

PaaS基盤・Cloud Foundryの取り組み

おじり けん†1 たにぐち のぶろう†1

尾尻 健 / 谷口 展郎

ながた たかひこ†1 なかがわ しんいち†1

長田 孝彦 / 中川 真一

いwasaki ゆうだい†2

岩崎 雄大

NTTソフトウェアイノベーションセンタ^{†1}
NTT Innovation Institute, Inc.^{†2}

NTTソフトウェアイノベーションセンタではオープンソースPaaS (Platform as a Service) 基盤ソフトウェアである「Cloud Foundry」の開発と商用導入支援に取り組んでいます。本稿ではCloud Foundryの最近の動向とクラウドビジネスへの展開に向けた取り組みについて紹介します。

アプリケーションの開発と運用を効率化するPaaS

NTTソフトウェアイノベーションセンタではオープンソースによるクラウド基盤構築の一環として、「Cloud Foundry」^{(1),(2)}を用いたPaaS (Platform as a Service) 基盤*の開発を行っています。

PaaSは、アプリケーションの実行環境 (Platform)、すなわち、アプリケーション実行に必要なさまざまなソフトウェア、例えばOSや各種ライブ

ラリ、フレームワーク、あるいはWebサーバやデータベース、ロードバランサなどのミドルウェアを組み合わせたソフトウェア・スタックを、IaaS (Infrastructure as a Service) 上で提供することを目的とします (図1)。異なる種類のアプリケーション間で共通して用いられる実行環境をPaaS提供者があらかじめ用意し、実行されるアプリケーションの死活監視などもPaaS利用者に提供します。

PaaSを利用することで得られる最大の利点は、アプリケーションの開発

と運用にかかる実行環境の構築工数の削減にあります。アプリケーション開発においては、PaaS利用により手軽にテスト用環境を入手できるため開発のスピードアップを図れます。アプリケーション運用においては、PaaS利用によりアプリケーションサービスが

* PaaS基盤：本稿では、「PaaS」をPaaSのサービスそのもの、「PaaS基盤」をPaaSを構築するための一連の技術スタック、「アプリケーション」をPaaS上で実行されるアプリケーション (サービス) の意味で用いています。また「PaaS利用者」はPaaS上でアプリケーションを開発・提供するユーザ、「アプリケーションユーザ」をアプリケーションの利用者として用います。



図1 クラウドを構成する技術の階層構造

大規模化しても環境構築済みの計算機リソースを容易に調達できるため効率的に運用できます。

近年はPaaSに対するニーズの高まりに伴い、2012年12月にサービス開始したNTTコミュニケーションズのCloudⁿ PaaS⁽³⁾をはじめ、Google App Engine, AWS Elastic Beanstalk, Microsoft Azure, Heroku, IBM Bluemixなど、市中にはすでに多数の商用PaaSが登場しています (表)。

オープンソースで開発が進む Cloud Foundry

Cloud Foundryはオープンソースで開発が進められているPaaS基盤ソフトウェアです。Microsoft AzureやHerokuなどはソースコード非公開の独自ソフトウェアで構築されているのに対し、Cloud Foundryは公開されたソースコードを利用してPaaS基盤を誰でも構築することができます。

Cloud Foundryの特長は主として以下の3つにまとめることができます。

(1) ベンダ・ロックインフリー

オープンソースで開発されているCloud Foundryを利用することで、PaaS利用者は特定のPaaS提供者への依存 (ベンダ・ロックイン) を回避す

ることができます。一般に、各PaaSが提供する機能や利用方法はそれぞれ異なるため、それぞれのPaaS間には互換性が存在しません。そのため、特定のPaaS向けに開発されたアプリケーションをほかのPaaSに移植するためにはソースコードの書換えや運用手順の見直しといった作業が伴います。このような状況においては、突然の利用料値上げやサービス終了などへの対応が難しく、特に商用アプリケーションを運用している利用者にとっては大きなリスクとなり得ます。Cloud Foundryを採用しているPaaSの場合、相互に互換性が保証されることから、このようなベンダ・ロックインの問題は発生しません。利用者は時勢に合わせてPaaS提供者を選択することができるうえ、独自のプライベートPaaSを構築することも可能です。

(2) 柔軟なシステム構成

Cloud FoundryではPaaSに対するさまざまなニーズを満たすため、システム全体を複数現用構成 (n-ACT) で動作可能な疎結合のコンポーネントに分割し、必要に応じてそれらを組み合わせる設計となっています (図2)。これにより、例えば単一マシン上にすべてのコンポーネントを配置する小規

模のプライベートPaaSから、数千台規模のマシンで稼動する大規模なパブリックPaaSまで、求められる規模や信頼性に応じたPaaSを構築することが可能です。コンポーネントは後から増減設することもできるため、最初は小規模に構築し、処理量の増加に応じてスケールアウトしていく運用も容易です。

(3) 豊富な開発言語とフレームワーク

Cloud FoundryはRubyやJava, JavaScript, PHPをはじめとするさまざまなプログラミング言語や、Ruby on RailsやSinatra, Spring, Node.jsなどのWebアプリケーションの開発に用いられるさまざまなフレームワークを用いたアプリケーションを動作させることができます。さらにHerokuによって導入された概念であるBuildpackに対応しており、これによりPaaS基盤で提供していないプログラミング言語・フレームワークを用いたアプリケーションを動作させることもできます。

なお、オープンソースで開発が行われているPaaS基盤としては、Cloud FoundryのほかにRed Hat社を中心として開発が行われているOpenShift

表 PaaSの一覧

サービス名	PaaS提供者名	特長
Google App Engine	Google	独自のAPIやBigTableなどの仕組みにより高いスケーラビリティを確保
AWS Elastic Beanstalk	Amazon	AWSで提供されるほかのサービスとの連携に対応
Microsoft Azure	Microsoft	Microsoft社製統合開発環境との連携が充実
Heroku	salesforce.com	多様な汎用プログラミング言語をサポートするPaaSの先駆的サービス
Force.com	salesforce.com	ビジネスアプリケーション用のロジックが豊富
Cloud ⁿ PaaS*	NTTコミュニケーションズ	Cloud ⁿ RDBとの連携、ログ収集、監視、アプリ分散配置の機能を具備
Pivotal Web Services*	Pivotal	Cloud FoundryコミュニティをリードするPivotal社が自ら運営
IBM Bluemix*	IBM	アプリ開発者支援機能が充実、連携サービスが豊富
any9ines*	any9ines	100%ヨーロッパのデータセンタを利用
OpenShift	Red Hat	Red HatによるOpenShift origineを用いたサービス

*Cloud Foundryを採用しているサービス

Originが存在します。現時点ではCloud Foundryのほうが貢献技術者の数などオープンソースコミュニティの活発さやPaaS提供者の採用実績の面で一歩リードしています。

NTT研究所の取り組み

NTT研究所ではCloud FoundryによるPaaS基盤活用に向け、以下のような取り組みを行っています。

■機能拡充と検証

(1) PaaS基盤上で動作するアプリケーションの可用性向上

PaaS利用者がアプリケーションを複数起動して可用性を確保しようとする場合、アプリケーションの配置先はできるだけ分散していることが望ましいといえます。そこで複数のデータセンターやサーバがアプリケーション配置先となるようにCloud Foundryのアプリケーション管理機能を拡張しました。

(2) PaaS基盤の運用自動化

Cloud FoundryをIaaS上に導入し、各コンポーネントの起動と監視を行えるPaaS基盤管理ソフトウェアであるBOSHを活用し、CPUやメモリ、ネットワーク帯域などの所要リソースが不足したり、余剰となったときに自動的にIaaSの仮想マシンを増減設できるようにするオートスケール機能を開発しました。

(3) 複数のIaaSをまたがるPaaS基盤の構築と運用

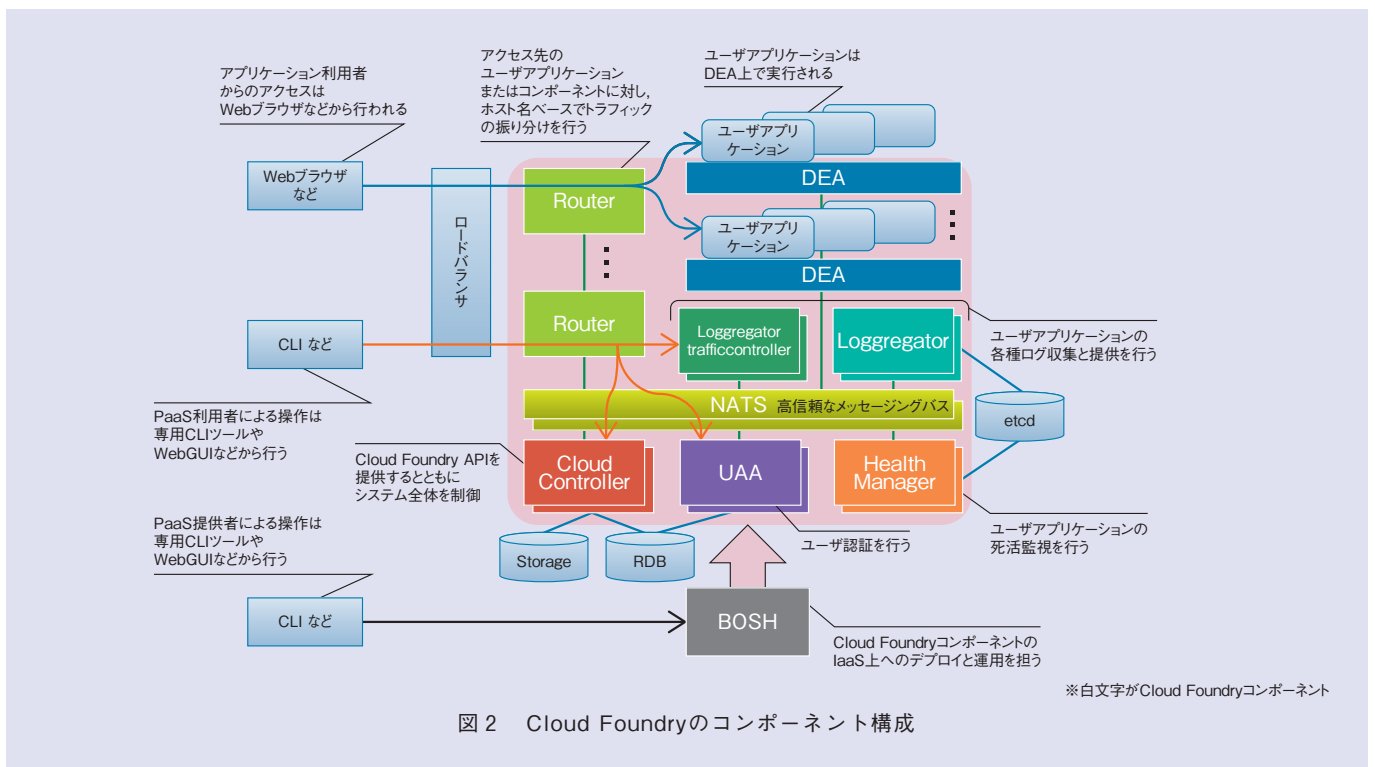
前述のBOSHは、さまざまなIaaSに対応するCPI (Cloud Provider Interface) を備えているため、Cloud FoundryをさまざまなIaaS上に導入することができます。またCloud Foundryは、IaaS相互間でIP通信が可能であれば、複数のIaaSにまたがって単一のPaaS基盤を構築し運用することもできます。そこでパブリックIaaSどうしやプライベートIaaSとパブリックIaaSの組合せでPaaS基盤の構築と運用を実際

に行うことでハイブリッドクラウドの実現性を検証しています。

■“NTT clouds Develop”との連携による運用プロセスの効率化

NTT 研究所とNTT Innovation Institute, Inc. (NTT I³) とが連携してCloud FoundryとDevOps導入支援サービス“NTT clouds Develop”との連携実験を行っています。NTT clouds Developは近年アジャイルソフトウェア開発の普及に付随するかたちで注目が集まっているDevOpsと呼ばれるサービス開発・運用プロセスを実現するためのサービスです。DevOpsによる開発・運用プロセスの改善とCloud Foundryによるオペレーションの効率化を組み合わせることで、開発プロセスの大幅な最適化が期待できます。

DevOpsではこれまで分離されていた開発プロセスと運用プロセスを密に連携させることにより、1日に数十回といった、従来よりも高速かつ高頻度なサービス更新を実現します。サービ



スの更新頻度は、エンドユーザのニーズを素早くサービスに取り込んでいくうえで欠かせないことから、ニーズの変化が激しい昨今の市場では大きな競争力に結び付きます。

一方で、DevOpsの導入には障壁も存在します。効果的なDevOpsを実現するためには、さまざまなツール、例えば、ソースコードのバージョン管理や課題チケットのトラッキングに始まり、継続的インテグレーション (CI) やサーバ構成管理の自動化など、用途ごとに幅広いツールの使いこなしが必要です。

しかし、これらすべてのツールに習熟し、ツールを横断的に組み合わせるためのノウハウを得ることは簡単ではありません。この問題を解決するために、NTT clouds Developはさまざまな機能をあらかじめ統合したかたちでサービスとして提供することで、DevOpsを誰でも簡単に始めることができるよう設計されています。

NTT clouds DevelopにCloud Foundryを統合することで、サービスデリバリのさらなる効率化が期待されています。これまでも、NTT clouds Developを導入することにより、サーバ環境の構築を自動化することは可能でしたが、構築したいサーバの設定やクラスタ化、モニタリングといった設定を行うためには依然として専門的なノウハウが必要でした。また、環境ごとにサーバを立ち上げるための、時間的あるいは金銭的なコストや、環境ごとに異なる設定値の管理なども運用上の大きな負担となっていました。NTT clouds Developの導入により、ソースコードやチケットの管理などの開発面は大きく効率化されましたが、最終ステップであるサービスのデリバりに時間と手間がかかっていました。

これらの問題は、Cloud Foundryをサービスデリバリのプラットフォームとして統合することで、大きく改善されます。Cloud Foundryを用いることでサービスのデリバリは簡単なパラメータの調整と、ソースコードのプッシュのみに単純化されます。これにより、最終的なサービスの更新を専門の運用チームだけでなく、開発者自身が行うことが可能となります。

また、プッシュされたソースコードが実際に動き出すまでの時間も数十秒もしくは数分単位にまで短縮可能であり、時間的なコストも削減できます。さらに、開発や本番といった複数の環境を1つのCloud Foundryで提供することが可能となることから計算資源の利用効率も高まると同時に、開発環境から本番環境への移行も容易になります。このように、Cloud FoundryをNTT clouds Developと組み合わせることにより、DevOpsの要である開発と運用の統合を、より高いレベルで達成することが可能となります。

■コミュニティへの貢献

オープンソース製品であるCloud Foundryを安定的に利用していくためには、利用者と開発者がかたちづくる活発なオープンソースコミュニティの存在が必要不可欠です。そこで、NTT研究所はNTTグループを代表してCloud Foundry Foundationに参画を表明するとともに⁶⁾、国内におけるCloud Foundryコミュニティの醸成とPaaSの普及に取り組んでいます。また、前述した2つの取り組みについても、ソースコードの公開やCloud Foundry Summitでの発表を行うなど、積極的な情報共有によりコミュニティへ貢献しています。

今後の展望

Cloud Foundryは魅力的な特長を備

える優れたオープンソースPaaS基盤ソフトウェアです。NTT研究所では、引き続きCloud Foundryコミュニティへの貢献とPaaS市場の拡大に取り組んでいきます。また今後は、これまでの取り組みに加え、オープンソースIaaS基盤として有力であるOpenStackとCloud Foundryとの連携を強化させ、プライベートクラウドでの活用も視野に入れたPaaS基盤の展開を図っていきます。

■参考文献

- (1) <http://cloudfoundry.org/>
- (2) <https://github.com/cloudfoundry>
- (3) <http://www.ntt.com/cloudn/data/paas.html>
- (4) <http://www.ntti3.com/>
- (5) <http://www.pivotal.io/platform-as-a-service/press-release/cloud-foundry-foundation>



(上段左から) 尾尻 健/ 谷口 展郎/
長田 孝彦

(下段左から) 中川 真一/ 岩崎 雄大

本稿ではPaaSを用いたアプリケーション開発の利点とCloud Foundryを活用したNTTのPaaS基盤を紹介しました。新規アプリケーション開発の際には、ぜひCloud Foundryの利用をご検討ください。

◆問い合わせ先

NTTソフトウェアイノベーションセンタ
第三推進プロジェクト
TEL 0422-59-2207
FAX 0422-59-2072
E-mail sic@lab.ntt.co.jp