod およびデプロイメントなどの他の多くのオブジェクトには独自の **Events** タブもあり、これはオブジェクトに関連するイベントを表示します。

34.4. 総合的なイベント一覧

このセクションでは、OpenShift Container Platform のイベントについて説明します。

表34.1 設定イベント

名前	説明
FailedValidation	Pod 設定の検証に失敗しました。

表34.2 コンテナイベント

名前	説明
BackOff	バックオフ (再起動) によりコンテナが失敗しました。
Created	コンテナが作成されました。
Failed	プル/作成/起動が失敗しました。
Killing	コンテナを強制終了しています。
Started	コンテナが起動しました。
Preempting	他の Pod を退避します。

名前	説明
ExceededGrace Period	コンテナランタイムは、指定の猶予期間以内に Pod を停止しませんでした。

表34.3 正常性イベント

名前	説明
Unhealthy	コンテナが正常ではありません。

表34.4 イメージイベント

名前	説明
BackOff	バックオフ (コンテナ起動、イメージのプル)。
ErrImageNeverPull	イメージの NeverPull Policy の違反があります。
Failed	イメージのプルに失敗しました。
InspectFailed	イメージの検査に失敗しました。
Pulled	イメージのプルに成功し、コンテナイメージがマシンにすでに置かれています。
Pulling	イメージをプルしています。

表34.5 イメージマネージャーイベント

名前	説明
FreeDiskSpaceFailed	空きディスク容量に関連する障害が発生しました。
InvalidDiskCapacity	無効なディスク容量です。

表34.6 ノードイベント

名前	説明
FailedMount	ボリュームのマウントに失敗しました。

名前	説明
HostNetworkNotSupported	ホストのネットワークがサポートされていません。
HostPortConflict	ホスト/ポートの競合
InsufficientFreeCPU	空き CPU が十分にありません。
InsufficientFreeMemory	空きメモリーが十分にありません。
KubeletSetupFailed	Kubelet のセットアップに失敗しました。
NilShaper	シェイパーが定義されていません。
NodeNotReady	ノードの準備ができていません。
NodeNotSchedulable	ノードがスケジュール可能ではありません。
NodeReady	ノードの準備ができています。
NodeSchedulable	ノードがスケジュール可能です。
NodeSelectorMismatching	ノードセレクターの不一致があります。
OutOfDisk	ディスクの空き容量が不足しています。
Rebooted	ノードが再起動しました。
Starting	kubelet を起動しています。
FailedAttachVolume	ボリュームの割り当てに失敗しました。
FailedDetachVolume	ボリュームの割り当て解除に失敗しました。
VolumeResizeFailed	ボリュームの拡張/縮小に失敗しました。

名前	説明
VolumeResizeSuccessful	正常にボリュームを拡張/縮小しました。
FileSystemResizeFailed	ファイルシステムの拡張/縮小に失敗しました。
FileSystemResizeSuccessful	正常にファイルシステムが拡張/縮小されました。
FailedUnmount	ボリュームのマウント解除に失敗しました。
FailedMapVolume	ボリュームのマッピングに失敗しました。
FailedUnmapDevice	デバイスのマッピング解除に失敗しました。
AlreadyMountedVolume	ボリュームがすでにマウントされています。
SuccessfulDetachVolume	ボリュームの割り当てが正常に解除されました。
SuccessfulMountVolume	ボリュームが正常にマウントされました。
SuccessfulUnmountVolume	ボリュームのマウントが正常に解除されました。
ContainerGCFailed	コンテナのガベージコレクションに失敗しました。
ImageGCFailed	イメージのガベージコレクションに失敗しました。
FailedNodeAllocatableEnforcement	システム予約の Cgroup 制限の実施に失敗しました。
NodeAllocatableEnforced	システム予約の Cgroup 制限を有効にしました。
UnsupportedMountOption	マウントオプションが非対応です。
SandboxChanged	Pod のサンドボックスが変更されました。

名前	説明
FailedCreatePodSandBox	Pod のサンドボックスの作成に失敗しました。
FailedPodSandBoxStatus	Pod サンドボックスの状態取得に失敗しました。

表34.7 Pod ワーカーイベント

名前	説明
FailedSync	Pod の同期が失敗しました。

表34.8 システムイベント

名前	説明
SystemOOM	クラスターに OOM (out of memory) 状態が発生しました。

表34.9 Pod イベント

名前	説明
FailedKillPod	Pod の停止に失敗しました。
FailedCreatePodContainer	Pod コンテナの作成に失敗しました。
Failed	Pod データディレクトリーの作成に失敗しました。
NetworkNotReady	ネットワークの準備ができていません。
FailedCreate	作成エラー: <error-msg> .
SuccessfulCreate	作成された Pod: <pod-name> .
FailedDelete	削除エラー: <error-msg> .
SuccessfulDelete	削除した Pod: <pod-id> .

表34.10 Horizontal Pod AutoScaler イベント

名前	説明
SelectorRequired	セレクターが必要です。
InvalidSelector	セレクターを適切な内部セレクターオブジェクトに変換できませんでした。
FailedGetObjectMetric	HPA はレプリカ数を計算できませんでした。
InvalidMetricSourceType	不明なメトリクスソースタイプです。
ValidMetricFound	HPA は正常にレプリカ数を計算できました。
FailedConvertHPA	指定の HPA への変換に失敗しました。
FailedGetScale	HPA コントローラーは、ターゲットの現在のスケーリングを取得できませんでした。
SucceededGetScale	HPA コントローラーは、ターゲットの現在のスケールを取得できました。
FailedComputeMetricsReplicas	表示されているメトリクスに基づく必要なレプリカ数の計算に失敗しました。
FailedRescale	新しいサイズ: <size>; 理由:<msg>; エラー:<error-msg>
SuccessfulRescale	新しいサイズ: <size>; 理由:<msg>.
FailedUpdateStatus	状況の更新に失敗しました。

表34.11 ネットワークイベント (openshift-sdn)

名前	説明
Starting	OpenShift-SDN を開始します。
NetworkFailed	Pod のネットワークインターフェイスがなくなり、Pod が停止します。

表34.12 ネットワークイベント (kube-proxy)

名前	説明
NeedPods	サービスポート <serviceName>:<port> は Pod が必要です。

表34.13 ボリュームイベント

名前	説明
FailedBinding	利用可能な永続ボリュームがなく、ストレージクラスが設定されていません。
VolumeMismatch	ボリュームサイズまたはクラスが要求の内容と異なります。
VolumeFailedRecycle	再利用 Pod の作成エラー
VolumeRecycled	ボリュームの再利用時に発生します。
RecyclerPod	Pod の再利用時に発生します。
VolumeDelete	ボリュームの削除時に発生します。
VolumeFailedDelete	ボリュームの削除時のエラー。
ExternalProvisioning	要求のボリュームが手動または外部ソフトウェアでプロビジョニングされる場合に発生します。
ProvisioningFailed	ボリュームのプロビジョニングに失敗しました。
ProvisioningCleanupFailed	プロビジョニングしたボリュームの消去エラー
ProvisioningSucceeded	ボリュームが正常にプロビジョニングされる場合に発生します。
WaitForFirstConsumer	Pod のスケジューリングまでバインドが遅延します。

表34.14 ライフサイクルフック

名前	説明
FailedPostStartHook	ハンドラーが Pod の起動に失敗しました。
FailedPreStopHook	ハンドラーが pre-stop に失敗しました。
UnfinishedPreStopHook	Pre-stop フックが完了しませんでした。

表34.15 デプロイメント

名前	説明
DeploymentCancellationFailed	デプロイメントのキャンセルに失敗しました。
DeploymentCancelled	デプロイメントがキャンセルされました。
DeploymentCreated	新規レプリケーションコントローラーが作成されました。
IngressIPRangeFull	サービスに割り当てる Ingress IP がありません。

表34.16 スケジューラーイベント

名前	説明
FailedScheduling	Pod のスケジューリングに失敗: <pod-namespace>/<pod-name> 。このイベントは AssumePodVolumes の失敗、バインドの拒否など、複数の理由で発生します。
Preempted	ノード <node-name> にある <preemptor-namespace>/<preemptor-name>
Scheduled	<node-name> に <pod-name> が正常に割り当てられました。

表34.17 DaemonSet イベント

名前	説明
SelectingAll	この DaemonSet は全 Pod を選択しています。空でないセレクターが必要です。
FailedPlacement	<node-name> への Pod の配置に失敗しました。
FailedDaemonPod	ノード <node-name> で問題のあるデーモン Pod <pod-name> が見つかりました。この Pod の終了を試行します。

表34.18 LoadBalancer サービスイベント

名前	説明
CreatingLoadBalancerFailed	ロードバランサーの作成エラー
DeletingLoadBalancer	ロードバランサーを削除します。

名前	説明
EnsuringLoadBalancer	ロードバランサーを確保します。
EnsuredLoadBalancer	ロードバランサーを確保しました。
UnAvailableLoadBalancer	LoadBalancer サービスに利用可能なノードがありません。
LoadBalancerSourceRanges	新規の LoadBalancerSourceRanges を表示します。例: <old-source-range> → <new-source-range>
LoadbalancerIP	新しい IP アドレスを表示します。例: <old-ip> → <new-ip>
ExternalIP	外部 IP アドレスを表示します。例: Added: <external-ip>
UID	新しい UID を表示します。例: <old-service-uid> → <new-service-uid>
ExternalTrafficPolicy	新しい ExternalTrafficPolicy を表示します。例: <old-policy> → <new-policy>
HealthCheckNodePort	新しい HealthCheckNodePort を表示します。例: <old-node-port> → <new-node-port>
UpdatedLoadBalancer	新規ホストでロードバランサーを更新しました。
LoadBalancerUpdateFailed	新規ホストでのロードバランサーの更新に失敗しました。
DeletingLoadBalancer	ロードバランサーを削除します。
DeletingLoadBalancerFailed	ロードバランサーの削除エラー。
DeletedLoadBalancer	ロードバランサーを削除しました。

第35章 環境変数の管理

35.1. 環境変数の設定および設定解除

OpenShift Container Platform は **oc set env** コマンドを提供して、レプリケーションコントローラーまたはデプロイメント設定などの Pod テンプレートを持つオブジェクトの環境変数の設定または設定解除を実行します。また、Pod および Pod テンプレートを持つオブジェクトの環境変数を一覧表示します。このコマンドは **BuildConfig** オブジェクトで使用することもできます。

35.2. 環境変数の一覧表示

Pod または Pod テンプレートの環境変数を一覧表示するには、以下を実行します。

```
$ oc set env <object-selection> --list [<common-options>]
```

この例では、Pod **p1** のすべての環境変数を一覧表示します。

```
$ oc set env pod/p1 --list
```

35.3. 環境変数の設定

Pod テンプレートに環境変数を設定するには、以下を実行します。

```
$ oc set env <object-selection> KEY_1=VAL_1 ... KEY_N=VAL_N [<set-env-options>] [<common-options>]
```

環境オプションを設定します。

オプション	説明
-e, --env=<KEY>=<VAL>	環境変数のキーと値のペアを設定します。
--overwrite	既存の環境変数の更新を確定します。

以下の例では、両方のコマンドがデプロイメント設定 **registry** で環境変数 **STORAGE** を変更します。最初に値 **/data** を追加します。2 番目の更新 (値 **/opt**)。

```
$ oc set env dc/registry STORAGE=/data
$ oc set env dc/registry --overwrite STORAGE=/opt
```

以下の例では、現在のシェルで **RAILS_** で始まる名前を持つ環境変数を検索し、それらをサーバーのレプリケーションコントローラー **r1** に追加します。

```
$ env | grep ^RAILS_ | oc set env rc/r1 -e -
```

以下の例では、**rc.json** で定義されたレプリケーションコントローラーを変更しません。代わりに、更新された環境 **STORAGE=/local** を含む YAML オブジェクトを新規ファイル **rc.yaml** に書き込みます。

```
$ oc set env -f rc.json STORAGE=/opt -o yaml > rc.yaml
```

35.3.1. 自動的に追加された環境変数

表35.1 自動的に追加された環境変数

変数名
<SVCNAME>_SERVICE_HOST
<SVCNAME>_SERVICE_PORT

使用例

TCP ポート 53 を公開し、クラスター IP アドレス 10.0.0.11 が割り当てられたサービス KUBERNETES は以下の環境変数を生成します。

```
KUBERNETES_SERVICE_PORT=53
MYSQL_DATABASE=root
KUBERNETES_PORT_53_TCP=tcp://10.0.0.11:53
KUBERNETES_SERVICE_HOST=10.0.0.11
```



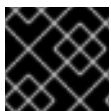
注記

oc rsh コマンドを使用してコンテナに対して SSH を実行し、**oc set env** を実行して利用可能なすべての変数を一覧表示します。

35.4. 環境変数の設定解除

Pod テンプレートで環境変数を設定解除するには、以下を実行します。

```
$ oc set env <object-selection> KEY_1- ... KEY_N- [<common-options>]
```



重要

末尾のハイフン (-, U+2D) は必須です。

この例では、環境変数 **ENV1** および **ENV2** をデプロイメント設定 **d1** から削除します。

```
$ oc set env dc/d1 ENV1- ENV2-
```

これは、すべてのレプリケーションコントローラーから環境変数 **ENV** を削除します。

```
$ oc set env rc --all ENV-
```

これは、レプリケーションコントローラー **r1** のコンテナ **c1** から環境変数 **ENV** を削除します。

```
$ oc set env rc r1 --containers='c1' ENV-
```


第36章 ジョブ

36.1. 概要

レプリケーションコントローラーとは対照的に、ジョブは Pod を任意の数のレプリカと共に完了するまで実行します。ジョブはタスクの全体的な進捗状況を追跡し、アクティブな Pod、成功および失敗した Pod についての情報でそのステータスを更新します。ジョブを削除すると、作成した Pod レプリカが削除されます。ジョブは Kubernetes API の一部で、他の **オブジェクトタイプ** 同様に **oc** コマンドで管理できます。

ジョブについての詳細は、[Kubernetes のドキュメント](#) を参照してください。

36.2. ジョブの作成

ジョブ設定は以下の主な部分で設定されます。

- Pod テンプレート: Pod が作成するアプリケーションを記述します。
- オプションの **parallelism** パラメーター: ジョブの実行に使用する、並行して実行される Pod のレプリカ数を指定します。これが指定されていない場合、デフォルトは **completions** パラメーターの値に設定されます。
- オプションの **completions** パラメーター: ジョブの実行に使用する、並行して実行される Pod の数を指定します。指定されていない場合、デフォルトで1の値に設定されます。

以下は、**job** リソースのサンプルです。

```
apiVersion: batch/v1
kind: Job
metadata:
  name: pi
spec:
  parallelism: 1
  completions: 1
  template:
    metadata:
      name: pi
    spec:
      containers:
      - name: pi
        image: perl
        command: ["perl", "-Mbignum=bpi", "-wle", "print bpi(2000)"]
      restartPolicy: OnFailure
```

1. ジョブが並行して実行する Pod のレプリカ数のオプションの値です。デフォルトでは **completions** の値に設定されます。
2. ジョブを完了としてマークするために必要な Pod の正常な完了数のオプションの値です。デフォルトは1に設定されます。
3. コントローラーが作成する Pod のテンプレートです。
4. Pod の再起動ポリシー。これは、ジョブコントローラーには適用されません。詳細は、「[既知の制限事項](#)」を参照してください。

oc run を使用して単一コマンドからジョブを作成し、起動することもできます。以下のコマンドは直前の例に指定されている同じジョブを作成し、これを起動します。

```
$ oc run pi --image=perl --replicas=1 --restart=OnFailure \
  --command -- perl -Mbignum=bpi -wle 'print bpi(2000)'
```

36.2.1. 既知の制限事項

ジョブ仕様の再起動ポリシーは **Pod** にのみ適用され、**ジョブコントローラー** には適用されません。ただし、ジョブコントローラーはジョブを完了まで再試行するようハードコーディングされます。

そのため **restartPolicy: Never** または **--restart=Never** により、**restartPolicy: OnFailure** または **--restart=OnFailure** と同じ動作が実行されます。つまり、ジョブが失敗すると、成功するまで (または手動で破棄されるまで) 自動で再起動します。このポリシーは再起動するサブシステムのみを設定します。

Never ポリシーでは、**ジョブコントローラー** が再起動を実行します。それぞれの再試行時に、ジョブコントローラーはジョブステータスの失敗数を増分し、新規 **Pod** を作成します。これは、それぞれの試行が失敗するたびに **Pod** の数が増えることを意味します。

OnFailure ポリシーでは、**kubelet** が再起動を実行します。それぞれの試行によりジョブステータスでの失敗数が増分する訳ではありません。さらに、**kubelet** は同じノードで **Pod** の起動に失敗したジョブを再試行します。

36.3. ジョブのスケーリング

ジョブは **oc scale** コマンドを **--replicas** オプションと共に使用してスケールアップしたり、スケールダウンしたりすることができます。これはジョブの場合には **spec.parallelism** パラメーターを変更します。これにより、並行して実行されている **Pod** のレプリカ数が増え、ジョブが実行されます。

以下のコマンドは上記のジョブサンプルを使用し、**parallelism** パラメーターを 3 に設定します。

```
$ oc scale job pi --replicas=3
```



注記

レプリケーションコントローラーのスケーリングでは、**oc scale** コマンドを **--replicas** オプションと共に使用しますが、レプリケーションコントローラー設定の **replicas** パラメーターを変更します。

36.4. 最長期間の設定

ジョブを定義する際に、**activeDeadlineSeconds** フィールドを設定して最長期間を定義することができます。これが秒単位で指定され、デフォルトでは設定されません。設定されていない場合は、実施される最長期間はありません。

最長期間は、最初の **Pod** がスケジューリングされた時点から計算され、ジョブが有効である期間を定義します。これは実行の全体の時間を追跡し、完了の数 (タスクを実行するために必要な **Pod** のレプリカ数) とは無関係に追跡されます。指定されたタイムアウトに達すると、ジョブは OpenShift Container Platform で終了されます。

以下の例は、**activeDeadlineSeconds** フィールドを 30 分に指定する **ジョブ** の一部を示しています。

```
spec:  
  activeDeadlineSeconds: 1800
```

36.5. ジョブ失敗のバックオフポリシー

ジョブは、設定の論理的なエラーなどの理由により再試行の設定回数を超えた後に失敗とみなされる場合があります。ジョブの再試行回数を指定するには、**.spec.backoffLimit** プロパティを設定します。このフィールドはデフォルトで6に設定されます。ジョブに関連付けられた失敗した Pod は6分を上限として指数関数的バックオフ遅延値 (**10s**、**20s**、**40s** ...) に基づいて再作成されます。この制限は、コントローラーのチェック間で失敗した Pod が新たに生じない場合に再設定されます。

第37章 OPENSIFT PIPELINE

37.1. 概要

OpenShift Pipeline により、OpenShift でのアプリケーションのビルド、デプロイ、およびプロモートに対する制御が可能になります。Jenkins Pipeline ビルドストラテジー、Jenkinsfiles、および OpenShift のドメイン固有言語 (DSL) (OpenShift Jenkins クライアントプラグインで提供される) の組み合わせを使用することにより、すべてのシナリオにおける高度なビルド、テスト、デプロイおよびプロモート用のパイプラインを作成できます。

37.2. OPENSIFT JENKINS クライアントプラグイン

[OpenShift Jenkins クライアントプラグイン](#) は Jenkins マスターにインストールされ、OpenShift DSL がアプリケーションの JenkinsFile 内で利用可能である必要があります。このプラグインは、OpenShift Jenkins イメージの使用時にデフォルトでインストールされ、有効にされます。

このプラグインのインストールおよび設定についての詳細は、[Configuring Pipeline Execution](#) を参照してください。

37.2.1. OpenShift DSL

OpenShift Jenkins クライアントプラグインは、Jenkins スレーブから OpenShift API と通信するために Fluent (流れるような) スタイルの DSL を提供します。OpenShift DSL は Groovy 構文をベースとしており、作成、ビルド、デプロイ、および削除などのアプリケーションのライフサイクルを制御する方法を提供します。

API の詳細は、実行中の Jenkins インスタンス内にあるプラグインのオンラインドキュメントに記載されています。これを検索するには、以下を実行します。

- 新規のパイプラインアイテムを作成します。
- DSL テキスト領域の下にある **Pipeline Syntax** をクリックします。
- 左側のナビゲーションメニューから、**Global Variables Reference** をクリックします。

37.3. JENKINS PIPELINE ストラテジー

プロジェクト内で OpenShift Pipeline を使用するには、[Jenkins Pipeline ビルドストラテジー](#) を使用する必要があります。このストラテジーはソースリポジトリの root で **jenkinsfile** を使用するようにデフォルト設定されますが、以下の設定オプションも提供します。

- BuildConfig 内のインラインの **jenkinsfile** フィールド。
- ソース **contextDir** との関連で使用する **jenkinsfile** の場所を参照する BuildConfig 内の **jenkinsfilePath**。



注記

オプションの **jenkinsfilePath** フィールドは、ソース **contextDir** との関連で使用するファイルの名前を指定します。**contextDir** が省略される場合、デフォルトはリポジトリのルートに設定されます。**jenkinsfilePath** が省略される場合、デフォルトは **jenkinsfile** に設定されます。

Jenkins Pipeline ストラテジーについての詳細は、[Pipeline ストラテジーのオプション](#) を参照してください。

37.4. JENKINSFILE

jenkinsfile は標準的な groovy 言語構文を使用して、アプリケーションの設定、ビルド、およびデプロイメントに対する詳細な制御を可能にします。

jenkinsfile は以下のいずれかの方法で指定できます。

- ソースコードリポジトリ内にあるファイルの使用。
- **jenkinsfile** フィールドを使用してビルド設定の一部として組み込む。

最初のオプションを使用する場合、**jenkinsfile** を以下の場所のいずれかでアプリケーションソースコードリポジトリに組み込む必要があります。

- リポジトリのルートにある **jenkinsfile** という名前のファイル。
- リポジトリのソース **contextDir** のルートにある **jenkinsfile** という名前のファイル。
- ソース **contextDir** に関連して BuildConfig の **JenkinsPipelineStrategy** セクションの **jenkinsfilePath** フィールドで指定される名前のファイル (指定される場合)。指定されない場合は、リポジトリのルートに設定されます。

jenkinsfile は Jenkins スレーブ Pod で実行されます。ここでは OpenShift DSL を使用する場合に OpenShift クライアントのバイナリーを利用可能にしておく必要があります。

37.5. チュートリアル

Jenkins Pipeline を使用したアプリケーションのビルドおよびデプロイについての詳細は、[Jenkins パイプラインのチュートリアル](#) を参照してください。

37.6. 詳細トピック

37.6.1. Jenkins 自動プロビジョニングの無効化

パイプラインのビルド設定が作成される場合、OpenShift は現時点で現行プロジェクトでプロビジョニングされた Jenkins マスター Pod があるかどうかを確認します。Jenkins マスターが見つからない場合、これが自動的に作成されます。この動作が必要でないか、または OpenShift の外部にある Jenkins サーバーを使用する場合は、これを無効にすることができます。

詳細は、[Configuring Pipeline Execution](#) を参照してください。

37.6.2. スレーブ Pod の設定

[Kubernetes プラグイン](#) も公式の Jenkins イメージに事前にインストールされます。このプラグインによって、Jenkins マスターは OpenShift でスレーブ Pod を作成し、Pod に特定ジョブの特定ランタイムを提供すると同時に、実行中のジョブをそれらに委任して拡張性を実現できます。

Kubernetes プラグインを使用してスレーブ Pod を作成する方法についての詳細は、[Kubernetes プラグイン](#) を参照してください。

第38章 CRON ジョブ

38.1. 概要

Cron ジョブは、ジョブの実行スケジュールを指定できるようにすることで通常の [ジョブ](#) に基づいてビルドされます。Cron ジョブは [Kubernetes API](#) の一部であり、他の [オブジェクトタイプ](#) と同様に `oc` コマンドで管理できます。



警告

Cron ジョブはスケジュールされたタイミングで毎回、約1回ずつ Job オブジェクトを作成しますが、ジョブの作成に失敗したり、2つのジョブが作成されたりする場合があります。そのため、ジョブはべき等である必要があり、[履歴制限を設定する](#) 必要があります。

38.2. CRON ジョブの作成

以下は、CronJob リソースのサンプルです。

```

apiVersion: batch/v1beta1
kind: CronJob
metadata:
  name: pi
spec:
  schedule: "*/1 * * * *" ①
  concurrencyPolicy: "Replace" ②
  startingDeadlineSeconds: 200 ③
  suspend: false ④
  successfulJobsHistoryLimit: 3 ⑤
  failedJobsHistoryLimit: 1 ⑥
  jobTemplate: ⑦
    spec:
      template:
        metadata:
          labels: ⑧
            parent: "cronjobpi"
        spec:
          containers:
            - name: pi
              image: perl
              command: ["perl", "-Mbignum=bpi", "-wle", "print bpi(2000)"]
          restartPolicy: OnFailure ⑨

```

① ① ジョブのスケジュールフィールドは [cron 形式](#) で指定されます。この例では、ジョブは1分ごとに実行されます。

② ② オプション: 同時実行ポリシーは、ジョブコントローラーが cron ジョブ内の同時ジョブを処理する方法を指定します。次のポリシーのいずれか1つのみを指定できます。

- **Allow** を使用すると、ジョブの複数のインスタンスを同時に実行できます。**Allow** がデフォルト値です。
- **Forbid** は、ジョブのインスタンスが複数、同時に実行されないようにします。前の実行が終了していない場合には、スケジュールされた実行はスキップされます。
- **Replace**: 現在実行中のジョブをキャンセルし、ジョブを新規インスタンスに置き換えます。

3 3 オプション: 開始期限は、スケジュールされた実行が何らかの理由で失敗した場合に、ジョブの開始期限 (秒単位) を指定します。期限を過ぎると、cron ジョブはジョブを開始しません。失敗したジョブの実行は、失敗したジョブとしてカウントされます。デフォルトでは、ジョブに期限はありません。このフィールドが設定されている場合には、cron ジョブコントローラーは、現在から締め切りまでの間隔で、失敗したジョブの数をカウントする点に注意してください。たとえば、**startingDeadlineSeconds** が **200** に設定されている場合には、コントローラーは過去 200 秒間に失敗したジョブの数をカウントします。詳細は、cron ジョブの概念に関する Kubernetes ドキュメントの [cron ジョブ](#) の制限を参照してください。

4 4 オプション: 一時停止フィールドは、後続の cron ジョブが実行されないようにするために使用します。**true** に設定すると、後続のすべての実行が開始されなくなります。デフォルトでは、値は **false** となっており、ジョブは実行されます。

5 オプション: 成功したジョブ履歴の制限では、保持する完了ジョブの数を指定します。デフォルトでは、3つのジョブが保持されます。

6 オプション: 失敗したジョブ履歴の制限では、保持する失敗したジョブの数を指定します。デフォルトでは、1つのジョブが保持されます。

7 ジョブテンプレートは、実行するジョブを指定します。このフィールドは、[ジョブの例](#) に似ています。

8 オプション: labels フィールドは、cron ジョブで開始するジョブに設定するラベルを指定します。この例では、ジョブには **parent = cronjobpi** のラベルが指定されます。

9 オプション: ジョブの実行を開始する Pod の **restart policy**。ポリシーは、**Always**、**OnFailure**、または **Never** に設定できます。デフォルトでは、コンテナは常に再起動されます。このフィールドはジョブコントローラーには適用されないことに注意してください。詳細は、[既知の制限](#) を参照してください。

CronJob 仕様の詳細は、[cron ジョブ仕様の作成](#)に関する Kubernetes ドキュメントを参照してください。



注記

すべての cron ジョブ **schedule** の時間は、ジョブが実行されるマスターのタイムゾーンをベースとします。

oc run を使用して単一コマンドから cron ジョブを作成し、起動することもできます。以下のコマンドは直前の例で指定されている同じ cron ジョブを作成し、これを起動します。

```
$ oc run pi --image=perl --schedule='*/1 * * * *' \
  --restart=OnFailure --labels parent="cronjobpi" \
  --command -- perl -Mbignum=bpi -wle 'print bpi(2000)'
```

oc run で、**--schedule** オプションは [cron 形式](#) のスケジュールを受け入れます。



注記

Cron ジョブの作成時に、**oc run** は **Never** または **OnFailure** 再起動ポリシー (**--restart**) のみをサポートします。

ヒント

必要なくなった Cron ジョブを削除します。

```
$ oc delete cronjob/<cron_job_name>
```

これを実行することで、不要なアーティファクトの生成を防げます。

38.3. CRON ジョブ後のクリーンアップ

.spec.successfulJobsHistoryLimit と **.spec.failedJobsHistoryLimit** のフィールドはオプションです。これらのフィールドでは、完了したジョブと失敗したジョブのそれぞれを保存する数を指定します。デフォルトで、これらのジョブの保存数はそれぞれ **3** と **1** に設定されます。制限に **0** を設定すると、終了後に対応する種類のジョブのいずれも保持しません。

Cron ジョブはジョブや Pod などのアーティファクトリソースをそのままにすることがあります。ユーザーは履歴制限を設定して古いジョブとそれらの Pod が適切に消去されるようにすることが重要です。現時点で、これに対応する 2 つのフィールドが Cron ジョブ仕様にあります。

```
apiVersion: batch/v1beta1
kind: CronJob
metadata:
  name: pi
spec:
  successfulJobsHistoryLimit: 3 1
  failedJobsHistoryLimit: 1 2
  schedule: "*/1 * * * *"
  jobTemplate:
    spec:
  ...
```

1 保持する成功した終了済みジョブの数。デフォルト値は **3** です。

2 保持する失敗した終了ジョブの数。デフォルト値は **1** です。

第39章 CREATE FROM URL

39.1. 概要

Create From URL (URL からの作成) は、イメージストリーム、イメージタグ、またはテンプレートから URL を構築できるようにする機能です。

Create from URL は、明示的にホワイトリスト化された namespace のイメージストリームまたはテンプレートでのみ機能します。ホワイトリストには、デフォルトで **openshift** namespace が含まれます。namespace をホワイトリストに追加するには、[Configuring the Create From URL Namespace Whitelist](#) を参照してください。

カスタムボタンを定義できます。



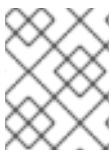
これらのボタンは、適切なクエリー文字列で定義された URL パターンを利用します。ユーザーにはプロジェクトを選択することを求めるプロンプトが出されます。次に Create from URL ワークフローが続きます。

39.2. イメージストリームおよびイメージタグの使用

39.2.1. クエリー文字列パラメーター

名前	説明	必須	スキーマ	デフォルト
imageStream	使用されるイメージストリームで定義される metadata.name の値。	true	文字列	
imageTag	使用されるイメージストリームで定義される spec.tags.name の値。	true	文字列	
namespace	使用するイメージストリームおよびイメージタグを含む namespace の名前。	false	文字列	openshift
name	このアプリケーション用に作成されるリソースを識別します。	false	文字列	

名前	説明	必須	スキーマ	デフォルト
sourceURI	アプリケーションのソースコードを含む Git リポジトリ URL。	false	文字列	
sourceRef	sourceURI で指定されるアプリケーションソースコードのブランチ、タグ、またはコミット。	false	文字列	
contextDir	sourceURI で指定されるアプリケーションソースコードのサブディレクトリ。ビルドのコンテキストディレクトリとして使用されます。	false	文字列	



注記

パラメーター値の [予約された文字](#) は URL エンコーディングされている必要があります。

39.2.1.1. 例

```
create?
imageStream=nodejs&imageTag=4&name=nodejs&sourceURI=https%3A%2F%2Fgithub.com%2Fopenshift%2Fnodejs-ex.git&sourceRef=master&contextDir=%2F
```

39.3. テンプレートの使用

39.3.1. クエリー文字列パラメーター

名前	説明	必須	スキーマ	デフォルト
template	使用されるテンプレートで定義される metadata.name の値。	true	文字列	

名前	説明	必須	スキーマ	デフォルト
templateParamsMap	テンプレートパラメーター名と上書き対象の対応する値が含まれる JSON パラメーターマップ。	false	JSON	
namespace	使用するテンプレートを含む namespace の名前。	false	文字列	openshift



注記

パラメーター値の [予約された文字](#) は URL エンコーディングされている必要があります。

39.3.1.1. 例

```
create?template=nodejs-mongodb-example&templateParamsMap=
{"SOURCE_REPOSITORY_URL"%3A"https%3A%2F%2Fgithub.com%2Fopenshift%2Fnodejs-
ex.git"}
```

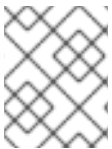
第40章 カスタムリソース定義からのオブジェクトの作成

40.1. KUBERNETES カスタムリソース定義

Kubernetes API では、リソースは特定の種類の API オブジェクトのコレクションを保管するエンドポイントです。たとえば、ビルトインされた Pod リソースには Pod オブジェクトのコレクションが含まれます。

カスタムリソースは、Kubernetes API を拡張するか、またはプロジェクトまたはクラスターに独自の API を導入することを可能にするオブジェクトです。

カスタムリソース定義 (CRD) ファイルは、独自のオブジェクトの種類を定義し、API サーバーがライフサイクル全体を処理できるようにします。



注記

クラスター管理者のみが CRD を作成できますが、読み取りと書き込みのパーミッションがある場合には、CRD からオブジェクトを作成できます。

40.2. CRD からのカスタムオブジェクトの作成

カスタムオブジェクトには、任意の JSON コードを含むカスタムフィールドを含めることができます。

前提条件

- CRD を作成します。

手順

1. カスタムオブジェクトの YAML 定義を作成します。以下の定義例では、**cronSpec** と **image** のカスタムフィールドが **CronTab** タイプのカスタムオブジェクトに設定されます。このタイプは、カスタムリソース定義オブジェクトの **spec.kind** フィールドから取得します。

カスタムオブジェクトの YAML ファイルの例

```
apiVersion: "stable.example.com/v1" ①
kind: CronTab ②
metadata:
  name: my-new-cron-object ③
  finalizers: ④
  - finalizer.stable.example.com
spec: ⑤
  cronSpec: "* * * * /5"
  image: my-awesome-cron-image
```

- ① カスタムリソース定義からグループ名および API バージョン (名前/バージョン) を指定します。
- ② カスタムリソース定義のタイプを指定します。
- ③ オブジェクトの名前を指定します。
- ④ オブジェクトの **ファイナライザー** を指定します (ある場合)。ファイナライザーは、コントローラーがオブジェクトの削除前に完了する必要がある条件を実装できるようにしま

す。

- 5 オブジェクトのタイプに固有の条件を指定します。

2. オブジェクトファイルの作成後に、オブジェクトを作成します。

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

40.3. カスタムオブジェクトの管理

オブジェクトを作成した後は、カスタムリソースを管理できます。

前提条件

- カスタムリソース定義 (CRD) を作成します。
- CRD からオブジェクトを作成します。

手順

1. 特定の種類のカスタムリソースについての情報を取得するには、以下を入力します。

```
oc get <kind>
```

以下に例を示します。

```
oc get crontab
```

```
NAME          KIND
my-new-cron-object CronTab.v1.stable.example.com
```

リソース名では大文字と小文字が区別されず、CRD で定義される単数形または複数形のいずれか、および任意の短縮名を指定できることに注意してください。以下に例を示します。

```
oc get crontabs
oc get crontab
oc get ct
```

2. カスタムリソースの未加工の YAML データも確認することができます。

```
oc get <kind> -o yaml
```

```
oc get ct -o yaml
```

```
apiVersion: v1
items:
- apiVersion: stable.example.com/v1
  kind: CronTab
  metadata:
    clusterName: ""
    creationTimestamp: 2017-05-31T12:56:35Z
    deletionGracePeriodSeconds: null
    deletionTimestamp: null
```

```
name: my-new-cron-object
namespace: default
resourceVersion: "285"
selfLink: /apis/stable.example.com/v1/namespaces/default/crontabs/my-new-cron-object
uid: 9423255b-4600-11e7-af6a-28d2447dc82b
spec:
  cronSpec: '* * * * /5' ①
  image: my-awesome-cron-image ②
```

① ② オブジェクトの作成に使用した YAML からのカスタムデータが表示されます。

第41章 アプリケーションメモリーのサイジング

41.1. 概要

ここでは、アプリケーション開発者が OpenShift Container Platform を使用して以下を実行する際に役立つ情報を提供します。

1. コンテナ化されたアプリケーションコンポーネントのメモリーおよびリスク要件を判別し、それらの要件を満たすようコンテナメモリーパラメーターを設定する
2. コンテナ化されたアプリケーションランタイム (OpenJDK など) を、設定されたコンテナメモリーパラメーターに基づいて最適に実行されるよう設定する
3. コンテナでの実行に関連するメモリー関連のエラー状態を診断し、これを解決する

41.2. 背景情報

まず OpenShift Container Platform による [コンピュートリソース](#) の管理方法の概要をよく読んでから次の手順に進むことをお勧めします。

アプリケーションメモリーのサイジングについては、以下が主要なポイントになります。

- 各種のリソース (メモリー、cpu、ストレージ) に応じて、OpenShift Container Platform ではオプションの **要求** および **制限** の値を Pod の各コンテナに設定できます。ここでは、メモリー要求とメモリー制限のみに言及します。
- **メモリー要求**
 - メモリー要求値は、指定される場合 OpenShift Container Platform スケジューラーに影響を与えます。スケジューラーは、コンテナのノードへのスケジュール時にメモリー要求を考慮し、コンテナの使用のために選択されたノードで要求されたメモリーをフェンスオフします。
 - ノードのメモリーが使い切られると、OpenShift Container Platform はメモリー使用がメモリー要求を最も超過しているコンテナのエビクションを優先します。メモリー消費の深刻な状況が生じる場合、ノードの OOM killer は同様のメトリクスに基づいてコンテナでプロセスを選択し、これを強制終了する場合があります。
- **メモリー制限**
 - メモリー制限値が指定されている場合、コンテナのすべてのプロセスに割り当て可能なメモリーにハード制限を指定します。
 - コンテナのすべてのプロセスで割り当てられるメモリーがメモリー制限を超過する場合、ノードの OOM killer はコンテナのプロセスをすぐに選択し、これを強制終了します。
 - メモリー要求とメモリー制限の両方が指定される場合、メモリー制限の値はメモリー要求の値よりも大きいか、またはこれと等しくなければなりません。
- **管理**
 - クラスター管理者はメモリーの要求値、制限値、これらの両方に対してクォータを割り当てるか、いずれにも割り当てないようにすることができます。

- クラスター管理者はメモリーの要求値、制限値またはこれらの両方についてデフォルト値を割り当てることも、それらのいずれにもデフォルト値を割り当てないようにすることもできます。
- クラスター管理者は、クラスターのオーバーコミットを管理するために開発者が指定するメモリー要求の値を上書きできます。これは OpenShift Online などで行われます。

41.3. ストラテジー

OpenShift Container Platform でアプリケーションメモリーをサイジングする手順は以下の通りです。

1. 予想されるコンテナのメモリー使用の判別

必要時に予想される平均およびピーク時のコンテナのメモリー使用を判別します (例: 別の負荷テストを実行)。コンテナで並行して実行されている可能性のあるすべてのプロセスを必ず考慮に入れるようにしてください。たとえば、メインのアプリケーションは付属スクリプトを生成しているかどうかを確認します。

2. リスク選好 (risk appetite) の判別

エビクションのリスク選好を判別します。リスク選好のレベルが低い場合、コンテナは予想されるピーク時の使用量と安全マージンのパーセンテージに応じてメモリーを要求します。リスク選好が高くなる場合、予想される平均の使用量に応じてメモリーを要求することがより適切な場合があります。

3. コンテナのメモリー要求の設定

上記に基づいてコンテナのメモリー要求を設定します。要求がアプリケーションのメモリー使用をより正確に表示することが望ましいと言えます。要求が高すぎる場合には、クラスターおよびクォータの使用が非効率となります。要求が低すぎる場合、アプリケーションのエビクションの可能性が高くなります。

4. コンテナのメモリー制限の設定 (必要な場合)

必要時にコンテナのメモリー制限を設定します。制限を設定すると、コンテナのすべてのプロセスのメモリー使用量の合計が制限を超える場合にコンテナのプロセスがすぐに強制終了されるため、いくつかの利点をもたらします。まずは予期しないメモリー使用の超過を早期に明確にする (fail fast (早く失敗する)) ことができ、次にプロセスをすぐに中止できます。

一部の OpenShift Container Platform クラスターでは制限値を設定する必要があります。制限に基づいて要求を上書きする場合があります。また、一部のアプリケーションイメージは、要求値よりも検出が簡単なことから設定される制限値に依存します。

メモリー制限が設定される場合、これは予想されるピーク時のコンテナのメモリー使用量と安全マージンのパーセンテージよりも低い値に設定することはできません。

5. アプリケーションが調整されていることの確認

適切な場合は、設定される要求および制限値に関連してアプリケーションが調整されていることを確認します。この手順は、JVM などのメモリーをプールするアプリケーションにおいてとくに当てはまります。残りの部分では、これについて説明します。

41.4. OPENSIFT CONTAINER PLATFORM での OPENJDK のサイジング

デフォルトの OpenJDK 設定はコンテナ化された環境では機能しません。コンテナで OpenJDK を実行する場合は常に追加の Java メモリー設定を指定することがルールとなっているためです。

JVM のメモリーレイアウトは複雑で、バージョンに依存しており、本書ではこれについて詳細には説明しません。ただし、コンテナで OpenJDK を実行する際のスタートにあたって少なくとも以下の3つのメモリー関連のタスクが主なタスクになります。

1. JVM 最大ヒープサイズを上書きする。
2. JVM が未使用メモリーをオペレーティングシステムに解放するよう促す (適切な場合)。
3. コンテナ内のすべての JVM プロセスが適切に設定されていることを確認する。

コンテナでの実行に向けて JVM ワークロードを最適に調整する方法については本書では扱いませんが、これには複数の JVM オプションを追加で設定することが必要になる場合があります。

41.4.1. JVM 最大ヒープサイズの上書き

数多くの Java ワークロードにおいて、JVM ヒープはメモリーの最大かつ単一のコンシューマーです。現時点で OpenJDK は、OpenJDK がコンテナ内で実行されているかにかかわらず、ヒープに使用されるコンピュータノードのメモリーの最大 1/4 (`1/-XX:MaxRAMFraction`) を許可するようデフォルトで設定されます。そのため、コンテナのメモリー制限も設定されている場合には、この動作をオーバーライドすることが **必須** です。

上記を実行する方法として、2 つ以上の方法を使用できます:

1. コンテナのメモリー制限が設定されており、JVM で実験的なオプションがサポートされている場合には、`-XX:+UnlockExperimentalVMOptions -XX:+UseCGroupMemoryLimitForHeap` を設定します。
これにより、`-XX:MaxRAM` がコンテナのメモリー制限に設定され、最大ヒープサイズ (`-XX:MaxHeapSize / -Xmx`) が `1/-XX:MaxRAMFraction` に設定されます (デフォルトでは 1/4)。
2. `-XX:MaxRAM`、`-XX:MaxHeapSize` または `-Xmx` のいずれかを直接上書きします。
このオプションには、値のハードコーディングが必要になりますが、安全マージンを計算できるという利点があります。

41.4.2. JVM が未使用メモリーをオペレーティングシステムに解放するよう促す

デフォルトで、OpenJDK は未使用メモリーをオペレーティングシステムに積極的に返しません。これは多くのコンテナ化された Java ワークロードには適していますが、例外として、コンテナ内に JVM と共存する追加のアクティブなプロセスがあるワークロードの場合を考慮する必要があります。それらの追加のプロセスはネイティブのプロセスである場合や追加の JVM の場合、またはこれら 2 つの組み合わせである場合もあります。

[OpenShift Container Platform Jenkins maven スレーブイメージ](#) は以下の JVM 引数を使用して JVM に未使用メモリーをオペレーティングシステムに解放するよう促します: `-XX:+UseParallelGC -XX:MinHeapFreeRatio=5 -XX:MaxHeapFreeRatio=10 -XX:GCTimeRatio=4 -XX:AdaptiveSizePolicyWeight=90` これらの引数は、割り当てられたメモリーが使用中のメモリー (`-XX:MaxHeapFreeRatio`) の 110% を超え、ガベージコレクター (`-XX:GCTimeRatio`) での CPU 時間の 20% を使用する場合は常にヒープメモリーをオペレーティングシステムに返すことが意図されています。アプリケーションのヒープ割り当てが初期のヒープ割り当て (`-XX:InitialHeapSize / -Xms` で上書きされる) を下回ることはありません。詳細情報については、[Tuning Java's footprint in OpenShift \(Part 1\)](#)、[Tuning Java's footprint in OpenShift \(Part 2\)](#)、および [OpenJDK and Containers](#) を参照してください。

41.4.3. コンテナ内のすべての JVM プロセスが適切に設定されていることを確認する

複数の JVM が同じコンテナで実行される場合、それらすべてが適切に設定されていることを確認する必要があります。多くのワークロードでは、それぞれの JVM に memory budget のパーセンテージを付与する必要があります。これにより大きな安全マージンが残される場合があります。

多くの Java ツールは JVM を設定するために各種の異なる環境変数 (**JAVA_OPTS**、**GRADLE_OPTS**、**MAVEN_OPTS** など) を使用します。適切な設定が適切な JVM に渡されていることを確認するのが容易でない場合もあります。

JAVA_TOOL_OPTIONS 環境変数は常に OpenJDK によって使用され、**JAVA_TOOL_OPTIONS** で指定される値は JVM コマンドラインで指定される他のオプションによって上書きされます。デフォルトで、[OpenShift Container Platform Jenkins maven スレーブイメージ](#) は **JAVA_TOOL_OPTIONS="-XX:+UnlockExperimentalVMOptions -XX:+UseCGroupMemoryLimitForHeap -Dsun.zip.disableMemoryMapping=true"** を設定してこれらのオプションがスレーブイメージで実行されるすべての JVM ワークロードに対してデフォルトで使用されるようにします。これは、追加のオプションが不要になることを保証する訳ではありませんが、開始時には役立ちます。

41.5. POD 内でのメモリー要求および制限の検索

Pod 内からメモリー要求および制限を動的に検出するアプリケーションは Downward API を使用する必要があります。以下のスニペットはこれがどのように実行されるかを示しています。

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: test
spec:
  containers:
  - name: test
    image: fedora:latest
    command:
    - sleep
    - "3600"
    env:
    - name: MEMORY_REQUEST
      valueFrom:
        resourceFieldRef:
          containerName: test
          resource: requests.memory
    - name: MEMORY_LIMIT
      valueFrom:
        resourceFieldRef:
          containerName: test
          resource: limits.memory
  resources:
    requests:
      memory: 384Mi
    limits:
      memory: 512Mi
```

```
# oc rsh test
$ env | grep MEMORY | sort
MEMORY_LIMIT=536870912
MEMORY_REQUEST=402653184
```

メモリー制限値は、**/sys/fs/cgroup/memory/memory.limit_in_bytes** ファイルによってコンテナ内から読み取ることもできます。

41.6. OOM による強制終了の診断

OpenShift Container Platform は、コンテナのすべてのプロセスのメモリー使用量の合計がメモリー制限を超えるか、またはノードのメモリーを使い切られるなどの深刻な状態が生じる場合にコンテナのプロセスを強制終了する場合があります。

プロセスが OOM によって強制終了される場合、コンテナがすぐに終了する場合もあれば、終了しない場合もあります。コンテナの PID1 プロセスが **SIGKILL** を受信する場合、コンテナはすぐに終了します。それ以外の場合、コンテナの動作は他のプロセスの動作に依存します。

コンテナがすぐに終了しない場合、OOM による強制終了は以下のように検出できます。

1. コンテナのプロセスは SIGKILL シグナルを受信したことを示すコード 137 で終了する。
2. `/sys/fs/cgroup/memory/memory.oom_control` の `oom_kill` カウンターの増分が確認されません。

```
$ grep '^oom_kill ' /sys/fs/cgroup/memory/memory.oom_control
oom_kill 0
$ sed -e " </dev/zero # provoke an OOM kill
Killed
$ echo $?
137
$ grep '^oom_kill ' /sys/fs/cgroup/memory/memory.oom_control
oom_kill 1
```

Pod の 1 つ以上のプロセスが OOM で強制終了され、Pod がこれに続いて終了する場合 (即時であるかどうかは問わない)、フェーズは **Failed**、理由は **OOMKilled** になります。OOM で強制終了された Pod は **restartPolicy** の値によって再起動する場合があります。再起動されない場合は、ReplicationController などのコントローラーが Pod の失敗したステータスを認識し、古い Pod に置き換わる新規 Pod を作成します。

再起動されない場合、Pod のステータスは以下ようになります。

```
$ oc get pod test
NAME    READY    STATUS    RESTARTS  AGE
test    0/1     OOMKilled  0         1m

$ oc get pod test -o yaml
...
status:
  containerStatuses:
  - name: test
    ready: false
    restartCount: 0
    state:
      terminated:
        exitCode: 137
        reason: OOMKilled
  phase: Failed
```

再起動される場合、そのステータスは以下ようになります。

```
$ oc get pod test
NAME    READY    STATUS    RESTARTS  AGE
test    1/1     Running   1         1m
```

```
$ oc get pod test -o yaml
...
status:
  containerStatuses:
  - name: test
    ready: true
    restartCount: 1
  lastState:
    terminated:
      exitCode: 137
      reason: OOMKilled
  state:
    running:
      phase: Running
```

41.7. エビクトされた POD の診断

OpenShift Container Platform は、ノードのメモリーが使い切れとそのノードから Pod をエビクトする場合があります。メモリー消費の度合いによって、エビクションは正常に行われる場合もあれば、そうでない場合もあります。正常なエビクションは、各コンテナのメインプロセス (PID 1) が SIGTERM シグナルを受信してから、プロセスがすでに終了していない場合は後になって SIGKILL シグナルを受信することを意味します。正常ではないエビクションは各コンテナのメインプロセスが SIGKILL シグナルを即時に受信することを示します。

エビクトされた Pod のフェーズは **Failed** に、理由は **Evicted** になります。この場合、**restartPolicy** の値に関係なく再起動されません。ただし、ReplicationController などのコントローラーは Pod の失敗したステータスを認識し、古い Pod に置き換わる新規 Pod を作成します。

```
$ oc get pod test
NAME    READY   STATUS    RESTARTS   AGE
test    0/1     Evicted   0           1m

$ oc get pod test -o yaml
...
status:
  message: 'Pod The node was low on resource: [MemoryPressure].'
  phase: Failed
  reason: Evicted
```

第42章 アプリケーションの一時ストレージのサイジング

42.1. 概要



注記

このセクションは、一時ストレージのテクノロジープレビューを有効にした場合にのみ適用されます。この機能は、デフォルトでは無効になっています。この機能を有効にするには、[configuring for ephemeral storage](#) を参照してください。



注記

テクノロジープレビューリリースは、Red Hat 製品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おらず、機能的に完全でない可能性があり、Red Hat では実稼働環境での使用を推奨しません。これらの機能は、近々発表予定の製品機能のリリースに先駆けてご提供することができ、お客様は機能性をテストし、開発プロセス中にフィードバックをお寄せいただくことができます。Red Hat テクノロジープレビュー機能のサポート対象範囲に関する詳しい情報は、テクノロジープレビュー機能のサポート範囲を参照してください。

以下の目的で一時ストレージを使用できます。

- コンテナ化されたアプリケーションコンポーネントの一時ストレージおよびリスク要件を判別し、それらの要件を満たすようコンテナの一時ストレージパラメーターを設定する。
- コンテナ化されたアプリケーションランタイム (OpenJDK など) を、設定されたコンテナの一時ストレージパラメーターに基づいて実行されるよう設定する。
- コンテナでの実行に関連する一時ストレージ関連のエラー状態を診断し、これを解決する。

42.2. 背景情報



注記

一時ストレージを使用する前に、OpenShift Container Platform が [コンピュートリソース](#) を使用する方法を確認してください。

アプリケーションの一時ストレージのサイジングについては、以下が主要なポイントになります。

- それぞれの種類のリソース (メモリー、CPU、ストレージ、一時ストレージ) については、OpenShift Container Platform ではオプションの **要求** および **制限** の値を Pod の各コンテナに設定できます。

一時ストレージの要求

- 一時ストレージの要求値を指定する場合には、OpenShift Container Platform スケジューラーがその影響を受けます。スケジューラーはコンテナのノードへのスケジュール時に一時ストレージ要求を考慮し、選択されたノード上で要求された一時ストレージをフェンスオフして、コンテナで使用できるようにします。

一時ストレージの制限

- 一時ストレージの制限値を指定する場合には、コンテナの全プロセスで割り当て可能な一時ストレージにハード制限を指定します。
- 一時ストレージ要求と制限の両方を指定する場合には、一時ストレージの制限値は一時ストレージの要求値以上の値に指定する必要があります。

管理

- クラスター管理者は、一時ストレージの要求値、制限値、これらの両方に対してクォータを割り当てるか、いずれにも割り当てないようにすることができます。
- クラスター管理者は、一時ストレージの要求値、制限値またはこれらの両方についてデフォルト値を割り当てることも、それらのいずれにもデフォルト値を割り当てないようにすることもできます。
- クラスター管理者は、クラスターのオーバーコミットを管理するために、開発者が指定する一時ストレージの要求値を上書きできます。これは OpenShift Online などで行われます。

42.3. ストラテジー

OpenShift Container Platform でアプリケーションの一時ストレージをサイジングするには、以下を行います。

1. コンテナの一時ストレージで必要と予測される使用量を判断します。
管理者が一時ストレージのテクノロジープレビュー機能を有効にしている場合には、必要時に予想される平均およびピーク時のコンテナのメモリー使用量を判別します (例: 別の負荷テストを実行)。コンテナで並行して実行されている可能性のあるすべてのプロセスを必ず考慮に入れるようにしてください。たとえば、メインのアプリケーションが作業ファイルやロギングに一時ストレージを必要とする可能性のある付属スクリプトを生成するかどうかを確認します。
2. エビクションのリスクを評価します。
エビクションのリスク選好を判別します。リスク選好のレベルが低い場合、コンテナは予想されるピーク時の使用量と安全マージンの割合に応じて一時ストレージを要求します。リスク選好が高くなる場合には、予想される平均の使用量に応じて一時ストレージを要求することがより適切な場合があります。
3. コンテナの一時ストレージ要求を設定します。
リスク評価に基づいてコンテナの一時ストレージ要求を設定します。要求がアプリケーションの一時ストレージの使用状況がより正確に表現されと、より良い結果が得られます。要求が高すぎる場合には、クラスターおよびクォータの使用が非効率となります。要求が低すぎる場合、アプリケーションのエビクションの可能性が高くなります。
4. 必要に応じて、コンテナの一時ストレージの制限を設定します。
必要に応じて、コンテナの一時ストレージの制限を設定します。制限を設定すると、コンテナの全プロセスで使用される一時ストレージ使用量の合計が制限を超えると、コンテナのプロセスが即時に停止するという影響があります。たとえば、コンテナでは、一時ストレージの予期しない使用量の超過が早期に生じる可能性があり (フェイルファースト)、またはコンテナがプロセスを突然中止する可能性があります。



注記

一部の OpenShift Container Platform クラスターでは制限値を設定する必要があります。制限に基づいて要求を上書きする場合があります。また、一部のアプリケーションイメージは、要求値よりも検出が簡単なことから設定される制限値を使用します。

これらの制限が設定されている場合には、ピーク時に予想されるコンテナリソースの使用量に、安全マージンの割合を加えた数値よりも少なく設定しないようにしてください。

5. アプリケーションを調整します。

適切な場合は、設定した要求および制限値に関連してアプリケーションが調整されていることを確認します。この手順は、一時ストレージをプールするアプリケーションにおいてとくに当てはまります。

42.4. エビクトされた POD の診断

OpenShift Container Platform は、ノードの一時ストレージが使い切られると、ノードから Pod をエビクトする場合があります。一時ストレージの消費の度合いによって、エビクションが正常に行われる場合もあれば、行われない場合もあります。正常なエビクションでは、各コンテナのメインプロセス、PID 1 は SIGTERM シグナルを受信し、少し時間が経ってからプロセスがまだ実行されている場合には SIGKILL シグナルを受信します。正常でないエビクションでは、各コンポーネントのメインプロセスが SIGKILL シグナルを即時に受信します。

すべての Pod の一覧を取得してステータスを確認するには、以下を実行します。

```
$ oc get pod test
NAME    READY   STATUS    RESTARTS   AGE
test    0/1     Evicted   0          1m

$ oc get pod test -o yaml
...
status:
  message: 'Pod The node was low on resource: [DiskPressure].'
```

エビクトされた Pod のフェーズは **Failed** になり、理由は **Evicted** になります。この場合には、**restartPolicy** の値に関係なく再起動されません。ただし、ReplicationController などのコントローラーは Pod の失敗したステータスを認識し、古い Pod を置き換える新しい Pod を作成します。