

構成管理ツールを用いた WWW サーバの集中管理 Central Manamegnt of WWW Servers on Public IaaS Using Configuration Management Tool

林 豊洋¹⁾ 加藤 健士²⁾
Toyohiro Hayashi Takeshi Kato

1 はじめに

九州工業大学では、多くの情報やコンテンツの公開に WWW(World Wide Web) が活用されており、公式ウェブサイトによる大学全体の情報発信や、キャンパス毎の情報発信が行われている。しかし、全ての研究室や研究グループ、学生プロジェクトが WWW によるコンテンツ公開を実施する状況には至っていない。

WWW によるコンテンツの公開には、何らかの難しさが存在すると考えられる。情報システムの側面から見ると、難しさとして「サーバの構築・管理の煩雑さ」「コンテンツの公開方法の複雑さ」が挙げられる。これらの難しさを改善するシステムを整備することにより、コンテンツ公開の促進が期待される。

このような経緯より、本学では 2017 年 10 月より「WWW サーバ集約化サービス」の提供を開始した。本サービスは、利用者の申請に基づき、CMS(Contents Management System) の提供を行うものである。サーバシステムの設定やコンテンツのバックアップ等の、情報システム側の管理を利用者から分離する設計としており、利用者はコンテンツの公開に注力できることが特徴である。

本稿では WWW 集約化サービスのシステム構成及び、もっとも特徴的である、Ansible を用いたシステム管理のレシピ化、自動化について報告する。

2 WWW サーバ集約化サービスの概要

本節では、WWW サーバ集約化サービス提供の経緯およびサービスの提供方針について述べる。

2.1 「情報発信・コンテンツ公開」の難しさ

大学内に存在する研究グループやプロジェクト等の活動状況 (研究者情報や研究概要紹介など) や、活動の結果である業績 (論文や成果物など) は大学にとって有益なコンテンツであり、広く公開することが重要となる。コンテンツの公開の手段として、近年では WWW(World Wide Web) の活用が広く用いられるが、「WWW による情報発信・コンテンツ公開」を「継続して実施する」ことは、多くの課題が存在する。以下に、想定される課題を示す。

1. **WWW サーバの整備** コンテンツの公開を行うためには、WWW サーバを整備・調達することが求められる。しかし、研究室等で情報システムの整備を実施するための人員や手間を継続して確保することは困難である。コンテンツの公開者は情報システムの利用者であることが望ましい。すなわち、WWW サーバの整備は別の組織に分離し、申請に基づき管理者が整備する形式が求められる。

2. **コンテンツ管理システム** 利用者はコンテンツの公開にのみ注力できることが望ましく、静的な HTML や画

- 1) 九州工業大学情報科学センター
- 2) 株式会社キューブス

像ファイルを WWW サーバに配置する方法は非効率である。したがって、提供する WWW サーバは、コンテンツ管理システム (CMS) がプリインストールされ、GUI による直感的な操作によってウェブサイトの構築が可能であることが求められる。

3. **ウェブサイトのデザイン** 前述の CMS と合わせ、ウェブサイトの見た目やページ構成についても、利用者が設計することなく、選択可能なテンプレート (図 1) や構築済みのページ構成 (図 2) を整備し・提供することが望ましい。



図 1 利用者向けテンプレート



図 2 基本固定ページ

4. **管理体制** WWW サーバを構成するソフトウェア (OS, HTTP サーバ, ミドルウェア, CMS, これらに依存するライブラリ, ツール類) はは機能向上や脆弱性対策のため、管理者による定期的な更新が求められる。

3 集約化システム・集約化基盤

本節では、前述のコンテンツ公開に対する課題に対応するため提供される「WWW サーバ集約化サービス」の技術的な根幹となる「WWW サーバ集約化基盤」について述べる。

3.1 WWW サーバ集約化基盤の概要

WWW サーバ集約化基盤とは、本サービスの提供に要する以下の情報システム群から構成される。

システム稼働基盤 システム稼働基盤は、計算機群とそれらを結ぶネットワークで構成される。後述の WWW サーバ集約化システム、バックアップシステムおよび利用者の WWW サーバが動作する。

WWW サーバ集約化システム WWW サーバ集約化システムは、利用者管理、サーバ提供や維持管理向けの管理者機能を提供する。また、サーバの提供、コンテンツのバックアップ、システム稼働基盤の制御について、後述の集約化基盤制御システムと連携して実行する機能を有する。

バックアップシステム WWW サーバが有するコンテンツ(ファイル、データベース)は、バックアップシステム定期的に転送され、一定期間保存される。バックアップシステムの制御は、WWW サーバ集約化システムおよび集約化基盤制御システムによって実施される。

集約化基盤制御システム 利用者に対するサーバの提供、システムの更新、バックアップ等の集約化基盤の制御について、操作手順やスケジュールをレシピ化して管理・実行する機能を有する

3.2 システム稼働基盤

本システムではシステムの稼働基盤として、設計の柔軟性の高さ、API による基盤の制御が可能な IaaS を選定することとした。具体的には、IaaS 上に、WWW サーバ集約化システム、バックアップシステム、利用者の WWW サーバを稼働させる仮想マシン、それらを結合するネットワークを定義し、システム稼働基盤を構築する。

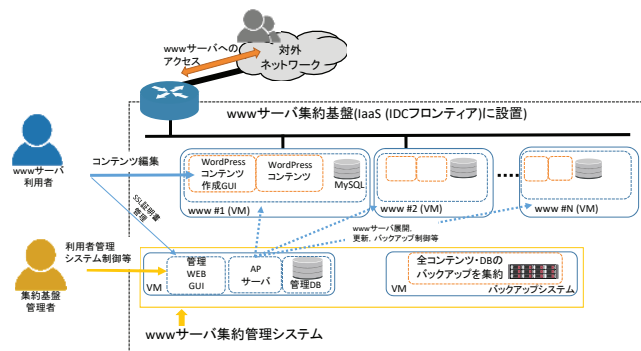


図3 iaaS上に展開されるWWWサーバ集約化基盤

IaaSには、IDC フロンティア社が提供するIDCFクラウド [2][3] を選定した。IDCFクラウドを選定した理由は、1. クラウド外へのデータ転送量に対する課金体系が緩やかであり、コスト設計が容易であること、2. 制御APIが、CloudStack User API[4][5] 互換であり、多くの制御ツールが利用できること、となる。

3.3 集約化基盤制御システム

本サービスの運用には、WWW サーバの構築に関する処理、保守に関する処理など多岐に渡る。これらの処理は、それぞれ異なる作業内容が複合している。管理者がこれらの処理を手作業で実施した場合、手順ミスが生じることが危惧される。特に、管理者が意識せずに実施するコマンドの実行順序等の、いわゆる「癖」は手作業において含まれてしまうため、作業の引継ぎが行えない等の問題が残る。

本システムに関わらず、上記の問題は多くの情報基盤の管理運用での課題と認識されている。現在、この問題への対策の一つとして、「情報基盤の操作手順のコード化」が普及しつつある。Infrastructure as Code と称されるこの対策法では、操作手順をプログラミング言語のようにソースコードとして記述し、そのコードを操作レシピとして保有する。操作レシピを情報基盤を操作する処理系に適用することにより、手順に従った情報基盤の操作が実施される。情報基盤の操作が自動化されるため、管理負担の軽減、保守性の向上が可能となる。

代表的な処理系には、Ansible, Chef, Puppetなどが挙げられる。これらの処理系には、Linux ディストリビューションの操作、パッケージ操作、unix コマンドの直接実行、IaaSのAPI操作等が可能なライブラリが整備されている。本システムでは、Ansible[6]を採用し、以下の手順をレシピ化する。Ansibleのレシピを記述したymlファイル数は80、ステップ総数は3513行で構成されている。

仮想マシン生成・ネットワーク制御(図4) WWWサーバをIaaS上で稼働させるには、OSや仮想マシンの規模の選択、追加ディスクの作成・仮想マシンへの割り当て、ネットワークの設定、セキュリティポリシーの適用等の手順を要する。本システムで用いるIaaSは、CloudStack User APIによる制御が行えるため、User APIの呼び出し順序・タイミング・利用者毎のデータ投入処理をレシピ化する。レシピを実行すると、IaaS上に仮想マシン・ネットワークが展開され、構成情報が管理システムに保存される。

本システムでは、仮想マシン生成時に選択されるOSとして、IaaSベンダーが用意する汎用のイメージ(CentOS7系列)を用いる。汎用イメージを用いるよりも、WordPressがプリインストールされたカスタムイメージを自前で作り込み、必要に応じて展開する手法を採用する方が、WWWサーバの展開は容易となる。しかし、WordPressの動作に要するOSやミドルウェアはバージョンの更新頻度が高いため、カスタムイメージの更新を追従させることが煩雑となる。本システムでは、全ての手順をレシピ化により独立させることにより、カスタムイメージの作成を不要としている。

WordPress環境の展開(図5) 仮想マシン・ネットワークの展開後も、WordPress環境の展開に必要な手順は多岐に渡る。本システムでは、アカウント情報の生成、OSのアップデート、必要なパッケージ・ライブラリのインストール、データベース、WordPressの展開、テンプレートの適用、基本固定ページ構成の生成についてのレシピを作成し、保有している。レシピを実行すると、仮想マシン上にWordPressが展開され、利用可能な状態となる。連動して、アカウント情報等がシステムに保存さ

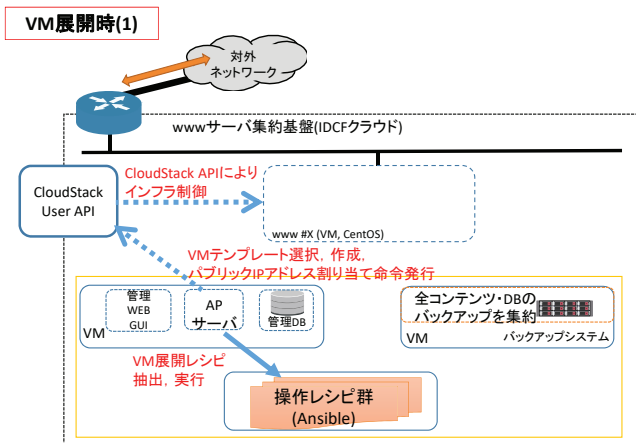


図4 操作レシピによる仮想マシン生成・ネットワーク制御

れ、利用者・管理者に通知される。

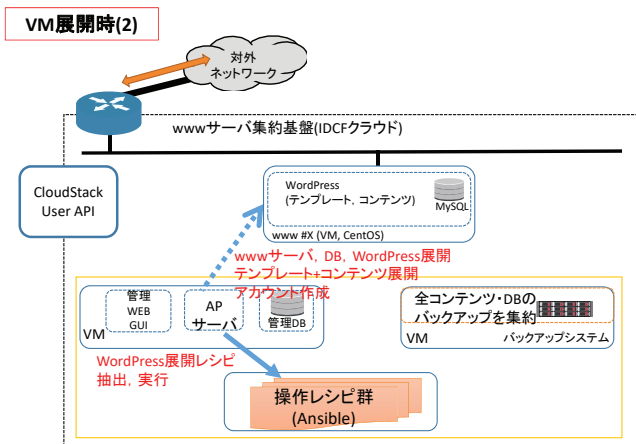


図5 操作レシピによるWordPress環境の展開

システムの更新・コンテンツのバックアップ (図6)

WWWサーバの稼働後、WordPress上で作成・外部からアップロードされたコンテンツは、WWWサーバ上のファイルおよびデータベース内に保存される。これらのコンテンツは、消失を防ぐことを目的とした定期的なバックアップを要する。また、サーバを構成するOS・ツール・ライブラリは、脆弱性対策を主な目的とした定期的な更新を要する。

本システムでは、システムの更新・コンテンツのバックアップについても、内容・手順に関するレシピを保有する。レシピを実行すると、管理下のWWWサーバに対してシステムの更新に必要なファイル類の転送、更新コマンドが実行され、最新の状態に統一化される。また、WWWサーバが有するファイル・データベース(ダンプファイル)が、バックアップサーバに転送され、複数世代保持される。

3.4 IaaS上で稼働するシステムの概要

3.4.1 WWWサーバ集約化システム

WWWサーバ集約化システムは、本サービスの運用に要する機能を統括するシステムである。システムは、

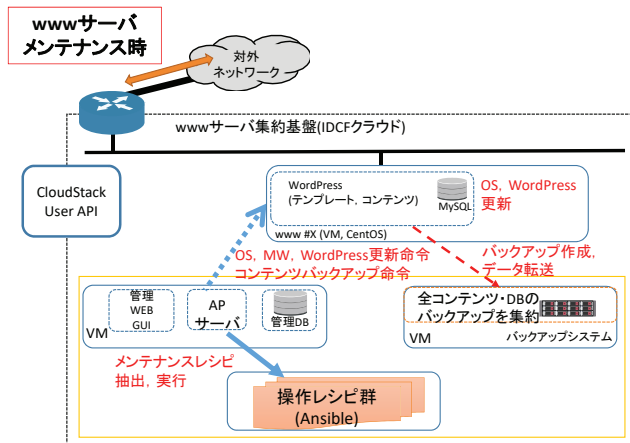


図6 操作レシピによるシステム更新・コンテンツのバックアップ

Nginx上で動作するRuby On Railsで記述されたアプリケーションサーバとして実装されている。システムが有する機能の詳細を以下に示す。

管理者向けインタフェース 管理者向けインタフェースは、本サービスの利用者、対応するWWWサーバに関する情報の記述、確認等を管理者が行うための機能を提供する。WWWサーバの生成等の個別機能に加え、セキュリティメンテナンス等の一括操作機能を有する。本サービスに関わる通常の操作は、管理者向けインタフェースで完結できる。

WWWサーバ制御・メンテナンス制御 サーバの提供に伴う仮想マシンの作成・アプリケーションの展開・WordPress機能の展開・更新処理等は、Ansibleによる操作レシピの実行によって制御される。Ansibleの実行は、WWWサーバ集約化システムと連動している。

3.4.2 バックアップシステム

バックアップシステム自体には、バックアップ対象の定義・方法・スケジュールやデータベースサーバは配置されず、大容量(1TB)のボリュームのみを有する。バックアップタスクは、WWWサーバ集約化システムがコンテンツのバックアップ用の操作レシピを実行することによって起動され利用者のWWWサーバからコンテンツ、データベースのダンプが転送される(図6)。

3.4.3 WWWサーバ向け仮想マシン

利用者のWWWサーバを稼働する仮想マシンは利用者毎に独立しており、WWW集約化システムが仮想マシン生成・ネットワーク制御およびWordPress展開用の操作レシピを実行し、IaaS上にWWWサーバが構成される(図4.5)。

4 運用の状況

本サービスの2019年6月現在における利用状況を以下に示す。

展開済み仮想サーバ(=WWWサーバ)数 12

所属キャンパス 戸畑：1/ 飯塚：11

利用グループの分類 研究室:6 / 学内研究グループ:1 / 学生団体:1 / 部局サーバの一部:4

利用者毎にWWWサーバに設定するホスト名が異なる

るため、対応する SSL 証明書も異なることや、テンプレートの色調やデザインも異なる。これらの差異に問わず、共通の操作レシピを Ansible で実行することにより、自動的なサーバ展開を実現している。これまでに Ansible を適用する際の大きなトラブルは発生しておらず、構成管理ツールは管理運用において有用であることが示唆される。

5 まとめ

本稿では、本学の研究グループにおける情報発信の促進の手段である「WWW 集約化サービス」について、サービスに求められる機能に基づいたシステム構成について解説した。利用者の要求に応じ WWW サーバは提供されること、利用者により WWW サーバの構成が異なること、定期的なサーバの更新やバックアップを要する等、多くの管理工程を要するため、管理者の手作業による管理運用は困難となる。したがって、本システムでは運用管理ツールである Ansible により、管理作業のレシピ化を行った。管理者のタスク操作や定期的なタスク実行により、対応するレシピが実行され、管理の自動化を実現した。今後は、本学の他システムにおいても、構成管理ツールによる管理運用が可能であるか検討を進める。

参考文献

- [1] About WordPress, WordPress Foundation, <https://wordpress.org/about/>
- [2] IDCf クラウド, 株式会社 IDC フロンティア, <https://www.idcf.jp/cloud/>
- [3] IDCf クラウド仕様 - 仮想マシン, 株式会社 IDC フロンティア, <https://www.idcf.jp/cloud/spec/vm.html>
- [4] Apache CloudStack - Open Source Cloud Computing, The Apache Software Foundation, <https://cloudstack.apache.org/>
- [5] Apache CloudStack API Documentation - User API, The Apache Software Foundation, https://cloudstack.apache.org/api/apidocs-4.8/TOC_User.html
- [6] Ansible is Simple IT Automation, Red Hat, Inc., <https://www.ansible.com/>
- [7] WWW サーバ集約化サービスに関する概要説明会の開催について, ISC NEWS No.329, 九州工業大学情報科学センター, 2017, <http://www.isc.kyutech.ac.jp/iscnews/pdf-files/news329.pdf>
- [8] WWW サーバ集約化サービスの提供開始について, ISC NEWS No.331, 九州工業大学情報科学センター, 2017, <http://www.isc.kyutech.ac.jp/iscnews/pdf-files/news331.pdf>