

モデルベースでのサイジングと構成管理により クラウド上のSIを効率化するクラウド型SI

島村 栄 矢野尾 一男 梶木 善裕 黒田 貴之 中野谷 学

要旨

クラウド時代になると、システムインテグレーションの基盤がオンプレミス時代のサーバ、ストレージから、仮想化されたクラウド基盤へ変化します。こうした環境において、クラウドの特長を生かした自動化技術を適用し、従来の見積、開発、サイジング、テスト、本番移行などを大幅に効率化するクラウド時代のSI技術を紹介します。ここではモデルベース設計支援技術(CARDO)、構成管理技術(Alchemy)、テンプレート型プロビジョニングを含めた全体像を紹介します。



SI工程／サイジング／構成管理／自動構築／カスタマイズ／テンプレート

1. まえがき

サーバやネットワークの仮想化技術とクラウド技術の進展に伴い、従来のオンプレミス環境に設置したハードウェア上だけではなく、クラウド基盤を活用したシステムインテグレーション(SI)が広がりを見せています。仮想マシン(VM)や仮想ネットワークなどのインフラレイヤのプロビジョニングがクラウド技術により迅速化する一方で、その上位のミドルウェア、アプリケーションレイヤを含むシステム全体の構築では、属人性の高い工程がリードタイム遅延を招いています。正確な見積もりに高いスキルを要する非機能設計や、各種ミドルウェアやアプリケーション知識を必要とする設定配備の工程が特に属人性が高く、遅延や手戻りにつながりやすい

ため、クラウドの特長である迅速性を阻害する要因となる工程であると言えます。

本稿では、これらの工程の効率化、迅速化を実現するクラウド型SIの考え方と、クラウド型SIを支える要素技術について説明します。続いて2014年度に試作したクラウド型SI支援ツールについて説明します。

2. クラウド型SI

2.1 クラウド型SIの考え方

クラウド型SIでは構築対象となるシステムの構成情報をベースに、属人性の高い非機能設計工程と、テスト及び本番環境の構築配備工程の効率化、自動化を実現することが目

クラウド型SIフローによるテスト、本番環境移行

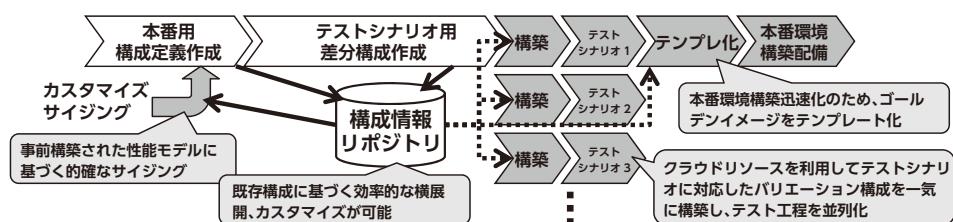


図1 クラウド型SI

標です。図1にクラウド型SIのイメージを示します。構成情報は再利用性の高い形式で記述されているため、顧客要件に応じた製品の組み換えやサーバ構成の変更などが行われても、最小限の手間で適応が可能です。以下ではそれぞれの工程での効率化、自動化の考え方について説明します。

(1) サイジング

クラウド環境では、オートスケール機能を利用すれば厳密な性能設計をする必要性は薄れます、性能設計が不要になるわけではありません。RDBMS (Relational DataBase Management System) のようにスケールさせにくいミドルウェアや、ネットワークやストレージなど共有リソースの考慮が必要ですし、必要なリソース量を見積もって総コストを算出しない限り、プロジェクトを開始すべきかどうかの判断ができないためです。

ただし、クラウド環境の特徴である多数のテナントで共同利用する基盤では、他のテナントのシステム負荷の影響が予測困難なため、オンプレミスSIで実施するような厳密なサイジングは一般には困難です。そこで、スケールアウト困難なボトルネックが存在しないか、存在する場合はどこまでの負荷に耐えうるか、総コストがどの程度になるか、を見積もる“大まかな”サイジングを行うという考え方をとっています。大まかなサイジングとはいえ、ある程度の精度を持った定量評価を行い、指定された非機能要件を大きく外さないことが前提です。

(2) テスト環境の構築配備

システムのリリース前の結合テストでは、本番と同等のシステム実行環境を構築したうえで、さまざまなテストシナリオの要件に応じて設定値を変更したり、モックアップモジュールを挿入したりといった構成変更が必要です。オンプレミスSIでは1つの実行環境に対して構成変更、切り戻しを行いながらテストシナリオを順次消化していましたが、クラウド型SIでは自動構築を実現するChef¹⁾やPuppet²⁾といった配備・設定ツールの利用を前提としたシステム構成を定義し、この構成定義を元にテストシナリオごとに必要なシステムの実行環境を毎回新規構築します。テストによって修正された設定や構成は、実行環境に反映するのではなく構成定義側に反映し、テストが完了した環境は切り戻すことなく破棄します。このような方式とすることによって、クラウド環境の潤沢なリソースを前提に、複数のテストシナリオ向けの実行環境を並列に構築することができ、テストに

掛かる工期の短縮が可能です。

(3) 本番環境の構築配備

従来のオンプレミスSIでは、テストが完了したシステム実行環境を本番環境としていました。クラウド型SIでは、テストが完了したシステム実行環境を、ゴールデンイメージとしていったん保存します。この時、単一のVMイメージだけでなく、システムを構成するすべてのVMイメージとネットワーク構成、関連リソースをセットでクラウドテンプレートとして保存します。本番環境リリース時には、このクラウドテンプレートからシステム実行環境を構築します。このような手法をとることにより、システム全体の横展開、障害発生時の再現環境構築、災害などに伴う代替環境構築などへの対応の迅速化が図れます。

2.2 クラウド型SIを支える要素技術

(1) モデルベース設計支援技術 CARDO

モデルベース設計支援技術CARDOは、「モデル上の非機能評価による非機能設計支援」という従来の技術を更に進めて、非機能設計の半自動化を実現する技術です。

この技術によってクラウド型SIにおけるサイジングを効率化します。本技術の特徴を以下に示します。

・システムのモデルからの非機能評価

CARDOはシステムのモデルと、与えられた設計パラメータに基づいて性能と可用性を評価します。具体的には、性能評価は階層型待ち行列モデルに、可用性評価はフォールトツリーや確率報酬ネットモデルに変換したうえで、シミュレーションまたは解析計算を行います。階層型待ち行列モデルや確率報酬ネットモデルの詳細を知る必要がないため、性能工学や可用性工学の専門家でなくてもモデルを記述することができます。

・最適な設計パラメータの高速な探索

CARDOは非機能評価を繰り返しながら、与えられた非機能要件を満たす最適な設計パラメータの組み合わせを探索します。これは組み合わせ最適化問題の一種ですが、適切なヒューリスティクスを導入し、解析計算による近似解を緩和問題として用いることによって、大幅な探索の高速化を実現しています。

(2) システム構成管理技術 Alchemy

システム構成管理技術Alchemyは、リポジトリに格納

された構成部品を組み合わせて記述したシステム構成を入力に、その対象システムを構築するための手順を導出する仕組みです。この技術によって、クラウド型SIにおけるテストシナリオごとに異なる構成でのシステム実行環境構築を効率化します。本技術の特徴と技術的強みを下記に説明します。

・構築ノウハウの蓄積・再利用による効率化

システムで使用する各種ミドルウェア製品やアプリケーションのインストール方法、設定項目などの構築スクリプトを Alchemy 独自のフレームワークで部品化し、リポジトリに蓄積します。このフレームワークで部品化することで、さまざまなシステムの構成をこれらの部品の組み合わせとして記述することができ、一度記述した構築スクリプトの再利用性が高まります。また、こうして記述されたシステム構成自体もベストプラクティスとしてリポジトリへ蓄積することができ、同一構成の再現や横展開などが容易になります。

・要件の分離によるカスタマイズ容易性

Alchemy の構成モデルは Service Component Architecture (SCA)³⁾の考え方方に沿って、システム全体を部品（コンポーネント）の組み合わせとして記述しているので、構成製品のバージョンアップや同種の別製品との入れ替え、コンポーネントごとの設定パラメータの変更などが容易です。また、構築対象システムに割り当てるサーバのスペックや台数などを指定するプロビジョニング構成を上記の論理的な構成から分離し、独立に変更可能としているため、構築時の要件に応じたサーバ構成の変更も容易です。こうしたカスタマイズ容易性により、テストシナリオごとの設定や構成の変更の手間を軽減します。

・矛盾のない配備手順の自動導出

Alchemy の利用者は、リポジトリ内の構成部品を組み合わせてシステム構成を記述しますが、この際に部品間の依存性を定義します。例えば Java EE サーバをインストールする前には Java 言語の実行環境をインストールしておく必要がありますが、これが依存性となります。Alchemy はこの依存性を解決しながらシステム全体の構築手順を導出し、プロビジョニング構成で指定されたサーバそれぞれに対して、必要な構築スクリプトを矛盾の生じない順序で実行するよう指示します。

（3）テンプレート型プロビジョニング

テンプレート型プロビジョニングは、構築対象システムを構成する複数の VM とネットワーク、ストレージなどを一括でプロビジョニングする NEC Cloud IaaS（以下、NECCI）の機能です。この機能によって、クラウド型SIにおけるテスト完了後のシステムの本番環境構築を効率化します。

・複数リソースの一括プロビジョニング

事前に作成したクラウドテンプレート定義を入力とし、複数の NECCI リソースの一括プロビジョニングが可能です。プロビジョニング可能な NECCI リソースとしては、スタンダード (STD) 基盤、ハイアベイラビリティ (HA) 基盤の VM、ストレージサービス、仮想 LAN、ファイアウォール、ロードバランサ、監視設定などです。クラウドテンプレートは、構文が理解しやすいテキストフォーマットである JSON で記述します。

・マルチクラウド

NECCI では、スタンダードサービス (STD) 基盤とハイアベイラビリティ (HA) 基盤という、2種類の IaaS 環境を提供しています。テンプレート型プロビジョニングを使用することで、これらの IaaS をまたがったシステムも一括構築することができるため、サーバ要件の違いによって IaaS 環境を使い分けるマルチクラウドシステムの構築を効率化可能です。

3. クラウド型SI支援ツール

本章ではクラウド型SIの考え方から、2014年度に研究所にて試作したクラウド型SI支援ツールについて、そのアーキテクチャと利用シケンスを説明します。

・アーキテクチャ

本支援ツールのアーキテクチャを図2に示します。ツールは中央に構築対象のシステムのモデルとなる構成情報を保持するリポジトリを持ち、そのリポジトリ内の構成情報を元に動作する CARDO、Alchemy と、これらから生成されたゴールデンイメージをテンプレートリポジトリで管理するテンプレート型プロビジョニング機能から構成されます。構成情報は対象システムのサイジングに必要な AP 負荷情報と、システムの製品構成や設定値などを指定した構成定義を含みます。

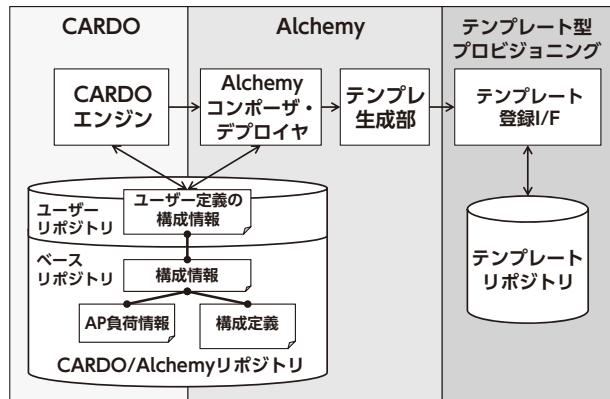


図2 クラウド型SI支援ツールアーキテクチャ

・ 利用シーケンス

1) モデル選択

構築対象のシステムモデルをリポジトリから選択します。利用者はリポジトリ内の構成情報から構築対象のシステムに該当するものを選択し、プロジェクト用に複製します。また、リポジトリ内に蓄積されているよりプリミティブな構成部品を組み合わせて、新規の構成情報を記述することも可能です。

2) 見積もり

構築対象システムのサーバスペック、台数を見積もります。1)で選択した構成情報、顧客の求めるサービスレベル、可用性要件を引数にCARDOを使用して構築対象システムに対して割り当てるべきVMのスペックと台数を自動的に見積もります。

3) カスタマイズ

さまざまなテストの要件に合わせた設定や構成のカスタマイズを行います。1)で複製した構成情報内の構成定義を本番用の構成定義として扱い、テストシナリオごとに別途本番用の構成定義に対する変更点を定義していきます。テスト用のカスタマイズ作業は、プロジェクトに依存した手作業となります。

4) テスト

特定のテストシナリオ用のシステム実行環境を構築し、テストを実行します。2)の見積もり結果に応じて、テスト環境構築用のVMを必要数起動します。この時起動するVMは、OSとAlchemy用のエージェントのみがインストールされているVMです。続いて3)でテストシナリオ用にカスタマイズした構成定義を引

数にAlchemyを起動し、起動したVM内にテスト対象のシステム実行環境を自動配備します。

5) リリース

テストが完了したシステム実行環境のクラウドテンプレートをAlchemyで出力し、構築対象システムのゴールデンイメージをテンプレート型プロビジョニングへ登録します。

以上、本ツールにより、適用対象のシステムの複雑さにもよりますが、見積もりからテンプレート化までの工期を20-50%程度削減できることを見込んでいます。

4. むすび

本稿では、サイジング、テスト、本番環境構築の各工程の効率化、迅速化を実現するクラウド型SIの考え方と、クラウド型SIを支える要素技術であるモデルベース設計支援技術CARDO、システム構成管理技術Alchemy、テンプレート型プロビジョニングについて説明しました。今後もこうした技術開発を通して、お客様へ高品質なシステムを迅速に提供するクラウド型SI技術を確立していきます。

* Javaは、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。

参考文献

- 1) Chef : <https://www.chef.io/chef/>
- 2) Puppet : <https://puppetlabs.com/>
- 3) Service Component Architecture (SCA) : <http://www.oasis-opencsa.org/sca>

執筆者プロフィール

島村 栄
情報・ナレッジ研究所
主任研究員

矢野尾 一男
情報・ナレッジ研究所
主任研究員

梶木 善裕
C&Cクラウド基盤戦略本部
シニアエキスパート

黒田 貴之
情報・ナレッジ研究所
主任

中野谷 学
情報・ナレッジ研究所

NEC 技報のご案内

NEC技報の論文をご覧いただきありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

Vol.67 No.2 ICTシステムを担うこれからのクラウド基盤特集

ICTシステムを担うこれからのクラウド基盤特集によせて
NECのクラウド基盤への取り組み

◇ 特集論文

NEC C&Cクラウド基盤 NEC Cloud IaaSのサービス

マルチ環境統合を実現するポータルサービス
多用途環境に対応するハイブリッド型サーバーサービス
多様なネットワーク環境を提供するネットワークサービス
内部統制手法を活用した堅牢なセキュリティサービス
クラウド基盤を支えるデータセンターサービス

NEC C&Cクラウド基盤を支える製品、最新技術

運用の自動化によりトータルコストを最適化する「WebSAM vDC Automation」
運用自動化により効率的な管理を実現する統合運用管理基盤
データセンターのTCO削減に貢献するマイクロモジュラーサーバー及び相変化冷却機構
クラウド環境に適した高信頼基盤を提供するiStorage M5000
データ保存に最適な、優れた圧縮効率と高速性を両立するiStorage HSシリーズ
大規模データセンターの管理自動化をサポートするSDN対応製品 UNIVERGE PFシリーズ
省電力を実現する相変化冷却技術・熱輸送技術

NEC C&Cクラウド基盤の将来技術

低コスト・省電力・低フットプリントを実現するアクセラレータ活用技術
スケールアップにより多種多様なコンピューティングを実現するResource Disaggregated Platform
クラウド環境を対象にしたモデルベース設計支援技術
モデルベースでのサイジングと構成管理によりクラウド上のSIを効率化するクラウド型SI
ビッグデータ分析とクラウド～異常を見抜くインパリアント分析技術～

導入事例

クラウドで遠隔監視保守システムの安定稼働を実現 全国約1,100基のタワーパーキングの安全を支える
ビジネスの中核を担うシステムをNEC Cloud IaaSへ移行 NECのトータルサポート力を評価
クラウド基盤サービスでグループのIT環境を共通化 ITガバナンスのさらなる強化を目指す

◇ NEC Information

C&Cユーザーフォーラム &iExpo2014

Orchestrating a brighter world 世界の想いを、未来へつなげる。

基調講演

展示会報告

NEWS

2014年度C&C賞表彰式典開催



Vol.67 No.2
(2015年3月)

特集TOP