

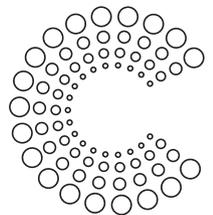
# Intelligent Connections

## IoT の知性

自律的相互接続の力

グローバル経営層スタディ  
19th Edition

IBM Institute for  
Business Value



本レポートは、2017年7月から9月にかけて行った経営層との3,158回のインタビューを基に構成されたもので、IBM Institute for Business Value (IBV) が定期的に行っているグローバル経営層スタディの19回目の一部です。IBMは2017年に経営層に対して1万2,000回を超えるインタビューを行いました。本稿では、モノのインターネット (IoT) を用い、いかに企業の Digital Reinvention™ を実現するかについて、各経営層がどのような展望を持っているのか探ります。詳細については [ibm.com/globalcsuitestudy](https://ibm.com/globalcsuitestudy) をご覧ください。

## IBM デジタル・オペレーションとIoT サービスについて

リアルタイムに活用できる洞察に内在する革新的な可能性を生かすと共に、プロセスや資産に予測分析を適用し、企業のデジタル変革が実現可能な時代になりました。自律的 IoT によって、新たな市場が実現し、新たな収益源が増える可能性が生まれつつあります。IBM は、IoT やサプライ・チェーン・マネジメントの領域を対象に、サービス、ソフトウェア、およびインフラストラクチャーの統合ソリューションを提供します。ダイナミックかつ急速に変化する状況をうまく乗り切り、人工知能 (AI) や学習機械の計算能力を IoT に適用するために IBM をご活用ください。詳細は Web サイトにてご覧ください。

<https://www-935.ibm.com/services/jp/ja/business-consulting/digital-operations-internetofthings/>

---

## パフォーマンスを増幅させる

あらゆるものがネットワークに接続され、データが急増する現状を踏まえ、企業は次の3つの大きな機会に目を向けるべきである。

- より深い顧客との関係性を築く
- データを通じて新たな価値の源泉を見つける
- オペレーションのデジタル変革を加速させる

上記のような機会に対して率先して取り組みを行っている企業は、自社のパフォーマンスを大きく向上させている。相互に接続したさまざまな種類の端末から多種多様な形式のデータを収集し、AIベースのアプリケーションを使用してデータを解析し、運用能力や財務的成果を新たな段階に引き上げている。また、パーソナライズされた顧客サービスや顧客体験を開発することで、自社のブランド価値を向上させると共に、新たなマネタイズや競合を圧倒する機会を獲得している。彼らは、ネットワークとつながったモノから得られる膨大なデータの洪水に、インテリジェンスを適用することで、それを実現しているのである。

---

## 力関係の変化

競合他社は、革新的なテクノロジーを活用した魅力的な価値提案や極めて効果的なサービスを提供してくる。それが既存企業に大きなプレッシャーを与えている。

**業界のコンバージェンス** — 業界内または業界の壁を超えたエコシステムが形成され、その中でサプライヤー、販売店、顧客、競合他社が競争し、共創し合っている。エコシステムの形成は、戦略的な意思決定に重大な影響を及ぼし、世界中の役員会のアジェンダになっている。

業界のコンバージェンスに呼応して、経営層の多くは、新たな価値提案と、業界のバリュー・チェーンにおける自社のポジションの変革を実現するべく、既存のビジネスモデルを見直そうとしている。彼らは、製品、サービスの刷新から優れた顧客体験の創造へと転換する取り組みの一環として、コミュニケーションや相互連携のデジタル化を行う必要性を強く認識しているのである（3 ページの事例「自動車製造の高速化：ダウンタイムの短縮と効率の向上」参照）。

ある日系自動車メーカーは IoT を活用して溶接処理の工程をデジタルモデル化し、故障や欠陥の原因を特定し、機器の故障につながりうる重要な予兆を捉えている。その目的は、製造ラインの可用性と信頼性を向上させることにある。

新システムは、誤検出なく障害の 90% を予測することができ、また、そのうち 50% の障害が 2 時間以上前に明らかになった。同社はこの高度な予測技術により、障害 1 件につき 1.5 時間の節約に成功した。

自動車製造の高速化：  
ダウンタイムの短縮と  
効率の向上<sup>1</sup>

大多数の経営層にとって、IoT は企業改革の重要なテコである。2017 年に調査対象となった経営層の 66% が、目下、自社の経営モデルに IoT を組み込む計画を進めている。また、改革のアジェンダとして AI の活用も挙げており、プロセスを最適化し、相互に接続したあらゆるモノからさらなる洞察を導き出そうとしている（4 ページ「IoT における接続の度合い」参照）。

「革新的なサービスやアプリケーションは IoT と AI の組み合わせから生まれる。ビジネスはもはやスタンドアロンではいられず、統合ネットワークの一部となる」

Chief Information Officer, IT and Professional Services, スイス

---

モノのインターネット (IoT) とは、さまざまなコネクテッド・デバイスが人の手を介さず、インターネットを介してデータのやり取りや制御を行う仕組みである。

デバイスとは、ネットワーク上でデータの転送ができる電子機器が組み込まれた何らかの物のことである。工場の設備や、家やオフィス・ビルの状態、トラック、列車、飛行機といった乗り物の部品を監視するウェアラブル・デバイスや環境センサーはその一例である。

「**Connected( 接続 )**」とは、デバイスがインターネットやプライベート・ネットワークにつながり、データのやり取りを行い、固有のアドレスが割り振られている状態を指す。

「**Interconnected( 相互接続 )**」とは、モノがインターネットやプライベート・ネットワークを経由して、他のデバイスや意思決定プログラムと相互にコミュニケーションしている状態を指す。

「**Intelligently interconnected( 自律的相互接続 )**」とは、自律的な意思決定、および、機械と人間の効率的なコミュニケーションのために、データが AI などのアルゴリズムによって解析されている状態を指す。このような IoT と先進テクノロジー (AI、ロボット、ロボットなど) の併用は、次のような「コグニティブ」な機械を実現する。

- 知識を継続的に吸収して学習する
- 自然言語を理解する
- 従来のプログラム制御システムよりも自然に判断して、人間と対話する

こうした技術を集結させることが、効率、スピード、そして企業価値を飛躍的に拡張する能力の獲得につながる。

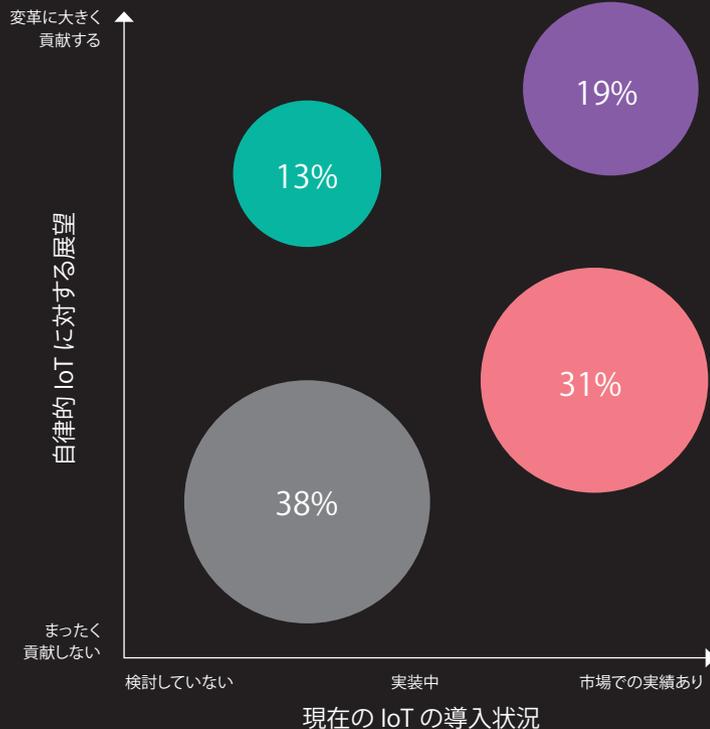
## IoT における接続の度合い

図 1

## IoT + AI のタイプ

「改革者」  
「戦術家」  
「野心家」  
「傍観者」

本レポートでは、現在の IoT の導入状況と、自律的 IoT に対する展望という軸で回答者を分類した



注記：四捨五入のため、合計は 100% にならない。

## 「改革者」とは

本レポートでは、ビジネス・プロセスの自動化に向け、現在の程度 IoT を導入しているか、および、IoT ネットワークに AI を組み込むことによる企業変革に対してどのような展望を持っているか、という観点で調査対象者の分類を行った（図 1 参照）。

分析の結果、能力、戦略、機敏さにおいて大きな違いを持つ 4 つのグループに分類できることがわかった。本レポートでは、こうした企業群をそれぞれ「改革者」、「戦術家」、「野心家」、「傍観者」と呼ぶ。

「改革者」（調査対象の経営層の 19%）は IoT を導入している度合いが最も高く、自律的 IoT に対して明確なビジョンと戦略を持っている。彼らはまた、社内外の幅広いデータを活用して製品やサービスを革新するとともに、新たな顧客体験を創出している。さらに、AI に対する展望として、AI がリアルタイムな洞察と適確なアクションを実現することで、自社に成長をもたらすと考えている。

「改革者」はイノベーションをリードしており、財務業績に優れている。「改革者」は、そのビジョンの明確さや実行の俊敏性、コラボレーションの実践によって、十分な利益を享受している可能性が高い（図2参照）。

今回の調査では、現在IoTに対して積極的と言える「改革者」と「戦術家」の2つのグループについて比較を行った。両者の顕著な違いはビジョンの明確さ、整合性の取れた戦略、および実行の俊敏さである。自律的IoTの時代においては、これらがそろふことでパフォーマンスの改善やイノベーションが促される。そして、その他の組織はこうした例から学ぶことができる。

本レポートでは、3つの章にわたってこれらの状況とアプローチを探っていく。

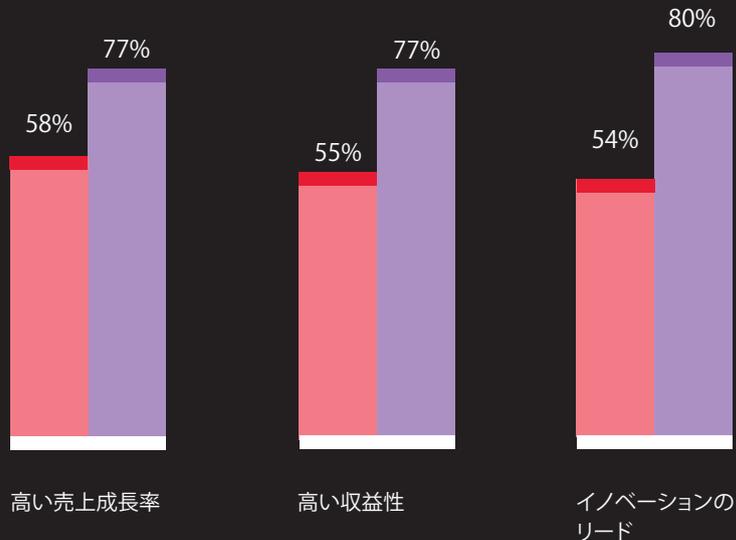
## エコシステムの相互接続 成長に向けたプラットフォーム の構築 「改革者」の躍進

図2

「改革者」  
「戦術家」

「改革者」は同業他社よりイノベーションをリードし、財務業績に優れている

財務実績や市場における認知度  
(過去2～3年間)



---

## エコシステムの相互接続

「改革者」はIoTへの投資を行い、統合データや相互接続データを分析して得られた洞察を基にイノベーションを推進している。彼らは競争優位性を獲得するために、IoTが検知したデータを収集することから、そのデータを活用することに、重点を移している（8ページの事例「PhotonStar Technology：天候を予測し、ビル・システムのリモート制御で顧客を支援」参照）。

「改革者」は、ネットワークに接続したあらゆるモノから得られる洞察を用いることで、戦略的な優位性を獲得することを目指している。さらに、ビジネス・エコシステムを相互接続することで、自社のインテリジェンスを強化することを狙っている。彼らは、より速く、より幅広いデータにアクセスできるようになれば、新たな事業機会の発掘や、競争優位性の創出につながるような洞察を得られることを理解している。そして、IoTやエコシステムから得られるデータにAIを適用することで、ビジネスモデルやオペレーションの改革だけでなく、顧客体験をも改革しようとしている。<sup>2</sup>

「AIとIoTの組み合わせが、データ・サプライヤーとデータ・コンシューマーを連結し、データ主導のビジネスモデルを実現する」

Chief Financial Officer, Life Sciences and Pharmaceuticals, ドイツ

世界中の全電力のうち、42% が建物で消費されている

暖房、換気、エアコン、照明はビジネスにおけるエネルギー・コストの大部分を占める。英国の PhotonStar Technology 社はビルや施設の制御システムを開発している。同社のコグニティブ IoT プラットフォーム・ソリューションは、ビルのエネルギーの使用量や入居率といった主要な指標に関する情報を収集した上で、その情報を安全に暗号化し、クラウド上での分析のために統合する。このソリューションにより、顧客はダッシュボードを使用して効率性をモニタリングし、予防保全計画の作成や、遠隔地からリアルタイムに制御ができる。

例えば、顧客は遠隔操作により、非常灯をテストしたり、レストランの冷蔵庫が適温に設定されているかどうかを確認したりすることができる。統合されたビル管理により、運営費用の削減や、入居者による建物の利用状況について新たな洞察を得られ、将来の空き部屋や建物の利用に関するその他の要件の明確化も容易になる。

PhotonStar Technology :  
天候を予測し、ビル・システムのリモート制御で顧客を支援<sup>3</sup>

## 改革者はイノベーションを共創する

「改革者」は顧客や競合他社の動向を熟知し、製品やサービスを絶えず革新することに長けている。彼らは、顧客データを綿密に精査してニーズを捉え、今後の行動を予測している。また、競合他社が顧客にどう対応しているかについても分析している。これらの洞察を活用することで、自社の顧客体験を評価し、細やかな修正や革新を行っている。さらに、漠然として、満たされていない顧客ニーズを理解する際に、データを活用している（図3参照）。

そして「改革者」はさらに先を行く。彼らは、顧客と協力して新製品の設計仕様やサービスを改善している。

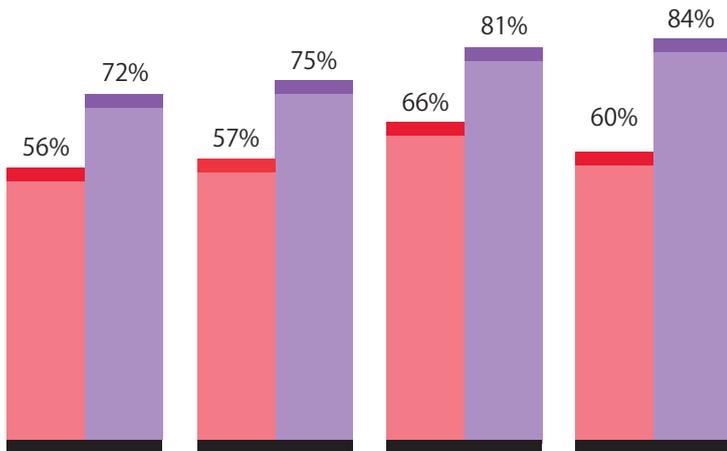
「改革者」にとって競争戦略は、自社の能力と、製品やサービスを常にアップデートすること、そして革新的で未来志向であることだ。これらを実現するために、彼らはビジネス・パートナーのネットワークを利用している。「改革者」の75%が、事業戦略の実行に必要なパートナー、サプライヤー、販売店のネットワークを確立していると回答している。一方、「戦術家」でこれを備えているのは、57%であった。

図 3

「改革者」  
「戦術家」

「改革者」は、顧客を理解し、  
ときに競合他社と協力して  
製品やサービスを革新する

魅力的な顧客体験の創出



必要に応じ、一部の競合他社と連携している

事業戦略の実行に必要な、パートナー、サプライヤー、販売店のネットワークを確立している

データを活用することで、満たされていない新たな顧客ニーズを特定する

データから洞察を引き出し、絶えずイノベーションをもたらす

「改革者」はそこで終わらない。競合他社も活用する。競合との間で信頼や知的財産の保護を成立させるのは容易ではない。しかし、「改革者」の4分の3近くが、選択的に競合他社と協業している。まさしく「コーペティション」である。歴史的に見て、業界内および複数業界間でのコーペティションが技術革新につながると多くの人が実感している。共同で投資するだけでなく、市場開発で連携するケースもある。

「改革者」は、開放的な組織文化の権限委譲の重要性を理解しており、ナレッジ・シェアリングを奨励している。「改革者」の8割が従業員に対して、優れた成果を出すために十分な権限を与えていると回答したのに対し、「戦術家」はわずか半数にとどまった。

「改革者」は、クロスファンクショナルチームを組成するだけでなく、有効に機能させるためのマネジメントを行っている。彼らは、成功したイノベーション同様に、早く失敗した場合も評価する（取り組み自体が失敗に終わっても、何度も試すことで新たな学びを得ることにつながる場合があるからだ）。<sup>4</sup> 改革者の74%が精力的かつ繰り返し実験を行っており、ラピッドプロトタイピングと戦略策定から実行までを短サイクルで繰り返し修正するアプローチに取り組んでいると回答している。一方、「戦術家」で機敏な実行アプローチを採っているのはわずか52%であった。

「改革者」は協業することでイノベーションを起こしているのである。

---

## 成長に向けたプラットフォームの構築

IoT デバイスのためのネットワーク形成や、IoT デバイスから生まれる莫大なデータの収集・検証に必要な能力においては、「改革者」も「戦術家」も互角の進歩を遂げてきた。

しかし、拡張性の高い IoT インフラストラクチャーの創出という重要な領域においては、「改革者」は、はるかに先を進んでいる。さまざまなモノがネットワークに接続され、IoT の製品・サービスに関連する能力が向上するにつれ、ネットワークが急激に複雑化し、データ量も急増する。それを見込んで設計された堅固なプラットフォームが求められるようになるのである（図 4 参照）。

こうした IoT プラットフォームは、数十億のデバイスと数兆のメッセージをサポートし、メッセージを処理して別のデバイスに転送することができる。拡張のための主要なコンポーネントは以下のとおりである。

- クラウド・インフラストラクチャー
- デバイス接続管理ソフトウェア
- IoT Platform as a Service (PaaS)
- IoT のデータ・ストレージ / データ・レイク
- マイクロ・サービス

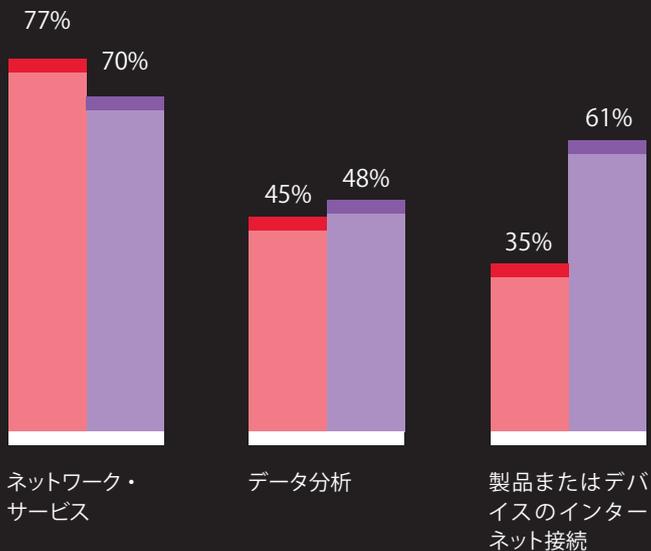
このようなコンピューティング環境により、膨大なリアルタイム・データを持つ価値を最大限活用するアプリケーションやアナリティクスを素早く開発・管理することが可能となる（12 ページの事例「成長：あらゆる意味での成長」参照）。

図 4

「改革者」  
「戦術家」

「改革者」は拡張性の高いIoTプラットフォームを構築している

導入しようとしている、または導入済みのIoT技術



「IoTで、大量のデータをリアルタイムに収集できるようになった。しかし、そこに知性がなければ、単にデバイスからデータを送信しているにすぎない。AIを用いることで、データから微妙なニュアンスやトレンドを素早く見つけ出し、より良い意思決定や新たな機会の発見に生かすことが可能となる」

Frederik Soendergaard-Jensen, Managing Director, Collabor8, モーリシャス

もちろん、IoT 戦略には課題やリスクが伴う。「改革者」は、自社の IoT プラットフォームとデバイスのセキュリティを最重要課題として挙げている (図 5 参照)。モノがネットワークに接続された世界は、IoT プラットフォーム、デバイス、生成・使用するデータ、そしてサポートシステムやアプリケーションを脆弱なものにしてしまう。企業は、IoT の範囲を拡張するのに伴い、セキュリティ面の懸案事項への対応策を検討すると共に、明確なセキュリティ要件を作成しなければならない (13 ページの事例「プロダクト・イノベーション：Visa でクルマを非接触型クレジットカードにできる」参照)。

モノがネットワークに接続された世界は、IoT プラットフォーム、デバイス、生成・使用するデータ、そしてサポートシステムやアプリケーションを脆弱なものにしてしまう。

農業においては、さまざまな要素が作物の収穫に影響を与えている。つい最近まで、農業は多くの洞察を要する難しい作業であった。いま、農家は、作物の地上部分の大きさ、水の状態、水の使用量に関する衛星画像を組み合わせることで、収穫量を増やせる。IoT センサーや複数の環境データ・ソースを駆使することで、作物を正確に育てられるようになる。このような精密農業 (プレシジョン・アグリカルチャー) は、農家の経済的な利益を向上させると同時に、水の使用量を最大 25%削減可能であり、環境保護にも寄与する。

成長：  
あらゆる意味での成長<sup>5</sup>

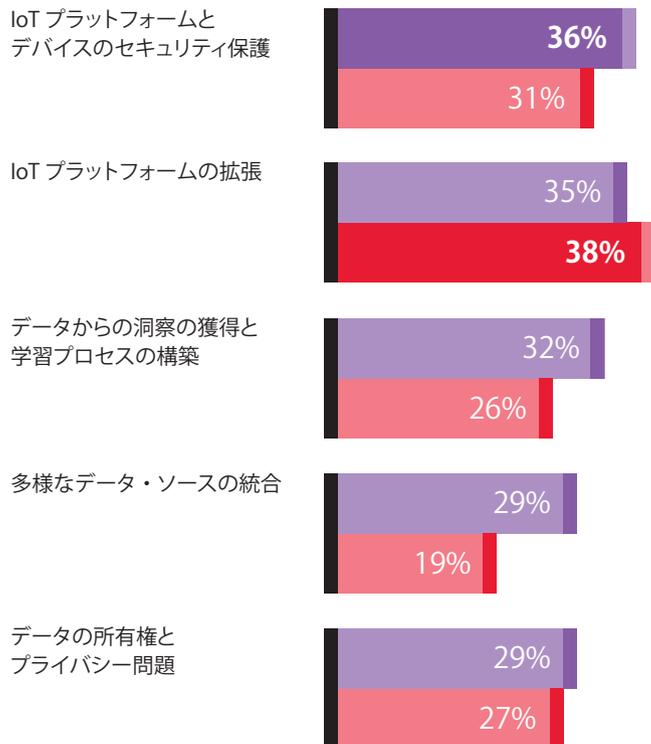
図 5

「改革者」

「戦術家」

## IoT プラットフォームとデバイスのセキュリティが最優先課題である

IoT 戦略を実行する際に企業が直面する課題



Visa は、Visa トークン・サービスを使用することで安全な決済体験を実現しつつある。この新しいセキュリティ技術により、カードに記載されている決済口座情報を、一意のデジタル識別子で置き換えて取り扱うことが可能となる。

今後、ネットワークにつながったあらゆるモノを通じて商取引が行えるようになり、その利便性は格段に向上する。

プロダクト・イノベーション：  
Visa でクルマを非接触型  
クレジットカードにできる<sup>6</sup>

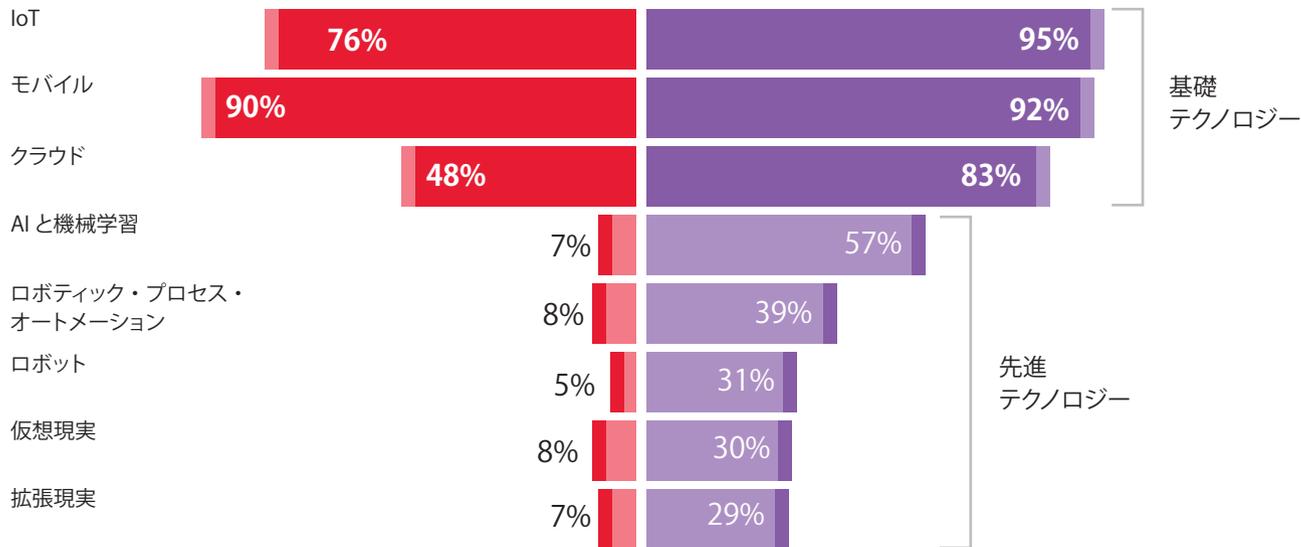
## 接続から相互接続への進化

「改革者」は概して、クラウドやモバイル、IoTなどの基礎テクノロジーに対して幅広く投資を行っていることがわかる。また、AIのような先進テクノロジーに対する将来の投資についても、「戦術家」に比べて、は

るかに熱心に取り組んでいる。対象の先進テクノロジーにはロボティック・プロセス・オートメーション、物理ロボット、仮想現実や拡張現実などが含まれる（図6参照）。

図6 「改革者」は、先進テクノロジーへより積極的に投資している  
「改革者」  
「戦術家」

戦略的な目標を達成するために以下のテクノロジーに投資する可能性が非常に高い



ビルの建設計画策定、建設、引渡、保守という一連の作業の中で、ビル整備士は、壁の裏側を確認するためにIoTと拡張現実を利用し、作業担当者に対してより技術的な作業指示を出している。

- 壁の裏側に何があるか
- 正確な場所はどこか
- どのように修理するか / どのように作業するか

これにより熟練者でなくとも、指示を受けながら保守作業を実施できるため、専門家の時間やコストが削減され、すべての現場技術者にリモートから専門知識を広めることができる。技術的作業の所要時間を短縮して複雑性を軽減しながら、熟練者の暗黙知を活用している。

サプライヤー、販売店、顧客、そして競合他社から成る複雑なネットワークをつないでビジネス・エコシステムを形成することは、デジタル改革の成功要因のひとつである。

「改革者」は、業務オペレーション、顧客との接点を革新するために、またビジネス・エコシステムを支えるデジタル・プラットフォームを形成するために、こうしたテクノロジーを導入していると回答している。

「最大の機会は、ビジネスモデルを B2B に限定せず、B2B2C (C=Customer)、さらには B2B2S (S=Society) として定義することである」

大橋徹二, 代表取締役社長 (兼) CEO, 株式会社 小松製作所, 日本

壁の向こう側を見る：IoTと拡張現実が建設業者に新たな価値を提供<sup>7</sup>

エコシステムを機能させるためには、エンジニアリング能力が必要である。IT 戦略と事業戦略の整合性は、事業を成功させるために必要であり、「改革者」はこれに関しては圧倒的に優れている（図7参照）。また、「改革者」のCIOの3分の2以上が、ビジネス・エコシステムを支えるために必要なデジタル基盤を構築している、と回答している。一方、そのように回答した「戦術家」は半分以下であった。

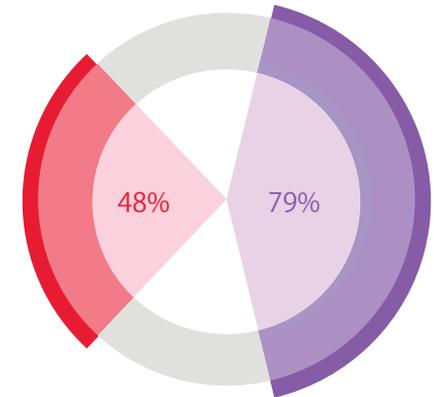
IT 戦略と事業戦略の整合性は、事業を成功させるために必要であり、「改革者」はこれに関して圧倒的に優れている。

図7

「改革者」  
「戦術家」

「改革者」は事業戦略と整合したIT 戦略を策定している

1.65 倍



## ワークフォースの再構築

先進テクノロジーと自律的機械の登場により、仕事の将来が変わりつつある。テクノロジーを活用してビジネス・パフォーマンスを最適化し、急増するデータから貴重な洞察を抽出することにより、新たな機会が創出されている。

例えば、構造化データを分析する従来の方法は、IoT デバイスから流れ込む大量のリアルタイム・データを効率的に処理できるよう設計されていない。そうしたデータから最適な対応を抽出する際、AI は不可欠なものとなっている。

これは社員の将来に大きな影響を及ぼす。人間の作業は、AI から得られる洞察を活用し、知見を補足するといった、より高次タスクへと進化する。AI 学習能力を活用して、これを「教育」またはトレーニングし、洞察を適用して、ビジネスモデルや運用モデルを刷新することができる。

これらの変化により、次の 2 つの価値提案が生まれる。

- 人間の新たな仕事が多く生まれる可能性がある。その多くは、人件費に対するリターンが高いものになる。
- データをマネタイズする能力が向上する。

Nucleus Research は 2012 年、科学的な概念である「半減期」をデータに適用できることを発見した。<sup>8</sup> 実際、IoT デバイスから得られる大量の環境データの寿命は短く、その価値は時間とともに急速に低減していく。人間がこのデータを十分な速さで処理することはできないが、AI と IoT を組み合わせることで、この規模の変化や複雑性に対応できる可能性がある。

このさらなる複雑性は、複数の要因に起因している。

- IoT データは、ソーシャルやコンピューターが生成するデータの 2 倍のスピードで増えている
- IoT データの大半は、実世界とのインターフェースを持ち、データが生成されているエッジ（端末）で処理されている
- IoT データの規模と多様性が生むあいまいさや不確実性は、プログラムベースのシステムで処理することが困難である

「改革者」はこれらの限界を乗り越えるために、AI や機械学習のテクノロジーとIoTを統合することにより、差別化の機会を発見しようとしている。さらに、こうした機会を活用するために必要なテクノロジーと人間のスキルセットを保有しようとしている。

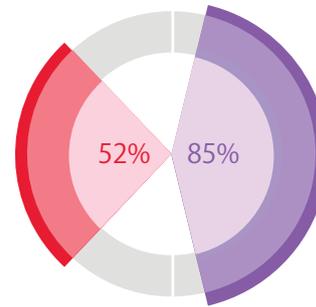
テクノロジー導入や、リーダーシップ、および人材スキルに関する改革は、広範囲かつ複雑なものになる。組織文化の変革が、成功要因のひとつである。そのために、リーダーシップの透明性や、より反復的な試行と学習による実装を適用することで文化を変えていく。「改革者」はこの課題にうまく対処している。そして、デジタル戦略を実践し続けている（図8参照）。

テクノロジー導入や、リーダーシップ、および人材スキルに関するチェンジマネジメントは、広範囲かつ複雑なものになる。

図8

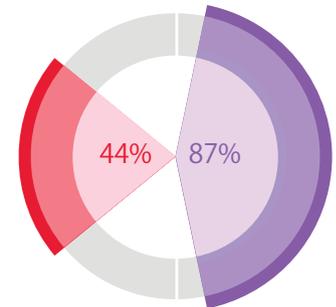
「改革者」  
「戦術家」

組織文化の変革が、大きな成功をもたらす。「改革者」は変化に適応している。



1.63 倍

過去、自社変革のための取り組みに成功した



1.98 倍

現在、組織改革を効果的に実践できている

## 「改革者」の躍進

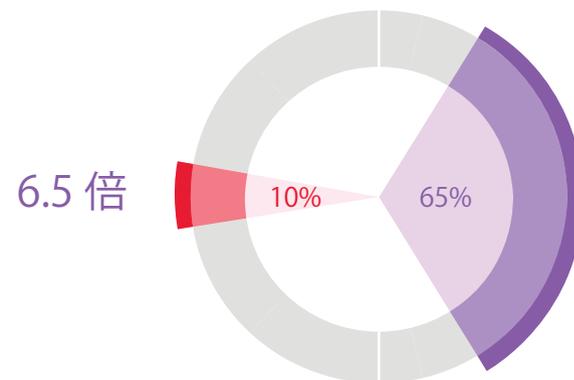
「改革者」は、IoTとAIを統合するというビジョンを持っている。「改革者」の3分の2は、IoTの潜在能力を余すことなく発揮するには、AI技術を導入するしかない、ということに強く同意している。一方、「戦術家」の場合、これに同意しているのはわずか1割である（図9参照）。

図9

「改革者」  
「戦術家」

「改革者」は、IoTとAIを統合するというビジョンを持っている

AIを加えることで、IoTの全潜在能力を發揮できる



AIと機械学習によって、従来のようなプログラムベースのシステムの限界を克服することが可能になり、企業はIoTの多様性と複雑性を適切に管理できるようになる。

- AIと機械学習により、システムを明示的にプログラムする必要がなくなる。システムはユーザーとの対話や、経験から学習するようになり、IoTの複雑性と無秩序さについていくことが可能になる。
- 機械学習は、研究所の世界から実社会へと普及しており、最新のデジタル・トレーニング・データとコンピューティング能力によって実用化されている。デバイスへ学習能力を埋め込み、それをクラウド環境で集約することで、より高次のインテリジェンスを獲得し、成果を劇的に向上させることが期待されている。
- AIと機械学習はインテリジェンスをモノ、システム、プロセスにもたらす。モノ、システム、プロセスが目標を理解し、データの統合と分析を行って、目標を達成するように活動する。

## AIと機械学習による知性と感性の創出

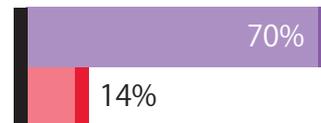
図 10

「改革者」  
「戦術家」

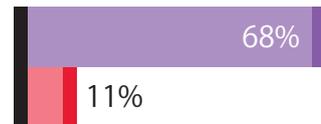
自律的IoTによってビジネスモデルの改革が可能になり、新たなサービスや収益源を獲得できる

IoTとAIの組み合わせから生まれる利点を理解する

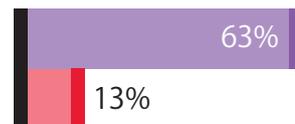
人的・財務的リスクを軽減させ、品質と運用効率を改善できる



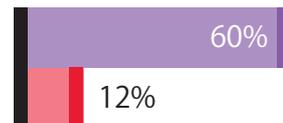
新たなサービスやビジネスモデル、収益源の創出が可能となる



新たなパターンや事業機会、実践的な洞察を発見することができる



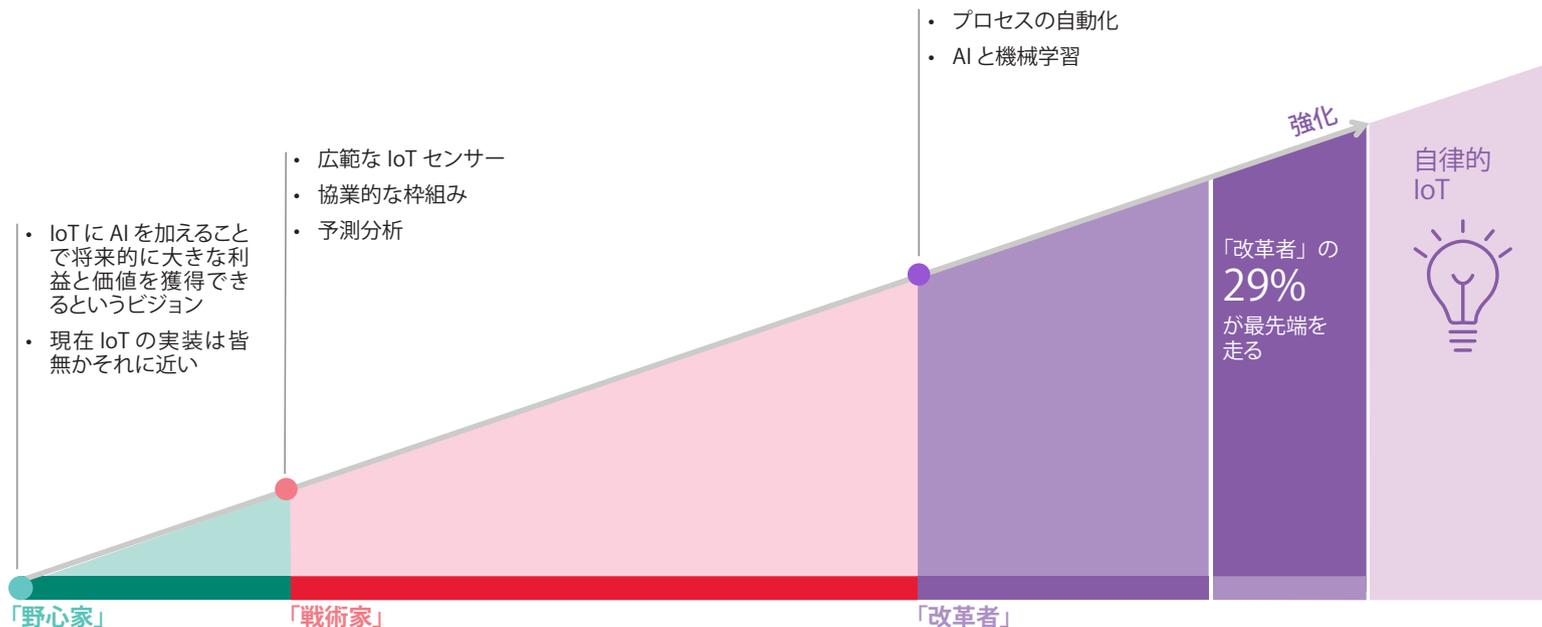
感知・推論・学習が可能な新しい種類のIoT製品やサービスの導入が可能になる



「改革者」は、AIを加えることで、IoTの潜在能力をフル活用してビジネスモデルを変革することができることを理解している。自律的相互接続がもたらすインテリジェンスによって、新製品の開発や、新たな事業機会の発見、リスクの軽減や収益の増大が可能になる（図10参照）。

今回の分析の対象となった「改革者」の約30%（全対象者の5%）が、IoTとAIを組み合わせた自律的IoTを積極的に採用していることが判明した（図11参照）。

図11 「改革者」の上位グループは、自律的IoTの実現の最先端に位置している。



HVAC（暖房、換気および空調）の事業者は通常、認定販売業者を通じて保証や保守サービスを提供するが、製品の欠陥や誤ったクレームにより、そのサイクルは非効率かつ複雑で時間のかかるものとなっている。

保証クレームプロセス変革のために高度な統計分析と予測モデリングを利用しているある企業は、設置済みの部品に関するクレームデータや、販売業者のサービス報告書、リアルタイムのセンサー・データを組み合わせて、障害やパフォーマンスに関する予測モデルを始動させている。

予測モデルにより、請求処理サイクル時間は 20% 短縮し、必要なサポート担当者は 5% 減少した。

「クール」な情報：  
HVAC プロバイダーが  
IoT で保証コストを節約<sup>9</sup>

以上、インテリジェンスと自動化を強化し、期待される成果を実現するための、「改革者」の戦略や施策を検証した。

先進的な「改革者」は、ビジョンを実行するための戦略とリソースを備えている。そして試行から学ぶ文化を確立している。また、現場から広範な情報を取得し、正しく理解するようにしている（事例「「クール」な情報：HVAC プロバイダーが IoT で保証コストを節約」参照）。

機械学習を作業環境に導入する際の課題は、人間と機械のインタラクションの最適化とチェンジマネジメントである。<sup>10</sup>

先進的な「改革者」は、ビジョン  
を実行するための戦略とリソース  
を備えている。

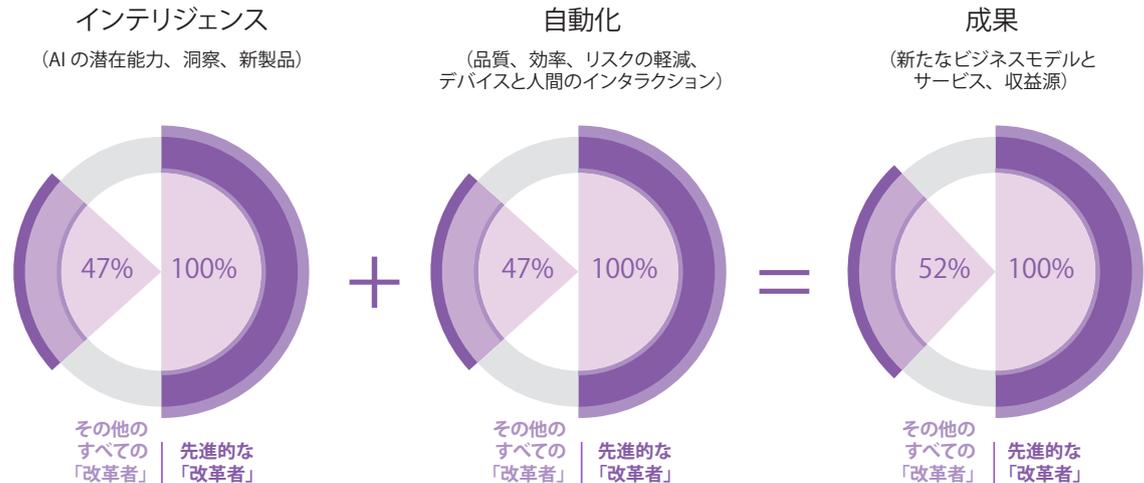
これから人間は、インテリジェントな機械を使って仕事をする訓練を受けるだけでなく、どうすればより価値の高い活動へ移行できるかを理解する必要もある。そこにたどり着くための機械の教育と人間の教育が大いに注目される。

「改革者」の上位グループは、この課題に取り組む態勢が整っており、90%以上が競争力を維持するための従業員のスキルの継続的な向上に投資していると回答した（図12参照）。

図12

「改革者」は、AIとIoTを組み合わせる事業を成長させる明確なビジョンを持っている。

将来的にAIと機械学習を、IoT技術と組み合わせる



「改革者」は、多角的なビジネス・エコシステムにわたりインテリジェントな接続を展開することに重点を置き、意思決定能力の向上や、新たなサービス、収益源、ビジネスモデルの開発などの成果を得るためにこれを実行する（24ページの事例「IoTとAIを組み合わせる：1年間で100%の投資回収を望まない人がいるだろうか」参照）。

大手航空機メーカーは IoT を使用して、精密組立装置の調整を行い、製造品質を向上させている。

このソリューションは、機器の故障データと作業現場で使う装置から収集されたデータを使用して、品質に関する予測分析を行い、修理の必要性の高いツールを特定するモデルを構築する。欠陥のある装置は作業現場から取り除かれ、保守と調整が行われ、製造品質の大幅な向上につながっている。

この手法によって、1年以内に 100% の投資回収ができた。調整されていないツールを航空機製造ワークフローから取り除くことで、修正や何カ月にも及ぶ生産遅延から生じる数百万ドルものコストを回避することができたのである。

「新たな分析モデル、IoT データ・ソース、コグニティブ機械学習を組み合わせることで、顧客に関する新たな洞察を引き出し、顧客のロイヤルティを強化し、維持できる」

Chief Information Officer, Telecommunications, 米国

IoT と AI を組み合わせる：  
1 年間で 100% の投資回収を  
望まない人がいるだろうか<sup>11</sup>

---

# インテリジェントなIoT: 自律的相互接続への道程

インテリジェントなIoTを活用して企業の能力を改革するために；

## 明確なビジョンの策定

- ネットワークに接続された、ソフトウェア主導の世界に合わせて設計する。AI/IoT戦略に関して明確なビジョンを策定して明確に示す。改革ロードマップと実行計画で後押しする。このビジョンを利害関係者に伝える。
- 一体性という組織文化を創出する。従業員との協業と知識共有を促進し、サポートする。
- 前例のない複雑性やテクノロジー開発に対応するために必要なものを、エンジニア、開発者、事業部門に十分に提供する。世界に分散した俊敏なチームが適切なスキルを実行できるようにする。

## プラットフォームの構築

- エコシステム全体で幅広い内部データと外部データを活用し、そのデータを利用して新しい顧客体験をデザインする。競合他社を評価し、必要であれば顧客体験向上のために競合とも連携する。
- 拡張性を持つ。サプライ・チェーン全体で接続された資産、機器、プロセスを最適化し、収益や品質を変革し、コストを削減する。
- 優れた運用、透明性、信頼を、自社企業文化の確かな土台とする。

## インテリジェンスを活用した改革

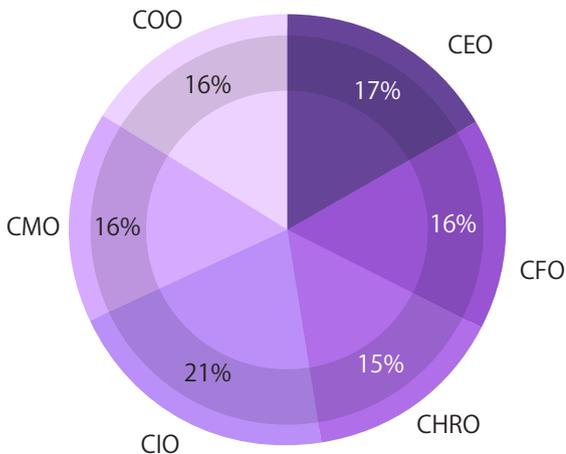
- 業務プロセスと顧客体験にIoTインテリジェンスと自動化を導入する。AIは、感知・推論・学習が可能な製品やサービスを実現できる。
- プロセスを自動化、最適化することで、人間によるミスや財務上のリスクを減らしつつ、品質と運用効率を向上させる。
- 顧客の求めるサービス、デザイン、機能の提供を通じて顧客と対話し、さらに進化させることで、新たな収益源を開発する。

デバイス、データ、社員、パートナー、顧客を相互に接続し、新たなインテリジェンスを企業に導入する。

それは長い道のりである。パフォーマンス=インクルージョン(包摂)+インフュージョン(浸透)+インテリジェンス。

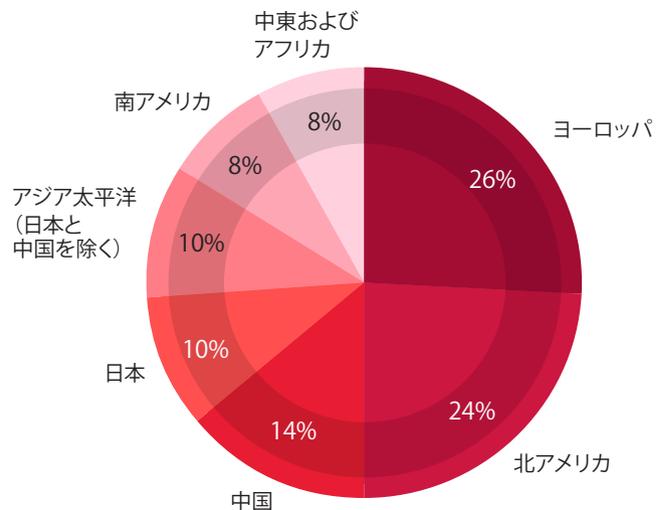
## 調査方法

IBM IBV は Oxford Economics と協力して、世界 91 カ国、20 業種の 3,158 人の経営層を対象にインタビューを行った。情報は、2017 年 7 月から同年 9 月にかけて実施した 2,676 回の電話インタビューと 482 回の対面インタビューを通じて収集された。今回の調査対象者は、最高経営責任者（CEO）、最高財務責任者（CFO）、最高人事責任者（CHRO）、最高情報責任者（CIO）、最高マーケティング責任者（CMO）、最高執行責任者（COO）という経営層の 6 つの役割からバランスを取って選定した。



注記：四捨五入のため、合計は 100% にならない。

現在の自動化レベルと、構造化データや非構造化データを活用する現在の能力に加えて、IoT ベースのアプリケーション向けの AI に投資する現在と将来の計画について質問し、その回答を分析した。この分析から、「改革者」「戦術家」「野心家」「傍観者」という 4 つのグループが浮き彫りになった。マクロ、ビジネス全般、役割別、業界別という一連の幅広い質問を各グループに照らして分析したほか、包括的なテーマと優先事項を理解するために IBM Watson Natural Language Classifier を利用して対象者の状況別の回答も分析した。



---

## 関連する IBV レポート

“Cognitive Catalysts: Reinventing enterprises and experiences with artificial intelligence.” IBM Institute for Business Value. September 2017. [www.ibm.com/services/insights/c-suite-study/artificial-intelligence](http://www.ibm.com/services/insights/c-suite-study/artificial-intelligence)

邦訳「AI インパクト - AI がもたらす新たな企業像」<https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GBE03877JPJA>

“Forward Together: Three ways blockchain Explorers chart a new direction.” IBM Institute for Business Value. May 2017.

[www.ibm.com/services/insights/c-suite-study/blockchain](http://www.ibm.com/services/insights/c-suite-study/blockchain)

邦訳「共に未来を創る ブロックチェーン - 「先駆者」が示す 3 つの方向性」<https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GBE03835JPJA>

Pureswaran, Veena, Scott Burnett and Bruce Anderson. “The Business of Things: Designing business models to win in the cognitive IoT.” IBM Institute for Business Value. December 2015. <http://www.ibm.biz/businessofthings>

Butner, Karen and Dave Lubowe. “Welcome to the cognitive supply chain: Digital operations — reimagined.” IBM Institute for Business Value. June 2017. [www.ibm.biz/cognitivesupply](http://www.ibm.biz/cognitivesupply)

## 詳細情報

IBM Institute for Business Value 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。IBM 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/iibv](http://ibm.com/iibv) よりお申し込みください。

iPad またはアンドロイド向け無料アプリ「IBM IBV」をダウンロードすることにより、IBM Institute for Business Value のレポートを携帯電話やタブレットでもご覧いただけます。

## 変化する世界に対応するためのパートナー

IBM はお客様と協力して、業界知識と洞察力、高度な研究成果とテクノロジーの専門知識を組み合わせることにより、急速な変化を遂げる今日の環境における卓越した優位性の確立を可能にします。

## IBM Institute for Business Value

IBM グローバル・ビジネス・サービスの 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。

---

## 注釈および出典

- 1 IBM クライアント・プロジェクトに基づく IBM Institute for Business Value 分析。
- 2 “Why cognitive manufacturing matters in electronics: Activating the next generation of production success.” IBM Institute for Business Value. February 2017. <https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/cognitivemanufacturing/>  
邦訳「コグニティブ・マニファクチャリングがエレクトロニクス業界で求められている理由 - 次世代のモノづくりを成功に導く決め手 -」 <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=ELW03010JPJA>
- 3 IBM クライアント・プロジェクトに基づく IBM Institute for Business Value 分析。
- 4 Berman, Saul, Peter Korsten and Anthony Marshall. “Digital Reinvention in action. What to do and how to make it happen.” IBM Institute for Business Value. May 2016. <https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/draction/>  
邦訳「デジタル改革の実践 - 改革を加速する 3 つのドライバー -」 <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GBE03752JPJA>
- 5 IBM クライアント・プロジェクトに基づく IBM Institute for Business Value 分析。
- 6 Lewis, Karen. “Visa and IBM are bringing the world secure payment experiences through the IoT.” IBM Internet of Things blog. February 16, 2017. <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/visa/>
- 7 IBM クライアント・プロジェクトに基づく IBM Institute for Business Value 分析。
- 8 Nucleus Research. “Guidebook: Measuring the half life of data.” June 2012 – Report M36. <https://nucleusresearch.com/research/single/guidebook-measuring-the-half-life-of-data/>
- 9 IBM クライアント・プロジェクトに基づく IBM Institute for Business Value 分析。
- 10 Butner, Karen, Dave Lubowe and Grace Ho. “The human-machine interchange. How intelligent automation is reconstructing business operations.” IBM Institute for Business Value. October 2017. <https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/humanmachine/>
- 11 IBM クライアント・プロジェクトに基づく IBM Institute for Business Value 分析。

© Copyright IBM Corporation 2018

IBM Corporation  
New Orchard Road  
Armonk, NY 10504

Produced in the United States of America  
January 2018

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「Intelligent Connections: Reinventing enterprises with Intelligent IoT」の日本語訳として提供されるものです。

32012632JPJA-01



