



# Red Hat Enterprise Linux 8

## RHEL for Edge イメージの作成、インストール、および管理

Red Hat Enterprise Linux 8 を使用した Edge システムの作成、デプロイ、管理



# Red Hat Enterprise Linux 8 RHEL for Edge イメージの作成、インストール、および管理

---

Red Hat Enterprise Linux 8 を使用した Edge システムの作成、デプロイ、管理

## 法律上の通知

Copyright © 2024 Red Hat, Inc.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

All other trademarks are the property of their respective owners.

## 概要

RHEL Image Builder ツールを使用して、Edge 用に最適化されたカスタマイズ済みの RHEL (rpm-ostree) イメージを作成します。次に、リモートでエッジサーバーにイメージをインストールし、デプロイメントをセキュアに管理およびスケールリングします。

## 目次

多様性を受け入れるオープンソースの強化 .....	4
RED HAT ドキュメントへのフィードバック (英語のみ) .....	5
<b>第1章 RHEL FOR EDGE イメージの概要 .....</b>	<b>6</b>
1.1. RHEL FOR EDGE 対応アーキテクチャー	7
1.2. RHEL FOR EDGE イメージの作成とデプロイ方法	7
1.3. ネットワークベース以外のデプロイメント	9
1.4. ネットワークベースのデプロイメント	10
1.5. RHEL RPM イメージと RHEL FOR EDGE イメージの違い	12
<b>第2章 RHEL IMAGE BUILDER の設定 .....</b>	<b>13</b>
2.1. IMAGE BUILDER のシステム要件	13
2.2. RHEL IMAGE BUILDER のインストール	13
<b>第3章 RHEL IMAGE BUILDER リポジトリの設定 .....</b>	<b>15</b>
3.1. RHEL IMAGE BUILDER へのカスタムサードパーティリポジトリの追加	15
3.2. 特定のディストリビューションを使用した RHEL IMAGE BUILDER へのサードパーティリポジトリの追加	16
3.3. GPG を使用したリポジトリのメタデータの確認	16
3.4. RHEL IMAGE BUILDER 公式リポジトリのオーバーライド	18
3.5. システムリポジトリのオーバーライド	18
3.6. サブスクリプションが必要なシステムリポジトリのオーバーライド	20
<b>第4章 RHEL WEB コンソールで IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE イメージを作成する .....</b>	<b>22</b>
4.1. RHEL WEB コンソールで RHEL IMAGE BUILDER にアクセスする	22
4.2. WEB コンソールで IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE イメージのブループリントを作成する	23
4.3. WEB コンソールで IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE COMMIT イメージを作成する	25
4.4. RHEL WEB コンソールで RHEL IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE CONTAINER イメージを作成する	26
4.5. RHEL WEB コンソールで IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE INSTALLER イメージを作成する	27
4.6. RHEL FOR EDGE イメージのダウンロード	28
4.7. 関連情報	29
<b>第5章 IMAGE BUILDER コマンドラインを使用した RHEL FOR EDGE イメージの作成 .....</b>	<b>30</b>
5.1. ネットワークベースのデプロイメントワークフロー	30
5.2. 非ネットワークベースのデプロイメントワークフロー	36
5.3. サポートされているイメージのカスタマイズ	41
5.4. RHEL IMAGE BUILDER によってインストールされるパッケージ	52
<b>第6章 簡略化されたインストーラーイメージを構築して、RHEL FOR EDGE IMAGE イメージをプロビジョニングします .....</b>	<b>57</b>
6.1. 簡略化されたインストーラーイメージのビルドおよびデプロイ	57
6.2. RHEL IMAGE BUILDER CLI を使用した SIMPLIFIED イメージのブループリントの作成	58
6.3. IMAGE BUILDER CLI を使用した RHEL FOR EDGE SIMPLIFIED INSTALLER イメージの作成	59
6.4. IMAGE BUILDER コマンドラインインターフェイスを使用した簡略化された RHEL FOR EDGE イメージのダウンロード	61
6.5. RHEL IMAGE BUILDER GUI を使用した SIMPLIFIED イメージのブループリントの作成	61
6.6. IMAGE BUILDER GUI を使用した RHEL FOR EDGE SIMPLIFIED INSTALLER イメージの RHEL の作成	64
6.7. IMAGE BUILDER GUI を使用した簡略化された RHEL FOR EDGE イメージのダウンロード	65
6.8. UEFI HTTP BOOT サーバーのセットアップ	66
6.9. 簡略化された ISO イメージを仮想マシンにデプロイ	67

6.10. USB フラッシュドライブからの SIMPLIFIED ISO イメージのデプロイ	68
<b>第7章 FIDO を使用した EDGE デバイスの RHEL の自動プロビジョニングとオンボーディング</b>	<b>69</b>
7.1. FIDO DEVICE ONBOARDING (FDO) プロセス	69
7.2. RHEL FOR EDGE デバイス用の自動プロビジョニングとオンボーディング	72
7.3. キーおよび証明書の生成	74
7.4. 製造サーバーのインストールと実行	75
7.5. ランデブーサーバーのインストール、設定、および実行	77
7.6. 所有者サーバーのインストール、設定、および実行	78
7.7. FDO 認証を使用して RHEL FOR EDGE デバイスを自動的にオンボーディング	80
<b>第8章 ネットワークベース環境での RHEL FOR EDGE イメージのデプロイ</b>	<b>82</b>
8.1. RHEL FOR EDGE イメージのコミットの展開	82
8.2. RHEL FOR EDGE イメージをインストールするための WEB サーバーの設定	84
8.3. キックスタートを使用したエッジデバイスへの有人インストールの実行	86
8.4. キックスタートを使用したエッジデバイスへの無人インストールの実行	88
<b>第9章 非ネットワークベース環境での RHEL FOR EDGE イメージのデプロイ</b>	<b>91</b>
9.1. ネットワークベース以外のデプロイメント用の RHEL FOR EDGE CONTAINER イメージの作成	91
9.2. ネットワークベース以外のデプロイメント用の RHEL FOR EDGE インストーラーイメージの作成	92
9.3. ネットワークベース以外のデプロイメント向けの RHEL FOR EDGE イメージのインストール	93
<b>第10章 RHEL FOR EDGE イメージの管理</b>	<b>96</b>
10.1. IMAGE BUILDER を使用した RHEL FOR EDGE イメージのブループリントの編集	96
10.2. RHEL FOR EDGE イメージの更新	98
10.3. RHEL FOR EDGE の自動イメージ更新のデプロイ	109
10.4. RHEL FOR EDGE イメージのロールバック	111
<b>第11章 OSTREE イメージの更新の作成と管理</b>	<b>118</b>
11.1. OSTREE の基本的な概念	118
11.2. OSTREE リポジトリの作成	119
11.3. 集中型 OSTREE ミラーの管理	119
<b>付録A 用語とコマンド</b>	<b>124</b>
A.1. OSTREE および RPM-OSTREE の用語	124
A.2. OSTREE コマンド	124
A.3. RPM-OSTREE コマンド	125
A.4. FDO 自動オンボーディング用語	126
A.5. FDO 自動オンボーディングテクノロジー	127



## 多様性を受け入れるオープンソースの強化

Red Hat では、コード、ドキュメント、Web プロパティにおける配慮に欠ける用語の置き換えに取り組んでいます。まずは、マスター (master)、スレーブ (slave)、ブラックリスト (blacklist)、ホワイトリスト (whitelist) の 4 つの用語の置き換えから始めます。この取り組みは膨大な作業を要するため、用語の置き換えは、今後の複数のリリースにわたって段階的に実施されます。詳細は、[Red Hat CTO である Chris Wright のメッセージ](#) をご覧ください。



## RED HAT ドキュメントへのフィードバック (英語のみ)

Red Hat ドキュメントに関するご意見やご感想をお寄せください。また、改善点があればお知らせください。

### Jira からのフィードバック送信 (アカウントが必要)

1. [Jira](#) の Web サイトにログインします。
2. 上部のナビゲーションバーで **Create** をクリックします。
3. **Summary** フィールドにわかりやすいタイトルを入力します。
4. **Description** フィールドに、ドキュメントの改善に関するご意見を記入してください。ドキュメントの該当部分へのリンクも追加してください。
5. ダイアログの下部にある **Create** をクリックします。

## 第1章 RHEL FOR EDGE イメージの概要

RHEL for Edge イメージは、Edge サーバーで RHEL をリモートにインストールするシステムパッケージを含む **rpm-ostree** イメージです。

システムパッケージには以下が含まれます。

- **Base OS** パッケージ
- コンテナエンジンとしての Podman
- 追加の RPM Package Manager (RPM) コンテンツ

RHEL イメージとは異なり、RHEL for Edge はイミュータブルなオペレーティングシステムです。つまり、次の特性を持つ **read-only** root ディレクトリーが含まれています。

- パッケージは root ディレクトリーから分離されている
- パッケージのインストールにより、以前のバージョンへのロールバックを容易にするレイヤーが作成される
- 切断された環境への効率的な更新
- 複数のオペレーティングシステムのブランチとリポジトリーをサポート
- ハイブリッド **rpm-ostree** パッケージシステムを搭載

Bare Metal、Appliance、および Edge サーバーに RHEL for Edge イメージをデプロイすることができます。

RHEL Image Builder ツールを使用して、カスタマイズした RHEL for Edge イメージを作成できます。Red Hat Hybrid Cloud Console プラットフォームで [Edge Management](#) アプリケーションにアクセスし、自動管理を設定して、RHEL for Edge イメージを作成することもできます。

Edge Management アプリケーションは、イメージのプロビジョニングおよび登録方法を簡素化します。Edge Management の詳細は、[RHEL for Edge イメージの作成および自動管理に関するドキュメントの設定](#) を参照してください。



### 警告

[Edge Management](#) アプリケーションでは、**RHEL Image Builder** のオンプレミスバージョンのアーティファクトを使用して作成された RHEL for Edge のカスタマイズイメージの使用はサポートされていません。[Edge management supportability](#) を参照してください。

RHEL for Edge イメージを使用すると、以下を実行できます。

**Atomic upgrades**

State of each update is known / no changes are seen until reboot

**Custom health checks and intelligent rollbacks**

Resiliency in case of failed upgrades

**Container-focused workflow**

Separate core OS updates

**Optimized OTA payloads**

Transfer only delta updates

125. RHEL\_1020

## 1.1. RHEL FOR EDGE 対応アーキテクチャー

現在、AMD と Intel 64 ビットシステムに RHEL for Edge イメージをデプロイすることができます。



### 注記

RHEL for Edge は、RHEL 8 の ARM システムをサポートしません。

## 1.2. RHEL FOR EDGE イメージの作成とデプロイ方法

RHEL for Edge イメージの設定とデプロイには、次の 2 つのフェーズが含まれます。

1. RHEL Image Builder ツールを使用した RHEL **rpm-ostree** イメージの作成。**composer-cli** ツールのコマンドラインインターフェイスから RHEL Image Builder にアクセスするか、RHEL Web コンソールのグラフィカルユーザーインターフェイスを使用できます。
2. RHEL インストーラーを使用したイメージのデプロイ

RHEL for Edge イメージの作成中、以下のイメージタイプのいずれかを選択できます。別の RHEL for Edge イメージを設定するには、ネットワークアクセスが必要な場合と必要でない場合があります。次の表を参照してください。

表1.1 RHEL for Edge イメージタイプ

イメージタイプ	説明	ネットワークベースのデプロイメントに適しています	ネットワークベース以外のデプロイメントに適しています	使用方法
RHEL for Edge Commit (.tar)	<b>edge-commit</b> イメージは、完全なオペレーティングシステムが含まれていても、直接起動することはできません。 <b>edge-commit</b> イメージタイプを起動するには、それをデプロイする必要があります。	はい	いいえ	システムにアトミックで安全な更新を提供します。

イメージタイプ	説明	ネットワークベースのデプロイメントに適しています	ネットワークベース以外のデプロイメントに適しています	使用方法
RHEL for Edge Container (.tar)	<b>edge-container</b> では、 <b>OSTree</b> のコミットを作成し、Web サーバーのある OCI コンテナに埋め込みます。 <b>edge-commit</b> イメージが起動すると、Web サーバーはコミットを OSTree リポジトリとして提供します。	いいえ	はい	インストーラーイメージから取得される OSTree コミットを提供します。
RHEL for Edge Installer (.iso)	<b>edge-installer</b> イメージタイプは、実行中のコンテナからコミットをプルし、埋め込まれた OSTree コミットを使用するように設定された Kickstart ファイルを含むインストール可能なブート ISO を作成します。	いいえ	はい	イメージをフラッシュメディアに書き込み、ISO イメージを必要とする非接続環境で使用します。
RHEL for Edge Raw image (.raw.xz)	<b>edge-raw-image</b> の圧縮された Raw イメージは、既存のデプロイ済み OSTree コミットを含むパーティションレイアウトを含むファイルから構成されています。	はい	はい	ハードディスクで RHEL Raw イメージをフラッシュするか、仮想マシンで起動して、ベアメタルプラットフォームに使用します。
RHEL for Edge Simplified Installer (.iso)	<b>edge-simplified-installer</b> イメージは、Ignition ツールを使用して、起動プロセスの初期段階でユーザー設定をイメージに注入します。	はい	はい	デバイスへの無人インストールに使用します。起動後、RHEL for Edge イメージをデバイスにプロビジョニングします。

イメージタイプ	説明	ネットワークベースのデプロイメントに適しています	ネットワークベース以外のデプロイメントに適しています	使用方法
RHEL for Edge AMI (.ami)	<b>edge-ami</b> イメージは、Ignition ツールを使用して、起動プロセスの初期段階でユーザー設定をイメージに注入します。 <b>.ami</b> イメージを AWS にアップロードし、AWS で EC2 インスタンスを起動できます。	はい	はい	AWS クラウドで EC2 インスタンスを起動します。
RHEL for Edge VMDK (.vmdk)	<b>edge-vshpere</b> イメージは、Ignition ツールを使用して、起動プロセスの初期段階でユーザー設定をイメージに注入します。イメージを vSphere にロードし、VM vSphere でイメージを起動できます。	はい	はい	vSphere 仮想マシンで <b>.vmdk</b> イメージを起動します。

イメージタイプはその内容によって異なるため、各種デプロイメント環境に適しています。

#### 関連情報

- [標準の RHEL 8 インストールの実行](#)。

### 1.3. ネットワークベース以外のデプロイメント

RHEL Image Builder を使用して、要件に沿った柔軟な RHEL **rpm-ostree** イメージを作成し、Anaconda を使用してお使いの環境にデプロイします。

**composer-cli** ツールのコマンドラインインターフェイスから RHEL Image Builder にアクセスするか、RHEL Web コンソールのグラフィカルユーザーインターフェイスを使用できます。

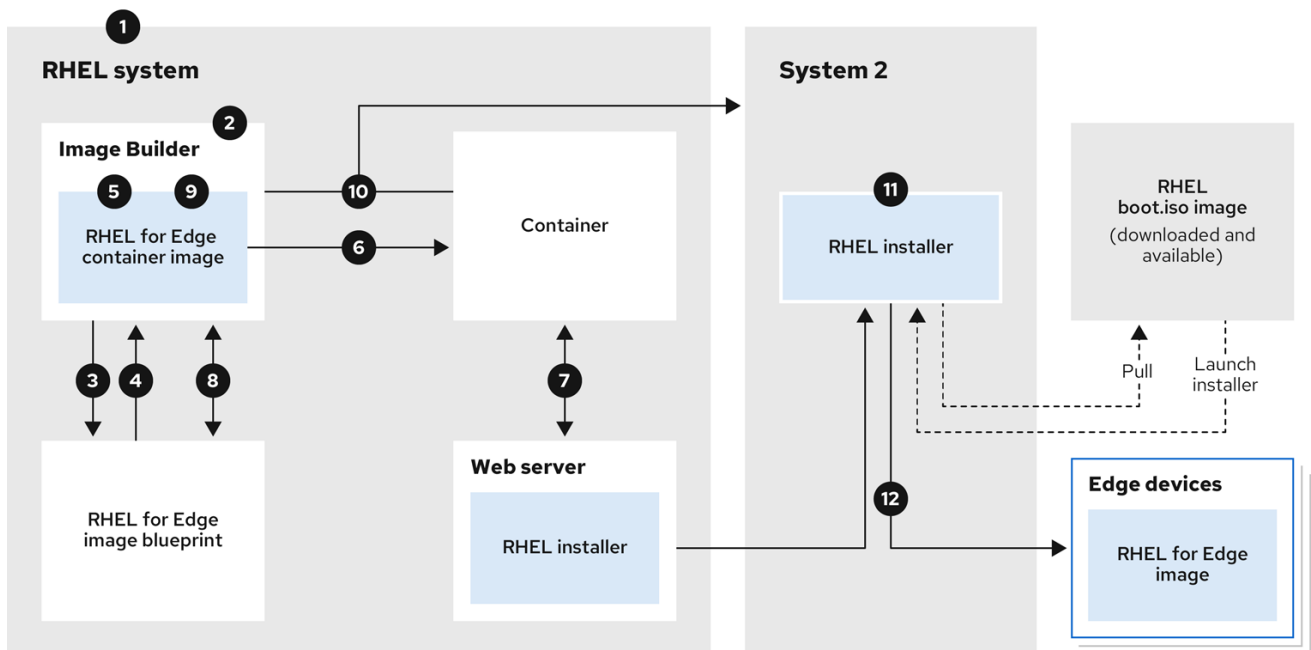
ネットワークベース以外のデプロイメントに RHEL for Edge イメージを作成し、デプロイするには、以下の概要手順を実施します。

1. RHEL システムをインストールおよび登録する
2. RHEL Image Builder をインストールする

3. RHEL Image Builder を使用して RHEL for Edge Container イメージのカスタムブループリントを作成する
4. RHEL Image Builder で RHEL for Edge のブループリントをインポートする
5. OSTreeリポジトリとしてコミットをデプロイするための Web サーバーを用意した OCI コンテナに、RHEL for Edge のイメージエンベッドを作成する
6. RHEL for Edge Container イメージファイルをダウンロードする
7. RHEL for Edge Container Commit でリポジトリを提供するコンテナをデプロイする
8. RHEL Image Builder を使用して RHEL for Edge インストーラーイメージの別のブループリントを作成する
9. RHEL for Edge Container イメージを組み込んだ実行中のコンテナからコミットをプルするように設定された RHEL for Edge Installer イメージを作成する
10. RHEL for Edge Installer イメージをダウンロードする
11. インストールを実行する

以下の図は、RHEL for Edge イメージのネットワークを使用しないデプロイメントワークフローを表しています。

図1.1 非ネットワーク環境での RHEL for Edge のデプロイ



243\_RHEL\_0422

## 1.4. ネットワークベースのデプロイメント

RHEL Image Builder を使用して、要件に沿った柔軟な RHEL **rpm-ostree** イメージを作成し、Anaconda を使用してお使いの環境にデプロイします。RHEL Image Builder は、デプロイメントセットアップの詳細を自動的に識別し、**.tar** ファイル形式の **edge-commit** としてイメージの出力を生成します。

**composer-cli** ツールのコマンドラインインターフェイスから RHEL Image Builder にアクセスするか、RHEL Web コンソールのグラフィカルユーザーインターフェイスを使用できます。

RHEL for Edge イメージは、以下の概要手順を実行して、作成およびデプロイすることができます。

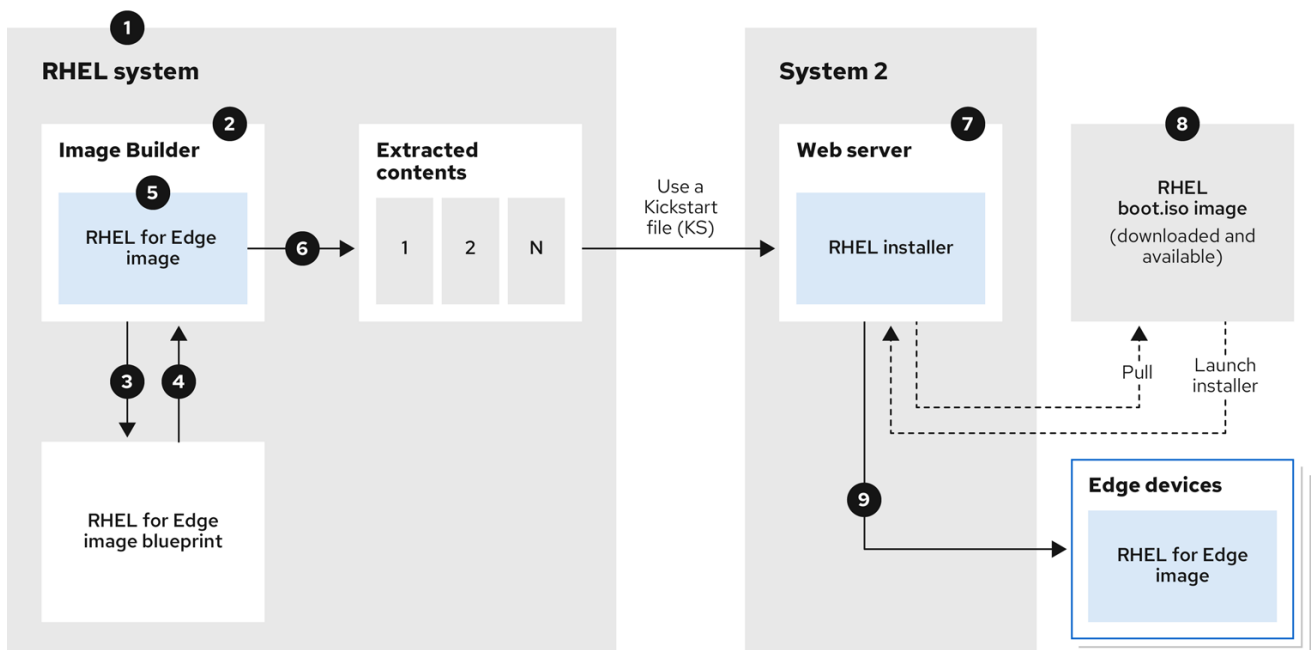
### 有人インストールの場合

1. RHEL システムをインストールおよび登録する
2. RHEL Image Builder をインストールする
3. RHEL Image Builder を使用して RHEL for Edge イメージのブループリントを作成する
4. RHEL Image Builder で RHEL for Edge のブループリントをインポートする
5. RHEL for Edge Commit (.tar) イメージを作成する
6. RHEL for Edge イメージファイルをダウンロードする
7. RHEL Image Builder をインストールしたのと同じシステムに、RHEL for Edge Commit コンテンツを提供する Web サーバーをインストールする。手順については、[NGINX のセットアップおよび設定](#) を参照してください。
8. RHEL for Edge Commit (.tar) コンテンツを、実行中の Web サーバーに展開する
9. 実行中の Web サーバーから OSTree コンテンツをプルするキックスタートファイルを作成する。キックスタートを変更して OSTree コンテンツをプルする方法の詳細は、[RHEL for Edge イメージのコミットの展開](#) を参照してください。
10. エッジデバイスで RHEL インストーラー ISO を起動し、キックスタートを提供する

無人インストールの場合、RHEL インストール ISO をカスタマイズして、それにキックスタートファイルを埋め込むことができます。

以下の図は、RHEL for Edge ネットワークイメージのデプロイメントワークフローを表しています。

図1.2 ネットワークベースの環境での RHEL for Edge のデプロイ



243\_RHEL\_0422

## 1.5. RHEL RPM イメージと RHEL FOR EDGE イメージの違い

従来のパッケージベースの RPM 形式で RHEL システムイメージや、RHEL for Edge (**rpm-ostree**) イメージを作成できます。

従来のパッケージベースの RPM を使用して、従来のデータセンターに RHEL をデプロイすることができます。ただし、RHEL for Edge イメージを使用すると、従来のデータセンター以外のサーバーに RHEL をデプロイすることができます。これらのサーバーには、大量のデータの処理が、データが生成されるソース (Edge サーバー) に最も近いところで行われるシステムが含まれます。

RHEL for Edge (**rpm-ostree**) イメージはパッケージマネージャーではありません。個々のファイルではなく、完全な起動可能なファイルシステムツリーのみをサポートします。これらのイメージには、これらのファイルがどのように生成されたか、それらの起源に関連するものなど、個々のファイルに関する情報は含まれていません。

**rpm-ostree** イメージには、追加のアプリケーションを `/var` ディレクトリーにインストールするための別のメカニズムであるパッケージマネージャーが必要です。これにより、**rpm-ostree** イメージは、`/var` ディレクトリーおよび `/etc` ディレクトリーの状態を維持しながら、オペレーティングシステムを変更しないようにします。アトミック更新により、更新のロールバックとバックグラウンドステージングが可能になります。

RHEL for Edge イメージがパッケージベースの RHEL RPM イメージとどのように異なるかを確認するには、以下の表を参照してください。

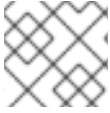
表1.2 RHEL RPM イメージと RHEL for Edge イメージの違い

キーの属性	RHEL RPM イメージ	RHEL for Edge イメージ
OS アセンブリー	パッケージをローカルでアセンブルして、イメージを形成できません。	パッケージは、システムにインストールできる <code>ostree</code> でアセンブルされます。
OS の更新	<b>yum update</b> を使用して、有効なリポジトリから利用可能な更新を適用することができます。	<code>/etc/ostree/remotes.d/</code> の <code>ostree</code> リモートで新しいコミットが利用可能な場合は、 <b>rpm-ostree upgrade</b> を使用して更新をステージできます。更新はシステムの再起動時に有効になります。
リポジトリ	パッケージに YUM リポジトリが含まれる	パッケージに <code>Ostree</code> リモートリポジトリが含まれる
ユーザーアクセスパーミッション	読み書き	読み取り専用 ( <code>/usr</code> )
データの永続性	<code>tmpfs</code> 以外のマウントポイントにイメージをマウントできます。	<code>/etc</code> および <code>/var</code> は読み書き可能で、永続的なデータを含みます。



## 第2章 RHEL IMAGE BUILDER の設定

RHEL Image Builder を使用して、カスタマイズした RHEL for Edge イメージを作成します。RHEL システムに RHEL Image Builder をインストールすると、RHEL Image Builder は RHEL Web コンソールでアプリケーションとして利用できます。**composer-cli** ツールのコマンドラインインターフェイスで RHEL Image Builder にアクセスすることもできます。



### 注記

RHEL Image Builder を仮想マシンにインストールすることが推奨されます。

### 2.1. IMAGE BUILDER のシステム要件

RHEL Image Builder を実行する環境 (仮想マシンなど) は、以下の表に記載されている要件を満たす必要があります。



### 注記

コンテナ内で RHEL Image Builder を実行することは、サポートされていません。

表2.1 Image Builder のシステム要件

パラメーター	最低要求値
システムのタイプ	専用の仮想マシン
プロセッサ	2 コア
メモリー	4 GiB
ディスク容量	20 GiB
アクセス権限	管理者レベル (root)
ネットワーク	インターネットへの接続



### 注記

ホストに RHEL Image Builder をインストールして実行するには、20 GiB のディスク容量要件で十分です。イメージビルドをビルドしてデプロイするには、追加の専用ディスク領域を割り当てる必要があります。

### 2.2. RHEL IMAGE BUILDER のインストール

RHEL Image Builder を専用の仮想マシンにインストールするには、以下の手順を行います。

#### 前提条件

- 仮想マシンが作成され、オンの状態になっている。

- RHEL をインストールし、RHSM または Red Hat Satellite にサブスクライブしている。
- RHEL Image Builder パッケージをインストールできるように、**BaseOS** リポジトリおよび **AppStream** リポジトリを有効化している。

## 手順

1. 仮想マシンに以下のパッケージをインストールします。

- `osbuild-composer`
- `composer-cli`
- `cockpit-composer`
- `bash-completion`
- `firewalld`

```
# yum install osbuild-composer composer-cli cockpit-composer bash-completion firewalld
```

RHEL Image Builder が、RHEL Web コンソールでアプリケーションとしてインストールされている。

2. 仮想マシンを再起動します。
3. Web コンソールへのアクセスを許可するように、システムのファイアウォールを設定します。

```
# firewall-cmd --add-service=cockpit && firewall-cmd --add-service=cockpit --permanent
```

4. RHEL Image Builder を有効にします。

```
# systemctl enable osbuild-composer.socket cockpit.socket --now
```

`osbuild-composer` サービスおよび `cockpit` サービスは、最初のアクセスで自動的に起動します。

5. システムを再起動しなくても、**`composer-cli`** コマンドのオートコンプリート機能がすぐに動作するように、シェル設定スクリプトを読み込みます。

```
$ source /etc/bash_completion.d/composer-cli
```

## 関連情報

- [リポジトリの管理](#)

## 第3章 RHEL IMAGE BUILDER リポジトリの設定

RHEL Image Builder を使用するには、確実にリポジトリを設定する必要があります。RHEL Image Builder では、以下のタイプのリポジトリを使用できます。

### 公式リポジトリのオーバーライド

Red Hat Content Delivery Network (CDN) 公式リポジトリ以外の場所 (ネットワーク内のカスタムミラーなど) からベースシステム RPM をダウンロードする場合は、これらを使用します。公式リポジトリのオーバーライドを使用するとデフォルトのリポジトリが無効になるため、カスタムミラーには必要なパッケージがすべて含まれている必要があります。

### カスタムサードパーティーリポジトリ

これらを使用して、公式の RHEL リポジトリで利用できないパッケージを含めます。

## 3.1. RHEL IMAGE BUILDER へのカスタムサードパーティーリポジトリの追加

カスタムのサードパーティーソースをリポジトリに追加し、**composer-cli** 使用してこれらのリポジトリを管理できます。

### 前提条件

- カスタムサードパーティーリポジトリの URL を持っている。

### 手順

1. **/root/repo.toml** などのリポジトリソースファイルを作成します。以下に例を示します。

```
id = "k8s"
name = "Kubernetes"
type = "yum-baseurl"
url = "https://server.example.com/repos/company_internal_packages/"
check_gpg = false
check_ssl = false
system = false
```

**type** フィールドは、有効な値 **yum-baseurl**、**yum-mirrorlist**、および **yum-metalink** を受け入れます。

2. ファイルを TOML 形式で保存します。
3. 新しいサードパーティーソースを RHEL Image Builder に追加します。

```
$ composer-cli sources add <file-name>.toml
```

### 検証

1. 新しいソースが正常に追加されたかどうかを確認します。

```
$ composer-cli sources list
```

2. 新しいソースコンテンツを確認します。

```
$ composer-cli sources info <source_id>
```

## 3.2. 特定のディストリビューションを使用した RHEL IMAGE BUILDER へのサードパーティーリポジトリの追加

オプションのフィールド **distro** を使用して、カスタムサードパーティーソースファイル内のディストリビューションのリストを指定できます。リポジトリファイルは、イメージのビルド中に依存関係を解決する際にディストリビューション文字列リストを使用します。

**rhel-9** を指定するリクエストはすべて、このソースを使用します。たとえば、パッケージをリストして **rhel-9** を指定すると、このソースが含まれます。ただし、ホストディストリビューションのパッケージのリストには、このソースは含まれません。

### 前提条件

- カスタムサードパーティーリポジトリの URL を持っている。
- 指定するディストリビューションのリストがある。

### 手順

1. **/root/repo.toml** などのリポジトリソースファイルを作成します。たとえば、ディストリビューションを指定するには、次のようにします。

```
check_gpg = true
check_ssl = true
distros = ["rhel-8"]
id = "rh9-local"
name = "packages for RHEL"
system = false
type = "yum-baseurl"
url = "https://local/repos/rhel8/projectrepo"
```

2. ファイルを TOML 形式で保存します。
3. 新しいサードパーティーソースを RHEL Image Builder に追加します。

```
$ composer-cli sources add <file-name>.toml
```

### 検証

1. 新しいソースが正常に追加されたかどうかを確認します。

```
$ composer-cli sources list
```

2. 新しいソースコンテンツを確認します。

```
$ composer-cli sources info <source_id>
```

## 3.3. GPG を使用したリポジトリのメタデータの確認

破損したパッケージを検出して回避するために、DNF パッケージマネージャーを使用して RPM パッケージの GNU Privacy Guard (GPG) 署名を確認でき、リポジトリのメタデータが GPG キーで署名されているかどうかを確認できます。

**gpgkeys** フィールドにキー URL を設定することで、**https** 経由でチェックを行う **gpgkey** を入力できます。あるいは、セキュリティを向上させるために、キー全体を **gpgkeys** フィールドに埋め込んで、キーを URL から取得する代わりに直接インポートすることもできます。

## 前提条件

- リポジトリとして使用するディレクトリが存在し、パッケージが含まれている。

## 手順

- リポジトリを作成するフォルダーにアクセスします。

```
$ cd repo/
```

- createrepo\_c** を実行して、RPM パッケージからリポジトリを作成します。

```
$ createrepo_c .
```

- リポデータがあるディレクトリにアクセスします。

```
$ cd repodata/
```

- repomd.xml** ファイルに署名します。

```
$ gpg -u <_gpg-key-email_> --yes --detach-sign --armor /srv/repo/example/repomd.xml
```

- リポジトリで GPG 署名チェックを有効にするには、以下を行います。

- リポジトリソースで **check\_repogpg = true** を設定します。
- チェックを行う **gpgkey** を入力します。キーが **https** 経由で利用できる場合は、**gpgkeys** フィールドにキーのキー URL を設定します。URL キーは必要なだけ追加できます。以下に例を示します。

```
check_gpg = true
check_ssl = true
id = "signed local packages"
name = "repository_name"
type = "yum-baseurl"
url = "https://local/repos/projectrepo/"
check_repogpg = true
gpgkeys=["https://local/keys/repokey.pub"]
```

代わりに、たとえば次のように GPG キーを **gpgkeys** フィールドに直接追加します。

```
check_gpg = true
check_ssl = true
check_repogpg
id = "custom-local"
name = "signed local packages"
```

```
type = "yum-baseurl"
url = "https://local/repos/projectrepo/"
gpgkeys=["https://remote/keys/other-repokey.pub",
"-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----
...
-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----"]
```

- テストで署名が見つからない場合、GPG ツールは次のようなエラーを表示します。

```
$ GPG verification is enabled, but GPG signature is not available.
This may be an error or the repository does not support GPG verification:
Status code: 404 for http://repo-server/rhel/repodata/repomd.xml.asc (IP:
192.168.1.3)
```

- 署名が無効な場合、GPG ツールは次のようなエラーを表示します。

```
repomd.xml GPG signature verification error: Bad GPG signature
```

## 検証

- リポジトリの署名を手動でテストします。

```
$ gpg --verify /srv/repo/example/repomd.xml.asc
```

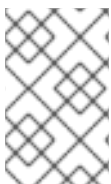
## 3.4. RHEL IMAGE BUILDER 公式リポジトリのオーバーライド

RHEL Image Builder の **osbuild-composer** バックエンドは、**/etc/yum.repos.d/** にあるシステムのリポジトリを継承しません。代わりに、**/usr/share/osbuild-composer/repositories** ディレクトリに定義された独自の公式リポジトリのセットがあります。これには、追加のソフトウェアをインストールしたり、すでにインストールされているプログラムを新しいバージョンに更新したりするためのベースシステム RPM が含まれている Red Hat 公式リポジトリが含まれます。公式リポジトリをオーバーライドするには、**/etc/osbuild-composer/repositories** でオーバーライドを定義する必要があります。このディレクトリはユーザー定義のオーバーライド用であり、ここにあるファイルは **/usr/share/osbuild-composer/repositories/** ディレクトリ内のファイルよりも優先されます。

設定ファイルは **/etc/yum.repos.d/** 内のファイルから知られている通常の YUM リポジトリ形式ではありません。それらは JSON ファイルです。

## 3.5. システムリポジトリのオーバーライド

**/etc/osbuild-composer/repositories** ディレクトリで、RHEL Image Builder 用のリポジトリオーバーライドを独自に設定できます。



### 注記

RHEL 8.5 リリース以前では、リポジトリオーバーライドの名前は **rhel-8.json** です。RHEL 8.5 以降、名前はマイナーバージョン (**rhel-84.json**、**rhel-85.json** など) も尊重します。

## 前提条件

- ホストシステムからアクセスできるカスタムリポジトリがある。

## 手順

1. リポジトリのオーバーライドを保存する `/etc/osbuild-composer/repositories/` ディレクトリを作成します。

```
$ sudo mkdir -p /etc/osbuild-composer/repositories
```

2. RHEL バージョンに対応する名前を使用して、JSON ファイルを作成します。または、配布用のファイルを `/usr/share/osbuild-composer/` からコピーして、その内容を変更することもできます。

RHEL 9.3 の場合は、`/etc/osbuild-composer/repositories/rhel-93.json` を使用します。

3. 次の構造を JSON ファイルに追加します。次の属性から1つだけ文字列形式で指定します。

- **baseurl** - リポジトリのベース URL。
- **metalink** - 有効なミラーリポジトリのリストを含む metalink ファイルの URL。
- **mirrorlist** - 有効なミラーリポジトリのリストを含む mirrorlist ファイルの URL。 **gpgkey** や **metadata\_expire** などの残りのフィールドはオプションです。以下に例を示します。

```
{
  "x86_64": [
    {
      "name": "baseos",
      "baseurl": "http://mirror.example.com/composes/released/RHEL-8/8.0/BaseOS/x86_64/os/",
      "gpgkey": "-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----\n\n (...)",
      "check_gpg": true
    }
  ]
}
```

あるいは、**rhel-version.json** を RHEL のバージョン (例: `rhel-9.json`) に置き換えて、ディストリビューション用の JSON ファイルをコピーすることもできます。

```
$ cp /usr/share/osbuild-composer/repositories/rhel-version.json /etc/osbuild-composer/repositories/
```

4. オプション: JSON ファイルを確認します。

```
$ json_verify /etc/osbuild-composer/repositories/<file>.json
```

5. **rhel-9.json** ファイル内の **baseurl** パスを編集して保存します。以下に例を示します。

```
$ /etc/osbuild-composer/repositories/rhel-version.json
```

6. **osbuild-composer.service** を再起動します。

```
$ sudo systemctl restart osbuild-composer.service
```

## 検証

- リポジトリが正しい URL を指しているか確認します。

```
$ cat /etc/yum.repos.d/redhat.repo
```

リポジトリは `/etc/yum.repos.d/redhat.repo` ファイルからコピーされた正しい URL を指していることが分かります。

## 関連情報

- リポジトリで利用可能な最新の RPM バージョンは、[osbuild-composer](#) では表示されません。

## 3.6. サブスクリプションが必要なシステムリポジトリのオーバーライド

`/etc/yum.repos.d/redhat.repo` ファイルで定義されているシステムサブスクリプションを使用するように `osbuild-composer` サービスをセットアップできます。`osbuild-composer` でシステムサブスクリプションを使用するには、次の詳細を含むリポジトリオーバーライドを定義します。

- `/etc/yum.repos.d/redhat.repo` で定義されているリポジトリと同じ `baseurl`。
- `"rhsm": true` の値は、JSON オブジェクトで定義されます。



### 注記

`osbuild-composer` は、`/etc/yum.repos.d/` で定義されたりポジトリを自動的に使用するわけではありません。リポジトリは、システムリポジトリオーバーライドとして、または追加の `source` として、`compos-cli` を使用して手動で指定する必要があります。“BaseOS” および “AppStream” リポジトリは通常、システムリポジトリオーバーライドを使用しますが、他のすべてのリポジトリは `composer-cli` ソースを使用します。

## 前提条件

- システムに `/etc/yum.repos.d/redhat.repo` で定義されたサブスクリプションがある。
- リポジトリオーバーライドを作成している。[システムリポジトリのオーバーライド](#) を参照してください。

## 手順

1. `/etc/yum.repos.d/redhat.repo` ファイルから `baseurl` を取得します。

```
# cat /etc/yum.repos.d/redhat.repo
[AppStream]
name = AppStream mirror example
baseurl = https://mirror.example.com/RHEL-8/8.0/AppStream/x86_64/os/
enabled = 1
gpgcheck = 0
sslverify = 1
sslcacert = /etc/pki/ca1/ca.crt
sslclientkey = /etc/pki/ca1/client.key
sslclientcert = /etc/pki/ca1/client.crt
metadata_expire = 86400
enabled_metadata = 0
```



2. 同じ **baseurl** を使用するようにリポジトリオーバーライドを設定し、**rhsm** を true に設定します。

```
{
  "x86_64": [
    {
      "name": "AppStream mirror example",
      "baseurl": "https://mirror.example.com/RHEL-8/8.0/AppStream/x86_64/os/",
      "gpgkey": "-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----\n\n (...)",
      "check_gpg": true,
      "rhsm": true
    }
  ]
}
```

3. **osbuild-composer.service** を再起動します。

```
$ sudo systemctl restart osbuild-composer.service
```

## 関連情報

- [RHEL image builder uses CDN repositories when host is registered to Satellite 6](#)

## 第4章 RHEL WEB コンソールで IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE イメージを作成する

RHEL Image Builder を使用して、カスタマイズした RHEL for Edge イメージ (OSTree コミット) を作成します。

RHEL Image Builder にアクセスし、カスタマイズした RHEL for Edge イメージを作成するには、RHEL Web コンソールインターフェイスまたはコマンドラインインターフェイスを使用します。

以下の概要手順を実行して、RHEL Web コンソールで RHEL Image Builder を使用し、RHEL for Edge イメージを作成することができます。

1. RHEL Web コンソールで RHEL Image Builder にアクセスします。
2. RHEL for Edge イメージのブループリントの作成します。
3. RHEL for Edge イメージの作成します。次のイメージを作成できます。
  - RHEL for Edge Commit イメージ。
  - RHEL for Edge Container イメージ。
  - RHEL for Edge Installer イメージ。
4. RHEL for Edge イメージをダウンロードする

### 4.1. RHEL WEB コンソールで RHEL IMAGE BUILDER にアクセスする

RHEL Web コンソールで RHEL Image Builder にアクセスするには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

#### 前提条件

- RHEL システムをインストール済みである。
- システムの管理者権限を持っている。
- RHEL システムを Red Hat Subscription Manager (RHSM) または Red Hat Satellite Server にサブスクライブしている。
- システムに電源が入り、ネットワーク経由でアクセスできる。
- システムに RHEL Image Builder がインストール済みである。

#### 手順

1. RHEL システムで、Web ブラウザーで <https://localhost:9090/> にアクセスします。
2. RHEL Image Builder にリモートでアクセスする方法の詳細は、[RHEL 8 で Web コンソールを使用したシステムの管理](#) を参照してください。
3. 管理ユーザーアカウントを使用して、Web コンソールにログインします。
4. Web コンソールで、左側のメニューの **Apps** をクリックします。
5. **Image Builder** をクリックします。

RHEL Image Builder ダッシュボードが右側のペインに開きます。これで、RHEL for Edge イメージのブループリントの作成に進むことができます。

## 4.2. WEB コンソールで IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE イメージのブループリントを作成する

RHEL Web コンソールの RHEL Image Builder を使用して RHEL for Edge イメージのブループリントを作成するには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

### 前提条件

- RHEL システムで、RHEL Image Builder のダッシュボードを開いている。

### 手順

1. RHEL Image Builder ダッシュボードで、**Create Blueprint** をクリックします。**Create Blueprint** のダイアログボックスが表示されます。
2. **Details** ページで以下を行います。
  - a. ブループリントの名前と、必要に応じてその説明を入力します。**Next** をクリックします。
3. オプション: **Packages** ページで、以下を行います。
  - a. **Available packages** の検索で、パッケージ名を入力し、> ボタンをクリックして、パッケージを Chosen packages フィールドに移動します。必要な数のパッケージを検索して含めます。**Next** をクリックします。



### 注記

特に指定がない限り、これらのカスタマイズはすべてオプションです。

4. **Kernel** ページで、カーネル名とコマンドライン引数を入力します。
5. **File system** ページで、**Use automatic partitioning** を選択します。OSTree イメージには読み取り専用などの独自のマウントルールがあるため、ファイルシステムのカスタマイズは OSTree システムではサポートされません。**Next** をクリックします。
6. **Services** ページで、サービスを有効または無効にします。
  - a. 有効または無効にするサービス名をコンマまたはスペースで区切るか、**Enter** キーを押して入力します。**Next** をクリックします。
7. **Firewall** ページで、ファイアウォールを設定します。
  - a. **Ports** と、有効または無効にするファイアウォールサービスを入力します。
  - b. **Add zone** ボタンをクリックして、各ゾーンのファイアウォールルールを個別に管理します。**Next** をクリックします。
8. **Users** ページで、以下の手順に従ってユーザーを追加します。
  - a. **Add user** をクリックします。



- a. **Datastream** フィールドに、システムイメージに追加する **datastream** 修復手順を入力します。
  - b. **Profile ID** フィールドに、システムイメージに追加する **profile\_id** セキュリティプロファイルを入力します。 **Next** をクリックします。
16. Ignition イメージをビルドする場合のみ必須: **Ignition** ページで、次の手順を実行します。
- a. **Firstboot URL** フィールドに、システムイメージに追加するパッケージ名を入力します。
  - b. **Embedded Data** フィールドに、ファイルをドラッグまたはアップロードします。 **Next** をクリックします。
17. **.Review** ページで、ブループリントの詳細を確認します。 **Create** をクリックします。

RHEL Image Builder ビューが開き、既存のブループリントのリストが表示されます。

### 4.3. WEB コンソールで IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE COMMIT イメージを作成する

RHEL Web コンソールの RHEL Image Builder を使用して、“RHEL for Edge Commit”イメージを作成できます。RHEL for Edge Commit (.tar) イメージタイプには完全なオペレーティングシステムが含まれていますが、直接起動することはできません。Commit イメージタイプを起動するには、実行中のコンテナにデプロイする必要があります。

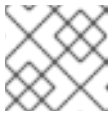
#### 前提条件

- RHEL システムで、RHEL Image Builder ダッシュボードにアクセス済みである。

#### 手順

1. RHEL Image Builder のダッシュボードで、**Create Image** をクリックします。
2. **Image output** ページで、次の手順を実行します。
  - a. **Select a blueprint** ドロップダウンメニューから、使用するブループリントを選択します。
  - b. **イメージ出力タイプの** ドロップダウンリストから、**RHEL for Edge Commit (.tar)** を選択します。
  - c. **Next** をクリックします。
  - d. **OSTree settings** ページで、以下を入力します。
    - i. **リポジトリ URL**: イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL を指定します。たとえば、`http://10.0.2.2:8080/repo/` です。
    - ii. **親コミット**: 以前のコミットを指定するか、現時点でコミットがない場合は空のままにします。
    - iii. **Ref** テキストボックスで、コミットを作成する場所の参照パスを指定します。デフォルトでは、Web コンソールは `rhel/8/$ARCH/edge` を指定します。\$ARCH の値は、ホストマシンによって決定されます。 **Next** をクリックします。
  - e. **Review** ページでカスタマイズを確認し、**Create** をクリックします。

RHEL Image Builder が、作成したブループリントの RHEL for Edge Commit イメージの作成を開始します。



### 注記

イメージの作成プロセスは、完了するまでに最大 20 分かかります。

### 検証

1. RHEL for Edge Commit イメージの作成の進行状況を確認するには、次の手順に従います。
  - a. **Images** タブをクリックします。

イメージの作成プロセスが完了したら、結果の RHEL for Edge Commit (.tar) イメージをダウンロードできます。

### 関連情報

- [RHEL for Edge イメージのダウンロード](#)

## 4.4. RHEL WEB コンソールで RHEL IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE CONTAINER イメージを作成する

RHEL for Edge Container (.tar) を選択すると、RHEL for Edge イメージを作成できます。RHEL for Edge Container (.tar) イメージタイプでは、OSTree のコミットを作成し、Web サーバーのある OCI コンテナに埋め込みます。コンテナが起動すると、Web サーバーは OSTree リポジトリとしてコミットを提供します。

この手順に従って、RHEL Web コンソールの Image Builder を使用して RHEL for Edge Container イメージを作成します。

### 前提条件

- RHEL システムで、RHEL Image Builder ダッシュボードにアクセス済みである。
- ブループリントを作成している。

### 手順

1. RHEL Image Builder のダッシュボードで、**Create Image** をクリックします。
2. **Image output** ページで、次の手順を実行します。
3. **Select a blueprint** ドロップダウンメニューから、使用するブループリントを選択します。
  - a. **イメージ出力タイプ**のドロップダウンリストから、**RHEL for Edge Container (.tar)** を選択します。
  - b. **Next** をクリックします。
  - c. **OSTree** ページで、次のように入力します。
    - i. **リポジトリ URL**: イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL を指定します。たとえば、`http://10.0.2.2:8080/repo/` です。デフォルトでは、RHEL for Edge Container イメージのリポジトリフォルダーは `/repo` です。

使用する正しい URL をを見つけるには、実行中のコンテナにアクセスし、**nginx.conf** ファイルを確認します。使用する URL をを見つけるには、実行中のコンテナにアクセスし、**nginx.conf** ファイルを確認します。**nginx.conf** ファイル内で、**root** ディレクトリーエントリーを見つけて、**/repo/** フォルダー情報を検索します。RHEL Image Builder を使用して RHEL for Edge Container イメージ (**.tar**) を作成するときにリポジトリー URL を指定しない場合、デフォルトの **/repo/** エントリーが **nginx.conf** ファイルに作成されることに注意してください。

- ii. **親コミット**: 以前のコミットを指定するか、現時点でコミットがない場合は空のままにします。
  - iii. **Ref** テキストボックスで、コミットを作成する場所の参照パスを指定します。デフォルトでは、Web コンソールは **rhel/8/\$ARCH/edge** を指定します。**\$ARCH** の値は、ホストマシンによって決定されます。**Next** をクリックします。
- d. **Review** ページで、カスタマイズを確認します。**Save blueprint** をクリックします。
4. **Create** をクリックします。  
RHEL Image Builder が、作成したブループリントの RHEL for Edge Container イメージの作成を開始します。



#### 注記

イメージの作成プロセスは、完了するまでに最大 20 分かかります。

#### 検証

1. RHEL for Edge Container イメージの作成の進行状況を確認するには、次の手順に従います。
  - a. **Images** タブをクリックします。

イメージの作成プロセスが完了したら、結果の RHEL for Edge Container (**.tar**) イメージをダウンロードできます。

#### 関連情報

- [RHEL for Edge イメージのダウンロード](#)

## 4.5. RHEL WEB コンソールで IMAGE BUILDER を使用して RHEL FOR EDGE INSTALLER イメージを作成する

**RHEL for Edge** インストーラー (**.iso**) を選択すると、RHEL for Edge インストーラーイメージを作成できます。**RHEL for Edge Installer (.iso)** イメージタイプは、**RHEL for Edge Container (.tar)** によって提供される実行中のコンテナから OSTree コミットリポジトリーをプルし、組み込み OSTree を使用するように設定されたキックスタートファイルを使用してインストール可能なブート ISO イメージを作成します。

以下の手順に従って、RHEL Web コンソールで Image Builder を使用して RHEL for Edge イメージを作成します。

#### 前提条件

- RHEL システムで、Image Builder ダッシュボードにアクセス済みである。
- ブループリントを作成している。

- RHEL for Edge Container イメージを作成し、実行中のコンテナにロードした。[ネットワークベース以外のデプロイメント用の RHEL for Edge Container イメージの作成](#) を参照してください。

## 手順

1. RHEL Image Builder のダッシュボードで、**Create Image** をクリックします。
2. **Image output** ページで、次の手順を実行します。
  - a. **Select a blueprint** ドロップダウンメニューから、使用するブループリントを選択します。
  - b. **Image output type** ドロップダウンリストから、**RHEL for Edge Installer (.iso)** イメージを選択します。
  - c. **Next** をクリックします。
  - d. **OSTree settings** ページで、以下を入力します。
    - i. **リポジトリ URL**: イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL を指定します。たとえば、`http://10.0.2.2:8080/repo/` です。
    - ii. **Ref** テキストボックスで、コミットを作成する場所の参照パスを指定します。デフォルトでは、Web コンソールは **rhel/8/\$ARCH/edge** を指定します。\$ARCH の値は、ホストマシンによって決定されます。**Next** をクリックします。
  - e. **Review** ページで、カスタマイズを確認します。**Save blueprint** をクリックします。
3. **Create** をクリックします。  
RHEL Image Builder が、作成したブループリントの RHEL for Edge Installer イメージの作成を開始します。



### 注記

イメージの作成プロセスは、完了するまでに最大 20 分かかります。

## 検証

1. RHEL for Edge Installer イメージの作成の進行状況を確認するには:
  - a. **Images** タブをクリックします。

イメージの作成プロセスが完了したら、結果の **RHEL for Edge Installer (.iso)** イメージをダウンロードして、ISO イメージをデバイスで起動できます。

## 関連情報

- [RHEL for Edge イメージのダウンロード](#)

## 4.6. RHEL FOR EDGE イメージのダウンロード

RHEL Image Builder を使用して RHEL for Edge イメージを正常に作成したら、ローカルホストにイメージをダウンロードします。

## 手順



以下は、イメージをダウンロードするための手順です。

1. **More Options** メニューの **Download** をクリックします。  
RHEL Image Builder ツールは、デフォルトのダウンロード場所にファイルをダウンロードします。

ダウンロードされたファイルは、RHEL for Edge Commit イメージおよび RHEL for Edge Container イメージの OSTree リポジトリを含む **.tar** ファイル、または RHEL for Edge Installer イメージの **.iso** ファイルと OSTree リポジトリで構成されます。このリポジトリには、コミットと、リポジトリのコンテンツに関する情報のメタデータを含む **json** ファイルが含まれています。

## 4.7. 関連情報

- [Image Builder コマンドラインを使用した RHEL for Edge イメージの作成](#)

## 第5章 IMAGE BUILDER コマンドラインを使用した RHEL FOR EDGE イメージの作成

Image Builder を使用して、カスタマイズした RHEL for Edge イメージ (OSTree コミット) を作成できます。

Image Builder にアクセスし、カスタマイズした RHEL for Edge イメージを作成するには、RHEL Web コンソールインターフェイスまたはコマンドラインインターフェイスを使用します。

ネットワークベースのデプロイメントの場合、CLI を使用して RHEL for Edge イメージを作成するワークフローでは、以下の概要手順を実施します。

1. RHEL for Edge イメージのブループリントの作成
2. RHEL for Edge Commit イメージの作成
3. RHEL for Edge Commit イメージのダウンロード

ネットワークベース以外のデプロイメントの場合、CLI を使用して RHEL for Edge イメージを作成するワークフローでは、以下の概要手順を実施します。

1. RHEL for Edge イメージのブループリントの作成
2. RHEL for Edge インストーラーイメージのブループリントの作成
3. RHEL for Edge Container イメージの作成
4. RHEL for Edge Installer イメージを作成する
5. RHEL for Edge イメージをダウンロードする

手順を実行するには、**composer-cli** パッケージを使用します。



### 注記

**composer-cli** コマンドを root 以外のユーザーとして実行するには、**weldr** グループの一員であるか、システムへの管理者アクセス権を持っている必要があります。

## 5.1. ネットワークベースのデプロイメントワークフロー

ここでは、**OSTree** コミットを構築する手順を説明します。これらの **OSTree** コミットには完全なオペレーティングシステムが含まれていますが、直接起動することはできません。それらを起動するには、キックスタートファイルを使用してデプロイメントする必要があります。

### 5.1.1. Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用した RHEL for Edge Commit イメージのブループリントの作成

CLI を使用して、RHEL for Edge Commit イメージのブループリントを作成します。

#### 前提条件

- 既存のブループリントがありません。それを確認するには、既存のブループリントをリスト表示します。

```
$ sudo composer-cli blueprints list
```

## 手順

1. 次の内容のプレーンテキストファイルを TOML 形式で作成します。

```
name = "blueprint-name"
description = "blueprint-text-description"
version = "0.0.1"
modules = [ ]
groups = [ ]
```

詳細は以下のようになります。

- **blueprint-name** はブループリントの名前、**blueprint-text-description** はブループリントの説明です。
  - **0.0.1** は、Semantic Versioning スキームに従って、バージョン番号に置き換えます。
  - **モジュール** には、イメージにインストールするパッケージの名前と、それに対応するバージョンの glob を記述します (例: パッケージ名 = "tmux"、対応するバージョンの glob = "2.9a")。現在、パッケージとモジュールには違いがないことに注意してください。
  - **グループ** は、イメージにインストールされるパッケージグループです (例: グループパッケージ anaconda-tools)。このとき、モジュールおよびグループがわからない場合は、空欄のままにしておきます。
2. 要件に沿うように、必要なパッケージを含め、ブループリントの他の詳細をカスタマイズします。ブループリントに含むすべてのパッケージについて、以下の行をファイルに追加します。

```
[[packages]]
name = "package-name"
version = "package-version"
```

詳細は以下のようになります。

- **package-name** は、パッケージ名に置き換えます (例: httpd, gdb-doc、coreutils など)。
  - **package-version** は、使用するパッケージのバージョン番号に置き換えます。**package-version** は、以下の dnf バージョン仕様をサポートしています。
  - 特定のバージョンを指定する場合は、バージョン番号を正確に指定してください (例: 8.0 など)。
  - 利用可能な最新バージョンを指定する場合は、アスタリスク \* を使用します。
  - 最新のマイナーバージョンを指定する場合は、8.\* などの形式を使用してください。
3. ブループリントを RHEL Image Builder サーバーにプッシュ (インポート) します。

```
# composer-cli blueprints push blueprint-name.toml
```

4. 既存のブループリントを一覧表示して、作成したブループリントが正常にプッシュされて存在するかどうかを確認します。

```
# composer-cli blueprints show BLUEPRINT-NAME
```

5. ブループリントに記載されているコンポーネントおよびバージョンと、その依存関係が有効かどうかを確認します。

```
# composer-cli blueprints depsolve blueprint-name
```

## 関連情報

- [サポートされているイメージのカスタマイズ](#)

## 5.1.2. Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用した RHEL for Edge Commit イメージの作成

RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用して RHEL for Edge Commit イメージを作成するには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

### 前提条件

- RHEL for Edge Commit イメージのブループリントを作成している。

### 手順

1. RHEL for Edge Commit イメージを作成します。

```
# composer-cli compose start blueprint-name image-type
```

詳細は以下のようになります。

- **blueprint-name** は RHEL for Edge のブループリント名です。
  - **image-type** は **network-based deployment** の **edge-commit** です。  
composer プロセスがキューに追加されたことを確認する画面が表示されます。また、作成されたイメージの UUID (Universally Unique Identifier) 番号も表示されます。UUID 番号を使用してビルドを追跡します。また、更なるタスクのために UUID 番号を手元に保管しておきます。
2. イメージの作成状態を確認します。

```
# composer-cli compose status
```

出力には、以下の形式で状態が表示されます。

```
<UUID> RUNNING date blueprint-name blueprint-version image-type
```



### 注記

イメージの作成プロセスは、完了するまでに最大 20 分かかります。

イメージ作成プロセスを中断するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose cancel <UUID>
```

既存イメージを削除するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose delete <UUID>
```

イメージの準備ができたなら、イメージをダウンロードして **ネットワークデプロイメント** で使用できます。

## 関連情報

- [RHEL Image Builder コマンドラインを使用した RHEL for Edge イメージの作成](#)

### 5.1.3. RHEL Image Builder CLI を使用した ref commit による RHEL for Edge イメージ更新の作成

既存のブループリントに変更を加えた場合、たとえば、新しいパッケージを追加し、既存の RHEL for Edge イメージをこの新しいパッケージで更新する場合、**--parent** 引数を使用して更新された **RHEL for Edge Commit (.tar)** イメージを生成できます。**--parent** 引数には、**URL** 引数で指定されたリポジトリに存在する **ref** を指定することも、展開された **.tar** イメージファイル内にある **Commit ID** を使用することもできます。**ref** 引数と **Commit ID** 引数はどちらも、ビルドしている新しいコミットの親を取得します。RHEL Image Builder は、ビルド中の新しいコミットの一部に影響する情報を親コミットから読み取ることができます。その結果、RHEL Image Builder は親コミットのユーザーデータベースを読み取り、パッケージで作成されたシステムユーザーとグループの UID と GID を保持します。

## 前提条件

- RHEL for Edge イメージの既存のブループリントを更新している。
- 既存の RHEL for Edge イメージ (OSTree コミット) がある。[RHEL for Edge イメージのコミットの展開](#) を参照してください。
- ビルド中の **ref** は、URL で指定された **OSTree** リポジトリで利用できます。

## 手順

1. RHEL for Edge Commit イメージを作成します。

```
# composer-cli compose start-ostree --ref rhel/8/x86_64/edge --parent parent-OSTree-REF --url URL blueprint-name image-type
```

以下に例を示します。

- **parent** に基づいて新しい **ref** を使用して新しい RHEL for Edge Commit を作成するには、次のコマンドを実行します。

```
# composer-cli compose start-ostree --ref rhel/8/x86_64/edge --parent rhel/8/x86_64/edge --url http://10.0.2.2:8080/repo rhel_update edge-commit
```

- 同じ **ref** に基づいて新しい RHEL for Edge Commit を作成するには、次のコマンドを実行します。

■

```
# composer-cli compose start-ostree --ref rhel/8/x86_64/edge --url
http://10.0.2.2:8080/repo rhel_update edge-commit
```

ここでは、以下ようになります。

- `--ref` 引数は、OSTree リポジトリの構築に使用したものと同一パス値を指定します。
- `--parent` 引数は親コミットを指定します。`rhel/8/x86_64/edge`、または展開された `.tar` ファイルで見つかる **Commit ID** など、解決およびプルする `ref` を指定できます。
- `blueprint-name` は RHEL for Edge のブループリント名です。
- `--url` 引数は、イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL を指定します (例: `http://10.0.2.2:8080/repo`)。
- `image-type` は `network-based deployment` の `edge-commit` です。



### 注記

- `--parent` 引数は、**RHEL for Edge Commit (.tar)** イメージタイプにのみ使用できます。`--url` 引数と `--parent` 引数をあわせて使用すると、**RHEL for Edge Container (.tar)** イメージタイプでエラーが発生します。
- `parent ref` 引数を省略すると、システムは `--ref` 引数で指定された `ref` にフォールバックします。

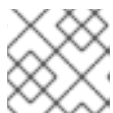
`composer` プロセスがキューに追加されたことを確認する画面が表示されます。また、作成されたイメージの UUID (Universally Unique Identifier) 番号も表示されます。UUID 番号を使用してビルドを追跡します。また、更なるタスクのために UUID 番号を手元に保管しておきます。

## 2. イメージの作成状態を確認します。

```
# composer-cli compose status
```

出力には、以下の形式で状態が表示されます。

```
<UUID> RUNNING date blueprint-name blueprint-version image-type
```



### 注記

イメージ作成プロセスの完了まで数分かかります。

(オプション) イメージ作成プロセスを中断するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose cancel <UUID>
```

(オプション) 既存のイメージを削除するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose delete <UUID>
```

イメージの作成が完了した後、既存の OSTree デプロイメントをアップグレードするには、以下が必要です。

- リポジトリを設定します。 [Deploying a RHEL for Edge image](#) を参照してください。
- このリポジトリをリモート、つまり、OSTree コンテンツをホストする http または https のエンドポイントとして追加します。
- 新しい OSTree コミットを既存の稼働中のインスタンスにプルします。 [RHEL for Edge イメージの更新の手動でのデプロイ](#) を参照してください。

## 関連情報

- [RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスでのシステムイメージの作成](#)
- [RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用した RHEL for Edge イメージのダウンロード](#)

### 5.1.4. Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用した RHEL for Edge イメージのダウンロード

RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用して RHEL for Edge イメージをダウンロードするには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

#### 前提条件

- RHEL for Edge イメージを作成済みである。

#### 手順

1. RHEL for Edge イメージの状態を確認します。

```
# composer-cli compose status
```

出力には、以下が表示される必要があります。

```
$ <UUID> FINISHED date blueprint-name blueprint-version image-type
```

2. イメージをダウンロードします。

```
# composer-cli compose image <UUID>
```

RHEL Image Builder が、**tar** ファイル形式のイメージをカレントディレクトリーにダウンロードします。

UUID 番号とイメージサイズは並んで表示されます。

```
$ <UUID>-commit.tar: size MB
```

イメージには、コミットと、リポジトリコンテンツに関する情報メタデータを含む **json** ファイルが含まれています。

## 関連情報

- ネットワークベース環境での RHEL for Edge イメージのデプロイ

## 5.2. 非ネットワークベースのデプロイメントワークフロー

RHEL for Edge Container イメージと RHEL for Edge Installer イメージを使用して OSTree ベースのシステムをインストールし、後で切断された環境のデバイスにデプロイできるブート ISO イメージを構築するには、以下の手順を実行します。

### 5.2.1. Image Builder CLI を使用した RHEL for Edge Container のブループリントの作成

RHEL for Edge Container イメージのブループリントを作成するには、以下のステップを実行します。

#### 手順

1. 次の内容のプレーンテキストファイルを TOML 形式で作成します。

```
name = "blueprint-name"
description = "blueprint-text-description"
version = "0.0.1"
modules = [ ]
groups = [ ]
```

詳細は以下のようになります。

- **blueprint-name** はブループリントの名前、**blueprint-text-description** はブループリントの説明です。
  - **0.0.1** は、Semantic Versioning スキームに従って、バージョン番号に置き換えます。
  - **モジュール** には、イメージにインストールするパッケージの名前と、それに対応するバージョンの glob を記述します (例: パッケージ名 = "tmux"、対応するバージョンの glob = "2.9a")。現在、パッケージとモジュールには違いがないことに注意してください。
  - **グループ** は、イメージにインストールされるパッケージグループです (例: グループパッケージ `anaconda-tools`)。このとき、モジュールおよびグループがわからない場合は、空欄のままにしておきます。
2. 要件に沿うように、必要なパッケージを含め、ブループリントの他の詳細をカスタマイズします。ブループリントに含むすべてのパッケージについて、以下の行をファイルに追加します。

```
[[packages]]
name = "package-name"
version = "package-version"
```

詳細は以下のようになります。

- **package-name** は、**httpd**、**gdb-doc**、または **coreutils** などのパッケージの名前です。
- **package-version** は、使用するパッケージのバージョン番号に置き換えます。**package-version** は、以下の dnf バージョン仕様をサポートしています。
- 特定のバージョンを指定する場合は、バージョン番号を正確に指定してください (例: 8.0 など)。



- 利用可能な最新バージョンを指定する場合は、アスタリスク \* を使用します。
  - 最新のマイナーバージョンを指定する場合は、8.\* などの形式を使用してください。
3. ブループリントを RHEL Image Builder サーバーにプッシュ (インポート) します。

```
# composer-cli blueprints push blueprint-name.toml
```

4. 既存のブループリントを一覧表示して、作成したブループリントが正常にプッシュされて存在するかどうかを確認します。

```
# composer-cli blueprints show BLUEPRINT-NAME
```

5. ブループリントに記載されているコンポーネントおよびバージョンと、その依存関係が有効かどうかを確認します。

```
# composer-cli blueprints depsolve blueprint-name
```

## 関連情報

- [サポートされているイメージのカスタマイズ](#)

## 5.2.2. Image Builder CLI を使用した RHEL for Edge Installer のブループリントの作成

ブループリントを作成して **RHEL for Edge Installer (.iso)** イメージを構築し、ユーザーアカウントを指定して、インストール時にシステム上に1人以上のユーザーを自動的に作成できます。



### 警告

**customizations.user** カスタマイズを使用してブループリントでユーザーを作成すると、ブループリントはユーザーを **/usr/lib/passwd** ディレクトリーの下に、パスワードを **/usr/etc/shadow** ディレクトリーの下に作成します。**OSTree** 更新を使用している実行中のシステムで、さらにバージョンの高いイメージのパスワードを変更することはできない点に注意してください。ブループリントで作成したユーザーは、作成したシステムにアクセスするためだけに使用する必要があります。システムにアクセスしたら、**useradd** コマンドなどを使用してユーザーを作成する必要があります。

RHEL for Edge Installer イメージのブループリントを作成するには、以下の手順を実行します。

## 手順

1. 次の内容のプレーンテキストファイルを TOML 形式で作成します。

```
name = "blueprint-installer"
description = "blueprint-for-installer-image"
version = "0.0.1"
```

```
[[customizations.user]]
```

```
name = "user"
description = "account"
password = "user-password"
key = "user-ssh-key "
home = "path"
groups = ["user-groups"]
```

詳細は以下のようになります。

- **blueprint-name** はブループリントの名前、**blueprint-text-description** はブループリントの説明です。
  - **0.0.1** は、Semantic Versioning スキームに従って、バージョン番号に置き換えます。
2. ブループリントを RHEL Image Builder サーバーにプッシュ (インポート) します。

```
# composer-cli blueprints push blueprint-name.toml
```

3. 既存のブループリントを一覧表示して、作成したブループリントが正常にプッシュされて存在するかどうかを確認します。

```
# composer-cli blueprints show blueprint-name
```

4. ブループリントに記載されているコンポーネントおよびバージョンと、その依存関係が有効かどうかを確認します。

```
# composer-cli blueprints depsolve blueprint-name
```

## 関連情報

- [サポートされているイメージのカスタマイズ](#)

### 5.2.3. Image Builder CLI を使用した RHEL for Edge Container イメージの作成

RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用して RHEL for Edge Container イメージを作成するには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

#### 前提条件

- RHEL for Edge Container イメージのブループリントを作成しました。

#### 手順

1. RHEL for Edge Container イメージを作成します。

```
# composer-cli compose start-ostree --ref rhel/8/x86_64/edge --url URL-OSTree-repository blueprint-name image-type
```

詳細は以下のようになります。

- **--ref** は、お客様が ostree リポジトリの構築に使用した値と同じです
- **--url** は、イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL ですたとえば、<http://10.0.2.2:8080/repo/> です。デフォルトでは、RHEL for Edge Container イメージの

リポジトリフォルダーは /repo です。RHEL for Edge イメージをインストールするための [Web サーバーの設定](#) を参照してください。

使用する正しい URL をを見つけるには、実行中のコンテナにアクセスし、**nginx.conf** ファイルを確認します。使用する URL をを見つけるには、実行中のコンテナにアクセスし、**nginx.conf** ファイルを確認します。**nginx.conf** ファイル内で、**root** ディレクトリーエントリーを見つけて、**/repo/** フォルダー情報を検索します。RHEL Image Builder を使用して RHEL for Edge Container イメージ (**.tar**) を作成するときリポジトリ URL を指定しない場合、デフォルトの **/repo/** エントリーが **nginx.conf** ファイルに作成されることに注意してください。

- **blueprint-name** は RHEL for Edge のブループリント名です。
- **image-type** は、非ネットワークベースのデプロイメント用の **edge-container** です。composer プロセスがキューに追加されたことを確認する画面が表示されます。また、作成されたイメージの UUID (Universally Unique Identifier) 番号も表示されます。UUID 番号を使用してビルドを追跡します。また、更なるタスクのために UUID 番号を手元に保管しておきます。

## 2. イメージの作成状態を確認します。

```
# composer-cli compose status
```

出力には、以下の形式で状態が表示されます。

```
<UUID> RUNNING date blueprint-name blueprint-version image-type
```



### 注記

イメージの作成プロセスは、完了するまでに最大 20 分かかります。

イメージ作成プロセスを中断するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose cancel <UUID>
```

既存イメージを削除するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose delete <UUID>
```

イメージの準備ができたなら、**ネットワーク以外のデプロイメント** に使用できます。[ネットワークベース以外のデプロイメント用の RHEL for Edge Container イメージの作成](#) を参照してください。

## 関連情報

- [RHEL Image Builder コマンドラインを使用した RHEL for Edge イメージの作成](#)

### 5.2.4. ネットワークベース以外のデプロイメント向けのコマンドラインインターフェイスを使用した RHEL for Edge インストーラーイメージの作成

**OSTree** コミットを組み込む RHEL for Edge インストーラーイメージを作成するには、RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用して、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

## 前提条件

- RHEL for Edge Installer イメージのブループリントを作成している。
- RHEL for Edge Container イメージを作成し、Web サーバーを使用してデプロイしました。

## 手順

1. RHEL for Edge Installer インストーラーイメージの作成を開始します。

```
# composer-cli compose start-ostree --ref rhel/8/x86_64/edge --url URL-OSTree-repository
blueprint-name image-type
```

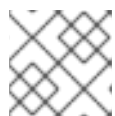
詳細は以下のようになります。

- `--ref` は、お客様が `ostree` リポジトリの構築に使用した値と同じです
  - `URL-OSTree-repository` は、イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL です。たとえば、`http://10.0.2.2:8080/repo` です。[ネットワークベース以外のデプロイメント用の RHEL for Edge Container イメージの作成](#) を参照してください。
  - `blueprint-name` は、RHEL for Edge Installer のブループリント名です。
  - `image-type` は `edge-installer` です。  
composer プロセスがキューに追加されたことを確認する画面が表示されます。また、作成されたイメージの UUID (Universally Unique Identifier) 番号も表示されます。UUID 番号を使用してビルドを追跡します。また、更なるタスクのために UUID 番号を手元に保管しておきます。
2. イメージの作成状態を確認します。

```
# composer-cli compose status
```

コマンド出力には、以下の形式で状態が表示されます。

```
<UUID> RUNNING date blueprint-name blueprint-version image-type
```



### 注記

イメージ作成プロセスの完了まで数分かかります。

イメージ作成プロセスを中断するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose cancel <UUID>
```

既存イメージを削除するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose delete <UUID>
```

イメージの準備ができたら、[ネットワーク以外のデプロイメント](#) に使用できます。[ネットワークベース以外のデプロイメント向けの RHEL for Edge イメージのインストール](#) を参照してください。

## 5.2.5. Image Builder CLI を使用した RHEL for Edge Installer イメージのダウンロード

RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用して RHEL for Edge Installer イメージをダウンロードするには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

### 前提条件

- RHEL for Edge Installer イメージを作成している。

### 手順

1. RHEL for Edge イメージの状態を確認します。

```
# composer-cli compose status
```

出力には、以下が表示される必要があります。

```
$ <UUID> FINISHED date blueprint-name blueprint-version image-type
```

2. イメージをダウンロードします。

```
# composer-cli compose image <UUID>
```

RHEL Image Builder が、**.iso** ファイル形式のイメージをカレントディレクトリーにダウンロードします。

UUID 番号とイメージサイズは並んで表示されます。

```
$ <UUID>-boot.iso: size MB
```

結果のイメージは、起動可能な ISO イメージです。

### 関連情報

- [非ネットワークベース環境での RHEL for Edge イメージのデプロイ](#)

## 5.3. サポートされているイメージのカスタマイズ

ブループリントに次のようなカスタマイズを追加することで、イメージをカスタマイズできます。

- RPM パッケージの追加
- サービスの有効化
- カーネルコマンドラインパラメーターのカスタマイズ

とりわけ、ブループリント内ではいくつかのイメージのカスタマイズを使用できます。カスタマイズを使用すると、デフォルトのパッケージでは使用できないパッケージやグループをイメージに追加できます。これらのオプションを使用するには、ブループリントでカスタマイズを設定し、それを RHEL Image Builder にインポート (プッシュ) します。

### 関連情報

- [ファイルシステムのカスタマイズサイズを追加した後、ブループリントのインポートが失敗します。](#)

### 5.3.1. ディストリビューションの選択

**distro** フィールドを使用して、イメージを作成するときやブループリント内の依存関係を解決するときに使用するディストリビューションを選択できます。ディストリビューションを指定しない場合、ホストディストリビューションが使用されます。ディストリビューションを指定しない場合、ブループリントはホストディストリビューションを使用します。ホストオペレーティングシステムをアップグレードする場合、ディストリビューションが設定されていないブループリントでは、新しいオペレーティングシステムのバージョンを使用してイメージがビルドされます。RHEL Image Builder ホストとは異なるオペレーティングシステムイメージをビルドすることはできません。

#### 手順

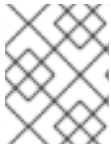
- 指定された RHEL イメージを常にビルドするように、RHEL ディストリビューションを使用してブループリントをカスタマイズします。

```
name = "blueprint_name"
description = "blueprint_version"
version = "0.1"
distro = "different_minor_version"
```

別のマイナーバージョンをビルドするには、"**different\_minor\_version**" を置き換えます。たとえば、RHEL 8.8 イメージをビルドする場合は、**distro** = "rhel-88" を使用します。RHEL 8.9 イメージでは、RHEL 8.8 以前のリリースなどのマイナーバージョンをビルドできます。

### 5.3.2. パッケージグループの選択

パッケージとモジュールを使用してブループリントをカスタマイズします。**name** 属性は必須の文字列です。**version** 属性はオプションの文字列で、指定しない場合はリポジトリ内の最新バージョンが使用されます。



#### 注記

現在、**osbuild-composer** のパッケージとモジュールの間に違いはありません。どちらも RPM パッケージの依存関係として扱われます。

#### 手順

- パッケージを使用してブループリントをカスタマイズします。

```
[[packages]]
name = "package_group_name"
```

"**package\_group\_name**" は、パッケージグループの名前に置き換えます。たとえば、"tmux" とします。

```
[[packages]]
name = "tmux"
version = "2.9a"
```

### 5.3.3. イメージのホスト名の設定

**customizations.hostname** は、最終イメージのホスト名を設定するために使用できるオプションの文字列です。このカスタマイズはオプションであり、設定しない場合、ブループリントはデフォルトのホスト名を使用します。

#### 手順

- ブループリントをカスタマイズしてホスト名を設定します。

```
[customizations]
hostname = "baseimage"
```

### 5.3.4. 追加ユーザーの指定

ユーザーをイメージに追加し、必要に応じて SSH キーを設定します。このセクションのフィールドは、**name** を除いてすべてオプションです。

#### 手順

- ブループリントをカスタマイズして、イメージにユーザーを追加します。

```
[[customizations.user]]
name = "USER-NAME"
description = "USER-DESCRIPTION"
password = "PASSWORD-HASH"
key = "PUBLIC-SSH-KEY"
home = "/home/USER-NAME/"
shell = "/usr/bin/bash"
groups = ["users", "wheel"]
uid = NUMBER
gid = NUMBER
```

GID はオプションであり、イメージにすでに存在している必要があります。必要に応じて、パッケージで作成するか、ブループリントで **customizations.group** エントリーを使用して GID を作成します。

**PASSWORD-HASH** は、実際の **password hash** に置き換えます。 **password hash** を生成するには、次のようなコマンドを使用します。

```
$ python3 -c 'import crypt,getpass;pw=getpass.getpass();print(crypt.crypt(pw) if (pw==getpass.getpass("Confirm: ")) else exit())'
```

その他のプレースホルダーを、適切な値に置き換えます。

**name** の値を入力し、不要な行は省略します。

追加するすべてのユーザーにこのブロックを繰り返します。

### 5.3.5. 追加グループの指定

作成されるシステムイメージのグループを指定します。 **name** 属性と **gid** 属性は両方とも必須です。

#### 手順

- グループを使用してブループリントをカスタマイズします。

```
[[customizations.group]]
name = "GROUP-NAME"
gid = NUMBER
```

追加するすべてのグループにこのブロックを繰り返します。

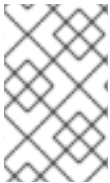
### 5.3.6. 既存ユーザーの SSH キーの設定

`customizations.sshkey` を使用して、最終イメージ内の既存ユーザーの SSH キーを設定できます。`user` 属性と `key` 属性は両方とも必須です。

#### 手順

- 既存ユーザーの SSH キーを設定してブループリントをカスタマイズします。

```
[[customizations.sshkey]]
user = "root"
key = "PUBLIC-SSH-KEY"
```



#### 注記

既存ユーザーに対してのみ、`customizations.sshkey` カスタマイズを設定できます。ユーザーの作成と SSH キーの設定は、システムイメージのカスタマイズに関するユーザー仕様を参照してください。

### 5.3.7. カーネル引数の追加

ブートローダーのカーネルコマンドラインに引数を追加できます。デフォルトでは、RHEL Image Builder はデフォルトのカーネルをイメージにビルドします。ただし、ブループリントでカーネルを設定することでカーネルをカスタマイズできます。

#### 手順

- デフォルト設定にカーネルの起動パラメーターオプションを追加します。

```
[customizations.kernel]
append = "KERNEL-OPTION"
```

- イメージで使用するカーネル名を定義

```
[customizations.kernel]
name = "KERNEL-rt"
```

### 5.3.8. タイムゾーンと NTP の設定

ブループリントをカスタマイズして、タイムゾーンと **Network Time Protocol** (NTP) を設定できます。`timezone` 属性と `ntpserver` 属性は両方ともオプションの文字列です。タイムゾーンをカスタマイズしない場合、システムは **協定世界時** (UTC) を使用します。NTP サーバーを設定しない場合、システムはデフォルトのディストリビューションを使用します。

#### 手順

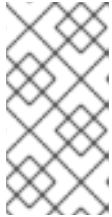


- 必要な **timezone** と **ntpserver**s を使用してブループリントをカスタマイズします。

```
[customizations.timezone]
timezone = "TIMEZONE"
ntpserver = "NTP_SERVER"
```

以下に例を示します。

```
[customizations.timezone]
timezone = "US/Eastern"
ntpserver = ["0.north-america.pool.ntp.org", "1.north-america.pool.ntp.org"]
```



### 注記

Google Cloud などの一部のイメージタイプには、すでに NTP サーバーがセットアップされています。そのようなイメージでは、選択されている環境で NTP サーバーを起動する必要があるため、これをオーバーライドすることはできません。ただし、ブループリントでタイムゾーンをカスタマイズできます。

## 5.3.9. ロケール設定のカスタマイズ

作成されるシステムイメージのロケール設定をカスタマイズできます。**language** 属性と **keyboard** 属性は両方とも必須です。他の多くの言語を追加できます。最初に追加する言語はプライマリ言語で、他の言語はセカンダリ言語です。

### 手順

- ロケール設定を行います。

```
[customizations.locale]
languages = ["LANGUAGE"]
keyboard = "KEYBOARD"
```

以下に例を示します。

```
[customizations.locale]
languages = ["en_US.UTF-8"]
keyboard = "us"
```

- 言語でサポートされている値を一覧表示するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ localectl list-locales
```

- キーボードでサポートされている値を一覧表示するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ localectl list-keymaps
```

## 5.3.10. ファイアウォールのカスタマイズ

生成されたシステムイメージのファイアウォールを設定します。デフォルトでは、ファイアウォールは、**sshd** など、ポートを明示的に有効にするサービスを除き、着信接続をブロックします。

**[customizations.firewall]** または **[customizations.firewall.services]** を使用したくない場合は、属性を削除するか、空のリスト [] に設定します。デフォルトのファイアウォールセットアップのみを使用する場合は、ブループリントからカスタマイズを省略できます。



### 注記

Google および OpenStack テンプレートは、環境のファイアウォールを明示的に無効にします。ブループリントを設定してこの動作をオーバーライドすることはできません。

### 手順

- 他のポートとサービスを開くには、次の設定を使用してブループリントをカスタマイズします。

```
[customizations.firewall]
ports = ["PORTS"]
```

ここで、**ports** は、ポート、または開くポートとプロトコルの範囲を含む文字列のオプションのリストです。**port:protocol** 形式を使用してポートを設定できます。**portA-portB:protocol** 形式を使用してポート範囲を設定できます。以下に例を示します。

```
[customizations.firewall]
ports = ["22:tcp", "80:tcp", "imap:tcp", "53:tcp", "53:udp", "30000-32767:tcp", "30000-32767:udp"]
```

**/etc/services** の数値ポートまたはその名前を使用して、ポートリストを有効または無効にすることができます。

- customizations.firewall.service** セクションで、どのファイアウォールサービスを有効または無効にするかを指定します。

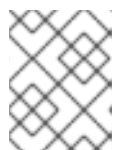
```
[customizations.firewall.services]
enabled = ["SERVICES"]
disabled = ["SERVICES"]
```

- 利用可能なファイアウォールサービスを確認できます。

```
$ firewall-cmd --get-services
```

以下に例を示します。

```
[customizations.firewall.services]
enabled = ["ftp", "ntp", "dhcp"]
disabled = ["telnet"]
```



### 注記

**firewall.services** にリストされているサービスは、**/etc/services** ファイルで使用可能な **service-names** とは異なります。

### 5.3.11. サービスの有効化または無効化

システムの起動時に有効にするサービスを制御することができます。一部のイメージタイプでは、イ

イメージが正しく機能するようにすでにサービスが有効または無効になっており、このセットアップをオーバーライドすることができません。ブループリントの **[customizations.services]** 設定はこれらのサービスを置き換えるものではありませんが、イメージテンプレートにすでに存在するサービスのリストにサービスを追加します。

## 手順

- 起動時に有効にするサービスをカスタマイズします。

```
[customizations.services]
enabled = ["SERVICES"]
disabled = ["SERVICES"]
```

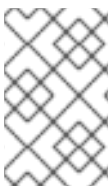
以下に例を示します。

```
[customizations.services]
enabled = ["ssh", "cockpit.socket", "httpd"]
disabled = ["postfix", "telnetd"]
```

### 5.3.12. カスタムファイルシステム設定の指定

ブループリントでカスタムファイルシステム設定を指定できるため、デフォルトのレイアウト設定ではなく、特定のディスクレイアウトでイメージを作成できます。ブループリントでデフォルト以外のレイアウト設定を使用すると、次の利点が得られます。

- セキュリティーベンチマークへの準拠
- ディスク外エラーに対する保護
- パフォーマンスの向上
- 既存のセットアップとの整合性



#### 注記

OSTree イメージには読み取り専用などの独自のマウントルールがあるため、OSTree システムではファイルシステムのカスタマイズはサポートされません。次のイメージタイプはサポートされません。

- **image-installer**
- **edge-installer**
- **edge-simplified-installer**

さらに、次のイメージタイプはパーティション設定されたオペレーティングシステムイメージを作成しないため、ファイルシステムのカスタマイズをサポートしません。

- **edge-commit**
- **edge-container**
- **tar**
- **container**

RHEL 8.10 および 9.4 より前のリリースディストリビューションの場合、ブループリントは次の **mountpoints** とそのサブディレクトリーをサポートします。

- **/** - ルートマウントポイント
- **/var**
- **/home**
- **/opt**
- **/srv/**
- **/usr**
- **/app**
- **/data**
- **/tmp**

RHEL 9.4 および 8.10 以降のリリースディストリビューションでは、オペレーティングシステム用に予約されている特定のパスを除き、任意のカスタムマウントポイントを指定できます。

次のマウントポイントとそのサブディレクトリーに任意のカスタムマウントポイントを指定することはできません。

- **/bin**
- **/boot/efi**
- **/dev**
- **/etc**
- **/lib**
- **/lib64**
- **/lost+found**
- **/proc**
- **/run**
- **/sbin**
- **/sys**
- **/sysroot**
- **/var/lock**
- **/var/run**

ブループリントで **/usr** カスタムマウントポイントのファイルシステムはカスタマイズできますが、そのサブディレクトリーはカスタマイズできません。



## 注記

マウントポイントのカスタマイズは、RHEL 8.5 ディストリビューション以降、CLI を使用した場合のみサポートされます。以前のディストリビューションでは、**root** パーティションをマウントポイントとして指定し、**size** 引数をイメージ **size** のエイリアスとして指定することしかできません。RHEL 8.6 以降、**osbuild-composer-46.1-1.el8** RPM 以降のバージョンでは、物理パーティションは使用できなくなり、ファイルシステムのカスタマイズによって論理ボリュームが作成されます。

カスタマイズされたイメージに複数のパーティションがある場合、LVM でカスタマイズされたファイルシステムパーティションを使用してイメージを作成し、実行時にそれらのパーティションのサイズを変更できます。これを行うには、ブループリントでカスタマイズされたファイルシステム設定を指定して、必要なディスクレイアウトでイメージを作成します。デフォルトのファイルシステムレイアウトは変更されません。ファイルシステムをカスタマイズせずにプレーンイメージを使用すると、ルートパーティションは **cloud-init** によってサイズ変更されます。

ブループリントは、ファイルシステムのカスタマイズを LVM パーティションに自動的に変換します。

カスタムファイルブループリントのカスタマイズを使用して、新しいファイルを作成したり、既存のファイルを置き換えたりできます。指定するファイルの親ディレクトリが存在している必要があります。存在しない場合、イメージのビルドが失敗します。[[**customizations.directories**]] のカスタマイズで親ディレクトリを指定して、親ディレクトリが存在することを確認してください。



## 警告

ファイルのカスタマイズを他のブループリントのカスタマイズと組み合わせると、他のカスタマイズの機能に影響が生じたり、現在のファイルのカスタマイズがオーバーライドされる可能性があります。

### 5.3.12.1. カスタマイズされたファイルをブループリントで指定する

[[**customizations.files**]] ブループリントのカスタマイズを使用すると、次のことが可能になります。

- 新しいテキストファイルを作成する。
- 既存のファイルを変更する。警告: これにより、既存のコンテンツが上書きされる可能性があります。
- 作成するファイルのユーザーとグループの所有権を設定する。
- モード許可を 8 進数形式で設定する。

以下のファイルは作成または置き換えることはできません。

- **/etc/fstab**
- **/etc/shadow**
- **/etc/passwd**
- **/etc/group**

[[customizations.files]] および [[customizations.directories]] ブループリントのカスタマイズを使用して、イメージ内にカスタマイズされたファイルとディレクトリーを作成できます。これらのカスタマイズは、**/etc** ディレクトリーでのみ使用できます。



### 注記

これらのブループリントのカスタマイズは、OSTree コミットをデプロイするイメージタイプ (**edge-raw-image**、**edge-installer**、**edge-simplified-installer** など) を除く、すべてのイメージタイプでサポートされます。



### 警告

**mode**、**user**、または **group** がすでに設定されているイメージ内にすでに存在するディレクトリーパスで **customizations.directories** を使用すると、イメージビルドで既存のディレクトリーの所有権または権限の変更を防ぐことができません。

#### 5.3.12.2. カスタマイズされたディレクトリーをブループリントで指定する

[[customizations.directory]] ブループリントのカスタマイズを使用すると、以下を行うことができます。

- 新しいディレクトリーを作成する。
- 作成するディレクトリーのユーザーとグループの所有権を設定する。
- ディレクトリーモードのパーミッションを 8 進数形式で設定する。
- 必要に応じて親ディレクトリーを作成する。

[[customizations.files]] ブループリントのカスタマイズを使用すると、次のことが可能になります。

- 新しいテキストファイルを作成する。
- 既存のファイルを変更する。警告: これにより、既存のコンテンツが上書きされる可能性があります。
- 作成するファイルのユーザーとグループの所有権を設定する。
- モード許可を 8 進数形式で設定する。



### 注記

以下のファイルは作成または置き換えることはできません。

- **/etc/fstab**
- **/etc/shadow**
- **/etc/passwd**
- **/etc/group**

以下のカスタマイズが可能です。

- ブループリントのファイルシステム設定をカスタマイズします。

```
[[customizations.filesystem]]
mountpoint = "MOUNTPOINT"
minsize = MINIMUM-PARTITION-SIZE
```

**MINIMUM-PARTITION-SIZE** 値には、デフォルトのサイズ形式はありません。ブループリントのカスタマイズでは、kB から TB、および KiB から TiB の値と単位がサポートされています。たとえば、マウントポイントのサイズをバイト単位で定義できます。

```
[[customizations.filesystem]]
mountpoint = "/var"
minsize = 1073741824
```

- 単位を使用してマウントポイントのサイズを定義します。以下に例を示します。

```
[[customizations.filesystem]]
mountpoint = "/opt"
minsize = "20 GiB"
```

```
[[customizations.filesystem]]
mountpoint = "/boot"
minsize = "1 GiB"
```

- **minsize** を設定して最小パーティションを定義します。以下に例を示します。

```
[[customizations.filesystem]]
mountpoint = "/var"
minsize = 2147483648
```

- **[[customizations.directories]]** を使用して、イメージ用にカスタマイズされたディレクトリーを **/etc** ディレクトリーの下に作成します。

```
[[customizations.directories]]
path = "/etc/directory_name"
mode = "octal_access_permission"
user = "user_string_or_integer"
group = "group_string_or_integer"
ensure_parents = boolean
```

ブループリントの各エントリーについて説明します。

- **path** - 必須 - 作成するディレクトリーへのパスを入力します。 **/etc** ディレクトリー下の絶対パスである必要があります。
- **mode** - オプション - ディレクトリーのアクセスパーミッションを 8 進数形式で設定します。パーミッションを指定しない場合、デフォルトで 0755 に設定されます。先頭のゼロは任意です。
- **user** - オプション - ユーザーをディレクトリーの所有者として設定します。ユーザーを指定しない場合は、デフォルトで **root** に設定されます。ユーザーは文字列または整数として指定できます。

- **group** - オプション - グループをディレクトリーの所有者として設定します。グループを指定しない場合は、デフォルトで **root** になります。グループは文字列または整数として指定できます。
- **ensure\_parents** - オプション - 必要に応じて親ディレクトリーを作成するかどうかを指定します。値を指定しない場合は、デフォルトで **false** に設定されます。
- **[[customizations.directories]]** を使用して、イメージ用にカスタマイズされたファイルを **/etc** ディレクトリーの下に作成します。

```
[[customizations.files]]
path = "/etc/directory_name"
mode = "octal_access_permission"
user = "user_string_or_integer"
group = "group_string_or_integer"
data = "Hello world!"
```

ブループリントの各エントリーについて説明します。

- **path** - 必須 - 作成するファイルへのパスを入力します。 **/etc** ディレクトリー下の絶対パスである必要があります。
- **mode** - オプション - ファイルのアクセスパーミッションを 8 進数形式で設定します。パーミッションを指定しない場合、デフォルトで 0644 に設定されます。先頭のゼロは任意です。
- **user** - オプション - ユーザーをファイルの所有者として設定します。ユーザーを指定しない場合は、デフォルトで **root** に設定されます。ユーザーは文字列または整数として指定できます。
- **group** - オプション - グループをファイルの所有者として設定します。グループを指定しない場合は、デフォルトで **root** になります。グループは文字列または整数として指定できます。
- **data** - オプション - プレーンテキストファイルの内容を指定します。コンテンツを指定しない場合は、空のファイルが作成されます。

## 5.4. RHEL IMAGE BUILDER によってインストールされるパッケージ

RHEL Image Builder を使用してシステムイメージを作成すると、システムは一連のベースパッケージグループをインストールします。



### 注記

ブループリントにコンポーネントを追加する場合は、追加したコンポーネント内のパッケージが他のパッケージコンポーネントと競合しないようにしてください。そうしないと、システムは依存関係を解決できず、カスタマイズされたイメージの作成に失敗します。次のコマンドを実行して、パッケージ間に競合がないかどうかを確認できます。

```
# composer-cli blueprints depsolve BLUEPRINT-NAME
```

デフォルトでは、RHEL Image Builder は **Core** グループをパッケージの基本リストとして使用します。

表5.1 イメージタイプの作成をサポートするデフォルトパッケージ



イメージタイプ	デフォルトパッケージ
ami	checkpolicy, chrony, cloud-init, cloud-utils-growpart, @Core, dhcp-client, gdisk, insights-client, kernel, langpacks-en, net-tools, NetworkManager, redhat-release, redhat-release-eula, rng-tools, rsync, selinux-policy-targeted, tar, yum-utils
openstack	@core, langpacks-en
qcow2	@core, chrony, dnf, kernel, yum, nfs-utils, dnf-utils, cloud-init, python3-jsonschema, qemu-guest-agent, cloud-utils-growpart, dracut-norescue, tar, tcpdump, rsync, dnf-plugin-spacewalk, rhn-client-tools, rhnlib, rhnsd, rhn-setup, NetworkManager, dhcp-client, cockpit-ws, cockpit-system, subscription-manager-cockpit, redhat-release, redhat-release-eula, rng-tools, insights-client
tar	policycoreutils, selinux-policy-targeted
vhd	@core, langpacks-en
vmdk	@core, chrony, cloud-init, firewalld, langpacks-en, open-vm-tools, selinux-policy-targeted

イメージタイプ	デフォルトパッケージ
edge-commit	attr, audit, basesystem, bash, bash-completion, chrony, clevis, clevis-dracut, clevis-luks, container-selinux, coreutils, criu, cryptsetup, curl, dnsmasq, dosfstools, dracut-config-generic, dracut-network, e2fsprogs, firewalld, fuse-overlayfs, fwupd, glibc, glibc-minimal-langpack, gnupg2, greenboot, gzip, hostname, ima-evm-utils, iproute, iptables, iputils, keyutils, less, lvm2, NetworkManager, NetworkManager-wifi, NetworkManager-wwan, nss-altfiles, openssh-clients, openssh-server, passwd, pinentry, platform-python, podman, policycoreutils, policycoreutils-python-utils, polkit, procps-ng, redhat-release, rootfiles, rpm, rpm-ostree, rsync, selinux-policy-targeted, setools-console, setup, shadow-utils, shadow-utils, skopeo, slirp4netns, sudo, systemd, tar, tmux, traceroute, usbguard, util-linux, vim-minimal, wpa_supplicant, xz
edge-container	dnf, dosfstools, e2fsprogs, glibc, lorax-templates-generic, lorax-templates-rhel, lvm2, policycoreutils, python36, python3-iniparse, qemu-img, selinux-policy-targeted, systemd, tar, xfsprogs, xz

イメージタイプ	デフォルトパッケージ
edge-installer	aajohan-comfortaa-fonts、 abattis-cantarell-fonts、 alsa-firmware、 alsa-tools-firmware、 anaconda、 anaconda-install-env-deps、 anaconda-widgets、 audit、 bind-utils、 bitmap-fangsongti-fonts、 bzip2、 cryptsetup、 dbus-x11、 dejavu-sans-fonts、 dejavu-sans-mono-fonts、 device-mapper-persistent-data、 dnf、 dump、 ethtool、 fcoe-utils、 ftp、 gdb-gdbserver、 gdisk、 gfs2-utils、 glibc-all-langpacks、 google-noto-sans-cjk-ttc-fonts、 gsettings-desktop-schemas、 hdparm、 hexedit、 initscripts、 ipmitool、 iwl3945-firmware、 iwl4965-firmware、 iwl6000g2a-firmware、 iwl6000g2b-firmware、 jomohari-fonts、 kacst-farsi-fonts、 kacst-qurn-fonts、 kbd、 kbd-misc、 kdump-anaconda-addon、 khmeros-base-fonts、 libblockdev-lvm-dbus、 libertas-sd8686-firmware、 libertas-sd8787-firmware、 libertas-usb8388-firmware、 libertas-usb8388-olpc-firmware、 libibverbs、 libreport-plugin-bugzilla、 libreport-plugin-reportuploader、 libreport-rhel-anaconda-bugzilla、 librsvg2、 linux-firmware、 lklug-fonts、 lldpad、 lohit-assamese-fonts、 lohit-bengali-fonts、 lohit-devanagari-fonts、 lohit-gujarati-fonts、 lohit-gurmukhi-fonts、 lohit-kannada-fonts、 lohit-odia-fonts、 lohit-tamil-fonts、 lohit-telugu-fonts、 lsof、 madan-fonts、 metacity、 mtr、 mt-st、 net-tools、 nmap-ncat、 nm-connection-editor、 nss-tools、 openssh-server、 oscar-anaconda-addon、 pciutils、 perl-interpreter、 pigz、 python3-pyatspi、 rdma-core、 redhat-release-eula、 rpm-ostree、 rsync、 rsyslog、 sg3_utils、 sil-abyssinica-fonts、 sil-padauk-fonts、 sil-scheherazade-fonts、 smartmontools、 smc-meera-fonts、 spice-vdagent、 strace、 system-storage-manager、 thai-scalable-waree-fonts、 tigervnc-server-minimal、 tigervnc-server-module、 udisks2、 udisks2-iscsi、 usbutils、 vim-minimal、 volume_key、 wget、 xfsdump、 xorg-x11-drivers、 xorg-x11-fonts-misc、 xorg-x11-server-utils、 xorg-x11-server-Xorg、 xorg-x11-xauth

イメージタイプ	デフォルトパッケージ
edge-simplified-installer	attr, basesystem, binutils, bsdtar, clevis-dracut, clevis-luks, cloud-utils-growpart, coreos-installer, coreos-installer-dracut, coreutils, device-mapper-multipath, dnsmasq, dosfstools, dracut-live, e2fsprogs, fcoe-utils, fdo-init, gzip, ima-evm-utils, iproute, iptables, iputils, iscsi-initiator-utils, keyutils, lldpad, lvm2, passwd, policycoreutils, policycoreutils-python-utils, procps-ng, rootfiles, setools-console, sudo, traceroute, util-linux
image-installer	anaconda-dracut, curl, dracut-config-generic, dracut-network, hostname, iwl100-firmware, iwl1000-firmware, iwl105-firmware, iwl135-firmware, iwl2000-firmware, iwl2030-firmware, iwl3160-firmware, iwl5000-firmware, iwl5150-firmware, iwl6000-firmware, iwl6050-firmware, iwl7260-firmware, kernel, less, nfs-utils, openssh-clients, ostree, plymouth, prefixdevname, rng-tools, rpcbind, selinux-policy-targeted, systemd, tar, xfsprogs, xz
edge-raw-image	dnf, dosfstools, e2fsprogs, glibc, lorax-templates-generic, lorax-templates-rhel, lvm2, policycoreutils, python36, python3-iniparse, qemu-img, selinux-policy-targeted, systemd, tar, xfsprogs, xz
gce	@core, langpacks-en, acpid, dhcp-client, dnf-automatic, net-tools, python3, rng-tools, tar, vim

#### 関連情報

- [RHEL Image Builder の説明](#)

## 第6章 簡略化されたインストーラーイメージを構築して、RHEL FOR EDGE IMAGE イメージをプロビジョニングします

デバイスへの無人インストール用に最適化された RHEL for Edge Simplified Installer イメージをビルドし、そのイメージを RHEL for Edge イメージにプロビジョニングできます。

### 6.1. 簡略化されたインストーラーイメージのビルドおよびデプロイ

**edge-simplified-installer** イメージタイプを使用して、RHEL for Edge Simplified Installer イメージをビルドします。

RHEL for Edge Simplified Installer イメージをビルドするには、既存の **OSTree** コミットを提供します。作成されるイメージには、OSTree コミットがデプロイされた生のイメージが含まれます。Simplified インストーラーの ISO イメージを起動すると、ハードディスクまたは仮想マシンのブートイメージとして使用できる RHEL for Edge システムがプロビジョニングされます。Simplified Installer イメージの作成に使用したブループリントで指定したユーザー名とパスワードを使用して、デプロイされたシステムにログインできます。

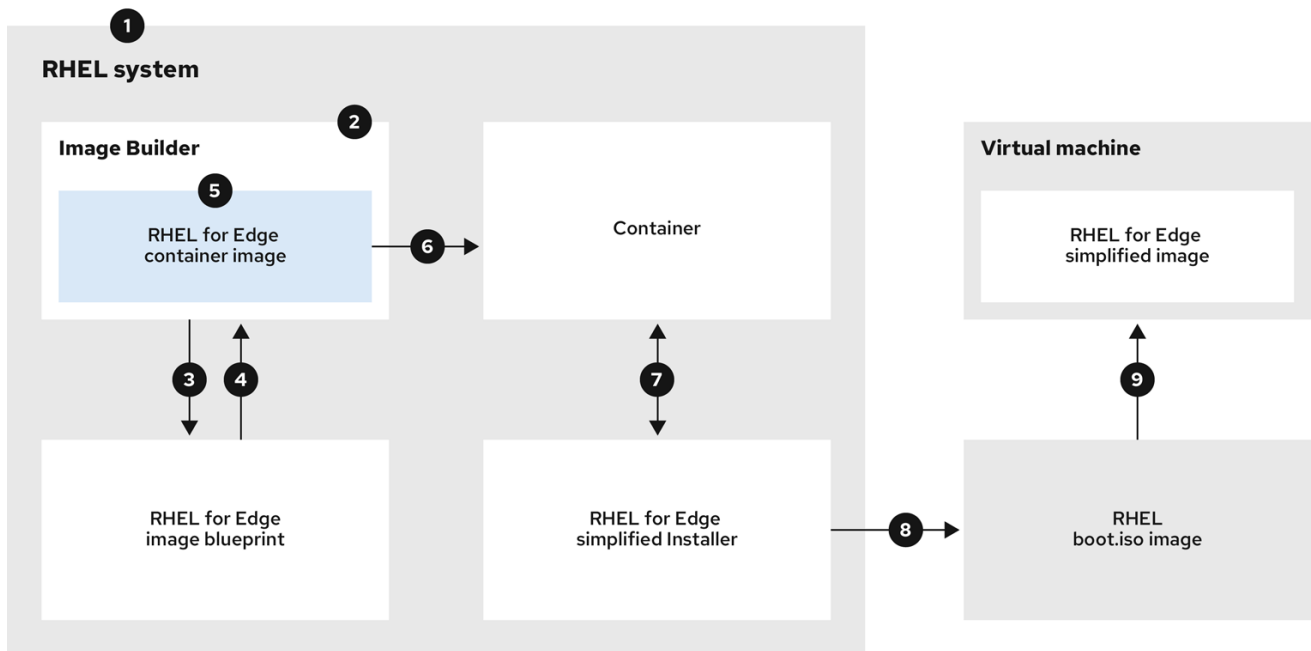
RHEL for Edge Simplified Installer イメージは、デバイスへの無人インストール用に最適化されており、ネットワークベースのデプロイメントと非ネットワークベースのデプロイメントの両方をサポートします。ただし、ネットワークベースのデプロイメントでは、UEFI HTTP ブートのみをサポートします。

簡略化された RHEL for Edge イメージを作成およびデプロイする手順の概要は次のとおりです。

1. RHEL システムをインストールおよび登録する
2. RHEL Image Builder をインストールする
3. RHEL Image Builder を使用して RHEL for Edge Container イメージのカスタムブループリントを作成する
4. RHEL Image Builder で RHEL for Edge のブループリントをインポートする
5. OSTreeリポジトリとしてコミットをデプロイするための Web サーバーを用意した OCI コンテナに、RHEL for Edge のイメージエンベッドを作成する
6. **Edge-simplified-installer** イメージのブループリントを作成する
7. 簡略化された RHEL for Edge を構築する
8. RHEL for Edge の簡略化されたイメージのダウンロード
9. **Edge-simplified-installer** virt-install を使用して RAW イメージをインストールする

次の図は、RHEL for Edge Simplified の構築およびプロビジョニングワークフローを表しています。

図6.1 ネットワークベース環境での RHEL for Edge の構築とプロビジョニング



243\_RHEL\_0422

## 6.2. RHEL IMAGE BUILDER CLI を使用した SIMPLIFIED イメージのブループリントの作成

簡略化された RHEL for Edge イメージのブループリントを作成するには、デバイスへの無人インストールを可能にするための **device file** の場所と、最初のデバイスクレデンシャルエクスチェンジを実行するための **URL** を使用してブループリントをカスタマイズする必要があります。また、ブループリントではユーザーとユーザーグループを指定する必要があります。そのためには、以下の手順に従います。

### 手順

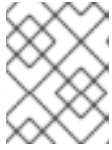
1. TOML (Tom's Obvious, Minimal Language) 形式で、以下のコンテンツのプレーンテキストファイルを作成します。

```
name = "simplified-installer-blueprint"
description = "blueprint for the simplified installer image"
version = "0.0.1"
packages = []
modules = []
groups = []
distro = ""

[customizations]
installation_device = "/dev/vda"

[[customizations.user]]
name = "admin"
password = "admin"
groups = ["users", "wheel"]
```

```
[customizations.fdo]
manufacturing_server_url = "http://10.0.0.2:8080"
diun_pub_key_insecure = "true"
```



### 注記

ブループリントでの FDO のカスタマイズはオプションであり、エラーなしで RHEL for Edge Simplified Installer イメージをビルドできます。

- **name** はブループリントの名前で、**description** は説明です。
  - **0.0.1** は、Semantic Versioning スキームに従って、バージョン番号に置き換えます。
  - **モジュール** には、イメージにインストールするパッケージの名前と、それに対応するバージョンの glob を記述します (例: パッケージ名 = "tmux"、対応するバージョンの glob = "2.9a")。現在、パッケージとモジュールには違いがないことに注意してください。
  - **グループ** は、イメージにインストールされるパッケージグループです (例: グループパッケージ **anaconda-tools**)。モジュールとグループがわからない場合は、空のままにします。
  - **installation-device** は、デバイスへの無人インストールを有効にするためのカスタマイズです。
  - **Manufacturing\_server\_url** は、最初のデバイスクレデンシャルエクスチェンジを実行するための URL です。
  - **name** は、イメージにログインするためのユーザー名です。
  - **password** は、任意のパスワードです。
  - **groups** は、任意のユーザーグループです ("widget" など)。
2. ブループリントを RHEL Image Builder サーバーにプッシュ (インポート) します。

```
# composer-cli blueprints push blueprint-name.toml
```

3. 既存のブループリントを一覧表示して、作成したブループリントが正常にプッシュされて存在するかどうかを確認します。

```
# composer-cli blueprints show blueprint-name
```

4. ブループリントに記載されているコンポーネントおよびバージョンと、その依存関係が有効かどうかを確認します。

```
# composer-cli blueprints depsolve blueprint-name
```

### 関連情報

- [RHEL Image Builder コマンドラインを使用した RHEL for Edge イメージの作成](#)

## 6.3. IMAGE BUILDER CLI を使用した RHEL FOR EDGE SIMPLIFIED INSTALLER イメージの作成

RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用して RHEL for Edge Simplified イメージを作成するには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

## 前提条件

- RHEL for Edge Simplified イメージのブループリントを作成している。
- イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリを提供している。たとえば、<http://10.0.2.2:8080/repo> です。[RHEL for Edge イメージをインストールするための Web サーバーの設定](#) を参照してください。

## 手順

1. 起動可能な ISO イメージを作成します。

```
# composer-cli compose start-ostree \  
blueprint-name \  
edge-simplified-installer \  
--ref rhel/8/x86_64/edge \  
--url URL-OSTree-repository \  

```

詳細は以下のようになります。

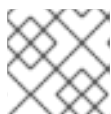
- **blueprint-name** は RHEL for Edge のブループリント名です。
  - **edge-simplified-installer** は image-type です。
  - **--ref** は、コミットが作成される場所の参照です。
  - **--url** は、イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL ですたとえば、<http://10.0.2.2:8080/repo/> です。RHEL for Edge Container を起動するか、Web サーバーをセットアップすることができます。[非ネットワークベースのデプロイメント用の RHEL for Edge Container イメージの作成](#) および [RHEL for Edge イメージをインストールするための Web サーバーのセットアップ](#) を参照してください。
- composer プロセスがキューに追加されたことを確認する画面が表示されます。また、作成されたイメージの UUID (Universally Unique Identifier) 番号も表示されます。UUID 番号を使用してビルドを追跡します。また、更なるタスクのために UUID 番号を手元に保管しておきます。

2. イメージの作成状態を確認します。

```
# composer-cli compose status
```

出力には、以下の形式で状態が表示されます。

```
<UUID> RUNNING date blueprint-name blueprint-version image-type
```



### 注記

イメージの作成プロセスは、完了するまでに最大 10 分かかる場合があります。

イメージ作成プロセスを中断するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose cancel <UUID>
```



- 既存イメージを削除するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose delete <UUID>
```

## 関連情報

- [RHEL Image Builder コマンドラインを使用した RHEL for Edge イメージの作成](#)

## 6.4. IMAGE BUILDER コマンドラインインターフェイスを使用した簡略化された RHEL FOR EDGE イメージのダウンロード

RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用して RHEL for Edge イメージをダウンロードするには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

### 前提条件

- RHEL for Edge イメージを作成済みである。

### 手順

1. RHEL for Edge イメージの状態を確認します。

```
# composer-cli compose status
```

出力には、以下が表示される必要があります。

```
$ <UUID> FINISHED date blueprint-name blueprint-version image-type
```

2. イメージをダウンロードします。

```
# composer-cli compose image <UUID>
```

RHEL Image Builder が、コマンドが実行されたカレントディレクトリーのパスに **.iso** ファイル形式のイメージをダウンロードします。

UUID 番号とイメージサイズは並んで表示されます。

```
$ <UUID>-simplified-installer.iso: size MB
```

その結果、RHEL for Edge Simplified Installer ISO イメージをダウンロードしました。これをブート ISO として直接使用して、RHEL for Edge システムをインストールできます。

## 6.5. RHEL IMAGE BUILDER GUI を使用した SIMPLIFIED イメージのブループリントの作成

RHEL for Edge Simplified Installer イメージを作成するには、ブループリントを作成し、次の内容でカスタマイズする必要があります。

- デバイスへの無人インストールを可能にするためのデバイスノードの場所。
- 最初のデバイスクレデンシャルエクスチェンジを実行するための URL。

- ユーザーまたはユーザーグループ。



### 注記

イメージに必要なその他のカスタマイズを追加することもできます。

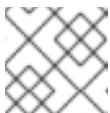
RHEL Image Builder GUI で簡略化された RHEL for Edge イメージのブループリントを作成するには、以下の手順を実行します。

### 前提条件

- ブラウザーの Web コンソールから Image Builder アプリケーションを開いている。[RHEL Web コンソールでの RHEL Image Builder GUI へのアクセス](#) を参照してください。

### 手順

1. RHEL Image Builder アプリケーションの右上隅にある **Create Blueprint** をクリックします。ブループリントの名前と説明のフィールドを含むダイアログウィザードが開きます。
2. **Details** ページで以下を行います。
  - a. ブループリントの名前と、必要に応じてその説明を入力します。**Next** をクリックします。
3. オプション: パッケージページで、次の手順を実行します。
  - a. **Available packages** の検索で、パッケージ名を入力し、> ボタンをクリックして、パッケージを **Chosen packages** フィールドに移動します。必要な数のパッケージを検索して含めます。**Next** をクリックします。



### 注記

特に指定がない限り、カスタマイズはすべてオプションです。

4. オプション: **Kernel** ページで、カーネル名とコマンドライン引数を入力します。
5. オプション: **File system** ページで、**Use automatic partitioning** を選択します。OSTree イメージには読み取り専用などの独自のマウントルールがあるため、ファイルシステムのカスタマイズは OSTree システムではサポートされません。**Next** をクリックします。
6. オプション: **Services** ページで、サービスを有効または無効にします。
  - a. 有効または無効にするサービス名をコンマまたはスペースで区切るか、**Enter** キーを押して入力します。**Next** をクリックします。
7. オプション: **Firewall** ページで、ファイアウォール設定をセットアップします。
  - a. **Ports** と、有効または無効にするファイアウォールサービスを入力します。
  - b. **Add zone** ボタンをクリックして、各ゾーンのファイアウォールルールを個別に管理します。**Next** をクリックします。
8. **Users** ページで、以下の手順に従ってユーザーを追加します。
  - a. **Add user** をクリックします。

- b. **Username**、**password**、および **SSH key** を入力します。 **Server administrator** チェックボックスをクリックして、ユーザーを特権ユーザーとしてマークすることもできます。



### 注記

ブループリントのカスタマイズでユーザーを指定し、そのブループリントからイメージを作成すると、ブループリントはインストール時に `/usr/lib/passwd` ディレクトリーにユーザーを作成し、`/usr/etc/shadow` にパスワードを作成します。ブループリント用に作成したユーザー名とパスワードを使用してデバイスにログインできます。システムにアクセスしたら、`useradd` コマンドなどを使用してユーザーを作成する必要があります。

**Next** をクリックします。

9. オプション: **Groups** ページで、次の手順を実行してグループを追加します。
  - a. **Add groups** ボタンをクリックします。
    - i. **Group name** と **Group ID** を入力します。グループをさらに追加できます。 **Next** をクリックします。
10. オプション: **SSH keys** ページで、キーを追加します。
  - a. **Add key** ボタンをクリックします。
    - i. SSH キーを入力します。
    - ii. **User** を入力します。 **Next** をクリックします。
11. オプション: **Timezone** ページで、タイムゾーンを設定します。
  - a. **Timezone** フィールドに、システムイメージに追加するタイムゾーンを入力します。たとえば、タイムゾーン形式 `US/Eastern` を追加します。タイムゾーンを設定しない場合、システムはデフォルトとして協定世界時 (UTC) を使用します。
  - b. **NTP** サーバーを入力します。 **Next** をクリックします。
12. オプション: **Locale** ページで、次の手順を実行します。
  - a. **Keyboard** 検索フィールドに、システムイメージに追加するパッケージ名を入力します。たとえば、`["en_US.UTF-8"]` と入力します。
  - b. **Languages** 検索フィールドに、システムイメージに追加するパッケージ名を入力します。たとえば、`"us"` と入力します。 **Next** をクリックします。
13. 必須: **Others** ページで、次の手順を実行します。
  - a. **Hostname** フィールドに、システムイメージに追加するホスト名を入力します。ホスト名を追加しない場合、オペレーティングシステムによってホスト名が決定されます。
  - b. 必須: **Installation Devices** フィールドに、システムイメージの有効なノードを入力して、デバイスへの無人インストールを有効にします。たとえば、`dev/sda1` と入力します。 **Next** をクリックします。
14. オプション: **FIDO device onboarding** ページで、次の手順を実行します。
  - a. **Manufacturing server URL** フィールドに、最初のデバイスクレデンシャルエクステンション

を実行するための **manufacturing server URL** を入力します (例: "http://10.0.0.2:8080")。ブループリントでの FDO のカスタマイズはオプションであり、エラーなしで RHEL for Edge Simplified Installer イメージをビルドできます。

- b. **DIUN public key insecure** フィールドに、最初のデバイスクレデンシャルエクスチェンジを実行するための証明書公開鍵ハッシュを入力します。このフィールドは値として "true" を受け入れます。この値は、この接続が製造サーバーへの非セキュアな接続であることを意味します。たとえば、**manufacturing\_server\_url="http://\${FDO\_SERVER}:8080" diun\_pub\_key\_insecure="true"** と入力します。"key insecure"、"key hash"、および "key root certs" の 3 つのオプションのうち 1 つだけを使用する必要があります。
- c. **DIUN public key hash** フィールドに、公開鍵のハッシュバージョンを入力します。たとえば、**17BD0595222C421D6F1BB1256E0C925310CED4CE1C4FFD6E5CB968F4B73BF73**。鍵ハッシュは、製造サーバーの証明書に基づいて生成することで取得できます。鍵ハッシュを生成するには、次のコマンドを実行します。

```
# openssl x509 -fingerprint -sha256 -noout -in /etc/fdo/aio/keys/diun_cert.pem | cut -d"=" -f2 | sed 's://g'
```

**/etc/fdo/aio/keys/diun\_cert.pem** は、製造サーバーに保存されている証明書です。

- d. **DIUN public key root certs** フィールドに、公開鍵ルート証明書を入力します。このフィールドは、製造サーバーに保存されている証明書ファイルの内容を受け入れます。証明書ファイルの内容を取得するには、次のコマンドを実行します。

```
$ cat /etc/fdo/aio/keys/diun_cert.pem.
```

15. **Next** をクリックします。

16. **Review** ページで、ブループリントの詳細を確認します。 **Create** をクリックします。

RHEL Image Builder ビューが開き、既存のブループリントのリストが表示されます。

## 6.6. IMAGE BUILDER GUI を使用した RHEL FOR EDGE SIMPLIFIED INSTALLER イメージの RHEL の作成

RHEL Image Builder GUI を使用して RHEL for Edge Simplified イメージを作成するには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

### 前提条件

- ブラウザーの Web コンソールから RHEL Image Builder アプリケーションを開いている。
- RHEL for Edge Simplified イメージのブループリントを作成している。
- イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリ (例: <http://10.0.2.2:8080/repo>) を提供した。 [RHEL for Edge イメージをインストールするための Web サーバーの設定](#) を参照してください。
- FDO 製造サーバーが稼働している。

### 手順

1. Image Builder ダッシュボードにアクセスします。

2. ブループリントテーブルで、イメージを構築するブループリントを見つけます。
3. **Images** タブに移動し、**Create Image** をクリックします。**Create image** ウィザードが開きません。
4. **Image output** ページで、次の手順を実行します。
  - a. **Select a blueprint** リストから、RHEL for Edge Simplified イメージ用に作成したブループリントを選択します。
  - b. **Image output type** リストから、**RHEL for Edge Simplified Installer (.iso)** を選択します。
  - c. **Image Size** フィールドにイメージサイズを入力します。Simplified Installer イメージに必要な最小イメージサイズは、次のとおりです。
5. **Next** をクリックします。
6. **OSTree settings** ページで、次の手順を実行します。
  - a. **Repository URL** フィールドに、親 OSTree コミットのプル元となるリポジトリ URL を入力します。
  - b. **Ref** フィールドに **ref** ブランチ名のパスを入力します。**ref** を入力しない場合は、ディストリビューションのデフォルトの **ref** が使用されます。
7. **Review** ページでイメージのカスタマイズを確認し、**Create** をクリックします。

イメージのビルドが開始され、完了するまでに最大 20 分かかります。ビルドを停止するには、**Stop build** をクリックします。

## 6.7. IMAGE BUILDER GUI を使用した簡略化された RHEL FOR EDGE イメージのダウンロード

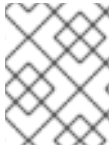
RHEL Image Builder GUI を使用して RHEL for Edge イメージをダウンロードするには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

### 前提条件

- RHEL for Edge イメージが正常に作成されている。リンクを参照してください。

### 手順

1. RHEL Image Builder ダッシュボードにアクセスします。ブループリントリストのダッシュボードが開きます。
2. ブループリントテーブルで、RHEL for Edge Simplified Installer イメージを構築したブループリントを見つけます。
3. **Images** タブに移動します。
4. 次のいずれかを実行します。
  - イメージをダウンロードします。
  - イメージのログをダウンロードして要素を検査し、問題がないかどうかを確認します。



## 注記

ブート ISO として直接ダウンロードした RHEL for Edge Simplified Installer ISO イメージを使用して、RHEL for Edge システムをインストールできます。

## 6.8. UEFI HTTP BOOT サーバーのセットアップ

UEFI HTTP Boot サーバーを設定し、この UEFI HTTP Boot サーバーに接続してネットワーク経由で RHEL for Edge 仮想マシンのプロビジョニングを開始できるようにするには、以下の手順に従います。

### 前提条件

- ISO 簡略化インストーラーイメージを作成している。
- ISO コンテンツを提供する http サーバー。

### 手順

1. 選択したディレクトリーに ISO イメージをマウントします。

```
# mkdir /mnt/rhel8-install/
# mount -o loop,ro -t iso9660 /path_directory/installer.iso /mnt/rhel8-install/
```

**/path\_directory/installer.iso** を RHEL for Edge 起動可能な ISO イメージへのパスに置き換えます。

2. マウントされたイメージから HTTP サーバーのルートにファイルをコピーします。このコマンドにより、イメージに含まれるファイルが保存される **/var/www/html/rhel8-install/** ディレクトリーを作成します。

```
# mkdir /var/www/html/httpboot/
# cp -R /mnt/rhel8-install/* /var/www/html/httpboot/
# chmod -R +r /var/www/html/httpboot/*
```



## 注記

一部のコピー方法は、有効なインストールソースに必要な **.treeinfo** ファイルを省略することに注意してください。この手順で示されているように、ディレクトリー全体に対して **cp** コマンドを実行しても、**.treeinfo** が正しくコピーされません。

3. 以下を置き換えて、**/var/www/html/EFI/BOOT/grub.cfg** ファイルを更新します。
  - a. **coreos.inst.install\_dev=/dev/sda** を **coreos.inst.install\_dev=/dev/vda** へ
  - b. **linux /images/pxeboot/vmlinuz** を **linuxefi /images/pxeboot/vmlinuz** へ
  - c. **initrd /images/pxeboot/initrd.img** を **initrdefi /images/pxeboot/initrd.img** へ
  - d. **coreos.inst.image\_file=/run/media/iso/disk.img.xz** を **coreos.inst.image\_url=http://{IP-ADDRESS}/disk.img.xz** へ  
IP-ADDRESS は、このマシンの IP アドレスで、http ブートサーバーとして機能します。
4. httpd サービスを起動します。

```
# systemctl start httpd.service
```

その結果、UEFI HTTP Boot サーバーをセットアップした後、UEFI HTTP ブートを使用して RHEL for Edge デバイスをインストールできます。

## 6.9. 簡略化された ISO イメージを仮想マシンにデプロイ

次のインストールソースを使用して RHEL for Edge の Simplified イメージを作成することにより、生成した RHEL for Edge ISO イメージをデプロイします。

- UEFI HTTP Boot
- virt-install

この例は、ネットワークベースのインストール用に ISO イメージから virt-install インストールソースを作成する方法を示しています。

### 前提条件

- ISO イメージを作成している。
- UEFI HTTP ブートをサポートするようにネットワーク設定をセットアップしている。

### 手順

1. UEFI HTTP ブートをサポートするようにネットワーク設定をセットアップします。[libvirt を使用した UEFI HTTP ブートのセットアップ](#) を参照してください。
2. virt-install コマンドを使用して、UEFI HTTP Boot から RHEL for Edge Virtual Machine を作成します。

```
# virt-install \
  --name edge-install-image \
  --disk path=" ",format=qcow2 \
  --ram 3072 \
  --memory 4096 \
  --vcpus 2 \
  --network network=integration,mac=mac_address \
  --os-type linux \
  --os-variant rhel8 \
  --cdrom "/var/lib/libvirt/images/"ISO_FILENAME" \
  --boot
  uefi,loader_ro=yes,loader_type=pflash,nvram_template=/usr/share/edk2/ovmf/OVMF_VARS.fd,
  loader_secure=no \
  --virt-type kvm \
  --graphics none \
  --wait=-1 \
  --noreboot
```

コマンドを実行すると、仮想マシンのインストールが開始します。

### 検証

- 作成した仮想マシンにログインします。

## 6.10. USB フラッシュドライブからの SIMPLIFIED ISO イメージのデプロイ

**USB インストール** を使用して RHEL for Edge Simplified イメージを作成して生成した RHEL for Edge ISO イメージをデプロイします。

この例は、ISO イメージから **USB インストール** ソースを作成する方法を示しています。

### 前提条件

- ISO イメージである簡略化されたインストーラーイメージを作成しました。
- 8 GB の USB フラッシュドライブがある。

### 手順

1. ISO イメージファイルを USB フラッシュドライブにコピーします。
2. USB フラッシュドライブを、起動するコンピューターのポートに接続します。
3. USB フラッシュドライブから ISO イメージを起動します。起動メニューには、次のオプションが表示されます。



```
Install Red Hat Enterprise Linux 8
Test this media & install Red Hat Enterprise Linux 8
```

4. Red Hat Enterprise Linux 8 のインストールを選択します。これにより、システムのインストールが開始します。

### 関連情報

- [インストールの起動](#)



## 第7章 FDO を使用した EDGE デバイスの RHEL の自動プロビジョニングとオンボーディング

RHEL for Edge Simplified Installer イメージをビルドし、それを RHEL for Edge イメージにプロビジョニングできます。FIDO Device Onboarding (FDO) プロセスは、Edge デバイスを自動的にプロビジョニングしてオンボーディングし、ネットワークに接続されている他のデバイスやシステムとデータを交換します。



### 重要

Red Hat は、テクノロジープレビュー機能として **FDO** プロセスを提供し、安全なネットワークで実行する必要があります。テクノロジープレビュー機能は、Red Hat 製品サポートのサービスレベルアグリーメント (SLA) の対象外であり、機能的に完全ではない場合があります。テクノロジープレビュー機能は、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。テクノロジープレビュー機能のサポート範囲については、Red Hat カスタマーポータル [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。

### 7.1. FIDO DEVICE ONBOARDING (FDO) プロセス

FIDO Device Onboarding (FDO) は、以下を行うプロセスです。

- デバイスをプロビジョニングし、オンボードします。
- このデバイスの認証情報を自動的に設定します。FDO プロセスは、新しいデバイスのインストールによってトリガーされる自動オンボーディングメカニズムです。
- このデバイスがネットワーク上で安全に接続および対話できるようにします。

FIDO Device Onboarding (FDO) を使用すると、IoT アーキテクチャーに新しいデバイスを追加することで、セキュアなデバイスオンボーディングを実行できます。これには、信頼され、実行中の残りのシステムと統合する必要がある特定のデバイス設定が含まれます。FDO プロセスは、新しいデバイスのインストールによってトリガーされる自動オンボーディングメカニズムです。

FDO プロトコルは次のタスクを実行します。

- デバイスの大規模かつセキュアなオンボーディングに必要な自動化を行うとともに、信頼と所有権の連鎖を解決します。
- 製造段階でデバイスの初期化を実行し、デバイスを実際に使用するために遅延バインディングを実行します。これは、デバイスの管理システムへの実際のバインドは、デバイスの手動設定を必要とせず、デバイスの最初の起動時に行われることを意味します。
- 自動化されたセキュアなデバイスオンボーディング、つまり、エッジロケーションに専門の担当者を必要としないゼロタッチインストールとオンボーディングをサポートします。デバイスがオンボーディングされると、管理プラットフォームはそのデバイスに接続し、パッチの適用、更新、ロールバックを実行できます。

FDO を使用すると、次の利点が得られます。

- FDO は、デバイスを管理プラットフォームに登録するための安全で簡単な方法です。キックスタート設定をイメージに埋め込む代わりに、FDO はデバイスの初回起動時にデバイス認証情報を ISO イメージに直接適用します。

- FDO は、デバイスへのレイトバインディングの問題を解決し、安全な FDO チャンネルを介して機密データを共有できるようにします。
- FDO は、設定やその他のシークレットを登録してシステムに渡す前に、システムの ID と所有権を暗号で識別します。これにより、技術者以外のユーザーがシステムの電源を入れることができます。

RHEL for Edge の Simplified Installer イメージをビルドして自動的にオンボードするには、既存の OSTree コミットを提供します。作成されるイメージには、OSTree コミットがデプロイされた生のイメージが含まれます。Simplified インストーラーの ISO イメージを起動すると、ハードディスクまたは仮想マシンのブートイメージとして使用できる RHEL for Edge システムがプロビジョニングされます。

RHEL for Edge Simplified Installer イメージは、デバイスへの無人インストール用に最適化されており、ネットワークベースのデプロイメントと非ネットワークベースのデプロイメントの両方をサポートします。ただし、ネットワークベースのデプロイメントでは、UEFI HTTP ブートのみをサポートします。

FDO プロトコルは、次のサーバーに基づいています。

### 製造サーバー

1. デバイス認証情報を生成します。
2. プロセスの後半でデバイスの所有権を設定するために使用される、所有権バウチャーを作成します。
3. デバイスを特定の管理プラットフォームにバインドします。

### 所有者管理システム

1. 製造サーバーから所有権バウチャーを受け取り、関連付けられたデバイスの所有者になります。
2. プロセスの後半では、デバイス認証後にデバイスと所有者オンボーディングサーバー間にセキュアなチャンネルを作成します。
3. セキュアなチャンネルを使用して、オンボーディングの自動化に必要なファイルやスクリプトなどの情報をデバイスに送信します。

### Service-info API サーバー

Service-info API サーバーの設定とクライアントで利用可能なモジュールとに基づいて、SSH キーとファイルのコピー、コマンドの実行、ユーザーの作成、ディスクの暗号化など、ターゲットクライアントデバイスでのオンボーディングの最後の手順を実行します。

### ランデブーサーバー

1. 所有者管理システムから所有権バウチャーを取得し、デバイスの UUID を所有者サーバー IP にマッピングします。次に、ランデブーサーバーはデバイスの UUID をターゲットプラットフォームと照合し、このデバイスがどの所有者オンボーディングサーバーエンドポイントを使用する必要があるかをデバイスに通知します。
2. 初回起動時に、Rendezvous サーバーはデバイスのコンタクトポイントになり、デバイスは所有者に送られ、デバイスと所有者が安全なチャンネルを確立できるようにします。

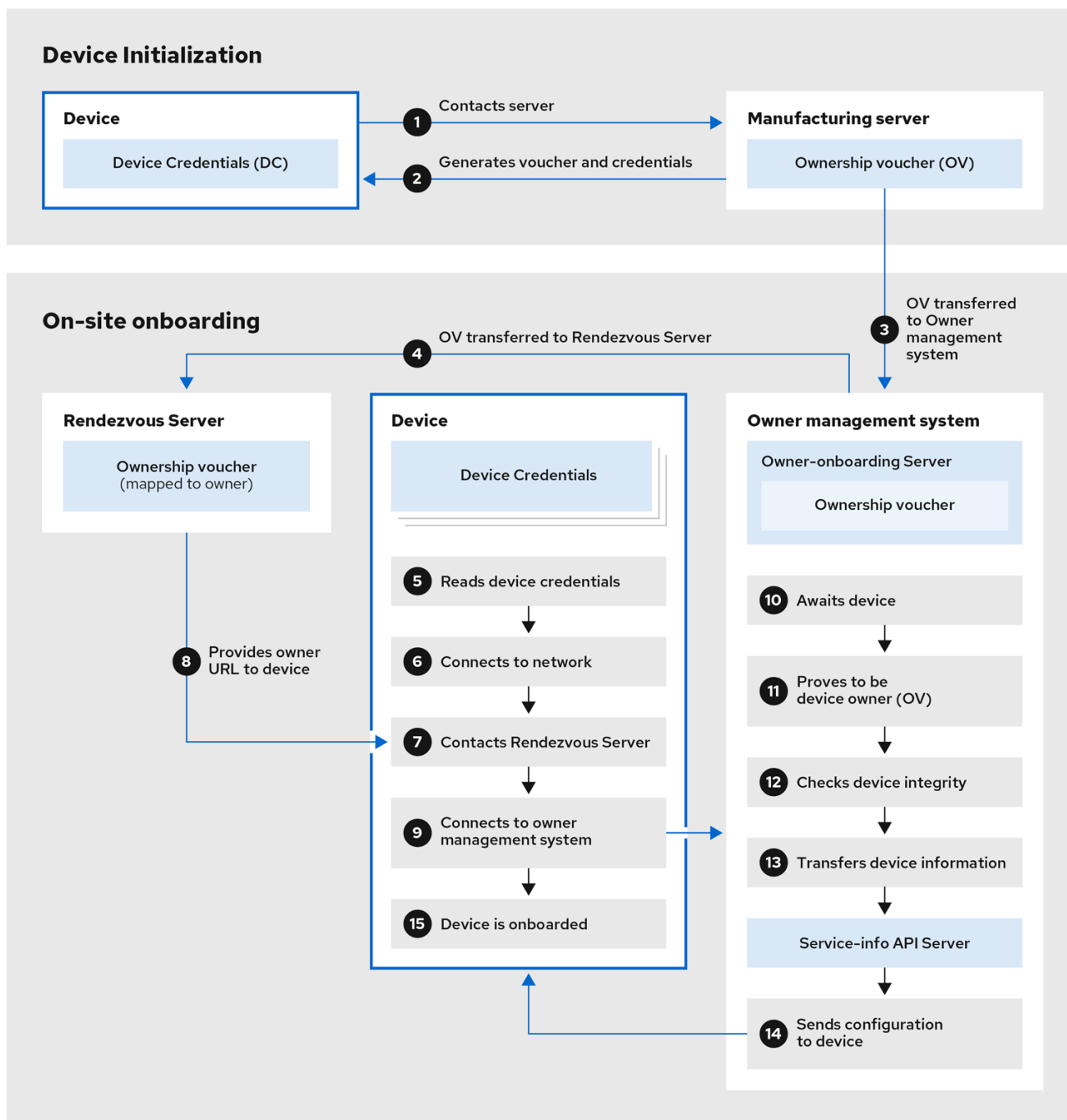
### デバイスクライアント

これはデバイスにインストールされています。デバイスクライアントは、以下のアクションを実行します。

1. オンボーディングの自動化が実行される複数のサーバーへのクエリーを開始します。
2. TCP/IP プロトコルを使用してサーバーと通信します。

次の図は、FIDO デバイスのオンボーディングワークフローを表しています。

図7.1非ネットワーク環境での RHEL for Edge のデプロイ



356\_RHEL\_0823

**デバイスの初期化** では、デバイスは製造サーバーに接続して、FDO 認証情報、オペレーティングシステムにインストールされる一連の証明書とキー、およびランデブーサーバーエンドポイント (URL) を取得します。また、所有者の割り当てを変更する必要がある場合に備えて、個別に保持される所有権バウチャーも取得します。

1. デバイスが製造サーバーに接続します。

2. 製造サーバーがデバイスの所有権バウチャーとデバイス認証情報を生成します。
3. 所有権バウチャーが所有者オンボーディングサーバーに転送されます。

オンサイトのオンボーディングでは、デバイスはデバイス認証情報からランデブーサーバーエンドポイント (URL) を取得し、ランデブーサーバーエンドポイントに接続してオンボーディングプロセスを開始します。これにより、デバイスは、所有者オンボーディングサーバーと Service Info API サーバーで構成される所有者管理システムにリダイレクトされます。

4. 所有者オンボーディングサーバーは、所有権バウチャーをランデブーサーバーに転送し、ランデブーサーバーは、所有権バウチャーを所有者にマッピングします。
5. デバイスクライアントがデバイス認証情報を読み込みます。
6. デバイスクライアントがネットワークに接続します。
7. ネットワークに接続した後、デバイスクライアントはランデブーサーバーに接続します。
8. ランデブーサーバーは、所有者のエンドポイント URL をデバイスクライアントに送信し、デバイスを登録します。
9. デバイスクライアントは、ランデブーサーバーによって共有された所有者オンボーディングサーバーに接続します。
10. デバイスは、デバイスキーを使用してステートメントに署名することにより、正しいデバイスであることを証明します。
11. 所有者オンボーディングサーバーは、所有者バウチャーの最後のキーを使用してステートメントに署名することで、正しいサーバーであることを証明します。
12. 所有者オンボーディングサーバーは、デバイスの情報を Service Info API サーバーに転送します。
13. Service Info API サーバーは、デバイスの設定を送信します。
14. デバイスがオンボードされます。

## 7.2. RHEL FOR EDGE デバイス用の自動プロビジョニングとオンボーディング

RHEL for Edge の Simplified Installer イメージをビルドして自動的にオンボードするには、既存の OSTree コミットを提供します。作成されるイメージには、OSTree コミットがデプロイされた生のイメージが含まれます。Simplified インストーラーの ISO イメージを起動すると、ハードディスクまたは仮想マシンのブートイメージとして使用できる RHEL for Edge システムがプロビジョニングされます。

RHEL for Edge Simplified Installer イメージは、デバイスへの無人インストール用に最適化されており、ネットワークベースのデプロイメントと非ネットワークベースのデプロイメントの両方をサポートします。ただし、ネットワークベースのデプロイメントでは、UEFI HTTP ブートのみをサポートしません。

RHEL for Edge デバイスを自動的にプロビジョニングしてオンボーディングする手順の概要は次のとおりです。

1. RHEL システムをインストールおよび登録します。
2. RHEL Image Builder をインストールします。

3. RHEL Image Builder を使用して、**rhel-edge-container** イメージタイプ用の RHEL のカスタマイズされたブループリントを作成します。

```
name = "rhel-edge-container"
description = "Minimal RHEL for Edge Container blueprint"
version = "0.0.1"
```

4. RHEL for Edge Container ブループリントを RHEL Image Builder にインポートします。
5. RHEL for Edge Container イメージを作成します。
6. RHEL for Edge Container イメージを使用して、OSTree コミットを提供します。これは、後で RHEL for Edge Simplified Installer イメージタイプを構築する際に使用されます。
7. ストレージデバイスパスのカスタマイズと FDO のカスタマイズを使用して、**edge-simplified-installer** イメージタイプのブループリントを作成します。

```
name = "rhel-edge-simplified-installer-with-fdo"
description = "Minimal RHEL for Edge Simplified Installer with FDO blueprint"
version = "0.0.1"
packages = []
modules = []
groups = []
distro = ""

[customizations]
installation_device = "/dev/vda"

[customizations.fdo]
manufacturing_server_url = "http://10.0.0.2:8080"
diun_pub_key_insecure = "true"
```

8. RHEL for Edge イメージ用の簡略化されたインストーラー RHEL を構築します。
9. RHEL for Edge の簡略化されたインストーラーイメージをダウンロードします。
10. この時点で、FDO サーバーインフラストラクチャーが稼働している必要があり、所有者のインフラストラクチャーの一部である **service-info API** サーバーによって処理される特定のオンボーディングの詳細が設定されます。
11. 簡略化されたインストーラー ISO イメージをデバイスにインストールします。FDO クライアントは Simplified Installer ISO で実行され、UEFI ディレクトリー構造によりイメージが起動可能になります。
12. ネットワーク設定により、デバイスは製造サーバーに接続して、最初のデバイス認証情報の交換を実行できます。
13. システムがエンドポイントに到達すると、デバイスに対してデバイスの認証情報が作成されます。
14. デバイスは、デバイスの認証情報を使用して Rendezvous サーバーに到達します。この場合、Rendezvous サーバーが持つバウチャーに基づいて暗号化認証情報を確認し、Rendezvous サーバーはデバイスを所有者サーバーにリダイレクトします。
15. デバイスは所有者サーバーに接続します。相互の信頼を確立し、Service-info API サーバーの設定に基づいてオンボーディングの最後の手順を行います。たとえば、デバイスに SSH キーをイ

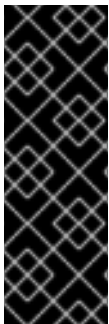
インストールして、ファイルを転送し、ユーザーの作成、コマンドの実行、ファイルシステムの暗号化などを行います。

## 関連情報

- [FDO 自動オンボーディングテクノロジー](#)

## 7.3. キーおよび証明書の生成

FIDO Device Onboarding (FDO) インフラストラクチャーを実行するには、キーと証明書を生成する必要があります。FDO はこれらのキーと証明書を生成して、製造サーバーを設定します。サービスをインストールすると、FDO によって証明書と `.yaml` 設定ファイルが自動的に生成されます。再作成はオプションです。サービスをインストールして開始すると、デフォルト設定で実行されます。



### 重要

Red Hat は、テクノロジープレビュー機能として `fdo-admin-tool` ツールを提供し、安全なネットワークで実行する必要があります。テクノロジープレビュー機能は、Red Hat 製品サポートのサービスレベルアグリーメント (SLA) の対象外であり、機能的に完全ではない場合があります。テクノロジープレビュー機能は、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。テクノロジープレビュー機能のサポート範囲については、Red Hat カスタマーポータル [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。

## 前提条件

- `fdo-admin-cli` RPM パッケージをインストールしました

## 手順

1. `/etc/fdo` ディレクトリーに鍵と証明書を生成します。

```
$ for i in "diun" "manufacturer" "device-ca" "owner"; do fdo-admin-tool generate-key-and-cert $i; done
$ ls keys
device_ca_cert.pem device_ca_key.der diun_cert.pem diun_key.der manufacturer_cert.pem
manufacturer_key.der owner_cert.pem owner_key.der
```

2. `/etc/fdo/keys` ディレクトリーに作成された鍵と証明書を確認します。

```
$ tree keys
```

次の出力が表示されます。

```
- device_ca_cert.pem
- device_ca_key.der
- diun_cert.pem
- diun_key.dre
- manufacturer_cert.pem
- manufacturer_key.der
- owner_cert.pem
- owner_key.pem
```

## 関連情報

- **fdo-admin-tool generate-key-and-cert --help** の man ページを参照してください。

## 7.4. 製造サーバーのインストールと実行

**fdo-manufacturing-server** RPM パッケージを使用すると、FDO プロトコルの製造サーバーコンポーネントを実行できます。また、所有者バウチャー、製造者キー、製造セッションに関する情報など、他のコンポーネントも保存されます。デバイスのインストール中に、製造サーバーは、GUID、rendezvous 情報、その他のメタデータを含む、特定のデバイスのデバイス認証情報を生成します。プロセスの後半で、デバイスはこの rendezvous 情報を使用して Rendezvous サーバーに接続します。



### 重要

Red Hat は **fdo-manufacturing-server** ツールをテクノロジープレビュー機能として提供しています。テクノロジープレビュー機能は、Red Hat 製品サポートのサービスレベルアグリーメント (SLA) ではサポートされず、機能的に完全ではない可能性があるため、安全なネットワーク上で実行する必要があります。テクノロジープレビュー機能は、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。テクノロジープレビュー機能のサポート範囲については、Red Hat カスタマーポータル [の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。

**manufacturing server** の RPM パッケージをインストールするには、次の手順を実行します。

### 手順

1. **fdo-admin-cli** パッケージをインストールします。

```
# yum install -y fdo-admin-cli
```

2. **fdo-manufacturing-server** RPM パッケージがインストールされているかどうかを確認します。

```
$ rpm -qa | grep fdo-manufacturing-server --refresh
```

3. ファイルが正しくインストールされたかどうかを確認します。

```
$ ls /usr/share/doc/fdo
```

次の出力が表示されます。

```
Output:
manufacturing-server.yml
owner-onboarding-server.yml
rendezvous-info.yml
rendezvous-server.yml
serviceinfo-api-server.yml
```

4. オプション: 各ファイルの内容を確認します。次に例を示します。

```
$ cat /usr/share/doc/fdo/manufacturing-server.yml
```

## 5. 製造サーバーを設定します。次の情報を提供する必要があります。

- 製造サーバーの URL
- Rendezvous サーバーの IP アドレスまたは DNS 名
- 生成したキーおよび証明書へのパス。 [キーおよび証明書の生成](#) を参照してください。製造サーバーの設定ファイルの例は、`/usr/share/doc/fdo/manufacturing-server.yml` ディレクトリーにあります。以下は、`/etc/fdo` ディレクトリーに作成および保存される **manufacturing server.yml** の例です。これには、作成したディレクトリー、証明書、キー、ランデブーサーバーの IP アドレス、およびデフォルトのポートへのパスが含まれています。

```

session_store_driver:
  Directory:
    path: /etc/fdo/stores/manufacturing_sessions/
ownership_voucher_store_driver:
  Directory:
    path: /etc/fdo/stores/owner_vouchers
public_key_store_driver:
  Directory:
    path: /etc/fdo/stores/manufacturer_keys
bind: "0.0.0.0:8080"
protocols:
  plain_di: false
  diun:
    mfg_string_type: SerialNumber
    key_type: SECP384R1
    allowed_key_storage_types:
      - Tpm
      - FileSystem
    key_path: /etc/fdo/keys/diun_key.der
    cert_path: /etc/fdo/keys/diun_cert.pem
rendezvous_info:
  - deviceport: 8082
    ip_address: 192.168.122.99
    ownerport: 8082
    protocol: http
manufacturing:
  manufacturer_cert_path: /etc/fdo/keys/manufacturer_cert.pem
  device_cert_ca_private_key: /etc/fdo/keys/device_ca_key.der
  device_cert_ca_chain: /etc/fdo/keys/device_ca_cert.pem
  owner_cert_path: /etc/fdo/keys/owner_cert.pem
  manufacturer_private_key: /etc/fdo/keys/manufacturer_key.der

```

## 6. 製造サーバーを起動します。

- a. systemd ユニットファイルがサーバー内にあるかどうかを確認します。

```

# systemctl list-unit-files | grep fdo | grep manufacturing
fdo-manufacturing-server.service disabled disabled

```

- b. 製造サーバーを有効にして起動します。

```

# systemctl enable --now fdo-manufacturing-server.service

```



- c. ファイアウォールのデフォルトのポートを開きます。

```
# firewall-cmd --add-port=8080/tcp --permanent
# systemctl restart firewalld
```

- d. サービスがポート 8080 でリッスンしていることを確認します。

```
# ss -ltn
```

7. 簡略化されたインストーラーを使用して、RHEL for Edge をシステムにインストールします。簡略化されたインストーラーイメージを構築して、RHEL for Edge image イメージをプロビジョニングするを参照してください。

## 関連情報

- [manufacturing-server.yml の例](#)
- [FDO 自動オンボーディング用語](#)

## 7.5. ランデブーサーバーのインストール、設定、および実行

**fdo-rendezvous-server** RPM パッケージをインストールして、最初のデバイスの起動時に製造サーバーによって生成されたバウチャーをシステムが受信できるようにします。すると、ランデブーサーバーはデバイスの UUID をターゲットプラットフォームまたはクラウドと照合し、デバイスがどの所有者サーバーエンドポイントを使用する必要があるかをデバイスに通知します。

### 前提条件

- **manufacturer\_cert.pem** 証明書を作成した。 [キーおよび証明書の生成](#) を参照してください。
- **maker\_cert.pem** 証明書をランデブーサーバーの **/etc/fdo/keys** ディレクトリーにコピーした。

### 手順

1. **fdo-rendezvous-server** RPM パッケージをインストールします。

```
# yum install -y fdo-rendezvous-server
```

2. 製造元証明書へのパスを含む、**rendezvous-server.yml** 設定ファイルを作成します。 **/usr/share/doc/fdo/rendezvous-server.yml** に例があります。次の例は、 **/etc/fdo/rendezvous-server.yml** に保存される設定ファイルを示しています。

```
storage_driver:
  Directory:
    path: /etc/fdo/stores/rendezvous_registered
session_store_driver:
  Directory:
    path: /etc/fdo/stores/rendezvous_sessions
trusted_manufacturer_keys_path: /etc/fdo/keys/manufacturer_cert.pem
max_wait_seconds: ~
bind: "0.0.0.0:8082"
```

3. ランデブーサーバーサービスのステータスを確認します。

```
# systemctl list-unit-files | grep fdo | grep rende
fdo-rendezvous-server.service disabled disabled
```

- a. サービスが停止して無効になっている場合は、有効にして起動します。

```
# systemctl enable --now fdo-rendezvous-server.service
```

4. サーバーがデフォルト設定のポート 8082 でリッスンしていることを確認します。

```
# ss -ltn
```

5. このサーバーにファイアウォールが設定されている場合は、ポートを開きます。

```
# firewall-cmd --add-port=8082/tcp --permanent
# systemctl restart firewalld
```

## 7.6. 所有者サーバーのインストール、設定、および実行

**fdo-owner-cli** および **fdo-owner-onboarding-server** RPM パッケージをインストールして、最初のデバイスの起動時に製造サーバーによって生成されたバウチャーをシステムが受信できるようにします。すると、ランデブーサーバーはデバイスの UUID をターゲットプラットフォームまたはクラウドと照合し、デバイスがどの所有者サーバーエンドポイントを使用する必要があるかをデバイスに通知します。

### 前提条件

- サーバーがデプロイされるデバイスに、ディスクを暗号化する Trusted Platform Module (TPM) デバイスが搭載されている。搭載されていない場合、RHEL for Edge デバイスを起動するときにエラーが発生します。
- 鍵と証明書を含む **device\_ca\_cert.pem**、**owner\_key.der**、および **owner\_cert.pem** を作成し、それらを **/etc/fdo/keys** ディレクトリーにコピーした。

### 手順

1. このサーバーに必要な RPM をインストールします。

```
# dnf install -y fdo-owner-cli fdo-owner-onboarding-server
```

2. **owner-onboarding-server.yml** 設定ファイルを準備し、**/etc/fdo/** ディレクトリーに保存します。このファイルには、コピー済みの証明書へのパスと、所有者サーバーサービスを公開する場所に関する情報を含めます。

以下は、**/usr/share/doc/fdo/owner-onboarding-server.yml** で利用できる例です。URL や認証トークンなど、Service Info API への参照を見つけることができます。

```
---
ownership_voucher_store_driver:
  Directory:
    path: /etc/fdo/stores/owner_vouchers
session_store_driver:
  Directory:
    path: /etc/fdo/stores/owner_onboarding_sessions
trusted_device_keys_path: /etc/fdo/keys/device_ca_cert.pem
owner_private_key_path: /etc/fdo/keys/owner_key.der
```

```
owner_public_key_path: /etc/fdo/keys/owner_cert.pem
bind: "0.0.0.0:8081"
service_info_api_url: "http://localhost:8083/device_info"
service_info_api_authentication:
  BearerToken:
    token: Kpt5P/5flBkaiNSvDYS3cEdBQXJn2Zv9n1D50431/lo=
owner_addresses:
  - transport: http
    addresses:
      - ip_address: 192.168.122.149
```

### 3. Service Info API を作成して設定します。

- a. ユーザー作成、コピーまたは作成するファイル、実行するコマンド、暗号化するディスクなどのオンボーディング用の自動化情報を追加します。**/usr/share/doc/fdo/serviceinfo-api-server.yml**にある Service Info API 設定ファイルの例をテンプレートとして使用し、**/etc/fdo/**の下に設定ファイルを作成します。

```
---
service_info:
  initial_user:
    username: admin
    sshkeys:
      - "ssh-rsa AAAA...."
  files:
    - path: /root/resolv.conf
      source_path: /etc/resolv.conf
  commands:
    - command: touch
      args:
        - /root/test
      return_stdout: true
      return_stderr: true
  diskencryption_clevis:
    - disk_label: /dev/vda4
  binding:
    pin: tpm2
    config: "{}"
    reencrypt: true
  additional_serviceinfo: ~
bind: "0.0.0.0:8083"
device_specific_store_driver:
  Directory:
    path: /etc/fdo/stores/serviceinfo_api_devices
service_info_auth_token: Kpt5P/5flBkaiNSvDYS3cEdBQXJn2Zv9n1D50431/lo=
admin_auth_token: zJNoErq7aa0RusJ1w0tkTjdITdMCWYkndzVv7F0V42Q=
```

### 4. systemd ユニットのステータスを確認します。

```
# systemctl list-unit-files | grep fdo
fdo-owner-onboarding-server.service    disabled    disabled
fdo-serviceinfo-api-server.service     disabled    disabled
```

- a. サービスが停止して無効になっている場合は、有効にして起動します。

```
# systemctl enable --now fdo-owner-onboarding-server.service
# systemctl enable --now fdo-serviceinfo-api-server.service
```



### 注記

設定ファイルを変更するたびに、**systemd** サービスを再起動する必要があります。

5. サーバーがデフォルト設定のポート 8083 でリッスンしていることを確認します。

```
# ss -ltn
```

6. このサーバーにファイアウォールが設定されている場合は、ポートを開きます。

```
# firewall-cmd --add-port=8081/tcp --permanent
# firewall-cmd --add-port=8083/tcp --permanent
# systemctl restart firewalld
```

## 7.7. FDO 認証を使用して RHEL FOR EDGE デバイスを自動的にオンボーディング

RHEL for Edge デバイスを自動的にオンボードし、インストールプロセスの一環としてプロビジョニングするようにデバイスを準備するには、次の手順を実行します。

### 前提条件

- RHEL for Edge の OSTree コミットを構築し、それを使用して **Edge-simplified-installer** アーティファクトを生成した。
- デバイスが組み立てられている。
- **fdo-manufacturing-server** RPM パッケージがインストールされている。[製造サーバーパッケージのインストール](#) を参照してください。

### 手順

1. デバイス上で RHEL for Edge の簡略化されたインストーラーイメージを起動して、インストールプロセスを開始します。たとえば、CD-ROM または USB フラッシュドライブからインストールできます。
2. ターミナルを介して、デバイスが製造サービスに到達し、最初のデバイスクレデンシャルエクスチェンジを実行して、所有権バウチャーを作成したことを確認します。

所有権バウチャーは、**Manufacturing-sever.yml** ファイルの

**ownerning\_voucher\_store\_driver**: パラメーターで設定されている保管場所にあります。

このディレクトリーには、正しいデバイスクレデンシャルがデバイスに追加されたことを示す、GUID 形式の名前を持つ **owner\_voucher** ファイルが含まれているはずです。

オンボーディングサーバーは、デバイス認証情報を使用して、オンボーディングサーバーに対して認証を行います。次に、設定をデバイスに渡します。デバイスはオンボーディングサーバーから設定を受け取った後、SSH キーを受け取り受信、デバイスにオペレーティングシステムをインストールします。最後に、システムは自動的に再起動し、TPM に保存されている強力なキーで暗号化します。

## 検証

デバイスが自動的に再起動した後、FDO プロセスの一部として作成した認証情報を使用してデバイスにログインできます。

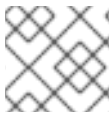
- Service Info API で作成したユーザー名とパスワードを入力して、デバイスにログインします。

## 関連情報

- [USB フラッシュドライブからの Simplified ISO イメージのデプロイ](#)

## 第8章 ネットワークベース環境での RHEL FOR EDGE イメージのデプロイ

RHEL インストーラーのグラフィカルユーザーインターフェイスまたはキックスタートファイルを使用して、RHEL for Edge イメージをデプロイできます。RHEL for Edge イメージをデプロイする全体的なプロセスは、デプロイメント環境がネットワークベースであるかそうでないかによって異なります。



### 注記

ベアメタルにイメージをデプロイするには、キックスタートファイルを使用します。

### ネットワークベースのデプロイメント

ネットワークベースの環境に RHEL for Edge イメージをデプロイするには、以下の概要手順を実施します。

- a. イメージファイルのコンテンツをデプロイメントする。
- b. Web サーバーを設定する
- c. イメージをインストールする。

### 8.1. RHEL FOR EDGE イメージのコミットの展開

コミットをダウンロードしたら、**.tar** ファイルを展開して ref 名とコミット ID をメモします。

ダウンロードしたコミットファイルは、**OSTree** リポジトリが含まれる **.tar** ファイルで構成されています。**OSTree** リポジトリには、コミットおよび **compose.json** ファイルがあります。

**compose.json** ファイルには、「Ref」(参照 ID およびコミット ID) などの情報や、コミットに関する情報メタデータが含まれます。コミット ID には RPM パッケージがあります。

パッケージのコンテンツをデプロイメントするには、以下の手順を実行します。

#### 前提条件

- キックスタートファイルを作成するか、既存のファイルを使用する。

#### 手順

1. ダウンロードしたイメージの **.tar** ファイルを展開します。

```
# tar xvf <UUID>-commit.tar
```

2. **.tar** ファイルを展開したディレクトリに移動します。  
これには、**compose.json** ファイルおよび **OSTree** ディレクトリがあります。**compose.json** ファイルにはコミット番号があり、**OSTree** ディレクトリには RPM パッケージがあります。
3. **compose.json** ファイルを開き、コミット ID 番号を書き留めます。Web サーバーの設定を進める際には、この番号が必要になります。  
**jq** JSON プロセッサがインストールされている場合は、**jq** ツールを使用してコミット ID を取得することもできます。

■

```
# jq '["ostree-commit"]' < compose.json
```

4. コミットの RPM パッケージを一覧表示します。

```
# rpm-ostree db list rhel/8/x86_64/edge --repo=repo
```

5. キックスタートファイルを使用して RHEL インストーラーを実行します。必要に応じて、既存のファイルを使用するか、Kickstart Generator ツールを使用して作成できます。キックスタートファイルに、ファイルシステムのプロビジョニング、ユーザーの作成、RHEL for Edge イメージの取得およびデプロイの方法の詳細を含めるようにしてください。RHEL インストーラーは、インストールプロセス中にこの情報を使用します。

以下は、キックスタートファイルの例です。

```
lang en_US.UTF-8
keyboard us
timezone Etc/UTC --isUtc
text
zerombr
clearpart --all --initlabel
autopart
reboot
user --name=core --group=wheel
sshkey --username=core "ssh-rsa AAAA3Nza...."
rootpw --lock
network --bootproto=dhcp

ostreesetup --nogpg --osname=rhel --remote=edge --url=https://mirror.example.com/repo/ --
ref=rhel/8/x86_64/edge
```

OSTree ベースのインストールでは、**ostreesetup** コマンドを使用して設定をセットアップします。OSTree のコミットを、以下のフラグを使用して取得します。

- **--nogpg** - GNU Privacy Guard (GPG) キー検証を無効にします。
- **--osname** - オペレーティングシステムのインストールの管理ルート。
- **--remote** - オペレーティングシステムのインストールの管理ルート。
- **--url** - インストール元となるリポジトリの URL
- **--ref** - インストールが使用するリポジトリからのブランチの名前。
- **--url=http://mirror.example.com/repo/** - edge-commit を抽出して **nginx** で提供したホストシステムのアドレス。このアドレスを使用して、ゲストコンピューターからホストシステムにアクセスすることができます。  
たとえば、`/var/www/html` ディレクトリーにコミットイメージを抽出し、ホスト名が **www.example.com** のコンピューターで **nginx** を介してコミットを提供する場合、**--url** パラメーターの値は **http://www.example.com/repo** となります。



### 注記

Apache HTTP Server では https が有効になっていないため、http プロトコルを使用してサービスを開始し、コミットを提供します。

## 関連情報

- [RHEL for Edge イメージのダウンロード](#)
- [キックスタートファイルの作成](#)

## 8.2. RHEL FOR EDGE イメージをインストールするための WEB サーバーの設定

RHEL for Edge イメージのコンテンツを展開したら、HTTP を使用して RHEL インストーラーにイメージのコミット詳細を提供するための Web サーバーを設定します。

以下の例では、コンテナを使用して Web サーバーを設定する手順を説明します。

### 前提条件

- システムに Podman をインストール済みである。[How do I install Podman in RHEL](#) を参照してください。

### 手順

1. 以下の手順に従って、**nginx** 設定ファイルを作成します。

```
events {  
    }  
  
http {  
    server{  
        listen 8080;  
        root /usr/share/nginx/html;  
    }  
}  
  
pid /run/nginx.pid;  
daemon off;
```

2. 以下の手順で Dockerfile を作成します。

```
FROM registry.access.redhat.com/ubi8/ubi  
RUN yum -y install nginx && yum clean all  
COPY kickstart.ks /usr/share/nginx/html/  
COPY repo /usr/share/nginx/html/  
COPY nginx /etc/nginx.conf  
EXPOSE 8080  
CMD ["/usr/sbin/nginx", "-c", "/etc/nginx.conf"]  
ARG commit  
ADD ${commit} /usr/share/nginx/html/
```

詳細は以下のようになります。

- **kickstart.ks** は、RHEL for Edge イメージのキックスタートファイルの名前です。キックスタートファイルには、ディレクティブの情報が含まれています。後でイメージを管理しやすくするためにも、greenboot チェックのチェックおよび設定を含むことが推奨されま



す。そのためには、以下の設定を含むようにキックスタートファイルを更新します。

```
lang en_US.UTF-8
keyboard us
timezone Etc/UTC --isUtc
text
zerombr
clearpart --all --initlabel
autopart
reboot
user --name=core --group=wheel
sshkey --username=core "ssh-rsa AAAA3Nza..."

ostreesetup --nogpg --osname=rhel --remote=edge
--url=https://mirror.example.com/repo/
--ref=rhel/8/x86_64/edge

%post
cat << EOF > /etc/greenboot/check/required.d/check-dns.sh
#!/bin/bash

DNS_SERVER=$(grep nameserver /etc/resolv.conf | cut -f2 -d" ")
COUNT=0

# check DNS server is available
ping -c1 $DNS_SERVER
while [ $? != '0' ] && [ $COUNT -lt 10 ]; do

    COUNT++
    echo "Checking for DNS: Attempt $COUNT ."
    sleep 10
    ping -c 1 $DNS_SERVER
done
EOF
%end
```

任意の HTTP サービスで OSTree リポジトリをホストできます。コンテナを使用する例は、これを行う方法のオプションにすぎません。Dockerfile は次のタスクを実行します。

- a. 最新の Universal Base Image (UBI) の使用
  - b. Web サーバー (nginx) をインストールします。
  - c. キックスタートファイルのサーバーへの追加
  - d. RHEL for Edge イメージのコミットのサーバーへの追加
3. Docker コンテナをビルドします。

```
# podman build -t name-of-container-image --build-arg commit=uuid-commit.tar .
```

4. コンテナを実行します。

```
# podman run --rm -d -p port:8080 localhost/name-of-container-image
```

これにより、サーバーがセットアップされ、**commit.tar** リポジトリとキックスタートファイルを使用して、RHEL インストーラーを起動する準備が整いました。

### 8.3. キックスタートを使用したエッジデバイスへの有人インストールの実行

ネットワークベース環境での有人インストールの場合、RHEL インストーラー ISO、キックスタートファイル、および Web サーバーを使用して、RHEL for Edge イメージをデバイスにインストールできます。Web サーバーは、RHEL for Edge Commit と、[RHEL インストーラー ISO](#) イメージを起動するためのキックスタートファイルを提供します。

#### 前提条件

- Web サーバーを実行して、RHEL for Edge Commit を使用できるようにした。[RHEL for Edge イメージをインストールするための Web サーバーの設定](#) を参照してください。
- 有人インストールのターゲットとして使用する **.qcow2** ディスクイメージを作成した。[qemu-img を使用した仮想ディスクイメージの作成](#) を参照してください。

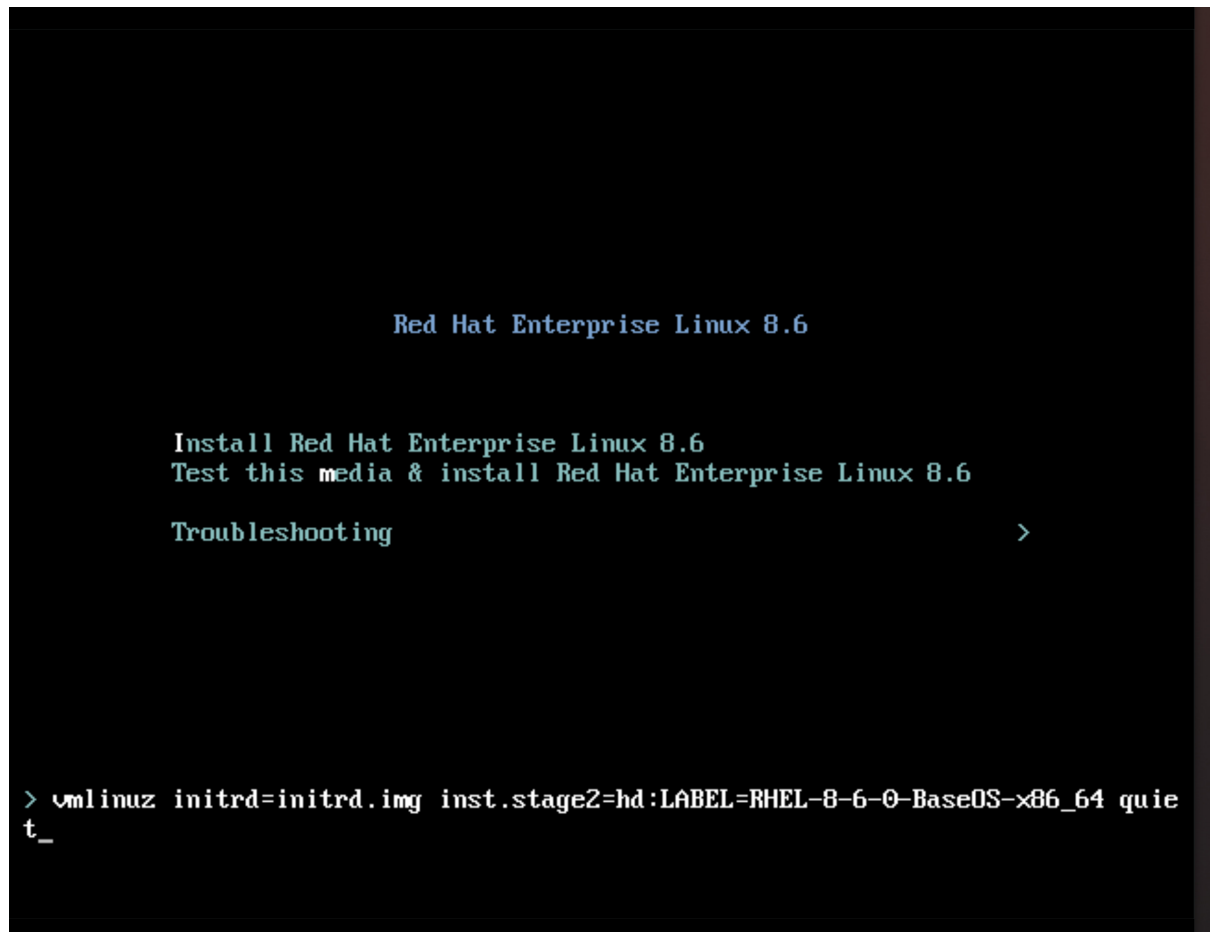
#### 手順

1. **libvirt virt-install** ユーティリティを使用して RHEL Anaconda インストーラーを実行し、RHEL オペレーティングシステムで仮想マシンを作成します。**.qcow2** ディスクイメージを有人インストールのターゲットディスクとして使用します。

```
virt-install \  
--name rhel-edge-test-1 \  
--memory 2048 \  
--vcpus 2 \  
--disk path=prepared_disk_image.qcow2,format=qcow2,size=8 \  
--os-variant rhel8 \  
--cdrom /home/username/Downloads/rhel-8-x86_64-boot.iso
```

2. インストール画面で:

図8.1 Red Hat Enterprise Linux 起動メニュー



- a. **e** キーを押して、追加のカーネルパラメーターを追加します。

```
inst.ks=http://edge_device_ip:port/kickstart.ks
```

カーネルパラメーターは、RHEL インストーラーに含まれる RHEL イメージではなく、キックスタートファイルを使用して RHEL をインストールすることを指定します。

- b. カーネルパラメーターを追加したら、**Ctrl+X** を押して、キックスタートファイルを使用して RHEL インストールを起動します。  
RHEL インストーラーが起動し、サーバー (HTTP) エンドポイントからキックスタートファイルを取得してコマンドを実行します。このコマンドには、HTTP エンドポイントから RHEL for Edge イメージコミットをインストールするコマンドが含まれます。インストールが完了すると、RHEL インストーラーからログインの詳細を求められます。

## 検証

- ログイン画面で、ユーザーアカウントの認証情報を入力し、**Enter** をクリックします。
- RHEL for Edge イメージが正常にインストールされているかどうかを確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

コマンドの出力には、イメージのコミット ID が表示され、正常にインストールされたことがわかります。

以下は出力例です。

```

State: idle
Deployments:
* ostree://edge:rhel/8/x86_64/edge
  Timestamp: 2020-09-18T20:06:54Z
  Commit: 836e637095554e0b634a0a48ea05c75280519dd6576a392635e6fa7d4d5e96

```

## 関連情報

- [キックスタートファイルを ISO イメージに埋め込む方法](#)
- [インストールの起動](#)

## 8.4. キックスタートを使用したエッジデバイスへの無人インストールの実行

ネットワークベース環境での無人インストールの場合、キックスタートファイルと Web サーバーを使用して、RHEL for Edge イメージを Edge デバイスにインストールできます。Web サーバーは、RHEL for Edge Commit とキックスタートファイルを提供し、両方のアーティファクトが [RHEL インストーラー ISO](#) イメージの起動に使用されます。

### 前提条件

- ホストシステムに **qemu-img** ユーティリティーがインストールされている。
- 作成したコミットをインストールするための **.qcow2** ディスクイメージを作成した。 [CLI で RHEL Image Builder を使用してシステムイメージを作成する](#) を参照してください。
- 実行中の Web サーバーがある。 [ネットワークベース以外のデプロイメント用の RHEL for Edge Container イメージの作成](#) を参照してください。

### 手順

1. RHEL for Edge Container イメージを実行して Web サーバーを起動します。サーバーは、RHEL for Edge Container イメージ内のコミットをフェッチして、利用可能になり実行されません。
2. **libvirt virt-install** を使用して、カスタマイズされた **.qcow2** ディスクイメージを渡して RHEL Anaconda インストーラーを実行します。

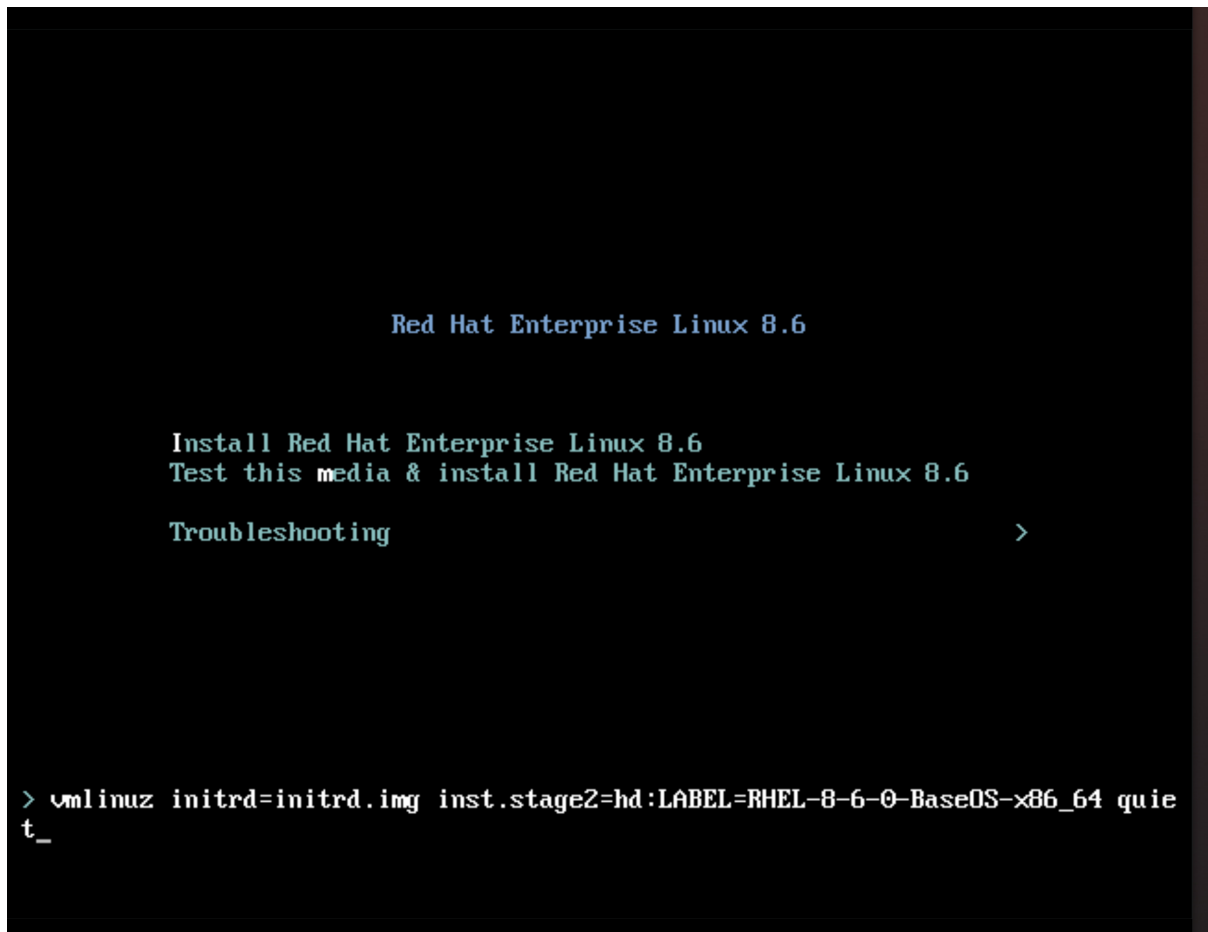
```

virt-install \
--name rhel-edge-test-1 \
--memory 2048 \
--vcpus 2 \
--disk path=prepared_disk_image.qcow2,format=qcow2,size=8 \
--os-variant rhel8 \
--cdrom /home/username/Downloads/rhel-8-x86_64-boot.iso

```

3. インストール画面で:

図8.2 Red Hat Enterprise Linux 起動メニュー



- a. **TAB** キーを押して、キックスタートカーネル引数を追加します。

```
inst.ks=http://web-server_device_ip:port/kickstart.ks
```

カーネルパラメーターは、RHEL インストーラーに含まれる RHEL イメージではなく、キックスタートファイルを使用して RHEL をインストールすることを指定します。

- b. カーネルパラメーターを追加したら、**Ctrl+X** を押して、キックスタートファイルを使用して RHEL インストールを起動します。  
RHEL インストーラーが起動し、サーバー (HTTP) エンドポイントからキックスタートファイルを取得してコマンドを実行します。このコマンドには、HTTP エンドポイントから RHEL for Edge イメージコミットをインストールするコマンドが含まれます。インストールが完了すると、RHEL インストーラーからログインの詳細を求められます。

## 検証

- ログイン画面で、ユーザーアカウントの認証情報を入力し、**Enter** をクリックします。
- RHEL for Edge イメージが正常にインストールされているかどうかを確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

コマンドの出力には、イメージのコミット ID が表示され、正常にインストールされたことがわかります。

以下は出力例です。

State: idle

Deployments:

\* ostree://edge:rhel/8/x86\_64/edge

Timestamp: 2020-09-18T20:06:54Z

Commit: 836e637095554e0b634a0a48ea05c75280519dd6576a392635e6fa7d4d5e96

## 関連情報

- [キックスタートファイルを ISO イメージに埋め込む方法](#)
- [インストールの起動](#)

## 第9章 非ネットワークベース環境での RHEL FOR EDGE イメージのデプロイ

RHEL for Edge Container (**.tar**) を RHEL for Edge Installer (**.iso**) イメージタイプと組み合わせると、ISO イメージになります。ISO イメージは、デバイスへのイメージのデプロイメント中に切断された環境で使用できます。ただし、ネットワークアクセスでは、さまざまなアーティファクトを構築するためにネットワークアクセスが必要になる場合があります。

ネットワークベース以外の環境に RHEL for Edge イメージをデプロイするには、以下の概要手順を実施します。

1. RHEL for Edge Container をダウンロードします。RHEL for Edge イメージをダウンロードする方法は、[RHEL for Edge イメージのダウンロード](#) を参照してください。
2. RHEL for Edge Container イメージを Podman にロードする。
3. RHEL for Edge Container イメージを Podman で実行する。
4. RHEL for Edge インストーラブループリントをロードする
5. RHEL for Edge Installer イメージをビルドする。
6. **.qcow2** ディスクを準備する
7. 仮想マシンを起動する。
8. イメージをインストールする。

### 9.1. ネットワークベース以外のデプロイメント用の RHEL FOR EDGE CONTAINER イメージの作成

ダウンロードした RHEL for Edge Container OSTree コミットを Podman にロードすることで、実行中のコンテナを構築できます。そのためには、以下の手順に従います。

#### 前提条件

- RHEL for Edge Container OSTree コミットを作成してダウンロードしました。
- システムに **Podman** をインストール済みである。[How do I install Podman in RHEL](#) を参照してください。

#### 手順

1. RHEL for Edge Container OSTree コミットをダウンロードしたディレクトリーに移動します。
2. RHEL for Edge Container OSTree コミットを **Podman** にロードします。

```
$ sudo podman load -i UUID-container.tar
```

コマンド出力にはイメージ ID が提供されます (例:  
**@8e0d51f061ff1a51d157804362bc875b649b27f2ae1e66566a15e7e6530ceec63**)。

3. 前のステップで生成したイメージ ID を使用して、新しい RHEL for Edge Container イメージにタグ付けします。

-

```
$ sudo podman tag image-ID localhost/edge-container
```

**podman tag** コマンドは、ローカルイメージに別の名前を割り当てます。

4. **edge-container** という名前のコンテナを実行します。

```
$ sudo podman run -d --name=edge-container -p 8080:8080 localhost/edge-container
```

**podman run -d --name=edge-container** コマンドは、**localhost/edge-container** イメージに基づいて、コンテナに名前を割り当てます。

5. コンテナをリスト表示します。

```
$ sudo podman ps -a
CONTAINER ID IMAGE COMMAND CREATED STATUS
PORTS NAMES
2988198c4c4b ....localhost/edge-container /bin/bash 3 seconds ago Up 2 seconds ago
edge-container
```

その結果、**Podman** はコンテナを実行し、RHEL for Edge Container Commit の OSTree リポジトリを提供します。

## 9.2. ネットワークベース以外のデプロイメント用の RHEL FOR EDGE インストーラーイメージの作成

実行中のコンテナをビルドして、**RHEL for Edge Container** コミットでリポジトリを提供してから、**RHEL for Edge Installer (.iso)** イメージを作成します。**RHEL for Edge Installer (.iso)** は、**RHEL for Edge Container (.tar)** が提供するコミットをプルします。**RHEL for Edge Container** コミットが Podman に読み込まれると、**OSTree** が URL 形式で公開されます。

CLI で RHEL for Edge Installer イメージを作成するには、以下の手順に従います。

### 前提条件

- RHEL for Edge イメージのブループリントを作成しました。
- RHEL for Edge Container イメージを作成し、Web サーバーを使用してデプロイしている。

### 手順

1. RHEL for Edge Installer インストーラーイメージの作成を開始します。

```
# composer-cli compose start-ostree --ref rhel/8/x86_64/edge --url URL-OSTree-repository
blueprint-name image-type
```

詳細は以下のようになります。

- **--ref** は、お客様が ostree リポジトリの構築に使用した値と同じです
- **URL-OSTree-repository** は、イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL です。たとえば、<http://10.0.2.2:8080/repo/> です。[ネットワークベース以外のデプロイメント用の RHEL for Edge Container イメージの作成](#) を参照してください。
- **blueprint-name** は、RHEL for Edge Installer のブループリント名です。



- **image-type** は **edge-installer** です。  
composer プロセスがキューに追加されたことを確認する画面が表示されます。また、作成されたイメージの UUID (Universally Unique Identifier) 番号も表示されます。UUID 番号を使用してビルドを追跡します。また、更なるタスクのために UUID 番号を手元に保管しておきます。

2. イメージの作成状態を確認します。

```
# composer-cli compose status
```

コマンド出力には、以下の形式で状態が表示されます。

```
<UUID> RUNNING date blueprint-name blueprint-version image-type
```



#### 注記

イメージ作成プロセスの完了まで数分かかります。

イメージ作成プロセスを中断するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose cancel <UUID>
```

既存イメージを削除するには、以下を実行します。

```
# composer-cli compose delete <UUID>
```

RHEL Image Builder は、イメージのビルド時に、実行中のコンテナが提供するコミットをプルします。

イメージのビルドが完了したら、作成された ISO イメージをダウンロードできます。

3. イメージをダウンロードします。[RHEL for Edge イメージのダウンロード](#) を参照してください。  
イメージの準備ができたなら、[ネットワーク以外のデプロイメント](#) に使用できます。[ネットワークベース以外のデプロイメント向けの RHEL for Edge イメージのインストール](#) を参照してください。

#### 関連情報

- [ネットワークベース以外のデプロイメント向けのコマンドラインインターフェイスを使用した RHEL for Edge インストーラーイメージの作成](#)

### 9.3. ネットワークベース以外のデプロイメント向けの RHEL FOR EDGE イメージのインストール

RHEL for Edge イメージをインストールするには、以下の手順に従います。

#### 前提条件

- RHEL for Edge Installer ISO イメージを作成した。
- 実行中のコンテナを停止している。

- 作成したコミットをインストールするためのディスクイメージ。
- **edk2-ovmf** パッケージをインストールした。
- **virt-viewer** パッケージをインストールした。
- ユーザーアカウントを使用してブループリントをカスタマイズした。[RHEL Web コンソールの RHEL Image Builder を使用した RHEL for Edge イメージのブループリントの作成](#) を参照してください。



### 警告

ブループリントでユーザーアカウントのカスタマイズを定義しないと、ISO イメージにログインできません。

## 手順

1. **(.iso)** イメージをインストールするための **qcow** 仮想マシンディスクファイルを作成します。これは、仮想マシン用のハードディスクドライブのイメージです。以下に例を示します。

```
$ qemu-img create -f qcow2 diskfile.qcow2 20G
```

2. **virt-install** コマンドを使用して、ディスクをドライブとして使用し、Installer ISO イメージを CD-ROM として使用して仮想マシンを起動します。以下に例を示します。

```
$ virt-install \  
--boot uefi \  
--name VM_NAME \  
--memory 2048 \  
--vcpus 2 \  
--disk path=diskfile.qcow2 \  
--cdrom /var/lib/libvirt/images/UUID-installer.iso \  
--os-variant rhel9.0
```

このコマンドは、**virt-install** に次のように指示します。

- BIOS の代わりに UEFI を使用して起動するよう仮想マシンに指示します。
- インストール ISO をマウントします。
- 最初の手順で作成したハードディスクドライブイメージを使用します。Anaconda インストーラーを指定します。RHEL インストーラーが起動し、ISO からキックスタートファイルを読み込み、RHEL for Edge イメージのコミットのインストールなど、コマンドを実行します。インストールが完了すると、RHEL インストーラーはログイン詳細を要求します。



### 注記

Anaconda は、インストール時にコンテナコミットを使用するように事前設定されています。ただし、ディスクパーティション、タイムゾーンなどのシステム設定を設定する必要があります。

3. **virt-viewer** を使用して Anaconda GUI に接続し、システム設定をセットアップします。

```
$ virt-viewer --connect qemu:///system --wait VM_NAME
```

4. システムを再起動して、インストールを完了します。
5. ログイン画面で、ユーザーアカウントの認証情報を指定し、**Enter** をクリックします。

### 検証手順

1. RHEL for Edge イメージが正常にインストールされているかどうかを確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

コマンドの出力には、イメージのコミット ID が表示され、正常にインストールされたことがわかります。

## 第10章 RHEL FOR EDGE イメージの管理

RHEL for Edge イメージを管理するために、以下のいずれかの管理タスクを実行することができます。

- RHEL Web コンソールまたはコマンドラインで Image Builder を使用した RHEL for Edge イメージブループリントの編集
- Image Builder コマンドラインを使用したコミット更新のビルド
- RHEL for Edge イメージの更新
- **rpm-ostree** リモートをノードに設定/ノードポリシーの更新
- RHEL for Edge イメージの手動での復元、または greenboot を使用した自動的な復元

### 10.1. IMAGE BUILDER を使用した RHEL FOR EDGE イメージのブループリントの編集

RHEL for Edge イメージのブループリントを編集して、以下を実行することができます。

- 必要となる可能性のある追加コンポーネントの追加
- 既存コンポーネントのバージョンの変更
- 既存コンポーネントの削除

#### 10.1.1. RHEL Web コンソールで Image Builder を使用して RHEL for Edge のブループリントにコンポーネントを追加する

RHEL for Edge イメージのブループリントにコンポーネントを追加するには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、対応するブループリントを編集する手順に従ってください。

##### 前提条件

- RHEL システムで、RHEL Image Builder ダッシュボードにアクセス済みである。
- RHEL for Edge イメージのブループリントを作成済みである。

##### 手順

1. RHEL Image Builder のダッシュボードで、編集するブループリントをクリックします。特定のブループリントを検索するには、フィルターテキストボックスにブループリント名を入力し、**Enter** をクリックします。
2. ブループリントの右上で、**Edit Packages** をクリックします。**Edit blueprints** ウィザードが開きます。
3. **Details** ページで、ブループリント名を更新し、**Next** をクリックします。
4. **Packages** ページで、次の手順に従います。
  - a. **Available Packages** で、フィルターテキストボックスに追加するパッケージ名を入力し、**Enter** をクリックします。コンポーネント名のリストが表示されます。

- b. > をクリックして、コンポーネントをブループリントに追加します。
5. **Review** ページで **Save** をクリックします。  
ブループリントが新しいパッケージで更新されます。

### 10.1.2. Web コンソールで RHEL Image Builder を使用してブループリントからコンポーネントを削除する

RHEL Image Builder を使用して作成したブループリントから1つ以上の不要なコンポーネントを削除するには、次の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従ってください。

#### 前提条件

- RHEL システムで、RHEL Image Builder ダッシュボードにアクセス済みである。
- RHEL for Edge イメージのブループリントを作成済みである。
- RHEL for Edge のブループリントに1つ以上のコンポーネントを追加済みである。

#### 手順

1. RHEL Image Builder のダッシュボードで、編集するブループリントをクリックします。  
特定のブループリントを検索するには、フィルターテキストボックスにブループリント名を入力し、**Enter** をクリックします。
2. ブループリントの右上で、**Edit Packages** をクリックします。  
**Edit blueprints** ウィザードが開きます。
3. **Details** ページで、ブループリント名を更新し、**Next** をクリックします。
4. **Packages** ページで、次の手順に従います。
  - a. **Chosen packages** から < をクリックして、選択したコンポーネントを削除します。<< をクリックしてすべてのパッケージを一度に削除することもできます。
5. **Review** ページで **Save** をクリックします。  
ブループリントが更新されます。

### 10.1.3. コマンドラインインターフェイスを使用した RHEL for Edge イメージのブループリントの編集

RHEL Image Builder のコマンドラインを使用して、RHEL for Edge イメージのブループリントの仕様を変更することができます。そのためには、以下の前提条件を満たしていることを確認してから、手順に従って対応するブループリントを編集してください。

#### 前提条件

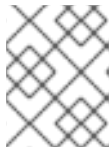
- RHEL Image Builder コマンドラインにアクセスできる。
- RHEL for Edge イメージのブループリントを作成済みである。

#### 手順

1. ローカルのテキストファイルにブループリントを保存 (エクスポート) します。

```
# composer-cli blueprints save BLUEPRINT-NAME
```

2. 選択したテキストエディターで **BLUEPRINT-NAME.toml** ファイルを編集し、変更を加えます。  
編集を終了する前に、ファイルが有効なブループリントであることを確認します。
3. バージョン番号を大きくしてください。  
Semantic Versioning スキームを使用していることを確認してください。



#### 注記

バージョンを変更しない場合、バージョンのパッチコンポーネントが自動的に増えます。

4. コンテンツが有効な TOML 仕様かどうかを確認します。詳細は、TOML のドキュメントを参照してください。



#### 注記

TOML のドキュメントはコミュニティが提供しているため、Red Hat のサポート対象外となります。このツールの問題は、<https://github.com/toml-lang/toml/issues> から報告できます。

5. ファイルを保存してエディターを閉じます。
6. ブループリントを RHEL Image Builder サーバーにプッシュ (インポート) します。

```
# composer-cli blueprints push BLUEPRINT-NAME.toml
```



#### 注記

ブループリントを RHEL Image Builder サーバーにプッシュするときは、**.toml** 拡張子を含むファイル名を指定してください。

7. RHEL Image Builder にアップロードされたコンテンツが編集内容と一致していることを確認します。

```
# composer-cli blueprints show BLUEPRINT-NAME
```

8. ブループリントに記載されているコンポーネントおよびバージョンと、その依存関係が有効かどうかを確認します。

```
# composer-cli blueprints depsolve BLUEPRINT-NAME
```

## 10.2. RHEL FOR EDGE イメージの更新

### 10.2.1. RHEL for Edge イメージの更新のデプロイ方法

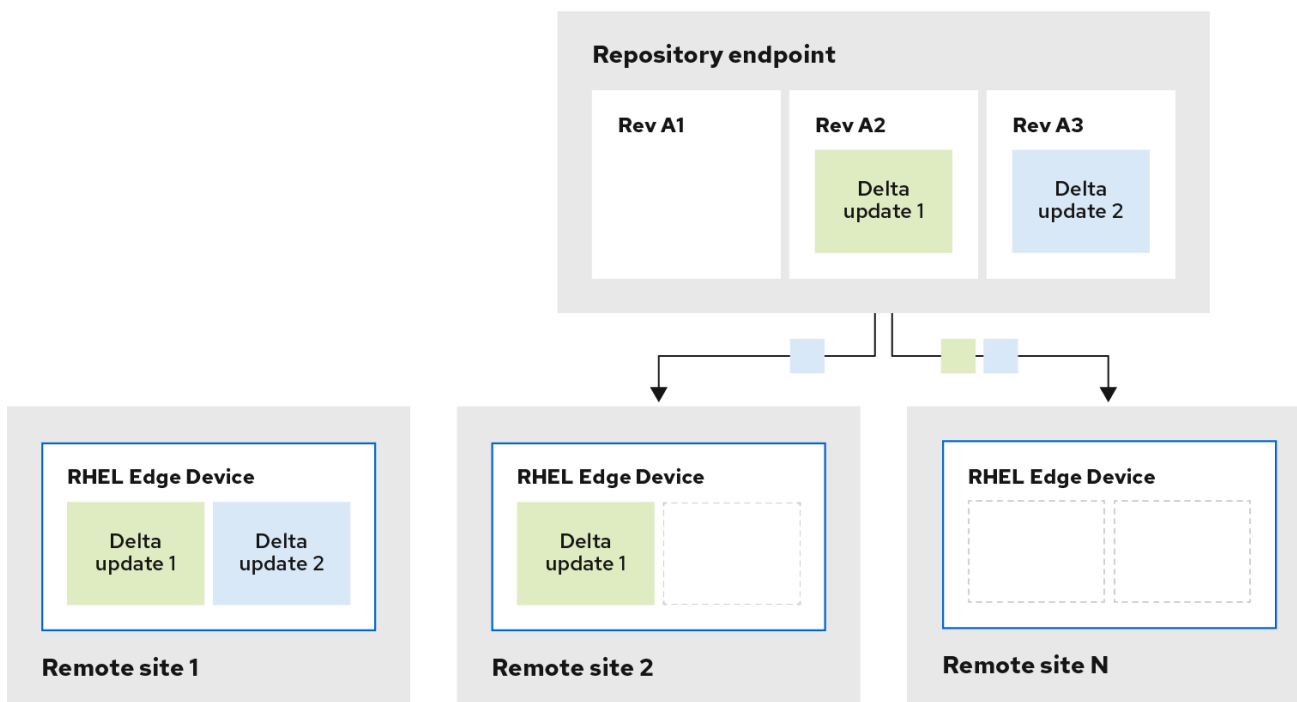
RHEL for Edge イメージでは、更新を手動でデプロイするか、デプロイメントプロセスを自動化することができます。更新はアトミックな方法で適用されます。つまり、各更新の状態が周知され、更新は段階的に行われ、再起動時にのみ適用されます。デバイスを再起動するまで変更を確認できないため、可

可能な限り最大限のアップタイムを確保するために再起動をスケジュールすることができます。

イメージの更新中は、更新されたオペレーティングシステムのコンテンツのみがネットワーク経由で転送されます。これにより、イメージ全体を転送するよりもデプロイメントプロセスが効率的になります。`/usr` 内のオペレーティングシステムのバイナリーとライブラリーは **read-only** であり、**read and write** 状態は `/var` および `/etc` ディレクトリーで維持されます。

新しいデプロイメントに移動すると、`/etc` および `/var` ディレクトリーが新しいデプロイメントにコピーされ、**read and write** 権限が付与されます。`/usr` ディレクトリーは、新しいデプロイメントディレクトリーにソフトリンクとしてコピーされ、**read-only** パーミッションが設定されます。

以下の図は、RHEL for Edge イメージの更新デプロイメントプロセスを説明しています。



125\_RHEL\_1020

デフォルトでは、新しいシステムは **chroot** 操作と同様の手順を使用して起動されます。つまり、システムは、基盤となるサーバー環境への公開を制御しながら、ファイルシステムへのアクセス制御を可能にします。新しい `/sysroot` ディレクトリーには、主に次の部分があります。

- `/sysroot/ostree/repo` ディレクトリーにあるリポジトリデータベース。
- `/sysroot/ostree/deploy/rhel/deploy` ディレクトリーのファイルシステムリビジョン。これは、システム更新の各操作によって作成されます。
- 前出のデプロイメントにリンクしている `/sysroot/ostree/boot` ディレクトリー。`/ostree` は `/sysroot/ostree` へのソフトリンクであることに注意してください。`/sysroot/ostree/boot` ディレクトリーのファイルは複製されません。デプロイメント中に変更されていない場合は、同じファイルが使用されます。ファイルは、`/sysroot/ostree/repo/objects` ディレクトリーに格納されている別のファイルへのハードリンクです。

オペレーティングシステムは、次の方法でデプロイメントを選択します。

1. **dracut** ツールは、**initramfs root** ファイルシステムの **ostree** カーネル引数を解析し、`/usr` ディレクトリーを **read-only** バインドマウントとして設定します。

2. `/sysroot` のデプロイメントディレクトリーを `/` ディレクトリーにバインドします。
3. `MS_MOVE` マウントフラグを使用して、`dirs` がすでにマウントされているオペレーティングシステムを再マウントします。

何か問題が発生した場合は、`rpm-ostree cleanup` コマンドを使用して古いデプロイメントを削除することで、デプロイのロールバックを実行できます。各クライアントマシンには、`/ostree/repo` に格納されている **OSTree** リポジトリーと、`/ostree/deploy/$STATEROOT/$CHECKSUM` に格納されている一連のデプロイメントが含まれています。

RHEL for Edge イメージのデプロイメントの更新により、複数のデバイス間でのシステムの一貫性が向上し、再現性が容易になり、システム状態の変更前と変更後の分離が改善されます。

### 10.2.2. コミット更新の構築

ブループリントに次のような変更を加えた後、コミット更新をビルドできます。

- システムに必要な追加パッケージの追加
- 既存のコンポーネントのパッケージバージョンを変更する
- 既存のパッケージを削除します。

#### 前提条件

- RHEL Image Builder を実行しているシステムを更新した。
- ブループリントの更新を作成した。
- 以前に OSTree リポジトリーを作成し、HTTP 経由でそれを提供した。[RHEL for Edge イメージをインストールするための Web サーバーの設定](#) を参照してください。

#### 手順

1. `--url`、`--ref`、`blueprint-name`、`edge-commit` の引数を使用して、新しいコミットイメージの作成を開始します。

```
# composer-cli compose start-ostree --ref rhel/8/x86_64/edge --url http://localhost:8080/repo
<blueprint-name> edge-commit
```

このコマンドは、作成を開始する前に OSTree リポジトリーからメタデータをフェッチするように作成プロセスに指示します。結果として得られる新しい OSTree コミットには、元の OSTree コミットの参照が親イメージとして含まれています。

2. 作成プロセスが完了したら、`.tar` ファイルをフェッチします。

```
# composer-cli compose image <UUID>
```

3. コミット履歴を OSTree リポジトリーに保存できるように、コミットを一時ディレクトリーに抽出します。

```
$ tar -xf UUID.tar -C /var/tmp
```

4. `tar -xf` コマンドを使用して、結果の OSTree リポジトリーのコミットを検査します。tar ファイルがディスクに抽出されるので、結果の OSTree リポジトリーを検査できます。



```
$ ostree --repo=/var/tmp/repo log rhel/8/x86_64/edge
commit d523ef801e8b1df69ddb73ce810521b5c44e9127a379a4e3bba5889829546fa
Parent: f47842de7e6859cee07d743d3c67949420874727883fa9dbbaeb5824ad949d91
ContentChecksum:
f0f6703696331b661fa22d97358db48ba5f8b62711d9db83a00a79b3ae0dfe16
Date: 2023-06-04 20:22:28 +0000
Version: 8
```

出力例では、リポジトリ内に親コミットを参照する OSTree コミットが1つあります。親コミットは、以前に作成した元の OSTree コミットからのチェックサムと同じです。

5. **ostree pull-local** コマンドを使用して、2つのコミットをマージします。

```
$ sudo ostree --repo=/var/srv/httpd/repo pull-local /var/tmp/repo
20 metadata, 22 content objects imported; 0 bytes content written
```

このコマンドは、新しいメタデータとコンテンツをディスク上の場所 (**/var/tmp** など) から **/var/srv/httpd** の宛先 OSTree リポジトリにコピーします。

## 検証

1. ターゲットの OSTree リポジトリを調べます。

```
$ ostree --repo=/var/srv/httpd/repo log rhel/8/x86_64/edge
commit d523ef801e8b1df69ddb73ce810521b5c44e9127a379a4e3bba5889829546fa
Parent: f47842de7e6859cee07d743d3c67949420874727883fa9dbbaeb5824ad949d91
ContentChecksum:
f0f6703696331b661fa22d97358db48ba5f8b62711d9db83a00a79b3ae0dfe16
Date: 2023-06-04 20:22:28 +0000
Version: 8
(no subject)

commit f47842de7e6859cee07d743d3c67949420874727883fa9dbbaeb5824ad949d91
ContentChecksum:
9054de3fe5f1210e3e52b38955bea0510915f89971e3b1ba121e15559d5f3a63
Date: 2023-06-04 20:01:08 +0000
Version: 8
(no subject)
```

ターゲットの OSTree リポジトリには、論理的な順序で2つのコミットが含まれていることがわかります。検証が成功したら、RHEL for Edge システムを更新できます。

### 10.2.3. RHEL for Edge イメージの更新の手動でのデプロイ

RHEL for Edge のブループリントを編集した後、イメージコミットを更新することができます。RHEL Image Builder は、更新された RHEL for Edge イメージの新しいコミットを生成します。この新しいコミットを使用して、最新のパッケージバージョンまたは追加パッケージのイメージをデプロイしてください。

RHEL for Edge イメージの更新をデプロイするには、前提条件を満たしていることを確認し、手順に従ってください。

#### 前提条件

- RHEL システムで、RHEL Image Builder ダッシュボードにアクセス済みである。
- RHEL for Edge イメージのブループリントを作成済みである。
- RHEL for Edge イメージのブループリントを編集済みである。

## 手順

1. RHEL Image Builder のダッシュボードで、**Create Image** をクリックします。
2. **Create Image** ウィンドウで、以下の手順を実行します。
  - a. Image output ページで、以下を実行します。
    - i. **Select a blueprint** ドロップダウンリストから、編集したブループリントを選択します。
    - ii. **Image output type** ドロップダウンリストから、**RHEL for Edge Commit (.tar)** を選択します。**Next** をクリックします。
  - b. **OSTree settings** ページで、以下を入力します。
    - i. **Repository URL** フィールドに、イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL を入力します。たとえば、`http://10.0.2.2:8080/repo/` です。[RHEL for Edge イメージをインストールするための Web サーバーの設定](#) を参照してください。
    - ii. **Parent commit** フィールドで、以前に生成された親コミット ID を指定します。[RHEL for Edge イメージのコミットの展開](#) を参照してください。
    - iii. **Ref** フィールドでは、コミットの名前を指定するか、空欄のままにしておくことができます。デフォルトでは、Web コンソールは **Ref** を `rhel/8/arch_name/edge` に指定します。**Next** をクリックします。
  - c. **Review** ページでカスタマイズを確認し、**Create image** をクリックします。RHEL Image Builder が、更新されたブループリントの RHEL for Edge イメージの作成を開始します。イメージ作成プロセスの完了まで数分かかります。RHEL for Edge イメージの作成の進捗状況を確認するには、ブレッドクラムからブループリント名をクリックし、次に **Images** タブをクリックします。  
  
作成したイメージには、追加した最新のパッケージがある場合は含まれ、親としてオリジナルの **commit ID** を持っています。
3. 作成した RHEL for Edge Commit (.tar) イメージをダウンロードします。
  - a. **Images** タブで **Download** をクリックして、RHEL for Edge Commit (.tar) イメージをシステムに保存します。
4. OSTree コミット (.tar) ファイルを展開します。

```
# tar -xf UUID-commit.tar -C UPGRADE_FOLDER
```

5. OSTree リポジトリをアップグレードします。

```
# ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo pull-local UPGRADE_FOLDER
# ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo summary -u
```

6. プロビジョニングされた RHEL システム上で、オリジナルの Edge イメージから、現在の状態を確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

新しいコミット ID がない場合は、以下のコマンドを実行して、利用可能なアップグレードの有無を確認します。

```
$ rpm-ostree upgrade --check
```

コマンドの出力は、現在アクティブな OSTree コミット ID を提供します。

7. OSTree を更新して、新しい OSTree のコミット ID を利用できるようにします。

```
$ rpm-ostree upgrade
```

OSTree は、リポジトリに更新があるかどうかを確認します。ある場合は、更新を取得し、この新しいコミット更新のデプロイメントを有効化できるように、システムの再起動を要求します。

8. 再度、現在の状態を確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

これで、コミットが2つあることが分かります。

- アクティブな親コミット。
- アクティブではなく、差異が1つ追加された新しいコミット。

9. 新しいデプロイメントを有効にし、新しいコミットを有効にするには、システムを再起動します。

```
# systemctl reboot
```

Anaconda インストーラーは、新しいデプロイメントで再起動します。ログイン画面では、起動に利用可能な新しいデプロイメントが表示されます。

10. 最新のデプロイメント (コミット) で起動すると、**rpm-ostree** upgrade コマンドは、新しいデプロイメントが一覧内で最初に表示されるようにブートエントリーを自動的に順序を指定します。必要に応じて、キーボードの矢印キーを使用して GRUB メニューエントリーを選択し、**Enter** を押します。

11. ログインユーザーのアカウント認証情報を提供してください。

12. OSTree の状態を確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

コマンド出力は、アクティブなコミット ID を提供します。

13. 変更したパッケージが存在する場合は、親コミットと新しいコミットの間で diff を実行します。

```
$ rpm-ostree db diff parent_commit new_commit
```

更新により、インストールしたパッケージが利用可能になり、すぐに使用できる状態になっていることがわかります。

#### 10.2.4. コマンドラインを使用した RHEL for Edge イメージの更新の手動によるデプロイ

RHEL for Edge のブループリントを編集した後、イメージコミットを更新することができます。RHEL Image Builder は、更新された RHEL for Edge イメージの新しいコミットを生成します。新しいコミットを使用して、最新のパッケージバージョンでイメージをデプロイするか、CLI を使用して追加のパッケージをデプロイします。

CLI を使用して RHEL for Edge イメージの更新をデプロイするには、前提条件を満たしていることを確認し、手順に従います。

##### 前提条件

- RHEL for Edge イメージブループリントを作成している。
- RHEL for Edge イメージブループリントを編集している。[コマンドラインインターフェイスを使用した RHEL for Edge イメージのブループリントの編集](#) を参照してください。

##### 手順

1. 以下の引数を使用して、RHEL for Edge Commit (**.tar**) イメージを作成します。

```
# composer-cli compose start-ostree --ref ostree_ref --url URL-OSTree-repository -
blueprint_name_ image-type
```

ここでは、以下のようになります。

- **ref** は、RHEL for Edge Container Commitの作成時に指定したリファレンスです。たとえば、**rhel/8/x86\_64/edge** です。
  - **URL-OSTree-repository** は、イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL です。たとえば、<http://10.0.2.2:8080/repo/> です。[RHEL for Edge イメージをインストールするための Web サーバーの設定](#) を参照してください。
  - **image-type** は **edge-commit** です。  
RHEL Image Builder が、更新されたブループリントの RHEL for Edge イメージを作成します。
2. RHEL for Edge イメージの作成進捗を確認します。

```
# composer-cli compose status
```



##### 注記

イメージの作成プロセスは、最大 10 分から 30 分かかることがあります。

作成したイメージには、最新パッケージがあれば、そのパッケージが追加され、オリジナルの **commit ID** を親とします。

- 作成した RHEL for Edge イメージをダウンロードします。詳細は、[RHEL Image Builder コマンドラインインターフェイスを使用した RHEL for Edge イメージのダウンロード](#) を参照してください。

- OSTree コミットを展開します。

```
# tar -xf UUID-commit.tar -C upgrade_folder
```

- httpd を使用して OSTree コミットを提供します。[RHEL for Edge イメージをインストールするための Web サーバーの設定](#) を参照してください。

- OSTree リポジトリをアップグレードします。

```
# ostree --repo=/var/www/html/repo pull-local /tmp/ostree-commit/repo  
# ostree --repo=/var/www/html/repo summary -u
```

- プロビジョニングされた RHEL システム上で、オリジナルの Edge イメージから、現在の状態を確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

新しいコミット ID がない場合は、以下のコマンドを実行して、利用可能なアップグレードの有無を確認します。

```
$ rpm-ostree upgrade --check
```

コマンドの出力は、現在アクティブな OSTree コミット ID を提供します。

- OSTree を更新して、新しい OSTree のコミット ID を利用できるようにします。

```
$ rpm-ostree upgrade
```

OSTree は、リポジトリに更新があるかどうかを確認します。ある場合は、更新を取得し、この新しいコミット更新のデプロイメントを有効化できるように、システムの再起動を要求します。

- 再度、現在の状態を確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

利用可能なコミットが2つあることが分かります。

- アクティブな親コミット
- アクティブではなく、1つの違いを含む新しいコミット

- 新しいデプロイメントを有効にし、新しいコミットを有効にするには、システムを再起動します。

```
# systemctl reboot
```

Anaconda インストーラーは、新しいデプロイメントで再起動します。ログイン画面では、起動に利用可能な新しいデプロイメントが表示されます。

11. 最新のデプロイメントで起動すると、**rpm-ostree upgrade** コマンドは、新しいデプロイメントがリスト内で最初に表示されるようにブートエントリーを自動的に順序を指定します。必要に応じて、キーボードの矢印キーを使用して GRUB メニューエントリーを選択し、**Enter** を押します。
12. アカウントの認証情報を使用してログインします。
13. OSTree の状態を確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

コマンド出力は、アクティブなコミット ID を提供します。

14. 変更したパッケージが存在する場合は、親コミットと新しいコミットの間で **diff** を実行します。

```
$ rpm-ostree db diff parent_commit new_commit
```

更新により、インストールしたパッケージが利用可能になり、すぐに使用できる状態になっていることがわかります。

### 10.2.5. ネットワーク以外のデプロイメント向けの RHEL for Edge イメージ更新の手動デプロイ

RHEL for Edge ブループリントを編集した後、それらの更新を使用して RHEL for Edge Commit イメージを更新できます。たとえば、RHEL イメージビルダーを使用して新しいコミットを生成し、VM にすでにデプロイされている RHEL for Edge イメージを更新します。この新しいコミットを使用して、最新のパッケージバージョンまたは追加パッケージのイメージをデプロイしてください。

RHEL for Edge イメージの更新をデプロイするには、前提条件を満たしていることを確認し、手順に従ってください。

#### 前提条件

- ホストで、ブラウザーの Web コンソールから RHEL Image Builder アプリケーションを開いている。
- 稼働中の RHEL for Edge システムがプロビジョニングされています。
- HTTP 経由で提供される OSTree リポジトリがあります。
- 以前に作成した RHEL for Edge イメージブループリントを編集しました。

#### 手順

1. システムホストの RHEL イメージビルダーダッシュボードで、**Create Image** をクリックします。
2. **Create Image** ウィンドウで、以下の手順を実行します。
  - a. **Image output** ページで、以下を実行します。
    - i. **Select a blueprint** ドロップダウンリストから、編集したブループリントを選択します。

- ii. **Image output type** ドロップダウンリストから、**RHEL for Edge Container (.tar)** を選択します。
  - iii. **Next** をクリックします。
- b. **OSTree settings** ページで、以下を入力します。
- i. **Repository URL** フィールドに、イメージに埋め込むコミットの OSTree リポジトリへの URL を入力します。たとえば、`http://10.0.2.2:8080/repo/` です。[RHEL for Edge イメージをインストールするための Web サーバーの設定](#) を参照してください。
  - ii. **Parent commit** フィールドで、以前に生成された親コミット ID を指定します。[RHEL for Edge イメージのコミットの展開](#) を参照してください。
  - iii. **Ref** フィールドでは、コミットの名前を指定するか、空欄のままにしておくことができます。デフォルトでは、Web コンソールは **Ref** を `rhel/8/arch_name/edge` に指定します。
  - iv. **Next** をクリックします。
- c. **Review** ページでカスタマイズを確認し、**Create** をクリックします。  
RHEL Image Builder が、更新されたブループリントの RHEL for Edge イメージを作成します。
- d. **Images** タブをクリックして、RHEL for Edge イメージの作成の進行状況を表示します。



#### 注記

イメージ作成プロセスの完了まで数分かかります。

作成したイメージには、最新パッケージがあれば、そのパッケージが追加され、オリジナルの **commit ID** を親とします。

3. 結果として得られる RHEL for Edge イメージをホストにダウンロードします。
  - a. **Images** タブで **Download** をクリックして、RHEL for Edge Container (**.tar**) イメージをホストシステムに保存します。
4. 元のエッジイメージからプロビジョニングされた RHEL システムで、次の手順を実行します。
  - a. 今回は子コミット ID を提供して Podman に RHEL for Edge Container イメージを読み込みます。

```
$ cat ./child-commit_ID-container.tar | sudo podman load
```

- b. **Podman** を実行します。

```
# sudo podman run -p 8080:8080 localhost/edge-test
```

- c. OSTree リポジトリをアップグレードします。

```
# ostree --repo=/var/www/html/repo pull-local /tmp/ostree-commit/repo
# ostree --repo=/var/www/html/repo summary -u
```

- d. プロビジョニングされた RHEL システム上で、オリジナルの Edge イメージから、現在の状態を確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

新しいコミット ID がない場合は、以下のコマンドを実行して、利用可能なアップグレードの有無を確認します。

```
$ rpm-ostree upgrade --check
```

利用可能な更新がある場合は、コマンドの出力は、現在アクティブな OSTree コミット ID など、OSTree リポジトリで利用可能な更新に関する情報を提供します。その他に、利用可能な更新がないことをメッセージに通知するよう求められます。

- e. OSTree を更新して、新しい OSTree のコミット ID を利用できるようにします。

```
$ rpm-ostree upgrade
```

OSTree は、リポジトリに更新があるかどうかを確認します。ある場合は、更新を取得し、この新しいコミット更新のデプロイメントを有効化できるように、システムの再起動を要求します。

- f. 現在のシステムステータスを確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

これで、コミットが 2 つあることが分かります。

- アクティブな親コミット。
- アクティブではなく、差異が 1 つ追加された新しいコミット。

- g. 新しいデプロイメントを有効にし、新しいコミットを有効にするには、システムを再起動します。

```
# systemctl reboot
```

Anaconda インストーラーは、新しいデプロイメントで再起動します。ログイン画面では、起動に利用可能な新しいデプロイメントが表示されます。

- h. 最新のコミットで起動するには、次のコマンドを実行して、新しいデプロイメントがリストの先頭になるようにブートエントリーを自動的に並べ替えます。

```
$ rpm-ostree upgrade
```

必要に応じて、キーボードの矢印キーを使用して GRUB メニューエントリーを選択し、**Enter** を押します。

5. ログインユーザーのアカウント認証情報を提供してください。

6. OSTree の状態を確認します。

```
$ rpm-ostree status
```

コマンド出力は、アクティブなコミット ID を提供します。



7. 変更したパッケージが存在する場合は、親コミットと新しいコミットの間で `diff` を実行します。

```
$ rpm-ostree db diff parent_commit new_commit
```

更新により、インストールしたパッケージが利用可能になり、すぐに使用できる状態になっていることがわかります。

## 10.3. RHEL FOR EDGE の自動イメージ更新のデプロイ

Edge デバイスに RHEL for Edge イメージをインストールした後、利用可能なイメージ更新がある場合は確認し、自動適用することができます。

**rpm-ostreed-automatic.service** (systemd サービス) と **rpm-ostreed-automatic.timer** (systemd タイマー) は、チェックとアップグレードの頻度を制御します。利用可能な更新がある場合は、ステージングされたデプロイメントとして表示されます。

イメージの自動更新をデプロイするには、以下の概要手順を実施します。

- イメージ更新ポリシーの更新
- 更新の自動ダウンロードとステージングの有効化

### 10.3.1. RHEL for Edge イメージの更新ポリシーの更新

イメージ更新ポリシーを更新するには、Edge デバイスの `/etc/rpm-ostreed.conf` ロケーションにある **rpm-ostreed.conf** ファイルから **AutomaticUpdatePolicy** および **IdleExitTimeout** の設定を使用します。

**AutomaticUpdatePolicy** 設定は、自動更新ポリシーを制御し、以下の更新チェックのオプションがあります。

- **none**: 自動更新を無効にします。デフォルトでは、**AutomaticUpdatePolicy** 設定は **none** に設定されています。
- **check**: メタデータを十分にダウンロードして、ステータスが **rpm-ostree** の、利用可能な更新を表示します。
- **stage**: 再起動時に適用される更新をダウンロードして展開します。

**IdleExitTimeout** 設定は、デーモンが終了するまでの非活動時間を秒単位で制御するもので、以下のオプションがあります。

- 0: オートイグジットを無効にする。
- 60: デフォルトでは、**IdleExitTimeout** の設定は **60** に設定されています。

自動更新を有効にするには、以下の手順を実行します。

#### 手順

1. `/etc/rpm-ostreed.conf` ファイルで、以下を更新します。
  - **AutomaticUpdatePolicy** の値を **check** に変更します。
  - 更新チェックを実行するには、**IdleExitTimeout** の値を秒単位で指定します。

2. **rpm-ostreed** サービスを再読み込みし、**systemd** タイマーを有効にします。

```
# systemctl reload rpm-ostreed
# systemctl enable rpm-ostreed-automatic.timer --now
```

3. **rpm-ostree** ステータスを確認し、自動更新ポリシーが設定され、時間がアクティブであることを確認します。

```
# rpm-ostree status
```

コマンド出力は以下を表示します。

```
State: idle; auto updates enabled (check; last run <minutes> ago)
```

さらに、出力には利用可能な更新情報も表示されます。

### 10.3.2. RHEL for Edge の更新の自動ダウンロードとステージングの有効化

イメージ更新ポリシーを更新してイメージの更新を確認すると、更新がある場合は更新の詳細と一緒に表示されます。更新の適用を決定した場合は、ポリシーを有効にして、更新を自動的にダウンロードしてステージします。続いて、利用可能なイメージの更新がダウンロードされ、デプロイメントのためにステージングされます。更新は、Edge デバイスを再起動すると適用され、有効になります。

更新の自動ダウンロードとステージングのポリシーを有効にするには、以下の更新を実行します。

#### 手順

1. **/etc/rpm-ostreed.conf** ファイルで、AutomaticUpdatePolicy を **stage** に更新します。
2. **rpm-ostreed** サービスを再読み込みします。

```
# systemctl enable rpm-ostreed-automatic.timer --now
```

3. **rpm-ostree** の状態を確認します。

```
# rpm-ostree status
```

コマンド出力は以下を表示します。

```
State: idle
AutomaticUpdates: stage; rpm-ostreed-automatic.timer: last run <time> ago
```

4. 更新を開始するには、タイマーによる更新の開始を待つか、手動でサービスを開始することができます。

```
# systemctl start rpm-ostreed-automatic.service
```

更新が開始すると、**rpm-ostree** の状態は以下のようになります。

```
# rpm-ostree status
State: busy
AutomaticUpdates: stage; rpm-ostreed-automatic.service: running
Transaction: automatic (stage)
```

-

更新が完了すると、デプロイメントのリストに新しいデプロイメントがステージングされ、オリジナルの起動したデプロイメントはそのままになります。新しいデプロイメントを使用してシステムを起動するか、次の更新を待つかを決めることができます。

デプロイメントのリストを表示するには、**rpm-ostree status** コマンドを実行してください。

以下は出力例です。

```
# rpm-ostree status
State: idle
AutomaticUpdates: stage; rpm-ostreed-automatic.timer: last run <time> ago
Deployments:
```

更新されたパッケージの詳細を含むデプロイメントのリストを表示するには、**rpm-ostree status -v** コマンドを実行してください。

## 10.4. RHEL FOR EDGE イメージのロールバック

RHEL for Edge はオペレーティングシステムにトランザクション更新を適用するため、失敗した更新を最後に確認されている正常な状態に手動または自動でロールバックでき、更新中のシステム障害を防ぐことができます。**greenboot** フレームワークを使用すると、検証とロールバックのプロセスを自動化できます。

**greenboot** ヘルスチェックフレームワークは、**rpm-ostree** 活用して、システム起動時にカスタムヘルスチェックを実行します。問題が発生した場合、システムは最後の作業状態にロールバックします。**rpm-ostree** 更新をデプロイすると、スクリプトが実行され、重要なサービスが更新後も機能することが確認されます。パッケージの障害などによりシステムが機能しない場合は、システムを以前の安定したバージョンにロールバックできます。このプロセスにより、RHEL for Edge デバイスが確実に動作状態になります。

イメージを更新すると、以前のイメージのデプロイメントを保持しながら、新しいイメージのデプロイメントが作成されます。更新が成功したかどうかを確認できます。パッケージの障害などにより更新が失敗した場合は、システムを以前の安定したバージョンにロールバックできます。

### 10.4.1. greenboot チェックの概要

**Greenboot** は、**rpm-ostree** ベースのシステムで利用できる **systemd** の一般的なヘルスチェックフレームワークです。これには、システムにインストールできる次の RPM パッケージが含まれています。

- **greenboot** - 次の機能を含むパッケージです。
  - 提供されたスクリプトを確認します。
  - チェックが失敗した場合はシステムを再起動します。
  - 再起動しても問題が解決しなかった場合は、以前のデプロイメントにロールバックしません。
- **greenboot-default-health-checks - greenboot** システムのメンテナーによって提供される、選択された任意のヘルスチェックのセットです。

**greenboot** は、システム上で実行されるヘルスチェックスクリプトを使用してシステムの正常性を評価し、ソフトウェアに障害が発生した場合には最後の正常な状態へ自動的にロールバックすることにより、RHEL for Edge システムで機能します。これらのヘルスチェックスクリプト

は、`/etc/greenboot/check/required.d` ディレクトリーに含まれています。**greenboot** はヘルスチェック用のシェルスクリプトをサポートしています。ヘルスチェックフレームワークは、直接的な保守機能が制限されているか存在しないエッジデバイスでソフトウェアの問題をチェックし、システムロールバックを実行する必要がある場合に特に役立ちます。ヘルスチェックスクリプトをインストールして設定すると、システムが起動するたびにヘルスチェックが実行されます。

独自のヘルスチェックスクリプトを作成して、ワークロードとアプリケーションの正常性を評価できます。これらの追加のヘルスチェックスクリプトは、ソフトウェアの問題チェックと自動システムロールバックの有用なコンポーネントです。



### 注記

OSTree を使用していないシステムでヘルスチェックが失敗した場合は、ロールバックを使用できません。

## 10.4.2. greenboot による RHEL for Edge イメージのロールバック

RHEL for Edge イメージでは、トランザクション更新のみがオペレーティングシステムに適用されます。トランザクション更新はアトミックです。つまり、すべての更新が成功した場合にのみ更新が適用されます。また、ロールバックがサポートされます。トランザクション更新では、失敗した更新を最後の既知の良い状態に簡単にロールバックすることができ、更新中のシステム障害を防ぐことができます。

ヘルスチェックの実行は、直接的な保守機能が制限されているか存在しないエッジデバイスでソフトウェアの問題をチェックし、システムロールバックを実行する必要がある場合に特に役立ちます。



### 注記

OSTree を使用していないシステムで更新が失敗した場合は、ヘルスチェックが実行される可能性がある場合でも、ロールバックを使用できません。

**greenboot** ヘルスチェックフレームワークによるインテリジェントなロールバックを使用すると、システムが起動するたびにシステムの正常性を自動的に評価できます。事前設定されたヘルスチェックは、**greenboot-default-health-checks** サブパッケージから取得できます。これらのチェックは、**rpm-ostree** システムの `/usr/lib/greenboot/check` 読み取り専用ディレクトリーにあります。

**greenboot** は **rpm-ostree** を活用し、システム起動時に実行されるカスタムヘルスチェックを実行します。問題が発生した場合、システムは変更をロールバックし、最後の作業状態を保持します。**rpm-ostree** 更新をデプロイすると、スクリプトが実行され、重要なサービスが更新後も機能することが確認されます。システムが機能しない場合、更新はシステムの最新の動作バージョンにロールバックされます。このプロセスにより、RHEL for Edge デバイスが確実に動作状態になります。

事前設定されたヘルスチェックは、**greenboot-default-health-checks** サブパッケージから取得できます。これらのチェックは、**rpm-ostree** システムの `/usr/lib/greenboot/check` 読み取り専用ディレクトリーにあります。シェルスクリプトを次のタイプのチェックとして設定することもできます。

### 例10.1 greenboot のディレクトリー構造

```

etc
├── greenboot
│   └── check
│       └── required.d

```

```

├─ init.py
├─ green.d
├─ red.d

```

## Required

失敗してはならないヘルスチェックが含まれています。必要なシェルスクリプトを `/etc/greenboot/check/required.d` ディレクトリーに配置します。スクリプトが失敗すると、`greenboot` はデフォルトでスクリプトを3回再試行します。`/etc/greenboot/greenboot.conf` ファイルで再試行回数を設定するには、`GREENBOOT_MAX_BOOTS` パラメーターを目的の再試行回数に設定します。

すべての再試行が失敗すると、ロールバックが利用可能であれば `greenboot` が自動的に開始します。ロールバックが利用できない場合は、手動介入が必要であることをシステムログ出力が示します。

## Wanted

失敗してもシステムをロールバックしないヘルスチェックが含まれています。必要なシェルスクリプトを `/etc/greenboot/check/wanted.d` ディレクトリーに配置します。`Greenboot` はスクリプトが失敗したことを通知し、システムの正常性ステータスは影響を受けず、ロールバックも再起動も実行しません。

チェック後に実行するシェルスクリプトを指定することもできます。

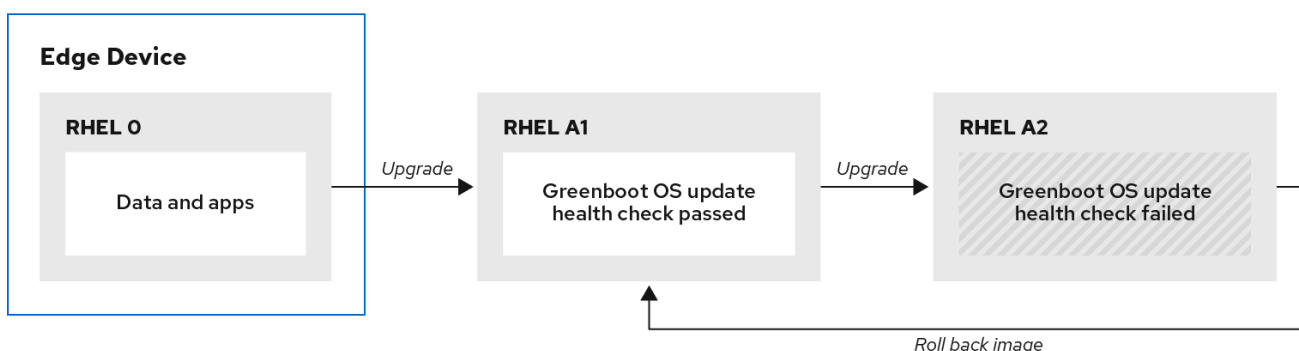
## Green

起動が成功した後に実行するスクリプトが含まれています。これらのスクリプトを `/etc/greenboot/green.d` ディレクトリーに配置します。`Greenboot` は起動が成功したことを通知します。

## Red

起動に失敗した後に実行するスクリプトが含まれています。この種類のスクリプトは `/etc/greenboot/red.d` ディレクトリーに配置します。システムは起動を3回試行し、失敗した場合はスクリプトを実行します。`greenboot` は起動が失敗したことを通知します。

以下の図は、RHEL for Edge イメージのロールバックプロセスを説明しています。



125\_RHEL\_1020

更新されたオペレーティングシステムを起動した後、`greenboot` は `required.d` ディレクトリーと `wanted.d` ディレクトリー内のスクリプトを実行します。`required.d` ディレクトリー内のいずれかのスクリプトが失敗した場合、`greenboot` は `red.d` ディレクトリー内のスクリプトを実行してから、システムを再起動します。

`greenboot` は、アップグレードしたシステムでの起動をさらに2回試行します。3回目の起動試行中に `required.d` 内のスクリプトが依然として失敗する場合、`greenboot` は最後に `red.d` スクリプトを1回実

行し、**red.d** ディレクトリー内のスクリプトが問題を修正するための修正アクションを実行しようとして失敗したことを確認します。その後、**greenboot** は、現在の **rpm-ostree** デプロイメントから以前の安定したデプロイメントにシステムをロールバックします。

### 10.4.3. Greenboot ヘルスチェックのステータス

更新されたシステムをデプロイするときは、**greenboot** がシステムを以前の状態にロールバックした場合に変更が失われないように、**greenboot** ヘルスチェックが完了するまで待ってから変更を加えてください。設定を変更したり、アプリケーションをデプロイしたりする場合は、**greenboot** ヘルスチェックが完了するまで待つ必要があります。これにより、**greenboot** が **rpm-ostree** システムを以前の状態にロールバックしても、変更が失われなくなります。

**greenboot-healthcheck** サービスは1回実行されて終了します。次のコマンドを使用することで、サービスのステータスをチェックしてサービスが完了したかどうかを確認し、結果を知ることができます。

#### **systemctl is-active greenboot-healthcheck.service**

このコマンドは、サービスが終了していれば **active** と報告します。サービスが実行されなかった場合は、**inactive** と表示されます。

#### **systemctl show --property=SubState --value greenboot-healthcheck.service**

サービスが完了していれば **exited**、実行中であれば **running** と報告します。

#### **systemctl show --property=Result --value greenboot-healthcheck.service**

チェックに合格していれば **success** と報告します。

#### **systemctl show --property=ExecMainStatus --value greenboot-healthcheck.service**

サービスの数値終了コードを報告します。0 は成功を、0 以外の値は失敗を意味します。

#### **cat /run/motd.d/boot-status**

"Boot Status is GREEN - Health Check SUCCESS" などのメッセージが表示されます。

### 10.4.4. greenboot ヘルスチェックのステータスの確認

システムに変更を加える前、またはトラブルシューティング中に、**greenboot** ヘルスチェックのステータスを確認します。次のコマンドのいずれかを使用すると、**greenboot** スクリプトの実行が完了したことを確認できます。

- ステータスを確認するには、次のオプションのいずれかを使用します。
  - ヘルスチェックステータスのレポートを表示するには、次のように入力します。
 

```
$ systemctl show --property=SubState --value greenboot-healthcheck.service
```

出力は次のとおりです。

    - **start** は、**greenboot** チェックがまだ実行中であることを意味します。
    - **exited** は、チェックに合格し、**greenboot** が終了したことを意味します。**Greenboot** は、システムが正常な状態の場合、**green.d** ディレクトリー内のスクリプトを実行します。
    - **failed** は、チェックに合格しなかったことを意味します。システムがこの状態にある場合、**Greenboot** は **red.d** ディレクトリー内のスクリプトを実行し、システムを再起動する可能性があります。
  - サービスの数値終了コードを示すレポートを表示するには、次のコマンドを使用します。0 は成功を、0 以外の値は失敗を意味します。

```
$ systemctl show --property=ExecMainStatus --value greenboot-healthcheck.service
```

- **Boot Status is GREEN - Health Check SUCCESS** など、ブートステータスに関するメッセージを示すレポートを表示するには、次のように入力します。

```
$ cat /run/motd.d/boot-status
```

### 10.4.5. RHEL for Edge イメージの手動でのロールバック

オペレーティングシステムをアップグレードすると、新しいデプロイメントが作成されます。また、**rpm-ostree** パッケージによって以前のデプロイメントが保持されます。オペレーティングシステムの更新バージョンに問題がある場合は、1つの **rpm-ostree** コマンドを使用するか、GRUB ブートローダーで以前のデプロイメントを選択することで、以前のデプロイメントに手動でロールバックできます。

以前のバージョンに手動でロールバックするには、次の手順を実行します。

#### 前提条件

1. システムを更新したが、障害が発生した。

#### 手順

1. オプション: 失敗エラーメッセージを確認します。

```
$ journalctl -u greenboot-healthcheck.service.
```

2. **rollback** コマンドを実行します。

```
# rpm-ostree rollback
```

コマンドの出力では、移動中のコミット ID の詳細が確認でき、削除されたパッケージの詳細を含めて、完了したトランザクションが表示されます。

3. システムを再起動します。

```
# systemctl reboot
```

このコマンドは、安定したコンテンツが含まれる1つ前のコミットを有効にします。変更が適用され、以前のバージョンが復元されます。

### 10.4.6. 自動化プロセスを使用した RHEL for Edge イメージのロールバック

**greenboot** チェックは、起動プロセスに統合されたフレームワークを提供し、ヘルスチェックが失敗した場合は **rpm-ostree** ロールバックをトリガーできます。ヘルスチェックについては、ヘルスチェックの可否を示すカスタムスクリプトを作成できます。結果をもとに、ロールバックをトリガーするタイミングを決めることができます。次の手順では、ヘルスチェックスクリプトの例を作成する方法を示します。

#### 手順

1. 標準の終了コード **0** を返すスクリプトを作成します。  
たとえば、以下のスクリプトにより、設定された DNS サーバーを必ず利用できます。

```
#!/bin/bash

DNS_SERVER=$(grep ^nameserver /etc/resolv.conf | head -n 1 | cut -f2 -d" ")
COUNT=0
# check DNS server is available
ping -c1 $DNS_SERVER
while [ $? != '0' ] && [ $COUNT -lt 10 ]; do
  ((COUNT++))
  echo "Checking for DNS: Attempt $COUNT ."
  sleep 10
  ping -c 1 $DNS_SERVER
done
```

2. `/etc/greenboot/check/required.d/` でヘルスチェック用の実行ファイルを追加します。

```
chmod +x check-dns.sh
```

次の再起動時には、システムが **boot-complete.target** ユニットに入る前に、起動プロセスの一環としてスクリプトが実行されます。ヘルスチェックが正常に行われた場合は何もありません。ヘルスチェックに失敗した場合は、システムが数回再起動されてから、更新が失敗したとマークされ、前回の更新にロールバックされます。

## 検証手順

デフォルトゲートウェイにアクセスできるかどうかを確認するには、以下のヘルスチェックスクリプトを実行します。

1. 標準の終了コード **0** を返すスクリプトを作成します。

```
#!/bin/bash

DEF_GW=$(ip r | awk '/^default/ {print $3}')
SCRIPT=$(basename $0)

count=10
connected=0
ping_timeout=5
interval=5

while [ $count -gt 0 -a $connected -eq 0 ]; do
  echo "$SCRIPT: Pinging default gateway $DEF_GW"
  ping -c 1 -q -W $ping_timeout $DEF_GW > /dev/null 2>&1 && connected=1 || sleep
  $interval
  ((--count))
done

if [ $connected -eq 1 ]; then
  echo "$SCRIPT: Default gateway $DEF_GW is reachable."
  exit 0
else
  echo "$SCRIPT: Failed to ping default gateway $DEF_GW!" 1>&2
  exit 1
fi
```



2. `/etc/greenboot/check/required.d/` ディレクトリーでヘルスチェックの実行ファイルを追加します。

```
chmod +x check-gw.sh
```

## 第11章 OSTREE イメージの更新の作成と管理

RHEL for Edge システムの OSTree イメージの更新を簡単に作成および管理し、RHEL for Edge デバイスですぐに利用可能にすることができます。OSTree では、Image Builder を使用して、RHEL for Edge Commit または RHEL for Edge Container イメージを、OSTree コミットを含む **.tar** ファイルとして作成できます。OSTree 更新バージョン管理システムは、OSTree コミットを保存してバージョン管理する "Git リポジトリ" として機能します。次に、**rpm-ostree** イメージおよびパッケージシステムが、クライアントデバイス上でコミットをアセンブルします。RHEL Image Builder で新しいイメージを作成して更新を実行すると、RHEL Image Builder はこれらのリポジトリから更新をプルします。

### 11.1. OSTREE の基本的な概念

イメージの更新時に OSTree と **rpm-ostree** によって使用される基本的な用語を以下に示します。

#### rpm-ostree

デバイス上で OSTree コミットをアセンブルする方法を処理するエッジデバイス上のテクノロジーです。イメージとパッケージシステムのハイブリッドとして機能します。**rpm-ostree** テクノロジーを使用すると、システムのアトミックなアップグレードとロールバックを行うことができます。

#### OSTree

OSTree は、コミットの作成と、起動可能なファイルシステムツリーのダウンロードを可能にするテクノロジーです。OSTree を使用してツリーをデプロイし、ブートローダー設定を管理することもできます。

#### コミット

OSTree コミットには、直接起動できない完全なオペレーティングシステムが含まれています。システムを起動するには、RHEL にインストール可能なイメージなどを使用してコミットをデプロイする必要があります。

#### 参照

**ref** とも呼ばれます。OSTree ref は名前で、Git ブランチに類似しています。有効な参照名の例を以下に示します。

- **rhel/9/x86\_64/edge**
- **ref-name**
- **app/org.gnome.Calculator/x86\_64/stable**
- **ref-name-2**

デフォルトでは、RHEL Image Builder はパスとして **rhel/8/\$ARCH/edge** を指定します。**\$ARCH** の値は、ホストマシンによって決定されます。

#### Parent

**parent** 引数は、RHEL Image Builder で新しいコミットをビルドするための OSTree コミットです。ビルドしている新しいコミットの親コミットを取得します。解決してプルする **ref** 値として親コミットを指定できます (例: **rhel/8/x86\_64/edge**)。展開された **.tar** イメージファイル内にある **Commit ID** を使用することもできます。

#### Remote

OSTree コンテンツをホストする http または https エンドポイントです。これは yum リポジトリの **baseurl** に似ています。

#### static delta

**static delta** は、2 つの OSTree コミットの間生成される更新のコレクションです。これにより、

システムクライアントが、サイズの大きな少数のファイルを取得できるようになります。static delta 更新はネットワーク効率を高めます。OSTree ベースのホストを更新するときに、システムクライアントがシステム上に存在しない新しい OSTree コミットからのオブジェクトのみを取得するためです。通常、新しい OSTree コミットには多数の小さなファイルが含まれており、複数の TCP 接続が必要です。

### summary

summary ファイルは、OSTree リポジトリ内の ref、チェックサム、および利用可能な static delta を列挙する簡潔な方法です。OSTree リポジトリで、利用可能なすべての ref と static delta の状態を確認できます。ただし、新しい ref、コミット、または static-delta が OSTree リポジトリに追加されるたびに、summary ファイルを生成する必要があります。

## 11.2. OSTREE リポジトリの作成

**RHEL for Edge Commit (.tar)** または **RHEL for Edge Container (.tar)** イメージタイプを使用して、RHEL Image Builder で OSTree リポジトリを作成できます。これらのイメージタイプには、単一の OSTree コミットを含む OSTree リポジトリが含まれています。

- **RHEL for Edge Commit (.tar)** は、Web サーバー上で展開してすぐに提供できます。
- **RHEL for Edge Container (.tar)** は、ローカルのコンテナイメージストレージにインポートするか、コンテナレジストリにプッシュする必要があります。コンテナを起動すると、統合された **nginx** Web サーバー経由でコミットが提供されます。

Podman を備えた RHEL サーバー上の **RHEL for Edge Container (.tar)** を使用して、OSTree リポジトリを作成します。

### 前提条件

- **RHEL for Edge Container (.tar)** イメージを作成している。

### 手順

1. RHEL Image Builder からコンテナイメージをダウンロードします。

```
$ composer-cli compose image <UUI>
```

2. コンテナを Podman にインポートします。

```
$ skopeo copy oci-archive:<UUI>-container.tar containers-storage:localhost/ostree
```

3. コンテナを起動し、ポート **8080** を使用して利用可能にします。

```
$ podman run -rm -p 8080:8080 ostree
```

### 検証

- コンテナが実行されていることを確認します。

```
$ podman ps -a
```

## 11.3. 集中型 OSTREE ミラーの管理

実稼働環境の場合、すべてのコミットを提供する集中型 OSTree ミラーを用意すると、次のようないくつかの利点があります。

- ディスクストレージの重複排除および最小化
- static delta 更新を使用した、クライアントの更新の最適化
- デプロイメント期間中に単一の OSTree ミラーを参照

集中型 OSTree ミラーを管理するには、各コミットを RHEL Image Builder から集中型リポジトリにプルして、そこからコミットをユーザーに提供する必要があります。



### 注記

**osbuild.infra** Ansible コレクションを使用して、OSTree ミラーの管理を自動化することもできます。[osbuild.infra Ansible](#) を参照してください。

集中型リポジトリを作成するために、Web サーバー上で次のコマンドを直接実行できます。

### 手順

1. 空のブループリントを作成し、"rhel-93" をディストリビューションとして使用するようカスタマイズします。

```
name = "minimal-rhel94"
description = "minimal blueprint for ostree commit"
version = "1.0.0"
modules = []
groups = []
distro = "rhel-94"
```

2. ブループリントをサーバーにプッシュします。

```
# composer-cli blueprints push minimal-rhel94.toml
```

3. 作成したブループリントから RHEL for Edge Commit (**.tar**) イメージをビルドします。

```
# composer-cli compose start-ostree minimal-rhel94 edge-commit
```

4. **.tar** ファイルを取得し、ディスクに解凍します。

```
# composer-cli compose image _<rhel-94-uuid>
$ tar -xf <rhel-94-uuid>.tar -C /usr/share/nginx/html/
```

ディスク上の **/usr/share/nginx/html/repo** が、すべての ref とコミットの一元的な OSTree リポジトリになります。

5. 別の空のブループリントを作成し、"rhel-89" をディストリビューションとして使用するようカスタマイズします。

```
name = "minimal-rhel810"
description = "minimal blueprint for ostree commit"
version = "1.0.0"
```

```
modules = []
groups = []
distro = "rhel-810"
```

6. ブループリントをプッシュし、別の RHEL for Edge Commit (**.tar**) イメージを作成します。

```
# *composer-cli blueprints push minimal-rhel810.toml*
# *composer-cli compose start-ostree minimal-rhel810 edge-commit*
```

1. **.tar** ファイルを取得し、ディスクに解凍します。

```
# composer-cli compose image <rhel-810-uuid>
$ tar -xf <rhel-810-uuid>.tar
```

2. コミットをローカルリポジトリにプルします。**ostree pull-local** を使用すると、あるローカルリポジトリから別のローカルリポジトリにコミットデータをコピーできます。

```
# ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo pull-local repo
```

3. オプション: OSTree リポジトリのステータスを検査します。出力例を以下に示します。

```
$ ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo refs

rhel/8/x86_64/edge
rhel/9/x86_64/edge

$ ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo show rhel/8/x86_64/edge
commit f7d4d95465fbd875f6358141f39d0c573df6a321627bafde68c73850667e5443
ContentChecksum:
41bf2f8b442a770e9bf03e096a46a286f5836e0a0702b7c3516ef4e0acec2dea
Date: 2023-09-15 16:17:04 +0000
Version: 8.10
(no subject)

$ ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo show rhel/9/x86_64/edge
commit 89290dbfd6f749700c77cbc434c121432defb0c1c367532368eee170d9e53ea9
ContentChecksum:
70235bfb9cae82c53f856183750e809becf0b9b076122b19c40fec92fc6d74c1
Date: 2023-09-15 15:30:24 +0000
Version: 9.4
(no subject)
```

4. RHEL 9.3 ブループリントを更新して新しいパッケージを追加し、新しいコミットをビルドします。以下に例を示します。

```
name = "minimal-rhel94"
description = "minimal blueprint for ostree commit"
version = "1.1.0"
modules = []
groups = []
distro = "rhel-94"
```

```
[[packages]]
name = "strace"
version = ""
```

- 更新されたブループリントをプッシュし、新しい RHEL for Edge Commit (.tar) イメージを作成します。compose が既存の OSTree リポジトリを参照するようにします。

```
# composer-cli blueprints push minimal-rhel94.toml
# composer-cli compose start-ostree minimal-rhel94 edge-commit --url http://localhost/repo --
ref rhel/9/x86_64/edge
```

- .tar ファイルを取得し、ディスクに解凍します。

```
# rm -rf repo
# composer-cli compose image <rhel-94-uuid>
# tar -xf <rhel-94-uuid>.tar
```

- コミットをリポジトリにプルします。

```
# ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo pull-local repo
```

- オプション: OSTree リポジトリのステータスを再度検査します。

```
$ ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo refs
rhel/8/x86_64/edge
rhel/9/x86_64/edge
```

```
$ ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo show rhel/8/x86_64/edge
commit f7d4d95465fbd875f6358141f39d0c573df6a321627bafde68c73850667e5443
ContentChecksum:
41bf2f8b442a770e9bf03e096a46a286f5836e0a0702b7c3516ef4e0acec2dea
Date: 2023-09-15 16:17:04 +0000
Version: 8.10
(no subject)
```

```
$ ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo show rhel/9/x86_64/edge
commit a35c3b1a9e731622f32396bb1aa84c73b16bd9b9b423e09d72efaca11b0411c9
Parent: 89290dbfd6f749700c77cbc434c121432defb0c1c367532368eee170d9e53ea9
ContentChecksum:
2335930df6551bf7808e49f8b35c45e3aa2a11a6c84d988623fd3f36df42a1f1
Date: 2023-09-15 18:21:31 +0000
Version: 9.4
(no subject)
```

```
$ ostree --repo=/usr/share/nginx/html/repo log rhel/9/x86_64/edge
commit a35c3b1a9e731622f32396bb1aa84c73b16bd9b9b423e09d72efaca11b0411c9
Parent: 89290dbfd6f749700c77cbc434c121432defb0c1c367532368eee170d9e53ea9
ContentChecksum:
2335930df6551bf7808e49f8b35c45e3aa2a11a6c84d988623fd3f36df42a1f1
Date: 2023-09-15 18:21:31 +0000
Version: 9.4
(no subject)
```

```
commit 89290dbfd6f749700c77cbc434c121432defb0c1c367532368eee170d9e53ea9
```

ContentChecksum:

70235bfb9cae82c53f856183750e809becf0b9b076122b19c40fec92fc6d74c1

Date: 2023-09-15 15:30:24 +0000

Version: 9.4

(no subject)

\$ rpm-ostree db diff --repo=/usr/share/nginx/html/repo

89290dbfd6f749700c77cbc434c121432defb0c1c367532368eee170d9e53ea9

a35c3b1a9e731622f32396bb1aa84c73b16bd9b9b423e09d72efaca11b0411c9

ostree diff commit from:

89290dbfd6f749700c77cbc434c121432defb0c1c367532368eee170d9e53ea9

ostree diff commit to:

a35c3b1a9e731622f32396bb1aa84c73b16bd9b9b423e09d72efaca11b0411c9

Added:

elfutils-default-yama-scope-0.188-3.el9.noarch

elfutils-libs-0.188-3.el9.x86\_64

strace-5.18-2.el9.x86\_64

## 付録A 用語とコマンド

**rpm-ostree** の用語およびコマンドの詳細をご覧ください。

### A.1. OSTREE および RPM-OSTREE の用語

以下は、OSTree および **rpm-ostree** のイメージで使用される便利な用語の一部になります。

表A.1 OSTree および rpm-ostree の用語

用語	定義
<b>OSTree</b>	Linux ベースのオペレーティングシステムのバージョンを管理するために使用するツールです。OSTree のツリービューは Git に似ていて、同様のコンセプトに基づいています。
<b>rpm-ostree</b>	オペレーティングシステムの更新をホストするハイブリッドイメージまたはシステムパッケージ。
<b>Commit</b>	オペレーティングシステムのリリースバージョンまたはイメージバージョン。RHEL Image Builder は、RHEL for Edge イメージの ostree コミットを生成します。これらのイメージを使用して、Edge サーバーに RHEL をインストールしたり、更新したりすることができます。
<b>Refs</b>	ostree 内のブランチを表します。Refs は常に最新のコミットに解決します。たとえば、 <b>rhel/8/x86_64/edge</b> です。
<b>Revision (Rev)</b>	特定のコミットの SHA-256。
<b>Remote</b>	OSTree コンテンツをホストする http または https エンドポイントです。これは yum リポジトリの baseurl に似ています。
<b>static-delta</b>	ostree イメージへの更新は常にデルタ更新です。RHEL for Edge イメージの場合、更新されるファイル数により、TCP のオーバーヘッドが予想以上に大きくなる可能性があります。TCP のオーバーヘッドを回避するために、特定のコミット間で static-delta を生成し、単一の接続で更新を送信することができます。この最適化は、接続性に制約のある大規模なデプロイメントをサポートします。

### A.2. OSTREE コマンド

以下の表は、OSTree イメージのインストールまたは管理時に使用できる OSTree コマンドをいくつか示しています。



表A.2 OSTree コマンド

ostree pull	<pre>ostree pull-local --repo [path] src ostree pull-local &lt;path&gt; &lt;rev&gt; --repo=&lt;repo-path&gt; ostree pull &lt;URL&gt; &lt;rev&gt; --repo=&lt;repo-path&gt;</pre>
ostree summary	<pre>ostree summary -u --repo=&lt;repo-path&gt;</pre>
参照先の表示	<pre>ostree refs --repo ~/Code/src/osbuild-iot/build/repo/ --list</pre>
リポジトリでのコミットの表示	<pre>ostree log --repo=/home/gicmo/Code/src/osbuild-iot/build/repo/ &lt;REV&gt;</pre>
コミットの検査	<pre>ostree show --repo build/repo &lt;REV&gt;</pre>
リポジトリのリモートのリスト表示	<pre>ostree remote list --repo &lt;repo-path&gt;</pre>
REV の解決	<pre>ostree rev-parse --repo ~/Code/src/osbuild-iot/build/repo fedora/x86_64/osbuild-demo ostree rev-parse --repo ~/Code/src/osbuild-iot/build/repo b3a008eceeddd0cfd</pre>
static-delta の作成	<pre>ostree static-delta generate --repo=[path] --from=REV --to=REV</pre>
GPG 鍵を使用した <b>既存</b> の ostree コミットの署名	<pre>ostree gpg-sign --repo=&lt;repo-path&gt; --gpg-homedir &lt;gpg_home&gt; COMMIT KEY-ID...</pre>

### A.3. RPM-OSTREE コマンド

以下の表は、OSTree イメージのインストールまたは管理時に使用できる `rpm-ostree` コマンドの一部を示しています。

表A.3 rpm-ostree コマンド

コマンド	説明
<pre>rpm-ostree --repo=/home/gicmo/Code/src/osbuild-iot/build/repo/ db list &lt;REV&gt;</pre>	このコマンドは、リポジトリへの <REV> コミットに存在するパッケージをリスト表示します。

コマンド	説明
<b>rpm-ostree rollback</b>	OSTree は、 <b>deployments</b> と呼ばれるブートローダーエントリーの順序付きリストを管理します。インデックス 0 のエントリーは、デフォルトのブートローダーエントリーです。エントリーごとに個別の <b>/etc</b> ディレクトリーがありますが、エントリーはすべて1つの <b>/var</b> ディレクトリーを共有します。Tab を押して起動を中断すると、ブートローダーを使用してエントリーを選択できます。これにより、以前の状態にロールバックされます。つまり、デフォルトのデプロイメントはデフォルト以外のデプロイメントに変更されます。
<b>rpm-ostree status</b>	このコマンドは、使用中の現在のデプロイメントに関する情報を提供します。起動時にリストで一番上にあるデプロイメントがデフォルトになるなど、利用可能な全デプロイメントの名前と <b>refspecs</b> が順番に記載されます。* のマークが付いたデプロイメントは現在の起動されるデプロイメントを、r のマークが付いたものは最新のアップグレードを示します。
<b>rpm-ostree db list</b>	このコマンドを使用して、コミットされたパッケージを確認します。1 つ以上のコミットを指定する必要がありますが、範囲や複数指定したコミットも機能します。
<b>rpm-ostree db diff</b>	このコマンドを使用して、2 つの rev (リビジョン) のツリー間でパッケージがどのように異なるかを表示します。rev を指定しないと、起動したコミットが保留中のコミットと比較されます。rev を1つだけ指定すると、起動したコミットはその rev と比較されます。
<b>rpm-ostree upgrade</b>	このコマンドは、現在のツリーの最新バージョンをダウンロードしてデプロイし、現在のツリーを次回の起動のデフォルトとして設定します。これは、実行中のファイルシステムツリーには影響はありません。変更を適用するには、再起動する必要があります。

## 関連情報

- [rpm-ostree man ページ](#)

## A.4. FDO 自動オンボーディング用語

FDO の用語について

表A.4 FDO の用語

コマンド	説明
FDO	FIDO Device Onboarding
Device	ハードウェア、デバイス、またはコンピューター。
Owner	デバイスの最終的な所有者 - 会社または IT 部門。

コマンド	説明
製造元	デバイスの製造元。
製造元サーバー	そのデバイス向けのデバイス認証情報を作成します。
製造元クライアント	製造サーバーの場所を通知します。
所有者のバウチャー (OV)	個々のデバイスの所有権の記録。 次の情報が含まれています。 * 所有者 ( <b>fdo-owner-onboarding-service</b> ) * ランデブーサーバー - FIDO サーバー ( <b>fdo- rendezvous-server</b> ) * デバイス (少なくとも1つの組み合わせ)( <b>fdo- manufacturing-service</b> )
デバイス認証情報 (DC)	製造時にデバイスに保存されている主要な認証情報およびランデブー。
鍵	製造サーバーを設定するためのキー  * key_path  * cert_path  * key_type  * mfg_string_type: デバイスのシリアル番号  * allowed_key_storage_types: 使用しているデバイスの認証に使用されるデータを保護するファイルシステムおよびトラステッドプラットフォームモジュール (TPM)。
ランデブーサーバー	デバイスによって使用され、後でデバイスの所有者を見つけるプロセスで使用されるサーバーへのリンク

## 関連情報

- [FIDO IoT spec](#)

## A.5. FDO 自動オンボーディングテクノロジー

以下は、FDO 自動オンボーディングに関連して使用されるテクノロジーです。

### 表A.5 OSTree および rpm-ostree の用語

Technology	定義
UEFI	Unified Extensible Firmware Interface
RHEL	Red Hat® オペレーティングシステム
<b>rpm-ostree</b>	背景イメージベースのアップグレード。
Greenboot	<b>rpm-ostree</b> 上の systemd の <b>Healthcheck</b> フレームワーク。
Osbuild	オペレーティングシステムアーティファクト用のパイプラインベースのビルドシステム。
Container	Linux® コンテナは、システムの他の部分から分離された1つ以上のプロセスのセットです。
Coreos-installer	RHEL イメージのインストールを支援し、UEFI でシステムを起動します。
FIDO FDO	設定およびオンボーディングデバイスをプロビジョニングするための仕様プロトコル。