

平成 27 年度

学士学位論文

# OpenStack 環境でのオーケストレーション定義を容易にする GUI エディタの実現

1160304 川口 貴大

指導教員 横山 和俊

2016/02/15

高知工科大学 情報学群

## 要 旨

# OpenStack 環境でのオーケストレーション定義を容易にする GUI エディタの実現

川口 貴大

近年、IT リソースの迅速な確保、コスト削減等の目的からシステムの基盤として IaaS の需要が高まっている。IaaS を用いたものに限らず、IT サービスにおけるシステム設計では冗長化や負荷分散、処理の効率化といった理由により、複数マシンの構成となる場合が多く見られる。しかし、システムの流用や再利用が求められる場面では、大規模なシステムになるにつれ、マシン台数も増加し設定に掛かる工程が増大してしまう。そのため、システム再現における作業の効率化が求められている。

OpenStack は最も開発が進んでいる IaaS 基盤ソフトウェアの一つであり、コミュニティには多くの有名企業が参加している。OpenStack では Heat と呼ばれるオーケストレーション（自動構築）機能を提供するソフトウェアにより、システムの再現を効率化している。Heat では IT リソースの構成情報を記述した設計図（テンプレートファイル）を読み込ませることで、その構成情報を基に自動的にシステムの構築を行う。そのため、テンプレートファイルの作成はシステムを構築する上で重要な役割を担っている。しかし、テンプレートファイルは書式が複雑であり、記述を行う際には Heat 独自の知識を要する。また、テキストファイルであるため、記述量の増加によるミスや、構成情報がテキストからイメージし難いという問題も抱えている。

本研究では GUI を用いオーケストレーション定義を行うことにより、従来のテキスト入力における問題点を解決する新規テンプレートファイル作成ツールの開発を行い、従来の方法に比べて短時間かつ容易に仮想環境を構築できることを示した。

キーワード    OpenStack, IaaS, Heat, オーケストレーション

# Abstract

English

*key words*    English

# 目次

第 1 章	はじめに	1
第 2 章	オーケストレーション定義エディタの提案	3
2.1	オーケストレーション定義エディタの概要	3
2.2	オーケストレーション定義エディタの要件	4
2.3	Heat で扱うリソース	4
2.4	リソースの依存関係	5
2.5	テンプレートファイルへの出力補助方法	6
2.6	入力されたデータの扱い	6
第 3 章	オーケストレーション定義エディタの実装	7
3.1	動作環境	7
3.2	画面構成	7
3.2.1	構成確認画面	7
3.2.2	詳細入力画面	7
3.3	テンプレートファイル出力の流れ	7
3.3.1	インスタンスに関する記述	7
3.3.2	ネットワークに関する記述	7
第 4 章	評価	8
4.1	評価の目的	8
4.2	評価内容	8
4.3	評価環境	8
4.4	結果	8
4.5	考察	8

## 目次

<b>第 5 章</b>	<b>おわりに</b>	<b>9</b>
5.1	研究のまとめ . . . . .	9
5.2	今後の課題 . . . . .	9
	<b>謝辞</b>	<b>10</b>
	<b>参考文献</b>	<b>11</b>
	<b>付録 A</b>	<b>12</b>
	<b>付録 B</b>	<b>13</b>

# 図目次

1.1	クラウドサービスの世界市場規模の推移及び予測 . . . . .	1
2.1	オーケストレーション定義エディタの概略 . . . . .	3

# 表目次

1.1	OpenStack の主要コンポーネント . . . . .	2
2.1	オーケストレーション定義エディタに求められる要件 . . . . .	4
2.2	リソースの依存関係 . . . . .	5



# 第 1 章

## はじめに

サーバー仮想化や通信ネットワークの技術進歩に伴い，クラウドコンピューティングが普及している．一般ユーザー向けに提供されるサービスや，企業内で利用される専用アプリケーションなど，多くのサービスがクラウドを用いて提供されており，クラウドコンピューティングにおいて IaaS の需要が高まっている．総務省が公開している「平成 27 年度版 情報通信白書」第 5 章第 2 節によると，図 1.1 に示す通り市場規模における IaaS の規模が，2018 年時予測の段階で 2012 年時規模の約 4 倍にまで増加する．[1]

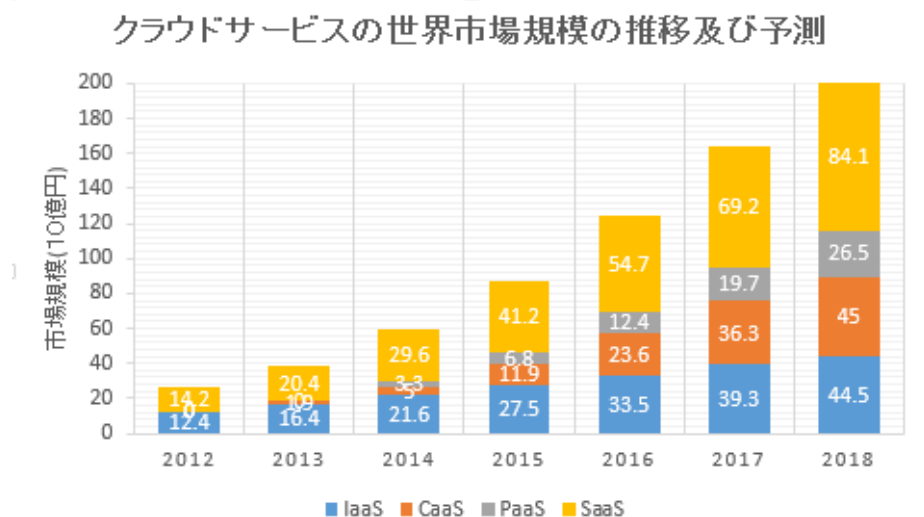


図 1.1 クラウドサービスの世界市場規模の推移及び予測

OpenStack は，機能別にコンポーネントが分かれており，各コンポーネントが相互に連携して動作する．OpenStack の主要コンポーネントを表 1.1 に示す．

表 1.1 OpenStack の主要コンポーネント

コンポーネント	機能
Glance	仮想マシンで使用するゲスト OS の管理
Cinder	ブロックストレージにてゲスト OS 等を永続管理
Neutron	仮想ネットワークの管理
Horizon	OpenStack の操作管理を行う WebUI の提供
Swift	オブジェクトストレージの提供
Heat	仮想環境構築のためのオーケストレーション機能の提供

Heat とは、本来 OpenStack 利用者が手動で、各コンポーネントに指示を出し行っている仮想環境構築の手順を自動化する機能を提供している。自動化の手順としては、各コンポーネントを実行するために必要な項目を「Heat テンプレートファイル（以降テンプレートファイルと呼ぶ）」に記述、テンプレートファイルを読み込むことで各コンポーネントで実行される内容を自動で実行し仮想環境を構築を行うというものである。尚、テンプレートファイルには独自の書式が存在する。

OpenStack の各コンポーネントを自動化することができる Heat だが、現状問題が存在する。以下が問題点である。

- Heat テンプレートファイルの複雑な書式
  - － 入力内容の不明確さ
  - － インデントの深さによる入力項目区別
- テキスト記述量
  - － 新規項目追加毎に関連項目全てを追加入力
- テンプレートファイルから構成情報を把握することの難しさ
  - － 複雑な書式、膨大な量のテキスト記述量から一見して構成を把握することが困難

## 第 2 章

# オーケストレーション定義エディタ の提案

### 2.1 オーケストレーション定義エディタの概要

オーケストレーション定義エディタとは、従来手動で行っていた Heat テンプレートファイル作成を GUI ベースで作成補助をすることによりテンプレートファイル作成にかかる時間を削減し、容易に Heat を用いた仮想環境構築を可能にするエディタである。オーケストレーション定義エディタの概略図を図 2.1 に示す。

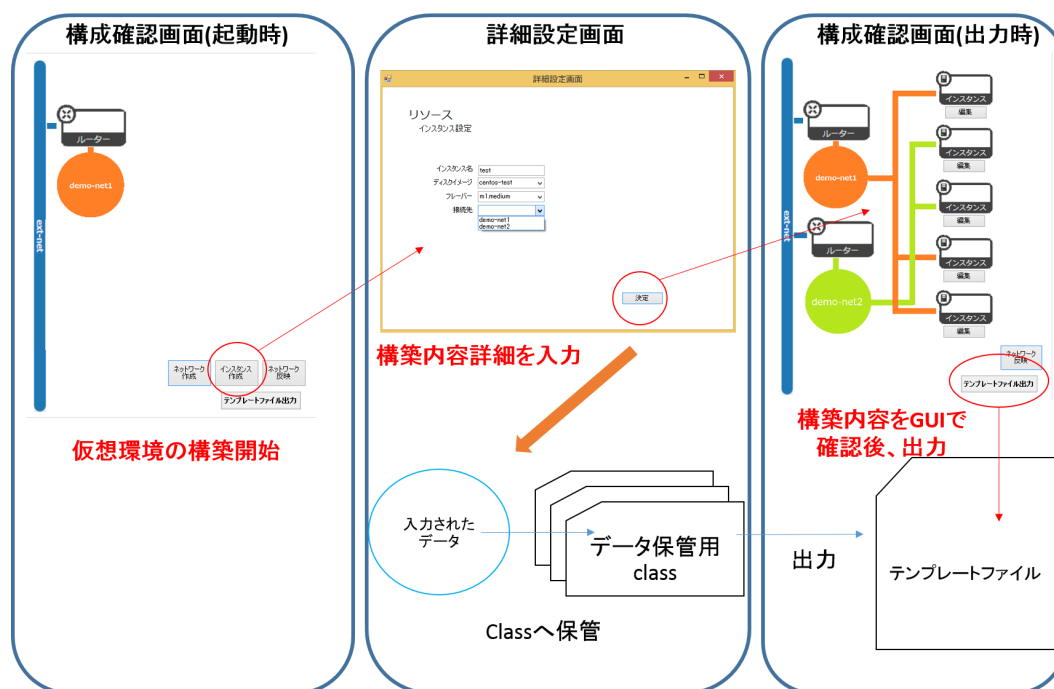


図 2.1 オーケストレーション定義エディタの概略

## 2.2 オーケストレーション定義エディタの要件

オーケストレーション定義エディタで取り扱う Heat は OpenStack 内のコンポーネントであるため利用者は最低限 OpenStack に関する基本的な知識は必要である。それ以外の前提知識を有していなくとも利用者がスムーズに仮想環境を構築するために表 2.1 に要件を定義した。

表 2.1 オーケストレーション定義エディタに求められる要件

要件	理由
操作インターフェイスは GUI	構築中のシステム構成を可視化するため
利用対象者は OpenStack に関する基本的な知識を有したインフラエンジニア	Heat は OpenStack 内のコンポーネントであり,Heat で扱える内容は仮想環境構築といったエンジニア向けのものであるため
扱うシステム構成のネットワーク規模は 1 から 3 セグメント	(まだ理由がない)
インスタンス名入力項目以外の手動入力方式を廃止	テキスト入力量を削減し, テンプレートファイル作成にかかる時間を短縮するため
入力項目の明確化	正しい内容を入力することで, テンプレートファイル読み込み時のエラーを抑止

## 2.3 Heat で扱うリソース

オーケストレーション定義を行う Heat では, 複数個のリソースを取り扱っている。お互いに依存しあうリソースについて記述を行うことで仮想環境を構築する。

## 2.4 リソースの依存関係

Heat で取り扱うリソースはそれぞれ他のリソースに依存している。依存しているリソースを参照することで仮想環境を稼働させる。依存関係を表 2.2 に示す。

表 2.2 リソースの依存関係

リソース	依存している他のリソース
ネットワーク及びサブネット	外部へ接続するため、外部ネットワークを参照する。サブネットでは使用する IP アドレス範囲を指定。
ルータ	接続先を指定するためにネットワークを参照する。
ルータインターフェイス	ネットワークとルータを接続している。どのネットワークが自身の依存するルータに接続されるのか管理している。
インスタンス	接続先を指定するためにネットワークを参照している。参照したネットワークに応じて、予めサブネットで範囲指定しておいた IP アドレスを割り振り、ルータを介して外部ネットワークへ接続できる。

(ここに、リソースの関係を表した図を貼り付ける)

構成上最も外側のネットワークを参照できるのは内部に存在するネットワークである。外のネットワークへの出口を確保することで、セグメント内から外部へネットワークを通じて接続できるようにしている。サブネットではセグメント内で使用する IP アドレスの幅を設定する。ここで設定された IP アドレス範囲内にインスタンスを接続する。

Heat では、これらリソースの依存関係、参照先をテンプレートファイルへ記述、テンプレー

## 2.5 テンプレートファイルへの出力補助方法

トを読み込むことで自動で仮想環境を構築する。

## 2.5 テンプレートファイルへの出力補助方法

仮想環境構築を補助する Heat だが、テンプレートファイル作成には多大な時間がかかり、更には記述の為に Heat に関する専門知識が必要であるため手軽に利用できない。そこでテンプレートファイル作成を容易にするため、オーケストレーション定義エディタではテンプレートファイルへの出力補助を行う。

オーケストレーション定義エディタでは、ユーザに入力されたデータは一度「データ保管用 Class」へ保管する。このデータ保管用 Class にはオーケストレーション定義エディタからであれば何度もアクセスと編集が可能である。そのため構築途中で、既に記述をした項目を修正することも容易である。入力された複数のデータをデータ保管用 Class に保持し続けておき、テンプレートファイルへ出力を行う際にデータ保管用 Class を呼び出し、Class 内に保管されているデータをテンプレートファイルへ出力する。(ここにデータ保管用 Class の Source を載せる)

## 第 3 章

# オーケストレーション定義エディタ の実装

### 3.1 動作環境

### 3.2 画面構成

#### 3.2.1 構成確認画面

#### 3.2.2 詳細入力画面

### 3.3 テンプレートファイル出力の流れ

#### 3.3.1 インスタンスに関する記述

#### 3.3.2 ネットワークに関する記述

## 第 4 章

# 評価

### 4.1 評価の目的

### 4.2 評価内容

### 4.3 評価環境

### 4.4 結果

### 4.5 考察



## 第 5 章

# おわりに

### 5.1 研究のまとめ

### 5.2 今後の課題

## 謝辭

## 参考文献

- [1] 総務省 平成 27 年度版 情報通信白書 第 5 章第 2 節「ICT 産業のグローバルト  
レンド」 [http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/pdf/  
index.html](http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/pdf/index.html)

## 付録 A

## 付録 B