

# 金融機関における マルチクラウドの潮流



竹本 具城

## CONTENTS

- I 本格化するクラウドへの取り組み
- II クラウド活用における新たな流れ
- III マルチクラウドへの取り組み
- IV マルチクラウドによるシステム運用への影響

## 要約

- 1 クラウド活用における統制指針の整備や大手金融機関における「クラウドファースト宣言」などを契機に、日本の金融機関におけるクラウド活用の動きが本格化してきた。
  - 2 現在では、AWS、マイクロソフト、グーグル、IBM、オラクルの主要なクラウドベンダーがマーケットにおける競争を激化させている。それぞれにさまざまなサービス群をマーケットに投入しており、これらのサービス群を有効に活用することがDX推進には不可欠である。一方で、クラウド活用におけるガバナンスやセキュリティに関するリスクも、あらためてクローズアップされている。
  - 3 このリスク回避の一つのアプローチとして、顧客企業のデータセンター内にパブリッククラウドを設置する「アプライアンス」という新しい活用形態も各クラウドベンダーから相次いで発表されている。
  - 4 レガシーシステムとDXを実現する新システムとでは、適するプラットフォーム特性が異なる。最善最適の果実を獲るためには、個々に最適なクラウドを選択した「マルチクラウド」環境を適切に管理することが必要となる。
  - 5 「マルチクラウド」の運用では、マルチクラウド・アーキテクチャー整備や、運用デジタル化、インシデント対応などの改革が肝要である。
- DXが進展していく時代において、「パブリッククラウド」を有効に活用していくことは、企業システムとして推し進めるべき流れである。

# I 本格化する クラウドへの取り組み

## 1 金融機関における活用動向

AWS (Amazon Web Service) が2011年3月に東京リージョンを開設してから9年が経過しようとしている。開設されてしばらくは、セキュリティ確保、ガバナンスへの懸念、既存システムとの整合性の確保など、さまざまな理由によりクラウド活用への懐疑的な意見が多く、パブリッククラウドの積極的な活用はなかなか進まないという状況が数年にわたって続いていた。特に金融機関システムにおいては、公益財団法人金融情報システムセンター（以下FISC）の「金融機関等コンピュータシステムの安全対策基準・解説書（通称：FISC安全対策基準）」が、統制の規範として存在する。このFISC安全対策基準は従来のシステム、つまりオンプレミスを前提に整備されており、当然ながら、当初はパブリッククラウドの規範として活用するには十分とは言えなかった。そのため、クラウド活用の規範となるべき存在がない状況であったという点も積極的な活用が進めづらかった一つの要因であることは否定できない。

しかし、2012年にAWSがFISC安全対策基準へ準拠するための対策をまとめた「セキュリティリファレンス」を文書として公開したことが契機となり、金融機関においてもパブリッククラウドの利用検討に着手する土壌が整備されることになった。さらに2017年の三菱東京UFJ銀行（現三菱UFJ銀行）のクラウドファースト宣言（通称：MUFGショック）が、日本の金融機関におけるパブリッククラウド活用の一つのエポックとなった。その

後、2018年3月に公開された「FISC安全対策基準（第9版）」では、「金融機関において、利用者保護のために安全対策の実施は不可欠ながら、一方で顧客の利便性や企業価値向上のために、限りある経営資源を新サービスの展開・開発等に適切に配分することも重要」と、FinTechやクラウドサービスの拡大によるビジネス環境の変化に対応した内容が盛り込まれたことで、金融機関におけるクラウド活用をさらに後押しすることとなったといえる。

この結果、2019年は金融機関におけるクラウド活用の事例が耳目を集めることになった。同年9月、ふくおかフィナンシャルグループ傘下の、地銀初のネット銀行である「みんなの銀行」は、次世代勘定系システムをGCP (Google Cloud Platform) 上で構築し、さらに、さまざまな銀行サービスをAPIを通じたPaaS「Banking as a Service」として今後提供する計画を発表した。みずほ銀行においてもシステム基盤へのAWS採用などが続いた。銀行業界以外でも、SMBC日興証券が「Azure Batch」にて金融派生商品のための計算処理基盤を構築しており、また、第一生命保険も次世代システム基盤にAzureを採用し、日本IBMのメインフレームとのハイブリッド基盤として運用を開始している。この一連の動きは、慎重な姿勢であった日本の金融機関においても、クラウド活用が本格化し始めてきた表れといえる。

一方、海外に目を転じると、AWS、Azure、GCPともに米国でも欧州でも金融サービス業における実績を重ねており、もはや金融業界におけるクラウド活用の流れは自明の理となりつつある。フロスト&サリバンのレポート

(2019)「As Cloud Market Matures, Regional Views Diverge—Results from the 2019 Global Cloud User Survey」によれば、米国企業の9割でクラウド戦略は経営の「攻め」、すなわち「デジタルトランスフォーメーションにおける最重要な要素」であり「競争力の維持に不可欠」としている。一方で日本においては、パブリッククラウド導入は「IT投資削減や運用管理者負担軽減」などコスト削減を目的とした非戦略分野における活用が中心のままであり、競争領域におけるクラウド活用の拡大には余地があることから、クラウド活用の本格化や活用成熟度の深化はこれから本番といえる。

## 2 激化する クラウドベンダーの競争

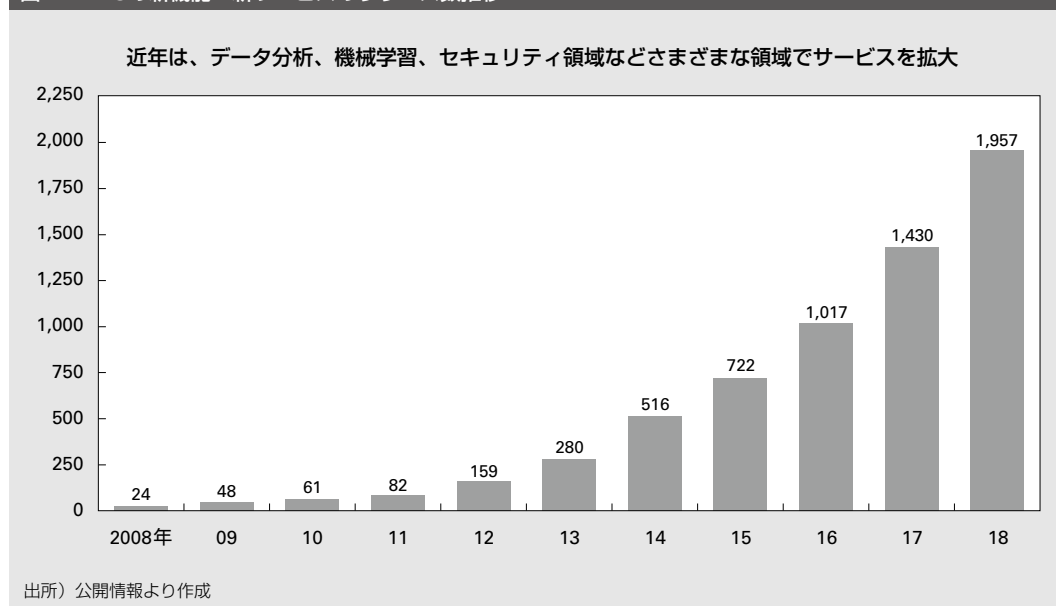
2006年3月に北米でAmazon S3がリリースされたのを皮切りに、グーグルは2008年からGCPのサービス提供をスタート、マイクロ

ソフトは2008年に発表していたWindows Azureを2010年にサービスインし、クラウドベンダーが次々と登場した。日本市場においても、AWSが2011年には東京リージョンを開設した後に、マイクロソフトは2014年、グーグルは2016年にそれぞれ東京リージョンを開設、オラクルが遅れて2019年にGen2として東京リージョンを開設しており、日本国内でも主要なクラウドベンダーが整った状況となった。

2020年現在で概観すると、クラウドベンダーは、AWS、マイクロソフト、グーグルの3社が市場を席捲しており、そこにオラクルが既存ユーザーのクラウド移行を支援すべく、参入を試みている。

各社は、互いに差別化すべくそれぞれ特徴を活かした競争を激化させてきている。AWSは、2019年もECサイト（Amazonコマース）で開発・利用してきたAI機能のサービス化を発表しており、その提供サービスに

図1 AWSの新機能・新サービスのリリース数推移



においては圧倒的な市場投入数を誇る（図1）。マイクロソフトは、Office365のSaaSを強化するなどのさまざまな機能強化を行うことでAWSを猛追しており、米国防総省大型クラウド「JEDI」を、AWS優位の中で、逆転受注にこぎつけてもいる。グーグルは、オープンソースコミッティとのエコシステムを軸に「MongoDB」「Redis」「Elasticsearch」「Kafka」などのオープンソフトウェアとの協業でサービスの強化を進めている。最後発ともいえるオラクルはエンタープライズ利用にフォーカスを当て、もともとの強みであったデータベース管理機能を軸に、機械学習や運用自動化機能を備えた自律型データベース（Autonomous Database）をOCI（Oracle Cloud Infrastructure）上で提供し、日本においてもリニューアルした「Gen2」を2019年に稼働させている。

IBMは、既存顧客基盤の離反を防ぐことを念頭に自社SaaS機能を展開し、IBMクラウド単独での採用を拡大するというより、第二のクラウドベンダーとしてマルチクラウド推進戦略に力を入れている。このように各社各様の戦略の中、ユーザーとしてはどのベンダーのクラウドが自社にとって「最適」なものになるのかの判断、つまりクラウド選択の「目利き」を求められているのである。

### 3 顕在化してきたリスクと課題

金融機関におけるクラウド活用が拡大しつつある一方で、パブリッククラウド活用におけるリスクも顕在化してきた。国内において2019年8月23日にAWSで大規模な障害が発生し、この結果として数多くのユーザー企業においてサービス提供の停止、あるいはサー

ビスの利用制限という事態に陥っている。これは、AWSが社会プラットフォームとして広く利用されつつあるという傍証であるともいえる。また、同年12月には日本電子計算が提供する自治体専用IaaSサービス（自治体向けクラウド）においても大規模障害が発生し、復旧に時間を要するとともに一部データ復旧できない可能性があるという事態に陥った。このようにパブリッククラウドがさまざまな社会インフラで活用されているが故に、その障害は時として広範囲に影響を及ぼすという事態が起きているのである。

また、提供されているサービスの継続性についてもこれまで懸念されていた点がある。パブリッククラウドで提供されるさまざまなサービスが、提供中止となった場合における代替手段の確保の問題である。実際のところ、パブリッククラウドで提供されるさまざまなサービスには、オープンソースが活用されているサービスも非常に多い。とりわけグーグルはオープンソースのコミッティに積極的な支援を行っている。一方で、オープンソースのコミッティとクラウドベンダーとの関係悪化のニュースも流れており、クラウドベンダーとオープンソフトウェア開発元との関係性に影響が出た場合に、クラウドベンダーが提供するサービス継続性へ影響するというリスクが新たに顕在化する事態となっている。これは、利用者がオープンソースを直接利用している場合に制限をかけるものではないが、パブリッククラウドベンダーがオープンソースを利用して商用サービスとして提供することには、制限がかかる事態が発生しているのである。このような事態は、パブリッククラウドベンダーにとって濃淡があるもの

表1 顕在化するリスク——新たなサービス継続リスク

クラウド環境におけるOSS利用制限状況	
Redis (高速インメモリデータストア)	クラウドベンダーによる商用サービスでの利用を制限
MongoDB (ドキュメント指向データベース)	クラウドベンダーによる商用サービスでの利用を制限 AWSはMongoDB互換の「Amazon DocumentDB」を発表
Kafka (分散メッセージキュー)	開発元であるConfluentは、クラウドベンダーによる商用サービスでの利用を制限 AWSがKafkaのマネージドサービス「Amazon Managed Streaming for Kafka」を発表
Elasticsearch (分散型分析・検索エンジン)	クラウドベンダーによる商用サービスでの利用を制限 AWSはElasticsearchの独自ディストロ「Open Distro for Elasticsearch」を公開

の、一つのリスクとして考える必要があるだろう（表1）。

また、クラウド活用におけるユーザー側が抱える課題も残存する。利用者のクラウド活用の成熟度が上がるにつれ、マイグレーションやリソースマネジメントに関する課題は当初より減少していく。一方で、ガバナンス、セキュリティ、コンプライアンスに関する課題は、企業全体で整備する必要もあることから、依然として利用者側の課題として残り続けるのが実情であり、これらへの対応は、企業におけるクラウド活用の一つの肝といえるだろう。

## II クラウド活用における新たな流れ

### 1 オンプレミスへの回帰

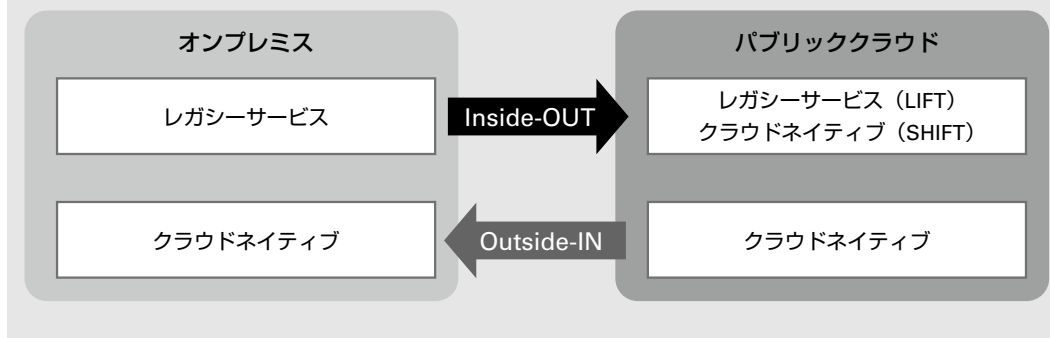
第I章で述べた通り、「ガバナンス」や「セキュリティ」上の課題を解決する一つの方向として、米国では2～3年前からクラウドからオンプレミスに回帰する、クラウドに移行せずオンプレミスを継続するという流れ

も目に付くようになってきている。

これにはオンプレミスでのプライベートクラウド環境構築を容易にするHCI（Hyper Converged Infrastructure）がさまざまなサーバーメーカーから提供されたことで、場合によってはパブリッククラウドより低コストでの運用が実現できるようになってきたこともその一因となっている。2019年、バンク・オブ・アメリカは、クラウドベンダーにアウトソーシングするのではなく、独自の自社プライベートクラウドを構築することにより、年間20億ドルを節約したと発表した。これは、オンプレミスの活用の仕方によっては、パブリッククラウド以上のコスト効率化が達成できるということであり、単純なクラウド導入ではコスト削減のドライバーにはならないケースがあるということの意味する。

このようにAWS登場以来のレガシーサービスをパブリッククラウドへ移行する（Inside-OUT）という流れから、それらを逆流させるだけではなく、パブリッククラウド上で構築したクラウドネイティブ・アプリケーションまでを、これまでよりスケラビリティが必

図2 Inside-OUT vs Outside-IN



要なくなったということで、オンプレミスに持ってくるというOutside-INという現象が起きてきているのである（図2）。

## 2 クラウドベンダーの新ソリューション

オンプレミス継続やオンプレミスへの回帰のような流れに対応すべく、AWS、マイクロソフト、グーグルの各クラウドベンダーは、パブリッククラウド環境を「アプライアンス」として顧客環境に提供する新たなサービスを相次ぎ発表している。マイクロソフトのAzure Stackは2017年から提供され始めており、AWSも2019年の「re:Invent」で2020年の年明けから提供する予定であると発表した。これらは、自社のデータセンターのセキュリティ基準でパブリッククラウドのサービスが活用できる可能性があり、金融機関のようにガバナンスへのこだわりが大きい業界においては、パブリッククラウド活用の一つの選択肢として期待が高まるものである。

一方で、各パブリッククラウドのアプライアンス版の登場は、これまでのオンプレミス対パブリッククラウドという二者の構図に対して、コマース版、アプライアンス版、

プライベートクラウド、オンプレミスなどのさまざまな選択肢が増えることを意味する。これはシステム環境の複雑化、つまりマルチクラウド化につながり、ひいてはシステム運営の負荷を高める可能性が懸念されることとなる。このため、AWS、マイクロソフトともに、アプライアンス版は「マネージドサービス」として運用と一体提供することを発表してきている。これらのマネージドサービスを自社の従来運用も包含して統制し、運営することは、運営組織における大きなテーマとなりつつある。

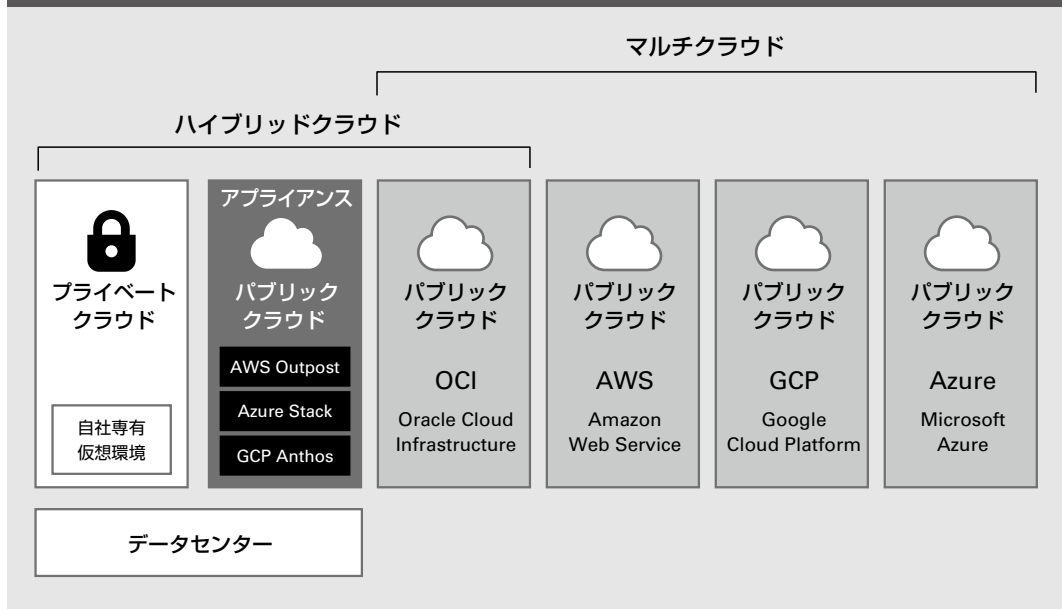
## III マルチクラウドへの取り組み

### 1 なぜマルチクラウド活用なのか

さまざまなクラウドベンダー、クラウドサービス（クラウドベンダーが提供するさまざまなサービス）、オンプレミス向けアプライアンスなどの登場でクラウド環境は複雑化している。この状況において企業が最大限に効果を得るためには、パブリッククラウド活用を軸としたハイブリッドクラウド、マルチクラウド活用を考える必要に迫られることとなる。まずここで、「マルチクラウド」の定義



図3 進化するマルチクラウドの定義



をしておきたい。一般的には、「複数のパブリッククラウドを活用している」ことがマルチクラウドであり、(オンプレミス+) プライベートクラウド+パブリッククラウドは「ハイブリッドクラウド」と定義される。先に述べたクラウドベンダーが提供する「アプライアンス」環境は、自社統制下に置かれることから、位置づけとしてはプライベートクラウドといえる。このようなさまざまなクラウド環境の登場により、企業のIT環境は「マルチクラウド」によって高度に複雑化していくことが想定される (図3)。

あらためてマルチクラウドを志向する目的を挙げてみると、大きく2つあると考えられる。

**(1) クラウドサービスのメリットを最大限享受したい (特にDX分野) が、リスクは極小化したい**

先に各クラウドには特徴があり目利きが重

要と述べたが、利用者側からは適材適所で最新・最適なサービスを活用したいというニーズが大きい。リスク回避という点でも、特定のパブリッククラウドを選択することで特定のクラウドベンダーへロックインされるリスクは回避したい。また、とりわけビジネス上競争となるベンダーを活用することは可能な限り避けたいという動機も働くことがあり得る。

**(2) バイモーダルITが必要となっている**

これまで企業を支えるために安定性と信頼性が求められてきた従来のレガシーシステムと、デジタル化 (FinTechなど) を実現するためにスピーディーかつ非直線的、アジャイル的なクラウドネイティブなシステムの両立、すなわちバイモーダルIT対応がますます不可欠となっている。そのために、それぞれの特性に合わせた基盤・開発手法の活用が命題となっている。レガシーシステムを、安

全・安心、かつ、コスト効率化のために最適なクラウドを選択したいという要望と、最新のクラウドサービスを活用してサービス提供のアジリティを求めるための最適なクラウドを選択したいという異なる期待を満たすには、どうしても「マルチクラウド」環境とならざるを得ないのである。

「マルチクラウド」環境に取り組んでいる企業を見ると、意図せずに「マルチクラウド化」が進んでいる事象も海外では存在する。たとえば、M&Aを積極的に展開した結果、各社における基盤が統一されておらず、また、統一するメリットもあまり大きくはない場合、あるいは、事業部門側でIT投資をする裁量があるためにビジネスに最適なクラウドを採用した結果、全社ではさまざまなクラ

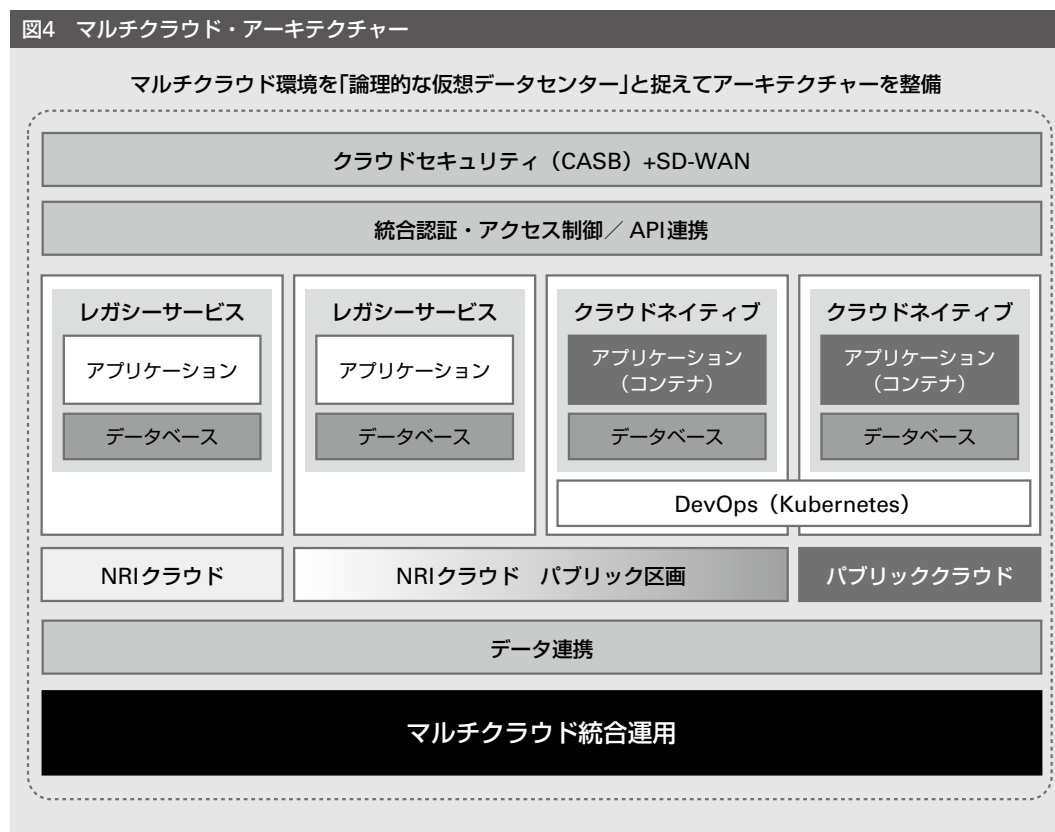
ウド基盤が存在することになった、という場合である。

共通しているのは、事業部門がIT投資に関してある程度の裁量権がある場合にマルチクラウド化が進む傾向があり、逆にIT部門が統制を効かせている場合は、オンプレミスを核としたハイブリッドクラウド環境としていくことが多い。後者のハイブリッドクラウド環境は、日本の金融機関において多く見受けられる。

## 2 NRIのアプローチ:マルチクラウド・アーキテクチャー

このようなマルチクラウド・ハイブリッドクラウド活用において、最大の懸念となるのは、システム全体としての一貫性の確保であ

図4 マルチクラウド・アーキテクチャー





る。システム全体の一貫性の確保とは、

- ネットワークアーキテクチャー・セキュリティポリシーの整合性の確保
- アプリケーション資産のポータビリティの確保
- 運用のサイロ化を防ぎ、一貫性のある運用の維持
- クラウドサービスの進化を取り込み基盤の機能強化を継続

などの事柄からなる。これらの一貫性の確保のため、野村総合研究所（NRI）では、①マルチクラウド環境全体を「論理的な仮想データセンター空間」という視点で捉え「マルチクラウド・アーキテクチャー」を整備、②運用のデジタル化を行い、マルチクラウドへ対応する「マルチクラウド統合運用」、という2つのアプローチをしている（図4）。

### 3 マルチクラウド・アーキテクチャー、設計のポイント

マルチクラウド・アーキテクチャーを実現するにあたり、アプリケーション資産を視点

とした主として3点の対応がポイントとなる（図5）。

#### (1) セキュリティの確保

従来はデータセンターへの接続回線をアクセスポイントとしてセキュリティ確保を考えていたが、仮想データセンター空間では、デバイスなどのエンドポイントをアクセスポイントと見なして、セキュリティ全体の整備を見直す必要がある。たとえば、ネットワークのアーキテクチャーをSD-WANとCASBで構築することにより、セキュリティを確保するなどの取り組みが必要となる。

#### (2) アプリケーション資産のポータビリティの確保

ポータビリティの確保にはコンテナ化が標準となってきたが、パブリッククラウド環境によってコンテナ環境の制約に差異がある。そのため、各パブリッククラウドのコンテナ実行環境に依存することがないように開発標準を整備することで、ポータビリティの



確保を図る必要がある。

### (3) データ連携、サービス連携の実現 (同クラウド間、異クラウド間)

異なるアプリケーション（サービス）間の連携はAPI連携を行うことで対応が可能である。一方で、サービスと関係するデータがほかのデータと依存関係があり、連携や同期を必要とする場合は、データの連携も必要となる。また、既存システムのデータを必要とする場合においても、クラウド環境にあるデータとの連携が必要となる。このため、データベースやデータの連携をAPI連携とは別に整備する必要がある。

さらに、データをパブリッククラウド環境に置いた場合の情報漏洩など、危惧される課題に対して懸念を抱くユーザーは多い。このため、重要なデータはオンプレミス環境に置き、パブリッククラウド上のサービスと連携

を図るというアプローチをとるケースも多く、このプライベート環境とパブリッククラウドとの連携方式の整備への対応も行う必要がある。

## Ⅳ マルチクラウドによる システム運用への影響

マルチクラウド・ハイブリッドクラウド活用におけるもう一つの懸念は、システム運用への影響である。オンプレミス環境ではホワイトボックスであった基盤が、パブリッククラウドにおいてはブラックボックスとなる。

これにより従来の障害対応を軸にしたリアクティブな運用ではなく、障害予防、予兆検視、予兆監視を基本とするプロアクティブな運用に変革することが必要となる。もう一つは、マルチクラウドという複数の環境を抱えることで、運用が個別最適化するサイロ化を

図6 運用プラットフォームのデジタル化

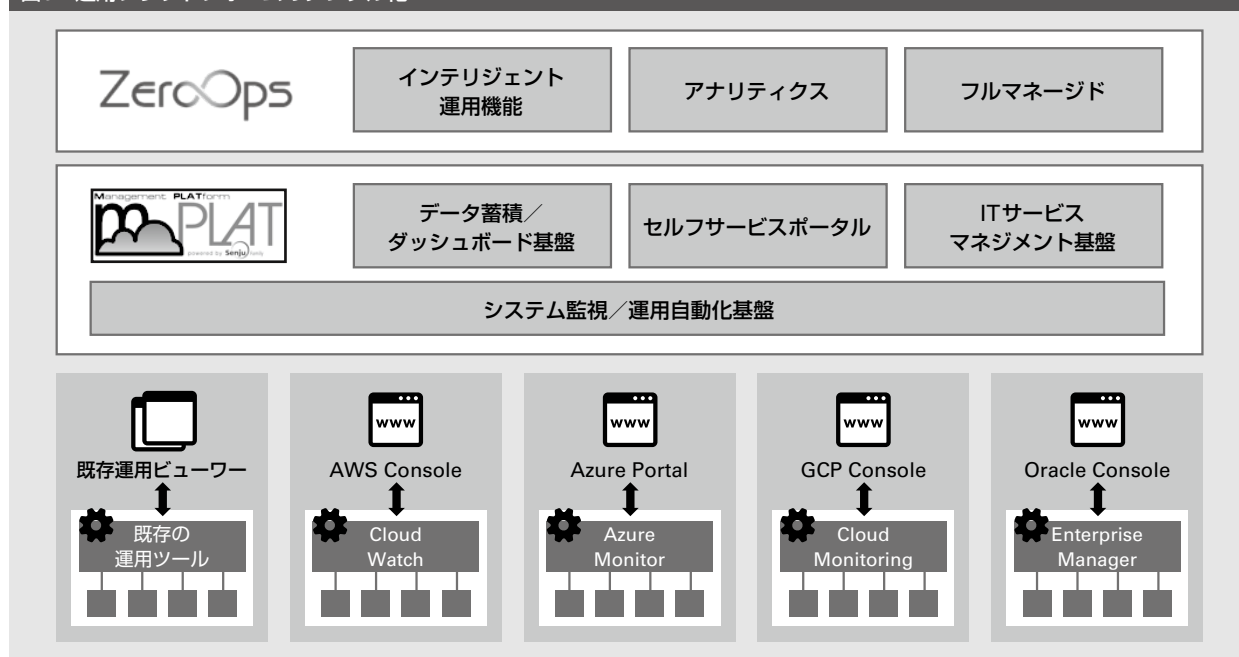
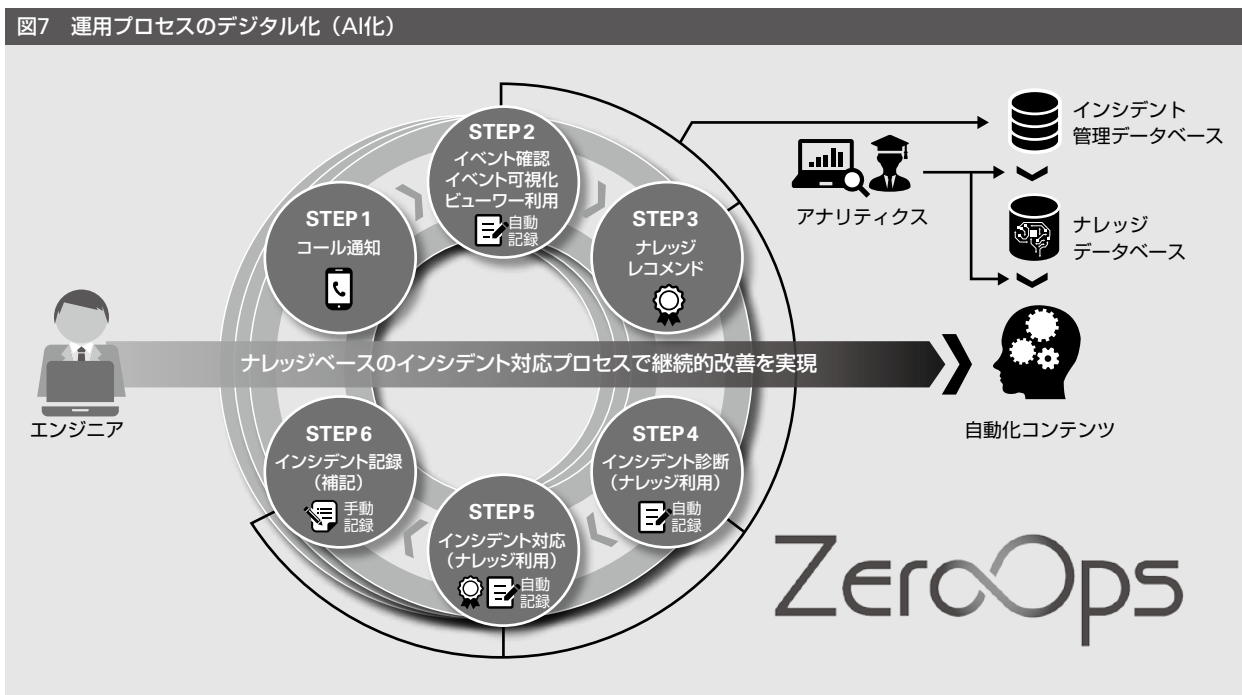


図7 運用プロセスのデジタル化 (AI化)



回避しなければならないということである。複雑化した複数の環境では運用の負荷が指数的に増加するが、その負荷に対応しつつ、障害影響の局所化と迅速なサービス回復が行われなければならない。これらを実現する考え方として、「運用のデジタル化」の推進を行っている（図6）。

NRIでは、「運用のデジタル化」を実装した新たな統合運用プラットフォームを設計・構築し、稼働を始めている。監視機構は、NRIが長年培ってきたSenjuソリューションを軸に整備を行っている。このSenjuにAIOps、APM、健全性監視などのプロアクティブ機能を強化し、パブリッククラウド、プライベートクラウド、オンプレミスのマルチクラウド環境における運用状況を一元管理可能なサービスmPlatとして刷新した。

また、属人化しがちな運用ノウハウのAI（機械学習など）による運用プロセスのデジタ

ル化をZeroOps（Zero Operations Service）として実現している。これは、インシデント対応プロセスをナレッジベースに再構築することで、マルチクラウド運用にかかわる「インシデント対応業務」を包括的にサポートし、継続的改善を図るものである（図7）。

まとめるとNRIにおける基盤のマルチクラウド対応のポイントは以下である。

- ①マルチクラウド視点でアーキテクチャー整備  
⇒「マルチクラウド・アーキテクチャー」
- ②システム運用のデジタル化  
⇒「ZeroOps（AIOps）」

今後、ますますDXが進展していく中で、金融機関を取り巻く環境は過去にないスピードで変化していくものと考えられる。既存の資産からなるサービスの継続性を担保しつつ、新

しいビジネス・サービスの実現を可能とする  
ことは、今後のビジネス成長を左右するとい  
っても過言ではない。新技術・新サービスを  
次々と繰り出す「パブリッククラウド」の活  
用は、ユーザー企業のシステムとしては複雑  
さを内包しつつも、推し進めるべき流れなの  
である。

著者

竹本具城（たけもととしろ）  
野村総合研究所（NRI）常務執行役員マルチクラウド  
ドインテグレーション事業本部長  
専門はクラウドサービスを活用したエンタープライ  
ズITの高度化