

A vertical image on the left side of the page features a bright, jagged lightning bolt striking downwards against a dark blue, stormy sky. The lightning bolt is the central focus, with several smaller, fainter bolts branching out from it.

Research Insights

—

AI：石油・ ガス産業の バリュー・ チェーンで 求められる技術

IBM Institute for
Business Value



今、求められる IBM の使命 とは

最新のテクノロジーから可能性を引き出し、戦略を立案することで、顧客にとっての真のパートナーとなることは IBM の使命と言える。そのためにはアジャイルでかつインタラクティブであることはもとより、最先端の技術や顧客を取り巻くエコシステム全体を常に把握しなくてはならない。こうしたことが実現して初めて、直面する課題を検証でき、組織をまたぐスケールで戦略を展開することが可能になる。

新たな市場を開拓し、収益を生み出し、顧客、従業員、取引先、そしてそれらを取り巻く環境と新たな関係を築くために、今こそ Digital Reinvention（デジタル・リインベンション）に旅立とう。そのためには、絶えず人材を育成し、あらゆるエコシステムを取り込むことを忘れてはならない。

より詳しい情報は、ibm.com/services/business/digital をご覧いただきたい。

著者：
Ole Evensen
Spencer Lin
Dariusz Piotrowski
David Womack
Ash Zaheer

主なポイント

バリュー・チェーンの最適化に不可欠な AI

今回の調査において、AI（人工知能）は自社にとって不可欠な技術であると回答したのは、全体のほぼ6割に達した。石油・ガス業界が強く関心を抱くテーマである、オペレーショナル・コストの削減と、高度な自動化にとって、AIは有効だ。ところが、全社的なAIの導入に取り組んでいるとする回答者は半数にも満たなかった。

AI 導入企業が業界をけん引

明確な AI 戦略を有する石油・ガス企業は業界全体の 24% だった。これらの企業は、売上の増加率と収益性が他社に比べて明らかに優れていた。AI を上手に使いこなす企業は、事業戦略そのものも優れているのだ。これらの先進的企業の 4 分の 3 が、過去 3 年間、AI 投資で得た価値は、想定を上回ったと回答している。

AI 導入を成功に導く 3 つの要素

AI を導入するための基盤作り。導入計画の作成。バリュー・チェーン全体の俯瞰。

新たな現実

石油・ガス業界は、新型コロナウイルス感染症の世界的流行の中、想像を絶する困難に直面している。需要は低迷したのに、生産量の調整は難航している。結果、原油の価格は急落した。この業界は、今まで何度も厳しい境遇を乗り越えてきたが、現状は生易しいものではない。新たな市場の現状に立ち向かうには、より迅速で柔軟な対応が、今まで以上に求められている。

現在は供給が過剰であり、世界全体でおよそ 70 億バレルの貯蔵能力をほぼ使い切ってしまうている。タンカーは輸送手段ではなく、貯蔵施設として使われている始末だ。資源業界の弱者である下請けは、もろに影響を受けている。契約の打ち切り、プロジェクトの延期、操業の縮小化、単価切り下げなどに迫られているのだ。今回の事態はあまりに深刻であり、必要な生産量の削減幅はあまりに過大だ。そのため、従前には不可能と思われていた国家間のアライアンスや、協定締結が進み、政治的判断の契機とさえなっている。¹

需給の不均衡は、それぞれの企業やプロジェクトに対し、生産量の調整や、掘削の制限、新規プロジェクトの再考といった難問を突き付ける。下流産業も事態は同じようなもので、石油・ガスの消費は実質 30 ~ 40% も低下している。²

コロナ禍と長期的なエネルギー需要の減衰が重なり、長期的な供給過剰のトレンドが生まれつつある。オペレーターは将来の成長よりも現代のリターンを重視し、その結果、固定費など相対的費用の少ない案件にはプレミアムが付いている。

こうした状況にもかかわらず、石油・ガス業界は、自身の変革に期待を寄せてもいる。同時に株主、従業員、さらには社会そのものも、資源業界がサステナビリティの循環を包摂し、直面する経済サイクルの悪化を乗り越えることに期待を抱いている。



AI 導入に成功した企業の

5 社に 4 社

は全社的に AI を導入している



AI 導入に成功した企業の、
過去 1 年間の AI に対する
ROI は

43%

だった。一方、
その他の企業では
同 ROI は 29% だった



AI 導入に成功した企業の

95%

は、データ・ドリブンの
企業文化醸成に成功したと
考えている

前例のない規模の投資、および経費の削減を実現するためには、積極的なスケジュールで構造改革を行うことが必要であると、約半数の事業者が考えている。例えば、エクソンモービル社は 2020 年、設備投資を 100 億ドル（30%）、営業費用を 15% 削減した。³

英蘭系石油大手の Shell 社は世の中の動向を鑑みて、2050 年までに温暖化ガスの排出量を実質ゼロにする戦略を打ち立てた。⁴ 同社の業態転換に有効なのは、デジタル化だ。また Shell 社はこの難問に取り組む際に必要なのは、以下の 3 つのアプローチであるとする。(1) 外部との協調 (2) 自社の能力開発 (3) 顧客が求めるビジネスの追求。⁵

AI の重要性

この異常とも言える状況下において、石油・ガス業界は、新しい発想をもって迅速にデジタル化を遂行しなくてはならない。そのデジタル化のカギを握るのは、AI（人工知能）だ。石油・ガス業界の AI 化への取り組みを確認するため、IBM Institute for Business Value (IBV) はオックスフォード・エコノミクス社と共同で、世界 18 カ国の企業経営層 400 名に対し、調査を行った（「調査のアプローチおよび方法」参照）。

調査によれば、回答者の 56% は、AI は今日の企業の成功にとって重要であると考えている。3 年後には、この数字が 84% にも高まると、調査は分析している。すでに AI への投資は成功を収めてもいる。過去 1 年間の AI への投資において、ROI は平均 32% にもなるのだ。これにより、支出は 3% 減り、売上も 3% 増加した。これを売上高 100 億ドル、利益率 10% の企業で概算すれば、年間で 5 億 7 千万ドルも利益が増加したことになる。また AI により、新たな製品やサービスの開発にかかる期間を 31 日間短縮した。

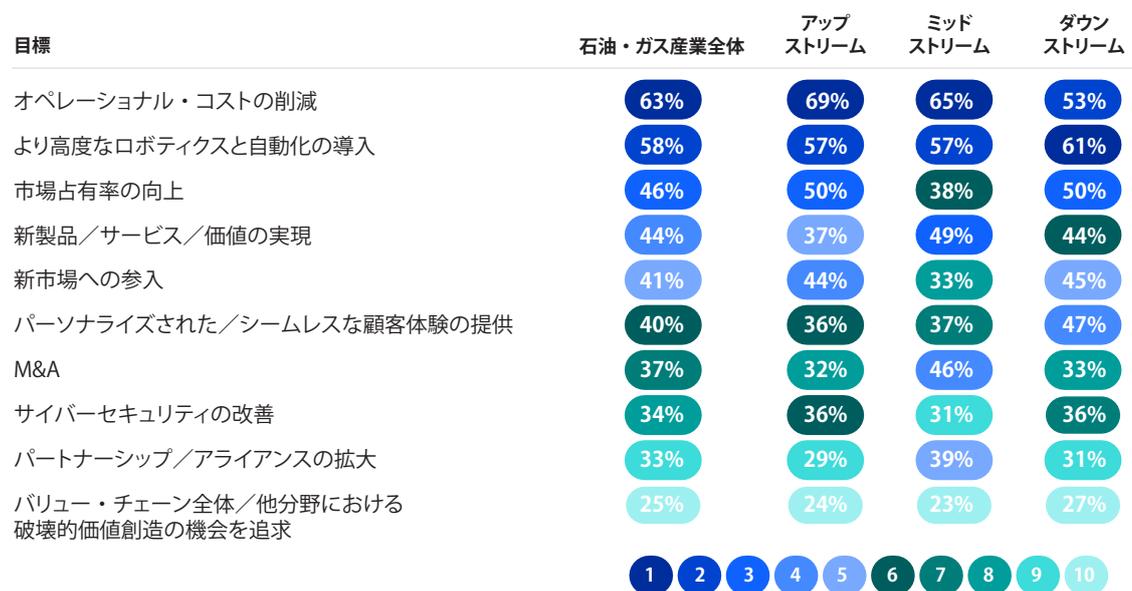
経営層の3分の2近くが オペレーショナル・コストを 削減したいと考えている。

今や企業にとって AI への投資は最重要な経営課題だ (図 1 参照)。調査によると、全経営層の3分の2近くがオペレーショナル・コストの削減を重視している。ビジネス過程が複雑で資本集約型の石油・ガス業界の場合、AI は特に業務に強い影響を与えるだろう。

調査対象の58%は、より高度なロボティクスと自動化の導入を考え、半数近くは組織的な市場優位性のアップ、言い換えれば新しい製品／サービス／価値を市場に提供することを望んでいる。図1のとおり、石油・ガス業界のすべてのセグメントで、上位2つの目標は共通している。

AI は他のエクスポネンシャル・テクノロジーとは異質のテクノロジーだ。アルゴリズムに従って学習しながら、自らが順応、修正して、自主的な反応や意思決定ができるからだ。AI を企業プロセスや事業活動に組み込めば、業績を左右するほどの影響を生み得る。例えば石油・ガス企業が、AI 技術を他のエクスポネンシャル・テクノロジーと組み合わせるとすれば、利害関係者とのエンゲージメントの在り方や、事業運営そのものを抜本的に見直すことも可能になるだろう。新たなマネタイズ手法や価値を創造し、顧客エンゲージメントの再定義が可能になり、さらには従業員や取引先のエクスペリエンスの向上もできるはずだ。

図 1
セグメントごとの経営目標



出典：Q1. 貴社のもっとも重要な経営目標は何ですか？ n=400

全社的な AI 戦略を実行している 石油・ガス企業はわずか 47%。

AI の現状

石油・ガス業界は AI の重要性を認識しているものの、全社的に AI を導入している企業は、多くはない。全社で AI 戦略を採用していると答えた企業は、全体の 47% に過ぎない。

一方、AI 投資は他のエクスポネンシャル・テクノロジーへの投資と合わせて行われる傾向にあることは吉報である。現在のところテクノロジー関連の予算は、クラウド・コンピューティング、ロボティック・プロセス・オートメーション、モノのインターネット、AI、モバイルなどに偏り配分されている。今後 3 年間で、AI への投資は、全体予算の 14% から 17% と、急速に伸びると推測されている。

石油・ガス企業は、バリュー・チェーンの特定の領域で、AI を利用する傾向にある（図 2 参照）。具体的には、探査、開発、リスク管理の領域である。

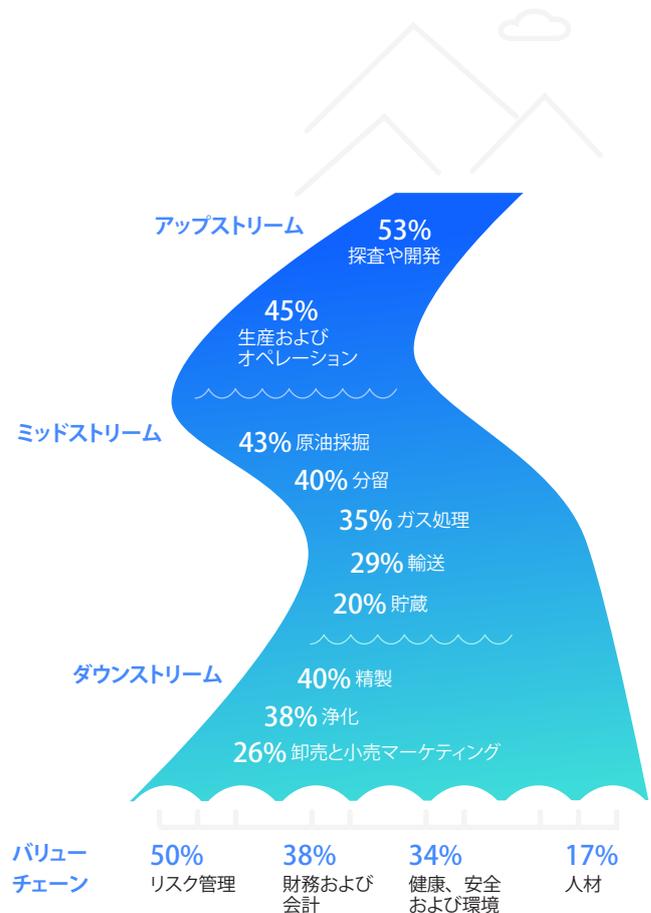
AI の利用状況をセクターごとに見ると、アップストリームでは、油田の位置特定や、掘削現場の効率性と安全性の向上、油井の複次的な採収とその戦略立案などに活用されている。さらに機械学習、人工ニューラル・ネットワーク、エキスパート・システム、ファジー理論などと併用することで、弾性波探査や地質評価、貯留層シミュレーションのデータ分析にも活用できる可能性がある。もしこれがうまくいけば、世界の炭化水素鉱床（石油鉱床とガス鉱床）の採収率を最大で 10% 程度高められる。これは 1 兆ドル相当の石油換算バレル（BOE）に等しい。⁶ 地下および貯留層の探査に AI を使用することで、生産量が 15 ~ 30% 上昇すると考えられている。⁷

ミッドストリームとダウンストリームでは、ポンプやコンプレッサーといった設備の監視に利用できる。AI がプロセス変数を管理し、分留、浄化、精製の各プロセスを自動化することで、ダウンタイムの削減が可能だ。また需給予測や石油製品の流通予想にも AI は力を発揮し、利益の最大化に貢献することが期待されている。

—

図 2

AI が実装された領域



出典：Q6. 次の領域でどのテクノロジーを実装しましたか？ n=400

AIを活用してリスク管理を行えば、不確実性とボラティリティを改善できる。例えば、サプライチェーンでは、原油や石油製品などの輸送は天候に影響を受けやすい。嵐や洪水、暴風雨が起きれば、輸送過程で大きなダメージを被るおそれがあるが、AIを活用して、天候データをオペレーション過程に組み込めば、経路選択や輸送時間の調整が可能である。

AIを活用する上で肝となるのは、適切なデータだ。データは企業活動のあらゆる過程から取得する必要があり、それは採掘現場、財務、営業、設備管理などさまざまな場面に及ぶ。データ・ガバナンスの重要性を理解できない企業は、その結果、事業効率、顧客エンゲージメント、経営判断などを改善する機会を損失することになる。本調査で、社内の全部門でデータを取得する用意ができていないと回答した企業はわずか38%だった。全社共通のデータ・ソーシングの仕組みを有していると答えた企業も半数に満たず、データ基準を統一している企業は5社中2社だった。

AIをうまく運用するためには、ITインフラの拡充がまた求められる。AIはデータを基に運用されるため、全社的なエンタープライズ・アーキテクチャーを採用すべきだ。ところが自社のデジタル化を推進するために、全社的でかつ一貫性のあるこのエンタープライズ・アーキテクチャーを実践していると回答した石油・ガス関連企業の経営層は、5人中2人に過ぎない。

事業の戦略上から、ハイブリッド・マルチクラウドを導入したとする回答者は、全体の半数にも満たなかった。このITインフラの基盤がない企業は、顧客対応をはじめ、すべてのエコシステムにおいて、データの取得・維持に苦戦することになるだろう。

洞察：調査対象者の比較

石油・ガス企業の経営層に対する調査には、2020年1月から3月にかけて182名（以下「新型コロナウイルス感染拡大以前の回答者」）、2020年6月から7月にかけては218名（以下「パンデミック時の回答者」）が回答を寄せた。これら2つのグループでもっとも関心の高かった経営目標は、「オペレーショナル・コストの削減」で、2番目は「より高度なロボティクスと自動化の導入」だった。

調査前から予想されていたことではあるが、「パンデミック時の回答者」は、これらの目標に対して、以前ほど成果が上がっていないと回答した。新型コロナウイルスの拡大と原油価格急落に同時に見舞われ、事業レジリエンスの脆弱性が露呈したことも、回答者には予期せぬことだった。「パンデミック時の回答者」は「新型コロナウイルス感染拡大以前の回答者」に比べて、事業戦略の策定と実行の有効性を感じていない。

両グループとも、これからの事業の成功のためには、AIは重要な要素だと考えている。この設問に「はい」と答えたのは、「新型コロナウイルス感染拡大以前の回答者」では88%、「パンデミック時の回答者」では79%だった。また両グループともに、AIの導入段階は同程度であり、ともに半数近くがAIの導入戦略をすでに実施しているか、導入を計画している段階だと答えている。

AI 導入に成功した企業は、
 その他の企業よりも、
 収益の増加、費用の削減、従業員の定着、
 設備投資の削減に成功している。

AI 導入に成功した企業は 何をしたか

調査では、AI がもたらす成果を明瞭に描くために、「AI 導入に成功した企業」を特定した。石油・ガス業界におけるそれらの企業は、調査対象の 24% だった。これらの企業の経営層は、自社について、明確な AI 戦略を有し、AI の機能を十分に理解していると自認していた。

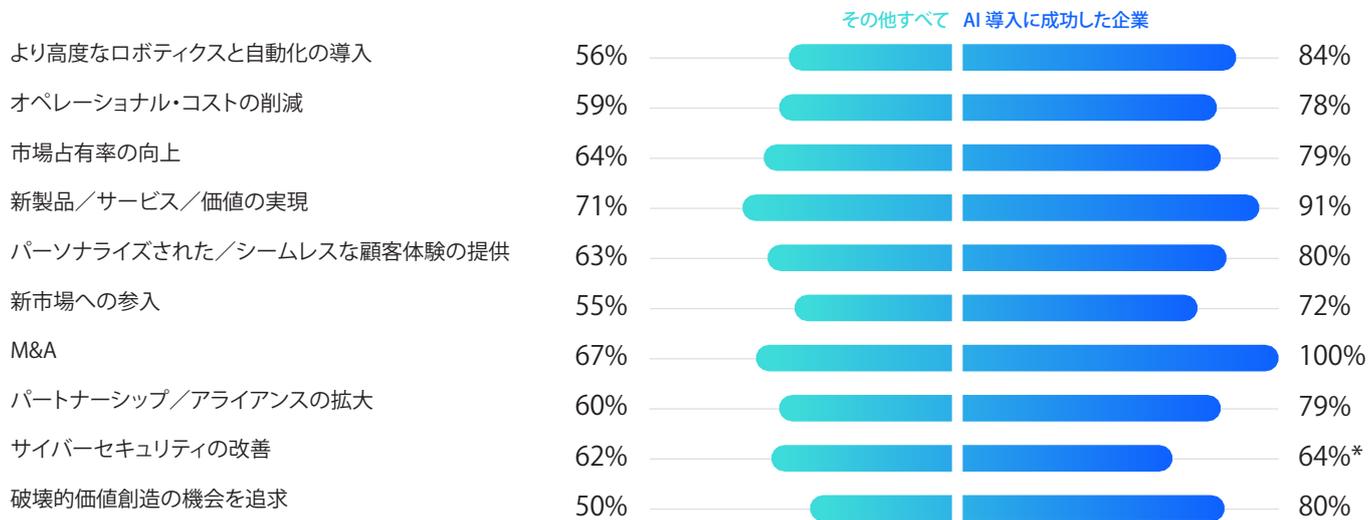
AI 導入に成功した企業は、AI を積極的に活用することで、その他の企業群よりも多くの価値を創造することに成功している。これら成功企業の 4 分の 3 近くが、過去 3 年間で AI の活用により、期待を上回る価値を創出したと回答している。一方、

その他の企業群では、その割合は 37% だった。AI 投資の ROI は、成功企業では 43% だったが、その他では 29% だった。ところが収益 10 億ドルあたりの AI に対する投資額では、その他の企業が 420 万ドルであるのに対し、成功企業でも 450 万ドルと大差はなかった。

AI が売上高成長率に貢献していると答えた成功企業は 77% (その他の企業群は 52%) で、収益性に貢献したとする成功企業は 77% (同 50%) だった。AI を企業戦略の策定に活用している成功企業は 85% で、その他の企業では 58%、実際に AI を企業戦略に活用している成功企業は 92% で、その他は 71% だった。また以下の経営目標の項目のすべてにおいて、AI 導入に成功した企業は、その他の企業群よりも効果を上げていた (図 3 参照)。

図 3

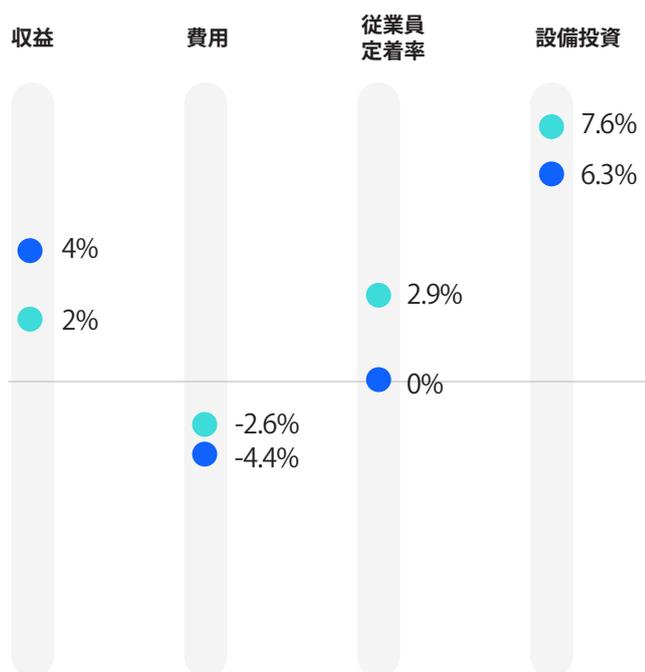
AI 導入に成功した企業は、すべての項目で経営目標達成に効果を上げている



* 低計数を用いた結果は、統計的に信頼性は低いものの、方向性を示すと考えられる。パーセント値は、5 点満点で 4 ないし 5 を選択した回答者の割合を示す。出典：Q2. 貴社はこれらの経営目標の取り組みに対してどの程度成果を上げていますか？ n=99 ~ 250

AI 導入に成功した企業は、その他の企業群と比べて、収益を増加させ、費用を低減し、従業員の定着率をアップさせ、設備投資額を削減することができた(図 4 参照)。売上高 100 億ドル、利益率 10% というこの業界では平均的な企業で見ると、AI 導入に成功した企業は他の企業群と比べて、利益が平均 3.6 億ドル以上も高かった。

図 4
AI 投資の価値



AI 導入に成功した企業
その他すべて

出典：B6. 過去 3 年間にわたる貴社の AI 投資は下記にどのように影響しましたか？ n=400

Eni S.p.A. 社：AI を使って地理的データを解明する⁸

石油・ガス企業である Eni S.p.A. 社は、イタリアの多国籍企業だ。同社はデジタル・トランスフォーメーションの一環として、外部の協力を得て、AI を活用した「コグニティブ・ディスカバリー」と呼ばれる拡張インテリジェンス・プラットフォームを構築した。これは炭化水素探査の初期ステージの意思決定を補完するシステムで、原油掘削において必須である。

炭化水素蓄積の存在可能性や規模を評価するために必要な炭化水素探査は、地理的、物理的、地球科学的なデータを大量に扱う、複雑で深い知見が求められる作業だ。探査結果は、コグニティブ・ディスカバリーのシステムに取り込まれ、さらに公開されている外部データと自社データをそこに加える。その結果を地質学者が AI を活用して解析し、問題点の改善や、今後の探査計画に役立てている。

AI で成功するための条件

AI 導入に成功した企業が重視する 3 つの行動：

1. AI 活用の基盤作り
2. AI ビジネスの詳細な計画作成
3. AI をバリュー・チェーン全体に浸透させる

AI 活用の基盤作り

AI を活用するための基盤作りは、データをいかに有効的に活用できるかにかかっている。AI 導入に成功した企業の 95% が、データ重視の企業文化を築いている一方、その他の企業群は 60% にとどまっていることを見ても、その事実は明らかだ。

データ構造から、いかに複雑さを削減するかが、AI 化に成功するための前提条件となる。調査結果によると、AI 導入に成功した企業は、データの共通化がその他の企業群よりも進んでいる。共通する財務項目一覧を有する割合は、成功企業では 4 分の 3 以上だったが、その他の企業群では 45% だった。測定定義を標準化している割合は成功企業では 3 分の 2 以上で、その他では 37% だった。またデータの共通標準を採用する成功企業は、3 社中 2 社あったが、その他の企業群では、3 社に 1 社に過ぎなかった。

データへのアクセス方法も、決定的に重要だ。データ調達において、基準を設けている成功企業は 68% あったが、その他の企業群では 5 社中 2 社だった。大量のデータを円滑に管理するためにエンタープライズ・データ・ウェアハウス (EDW) を導入する企業は、全体の 3 分の 2 以上であった。企業は EDW を使うことで、データの取得、検証、品質管理の時間を削減できる。柔軟なデータ・アーキテクチャーを構築した企業は、成功企業では約 3 社に 2 社あったが、その他の企業群では 43% にとどまっている。このデータ・アーキテクチャーは、データのオープン性と透明性に寄与すると考えられている。

洞察：石油・ガス業界向けのデータ標準 OSDU (オープン・サブサーフェス・データ・ユニバース)⁹

2018 年春、大手石油・ガス企業はグループを結成し、複雑なデータとアプリケーション環境を変革するためには、クラウド技術をどう活用すべきかについて議論を行った。その場となったのが、オープン・サブサーフェス・データ・ユニバース (OSDU) フォーラムだ。OSDU は石油・ガス業界向けのデータ標準であり、クラウドネイティブで、データ・ドリブンな新たなタイプのアプリケーションを、既存のアプリケーションやデータ・フレームワークと融合させ、石油・ガスの埋蔵量など、あらゆる地下のデータ収集に活かすことを目的としている。OSDU ソリューションの基本原則は、データとアプリケーションの分離だ。これを達成するためには、標準的な公開 API で使用可能な、共通データ・プラットフォームを開発する必要がある。

エクソンモービル社：データ活用で AI 化を加速¹⁰

世界最大の石油大手であるエクソンモービル社は、AI に大きな期待を寄せている。ところが AI 化の途上で、データのサイロ化やデータ・サイエンティストの能力不足、新システムの導入トラブルといった問題に直面していた。同社はガイアナ沖合で発見された油田に数十億ドル規模の投資を行っているが、プロジェクトの進展を加速し、巨額な投資の回収を早めるため、AI に適応したデータ・プラットフォームの構築を目指していた。

そこで社内の地震研究者と外部の専門家が共同で、12 カ月間かけて、社内のデータ資産をアクセス容易なデータベースに再構築した。これにより技術者は、オープン・ソースのテクノロジーだけでマルチクラウドからデータベースにアクセスできるようになり、以前よりもはるかに短時間で意思決定が行えるようになった。

また油井の掘削設計には、それまでは 9 カ月ほどかかっていたが、7 カ月に短縮された。さらにデータの準備にかかる時間も、40% ほど短縮できるようになった。

役員が最高データ責任者（CDO）に就く割合は、AI 導入に成功した企業では過半数だったが、その他の企業群では 3 分の 1 に過ぎない。

探査ツールにデータ視覚化（data visualization）を取り入れた企業の割合は、AI 導入に成功した企業では 64% だったが、その他の企業では 36% だった。このツールを使えば、担当者はデータを把握しやすくなり、情報を迅速に処理でき、パフォーマンスは改善される。

データの共通化とデータへのアクセシビリティ向上は、管理者にとっては吉報だ。AI 導入に成功した企業のうち半数以上が、最高データ責任者（CDO）に役員を当てているが、その他の企業群では 3 分の 1 にとどまる。また成功企業の約 3 分の 2 が、CDO の下に情報ガバナンス委員会を設置していたが、それ以外の企業ではその割合は 43% だった。

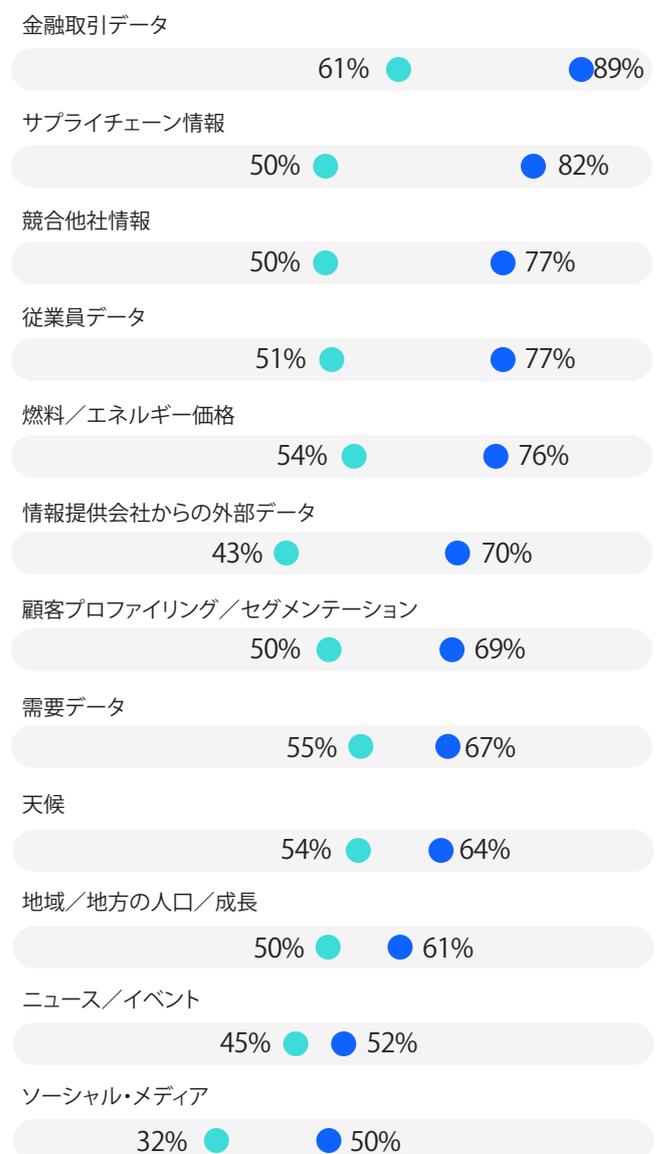
構造化データや非構造化データからは、さまざまな知見やインサイトを得ることができる（図 5 参照）。AI 導入に成功した企業は、経営の改善や適切な人員配置、競合他社やビジネス・トレンドへの対応に、これらを上手に利用していた。例えば、AI 成功企業は、採掘量や備蓄量などのデータを使って、市場予測を行っている。この予測により成功企業は、コスト削減や生産プロセスの改善、積極的な経営判断などを有利に行えるようになった。

また AI 導入に成功した企業は、積極的にエンタープライズ IT アーキテクチャーを構築している（図 6 参照）。これにより、事業の拡大やオープン性の獲得、シームレスなデータ・フローの実現への道筋がより見えやすくなっている。

—

図 5

AI 導入に成功した企業は、より多くの新しいデータ・ソースを活用している



AI 導入に成功した企業

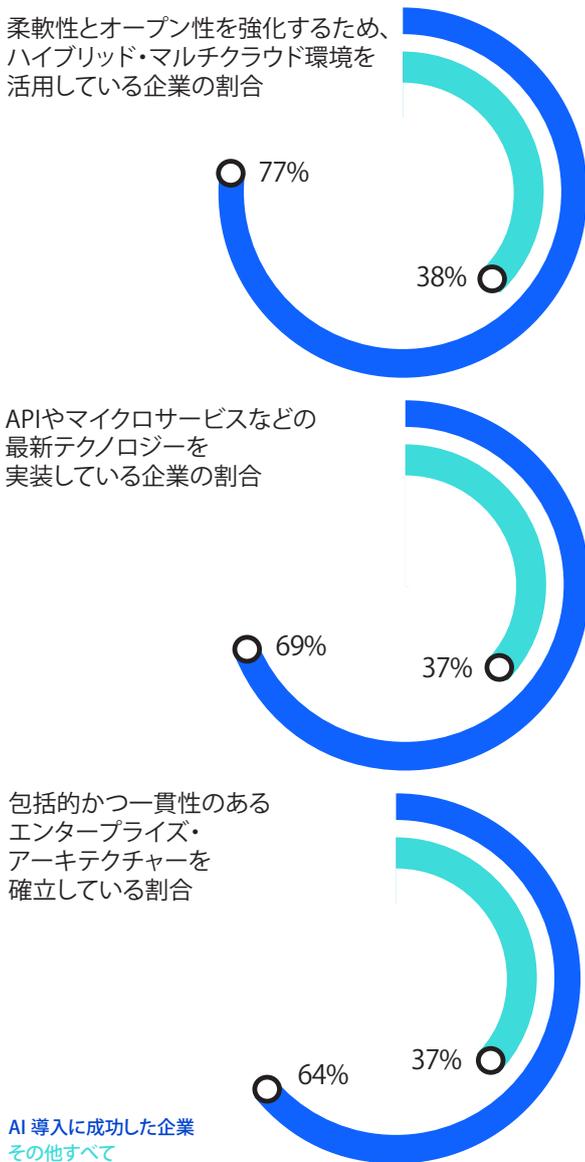
その他すべて

パーセント値は、5 点満点で 4 ないし 5 を選択した回答者の割合を表す。出典：Q19. AI を活用するために以下のデータ・ソースをどの程度使用していますか？ n=376 ~ 399

一

図 6

柔軟性とオープン性を引き出す、エンタープライズ IT アーキテクチャー



パーセント値は、5 点満点で 4 ないし 5 を選択した回答者の割合を表す。出典：Q16. AI 実装をサポートするために自社のエンタープライズ IT アーキテクチャーの運用を自動化することを考えると、貴社は以下の各目標に対してどの程度前進しましたか？ n=400

サンコア社：AI で複雑な業務を管理¹¹

サンコア・エナジー社は、カナダの大手統合エネルギー会社である。同社の保有するオイル・サンド・ベース・プラントは、採掘から抽出、アップグレードまでの、オイル・サンド・バリュー・チェーンを網羅している。同社の事業は高度に統合されており、複雑で資本集約的だ。その広範な事業は、サイト・ワイド・リード (SWL) という名のシステムのもと、プロセス全体の検証と生産の最適化が行われている。

複雑な業務を管理するため、サンコア社は 35 のプラント全体に 87,000 を超えるセンサーを設置し、900 種以上のデータを収集している。センサーの測定値はあまりに膨大であるため、人の手で分析して、結果を割り出すのは不可能だ。そこで同社は AI を使って、リアルタイムでデータを測定し、解析を行っている。

同社はまた 100 を超える AI プログラムを駆使して、複雑なデータ測定値を分析する SWL Advisor を開発した。これによりオペレーターは操業過程、保守計画、気象などに関するさまざまなデータを分析し、そこから得た知見を参考に、生産の最適化を図れるようになった。

異常値もリアルタイムで検出され、これにより重大なトラブルの発生を 1 時間前までに予測することが可能になった。検出結果を知ったオペレーターが、事前にリスク対応を取れるようになったため、保守費用やダウンタイムが削減された。このビッグ・データの活用による費用効果は、年間で数千万ドルになると見積もられている。

AI 導入に成功した企業は、 激変する社会へ迅速に対応するためには、 データの扱いに精通する人材が 必要であることを認識している。

AI を成功させるために必要な事業計画

AI 導入を成功させるためには、戦略、リソース、そして人材が必要だ。またこれらの採用は、できれば全社規模で行うべきである。AI 戦略を完全に実行した、あるいはその途上にある、AI 導入に成功した企業は、4 社に 3 社の割合であったが、その他の企業群では 37% だった。AI 化の実験を行う際、AI 導入に成功した企業は、部署や事業単位でなく、1 つの包括的なプログラムとして実施している。全社的に AI 戦略を実施すれば、取引先を含むビジネス・エコシステムを包括することが可能になる。AI 導入に成功した企業の 5 社に 4 社が、実際にこれを行っていた。

AI 化の成功企業の 5 社に 4 社が、AI 戦略を実行するための人員、技術、リソースを確保している。一方、その他の企業では、その割合は過半数に過ぎなかった。成功企業は人材などの資産を確保することで、価値を創造し、バリュー・チェーンを改善し、顧客エンゲージメントを高め、リスク管理を充実できるということを理解している。

AI 導入に成功した企業は、AI のサポート体制強化にその他の企業よりも熱心だった (図 7 参照)。また成功企業はアジャイルの向上により多く投資しており、その結果、製品／サービスの開発や運用プロセスで、リアルタイムのフィードバックを得ており、迅速に対応できている。

AI 導入に成功した企業は、アジリティーを強化するため、従業員教育やテクノロジー・スキルへ投資している。またプロジェクト管理に投資した成功企業は 10 社に 7 社だったが、その他の企業群では 41% だった。成功企業の過半数がコグニティブ・システムの研修を実施し、半数近くがロボティクスとプロセス自動化の開発スキルを従業員に学ばせるため資金を投じている。AI 導入に成功した企業は、社会の変化に対応するためには、柔軟でデータに強い人材が必要だと認識しているのだ。

—

図 7

AI 導入に成功した企業は人材強化に熱心

新しい働き方として、アジャイルは必須だと思う

51%

88%

雇用形態は柔軟であるべきだ

47%

82%

デジタル技術習得のための従業員教育を実施している

56%

79%

新しいデジタル・スキルへ対応できる体制がある

51%

78%

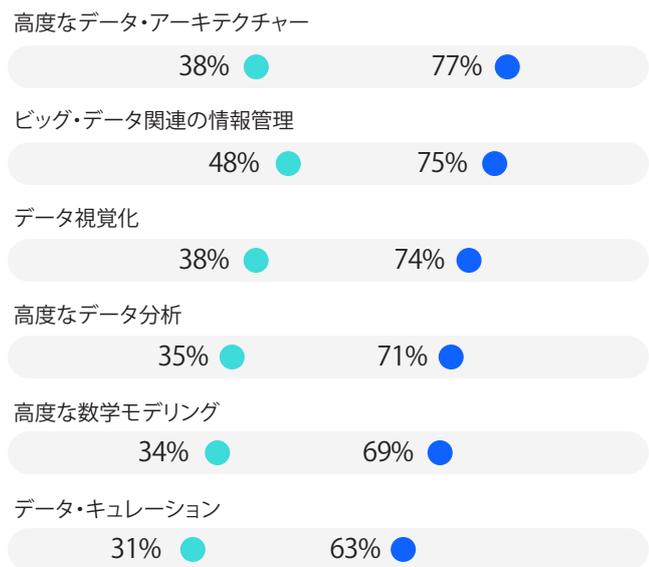
AI 導入に成功した企業
その他すべて

パーセント値は、5 点満点で 4 ないし 5 を選択した回答者の割合を表す。出典：Q12. 貴社は AI 実装に関する以下の各人材イニシアティブにどの程度投資しましたか？ n=396 ~ 400

AI 導入に成功した企業は、その他の企業の 2 倍の割合で、高度なデータ・アーキテクチャーやデータ視覚化、高度なデータ分析といったデータ・スキルへ、教育費を投じている（図 8 参照）。こうしたスキルを持った人材は、予測分析や先を見通すインサイトが可能であり、成功企業はこれらの面からも優位であると言える。

図 8

AI 導入に成功した企業は、AI を活用するデータ・スキルを持つ人材を重用



AI 導入に成功した企業
その他すべて

パーセント値は、5 点満点で 4 ないし 5 を選択した回答者の割合を表す。出典：Q13. 貴社は、AI の使用をサポートするために、以下のスキルにどの程度投資しましたか？ n=400

Shell 社の AI レジデンシー・プログラム¹²

英蘭系大手石油会社の Shell 社は石油と天然ガスの探査、産出、精製、マーケティング、さらには石油製品の製造まで手掛ける国際的なエネルギー企業である。

Shell 社は人材確保と質の向上を目指し、学生が 2 年間体験就業するための AI レジデンシー・プログラムを立ち上げた。

Shell Digital Centre of Expertise が主導する同プログラムは、学生が AI テクノロジーを習得し、資源産業について学び、現場においては社員とともにアジャイルな働き方を進めることで、新たなビジネスモデルを創出することを目的としている。

プロジェクトで認められた学生は、シェル社に正式採用され、将来はデータ・サイエンティストや AI テクノロジーのスペシャリストになることを期待されている。

AI 導入に成功した企業は、 経営目標、顧客エンゲージメント、 M&A、パートナーシップに AI を活用。

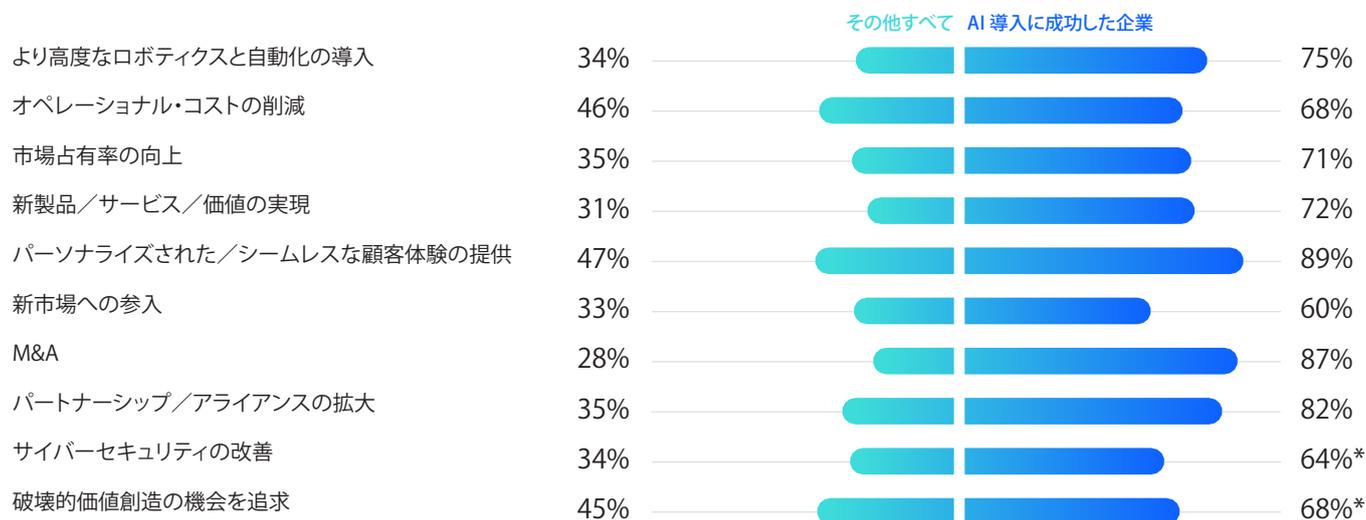
バリュー・チェーン全体で AI を活用

AI 導入に成功した企業は、経営目標の取り組みに AI を活用している (図 9 参照)。

AI 導入に成功した企業の 4 分の 3 が、業務の自動化や顧客体験のパーソナライズ化、M&A、パートナーシップの拡大のために、AI を導入し、すでの実績を上げている。

図 9

経営目標を AI で実現



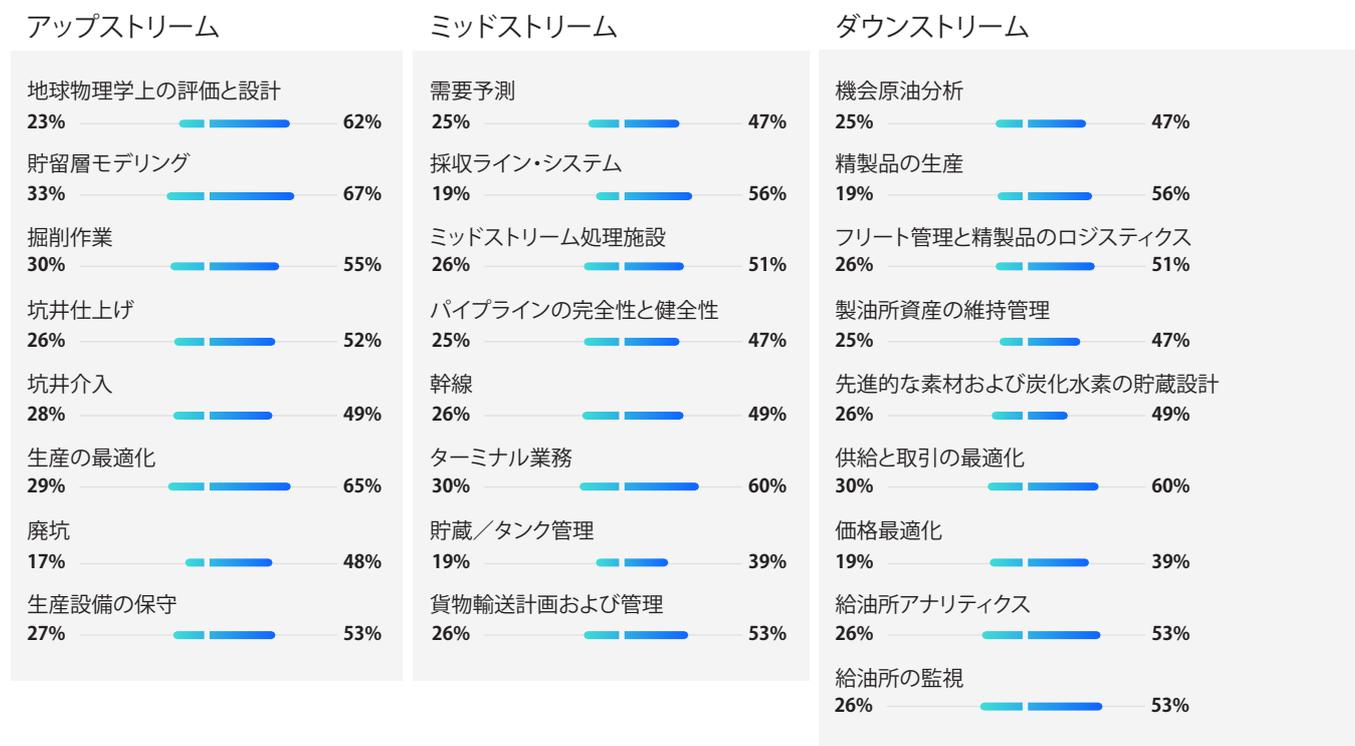
* 低計数を用いた結果は、統計的に信頼性は低いものの、方向性を示すと考えられる。出典：Q3. 貴社は、経営目標をサポートするために AI をどの程度実装しましたか? 「運用を開始した」または「実装を完了した」を選択した回答者の割合。n=99 ~ 250

イノベーションの推進、 プロセスの最適化、 ソース・マネージメントの 改善を支援する AI。

AI 導入に成功した企業は、アップストリーム、ミッドストリーム、ダウンストリームのすべての領域で AI を実装している（図 10 参照）。AI はイノベーションの推進から、プロセスの最適化、リソース・マネージメントの改善までに活用されている。

ただし油田管理、流通および油精の工程に AI を導入する AI 成功企業の割合は半数に満たない。まだ改善の余地があるとも言える。

図 10
専門的な分野における AI の実装



出典：Q7. 貴社は業界固有の活動において、AI をどの程度実装しましたか？「運用を可能にした」または「実装を完了した」を選択した回答者の割合。n=259 ~ 311 (アップストリーム)、n=360 ~ 373 (ミッドストリーム)、n=250 ~ 366 (ダウンストリーム)

ガスプロムネフチ社：AIを活用した掘削アナリティクスで石油掘削の効率を改善¹³

ガスプロムネフチ社は、石油やガスの探査、生産、精製、さらには石油製品の生産と販売を行う、垂直統合型の石油会社だ。ロシアでは有数の産油事業会社である。

目下の同社の最優先課題は、掘削作業の効率改善だ。そこで同社は掘削管理センター（DMC）を立ち上げ、予測システムの構築と運用に当たらせることにした。

まず非生産時間イベントが発生する前に、それを特定できる予測的掘削アナリティクス・ソリューションを構築した。また掘削現場をモニターで監視し、機械学習アルゴリズムに学習させて、問題が検出されると自動的に警告を発するようシステム化した。

ガスプロムネフチ社は、非生産時間イベントの75%回避をもくろんでおり、これによる操業コストの大幅な削減を期待している。試算上の掘削費用の削減額は、費用の15%に当たる。さらに現在エンジニアがマニュアル作業で行っている予測分析を自動化することで、エンジニアの負担を軽減し、空いた時間をより価値の高いデータ・ドリブンの作業に集中させることができるようになり、人材活用が効率化できる。

AI導入に成功した企業は、AIを現場の効率化だけでなく、M&Aにも活用している。AI成功企業の5社に2社はM&Aの対象企業を、AIを使って選定しているが、その他の企業ではその割合は16%に過ぎない。AIを使いこなすことで、企業はより多くの潜在的買収先を検討することができるようになった。

AIは自然言語処理（NLP）能力や、情報探知能力、分類能力を駆使し、膨大な量のビジネス・ニュースや財務諸表などを読むことができ、企業評価を瞬時に行える。さらには記者会見などの登壇者の語彙能力やスピーチの抑揚までも解析（センチメント解析）でき、M&A戦略を策定する際のガイドライン作成に役立てることも可能だ。¹⁴

M&A先が絞られると、AI導入に成功した企業の半数近くはデュー・デリジェンスのためにAIを活用したが、その他の企業群ではその割合は19%にとどまった。デュー・デリジェンスには、さまざまなリスク分析が含まれるが、戦略、業務、財務、コンプライアンス、IT、サイバーセキュリティなどに関するリスク分析など、多岐にわたる。

投資をする際に見過ごせないのがバリュー・アット・リスクだが、AI導入に成功した企業はAIを活用して、バリュー・アット・リスクを把握し、リスクの低減に役立てている。AIによるリスク評価によって、買収ターゲットの価値を割り出し、買収側のニーズと相対比較することが可能だ。評価結果は、価格決定ガイドラインや取引条件、買収構造などに反映される。¹⁵

AI をマーケティング、販売、サービスの工程に導入した割合は、AI 導入に成功した企業では、その他の企業群の 2 倍だった。

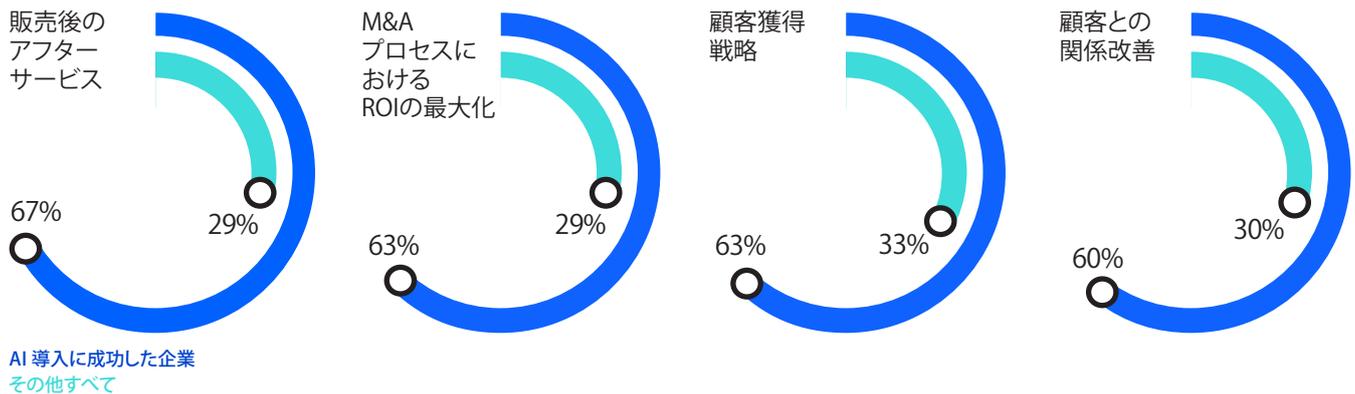
顧客インタラクションやエンゲージメントを向上させる目的で、AI をマーケティング、販売、サービスの工程に導入した割合は、AI 導入に成功した企業ではその他の企業の 2 倍だった(図 11 参照)。AI 成功企業は AI を上手に活用して外部データを取り込んでおり、その結果顧客への理解を深め、潜在顧客を見つけ出すことに成功している。

AI はまたディープ・ナレッジの発見を可能にする。これにより売り手は、次の最善手を模索することができるようになる。サービスに関しても、AI は早期のフィードバック分析が可能で、いち早く解決策へと導いてくれる。

—

図 11

AI はマーケティング、販売、サービスにも有効



出典：Q8. 貴社は以下の活動において、AI をどの程度実装しましたか？ n=400

eprimo 社：AI を用いた 顧客向けデジタル・サービス¹⁶

eprimo 社はドイツの大手電気・天然ガス供給事業者である。

少し以前まで、同社は顧客とのやり取りを、電話や電子メール、郵便、オンライン・フォームなどを通じて行っていた。ところがデジタル化が進み、こうした手法は時代遅れになりつつあった。顧客は即時で対応するデジタル対応を求めているのだ。

そこで同社は Sophie を開発した。Sophie は AI による年中無休の対話型エージェントで、ホームページを通じてアクセスする仕組みになっている。顧客は Sophie により、請求明細や支払期限、新しいサービス情報、メーター測定値、顧客情報、口座明細などを簡単に確認でき、利用サービスの変更も、そこから申請できるようになった。また石油などのエネルギー供給の実態や、同社が実施する温暖化対策なども知ることができる。

Sophie は 2017 年後半からサービスを始め、当初の問い合わせ数は月間で 700 件程度だった。ところが今では毎月 70,000 件以上の問い合わせがあり、最初の問い合わせで顧客が求める情報を提供できる割合は 55% になった。この 2 年間で同社のデジタル・インタラクションの割合は、40% から 75% に上昇した。このほとんどは Sophie を通じて行われたものだ。これにより電話オペレーターは、顧客との型通りのやり取りから解放され、人間味のある会話に集中できるようになった。繁忙期の問い合わせにも、顧客を待たせることがなくなり、顧客満足度の向上に貢献している。

AI は顧客とのパーソナライズな関係を、組織的に構築し、それまで社員のスキルに依存していた顧客対応を普遍化することができる。AI はパーソナライゼーションが得意なテクノロジーであり、社員ひとり一人の現状のスキルを把握し、企業と社員がこれから必要とするスキルを特定できる。それにより研修を組み立て、個別のキャリア・パスを用意することで、社員のエクスペリエンスの向上が図れる。AI 導入に成功した企業の約 3 分の 2 が、現在の社員スキルと将来必要となる社員スキルを特定するために AI を活用しているが、その他の企業ではその割合は 4 分の 1 を下回った。AI 導入成功企業の 5 社に 2 社が個別の社員教育に AI を活用しているが、その他の企業では 5 社に 1 社に過ぎなかった。

AI 導入に成功した企業は、組織全体で知見を管理する重要性を認識している。購買行動、顧客のプロファイル、競争力学、ソーシャル・センチメントといった知見を共有データ化し、組織が複数の視点を持って分析すれば、優れた顧客体験の実現につながる。共有された知見は、社員教育の無駄を省き、新製品やサービス、ビジネスモデルのアイデアを生み出す。AI 導入に成功した企業の約 3 分の 2 が、知見を管理するために AI を導入しているが、その他の企業では、その割合は 4 分の 1 にとどまった。

AI は、導入に成功した企業にとって、戦略を実行するための要でもある。実際に導入成功企業の約 5 社に 4 社が、戦略の実現化のために AI を活用しているが、その他の企業では 37% にとどまっている。企業の戦略実行を評価する指標に KPI（主要業績評価指標）がある。AI は企業のさまざまなアウトカムを数値化して評価し、優先順位付けを行うことが得意だ。AI を利用して測定した KPI は、企業戦略の実行を客観的に評価する。AI は KPI を最適化し、その解析結果の信頼性を高めることができるのだ。¹⁷

アクション・ガイド

AIで石油・ガス・バリュー・チェーンを活性化

AI導入に成功した企業は、事業全体でAIの導入を推進している。さらに高みに登るためには、石油・ガス企業は以下の項目を目標に定めるとよいだろう。

AI基盤を構築する

- データへの信頼性を高めるため、エンタープライズ・データ・ガバナンス・フレームワークを確立すること。
- 最高データ責任者を任命すること。情報ガバナンス委員会を組織すること。
- 経営目標やAI戦略に合致したデータ資産を構築すること。
- AI基盤の構築を前提とした情報技術（IT）と運用・制御技術（OT）領域を統合すること。
- 財務データ、オペレーション関連データ、外部データを統合的に管理するための、セントラル・レポジトリを構築すること。
- データを活用し、AI機会と社員教育を拡充すること。
- 最新のIT技術を取り入れ、マルチなデータ・ソースに対応できる柔軟なデータ・アーキテクチャーを開発すること。

AIジャーニーを加速する

- AI戦略を会社全体で推し進めること。そのためには各部署に自主的な参加を呼びかけ、技術への投資を惜まず、外部の知見も活用すること。そのとき重要となるのが、Minimum Viable Product（MVP）の概念だ。これは完璧でなくとも顧客が抱える課題を最小限に実現する意識のことで、この意識を全社で共有するべきである。実践的かつ試作的な取り組みを、アジャイルな姿勢で実施する必要がある。
- AIに精通し、新たな機会を生み出すリーダーシップ・チームを組織すること。
- データから何ができるのかを解析するため、数理的スキルやデータ視覚化スキルを持った社員を養成すること。
- AIが実現する未来の会社像を描き、それを実行するための社員教育を行うこと。
- AI戦略には、目的の明確化と、アジャイル（迅速性）を基本とすること。
- 必要がある場合は、積極的にAI戦略に変更を加えること。

AIにより、ビジネスの飛躍を目指す

- AIはデータの可能性を飛躍的に高める。例えばAIを使えば、データを文脈として理解し、ワークフローを自動化し、顧客体験に人間味を加えることができる。
- 経営目標への到達を目指して、AIをアップストリーム、ミッドストリーム、ダウンストリームのすべての場面に導入する。
- ビジネス・パートナーや顧客などの外部関係者と接触のある従業員には、全員にAIを行きわたらせる。
- 事業の進捗状況を、AIを使って常時確認する。

著者について



Ole Evensen

[linkedin.com/in/evensen/](https://www.linkedin.com/in/evensen/)
ole.evensen@no.ibm.com

IBM Global Markets (IBM グローバル・マーケット) の Global Chemicals, Petroleum and Industrial Products Center of Competence (グローバル化学・石油・工業製品コンピテンス・センター) の責任者。25 年以上にわたって、国際的な組織で部長職、テクノロジー・アドバイザー、マネジメント・コンサルティング・パートナーとして活躍した。現在は国内外の石油・ガス企業の経営アドバイスやテクノロジー戦略の策定に力をふるっている。IBM Industry Academy (IBM 産業アカデミー) のメンバー。



Spencer Lin

[linkedin.com/in/spencer-lin-35896317/](https://www.linkedin.com/in/spencer-lin-35896317/)
spencer.lin@us.ibm.com

IBM Institute for Business Value の Chemicals, Petroleum and Industrial Products の Global Research Leader (グローバル・リサーチ・リーダー)。財務管理と戦略コンサルティングの分野で 25 年以上の経験がある。



Dariusz Piotrowski

[linkedin.com/in/dariusz-piotrowski-921b086/](https://www.linkedin.com/in/dariusz-piotrowski-921b086/)
dariuszpz@ca.ibm.com

IBM Industrial Sector (IBM 産業部門) Global Solutions (グローバル・ソリューション) 事業のディレクター。企業が革新的テクノロジーを導入する際、あるいはデジタル・ビジネス・トランスフォーメーションを実行する際のアドバイザーとして活躍。IBM Industry Academy のメンバー。



David Womack

[linkedin.com/in/david-womack-4b81454/](https://www.linkedin.com/in/david-womack-4b81454/)
dmwomack@us.ibm.com

IBM Chemicals and Petroleum Industries (IBM 化学・石油産業) の Global Director of Strategy and Business Development (戦略・事業開発グローバル・ディレクター)。市場開拓やソリューション機会の特定の責任者。ソリューション・ポートフォリオの開発管理や市場開発計画を担当。ビジネス・パートナーとのアライアンス経験も豊富である。IBM Industry Academy のメンバー。



Ash Zaheer

[linkedin.com/in/ash-zaheer-a4890817/](https://www.linkedin.com/in/ash-zaheer-a4890817/)
zaheer@us.ibm.com

IBM Global Markets の Global Chemicals and Petroleum Digital Customer Experience (グローバル化学・石油デジタル顧客体験) の責任者。持続可能性と社会的責任に関する専門家で、企業が進めるカーボン・ニュートラルなデジタル・トランスフォーメーションのアドバイザーとして活躍。IBM Industry Academy のメンバー。

関連レポート

How AI can pump new life into oilfields: Fueling oil and gas industry performance

<https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/oil-gas-production-optimization>

Essential tactics to foster innovation in oil and gas: Industry leaders in 25 countries weigh in

<https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/oil-gas-industry-innovation>

Chemicals and petroleum industry game changer: How leaders are using an omni-channel approach to enhance business-to-business customer engagement

<https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/chemicals-petroleum-customer-engagement>

日本語翻訳監修



山之口 裕一

日本アイ・ビー・エム株式会社
執行役員 グローバル・ビジネス・サービス
事業本部
インダストリアル・プロダクツ・サービス
事業部長
シニア・パートナー

製造 / 流通事業本部において、顧客の企業変革 / デジタル変革に向けたコンサルティング・サービスを統括。これまで 25 年以上にわたり、製造業、特に化学・石油業界における業務改革や基幹システム構築・展開を多数支援。近年は、顧客のビジネスや業界に対する理解に基づき、デジタル変革の協業と共創を推進している。

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

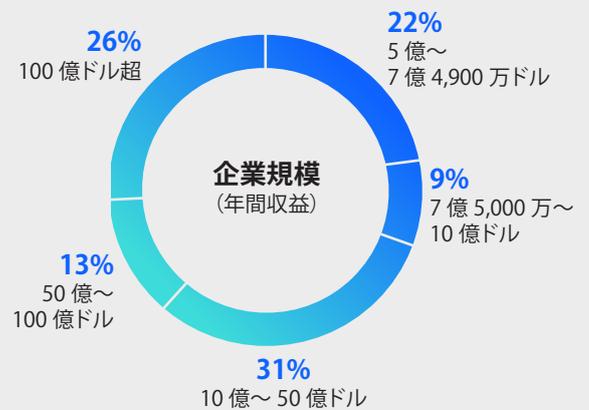
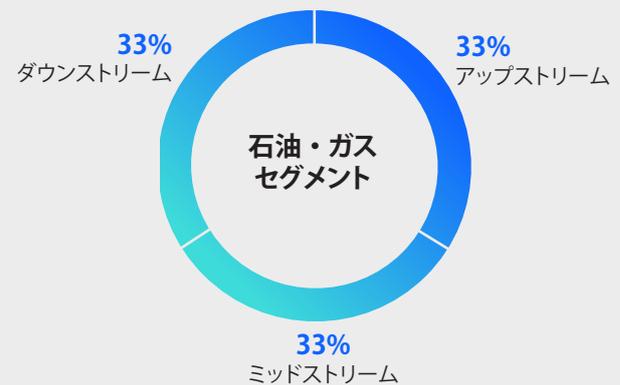
IBM グローバル・ビジネス・サービスの IBM Institute for Business Value は企業経営者の方々に、各業界の重要課題および業界を超えた課題に関して、事実に基づく戦略的な洞察をご提供しています。

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 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 よりお申し込みください。

調査のアプローチおよび方法

IBV はオックスフォード・エコノミクス社と連携し、2020年1月から3月（回答者数：182名）と2020年6月から7月（回答者数：218名）に18カ国における400名の石油・ガス企業の経営層の方々に対する調査を実施した。最高経営責任者、企業戦略またはイノベーションの部門長、最高デジタル責任者、最高情報責任者、最高執行責任者、最高トランスフォーメーション責任者から回答を得た。回答者は、アジア太平洋、ヨーロッパ、中東、および南北アメリカに所在する企業に籍を置いている。400名の石油・ガス企業の経営層は、さまざまなセグメントや規模の企業に籍を置いている。データはすべて自己申告である。



出典：D2c. 貴社が参加しているのは主に石油業界のどのセグメントですか？
D4. 貴社のおおよその年間収益は米ドル建てでいくらですか？ n=400

注釈および出典

- 1 Womack, David. "COVID-19 accelerates new ways of working in the energy frontier." IBM Institute for Business Value blog. May 21, 2020. <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/blog/covid-19-oil-gas>
- 2 同上
- 3 Bade, Dyna Mariel. "UPDATE: Oil price war fallout: Capital spending cuts sweep through shale." S&P Global. April 7, 2020. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/update-oil-price-war-fallout-capital-spending-cuts-sweep-through-shale-57505881>
- 4 "Shell's ambition to be a net-zero emissions energy business." Shell. Accessed September 21, 2020. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/shells-ambition-to-be-a-net-zero-emissions-energy-business.html>
- 5 Sebregts, Yuri (Shell Chief Technology Officer). "Three ways to thrive through the digital and energy transitions." Shell. September 2, 2020. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/digitalisation/news-room/three-ways-to-thrive-through-the-digital-and-energy-transitions.html>
- 6 McKinsey & Company. "An analytical approach to maximizing reservoir production." September 2017. <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/an-analytical-approach-to-maximizing-reservoir-production>
- 7 同上
- 8 Bekas, Costas and Peter Staar. "Eni and IBM boost geological data interpretation with AI." IBM blog. June 25, 2019. <https://www.ibm.com/blogs/research/2019/06/eni-ibm-geological-data/>
- 9 "The OSDU Forum - Home." The Open Group. Accessed September 23, 2020. <https://www.opengroup.org/osdu/forum-homepage>
- 10 Clemente, Jennifer. "Extracting the lifeblood of AI at ExxonMobil." IBM blog. September 29, 2019. <https://www.ibm.com/blogs/journey-to-ai/2019/09/extracting-the-lifeblood-of-ai-at-exxonmobil/>
- 11 IBM Institute for Business Value. "Building the Cognitive Enterprise: A blueprint for AI-powered transformation." January 2020. <https://ibm.co/build-cognitive-enterprise>
- 12 Shell. "Artificial Intelligence." Accessed December 11, 2019. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/overcoming-technology-challenges/digital-innovation/artificial-intelligence.html>; Shell. "Shell.AI Residency Programme." Accessed December 11, 2019. <https://www.shell.com/energy-and-innovation/overcoming-technology-challenges/digital-innovation/artificial-intelligence/advancing-the-digital-revolution.html>
- 13 IBM. "Gazprom Neft PJSC: Improving oil drilling efficiency with AI-powered drilling analytics." April 2019. <https://www.ibm.com/case-studies/gazprom-neft>
- 14 Price, Paul, David Womack, Lisa Fisher and Spencer Lin. "AI-assisted acquisitions." IBM Institute for Business Value. June 2020. <https://ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/ai-assisted-acquisitions>
- 15 同上
- 16 Peter, Jens Michael. "Technology links energy consumers to 24x7 instant customer service." IBM. March 10, 2020. <https://www.ibm.com/blogs/clientvoices/eprimo-transforms-customer-service-with-chatbot/>
- 17 Kiron, David, and Michael Schrage. "Strategy For and With AI." MIT Sloan Management Review. June 11, 2019. https://www.researchgate.net/publication/337926463_Strategy_For_and_With_AI.

Research Insights について

Research Insights 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するものです。この洞察は、IBV の一次調査研究を分析して得られた結果に基づいています。詳細については、IBM Institute for Business Value (iibv@us.ibm.com) までお問い合わせください。

© Copyright IBM Corporation 2021

IBM Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504
Produced in the United States of America
January 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 (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、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「Energizing the oil and gas value chain with AI」の日本語訳として提供されるものです。

