



TCS が考えるクラウドディフィケーション

TCS' Vision for Cloud as a Code

2018年5月

日本タタ・コンサルタンシー・サービス株式会社

コンサルティング&サービスインテグレーション統括本部 真野 公人

IT インフラサービス本部 坂村 悟

1. クラウドの現状と課題

クラウド市場の動向

世界のパブリッククラウド市場は着実に成長しており、特に北米のクラウドサービスに対する支出額は、日本市場の10倍以上である。日本国内では、2010年のクラウド元年から現在に至るまでクラウドの勢いは衰えず、多くの調査会社からクラウド市場が成長し続けているとの結果が出ている。

ガートナー社の調査*では、2018年の世界のパブリッククラウドサービス市場における収益は1,864億ドルに達し、2017年の1,535億ドルから21.4%増加すると予測されている。国内に目を向けてみると株式会社MM総研の調査結果では、国内のクラウド市場は引き続き成長を示しており、2018年に2兆円(200億ドル)以上に達することが予測されている。

* Gartner, Press Release, April 12, 2018, "Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud Revenue to Grow 21.4% in 2018" www.gartner.com/newsroom/id/3871416

他方、総務省の「通信利用動向調査」によると、「必要がない」「セキュリティの不安」「改修コストが大きい」「メリットが分からない」「ネットワークの安定性の不安」などを理由に、クラウドの利用に対してネガティブな企業が相当割合で存在する。特に、「必要がない」「既存システムの改修コストが大きい」とする企業の増加傾向が見られる。

これは、一定以上の企業でクラウドは活用・実装フェーズに入っているものの、想定外の課題に直面したり、期待した効果を受容できていなかったりするケースが数多くあると見なすことができる。

クラウド移行・ありがちな失敗

期待した効果が得られない代表的なケースとして、「クラウド移行できないアプリケーションが残存し、かえって複雑化してしまった」「セキュリティの考え方を抜本的に見直す必要が生じた」「管理や運用負荷がかえって増えた」「サービス品質が低下した」「移行のために想定外の準備作業を必要とした」などがある。これらは、クラウド採用への検討が不十分なまま見切り発車したゆえの失敗であると同時に、クラウドであるが故の制約条件を許容できなかった、つまりパブリッククラウドのサービスレベルの限界に直面したのもとも言える。一般的に、パブリッククラウドはビジネスニーズに応じて迅速にそのリソースを活用することが可能となり、また従量課金制で状況に応じて拡張・縮小が可能であることがメリットとされるが、そのサービスの持つリスクやデメリットを十分考慮しておく必要がある。

プライベートクラウドの進化と活用

パブリッククラウドが持たない価値を提供するプライベートクラウドが市場での存在感を増してきている。技術革新は、パブリッククラウドだけではなく、プライベートクラウドでも凄まじいスピードで起きており、従来は実現できなかった高度な自動化を提供する基盤を実現できるようになっている。DBサービスやBIサービスなどではパブリッククラウドの方が優れている事実はあるが、ITインフラ基盤の3大要素であるサーバ、ストレージ、ネットワークの多くの部分はプライベートクラウドでも引けを取らない状態にまで成熟している。

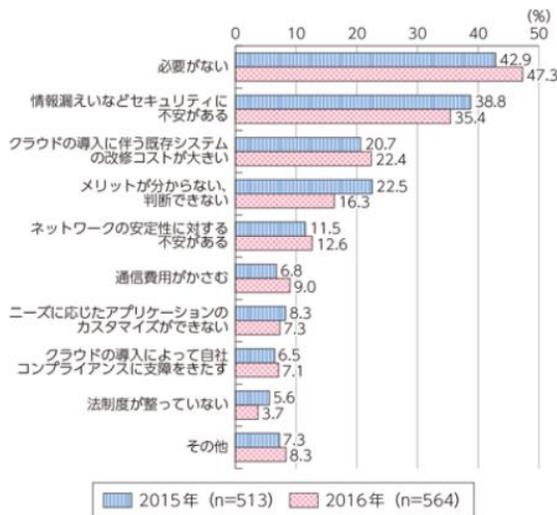


図1：クラウドサービスを利用しない理由

(出典) 総務省「平成28年度通信利用動向調査」

比較項目		パブリッククラウド	これからのプライベートクラウド
ビジネス価値	リソース提供のスピード	DBやログが膨大で、迅速に対応	期待はインフラで、迅速に対応
	ITの費用比、固定資産の形成	可能	可能
	メーカー・タタによる利便性	マルチクラウドに対応不可	マルチクラウドに対応し、利便性向上
コスト	初期費用	なし	あり
	ランニング費用	従量課金	従量課金
	一時性の費用(OR、開発環境など)	他クラウドで利用可能	マネージドクラウドサービスの契約次第
	クラウド移行費用	あり	あり
システム	運用費用(リソース高稼働維持管理)	あり(運用ベンダーとの契約)	あり(マネージドクラウドサービス契約)
	運用費用(リソース維持管理)	あり(運用ベンダーとの契約)	あり(マネージドクラウドサービス契約)
	サービス品質	品質低下のリスク増加	品質の維持・向上 (End to End モニタリング)
運用	セキュリティ	セキュリティ対策に取組み(不正侵入や情報漏洩等のリスク増加)	ユーザー要求を満たすセキュリティ対策が実現(カスタマイズ可能)
	日常業務の自動化	外部委託によるリソース低下のリスク増加	マネージドクラウドサービスにより保障
	障害対応	工数の削減	工数の削減

表1：一般的なパブリッククラウドとプライベートクラウドの比較

ハイブリッドクラウドという考え方

パブリッククラウドの制約やプライベートクラウドの成熟を念頭におくと、今後のクラウド活用の方向性は、両者の長を相互補完するかたちで使い分けるハイブリッドクラウドモデルに収斂されると考えられる。それは、新ビジネスの立ち上げ期には、パブリッククラウドの迅速さや拡張・縮小の柔軟性を享受し、24 時間 365 日のフル稼働の状況になったら、プライベートクラウドで高いサービスレベルと経済合理性を追求する考え方である。

このハイブリッドクラウドにおいて、ビジネス要件や技術要件によって、その組み合わせ方を自由に選択できるようにするためには、マルチクラウド環境を一元管理できるサービスポータルや全てのクラウド環境におけるコンピュータリソースを一元管理・制御する仕組みを整備する必要がある。

技術のさらなる進展と今後の展望

企業に適したクラウド環境の要求を満たすためのインフラサービスは技術としては成熟してきたが、今後もさらに新しいアーキテクチャ、メソドロジーやフレームワークなどが提供されていく。

これからのクラウドサービスは、豊富な API に基づくマイクロサービスを提供し、エコシステムとして形成されていく。「Cloud as a Code」という考え方は、サーバ構築に関わる大半の作業をコード化し、アプリケーションの世界では、当たり前だったこの幕等性

(*べきとせい: ある操作を 1 回行おうと、複数回行おうと、結果が同じ) がインフラの世界でも実現できるようになり、クラウドの提供価値をさらに向上させるであろう。

クラウドもハイブ・サイクルの例外とはならず、現在はその「幻滅期」にあると考えられる。この幻滅期において、ベンダーの淘汰や更なるサービスの高度化が進み、「過度な期待」の時期から、成熟した技術の安定的な提供、利用者の本格的な拡大への時期に進んでいくと考えられる。

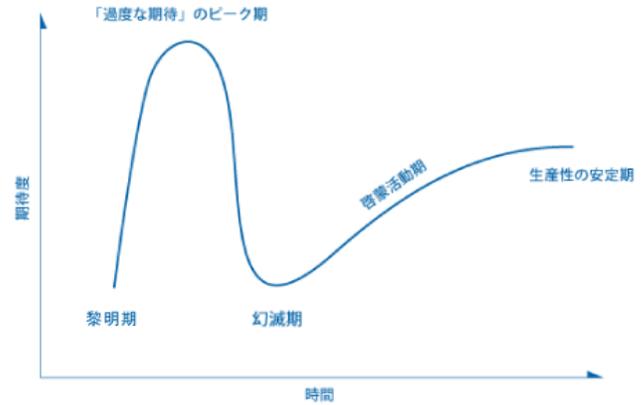


図 2 : ガートナー社のリサーチ・メソドロジー : ハイブ・サイクル

URL: www.gartner.co.jp/research/methodologies/hype_cycle.php

2. クラウド化推進のポイント

何を指してクラウド化を進めるのか？

クラウドを通しての実現すべき姿を今一度明確にすべきである。今、企業が競争力を維持していくためには、デジタルをエンジンとするビジネスモデルの変革(デジタルトランスフォーメーション)に取り組むことは必須となっている。この実現を目指す上で重要となるのが、IT 資産やテクノロジー基盤の再構成であり、IT 機能・プロセス(開発導入・保守運用・管理等)の近代化である。この大命題の下では、具体的施策として、クラウドの活用が検討されるべきである。コスト削減などという狭量な成果ではなく、クラウド技術を通して、IT リソースを縮小、最適化することやアーキテクチャの標準化、運用管理業務の効率化を実現するレバーとしてクラウド化に取り組むべきである。もちろん、ビジネスニーズにタイムリーに応えられるサービスレベルの確立は自明の理である。

クラウド活用でデジタルトランスフォーメーションを加速する

上記の観点から重視しなくてはならないことは、デジタル戦略の下で、各種施策と調和をはかることである。クラウド化が各個別施策の実行の妨げとなてはいけない。各システムのライフサイクルや要員配置・育成の観点なども整合したロードマップを持つべきである。クラウド化は、現行の IT ランドスケープを最適化することで、人的資源の確保や育成の余力を生み出して、そのリソースをデジタルトランスフォーメーションの кейパビリティ向上に割り当てることに大きな価値がある。



図 4 : クラウドから始まるデジタルトランスフォーメーション

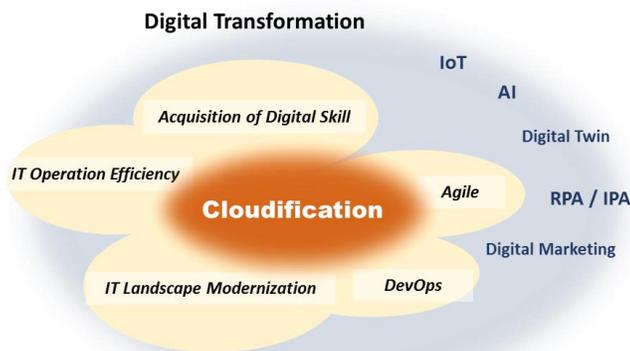


図 3 : デジタルトランスフォーメーション

次世代プラットフォームとしての考察

前述のように、クラウド技術のさらなる進化、成熟によって、パブリッククラウドのサービス範囲はますます拡大していくであろうし、プライベートクラウドが持つ信頼性や高いサービスレベルの要求が強まっていくことは間違いない。このような傾向において、利用者は多くの選択肢の中から、ニーズに応じて使い分けること(ハイブリッドクラウド)が可能となっている。同時に、それは自社の条件と目指す姿を明確に意識した上で、各ベンダーのサービス内容を評価し、最適な組み合わせを決定する能力を持たなければ、クラウドを有効に活用できないことを意味する。

次世代プラットフォームとしてハイブリッドクラウドを活用していく上で、最も重視すべき観点が、「IT ランドスケープのシンプル化」である。アーキテクチャの見直しや基盤の共通化、コンピュータリソースの最適化を伴わないクラウド化には意味がない。

2 点目は、「IT ガバナンスの整備・強化」の観点である。従来にない俊敏性を持つクラウドは、一旦活用が始まると個別調達、分散管理の状態を招きやすい。クラウドを活用していく上では、利用者向けポータルや共通の管理基盤を整備し、ガバナンス上のリスクを管理しなければならない。同時に規定やガイドラインなど業務面の環境整備も必要となる。

3 点目は、「オペレーションの効率化」の観点である。上記の利用者ポータルや共通管理基盤の機能として、コンピュータリソースの移送機能やレポート機能を実装することによって、管理・運用業務を自動化すると効果は大きい。また、これをレバーとして、IT プロセスや組織などの IT オペレーティングモデルの変革に取り組むことも有効である。

セキュリティ対策

「73%の企業で、クラウドが IT ポリシーまたはセキュリティポリシーの範囲外で使用されている。(IDC US Cloud Security Survey, 2013)」という調査結果があり、セキュリティはクラウド活用において決して軽視できない課題である。

クラウドを利用する以上、クラウド提供者にその管理を委任せざるをえない範囲がある。利用者はまず、その責任範囲の境界と、クラウド提供者側の責任内容と対策の内容を可能なかぎり詳細に理解すべきである。この理解がなければ、利用者側の責任で講ずべき対策が不十分になる恐れがある。

複数のクラウドを活用する一方で、オンプレミスのシステムが残存している環境では、それぞれのシステムとレイヤーにおける対策はシステム全体の合理性を念頭において検討すべきである。また、その企業の機密保持に対する考え方によって、求めるセキュリティレベルは大きく変わる。オンプレミスを前提としたセキュリティポリシーが改訂されていない場合は、扱う情報の属性を基準とした見直しを実施すべきである。

移行計画

クラウド化において最も慎重に検討すべきことは移行計画である。クラウド化の目的は、IT ランドスケープをシンプルにし、アーキテクチャを標準化していくことにあるので、既存システムのクラウド移行にこそ意味がある。一般的にクラウドは、X86 アーキテクチャのみサポートしているため、多くの既存システム（AS400、AIX、HP-UX、メインフレーム等）は再構築が必要となる。

最終的なゴールとそこに至る道筋を計画するためには、まず現行の IT ランドスケープを調査分析し、各々のクラウド移行に対する難易度や必要となる改修内容を見極める作業が必要になる。この調査対象は、インフラやアプリケーションだけでなく、運用管理、キャパシティ管理、監視などの IT オペレーションも対象とし、クラウド活用によって、運用や管理がどのように変わっていくについても検討材料とする必要がある。

既存環境のクラウド化はリスクも労力も伴うので、クラウド化の対象をいくつかに分け、段階的に進めていくことが一般的である。このステップ分けの検討が極めて重要である。「移行が容易なものから順次実行」という取り組みも散見されるが、この場合、「クラウドを利用したため、かえって効率が悪くなった」といった結果を招きやすい。ステップ分けは、最終的なゴールイメージと現行のギャップをどう埋めていくかを検討するアプローチが望ましい。また、既存システムのライフサイクル（再構築時期）に合わせてクラウド化するのが最も合理的ではあるが、最終的なゴールイメージ（この場合は、あるべきアーキテクチャの全体像、システム配備方針等）に基づいたものでなければならない。

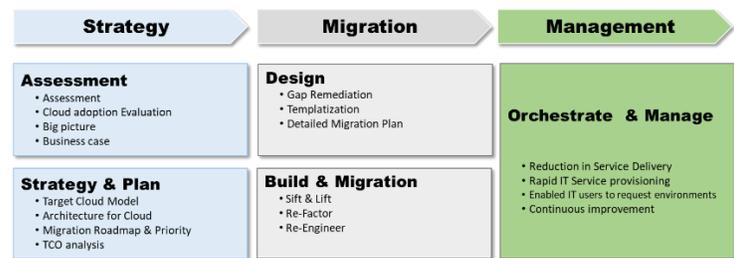


図 5: クラウドへの移行プロセス

ベンダーロックインへの対策

パブリッククラウドでは、新しいプロダクト(サービスとしての新しいプラットフォーム)が毎年多くリリースされるが、その度に仕様が変更される。これに対し、利用者やクラウド運用者側ではカスタマイズなどの追加対応が必要であり、その変更管理等も含めて、オペレーション工数の増加は避けられない。

今日では、ビジネス部門が独自にアプリケーション開発に携わるようになってきており、そのような場合は着手が容易なパブリッククラウドの API を使うケースが散見される。確かにその時点では、スピーディな立ち上げに有効であるが、その API は互換性がないため、他のクラウドへの移行が困難になる。最終的には、プライベートクラウドが望ましいにも関わらず、開発時に生じた制約のために、移行できないといった事態を回避する工夫や対策を講じるべきである。

3. TCS クラウドソリューションの紹介

TCS のコミットメント

日本国内の大半の企業の IT 環境は、事業領域や製品の視点で構築・運用され、多くのサイロが乱立した複雑なものとなっている。日本 TCS のクラウドサービスは、TCS がグローバルで培った経験や独自の技術を活用して、IT 環境の適切な統合を実現するものである。

日本 TCS は、お客様のクラウドディフェンションに対し、企画、構想から移行、運用まで一貫してサポートするとともに、クラウド技術の急速な進化に対応し、クラウドによって得られるメリットの最大化を絶えず提案していく。

企画・計画局面でのコンサルティングサービス

クラウドによって IT 資産やテクノロジー基盤の再構成を目指す、あるいは IT 機能・プロセスの効率化を目指すとするなら、まず現状を客観的に評価分析し、目指す姿と現状とのギャップを明確化した上でクラウド構想を描く必要がある。特にクラウドに移行する際に必要となるマイグレーションコストの算定は、実行計画を作る上で不可欠な作業である。

TCS は、この現状調査と移行計画の立案を DART (Discovery, Assessment, and Recommendation Tool) と呼ぶ独自のツールを用いて効率的に実施する能力を有している。マイグレーションの難易度や管理業務の生産性などを多面的に分析し、クラウド化による経済合理性やその他の期待効果を考察しクラウド化のロードマップを提示する。

DART は、日本でも実施事例を蓄積しており、日本特有の IT 管理状況下においても、的確かつ迅速な提供が可能である。

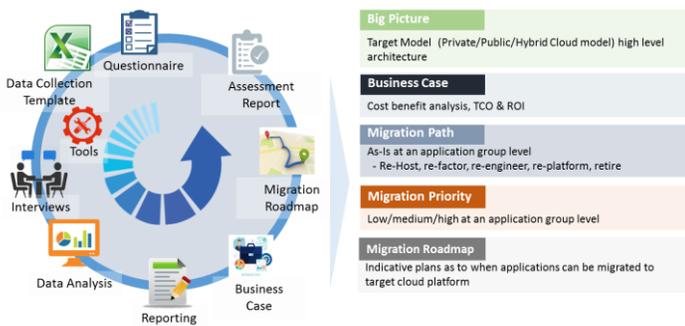


図 6 : DART メソッド

クラウド移行支援サービス

TCS はコンサルティングフェーズで立案したロードマップに基づき、各アプリケーションの改修やクラウドへのマイグレーションも支援する。この実行には、ACME (Accelerated Cloud Migration Engine) と呼ばれる TCS 独自のファクトリーモデルを使用する。移行手法 (プラットフォーム変更/アプリケーションの再構築/再ホスト/リフト&シフト等) を使い分け、マイグレーションを自動化できるもの、手動で実行するものに加えて、品質保証まで実施する体制を各役割に分けて、分業体制でクラウドディフェンションを実行する。X86 アーキテクチャの既存サーバに関しては、マイグレーションツールを用いて P2P、P2V、V2V 等を行う。

TCS が提供する「TCS エンタープライズクラウド」

TCS は、北米、欧州に加えて、日本にも地域クラウドデータセンターを置き、「TCS エンタープライズクラウド」というクラウドサービスを提供している。さらに APAC を中心にそのカバー範囲を拡大している。

TCS エンタープライズクラウドは、単なるプライベートクラウドサービスではなく、パブリッククラウドとのシームレスな連携やアプリケーション運用までも包括した統合的なクラウドサービスである。

【マルチクラウド対応】

当社独自のマルチクラウドマネージャーと呼ばれる統合サービスポータルによるユーザーインターフェースを提供する。利用者は、プライベートとパブリックの両方のクラウドリソースにアクセスでき、単一の管理環境から適切に制御することが可能となる。パブリッククラウドリソースを含め一元的な管理機能によって、極めて透明性の高い IT マネジメントを実現する。要件の変化に応じて、異なるクラウドサービス間でワークロードを動的に移動できるため、リスクモデリングなどに有効である。

【オペレーションの効率化】

クラウドオペレーションのバックエンドでは、グローバル規模で配置しているクラウドコマンドセンター (Cloud Command Center) でクラウド特性に対応できるオペレーションサービスを提供する。Hypervisor 以下を対象とした通常のスタンダードオペレーションモデルから、OS 以上を対象とした企業専用のカスタマイズオペレーションモデルまで、幅広く対応している。さらには、企業がそれぞれで利用しているアプリケーションに関しても、アカウントサポートを付けることによって、フルレイヤーでの運用サービスデリバリーモデルが提供可能である。また、利用者とのインターフェースとして、IT サービス管理ソリューション「PRISM (PRime Integrated Service Management)」によりサービスデスク機能も提供する。PRISM は、東京とインド・ブネの 2 拠点が連携することで災害時の可用性を高めている。また、TCS は、AI を搭載したコグニティブ・オートメーション・ソリューション「ignio™ (イグニオ)」を当社のオペレーションマネージメント基盤に搭載し、高品質で効率的な運用体制を実現している。

【セキュリティとデータの対策】

TCS エンタープライズクラウドは、社内にクラウド専門のサイバーセキュリティチームを擁し、フレームワークに基づくセキュアクラウドマイグレーションや監査サービスを提供する。TCS 独自のセキュリティフレームワークは、CSA (Cloud Security Alliance : クラウドのセキュリティ上の課題に専門的に取り組む国際団体) によるクラウドコントロールメトリック、および ISO27001:2013 に準拠している。

また、クラウドに適したゼロトラストアーキテクチャによって、プライベートクラウド、パブリッククラウドの両方に適したマルチテナント環境の保全、マイクロセグメンテーションによるマルウェア拡散の防止、ポリシーベースのセキュリティの設定と自動化、自動検疫により有事の即時対応なども実現している。

加えて、データディスカバリー、暗号化、欠損防止、データ監視等のソリューションにより、お客様のデータプライバシー、保護、保存、コンプライアンスに関する要件に対応したデータ保護サービスも有している。

【TCS エンタープライズクラウドの柔軟性】

TCS エンタープライズクラウドは、設定した条件に顧客の要件を合わせるのではなく、顧客のニーズに適合する真のエンタープライズクラウドである。クラウドの活用を実用的かつ魅力的なものとするために、ニーズに合わせたカスタマイズが可能である。

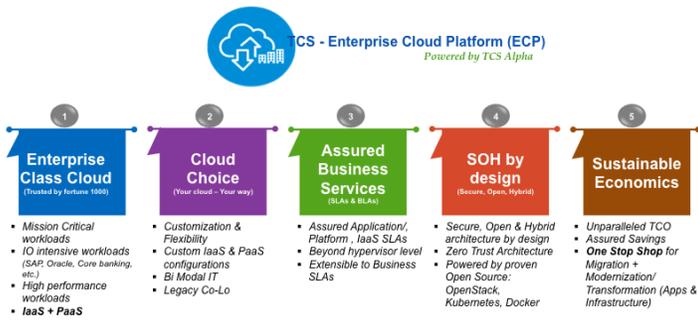


図 7: TCS エンタープライズクラウドの特長

TCS のクラウドファーストアーキテクチャ「TCS Alpha」

サイロ化したIT環境を統合最適化するTCS独自のアーキテクチャが「TCS Alpha」である。これにより前述したTCSエンタープライズクラウドの優位性を実現する。

TCS Alphaは SUSE® OpenStack Cloud を採用し、テクノロジーとして非常に透明性が高い。OpenStackプラットフォームによるアーキテクチャ、ビジネスクリティカルなワークロードのホスティングに加えて、コケーションも行え、マイグレーションや外部パブリッククラウドとの親和性にも不安がない。さらに、マイクロサービスの展開やコンテナを通して運び出しが簡単なソフトウェアを用いることにより、部門間や企業間、地理的・距離的な制約にとらわれない。

また、APIを利用すれば、サーバの構築やネットワークの設定がすべて外部からプログラミング可能となる。アクセス可能な全てのAPIを適切な認証技術を用いて管理し、Active Directoryによるシングルサインオンをサポートし、使い勝手の良さを保証する。DevOpsインシアチブへの対応や従来のデータセンターの新しいワークロードの開発に適した Software-defined Infrastructure (SDI) と言って良い。

TCS Alphaは、迅速に展開して簡単に管理できる共有オンデマンドリソースのプールを提供することで、真に効率的で機敏なDevOps環境に必要なスピードと柔軟性を得ることができる。つまり、必要なときにいつでもリソースをプロビジョニングできるようになり、プロジェクトが終了すれば 他の場所で利用するためにリソースを開放できる。

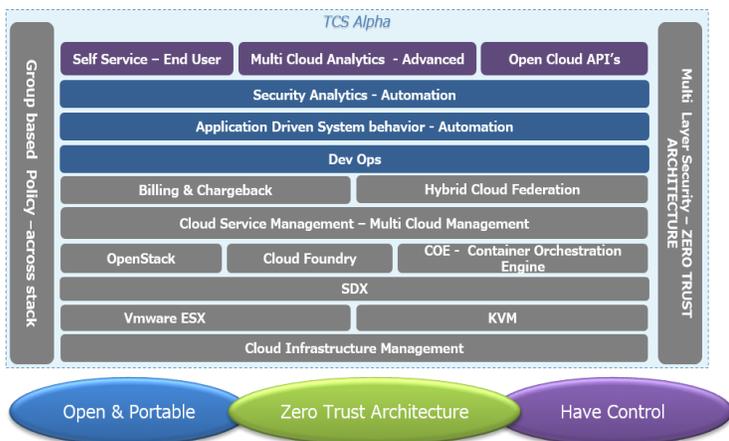


図 8: TCS Alpha のアーキテクチャ概要

TCS クラウドサービスの事例

TCS は、1 万人以上のクラウドエンジニアを擁し、世界各地で 200 以上のクラウドプロジェクトを成功に導いてきた。その実力は、多くのアナリストから「リーダー」「主要プレーヤー」といった高い評価を獲得している。

事例 1: ハイブリッドクラウドによる完全クラウド化の効果

TCSは、業界初となる航空会社のフルサービスの完全クラウド化により変革を実現し、将来に向けた新たな体制の構築を支援した。

同航空の競争力強化と将来に向けた新たな体制構築を視野に入れ、ミッションクリティカルなデータセンター基盤と膨大な数のアプリケーションをハイブリッドクラウド環境に移行した。ミッションクリティカルな業務システム、オペレーションシステム、企業システムを実行する200近いアプリケーションのすべてを、既存のデータセンターからクラウド環境へ移行した。この成功の最も注目すべき点は、「完全クラウド化」である。これは、クラウドとの互換性を確保するレガシーアプリケーションの再プラットフォーム化ができないと実現できない。さらに、大規模で複雑な航空会社のオペレーション事情を考慮し、企業独自の業務を熟知した上で、アプリケーションからインフラストラクチャまで一貫通貫のサービス提供モデルを実現することに主眼を置いたTCSならではの長である。

完全クラウド化の効果は、前述の通り、コスト削減は当然のことながら、新たなテクノロジー領域の成長や拡大が見込まれることは言うまでもない。

事例 2: SAP HANA 導入における拡張性と費用対効果

次は、欧州の大手ディスカウントストアチェーンへの SAP HANA の導入だ。TCS にとって小売業界における世界最大規模、かつ HANA エンタープライズクラウド(HEC) から TCS エンタープライズクラウドへの史上初の移行であった。この顧客の特徴は、欧州を中心とした 10 か国に展開しており、5320 を超える店舗数で、利用ユーザは 1 万 7 千人を超えた。システム要件は、合計 100TB のメモリの SAP HANA、2800 の仮想サーバ、900TB のオールフラッシュストレージの規模だった。

TCS は、2016 年から顧客の主要な SAP インフラストラクチャとベース業務を遂行しており、その間は HEC を利用していたが、顧客の課題は依然として存在していた。TCS は、SAP 標準の業界のベストプラクティスの移行アプローチにより、HEC でホストされていた全システムと SAP の財務関連システムを TCS エンタープライズクラウドに移行した。このとき、レガシー OS である AIX も SAP HANA の標準 OS である SUSE Linux に変革したことで IT 管理の仮想化 100%を達成した。さらに、ユーザ側も VDI の 100%とした。これらによりアジャイルインフラを達成し、開発と運用の効率化を実現した。

事例 3: 郵便事業から物流事業へのビジネス変革の成功

最後は、欧州の国有郵便機関が既存業種からの脱皮、ビジネスモデルを変革したことで、業界・業種変更に成功した事例である。TCSエンタープライズクラウドの利用を通して、郵便事業から物流事業へのビジネス変革を成し遂げた。

この郵便機関には、今の時代を反映する大きな課題が 3 つあった。1つ目は、郵便配達のコモディティ化や規制緩和により、収益が減少する一方で、コストが一定または増加していた。2つ目は、サービス価格は「市場により決定される」ことが当たり前となり、ビジネスモデルの再考が必要であった。最後は、現行のインフラストラクチャは不均一で安定性が低く、レガシーでもあるため、技術的負担が大きかった。

これらの課題に対して、TCS エンタープライズクラウドによって、基幹業務の安定性が 80%向上し、年間の運用コストは 40%低減した。通常の 4 倍のパフォーマンス

スが要求されるクリスマスシーズンのようなピーク帯であっても、その間はロード状況に応じてサーバをスケールアップさせることで機能停止ゼロを実現した。そして、15000 台の車両の追跡データをクラウド上で分析することで、IoT データを活かした物流事業に参入することに成功し、事業エリアを拡大した。

まとめ

パブリッククラウドは、常に最新の技術を提供してきているが、それはあくまでも 汎用的なサービスであるということを再認識する必要がある。業界固有の要求機能やライ

センス体系などが変更された際には、パブリッククラウド側での対応は期待できないため、利用者側は個別対応を強いられる。結果、運用体制の変更やコストへの悪影響を避けられない。他方、プライベートクラウドにおける適用技術の進展や経済合理性の向上を鑑みると、プライベートクラウドの活用やパブリックとプライベートを組み合わせるハイブリッド型のクラウド活用が主流となることは明白である。

TCS のハイブリッドクラウドは、その優れたアーキテクチャや高度なサービスレベルによって多くのお客様の満足を獲得していく。

以上