

Research Insights

—



IBM Institute for  
Business Value

# バーチャル・ エンタープライズ

科学とデータで  
イノベーションを巻き起こす



IBM

# 科学とデータで イノベーションを巻き起こす

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し、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としているのである。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）。

バーチャル・エンタープライズのオープン性は、製品やサービスのイノベーションに必要となる、新たな情報ソースへのアクセスを加速させる。科学的な発見のアプローチを用いて、社内およびエコシステム・パートナーから得た膨大なデータを活用しながら、予測分析や予見分析によって試行を常時繰り返す。かつては製薬などの研究開発主導型の産業だけが享受していた、こうした価値に注目する産業がますます増え、過去よりも未来へ目を向け、自らのバリュー・チェーンに埋もれた情報を掘り起こし、創造性を発揮するようになっている。

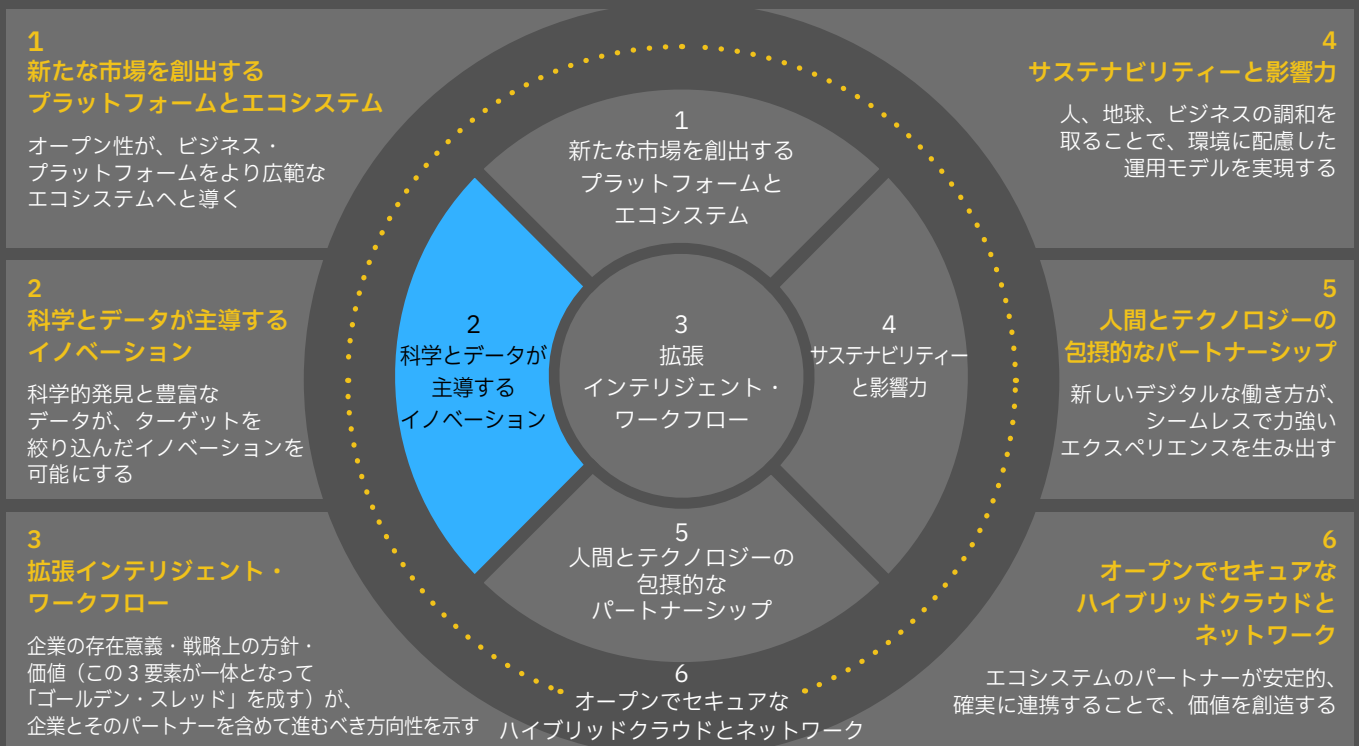
\* 「新たな市場を創出するビジネス・プラットフォーム」や「インテリジェント・ワークフロー」「エンタープライズ・エクスペリエンスと人間性」を軸にした企業像

\*\* ゴールデン・スレッド（Golden Thread）：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。

# 科学とデータが主導する イノベーションは 新たなソリューションを どのように導き出せるのか

バーチャル・エンタープライズの視野は、時間的には未来、空間的には社外に対して開かれている。つまり、バーチャル・エンタープライズは歴史や社内情報によって意思決定を行うのではなく、大量のデータや、新たなタイプの集合知を使って予測分析や予見分析を行い、イノベーションを加速させるのである。

バーチャル・エンタープライズが目指すイノベーションは、より厳密で奥深い科学的発見のアプローチに基づくものだ。新型コロナウイルスのワクチンの開発が、年単位ではなく月単位で行われたように、科学的発見は今、最も重要なコンセプトと言えよう。同様な手法をビジネス・イノベーションに応用したらどうなるだろうか。

実験やシミュレーション、仮説の検証は長い間、科学的発見の中心的アプローチだった。バーチャル・エンタープライズでは、同様のプロセスがさまざまな産業のビジネスで、かつてない速度で可能となる。その鍵となるのが、AI や IoT、量子コンピューティングなどのエクスポネンシャル・テクノロジー\* である (図 2 参照)。

今やこのすべてがエコシステムとインテリジェント・ワークフローを通じてリアルタイムで実行することが可能だ。それによってバーチャル・エンタープライズは新たな価値の鉱脈を迅速かつ効率的に掘り当てることができる。データサイエンティストはバーチャル・エンタープライズとエコシステムのオープン・アーキテクチャーを活用することで、データ共有のメリットを拡大することができる。そこには極限までデジタル化することによって初めて入手可能となるマイクロインサイトが含まれる。また、ニューラル・ネットワークなどの技術は、最も重要で複雑な問題の解析を可能にし、刺激的で斬新なソリューションが特定できるよう後押しする。

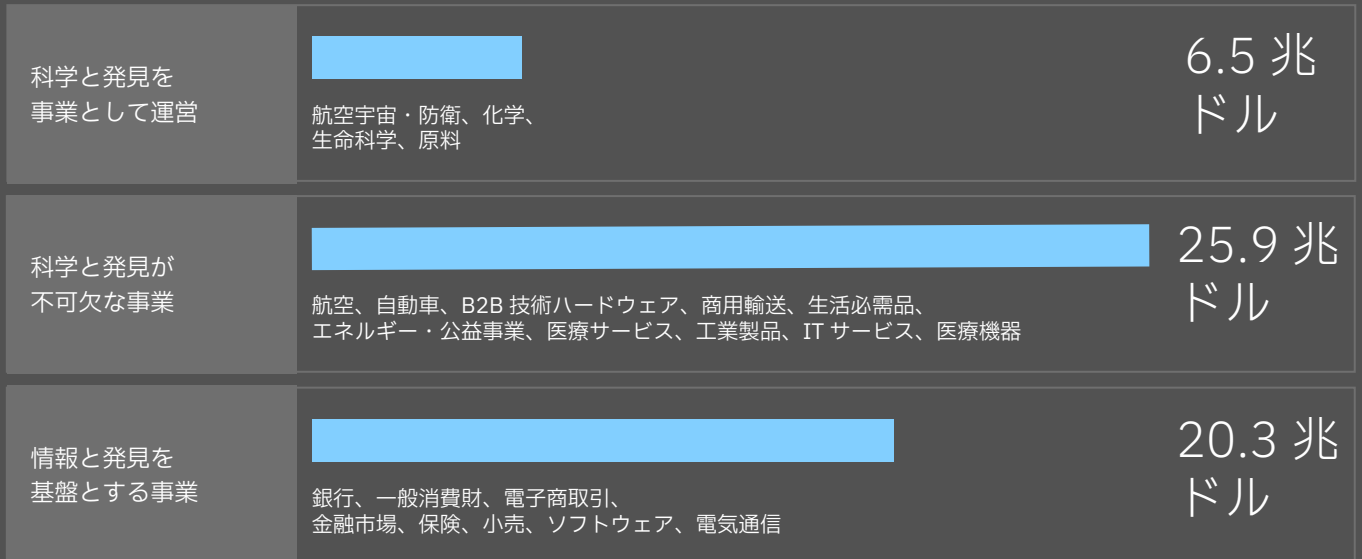
## 科学とデータが主導する イノベーションとは

科学とデータが主導するイノベーションは、新たな機会とソリューションをとどまることなく、永続的に探究することにより、競争優位を高める。科学的な実験方法 (仮説、検証、学習) に従いながら、先端テクノロジーと、急速かつ爆発的に増大する新たなデータを併用する。こうしたデータはセンサーや情報共有などのコネクティビティによって生み出される。オープンで厳密なアプローチを通じ、このようにデータとテクノロジーを組み合わせることによって、継続的かつ貴重なプロセス改善を実現したり、答えの見つからなかった疑問に対するソリューションを生み出したりすることが可能になる。オープンなコラボレーションは、科学とデータが主導するイノベーションの中核的な推進力であり、必要条件でもある。アジャイル開発と、IBM Garage のアプローチは、実験の力が共創 (co-creation) から共同実行 (co-execution)、さらに共同運用 (co-operation) へと進化し、大きなインパクトを発揮している好例だ。

\* エクスポネンシャル・テクノロジー = 指数関数的に発展する技術。  
参照: 「令和元年版 情報通信白書」(総務省) <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/html/nd122210.html>

図 2

科学と発見は、あらゆる業界のイノベーションを加速させる。その効果は、世界経済の時価総額 88 兆ドルのうち 52 兆ドルにも上る



出典：Data and research from Strategic Business Insights, IBM Research; Ward-Foxton, Sally. "Accelerated Discovery: AI and the Scientific Method." EE Times. January 19, 2021. <https://www.eetimes.com/accelerated-discovery-ai-and-the-scientific-method/>

AI と機械学習によって、これまで以上に詳細なパターン認識が可能になれば、ワークフローを最適化するソリューションはよりシンプルで効果的になる。また、科学的なアプローチを的確に適用してエコシステム全体のイノベーションを促進すれば、業界横断的なパートナーシップとコンソーシアムも、さらに活性化できる。

データ主導のイノベーションは、バーチャル・エンタープライズのさまざまなレベルで起こる。例えば、顧客データの分析から得たインサイトのベース・レベルでは、サービス提案の練り直しを促す。ワークフローの観点では、プロセス内のアクティビティやパフォーマンスを継続的に監視・分析することで、改善すべき領域を明らかにして、自動化もしくは人手によって対応を促す。

プラットフォーム・レベルでは、企業やビジネス・パートナーからのデータ・ソースを活用することで、市場ギャップや製品・サービスのイノベーションを特定し、より深みのある、複合的な機会を想定することが可能となる。だが、考えを巡らし画期的発見に至る可能性が最も高いのは、広範なエコシステム内においてである。そこでは、データやインプット、参加者の規模が膨大になり、それによってアイデア創出のプロセスが加速されるだけでなく、さらに重要な点として、発明の実行とスケールアップも後押しされる。こうした理由から、バーチャル・モデルとエコシステムは今後、私たちが直面するさまざまな重要課題のソリューションとして重みを増していくだろう。

# 仮想化とオープン性、 統合されたコミュニティー、 そしてエクスポネンシャル・ ツールによって発見を加速

コロナ禍のために企業の在り方は根本から変化し、サプライチェーンや製造、流通、働き方、消費者行動などにおけるトランスフォーメーションのペースがますます加速している。この状況が絶え間なく続く中で企業にはかつてないほどのアジリティーと対応力が求められている。こうした新たな状況を管理するためのツールとアプローチは科学から生まれたもので、それ自体が加速をさらに増幅させる。

コロナ禍以前から、アナリティクスとAIを利用してビジネス・プロセスの改善に着手する企業はすでに数多く存在していた。こうしたテクノロジーに加え、企業の中核的なデータ資産（ユーザー・データやトランザクション・データ、自社ワークフローのパターンなど）を精査することに関心が高まり、生産から請求に至る過程でタスクを取り除いたり、デジタル化・自動化を進めたりする道が開かれた。

先進的な企業ではすでに、インテリジェントな自動化を利用した、コスト削減とワークフロー効率化が始まっている。こうした企業では、顧客の需要に応じながら業務の継続性を保つために、AIを活用した自動化インテリジェント・ワークフローの構築を進めている。このワークフローには動的な顧客対応、予防保全、リアルタイムでの在庫状況の把握など、予測的インテリジェンスが組み込まれている。この自動化により、デジタル技術でサポートされた意思決定が可能になり、次取るべき最良の策を迅速に特定し、優先順位を付け、提案することができるようになる。また、機械センサーやIoT技術から得られたデータを基にワークフローの自動化をさらに促進し、リアルタイムでインサイトや予測を提供することが可能になる。

バーチャル・エンタープライズはこうしたアプローチをさらに一歩進め、例えば世界の人々の健康や気候、その他のエコシステムの状況に関わる、豊富な外部情報を取り入れることで、意思決定の指針として、事業運営と戦略の適応を図ったりしている。

企業は政治や環境、社会の出来事、他業界といった、企業にとってコアではない幅広い分野に関する情報も吸収できる発見ツールを求めており、これによって事業の継続性とレジリエンスを保護・拡張することを目指している。科学とデータが主導するイノベーションは、このプロセスを具現化したものだ。迅速に収集されたデータの内容は意思決定に活かされ、その際、科学的な厳密さが知識の特定とリスク管理の双方に役立つ。経営層はこうしたイノベーションがもたらし得る差別化をますます認識しつつあり、発見したインサイトを活用できるかどうかは自社の競争力は左右されると経営層の4分の3超が考えている。<sup>1</sup>

新たに登場したバーチャル・エンタープライズは、発見主導で、バリュー・チェーンに強みをもたらす。ライフサイエンスや化学、素材といった業界では長い間、科学が中核にあった。また、エネルギー・公益事業、医療、テクノロジー・ハードウェア業界なども、科学の成果に依存し、地質学や医学、物理学といった科学分野の進歩を原動力としてきた。

今日、企業は例外なく、情報主導型になる必要がある。科学的手法と実験を大規模に導入し、データとAIを足場としていけば、市場と経営のプラクティスに関する新たな情報を得ることができる。それを基に事業戦略や製品開発、業務運営などで重要な改善を推進することが可能になる。

## リーダーの差別化要因

科学とデータが主導するイノベーションのリーダーシップとはどのようなものだろうか。企業がより発見主導になるにつれ、組織文化やスキル、ビジネス・プロセス、ツール、プラットフォームなどの面でトランスフォーメーションが求められる。実験を効果的に行うためには、組織全体で大規模に円滑な方法で実施されなくてはならない。発見の文化はエビデンスベースであり、そこには適応性とオープン性が必要である。

このトランスフォーメーションは、発見に向けた企業の取り組みを強化し、気候や労働、健康などの領域における進歩を促すほか、発見を加速する幅広い活動を可能にする。従来の AI ツールに加え、企業には大規模な実験をサポートするハイブリッドクラウドのプラットフォームが必要だ。また、量子コンピューティングを導入すれば、さらに多くの新しい可能性が開かれるだろう。

AI を活用して人々の働き方を精査することによって、最も効率的で効果的なワークフローを決定することが可能となる。そうすれば、従来型のシステムと、(1台以上の量子コンピューターが古典的コンピューティング・システムと協力する) 量子システムとのどちらを使うのがベストなのかを判断し、タスクを振り分けることができる。情報技術者が一度ワークフローを確立してしまえば、ユーザーはどこでどのように計算が行われているかを知る必要はなく、量子コンピューターに関する専門的な知識を学ぶ必要もない。

科学とデータが主導するイノベーションを促す「発見の文化」の醸成に必要なトランスフォーメーションを実現するには、リーダーシップに関する、以下の4つの優先事項を重視するとよい。

チームワーク：最近の IBV 調査では、コロナ禍後の世界で特に重要な人財の能力として、経営層の 50% がチーム環境でコラボレーションできることを挙げている。<sup>2</sup>

エコシステムへの注目：最近実施された調査では、CTO の 78% が、発見主導のメカニズムを使用して、より広範なエコシステム全体でイノベーションを特定していると答えている。<sup>3</sup>

デジタル化：経営層は、自社におけるバーチャル・ワークフォースとカスタマー・エンゲージメントの能力の割合が、2023 年に 2017 年の 3 倍近くまで伸びると予測している。<sup>4</sup>

データの優位性：経営層の 67% はデータの戦略的価値を理解しており、58% はデータにリアルタイムでアクセスして実践的なインサイトを生成している。<sup>5</sup>

バーチャル・エンタープライズは、こうした優先事項を取り入れ、科学とデータが主導するイノベーションをサポートし、発見の加速に注力する。このサポートの基盤として3つの重要なインサイトがあり、その焦点は次のとおりである。

### — 仮想化とオープン性

### — 統合されたコミュニティー

### — エクスポネンシャル・ツール

## 仮想化とオープン性によって エコシステム全体に「発見」が強化される



バーチャル・エンタープライズの視野は  
時間的には未来、空間的には社外へ向き、  
新たなデータとインテリジェンスを活用する。

バーチャル・エンタープライズは、より迅速で高度な実験や仮説、検証のために、従来のツールを仮想化することによって、科学的イノベーションを可能とする。その際、オープンな科学的プラクティスに依拠する。

元来、科学は、実証的かつ理論的なものだった。物体の動きなどの現象を観察して数値化し、そうした現象がなぜ起こるのかについて仮説と予測を立てて繰り返し検証した。しかし、コンピューター、さらにはAIやスーパーコンピューターがそうした手法を変え、アナリティクスの時代が到来した。現在では、大量のデータを取り込み、システムの挙動モデルを開発することができる。バーチャル・エンタープライズは、従来のインフラストラクチャーを再定義することで、この能力をワークフォースやパートナーシップ、エコシステムの全体で最適化できるようにする。発見のプロセスを加速させることは将来の成長に重要であり、調査でもCTOの82%がそう回答している。<sup>6</sup>

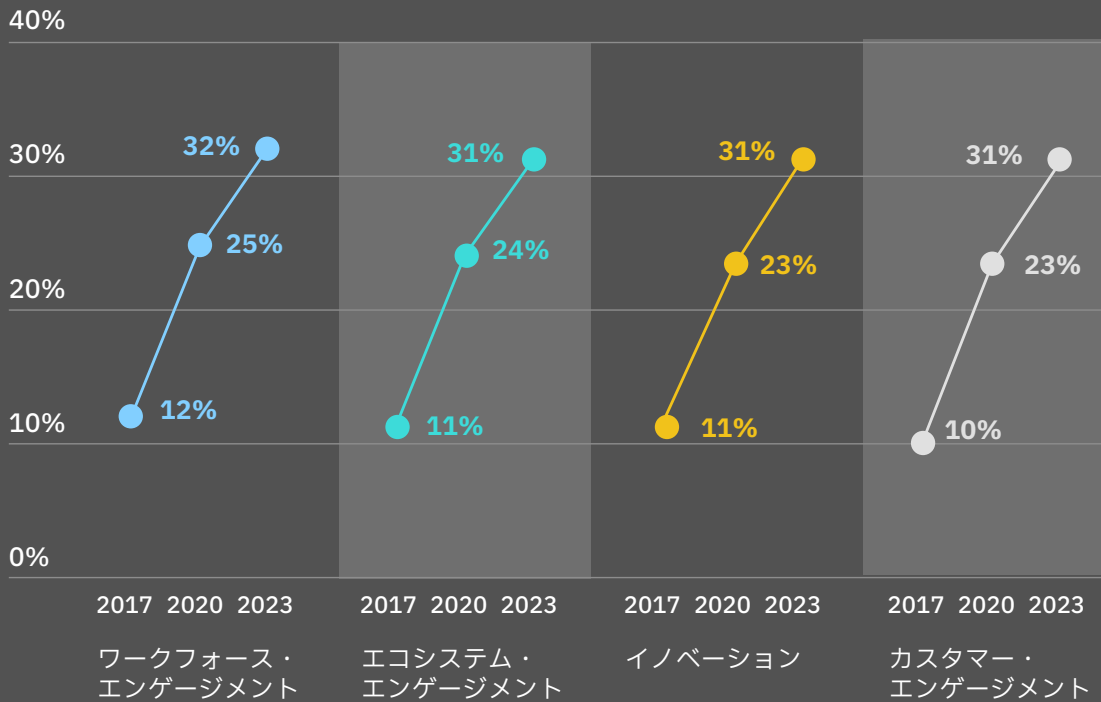
オープンなコラボレーションと科学的な発見を促すために、システムとプロセスは目的に合わせて設計する必要がある。拡張されたインテリジェント・ワークフローはデジタル的な流動性を持っていることが望ましい。例えば1台のコンピューターを複数のユーザーが複数の独立したコンピューターであるかのように同時に使用することにより、アジリティーとセキュリティの両方が最適化される。このような高度な使い方により、発見のワークフローの定義、およびその柔軟な管理や展開を簡素化し、科学的発見を大規模に加速させることが可能になる。経営層はこのような利点を認識し、部門横断的な仮想化の取り組みを強化していると述べている（図3参照）。

ハイブリッドクラウド環境は発見プロセスをさらに強化し、生産性やコラボレーション、統合、および科学的再現性を向上させるだけではない。さらに、フィードバックを得てプラットフォームを改善し、導入を一層拡大する方法も提供することができる。ミドルウェア（オペレーティング・システムとユーザー・アプリケーションの間に位置するソフトウェア）の再考から、コンピューター間で処理を分散させる方法の強化に至るまで、ハイブリッドクラウドのスタック全体にイノベーションの機会が存在する。



図3

企業は仮想化する活動対象を拡大する  
取り組みを続けている



出典：2021 IBM Institute for Business Value Virtual Enterprise Survey の未公開データ  
質問：貴社では以下の活動がどの程度の割合でバーチャル化されていますか（もしくはバーチャル化される予定ですか）？

### 貴社の「現在地」を知るための問い ～「発見」の加速～ 貴社は「発見」の加速を後押しするために、 社外および未来へ目を向けていますか？

**Q1** 貴社のワークフォースやパートナー、エコシステムが常時発見に取り組むために、オープンな科学的プラクティスをどのように実現していますか？

**Q2** 科学とデータが主導する発見をサポートするために、インフラストラクチャーと仮想化に関連する取り組みをどのように発展させていきますか？

**Q3** 迅速かつ継続的な実験を貴社の文化の中核とするために、どのように取り組んでいますか？

# エクソンモービル (ExxonMobil) 社

## グローバルな海上輸送を最適化

どうすれば大海原を駆け巡る数万隻もの商船のオーケストレーションを行い、大量の消費財を納入先に送り届けることができるだろうか。世界貿易の約9割は海上輸送に依存している。1隻あたり20万個のコンテナを積んだ5万隻以上の船が毎日動き回り、14兆ドル相当の商品を輸送している。

これほど大規模な輸送ルートを実際の規模で最適化する作業は、古典的なコンピューターでは困難だった。エクソンモービル社とIBMの研究チームは以下のシナリオを用い、最適化の問題に関して、どうすれば量子コンピューターで効果的にマッピングできるかを調査している。

エクソンモービル社は複雑な国際海運に対応するため、IBMと共同で量子コンピューティングのアルゴリズムを研究している。研究者たちは船舶管理の最適化を最終目標としながら、さまざまな戦略を適用して海上輸送航路をモデル化している。その狙いは世界中の商船が移動する距離と時間を最小化する旅程を計算して導き出すことである。

この知見は世界の海運だけでなく、さまざまなエコシステムにまたがって利益をもたらす。言うまでもなく、ルートの問題は海運業に限った話ではない。ここで得られた知見は、時間的制約を課された他の輸送手段の最適化に関わる問題（例えば、商品の配送やライドシェア・サービス、都市部の廃棄物管理問題など）にも容易に転用できると研究者は指摘している。



## あらゆる価値の向上につながる 「発見のコミュニティー」



バーチャル・エンタープライズは、科学的発見の原理を応用して、企業自身やプラットフォーム、エコシステム、さらには自社の製品やサービス、ビジネスモデルを革新する。

バーチャル・エンタープライズは、企業単体で科学的発見を達成するわけではない。企業の5分の2超（42%）は、今後3年間のイノベーションの大部分が、顧客やエコシステム・パートナーとのオープンな関わりから生まれてくるだろうと予測している。<sup>7</sup>

この取り組みの中心となるのが、科学的発見を実践し、推進するための新しいパラダイムとなりつつある「発見のコミュニティー」である（図4参照）。このコミュニティーは、オープンな科学的プラクティスに依拠しており、動的な知識の循環と、“エコシステムのエコシステム”にまたがって広がる、協調の取れたコラボレーションによって特徴付けられる。このような発見のコミュニティーは目的主導型であり、インフラストラクチャーの共有やイノベーションの競争力、共同使命への注力などの実現を目指す。複数のクラウドにまたがって、高いポータビリティ（可搬性）や柔軟なキャパシティ、AIベースのツール、および各種のセキュリティ機能によって運用されている。

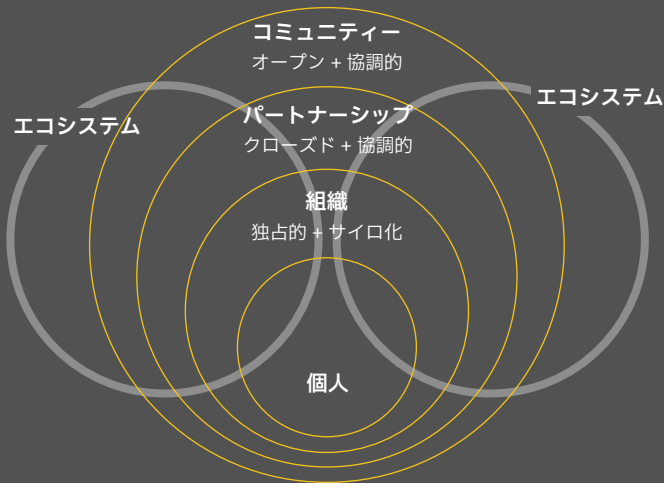
現代の科学的発見のプロセスでは、結果の再現性やコラボレーション、効果的なコミュニケーションが、さらなる発展のために求められる。企業が競争力を維持するためには、こうしたコミュニティーの豊富な知識や創造性、リソースの活用が必要だ。そこで実践されている科学的発見のモデルは、次世代の高価値なワークフローとワークロードの先駆的存在でもある。

規模の大きな問題に対するソリューションを見出すために発見のコミュニティーを活用することは、インパクトを強めたり、発見とイノベーションを加速させるサイクルをつくり出したりして、社会にプラスの影響を与えるために不可欠だ。

図 4

科学的メソッドを大規模に展開するには  
発見のコミュニティが必要となる

発見に関わる問題の規模と範囲が拡大するにつれ、  
イノベーションと規模のインパクトを推進するために、  
新しいコラボレーションのモデルが不可欠になる



今後 3 年間で量子コンピューティングによって実行される、  
あるいは可能となる、ワークフローのトップ 5

- 1 グローバルな取引管理
- 2 パーソナライズされた顧客サービス
- 3 スマート・マニファクチャリング
- 4 Lead to Cash (見込み客発掘から売掛金回収に至る業務プロセス)の統合
- 5 デジタル・マーケティングとブランド管理

出典：“IBM Science & Technology Outlook 2021.” IBM Research; 2021 IBM Institute for Business Value Virtual Enterprise Survey の未公開データ

### 貴社の「現在地」を知るための問い ～発見のコミュニティへの参加～ 発見のコミュニティは貴社の事業戦略に どのようにフィットしますか？

- Q1** 貴社は発見のコミュニティにどのように参加し、発展をどう支えていますか？
- Q2** 貴社は社外の科学的発見をどう活用し、逆に社内で発見された科学的知見とデータの蓄積はどの程度オープンに社外へ共有していますか？

- Q3** 貴社の技術システムやクラウド処理は、発見のための連携を社内外からどの程度効果的にサポートできていますか？



# ハートリー・デジタル・イノベーション国立センター (Hartree National Centre for Digital Innovation)

## コミュニティを通じて発見を加速

UK リサーチ & イノベーション (United Kingdom Research and Innovation) の科学技術施設協議会 (Science and Technology Facilities Council) は、発見に特化したコミュニティを構築中である。英国ダズベリーにあるハートリー・デジタル・イノベーション国立センター (HNCDI) は、革新的な新しいデジタル技術を導入する際の実験や探索に伴うリスクを軽減することによって、英国の企業や公共部門を支援するのが使命だ。

同センターと IBM のパートナーシップによるこのプログラムは、AI、高性能コンピューティングおよびデータ・アナリティクス、量子コンピューティング、さらにクラウド技術を応用することにより発見を加速させ、素材開発、ライフサイエンス、製造、環境サステナビリティ

といった業界の課題に対する革新的ソリューションを開発することを目指す。その過程を通じ、HNCDI は企業の生産性を高め、新たな技能職を創出し、地域と国の経済成長を後押ししていく。

HNCDI は企業がデジタル導入のための主要な 4 段階を進めるように支援する予定だ。具体的には、①分かりやすいトレーニングや実用に特化したスキルを提供することで、デジタル技術をフル活用するための能力をスタッフに習得させる ②ビジネスを成功させるために必要な技術を探求し、発見する ③アイデアを業界向けの実用的なデジタル・ソリューションに転換する ④英国経済の将来を支えるために必要な、新たな技術を特定して開発を行う一連の 4 段階となる。IBM の量子リソースとハイブリッドクラウド・リソースに加え、プログラムの科学者は IBM の商用・最新 AI 技術の広範なポートフォリオの利用を予定している。同技術は、材料設計や、スケーリングおよび自動化、資産管理、サプライチェーン、および信頼できる AI にフォーカスしている。



## エクスポネンシャル・ツールとシステムが発見を加速



新たなデータとともに、先端テクノロジー、例えばプロセス・マイニングやニューラル・ネットワーク、群知能、さらに量子コンピューティングなどを組み合わせることで、これまでにない機会が生まれ、それによつて的確な、インサイトに基づいた実験およびイノベーションが加速される。

科学的メソッドの基礎について子どもの頃に習った記憶があるかもしれない。観察に始まり、疑問や仮説、実験、結果を経て、最終的に結論に至る。古典的コンピューティングでも、このプロセスを高速化することはできていた。

しかし、古典的なコンピューティングは強力であっても、エクスポネンシャル（指数関数的）な問題に直面すると根本的な限界がある。AIや量子コンピューティングのような新しいテクノロジーは、科学的発見を加速させる大きな可能性を見せている。バーチャル・エンタープライズは、こうした新しいテクノロジーを強力かつ不可欠なツールとして取り入れている。

mRNAの研究がもたらす驚くべき影響について考えてみよう。mRNAとは、遺伝子のDNA鎖の1つと相補的な関係にある一本鎖のRNA分子のことである。<sup>8</sup> この研究により、新型コロナウイルス感染症ワクチンの開発が高速化し、ウイルス解読からワクチン作製までわずか数週間、一般向けワクチンのリリースまで1年という短期間で作業が進められた。これを実現できたのは、10年分のmRNAの研究成果を活用できたためである。<sup>9</sup>

古典的コンピューティングとAI、量子コンピューティングを三位一体で活用すれば、実験と科学的手法が強化され、発見を大幅に加速させることができる（図5参照）。複雑なシステムをモデル化する、比類のない能力によって抽出・統合・検証の能力を加速させて、結論を導き出すことができる。AIによって仮説を自動生成したり、ロボテック・ラボで物理的な実験を自動化したりすることは、すでに実現している。

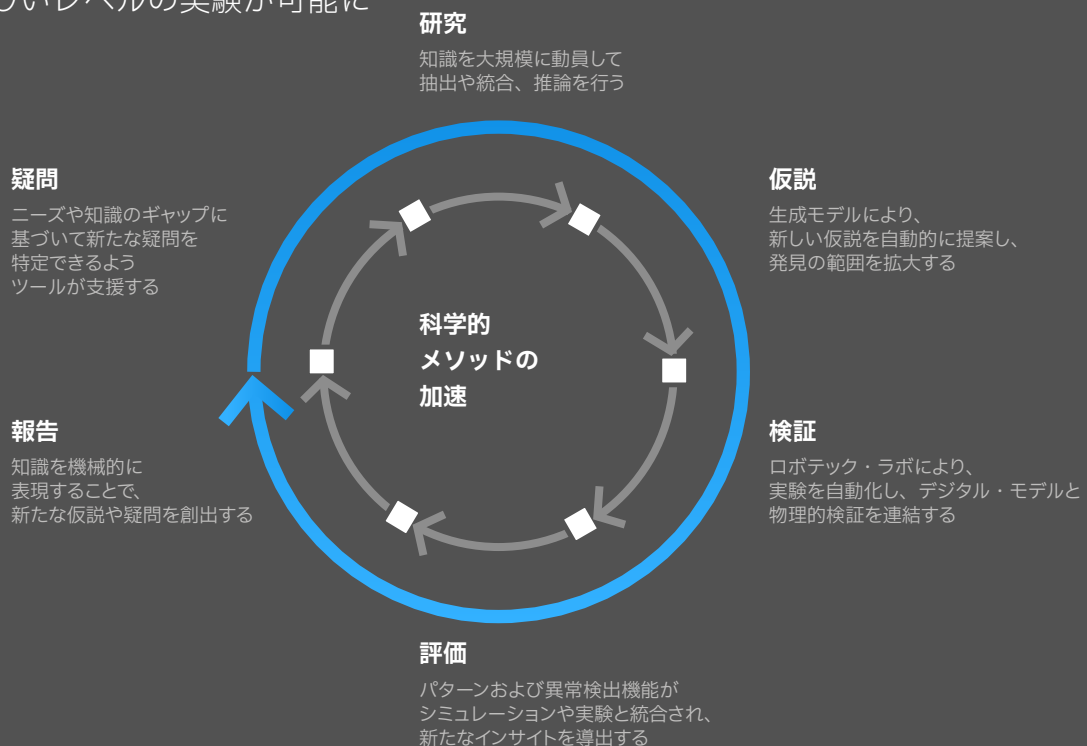
既存のコンピューティングでも、化学システムをモデル化したり、個々の原子を動かしたりすることはできるし、特定の素材が数百万回使用されたときにどのように機能し、反応するかをシミュレートすることも可能だ。しかし、データが入手できない、あるいは不明確、不正確であるなど、難しい対応を迫られる場合もある。量子コンピューティングには大きな変化をもたらす能力があり、このような難題に対してもソリューションを最終的に生み出す可能性を秘めている。

量子コンピューターは従来のコンピューターでは何百年もかかるような問題を数分で解析できるため、物流や素材、創薬などの分野で革命的变化を起こせる可能性がある。量子コンピューターがワークフローに組み込まれて発見プロセスが加速されると、バーチャル・エンタープライズ全体で既存ワークフローの見直しや再構築が促され、新たな手法が生まれるとともに、効率性を高め、顧客やパートナー、従業員と新たな関係を築くことが可能になる。拡張インテリジェント・ワークフローが将来的に確立されると、特定のタスクは量子コンピューターや、そこから派生するイノベーションが担うことになるだろう。

発見を加速させ、知識をより迅速に実用化することができれば、医療から新素材発見まで、さらに、ソーラー・パネルや風力タービン、バッテリー寿命の効率性向上に至るまで、あらゆる新たな飛躍的成果を実現することが可能になるだろう。

図 5

古典的コンピューティング、AI、量子コンピューティングの組み合わせにより、まったく新しいレベルの実験が可能に



出典：「The Quantum Decade: 来るべき量子コンピューティングの時代に向けて」  
IBM Institute for Business Value, July 2021.

## 貴社の「現在地」を知るための問い ～科学的ツールやデータの活用～ 貴社はエクスポネンシャル・ツールを 受け入れる態勢ができていますか？

**Q1** イノベーションを加速させるために貴社が利用できる科学的なツールやデータは、どの程度先進的ですか？

**Q2** 貴社のインサイトや情報を、より大規模なプールや高速なツールと融合させるために、エクスポネンシャル・テクノロジーの専門家とパートナーシップを結ぶことを検討していますか？

**Q3** 量子コンピューターが貴社の組織や業界、パートナー・プラットフォーム、エコシステムに何をもたらすかについて、どの程度理解していますか？



# クリーブランド・クリニック (Cleveland Clinic)

## クラウド、AI、量子コンピューティングの 可能性を解き放つ

心臓治療分野においてトップにランクされ、他にも多数の診療科を有する非営利の学術医療センター、クリーブランド・クリニックは、IBMと提携している。その目的は、ハイブリッドクラウドやAI、量子コンピューティング技術を配備したセンターであるDiscovery Acceleratorを設立し、医療および生命科学における発見のペースを根本的に向上させることである。

クリーブランド・クリニックの研究者たちは、高度なコンピューテーション技術を使用して大量のデータを生成・分析し、ゲノミクス、シングルセル・トランスクリプトミクス、臨床応用、化学・創薬、公衆衛生などの研究を強化していく予定である。この中には新型コロナウイルスのパンデミックのような公衆衛生上の脅威に対する新たなアプローチが含まれる。

このセンターは、ディープ・サーチや、AIおよび量子コンピューティングにより強化されたシミュレーション、生成モデル、AI駆動の自律ラボなど、次世代のIBMテクノロジーやイノベーションを利用することになる。10年間の協業プログラムの一環として、IBMは2023年までに20台超の量子システム(1,000量子ビット以上)へのクラウド・ネットワーク・アクセスを提供する予定である。





## アクション・ガイド

# 科学とデータが主導するイノベーションを展開し、最適な効果を上げる

バーチャル・エンタープライズは、かつてないペースで発見を加速させることができる。今日の市場や世界の課題は非常に手ごわい。だが、自由に使えるツールはかつてないほど強力になっている。

指数関数的な課題に取り組むには、指数関数的な能力が必要である。この能力を取り入れ、目的に合ったプロセスと統合すれば、新しいソリューションを生み出すことができる。その際、実験を軸にオープンな科学を推進し、高度な人的および技術的資産を活用する。科学とデータが主導するイノベーションの導入によって初めて、バーチャル・エンタープライズはその潜在能力を発揮し始めるだろう。

科学とデータが主導するイノベーションを推進し、最大の効果を上げるための6つのステップを以下に紹介する。

### 大規模な実験

- 社内やパートナー・ネットワーク、エコシステムで、コラボレーションや新たなアイデアの共有を促進する。
- 仮説の検証やシミュレーションなど、発見の核となる科学的メソッドのツールを利用する。
- オープンな科学的メソッドおよびプラクティスを通じて、データ・ソースを新規に開発したり、改善したりする。

### 膨大なデータの活用

- 安全で明確、かつ信頼できる情報セットを深く、広く収集し、構築・追加していく。
- 予測分析と処方的分析を組み合わせ、意思決定を改善する。
- 高度なデジタル化によって可能となるマイクロインサイトを探究する。

### 最新のインフラストラクチャーの構築

- データ共有のメリットを増大させるオープン・アーキテクチャーを活用する。
- AIと機械学習を導入することで、パターン認識の改善やワークフローの最適化、ソリューションの収集を可能にする。
- 量子コンピューティングのツールや手法を取り入れ、拡張された機能の利用を試みる。

### エコシステムのコネクティビティの強化

- オープンでセキュアなハイブリッドクラウドを利用し、拡張インテリジェント・ワークフローの円滑化と高速化を図る。
- 発見のコミュニティに参加し、新しいアイデアや発見を得る。
- エンゲージメントや情報検証、信頼醸成のためのガイドラインとロードマップを準備する。

### 科学的イノベーションの推進

- たとえ自社にとって驚きや課題が含まれる内容でも、十分に研究されたソリューションを支持する。
- 進行中でオープンエンドであっても、バリュー（企業価値）に基づいている発見への取り組みに投資する。
- 新しいアイデアを実行に移し、発明やイノベーションを推進する。

### 未来への対応

- ワークフォースの役割を再定義することで、将来の発見主導のプラクティスへとつなげる。
- 全体的なプロセスの方向性を見直し、スピード向上と持続的な変化を実現する。
- 科学とデータが主導する指数関数的な新たな可能性を踏まえながら、自社が「どこで」「どのように」「何を」達成できるかを再検討する。

バーチャル・エンタープライズ  
科学とデータで  
イノベーションを巻き起こす

## 著者紹介 - フィールド全体にわたる視点



### Glenn Finch

Global Managing Partner,  
Cognitive Business Decision Support  
IBM Consulting

(IBM コンサルティング、グローバル・  
マネージング・パートナー、  
コグニティブ・ビジネス・  
ディシジョン・サポート担当)

glenn.f.finch@us.ibm.com

linkedin.com/in/finchglenn

コグニティブ・ビジネス・ディシジョン・サポート担当のグローバル・マネージング・パートナーを務める。プロセスの再構築、AI、データ、IOTを中心に、IBMの最も挑戦的かつ変革的なエンゲージメントに取り組んでいる。このエンゲージメントは顧客中心主義やカスタマー・エクスペリエンスの拡大をもたらしたほか、さまざまなプロセス領域における種々の業務に影響を与えてきた。以下の企業で25年超に及ぶ豊富な経験を持つ。ADP、Astra Zeneca、Anthem、State Farm、The Weather Company、Twitter、Unilever、RIMAC、DIRECTV、Banorte、Vodafone、H3G、Maybank、JPMC、HSBC、Bank of America、Capital One、American Express、Citibank、Wells Fargo、Barclays、LTSB、GE Capital、GM。



### Teresa Hamid

Chief Technology Officer and  
Vice-President for Business  
Transformation Services

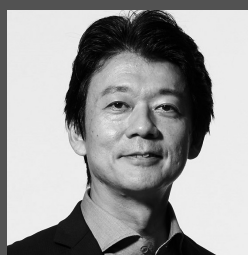
IBM Consulting

(IBM コンサルティング、最高技術  
責任者兼バイス・プレジデント、  
ビジネス・トランスフォーメーション・  
サービス担当)

teresah@us.ibm.com

linkedin.com/in/teresa-  
hamid-9701981

IBM フェローであり、IBM コンサルティングの最高技術責任者兼バイス・プレジデント（ビジネス・トランスフォーメーション・サービス担当）を務めている。航空宇宙・防衛、自動車、金融サービス、小売、公益事業、運輸などのさまざまな業界において26年以上の経験を持つ。経営幹部や経営層を対象に、ビジネスとITの両面で組織を変革するためのアドバイスや支援を提供しており、ターゲット・アーキテクチャー、事業戦略、成功のためのロードマップなどの策定をサポート。AI、カスタマー・エクスペリエンス、データ、クラウド、自動化などを含む幅広い企業レベルの変革を専門としている。公開特許を保有しているほか、発明開示書やその他出版物の執筆を続けている。



### 二上哲也

Senior Partner and Japan  
Chief Technology Officer and Cloud  
CTO

IBM Consulting

(IBM コンサルティング、シニア・  
パートナー、日本の最高技術責任者、  
クラウド CTO)

NIKAMI@jp.ibm.com

linkedin.com/in/tetsuya-  
nikami-14514753

IBM フェローであり、日本の最高技術責任者兼クラウド・チーフ・テクノロジー・オフィサーを務める。日本 IBM のブランド横断型のハイブリッドクラウド・チームを率いる。クライアント企業のハイブリッドクラウド・アーキテクチャーの構築を主導して、顧客のデジタル・トランスフォーメーション（DX）に貢献し、最新テクノロジーを応用して貴重で再利用可能な資産を開発してきた。また、再利用可能なソリューションや資産を共同で構築・活用することによってこのテクノロジーを拡張した。この中には、29の銀行と800超の企業で現在利用されているAPIソリューションも含まれる。最近では、業界チームやグローバル・チームを率いて「Red Hat OpenShift」に準拠したソリューションや資産を強化。これを顧客に訴求し、DXを推進している。

## 注釈および出典

- 1 2021 IBM Institute for Business Value Chief Technology Officer Study の未公開データ
- 2 2021 IBM Institute for Business Value Virtual Enterprise Survey の未公開データ
- 3 2021 IBM Institute for Business Value Chief Technology Officer Study の未公開データ
- 4 2021 IBM Institute for Business Value Virtual Enterprise Survey の未公開データ
- 5 同上
- 6 2021 IBM Institute for Business Value Chief Technology Officer Study の未公開データ
- 7 2021 IBM Institute for Business Value Virtual Enterprise Survey の未公開データ
- 8 “Messenger RNA (mRNA).” National Human Genome Research Institute. Accessed March 19, 2021. <https://www.genome.gov/genetics-glossary/messenger-rna>
- 9 Wright, Lawrence. “The Plague Year.” The New Yorker. December 28, 2020. <https://www.newyorker.com/magazine/2021/01/04/the-plague-year>

## 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](http://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](http://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 Spark of Science and Data-led Innovation」の日本語訳として提供されるものです。

