



Red Hat OpenStack Platform 14

オーバークラウドの高度なカスタマイズ

Red Hat OpenStack Platform director を使用して高度な機能を設定する方法

Red Hat OpenStack Platform 14 オーバークラウドの高度なカスタマイズ

Red Hat OpenStack Platform director を使用して高度な機能を設定する方法

Enter your first name here. Enter your surname here.

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

Enter your email address here.

法律上の通知

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

All other trademarks are the property of their respective owners.

概要

本ガイドでは、Red Hat OpenStack Platform director を使用して、Red Hat OpenStack Platform のエンタープライズ環境向けに特定の高度な機能を設定する方法について説明します。これには、ネットワークの分離、ストレージの設定、SSL 通信、一般的な設定の方法が含まれます。

目次

第1章 はじめに	6
第2章 HEAT テンプレートの概要	7
2.1. HEAT テンプレート	7
2.2. 環境ファイル	8
2.3. オーバークラウドのコア HEAT テンプレート	9
2.4. プランの環境メタデータ	10
2.5. ケイパビリティーマップ	12
2.6. オーバークラウド作成時の環境ファイルの追加	13
2.7. カスタムのコア HEAT テンプレートの使用	14
2.8. JINJA2 構文のレンダリング	17
第3章 パラメーター	19
3.1. 例 1: タイムゾーンの設定	19
3.2. 例 2: NETWORKING 分散仮想ルーティング (DVR) の有効化	20
3.3. 例 3: RABBITMQ ファイル記述子の上限の設定	20
3.4. 例 4: パラメーターの有効化および無効化	20
3.5. 変更するパラメーターの特定	20
第4章 設定フック	23
4.1. 初回起動: 初回起動設定のカスタマイズ	23
4.2. 事前設定: 特定のオーバークラウドロールのカスタマイズ	24
4.3. 事前設定: 全オーバークラウドロールのカスタマイズ	26
4.4. 設定後: 全オーバークラウドロールのカスタマイズ	28
4.5. PUPPET: ロール用 HIERADATA のカスタマイズ	30
4.6. PUPPET: 個別のノードの HIERADATA のカスタマイズ	31
4.7. PUPPET: カスタムのマニフェストの適用	31
第5章 ANSIBLE ベースのオーバークラウド登録	33
5.1. RED HAT SUBSCRIPTION MANAGER (RHSM) コンポーザブルサービス	33
5.2. RHSMVARS サブパラメーター	33
5.3. RHSM コンポーザブルサービスを使用したオーバークラウドの登録	34
5.4. 異なるロールに対する RHSM コンポーザブルサービスの適用	35
5.5. RHSM コンポーザブルサービスへの切り替え	36
5.6. RHEL-REGISTRATION から RHSM へのマッピング	37
5.7. RHSM コンポーザブルサービスを使用してオーバークラウドをデプロイします。	38
5.8. 手動による ANSIBLE ベースの登録の実行	38
第6章 コンポーザブルサービスとカスタムロール	40
6.1. サポートされるロールアーキテクチャー	40
6.2. ロール	40
6.2.1. roles_data ファイルの検証	40
6.2.2. roles_data ファイルの作成	41
6.2.3. サポートされるカスタムロール	42
6.2.4. ロールパラメーターの考察	45
6.2.5. 新規ロールの作成	47
6.3. コンポーザブルサービス	49
6.3.1. ガイドラインおよび制限事項	49
6.3.2. コンポーザブルサービスアーキテクチャーの考察	50
6.3.3. ロールへのサービスの追加と削除	51
6.3.4. 無効化されたサービスの有効化	52
6.3.5. サービスなしの汎用ノードの作成	53

第7章 コンテナ化されたサービス	55
7.1. コンテナ化されたサービスのアーキテクチャー	55
7.2. コンテナ化されたサービスのパラメーター	55
7.3. コンテナイメージの準備	56
7.4. コンテナイメージ準備のパラメーター	57
7.5. イメージ準備エントリーの階層化	59
7.6. 準備プロセスにおけるイメージの変更	60
7.7. コンテナイメージの既存パッケージの更新	60
7.8. コンテナイメージへの追加 RPM ファイルのインストール	61
7.9. カスタム DOCKERFILE を使用したコンテナイメージの変更	61
第8章 基本的なネットワーク分離	63
8.1. ネットワーク分離	63
8.2. 分離ネットワーク設定の変更	64
8.3. ネットワークインターフェースのテンプレート	65
8.4. デフォルトのネットワークインターフェーステンプレート	66
8.5. 基本的なネットワーク分離の有効化	67
第9章 カスタムコンポーザブルネットワーク	69
9.1. コンポーザブルネットワーク	69
9.2. コンポーザブルネットワークの追加	70
9.3. ロールへのコンポーザブルネットワークの追加	70
9.4. コンポーザブルネットワークへの OPENSTACK サービスの割り当て	71
9.5. カスタムコンポーザブルネットワークの有効化	72
第10章 カスタムネットワークインターフェーステンプレート	73
10.1. カスタムネットワークアーキテクチャー	73
10.2. カスタマイズのためのデフォルトネットワークインターフェーステンプレートのレンダリング	74
10.3. ネットワークインターフェースのアーキテクチャー	74
10.4. ネットワークインターフェースの参照	75
10.5. ネットワークインターフェースレイアウトの例	84
10.6. カスタムネットワークにおけるネットワークインターフェーステンプレートの考慮事項	87
10.7. カスタムネットワーク環境ファイル	88
10.8. ネットワーク環境パラメーター	88
10.9. カスタムネットワーク環境ファイルの例	92
10.10. カスタム NIC を使用したネットワーク分離の有効化	92
第11章 その他のネットワーク設定	94
11.1. カスタムインターフェースの設定	94
11.2. ルートおよびデフォルトルートの設定	95
11.3. ジャンボフレームの設定	96
11.4. FLOATING IP のためのネイティブ VLAN の設定	97
11.5. トランキングされたインターフェースでのネイティブ VLAN の設定	97
第12章 ネットワークインターフェースボンディング	99
12.1. ネットワークインターフェースボンディングおよび LINK AGGREGATION CONTROL PROTOCOL (LACP)	99
12.2. OPEN VSWITCH ボンディングのオプション	100
12.3. LINUX ボンディングのオプション	101
12.4. 一般的なボンディングオプション	101
第13章 ノード配置の制御	104
13.1. 特定のノード ID の割り当て	104
13.2. カスタムのホスト名の割り当て	105
13.3. 予測可能な IP の割り当て	105

13.4. 予測可能な仮想 IP の割り当て	108
第14章 オーバークラウドのパブリックエンドポイントでの SSL/TLS の有効化	109
14.1. 署名ホストの初期化	109
14.2. 認証局の作成	109
14.3. クライアントへの認証局の追加	109
14.4. SSL/TLS 鍵の作成	110
14.5. SSL/TLS 証明書署名要求の作成	110
14.6. SSL/TLS 証明書の作成	111
14.7. SSL/TLS の有効化	111
14.8. ルート証明書の注入	112
14.9. DNS エンドポイントの設定	113
14.10. オーバークラウド作成時の環境ファイルの追加	114
14.11. SSL/TLS 証明書の更新	114
第15章 IDENTITY MANAGEMENT を使用した内部およびパブリックエンドポイントでの SSL/TLS の有効化	115
15.1. CA へのアンダークラウドの追加	115
15.2. IDM へのアンダークラウドの追加	115
15.3. オーバークラウド DNS の設定	116
15.4. NOVAJOIN を使用するためのオーバークラウドの設定	116
第16章 デバッグモード	119
第17章 ポリシー	120
第18章 ストレージの設定	121
18.1. NFS ストレージの設定	121
18.2. CEPH STORAGE の設定	122
18.3. 外部の OBJECT STORAGE クラスターの使用	123
18.4. イメージのインポート法および共有ステージングエリアの設定	123
18.4.1. glance-settings.yaml ファイルの作成およびデプロイメント	124
18.4.2. イメージの Web インポートソースの制御	125
18.4.2.1. URI 検証の例	125
18.4.2.2. イメージのインポートに関するブラックリストおよびホワイトリストのデフォルト設定	126
18.4.3. イメージインポート時のメタデータ注入による仮想マシン起動場所の制御	126
18.5. IMAGE サービス用 CINDER バックエンドの設定	127
18.6. サードパーティーのストレージの設定	128
第19章 セキュリティーの強化	129
19.1. オーバークラウドのファイアウォールの管理	129
19.2. SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP) 文字列の変更	130
19.3. HAPROXY の SSL/TLS の暗号およびルールの変更	131
19.4. OPEN VSWITCH ファイアウォールの使用	132
19.5. セキュアな ROOT ユーザーアクセスの使用	132
第20章 コントローラーノードのフェンシング	134
20.1. STONITH および PACEMAKER の状態の確認	134
20.2. フェンシングの有効化	134
20.3. フェンシングパラメーター	136
20.4. フェンシング機能のテスト	137
第21章 モニタリングツールの設定	138
第22章 ネットワークプラグインの設定	139
22.1. FUJITSU CONVERGED FABRIC (C-FABRIC)	139
22.2. FUJITSU FOS SWITCH	139

第23章 IDENTITY の設定	141
23.1. リージョン名	141
第24章 REAL-TIME COMPUTE の設定	142
24.1. REAL-TIME 用コンピュータノードの準備	142
24.2. REAL-TIME COMPUTE ロールのデプロイメント	145
24.3. デプロイメントの例およびテストシナリオ	147
24.4. REAL-TIME インスタンスの起動およびチューニング	148
第25章 その他の設定	150
25.1. オーバークラウドノードカーネルの設定	150
25.2. 外部の負荷分散機能の設定	150
25.3. IPV6 ネットワークの設定	151

第1章 はじめに

Red Hat OpenStack Platform director は、オープンクラウドとしても知られる、完全な機能を実装した OpenStack 環境をプロビジョニング/作成するためのツールセットを提供します。オープンクラウドの準備と設定については『[director のインストールと使用方法](#)』に記載しています。ただし、実稼働環境レベルのオープンクラウドには、以下のような追加設定が必要となる場合があります。

- 既存のネットワークインフラストラクチャーにオープンクラウドを統合するための基本的なネットワーク設定
- 特定の OpenStack ネットワークトラフィック種別を対象とする個別の VLAN 上でのネットワークトラフィックの分離
- パブリックエンドポイント上の通信をセキュリティー保護するための SSL 設定
- NFS、iSCSI、Red Hat Ceph Storage、および複数のサードパーティー製ストレージデバイスなどのストレージオプション
- Red Hat コンテンツ配信ネットワークまたは内部の Red Hat Satellite 5 / 6 サーバーへのノードの登録
- さまざまなシステムレベルのオプション
- OpenStack サービスの多様なオプション

本ガイドでは、director を使用してオープンクラウドの機能を拡張する方法について説明します。ここでは、director でのノードの登録が完了済みで、かつオープンクラウドの作成に必要なサービスが設定済みであることを前提としています。本ガイドの手順を使用して、オープンクラウドをカスタマイズすることができます。



注記

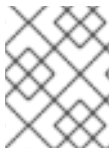
本ガイドに記載する例は、オープンクラウドを設定するためのオプションのステップです。これらのステップは、オープンクラウドに追加の機能を提供する場合にのみ必要です。環境の要件に該当するステップを使用してください。

第2章 HEAT テンプレートの概要

本ガイドのカスタム設定では、Heat テンプレートと環境ファイルを使用して、オーバークラウドの特定の機能を定義します。本項には、Red Hat OpenStack Platform director に関連した Heat テンプレートの構造や形式を理解するための基本的な説明を記載します。

2.1. HEAT テンプレート

director は、Heat Orchestration Template (HOT) をオーバークラウドデプロイメントプランのテンプレート形式として使用します。HOT 形式のテンプレートは、通常 YAML 形式で表現されます。テンプレートの目的は、Heat が作成するリソースのコレクションである **スタック** およびリソースの設定を定義/作成することです。リソースとは、コンピュータリソース、ネットワーク設定、セキュリティーグループ、スケーリングルール、カスタムリソースなどの OpenStack のオブジェクトを指します。



注記

Heat テンプレートファイルの拡張子は、**.yaml** または **.template** にする必要があります。そうでないと、カスタムテンプレートリソースとして処理されません。

Heat テンプレートは、3つの主要なセクションで構成されます。

パラメーター

これらは、Heat に渡される設定 (スタックのカスタマイズが可能) およびパラメーターのデフォルト値 (値を渡さない場合) です。これらの設定がテンプレートの **parameters** セクションで定義されます。

リソース

これらは、スタックの一部として作成/設定する固有のオブジェクトです。OpenStack には全コンポーネントに対応するコアのリソースセットが含まれています。これらがテンプレートの **resources** セクションで定義されます。

アウトプット

これらは、スタックの作成後に Heat から渡される値です。これらの値には、Heat API またはクライアントツールを使用してアクセスすることができます。これらがテンプレートの **output** セクションで定義されます。

以下に、基本的な Heat テンプレートの例を示します。

```
heat_template_version: 2013-05-23

description: > A very basic Heat template.

parameters:
  key_name:
    type: string
    default: lars
    description: Name of an existing key pair to use for the instance
  flavor:
    type: string
    description: Instance type for the instance to be created
    default: m1.small
  image:
    type: string
    default: cirros
```

```
description: ID or name of the image to use for the instance
```

```
resources:
  my_instance:
    type: OS::Nova::Server
    properties:
      name: My Cirros Instance
      image: { get_param: image }
      flavor: { get_param: flavor }
      key_name: { get_param: key_name }

output:
  instance_name:
    description: Get the instance's name
    value: { get_attr: [ my_instance, name ] }
```

このテンプレートは、リソース種別 **type: OS::Nova::Server** を使用して、特定のフレーバー、イメージ、キーで **my_instance** というインスタンスを作成します。このスタックは、**My Cirros Instance** という **instance_name** の値を返すことができます。

Heat がテンプレートを処理する際には、テンプレートのスタックとリソーステンプレートの子スタックセットを作成します。これにより、テンプレートで定義したメインのスタックに基づいたスタックの階層が作成されます。以下のコマンドを使用して、スタック階層を表示することができます。

```
$ openstack stack list --nested
```

2.2. 環境ファイル

環境ファイルとは、Heat テンプレートをカスタマイズする特別な種類のテンプレートです。このファイルは、3つの主要な部分で構成されます。

リソースレジストリー

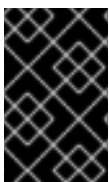
このセクションでは、他の Heat テンプレートにリンクしたカスタムのリソース名を定義します。これにより、コアリソースコレクションに存在しないカスタムのリソースを作成することができます。この設定は、環境ファイルの **resource_registry** セクションで定義されます。

パラメーター

これらは、最上位のテンプレートのパラメーターに適用する共通設定です。たとえば、入れ子状のスタックをデプロイするテンプレートの場合には (リソースレジストリーマッピングなど)、パラメーターは最上位のテンプレートにのみ適用され、入れ子状のリソースのテンプレートには適用されません。これらの設定は、環境ファイルの **parameters** セクションで定義します。

パラメーターのデフォルト

これらのパラメーターは、全テンプレートのパラメーターのデフォルト値を変更します。たとえば、入れ子状のスタックをデプロイする Heat テンプレートの場合には (リソースレジストリーマッピング等)、パラメーターのデフォルト値がすべてのテンプレートに適用されます。パラメーターのデフォルト値は、環境ファイルの **parameter_defaults** セクションで定義します。



重要

オープンクラウド用にカスタムの環境ファイルを作成する場合には、**parameters** ではなく **parameter_defaults** を使用することを推奨します。パラメーターが、オープンクラウドの全スタックテンプレートに適用されるためです。

以下に基本的な環境ファイルの例を示します。

```
resource_registry:
  OS::Nova::Server::MyServer: myserver.yaml

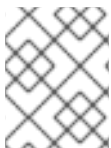
parameter_defaults:
  NetworkName: my_network

parameters:
  MyIP: 192.168.0.1
```

たとえば、特定の Heat テンプレート (**my_template.yaml**) からスタックを作成する際に、この環境ファイル (**my_env.yaml**) を追加します。**my_env.yaml** ファイルにより、**OS::Nova::Server::MyServer** という新しいリソース種別が作成されます。**myserver.yaml** ファイルは、このリソース種別を実装する Heat テンプレートファイルで、このファイルでの設定が元の設定よりも優先されます。**my_template.yaml** ファイルに **OS::Nova::Server::MyServer** リソースを含めることができます。

MyIP は、この環境ファイルと共にデプロイを行うメインの Heat テンプレートにしかパラメーターを適用しません。この例では、**my_template.yaml** のパラメーターにのみ適用します。

NetworkName はメインの Heat テンプレート (上記の例では **my_template.yaml**) とメインのテンプレートに含まれるリソースに関連付けられたテンプレート (上記の例では **OS::Nova::Server::MyServer** リソースとその **myserver.yaml** テンプレート) の両方に適用されます。



注記

環境ファイルの拡張子は、**.yaml** または **.template** にする必要があります。そうでないと、カスタムテンプレートリソースとして処理されません。

2.3. オーバークラウドのコア HEAT テンプレート

director には、オーバークラウドのコア Heat テンプレートコレクションが含まれます。このコレクションは、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates** に保存されています。

このコレクションには、多数の Heat テンプレートおよび環境ファイルが含まれます。このテンプレートコレクションで特に注意すべき主要なファイルおよびディレクトリーは、以下のとおりです。

overcloud.j2.yaml

オーバークラウド環境の作成に使用するメインのテンプレートファイル。このファイルでは Jinja2 構文を使用してテンプレートの特定セクションを繰り返し、カスタムロールを作成します。Jinja2 フォーマットは、オーバークラウドのデプロイメントプロセス中に YAML にレンダリングされません。

overcloud-resource-registry-puppet.j2.yaml

オーバークラウド環境の作成に使用するメインの環境ファイル。このファイルは、オーバークラウドイメージ上に保存される Puppet モジュールの設定セットを提供します。director により各ノードにオーバークラウドのイメージが書き込まれると、Heat はこの環境ファイルに登録されているリソースを使用して各ノードの Puppet 設定を開始します。このファイルでは Jinja2 構文を使用してテンプレートの特定セクションを繰り返し、カスタムロールを作成します。Jinja2 フォーマットは、オーバークラウドのデプロイメントプロセス中に YAML にレンダリングされます。

roles_data.yaml

オーバークラウド内のロールを定義して、サービスを各ロールにマッピングするファイル。

network_data.yaml

サブネット、割り当てプール、VIP ステータスなどのオープンクラウド内のネットワークとそれらのプロパティを定義するファイル。デフォルトの **network_data** ファイルにはデフォルトのネットワーク (External, Internal Api, Storage, Storage Management, Tenant, Management) が含まれます。カスタムの **network_data** ファイルを作成して、**openstack overcloud deploy** コマンドに **-n** オプションで追加することができます。

plan-environment.yaml

オープンクラウドプラン用のメタデータを定義するファイル。これには、プラン名、使用するメインのテンプレート、およびオープンクラウドに適用する環境ファイルが含まれます。

capabilities-map.yaml

オープンクラウドプラン用の環境ファイルのマッピング。director の Web UI で環境ファイルを記述および有効化するには、このファイルを使用します。オープンクラウドプラン内の **environments** ディレクトリーで検出されるカスタムの環境ファイルの中で、**capabilities-map.yaml** では定義されていないファイルは、Web UI の **2 デプロイメントの設定の指定 > 全体の設定の Other** サブタブに一覧表示されます。

environments

オープンクラウドの作成に使用可能な Heat 環境ファイルを追加で含む。これらの環境ファイルは、作成された OpenStack 環境の追加の機能を有効にします。たとえば、ディレクトリーには Cinder NetApp のバックエンドストレージ (**cinder-netapp-config.yaml**) を有効にする環境ファイルが含まれています。**capabilities-map.yaml** ファイルでは定義されていない、このディレクトリーで検出される環境ファイルはいずれも、director の Web UI の **2 デプロイメントの設定の指定 > 全体の設定の Other** サブタブにリストされます。

network

分離ネットワークおよびポートの作成に役立つ Heat テンプレートセット。

puppet

主に Puppet を使用した設定により動作するテンプレート。前述した **overcloud-resource-registry-puppet.j2.yaml** 環境ファイルは、このディレクトリーのファイルを使用して、各ノードに Puppet の設定が適用されるようにします。

puppet/services

コンポーザブルサービスアーキテクチャー内の全サービス用の Heat テンプレートが含まれるディレクトリー。

extraconfig

追加機能の有効化に使用するテンプレート。たとえば、director が提供する **extraconfig/pre_deploy/rhel-registration** は、ノードの Red Hat Enterprise Linux オペレーティングシステムを Red Hat コンテンツ配信ネットワークまたは Red Hat Satellite Server に登録できるようにします。

firstboot

ノードを最初に作成する際に director が使用する **first_boot** スクリプトの例を提供します。

2.4. プランの環境メタデータ

プランの環境メタデータファイルにより、オープンクラウドプランに関するメタデータを定義することができます。この情報は、オープンクラウドプランのインポートとエクスポートに使用されるのに加えて、プランからオープンクラウドを作成する際にも使用されます。

プランの環境ファイルメタデータファイルには、以下のパラメーターが含まれます。

version

テンプレートのバージョン

name

オーバークラウドプランと、プランファイルの保管に使用する OpenStack Object Storage (swift) 内のコンテナの名前

template

オーバークラウドのデプロイメントに使用するコアの親テンプレート。これは、大半の場合は **overcloud.yaml** (**overcloud.yaml.j2** テンプレートをレンダリングしたバージョン) です。

environments

使用する環境ファイルの一覧を定義します。各環境ファイルのパスは **path** サブパラメーターで指定します。

parameter_defaults

オーバークラウドで使用するパラメーターのセット。これは、標準の環境ファイルの **parameter_defaults** セクションと同じように機能します。

passwords

オーバークラウドのパスワードに使用するパラメーターのセット。これは、標準の環境ファイルの **parameter_defaults** セクションと同じように機能します。通常、このセクションには **director** が無作為に生成したパスワードが自動的に設定されます。

workflow_parameters

OpenStack Workflow (mistral) の名前空間にパラメーターのセットを指定することができます。このパラメーターを使用して、特定のオーバークラウドパラメーターを自動生成することができます。

プランの環境ファイルの構文の例を以下に示します。

```
version: 1.0
name: myovercloud
description: 'My Overcloud Plan'
template: overcloud.yaml
environments:
- path: overcloud-resource-registry-puppet.yaml
- path: environments/docker.yaml
- path: environments/docker-ha.yaml
- path: environments/containers-default-parameters.yaml
- path: user-environment.yaml
parameter_defaults:
  ControllerCount: 1
  ComputeCount: 1
  OvercloudComputeFlavor: compute
  OvercloudControllerFlavor: control
workflow_parameters:
  tripleo.derive_params.v1.derive_parameters:
    num_phy_cores_per_numa_node_for_pmd: 2
```

openstack overcloud deploy コマンドに **-p** オプションを使用して、プランの環境メタデータファイルを指定することができます。以下に例を示します。

```
(undercloud) $ openstack overcloud deploy --templates \
-p /my-plan-environment.yaml \
[OTHER OPTIONS]
```

以下のコマンドを使用して、既存のオーバークラウドプラン用のプランメタデータを確認することもできます。

```
(undercloud) $ openstack object save overcloud plan-environment.yaml --file -
```

2.5. ケイパビリティーマップ

ケイパビリティーマップは、プラン内の環境ファイルとそれらの依存関係のマッピングを提供します。director の Web UI で環境ファイルを記述および有効化するには、このファイルを使用します。オープンクラウドプランで検出されるカスタムの環境ファイルの中で、**capabilities-map.yaml** にリストされていないファイルは、Web UI の **2 デプロイメントの設定の指定 > 全体の設定の Other** サブタブに一覧表示されます。

デフォルトのファイルは、`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/capabilities-map.yaml` にあります。

ケイパビリティーマップの構文の例を以下に示します。

```
topics: 1
- title: My Parent Section
  description: This contains a main section for different environment files
  environment_groups: 2
  - name: my-environment-group
    title: My Environment Group
    description: A list of environment files grouped together
    environments: 3
    - file: environment_file_1.yaml
      title: Environment File 1
      description: Enables environment file 1
      requires: 4
      - dependent_environment_file.yaml
    - file: environment_file_2.yaml
      title: Environment File 2
      description: Enables environment file 2
      requires: 5
      - dependent_environment_file.yaml
    - file: dependent_environment_file.yaml
      title: Dependent Environment File
      description: Enables the dependent environment file
```

- 1 **topics** パラメーターには、UI のデプロイメント設定内のセクションの一覧が含まれます。各トピックは、環境オプションの単一画面として表示され、複数の環境グループが含まれます。これは、**environment_groups** パラメーターで定義することができます。各トピックには、プレーンテキストの **title** と **description** を記述することができます。
- 2 **environment_groups** パラメーターには、UI のデプロイメント設定内の環境ファイルのグループを一覧表示します。たとえば、ストレージトピックでは、Ceph 関係の環境ファイルの環境グループがある可能性があります。各環境グループには、プレーンテキストの **title** と **description** を記述することができます。
- 3 **environments** パラメーターには、環境グループに属する環境ファイルがすべて表示されます。**file** パラメーターは、環境ファイルの場所です。各環境エントリーには、プレーンテキストで **title** と **description** を記述することができます。
- 4 5 **requires** パラメーターは、環境ファイルの依存関係の一覧です。この例では、**environment_file_1.yaml** と **environment_file_2.yaml** にはいずれも **dependent_environment_file.yaml** を有効化する必要もあります。



注記

Red Hat OpenStack Platform は、このファイルを使用して director UI の機能へのアクセスを追加します。Red Hat OpenStack Platform のバージョンが新しくなると、このファイルは上書きされる可能性があるため、編集しないことを推奨します。

2.6. オーバークラウド作成時の環境ファイルの追加

デプロイメントのコマンド (**openstack overcloud deploy**) で **-e** オプションを使用して、オーバークラウドをカスタマイズするための環境ファイルを追加します。必要に応じていくつでも環境ファイルを追加することができます。ただし、後で実行される環境ファイルで定義されているパラメーターとリソースが優先されることになるため、環境ファイルの順番は重要です。たとえば、以下に示す2つの環境ファイルを作成したとします。

environment-file-1.yaml

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: /home/stack/templates/template-1.yaml

parameter_defaults:
  RabbitFDLimit: 65536
  TimeZone: 'Japan'
```

environment-file-2.yaml

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: /home/stack/templates/template-2.yaml

parameter_defaults:
  TimeZone: 'Hongkong'
```

次に両環境ファイルを指定してデプロイを実行します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e environment-file-1.yaml -e environment-file-2.yaml
```

この例では、両環境ファイルに共通のリソース種別 (**OS::TripleO::NodeExtraConfigPost**) と共通のパラメーター (**TimeZone**) が含まれています。**openstack overcloud deploy** コマンドは、以下のプロセスを順に実行します。

1. **--template** オプションで指定したコア Heat テンプレートからデフォルト設定を読み込みます。
2. **environment-file-1.yaml** の設定を適用します。この設定により、デフォルト設定と共通している設定は上書きされます。
3. **environment-file-2.yaml** の設定を適用します。この設定により、デフォルト設定および **environment-file-1.yaml** と共通している設定は上書きされます。

これにより、オーバークラウドのデフォルト設定が以下のように変更されます。

- **OS::TripleO::NodeExtraConfigPost** リソースは、**environment-file-2.yaml** で指定されているとおりに **/home/stack/templates/template-2.yaml** に設定されます。

- **TimeZone** パラメーターは、**environment-file-2.yaml** で指定されているとおりに **Hongkong** に設定されます。
- **environment-file-1.yaml** で指定されているとおりに、**RabbitFDLimit** パラメーターは **65536** に設定されます。**environment-file-2.yaml** はこの値を変更しません。

これにより、複数の環境ファイルの値が競合することなくオーバークラウドにカスタム設定を定義することができます。

2.7. カスタムのコア HEAT テンプレートの使用

オーバークラウドの作成時に、director は **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates** にある Heat テンプレートのコアセットを使用します。このコアテンプレートコレクションをカスタマイズするには、git ワークフローで変更をトラッキングして更新をマージしてください。以下の git プロセスを使用すると、カスタムテンプレートコレクションの管理に役立ちます。

カスタムテンプレートコレクションの初期化

以下の手順に従って、Heat テンプレートコレクションを格納する初期 git リポジトリを作成します。

1. テンプレートコレクションを **stack** ユーザーのディレクトリーにコピーします。以下の例では、コレクションを **~/templates** ディレクトリーにコピーします。

```
$ cd ~/templates
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates .
```

2. カスタムテンプレートのディレクトリーに移動して git リポジトリを初期化します。

```
$ cd openstack-tripleo-heat-templates
$ git init .
```

3. 初期コミットに向けて全テンプレートをステージします。

```
$ git add *
```

4. 初期コミットを作成します。

```
$ git commit -m "Initial creation of custom core heat templates"
```

最新のコアテンプレートコレクションを格納する初期 **master** ブランチを作成します。このブランチは、カスタムブランチのベースとして使用し、新規テンプレートバージョンをこのブランチにマージします。

カスタムブランチの作成と変更のコミット

カスタムブランチを使用して、コアテンプレートコレクションの変更を保管します。以下の手順に従って **my-customizations** ブランチを作成し、カスタマイズを追加します。

1. **my-customizations** ブランチを作成して、そのブランチに切り替えます。

```
$ git checkout -b my-customizations
```

2. カスタムブランチ内のファイルを編集します。
3. 変更を git にステージします。

```
$ git add [edited files]
```

4. カスタムブランチに変更をコミットします。

```
$ git commit -m "[Commit message for custom changes]"
```

このコマンドにより、変更がコミットとして **my-customizations** ブランチに追加されます。**master** ブランチを更新するには、**master** から **my-customizations** にリベースすると、git はこれらのコミットを更新されたテンプレートに追加します。これは、カスタマイズをトラッキングして、今後テンプレートが更新された際にそれらを再生するのに役立ちます。

カスタムテンプレートコレクションの更新

アンダークラウドの更新時には、**openstack-tripleo-heat-templates** パッケージも更新される可能性があります。このような場合には、以下の手順に従ってカスタムテンプレートコレクションを更新してください。

1. **openstack-tripleo-heat-templates** パッケージのバージョンを環境変数として保存します。

```
$ export PACKAGE=$(rpm -qv openstack-tripleo-heat-templates)
```

2. テンプレートコレクションのディレクトリーに移動して、更新されたテンプレート用に新規ブランチを作成します。

```
$ cd ~/templates/openstack-tripleo-heat-templates
$ git checkout -b $PACKAGE
```

3. そのブランチの全ファイルを削除して、新しいバージョンに置き換えます。

```
$ git rm -rf *
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/* .
```

4. 初期コミット用にすべてのテンプレートを追加します。

```
$ git add *
```

5. パッケージ更新のコミットを作成します。

```
$ git commit -m "Updates for $PACKAGE"
```

6. このブランチを **master** にマージします。git 管理システム (例: GitLab) を使用している場合には、管理ワークフローを使用してください。git をローカルで使用している場合には、**master** ブランチに切り替えてから **git merge** コマンドを実行してマージします。

```
$ git checkout master
$ git merge $PACKAGE
```

master ブランチに最新のコアテンプレートコレクションが含まれるようになりました。これで、**my-customization** ブランチを更新されたコレクションからリベースできます。

カスタムブランチのリベース

以下の手順に従って **my-customization** ブランチを更新します。

1. **my-customizations** ブランチに切り替えます。

```
$ git checkout my-customizations
```

2. このブランチを **master** からリベースします。

```
$ git rebase master
```

これにより、**my-customizations** ブランチが更新され、このブランチに追加されたカスタムコミットが再生されます。

リベース中に git で競合が発生した場合には、以下の手順を実行します。

1. どのファイルで競合が発生しているかを確認します。

```
$ git status
```

2. 特定したテンプレートファイルで競合を解決します。
3. 解決したファイルを追加します。

```
$ git add [resolved files]
```

4. リベースを続行します。

```
$ git rebase --continue
```

カスタムテンプレートのデプロイメント

以下の手順に従って、カスタムテンプレートコレクションをデプロイします。

1. 必ず **my-customization** ブランチに切り替えた状態にします。

```
git checkout my-customizations
```

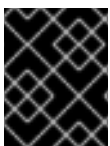
2. **openstack overcloud deploy** コマンドに **--templates** オプションを付けて、ローカルのテンプレートディレクトリーを指定して実行します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates /home/stack/templates/openstack-tripleo-heat-templates [OTHER OPTIONS]
```



注記

ディレクトリーの指定をせずに **--templates** オプションを使用すると、director はデフォルトのテンプレートディレクトリー (**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates**) を使用します。



重要

Red Hat は、Heat テンプレートコレクションを変更する代わりに「[4章 設定フック](#)」に記載の方法を使用することを推奨します。

2.8. JINJA2 構文のレンダリング

`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates` のコア Heat テンプレートには、`j2.yaml` の拡張子が付いた多数のファイルが含まれています。これらのファイルには Jinja2 テンプレート構文が含まれ、director はこれらのファイルを `.yaml` で終わる等価な静的 Heat テンプレートにレンダリングします。たとえば、メインの `overcloud.j2.yaml` ファイルは `overcloud.yaml` にレンダリングされます。director はレンダリングされた `overcloud.yaml` ファイルを使用します。

Jinja2 タイプの Heat テンプレートでは、Jinja2 構文を使用して反復値のパラメーターおよびリソースを作成します。たとえば、`overcloud.j2.yaml` ファイルには以下のスニペットが含まれます。

```
parameters:
...
{% for role in roles %}
...
{{role.name}}Count:
  description: Number of {{role.name}} nodes to deploy
  type: number
  default: {{role.CountDefault|default(0)}}
...
{% endfor %}
```

director が Jinja2 構文をレンダリングする場合、director は `roles_data.yaml` ファイルで定義されるロールを繰り返し処理し、`{{role.name}}Count` パラメーターにロール名を代入します。デフォルトの `roles_data.yaml` ファイルには 5 つのロールが含まれ、ここでの例からは以下のパラメーターが作成されます。

- **ControllerCount**
- **ComputeCount**
- **BlockStorageCount**
- **ObjectStorageCount**
- **CephStorageCount**

レンダリング済みバージョンのパラメーターの例を以下に示します。

```
parameters:
...
ControllerCount:
  description: Number of Controller nodes to deploy
  type: number
  default: 1
...
```

director がレンダリングするのは、コア Heat テンプレートディレクトリー内の Jinja2 タイプのテンプレートおよび環境ファイルだけです。Jinja2 テンプレートをレンダリングする際の正しい設定方法を、以下のユースケースで説明します。

ユースケース 1: デフォルトのコアテンプレート

テンプレートのディレクトリー: `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/`

環境ファイル: `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.j2.yaml`

director はデフォルトのコアテンプレートの場所を使用します (**--templates**)。director は **network-isolation.j2.yaml** ファイルを **network-isolation.yaml** にレンダリングします。 **openstack overcloud deploy** コマンドの実行時には、**-e** オプションを使用してレンダリングした **network-isolation.yaml** ファイルの名前を指定します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \  
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml  
...
```

ユースケース 2: カスタムコアテンプレート

テンプレートのディレクトリ: **/home/stack/tripleo-heat-templates**

環境ファイル: **/home/stack/tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.j2.yaml**

director はカスタムコアテンプレートの場所を使用します (**--templates /home/stack/tripleo-heat-templates**)。director はカスタムコアテンプレートの **network-isolation.j2.yaml** ファイルを **network-isolation.yaml** にレンダリングします。 **openstack overcloud deploy** コマンドの実行時には、**-e** オプションを使用してレンダリングした **network-isolation.yaml** ファイルの名前を指定します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates /home/stack/tripleo-heat-templates \  
-e /home/stack/tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml  
...
```

ユースケース 3: 誤った設定

テンプレートのディレクトリ: **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/**

環境ファイル: **/home/stack/tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.j2.yaml**

この場合、director はカスタムコアテンプレートの場所を使用します (**--templates /home/stack/tripleo-heat-templates**)。しかし、選択した **network-isolation.j2.yaml** はカスタムコアテンプレートに存在しないので、**network-isolation.yaml** にはレンダリングされません。この設定ではデプロイメントに失敗します。

第3章 パラメーター

director テンプレートコレクション内の各 Heat テンプレートには、**parameters** セクションがあります。このセクションは、特定のオーバークラウドサービス固有の全パラメーターを定義します。これには、以下が含まれます。

- **overcloud.j2.yaml**: デフォルトのベースパラメーター
- **roles_data.yaml**: コンポーザブルロールのデフォルトパラメーター
- **puppet/services/*.yaml**: 特定のサービスのデフォルトパラメーター

これらのパラメーターの値は、以下の方法で変更することができます。

1. カスタムパラメーター用の環境ファイルを作成します。
2. その環境ファイルの **parameter_defaults** セクションにカスタムパラメーターを追加します。
3. **openstack overcloud deploy** コマンドでその環境ファイルを指定します。

次の数項には、**puppet/services** ディレクトリー内にあるサービスの特定のパラメーターを設定する方法について、具体的な例を挙げて説明します。

3.1. 例 1: タイムゾーンの設定

タイムゾーンを設定するための Heat テンプレート(**puppet/services/time/timezone.yaml**)には **TimeZone** パラメーターが含まれています。**TimeZone** パラメーターの値を空白のままにすると、オーバークラウドはデフォルトでタイムゾーンを **UTC** に設定します。director はタイムゾーンデータベース **/usr/share/zoneinfo/** で定義済みの標準タイムゾーン名を認識します。たとえば、タイムゾーンを **日本** に設定するには、**/usr/share/zoneinfo** の内容を確認して適切なエントリーを特定します。

```
$ ls /usr/share/zoneinfo/
Africa  Asia  Canada  Cuba  EST  GB  GMT-0  HST  iso3166.tab  Kwajalein  MST
NZ-CHAT  posix  right  Turkey  UTC  Zulu
America  Atlantic  CET  EET  EST5EDT  GB-Eire  GMT+0  Iceland  Israel  Libya
MST7MDT  Pacific  posixrules  ROC  UCT  WET
Antarctica  Australia  Chile  Egypt  Etc  GMT  Greenwich  Indian  Jamaica  MET  Navajo
Poland  PRC  ROK  Universal  W-SU
Arctic  Brazil  CST6CDT  Eire  Europe  GMT0  Hongkong  Iran  Japan  Mexico  NZ
Portugal  PST8PDT  Singapore  US  zone.tab
```

上記の出力には、タイムゾーンファイルと、追加のタイムゾーンファイルを格納するディレクトリーが一覧表示されています。たとえば、**Japan** はこの結果では個別のタイムゾーンファイルですが、**Africa** は追加のタイムゾーンファイルを格納するディレクトリーです。

```
$ ls /usr/share/zoneinfo/Africa/
Abidjan  Algiers  Bamako  Bissau  Bujumbura  Ceuta  Dar_es_Salaam  El_Aaiun  Harare
Kampala  Kinshasa  Lome  Lusaka  Maseru  Monrovia  Niamey  Porto-Novo  Tripoli
Accra  Asmara  Bangui  Blantyre  Cairo  Conakry  Djibouti  Freetown  Johannesburg
Khartoum  Lagos  Luanda  Malabo  Mbabane  Nairobi  Nouakchott  Sao_Tome  Tunis
Addis_Ababa  Asmera  Banjul  Brazzaville  Casablanca  Dakar  Douala  Gaborone  Juba
Kigali  Libreville  Lubumbashi  Maputo  Mogadishu  Ndjamena  Ouagadougou  Timbuktu
Windhoek
```

環境ファイルにエントリーを追加して、タイムゾーンを **Japan** に設定します。

```
parameter_defaults:
  TimeZone: 'Japan'
```

3.2. 例 2: NETWORKING 分散仮想ルーティング (DVR) の有効化

OpenStack Networking (neutron) API 用の Heat テンプレート (`puppet/services/neutron-api.yaml`) には、分散仮想ルーティング (DVR) を有効化/無効化するためのパラメーターが含まれています。このパラメーターのデフォルト値は **false** です。有効にするには、環境ファイルで以下のように設定します。

```
parameter_defaults:
  NeutronEnableDVR: true
```

3.3. 例 3: RABBITMQ ファイル記述子の上限の設定

特定の設定では、RabbitMQ サーバーのファイル記述子の上限を高くする必要がある場合があります。 `puppet/services/rabbitmq.yaml` の Heat テンプレートを使用して **RabbitFDLimit** パラメーターを必要な上限値に設定することができます。以下の設定を環境ファイルに追加します。

```
parameter_defaults:
  RabbitFDLimit: 65536
```

3.4. 例 4: パラメーターの有効化および無効化

デプロイメント時にパラメーターを初期設定し、それ以降のデプロイメント操作 (更新またはスケーリング操作など) ではそのパラメーターを無効にしなければならない場合があります。たとえば、オープンクラウドの作成時にカスタム RPM を含めるには、以下のパラメーターを追加します。

```
parameter_defaults:
  DeployArtifactURLs: ["http://www.example.com/myfile.rpm"]
```

それ以降のデプロイメントでこのパラメーターを無効にするには、パラメーターを削除するだけでは不十分です。そうではなく、パラメーターに空の値を設定します。

```
parameter_defaults:
  DeployArtifactURLs: []
```

これにより、それ以降のデプロイメント操作ではパラメーターは設定されなくなります。

3.5. 変更するパラメーターの特定

Red Hat OpenStack Platform director は、設定用のパラメーターを多数提供しています。場合によっては、設定すべき特定のオプションとそれに対応する director のパラメーターを特定するのが困難なことがあります。director でオプションを設定するには、以下のワークフローに従ってオプションを確認し、特定のオープンクラウドパラメーターにマップしてください。

1. 設定するオプションを特定します。そのオプションを使用するサービスを書き留めておきます。
2. このオプションに対応する Puppet モジュールを確認します。Red Hat OpenStack Platform 用

の Puppet モジュールは director ノードの `/etc/puppet/modules` にあります。各モジュールは、特定のサービスに対応しています。たとえば、**keystone** モジュールは OpenStack Identity (keystone) に対応しています。

- 選択したオプションを制御する変数が Puppet モジュールに含まれている場合には、次のステップに進んでください。
 - 選択したオプションを制御する変数が Puppet モジュールに含まれていない場合には、そのオプションには hieradata は存在しません。可能な場合には、オーバークラウドがデプロイメントを完了した後でオプションを手動で設定することができます。
3. director のコア Heat テンプレートコレクションに hieradata 形式の Puppet 変数が含まれているかどうかを確認します。 `puppet/services/*` のテンプレートは通常、同じサービスの Puppet モジュールに対応します。たとえば、 `puppet/services/keystone.yaml` テンプレートは、**keystone** モジュールの hieradata を提供します。
- Heat テンプレートが Puppet 変数用の hieradata を設定している場合には、そのテンプレートは変更する director ベースのパラメーターも開示する必要があります。
 - Heat テンプレートが Puppet 変数用の hieradata を設定していない場合には、環境ファイルを使用して、設定フックにより hieradata を渡します。hieradata のカスタマイズに関する詳しい情報は、「[Puppet: ロール用 hieradata のカスタマイズ](#)」を参照してください。

ワークフローの例

OpenStack Identity (keystone) の通知の形式を変更するには、ワークフローを使用して、以下の手順を実施します。

1. 設定すべき OpenStack パラメーターを特定します (**notification_format**)。
2. **keystone** Puppet モジュールで **notification_format** の設定を検索します。以下に例を示します。

```
$ grep notification_format /etc/puppet/modules/keystone/manifests/*
```

この場合は、**keystone** モジュールは **keystone::notification_format** の変数を使用してこのオプションを管理します。

3. **keystone** サービステンプレートでこの変数を検索します。以下に例を示します。

```
$ grep "keystone::notification_format" /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/puppet/services/keystone.yaml
```

このコマンドの出力には、director が **KeystoneNotificationFormat** パラメーターを使用して **keystone::notification_format** hieradata を設定していると表示されます。

最終的なマッピングは、以下の表のとおりです。

director のパラメーター	Puppet Hieradata	OpenStack Identity (keystone) のオプション
KeystoneNotificationFormat	keystone::notification_format	notification_format

オーバークラウドの環境ファイルで **KeystoneNotificationFormat** を設定すると、オーバークラウドの設定中に **keystone.conf** ファイルの **notification_format** オプションが設定されます。

第4章 設定フック

設定フックは、オーバークラウドのデプロイメントプロセスに独自の設定関数を挿入する手段を提供します。これには、メインのオーバークラウドサービスの設定の前後にカスタム設定を挿入するためのフックや、Puppet ベースの設定を変更/追加するためのフックが含まれます。

4.1. 初回起動: 初回起動設定のカスタマイズ

director は、オーバークラウドの初回作成時に全ノードに対して設定を行います。そのために、director は **OS::TripleO::NodeUserData** リソース種別を使用して呼び出すことのできる **cloud-init** を使用します。

以下の例では、全ノード上でカスタム IP アドレスを使用してネームサーバーを更新します。各ノードの **resolv.conf** に特定のネームサーバーを追加するスクリプトを実行するために、まず基本的な Heat テンプレート (**/home/stack/templates/nameserver.yaml**) を作成します。 **OS::TripleO::MultipartMime** リソース種別を使用して、この設定スクリプトを送信することができます。

```
heat_template_version: 2014-10-16

description: >
  Extra hostname configuration

resources:
  userdata:
    type: OS::Heat::MultipartMime
    properties:
      parts:
        - config: {get_resource: nameserver_config}

  nameserver_config:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      config: |
        #!/bin/bash
        echo "nameserver 192.168.1.1" >> /etc/resolv.conf

outputs:
  OS::stack_id:
    value: {get_resource: userdata}
```

OS::TripleO::NodeUserData リソース種別として Heat テンプレートを登録する環境ファイル (**/home/stack/templates/firstboot.yaml**) を作成します。

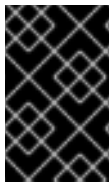
```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeUserData: /home/stack/templates/nameserver.yaml
```

初回起動の設定を追加するには、最初にオーバークラウドを作成する際に、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルをスタックに追加します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
...
-e /home/stack/templates/firstboot.yaml \
...
```

`-e` を使用して、オープンクラウドスタックに環境ファイルを適用します。

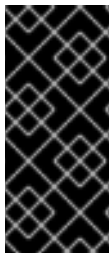
これにより、ノード作成後の初回起動時に設定がすべてのノードに追加されます。これ以降は (たとえば、オープンクラウドスタックの更新時)、これらのテンプレートを追加してもこれらのスクリプトは実行されません。



重要

`OS::TripleO::NodeUserData` を登録することができるのは1つの Heat テンプレートだけです。別の Heat テンプレートに登録すると、使用する Heat テンプレートがそのテンプレートに変わります。

4.2. 事前設定: 特定のオープンクラウドロールのカスタマイズ



重要

本書の以前のバージョンでは、`OS::TripleO::Tasks::*PreConfig` リソースを使用してロールごとに事前設定フックを提供していました。director の Heat テンプレートコレクションでは、これらのフックを特定の用途に使用する必要があるため、これらを個別の用途に使用すべきではありません。その代わりに、以下に概要を示す `OS::TripleO::*ExtraConfigPre` フックを使用してください。

オープンクラウドは、OpenStack コンポーネントのコア設定に Puppet を使用します。director にはフックのセットが用意されており、初回起動が完了してコア設定が開始する前に、特定ノードロールのカスタム設定が提供されます。これには、以下のフックが含まれます。

`OS::TripleO::ControllerExtraConfigPre`

Puppet のコア設定前にコントローラーノードに適用される追加の設定

`OS::TripleO::ComputeExtraConfigPre`

Puppet のコア設定前にコンピュートノードに適用される追加の設定

`OS::TripleO::CephStorageExtraConfigPre`

Puppet のコア設定前に Ceph Storage ノードに適用される追加の設定

`OS::TripleO::ObjectStorageExtraConfigPre`

Puppet のコア設定前にオブジェクトストレージノードに適用される追加の設定

`OS::TripleO::BlockStorageExtraConfigPre`

Puppet のコア設定前にブロックストレージノードに適用される追加の設定

`OS::TripleO::[ROLE]ExtraConfigPre`

Puppet のコア設定前にカスタムノードに適用される追加の設定。`[ROLE]` をコンポーザブルロール名に置き換えてください。

以下の例では、ノードの `resolv.conf` に変数のネームサーバーを書き込むスクリプトを実行するために、まず基本的な Heat テンプレート (`/home/stack/templates/nameserver.yaml`) を作成します。

```
heat_template_version: 2014-10-16
```

```
description: >
```

```
  Extra hostname configuration
```

```
parameters:
```

```
  server:
```

```

    type: json
  nameserver_ip:
    type: string
  DeployIdentifier:
    type: string

resources:
  CustomExtraConfigPre:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      group: script
      config:
        str_replace:
          template: |
            #!/bin/sh
            echo "nameserver _NAMESERVER_IP_" > /etc/resolv.conf
        params:
          _NAMESERVER_IP_: {get_param: nameserver_ip}

  CustomExtraDeploymentPre:
    type: OS::Heat::SoftwareDeployment
    properties:
      server: {get_param: server}
      config: {get_resource: CustomExtraConfigPre}
      actions: ['CREATE','UPDATE']
      input_values:
        deploy_identifier: {get_param: DeployIdentifier}

outputs:
  deploy_stdout:
    description: Deployment reference, used to trigger pre-deploy on changes
    value: {get_attr: [CustomExtraDeploymentPre, deploy_stdout]}

```

上記の例では、**resources** セクションには以下のパラメーターが含まれます。

CustomExtraConfigPre

ここでは、ソフトウェア設定を定義します。上記の例では、Bash **スクリプト** を定義し、Heat が **_NAMESERVER_IP_** を **nameserver_ip** パラメーターに保管された値に置き換えます。

CustomExtraDeploymentPre

この設定により、**CustomExtraConfigPre** リソースで定義したソフトウェア設定を実行します。以下の点に注意してください。

- **config** パラメーターは、適用する設定を Heat が理解できるように **CustomExtraConfigPre** リソースを参照します。
- **server** パラメーターは、オーバークラウドノードのマッピングを取得します。これは親テンプレートにより提供されるパラメーターで、このフックのテンプレートには必須です。
- **actions** パラメーターは、設定を適用するタイミングを定義します。上記の例では、オーバークラウドが作成または更新された時に設定を適用します。設定可能なアクションは **CREATE**、**UPDATE**、**DELETE**、**SUSPEND**、および **RESUME** です。
- **input_values** では **deploy_identifier** というパラメーターを定義し、親テンプレートからの **DeployIdentifier** を格納します。このパラメーターにより、各デプロイメント更新のリソースにタイムスタンプが提供されます。これにより、それ以降のオーバークラウド更新に必ず

リソースが再度適用されます。

Heat テンプレートをロールベースのリソース種別として登録する環境ファイル (`/home/stack/templates/pre_config.yaml`) を作成します。たとえば、コントローラーノードだけに適用するには、**ControllerExtraConfigPre** フックを使用します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::ControllerExtraConfigPre: /home/stack/templates/nameserver.yaml

parameter_defaults:
  nameserver_ip: 192.168.1.1
```

この設定を適用するには、オーバークラウドの作成時または更新時に、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルをスタックに追加します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
...
-e /home/stack/templates/pre_config.yaml \
...
```

これにより、オーバークラウドの初回作成またはそれ以降の更新において、コア設定前にすべてのコントローラーノードに設定が適用されます。



重要

各リソースを登録することができるのは、1つのフックにつき1つの Heat テンプレートだけです。別の Heat テンプレートに登録すると、使用する Heat テンプレートがそのテンプレートに変わります。

4.3. 事前設定: 全オーバークラウドロールのカスタマイズ

オーバークラウドは、OpenStack コンポーネントのコア設定に Puppet を使用します。director にはフックが用意されており、初回起動が完了してコア設定が開始する前に、すべてのノード種別が設定されます。

OS::TripleO::NodeExtraConfig

Puppet のコア設定前に全ノードに適用される追加の設定

以下の例では、各ノードの `resolv.conf` に変数のネームサーバーを追加するスクリプトを実行するために、基本的な Heat テンプレート (`/home/stack/templates/nameserver.yaml`) を作成します。

```
heat_template_version: 2014-10-16

description: >
  Extra hostname configuration

parameters:
  server:
    type: string
  nameserver_ip:
    type: string
  DeployIdentifier:
    type: string
```

```

resources:
  CustomExtraConfigPre:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      group: script
      config:
        str_replace:
          template: |
            #!/bin/sh
            echo "nameserver _NAMESERVER_IP_" >> /etc/resolv.conf
        params:
          _NAMESERVER_IP_: {get_param: nameserver_ip}

  CustomExtraDeploymentPre:
    type: OS::Heat::SoftwareDeployment
    properties:
      server: {get_param: server}
      config: {get_resource: CustomExtraConfigPre}
      actions: ['CREATE','UPDATE']
      input_values:
        deploy_identifier: {get_param: DeployIdentifier}

outputs:
  deploy_stdout:
    description: Deployment reference, used to trigger pre-deploy on changes
    value: {get_attr: [CustomExtraDeploymentPre, deploy_stdout]}

```

上記の例では、**resources** セクションには以下のパラメーターが含まれます。

CustomExtraConfigPre

ここでは、ソフトウェア設定を定義します。上記の例では、Bash **スクリプト** を定義し、Heat が **_NAMESERVER_IP_** を **nameserver_ip** パラメーターに保管された値に置き換えます。

CustomExtraDeploymentPre

この設定により、**CustomExtraConfigPre** リソースで定義したソフトウェア設定を実行します。以下の点に注意してください。

- **config** パラメーターは、適用する設定を Heat が理解できるように **CustomExtraConfigPre** リソースを参照します。
- **server** パラメーターは、オーバークラウドノードのマッピングを取得します。これは親テンプレートにより提供されるパラメーターで、このフックのテンプレートには必須です。
- **actions** パラメーターは、設定を適用するタイミングを定義します。上記の例では、オーバークラウドが作成または更新された時にのみ設定を適用します。設定可能なアクションは **CREATE**、**UPDATE**、**DELETE**、**SUSPEND**、および **RESUME** です。
- **input_values** パラメーターでは **deploy_identifier** というサブパラメーターを定義し、親テンプレートからの **DeployIdentifier** を格納します。このパラメーターにより、各デプロイメント更新のリソースにタイムスタンプが提供されます。これにより、それ以降のオーバークラウド更新に必ずリソースが再度適用されます。

次に、**OS::TripleO::NodeExtraConfig** リソース種別として Heat テンプレートを登録する環境ファイル (**/home/stack/templates/pre_config.yaml**) を作成します。

■

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfig: /home/stack/templates/nameserver.yaml

parameter_defaults:
  nameserver_ip: 192.168.1.1
```

この設定を適用するには、オープンクラウドの作成時または更新時に、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルをスタックに追加します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
...
-e /home/stack/templates/pre_config.yaml \
...
```

これにより、オープンクラウドの初回作成またはそれ以降の更新において、コア設定前にすべてのノードに設定が適用されます。



重要

OS::TripleO::NodeExtraConfig を登録することができるのは1つの Heat テンプレートだけです。別の Heat テンプレートに登録すると、使用する Heat テンプレートがそのテンプレートに変わります。

4.4. 設定後: 全オープンクラウドロールのカスタマイズ



重要

本書の以前のバージョンでは、**OS::TripleO::Tasks::*PostConfig** リソースを使用してロールごとに設定後フックを提供していました。director の Heat テンプレートコレクションでは、これらのフックを特定の用途に使用する必要があるため、これらを個別の用途に使用すべきではありません。その代わりに、以下に概要を示す **OS::TripleO::NodeExtraConfigPost** フックを使用してください。

オープンクラウドの初回作成時または更新時において、オープンクラウドの作成が完了してからすべてのロールに設定の追加が必要となる可能性があります。このような場合には、以下の設定後フックを使用します。

OS::TripleO::NodeExtraConfigPost

Puppet のコア設定後に全ノードロールに適用される追加の設定

以下の例では、各ノードの **resolv.conf** に変数のネームサーバーを追加するスクリプトを実行するために、まず基本的な Heat テンプレート (**/home/stack/templates/nameserver.yaml**) を作成します。

```
heat_template_version: 2014-10-16

description: >
  Extra hostname configuration

parameters:
  servers:
    type: json
  nameserver_ip:
    type: string
```



```

DeployIdentifier:
  type: string

resources:
  CustomExtraConfig:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      group: script
      config:
        str_replace:
          template: |
            #!/bin/sh
            echo "nameserver _NAMESERVER_IP_" >> /etc/resolv.conf
        params:
          _NAMESERVER_IP_: {get_param: nameserver_ip}

  CustomExtraDeployments:
    type: OS::Heat::SoftwareDeploymentGroup
    properties:
      servers: {get_param: servers}
      config: {get_resource: CustomExtraConfig}
      actions: ['CREATE','UPDATE']
      input_values:
        deploy_identifier: {get_param: DeployIdentifier}

```

上記の例では、**resources** セクションには以下のパラメーターが含まれます。

CustomExtraConfig

ここでは、ソフトウェア設定を定義します。上記の例では、Bash **スクリプト** を定義し、Heat が **_NAMESERVER_IP_** を **nameserver_ip** パラメーターに保管された値に置き換えます。

CustomExtraDeployments

この設定により、**CustomExtraConfig** リソースで定義したソフトウェア設定を実行します。以下の点に注意してください。

- **config** パラメーターは、適用する設定を Heat が理解できるように **CustomExtraConfig** リソースを参照します。
- **servers** パラメーターは、オーバークラウドノードのマッピングを取得します。これは親テンプレートにより提供されるパラメーターで、このフックのテンプレートには必須です。
- **actions** パラメーターは、設定を適用するタイミングを定義します。上記の例では、オーバークラウドが作成または更新された時に設定を適用します。設定可能なアクションは **CREATE**、**UPDATE**、**DELETE**、**SUSPEND**、および **RESUME** です。
- **input_values** では **deploy_identifier** というパラメーターを定義し、親テンプレートからの **DeployIdentifier** を格納します。このパラメーターにより、各デプロイメント更新のリソースにタイムスタンプが提供されます。これにより、それ以降のオーバークラウド更新に必ずリソースが再度適用されます。

OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: リソース種別として Heat テンプレートを登録する環境ファイル (**/home/stack/templates/post_config.yaml**) を作成します。

```

resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: /home/stack/templates/nameserver.yaml

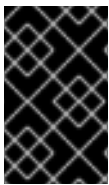
```

```
parameter_defaults:
  nameserver_ip: 192.168.1.1
```

この設定を適用するには、オープンクラウドの作成時または更新時に、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルをスタックに追加します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
...
-e /home/stack/templates/post_config.yaml \
...
```

これにより、オープンクラウドの初回作成またはそれ以降の更新において、コア設定後にすべてのノードに設定が適用されます。



重要

OS::TripleO::NodeExtraConfigPost を登録することができるのは1つの Heat テンプレートだけです。別の Heat テンプレートに登録すると、使用する Heat テンプレートがそのテンプレートに変わります。

4.5. PUPPET: ロール用 HIERADATA のカスタマイズ

Heat テンプレートコレクションには、特定のノード種別に追加の設定を渡すためのパラメーターセットが含まれています。これらのパラメーターでは、ノードの Puppet 設定用 hieradata として設定を保存します。これらのパラメーターは以下のとおりです。

ControllerExtraConfig

すべてのコントローラーノードに追加する設定

ComputeExtraConfig

すべてのコンピューターノードに追加する設定

BlockStorageExtraConfig

すべてのブロックストレージノードに追加する設定

ObjectStorageExtraConfig

すべてのオブジェクトストレージノードに追加する設定

CephStorageExtraConfig

すべての Ceph Storage ノードに追加する設定

[ROLE]ExtraConfig

コンポーザブルロールに追加する設定。**[ROLE]** をコンポーザブルロール名に置き換えてください。

ExtraConfig

すべてのノードに追加する設定

デプロイ後の設定プロセスに設定を追加するには、**parameter_defaults** セクションにこれらのパラメーターが記載された環境ファイルを作成します。たとえば、コンピューターホストに確保するメモリーを 1024 MB に増やし VNC キーマップを日本語に指定するには、以下のように設定します。

```
parameter_defaults:
  ComputeExtraConfig:
    nova::compute::reserved_host_memory: 1024
    nova::compute::vnc_keymap: ja
```

`openstack overcloud deploy` を実行する際に、この環境ファイルを指定します。



重要

それぞれのパラメーターを定義できるのは一度だけです。さらに定義すると、以前の値が上書きされます。

4.6. PUPPET: 個別のノードの HIERADATA のカスタマイズ

Heat テンプレートコレクションを使用して、個別のノードの Puppet hieradata を設定することができます。そのためには、ノードのイントロスペクションデータの一部として保存されているシステム UUID を取得します。

```
$ openstack baremetal introspection data save 9dcc87ae-4c6d-4ede-81a5-9b20d7dc4a14 | jq
.extra.system.product.uuid
```

このコマンドは、システム UUID を出力します。以下に例を示します。

```
"F5055C6C-477F-47FB-AFE5-95C6928C407F"
```

このシステム UUID は、ノード固有の hieradata を定義して `per_node.yaml` テンプレートを事前設定フックに登録する環境ファイルで使用します。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::ComputeExtraConfigPre: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
  templates/puppet/extraconfig/pre_deploy/per_node.yaml
parameter_defaults:
  NodeDataLookup: '{"F5055C6C-477F-47FB-AFE5-95C6928C407F":
{"nova::compute::vcpu_pin_set": [ "2", "3" ]}}'
```

`openstack overcloud deploy` を実行する際に、この環境ファイルを指定します。

`per_node.yaml` テンプレートは、各システム UUID に対応するノード上に hieradata ファイルのセットを生成して、定義した hieradata を含めます。UUID が定義されていない場合には、生成される hieradata ファイルは空になります。上記の例では、`per_node.yaml` テンプレートは (`OS::TripleO::ComputeExtraConfigPre` フックに従って) 全コンピュータノード上で実行されますが、システム UUID が `F5055C6C-477F-47FB-AFE5-95C6928C407F` のコンピュータノードのみが hieradata を受け取ります。

これにより、特定の要件に応じて各ノードを調整することができます。

NodeDataLookup の詳細情報は、『[コンテナ化された Red Hat Ceph を持つオーバークラウドのデプロイ](#)』の「[異なる構成の Ceph Storage ノードへのディスクレイアウトのマッピング](#)」セクションを参照してください。

4.7. PUPPET: カスタムのマニフェストの適用

特定の状況では、追加のコンポーネントをオーバークラウドノードにインストールして設定する必要があります。そのためには、カスタムの Puppet マニフェストを使用して、主要な設定が完了してからノードに適用します。基本的な例として、各ノードに `motd` をインストールするとします。そのためには、まず Puppet 設定を起動する Heat テンプレート (`/home/stack/templates/custom_puppet_config.yaml`) を作成します。

```

heat_template_version: 2014-10-16

description: >
  Run Puppet extra configuration to set new MOTD

parameters:
  servers:
    type: json

resources:
  ExtraPuppetConfig:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      config: {get_file: motd.pp}
      group: puppet
    options:
      enable_hiera: True
      enable_factor: False

  ExtraPuppetDeployments:
    type: OS::Heat::SoftwareDeploymentGroup
    properties:
      config: {get_resource: ExtraPuppetConfig}
      servers: {get_param: servers}

```

これは、テンプレート内に `/home/stack/templates/motd.pp` を追加し、設定するノードに渡します。`motd.pp` ファイル自体には、`motd` のインストールと設定を行うための Puppet クラスが含まれています。

OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: リソース種別として Heat テンプレートを登録する環境ファイル (`/home/stack/templates/puppet_post_config.yaml`) を作成します。

```

resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: /home/stack/templates/custom_puppet_config.yaml

```

オープンクラウドのスタックを作成または更新する際に、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルを含めます。

```

$ openstack overcloud deploy --templates \
...
-e /home/stack/templates/puppet_post_config.yaml \
...

```

これにより、`motd.pp` からの設定がオープンクラウド内の全ノードに適用されます。

第5章 ANSIBLE ベースのオーバークラウド登録

director は、Ansible ベースのメソッドを使用してオーバークラウドノードを Red Hat カスタマーポータルまたは Red Hat Satellite 6 サーバーに登録します。

5.1. RED HAT SUBSCRIPTION MANAGER (RHSM) コンポーザブルサービス

rhsm コンポーザブルサービスは、Ansible を介してオーバークラウドノードに登録する方法を提供します。デフォルトの **roles_data** ファイルの各ロールには、**OS::TripleO::Services::Rhsm** リソースが含まれており、これはデフォルトで無効になっています。サービスを有効にするには、このリソースを **rhsm** コンポーザブルサービスのファイルに登録します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::Rhsm: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
  templates/extraconfig/services/rhsm.yaml
```

rhsm コンポーザブルサービスは **RhsmVars** パラメーターを受け入れます。これにより、登録に必要な複数のサブパラメーターを定義することができます。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  RhsmVars:
    rhsm_repos:
      - rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-extras-rpms
      - rhel-7-server-rh-common-rpms
      - rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-openstack-14-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-osd-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-mon-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-tools-rpms
    rhsm_username: "myusername"
    rhsm_password: "p@55w0rd!"
    rhsm_org_id: "1234567"
```

RhsmVars パラメーターをロール固有のパラメーター (例: **ControllerParameters**) と共に使用することにより、異なるノードタイプ用の特定のリポジトリを有効化する場合に柔軟性を提供することもできます。

次の項には、**rhsm** コンポーザブルサービスで使う **RhsmVars** パラメーターと共に使用することのできるサブパラメーターの一覧を記載します。

5.2. RHSMVARS サブパラメーター

すべての Ansible パラメーターを把握するには、[ロールに関するドキュメント](#) を参照してください。

rhsm	説明
rhsm_method	登録の方法を選択します。portal、satellite、または disable のいずれかです。

rhsm	説明
rhsm_org_id	登録に使用する組織。この ID を特定するには、アンダークラウドノードから sudo subscription-manager orgs を実行します。プロンプトが表示されたら、Red Hat の認証情報を入力して、出力される Key 値を使用します。
rhsm_pool_ids	使用するサブスクリプションプール ID。サブスクリプションを自動でアタッチしない場合には、このパラメーターを使用してください。この ID を特定するには、アンダークラウドノードから sudo subscription-manager list --available --all --matches="*OpenStack*" を実行して、出力される Pool ID 値を使用します。
rhsm_activation_key	登録に使用するアクティベーションキー。 rhsm_repos が設定されている場合には機能しません。
rhsm_autosubscribe	互換性のあるサブスクリプションをこのシステムに自動的にアタッチします。有効にするには、 true に設定します。
rhsm_satellite_url	オープンクラウドノードを登録する Satellite Server のベース URL。
rhsm_repos	有効にするリポジトリの一覧。 rhsm_activation_key が設定されている場合には機能しません。
rhsm_username	登録用のユーザー名。可能な場合には、登録用のアクティベーションキーを使用します。
rhsm_password	登録用のパスワード。可能な場合には、登録にアクティベーションキーを使用します。
rhsm_rhsm_proxy_host name	HTTP プロキシのホスト名。たとえば、 proxy.example.com 。
rhsm_rhsm_proxy_port	HTTP プロキシ通信用のポート。たとえば、 8080 。
rhsm_rhsm_proxy_user	HTTP プロキシにアクセスするためのユーザー名
rhsm_rhsm_proxy_password	HTTP プロキシにアクセスするためのパスワード

rhsm コンポーザブルサービスがどのように機能し、どのように設定するかを理解したので、以下の手順に従って独自の登録情報を設定することができます。

5.3. RHSM コンポーザブルサービスを使用したオープンクラウドの登録

以下の手順に従って、 **rhsm** コンポーザブルサービスを有効化して設定する環境ファイルを作成します。director はこの環境ファイルを使用して、ノードを登録し、サブスクライブします。

手順

1. 設定を保存するための環境ファイル (**templates/rhsm.yml**) を作成します。
2. 環境ファイルに設定を追加します。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::Rhsm: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
  templates/extraconfig/services/rhsm.yaml
parameter_defaults:
  RhsmVars:
    rhsm_repos:
      - rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-extras-rpms
      - rhel-7-server-rh-common-rpms
      - rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-openstack-14-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-osd-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-mon-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-tools-rpms
    rhsm_username: "myusername"
    rhsm_password: "p@55w0rd!"
    rhsm_org_id: "1234567"
    rhsm_pool_ids: "1a85f9223e3d5e43013e3d6e8ff506fd"
    rhsm_method: "portal"
```

resource_registry は、各ロールで利用可能な **OS::TripleO::Services::Rhsm** リソースに **rhsm** コンポーザブルサービスを関連付けます。

RhsmVars の変数は、Red Hat の登録を設定するためにパラメーターを Ansible に渡します。

3. 環境ファイルを保存します。

特定のオーバークラウドロールに対して登録情報を提供することもできます。次の項では、その例を説明します。

5.4. 異なるロールに対する RHSM コンポーザブルサービスの適用

rhsm コンポーザブルサービスをロールごとに適用することができます。たとえば、コントローラーノードに1つの設定セットを適用し、コンピューターノードに異なる設定セットを適用することができます。

手順

1. 設定を保存するための環境ファイル (**templates/rhsm.yml**) を作成します。
2. 環境ファイルに設定を追加します。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::Rhsm: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
  templates/extraconfig/services/rhsm.yaml
parameter_defaults:
  ControllerParameters:
    RhsmVars:
      rhsm_repos:
```

```

- rhel-7-server-rpms
- rhel-7-server-extras-rpms
- rhel-7-server-rh-common-rpms
- rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
- rhel-7-server-openstack-14-rpms
- rhel-7-server-rhceph-3-osd-rpms
- rhel-7-server-rhceph-3-mon-rpms
- rhel-7-server-rhceph-3-tools-rpms
rhsm_username: "myusername"
rhsm_password: "p@55w0rd!"
rhsm_org_id: "1234567"
rhsm_pool_ids: "1a85f9223e3d5e43013e3d6e8ff506fd"
rhsm_method: "portal"
ComputeParameters:
  RhsmVars:
    rhsm_repos:
      - rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-extras-rpms
      - rhel-7-server-rh-common-rpms
      - rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-openstack-14-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-tools-rpms
    rhsm_username: "myusername"
    rhsm_password: "p@55w0rd!"
    rhsm_org_id: "1234567"
    rhsm_pool_ids: "1a85f9223e3d5e43013e3d6e8ff506fd"
    rhsm_method: "portal"

```

resource_registry は、各ロールで利用可能な **OS::TripleO::Services::Rhsm** リソースに **rhsm** コンポーザブルサービスを関連付けます。

ControllerParameters と **ComputeParameters** はいずれも、独自の **RhsmVars** パラメーターを使用して、サブスクリプションの情報をそれぞれのロールに渡します。

3. 環境ファイルを保存します。

これらの手順は、オープンクラウドで **rhsm** を有効化して設定します。ただし、以前のバージョンの Red Hat OpenStack Platform の **rhel-registration** メソッドを使用していた場合には、それを無効にして Ansible ベースのメソッドに切り替える必要があります。従来の **rhel-registration** メソッドから Ansible ベースのメソッドに切り替えるには、以下の手順に従ってください。

5.5. RHSM コンポーザブルサービスへの切り替え

従来の **rhel-registration** メソッドは、bash スクリプトを実行してオープンクラウドの登録を処理します。このメソッド用のスクリプトと環境ファイルは、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/extraconfig/pre_deploy/rhel-registration/** のコア Heat テンプレートコレクションにあります。

rhel-registration メソッドを **rhsm** コンポーザブルサービスに切り替えるには、以下の手順を実施します。

手順

1. **rhel-registration** 環境ファイルは、今後のデプロイメント操作から除外します。通常は、以下のファイルを除外します。

- `rhel-registration/environment-rhel-registration.yaml`
 - `rhel-registration/rhel-registration-resource-registry.yaml`
2. カスタムの `roles_data` ファイルを使用する場合には、`roles_data` ファイルの各ロールに必ず `OS::TripleO::Services::Rhsm` コンポーザブルサービスを含めてください。以下に例を示します。

```
- name: Controller
  description: |
    Controller role that has all the controller services loaded and handles
    Database, Messaging and Network functions.
  CountDefault: 1
  ...
  ServicesDefault:
    ...
    - OS::TripleO::Services::Rhsm
    ...
```

3. `rhsm` コンポーザブルサービスのパラメーター用の環境ファイルを今後のデプロイメント操作に追加します。

このメソッドは、`rhel-registration` パラメーターを `rhsm` サービスのパラメーターに置き換えて、サービスを有効化する Heat リソースを変更します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfig: rhel-registration.yaml
```

必要に応じて、以下を行ってください。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::Rhsm: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
  templates/extraconfig/services/rhsm.yaml
```

デプロイメントに `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/rhsm.yaml` 環境ファイルを追加して、サービスを有効にすることもできます。

`rhel-registration` メソッドから `rhsm` メソッドへの情報の移行を容易に行うには、以下の表を使用してパラメーターとその値をマッピングします。

5.6. RHEL-REGISTRATION から RHSM へのマッピング

<code>rhel-registration</code>	<code>rhsm / RhsmVars</code>
<code>rhel_reg_method</code>	<code>rhsm_method</code>
<code>rhel_reg_org</code>	<code>rhsm_org_id</code>
<code>rhel_reg_pool_id</code>	<code>rhsm_pool_ids</code>
<code>rhel_reg_activation_key</code>	<code>rhsm_activation_key</code>

rhel-registration	rhsm / RhsmVars
rhel_reg_auto_attach	rhsm_autosubscribe
rhel_reg_sat_url	rhsm_satellite_url
rhel_reg_repos	rhsm_repos
rhel_reg_user	rhsm_username
rhel_reg_password	rhsm_password
rhel_reg_http_proxy_host	rhsm_rhsm_proxy_hostname
rhel_reg_http_proxy_port	rhsm_rhsm_proxy_port
rhel_reg_http_proxy_username	rhsm_rhsm_proxy_user
rhel_reg_http_proxy_password	rhsm_rhsm_proxy_password

これで、**rhsm** サービスの環境ファイルの設定が完了し、オーバークラウドの次のデプロイメント操作で追加することができます。

5.7. RHSM コンポーザブルサービスを使用してオーバークラウドをデプロイします。

本項では、**rhsm** の設定をオーバークラウドに適用する方法について説明します。

手順

1. **openstack overcloud deploy** に **rhsm.yml** 環境ファイルを追加します。

```
openstack overcloud deploy \
  <other cli args> \
  -e ~/templates/rhsm.yaml
```

これにより、Ansible のオーバークラウドの設定と、Ansible ベースの登録が有効化されます。

2. オーバークラウドのデプロイメントが完了するまで待ちます。
3. オーバークラウドノードのサブスクリプション情報を確認します。たとえば、コントローラーノードにログインして、以下のコマンドを実行します。

```
$ sudo subscription-manager status
$ sudo subscription-manager list --consumed
```

director ベースの登録メソッドに加えて、デプロイメント後に手動で登録することもできます。

5.8. 手動による ANSIBLE ベースの登録の実行

デプロイしたオーバークラウドで、手動による Ansible ベースの登録を実施することができます。そのためには、director の動的インベントリースクリプトを使用して、ホストグループとしてノードロールを定義します。続いて **ansible-playbook** を使用して定義したノードロールに対して Playbook を実行します。以下の例で、Playbook を使用してコントローラーノードを手動で登録する方法を説明します。

手順

1. ノードを登録するための **redhat_subscription** モジュールを使用して、Playbook を作成します。たとえば、以下の Playbook はコントローラーノードに適用されます。

```
---
- name: Register Controller nodes
  hosts: Controller
  become: yes
  vars:
    repos:
      - rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-extras-rpms
      - rhel-7-server-rh-common-rpms
      - rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-openstack-13-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-mon-rpms
  tasks:
    - name: Register system
      redhat_subscription:
        username: myusername
        password: p@55w0rd!
        org_id: 1234567
        pool_ids: 1a85f9223e3d5e43013e3d6e8ff506fd
    - name: Disable all repos
      command: "subscription-manager repos --disable *"
    - name: Enable Controller node repos
      command: "subscription-manager repos --enable {{ item }}"
      with_items: "{{ repos }}"
```

- このプレイには3つのタスクが含まれます。
 - アクティベーションキーを使用してノードを登録する。
 - 自動的に有効化されるリポジトリをすべて無効にする。
 - コントローラーノードに関連するリポジトリだけを有効にする。リポジトリは **repos** 変数でリストされます。
- 2. オーバークラウドのデプロイ後には、以下のコマンドを実行して、Ansible がオーバークラウドに対して Playbook (**ansible-osp-registration.yml**) を実行することができます。

```
$ ansible-playbook -i /usr/bin/tripleo-ansible-inventory ansible-osp-registration.yml
```

このコマンドにより、以下の処理が行われます。

- 動的インベントリースクリプトを実行し、ホストとそのグループの一覧を取得する。
- Playbook の **hosts** パラメーターで定義されているグループ(この場合はコントローラーグループ)内のノードに、その Playbook のタスクを適用する。

第6章 コンポーザブルサービスとカスタムロール

オープンクラウドは通常、コントローラーノード、コンピューターノード、異なるストレージノード種別など、事前定義されたロールのノードで構成されます。これらのデフォルトの各ロールには、director ノード上にあるコアの Heat テンプレートコレクションで定義されているサービスセットが含まれます。ただし、コア Heat テンプレートのアーキテクチャーにより、以下のようなタスクを行うことができます。

- カスタムロールの作成
- 各ロールへのサービスの追加と削除

これにより、異なるロール上に異なるサービスの組み合わせを作成することができます。本章では、カスタムロールのアーキテクチャー、コンポーザブルサービス、およびそれらを使用する方法について説明します。

6.1. サポートされるロールアーキテクチャー

カスタムロールとコンポーザブルサービスを使用する場合には、以下のアーキテクチャーを使用することができます。

アーキテクチャー 1: デフォルトアーキテクチャー

デフォルトの **roles_data** ファイルを使用します。すべての Controller サービスが単一の Controller ロールに含まれます。

アーキテクチャー 2: サポートされるスタンドアロンのロール

/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles 内の事前定義済みファイルを使用して、カスタムの **roles_data** ファイルを生成します。「[サポートされるカスタムロール](#)」を参照してください。

アーキテクチャー 3: カスタムコンポーザブルサービス

専用の **ロール** を作成し、それらを使用してカスタムの **roles_data** ファイルを生成します。限られたコンポーザブルサービスの組み合わせしかテスト/検証されていない点に注意してください。Red Hat では、すべてのコンポーザブルサービスの組み合わせに対してサポートを提供することはできません。

6.2. ロール

6.2.1. roles_data ファイルの検証

オープンクラウドの作成プロセスでは、**roles_data** ファイルを使用して、そのオープンクラウドのロールを定義します。**roles_data** ファイルには、YAML 形式のロール一覧が含まれます。**roles_data** 構文の短い例を以下に示します。

```
- name: Controller
  description: |
    Controller role that has all the controller services loaded and handles
    Database, Messaging and Network functions.
  ServicesDefault:
    - OS::TripleO::Services::AuditD
    - OS::TripleO::Services::CACerts
    - OS::TripleO::Services::CephClient
    ...
- name: Compute
  description: |
```

```

Basic Compute Node role
ServicesDefault:
- OS::TripleO::Services::AuditD
- OS::TripleO::Services::CACerts
- OS::TripleO::Services::CephClient
...

```

コア Heat テンプレートコレクションには、デフォルトの **roles_data** ファイルが `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles_data.yaml` に含まれています。デフォルトのファイルは、以下のロール種別を定義します。

- **Controller**
- **Compute**
- **BlockStorage**
- **ObjectStorage**
- **CephStorage**

openstack overcloud deploy コマンドにより、デプロイ中にこのファイルが追加されます。このファイルは、**-r** 引数を使用して、カスタムの **roles_data** ファイルで上書きすることができます。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -r ~/templates/roles_data-custom.yaml
```

6.2.2. roles_data ファイルの作成

カスタムの **roles_data** ファイルは、手動で作成することができますが、個別のロールテンプレートを使用して自動生成することも可能です。director は、ロールテンプレートの管理とカスタムの **roles_data** ファイルの自動生成を行うためのコマンドをいくつか提供しています。

デフォルトロールのテンプレートを一覧表示するには、**openstack overcloud roles list** コマンドを使用します。

```

$ openstack overcloud roles list
BlockStorage
CephStorage
Compute
ComputeHCI
ComputeOvsDpdk
Controller
...

```

ロールの YAML 定義を確認するには、**openstack overcloud roles show** コマンドを使用します。

```
$ openstack overcloud roles show Compute
```

カスタムの **roles_data** ファイルを生成するには、**openstack overcloud roles generate** コマンドを使用して、複数の事前定義済みロールを単一のロールに統合します。たとえば、以下のコマンドは、**Controller**、**Compute**、**Networker** のロールを単一のファイルに統合します。

```
$ openstack overcloud roles generate -o ~/roles_data.yaml Controller Compute Networker
```

-o は、作成するファイルの名前を定義します。

これにより、カスタムの **roles_data** ファイルが作成されます。ただし、上記の例では、**Controller** と **Networker** ロールを使用しており、その両方に同じネットワークエージェントが含まれています。これは、ネットワークサービスが **Controller** から **Networker** ロールにスケールアップされることを意味します。オープンクラウドは、コントローラー ノードと **Networker** ノードの間で、ネットワークサービスの負荷のバランスを取ります。

この **Networker** ロールをスタンドアロンにするには、独自のカスタム **Controller** ロールと、その他の必要なロールを作成することができます。これにより、独自のカスタムロールから **roles_data** ファイルを生成できるようになります。

このディレクトリーを、コア Heat テンプレートコレクションから **stack** ユーザーのホームディレクトリーにコピーします。

```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles ~/.
```

このディレクトリー内でカスタムロールファイルを追加または変更します。このディレクトリーをカスタムロールのソースとして使用するには、前述したロールのサブコマンドに **--roles-path** オプションを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud roles generate -o my_roles_data.yaml \
  --roles-path ~/roles \
  Controller Compute Networker
```

このコマンドにより、**~/roles** ディレクトリー内の個々のロールから、単一の **my_roles_data.yaml** ファイルが生成されます。



注記

デフォルトのロールコレクションには、**ControllerOpenStack** ロールも含まれます。このロールには、**Networker**、**Messaging**、および **Database** ロールのサービスは含まれません。**ControllerOpenStack** は、スタンドアロンの **Networker**、**Messaging**、**Database** ロールと組み合わせて使用することができます。

6.2.3. サポートされるカスタムロール

以下の表で、利用可能なカスタムロールについて説明します。カスタムロールテンプレートは、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles** ディレクトリーにあります。

ロール	説明	ファイル
BlockStorage	OpenStack Block Storage (cinder) ノード	BlockStorage.yaml
CephAll	完全なスタンドアロンの Ceph Storage ノード。OSD、MON、Object Gateway (RGW)、Object Operations (MDS)、Manager (MGR)、および RBD Mirroring が含まれます。	CephAll.yaml
CephFile	スタンドアロンのスケールアウト Ceph Storage ファイルロール。OSD および Object Operations (MDS) が含まれます。	CephFile.yaml

ロール	説明	ファイル
CephObject	スタンドアロンのスケールアウト Ceph Storage オブジェクトロール。OSD および Object Gateway (RGW) が含まれます。	CephObject.yaml
CephStorage	Ceph Storage OSD ノードロール	CephStorage.yaml
ComputeAlt	代替のコンピュートノードロール	ComputeAlt.yaml
ComputeDVR	DVR 対応のコンピュートノードロール	ComputeDVR.yaml
ComputeHCI	ハイパーコンバージドインフラストラクチャーを持つコンピュートノード。Compute および Ceph OSD サービスが含まれます。	ComputeHCI.yaml
ComputeInstanceHA	コンピュートインスタンス HA ノードロール。 environments/compute-instanceha.yaml 環境ファイルと共に使用します。	ComputeInstanceHA.yaml
ComputeLiquidio	Cavium Liquidio Smart NIC を持つコンピュートノード	ComputeLiquidio.yaml
ComputeOvsDpdkRT	コンピュート OVS DPDK RealTime ロール	ComputeOvsDpdkRT.yaml
ComputeOvsDpdk	コンピュート OVS DPDK ロール	ComputeOvsDpdk.yaml
ComputePPC64LE	ppc64le サーバー用 Compute ロール	ComputePPC64LE.yaml
ComputeRealTime	リアルタイムのパフォーマンスに最適化された Compute ロール。このロールを使用する場合には、 overcloud-realtime-compute イメージが利用可能で、ロール固有のパラメーター IsolCpusList および NovaVcpuPinSet がリアルタイムコンピュートノードのハードウェアに応じて設定されている必要があります。	ComputeRealTime.yaml
ComputeSriovRT	コンピュート SR-IOV RealTime ロール	ComputeSriovRT.yaml
ComputeSriov	コンピュート SR-IOV ロール	ComputeSriov.yaml
Compute	標準のコンピュートノードロール	Compute.yaml

ロール	説明	ファイル
ControllerAllNovaStandalone	データベース、メッセージング、ネットワーク設定、および OpenStack Compute (nova) コントロールコンポーネントを持たない Controller ロール。 Database 、 Messaging 、 Networker 、および Novacontrol ロールと組み合わせて使用します。	ControllerAllNovaStandalone.yaml
ControllerNoCeph	コア Controller サービスは組み込まれているが Ceph Storage (MON) コンポーネントを持たない Controller ロール。このロールはデータベース、メッセージング、およびネットワーク機能を処理しますが、Ceph Storage 機能は処理しません。	ControllerNoCeph.yaml
ControllerNovaStand alone	OpenStack Compute (nova) コントロールコンポーネントが含まれない Controller ロール。 Novacontrol ロールと組み合わせて使用します。	ControllerNovaStand alone.yaml
ControllerOpenstack	データベース、メッセージング、およびネットワーク設定コンポーネントが含まれない Controller ロール。 Database 、 Messaging 、および Networker ロールと組み合わせて使用します。	ControllerOpenstack .yaml
ControllerStorageNfs	すべてのコアサービスが組み込まれ、Ceph NFS を使用する Controller ロール。このロールはデータベース、メッセージング、およびネットワーク機能を処理します。	ControllerStorageNfs.yaml
Controller	すべてのコアサービスが組み込まれた Controller ロール。このロールはデータベース、メッセージング、およびネットワーク機能を処理します。	Controller.yaml
Database	スタンドアロンのデータベースロール。Pacemaker を使用して Galera クラスターとして管理されるデータベース。	Database.yaml
HciCephAll	ハイパーコンバージドインフラストラクチャーおよびすべての Ceph Storage サービスを持つコンピュータード。OSD、MON、Object Gateway (RGW)、Object Operations (MDS)、Manager (MGR)、および RBD Mirroring が含まれます。	HciCephAll.yaml
HciCephFile	ハイパーコンバージドインフラストラクチャーおよび Ceph Storage ファイルサービスを持つコンピュータード。OSD および Object Operations (MDS) が含まれます。	HciCephFile.yaml

ロール	説明	ファイル
HciCephMon	ハイパーコンバードインフラストラクチャーおよび Ceph Storage ブロックサービスを持つコンピュータノード。OSD、MON、および Manager が含まれます。	HciCephMon.yaml
HciCephObject	ハイパーコンバードインフラストラクチャーおよび Ceph Storage オブジェクトサービスを持つコンピュータノード。OSD および Object Gateway (RGW) が含まれます。	HciCephObject.yaml
IronicConductor	Ironic Conductor ノードロール	IronicConductor.yaml
Messaging	スタンドアロンのメッセージングロール。 Pacemaker を使用して管理される RabbitMQ。	Messaging.yaml
Networker	スタンドアロンのネットワーク設定ロール。単独で OpenStack Networking (neutron) エージェントを実行します。	Networker.yaml
Novacontrol	スタンドアロンの nova-control ロール。単独で OpenStack Compute (nova) コントロールエージェントを実行します。	Novacontrol.yaml
ObjectStorage	Swift オブジェクトストレージノードロール	ObjectStorage.yaml
Telemetry	すべてのメトリックおよびアラームサービスを持つ Telemetry ロール	Telemetry.yaml

6.2.4. ロールパラメーターの考察

各ロールは、以下のパラメーターを使用します。

name

(必須) 空白または特殊文字を含まないプレーンテキスト形式のロール名。選択した名前により、他のリソースとの競合が発生しないことを確認します。たとえば、**Network** の代わりに **Networker** を名前に使用します。

description

(オプション) プレーンテキスト形式のロールの説明

tags

(オプション) ロールのプロパティを定義するタグの YAML リスト。このパラメーターを使用して **controller** と **primary** タグの両方で、プライマリーロールを定義します。

```
- name: Controller
  ...
  tags:
```

```
- primary
- controller
...
```



重要

プライマリロールをタグ付けしない場合には、最初に定義されたロールがプライマリロールになります。このロールが Controller ロールとなるようにしてください。

networks

ロール上で設定するネットワークの YAML リスト

```
networks:
- External
- InternalApi
- Storage
- StorageMgmt
- Tenant
```

デフォルトのネットワークには、**External**、**InternalApi**、**Storage**、**StorageMgmt**、**Tenant**、**Management** が含まれます。

CountDefault

(任意) このロールにデプロイするデフォルトのノード数を定義します。

HostnameFormatDefault

(任意) このロールに対するホスト名のデフォルトの形式を定義します。デフォルトの命名規則では、以下の形式が使用されます。

```
[STACK NAME]-[ROLE NAME]-[NODE ID]
```

たとえば、コントローラーノード名はデフォルトで以下のように命名されます。

```
overcloud-controller-0
overcloud-controller-1
overcloud-controller-2
...
```

disable_constraints

(任意) director のデプロイ時に OpenStack Compute (nova) および OpenStack Image Storage (glance) の制約を無効にするかどうかを定義します。事前プロビジョニング済みのノードでオープンクラウドをデプロイする場合に使用します。詳しくは、『[director のインストールと使用方法](#)』の「[事前にプロビジョニングされたノードを使用した基本的なオープンクラウドの設定](#)」を参照してください。

update_serial

(任意) OpenStack の更新オプション時に同時に更新するノードの数を定義します。**roles_data.yaml** ファイルのデフォルト設定は以下のとおりです。

- コントローラー、オブジェクトストレージ、および Ceph Storage ノードのデフォルトは 1 です。

- コンピュートおよびブロックストレージノードのデフォルトは **25** です。

このパラメーターをカスタムロールから省いた場合のデフォルトは **1** です。

ServicesDefault

(任意) ノード上で追加するデフォルトのサービス一覧を定義します。詳しくは、「[コンポーザブルサービスアーキテクチャーの考察](#)」を参照してください。

これらのパラメーターは、新規ロールの作成方法を指定するのに加えて、追加するサービスを定義します。

openstack overcloud deploy コマンドは、**roles_data** ファイルのパラメーターをいくつかの Jinja2 ベースのテンプレートに統合します。たとえば、特定の時点で **overcloud.j2.yaml** Heat テンプレートは **roles_data.yaml** のロールの一覧を繰り返し適用し、対応する各ロール固有のパラメーターとリソースを作成します。

overcloud.j2.yaml Heat テンプレートの各ロールのリソースの定義は、以下のスニペットのようになります。

```

{{role.name}}:
  type: OS::Heat::ResourceGroup
  depends_on: Networks
  properties:
    count: {get_param: {{role.name}}Count}
    removal_policies: {get_param: {{role.name}}RemovalPolicies}
    resource_def:
      type: OS::TripleO::{{role.name}}
      properties:
        CloudDomain: {get_param: CloudDomain}
        ServiceNetMap: {get_attr: [ServiceNetMap, service_net_map]}
        EndpointMap: {get_attr: [EndpointMap, endpoint_map]}
...

```

このスニペットには、 Jinja2 ベースのテンプレートが **{{role.name}}** の変数を組み込み、各ロール名を **OS::Heat::ResourceGroup** リソースとして定義しているのが示されています。これは、次に **roles_data** ファイルのそれぞれの **name** パラメーターを使用して、対応する各 **OS::Heat::ResourceGroup** リソースを命名します。

6.2.5. 新規ロールの作成

以下の例は、OpenStack Dashboard (**horizon**) のみをホストする新しい **Horizon** ロールを作成することを目的としています。このような場合には、新規ロールの情報が含まれるカスタムの **roles** ディレクトリーを作成します。

デフォルトの **roles** ディレクトリーのカスタムコピーを作成します。

```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles ~/.
```

~/roles/Horizon.yaml という名前の新規ファイルを作成して、ベースおよびコアの OpenStack Dashboard サービスが含まれた **Horizon** ロールを新規作成します。以下に例を示します。

```

- name: Horizon
  CountDefault: 1
  HostnameFormatDefault: '%stackname%-horizon-%index%'

```

```

ServicesDefault:
- OS::TripleO::Services::CACerts
- OS::TripleO::Services::Kernel
- OS::TripleO::Services::Ntp
- OS::TripleO::Services::Snmp
- OS::TripleO::Services::Sshd
- OS::TripleO::Services::Timezone
- OS::TripleO::Services::TripleoPackages
- OS::TripleO::Services::TripleoFirewall
- OS::TripleO::Services::SensuClient
- OS::TripleO::Services::FluentdClient
- OS::TripleO::Services::AuditD
- OS::TripleO::Services::Collectd
- OS::TripleO::Services::MySQLClient
- OS::TripleO::Services::Apache
- OS::TripleO::Services::Horizon

```

CountDefault を **1** に設定して、デフォルトのオープンクラウドに常に **Horizon** ノードが含まれるようにすると良いでしょう。

既存のオープンクラウド内でサービスをスケールアップする場合には、既存のサービスを **Controller** ロール上に保持します。新規オープンクラウドを作成して、OpenStack Dashboard がスタンドアロンのロールに残るようにするには、**Controller** ロールの定義から OpenStack Dashboard コンポーネントを削除します。

```

- name: Controller
  CountDefault: 1
  ServicesDefault:
  ...
  - OS::TripleO::Services::GnocchiMetricd
  - OS::TripleO::Services::GnocchiStatsd
  - OS::TripleO::Services::HAproxy
  - OS::TripleO::Services::HeatApi
  - OS::TripleO::Services::HeatApiCfn
  - OS::TripleO::Services::HeatApiCloudwatch
  - OS::TripleO::Services::HeatEngine
  # - OS::TripleO::Services::Horizon          # Remove this service
  - OS::TripleO::Services::IronicApi
  - OS::TripleO::Services::IronicConductor
  - OS::TripleO::Services::Iscsid
  - OS::TripleO::Services::Keepalived
  ...

```

roles ディレクトリーをソースに使用して、新しい **roles_data** ファイルを生成します。

```

$ openstack overcloud roles generate -o roles_data-horizon.yaml \
  --roles-path ~/roles \
  Controller Compute Horizon

```

このロールに新しいフレーバーを定義して、特定のノードをタグ付けできるようにする必要がある場合があります。この例では、以下のコマンドを使用して **horizon** フレーバーを作成します。

```

$ openstack flavor create --id auto --ram 6144 --disk 40 --vcpus 4 horizon
$ openstack flavor set --property "cpu_arch"="x86_64" --property "capabilities:boot_option"="local" --
  property "capabilities:profile"="horizon" horizon

```

```
$ openstack flavor set --property resources:VCPU=0 --property resources:MEMORY_MB=0 --
property resources:DISK_GB=0 --property resources:CUSTOM_BAREMETAL=1 horizon
```

以下のコマンドを実行して、ノードを新規フレーバーにタグ付けします。

```
$ openstack baremetal node set --property capabilities='profile:horizon,boot_option:local' 58c3d07e-
24f2-48a7-bbb6-6843f0e8ee13
```

以下の環境ファイルのスニペットを使用して、Horizon ノードの数とフレーバーを定義します。

```
parameter_defaults:
  OvercloudHorizonFlavor: horizon
  HorizonCount: 1
```

openstack overcloud deploy コマンドの実行時には、新しい **roles_data** ファイルと環境ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -r ~/templates/roles_data-horizon.yaml -e
~/templates/node-count-flavor.yaml
```

デプロイメントが完了すると、コントローラーノードが1台、コンピュートノードが1台、ネットワークカーノードが1台の3ノード構成のオーバークラウドが作成されます。オーバークラウドのノード一覧を表示するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ openstack server list
```

6.3. コンポーザブルサービス

6.3.1. ガイドラインおよび制限事項

コンポーザブルノードのアーキテクチャーには、以下のガイドラインおよび制限事項があることに注意してください。

Pacemaker により管理されないサービスの場合:

- スタンドアロンのカスタムロールにサービスを割り当てることができます。
- 初回のデプロイメント後に追加のカスタムロールを作成してそれらをデプロイし、既存のサービスをスケールアップすることができます。

Pacemaker により管理されるサービスの場合:

- スタンドアロンのカスタムロールに Pacemaker の管理対象サービスを割り当てることができます。
- Pacemaker のノード数の上限は 16 です。Pacemaker サービス (**OS::TripleO::Services::Pacemaker**) を 16 のノードに割り当てた場合には、それ以降のノードは、代わりに Pacemaker Remote サービス (**OS::TripleO::Services::PacemakerRemote**) を使用する必要があります。同じロールで Pacemaker サービスと Pacemaker Remote サービスを割り当ててはできません。
- Pacemaker の管理対象サービスが割り当てられていないロールには、Pacemaker サービス (**OS::TripleO::Services::Pacemaker**) を追加しないでください。

- **OS::TripleO::Services::Pacemaker** または **OS::TripleO::Services::PacemakerRemote** のサービスが含まれているカスタムロールはスケールアップまたはスケールダウンできません。

一般的な制限事項

- メジャーバージョン間のアップグレードプロセス中にカスタムロールとコンポーザブルサービスを変更することはできません。
- オープンクラウドのデプロイ後には、ロールのサービスリストを変更することはできません。オープンクラウドのデプロイ後にサービスリストを変更すると、デプロイでエラーが発生して、ノード上に孤立したサービスが残ってしまう可能性があります。

6.3.2. コンポーザブルサービスアーキテクチャーの考察

コア Heat テンプレートコレクションには、コンポーザブルサービスのテンプレートセットが2つ含まれています。

- **puppet/services** には、コンポーザブルサービスを設定するためのベーステンプレートが含まれます。
- **docker/services** には、主要な OpenStack Platform サービス用のコンテナ化されたテンプレートが含まれます。これらのテンプレートは、一部ベーステンプレートの機能を補足する働きをし、ベーステンプレートを後方参照します。

各テンプレートには目的を特定する記述が含まれています。たとえば、**ntp.yaml** サービステンプレートには以下のような記述が含まれます。

```
description: >
  NTP service deployment using puppet, this YAML file
  creates the interface between the HOT template
  and the puppet manifest that actually installs
  and configure NTP.
```

これらのサービステンプレートは、Red Hat OpenStack Platform デプロイメント固有のリソースとして登録されます。これは、**overcloud-resource-registry-puppet.j2.yaml** ファイルで定義されている一意な Heat リソース名前空間を使用して、各リソースを呼び出すことができることを意味します。サービスはすべて、リソース種別に **OS::TripleO::Services** 名前空間を使用します。

一部のリソースは、直接コンポーザブルサービスのベーステンプレートを使用します。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  ...
  OS::TripleO::Services::Ntp: puppet/services/time/ntp.yaml
  ...
```

ただし、コアサービスにはコンテナが必要なので、コンテナ化されたサービステンプレートを使用します。たとえば、コンテナ化された **keystone** サービスでは、以下のテンプレートを使用します。

```
resource_registry:
  ...
  OS::TripleO::Services::Keystone: docker/services/keystone.yaml
  ...
```

通常、これらのコンテナ化されたテンプレートは、Puppet 設定を含めるためにベーステンプレートを後方参照します。たとえば、`docker/services/keystone.yaml` テンプレートは、`KeystoneBase` パラメーターにベーステンプレートの出力を保管します。

```
KeystoneBase:
  type: ../../puppet/services/keystone.yaml
```

これにより、コンテナ化されたテンプレートは、ベーステンプレートからの機能やデータを取り込むことができます。

`overcloud.j2.yaml` Heat テンプレートには、`roles_data.yaml` ファイル内の各カスタムロールのサービス一覧を定義するための Jinja2-based コードのセクションが含まれています。

```
{{role.name}}Services:
  description: A list of service resources (configured in the Heat
               resource_registry) which represent nested stacks
               for each service that should get installed on the {{role.name}} role.
  type: comma_delimited_list
  default: {{role.ServicesDefault|default([])}}
```

デフォルトのロールの場合は、これにより次のサービス一覧パラメーターが作成されます:

ControllerServices、**ComputeServices**、**BlockStorageServices**、**ObjectStorageServices**、**CephStorageServices**

`roles_data.yaml` ファイル内の各カスタムロールのデフォルトのサービスを定義します。たとえば、デフォルトの Controller ロールには、以下の内容が含まれます。

```
- name: Controller
  CountDefault: 1
  ServicesDefault:
    - OS::TripleO::Services::CACerts
    - OS::TripleO::Services::CephMon
    - OS::TripleO::Services::CephExternal
    - OS::TripleO::Services::CephRgw
    - OS::TripleO::Services::CinderApi
    - OS::TripleO::Services::CinderBackup
    - OS::TripleO::Services::CinderScheduler
    - OS::TripleO::Services::CinderVolume
    - OS::TripleO::Services::Core
    - OS::TripleO::Services::Kernel
    - OS::TripleO::Services::Keystone
    - OS::TripleO::Services::GlanceApi
    - OS::TripleO::Services::GlanceRegistry
  ...
```

これらのサービスは、次に **ControllerServices** パラメーターのデフォルト一覧として定義されます。

環境ファイルを使用してサービスパラメーターのデフォルト一覧を上書きすることもできます。たとえば、環境ファイルで **ControllerServices** を `parameter_default` として定義して、`roles_data.yaml` ファイルからのサービス一覧を上書きすることができます。

6.3.3. ロールへのサービスの追加と削除

サービスの追加と削除の基本的な方法では、ノードロールのデフォルトサービス一覧のコピーを作成してからサービスを追加/削除します。たとえば、OpenStack Orchestration (**heat**) をコントローラーノード

ドから削除するケースを考えます。この場合には、デフォルトの **roles** ディレクトリーのカスタムコピーを作成します。

```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles ~/.
```

`~/roles/Controller.yaml` ファイルを編集して、**ServicesDefault** パラメーターのサービス一覧を変更します。OpenStack Orchestration のサービスまでスクロールしてそれらを削除します。

```
- OS::TripleO::Services::GlanceApi
- OS::TripleO::Services::GlanceRegistry
- OS::TripleO::Services::HeatApi      # Remove this service
- OS::TripleO::Services::HeatApiCfn  # Remove this service
- OS::TripleO::Services::HeatApiCloudwatch # Remove this service
- OS::TripleO::Services::HeatEngine  # Remove this service
- OS::TripleO::Services::MySQL
- OS::TripleO::Services::NeutronDhcpAgent
```

新しい **roles_data** ファイルを生成します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud roles generate -o roles_data-no_heat.yaml \
  --roles-path ~/roles \
  Controller Compute Networker
```

openstack overcloud deploy コマンドを実行する際には、この新しい **roles_data** ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -r ~/templates/roles_data-no_heat.yaml
```

このコマンドにより、コントローラードには OpenStack Orchestration のサービスがインストールされない状態でオープンクラウドがデプロイされます。

注記

また、カスタムの環境ファイルを使用して、**roles_data** ファイル内のサービスを無効にすることもできます。無効にするサービスを **OS::Heat::None** リソースにリダイレクトします。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::HeatApi: OS::Heat::None
  OS::TripleO::Services::HeatApiCfn: OS::Heat::None
  OS::TripleO::Services::HeatApiCloudwatch: OS::Heat::None
  OS::TripleO::Services::HeatEngine: OS::Heat::None
```

6.3.4. 無効化されたサービスの有効化

一部のサービスはデフォルトで無効化されています。これらのサービスは、**overcloud-resource-registry-puppet.j2.yaml** ファイルで null 操作 (**OS::Heat::None**) として登録されます。たとえば、Block Storage のバックアップサービス (**cinder-backup**) は無効化されています。

```
OS::TripleO::Services::CinderBackup: OS::Heat::None
```

このサービスを有効化するには、**puppet/services** ディレクトリー内の対応する Heat テンプレートにリソースをリンクする環境ファイルを追加します。一部のサービスには、**environments** ディレクト

リー内に事前定義済みの環境ファイルがあります。たとえば、Block Storage のバックアップサービスは、以下のような内容を含む **environments/cinder-backup.yaml** ファイルを使用します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::CinderBackup: ../puppet/services/pacemaker/cinder-backup.yaml
  ...
```

これにより、デフォルトの null 操作のリソースが上書きされ、これらのサービスが有効になります。 **openstack overcloud deploy** コマンドの実行時に、この環境ファイルを指定します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/cinder-backup.yaml
```

ヒント

サービスの有効化/無効化の方法についてのその他の例は、『[OpenStack Data Processing](#)』の「[Installation](#)」セクションを参照してください。この項には、オーバークラウドで OpenStack Data Processing サービス (**sahara**) を有効にする手順が記載されています。

6.3.5. サービスなしの汎用ノードの作成

Red Hat OpenStack Platform では、OpenStack サービスを一切設定しない汎用の Red Hat Enterprise Linux 7 ノードを作成することができます。これは、コアの Red Hat OpenStack Platform 環境外でソフトウェアをホストする必要がある場合に役立ちます。たとえば、OpenStack Platform は Kibana や Sensu (『[Monitoring Tools Configuration Guide](#)』を参照) などのモニタリングツールとの統合を提供します。Red Hat は、それらのモニタリングツールに対するサポートは提供しませんが、director では、それらのツールをホストする汎用の Red Hat Enterprise Linux 7 ノードの作成が可能です。



注記

汎用ノードは、ベースの Red Hat Enterprise Linux 7 イメージではなく、ベースの **overcloud-full** イメージを引き続き使用します。これは、ノードには何らかの Red Hat OpenStack Platform ソフトウェアがインストールされていますが、有効化または設定されていないことを意味します。

汎用ノードを作成するには、**ServicesDefault** 一覧なしの新規ロールが必要です。

```
- name: Generic
```

カスタムの **roles_data** ファイル (**roles_data_with_generic.yaml**) にそのロールを追加します。既存の **Controller** ロールと **Compute** ロールは必ず維持してください。

また、プロビジョニングするノードを選択する際には、必要な汎用 Red Hat Enterprise Linux 7 ノード数とフレーバーを指定する環境ファイル (**generic-node-params.yaml**) も追加することができます。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  OvercloudGenericFlavor: baremetal
  GenericCount: 1
```

openstack overcloud deploy コマンドを実行する際に、ロールのファイルと環境ファイルの両方を指定します。以下に例を示します。

■

```
$ openstack overcloud deploy --templates -r ~/templates/roles_data_with_generic.yaml -e  
~/templates/generic-node-params.yaml
```

このコマンドにより、コントローラーノードが1台、コンピューターノードが1台、汎用 Red Hat Enterprise Linux 7 ノードが1台の3ノード構成の環境がデプロイされます。

第7章 コンテナ化されたサービス

director は、OpenStack Platform のコアサービスをオーバークラウド上にコンテナとしてインストールします。本項では、コンテナ化されたサービスがどのように機能するかについての背景情報を記載します。

7.1. コンテナ化されたサービスのアーキテクチャー

director は、OpenStack Platform のコアサービスをオーバークラウド上にコンテナとしてインストールします。コンテナ化されたサービス用のテンプレートは、`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/docker/services/`にあります。これらのテンプレートは、それぞれのコンポーザブルサービステンプレートを参照します。たとえば、OpenStack Identity (keystone) のコンテナ化されたサービスのテンプレート (`docker/services/keystone.yaml`) には、以下のリソースが含まれます。

```
KeystoneBase:
  type: ../../puppet/services/keystone.yaml
  properties:
    EndpointMap: {get_param: EndpointMap}
    ServiceData: {get_param: ServiceData}
    ServiceNetMap: {get_param: ServiceNetMap}
    DefaultPasswords: {get_param: DefaultPasswords}
    RoleName: {get_param: RoleName}
    RoleParameters: {get_param: RoleParameters}
```

type は、それぞれの OpenStack Identity (keystone) コンポーザブルサービスを参照して、そのテンプレートから **outputs** データをプルします。コンテナ化されたサービスは、独自のコンテナ固有データにこのデータをマージします。

コンテナ化されたサービスを使用するノードではすべて、**OS::TripleO::Services::Docker** サービスを有効化する必要があります。カスタムロール設定用の `roles_data.yaml` ファイルを作成する際には、ベースコンポーザブルサービスとともに **OS::TripleO::Services::Docker** サービスをコンテナ化されたサービスとして追加します。たとえば、**Keystone** ロールには、以下の定義を使用します。

```
- name: Keystone
  ServicesDefault:
    - OS::TripleO::Services::CACerts
    - OS::TripleO::Services::Kernel
    - OS::TripleO::Services::Ntp
    - OS::TripleO::Services::Snmp
    - OS::TripleO::Services::Sshd
    - OS::TripleO::Services::Timezone
    - OS::TripleO::Services::TripleoPackages
    - OS::TripleO::Services::TripleoFirewall
    - OS::TripleO::Services::SensuClient
    - OS::TripleO::Services::FluentdClient
    - OS::TripleO::Services::AuditD
    - OS::TripleO::Services::Collectd
    - OS::TripleO::Services::MySQLClient
    - OS::TripleO::Services::Docker
    - OS::TripleO::Services::Keystone
```

7.2. コンテナ化されたサービスのパラメーター

コンテナ化されたサービスのテンプレートにはそれぞれ、**outputs** セクションがあります。このセク

ションでは、director の OpenStack Orchestration (Heat) サービスに渡すデータセットを定義します。テンプレートには、標準のコンポーザブルサービスパラメーター(「[ロールパラメーターの考察](#)」を参照)に加えて、コンテナの設定固有のパラメーターセットが含まれます。

puppet_config

サービスの設定時に Puppet に渡すデータ。初期のオープンクラウドデプロイメントステップでは、director は、コンテナ化されたサービスが実際に実行される前に、サービスの設定に使用するコンテナのセットを作成します。このパラメーターには以下のサブパラメーターが含まれます。

- **config_volume**: 設定を格納するマウント済みの docker ボリューム
- **puppet_tags**: 設定中に Puppet に渡すタグ。これらのタグを OpenStack Platform で使用して、Puppet の実行をサービスの特定設定リソースに制限します。たとえば、OpenStack Identity (keystone) のコンテナ化されたサービスは、**keystone_config** タグを使用して、設定コンテナで **keystone_config** Puppet リソースを実行します。
- **step_config**: Puppet に渡される設定データ。これは通常、参照されたコンポーザブルサービスから継承されます。
- **config_image**: サービスを設定するためのコンテナイメージ

kolla_config

設定ファイルの場所、ディレクトリーのパーミッション、およびサービスを起動するためにコンテナ上で実行するコマンドを定義するコンテナ固有のデータセット

docker_config

サービスの設定コンテナで実行するタスク。すべてのタスクは以下に示すステップにグループ化され、director が段階的にデプロイメントを行うのに役立ちます。

- **ステップ 1**: ロードバランサーの設定
- **ステップ 2**: コアサービス (データベース、Redis)
- **ステップ 3**: OpenStack Platform サービスの初期設定
- **ステップ 4**: OpenStack Platform サービスの全般設定
- **ステップ 5**: サービスのアクティブ化

host_prep_tasks

ベアメタルノードがコンテナ化されたサービスに対応するための準備タスク

7.3. コンテナイメージの準備

オープンクラウドの設定には、イメージの取得先およびその保存方法を定義するための初期レジストリーの設定が必要です。コンテナイメージを準備するための環境ファイルを生成およびカスタマイズするには、以下の手順を実施します。

手順

1. アンダークラウドホストに stack ユーザーとしてログインします。
2. デフォルトのコンテナイメージ準備ファイルを生成します。

```
$ openstack tripleo container image prepare default \
  --local-push-destination \
  --output-env-file containers-prepare-parameter.yaml
```

上記のコマンドでは、以下の追加オプションを使用しています。

- **--local-push-destination**: コンテナイメージの保管場所として、アンダークラウド上のレジストリーを設定します。つまり、director は必要なイメージを Red Hat Container Catalog からプルし、それをアンダークラウド上のレジストリーにプッシュします。director はこのレジストリーをコンテナイメージのソースとして使用します。Red Hat Container Catalog から直接プルする場合には、このオプションを省略します。
- **--output-env-file**: 環境ファイルの名前です。このファイルには、コンテナイメージを準備するためのパラメーターが含まれます。ここでは、ファイル名は **containers-prepare-parameter.yaml** です。



注記

アンダークラウドとオーバークラウド両方のコンテナイメージのソースを定義するのに、同じ **containers-prepare-parameter.yaml** ファイルを使用することができます。

3. **containers-prepare-parameter.yaml** を編集し、要求に合わせて変更を加えます。

7.4. コンテナイメージ準備のパラメーター

コンテナ準備用のデフォルトファイル (**containers-prepare-parameter.yaml**) には、**ContainerImagePrepare** Heat パラメーターが含まれます。このパラメーターで、イメージのセットを準備するためのさまざまな設定を定義します。

```
parameter_defaults:
  ContainerImagePrepare:
    - (strategy one)
    - (strategy two)
    - (strategy three)
  ...
```

それぞれの設定では、サブパラメーターのセットにより使用するイメージやイメージの使用方法を定義することができます。以下の表には、**ContainerImagePrepare** の各設定で使用するのことができるサブパラメーターの情報をまとめています。

パラメーター	説明
excludes	設定から除外するイメージの名前に含まれる文字列のリスト
includes	設定に含めるイメージの名前に含まれる文字列のリスト。少なくとも1つのイメージ名が既存のイメージと一致している必要があります。 includes パラメーターを指定すると、 excludes の設定はすべて無視されます。

パラメーター	説明
modify_append_tag	対象となるイメージのタグに追加する文字列。たとえば、 14.0-89 のタグが付けられたイメージをプルし、 modify_append_tag を -hotfix に設定すると、director は最終イメージを 14.0-89-hotfix とタグ付けします。
modify_only_with_labels	変更するイメージを絞り込むイメージラベルのディクショナリー。イメージが定義したラベルと一致する場合には、director はそのイメージを変更プロセスに含めます。
modify_role	イメージのアップロード中 (ただし目的のレジストリーにプッシュする前) に実行する Ansible ロール名の文字列
modify_vars	modify_role に渡す変数のディクショナリー
push_destination	アップロードプロセス中にイメージをプッシュするレジストリーの名前空間。このパラメーターで名前空間を指定すると、すべてのイメージパラメーターでもこの名前空間が使用されます。 true に設定すると、 push_destination はアンダークラウドレジストリーの名前空間に設定されます。実稼働環境では、このパラメーターを false に設定することは推奨されません。
pull_source	元のコンテナイメージをプルするソースレジストリー
set	初期イメージの取得場所を定義する、 キー:値 定義のディクショナリー
tag_from_label	得られたイメージをタグ付けするラベルパターンを定義します。通常は \{version\}-\{release\} に設定します。

set パラメーターには、複数の **キー:値** 定義を設定することができます。以下の表には、キーの情報をまとめています。

キー	説明
ceph_image	Ceph Storage コンテナイメージの名前
ceph_namespace	Ceph Storage コンテナイメージの名前空間
ceph_tag	Ceph Storage コンテナイメージのタグ

キー	説明
name_prefix	各 OpenStack サービスイメージの接頭辞
name_suffix	各 OpenStack サービスイメージの接尾辞
namespace	各 OpenStack サービスイメージの名前空間
neutron_driver	使用する OpenStack Networking (neutron) コンテナを定義するのに使用するドライバー。標準の neutron-server コンテナに設定するには、null 値を使用します。OVN ベースのコンテナを使用するには、 ovn に設定します。OpenDaylight ベースのコンテナを使用するには、 odl に設定します。
tag	ソースレジストリーからプルするイメージを識別するために director が使用するタグ。通常、このキーは latest に設定したままにします。



注記

set セクションには、**openshift_** で始まる複数のパラメーターが含まれる場合があります。これらのパラメーターは、OpenShift on OpenStack に関するさまざまなシナリオ向けです。

7.5. イメージ準備エントリーの階層化

ContainerImagePrepare パラメーターの値は YAML リストです。したがって、複数のエントリーを指定することができます。以下の例で、2つのエントリーを指定するケースを説明します。この場合、director はすべてのイメージの最新バージョンを使用しますが、**nova-api** イメージについてのみ、**14.0-44** とタグ付けされたバージョンを使用します。

```
ContainerImagePrepare:
- tag_from_label: "{version}-{release}"
  push_destination: true
  excludes:
  - nova-api
  set:
    namespace: registry.access.redhat.com/rhosp14
    name_prefix: openstack-
    name_suffix: "
    tag: latest
- push_destination: true
  includes:
  - nova-api
  set:
    namespace: registry.access.redhat.com/rhosp14
    tag: 14.0-44
```

includes および **excludes** のエントリーで、それぞれのエントリーでのイメージの絞り込みをコントロールします。**includes** 設定と一致するイメージが、**excludes** と一致するイメージに優先します。一致するとみなされるためには、イメージ名に **includes** または **excludes** の設定値が含まれていなければ

ばなりません。

7.6. 準備プロセスにおけるイメージの変更

イメージの準備中にイメージを変更し、変更したイメージで直ちにデプロイすることが可能です。イメージを変更するシナリオを以下に示します。

- デプロイメント前にテスト中の修正でイメージが変更される、継続的インテグレーションのパイプラインの一部として。
- ローカルの変更をテストおよび開発のためにデプロイしなければならない、開発ワークフローの一部として。
- 変更をデプロイしなければならないが、イメージビルドパイプラインでは利用することができない場合。たとえば、プロプライエタリーアドオンの追加または緊急の修正など。

準備プロセス中にイメージを変更するには、変更する各イメージで Ansible ロールを呼び出します。ロールはソースイメージを取得して必要な変更を行い、その結果をタグ付けします。prepare コマンドでイメージを目的のレジストリーにプッシュし、変更したイメージを参照するように Heat パラメーターを設定することができます。

Ansible ロール **tripleo-modify-image** は要求されたロールインターフェースに従い、変更のユースケースに必要な処理を行います。変更は、**ContainerImagePrepare** パラメーターの変更固有のキーを使用してコントロールします。

- **modify_role** では、変更する各イメージについて呼び出す Ansible ロールを指定します。
- **modify_append_tag** は、ソースイメージタグの最後に文字列を追加します。これにより、そのイメージが変更されていることが明確になります。すでに **push_destination** レジストリーに変更されたイメージが含まれている場合には、このパラメーターを使用して変更を省略します。イメージを変更する場合には、必ず **modify_append_tag** を変更することを推奨します。
- **modify_vars** は、ロールに渡す Ansible 変数のディクショナリーです。

tripleo-modify-image ロールが処理するユースケースを選択するには、**tasks_from** 変数をそのロールに必要なファイルに設定します。

イメージを変更する **ContainerImagePrepare** エントリーを開発およびテストする場合には、イメージが想定どおりに変更されることを確認するために、追加のオプションを指定せずにイメージの準備コマンドを実行することを推奨します。

```
sudo openstack tripleo container image prepare \
-e ~/containers-prepare-parameter.yaml
```

7.7. コンテナイメージの既存パッケージの更新

以下の **ContainerImagePrepare** エントリーは、アンダークラウドホストの yum リポジトリー設定を使用してイメージのパッケージをすべて更新する例です。

```
ContainerImagePrepare:
- push_destination: true
...
modify_role: tripleo-modify-image
modify_append_tag: "-updated"
modify_vars:
```



```

tasks_from: yum_update.yml
compare_host_packages: true
yum_repos_dir_path: /etc/yum.repos.d
...

```

7.8. コンテナイメージへの追加 RPM ファイルのインストール

RPM ファイルのディレクトリーをコンテナイメージにインストールすることができます。この機能は、ホットフィックス、ローカルパッケージビルド、またはパッケージリポジトリからは入手できないパッケージのインストールに役立ちます。たとえば、以下の **ContainerImagePrepare** エントリーにより、**nova-compute** イメージだけにホットフィックスパッケージがインストールされます。

```

ContainerImagePrepare:
- push_destination: true
...
includes:
- nova-compute
modify_role: tripleo-modify-image
modify_append_tag: "-hotfix"
modify_vars:
  tasks_from: rpm_install.yml
  rpms_path: /home/stack/nova-hotfix-pkgs
...

```

7.9. カスタム DOCKERFILE を使用したコンテナイメージの変更

柔軟性を高めるために、Dockerfile を含むディレクトリーを指定して必要な変更を加えることが可能です。**tripleo-modify-image** ロールを呼び出すと、ロールは **Dockerfile.modified** ファイルを生成し、これにより **FROM** ディレクティブが変更され新たな **LABEL** ディレクティブが追加されます。以下の例では、**nova-compute** イメージでカスタム Dockerfile が実行されます。

```

ContainerImagePrepare:
- push_destination: true
...
includes:
- nova-compute
modify_role: tripleo-modify-image
modify_append_tag: "-hotfix"
modify_vars:
  tasks_from: modify_image.yml
  modify_dir_path: /home/stack/nova-custom
...

```

/home/stack/nova-custom/Dockerfile の例を以下に示します。**USER** root ディレクティブを実行した後は、元のイメージのデフォルトユーザーに戻す必要があります。

```

FROM registry.access.redhat.com/rhosp14/openstack-nova-compute:latest

USER "root"

COPY customize.sh /tmp/

```

RUN /tmp/customize.sh

USER "nova"

第8章 基本的なネットワーク分離

本章では、標準的なネットワーク分離構成のオーバークラウドを設定する方法について説明します。これには、以下の設定項目が含まれます。

- ネットワーク分離を有効にするための環境ファイル (`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml`)
- ネットワークのデフォルト値を設定するための環境ファイル (`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml`)
- IP 範囲、サブネット、および仮想 IP 等のネットワーク設定を定義するための `network_data` ファイル。以下の例では、デフォルトのファイルをコピーし、それをご自分のネットワークに合わせて編集する方法について説明します。
- 各ノードの NIC レイアウトを定義するためのテンプレート。オーバークラウドのコアテンプレートコレクションには、さまざまなユースケースに対応する複数のデフォルトが含まれます。
- NIC を有効にするための環境ファイル。以下の例では、`environments` ディレクトリーにあるデフォルトファイルを用いています。
- ネットワーク設定パラメーターをカスタマイズするその他の環境ファイル。

本章の以下のセクションでは、これらの各項目を定義する方法を説明します。

8.1. ネットワーク分離

デフォルトでは、オーバークラウドはサービスをプロビジョニングネットワークに割り当てます。ただし、director はオーバークラウドのネットワークトラフィックを分離したネットワークに分割することができます。分離ネットワークを使用するために、オーバークラウドにはこの機能を有効にする環境ファイルが含まれています。director のコア Heat テンプレートの `environments/network-isolation.j2.yaml` ファイルは Jinja2 形式のファイルで、コンポーザブルネットワークファイル内の各ネットワークのポートおよび仮想 IP をすべて定義します。レンダリングすると、すべてのリソースレジストリーと共に `network-isolation.yaml` ファイルが同じ場所に生成されます。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  # networks as defined in network_data.yaml
  OS::TripleO::Network::Storage: ../network/storage.yaml
  OS::TripleO::Network::StorageMgmt: ../network/storage_mgmt.yaml
  OS::TripleO::Network::InternalApi: ../network/internal_api.yaml
  OS::TripleO::Network::Tenant: ../network/tenant.yaml
  OS::TripleO::Network::External: ../network/external.yaml

  # Port assignments for the VIPs
  OS::TripleO::Network::Ports::StorageVipPort: ../network/ports/storage.yaml
  OS::TripleO::Network::Ports::StorageMgmtVipPort: ../network/ports/storage_mgmt.yaml
  OS::TripleO::Network::Ports::InternalApiVipPort: ../network/ports/internal_api.yaml
  OS::TripleO::Network::Ports::ExternalVipPort: ../network/ports/external.yaml
  OS::TripleO::Network::Ports::RedisVipPort: ../network/ports/vip.yaml

  # Port assignments by role, edit role definition to assign networks to roles.
  # Port assignments for the Controller
  OS::TripleO::Controller::Ports::StoragePort: ../network/ports/storage.yaml
```

```

OS::TripleO::Controller::Ports::StorageMgmtPort: ../network/ports/storage_mgmt.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::InternalApiPort: ../network/ports/internal_api.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::TenantPort: ../network/ports/tenant.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::ExternalPort: ../network/ports/external.yaml

# Port assignments for the Compute
OS::TripleO::Compute::Ports::StoragePort: ../network/ports/storage.yaml
OS::TripleO::Compute::Ports::InternalApiPort: ../network/ports/internal_api.yaml
OS::TripleO::Compute::Ports::TenantPort: ../network/ports/tenant.yaml

# Port assignments for the CephStorage
OS::TripleO::CephStorage::Ports::StoragePort: ../network/ports/storage.yaml
OS::TripleO::CephStorage::Ports::StorageMgmtPort: ../network/ports/storage_mgmt.yaml

```

このファイルの最初のセクションには、**OS::TripleO::Network::*** リソースのリソースレジストリーの宣言が含まれます。デフォルトでは、これらのリソースは、ネットワークを作成しない **OS::Heat::None** リソースタイプを使用します。これらのリソースを各ネットワークのYAMLファイルにリダイレクトすると、それらのネットワークの作成が可能となります。

次の数セクションで、各ロールのノードに IP アドレスを指定します。コントローラーノードでは、ネットワークごとに IP が指定されます。コンピュートノードとストレージノードは、ネットワークのサブネットでの IP が指定されます。

オープンクラウドネットワークのその他の機能 (「[9章 カスタムコンポーザブルネットワーク](#)」および「[10章 カスタムネットワークインターフェーステンプレート](#)」を参照) は、このネットワーク分離の環境ファイルに依存します。したがって、デプロイメントコマンドにレンダリングしたファイルの名前を含める必要があります。以下に例を示します。

```

$ openstack overcloud deploy --templates \
...
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \
...

```

8.2. 分離ネットワーク設定の変更

network_data ファイルで、デフォルトの分離ネットワーク設定を定義します。本手順では、カスタム **network_data** ファイルを作成し、そのファイルをネットワーク要件に応じて設定する方法について説明します。

手順

1. デフォルトの **network_data** ファイルのコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network_data.yaml /home/stack/.
```

2. **network_data.yaml** ファイルのローカルコピーを編集し、ご自分のネットワーク要件に応じてパラメーターを変更します。たとえば、内部 API ネットワークには以下のデフォルトネットワーク情報が含まれます。

```

- name: InternalApi
  name_lower: internal_api
  vip: true

```

```
vlan: 201
ip_subnet: '172.16.2.0/24'
allocation_pools: [{'start': '172.16.2.4', 'end': '172.16.2.250'}]
```

各ネットワークについて、以下の項目を編集します。

- **vlan** は、このネットワークに使用する VLAN ID を定義します。
- **ip_subnet** および **ip_allocation_pools** は、ネットワークのデフォルトサブネットおよび IP 範囲を設定します。
- **gateway** は、ネットワークのゲートウェイを設定します。主に外部ネットワークのデフォルトルートを定義するために使用されますが、必要であれば他のネットワークに使用することもできます。

-n オプションを使用して、カスタム **network_data** ファイルをデプロイメントに含めます。**-n** オプションを設定しないと、デプロイメントコマンドはデフォルトのネットワーク情報を使用します。

8.3. ネットワークインターフェースのテンプレート

オーバークラウドのネットワーク設定には、ネットワークインターフェースのテンプレートセットが必要です。これらのテンプレートは YAML 形式の標準の Heat テンプレートです。director がロール内の各ノードを正しく設定できるように、それぞれのロールには NIC のテンプレートが必要です。

すべての NIC のテンプレートには、標準の Heat テンプレートと同じセクションが含まれています。

heat_template_version

使用する構文のバージョン

description

テンプレートを説明する文字列

parameters

テンプレートに追加するネットワークパラメーター

resources

parameters で定義したパラメーターを取得し、それらをネットワークの設定スクリプトに適用します。

outputs

設定に使用する最終スクリプトをレンダリングします。

`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/networking/config` のデフォルト NIC テンプレートは、Jinja2 構文のメリットを生かしてテンプレートを容易にレンダリングします。たとえば、**single-nic-vlans** 設定からの以下のスニペットにより、各ネットワークの VLAN セットがレンダリングされます。

```
{%- for network in networks if network.enabled|default(true) and network.name in role.networks %}
- type: vlan
  vlan_id:
    get_param: {{network.name}}NetworkVlanID
  addresses:
  - ip_netmask:
    get_param: {{network.name}}IpSubnet
{%- if network.name in role.default_route_networks %}
```

デフォルトのコンピュートノードでは、Storage、Internal API、および Tenant ネットワークのネットワーク情報だけがレンダリングされます。

```
- type: vlan
  vlan_id:
    get_param: StorageNetworkVlanID
  device: bridge_name
  addresses:
    - ip_netmask:
        get_param: StorageIpSubnet
- type: vlan
  vlan_id:
    get_param: InternalApiNetworkVlanID
  device: bridge_name
  addresses:
    - ip_netmask:
        get_param: InternalApiIpSubnet
- type: vlan
  vlan_id:
    get_param: TenantNetworkVlanID
  device: bridge_name
  addresses:
    - ip_netmask:
        get_param: TenantIpSubnet
```

デフォルトの Jinja2 ベースのテンプレートを標準の YAML バージョンにレンダリングする方法は、「[10章 カスタムネットワークインターフェーステンプレート](#)」で説明します。この YAML バージョンを、カスタマイズのベースとして使用することができます。

8.4. デフォルトのネットワークインターフェーステンプレート

director の `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/config/` には、ほとんどの標準的なネットワークシナリオに適するテンプレートが含まれています。以下の表は、各 NIC テンプレートセットおよびテンプレートを有効にするために使用する環境ファイルの概要をまとめたものです。



注記

NIC テンプレートを有効にするそれぞれの環境ファイルには、接尾辞 `.j2.yaml` が使われます。これはレンダリング前の Jinja2 バージョンです。デプロイメントには、接尾辞に `.yaml` だけが使われるレンダリング済みのファイル名を指定するようにしてください。

NIC ディレクトリー	説明	環境ファイル
single-nic-vlans	単一の NIC (nic1) がコントロールプレーンネットワークにアタッチされ、VLAN 経由でデフォルトの Open vSwitch ブリッジにアタッチされる。	environments/net-single-nic-with-vlans.j2.yaml

NIC ディレクトリー	説明	環境ファイル
single-nic-linux-bridge-vlans	単一の NIC (nic1) がコントロールプレーンネットワークにアタッチされ、VLAN 経由でデフォルトの Linux ブリッジにアタッチされる。	environments/net-single-nic-linux-bridge-with-vlans
bond-with-vlans	コントロールプレーンネットワークが nic1 にアタッチされる。ボンディング構成の NIC (nic2 および nic3) が VLAN 経由でデフォルトの Open vSwitch ブリッジにアタッチされる。	environments/net-bond-with-vlans.yaml
multiple-nics	コントロールプレーンネットワークが nic1 にアタッチされる。それ以降の NIC は network_data ファイルで定義されるネットワークに割り当てられる。デフォルトでは、Storage が nic2 に、Storage Management が nic3 に、Internal API が nic4 に、Tenant が br-tenant ブリッジ上の nic5 に、External がデフォルトの Open vSwitch ブリッジ上の nic6 に割り当てられる。	environments/net-multiple-nics.yaml



注記

外部ネットワークを使用しないネットワーク用の環境ファイル (例: **net-bond-with-vlans-no-external.yaml**) や IPv6 を使用するネットワーク用の環境ファイル (例: **net-bond-with-vlans-v6.yaml**) も存在します。これらは後方互換のために提供されるもので、コンポーザブルネットワークでは機能しません。

それぞれのデフォルト NIC テンプレートセットには、**role.role.j2.yaml** テンプレートが含まれます。このファイルは、Jinja2 を使用して各コンポーザブルロールのファイルをさらにレンダリングします。たとえば、オーバークラウドで Compute、Controller、および Ceph Storage ロールが使用される場合には、デプロイメントにより、**role.role.j2.yaml** をベースに以下のようなテンプレートが新たにレンダリングされます。

- **compute.yaml**
- **controller.yaml**
- **ceph-storage.yaml**

8.5. 基本的なネットワーク分離の有効化

以下の手順で、デフォルト NIC テンプレートの1つを使用して基本的なネットワーク分離を有効にする方法について説明します。ここでは、単一 NIC および VLAN のテンプレート (**single-nic-vlans**) を用いています。

手順

1. **openstack overcloud deploy** コマンドを実行する際に、以下に示すファイルのレンダリング済み環境ファイル名を含めるようにしてください。
 - カスタム **network_data** ファイル
 - デフォルトネットワーク分離のレンダリング済みファイル名
 - デフォルトネットワーク環境ファイルのレンダリング済みファイル名
 - デフォルトネットワークインターフェース設定のレンダリング済みファイル名
 - 設定に必要なその他の環境ファイル

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \  
...  
-n /home/stack/network_data.yaml \  
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \  
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml \  
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/net-single-nic-with-vlans.yaml \  
...
```


第9章 カスタムコンポーザブルネットワーク

本章では、「8章 基本的なネットワーク分離」で説明した概念および手順に続いて、オーバークラウドに追加のコンポーザブルネットワークを設定する方法について説明します。これには、以下のファイルおよびテンプレートの設定が含まれます。

- ネットワーク分離を有効にするための環境ファイル (`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml`)
- ネットワークのデフォルト値を設定するための環境ファイル (`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml`)
- デフォルト以外の追加ネットワークを作成するためのカスタム `network_data` ファイル
- カスタムネットワークをロールに割り当てるためのカスタム `roles_data` ファイル
- 各ノードの NIC レイアウトを定義するためのテンプレート。オーバークラウドのコアテンプレートコレクションには、さまざまなユースケースに対応する複数のデフォルトが含まれます。
- NIC を有効にするための環境ファイル。以下の例では、`environments` ディレクトリーにあるデフォルトファイルを用いています。
- ネットワーク設定パラメーターをカスタマイズするその他の環境ファイル。以下の例では、OpenStack サービスとコンポーザブルネットワークのマッピングをカスタマイズするための環境ファイルを用いています。

本章の以下のセクションでは、これらの各項目を定義する方法を説明します。

9.1. コンポーザブルネットワーク

デフォルトのオーバークラウドでは、以下に示す事前定義済みのネットワークセグメントのセットが使用されます。

- Control Plane
- Internal API
- ストレージ
- Storage Management
- Tenant
- External
- Management (オプション)

コンポーザブルネットワークを使用して、さまざまなサービス用のネットワークを追加することができます。たとえば、NFS トラフィック専用のネットワークがある場合には、複数のロールに提供できません。

director は、デプロイメントおよび更新段階中のカスタムネットワークの作成をサポートしています。このような追加のネットワークは、Ironic ベアメタルノード、システム管理に使用したり、異なるロール用に別のネットワークを作成するのに使用したりすることができます。また、これは、トラフィック

が複数のネットワーク間でルーティングされる、分離型のデプロイメント用に複数のネットワークセットを作成するのに使用することもできます。

1つのデータファイル (**network_data.yaml**) で、デプロイされるネットワークの一覧を管理します。**-n** オプションを使用して、このファイルをデプロイメントコマンドに含めます。このオプションを指定しないと、デプロイメントにはデフォルトのファイル (**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network_data.yaml**) が使用されます。

9.2. コンポーザブルネットワークの追加

以下の手順で、オープンクラウドにさらにコンポーザブルネットワークを追加する方法について説明します。

手順

1. デフォルトの **network_data** ファイルのコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network_data.yaml /home/stack/.
```

2. **network_data.yaml** ファイルのローカルコピーを編集し、新規ネットワーク用のセクションを追加します。以下に例を示します。

```
- name: StorageBackup
  vip: true
  name_lower: storage_backup
  ip_subnet: '172.21.1.0/24'
  allocation_pools: [{'start': '171.21.1.4', 'end': '172.21.1.250'}]
  gateway_ip: '172.21.1.1'
```

- **name** は、唯一の必須の値です。ただし、**name_lower** を使用して名前を正規化し、読みやすくすることができます。たとえば、**InternalApi** を **internal_api** に変更します。
- **vip: true** は仮想 IP アドレス (VIP) を新規ネットワーク上に作成します。この IP は、サービス/ネットワーク間のマッピングパラメーター (**ServiceNetMap**) に一覧表示されるサービスのターゲット IP として使用されます。仮想 IP は Pacemaker を使用するロールにしか使用されない点に注意してください。オープンクラウドの負荷分散サービスにより、トラフィックがこれらの IP から対応するサービスのエンドポイントにリダイレクトされます。
- **ip_subnet**、**allocation_pools**、および **gateway_ip** は、ネットワークのデフォルト IPv4 サブネット、IP 範囲、およびゲートウェイを設定します。

-n オプションを使用して、カスタム **network_data** ファイルをデプロイメントに含めます。**-n** オプションを指定しないと、デプロイメントコマンドはデフォルトのネットワークセットを使用します。

9.3. ロールへのコンポーザブルネットワークの追加

コンポーザブルネットワークをご自分の環境で定義したロールに割り当てることができます。たとえば、カスタム **StorageBackup** ネットワークを Ceph Storage ノードに追加することができます。

以下の手順で、オープンクラウドのロールにコンポーザブルネットワークを追加する方法について説明します。

手順

1. カスタム **roles_data** ファイルがまだない場合には、デフォルトをご自分のホームディレクトリーにコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles_data.yaml /home/stack/.
```

2. カスタム **roles_data** ファイルを編集します。
3. コンポーザブルネットワークを追加するロールまでスクロールし、**networks** の一覧にネットワーク名を追加します。たとえば、ネットワークを Ceph Storage ロールに追加するには、以下のスニペットをガイドとして使用します。

```
- name: CephStorage
  description: |
    Ceph OSD Storage node role
  networks:
    - Storage
    - StorageMgmt
    - StorageBackup
```

4. カスタムネットワークを対応するロールに追加したら、ファイルを保存します。

openstack overcloud deploy コマンドを実行する際に、**-r** オプションを使用して **roles_data** ファイルを指定します。**-r** オプションを設定しないと、デプロイメントコマンドはデフォルトのロールセットとそれに対応する割り当て済みのネットワークを使用します。

9.4. コンポーザブルネットワークへの OPENSTACK サービスの割り当て

各 OpenStack サービスは、リソースレジストリーでデフォルトのネットワーク種別に割り当てられます。これらのサービスは、そのネットワーク種別に割り当てられたネットワーク内の IP アドレスにバインドされます。OpenStack サービスはこれらのネットワークに分割されますが、実際の物理ネットワーク数はネットワーク環境ファイルに定義されている数と異なる可能性があります。環境ファイル (たとえば **/home/stack/templates/service-reassignments.yaml**) で新たにネットワークマッピングを定義することで、OpenStack サービスを異なるネットワーク種別に再割り当てすることができます。**ServiceNetMap** パラメーターにより、各サービスに使用するネットワーク種別が決定されます。

たとえば、ハイライトしたセクションを変更して、Storage Management ネットワークサービスを Storage Backup ネットワークに再割り当てすることができます。

```
parameter_defaults:
  ServiceNetMap:
    SwiftMgmtNetwork: storage_backup
    CephClusterNetwork: storage_backup
```

これらのパラメーターを **storage_backup** に変更すると、対象のサービスは Storage Management ネットワークではなく、Storage Backup ネットワークに割り当てられます。つまり、**parameter_defaults** セットを設定するのは Storage Backup ネットワーク用だけで、Storage Management ネットワーク用に設定する必要はありません。

director はカスタムの **ServiceNetMap** パラメーターの定義を **ServiceNetMapDefaults** から取得したデフォルト値の事前定義済みリストにマージして、デフォルト値を上書きします。director はカスタマイズされた設定を含む完全な一覧を **ServiceNetMap** に返し、その一覧は多様なサービスのネットワーク割り当ての設定に使用されます。

サービスマッピングは、Pacemaker を使用するノードの **network_data** ファイルで **vip: true** と設定されているネットワークに適用されます。オープンクラウドの負荷分散サービスにより、トラフィックが仮想 IP から特定のサービスのエンドポイントにリダイレクトされます。



注記

デフォルトのサービスの全一覧は、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/service_net_map.j2.yaml** 内の **ServiceNetMapDefaults** パラメーターの箇所に記載されています。

9.5. カスタムコンポーザブルネットワークの有効化

以下の手順で、デフォルト NIC テンプレートの1つを使用してカスタムコンポーザブルネットワークを有効にする方法について説明します。ここでは、単一 NIC および VLAN (**single-nic-vlans**) を用いています。

手順

1. **openstack overcloud deploy** コマンドを実行する際に、以下のファイルを追加するようにしてください。
 - カスタム **network_data** ファイル
 - ネットワーク/ロール間の割り当てを定義するカスタム **roles_data** ファイル
 - デフォルトネットワーク分離のレンダリング済みファイル名
 - デフォルトネットワーク環境ファイルのレンダリング済みファイル名
 - デフォルトネットワークインターフェース設定のレンダリング済みファイル名
 - サービスの再割り当て等、ネットワークに関連するその他の環境ファイル

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
...
-n /home/stack/network_data.yaml \
-r /home/stack/roles_data.yaml \
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml \
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/net-single-nic-with-vlans.yaml \
-e /home/stack/templates/service-reassignments.yaml \
...
```

上記の例に示すコマンドにより、追加のカスタムネットワークを含め、コンポーザブルネットワークがオープンクラウドのノード全体にデプロイされます。

第10章 カスタムネットワークインターフェーステンプレート

本章では、「8章 基本的なネットワーク分離」で説明した概念および手順に続いて、本章では、環境内のノードに適したカスタムネットワークインターフェーステンプレートのセットを作成する方法について説明します。これには以下のファイルが含まれます。

- ネットワーク分離を有効にするための環境ファイル (`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml`)
- ネットワークのデフォルト値を設定するための環境ファイル (`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml`)
- 各ノードの NIC レイアウトを定義するためのテンプレート。オーバークラウドのコアテンプレートコレクションには、さまざまなユースケースに対応する複数のデフォルトが含まれます。このような場合には、カスタムテンプレートのベースとしてデフォルトをレンダリングします。
- NIC を有効にするためのカスタム環境ファイル。以下の例では、カスタムインターフェーステンプレートを参照するカスタム環境ファイル (`/home/stack/templates/custom-network-configuration.yaml`) を用いています。
- ネットワーク設定パラメーターをカスタマイズするその他の環境ファイル。
- ネットワークのカスタマイズを使用する場合には、カスタム `network_data` ファイル
- 追加のネットワークまたはカスタムコンポーザブルネットワークを作成する場合には、カスタム `network_data` ファイルおよびカスタム `roles_data` ファイル

10.1. カスタムネットワークアーキテクチャー

デフォルトの NIC テンプレートは、特定のネットワーク構成には適しない場合があります。たとえば、特定のネットワークレイアウトに適した、専用のカスタム NIC テンプレートを作成しなければならない場合があります。また、コントロールサービスとデータサービスを異なる NIC に分離しなければならない場合があります。この場合、サービス/NIC 間の割り当ては以下のマッピングとなります。

- NIC1 (プロビジョニング):
 - Provisioning / Control Plane
- NIC2 (コントロールグループ)
 - Internal API
 - Storage Management
 - External (パブリック API)
- NIC3 (データグループ)
 - Tenant Network (VXLAN トンネリング)
 - Tenant VLAN / Provider VLAN
 - Storage
 - External VLAN (Floating IP/SNAT)

- NIC4 (管理)
 - Management

10.2. カスタマイズのためのデフォルトネットワークインターフェーステンプレートのレンダリング

カスタムインターフェーステンプレートの設定を簡素化するために、以下の手順で、Jinja2 構文のデフォルト NIC テンプレートをレンダリングする方法について説明します。これにより、レンダリングしたテンプレートをカスタム設定のベースとして使用することができます。

手順

1. **process-templates.py** スクリプトを使用して、**openstack-tripleo-heat-templates** コレクションのコピーをレンダリングします。

```
$ cd /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates
$ ./tools/process-templates.py -o ~/openstack-tripleo-heat-templates-rendered
```

これにより、すべての Jinja2 テンプレートがレンダリング済みの YAML バージョンに変換され、結果が **~/openstack-tripleo-heat-templates-rendered** に保存されます。

カスタムネットワークファイルまたはカスタムロールファイルを使用する場合には、それぞれ **-n** および **-r** オプションを使用して、それらのファイルを含めることができます。以下に例を示します。

```
$ ./tools/process-templates.py -o ~/openstack-tripleo-heat-templates-rendered -n
/home/stack/network_data.yaml -r /home/stack/roles_data.yaml
```

2. 複数 NIC の例をコピーします。

```
$ cp -r ~/openstack-tripleo-heat-templates-rendered/network/config/multiple-nics/
~/templates/custom-nics/
```

3. ご自分のネットワーク構成に適するように、**custom-nics** のテンプレートセットを編集することができます。

10.3. ネットワークインターフェースのアーキテクチャー

本項では、**custom-nics** のカスタム NIC テンプレートのアーキテクチャーおよびテンプレートを編集する際の推奨事項について説明します。

パラメーター

parameters セクションには、ネットワークインターフェース用の全ネットワーク設定パラメーターが記載されます。これには、サブネットの範囲や VLAN ID などが含まれます。Heat テンプレートは、その親テンプレートから値を継承するので、このセクションは、変更せずにそのまま維持する必要があります。ただし、ネットワーク環境ファイルを使用して一部のパラメーターの値を変更することが可能です。

リソース

resources セクションには、ネットワークインターフェースの主要な設定を指定します。大半の場合、編集する必要があるのは **resources** セクションのみです。各 **resources** セクションは以下のヘッダーで始まります。

```
resources:
  OsNetConfigImpl:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      group: script
      config:
        str_replace:
          template:
            get_file: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/scripts/run-os-net-config.sh
        params:
          $network_config:
            network_config:
```

これは、**os-net-config** がノードでネットワークプロパティを設定するのに使用する設定ファイルを作成するスクリプト (**run-os-net-config.sh**) を実行します。**network_config** セクションには、**run-os-net-config.sh** スクリプトに送信されるカスタムのネットワークインターフェースのデータが記載されます。このカスタムインターフェースデータは、デバイスの種別に基づいた順序で並べます。



重要

カスタム NIC テンプレートを作成する場合には、各 NIC テンプレートについて **run-os-net-config.sh** スクリプトの場所を絶対パスに設定する必要があります。スクリプトは、アンダークラウドの **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/scripts/run-os-net-config.sh** に保存されています。

10.4. ネットワークインターフェースの参照

以下のセクションでは、ネットワークインターフェースの種別および各ネットワークインターフェースで使用されるパラメーターを定義します。

interface

単一のネットワークインターフェースを定義します。この設定では、実際のインターフェース名 (eth0、eth1、enp0s25) または番号付きのインターフェース (nic1、nic2、nic3) を使用して各インターフェースを定義します。

以下に例を示します。

```
- type: interface
  name: nic2
```

表10.1 interface のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		インターフェース名
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。

オプション	デフォルト	説明
addresses		インターフェースに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		インターフェースに割り当てられるルートの一覧。「 routes 」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
primary	False	プライマリーインターフェースとしてインターフェースを定義します。
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。 use_dhcp または use_dhcpv6 を選択した場合に限り有効です。
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	インターフェースに使用する DNS サーバーの一覧

vlan

VLAN を定義します。**parameters** セクションから渡された VLAN ID およびサブネットを使用します。

以下に例を示します。

```
- type: vlan
  vlan_id:{get_param: ExternalNetworkVlanID}
  addresses:
    - ip_netmask: {get_param: ExternalIpSubnet}
```

表10.2 vlan のオプション

オプション	デフォルト	説明
vlan_id		VLAN ID

オプション	デフォルト	説明
device		VLAN の接続先となる親デバイス。VLAN が OVS ブリッジのメンバーではない場合に、このパラメーターを使用します。たとえば、このパラメーターを使用して、ボンディングされたインターフェースデバイスに VLAN を接続します。
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。
addresses		VLAN に割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		VLAN に割り当てられるルートの一覧。「 routes 」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
primary	False	プライマリーインターフェースとして VLAN を定義します。
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。 use_dhcp または use_dhcpv6 を選択した場合に限り有効です。
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数。
dns_servers	なし	VLAN に使用する DNS サーバーの一覧

ovs_bond

Open vSwitch で、複数のインターフェースを結合するボンディングを定義します。これにより、冗長性や帯域幅が向上します。

以下に例を示します。

-

```

- type: ovs_bond
  name: bond1
  members:
  - type: interface
    name: nic2
  - type: interface
    name: nic3

```

表10.3 ovs_bond のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		ボンディング名
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。
addresses		ボンディングに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		ボンディングに割り当てられるルートの一覧。「 routes 」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
primary	False	プライマリーインターフェースとしてインターフェースを定義します。
members		ボンディングで使用するインターフェースオブジェクトの一覧
ovs_options		ボンディング作成時に OVS に渡すオプションのセット
ovs_extra		ボンディングのネットワーク設定ファイルで OVS_EXTRA パラメーターとして設定するオプションのセット
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。 use_dhcp または use_dhcpv6 を選択した場合に限り有効です。

オプション	デフォルト	説明
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数。
dns_servers	なし	ボンディングに使用する DNS サーバーの一覧

ovs_bridge

Open vSwitch で、複数の **interface**、**ovs_bond**、**vlan** オブジェクトを接続するブリッジを定義します。外部のブリッジは、パラメーターに 2 つの特殊な値も使用します。

- **bridge_name**: 外部ブリッジ名に置き換えます。
- **interface_name**: 外部インターフェースに置き換えます。

以下に例を示します。

```
- type: ovs_bridge
  name: bridge_name
  addresses:
  - ip_netmask:
    list_join:
      - /
      - - {get_param: ControlPlaneIp}
        - {get_param: ControlPlaneSubnetCidr}
  members:
  - type: interface
    name: interface_name
  - type: vlan
    device: bridge_name
    vlan_id:
      {get_param: ExternalNetworkVlanID}
  addresses:
  - ip_netmask:
    {get_param: ExternalIpSubnet}
```



注記

OVS ブリッジは、設定データを取得するために Neutron サーバーに接続します。OpenStack の制御トラフィック (通常はコントロールプレーンと Internal API のネットワーク) が OVS ブリッジに配置されると、OVS がアップグレードされたり、管理ユーザーやプロセスによって OVS ブリッジが再起動されたりする度に、Neutron サーバーへの接続が失われます。これにより、ダウンタイムが生じます。このような状況でダウンタイムが許されない場合には、コントロールグループのネットワークを OVS ブリッジではなく別のインターフェースまたはボンディングに配置すべきです。

- Internal API ネットワークをプロビジョニングインターフェース上の VLAN 上に配置し、OVS ブリッジを 2 番目のインターフェースに配置すると、最小の設定にすることができます。
- ボンディングを使用する場合には、最小で 2 つのボンディング (4 つのネットワークインターフェース) が必要です。コントロールグループは Linux ボンディング (Linux ブリッジ) に配置すべきです。PXE ブート用のシングルインターフェースへの LACP フォールバックをスイッチがサポートしていない場合には、このソリューションには少なくとも 5 つの NIC が必要となります。

表10.4 ovs_bridge のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		ブリッジ名
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。
addresses		ブリッジに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		ブリッジに割り当てられるルートの一覧。「 routes 」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
members		ブリッジで使用するインターフェース、VLAN、ボンディングオブジェクトの一覧
ovs_options		ブリッジ作成時に OVS に渡すオプションのセット

オプション	デフォルト	説明
ovs_extra		ブリッジのネットワーク設定ファイルで OVS_EXTRA パラメーターとして設定するオプションのセット
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。 use_dhcp または use_dhcpv6 を選択した場合に限り有効です。
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	ブリッジに使用する DNS サーバーの一覧

linux_bond

複数の **インターフェース** を結合する Linux ボンディングを定義します。これにより、冗長性や帯域幅が向上します。**bonding_options** パラメーターには、カーネルベースのボンディングオプションを指定するようにしてください。Linux ボンディングのオプションに関する詳しい情報は、[4.5.1を参照してください](#)。ボンディングモジュールのディレクティブは、『Red Hat Enterprise Linux 7 ネットワークガイド』の [を参照してください](#)。

以下に例を示します。

```
- type: linux_bond
  name: bond1
  members:
  - type: interface
    name: nic2
    primary: true
  - type: interface
    name: nic3
  bonding_options: "mode=802.3ad"
```

nic2 が **primary: true** と設定されている点に注意してください。これにより、ボンディングが必ず **nic2** の MAC アドレスを使用するようになります。

表10.5 linux_bond のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		ボンディング名

オプション	デフォルト	説明
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。
addresses		ボンディングに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		ボンディングに割り当てられるルートの一覧。「 routes 」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
primary	False	プライマリーインターフェースとしてインターフェースを定義します。
members		ボンディングで使用するインターフェースオブジェクトの一覧
bonding_options		ボンディングを作成する際のオプションのセット。Linux ボンディングのオプションに関する詳しい情報は、 4.5.1 を参照してください。ボンディングモジュールのディレクティブは、『 Red Hat Enterprise Linux 7 ネットワークガイド 』を参照してください。
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。 use_dhcp または use_dhcpv6 を選択した場合に限り有効です。
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	ボンディングに使用する DNS サーバーの一覧

linux_bridge

複数の **interface**、**linux_bond**、**vlan** オブジェクトを接続する Linux ブリッジを定義します。外部のブリッジは、パラメーターに2つの特殊な値も使用します。

- **bridge_name**: 外部ブリッジ名に置き換えます。
- **interface_name**: 外部インターフェースに置き換えます。

以下に例を示します。

```
- type: linux_bridge
  name: bridge_name
  addresses:
    - ip_netmask:
      list_join:
        - /
        - - {get_param: ControlPlaneIp}
          - {get_param: ControlPlaneSubnetCidr}
  members:
    - type: interface
      name: interface_name
    - type: vlan
      device: bridge_name
      vlan_id:
        {get_param: ExternalNetworkVlanID}
      addresses:
        - ip_netmask:
          {get_param: ExternalIpSubnet}
```

表10.6 linux_bridge のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		ブリッジ名
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。
addresses		ブリッジに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		ブリッジに割り当てられるルートの一覧。「 routes 」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
members		ブリッジで使用するインターフェース、VLAN、ボンディングオブジェクトの一覧

オプション	デフォルト	説明
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。 use_dhcp または use_dhcpv6 を選択した場合に限り有効です。
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	ブリッジに使用する DNS サーバーの一覧

routes

ネットワークインターフェース、VLAN、ブリッジ、またはボンディングに適用するルートの一覧を定義します。

以下に例を示します。

```
- type: interface
  name: nic2
  ...
  routes:
    - ip_netmask: 10.1.2.0/24
      default: true
      next_hop:
        get_param: EC2MetadataIp
```

オプション	デフォルト	説明
ip_netmask	なし	接続先ネットワークの IP および ネットマスク
default	False	このルートを実デフォルトルートに設定します。 ip_netmask: 0.0.0.0/0 の設定と等価です。
next_hop	なし	接続先ネットワークに到達するのに使用するルーターの IP アドレス

10.5. ネットワークインターフェースレイアウトの例

以下のコントローラーノード NIC テンプレートのスニペットは、コントロールグループを OVS ブリッジから分離するカスタムネットワークシナリオのための設定方法を示しています。


```
resources:
  OsNetConfigImpl:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      group: script
      config:
        str_replace:
          template:
            get_file: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/scripts/run-os-net-config.sh
        params:
          $network_config:
            network_config:

            # NIC 1 - Provisioning
            - type: interface
              name: nic1
              use_dhcp: false
              addresses:
                - ip_netmask:
                    list_join:
                      - /
                    - - get_param: ControlPlaneIp
                      - get_param: ControlPlaneSubnetCidr
              routes:
                - ip_netmask: 169.254.169.254/32
                  next_hop:
                    get_param: EC2MetadataIp

            # NIC 2 - Control Group
            - type: interface
              name: nic2
              use_dhcp: false
            - type: vlan
              device: nic2
              vlan_id:
                get_param: InternalApiNetworkVlanID
              addresses:
                - ip_netmask:
                    get_param: InternalApiIpSubnet
            - type: vlan
              device: nic2
              vlan_id:
                get_param: StorageMgmtNetworkVlanID
              addresses:
                - ip_netmask:
                    get_param: StorageMgmtIpSubnet
            - type: vlan
              device: nic2
              vlan_id:
                get_param: ExternalNetworkVlanID
              addresses:
                - ip_netmask:
                    get_param: ExternalIpSubnet
              routes:
                - default: true
                  next_hop:
```

```

    get_param: ExternalInterfaceDefaultRoute

# NIC 3 - Data Group
- type: ovs_bridge
  name: bridge_name
  dns_servers:
    get_param: DnsServers
  members:
  - type: interface
    name: nic3
    primary: true
  - type: vlan
    vlan_id:
      get_param: StorageNetworkVlanID
    addresses:
    - ip_netmask:
        get_param: StorageIpSubnet
  - type: vlan
    vlan_id:
      get_param: TenantNetworkVlanID
    addresses:
    - ip_netmask:
        get_param: TenantIpSubnet

# NIC 4 - Management
- type: interface
  name: nic4
  use_dhcp: false
  addresses:
  - ip_netmask: {get_param: ManagementIpSubnet}
  routes:
  - default: true
    next_hop: {get_param: ManagementInterfaceDefaultRoute}

```

このテンプレートは、4つのネットワークインターフェースを使用し、タグ付けられた複数の VLAN デバイスを、番号付きのインターフェース (**nic1** から **nic4**) に割り当てます。**nic3** では、Storage ネットワークおよび Tenant ネットワークをホストする OVS ブリッジを作成します。その結果、以下のレイアウトが作成されます。

- NIC1 (プロビジョニング):
 - Provisioning / Control Plane
- NIC2 (コントロールグループ)
 - Internal API
 - Storage Management
 - External (パブリック API)
- NIC3 (データグループ)
 - Tenant Network (VXLAN トンネリング)
 - Tenant VLAN / Provider VLAN

- Storage
- External VLAN (Floating IP/SNAT)
- NIC4 (管理)
 - Management

10.6. カスタムネットワークにおけるネットワークインターフェーステンプレートの考慮事項

コンポーザブルネットワークを使用する場合には、**process-templates.py** スクリプトによりレンダリングされる固定のテンプレートに、**network_data** および **roles_data** ファイルで定義したネットワークおよびロールが含まれます。レンダリングされた NIC テンプレートで以下の点を確認してください。

- 各ロール (カスタムロールを含む) の固定ファイルが含まれている
- 各ロールのそれぞれの固定ファイルに、正しいネットワーク定義が含まれている

カスタムネットワークがロールで使用されなくても、各固定ファイルにはすべてのカスタムネットワークの全パラメーター定義が必要です。レンダリングされたテンプレートにこれらのパラメーターが含まれていることを確認してください。たとえば、**StorageBackup** ネットワークが Ceph ノードだけに追加される場合でも、すべてのロールで NIC 設定テンプレートの **parameters** セクションに以下の定義を含める必要があります。

```
parameters:
...
StorageBackupIpSubnet:
  default: "
  description: IP address/subnet on the external network
  type: string
...
```

必要な場合には、VLAN ID とゲートウェイ IP の **parameters** 定義を含めることもできます。

```
parameters:
...
StorageBackupNetworkVlanID:
  default: 60
  description: Vlan ID for the management network traffic.
  type: number
StorageBackupDefaultRoute:
  description: The default route of the storage backup network.
  type: string
...
```

カスタムネットワーク用の **IpSubnet** パラメーターは、各ロールのパラメーター定義に含まれています。ただし、Ceph ロールは **StorageBackup** ネットワークを使用する唯一のロールなので、Ceph ロールの NIC 設定テンプレートのみがそのテンプレートの **network_config** セクションの **StorageBackup** パラメーターを使用することになります。

```
$network_config:
  network_config:
  - type: interface
    name: nic1
```

```

use_dhcp: false
addresses:
- ip_netmask:
  get_param: StorageBackupIpSubnet

```

10.7. カスタムネットワーク環境ファイル

カスタムネットワーク環境ファイル (ここでは、`/home/stack/templates/custom-network-configuration.yaml`) は Heat の環境ファイルで、オープンクラウドのネットワーク環境を記述し、カスタムネットワークインターフェース設定テンプレートを参照します。IP アドレス範囲と合わせてネットワークのサブネットおよび VLAN を定義します。また、これらの値をローカルの環境用にカスタマイズします。

`resource_registry` のセクションには、各ノードロールのカスタムネットワークインターフェーステンプレートへの参照が含まれます。登録された各リソースには、以下の形式を使用します。

- `OS::TripleO::[ROLE]::Net::SoftwareConfig: [FILE]`

`[ROLE]` はロール名で、`[FILE]` はその特定のロールに対応するネットワークインターフェーステンプレートです。以下に例を示します。

```

resource_registry:
  OS::TripleO::Controller::Net::SoftwareConfig: /home/stack/templates/custom-nics/controller.yaml

```

`parameter_defaults` セクションには、各ネットワーク種別のネットワークオプションを定義するパラメーター一覧が含まれます。

10.8. ネットワーク環境パラメーター

以下の表は、ネットワーク環境ファイルの `parameter_defaults` セクションで使用することのできるパラメーターをまとめたものです。これらのパラメーターで、ご自分の NIC テンプレートのデフォルトパラメーターの値を上書きします。

パラメーター	説明	タイプ
ControlPlaneDefaultRoute	コントロールプレーン上のルーターの IP アドレスで、デフォルトではコントローラーノード以外のロールのデフォルトルートとして使用されます。ルーターの代わりに IP マスカレードを使用する場合には、アンダークラウドの IP に設定します。	文字列
ControlPlaneSubnetCidr	コントロールプレーン上で使用される IP ネットワークの CIDR ネットマスク。コントロールプレーンのネットワークが 192.168.24.0/24 を使用する場合には、CIDR は 24 になります。	文字列 (ただし、実際には数値)

パラメーター	説明	タイプ
*NetCidr	特定のネットワークの完全なネットワークおよび CIDR ネットマスク。このパラメーターのデフォルト値には、 network_data ファイルで規定するネットワークの ip_subnet が自動的に設定されます。例: InternalApiNetCidr: 172.16.0.0/24	文字列
*AllocationPools	特定のネットワークに対する IP 割り当て範囲。このパラメーターのデフォルト値には、 network_data ファイルで規定するネットワークの allocation_pools が自動的に設定されます。例: InternalApiAllocationPools: [{"start": "172.16.0.10", "end": "172.16.0.200"}]	ハッシュ
*NetworkVlanID	特定のネットワーク上のノードの VLAN ID。このパラメーターのデフォルト値には、 network_data ファイルで規定するネットワークの vlan が自動的に設定されます。例: InternalApiNetworkVlanID: 201	数値
*InterfaceDefaultRoute	特定のネットワークのルーターアドレスで、ロールのデフォルトルートまたは他のネットワークへのルートとして使用することができます。このパラメーターのデフォルト値には、 network_data ファイルで規定するネットワークの gateway_ip が自動的に設定されます。例: InternalApiInterfaceDefaultRoute: 172.16.0.1	文字列
DnsServers	resolv.conf に追加する DNS サーバーの一覧。通常は、最大で 2 つのサーバーが許可されます。	コンマ区切りリスト

パラメーター	説明	タイプ
EC2MetadataIp	オープンクラウドノードのプロビジョニングに使用されるメタデータサーバーの IP アドレス。コントロールプレーン上のアンダークラウドの IP アドレスに設定されます。	文字列
BondInterfaceOvsOptions	ボンディングインターフェースのオプション。例: BondInterfaceOvsOptions: "bond_mode=balance-slb"	文字列
NeutronExternalNetworkBridge	OpenStack Networking (neutron) に使用する外部ブリッジ名のレガシー値。 NeutronBridgeMappings で複数の物理ブリッジを定義することができるように、この値はデフォルトでは空欄になっています。通常は、この値を上書きしないでください。	文字列
NeutronFlatNetworks	フラットなネットワークが neutron プラグインで設定されるように定義します。External ネットワークを作成できるようにデフォルトは「datacentre」に設定されています。例: NeutronFlatNetworks: "datacentre"	文字列
NeutronBridgeMappings	使用する論理ブリッジから物理ブリッジへのマッピング。ホストの外部ブリッジ (br-ex) を物理名 (datacentre) にマッピングするようにデフォルト設定されています。OpenStack Networking (neutron) プロバイダーネットワークまたは Floating IP ネットワークを作成する際に、論理名を参照します。例: NeutronBridgeMappings: "datacentre:br-ex,tenant:br-tenant"	文字列

パラメーター	説明	タイプ
NeutronPublicInterface	ネットワーク分離を使用しない場合に、ネットワークノード向けにインターフェースを br-ex にブリッジするインターフェースを定義します。通常、ネットワークを2つしか持たない小規模なデプロイメント以外では使用しません。 例: NeutronPublicInterface: "eth0"	文字列
NeutronNetworkType	OpenStack Networking (neutron) のテナントネットワークタイプ。複数の値を指定するには、コンマ区切りリストを使用します。利用可能なネットワークがすべてなくなるまで、最初に指定したタイプが使用されます。その後、次のタイプが使用されます。例: NeutronNetworkType: "vxlan"	文字列
NeutronTunnelTypes	neutron テナントネットワークのトンネリング種別。複数の値を指定するには、コンマ区切りの文字列を使用します。例: NeutronTunnelTypes: 'gre,vxlan'	文字列 / コンマ区切りリスト
NeutronTunnelIdRanges	テナントネットワークの割り当てに使用できる GRE トンネリングの ID 範囲。例: NeutronTunnelIdRanges "1:1000"	文字列
NeutronVniRanges	テナントネットワークの割り当てに使用できる VXLAN VNI の ID 範囲。例: NeutronVniRanges: "1:1000"	文字列
NeutronEnableTunnelling	すべてのトンネル化ネットワークを有効にするか完全に無効にするかを定義します。トンネル化ネットワークを作成する予定が全くない場合を除き、このパラメーターは有効のままにしてください。デフォルトでは有効に設定されています。	ブール値

パラメーター	説明	タイプ
NeutronNetworkVLANRange s	サポートされる ML2 および Open vSwitch VLAN マッピングの範囲。デフォルトでは、物理ネットワーク datacentre 上の VLAN を許可するように設定されています。複数の値を指定するには、コンマ区切りリストを使用します。 例: NeutronNetworkVLANRange s: "datacentre:1:1000,tenant:100:299,tenant:310:399"	文字列
NeutronMechanismDrivers	neutron テナントネットワークのメカニズムドライバー。デフォルトでは、「openvswitch」に設定されています。複数の値を指定するには、コンマ区切りの文字列を使用します。例: NeutronMechanismDrivers: 'openvswitch,l2population'	文字列 / コンマ区切りリスト

10.9. カスタムネットワーク環境ファイルの例

NIC テンプレートを有効にしカスタムパラメーターを設定するための環境ファイルの例を、以下に示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::BlockStorage::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/cinder-storage.yaml
  OS::TripleO::Compute::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/compute.yaml
  OS::TripleO::Controller::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/controller.yaml
  OS::TripleO::ObjectStorage::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/swift-storage.yaml
  OS::TripleO::CephStorage::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/ceph-storage.yaml

parameter_defaults:
  # Gateway router for the provisioning network (or Undercloud IP)
  ControlPlaneDefaultRoute: 192.0.2.254
  # The IP address of the EC2 metadata server. Generally the IP of the Undercloud
  EC2MetadataIp: 192.0.2.1
  # Define the DNS servers (maximum 2) for the overcloud nodes
  DnsServers: ["8.8.8.8","8.8.4.4"]
  NeutronExternalNetworkBridge: ""
```

10.10. カスタム NIC を使用したネットワーク分離の有効化

以下の手順で、カスタム NIC テンプレートを使用してネットワーク分離を有効にする方法について説明します。

手順

1. **openstack overcloud deploy** コマンドを実行する際に、以下に示すファイルを含めるようにしてください。
 - カスタム **network_data** ファイル
 - デフォルトネットワーク分離のレンダリング済みファイル名
 - デフォルトネットワーク環境ファイルのレンダリング済みファイル名
 - カスタム NIC テンプレートへのリソースの参照を含むカスタム環境ネットワーク設定
 - 設定に必要なその他の環境ファイル

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \  
...  
-n /home/stack/network_data.yaml \  
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \  
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml \  
-e /home/stack/templates/custom-network-configuration.yaml \  
...
```

- まず **network-isolation.yaml** ファイルを指定し、次に **network-environment.yaml** ファイルを指定します。それに続く **custom-network-configuration.yaml** は、前の2つのファイルからの **OS::TripleO::[ROLE]::Net::SoftwareConfig** リソースを上書きします。
- コンポーザブルネットワークを使用する場合には、このコマンドに **network_data** および **roles_data** ファイルを含めます。

第11章 その他のネットワーク設定

本章では、「[10章 カスタムネットワークインターフェーステンプレート](#)」で説明した概念および手順に続いて、オープンクラウドネットワークの要素を設定する際に役立つその他の情報を提供します。

11.1. カスタムインターフェースの設定

インターフェースは個別に変更を加える必要がある場合があります。以下の例では、DHCP アドレスでインフラストラクチャーネットワークへ接続するための2つ目の NIC、ボンディング用の3つ目/4つ目の NIC を使用するのに必要となる変更を紹介します。

```
network_config:
  # Add a DHCP infrastructure network to nic2
  - type: interface
    name: nic2
    use_dhcp: true
  - type: ovs_bridge
    name: br-bond
    members:
      - type: ovs_bond
        name: bond1
        ovs_options:
          get_param: BondInterfaceOvsOptions
        members:
          # Modify bond NICs to use nic3 and nic4
          - type: interface
            name: nic3
            primary: true
          - type: interface
            name: nic4
```

ネットワークインターフェースのテンプレートは、実際のインターフェース名 (**eth0**、**eth1**、**enp0s25**) または番号付きのインターフェース (**nic1**、**nic2**、**nic3**) のいずれかを使用します。名前付きのインターフェース (**eth0**、**eno2** など) ではなく、番号付きのインターフェース (**nic1**、**nic2** など) を使用した場合には、ロール内のホストのネットワークインターフェースは、全く同じである必要はありません。たとえば、あるホストに **em1** と **em2** のインターフェースが指定されており、別のホストには **eno1** と **eno2** が指定されていても、両ホストの NIC は **nic1** および **nic2** として参照することができます。

番号付きのインターフェースの順序は、名前付きのネットワークインターフェースのタイプの順序と同じです。

- **eth0**、**eth1** などの **ethX**。これらは、通常オンボードのインターフェースです。
- **eno0**、**eno1** などの **enoX**。これらは、通常オンボードのインターフェースです。
- **enp3s0**、**enp3s1**、**ens3** などの英数字順の **enX** インターフェース。これらは、通常アドオンのインターフェースです。

番号付きの NIC スキームは、ライブのインターフェース (例: スイッチに接続されているケーブル) のみ考慮します。4つのインターフェースを持つホストと、6つのインターフェースを持つホストがある場合に、各ホストで **nic1** から **nic4** を使用してケーブル 4 本のみを結線します。

物理インターフェースを特定のエイリアスにハードコーディングすることができます。これにより、**nic1**、**nic2**・・・としてマッピングする物理 NIC を事前に定義することができます。また、MAC アドレスを指定したエイリアスにマッピングすることもできます。



注記

通常、**os-net-config** はすでに接続済みの **UP** 状態のインターフェースしか登録しません。ただし、カスタムマッピングファイルを使用してインターフェースをハードコーディングすると、**DOWN** 状態のインターフェースであっても登録されます。

インターフェースは、環境ファイルを使用してエイリアスにマッピングされます。以下の例では、各ノードの **nic1** および **nic2** にエントリーが事前定義されます。

```
parameter_defaults:
  NetConfigDataLookup:
    node1:
      nic1: "em1"
      nic2: "em2"
    node2:
      nic1: "00:50:56:2F:9F:2E"
      nic2: "em2"
```

得られた設定は、**os-net-config** により適用されます。それぞれのノードで、適用された設定が `/etc/os-net-config/mapping.yaml` の **interface_mapping** に表示されます。

11.2. ルートおよびデフォルトルートの設定

ホストのデフォルトルートを設定するには、2とおりの方法があります。インターフェースが DHCP を使用しており、DHCP がゲートウェイアドレスを提供している場合には、システムは対象のゲートウェイに対してデフォルトルートを使用します。それ以外の場合には、静的な IP を使用するインターフェースにデフォルトのルートを設定することができます。

Linux カーネルは複数のデフォルトゲートウェイをサポートしますが、最も低いメトリックが指定されたゲートウェイのみを使用します。複数の DHCP インターフェースがある場合には、どのデフォルトゲートウェイが使用されるかが推測できなくなります。このような場合には、デフォルトルートを使用しないインターフェースに **defroute: false** を設定することを推奨します。

たとえば、DHCP インターフェース (**nic3**) をデフォルトのルートに指定する場合があります。そのためには、以下の YAML を使用して別の DHCP インターフェース (**nic2**) 上のデフォルトのルートを無効にします。

```
# No default route on this DHCP interface
- type: interface
  name: nic2
  use_dhcp: true
  defroute: false
# Instead use this DHCP interface as the default route
- type: interface
  name: nic3
  use_dhcp: true
```



注記

defroute パラメーターは DHCP で取得したルートのみ適用されます。

静的な IP が指定されたインターフェースに静的なルートを設定するには、サブネットにルートを指定します。たとえば、Internal API ネットワーク上のゲートウェイ 172.17.0.1 を経由するサブネット 10.1.2.0/24 にルートを設定します。

```
- type: vlan
  device: bond1
  vlan_id:
    get_param: InternalApiNetworkVlanID
  addresses:
    - ip_netmask:
        get_param: InternalApiIpSubnet
  routes:
    - ip_netmask: 10.1.2.0/24
      next_hop: 172.17.0.1
```

11.3. ジャンボフレームの設定

最大伝送単位 (MTU) の設定は、単一の Ethernet フレームで転送されるデータの最大量を決定します。各フレームはヘッダー形式でデータを追加するため、より大きい値を指定すると、オーバーヘッドが少なくなります。デフォルト値が 1500 で、1500 より高い値を使用する場合には、ジャンボフレームをサポートするスイッチポートの設定が必要になります。大半のスイッチは、9000 以上の MTU 値をサポートしていますが、それらの多くはデフォルトで 1500 に指定されています。

VLAN の MTU は、物理インターフェースの MTU を超えることができません。ボンディングまたはインターフェースで MTU 値を含めるようにしてください。

ジャンボフレームは、Storage、Storage Management、Internal API、Tenant ネットワークのすべてにメリットをもたらします。テストでは、VXLAN トンネルと合わせてジャンボフレームを使用した場合に、プロジェクトのネットワークスループットが大幅に向上しました。



注記

プロビジョニングインターフェース、外部インターフェース、Floating IP インターフェースの MTU はデフォルトの 1500 のままにしておくことを推奨します。変更すると、接続性の問題が発生する可能性があります。これは、ルーターが通常レイヤー 3 の境界を超えてジャンボフレームでのデータ転送ができないのが理由です。

```
- type: ovs_bond
  name: bond1
  mtu: 9000
  ovs_options: {get_param: BondInterfaceOvsOptions}
  members:
    - type: interface
      name: nic3
      mtu: 9000
      primary: true
    - type: interface
      name: nic4
      mtu: 9000

# The external interface should stay at default
- type: vlan
  device: bond1
  vlan_id:
```

```

    get_param: ExternalNetworkVlanID
addresses:
  - ip_netmask:
      get_param: ExternalIpSubnet
routes:
  - ip_netmask: 0.0.0.0/0
    next_hop:
      get_param: ExternalInterfaceDefaultRoute

# MTU 9000 for Internal API, Storage, and Storage Management
- type: vlan
  device: bond1
  mtu: 9000
  vlan_id:
    get_param: InternalApiNetworkVlanID
addresses:
  - ip_netmask:
      get_param: InternalApiIpSubnet

```

11.4. FLOATING IP のためのネイティブ VLAN の設定

Neutron は、Neutron の外部のブリッジマッピングにデフォルトの空の文字列を使用します。これにより、物理インターフェースは **br-ex** の代わりに **br-int** を使用して直接マッピングされます。このモデルにより、VLAN または複数の物理接続のいずれかを使用した複数の Floating IP ネットワークが可能となります。

ネットワーク分離環境ファイルの **parameter_defaults** セクションで **NeutronExternalNetworkBridge** パラメーターを使用します。

```

parameter_defaults:
  # Set to "br-ex" when using floating IPs on the native VLAN
  NeutronExternalNetworkBridge: ""

```

ブリッジのネイティブ VLAN 上で使用する Floating IP ネットワークが1つのみの場合には、オプションで Neutron の外部ブリッジを設定できます。これにより、パケットが通過するブリッジは2つではなく1つとなり、Floating IP ネットワーク上でトラフィックを渡す際の CPU の使用率がやや低くなる可能性があります。

11.5. トランキングされたインターフェースでのネイティブ VLAN の設定

トランキングされたインターフェースまたはボンディングに、ネイティブ VLAN を使用したネットワークがある場合には、IP アドレスはブリッジに直接割り当てられ、VLAN インターフェースはありません。

たとえば、External ネットワークがネイティブ VLAN に存在する場合には、ボンディングの設定は以下のようになります。

```

network_config:
  - type: ovs_bridge
    name: bridge_name
    dns_servers:
      get_param: DnsServers
addresses:
  - ip_netmask:

```

```
  get_param: ExternalIpSubnet
routes:
- ip_netmask: 0.0.0.0/0
  next_hop:
    get_param: ExternalInterfaceDefaultRoute
members:
- type: ovs_bond
  name: bond1
  ovs_options:
    get_param: BondInterfaceOvsOptions
members:
- type: interface
  name: nic3
  primary: true
- type: interface
  name: nic4
```



注記

アドレス (またはルート) のステートメントをブリッジに移動する場合には、対応する VLAN インターフェイスをそのブリッジから削除します。該当する全ロールに変更を加えます。External ネットワークはコントローラーのみに存在するため、変更する必要があるのはコントローラーのテンプレートだけです。反対に、Storage ネットワークは全ロールにアタッチされているため、Storage ネットワークがデフォルトの VLAN の場合には、全ロールを変更する必要があります。

第12章 ネットワークインターフェースボンディング

本章では、カスタムネットワーク設定で使用するのことができるボンディングのオプションを定義します。

12.1. ネットワークインターフェースボンディングおよび LINK AGGREGATION CONTROL PROTOCOL (LACP)

複数の物理 NIC をバンドルして、単一の論理チャネルを形成することができます。この構成はボンディングとも呼ばれます。ボンディング構成にすることにより、高可用性システムに冗長性を持たせたり、スループットを向上させたりすることができます。

Red Hat OpenStack Platform では、Linux ボンディング、Open vSwitch (OVS) カーネルボンディング、および OVS-DPDK ボンディングがサポートされます。

ボンディングは、オプションの Link Aggregation Control Protocol (LACP) と共に使用することができます。LACP は動的ボンディングを作成するネゴシエーションプロトコルで、これにより負荷分散機能および耐障害性を持たせることができます。

仮想マシンインスタンスと直接データをやり取りするネットワークについては、Red Hat では LACP と共に OVS カーネルボンディング (ボンディングタイプ: `ovs_bond`) または OVS-DPDK ボンディング (ボンディングタイプ: `ovs_dpdk_bond`) を使用することを推奨します。ただし、OVS カーネルボンディングと OVS-DPDK ボンディングを同じノード上で組み合わせないでください。

コントロールネットワークおよびストレージネットワークの場合は、Red Hat では VLAN を使用する Linux ボンディングと LACP の組み合わせを推奨します。OVS ボンディングを使用すると、更新、ホットフィックス等の理由により OVS または neutron エージェントが再起動すると、コントロールプレーンの中断が生じる可能性があるためです。Linux ボンディング/LACP/VLAN の構成であれば、OVS の中断を懸念することなく NIC を管理できます。1つの VLAN を使用する Linux ボンディングの設定例を以下に示します。

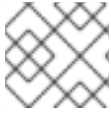
```
params:
  $network_config:
    network_config:

    - type: linux_bond
      name: bond_api
      bonding_options: "mode=active-backup"
      use_dhcp: false
      dns_servers:
        get_param: DnsServers
      members:
        - type: interface
          name: nic3
          primary: true
        - type: interface
          name: nic4

    - type: vlan
      vlan_id:
        get_param: InternalApiNetworkVlanID
      device: bond_api
      addresses:
        - ip_netmask:
            get_param: InternalApiIpSubnet
```

12.2. OPEN VSWITCH ボンディングのオプション

オープンクラウドは、Open vSwitch (OVS) を介してネットワークを提供します。以下の表は、ボンディングされたインターフェースに関する OVS カーネルおよび OVS-DPDK のサポートについてまとめています。OVS/OVS-DPDK balance-tcp モードは、テクノロジープレビューとしてのみ利用可能です。



注記

このサポートには Open vSwitch 2.11 以降が必要です。

OVS ボンディングモード	用途	備考	互換性のある LACP オプション
active-backup	高可用性 (active-passive)		active、passive、または off
balance-slb	スループットの向上 (active-active)	<ul style="list-style-type: none"> パフォーマンスは、パケットあたりの追加パース量の影響を受けます。 vhost-user ロック競合が生じる可能性があります。 	active、passive、または off
balance-tcp (テクノロジープレビューのみ)	推奨されない (active-active)	<ul style="list-style-type: none"> L4 ハッシュに必要な再循環が、パフォーマンスに影響を及ぼします。 balance-slb と同様に、パフォーマンスはパケットあたりの追加パース量の影響を受け、vhost-user ロック競合が生じる可能性があります。 LACP を有効にする必要があります。 	active または passive

以下の例に示すように、ネットワークの環境ファイルで BondInterfaceOvsOptions パラメーターを使用して、ボンディングされたインターフェースを設定することができます。


```
parameter_defaults:
  BondInterfaceOvsOptions: "bond_mode=balance-slb"
```

12.3. LINUX ボンディングのオプション

ネットワークインターフェースのテンプレートにおいて、LACP を Linux ボンディングで使用することができます。以下に例を示します。

```
- type: linux_bond
  name: bond1
  members:
    - type: interface
      name: nic2
    - type: interface
      name: nic3
  bonding_options: "mode=802.3ad lacp_rate=[fast|slow] updelay=1000 miimon=100"
```

- **mode:** LACP を有効にします。
- **lacp_rate:** LACP パケットの送信間隔を 1 秒または 30 秒に定義します。
- **updelay:** インターフェースをトラフィックに使用する前にそのインターフェースがアクティブである必要のある最低限の時間を定義します (これは、ポートフラッピングによる停止を軽減するのに役立ちます)。
- **miimon:** ドライバーの MIIMON 機能を使用してポートの状態を監視する間隔 (ミリ秒単位)。

Linux ボンディングのオプションに関する詳しい情報は、[4.5.1](#) を参照してください。ボンディングモジュールのディレクティブは、『[Red Hat Enterprise Linux 7 ネットワークガイド](#)』のを参照してください。

12.4. 一般的なボンディングオプション

以下の表には、これらのオプションについての説明と、ハードウェアに応じた代替手段を記載しています。

表12.1 ボンディングオプション

bond_mode=balance-slb	送信元の MAC アドレスと出力の VLAN に基づいてフローのバランスを取り、トラフィックパターンの変化に応じて定期的にリバランスを行います。ボンディングを balance-slb に設定することにより、リモートスイッチについての知識や協力なしに限定された形態の負荷分散が可能となります。SLB は送信元 MAC アドレスと VLAN の各ペアをリンクに割り当て、そのリンクを介して、対象の MAC アドレスと LAN からのパケットをすべて伝送します。このモードはトラフィックパターンの変化に応じて定期的にリバランスを行う、送信元 MAC アドレスと VLAN の番号に基づいた、簡単なハッシュアルゴリズムを使用します。このモードは、Linux ボンディングドライバで使用されているモード 2 のボンディングに類似しています。このモードを使用すると、スイッチが LACP を使用するように設定されていない場合でも、負荷分散機能を有効にすることができます。
bond_mode=active-backup	このモードは、アクティブな接続が失敗した場合にスタンバイの NIC がネットワーク操作を再開するアクティブ/スタンバイ構成のフェイルオーバーを提供します。物理スイッチに提示される MAC アドレスは 1 つのみです。このモードには、特別なスイッチのサポートや設定は必要なく、リンクが別のスイッチに接続された際に機能します。このモードは、負荷分散機能は提供しません。
lACP=[active passive off]	Link Aggregation Control Protocol (LACP) の動作を制御します。LACP をサポートしているのは特定のスイッチのみです。お使いのスイッチが LACP に対応していない場合には bond_mode=balance-slb または bond_mode=active-backup を使用してください。
other-config:lACP-fallback-ab=true	フォールバックとして bond_mode=active-backup に切り替わるように LACP の動作を設定します。
other_config:lACP-time=[fast slow]	LACP のハートビートを 1 秒 (高速) または 30 秒 (低速) に設定します。デフォルトは低速です。
other_config:bond-detect-mode=[miimon carrier]	リンク検出に miimon ハートビート (miimon) またはモニターキャリア (carrier) を設定します。デフォルトは carrier です。
other_config:bond-miimon-interval=100	miimon を使用する場合には、ハートビートの間隔をミリ秒単位で設定します。
other_config:bond_updelay=1000	フラッピングを防ぐためにアクティブ化してリンクが Up の状態である必要のある時間 (ミリ秒単位)

other_config:bond-rebalance-interval=10000

ボンディングメンバー間のリバランシングフローの間隔(ミリ秒単位)。無効にするにはゼロに設定します。

第13章 ノード配置の制御

director のデフォルトの動作では、通常プロファイルタグに基づいて、各ロールにノードが無作為に選択されます。ただし、director には特定のノード配置を定義する機能も備えられています。この機能は、以下の場合に役立ちます。

- **controller-0**、**controller-1** などの特定のノード ID を割り当てる
- カスタムのホスト名を割り当てる
- 特定の IP アドレスを割り当てる
- 特定の仮想 IP アドレスを割り当てる



注記

予測可能な IP アドレス、仮想 IP アドレス、ネットワークのポートを手動で設定すると、割り当てプールの必要性が軽減されます。ただし、新規ノードがスケールアップされた場合に対応できるように、各ネットワーク用の割り当てプールは維持することを推奨します。静的に定義された IP アドレスは、必ず割り当てプール外となるようにしてください。割り当てプールの設定に関する詳しい情報は、「[カスタムネットワーク環境ファイル](#)」を参照してください。

13.1. 特定のノード ID の割り当て

以下の手順では、特定のノードにノード ID を割り当てます。ノード ID には、**controller-0**、**controller-1**、**compute-0**、**compute-1** があります。

最初のステップでは、デプロイメント時に Compute スケジューラーが照合するノード別ケイパビリティとしてこの ID を割り当てます。以下に例を示します。

```
openstack baremetal node set --property capabilities='node:controller-0,boot_option:local' <id>
```

これにより、**node:controller-0** のケイパビリティがノードに割り当てられます。0 から始まる一意の連番のインデックスを使用して、すべてのノードに対してこのパターンを繰り返します。指定したロール (コントローラー、コンピューター、各ストレージロール) のすべてのノードが同じようにタグ付けされるようにします。このようにタグ付けしないと、Compute スケジューラーはこのケイパビリティを正しく照合しません。

次のステップでは、Heat 環境ファイル (例: **scheduler_hints_env.yaml**) を作成します。このファイルは、スケジューラーヒントを使用して、各ノードのケイパビリティと照合します。以下に例を示します。

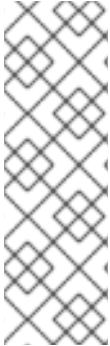
```
parameter_defaults:
  ControllerSchedulerHints:
    'capabilities:node': 'controller-%index%'
```

これらのスケジューラーヒントを使用するには、オープンクラウドの作成時に、**overcloud deploy** コマンドに **scheduler_hints_env.yaml** 環境ファイルを追加します。

これらのパラメーターを使用してロールごとに、同じアプローチを使用することができます。

- コントローラーノードの場合は **ControllerSchedulerHints**。
- コンピューターノードの場合は **ComputeSchedulerHints**。

- Block Storage ノードの場合は **BlockStorageSchedulerHints**。
- Object Storage ノードの場合は **ObjectStorageSchedulerHints**。
- Ceph Storage ノードの場合は **CephStorageSchedulerHints**。
- カスタムロールの場合は **[ROLE]SchedulerHints**。[ROLE] はロール名に置き換えます。



注記

プロファイル照合よりもノードの配置が優先されます。スケジューリングが機能しないように、プロファイル照合用に設計されたフレーバー (**compute**、**control** など) ではなく、デプロイメントにデフォルトの **baremetal** フレーバーを使用します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy ... --control-flavor baremetal --compute-flavor baremetal
...
```

13.2. カスタムのホスト名の割り当て

「特定のノード ID の割り当て」のノード ID の設定と組み合わせ、director は特定のカスタムホスト名を各ノードに割り当てることもできます。システムの場合 (例: **rack2-row12**) を定義する必要がある場合や、インベントリー ID を照合する必要がある場合、またはカスタムのホスト名が必要となるその他の状況において、カスタムのホスト名は便利です。

ノードのホスト名をカスタマイズするには、「特定のノード ID の割り当て」で作成した `scheduler_hints_env.yaml` ファイルなどの環境ファイルの **HostnameMap** パラメーターを使用します。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  ControllerSchedulerHints:
    'capabilities:node': 'controller-%index%'
  ComputeSchedulerHints:
    'capabilities:node': 'compute-%index%'
  HostnameMap:
    overcloud-controller-0: overcloud-controller-prod-123-0
    overcloud-controller-1: overcloud-controller-prod-456-0
    overcloud-controller-2: overcloud-controller-prod-789-0
    overcloud-compute-0: overcloud-compute-prod-abc-0
```

parameter_defaults セクションで **HostnameMap** を定義し、各マッピングは、**HostnameFormat** パラメーターを使用して Heat が定義する元のホスト名に設定します (例: **overcloud-controller-0**)。また、2 目の値は、ノードに指定するカスタムのホスト名 (例: **overcloud-controller-prod-123-0**) にします。

ノード ID の配置と合わせてこの手法を使用することで、各ノードにカスタムのホスト名が指定されるようになります。

13.3. 予測可能な IP の割り当て

作成された環境でさらに制御を行う場合には、director はオーバークラウドノードに各ネットワークの固有の IP を割り当てることもできます。コア Heat テンプレートコレクションにある **environments/ips-from-pool-all.yaml** 環境ファイルを使用します。このファイルを **stack** ユーザーの **templates** ディレクトリーにコピーしてください。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ips-from-pool-all.yaml ~/templates/.
```

ips-from-pool-all.yaml ファイルには、2つの主要セクションがあります。

1番目のセクションは、デフォルトよりも優先される **resource_registry** の参照セットです。この参照では、director に対して、ノード種別のある特定のポートに特定の IP を使用するように指示を出します。適切なテンプレートの絶対パスを使用するように各リソースを編集してください。以下に例を示します。

```
OS::TripleO::Controller::Ports::ExternalPort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/ports/external_from_pool.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::InternalApiPort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/ports/internal_api_from_pool.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::StoragePort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/ports/storage_from_pool.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::StorageMgmtPort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/ports/storage_mgmt_from_pool.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::TenantPort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/ports/tenant_from_pool.yaml
```

デフォルトの設定では、全ノード種別上にあるすべてのネットワークが、事前に割り当てられた IP を使用するように設定します。特定のネットワークやノード種別がデフォルトの IP 割り当てを使用するように許可するには、環境ファイルからノード種別やネットワークに関連する **resource_registry** のエントリーを削除するだけです。

2番目のセクションは、実際の IP アドレスを割り当てる `parameter_defaults` です。各ノード種別には、関連するパラメーターが指定されます。

- コントローラーノードの **ControllerIPs**
- コンピュートノードの場合は **ComputeIPs**。
- Ceph Storage ノードの場合は **CephStorageIPs**。
- Block Storage ノードの場合は **BlockStorageIPs**。
- Object Storage ノードの場合は **SwiftStorageIPs**。
- カスタムロールの場合は **[ROLE]IPs**。[ROLE] はロール名に置き換えます。

各パラメーターは、アドレスの一覧へのネットワーク名のマッピングです。各ネットワーク種別には、そのネットワークにあるノード数と同じ数のアドレスが最低でも必要です。director はアドレスを順番に割り当てます。各種別の最初のノードは、適切な一覧にある最初のアドレスが割り当てられ、2番目のノードは2番目のアドレスというように割り当てられていきます。

たとえば、オープンクラウドに3つの Ceph Storage ノードが含まれる場合には、**CephStorageIPs** パラメーターは以下ようになります。

```
CephStorageIPs:
  storage:
    - 172.16.1.100
    - 172.16.1.101
    - 172.16.1.102
  storage_mgmt:
```

- 172.16.3.100
- 172.16.3.101
- 172.16.3.102

最初の Ceph Storage ノードは 172.16.1.100 と 172.16.3.100 の 2 つのアドレスを取得します。2 番目は 172.16.1.101 と 172.16.3.101、3 番目は 172.16.1.102 と 172.16.3.102 を取得します。他のノード種別でも同じパターンが適用されます。

コントロールプレーンに予測可能な IP アドレスを設定するには、`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ips-from-pool-ctlplane.yaml` ファイルを `stack` ユーザーの `templates` ディレクトリーにコピーします。

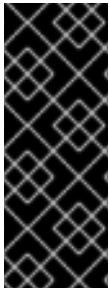
```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ips-from-pool-ctlplane.yaml
~/templates/.
```

以下の例に示すパラメーターで、新たな `ips-from-pool-ctlplane.yaml` ファイルを設定します。コントロールプレーンの IP アドレスの宣言に他のネットワークの IP アドレスの宣言を組み合わせ、1 つのファイルだけを使用してすべてのロールの全ネットワークの IP アドレスを宣言することができます。また、スパイン/リーフ型ネットワークに予測可能な IP アドレスを使用することもできます。それぞれのノードには、正しいサブネットからの IP アドレスを設定する必要があります。

```
parameter_defaults:
  ControllerIPs:
    ctlplane:
      - 192.168.24.10
      - 192.168.24.11
      - 192.168.24.12
    internal_api:
      - 172.16.1.20
      - 172.16.1.21
      - 172.16.1.22
    external:
      - 10.0.0.40
      - 10.0.0.57
      - 10.0.0.104
  ComputeLeaf1IPs:
    ctlplane:
      - 192.168.25.100
      - 192.168.25.101
    internal_api:
      - 172.16.2.100
      - 172.16.2.101
  ComputeLeaf2IPs:
    ctlplane:
      - 192.168.26.100
      - 192.168.26.101
    internal_api:
      - 172.16.3.100
      - 172.16.3.101
```

選択した IP アドレスは、ネットワーク環境ファイルで定義されている各ネットワークの割り当てプールの範囲に入らないようにしてください(「[カスタムネットワーク環境ファイル](#)」を参照)。たとえば、`internal_api` の割り当ては `InternalApiAllocationPools` の範囲外となるようにします。これにより、自動的に選択される IP アドレスと競合が発生しないようになります。また同様に、標準の予測可

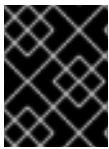
能な仮想 IP 配置 (「[予測可能な仮想 IP の割り当て](#)」を参照) または外部の負荷分散 (「[外部の負荷分散機能の設定](#)」を参照) のいずれでも、IP アドレスの割り当てが仮想 IP 設定と競合しないようにしてください。



重要

オープンクラウドノードが削除された場合に、そのノードのエントリーを IP の一覧から削除しないでください。IP の一覧は、下層の Heat インデックスをベースとしています。このインデックスは、ノードを削除した場合でも変更されません。IP の一覧で特定のエントリーが使用されなくなったことを示すには、IP の値を **DELETED** または **UNUSED** などに置き換えてください。エントリーは変更または追加するのみとし、IP の一覧から決して削除すべきではありません。

デプロイメント中にこの設定を適用するには、**openstack overcloud deploy** コマンドで **ips-from-pool-all.yaml** 環境ファイルを指定します。



重要

ネットワーク分離の機能を使用する場合には、**network-isolation.yaml** ファイルの後に **ips-from-pool-all.yaml** ファイルを追加してください。

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \
-e ~/templates/ips-from-pool-all.yaml \
[OTHER OPTIONS]
```

13.4. 予測可能な仮想 IP の割り当て

director は、各ノードの予測可能な IP アドレスの定義に加えて、クラスター化されたサービス向けに予測可能な仮想 IP (VIP) を定義する同様の機能も提供します。そのためには、「[カスタムネットワーク環境ファイル](#)」で作成したネットワークの環境ファイルを編集して、**parameter_defaults** セクションに仮想 IP のパラメーターを追加します。

```
parameter_defaults:
  ...
  # Predictable VIPs
  ControlFixedIPs: [{'ip_address':'192.168.201.101'}]
  InternalApiVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'172.16.0.9'}]
  PublicVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'10.1.1.9'}]
  StorageVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'172.18.0.9'}]
  StorageMgmtVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'172.19.0.9'}]
  RedisVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'172.16.0.8'}]
```

それぞれの割り当てプール範囲外の IP アドレスを選択します。たとえば、**InternalApiAllocationPools** の範囲外から、**InternalApiVirtualFixedIPs** の IP アドレスを1つ選択します。

このステップは、デフォルトの内部負荷分散設定を使用するオープンクラウドのみが対象です。外部の負荷分散機能を使用して仮想 IP を割り当てる場合には、『[External Load Balancing for the Overcloud](#)』に記載の専用の手順を使用してください。

第14章 オーバークラウドのパブリックエンドポイントでのSSL/TLSの有効化

デフォルトでは、オーバークラウドはサービスに暗号化されていないエンドポイントを使用します。これは、オーバークラウドの設定に、パブリック API エンドポイントに SSL/TLS を有効化するための追加の環境ファイルが必要であることを意味します。本章では、SSL/TLS 証明書を設定して、オーバークラウドの作成の一部として追加する方法を説明します。



注記

このプロセスでは、パブリック API のエンドポイントの SSL/TLS のみを有効化します。Internal API や Admin API は暗号化されません。

このプロセスには、パブリック API のエンドポイントを定義するネットワークの分離が必要です。

14.1. 署名ホストの初期化

署名ホストとは、認証局を使用して新規証明書を生成し署名するホストです。選択した署名ホスト上で SSL 証明書を作成したことがない場合には、ホストを初期化して新規証明書に署名できるようにする必要があります。

すべての署名済み証明書の記録は、`/etc/pki/CA/index.txt` ファイルに含まれます。このファイルが存在しているかどうかを確認してください。存在していない場合には、空のファイルを作成します。

```
$ sudo touch /etc/pki/CA/index.txt
```

`/etc/pki/CA/serial` ファイルは、次に署名する証明書に使用する次のシリアル番号を特定します。このファイルが存在しているかどうかを確認してください。ファイルが存在しない場合には、新規ファイルを作成して新しい開始値を指定します。

```
$ echo '1000' | sudo tee /etc/pki/CA/serial
```

14.2. 認証局の作成

通常、SSL/TLS 証明書の署名には、外部の認証局を使用します。場合によっては、独自の認証局を使用する場合があります。たとえば、内部のみの認証局を使用するように設定する場合などです。

鍵と証明書のペアを生成して、認証局として機能するようにします。

```
$ openssl genrsa -out ca.key.pem 4096
$ openssl req -key ca.key.pem -new -x509 -days 7300 -extensions v3_ca -out ca.crt.pem
```

`openssl req` コマンドは、認証局に関する特定の情報を要求します。要求されたら、それらの情報を入力してください。

これらのコマンドにより、`ca.crt.pem` という名前の認証局ファイルが作成されます。

14.3. クライアントへの認証局の追加

SSL/TLS を使用して通信する外部クライアントについては、Red Hat OpenStack Platform 環境にアクセスする必要のある各クライアントに認証局ファイルをコピーします。

```
$ sudo cp ca.crt.pem /etc/pki/ca-trust/source/anchors/
```

各クライアントに認証局ファイルをコピーしたら、それぞれのクライアントで以下のコマンドを実行し、証明書を認証局のトラストバンドルに追加します。

```
$ sudo update-ca-trust extract
```

たとえば、アンダークラウドには、作成中にオープンクラウドのエンドポイントと通信できるようにするために、認証局ファイルのコピーが必要です。

14.4. SSL/TLS 鍵の作成

以下のコマンドを実行して、SSL/TLS 鍵 (**server.key.pem**) を生成します。さまざまな段階でこの鍵を使用して、アンダークラウドまたはオープンクラウドの証明書を生成します。

```
$ openssl genrsa -out server.key.pem 2048
```

14.5. SSL/TLS 証明書署名要求の作成

次の手順では、オープンクラウドの証明書署名要求を作成します。カスタマイズするデフォルトの OpenSSL 設定ファイルをコピーします。

```
$ cp /etc/pki/tls/openssl.cnf .
```

カスタムの **openssl.cnf** ファイルを編集して、オープンクラウドに使用する SSL パラメーターを設定します。変更するパラメーターの種別には以下のような例が含まれます。

```
[req]
distinguished_name = req_distinguished_name
req_extensions = v3_req

[req_distinguished_name]
countryName = Country Name (2 letter code)
countryName_default = AU
stateOrProvinceName = State or Province Name (full name)
stateOrProvinceName_default = Queensland
localityName = Locality Name (eg, city)
localityName_default = Brisbane
organizationalUnitName = Organizational Unit Name (eg, section)
organizationalUnitName_default = Red Hat
commonName = Common Name
commonName_default = 10.0.0.1
commonName_max = 64

[ v3_req ]
# Extensions to add to a certificate request
basicConstraints = CA:FALSE
keyUsage = nonRepudiation, digitalSignature, keyEncipherment
subjectAltName = @alt_names

[alt_names]
```

```
IP.1 = 10.0.0.1
DNS.1 = 10.0.0.1
DNS.2 = myovercloud.example.com
```

commonName_default は以下のいずれか1つに設定します。

- SSL/TLS でアクセスするために IP を使用する場合には、パブリック API に仮想 IP を使用します。この仮想 IP は、環境ファイルで **PublicVirtualFixedIPs** パラメーターを使用して設定します。詳細は、「[予測可能な仮想 IP の割り当て](#)」を参照してください。予測可能な仮想 IP を使用していない場合には、director は **ExternalAllocationPools** パラメーターで定義されている範囲から最初の IP アドレスを割り当てます。
- 完全修飾ドメイン名を使用して SSL/TLS でアクセスする場合には、代わりにドメイン名を使用します。

alt_names セクションの IP エントリおよび DNS エントリとして、同じパブリック API の IP アドレスを追加します。DNS も使用する場合は、同じセクションに DNS エントリとしてそのサーバーのホスト名を追加します。**openssl.cnf** に関する詳しい情報については、**man openssl.cnf** を実行します。

次のコマンドを実行し、手順1で作成したキーストアより公開鍵を使用して証明書署名要求を生成します (**server.csr.pem**)。

```
$ openssl req -config openssl.cnf -key server.key.pem -new -out server.csr.pem
```

「[SSL/TLS 鍵の作成](#)」で作成した SSL/TLS 鍵を **-key** オプションで必ず指定してください。

次の項では、この **server.csr.pem** ファイルを使用して SSL/TLS 証明書を作成します。

14.6. SSL/TLS 証明書の作成

以下のコマンドを実行し、アンダークラウドまたはオーバークラウドの証明書を作成します。

```
$ sudo openssl ca -config openssl.cnf -extensions v3_req -days 3650 -in server.csr.pem -out server.crt.pem -cert ca.crt.pem -keyfile ca.key.pem
```

上記のコマンドでは、以下のオプションを使用しています。

- v3 拡張機能を指定する設定ファイル。**-config** オプションを使って設定ファイルを追加します。
- 認証局を使用して証明書を生成し署名するために「[SSL/TLS 証明書署名要求の作成](#)」で設定した証明書署名要求。**-in** オプションを使って証明書署名要求を追加します。
- 証明書への署名を行う、「[認証局の作成](#)」で作成した認証局。**-cert** オプションを使って認証局を追加します。
- 「[認証局の作成](#)」で作成した認証局の秘密鍵。**-keyfile** オプションを使って秘密鍵を追加します。

上記のコマンドにより、**server.crt.pem** という名前の新規証明書が作成されます。「[SSL/TLS 鍵の作成](#)」で作成した SSL/TLS キーと共にこの証明書を使用して、SSL/TLS を有効にします。

14.7. SSL/TLS の有効化

Heat テンプレートコレクションから **enable-tls.yaml** の環境ファイルをコピーします。

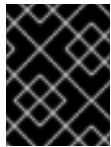
```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/enable-tls.yaml ~/templates/.
```

このファイルを編集して、下記のパラメーターに以下の変更を加えます。

SSLCertificate

証明書ファイル (**server.crt.pem**) のコンテンツを **SSLCertificate** パラメーターにコピーします。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  SSLCertificate: |
    -----BEGIN CERTIFICATE-----
    MIIDgzCCAmugAwIBAgIJAKk46qw6ncJaMA0GCSqGS
    ...
    sFW3S2roS4X0Af/kSSD8mIBBTFTCMBAj6rtLBKLaQ
    -----END CERTIFICATE-----
```



重要

この証明書の内容に新しく追加する行は、すべて同じレベルにインデントする必要があります。

SSLKey

秘密鍵 (**server.key.pem**) の内容を **SSLKey** パラメーターにコピーします。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  ...
  SSLKey: |
    -----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
    MIIEowIBAAKCAQEAqVw8lnQ9Rbel1EdLN5PJP0IVO
    ...
    ctIKn3rAAadyumi4JDjESAXHIKfjJNOLrBmpQyES4X
    -----END RSA PRIVATE KEY-----
```



重要

この秘密鍵の内容に新しく追加する行は、すべて同じレベルにインデントする必要があります。

14.8. ルート証明書の注入

証明書の署名者がオープンクラウドのイメージにあるデフォルトのトラストストアに含まれない場合には、オープンクラウドのイメージに認証局を注入する必要があります。Heat テンプレートコレクションから **inject-trust-anchor-hiera.yaml** 環境ファイルをコピーします。

```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/inject-trust-anchor-hiera.yaml ~/templates/.
```

このファイルを編集して、下記のパラメーターに以下の変更を加えます。

CAMap

オーバークラウドに注入する各認証局 (CA) の内容を一覧にして定義します。オーバークラウドには、アンダークラウドおよびオーバークラウドの証明書を署名するのに使用する両方の CA ファイルが必要です。ルート認証局ファイル (**ca.crt.pem**) の内容をエントリーにコピーします。**CAMap** パラメーターの例を以下に示します。

```
parameter_defaults:
  CAMap:
    ...
  undercloud-ca:
    content: |
      -----BEGIN CERTIFICATE-----
      MIIDITCCAn2gAwIBAgIJAOOnPtx2hHEhrMA0GCS
      BAYTAIVTMQswCQYDVQQIDAJOQzEQMA4GA1UEBw
      UmVkiEhhdDELMAkGA1UECwwCUUUxFDASBgNVBA
      -----END CERTIFICATE-----
  overcloud-ca:
    content: |
      -----BEGIN CERTIFICATE-----
      MIIDBzCCAe+gAwIBAgIJAlc75A7FD++DMA0GCS
      BAMMD3d3dy5leGFtcGxlLmNvbTAeFw0xOTAxMz
      Um54yGCARyp3LpkxvyfMXX1DokpS1uKi7s6CkF
      -----END CERTIFICATE-----
```



重要

この認証局の内容に新しく追加する行は、すべて同じレベルにインデントする必要があります。

CAMap パラメーターを使用して、別の CA を注入することもできます。

14.9. DNS エンドポイントの設定

DNS ホスト名を使用して SSL/TLS でオーバークラウドにアクセスする場合は、新しい環境ファイル (`~/templates/cloudname.yaml`) を作成して、オーバークラウドのエンドポイントのホスト名を定義します。以下のパラメーターを使用してください。

CloudName

オーバークラウドエンドポイントの DNS ホスト名

DnsServers

使用する DNS サーバー一覧。設定済みの DNS サーバーには、パブリック API の IP アドレスに一致する設定済みの **CloudName** へのエントリーが含まれていなければなりません。

このファイルの内容の例は以下のとおりです。

```
parameter_defaults:
  CloudName: overcloud.example.com
  DnsServers: ["10.0.0.254"]
```

14.10. オープンクラウド作成時の環境ファイルの追加

デプロイメントコマンド (**openstack overcloud deploy**) は、**-e** オプションを使用して環境ファイルを追加します。本項の環境ファイルは、以下の順序で追加します。

- SSL/TLS を有効化する環境ファイル (**enable-tls.yaml**)
- DNS ホスト名を設定する環境ファイル (**cloudname.yaml**)
- ルート認証局を注入する環境ファイル (**inject-trust-anchor-hiera.yaml**)
- パブリックエンドポイントのマッピングを設定するための環境ファイル:
 - パブリックエンドポイントへのアクセスに DNS 名を使用する場合には、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/tls-endpoints-public-dns.yaml** を使用します。
 - パブリックエンドポイントへのアクセスに IP アドレスを使用する場合には、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/tls-endpoints-public-ip.yaml** を使用します。

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates [...] -e /home/stack/templates/enable-tls.yaml -e
~/templates/cloudname.yaml -e ~/templates/inject-trust-anchor-hiera.yaml -e /usr/share/openstack-
tripleo-heat-templates/environments/ssl/tls-endpoints-public-dns.yaml
```

14.11. SSL/TLS 証明書の更新

将来に証明書を更新する必要がある場合:

- **enable-tls.yaml** ファイルを編集して、**SSLCertificate**、**SSLKey**、**SSLIntermediateCertificate** のパラメーターを更新してください。
- 認証局が変更された場合には、**inject-trust-anchor.yaml** ファイルを編集して、**SSLRootCertificate** パラメーターを更新してください。

新規証明書の内容が記載されたら、デプロイメントを再度実行します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates [...] -e /home/stack/templates/enable-tls.yaml -e
~/templates/cloudname.yaml -e ~/templates/inject-trust-anchor.yaml -e /usr/share/openstack-tripleo-
heat-templates/environments/ssl/tls-endpoints-public-dns.yaml
```

第15章 IDENTITY MANAGEMENT を使用した内部およびパブリックエンドポイントでの SSL/TLS の有効化

特定のオーバークラウドエンドポイントで SSL/TLS を有効化することができます。多数の証明書数が必要となるため、director は Red Hat Identity Management (IdM) サーバーと統合して認証局として機能し、オーバークラウドの証明書を管理します。このプロセスには、**novajoin** を使用してオーバークラウドノードを IdM サーバーに登録するプロセスが必要です。

OpenStack 全コンポーネントの TLS サポートのステータスを確認するには、「[TLS Enablement status matrix](#)」を参照してください。

15.1. CA へのアンダークラウドの追加

オーバークラウドをデプロイする前に、アンダークラウドを認証局 (CA) に追加する必要があります。

1. アンダークラウドノードで、**python-novajoin** パッケージをインストールします。

```
$ sudo yum install python-novajoin
```

2. アンダークラウドノードで **novajoin-ipa-setup** スクリプトを実行します。値はデプロイメントに応じて調整します。

```
$ sudo /usr/libexec/novajoin-ipa-setup \  
--principal admin \  
--password <IdM admin password> \  
--server <IdM server hostname> \  
--realm <overcloud cloud domain (in upper case)> \  
--domain <overcloud cloud domain> \  
--hostname <undercloud hostname> \  
--precreate
```

以下の項では、ここで設定されたワンタイムパスワード (OTP) を使用してアンダークラウドを登録します。

15.2. IDM へのアンダークラウドの追加

以下の手順では、アンダークラウドを IdM に登録して novajoin を設定します。**undercloud.conf** で以下の設定を行います ([**DEFAULT**] セクション内)。

1. novajoin サービスは、デフォルトで無効にされます。有効にするには、以下のように設定します。

```
[DEFAULT]  
enable_novajoin = true
```

2. アンダークラウドノードを IdM に登録するためのワンタイムパスワード (OTP) を設定する必要があります。

```
ipa_otp = <otp>
```

3. neutron の DHCP サーバーによって提供されるオーバークラウドのドメイン名が IdM ドメインと一致するようにします (小文字の kerberos レルム)。

```
overcloud_domain_name = <domain>
```

- アンダークラウドに適切なホスト名を設定します。

```
undercloud_hostname = <undercloud FQDN>
```

- アンダークラウドのネームサーバーとして IdM を設定します。

```
undercloud_nameservers = <IdM IP>
```

- より大きな環境の場合には、`novajoin` の接続タイムアウト値を確認する必要があります。`undercloud.conf` で、`undercloud-timeout.yaml` という名前の新規ファイルへの参照を追加します。

```
hieradata_override = /home/stack/undercloud-timeout.yaml
```

`undercloud-timeout.yaml` に以下のオプションを追加します。タイムアウト値は秒単位で指定することができます (例: `5`)。

```
nova::api::vendordata_dynamic_connect_timeout: <timeout value>
nova::api::vendordata_dynamic_read_timeout: <timeout value>
```

- `undercloud.conf` ファイルを保存します。
- アンダークラウドのデプロイコマンドを実行して、既存のアンダークラウドに変更を適用します。

```
$ openstack undercloud install
```

15.3. オープンクラウド DNS の設定

IdM 環境を自動検出して、登録をより簡単にするには、IdM を DNS サーバーとして使用することを検討してください。

- アンダークラウドに接続します。

```
$ source ~/stackrc
```

- DNS ネームサーバーとして IdM を使用するようにコントロールプレーンサブネットを設定します。

```
$ openstack subnet set ctlplane-subnet --dns-nameserver <idm_server_address>
```

- IdM サーバーを使用するように環境ファイルの `DnsServers` パラメーターを設定します。

```
parameter_defaults:
  DnsServers: ["<idm_server_address>"]
```

このパラメーターは、通常カスタムの `network-environment.yaml` ファイルで定義されます。

15.4. NOVAJOIN を使用するためのオープンクラウドの設定

1. IdM 統合を有効化するには、`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/predictable-placement/custom-domain.yaml` 環境ファイルのコピーを作成します。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/predictable-
placement/custom-domain.yaml \
/home/stack/templates/custom-domain.yaml
```

2. `/home/stack/templates/custom-domain.yaml` 環境ファイルを編集して、デプロイメントに適した **CloudDomain** と **CloudName*** の値を設定します。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  CloudDomain: lab.local
  CloudName: overcloud.lab.local
  CloudNameInternal: overcloud.internalapi.lab.local
  CloudNameStorage: overcloud.storage.lab.local
  CloudNameStorageManagement: overcloud.storagemgmt.lab.local
  CloudNameCtlplane: overcloud.ctlplane.lab.local
```

3. オーバークラウドのデプロイプロセスで以下の環境ファイルを追加します。

- `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/enable-internal-tls.yaml`
- `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/tls-everywhere-endpoints-dns.yaml`

- `/home/stack/templates/custom-domain.yaml`

以下に例を示します。

```
openstack overcloud deploy \
--templates \
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/enable-internal-
tls.yaml \
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/tls-everywhere-
endpoints-dns.yaml \
-e /home/stack/templates/custom-domain.yaml \
```

その結果、デプロイされるオーバークラウドノードは自動的に IdM で登録されるようになります。

4. これで設定されるのは、内部エンドポイント向けの TLS のみです。外部エンドポイントには、`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/enable-tls.yaml` 環境ファイル (カスタムの証明書とキーを追加するように編集する必要あり) で TLS を追加する通常の方法を使用することができます。そのため、**openstack deploy** コマンドは以下のようになります。

```
openstack overcloud deploy \
--templates \
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/enable-internal-tls.yaml \
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/tls-everywhere-endpoints-
dns.yaml \
-e /home/stack/templates/custom-domain.yaml \
-e /home/stack/templates/enable-tls.yaml
```

1. 外部エンドポイント向けに TLS を有効化するには、`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/enable-tls.yaml` 環境ファイルのコピーを作成し、`/home/stack/templates/enable-tls.yaml` に名前を付けて保存します。

5. また、IdM を使用して公開証明書を発行することもできます。その場合には、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/services/haproxy-public-tls-certmonger.yaml** 環境ファイルを使用する必要があります。以下に例を示します。

```
openstack overcloud deploy \  
  --templates \  
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/enable-internal-tls.yaml \  
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/tls-everywhere-endpoints-  
dns.yaml \  
  -e /home/stack/templates/custom-domain.yaml \  
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/services/haproxy-public-tls-  
certmonger.yaml
```

第16章 デバッグモード

オーバークラウド内の特定のサービスに **DEBUG** レベルロギングモードを有効化または無効化することができます。サービスのデバッグモードを設定するには、それぞれのデバッグパラメーターを設定します。たとえば、OpenStack Identity (keystone) は **KeystoneDebug** パラメーターを使用します。このパラメーターを環境ファイルの **parameter_defaults** セクションで設定します。

```
parameter_defaults:  
  KeystoneDebug: True
```

デバッグパラメーターの全一覧は、『[オーバークラウドのパラメーター](#)』の「[デバッグパラメーター](#)」を参照してください。

第17章 ポリシー

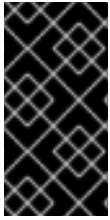
オーバークラウド内の特定のサービスに対してアクセスポリシーを設定することができます。サービスに対してポリシーを設定するには、そのサービスのポリシーが含まれるハッシュ値でそれぞれのポリシーのパラメーターを設定します。たとえば、OpenStack Identity (keystone) には **KeystonePolicies** パラメーターを使用します。このパラメーターを環境ファイルの **parameter_defaults** セクションで設定します。

```
parameter_defaults:  
  KeystonePolicies: { keystone-context_is_admin: { key: context_is_admin, value: 'role:admin' } }
```

ポリシーパラメーターの全一覧は、『[オーバークラウドのパラメーター](#)』の「[ポリシーパラメーター](#)」を参照してください。

第18章 ストレージの設定

本章では、オーバークラウドのストレージオプションの設定方法をいくつか説明します。



重要

オーバークラウドは、デフォルトのストレージオプションにローカルおよびLVMのストレージを使用します。ただし、これらのオプションは、エンタープライズレベルのオーバークラウドではサポートされません。本章のストレージオプションの1つを使用することを推奨します。

18.1. NFS ストレージの設定

本項では、NFS 共有を使用するオーバークラウドの設定について説明します。インストールおよび設定のプロセスは、コア Heat テンプレートコレクション内にすでに存在する環境ファイルの変更がベースとなります。



注記

Block Storage および Compute サービスには、NFS v3 を使用しないでください。

コア Heat テンプレートコレクションの `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/` には一連の環境ファイルが格納されています。これらは、director で作成したオーバークラウドでサポートされている一部の機能のカスタム設定に役立つ環境テンプレートです。これには、ストレージ設定に有用な環境ファイルが含まれます。このファイルは、`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/storage-environment.yaml` に配置されています。このファイルを `stack` ユーザーのテンプレートディレクトリーにコピーしてください。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/storage-environment.yaml
~/templates/.
```

この環境ファイルには、OpenStack のブロックストレージおよびイメージストレージのコンポーネント (cinder および glance) の異なるストレージオプションを設定するのに役立つ複数のパラメーターが記載されています。この例では、オーバークラウドが NFS 共有を使用するように設定します。以下のパラメーターを変更してください。

CinderEnableIscsiBackend

iSCSI バックエンドを有効にするパラメーター。 **false** に設定します。

CinderEnableRbdBackend

Ceph Storage バックエンドを有効にするパラメーター。 **false** に設定します。

CinderEnableNfsBackend

NFS バックエンドを有効にするパラメーター。 **true** に設定します。

NovaEnableRbdBackend

Nova エフェメラルストレージ用に Ceph Storage を有効にするパラメーター。 **false** に設定します。

GlanceBackend

Glance に使用するバックエンドを定義するパラメーター。イメージ用にファイルベースストレージを使用するには **file** に設定します。オーバークラウドは、Glance 用にマウントされた NFS 共有にこれらのファイルを保存します。

CinderNfsMountOptions

ボリュームストレージ用の NFS マウントオプション

CinderNfsServers

ボリュームストレージをマウントするための NFS 共有。たとえば、192.168.122.1:/export/cinder と設定します。

GlanceNfsEnabled

イメージストレージ用の共有を管理するための Pacemaker を有効にするパラメーター。無効に設定されている場合には、オープンクラウドはコントローラーノードのファイルシステムにイメージを保管します。**true** に設定します。

GlanceNfsShare

イメージストレージをマウントするための NFS 共有。たとえば、192.168.122.1:/export/glance と設定します。

GlanceNfsOptions

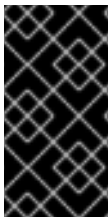
イメージストレージ用の NFS マウントオプション

環境ファイルのオプションは、以下の例のようになります。

```
parameter_defaults:
  CinderEnableIscsiBackend: false
  CinderEnableRbdBackend: false
  CinderEnableNfsBackend: true
  NovaEnableRbdBackend: false
  GlanceBackend: 'file'

  CinderNfsMountOptions: 'rw,sync'
  CinderNfsServers: '192.0.2.230:/cinder'

  GlanceNfsEnabled: true
  GlanceNfsShare: '192.0.2.230:/glance'
  GlanceNfsOptions: 'rw,sync,context=system_u:object_r:glance_var_lib_t:s0'
```



重要

Glance が `/var/lib` ディレクトリーにアクセスできるようにするには、**GlanceNfsOptions** パラメーターに **context=system_u:object_r:glance_var_lib_t:s0** と記載します。この SELinux コンテキストがない場合には、Glance はマウントポイントへの書き込みに失敗します。

これらのパラメーターは、Heat テンプレートコレクションの一部として統合されます。このように設定することにより、Cinder と Glance が使用するための 2 つの NFS マウントポイントが作成されます。

このファイルを保存して、オープンクラウドの作成に含まれるようにします。

18.2. CEPH STORAGE の設定

director では、Red Hat Ceph Storage のオープンクラウドへの統合には主に 2 つの方法を提供します。

Ceph Storage Cluster でのオープンクラウドの作成

director には、オープンクラウドの作成中に Ceph Storage Cluster を作成する機能があります。director は、データの格納に Ceph OSD を使用する Ceph Storage ノードセットを作成します。さら

に、director は、オーバークラウドのコントローラーノードに Ceph Monitor サービスをインストールします。このため、組織が高可用性のコントローラーノード 3 台で構成されるオーバークラウドを作成する場合には、Ceph Monitor も高可用性サービスになります。詳しい情報は、『[コンテナ化された Red Hat Ceph を持つオーバークラウドのデプロイ](#)』を参照してください。

既存の Ceph Storage のオーバークラウドへの統合

既存の Ceph Storage クラスターがある場合には、オーバークラウドのデプロイメント時に統合できます。これは、オーバークラウドの設定とは独立して、クラスターの管理やスケーリングが可能です。詳しい情報は、『[オーバークラウドの既存 Red Hat Ceph クラスターとの統合](#)』を参照してください。

18.3. 外部の OBJECT STORAGE クラスターの使用

コントローラーノードでデフォルトの Object Storage サービスのデプロイメントを無効にすることによって、外部の Object Storage (swift) クラスターを再利用することができます。これにより、Object Storage のプロキシとストレージサービスの両方が無効になり、haproxy と keystone が特定の外部 Swift エンドポイントを使用するように設定されます。



注記

Object Storage (swift) クラスター上のユーザーアカウントは手動で管理する必要があります。

外部の Object Storage クラスターのエンドポイントの IP アドレスに加えて、外部の Object Storage クラスターの **proxy-server.conf** ファイルの **authtoken** パスワードも必要です。この情報は、**openstack endpoint list** コマンドを使用して確認することができます。

外部の Swift クラスターを使用して director をデプロイする場合:

1. 以下の内容を記載した **swift-external-params.yaml** という名前の新しいファイルを作成します。
 - **EXTERNAL.IP:PORT** は、外部プロキシの IP アドレスとポートに置き換えます。
 - **SwiftPassword** の行の **AUTHTOKEN** は、外部プロキシの **authtoken** パスワードに置き換えます。

```
parameter_defaults:
  ExternalPublicUrl: 'https://EXTERNAL.IP:PORT/v1/AUTH_%(tenant_id)s'
  ExternalInternalUrl: 'http://192.168.24.9:8080/v1/AUTH_%(tenant_id)s'
  ExternalAdminUrl: 'http://192.168.24.9:8080'
  ExternalSwiftUserTenant: 'service'
  SwiftPassword: AUTHTOKEN
```

2. このファイルを **swift-external-params.yaml** として保存します。
3. これらの追加の環境ファイルを使用してオーバークラウドをデプロイします。

```
openstack overcloud deploy --templates \
-e [your environment files]
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/swift-external.yaml
-e swift-external-params.yaml
```

18.4. イメージのインポート法および共有ステージングエリアの設定

OpenStack Image サービス (glance) のデフォルト設定は、OpenStack のインストール時に使用される Heat テンプレートで定義されます。Image サービスの Heat テンプレートは **tht/puppet/services/glance-api.yaml** です。

相互運用可能なイメージのインポートにより、以下の 2 とおりの方法でイメージをインポートすることができます。

- web-download
- glance-direct

web-download 法では、URL からイメージをインポートします。**glance-direct** 法では、ローカルボリュームからイメージをインポートします。

18.4.1. glance-settings.yaml ファイルの作成およびデプロイメント

環境ファイルを使用してインポートパラメーターを設定します。これらのパラメーターは、Heat テンプレートで定義したデフォルト値を上書きします。以下の環境コンテンツは、相互運用可能なイメージのインポート用パラメーターの例です。

```
parameter_defaults:
  # Configure NFS backend
  GlanceBackend: file
  GlanceNfsEnabled: true
  GlanceNfsShare: 192.168.122.1:/export/glance

  # Enable glance-direct import method
  GlanceEnabledImportMethods: glance-direct,web-download

  # Configure NFS staging area (required for glance-direct import method)
  GlanceStagingNfsShare: 192.168.122.1:/export/glance-staging
```

GlanceBackend、**GlanceNfsEnabled**、および **GlanceNfsShare** パラメーターについては、『オープンクラウドの高度なカスタマイズ』の「[ストレージの設定](#)」セクションを参照してください。

相互運用可能なイメージのインポートに関する 2 つの新たなパラメーターで、インポート法および共有 NFS ステージングエリアを定義します。

GlanceEnabledImportMethods

利用可能なインポート法として web-download (デフォルト) および glance-direct を定義します。この行が必要になるのは、web-download に加えて別の方法を有効にする場合だけです。

GlanceStagingNfsShare

glance-direct インポート法で使用する NFS ステージングエリアを設定します。この領域は、高可用性クラスター設定のノード間で共有することができます。GlanceNfsEnabled を true に設定する必要があります。

設定を行うには、以下の手順を実施します。

1. 新規ファイルを作成します (例: glance-settings.yaml)。このファイルの内容は、上記の例のようにする必要があります。
2. **openstack overcloud deploy** コマンドを使用して、ファイルをご自分の OpenStack 環境に追加します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e glance-settings.yaml
```


- 環境ファイルの使用に関する詳細については、『[オーバークラウドの高度なカスタマイズ](#)』の「[オーバークラウド作成時の環境ファイルの追加](#)」セクションを参照してください。

18.4.2. イメージの Web インポートソースの制御

Web インポートによるイメージダウンロードのソースを制限することができます。そのためには、オプションの `glance-image-import.conf` ファイルに URI のブラックリストおよびホワイトリストを追加します。

3 段階のレベルで、イメージソースの URI をホワイトリスト登録またはブラックリスト登録することができます。

- スキームレベル (`allowed_schemes`、`disallowed_schemes`)
- ホストレベル (`allowed_hosts`、`disallowed_hosts`)
- ポートレベル (`allowed_ports`、`disallowed_ports`)

レベルにかかわらず、ホワイトリストとブラックリストの両方を指定した場合には、ホワイトリストが優先されブラックリストは無視されます。

Image サービスは、以下の判断ロジックを使用してイメージソースの URI を検証します。

- スキームを確認する。
 - スキームが定義されていない場合: 拒否する。
 - ホワイトリストがあり、そのスキームがそこに含まれていない場合: 拒否する。含まれている場合: iii 項をスキップして 2 項に進む。
 - ブラックリストがあり、そのスキームがそこに含まれている場合: 拒否する。
- ホスト名を確認する。
 - ホスト名が定義されていない場合: 拒否する。
 - ホワイトリストがあり、そのホスト名がそこに含まれていない場合: 拒否する。含まれている場合: iii 項をスキップして 3 項に進む。
 - ブラックリストがあり、そのホスト名がそこに含まれている場合: 拒否する。
- URI にポートが含まれていれば、ポートを確認する。
 - ホワイトリストがあり、そのポートがそこに含まれていない場合: 拒否する。含まれている場合: ii 項をスキップして 4 項に進む。
 - ブラックリストがあり、そのポートがそこに含まれている場合: 拒否する。
- 有効な URI として受け入れる。

(ホワイトリストに登録する、あるいはブラックリストに登録しないことにより) スキームを許可した場合には、URI にポートが含まれていないためそのスキームのデフォルトポートを使用する URI はすべて許可されます。URI にポートが含まれている場合には、URI は上記のルールに従って検証されます。

18.4.2.1. URI 検証の例

たとえば、FTP のデフォルトポートは 21 です。ftp はホワイトリストに登録されたスキームなので、URL <ftp://example.org/some/resource> は許可されます。しかし、21 はポートのホワイトリストに含まれていないので、同じリソースへの URL であっても <ftp://example.org:21/some/resource> は拒否されます。

```
allowed_schemes = [http,https,ftp]
disallowed_schemes = []
allowed_hosts = []
disallowed_hosts = []
allowed_ports = [80,443]
disallowed_ports = []
```

詳細な情報は、『**オープンクラウドの高度なカスタマイズ**』の「オープンクラウド作成時の環境ファイルの追加」セクションを参照してください。

18.4.2.2. イメージのインポートに関するブラックリストおよびホワイトリストのデフォルト設定

glance-image-import.conf はオプションのファイルです。オプションのデフォルト設定を以下に示します。

- allowed_schemes: [http, https]
- disallowed_schemes: ブランク
- allowed_hosts: ブランク
- disallowed_hosts: ブランク
- allowed_ports: [80, 443]
- disallowed_ports: ブランク

デフォルトの設定を使用する場合には、エンドユーザーは http または https スキームを使用する URI にしかアクセスすることができません。ユーザーが指定することのできるポートは、80 と 443 だけです (ユーザーはポートを指定する必要はありませんが、指定する場合には 80 または 443 のどちらかでない限りなりません)。

glance-image-import.conf ファイルは、Image サービスのソースコードツリーの etc/ サブディレクトリにあります。使用している OpenStack のリリースに対応する正しいブランチを使用してください。

18.4.3. イメージインポート時のメタデータ注入による仮想マシン起動場所の制御

エンドユーザーは Image サービスにイメージを追加し、それらのイメージを使用して仮想マシンを起動することができます。これらのユーザーの提供する (非管理者) イメージは、特定のコンピュータノードセットで起動する必要があります。インスタンスのコンピュータノードへの割り当ては、イメージメタデータ属性で制御されます。

Image Property Injection プラグインにより、メタデータ属性がインポート時にイメージに注入されます。属性を指定するには、**glance-image-import.conf** ファイルの [image_import_opts] および [inject_metadata_properties] セクションを編集します。

Image Property Injection プラグインを有効にするには、[image_import_opts] セクションに以下の行を追加します。

■

```
[image_import_opts]
image_import_plugins = [inject_image_metadata]
```

メタデータの注入を特定ユーザーが提供したイメージに制限するには、`ignore_user_roles` パラメーターを設定します。たとえば、以下の設定では、`property1` に関する1つの値および `property2` に関する2つの値が、任意の非管理者ユーザーによってダウンロードされたイメージに注入されます。

```
[DEFAULT]
[image_conversion]
[image_import_opts]
image_import_plugins = [inject_image_metadata]
[image_filtering_opts]
[inject_metadata_properties]
ignore_user_roles = admin
inject = PROPERTY1:value,PROPERTY2:value;another value
```

パラメーター **ignore_user_roles** は、プラグインが無視する Keystone ロールのコンマ区切りリストです。つまり、イメージのインポートをコールするユーザーがこれらのロールを持つ場合には、プラグインはイメージに属性を注入しません。

パラメーター **inject** は、インポートされたイメージのイメージレコードに注入される属性と値のコンマ区切りリストです。それぞれの属性と値は、上記の例に示すようにコロン (「:」) で区切る必要があります。

glance-image-import.conf ファイルは、Image サービスのソースコードツリーの `etc/` サブディレクトリにあります。使用している OpenStack のリリースに対応する正しいブランチを使用してください。

18.5. IMAGE サービス用 CINDER バックエンドの設定

GlanceBackend パラメーターにより、Image サービスがイメージを保管するのに使用するバックエンドを設定します。Image サービスのバックエンドに **cinder** を設定するには、以下の設定を環境ファイルに追加します。

```
parameter_defaults:
  GlanceBackend: cinder
```

cinder バックエンドが有効な場合には、デフォルトで以下のパラメーターおよび値が設定されます。

```
cinder_store_auth_address = http://172.17.1.19:5000/v3
cinder_store_project_name = service
cinder_store_user_name = glance
cinder_store_password = ****secret****
```

カスタムのユーザー名または **cinder_store_** パラメーターにカスタムの値を使用する場合には、**parameter_defaults** に ExtraConfig 設定を追加してカスタムの値を渡します。以下に例を示します。

```
ExtraConfig:
  glance::config::api_config:
    glance_store/cinder_store_auth_address:
      value: "%{hiera('glance::api::auth_token::auth_url')}/v3"
    glance_store/cinder_store_user_name:
      value: <user-name>
```

```
glance_store/cinder_store_password:  
  value: "%{hiera('glance::api::authtoken::password')}}"  
glance_store/cinder_store_project_name:  
  value: "%{hiera('glance::api::authtoken::project_name')}}"
```

18.6. サードパーティーのストレージの設定

director には、サードパーティーのストレージプロバイダーの設定に役立つ複数の環境ファイルが含まれています。これには、以下の設定項目が含まれます。

Dell EMC Storage Center

Block Storage (cinder) サービス用に単一の Dell EMC Storage Center バックエンドをデプロイします。

環境ファイルは `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/cinder-dellsc-config.yaml` にあります。

設定に関する詳しい情報は、[『Dell Storage Center Back End Guide』](#) を参照してください。

Dell EMC PS Series

Block Storage (cinder) サービス用に単一の Dell EMC PS Series バックエンドをデプロイします。

環境ファイルは `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/cinder-dellps-config.yaml` にあります。

設定に関する詳しい情報は、[『Dell EMC PS Series Back End Guide』](#) を参照してください。

NetApp ブロックストレージ

Block Storage (cinder) サービス用に NetApp ストレージアプライアンスをバックエンドとしてデプロイします。

環境ファイルは `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/cinder-netapp-config.yaml` にあります。

設定に関する詳しい情報は、[『NetApp Block Storage Back End Guide』](#) を参照してください。

第19章 セキュリティーの強化

以下の項では、オーバークラウドのセキュリティを強化するための推奨事項について説明します。

19.1. オーバークラウドのファイアウォールの管理

OpenStack Platform の各コアサービスには、それぞれのコンポーザブルサービステンプレートにファイアウォールルールが含まれています。これにより、各オーバークラウドノードにファイアウォールルールのデフォルトセットが自動的に作成されます。

オーバークラウドの Heat テンプレートには、追加のファイアウォール管理に役立つパラメーターのセットが含まれています。

ManageFirewall

ファイアウォールルールを自動管理するかどうかを定義します。**true** に設定すると、Puppet は各ノードでファイアウォールを自動的に設定することができます。ファイアウォールを手動で管理する場合には **false** に設定してください。デフォルトは **true** です。

PurgeFirewallRules

ファイアウォールルールを新規設定する前に、デフォルトの Linux ファイアウォールルールを完全削除するかどうかを定義します。デフォルトは **false** です。

ManageFirewall が **true** に設定されている場合には、デプロイメントに追加のファイアウォールルールを作成することができます。オーバークラウドの環境ファイルで、設定フックを使用して ([「Puppet: ルール用 hieradata のカスタマイズ」](#) を参照) **tripleo::firewall::firewall_rules** hieradata を設定します。この hieradata は、ファイアウォールルール名とそれぞれのパラメーター (すべてオプション) を鍵として記載したハッシュです。

port

ルールに関連付けられたポート

dport

ルールに関連付けられた宛先ポート

sport

ルールに関連付けられた送信元ポート

proto

ルールに関連付けられたプロトコル。デフォルトは **tcp** です。

action

ルールに関連付けられたアクションポリシー。デフォルトは **accept** です。

jump

ジャンプ先のチェーン。設定されている場合には **action** を上書きします。

state

ルールに関連付けられた状態の配列。デフォルトは **['NEW']** です。

source

ルールに関連付けられた送信元の IP アドレス

iface

ルールに関連付けられたネットワークインターフェース

chain

ルールに関連付けられたチェーン。デフォルトは **INPUT** です。

destination

ルールに関連付けられた宛先の CIDR

以下の例は、ファイアウォールルールの形式の構文を示しています。

```

ExtraConfig:
  tripleo::firewall::firewall_rules:
    '300 allow custom application 1':
      port: 999
      proto: udp
      action: accept
    '301 allow custom application 2':
      port: 8081
      proto: tcp
      action: accept

```

この設定では、**ExtraConfig** により、追加で 2 つのファイアウォールルールが全ノードに適用されます。



注記

各ルール名はそれぞれの **iptables** ルールのコメントになります。各ルール名は、3 桁のプレフィックスで始まる点に注意してください。このプレフィックスは、Puppet が最終の **iptables** ファイルに記載されている定義済みの全ルールを順序付けるのに役立ちます。デフォルトの OpenStack Platform ルールは、000 から 200 までの範囲のプレフィックスを使用します。

19.2. SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP) 文字列の変更

director は、オープンクラウド向けのデフォルトの読み取り専用 SNMP 設定を提供します。SNMP の文字列を変更して、未承認のユーザーがネットワークデバイスに関する情報にアクセスするリスクを軽減することを推奨します。



注記

文字列パラメーターを使用して **ExtraConfig** インターフェースを設定する場合には、Heat および Hiera が文字列をブール値と解釈しないように、"**<VALUE>**" の構文を使用する必要があります。

オープンクラウドの環境ファイルで **ExtraConfig** フックを使用して以下の hieradata を設定します。

snmp::ro_community

IPv4 の読み取り専用 SNMP コミュニティー文字列。デフォルト値は **public** です。

snmp::ro_community6

IPv6 の読み取り専用 SNMP コミュニティー文字列。デフォルト値は **public** です。

snmp::ro_network

デーモンへの **RO** クエリー が許可されるネットワーク。この値は文字列または配列のいずれかです。デフォルト値は **127.0.0.1** です。

snmp::ro_network6

デーモンへの IPv6 **RO** クエリー が許可されるネットワーク。この値は文字列または配列のいずれかです。デフォルト値は `::1/128` です。

snmp::snmpd_config

安全弁として `snmpd.conf` に追加する行の配列。デフォルト値は `[]` です。利用できるすべてのオプションについては、[SNMP 設定ファイル](#) に関する Web ページを参照してください。

以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  ExtraConfig:
    snmp::ro_community: mysecurestring
    snmp::ro_community6: myv6securestring
```

これにより、全ノードで、読み取り専用の SNMP コミュニティー文字列が変更されます。

19.3. HAPROXY の SSL/TLS の暗号およびルールの変更

オーバークラウドで SSL/TLS を有効化した場合には (「[14章 オバークラウドのパブリックエンドポイントでの SSL/TLS の有効化](#)」を参照)、HAProxy 設定を使用する SSL/TLS の暗号とルールを強化することをお勧めします。これにより、[POODLE TLS 脆弱性](#) などの SSL/TLS の脆弱性を回避することができます。

オーバークラウドの環境ファイルで **ExtraConfig** フックを使用して、以下の `hieradata` を設定します。

tripleo::haproxy::ssl_cipher_suite

HAProxy で使用する暗号スイート

tripleo::haproxy::ssl_options

HAProxy で使用する SSL/TLS ルール

たとえば、以下のような暗号およびルールを使用することができます。

- 暗号: `ECDHE-ECDSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-RSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-ECDSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-ECDSA-AES128-SHA256:ECDHE-RSA-AES128-SHA256:ECDHE-ECDSA-AES128-SHA:ECDHE-RSA-AES256-SHA384:ECDHE-RSA-AES128-SHA:ECDHE-ECDSA-AES256-SHA384:ECDHE-ECDSA-AES256-SHA:ECDHE-RSA-AES256-SHA:DHE-RSA-AES128-SHA256:DHE-RSA-AES128-SHA:DHE-RSA-AES256-SHA256:DHE-RSA-AES256-SHA:ECDHE-ECDSA-DES-CBC3-SHA:ECDHE-RSA-DES-CBC3-SHA:EDH-RSA-DES-CBC3-SHA:AES128-GCM-SHA256:AES256-GCM-SHA384:AES128-SHA256:AES256-SHA256:AES128-SHA:AES256-SHA:DES-CBC3-SHA:!DSS`
- ルール: `no-ssl3 no-tls-tickets`

以下の内容で環境ファイルを作成します。

```
parameter_defaults:
  ExtraConfig:
    tripleo::haproxy::ssl_cipher_suite: ECDHE-ECDSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-RSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-ECDSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-ECDSA-AES128-SHA256:ECDHE-RSA-AES128-SHA256:ECDHE-ECDSA-AES128-SHA:ECDHE-RSA-AES256-
```

```
SHA384:ECDSA-AES128-SHA:ECDSA-AES256-SHA384:ECDSA-AES256-
SHA:ECDSA-AES256-SHA:DHE-RSA-AES128-SHA256:DHE-RSA-AES128-SHA:DHE-RSA-
AES256-SHA256:DHE-RSA-AES256-SHA:ECDSA-DES-CBC3-SHA:ECDSA-DES-
CBC3-SHA:EDH-RSA-DES-CBC3-SHA:AES128-GCM-SHA256:AES256-GCM-SHA384:AES128-
SHA256:AES256-SHA256:AES128-SHA:AES256-SHA:DES-CBC3-SHA:!DSS
tripleo::haproxy::ssl_options: no-sslv3 no-tls-tickets
```



注記

暗号のコレクションは、改行せずに1行に記述します。

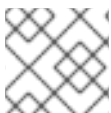
オープンクラウドの作成時にこの環境ファイルを追加します。

19.4. OPEN VSWITCH ファイアウォールの使用

Red Hat OpenStack Platform director で Open vSwitch (OVS) ファイアウォールドライバーを使用するためのセキュリティーグループを設定することができます。**NeutronOVSFirewallDriver** パラメーターで、使用するファイアウォールドライバーを指定することができます。

- **iptables_hybrid**: neutron が iptables/ハイブリッドベースの実装を使用するように設定します。
- **openvswitch**: neutron が OVS ファイアウォールのフローベースのドライバーを使用するように設定します。

openvswitch ファイアウォールドライバーはパフォーマンスがより高く、ゲストをプロジェクトネットワークに接続するためのインターフェースとブリッジの数を削減します。



注記

iptables_hybrid オプションは、OVS-DPDK との互換性はありません。

network-environment.yaml ファイルで **NeutronOVSFirewallDriver** パラメーターを設定します。

```
NeutronOVSFirewallDriver: openvswitch
```

- **NeutronOVSFirewallDriver**: セキュリティーグループの実装時に使用するファイアウォールドライバーの名前を設定します。指定可能な値は、システム構成により異なります (例: **noop**、**openvswitch**、**iptables_hybrid**)。デフォルト値である空の文字列を指定すると、サポートされている構成となります。

19.5. セキュアな ROOT ユーザーアクセスの使用

オープンクラウドのイメージでは、**root** ユーザーのセキュリティー強化機能が自動的に含まれます。たとえば、デプロイされる各オープンクラウドノードでは、**root** ユーザーへの直接の SSH アクセスを自動的に無効化されます。以下の方法を使用すると、オープンクラウドで **root** ユーザーにアクセスすることが引き続き可能となります。

1. アンダークラウドノードに **stack** ユーザーとしてログインします。
2. 各オープンクラウドノードには **heat-admin** ユーザーアカウントがあります。このユーザーアカウントにはアンダークラウドのパブリック SSH キーが含まれており、アンダークラウドからオープンクラウドノードへのパスワード無しの SSH アクセスが可能です。アンダークラウド

ノードで **heat-admin** ユーザーとして SSH を介して選択したオーバークラウドノードにログインします。

3. **sudo -i** で **root** ユーザーに切り替えます。

root ユーザーセキュリティの軽減

状況によっては、**root** ユーザーに直接 SSH アクセスする必要がある可能性があります。このような場合には、各オーバークラウドノードで **root** ユーザーの SSH 制限を軽減することが可能です。



警告

この方法は、デバッグのみを目的としています。したがって、実稼働環境での使用は推奨されません。

この方法では、初回ブートの設定フック (「[初回起動: 初回起動設定のカスタマイズ](#)」を参照) を使用します。環境ファイルに以下の内容を記載してください。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeUserData: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
  templates/firstboot/userdata_root_password.yaml

parameter_defaults:
  NodeRootPassword: "p@55w0rd!"
```

以下の点に注意してください。

- **OS::TripleO::NodeUserData** リソースは、初回ブートの **cloud-init** 段階に **root** ユーザーを設定するテンプレートを参照します。
- **NodeRootPassword** パラメーターは **root** ユーザーのパスワードを設定します。このパラメーターの値は、任意の値に変更してください。環境ファイルには、パスワードはプレーンテキスト形式の文字列として記載されるので、セキュリティリスクと見なされる点に注意してください。

オーバークラウドの作成時に、**openstack overcloud deploy** コマンドにこの環境ファイルを追加します。

第20章 コントローラーノードのフェンシング

フェンシングとは、クラスターとそのリソースを保護するために、障害が発生したノードを分離するプロセスのことです。フェンシングがないと、障害のあるノードが原因でクラスター内のデータが破損する可能性があります。

director は、Pacemaker を使用して、高可用性のコントローラーノードクラスターを提供します。Pacemaker は、障害の発生したノードをフェンシングするのに STONITH というプロセスを使用します。STONITH はデフォルトでは無効化されているため、Pacemaker がクラスター内の各ノードの電源管理を制御できるように手動で設定する必要があります。

20.1. STONITH および PACEMAKER の状態の確認

1. director 上の **stack** ユーザーから、**heat-admin** ユーザーとして各ノードにログインします。オープンクラウドを作成すると自動的に **stack** ユーザーの SSH キーが各ノードの **heat-admin** にコピーされます。
2. 実行中のクラスターがあることを確認します。

```
$ sudo pcs status
Cluster name: openstackHA
Last updated: Wed Jun 24 12:40:27 2015
Last change: Wed Jun 24 11:36:18 2015
Stack: corosync
Current DC: lb-c1a2 (2) - partition with quorum
Version: 1.1.12-a14efad
3 Nodes configured
141 Resources configured
```

3. STONITH が無効化されていることを確認します。

```
$ sudo pcs property show
Cluster Properties:
cluster-infrastructure: corosync
cluster-name: openstackHA
dc-version: 1.1.12-a14efad
have-watchdog: false
stonith-enabled: false
```

20.2. フェンシングの有効化

1. **openstack overcloud generate fencing** コマンドを使用して、**fencing.yaml** 環境ファイルを生成します。

```
$ openstack overcloud generate fencing --ipmi-lanplus --ipmi-level administrator --output
fencing.yaml nodes.json
```

このコマンドには、director でノードを登録する際に作成した **nodes.json** ファイルが必要です。事前にプロビジョニングされたノードを使用する場合には、**fencing.yaml** ファイルを手動で作成する必要があります。

- **fencing.yaml** 環境ファイルの例を、以下のスニペットに示します。

```
parameter_defaults:
  EnableFencing: true
  FencingConfig:
    devices:
      - agent: fence_ipmilan
        host_mac: 11:11:11:11:11:11
        params:
          ipaddr: 10.0.0.101
          lanplus: true
          login: admin
          passwd: InsertComplexPasswordHere
          pcmk_host_list: host04
          privlvl: administrator
```



注記

openstack overcloud generate fencing コマンドは、IPMI のフェンシング オプションのみを出力します。このコマンドは、**ipmi** 電源管理情報を使用するノードを許容します。**ilo** および **drac** 電源管理情報の場合には、それらを等価な IPMI 版に変換します。

- 以前オーバークラウドをデプロイする際に使用した **deploy** コマンドに、生成された **fencing.yaml** ファイルを渡します。これでデプロイメントの手順が再実行され、ホスト上でフェンシングが設定されます。

```
openstack overcloud deploy --templates -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml -e ~/templates/network-environment.yaml -e ~/templates/storage-environment.yaml --control-scale 3 --compute-scale 3 --ceph-storage-scale 3 --control-flavor control --compute-flavor compute --ceph-storage-flavor ceph-storage --ntp-server pool.ntp.org --neutron-network-type vxlan --neutron-tunnel-types vxlan -e fencing.yaml
```

デプロイメントのコマンドは、エラーまたは例外なしで完了するはずです。

- オーバークラウドにログインし、各コントローラーにフェンシングが設定されたことを確認します。
 - フェンシングリソースが Pacemaker で管理されていることを確認します。

```
$ source stackrc
$ nova list | grep controller
$ ssh heat-admin@<controller-x_ip>
$ sudo pcs status | grep fence
stonith-overcloud-controller-x (stonith:fence_ipmilan): Started overcloud-controller-y
```

Pacemaker が、**fencing.yaml** で指定されている各コントローラーの STONITH リソースを使用するように設定されていることを確認します。**fence-resource** プロセスは、そのプロセスが制御する同じホスト上には設定すべきではありません。

- pcs** でフェンシングリソースの属性を確認します。

```
$ sudo pcs stonith show <stonith-resource-controller-x>
```

STONITH が使用する値は、**fencing.yaml** に定義されている値と一致している必要があります。

20.3. フェンシングパラメーター

fencing.yaml 環境ファイルの構成例を以下に示します。

```
parameter_defaults:
  EnableFencing: true
  FencingConfig:
    devices:
      - agent: fence_ipmilan
        host_mac: 11:11:11:11:11:11
    params:
      ipaddr: 10.0.0.101
      lanplus: true
      login: admin
      passwd: InsertComplexPasswordHere
      pcmk_host_list: host04
      privlvl: administrator
```

このファイルは以下のパラメーターで構成されます。

EnableFencing

Pacemaker ノードのフェンシング機能を有効にします。

FencingConfig

Pacemaker のフェンシング機能の設定。このパラメーターには **デバイス** の一覧が含まれ、3つの主要パラメーターで構成されます。

- **agent**: フェンシングエージェント。Red Hat OpenStack Platform でサポートされるのは、IPMI 用の **fence_ipmilan** だけです。
- **host_mac**: デバイス固有の識別子
- **params**: フェンシングパラメーターの YAML ディクショナリー

表20.1 フェンシングデバイスのパラメーター

パラメーター	説明
auth	IPMI 認証種別 (md5 、 password 、または none)
ipaddr	IPMI IP アドレス
ipport	IPMI ポート
login	IPMI デバイス用のユーザー名
passwd	IPMI デバイス用のパスワード

パラメーター	説明
lanplus	lanplus を使用して、接続のセキュリティーを向上させます。
privlvl	IPMI デバイスの権限レベル
pcmk_host_list	Pacemaker ホストの一覧

20.4. フェンシング機能のテスト

この手順は、フェンシングが想定どおりに機能しているかどうかをテストします。

1. デプロイメント内の各コントローラーでフェンシングのアクションをトリガーします。
 - a. コントローラーにログインします。

```
$ source stackrc
$ nova list | grep controller
$ ssh heat-admin@<controller-x_ip>
```

- b. root として、**iptables** を使用して全ポートを閉鎖することによって、フェンシングをトリガーします。

```
$ sudo -i
iptables -A INPUT -m state --state RELATED,ESTABLISHED -j ACCEPT &&
iptables -A INPUT -p tcp -m state --state NEW -m tcp --dport 22 -j ACCEPT &&
iptables -A INPUT -p tcp -m state --state NEW -m tcp --dport 5016 -j ACCEPT &&
iptables -A INPUT -p udp -m state --state NEW -m udp --dport 5016 -j ACCEPT &&
iptables -A INPUT ! -i lo -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited &&
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 22 -j ACCEPT &&
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 5016 -j ACCEPT &&
iptables -A OUTPUT -p udp --sport 5016 -j ACCEPT &&
iptables -A OUTPUT ! -o lo -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
```

その結果、接続が切断され、サーバーが再起動されるはずですが、

- c. 別のコントローラーから、Pacemaker のログファイル内のフェンシングイベントを特定します。

```
$ ssh heat-admin@<controller-x_ip>
$ less /var/log/cluster/corosync.log
(less): /fenc*
```

STONITH がそのコントローラーに対してフェンシングのアクションを発行したこと、および Pacemaker がイベントを発生させたことが、ログで確認できるはずですが、

- d. 再起動したコントローラーがクラスターに戻ったことを確認します。
 - i. 2 番目のコントローラーから、数分待った後に **pcs status** を実行して、フェンシングされたコントローラーがクラスターに戻っているかどうかを確認します。この時間は設定によって異なります。

第21章 モニタリングツールの設定

モニタリングツールは、可用性のモニタリングと中央集中ロギングに使用できるオプションのツールスイートです。可用性のモニタリングにより、全コンポーネントの機能を監視できます。また、中央集中ロギングにより、OpenStack 環境全体の全ログを一箇所で確認できます。

モニタリングツールの設定に関する詳しい情報は、『[監視ツール設定ガイド](#)』に記載の詳しい手順を参照してください。

第22章 ネットワークプラグインの設定

director には、サードパーティーのネットワークプラグインの設定に役立つ環境ファイルが含まれています。

22.1. FUJITSU CONVERGED FABRIC (C-FABRIC)

`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/neutron-ml2-fujitsu-cfab.yaml` にある環境ファイルを使用して、Fujitsu Converged Fabric (C-Fabric) プラグインを有効にすることができます。

1. 環境ファイルを **templates** サブディレクトリーにコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/neutron-ml2-fujitsu-cfab.yaml  
/home/stack/templates/
```

2. **resource_registry** で絶対パスを使用するように編集します。

```
resource_registry:  
  OS::TripleO::Services::NeutronML2FujitsuCfab: /usr/share/openstack-tripleo-heat-  
  templates/puppet/services/neutron-plugin-ml2-fujitsu-cfab
```

3. `/home/stack/templates/neutron-ml2-fujitsu-cfab.yaml` の **parameter_defaults** を確認します。

- **NeutronFujitsuCfabAddress**: C-Fabric の telnet IP アドレス (文字列)
- **NeutronFujitsuCfabUserName**: 使用する C-Fabric ユーザー名 (文字列)
- **NeutronFujitsuCfabPassword**: C-Fabric ユーザーアカウントのパスワード (文字列)
- **NeutronFujitsuCfabPhysicalNetworks**: **physical_network** 名と対応する vfab ID を指定する `<physical_network>:<vfab_id>` タプルの一覧 (コンマ区切りリスト)
- **NeutronFujitsuCfabSharePprofile**: 同じ VLAN ID を使用する neutron ポート間で C-Fabric pprofile を共有するかどうかを決定するパラメーター (ブール値)
- **NeutronFujitsuCfabPprofilePrefix**: pprofile 名のプレフィックス文字列 (文字列)。
- **NeutronFujitsuCfabSaveConfig**: 設定を保存するかどうかを決定するパラメーター (ブール値)

4. デプロイメントにテンプレートを適用するには、**openstack overcloud deploy** コマンドで環境ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e /home/stack/templates/neutron-ml2-fujitsu-  
cfab.yaml [OTHER OPTIONS] ...
```

22.2. FUJITSU FOS SWITCH

`/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/neutron-ml2-fujitsu-fossw.yaml` にある環境ファイルを使用して、Fujitsu FOS Switch プラグインを有効にすることができます。

1. 環境ファイルを **templates** サブディレクトリーにコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/neutron-ml2-fujitsu-fossw.yaml /home/stack/templates/
```

2. **resource_registry** で絶対パスを使用するように編集します。

```
resource_registry:  
  OS::TripleO::Services::NeutronML2FujitsuFossw: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/puppet/services/neutron-plugin-ml2-fujitsu-fossw.yaml
```

3. **/home/stack/templates/neutron-ml2-fujitsu-fossw.yaml** の **parameter_defaults** を確認します。
 - **NeutronFujitsuFosswIps**: 全 FOS スイッチの IP アドレス (コンマ区切りリスト)
 - **NeutronFujitsuFosswUserName**: 使用する FOS ユーザー名 (文字列)
 - **NeutronFujitsuFosswPassword**: FOS ユーザーアカウントのパスワード (文字列)
 - **NeutronFujitsuFosswPort**: SSH 接続に使用するポート番号 (数値)
 - **NeutronFujitsuFosswTimeout**: SSH 接続のタイムアウト時間 (数値)
 - **NeutronFujitsuFosswUdpDestPort**: FOS スイッチ上の VXLAN UDP 宛先のポート番号 (数値)
 - **NeutronFujitsuFosswOvsdbVlanidRangeMin**: VNI および物理ポートのバインディングに使用する範囲内の最小の VLAN ID (数値)
 - **NeutronFujitsuFosswOvsdbPort**: FOS スイッチ上の OVSDB サーバー用のポート番号 (数値)
4. デプロイメントにテンプレートを適用するには、**openstack overcloud deploy** コマンドで環境ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e /home/stack/templates/neutron-ml2-fujitsu-fossw.yaml [OTHER OPTIONS] ...
```


第23章 IDENTITY の設定

director には、Identity サービス (keystone) の設定に役立つパラメーターが含まれています。

23.1. リージョン名

デフォルトでは、オーバークラウドのリージョンは、**regionOne** という名前になります。環境ファイルに **KeystoneRegion** エントリーを追加することによって変更できます。この設定は、デプロイ後には変更できません。

```
parameter_defaults:  
  KeystoneRegion: 'SampleRegion'
```

第24章 REAL-TIME COMPUTE の設定

一部のユースケースでは、低レイテンシーのポリシーを順守しリアルタイム処理を実行するために、コンピュータードにインスタンスが必要となります。Real-time コンピュータードには、リアルタイム対応のカーネル、特定の仮想化モジュール、および最適化されたデプロイメントパラメーターが設定され、リアルタイム処理の要求に対応してレイテンシーを最小限に抑えます。

リアルタイムコンピュータードを有効にするプロセスは、以下のステップで構成されます。

- コンピュータードの BIOS 設定の定義
- real-time カーネルおよび Real-Time KVM (RT-KVM) カーネルモジュールを持つ real-time のイメージのビルド
- コンピュータードへの **ComputeRealTime** ロールの割り当て

NFV 負荷に対して Real-time Compute をデプロイするユースケースの例については、『[ネットワーク機能仮想化\(NFV\)のプランニングおよび設定ガイド](#)』の「[例：ODL および VXLAN トンネリングを使用する OVS-DPDK の設定](#)」セクションを参照してください。

24.1. REAL-TIME 用コンピュータードの準備



注記

Real-time コンピュータードは、Red Hat Enterprise Linux バージョン 7.5 以降でのみサポートされます。

オープンクラウドに Real-time Compute をデプロイするには、Red Hat Enterprise Linux Real-Time KVM (RT-KVM) を有効にし、real-time をサポートするように BIOS を設定し、real-time のイメージをビルドする必要があります。

前提条件

- RT-KVM コンピュータードには、Red Hat 認定済みサーバーを使用する必要があります。詳しくは、[Red Hat Enterprise Linux for Real Time 7 用認定サーバー](#) を参照してください。
- real-time のイメージをビルドするには、RT-KVM 用の **rhel-7-server-nfv-rpms** リポジトリを有効にする必要があります。



注記

このリポジトリにアクセスするためには、**Red Hat OpenStack Platform for Real Time** に対する別のサブスクリプションが必要です。リポジトリの管理およびアンダークラウド用のサブスクリプションに関する詳細は、『[director のインストールと使用方法](#)』の「[アンダークラウドの登録と更新](#)」セクションを参照してください。

リポジトリからインストールされるパッケージを確認するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ yum repo-pkgs rhel-7-server-nfv-rpms list
Loaded plugins: product-id, search-disabled-repos, subscription-manager
Available Packages
```

```

kernel-rt.x86_64 3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-debug.x86_64 3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-debug-devel.x86_64 3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-debug-kvm.x86_64 3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-devel.x86_64 3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-doc.noarch 3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-kvm.x86_64 3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
[ output omitted... ]

```

real-time のイメージのビルド

Real-time コンピュートノード用のオーバークラウドイメージをビルドするには、以下のステップを実行します。

1. アンダークラウドに **libguestfs-tools** パッケージをインストールして、**virt-customize** ツールを取得します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ sudo yum install libguestfs-tools
```

2. イメージを抽出します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ tar -xf /usr/share/rhosp-director-images/overcloud-full.tar
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ tar -xf /usr/share/rhosp-director-images/ironic-python-agent.tar
```

3. デフォルトのイメージをコピーします。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ cp overcloud-full.qcow2 overcloud-realtime-compute.qcow2
```

4. イメージを登録して、必要なサブスクリプションを設定します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ virt-customize -a overcloud-realtime-compute.qcow2
--run-command 'subscription-manager register --username=[username] --password=[password]'
[ 0.0] Examining the guest ...
[ 10.0] Setting a random seed
[ 10.0] Running: subscription-manager register --username=[username] --password=[password]
[ 24.0] Finishing off
```

username および **password** の値を、ご自分の Red Hat カスタマーアカウント情報に置き換えてください。Real-time オーバークラウドイメージのビルドに関する一般的な情報は、ナレッジベースの記事「[Modifying the Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform Overcloud Image with virt-customize](#)」を参照してください。

5. 以下の例に示すように、Red Hat OpenStack Platform for Real Timeサブスクリプションの

SKU を探します。SKU は、同じアカウントおよび認証情報を使用してすでに Red Hat サブスクリプションマネージャーに登録済みのシステムに置かれている場合があります。以下に例を示します。

```
$ sudo subscription-manager list
```

6. Red Hat OpenStack Platform for Real Time サブスクリプションをイメージにアタッチします。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ virt-customize -a overcloud-realtime-compute.qcow2 --run-command 'subscription-manager attach --pool=[subscription-pool]'
```

7. イメージ上で **rt** を設定するためのスクリプトを作成します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ cat rt.sh
#!/bin/bash

set -eux

subscription-manager repos --enable=[REPO_ID]
yum -v -y --setopt=protected_packages= erase kernel.$(uname -m)
yum -v -y install kernel-rt kernel-rt-kvm tuned-profiles-nfv-host

# END OF SCRIPT
```

8. リアルタイムイメージを設定するスクリプトを実行します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ virt-customize -a overcloud-realtime-compute.qcow2 -v --run rt.sh 2>&1 | tee virt-customize.log
```

9. SELinux の再ラベル付けをします。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ virt-customize -a overcloud-realtime-compute.qcow2 -selinux-relabel
```

10. **vmlinuz** および **initrd** を抽出します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ mkdir image
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ guestmount -a overcloud-realtime-compute.qcow2 -i -ro image
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ cp image/boot/vmlinuz-3.10.0-862.rt56.804.el7.x86_64 ./overcloud-realtime-compute.vmlinuz
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ cp image/boot/initramfs-3.10.0-862.rt56.804.el7.x86_64.img ./overcloud-realtime-compute.initrd
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ guestunmount image
```



注記

vmlinuz および **initramfs** のファイル名に含まれるソフトウェアバージョンは、カーネルバージョンによって異なります。

11. イメージをアップロードします。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ openstack overcloud image upload --update-existing -
-os-image-name overcloud-realtime-compute.qcow2
```

これで、選択したコンピュータノード上の **ComputeRealTime** コンポーザブルロールで使用するここの real-time イメージの準備ができました。

Real-time コンピュータノード上での BIOS 設定の変更

Real-time コンピュータノードのレイテンシーを短縮するには、コンピュータノードの BIOS 設定を変更する必要があります。コンピュータノードの BIOS 設定で、以下のコンポーネントの全オプションを無効にする必要があります。

- 電源管理
- ハイパースレディング
- CPU のスリープ状態
- 論理プロセッサ

これらの設定に関する説明と、無効化の影響については、「[BIOS パラメーターの設定](#)」を参照してください。BIOS 設定の変更方法に関する詳しい情報は、ハードウェアの製造会社のドキュメントを参照してください。

24.2. REAL-TIME COMPUTE ロールのデプロイメント

Red Hat OpenStack Platform director では、**ComputeRealTime** ロールのテンプレートが利用可能です。これを使用して、Real-time コンピュータノードをデプロイすることができます。ただし、コンピュータノードを real-time 用に指定するためには、追加のステップを実施する必要があります。

1. `/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/compute-real-time-example.yaml` ファイルをベースに、**ComputeRealTime** ロールのパラメーターを設定する `compute-real-time.yaml` 環境ファイルを作成します。

```
cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/compute-real-time-
example.yaml /home/stack/templates/compute-real-time.yaml
```

ファイルには、以下のパラメーター値を含める必要があります。

- **IsolCpusList** および **NovaVcpuPinSet**: リアルタイム負荷のために確保する分離 CPU コアおよび仮想 CPU のピンニングの一覧。この値は、Real-time コンピュータノードの CPU ハードウェアにより異なります。
 - **KernelArgs**: Real-time コンピュータノードのカーネルに渡す引数。たとえば、`default_hugepagesz=1G hugepagesz=1G hugepages=<number_of_1G_pages_to_reserve> hugepagesz=2M hugepages=<number_of_2M_pages>` を使用して、複数のサイズのヒュージページを持つゲストのメモリー要求を定義することができます。この例では、デフォルトのサイズは 1GB ですが、2 MB のヒュージページを確保することもできます。
2. **ComputeRealTime** ロールをロールデータのファイルに追加し、ファイルを再生成します。以下は例になります。

```
$ openstack overcloud roles generate -o /home/stack/templates/rt_roles_data.yaml Controller
Compute ComputeRealTime
```

このコマンドにより、以下の例のような内容で **ComputeRealTime** ロールが生成され、**ImageDefault** オプションに **overcloud-realtime-compute** が設定されます。

```
#####
# Role: ComputeRealTime                                     #
#####

- name: ComputeRealTime
  description: |
    Compute role that is optimized for real-time behaviour. When using this role
    it is mandatory that an overcloud-realtime-compute image is available and
    the role specific parameters IsolCpusList and NovaVcpuPinSet are set
    accordingly to the hardware of the real-time compute nodes.
  CountDefault: 1
  networks:
    - InternalApi
    - Tenant
    - Storage
  HostnameFormatDefault: '%stackname%-computerealtime-%index%'
  disable_upgrade_deployment: True
  ImageDefault: overcloud-realtime-compute
  RoleParametersDefault:
    TunedProfileName: "realtime-virtual-host"
    KernelArgs: "" # these must be set in an environment file or similar
    IsolCpusList: "" # according to the hardware of real-time nodes
    NovaVcpuPinSet: "" #
  ServicesDefault:
    - OS::TripleO::Services::Aide
    - OS::TripleO::Services::AuditD
    - OS::TripleO::Services::CACerts
    - OS::TripleO::Services::CephClient
    - OS::TripleO::Services::CephExternal
    - OS::TripleO::Services::CertmongerUser
    - OS::TripleO::Services::Collectd
    - OS::TripleO::Services::ComputeCeilometerAgent
    - OS::TripleO::Services::ComputeNeutronCorePlugin
    - OS::TripleO::Services::ComputeNeutronL3Agent
    - OS::TripleO::Services::ComputeNeutronMetadataAgent
    - OS::TripleO::Services::ComputeNeutronOvsAgent
    - OS::TripleO::Services::Docker
    - OS::TripleO::Services::Fluentd
    - OS::TripleO::Services::Ipsec
    - OS::TripleO::Services::Iscsid
    - OS::TripleO::Services::Kernel
    - OS::TripleO::Services::LoginDefs
    - OS::TripleO::Services::MySQLClient
    - OS::TripleO::Services::NeutronBgpVpnBagpipe
    - OS::TripleO::Services::NeutronLinuxbridgeAgent
    - OS::TripleO::Services::NeutronVppAgent
    - OS::TripleO::Services::NovaCompute
    - OS::TripleO::Services::NovaLibvirt
    - OS::TripleO::Services::NovaMigrationTarget
    - OS::TripleO::Services::Ntp
    - OS::TripleO::Services::ContainersLogrotateCronD
    - OS::TripleO::Services::OpenDaylightOvs
    - OS::TripleO::Services::Rhsm
```

```
- OS::TripleO::Services::RsyslogSidecar
- OS::TripleO::Services::Securetty
- OS::TripleO::Services::SensuClient
- OS::TripleO::Services::SkydiveAgent
- OS::TripleO::Services::Snmp
- OS::TripleO::Services::Sshd
- OS::TripleO::Services::Timezone
- OS::TripleO::Services::TripleoFirewall
- OS::TripleO::Services::TripleoPackages
- OS::TripleO::Services::Vpp
- OS::TripleO::Services::OVNController
- OS::TripleO::Services::OVNMetadataAgent
- OS::TripleO::Services::Ptp
```

カスタムロールおよび `roles-data.yaml` に関する一般的な情報は、「[ロール](#)」セクションを参照してください。

- リアルタイム負荷用に指定するノードをタグ付けするために、**compute-realtime** フレーバーを作成します。以下は例になります。

```
$ source ~/stackrc
$ openstack flavor create --id auto --ram 6144 --disk 40 --vcpus 4 compute-realtime
$ openstack flavor set --property "cpu_arch"="x86_64" --property
"capabilities:boot_option"="local" --property "capabilities:profile"="compute-realtime"
compute-realtime
```

- リアルタイム負荷用に指定するそれぞれのノードを、**compute-realtime** プロファイルでタグ付けします。

```
$ openstack baremetal node set --property capabilities='profile:compute-
realtime,boot_option:local' <NODE UUID>
```

- 以下の内容の環境ファイルを作成して、**ComputeRealTime** ロールを **compute-realtime** フレーバーにマッピングします。

```
parameter_defaults:
  OvercloudComputeRealTimeFlavor: compute-realtime
```

- e** オプションを使用して **openstack overcloud deploy** コマンドを実行し、新しいロールファイルと共に作成したすべての環境ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy -r /home/stack/templates/rt~/my_roles_data.yaml -e
/home/stack/templates/compute-real-time.yaml <FLAVOR_ENV_FILE>
```

24.3. デプロイメントの例およびテストシナリオ

以下の手順の例では、単純な単一ノードのデプロイメントを使用して、環境変数およびその他の補助設定が正しく定義されていることをテストします。実際の実行結果は、クラウドにデプロイするノードおよびゲストの数により異なります。

- 以下のパラメーターで `compute-real-time.yaml` ファイルを作成します。

```
parameter_defaults:
  ComputeRealTimeParameters:
```

```
IsolCpusList: "1"
NovaVcpuPinSet: "1"
KernelArgs: "default_hugepagesz=1G hugepagesz=1G hugepages=16"
```

2. **ComputeRealTime** ロールを設定して新たな `roles_data.yaml` ファイルを作成します。

```
$ openstack overcloud roles generate -o ~/rt_roles_data.yaml Controller ComputeRealTime
```

このコマンドにより、コントローラーノードおよびリアルタイムコンピュートノードが1台ずつデプロイされます。

3. Real-time コンピュートノードにログインし、以下のパラメーターを確認します。<...> は、`compute-real-time.yaml` からの該当するパラメーターの値に置き換えてください。

```
[root@overcloud-computerealttime-0 ~]# uname -a
Linux overcloud-computerealttime-0 3.10.0-693.11.1.rt56.632.el7.x86_64 #1 SMP PREEMPT
RT Wed Dec 13 13:37:53 UTC 2017 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
[root@overcloud-computerealttime-0 ~]# cat /proc/cmdline
BOOT_IMAGE=/boot/vmlinuz-3.10.0-693.11.1.rt56.632.el7.x86_64 root=UUID=45ae42d0-
58e7-44fe-b5b1-993fe97b760f ro console=tty0 crashkernel=auto console=ttyS0,115200
default_hugepagesz=1G hugepagesz=1G hugepages=16
[root@overcloud-computerealttime-0 ~]# tuned-adm active
Current active profile: realtime-virtual-host
[root@overcloud-computerealttime-0 ~]# grep ^isolated_cores /etc/tuned/realtime-virtual-host-
variables.conf
isolated_cores=<IsolCpusList>
[root@overcloud-computerealttime-0 ~]# cat /usr/lib/tuned/realtime-virtual-
host/lapic_timer_adv_ns
X (X != 0)
[root@overcloud-computerealttime-0 ~]# cat
/sys/module/kvm/parameters/lapic_timer_advance_ns
X (X != 0)
[root@overcloud-computerealttime-0 ~]# cat
/sys/devices/system/node/node0/hugepages/hugepages-1048576kB/nr_hugepages
X (X != 0)
[root@overcloud-computerealttime-0 ~]# grep ^vcpu_pin_set /var/lib/config-data/puppet-
generated/nova_libvirt/etc/nova/nova.conf
vcpu_pin_set=<NovaVcpuPinSet>
```

24.4. REAL-TIME インスタンスの起動およびチューニング

Real-time コンピュートノードをデプロイして設定したら、それらのノードで real-time インスタンスを起動することができます。CPU ピニング、NUMA トポロジーフィルター、およびヒュージページを使用して、これらの real-time インスタンスをさらに設定することができます。

real-time インスタンスの起動

1. 「Real-time Compute ロールのデプロイメント」セクションで説明したように、オープンクラウド上に **compute-realtime** フレーバーが存在する状態にしてください。
2. real-time インスタンスを起動します。

```
# openstack server create --image <rhel> --flavor r1.small --nic net-id=<dppdk-net> test-rt
```


3. オプションとして、割り当てられたエミュレータスレッドをインスタンスが使用していることを確認します。

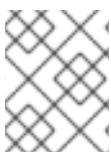
```
# virsh dumpxml <instance-id> | grep vcpu -A1
<vcpu placement='static'>4</vcpu>
<cputune>
  <vcpupin vcpu='0' cpuset='1'>
  <vcpupin vcpu='1' cpuset='3'>
  <vcpupin vcpu='2' cpuset='5'>
  <vcpupin vcpu='3' cpuset='7'>
  <emulatorpin cpuset='0-1'>
  <vcpusched vcpus='2-3' scheduler='fifo'
  priority='1'>
</cputune>
```

CPU のピンングおよびエミュレータスレッドポリシーの設定

リアルタイム負荷用に各リアルタイムコンピュートノードの CPU を十分に確保するためには、インスタンス用仮想 CPU (vCPU) の少なくとも1つをホストの物理 CPU (pCPU) にピンングする必要があります。その結果、その仮想 CPU のエミュレータスレッドは、ピンングした物理 CPU 専用として維持されます。

専用 CPU のポリシーを使用するようにフレーバーを設定します。そのためには、フレーバーで **hw:cpu_policy** パラメーターを **dedicated** に設定します。以下は例になります。

```
# openstack flavor set --property hw:cpu_policy=dedicated 99
```



注記

リソースクォータに、Real-time コンピュートノードが消費するのに十分な pCPU があることを確認してください。

ネットワーク設定の最適化

デプロイメントのニーズによっては、特定のリアルタイム負荷に合わせてネットワークをチューニングするために、**network-environment.yaml** ファイルのパラメーターを設定しなければならない場合があります。

OVS-DPDK 用に最適化した設定の例を確認するには、『[ネットワーク機能仮想化\(NFV\)のプランニングおよび設定ガイド](#)』の「[OVS-DPDK パラメーターの設定](#)」セクションを参照してください。

ヒュージページの設定

デフォルトのヒュージページサイズを1GBに設定することを推奨します。このように設定しないと、TLBのフラッシュにより仮想CPUの実行にジッターが生じます。ヒュージページの使用に関する一般的な情報については、『[DPDK Getting Started Guide for Linux](#)』の「[Running DPDK applications](#)」を参照してください。

第25章 その他の設定

25.1. オープンクラウドノードカーネルの設定

OpenStack Platform director には、オープンクラウドノードのカーネルを設定するパラメーターが含まれています。

ExtraKernelModules

読み込むカーネルモジュール。モジュール名は、空の値を持つハッシュキーとして一覧表示されません。

```
ExtraKernelModules:
  <MODULE_NAME>: {}
```

ExtraKernelPackages

ExtraKernelModules で定義されるカーネルモジュールを読み込む前にインストールするカーネル関連のパッケージ。パッケージ名は、空の値を持つハッシュキーとして一覧表示されます。

```
ExtraKernelPackages:
  <PACKAGE_NAME>: {}
```

ExtraSysctlSettings

適用する sysctl 設定のハッシュ。 **value** キーを使用して、各パラメーターの値を設定します。

```
ExtraSysctlSettings:
  <KERNEL_PARAMETER>:
    value: <VALUE>
```

環境ファイルのこれらのパラメーターの構文例を以下に示します。

```
parameter_defaults:
  ExtraKernelModules:
    iscsi_target_mod: {}
  ExtraKernelPackages:
    iscsi-initiator-utils: {}
  ExtraSysctlSettings:
    dev.scsi.logging_level:
      value: 1
```

25.2. 外部の負荷分散機能の設定

オープンクラウドは、複数のコントローラーを合わせて、高可用性クラスターとして使用し、OpenStack サービスのオペレーションパフォーマンスを最大限に保つようにします。さらに、クラスターにより、OpenStack サービスへのアクセスの負荷分散が行われ、コントローラーノードに均等にトラフィックを分配して、各ノードのサーバーで過剰負荷を軽減します。また、外部のロードバランサーを使用して、この分散を実行することも可能です。たとえば、組織で、コントローラーノードへのトラフィックの分散処理に、ハードウェアベースのロードバランサーを使用する場合などです。

外部の負荷分散機能の設定に関する詳しい情報は、全手順が記載されている専用の『[External Load Balancing for the Overcloud](#)』を参照してください。

25.3. IPV6 ネットワークの設定

デフォルトでは、オーバークラウドは、インターネットプロトコルのバージョン 4 (IPv4) を使用してサービスのエンドポイントを設定します。ただし、オーバークラウドはインターネットプロトコルのバージョン 6 (IPv6) のエンドポイントもサポートします。これは、IPv6 のインフラストラクチャーをサポートする組織には便利です。director には、IPv6 ベースのオーバークラウドの作成に役立つ環境ファイルのセットが含まれています。

オーバークラウドでの IPv6 の設定に関する詳しい情報は、全手順が記載されている専用の『[IPv6 Networking for the Overcloud](#)』を参照してください。