

Research Insights

—



IBM Institute for  
Business Value

# バーチャル・ エンタープライズ

オープンでセキュアな  
ハイブリッドクラウドとネットワークが鍵に



IBM

# オープンでセキュアなハイブリッドクラウドとネットワークが鍵に

テクノロジーは、企業のビジネスモデルを世界的に変革し、新たな成長機会をもたらす。コストや効率性に新たな基準を提供している。人工知能(AI)や自動化、ブロックチェーン、モノのインターネット (IoT)、5G (高速・大容量通信規格)、クラウド、さらに量子コンピューティングの利用が進んだことで、以前は目指すべき将来像であったコグニティブ・エンタープライズ\* は、今や現実のものとなりつつある。

この変革を、バーチャル化(仮想化)が加速している世の中に照らし合わせてみると、特にエコシステムやデジタルなワークフロー、ネットワーク型企業などがもたらす力がますます強くなっている。つまり、企業間や組織間の枠を超えてデジタル化されたワークフローが流れることで、あたかもリアルとデジタルが一体化した、1つの大きなバーチャルな企業ができたかのような価値が生まれるようになってきているのである。こうした「バーチャル・エンタープライズ」の誕生を支えるのが、企業に生命を吹き込み、エコシステム参加者の連携の要となる価値をもたらす「ゴールデン・スレッド」\*\*だ(図1参照)。

企業が新たなテクノロジーを活用し、さまざまに組み合わせる中で、今後クライアント価値を増大させる鍵を握るのはオープンイノベーションだと考えられる。オープンイノベーションは、「エコシステムの拡張に伴う収益機会の拡大」や「画期的なアイデアとビジネス・プラットフォームの増加」「技術開発の加速」「市場投入時間の短縮」「生産性やコスト、効率性の改善」の実現を支えている。そこで必要となるのが、オープンでセキュアなハイブリッドクラウド・アーキテクチャーだ。

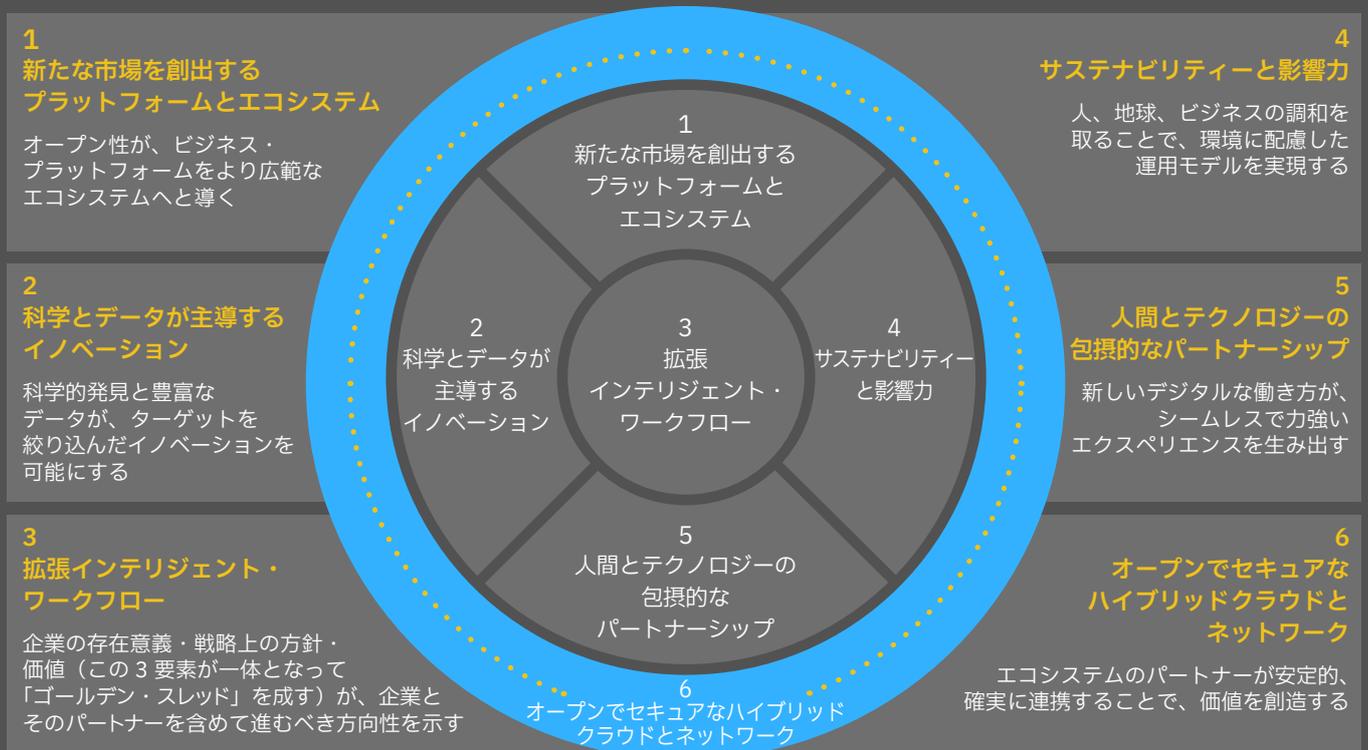
バーチャル・エンタープライズは、ハイブリッドクラウド・アーキテクチャーがもたらす柔軟性と敏しょう性を最大限活用している。これによって企業のオープン性が強化され、ビジネス・パートナーとの連携を強めたり、最先端のオープン・テクノロジーを十二分に活用してイノベーションを加速させたりすることが可能になる。その意味では、バーチャル・エンタープライズは、堅牢なネットワークと安全なテクノロジー・インフラストラクチャーの支えが必要であり、その上で適切かつ包括的なアーキテクチャーのもと、ワークロードの配置を最適化し、周囲の環境との互換性が確保されることが求められる。多くの企業が目指すであろうバーチャル・エンタープライズへの移行には、それ故に、適応性とレジリエンスという2つの要件が満たされなければならない。

\*「新たな市場を創出するビジネス・プラットフォーム」や「インテリジェント・ワークフロー」「エンタープライズ・エクスペリエンスと人間性」を軸にした企業像

\*\* ゴールデン・スレッド (Golden Thread) は異なるもの同士を結び合わせ、より価値あるものに変える「金の糸」

図 1

バーチャル・エンタープライズの  
基本的要素



エコシステムを戦略の中心に据える  
バーチャル・エンタープライズは、  
イノベーションを強化し市場を  
創出するとともに、能力を大幅に  
向上させることができる。

# オープンでセキュアな ハイブリッドクラウドと ネットワークがいかにして バーチャル・エクセレンスを 高めるのか

バーチャル・エンタープライズの実現には、参加者をシームレスで安全に、かつリアルタイムに結び付けるネットワークの力が決定的に重要だと言える。バーチャル・エンタープライズが依拠するのは、新しいエコシステムとの連携の上に構築された、新たな市場を創出するプラットフォームと、科学とデータが主導するイノベーションによって刷新され、サステナブルな影響を広範囲にもたらす、強力なインテリジェント・ワークフロー\*である。だが、そのいずれも、目的に合ったアプリケーションやインフラストラクチャー・アーキテクチャーがなくては実現できないだろう。

ハイブリッドクラウドが提供する、オープンでセキュアな最新アーキテクチャーは、バーチャル・エンタープライズの実現性を大いに高めている。先のパンデミックは、デジタル化の進展に必要な柔軟性と適応性をもたらす、クラウドベースのアーキテクチャーの利用を加速させた。しかし、未来の企業にとって必要なのは、単なる「クラウド」ではない。適切な包括的アーキテクチャーのもとでワークロードを最適化する、適切なクラウドだけが、オープン性と高いセキュリティを実現できることだ。

オープンソースのソリューションは、組織・業界横断的に新たな価値を生み出す協業や共有機能に対し相乗効果を発揮する。企業内ではアプリケーションはサイロ化によって分断され、インテリジェント・ワークフローの働きは制限されている。さらに、複数のクラウドベースのソリューションの登場によって、新たなレベルで不整合が顕在化している。こうした分断を打破すれば、組織を超えた、より広範な人々による開発やイノベーションを活用する、新たなソリューションが創出される。オープンでセキュアなハイブリッドクラウド環境では、もともと備わっている互換性によって、こうした分断を打破し、多様な貢献をもたらしている。これがバーチャル・エンタープライズの適応性の基盤となっている。

\*インテリジェント・ワークフローは IBM が推進する業務自動化の未来形。AI や IoT など、先端テクノロジーを駆使し、社内外に眠るデータを活用した意思決定を支援することで、人間的な判断を自動化する。

## オープンでセキュアな ハイブリッドクラウドとは何か

オープンでセキュアなハイブリッドクラウドは、オンプレミスやメインフレーム、プライベートクラウド、パブリッククラウドといった環境をまたぐテクニカルなアーキテクチャーである。「オープン」であることは共有と相互運用性を促進し、「セキュア」であることがデータや情報の完全性と可用性を保護し、シームレスな統合と変換を可能とする。

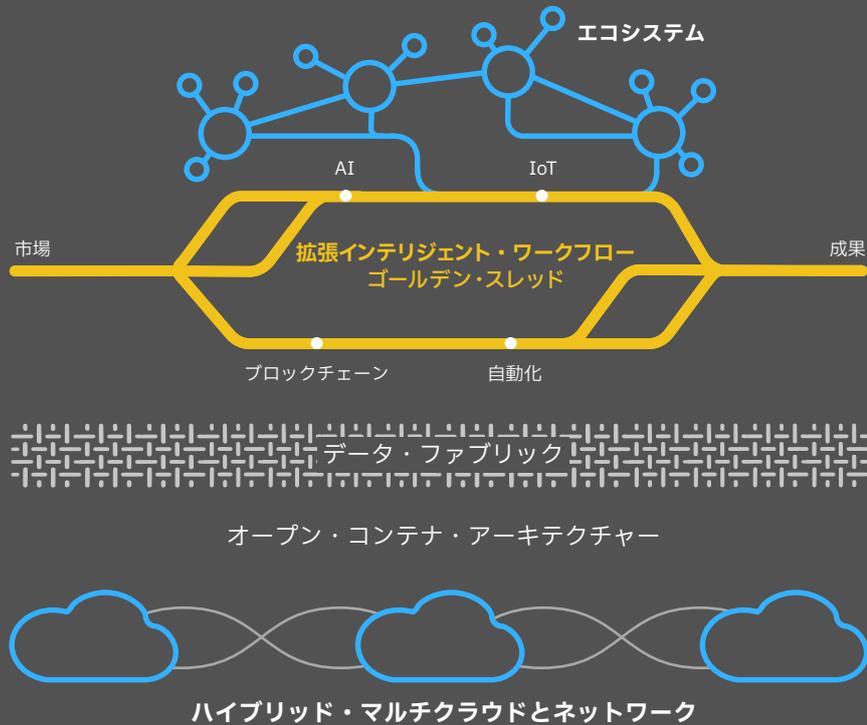
ハイブリッドクラウドは柔軟性を生む。オンプレミスやプライベートクラウドにワークロードの一部を保持したいというニーズに応えると同時に、迅速で場所を選ばないというパブリッククラウドの利便性を活用できる。ハイブリッドクラウド・アーキテクチャーは、コアからエッジに至るまで、開発やセキュリティー、運用に対して一貫したスタンダード・ベースのアプローチを提供する。これによって複数の環境でワークロードのポータビリティ（可搬性）やオーケストレーション、管理が可能となる。

バーチャル・エンタープライズが企業内にとどまらず、パートナーやエコシステムにまで拡張する中で、シームレスな統合と変換は避けて通れない。ハイブリッドクラウドはこの拡張を支えている。SDN (Software Defined Network)\*\* は適応性に優れたソリューションであり、ハイブリッドクラウド・テクノロジーと組み合わせることで、次世代のコネクティビティーとレジリエンスを提供する。これは、通信業者の役割を再定義することにつながり、こうした新たなネットワーク・バリュー・チェーンの中でコンポーネントを提供しようとしている新規参加者やエコシステムのパートナーが活動する場を開くことになった。その中で、基盤となるテクノロジー・アーキテクチャーのオープン性は、ますます重要になってきている。

\*\*SDN (Software Defined Network) は大規模なネットワークをソフトウェアで制御する技術。従来はネットワークを構成する多くのハードウェア機器管理について、一台ごとに設定を行ってきた。しかし、SDN によって個別の機器の管理や、ネットワークの構成の変更などをリモートから一括で行うことができるようになった。その結果、作業負荷の大幅な軽減や細やかなニーズへの柔軟な対応が可能となる。

図 2

オープンでセキュアなハイブリッドクラウドとネットワークは  
バーチャル・エンタープライズの土台となる



オープンソースによるアーキテクチャーとコントロール・プレーンは、社外のパートナーやエコシステムとのコネクティビティーの強化に利用すれば、さらなる価値の創出を可能とする。進化を続ける、新たなマルチプラットフォームのエコシステムの多くは、共有可能なオープン API およびマイクロサービスがもたらす「互換性」、パートナー間の「データ・モビリティ」から恩恵を受けている。オープンソースは、こうした新たなシステムの構築・維持に必要なスキルへアクセスする上でも、非常に大きなインパクトを及ぼす。

経営層の中でも最高情報責任者 (CIO) と最高技術責任者 (CTO) の重要性が高まっている。これは、テクノロジー・アーキテクチャーに関する戦略的な判断が、競争優位性につながるためだ。次世代エンタープライズ・システムに関して適切な意思決定を行う必要性は非常に重要であり、データやセキュリティのニーズを

サポートする、オンプレミスやプライベートクラウド、パブリッククラウドなどのインフラストラクチャーに関する選択も同様だ。こうした判断にあたって、コストを適正範囲に収めつつビジネスの状況に応じて臨機応変に見直す姿勢も必要だ。

バーチャル・エンタープライズを運用する際のアプリケーションのモダナイゼーションは複雑な作業であり、既存の複雑性がデジタルとクラウドの複雑性に置き換わっただけとなるリスクが非常に高い。アジャイル・アプローチや DevSecOps\*、自動化は、それ自体は有用だが、活用にあたっては誤ったやり方に陥らないようルールやガイドラインを整備する必要がある。データの可用性や品質、セキュリティ、スケーラビリティは、バーチャル・エンタープライズの成功に必須であり、基盤となるテクノロジー・アーキテクチャーに大きな影響を及ぼす (図 2 参照)。

\*DevSecOps は「開発 (development)」「セキュリティ (security)」「運用 (operation)」の略。ソフトウェア開発の初期設計から統合、テスト、実装、デリバリーまですべてのフェーズでセキュリティの統合を自動化すること。

セキュリティーはすでに、テクノロジーを活用したビジネスやビジネスモデルの進化を支える上で、最も重要なファクターの1つとなっている。企業のエコシステムがパートナーやプラットフォームにまで拡張される状況となり、セキュリティーをインテリジェント・ワークフロー全体に適合させる必要性が高まっている。

この新しいワークフローの原材料はデータと情報だが、このデータの価値は、その入手元の透明性・信頼性・セキュリティーに大きく依存している。皮肉めいた話だが、データの置き場所を選ばないはずのバーチャルな世界でデータのグラビティー（重力）がこれまでになく重要になっているのだ。ブロックチェーンなどの先端テクノロジーは、新しいワークフローで同一性確認や来歴、アクティビティー情報などを提供するため、こうした新しいモデルを推進していく上で、まったく他に見られない、高度な役割を果たす可能性がある。

こうしたことはすべて、オープンでセキュアなハイブリッドクラウドとネットワークを導入して初めて進めていくことが可能となる。

## クラウド技術を活用して進化を加速

企業が、バーチャル・エンタープライズを目指して進化を図ろうとするのであれば、クラウド活用力を強力に高める必要がある。エコシステムからインテリジェント・ワークフローに至るまで、バーチャル・エンタープライズの基本要素は、オープンでセキュアなハイブリッドクラウド技術に依拠している。

クラウドは単なるインフラストラクチャーではない。道路や鉄道、空港とは異なり、目的が限定された一時的な投資として取り組むべきではない。また、過去のシステムの一部（データセンターと従来型IT管理）をプラグ・アンド・プレイ\*の新システムに切り換える機会として「クラウドの導入」に取り組むだけでは不十分である。

今日重要なことは、ソフトウェアの設計・開発・運用の能力を根本的に向上させることだ。業界を問わず、先進的企業は、表向きは銀行やヘルスケア企業、メーカーといった形を取っているが、内部ではソフトウェアを駆使するエコシステム企業へと急速な変貌を遂げている。業界の第一線に立つ企業は、クラウドやアプリケーション、データ、ネットワークがソフトウェアを活用したビジネスのコア要素であると理解している。

企業にまたがったインテリジェント・ワークフローをプライベートクラウドやパブリッククラウドだけで構築することはできない。インテグレーションとオーケストレーションを可能にするのは、ハイブリッドクラウドだけである。クラウドの導入は、かつて高リスクだと見なされていたが、今では安全性が高くオープンなデジタル環境を大規模に生み出す新たな機会となっている。サイバー・セキュリティーと、クラウドベースのデジタル機能は相互補完する形で、サステナブルな業績やエンドユーザーの信頼、ディスラプション（創造的破壊）による転落のリスク低減をサポートする。

\*「接続すれば、すぐ使える」という意味で、コンピューターに周辺機器などを接続すると自動的に機器の検出や最適な設定を行う機能。

ハイブリッドクラウドは、オープン性とコラボレーションをこれまでにない水準に維持する。デジタルおよびビジネスの変革と組み合わせることによって、前例のないほどの戦略的・財務的な利益を企業にもたらすことができる。

## クラウド先進企業の特徴

クラウドの導入で先頭を走る企業は何が違うのか。こうした企業は、クラウドがバーチャル・エンタープライズで果たす役割について、幅広い、共通したビジョンを持っている。また、ハイブリッドクラウド・アーキテクチャーが、インテリジェント・ワークフローにとって不可欠であることを認識している。さらに、アプリケーションとデータがいくつものプライベートクラウドやパブリッククラウドで実行されることもあれば、従来型のオンプレミスのデータセンターを経由することもあると理解している。

IBM Institute for Business Value (IBV) は産業・組織横断的に広範な調査を行い、テクノロジー担当リーダーの特性を分析した。その結果、こうした企業はバーチャルな世界とアナログな世界をシームレスに行き来する必要性を重視する姿勢を徐々に強めていることが分かった。また、従来の組織の枠を越えて、ビジネス・プラットフォームやエコシステムのパートナーシップとの関わりを強めることで、新しいテクノロジーがもたらす可能性を活用しようとしていることも見えてきた。つまり、オープン性を戦略として最優先に考えている。

成功している企業リーダーは次の4点に優先的に取り組んでいる。<sup>1</sup>

積極的導入 (Adoption) : テクノロジーを積極的に導入している企業は、パンデミック期間中の売り上げの伸び率を見ると、12の業界で同業他社より平均6ポイント高かった。

**統合 (Integration) :** 複数のクラウド環境を統合することでパフォーマンスが上がり、ハイブリッドクラウドへの投資は単一のクラウド・プラットフォームへの投資よりも2.5倍のビジネス価値を生み出した。

**変革 (Transformation) :** クラウドへの投資が収益に与えるインパクトは、エンド・ツー・エンドの企業変革として実施される場合、投資が収益に与える効果は最大13倍にも増幅され得る。ハイブリッドクラウドとマルチクラウドの導入が組織変革と密接に結びつくほど、テクノロジー投資が企業収益に与えるインパクトは大きくなる。

**コミットメント (Commitment) :** クラウドがもたらし得る売り上げ増の92%は、他の変革を生む要因との相互作用によって生み出されると期待される。

バーチャル・エンタープライズでは、オープンなハイブリッド技術とアーキテクチャーによって、誰もがデータを使いやすくなり、情報量とインサイトも劇的に増加し、ビジネスの経済性が再定義される。バーチャル・エンタープライズはクラウド先進企業に必要な特徴を体現している。その根幹は次の3つのキー・コンセプトが中心となっている。

— オープン性

— モダナイゼーションの継続

— 文化と生産性

# 「オープン性」が 可能性の扉を開く



バーチャル・エンタープライズのオープン性の実現には、オープンでセキュアなハイブリッド・マルチクラウドのテクニカルなアーキテクチャーが必要となる。

バーチャル・エンタープライズの土台はオープン性だ。その実現にはオープンでセキュアなハイブリッドクラウドのテクニカルなアーキテクチャーが欠かせない。さらに、コラボレーションが求められ、摩擦やトランザクション・コスト、リスクを抑えながら、アプリケーションとデータを共有する必要がある。アプリケーションとデータがメインフレームにあり、パブリッククラウドやプライベートクラウドにあり、この点に変わりはない。

バーチャル・エンタープライズは、3つのレベルでオペレーションを行う。

**社内レベル：**より協調的でアジリティーを高めたワークフローで、部門や機能を連結する。

**社外レベル：**外部パートナーと連携する - ビジネスのコア目標を達成するためにかつてないほど重要になっている。

**社会レベル：**より拡張されたエコシステムと連携する - それによって真のプラットフォーム経済の実現が可能になる。また、エコシステムに参加を希望する、あるいは、参加する必要のある人々の力を、企業は活用することができる。

このオペレーション基盤の中核となるのが相互接続性である。実際にIBV調査によると、今後3年間で最も重要な競争優位性の1つとして、ワークフロー全体の「透明性と可視性」を挙げた企業が全体の53%に及んだ。<sup>2</sup> アジャイルでオープンなオペレーション・モデルが実現すれば、説明責任の文化や、戦略目標の統一、専門性の継続的な高度化を通じて、チーム間のネットワークが強化される。

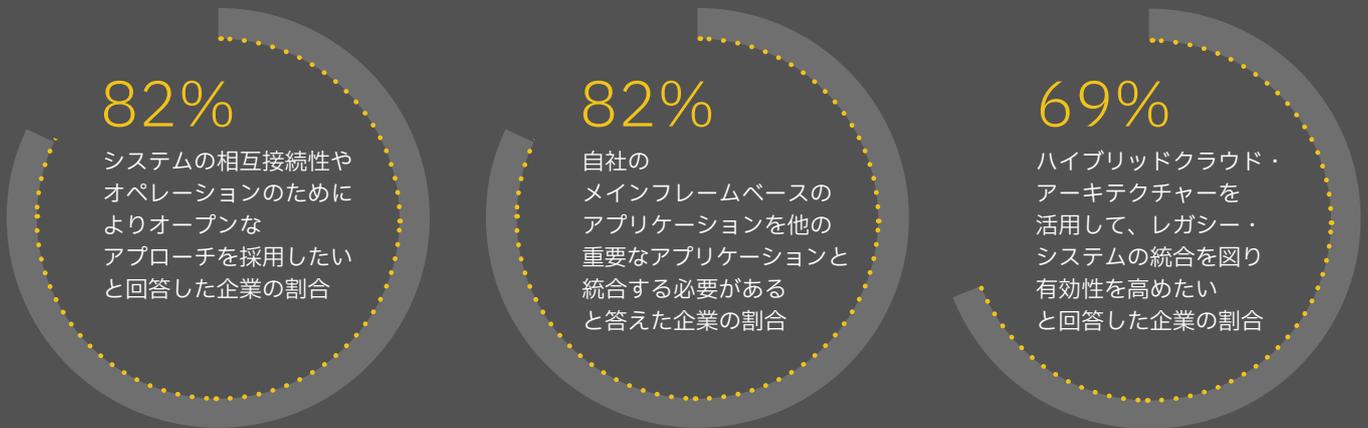
しかし、エコシステムなど、インテリジェント・ワークフローの参加者は、多くのシステムやアプリケーション、データを使用している可能性がある。経営層の3人に2人は今後3年間で、自社の革新的なオペレーションがデータおよびコンピューティング環境の独自構成を持つとしており、その中には、オンプレミスのデータセンターや、メインフレーム、プライベートクラウド、パブリッククラウド、さらにエッジコンピューティングが含まれている。<sup>3</sup>

この多重性のジレンマを解決するのが、セキュアでオープンなハイブリッドクラウドであり、こうした異なるサービスがあたかも統一された環境に置かれているように機能させ、さらに包括的なセキュリティー体制を強化する。最近、IBVが実施した調査では、回答者の82%がオープン性を高めたアプローチをシステムやオペレーションに導入したいと回答している。パンデミックの間にハイブリッドクラウドの導入が飛躍的に伸びたが、その一因は、高度なクラウド・ケイパビリティがデジタル・トランスフォーメーション(DX)に不可欠なためだ(図3参照)。<sup>4</sup>

インテリジェント・ワークフローはさまざまなサービスの集合体である。クラウドのインフラストラクチャーでは、そうしたサービス同士が相互に作用し、データを共有できるようにしなければならない。川上から川下まで1つのシステム上に統合する垂直統合型(vertical integration)のオペレーティング・モデルが、複数のシステムを連携させて運用する垂直接続型(vertical connectivity)のオペレーティング・モデルへ移行しつつある。ハイブリッドクラウド戦略は、仮想コンピューティング環境を導入し、ワークロードとインターフェースを適切なプラットフォーム(従来型やプライベートクラウド、パブリッククラウド)に整合させなければならない。

図 3

デジタル変革を進める企業はデータ統合のため相互接続性を求めている



出典：“Application modernization on the mainframe” IBM Institute for Business Value.  
<https://ibm.co/application-modernization-mainframe>. 質問：以下の記述にどの程度同意しますか？  
(回答率は「完全にそう思う」と「多少そう思う」の合計)

## 貴社の「現在地」を知るための問い ～オープン性の採用～

### 貴社はオープン性を採用する準備が どの程度整っていますか？

**Q1** 相互接続性と価値創出の向上を可能とするために、どのようにシステムのオープン性を拡張していますか。

**Q2** 社内で、あるいはパートナーや拡張エコシステムとの関係で、貴社の現在のテクノロジー・インフラストラクチャーはどのように機会を制約し、リスクをもたらす可能性がありますか。

**Q3** ハイブリッドクラウド技術への投資は、組織のコストや適応性、変革の可能性にどのように影響すると思いますか。

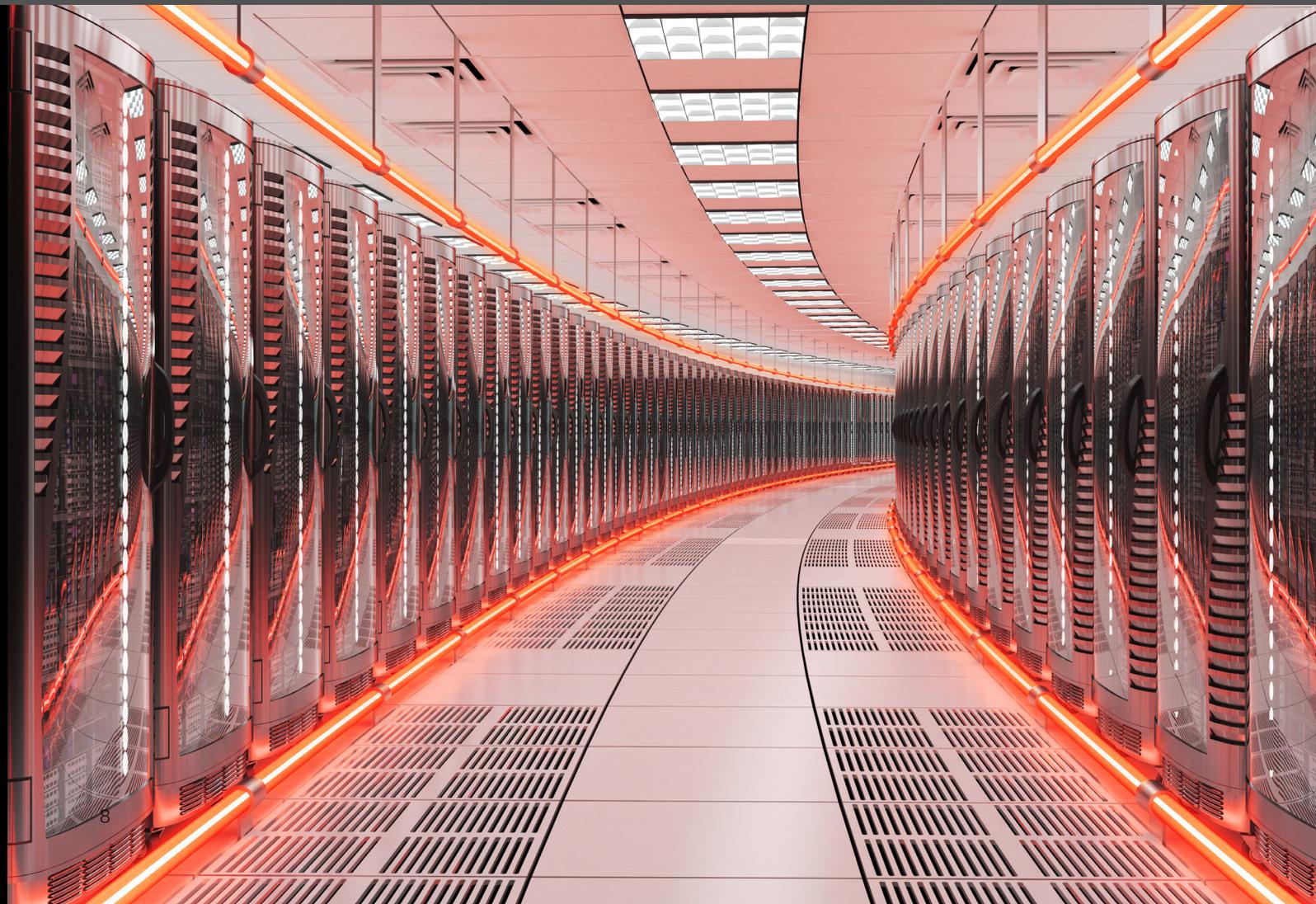
# エアテル（Airtel）社

## ハイブリッドクラウドや AI、新たな通信サービス

インド最大の総合通信企業の1つであるエアテル社は、同国のデータ消費が2022年までの年平均成長率（CAGR）で70%を超え、急拡大していることを受けて、先端ハイブリッドクラウド・アーキテクチャーに着目した。エアテル社はこのプラットフォームを導入することで、自動化とAIを活用した応答性の高いネットワークを提供し、顧客ニーズの増大に応えるとともに、適切な場所とネットワーク層で新規サービスを展開することを計画している。

エアテル社のオープンなハイブリッドクラウド・プラットフォームは、ゲームやリモート・メディア・プロダクション、企業向けサービスなど、サードパーティー・サービスを搭載することによる新たな収益源の確保を後押しすると期待されている。同社はサービスを市場投入するまでの時間の短縮や、運用・資本経費の削減も目指している。さらに、このネットワーククラウドは、B2B（法人向け）やB2C（消費者向け）のアプリケーション開発者などのエコシステム・パートナーが、新たなエッジ・オファリングを含む付加価値サービスを創造することを可能とする。

加えて、ネットワーククラウドにはAIが活用され、回線設備の自動化を促進したり、ネットワーク機器プロバイダーから提供される、さまざまなサービスに対する監視・予測能力の向上を図っている。



## 永続的な モダナイゼーションが不可避



新たなエコシステムと拡張インテリジェント・ワークフローは、データ・アクセスや柔軟性、総保有コスト（TCO）を活用するために、大規模なアプリケーション・モダナイゼーションや、テクノロジーの刷新を必要とする。

**バーチャル・エンタープライズは絶えず改善とモダナイゼーションを進めている。また、インテリジェント・ワークフロー全体から得られる洞察を常に活用している。バーチャル・エンタープライズの進化が止まることはない。**

ハイブリッドクラウドはこのプロセスを後押しして包括的で継続的な変革を可能にしている。IBV が最近実施したアンケートによると、企業が競争力を維持するためには、アプリケーションの刷新や、よりオープンなアプローチの採用など、迅速な変革が必要だと経営層の 5 人に 4 人が回答している。<sup>5</sup> また、ほぼ 70% の経営層は、ハイブリッドクラウドを活用して既存のレガシー・システムの統合と有効性の向上を進める計画があると答えている。

DX 戦略によって基盤システムのモダナイゼーションが促進され、さらに重要な点として、そこに存在するアプリケーションのモダナイゼーションも進む。ハイブリッドクラウド環境は、ワークロードとインターフェースが技術・戦略・規制の観点から最適な環境に合致するよう手助けする。こうした動きがすべて、統合されたフィードバック・ループに対応した、モダナイゼーションとワークフローの進化を継続的に可能とする（図 4 参照）。

そうしたモダナイゼーションにはさまざまな形があり得る。例えば、多くの企業は「クラウドネイティブ」なアプリケーションを開発するために、クラウド・プラットフォームを活用してきた。クラウドネイティブなアプリケーションの設計はモノリシックなアプリケーションとはまったく異なる。モノリシックなアプリケーションはビジネス活動に必要な機能要件を満たすよう導入時に設計されるが、時間とともに時代遅れになってしまう。

クラウドネイティブのアプリケーションでは、個々の機能のかたまりを、今やマイクロサービスのアーキテクチャーの標準となったコンテナを使用し、スタンドアローンのマイクロサービスの形で構築する。

エンタープライズ・アーキテクチャーの動的部分をオーケストレーションするコントロールタワー・アプローチの登場は、もう 1 つの重要なクラウドベースのモダナイゼーションである。オープン・スタンダードを活用し、この概念をエコシステムのエンド・ツー・エンドの環境にまで拡張することは理論的には可能である。多くの経営層は、インテリジェント・ワークフローにはハイブリッド環境が必要だと述べている。実際、IBV が最近実施した調査ではこの主張に否定的な回答は 13% にとどまった。<sup>6</sup>

クラウドベースの ERP\* ソリューションは、アーキテクチャー全体において重要な役割を果たすことも可能であり、インテリジェント・ワークフローの柱となっている。クラウドベースの ERP ソリューションや、差別化されたデータ、オープンなアプリケーション・プラットフォームを正しく統合することによって、拡張インテリジェント・ワークフローは複数の環境にまたがって一体的に機能し、バーチャル・エンタープライズの強力な心棒となる。

最後の点として、ハイブリッドクラウド・モデルを活用すれば、バーチャル・エンタープライズは常に最先端のセキュリティを確保できる。オープンでセキュアなハイブリッドクラウドのネットワークによって、企業は優れた最新ソリューションを手に入れることが可能となった。そうしたソリューションは必要なときにすぐ活用でき、常に最新の状態に更新される。

\*ERP（エンタープライズ・リソース・プランニング）は経営資源を有効活用するために統合的に管理し、情報を一元化して効率化を図る手法。

図 4

クラウドコンピューティングで  
改善されるワークフローの上位項目



出典：2021 年 IBM Institute for Business Value の Virtual Enterprise Survey の未発表データ。

## 貴社の「現在地」を知るための問い ～モダナイゼーションの実行～

### 貴社には継続的にモダナイゼーションを 行う能力がありますか？

**Q1** アプリケーションとシステムのモダナイゼーションについて、継続的・永続的なプロセスが貴社にはありますか。

**Q2** モダナイゼーションを行うべきアプリケーションをどう決めていますか。改善はどのように実行しますか。新機能の適切な導入先をどう特定しますか。

**Q3** ワークフローのセキュリティーを、貴社のパートナーやネットワーク、エコシステムが拡大していくことも念頭に、将来にわたってどう確保していきますか。

# ルーメン・テクノロジーズ (Lumen Technologies) 社

## ハイブリッドクラウドを ネットワーク・エッジに活用

米国を拠点とする多国籍テクノロジー・プロバイダーであるルーメン・テクノロジーズ社は、顧客に対し、よりスピーディーでリアルタイムのソリューションを提供したいと考えていた。金融取引や外観検査など、計算負荷の高いアプリケーションに同社のサービスを活用する法人顧客は、AIを活用した分析モデルを使用することがよくあり、迅速な結果を求めていた。ルーメン・テクノロジーズ社が情報をデータセンターや外部のクラウドに送信して処理や計算を行うとしても、遅れは許されない。

そこで当社が出した答えは、エッジコンピューティング・ネットワークを導入することだった。ただ、この技術をより効果的に活用するために、同社は堅牢なハイブリッドクラウド機能を導入する必要があった。同社は現在、安全性が高いトンネルを経由して、顧客に集中管理型のクラウド・コンソールへのアクセスを提供し、これにより顧客は社内でグローバルにエッジ・アプリケーションの開発や配信、管理を、必要に応じた用途で行えるようになった。

「IBM Cloud Satellite」がルーメン・テクノロジーズ社のネットワークに統合されたことで、同社の顧客はエッジでイノベーションをより迅速に推進できるようになった。これによって顧客は最新の機能やエクスポネンシャルな機会を活用することが容易となった。



## 企業文化と生産性の 密接なつながり



アーキテクチャーの選択、さらに代替可能なスキルセットを伴ったオープンでセキュアなソリューションが、バーチャル・エンタープライズの成功の土台となる。

**企業文化は組織の紐帯であり、社内外の関係者を一体化し、イノベーションやコラボレーション、価値創造を刺激する。バーチャル・エンタープライズにとって極めて重要な要素であり、トランスフォーメーションの成果を求めたり業績向上を目指したりする上で、人財やテクノロジー、組織をつなぐ役割を果たす。**

ハイブリッドクラウドはオープン・テクノロジーの基盤として、業務を統合し、より安全にデータを共有して、エコシステム参加者の信頼を高める。これによって、企業は価値創出を拡大するためのコラボレーションや共創、イノベーションが可能となる（図5参照）。

企業はトランスフォーメーションに乗り出す上で、レガシー・システムに携わる技術者のスキルの再開発という課題に苦慮している。活用している、基盤のソリューションやアーキテクチャーのオープン性が高いほど、さらに、メインフレーム環境やプライベートクラウド、パブリッククラウド環境を幅広く使うほど、開発・メンテナンス担当のチームは代替・再利用が可能となる。

IBVが最近実施した調査では、文化がDXにプラスになると回答した企業は81%に上った。加えて、回答者の4人に3人は、エコシステムの緊密化を図ることが、ハイブリッドクラウドを構築するための重要な推進力になると回答している。<sup>7</sup>

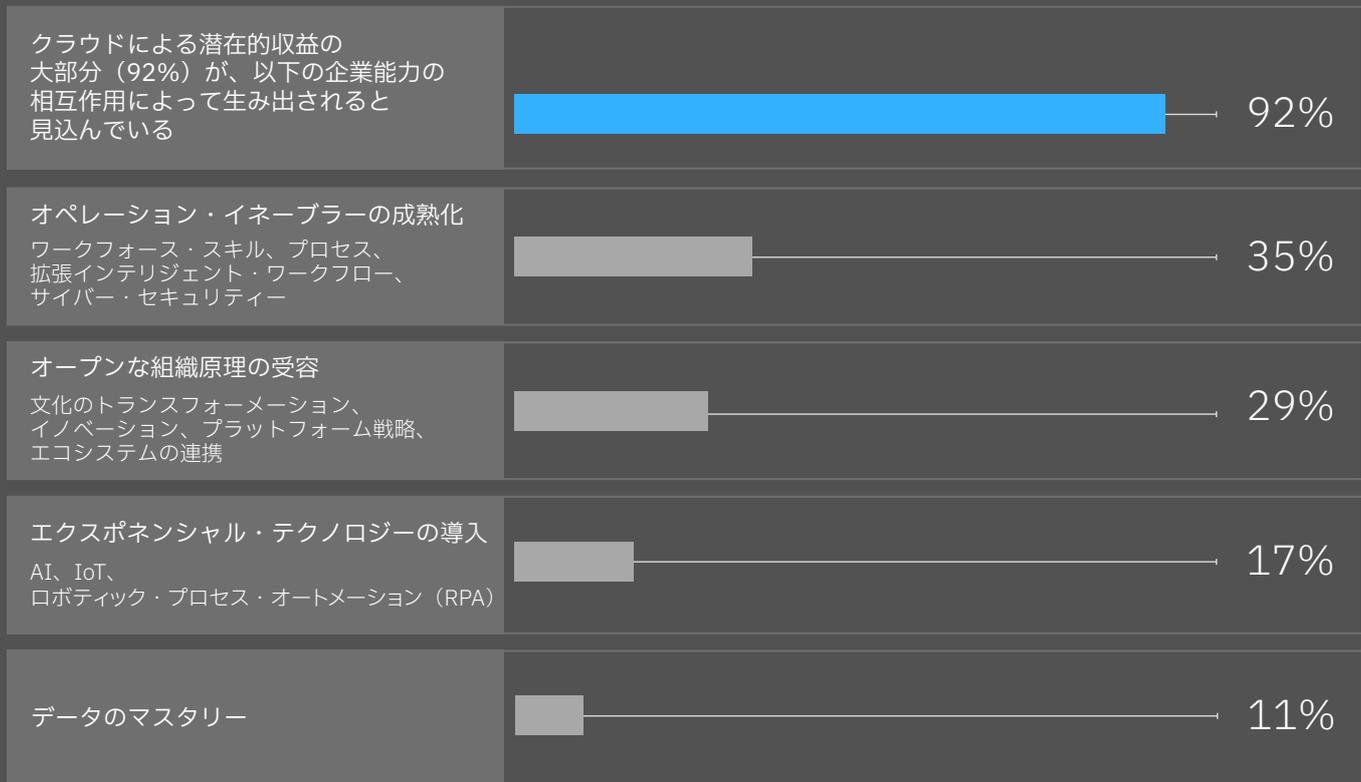
テクノロジーの導入で業務内容が変わり仕事の幅が広がるにつれ、従業員は新しい働き方に順応するための再教育や再研修、サポートを受けることが避けられない。オープンクラウドを活用する企業は、従業員だけでなく、パートナーである幅広いエコシステム内の潜在的な人財スキルも利用できる。IBVの調査では、同じ先進的なクラウド導入企業の中でも、人財育成やスキル開発の能力に秀でた組織の方が売り上げの伸び率が平均9%高い。<sup>8</sup>

産業全般に企業はバーチャルと現実の世界をシームレスに行き来することを望んでいる。新たな価値を手に入れるため、企業はプラットフォームやエコシステムのパートナーと関係を深めることによって、従来の組織の枠を越えて活動を広げていこうと模索している。こうした戦略を進める際に、オペレーティング環境をまたいでデータやワークロードを移行する能力がますます重要になっている。

ハイブリッドクラウド全体に相互運用性とオープン性の文化を確立し維持すれば、ワークフォースと組織の両面で生産性を向上させることができる。

図 5

## クラウドがもたらす潜在的収益



出典：Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, and Jacob Dencik. “Unlock the business value of hybrid cloud: How the Virtual Enterprise drives revenue growth and innovation.” IBM Institute for Business Value. [ibm.co/hybrid-cloud-business-value](https://ibm.co/hybrid-cloud-business-value)

## 貴社の「現在地」を知るための問い ～社内文化の醸成～

### 貴社の文化はどのように生産性を高めますか？

**Q1** 社内や、パートナーとの関係、エコシステム内で、技術資産の複雑性が、相互協力的で標準的なオペレーション環境の構築をどのように難しくしていますか。

**Q2** バーチャル化が一層進んだ環境で、未来のオペレーションへ備える際に、想定される人材ギャップにどう対処しますか。

**Q3** DX が進行する中で、ワークフォースのスキルアップやリスキリングを阻むものは何ですか。

# デルタ航空 (Delta Air Lines)

## テクノロジー・プラットフォームの モダナイゼーション

パンデミックで航空需要が落ち込む中、デルタ航空はデジタル・オペレーションをモダナイズする好機だと気付いた。同社は、顧客体験（CX）と従業員体験（EX）を向上させたり、業務全般に効率性を高めたりする取り組みは、常に必要だと理解している。同社は DX の一環として、データとアプリケーションのほとんどをクラウドに移行する作業を進めている。

2,000 人を超えるデルタ航空の IT エキスパートが、アプリケーション開発やセキュリティ構築、クラウド導入に尽力している。オープンなハイブリッドクラウド・アーキテクチャーへ移行することで、運用や改良にあたって一貫して標準的なアプローチを取ることが可能になる。同社の新しいクラウド・アーキテクチャーによって、ネットワークの一体化が促され、アジリティーを高めたり、さまざまなアプリケーションでデータを使ったりすることが容易になるだろう。

デルタ航空はハイブリッドクラウド環境を活用して、アプリケーションとデータベースの 90% を今後 3 年間でモダナイズすることを見込んでいる。ビジネスバリューの優位点としては、開発の生産性が 30% 超改善すると期待している。



## アクション・ガイド

# ハイブリッドクラウドを 活用しバーチャル・エンター プライズを進展させる

バーチャル・エンタープライズは、拡張インテリジェント・ワークフローやエクスポネンシャル・テクノロジー、新たに導入されたデータ機能に依拠しながら、さまざまなプラットフォームやエコシステムの枠を越えて共創やコラボレーション、イノベーションといった新たな機会を創出する。その最大の特徴がクラウドに支えられたオープン性である。

マルチクラウド・ソリューションがインテリジェント・ワークフローやプラットフォームとともに普及していくと、これを下支えするデータのロケーション、および、そこへアクセスするスピードを理解・管理する必要性が高まる。最先端のセキュリティー・プロトコルは不可欠だ。統合によってビジネスと社会を変革する価値への道が開かれる。このワークフローを介して人間とテクノロジーの関わり方が大きく変わり、共感が高まり、生産性を押し上げ、エクスペリエンスがもたらされる。そうした世界を思い描くことができる。

オープンなハイブリッドクラウドのモデルは、ワークフォースやエコシステム、流動的なワークユニット・チームを支援するために、インサイトをほぼ即時に提供することによって、コラボレーションを高め、機会を広げる。

ここではハイブリッドクラウドとネットワークを効果的に活用するための5つのステップの概要を紹介する。

### 組織をオープンにする

- パートナーや顧客などの利害関係者との関係づくりを、新たな、より良い形で可能とするプラットフォームに参加する。
- システムやネットワークの枠を超えたコラボレーションの価値を特定する。他のエコシステムとつながり、その価値を追い続けるために必要な、自社のポートフォリオをモダナイズする。
- 社内やパートナー、エコシステムとの間で信頼関係を築く。

### 的確なテクノロジー・ミックスへ投資する

- 統合と関係づくりの基盤としてハイブリッドクラウドを受容する。
- モダナイゼーションを進め、広範囲で、いつでも利用可能なネットワーク上でデータを共有し、場所やアプリケーション、時間を問わず、必要なデータを利用できるようにする。
- 複合的に利用したときに最も高い価値を生むテクノロジーを優先導入し、ビジネスの成果を拡大する。

### オペレーション・イネーブラーを開発する

- デジタル化を加速する、ビジネスの潜在性を活用するため、十分なデータが準備され、エクスポネンシャル・テクノロジーに対応したインテリジェント・ワークフローを構築し、最適化する。
- コラボレーションや共創、データ共有を安全に推進するため、エコシステムのパートナーと連携してサイバー・セキュリティー能力を強化する。
- 学習と継続的なリスキリングを社内に定着させる。

### モダナイゼーションを継続する

- 変革を単発の取り組みに終わらせず、持続的な目標・プロセスとして取り組む。
- デジタル・ダッシュボードのアプローチやクラウド・オーケストレーター/管理プラットフォーム、クラウドベースのERP、SaaS、独立系ソフトウェア・ベンダー（ISV）の活用を検討する。
- 学習やベスト・プラクティス、プロセス改善を促進するフィードバック・ループを導入する。

### 文化の変革を推進する

- オープンな文化を醸成して、常に実験を奨励し、新しいスキルや働き方を取り入れるとともに、あらゆることがアイデアの源泉になることを理解する。
- 最も価値の高いアイデアに優先的に取り組むため、戦略と基準を明確にする。
- イノベーションやコラボレーション、価値創出を評価・報奨するパフォーマンス指標を策定する。

バーチャル・エンタープライズ：  
オープンでセキュアな  
ハイブリッドクラウドとネットワークが鍵に

## 著者紹介 - フィールド全体にわたる視点



### Varun Bijlani

Global Managing Partner  
Hybrid Cloud  
Transformation Services  
IBM Consulting  
(IBM コンサルティング、  
ハイブリッドクラウド・  
トランスフォーメーション・サービス、  
グローバル・マネージング・パートナー)  
連絡先：  
varun.bijlani@uk.ibm.com  
uk.linkedin.com/in/varunbijlani

IBM のグローバル・ハイブリッドクラウド・トランスフォーメーション・サービスの責任者。クライアントのクラウド戦略とアーキテクチャーのデザイン・実装を支援し、その際にマイグレーションやモダナイゼーション、最新のクラウドネイティブ機能も活用する。キャリアは 26 年超に及び、ドメインに関する知識が豊富で、グローバルなプログラム管理の専門性にも優れる。戦略およびオペレーションのリーダーとしてコンサルティングとビジネスの両分野で活躍する。ムンバイ大学卒業（電子工学学士）、西イングランド大学でビジネス・リーダーシップの PGD を取得した。



### Hillery Hunter

IBM Fellow  
Vice President and CTO  
IBM Cloud  
(IBM Cloud、  
バイス・プレジデント兼最高技術責任者、  
IBM フェロー)  
連絡先：  
hhunter@us.ibm.com  
linkedin.com/in/  
hillery-hunter-97962a14

IBM のクラウドネイティブおよびインフラストラクチャー・オファリングの技術戦略を担当。現職の前は、IBM Research で「Accelerated Cognitive Infrastructure」のディレクターを務める。これまでメモリー技術や AI システムなどの分野で技術者および管理職として重責を担ってきた。「IBM Academy of Technology」のメンバーであり、2017 年には最高技術職位である「IBM Fellow」に任命された。イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校を卒業後、同校で修士と博士の学位も取得した。



### Shai Joshi

Managing Partner  
Global Hybrid Cloud Services  
IBM Consulting  
(IBM コンサルティング、  
グローバル・ハイブリッドクラウド・  
サービス、マネージング・パートナー)  
連絡先：  
shailesh@us.ibm.com  
linkedin.com/in/shaijoshi

ハイブリッドクラウド・サービスのグロース・プラットフォームの責任者を務め、クライアント向けにクラウド戦略の策定やマイグレーション、モダナイゼーション、セキュリティー、ハイブリッドクラウド管理を支援する。ハイブリッドクラウド・サービスのオファリング・ポートフォリオ向けに戦略やオファリング、販売、および納品を統括。現職の前は、マネージング・パートナーとしてグローバル・クラウド・アプリケーション・サービスのサービスラインを担当し、クライアントのクラウド移行を支援した。



### Usha Srikanth

Vice President  
Client Innovation Center, India  
IBM Consulting  
(IBM コンサルティング、  
インド・クライアント・イノベーション・  
センター、バイス・プレジデント)  
連絡先：  
usha.srikanth@in.ibm.com  
linkedin.com/in/ushasrikanth

インド国内のクライアント向けのオフショア・デリバリーおよびベース・グロースの支援業務責任者を務め、現在 13 業界を担当している。7 つの拠点に分散したチームとともに、システム・インテグレーションからアプリケーション開発、保守に至る幅広いサービスをサポートする。25 年超にわたり、銀行業をはじめとするクライアントにサービスを提供してきた。NMIMS (Narsee Monjee Institute of Management Studies) で学士号と修士号を取得した。

## 日本語翻訳監修



### 二上 哲也

日本アイ・ビー・エム株式会社  
IBM コンサルティング事業本部  
CTO 執行役員 IBM フェロー

1990年に日本IBMの開発製造部門に入社。Java/Web技術によるシステム構築を推進し、2004年からはサービス部門にて大規模Javaプロジェクトのリード・アーキテクトとして活動。2010年からはIBM Distinguished Engineer（技術理事）として、APIやBlockchain、AIやクラウドなど最新技術によるシステム構築の変革をリード。2021年4月にIBMフェローに就任し、執行役員IBMコンサルティング事業本部CTOとして、プラットフォーム共創を推進している。



### 久波 健二

日本アイ・ビー・エム株式会社  
技術理事  
(IBM Distinguished Engineer)  
Hybrid Cloud Service CTO、  
保険インダストリー CTO  
TEC-J プレジデント

大規模で複雑な開発プロジェクトにて、ITアーキテクチャー策定から本番稼働まで幅広く参画し、お客様の成功を支援。最近ではマルチクラウド環境での基幹システム・アーキテクチャー策定活動を中心に従事。アーキテクトCoC（Center of Competency）リーダーとしてアーキテクト人材育成、TEC-Jプレジデントとして日本IBMの技術コミュニティ活動を推進。

## 注釈および出典

- 1 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, and Jacob Dencik. “Digital acceleration: Top technologies driving growth in a time of crisis.” IBM Institute for Business Value. November 2020. 未発表データ。  
<https://ibm.co/digital-acceleration>
- 2 2021 年 IBM Institute for Business Value のエコシステム調査の未発表データ
- 3 Aggarwal, Takshay, Amar Sanghera, Jessica Scott, and Jonathan Wright. “Smarter supply chains for an unpredictable world: Continuous intelligent planning.” IBM Institute for Business Value. August 2020. 未発表データ。  
<https://ibm.co/smarter-supply-chains>
- 4 Granger, John, Anthony Marshall, Aparna Sharma, and Smitha Soman. “Application modernization on the mainframe: Expanding the value of cloud transformation.” IBM Institute for Business Value. July 2021.  
<https://ibm.co/application-modernization-mainframe>
- 5 同上
- 6 2021 年 IBM Institute for Business Value のエコシステム調査の未発表データ
- 7 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, and Jacob Dencik. “Unlock the business value of hybrid cloud: How the Virtual Enterprise drives revenue growth and innovation.” IBM Institute for Business Value. July 2021.  
<https://ibm.co/hybrid-cloud-business-value>
- 8 同上

## IBM Institute for Business Value

IBM コンサルティングの IBM Institute for Business Value は企業経営者の方々に、各業界の重要課題および業界を超えた課題に関して、事実に基づく戦略的な洞察をご提供しています。

### 詳細について

IBM Institute for Business Value (IBV) の調査結果の詳細については [iibv@us.ibm.com](mailto:iibv@us.ibm.com) までご連絡ください。IBV の Twitter は @IBMIBV からフォローいただけます。発行レポートの一覧または月刊ニュースレターの購読をご希望の場合は、[ibm.com/ibv](https://ibm.com/ibv) よりお申し込みください。

© Copyright IBM Corporation 2021

IBM Corporation  
New Orchard Road  
Armonk, NY 10504

Produced in the United States of America  
October 2021

IBM、IBM ロゴ、ibm.com は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](https://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml) (US) をご覧ください。本書の情報は最初の発行日の時点で得られるものであり、予告なしに変更される場合があります。すべての製品が、IBM が営業を行っているすべての国において利用可能なわけではありません。

本書に掲載されている情報は特定物として現存するままの状態を提供され、第三者の権利の不侵害の保証、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任なしで提供されています。IBM 製品は、IBM 所定の契約書の条項に基づき保証されます。

本レポートは、一般的なガイダンスの提供のみを目的としており、詳細な調査や専門的な判断の実行の代用とされることを意図したものではありません。IBM は、本書を信頼した結果として組織または個人が被ったいかなる損失についても、一切責任を負わないものとします。

本レポートの中で使用されているデータは、第三者のソースから得られている場合があります。IBM はかかるデータに対する独自の検証、妥当性確認、または監査は行っていません。かかるデータを使用して得られた結果は「そのままの状態」で提供されており、IBM は明示的にも黙示的にも、それを明言したり保証したりするものではありません。

本書は英語版「The Virtual Enterprise: The Imperative of Open, Secure Hybrid Cloud and Networks」の日本語訳として提供されるものです。



