



CHEMICALS

© Keith Wood/Getty Images

化学品産業におけるデジタルの活用方法： テクノロジーがインパクトを創出するまで

化学品産業におけるデジタルの活用機会にはどのようなものがあるか。また、これらの機会を捉えるために、経営者は何をすべきか

山田唯人, 佐藤克宏, Alexander Klei, Marco Moder, Owen Stockdale, Ulrich Weihe, Georg Winkler

デジタル¹の社会全般における活用可能性については様々な場面で討議されているが、他の業界と同様、化学品産業においてもその潜在性は大きい。デジタルは、化学品産業における多くの領域において、バリューチェーンを変化させ、生産性を改善し、より多くのイノベーションをもたらす、市場に参入するための新たな経路を創出する手段となるだろう。しかしながら、デジタルの活用については、表面的な興奮にとらわれることなく、その本質および化学品産業にとっての意味合いについて、注意深く見ていく必要がある。

まずは、デジタル化をもたらしている変化について精査してみよう。データの生成、収集および保管のコストはかつてないほど低下しており、コンピュータの処理能力も低コストを維持しつつも飛躍的に向上している。一方

で、消費者のデジタルに対する許容度も高まっており、同時に、ユーザインターフェースのクオリティやサービスレベルに対するユーザの期待値も高まっている。

これらの要素が重なることにより、化学品産業において新たな道が開きつつある。企業は、先進アナリティクスを活用することで、自社が創出する膨大なデータの中から、経営判断に必要な情報を抽出できるようになる。この情報により、工場の操業や化学品企業における全事業プロセスにおいて、企業はより適切な意思決定を迅速に行うことが可能となる。また、他業種の企業にとって化学品企業は必要不可欠なサプライヤーであることから、他業種におけるデジタル化は、化学品企業にも機会や課題をもたらすことになる。

化学品企業の経営者は、デジタル化のインパクトがどの領域に影響を及ぼし、それが自社にとってどのような意味合いがあるのかを明確に把握する必要がある。本レポートでは、弊社の先進的な化学品企業との協働や、独自の調査およびデジタルについての知見を踏まえ、化学品産業のバリューチェーンおよびそのサブセクターにおけるデジタルの役割や、デジタルがいかに同産業の事業プロセスに影響を及ぼすかについて探り、業界の経営者たちがとるべき行動を模索する。

デジタルは、化学品産業にどのような影響を及ぼし、どの領域において最大のインパクトをもたらすか

デジタルが化学品産業に影響をもたらす経路は、主に3つあると考える。まずは、デジタルにより企業の事業プロセスが改善され、機能面での卓越性が実現する。次に、デジタルがエンドマーケットにおける需要パターンに影響を及ぼす。そして最後に、デジタルが化学品企業のビジネスモデルに変化をもたらし、化学品企業は従来とは異なる方法で顧客価値を創出することになる。

機能面での卓越性を実現

製造やマーケティング&セールス、R&D/イノベーションを含む化学品企業の事業プロセスにおいて、データを収集し分析することにより業績改善を実現することができる。このような取り組みを重ねることで、化学品産業の生産性は過去20年間で大幅に向上している。デジタルを導入すれば、これをさらに飛躍的に伸ばすことが可能になるのである。

製造オペレーションの分野は、デジタルによる改善余地の規模が最も大きく、着手しやすい領域である。かつ、石油化学品から殺虫剤まで、化学品産業の全セグメントに共通してニーズが存在する分野でもある。製造オペレーションにおいてデジタルを導入することによる売上利益率(ROS)の改善率は、3~5%ポイント程度と見込まれている。多くの化学品工場は、膨大な量のデータを保有しているが、これらのうちのほとんどを有効利用できていない。本来は、歩留まり率や処理量を改善

しつつも、エネルギー消費を抑制し効率的な保全を実現する上でこれらのデータを役立てることが望ましいことは言うまでもない。² 多くの企業において、このような改善は、既存のITやプロセス制御システムでも比較的容易に実現することが可能ではあるが、収集するデータの種類をさらに充実させることができれば、更なる利益を獲得できる可能性は大きくなる。

利益増加へのデジタルの貢献は非常に大きい。あるポリウレタンメーカーは、その工場の一つにおける主要製造プロセスから収集した5億データポイントのデータに先進アナリティクスを適用することで、新たな設備投資をすることなくポリウレタンの材料となるイソシアン酸エステルの生産量を10%増やし、同時に工場の高圧蒸気の使用量を25%減らすことでコスト削減を実現している。また、あるスペシャリティ化学品企業は、さらに一步踏み込み、主要工場の一つで先進アナリティクスを活用してその製造プロセスのモデリングを行い、製造プロセスの精度を新たな水準にまで高めることに成功した。同企業は、パフォーマンスの最適化を実現するため、このモデルを利用して工場のオペレータのための専用アプリケーションを開発し、詳細に及ぶリアルタイムのガイダンスを提供してプロセスパラメータの調整を可能にした。当該モデルの導入後わずか1ヵ月で、工場の生産量は30%増加し、収益率は6%ポイント伸びた一方で、原材料の消費量は減少し、エネルギー消費量を26%削減させることに成功している。

また、先進アナリティクスにより実現されるこれらの機会のほかにも、デジタルを活用することで製造オペレーションにおいて著しい価値を創出する機会も存在する。具体例としては、自動運転のフォークリフトなどの無人搬送車(AGV)や梱包の作業におけるロボットの活用などが挙げられる。こうした先進技術を採用することにより、コストを削減し、プロセスの安定性や安全性を向上させることができる。同時に、自動化・集中化された工場の管理システムを導入することで、オペレーションの管理を改善し、修正が必要になった場合もより迅速に対応することが可能となる。

デジタルが化学品産業に影響をもたらす経路は、主に3つある。まずは、デジタルにより企業の事業プロセスが改善され、機能面での卓越性が実現する。次に、デジタルがエンドマーケットにおける需要パターンに影響を及ぼす。そして最後に、デジタルが化学品企業のビジネスモデルに変化をもたらし、従来とは異なる方法で顧客価値を創出できるようになる。

化学品産業の多くのサブセクターにおいて、こうした機会は、製造工程だけでなく、ロジスティクスや保管などを含むサプライチェーン全体にも当てはまる。先進アナリティクスは、より正確な予測を可能にし、売上げからオペレーションプランニングプロセスに至るまで改善をもたらす。また、先進アナリティクスは、バッチ製造のスケジューリングの効率化を可能にし、リードタイムを短縮、安全在庫率を抑制し、柔軟性を高める。人の関与を必要としない、統合された注文およびスケジューリングシステムを導入すれば、製造プランニングシステムの安定性はさらに高まる。

マーケティング&セールスの領域もまた、デジタルを通じた大規模な価値創出の潜在性を有している。³ 売上げおよび利益率を高めるために最も大きな可能性を秘めているのは、デジタルデータ主導の意思決定の領域である。マーケティングやセールス活動にデジタル化に向けた打ち手を効果的に講じることで、業界の平均売上利益率(ROS)を2~4%ポイント改善することが可能であると弊社は見込んでいる。またスペシャリティの化学品については、より高い3~5%ポイントの改善を達成することが可能となるだろう。このうち化学品の卸・ディストリビューションに関しては、1~1.5%ポイントの伸びを見込んでいる。

マーケティングやセールスにおけるデジタルイニシアティブの一例としては、先進アナリティクスを活用したプラ

イシングシステムを導入してデータから成長機会を特定し、アルゴリズムを用いて個人顧客レベルで解約率を予測し、その防止措置を営業部隊に提案する、というものが挙げられる。こうした打ち手のインパクトは非常に大きい。あるグローバルな大手栄養補助食品会社は、社内外のデータソースを活用して詳細な顧客・商品セグメントレベルのデータを入手した。そして、先進アナリティクスにより、入手した数百万に及ぶデータを読み込み、各営業担当者に対し、操作性の高いアプリを用いて、売上げを伸ばすための具体的な提案を行った。その結果、同社は、過去5年間に有機的な成長ができなかったパイロット市場において、8%の成長率を実現した。また、ある大手スペシャリティ化学品企業は、先進アナリティクスを用いて、7つの重要国における数千に上る商品・顧客の組み合わせに関し、個々のリスクや支払い意思に基づき価格の再設定を実施した。アナリティクス、ケーパビリティの構築、およびチェンジマネジメントを組み合わせることで、同社は、前年までの1%の値上げを3~7%まで引き上げることに成功した。

次に重要性が高まると考えられる領域は、カスタマーエクスペリエンスおよびデジタルにおける go-to-market チャンネルである。弊社の最新のリサーチによると、法人間で取引を行っている化学品企業のうち85%が、商品を再注文する際には、営業担当者にコンタクトするよりも、デジタルチャンネルの方が望ましいと言っている。プロセスのデジタル化にデジタルチャンネルを組み合わせる

ことで、コストを抑制しつつ、カスタマーエクスペリエンスを改善することが可能となる。もっとも、こうした可能性のうちどれが直接利益にインパクトをもたらすかは、各市場の競争状況によって異なるだろう。

加えてデジタルは、R&D/イノベーションの領域においても重要な機会をもたらすと考えられる。特にスペシャリティの化学品や農薬のカテゴリにおいて、より高付加価値で高マージン率の商品を速いペースで開発できるようになる可能性は高い。化学品企業は、スループットの最大化を通じて、より価値の高い薬剤を開発することが可能となる。また、先進アナリティクスや機械学習を実験のシミュレーションで活用したり、デジタルの予測能力を活用して有効かつ低コストな製剤設計を効率的に最適化したり、更には過去の実験例から得られた情報をデータマイニングするなど、多岐にわたる用途が予想される。加えて、R&D/イノベーションチームのパフォーマンス向上やイノベーションパイプラインの充実化に向けて、最適な資源配分を行うことも可能となる。このような取り組みは、製薬会社では既に確立されているが、化学品企業はコストの面から見合わせざるを得なかった。しかしながら、このような最適化も低コストで大規模に行えるようになるため、ここでも大きな変化が見られるようになるだろう。

デジタルがエンドマーケットにおける需要パターンに影響を及ぼす

デジタルによる変革は、バリューチェーンに加えエンドマーケットを根本から変え、結果として需要パターンにまで影響を及ぼすことが予想される。

例えば、自動車のバリューチェーンを見ると、デジタル技術が自動運転技術の主な牽引役であることは明らかであるが、化学品企業にとってのデジタルの影響は必ずしも同様ではない。意外な方向からの化学品への影響として、自動運転自動車の普及による交通の安全性の高まりによるものが挙げられる。交通事故の減少に伴い、補修塗装の需要は急激に減少することが予想され、そうならば塗料メーカーや化学品企業の売上げに重大な影響を及ぼすことになるだろう。また、カーシェアリングの普及が進み、家用車の保有率が低下し、新車の需要が減少するとすると、自動車市場における化学品の需要への影響は、さらに大きく広範囲に及ぶことになるだろう。

また、デジタルの影響は、精密農業などの形で農業にも及んでおり、精密農業の動向もまた、化学品需要に影響を及ぼす可能性がある。農耕機械、農薬および肥料メーカーでは、アナリティクス、ナビゲーション、衛星写真、コンピュータ画像および機械学習を組み合わせ、1㎡毎、あるいは個々の植物毎など、非常に細かい粒度で農薬や肥料の散布を変えていくというアプローチを開発している。こうした取り組みが成功すれば、農薬の需要は大幅に減少する可能性がある。

ビジネスのオンラインプラットフォームへの移行もまた、化学品の需要に影響を及ぼし得る。例えば、食料品雑貨のオンライン購入はますます増加しており、消費者は、商品を実際に手に取ることなく購入している。こうしたトレンドは、商品のパッケージに影響を与える可能性がある

デジタルは、化学品のバリューチェーンおよびエンドマーケットを抜本的に変える可能性があり、その結果として需要パターンのシフトが予想される。

特定の商品の用途によっては、化学品業界において新たなビジネスモデルが生まれる可能性もある。例えば、製造プロセスにおける化学品の使用をモニターするシステムの構築などが挙げられる。

る。パッケージ市場は、石油化学製品およびプラスチック産業の最重要エンドマーケットである。商品の見た目や感触が消費者の購入の意思決定に及ぼす影響が小さくなれば、パッケージ産業もその影響を受けることになるだろう。見た目にこだわったパッケージの重要性が低下する一方で、パッケージデザインの機能面での重要性は高まる可能性がある。例えば、配達トラックに、より多くの商品を積載できるようにデザインされたパッケージや、商品の鮮度を保つための冷却機能を備えたものなどである。これらは、梱包材のバリューチェーンにおける多くの化学品企業に影響を及ぼす可能性があり、収益が減少する企業もあれば、新たな機会を手にする企業もあるだろう。

加えて、化学品企業に新たな需要をもたらす有望な機会として注目されているのが、3Dプリンティングである。3Dプリンティングで使用されているポリマーや化学品の市場は、年率30%のペースで拡大しており、2015年の7億ドルから、2020年には25億ドルにまで拡大している。またこの市場では、異なる積層造形の用途に合わせてポリマーおよび化学品のカスタマイズが進む可能性がある。こうしたトレンドが進めば、当該プロセスで使用されるフォトポリマーや熱可塑性プラスチック、その他の化学品の需要も高まることになるだろう。

化学品産業におけるデジタルと新たなビジネスモデル
「デジタルは、化学品の販売方法や経路に影響を与えるが、その結果、バリューはどのように提供されること

になるのか」「商品の販売からサービスやソリューションの販売へのシフトは起きるのか」「他の業界におけるB2Cプラットフォームのように、新規プレーヤーが既存メーカーと顧客の間に割り込むような状況になり得るのか」。こうした問いへの答えは、化学品産業のどのセグメントに属しているかによって変わってくるだろう。一般的には、農業メーカーやスペシャリティの化学品セグメントの一部はビジネスモデルの抜本的な変化に晒される可能性がある一方で、自身が創造的な破壊者としての役割を果たすことになる化学品企業もあるだろう。ただし、石油化学品企業においては、比較的影響の度合いは小さいと思われる。ここでは、化学品産業において予想される新たなビジネスモデルを3つ取り上げる。

1つ目は、商品の販売やその用途に密接に関係するビジネスモデルである。このモデルは、化学品産業の一部の領域において大きなチャンスとなり得る可能性がある。これは、例えば、製造プロセスにおける化学品の使用をモニターするシステムなどに特に当てはまる。最近注目を集めている一例として触媒が挙げられる。プロセス触媒メーカーは、単に商品を販売するのではなく、「パフォーマンスペイ(成果主義)」のモデルに移行しつつある。顧客が使用している触媒とのコネクションを維持することで、触媒メーカーは、顧客の製造プロセスの最適化を実現し、他の顧客に対しても応用可能なナレッジベースを構築し、これをビジネスとすることも可能になる。このようなモデルは、過去10年の間にスペシャリティの化学品産業において一部開発されてきてはいる

が、デジタルの導入で加速する可能性がある。しかしながら、こうしたアプローチは、化学品産業全体に対して当てはまるわけではなく、主なフォーカスは、触媒や水処理用化学品など、スペシャリティの化学品がどのような用途で使用されているかにある。

2つ目は知財ベースのビジネスモデルで、ライセンスフィーやコンサルティングフィーによる収益機会が登場しつつある。当該モデルの下では、企業は、商品の最適な使用方法についてのアドバイスを提供してフィーを得る、あるいは、独自の薬剤の製造方法のライセンスを他のメーカーに提供してライセンスフィーを課すことが可能となる。もっとも現時点においては、実績に裏づけられた具体例が十分に存在するとは言えない。

3つ目はデータおよびアナリティクス主導のサービスモデルで、化学品企業がターゲットとするセグメントに出現しつつある。このモデルでは、例えば農業において、企業は、地理・気象・空間データを種子や肥料、農業に関する知識と組み合わせ、これ自体を販売するのではなく、種子や肥料などの購入者が得た収穫量や利益に基づいて料金を受け取ることが可能になる。化学品産業において、消費者向け事業の要素が強いセグメントでは、同様のトレンドが生じる可能性がある。

一方で、他の業界で注目を集めているモデルの多くは、化学品産業においてはさほど大きなインパクトはないと考えられる。サードパーティとつながり販売経路としてのプラットフォームを構築するというビジネスモデルは、他の業界においては普及しているものの、化学品業界には浸透しにくいと考えられる。化学品業界においては、サプライヤの数も限定され、潜在的顧客もこれらのサプライヤについてよく知っている。そのうえ多くの化学品企業が独自のノウハウを保有しており、これらを共有する意思を持っていないためである。しかしながら、化学品産業の、より断片的なセグメントにおいては、このようなモデルが普及する可能性がある。例えば、自社工場の設備稼働率が低く収益を急速に改善する必要がある場合には、多くの企業が新しい販売経路に関心を抱くことになるだろう。

化学品企業におけるデジタル変革の追求

弊社が先進的な化学品企業や法人ビジネス⁴を含む他の産業と協働した経験を踏まえると、デジタル変革を成功させるためには、以下の6つの要素が必要となる。

- **ターゲットのイメージの明確化** シニアマネジメントは、自社のデジタル化の将来像を明確に定義する必要がある。これは、トップダウンで決定する必要があり、各事業部門からボトムアップで提案できるものではない。ターゲットのイメージは、次の質問に明確に答えるものでなければならない。「どのエコシステムで、バリューチェーンのどのポジションにおいて戦おうとしているのか」「最終的な目的は何か：オペレーションの効率を上げることか、それとも収益の改善か」「ビジネスモデルのフォーカスエリアはどこか、顧客向けのフロントエンドか、製品あるいはオペレーションか」
- **インパクトの数値化** デジタル化は、事業部門主導で行われることが望ましい。先進アナリティクス、オートメーションおよび顧客中心主義は、新規市場への参入や製造量の増加、パフォーマンスの改善、顧客離脱率の抑制、利益率の工場など、具体的なビジネス上の課題を解決するために採用する必要がある。このステップでは、以下の質問に答えなければならない。「どのようなバリュープールが存在するのか」「どのような打ち手が存在するのか」「どのようなインパクトを達成したいと考えているか、それにかかるコストはどの程度か」「コストとメリットを踏まえて打ち手の優先順位をどのように設定するか」
- **ケーパビリティの定義** 従来の化学についての知識やマネジメントスキルも依然として重要であるが、現在の化学品企業では必要とされていない新たなスキルが必要となることが予想される。このようなスキルは、新しい人材の採用や社員への適切なトレーニングの提供により獲得していくことになるだろう。実際にどのようなスキルが必要になるかは、何をターゲットとするか、優先順位の高いユースケースは何かによって決定される。この取り組みは、以下

の質問に答えるものでなければならない。「自社におけるデジタル化の打ち手を実行するためには、どのようなケーパビリティや人材プールが必要となるか(例えばユーザエクスペリエンスのデザインに関する人材など)」「ケーパビリティの構築は、より大きな規模の組織においてはどのように展開すべきか」「必要なテクノロジーを獲得するためにはどのような戦略を採用すべきか(内製、外製、提携、買収など)」

- **組織にとって適切な枠組みおよびガバナンス体制の構築** エンジニア中心の組織に新しいデジタル人材を採用するだけでは、成功することは難しい。デジタルとは、ただ単にアプリケーションやアルゴリズム、ツールを意味するだけでなく、多くの場合、新しい働き方をも意味する。例えば、迅速なテストングやイタレーション、初期段階の失敗を厭わない態度などもデジタルの本質に深く関係している。デジタル変革に失敗するケースの多くは、レガシーシステムが悪いのではなく、旧態依然としたレガシー的な思考にとらわれていることによるものである。デジタル変革を成功させるためには、こうした新しいアプローチを受け入れることができるよう、組織の枠組みおよびガバナンス体制を適応させていく必要がある。この点については、以下の質問に答えることが重要となる。「内製または外製すべきケーパビリティは何か」「新しいデジタルケーパビリティを支えるために組織体制をどのようにすべきか、中央集中か分散型か」「長期的にどのような組織構造を目指すべきか」「中央としての本社機能の役割は何か、デジタルCOE (Center of Excellence)を立ち上げるべきか、その場合、どのように立ち上げるか」「デジタル部門は、他の部門とどのように協働して変革を実現していくか」「デジタル部門にどのような権限を付与するか」
- **アジャイルアプローチおよびマインドセットについてのロードマップの構築** 従来のテクノロジーへの投資や戦略は、効果が実現するまでに長期間を要する大きな賭けとして位置づけられることが多かった。

しかし、今日のリーダーがコンセプトの有効性を証明するのに要する期間は、数年ではなく数カ月程度である。これは、従前のジャーニーとは全く異なるリスクプロファイルを意味する。ここで重要となる質問は以下の通りである。「自社内(またはパートナー企業において)真にアジャイルな開発ケーパビリティは存在するか」「自社のケーパビリティ、組織およびガバナンス構造は、アジャイルアプローチおよびマインドセットを強化し得る体制となっているか、またその場合、どのように強化していくか」

- **デジタルカルチャーの醸成** 組織やガバナンス体制はサポートのための枠組みを提供するものの、デジタル化を成功させるためには、適切な企業カルチャーと企業風土が必要となる。そのため、自社においてデジタルカルチャーを根づかせるためには、あらかじめどのような支援をすべきかを考え、社内に反発があった場合の対応措置も用意しておく必要がある。「デジタルな組織が成功するためには、どのような文化的背景が必要か(価値観、リーダーシップスタイル、職場のデザインなど)」「デジタルなカルチャーの醸成や成熟度を評価するためには、どのようなKPIを採用すべきか」「社員や外部のステークホルダー(顧客およびサプライヤ)とどのようにコミュニケーションをとっていくか」



化学品産業におけるデジタル化は非常に大きな機会をもたらすが、成功を手にするためには、企業は適切な戦略を策定する必要がある。変化のスピードはかつてないほど速まっているが、そのインパクトのあり方は均等ではなく、かなりの不透明性が存在する。その中で勝ち残っていくためには、不透明な環境において早い段階で戦略を策定し、重要な意思決定を行うことが不可欠となる。化学品業界のリーダーは、これにしっかりと向き合い、自身を取り巻く環境においてどのようなインパクトが生じるかを踏まえて明確なデジタル戦略を策定する必要がある。

機能面での卓越性: この面におけるインパクトは非常に大きいことが予想され、一部は既に顕在化している。今後10年において、デジタル化が化学品業界に最も大きなメリットをもたらすのは当該領域であり、この面におけるデジタルの活用は加速度的に進化するだろう。この領域においてリードしたいと考えるのであれば、経営者は、今すぐ行動を起こし、競争力を維持するための機会を追求すべきである。

エンドマーケットにおけるディスラプション: デジタルは、特定のエンドマーケットにおいて革命的な変化をもたらす、それは急速で大規模なものとなることが予想される。経営者は、こうした変化への対応を十分に行い、潜在的なリスクや機会を的確に把握する必要がある。大規模な変革の時期は近づいており、現時点における準備は非常に重要なものとなるだろう。

新たなビジネスモデル: ビジネスモデルへのインパクトは、特定のセグメントにおいて特に顕著なものとなる可能性が高く、急激な進化を伴うことになるだろう。経営者は、潜在的な機会やリスクについての知見を醸成し、最新の動向を踏まえ定期的に見直す必要がある。

現時点において、デジタル化の波は早期段階での導入者に大きな機会をもたらすことは明らかであり、企業は非常に難しい意思決定に迫られている。新しいデジタル領域における意思決定は非常に難しく、間違いを犯す可能性も高い。しかし、動きを起こさずに競合に遅れを取るよりも、早い段階に動き、必要に応じて軌道修正をしていく方がはるかにリスクは少ないことを、経営者は認識しなければならない。

多くの先進企業は、デジタルが中核的な役割を果たす新たな戦略の策定に積極的に取り組んでいる。現時点では、化学品産業においてデジタル戦略で優位性を確立した企業が存在するとはまだ言えないが、その日は近づいており、予想よりも早く訪れるにちがいない。■

1 本稿においては、「デジタル」は、デジタルに関連するすべてのトピック(ビジネスにおけるデータの活用、アナリティクス、最新のIT技術、コミュニケーションおよびプラットフォームを含む)を網羅する概念として使用している。

2 先進アナリティクスの製造パフォーマンス改善における活用例に関する討議については以下のレポートを参照。Robert Feldmann, Markus Hammer, Ken Somers, Joris Van Niel, "Buried treasure: Advanced analytics in process industries," December 2016, McKinsey.com.; Robert Feldmann, Markus Hammer, Ken Somers, "Pushing manufacturing productivity to the max," McKinsey Quarterly, May 2017, McKinsey.com.

3 化学品産業におけるマーケティングおよびセールスに対するデジタルアプローチについては、以下のレポートを参照。Søren Jakobsen, Kedar Naik, Nikolaus Raberger, Georg Winkler, "Demystifying digital marketing and sales in the chemical industry," February 2017, McKinsey.com; Charles Atkins, Maria Valdivieso de Uster, Mitra Mahdavian, Lareina Yee, "Unlocking the power of data in sales," December 2016, McKinsey.com.

4 "What's now and next in analytics, AI, and automation," McKinsey Global Institute, May 2017, McKinsey.com. を参照

山田唯人と佐藤克宏はマッキンゼー東京オフィスのパートナー、**Alexander Klei**はチューリッヒオフィスにおけるアソシエイトパートナー、**Marco Moder**はソウルオフィスのパートナー、**Owen Stockdale**はミネアポリスオフィスのパートナー、**Ulrich Weihe**はフランクフルトオフィスのパートナー、**Georg Winkler**はベルリンオフィスのパートナーを務める。

本稿の作成にあたり、以下の者に感謝の意を表す。

Florian Budde, Joel Claret, Jakob Fischer, Olivier Noterdaeme, Christoph Schmitz, John Warner

Copyright © 2018 McKinsey & Company.
All rights reserved.