

accenture

創造的破壊から成熟へ:

# 化学業界における デジタルR&Dの進化



デジタル化は、化学業界のさまざまな側面に大きな影響を及ぼしてきました。デジタル化により、企業はバリューチェーン全体でコラボレーションを活発化させ、生産性を高め、市場に新たなチャネルを生み出してきました。研究開発（R&D）例外ではありません。化学企業は、より高付加価値で利益率の高い新製品の開発を加速させるために、デジタル技術に注目してきました。

一部の化学企業は、テクノロジーを利用して、高度な機能を備えた分子の開発でスループットを高めています。また、ほかの企業は、予測シミュレーションを導入してフォーミュレーションを最適化し、コストとパフォーマンスを向上させています。さらに、R&Dチームの効率性を最大限に高めるために、過去の実験データを利用してリソース配分を改善している企業もあります。

このような取り組みは製薬業界でしばらくの間行われていましたが、化学企業ではサンプル規模が小さく、繰り返し行うラボ業務が少ないため、経済面で実用的ではありませんでした。しかし、テクノロジーが進歩し、大規模なコンピューティングが比較的安価になってきたため、化学企業はかつてない勢いでデジタルR&Dを取り入れています。

これらの取り組みは成果を挙げていますが、現在のチャレンジは、テクノロジーを断片的に単発で利用することから、デジタルの可能性を最大限に引き出すために、必要とされる部門間、そしてバリューチェーン間での統合に移行することです。

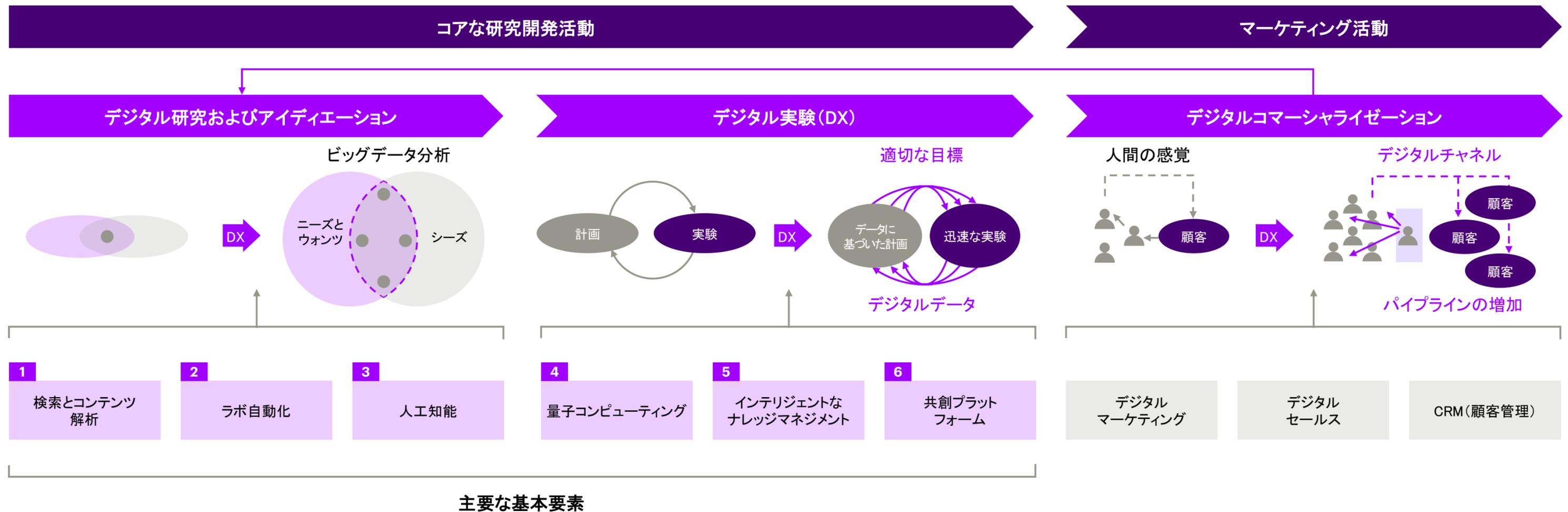
# デジタルR&Dの 6つの基本要素

テクノロジーの進化に伴い、化学企業がR&Dにデジタルツールを導入する際に考慮すべき選択肢が増加しています。アクセンチュアは、次の6つのテクノロジーが将来のR&D業務の「基本要素」として重要になると考えています。

- 1 検索とコンテンツ解析による深い知見の獲得
- 2 ラボのオートメーションによる生産性とデータの一貫性の向上
- 3 人工知能(AI)による製品イノベーションと市場拡大の促進
- 4 量子コンピューティングによる、迅速かつコスト効率の良い新たな分析手法の実現
- 5 インテリジェントなナレッジマネジメントによるイノベーション関連情報の効率的な利用
- 6 共創プラットフォームによるコラボレーション(協創)とインテグレーション(統合)の促進

R&Dのコアプロセスは、コンセプト段階から商業化とマーケティング手前の製品段階までイノベーションを進めることであり、これに6つの基本要素を取り入れることができます(図1参照)。また、それがR&Dや化学企業全体のコストの削減、利益の拡大、サービスと顧客満足度の改善、さらにはイノベーションの促進につながる可能性があります。次のページから、6つの基本要素について詳しく説明します。

図1: デジタルテクノロジーを利用したR&Dのステージゲートプロセスの実現とデジタルマーケティングとの統合



出典: アクセンチュア

# 1 検索とコンテンツ解析による深い知見の獲得

可能性のあるイノベーションを見極め、有益なイノベーションファンネルを構築するには、特許分析が極めて重要です。主要な学術機関やスタートアップ企業の特許をモニタリングすることで、R&D部門はコラボレーションによってイノベーションを生み出す機会を見出すことができます。しかし、このモニタリングプロセスは、一般的に高い技能を備えたスペシャリスト(弁理士や調査員など)を必要とする手作業での精査プロセスなどを含み、社員への負荷が大きい場合が多いため、自動化には最適です。

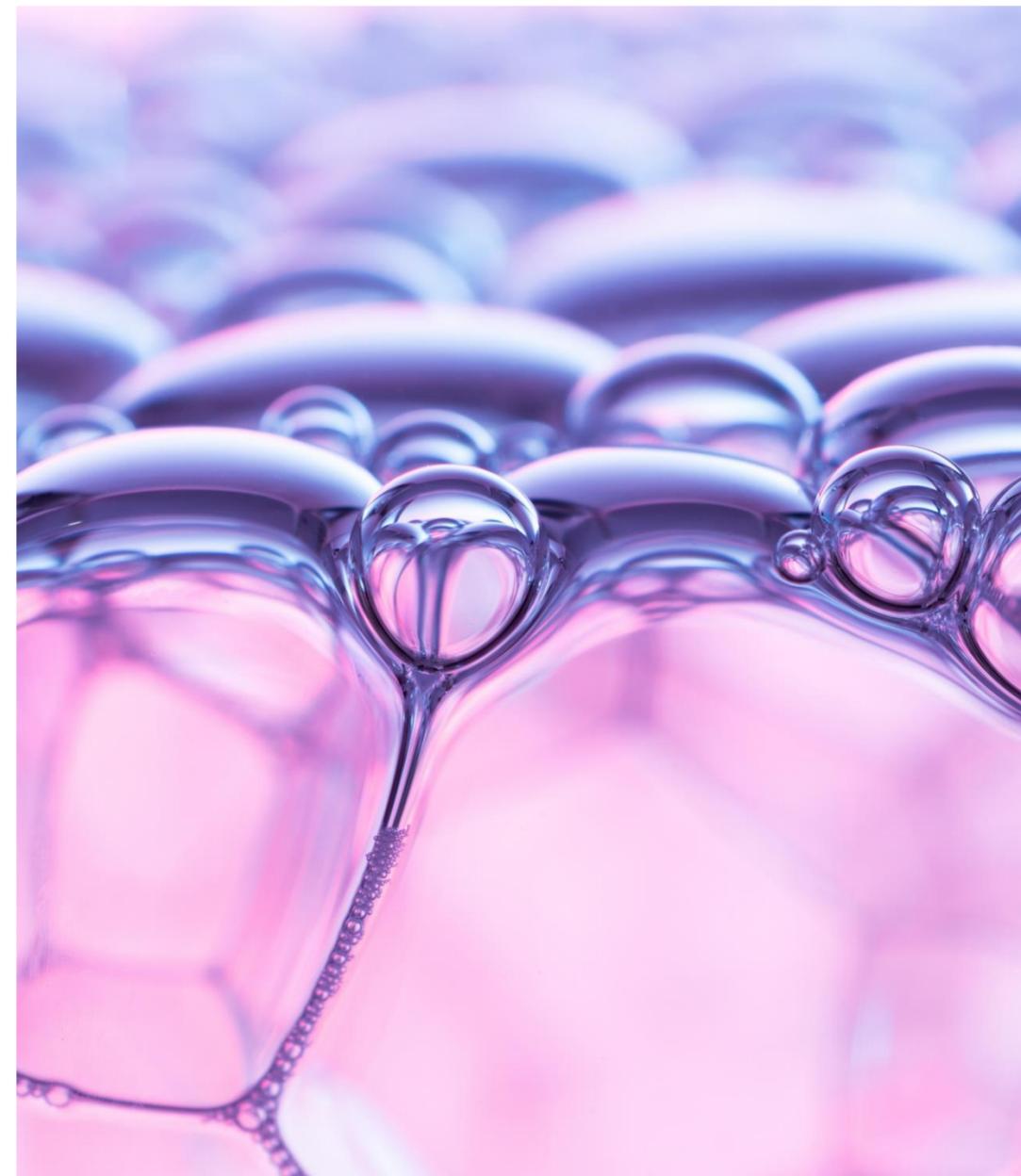
特許分析を自動化することで、イノベーションをより効率的かつ迅速に発見できるようになります。例えば、現在のテクノロジーでは、文脈と言葉の意図を考慮するインテリジェントなセマンティック検索アルゴリズムを社内と社外の情報ソースに適用し、自動処理を行うことができます。このタイプの自動化により、スペシャリストの余力が確保され、彼らが創造性と判断力を必要とする、より高価値のタスクに集中することが可能となります。

検索とコンテンツ解析により、次のイノベーションプロセスを自動化することができます。

**ポートフォリオ分析** - 現在有益な特許ポートフォリオを評価し、特許の強みと特許出願の増加率を明らかにします

**テクノロジー分析** - 注力領域、発明者の人口統計、イノベーションの質を評価します

**トレンド分析** - 有力な機関、イノベーションのトレンド、関連テーマを特定します



## 2 ラボのオートメーションによる生産性とデータの一貫性の向上

ラボのオートメーションは、長年にわたり化学業界で広く行われており、特に合成、サンプリング、試験に取り入れられています。人間と一緒に働く協働ロボット(コボット)など、ロボットによる支援は、セットアップとプログラミングが比較的簡単かつ柔軟に行えるため、繰り返し発生する手作業のタスクを低コストで正確に実行するための代替手段として効果的です。

化学企業はラボオートメーションテクノロジーを活用してきましたが、通常これを個々の独立したシチュエーション毎に導入し、ラボ内で個別最適なオートメーションを行っています。これは有用ですが、一方で大きな価値を逃しています。真の機会を、システム同士を連携させ、ラボのワークフローをエンドツーエンドで自動化し、会社のエンタープライズ・リソース・プランニング(ERP)システムと統合することによって得られます。

得られる可能性のあるメリットとして、次のことが挙げられます。

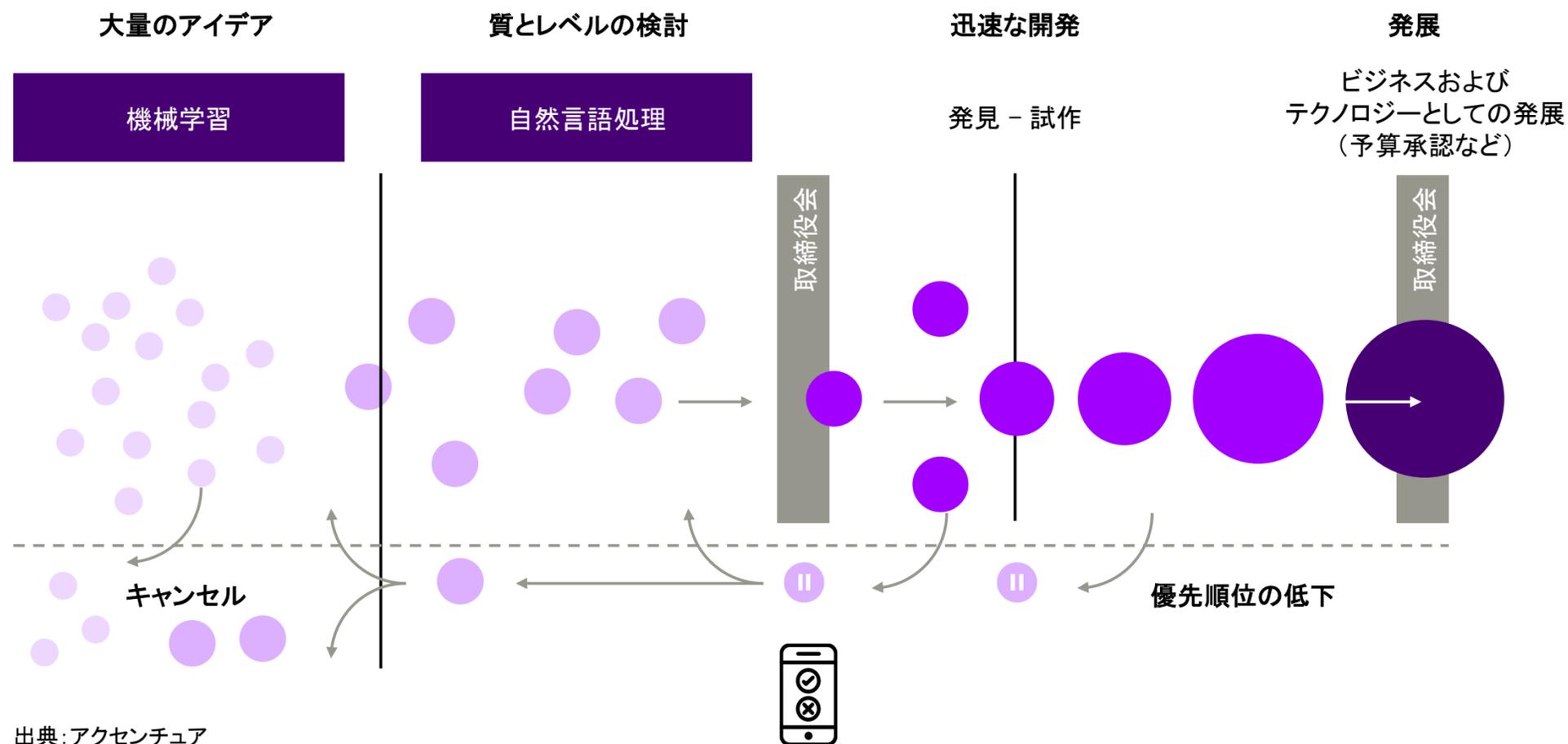
- 24時間年中無休の自動試験により、ラボ内での時間の無駄を排除
- 再現可能な一貫した測定手順
- ERPシステムに迅速かつ正確にデータを収録、転送、取り込み
- 電子実験ノートでシームレスに研究計画を立案し、幅広い分野の専門チーム同士でスムーズに分析結果を共有
- ペーパーレスでのサンプル追跡
- より多くのサンプルをテストできるようになり、統計上での知見・示唆が増加
- すべての試験データセットについて網羅的に創刊をみることで、新たな知見を獲得

これらのメリットを生かすことで、市場投入までの時間を短縮し、ラボの質と信頼性を高め、コストを削減することができます。アクセンチュアの経験に基づく、サンプル調製を最大50%、サンプル採取を最大80%自動化すれば、10~25%のコスト削減につながります。

### 3 AIによる製品イノベーションと市場拡大の促進

AIを利用することで、さまざまな方法でイノベーションファンネルを強化することができます(図2参照)。例えば、機械学習によって、膨大な量の構造化データと非構造化データを迅速に分類して、大量のアイデアとして膨らませ、検討し、さらに発展させることができます。また、自然言語処理を利用すれば、可能性のある新しい材料を評価し、さらなる発展が最も期待できる材料を特定することができます。これらの機能により、R&Dが大幅に加速し、新製品を市場に投入するまでの時間が短縮されます。

図2: イノベーションファンネルにおけるAIの活用

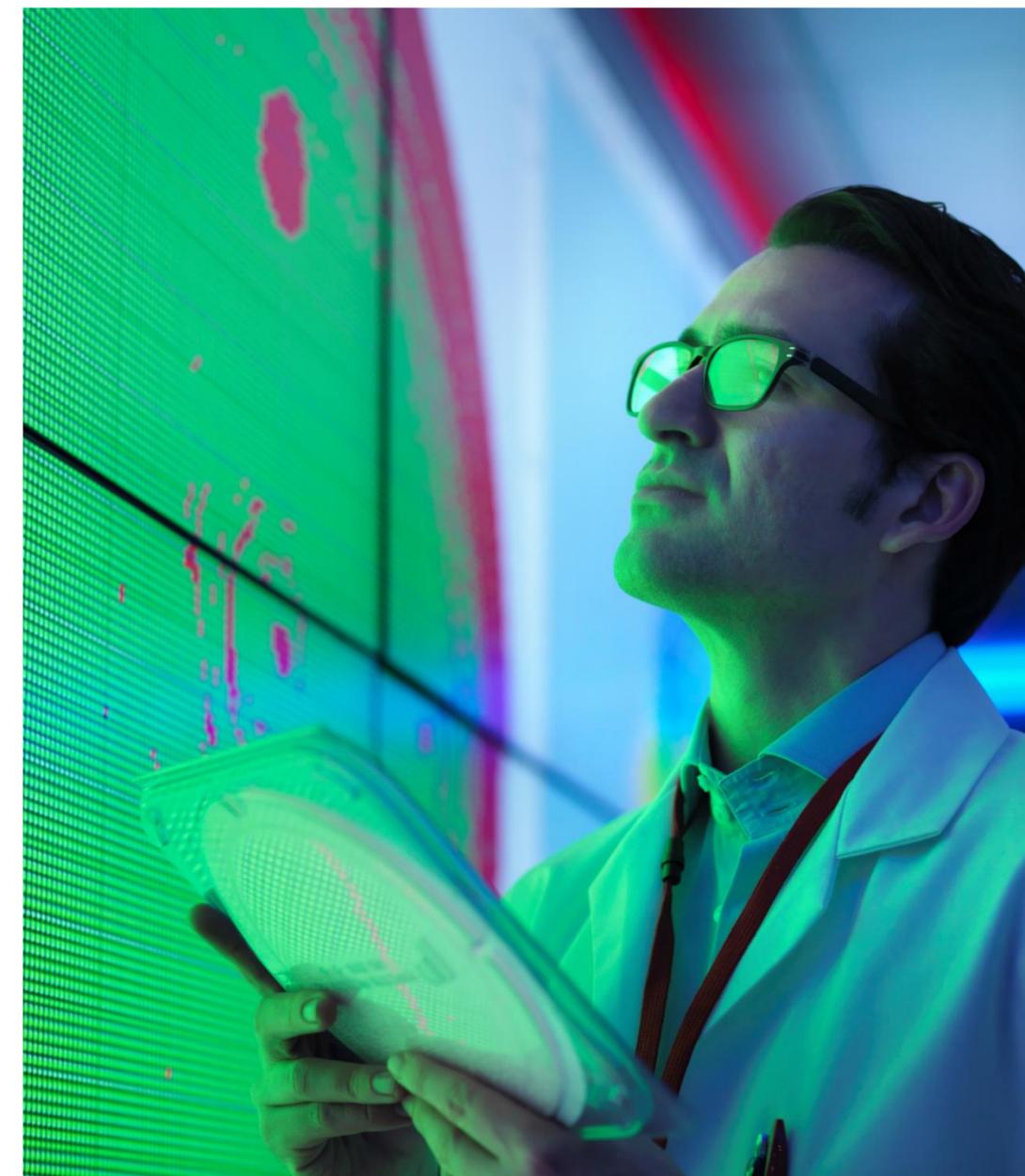


## 4 量子コンピューティングによる、迅速かつコスト効率の良い、新たな分析手法の実現

量子コンピューティングを利用することで、大きな分子を新たな方法で分析できるようになり、分子間比較で大きな変革が起こる可能性があります。化学企業は現在、通常のコンピュータを使用して何百万もの分子を比較することができますが、このデバイスでは正確に比較できる分子の大きさに制限があります。しかし、量子コンピュータは従来のコンピュータとは異なる働きをし、大規模で多角的な計算を高速で処理することができます。そのため、より大きく複雑な分子同士を比較することができ、スピードとコストの面で競争優位性をもたらします。

従来の方法は分子特性の一致のみを調べるだけでしたが、量子コンピューティングを取り入れるアプローチでは比較する分子間に共通する特性の関係性をより詳しく把握することができます。そのため、どこで、なぜ、どのように分子結合が一致しているかが可視化され、より詳細な知見を得ることで、新薬の発見が進む可能性があります。

量子計算はまだ広く使用されていませんが、急速に発展しています。アクセンチュア・ラボは、新しい量子ハードウェアプラットフォームとアプリケーション・プログラミング・インターフェース(API)による量子ビジネスの実験を、量子ソフトウェア企業と共同で実施しました。例えば、ある製薬会社はこのテクノロジーを利用して、自社の分子間比較モデルを改善し、さまざまな分子を比較して、従来の「ブラックボックス型」の比較モデルに勝る、明らかなメリットを得ています。



## 5 インテリジェントなナレッジマネジメントによるイノベーション関連情報の効率的な利用

ナレッジマネジメントは、R&D部門などの従業員が効果的に働くために必要不可欠です。現在、多くの企業はデータリポジトリを組み合わせて組織内の情報のサイロ化を打破し、情報共有を促しています。

化学企業は、AIを駆使したナレッジマネジメントソリューションによって、このアプローチを強化することができます。従来のナレッジマネジメントのアプローチには、絶え間なく増加する情報量への対応に苦労すること、知識の利用や抽出に膨大な時間がかかること、特定の問題を解決するために役立つ知識を探すのが困難であることなど、重要な課題がありました。このような課題に対処するために、AIを駆使したナレッジマネジメントソリューションが役立ちます。

インテリジェントなナレッジマネジメントを取り入れることで、R&D部門の従業員はより効率的に情報を取得、保持、利用することができ、意思決定者はイノベーションを追求しビジネス価値を高めるために欠かせない極めて重要な知識をリアルタイムで利用できるようになります。



## 6 共創プラットフォームによるコラボレーション(協創)とインテグレーション(統合)の促進

多くの化学企業が中核的業務として顧客主導のイノベーションを推進している今、顧客やサプライヤーとのコラボレーション能力は企業の成長に欠かせません。

イノベーション管理プラットフォームを利用して、R&DとITを統合し、その両者をパートナーと連携させることで、企業はこのプロセスを強化することができます。このようなプラットフォームは、企業がサプライヤーやスタートアップ企業などの専門知識を活用し、

幅広いスキル、テクノロジー、データを手に入れるために役立ちます。これにより、イノベーション促進プロセスをアジャイルに行う事ができ、新たなアイデアの確認からPoC(概念実証)、展開まで、イノベーションプロジェクトをより素早く完了させることができます。



# デジタルR&Dの ビジネスケース

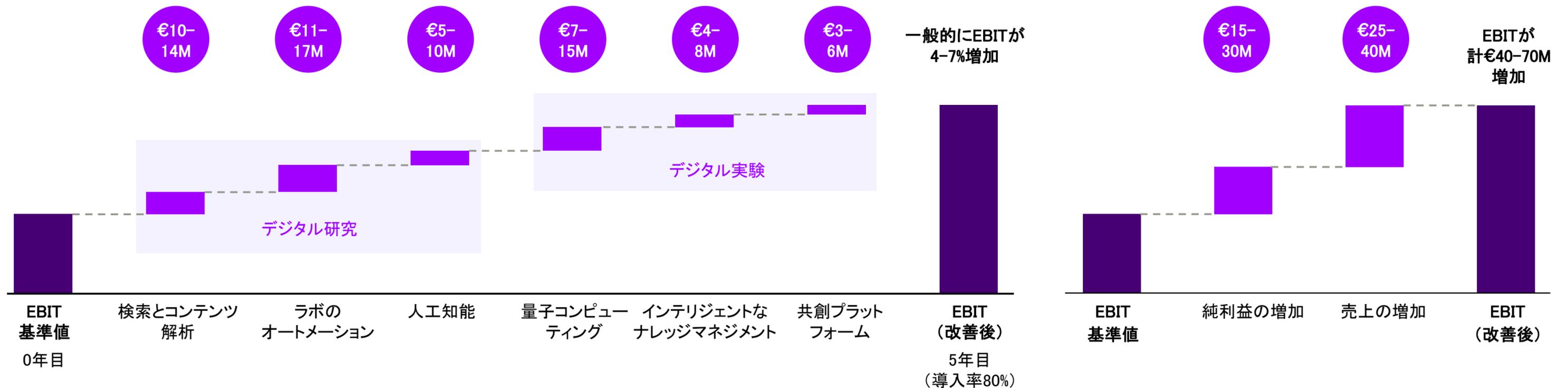
R&Dでデジタルテクノロジーの利用を拡大することにより、さまざまな側面で非常に多くの経済的価値を生むことができます。

例えば、データを利用、分析する能力を高めることで、将来性のある開発が経済的に実現可能であるかを簡単に評価し、プロジェクトのリソース配分を最適化して成功率を高めることができます。ラボでの物理的な実験の準備や実行を自動化すれば、アイデア段階から製品化までのプロセスが大幅にスピードアップします。また、コンピュータ内でのバーチャル実験により、幅広いイノベーションを迅速に調査/テストすることができます。

アクセンチュアの調査によると、100億ユーロ規模の収益を上げている一般的な企業の場合、すぐに利用できるデジタルアプローチをR&Dに取り入れることで、売上とコストの両方が改善され、EBIT(支払金利前税引前利益)が4,000万ユーロから7,000万ユーロにまで引き上げられます(図3参照)。

しかし、R&Dを効果的にデジタル化するには、課題が伴います。多くの企業は、苦い経験を通じて、体系的なアプローチがなければコストが増加し、目標利益の達成が困難になることを学びました。R&Dのデジタルトランスフォーメーションを成功させられるか否かは、多面的な視点から綿密に全体設計され、取組みを計画し、実行できるかにかかっています。

図3: デジタルR&Dの潜在価値



注: 四捨五入しているため、数値に多少のずれがあります。典型的な収益規模100億ユーロ、EBIT率10%(EBIT基準値1億ユーロ)の化学企業。R&Dコストは収益の3%。

出典: アクセンチュア

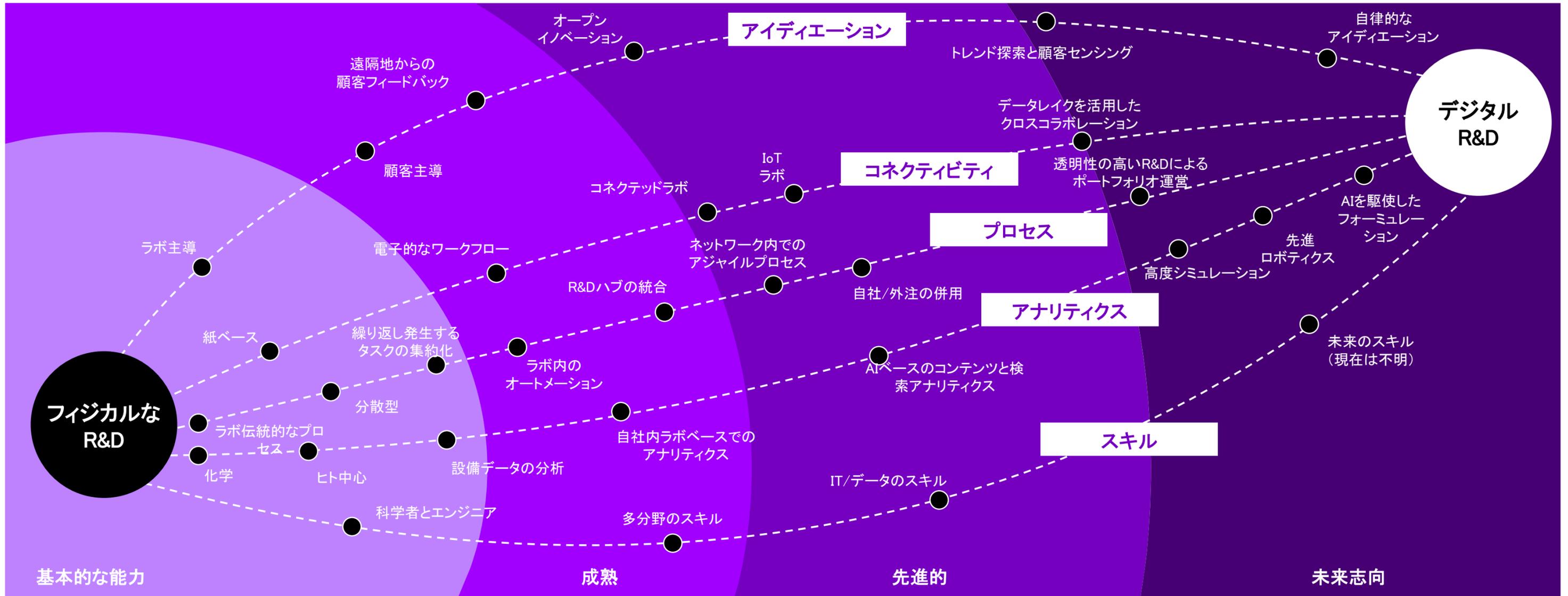
# フィジカルなR&Dから デジタルR&Dへ

大部分がフィジカル(=現実世界で物理的に行われている)R&Dを完全にデジタル化するには、アイディエーション、コネクティビティ、プロセス、アナリティクス、スキルといった複数の面で、広範囲にわたる進化を遂げなければなりません。

**このような総合的なデジタルR&Dへのシフトは日本の素材業界でもすでに始まっています。**

ある日本企業は、テーマ発案、実験による検証、用途や市場の開拓の一連の過程で必要となるデジタル改革要素を俯瞰するとともに、それらを加速するIT環境と人材改革を含む改革ロードマップを策定しました。総合的で統合されたデジタル改革とするために、データの一元化と組織間連携を可能にする統合データプラットフォームを構築し、電子化/蓄積/加工等のデータハンドリングに要する時間と工数を大幅削減できるIT環境を整えました。これにより、組織的な知恵の共有による研究者自身によるブレイクスルーや、従来から取り組んできたマテリアルズ・インフォマティクス、自然言語処理を活用した技術マーケティング等の取り組みを加速しています。

図4: フィジカルなR&DからデジタルR&Dへ



出典: アクセンチュア

この進化は一斉に起こるのではなく、さまざまな取り組みによって実現します。初めに、化学企業は次の3つの重要なステップについて検討する必要があります。

1

「ビジョン」と「ロードマップ」を作成します。これは、R&Dのパフォーマンスを左右する主な問題を特定し、その問題を解決するために最も効果的なデジタルテクノロジーのユースケースを優先するのに役立ちます。1つまたは2つのユースケースに対処するだけではデジタルR&Dの可能性を最大限に生かすことができないため、この取り組みはR&D部門全体を対象とします。

2

最先端のデータテクノロジープラットフォームを概念化し、その構築に着手します。迅速かつ効果的にR&Dにデジタルテクノロジーを導入するには、クラウドインフラストラクチャやデータサイエンスなど、テクノロジーを生かすための要素が必要です。

化学企業は、ソフトウェアベンダーなどのさまざまな外部パートナーと協力し、これらの要件をいち早く満たさなければなりません

3

迅速に実行します。社内のIT部門と協力してデジタルR&Dを総合的に実行するには、デジタル戦略全体に価値重視のガバナンスを取り入れる必要があります。

組織的な観点では、アドバンスドアナリティクス、ソフトウェア開発、ユーザーエクスペリエンスデザインなどの領域で必要な新しい能力を把握することが重要です。

多くの化学企業は、R&D部門にデジタルテクノロジーをある程度取り入れています。しかし、まだ余地は残されています。重要なのは、デジタルR&Dの基本要素のメリットを理解し、活用することです。それと同時に、企業はR&Dにデジタルテクノロジーを取り入れる際に、これまでどおりの個別最適の単発的なアプローチから脱却する必要があります。そして、総合化された、且つ高度に自動化され、AIを駆使したR&D機能を実現し、スピードと効率性を高めるために、包括的なデジタルトランスフォーメーション計画を立てなければなりません。

デジタルR&Dを実現するために、化学企業が取り組まなければならない領域はたくさんあります。しかし、その険しい道を進めば、R&D機能を更にこれまでないレベルにまで引き上げ、無数のアイデアを追求し、市場投入までの時間を大幅に縮め、コストを削減し、イノベーション重視の業界で競争力を維持することが可能となります。

## 著者



**ミハエル・ウルブリヒ**  
アクセンチュア、化学業界および  
天然資源担当マネジング・ディレクター



**ジェフリー・ハーマン博士**  
アクセンチュア、化学業界および  
天然資源担当マネジャー



**フィリップ・ソンメルフーバー博士**  
アクセンチュア、化学業界および  
天然資源担当マネジャー

## 監訳者

中島 崇文  
前田 琢磨

## アクセンチュアについて

アクセンチュアは、デジタル、クラウドおよびセキュリティ領域において卓越した能力で世界をリードするプロフェッショナル サービス企業です。40を超える業界の比類なき知見、経験と専門スキルを組み合わせ、ストラテジー & コンサルティング、インタラクティブ、テクノロジー、オペレーションズサービスを、世界最大の先端テクノロジーセンターとインテリジェントオペレーションセンターのネットワークを活用して提供しています。アクセンチュアは56万9000人の社員が、世界120カ国以上のお客様に対してサービスを提供しています。アクセンチュアは、変化がもたらす力を受け入れ、お客様、社員、株主、パートナー企業や社会のさらなる価値を創出します。

アクセンチュアの詳細は <http://www.accenture.com/us-en>を、  
アクセンチュア株式会社の詳細は [www.accenture.com/jp](http://www.accenture.com/jp) を  
ご覧ください。

## 詳細

アクセンチュアの化学業界向けコンサルティングについて詳しくは、  
Webサイトを[www.accenture.com/chemicals](http://www.accenture.com/chemicals)をご覧ください。

免責事項: 本書は、一般的な情報提供を目的としており、アクセンチュアのプロフェッショナルアドバイザーによるコンサルティングの代わりに使用することを目的としていません。  
本書には第三者が所有する商標が記載されています。第三者の商標はすべて、それぞれの所有者の財産です。かかる商標の使用は、商標所有者による本書への資金援助、支援、承認を明示または黙示するものではありません。

Copyright © 2021 Accenture. All rights reserved.  
Accentureおよびそのロゴは、アクセンチュアの登録商標です。