

オープン PaaS の Cloud Foundry に注目し 研究開発と事業化に取り組む

日本電信電話株式会社
NTT ソフトウェアイノベーションセンター



情報通信の世界をリードする先進技術の研究開発を進めているNTT研究所。その一翼を担っているのが、NTT ソフトウェアイノベーションセンターです。同センターでは、オープン・アーキテクチャーをベースにしたクラウド基盤の構築に取り組んでいます。

今回の特別インタビューでは、同センター 第三推進プロジェクト 主幹研究員の中川 真一氏と岩寄 雄大氏に、オープンソースのPaaS基盤であるCloud Foundryへの取り組みについてお話をうかがいました。



右:NTT ソフトウェアイノベーションセンター
第三推進プロジェクト
主幹研究員

中川 真一 氏 Mr.Shinichi Nakagawa

左:NTT ソフトウェアイノベーションセンター
第三推進プロジェクト

岩寄 雄大 氏 Mr.Yudai Iwasaki

》》 オープンソースによる “フルスタック”のクラウド基盤をめざす

——まず、NTTソフトウェアイノベーションセンタについて、簡単にご紹介ください。

中川：NTTの研究所は、大きく三つの総合研究所に分かれ、その中に13の研究所があります。その中で、NTTソフトウェアイノベーションセンタは2012年4月に発足した比較的新しい組織です。NTTグループの事業基軸である「グローバル・クラウドサービス」を受け、クラウドに深くかかわるオープン・イノベーションの推進を行っています。オープン・アーキテクチャーにフォーカスしているのは、すべてをNTTだけでやるのはスピードやコスト面でも得策ではないからです。

岩崎：NTTの事業会社と連携したサービス・研究開発であるということも、私たちの重要な役割となっています。クラウド技術や市場ニーズの変化が速く、研究開発から実用化までの時間を短くするためです。組織名に、「研究所」ではなく「センタ」という言葉が使われているのにも、こうした事業化・商用化を支援するという意味が込められています。

——具体的には、どういったコンセプトで、どんなオープンソース基盤の開発に取り組んでいるのですか。

中川：私たちは、クラウドの実行基盤と運用基盤の両方を、IaaS、PaaSといったレイヤーごとの“こま切れ”ではなく、「フルスタック」でオープンな環境を作り上げようとしています。“横串”ではなく“縦串”の環境を作り上げることで、運用管理が容易になるからです（図1）。

取り組んでいるソフトウェアとしては、PaaS基盤の「Cloud Foundry」、IaaS基盤の「OpenStack」、SDN（Software Defined Network）フレームワークの「Ryu」、オブジェクト・ストレージの「Swift」、仮想環境のためのストレージ技術「Sheepdog」などがあげられます。

——PaaS基盤において、Cloud Foundryに注目したのはいつごろからですか。

中川：かなり早い段階から注目していました。Cloud Foundryのコードが公開されたのは2011年4月ですが、わたしたちは2011年秋頃から取り組みを始め、どう運用すればよいのかや、ユーザーの使い勝手などの検証を始めました。まだ、NTTソ

NTTの研究開発体制

NTTには、新たなコミュニケーション・サービスの研究開発をする「サービスイノベーション総合研究所」、コミュニケーション・ネットワークを実現する基盤技術の研究開発をする「情報ネットワーク総合研究所」、10年後を見据えた最先端の基礎技術の研究開発をする「先端技術総合研究所」の3つの総合研究所があります。

3つの総合研究所は、さらに13の研究所に分かれており、サービスイノベーション総合研究所の中に属する「ソフトウェアイノベーションセンタ」は、大規模分散処理基盤の実用化、オープンクラウド基盤技術、ビッグデータのストリーム分析など、最先端の研究が行われています。



フトウェアイノベーションセンタという組織ができる以前のことで、私自身エンジニアとして最初にCloud Foundryを知ったとき、その美しいアーキテクチャーに衝撃を受けました。

同時期に、NTTグループのNTTコミュニケーションズ株式会社も、自社で運営するパブリック・クラウド（IaaS）の付加価値としてオープンなPaaSであるCloud Foundryに関心を寄せ、わたしたちも研究開発の側面からこの動きを支援することになったのです。

》》 PaaS基盤「Cloud Foundry」の特徴は、 疎結合のアーキテクチャー

——オープンなクラウド環境を構築する上での、Cloud Foundryの役割や特徴についてお聞かせください。

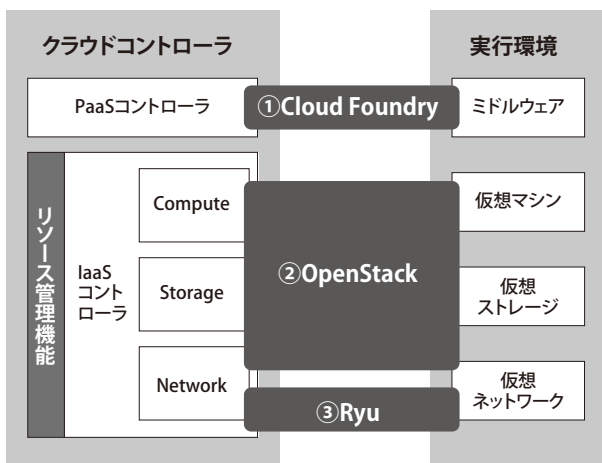
岩崎：オープンなクラウドの構築において、Cloud Foundryは“糊”のようなものだと思います。つまり、Cloud Foundryで構成するPaaSは、“下”のレイヤーであるIaaSと、“横”にあるデータベースなどのサービスとを結びつけ、開発者が利用しやすい形で接着材のような役割を果たします（図2、図3）。PaaSは、クラウドのエコシステム全体の中で、アプリケーション開発者が直接触ることのできるものです。開発者は、クラウドの上でプログラミング言語や開発フレームワーク、データベースなどを選んで組み合わせ、それにAPIを呼び出しつつ、必要なソフトウェアを開発します。Cloud Foundryは、こうしたさまざまな

技術要素を結びつけ、さらに開発者とのインタフェースを提供するものです。

こうした意味でCloud Foundryの特徴として特に重要なのは、多数のコンポーネントが、相互の依存関係が弱い疎結合のアーキテクチャーを採るということです。このことは、新しく機能を足したい場合に、既存の仕組みを壊さずに後から付け足すことが簡単であるという利点につながっています。プログラミング言語やフレームワークを新たに追加することが容易であるということにもつながっています。

もう一つの特徴は、PaaSとして必要な耐障害性とスケーラビリティに優れていることです。耐障害性という点では、一部の例外はありますがほぼすべてのコンポーネントを複数同時に立ち上げることができ、どれかが故障した場合にはそこはさっさと止めて、全体として動き続けるように作られています。クラウドですから、全体の中の一部分が「壊れること」を前提に作られたアーキテクチャーと言えます。スケーラビリティの点でも、かなりの数のアプリケーションを載せても動きます。これらの特徴は商用サービスに適用する上で特に重要なことです。

Cloud Foundryでアプリケーションを開発する際には、PHP、Java、Ruby、JavaScript、Scalaなどのプログラミング言語が利用できます。開発フレームワークも、Ruby on Rails、Sinatra、Spring、Node.jsなど、人気のあるものが利用可能です。サポートするデータベース管理のサービスも豊富です。MySQLやPostgreSQLのようなリレーショナル・データベース管理システムも、MongoDBやRedisのようなNoSQLデータ



- ① RubyやJavaなどの言語向け環境、データベースなどのミドルウェアなどを提供
- ② 仮想マシン、仮想ストレージ、仮想ネットワークなどのIaaS管理機能を提供
- ③ OpenFlowプロトコル、経路制御、トラフィック監視機能などを提供

図1. オープンソースによる“縦串”の環境

ベースも利用することができます。また、これらのフレームワークにクラウドのための特別な“作法”が追加されているわけではなく、ローカル環境と同様に開発できます。

Web開発の現場で多用されているPHP、エンタープライズ開発の現場で使われるJavaやSpring、Webサービス開発で人気が高まっているRuby on RailsやSinatraなど、複数の異なる“文化”に基づく開発をサポートできることが、Cloud Foundryの大きな魅力の一つであると言えます。

そして、Cloud Foundryの二つ目の大きな魅力は、ベンダー・ロックインがないPaaSであることです。NTTコミュニケーションズの「Cloud[®]」の上で動くアプリケーションは、Cloud Foundryで構築された他のベンダーのPaaSでも同様に動くのです。この互換性を軸に、立場の異なるさまざまなプレイヤーが、一つのエコシステムを作ることが可能となります。

——Cloud Foundry自体は、Ruby言語で記述されているのですか？

岩崎：Cloud Foundryを構成するソフトウェア・コンポーネントの多くはRuby言語で書かれていますが、最近の一部のコンポーネントがGo言語で書き直されています。Go言語は新しいプログラミング言語ですが、これによって、処理が高速化されます。こうした新しい技術に積極的なことも、Cloud Foundryの開発者コミュニティの活気を示す指標とも言えます。もちろん、Cloud Foundryの上で動くアプリケーション開発が、これらのプログラミング言語に依存することはありません。

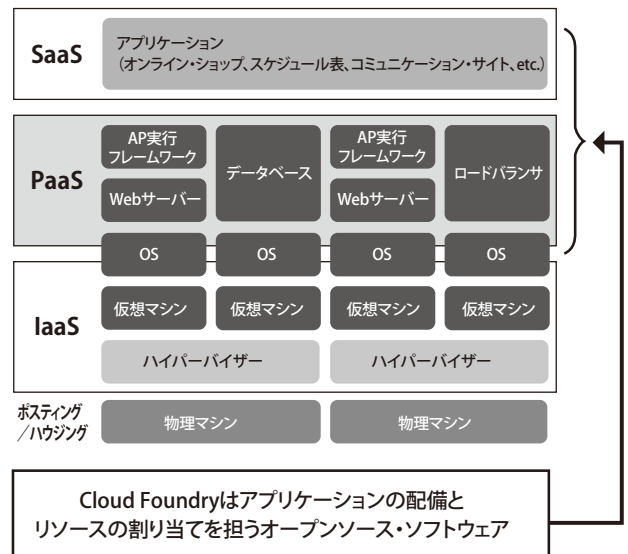


図2. Cloud Foundryのカバー領域

》 3つの側面から、Cloud Foundryに取り組む

—NTT ソフトウェアイノベーションセンターの、Cloud Foundryへの具体的な取り組みについてお聞かせください。
中川：NTT ソフトウェアイノベーションセンターによるCloud Foundryへの取り組みは、大きく3つの側面があります。

第1に、信頼性の強化です。Cloud Foundryのアーキテクチャーは冗長構成を基本としていますが、その中で単一障害点となるモジュールがありました。コンポーネント間通信のモジュール「NATS」と、死活管理などを行う「ヘルスマネージャ」です。商用サービスでCloud Foundryを活用するには、この単一障害点を解消する必要がありました。そこで、運用上の工夫などにより冗長構成を実現する取り組みを行いました。

第2に、運用管理機能の充実です。Cloud Foundryには運用管理のためのコンポーネントとして、システム全体の司令塔となる「クラウドコントローラ」と、前述の「ヘルスマネージャ」が用意されていますが、その機能は最小限の範囲にとどまります。そこで、運用管理のためのフレームワークに取り組んでいます。

第3に、Cloud Foundryのユーザー向けツールの改善です。Cloud Foundryを導入して検証するためのツール類は、現状ではあまり親切な作りになっておらず、最初の準備に手間がかかる問題がありました。例えばユーザー向け管理ツール「VMC」を導入するには、Ruby言語処理系の導入から始めなければなりません*。PaaS上でPHPやJavaによるアプリケーション開発に取り組みたい人に、Ruby言語のイン



「Cloud Foundryの大きな魅力は、ベンダー・ロックインがないこと。互換性を軸に、立場が異なるさまざまなプレイヤーが、一つのエコシステムを作ることができます」と語る、中川真一氏。

ストールから始めてもらうのは敷居が高いと言えます。そこで、数クリックで導入できるインストーラーを開発しました。

※「VMC」は現在Go言語で書き直され、「cfコマンド」になっています。

—その他、ツールなどの具体的な開発例がありましたらお聞かせください。

岩寄：Cloud Foundryの運用管理の仕組みの一つとして、分散システム全体の構成管理を一元管理してくれるツール「BOSH」があります。このBOSHにも弱点や使いにくい点があります。IaaSへの依存性があること、それに導入作業が複雑なことです。Cloud FoundryはIaaS依存性を極力排除し

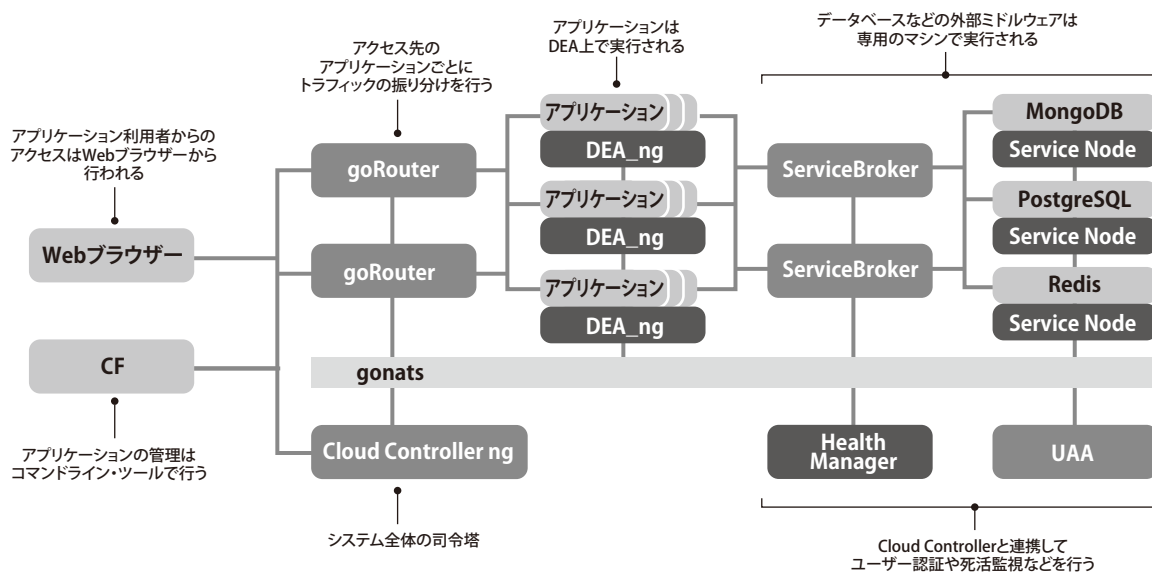


図3. Cloud Foundryの構成概要

て作られており、BOSHもIaaSとしてAWS、OpenStackに対応していました。しかし、NTTコミュニケーションズのクラウド事業で用いているCloudStackには対応していませんでした。そこで、IaaS依存性がなく、軽量で導入しやすくパッケージングされている構成管理ツールである「Nise-BOSH」を開発しました。Nise-BOSHは今ではNTTグループ以外の会社でも広く使われるツールとなっており、Cloud Foundryを導入・検証する際の敷居を下げることに役立っていると思います。

——すでに商用サービスでの実績があるわけですね。

岩寄：クラウドの分野では、サービスを世に出して実践経験を積むことが非常に重要だと思います。研究所であるわたしたちが、NTTコミュニケーションズのサービス（Cloud[®] PaaS）の上でCloud Foundryに基づくPaaSを提供していることには、“実践の場を経験する”という背景があります。われわれは、グループ以外の他の企業から引き合いが来たときにも共通に展開できる技術要素を中心に取り組み、一方NTTコミュニケーションズは、ユーザーインターフェースや課金システムなどに重点を置くといった役割分担です。これ以外にも、NTTデータの子会社であるNTTデータインフラマートが、Cloud

Foundryの上のレイヤーに相当するサービスである「アクセラマート」のサービスを開発、提供しています。

》 Cloud Foundryコミュニティの活性化に貢献

——Cloud Foundryコミュニティの現状についてお話しただけですか。

岩寄：2013年の9月に米国サンタクララで、Cloud Foundryに関する開発者カンファレンスとして最初のものとなる「Platform」が開催されました。参加者500名以上のカンファレンスで、主にCloud Foundryを使っているプログラマーや、興味のある企業が中心のカンファレンスでした。私も参加し、「Cloud Foundry at NTT Group」というタイトルで講演させていただきました。懇親会では、先に触れたコンポーネント間通信モジュール「NATS」の冗長性に関する議論をしたり、Nise-BOSHに関して感謝されたり、エンジニアの参加者が多いカンファレンスらしい熱気を肌で感じました。

中川：オープンソース・プロジェクトでは、コミュニティが活発に活動しているかどうか重要な評価軸となります。私たちも、コミュニティの一員として活動の様子を明らかにしていくことが重要だと思っています。その意味からも、開発者カンファレンスのようなイベントは大切ですね。

——Cloud Foundryコミュニティは今後どのように変わっていくとお考えですか。

中川：最近、コミュニティの運営形態（ガバナンス）がオープン化しつつあるのを感じています。Cloud Foundryはオープンソース・プロジェクトですが、プロジェクトのオーナー（所有者）は、VMwareとEMCが設立した組織であるPivotalです。そこに今回IBMの提案で、コミュニティ・アドバイザリー・ボード（Community Advisory Board：CAB）が設置されました。従来は、外部から見るとガバナンスが不透明な部分もありました。例えば、議論がない状態で、ある機能が突然リリースで公開されることがよくありました。それを追いかける技術者にも疲れが出ていました。CABができたことで、例えばメーリングリスト上でオープンに機能に関する議論が進められるようになったなど、公式に議論できる場ができました。CABは2013年9月に公式に設立が発表されて、10月



図4. 日本 Cloud Foundry グループ (CFGRJP) のWebサイト
<http://cloudfoundry.gr.jp/>

に第一回キックオフミーティングが開かれています。近い将来にはNTTもCABのメンバーに加わる予定です。

DevOpsで開発者の働き方を変え、 “攻め”の日本に

——Cloud Foundryの活性化、また、オープンなクラウドの実現に向けて、IBMに期待することは为什么呢か。

中川：IBMに期待することは、マーケットへの働きかけと、それに伴って開発者の行動を変えていく力です。IaaSの場合、ITインフラの仮想化によるリソース集約、それに伴うコスト削減という分かりやすいメリットがあったため、開発者の行動が従来と同じでもクラウドの力を引き出すことができました。ところがPaaSのメリットは、コスト削減というよりも、「ビジネス機会を逃さない迅速な開発とデリバリー」に対応できること、つまりDevOpsとの親和性です。最新のプログラミング技術により高い生産性で迅速にアプリケーションの機能を開発し、クラウドにより迅速にリリースをすることで事業拡大の機会を逃さないことが、PaaSによるメリットです。開発者の行動、アクションも、DevOpsの能力の獲得に向けて変わっていく必要があります。

岩崎：開発者が開発手法、さらにはマインドを変えないと、クラウド本来の力が発揮できません。一回開発して終わり、というスタイルでは、PaaSのメリットを引き出すことは難しいと思います。継続的に開発を続け発展していくサービスを作る人にとって、PaaSのメリットは非常によく理解できるものです。サービスを開発してから公開までが数分間という迅速さを実現でき、反応を見ながらサービス内容を柔軟に変えていくことができます。これを繰り返していくと、PaaSの効果を味わうことができます。

中川：クラウドの良さを引き出すには、技術的な努力だけでなく、開発者の行動の変化、それを支える組織の変化が必要です。開発者向けの啓蒙は、“草の根”のコミュニティー活動などの努力により進めていくことも可能ですが、経営者向けには別の方法でPaaSの良さを伝える必要があります。IBMは特に企業経営者への影響力が大きいことから、PaaSのメリットと力の引き出し方について、市場に対して広く啓蒙してくれることを期待しています。



「開発者が開発手法、さらにはマインドを変えないと、クラウド本来の力が発揮できません。継続的に開発を続け発展していくサービスを作る人にとって、PaaSのメリットは非常によく理解できるはずですよ」と語る、岩崎雄大氏。

——最後に、クラウドがもたらすIT産業の未来について、ご意見をお聞かせください。

中川：PaaSの普及により、エンジニアの仕事のスタイルも変わっていくでしょう。特定の仕事だけをするのではなく、“多能工”のように一人でいろいろな仕事ができるエンジニアが求められるようになります。つまり、仕様を決め、コードを書き、反映してデプロイする。開発サイクルの全体をよく知る自立したエンジニアが集まってチームを作る。そうした組織を作ること、DevOpsの能力が獲得できるようになるでしょう。

現状のIT産業では、開発工程を細分化し、複数の開発会社に振り分ける形で進んでいます。PaaSのメリットを引き出すには、組織内で細分化された開発業務を進めるのではなく、むしろエンジニア一人一人が独立した“個”の集団として動く必要があります。

もちろん、そのような組織を作る上では、IT産業の構造、受発注形態も変わる必要があります。IT産業では、個人のスキルも組織のルールも従来型の開発スタイルに向けて最適化されています。クラウドの上の継続的な開発スタイルのメリットを引き出せるように個人も組織も変わることで、“攻めの日本”にしていきたいですね。

——本日はありがとうございました。