

コンテナと次世代クラウド

森 洋一 ●テクノロジーリサーチャー

コンテナ関連の課題に取り組むスタートアップが登場。クラウドではマネージドクラウドやOpenStackが台頭。

ITリソースが物理的な利用から、仮想マシンに代表される論理的な形に移行して久しい。そのための技術がハイパーバイザーによる仮想化であり、その基盤の上にクラウドコンピューティングが登場してきた。

今やクラウドを利用すれば、IoT (Internet of Things) などのビッグデータ処理や、IBMが開発する会話型意思決定支援 (Cognitive Computing) のWatsonにも対応ができるようになった。さらに、このところは新たな技術開発が進み、まさに次世代システムの始まりを予感させる。

■始まるかコンテナの時代

新技術として、もっとも関心が高いのはコンテナだ。これまでのハイパーバイザー型仮想化技術は、VMwareのESXiやオープンソースのXen、Linux組み込みのKVM、WindowsのHyper-Vなどだが、これらはその仮想マシン上にアプリケーション用のOSを搭載する。

しかし良く考えてみると、エンタープライズ利用ではLinuxユーザーが圧倒的に多い。ならばこの2段階構えには改良の余地がある。これが改善できればリソースや処理上で大きな効率が期待できる。

こうして登場したのがコンテナ技術のDockerだ。

■コンテナ技術の系譜

今や飛ぶ鳥を落とす勢いのDockerだが、その技術を遡ればIBMメインフレームのパーティションにたどり着く。一つのOS上にパーティションを区切るこの方法は、Unix System V Release 4 (SVR4) とSunOSが統合されてSolarisとなった後、2005年、Solaris 10上にSolaris Containersとして実装された。

その後Linuxが登場し、2008年にLinux 2.6.24でLXC (Linux Containers) として引き継がれ、2014年にはDocker 1.0が登場した。同年末にはCoreOSからDockerと競合するrktも現れている。

ここまでが本流の流れだが、歴史的には、不完全なパーティションではなくコンテナとして最初に実用化したのは、SWsoft (現Parallels) である。2001年、同社はLinuxとWindows OSにパッチを当てる形のVirtuozzo Containersをリリースして、我々をあつと言わせた。

■コンテナの課題とプレイヤー

Dockerが注目されるにつれて、課題もはつきりしてきた。コンテナ管理やネットワーク周り、ファイル関連などだ。すぐにこれらに挑戦するスタートアップたちが登場し、さらにDockerを効率的に動かす専用OSも次々に出荷、こうしてエコシステムの形成が始まった。

●各種の軽量専用OS

Dockerをより効率的に動かす専用OS、それは通常のLinuxディストリビューションから不要なものを全て外し、コンテナを動かすだけに特化した軽量OSである。

2014年7月、最初にDocker対応OSを打ち出したのは、Google Chrome OSからフォークしたCoreOSだ。Linux最大手のRed HatもProject Atomicを立ち上げ、その成果として、①エンタープライズ向けコマーシャル版のRHEL Atomic Host、②そのフリー版CentOS Atomic Host、さらに③フリーで将来志向のFedora Atomicをリリースした。

またCanonicalからもSnappy Ubuntu Coreが出荷。2015年夏にはブートプロセスを改良したRancherOS βも登場した。

●コンテナのオーケストレーション

もうひとつ大事な動きがある。コンテナオーケストレーションのKubernetesだ。

Googleは2014年11月、Google Cloud Platform (GCP) 上でDockerを実行するサービスGoogle Container Engine (GKE) を発表した。このサービスは同社が開発したコンテナ制御のクラスターオーケストレーションフレームワークKubernetesと連携する。

Kubernetesがオープンソースプロジェクトとしてローンチすると、すぐに多くのデベロッパーやベンダーを惹きつけ、本家のDockerやCoreOS、IBM、Microsoft、Red Hatなどが相次いでサポートを表明した。

●エコシステムを作り出すスタートアップたち

Docker周りのスタートアップの動きも活発だ。

Dockerのネットワークは基本的にシングルホストが前提である。しかし実際の業務面ではマル

チホスト間のコミュニケーションは欠かせない。

このためDockerは2015年3月、Docker向けネットワークを開発していたSocketPlaneを買収した。SocketPlaneでは、ホスト間のトンネルにVirtual Extensible LAN (VXLAN) のOpenvSwitchを採用している。同11月のDocker 1.9で、Multi-Host Networkingが正式にリリースされた。

同時期、ロンドンを拠点とするWeaveWorks (旧Zettio) もDocker向けにWeaveを開発した。Weaveでは複数のコンテナホストにWeaveルーターをインストールしてピアネットワークのトンネルを確立する。

もうひとつ、CoreOSのFlannelもある。CoreOSはGoogleとの関係が深く、両社製品は親和性が高い。実のところ、このFlannelもGoogleがKubernetes連携のために開発していたプロジェクトを引き継いだもので、各コンテナにIPアドレスを付与し、SSHで暗号化されたネットワーク通信を行う。最新版ではマルチテナント化やOpen vSwitchなども採用されている。

ストレージ関連のスタートアップも動いている。ローカルやクラウドなど全てのストレージを仮想ブロックプールとして扱うのはPortwork PWXだ。これは、コンテナ向けのスケールアウトストレージに利用ができる。さらに、開発や本番など利用条件によって変わるプロビジョニングも容易となる。

もう1社、ClusterHQが取り組んでいるのはストレージのライブマイグレーションだ。通常、コンテナアプリケーションを他のコンテナに移動させる場合、そのストレージを引き連れることは出来ない。この課題に対するClusterHQの出した答えがFlockerである。FlockerはバックエンドにZFS (Zettabyte File System) を利用し、各コンテナやホストの間をエージェントで繋い

で、アプリケーションとデータボリュームを一緒に移動できる。もちろん、扱うデータボリュームはローカルでもクラウド上でも構わない。

■始まったコンテナの標準化

コンテナの標準化にも注目が集まってきた。コンテナはLinuxカーネルの仮想化機能を利用している。本家、Linuxからもこの機能を使ったLXCが出ているが、周辺機能が十分とは言い難い。Dockerはまさにここを先取りして人気を得てきた。やや遅れて軽量LinuxディストリビューションのCoreOSも動き出した。同社が初めに公開したプロトタイプのコンテナ実行環境はRocket、その後、rkt (rock-it) と改称し、リリースと同時にライントイムやコンテナのイメージフォーマット資料が公開された。こうしてCoreOSのrktがDockerに挑戦する構図となった。このような状況を打開し、コンテナプラットフォームの将来構想に向けて、2015年6月、Linux Foundationのガバナンスのもと、rktの公開資料を基本としたOpen Container Initiative (OCI、初期名を改称) が立ち上がった。OCIは発足に際し、「この2年、コンテナベースのソリューションへの興味と利用は急増している。殆どのITベンダーやクラウドプロバイダーはその対応を発表しており、さらに関連するスタートアップも増えている。このような状況は好ましいことではあるが課題も多い。特定のクライアントやオーケストレーションスタックに依存せず、商用ベンダーやプロジェクトにも拘束されることなく、さらにOSやCPUアーキテクチャーなどのハードウェア、そして個別クラウド仕様にも従属されない、よりフォーマルでオープンな業界標準への対応が必要となっている」と説明した。プロジェクトが動き出して、rktのイメージフォーマットとランタイムの定義採用が確認されると、すぐに

Dockerから最初の実装としてrunCがでた。結果、コンテナアプリケーションの多くは既存Dockerとの共存ために改変を加える必要が生じた。これまでのハイパーバイザーではVMDK (VMware) やVHD (Microsoft) など普及の進んだイメージフォーマットが先にあり、後にDMTF (Distributed Management Task Force) によって標準のOVF (Open Virtual Machine Format) が定義されたが、定着したとは言い難い。この反省から、コンテナエンジン間のポータビリティを保証するために、早い時期に標準フォーマットが制定されたことになる。

■次世代クラウドの傾向

次にクラウド自身について見てみよう。2006年にAmazon Web Services (AWS) が動き出し、同年、Rackspaceもテストサービスを開始した。その後MicrosoftやGoogleも参戦してクラウド時代が始まった。

初期のクラウドでは仮想マシンサポートのIaaS (Infrastructure as a Service) が人気となり、次いで開発環境やデータベースをプラットフォームに見立てたPaaS (Platform as a Service)、アプリケーションを提供するSaaS (Software as a Service) へとサービスが拡大した。開発環境のPaaSでは、Cloud FoundryやIBM Bluemix、Red Hat OpenShiftがしのぎを削っている。

しかしクラウドの普及につれて、より一層の市場拡大のためには、新たな技術やサービスの提供が欠かせなくなってきた。

■マネージド/デディケートッド、そしてホステッドプライベートクラウド

周知のように、パブリッククラウド市場ではAWSが俄然先行している。それにMicrosoft AzureとGoogle Cloud Platformが続き、IBM

SoftLayerが追い上げている。

トップを走るAWSは、2015年度からその好調な財務内容を公開した。それによると、2015年第2四半期の売り上げはオールAmazon.comの約1/10だが、利益は全社売り上げの半分を占めて、今やAmazonの屋台骨に成長しつつある。

しかし、市場を俯瞰すると、パブリッククラウドは新たな市場開拓に迫られている。そこで注目されているのがマネージド（運用代行）サービスやデディケーテッド（専用機器）サービスだ。

パブリッククラウドはセルフサービスによる薄利多売がビジネスモデルである。低価格と周期的な機能提供でユーザーを引き寄せ、伸ばした売り上げで設備投資を行う。このサイクルがAWSの成功要因だが、故にサポートにコストはかけられない。一方で、より一層のユーザーを引き込むためには、十分なIT要員を持たない中小企業や部門向けのマネージドサービスは欠かせない。もうひとつ、パブリッククラウドには共用機器利用から生じるセキュリティやレイテンシーの不安がある。

これに対する回答が専用機器を適用したデディケーテッドサービスだ。大手プロバイダーにとって、デディケーテッドはともかくマネージドは要員コストを引き上げる。そこに注目したのがRackspaceだ。OpenStackプロジェクトをNASA Amesと共にスタートさせ、自らもOpenStackベースのパブリッククラウドを運営する、Rackspaceの技術とサポート力は定評がある。Rackspaceの徹底したサポートメニューFanatical Supportは、同社クラウドだけでなく、2015年からAzureやAWSと提携して適用を開始した。いわゆる、クロスサービスだ。

これらより以前に、ホスティング業者を中心にしたプライベートクラウドのホスティング市場も立ち上がっていた。ホステッドプライベートク

ラウドという。彼らは中小のユーザーを得意とする。最大手のVirtustreamやDatapipeなどは、自社クラウド上でホステッドとデディケーテッドを提供している。またDatapipeは、AWS向けのマネージドサービスもスタートさせた。彼らのクラウドプラットフォームは多様で、Blue BoxはOpenStackベース、JoyentはSolarisユーザーにターゲットを絞ったSolaris Containersベースである。

こうして、市場開発における彼らの有効性が解ると、すぐに草刈り場となった。まず2015年5月にVirtustreamがEMCに買収された。DellがそのEMCの買収を発表した直後、同年10月、VirtustreamはVMwareのクラウドサービスvCloud AirとVirtustreamのクラウドを扱う新クラウド事業者になることが決まった。

次いで同6月にはBlue BoxがIBMに買収された。同9月にはDatapipeも、AWS移行のコンサルティングとSIを扱うDualSparkに吸収された。

■ OpenStackはどこまで伸びるか

これらの動きの中で、企業のプライベートクラウドも活発である。特にOpenStackの適用は、American Express、Argonne National Laboratory、AT&T、Best Buy、CERN、Comcast、Disney、Harvard University、Intel、NEC、NTT Group、PayPal、Rackspace、WebEx、Wells Fargoなど、大手企業や公的機関などで積極的に進んでいる。

OpenStackプロジェクトが始まったのは2010年。以来、全世界500社以上の企業会員を擁し、2015年秋のOpenStack Summit Tokyoでは50ヶ国から約5,000人の参加者が集まった。

OpenStackはコンピュートエンジンのNovaや、オブジェクトストレージのSwiftなど、多くのコンポーネントから成り、コンポーネントごと

にプロジェクトがある。全体のグランドデザインもコンポーネント開発も活発な議論によって進められる。

利用ユーザーから見れば、異なる企業ニーズは、多様なコンポーネントの選択と改良、さらにはサードパーティー製品との組み合わせでカバー

できる。標準システムでありながら、十分な柔軟性を持つ。ここがOpenStackの強みとなってプライベート利用が進む。

弱点と言えば、多様な構造と年2回のリリースからくる複雑さだ。このため、Mirantisのような専用のSI企業も現れた。

1

2

3

4

5



1996, 1997, 1998, 1999, 2000, ...

[インターネット白書 ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2016年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<http://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接的および間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレス R&D

✉ iwp-info@impress.co.jp