



## インダストリアルAIが資本集約型産業の デジタルトランスフォーメーションを加速

David Arbeitel, SVP、Product Management、Aspen Technology, Inc.

## エグゼクティブサマリー

役員会議室から工場現場、遠隔地の油田から複雑なサプライチェーン、そして業界のベテランから新時代のベンチャー資本家に至るまで、人工知能（AI）はビジネスで最もホットなトピックの1つです。ところで、AIは本当に最新流行のテクノロジー以上のものなのか、という疑問を持つ人もいません。その答えはイエスです。AIは実際、最大のデジタル革命となり、とてつもない創造的破壊をもたらして、資本集約型産業のデジタルトランスフォーメーションを劇的に加速する可能性があります。

事実、IoT Analyticsの最近のIndustrial AI Market Report 2020-2025では、接続されたデータソースと企業のアセットにおいてAIツールとそれに関連する手法を採用するユースケースが33件も報告されています。この調査では、世界のインダストリアルAIの市場規模は、2018年には110億ドルをやや上回る程度だったのが、2025年までに725億ドルに増加すると予測しています。

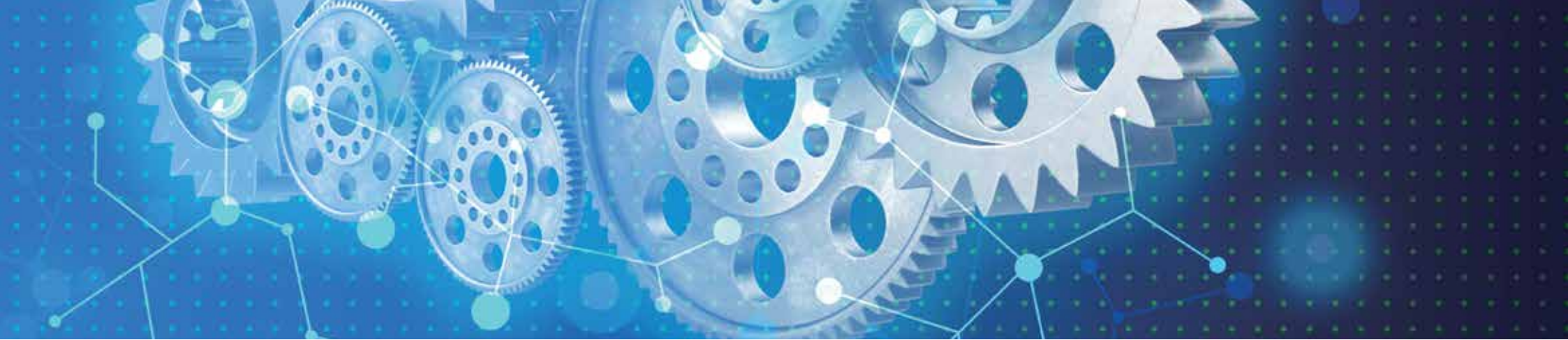
AIは、システム（プロセス、アセット、またはマシン）が推論などの人の振る舞いを模倣するために構成されたテクノロジーの集合といえます。

この概念を突き詰めて、AI対応のビジネスアプリケーションを構築すれば、システムによる感知/理解/実行/学習を支援して、インテリジェントな振る舞いができるようにすることができます。特定のタスク、プロセス、またはワークフローを改善するために機械学習（ML）または深層学習を利用してシステムに学習させることは、システムをインテリジェントにするためのコアとなります。これは、パフォーマンス、精度、および品質を最適化する上で非常に強力です。

### インダストリアルAIのパラダイム

AIを実際のアプリケーションで機能させるための鍵は、学習を正しく行うことです。さらに重要なことは、AIを産業ビジネスのコンテキストで価値があり、実用的なレベルにすることです。したがって、AI対応アプリケーションの開発は、真のビジネス価値を提供するために、ドメイン知識によって意図的に導かれ、強化される必要があります。

インダストリアルAIのパラダイムは、データサイエンスとAIを専用のソフトウェアと専門知識と組み合わせることで、資本集約型産業のもつ特定のビジネスゴールに包括的な成果をもたらします。



第一原理科学とAIを組み合わせることで、インダストリアルAIは、安全で持続可能な意思決定を行うための指針を提供します。ビジネスリーダーは、基礎科学的な知識を組み込んだこれらのアプリケーションから得られる洞察をリスク軽減手段として信頼することができます。

産業部門、特にプロセス製造業は、他の産業よりも新しいデジタル技術には慎重なためこれまで迅速には採用しませんでした。同じことがAIにも当てはまります。ほとんどの企業はアセットと設備に数百万ドル、数十億ドルを投資しているため、これらのアセットを安全かつ持続的に機能させる必要があります。そういった懸念から、新しいテクノロジーに内在するリスクを回避したいと思うのも無理はありません。ただし、次の非常に強い3つの力が働き、プロセス製造におけるAIの実装が加速しています。

- 技術伝承。人材の移動が頻繁になり、その結果として専門知識が失われることがありますので、プロセス産業界全体での知識共有を自動化する必要性が高まっています。さらに、このためによりインテリジェンスが豊富なアプリケーションの必要性が高まっています。

- 産業データから価値を引き出すことの重要性の増大。これにより、多次元の最適化の必要性が高まり、AI対応の意思決定と運用の俊敏性が経営幹部にとってより重要になっています。今日の不安定な市場で成功するには、企業は、マージン、経済性、持続可能性などのビジネス目標全体でアセットとプロセスを同時に最適化する必要があります。
- デジタルトランスフォーメーション。先進テクノロジーは、新しいビジネスモデルの可能性を解き放つものであり、持続可能性、競争力、企業戦略に不可欠になってきています。

したがって、AIの急速な進化は、資本集約型のプロセス製造業界にとって理想的なタイミングで起きています。実績あるテクノロジーを用いたインダストリアルAIを使用することで、企業はかつてないスピードとスケールで業務を行い、コストの柔軟な削減、効率の向上、業務の変革と改善を実現することができます。





# インダストリアルAI戦略：新規事業の必須事項

データサイエンスの専門家がいなくても実装できるAIの登場により、現場での安全性と生産性のさらなる向上への扉が開かれました。アスペンテック社では、インダストリアルAIが具体的ビジネスニーズに特化するとどのような恩恵を享受できるかを確認しています。

- ライブデータが収集/集約/調整されてデジタルモデルに入力されることで、シナリオの評価、洞察の取得、継続的運用改善推進が行われると時間経過とともに半自律的/自律的プロセスが実現されていきます。
- AIと機械学習を活用したコグニティブガイダンスシステムを使用することで、様々な重要オペレーションを横断的に管理する人材をサポートし、また彼らの能力自体を増強できることで迅速で正確な意思決定が可能になります。
- 次世代の技術伝承アプリケーションを使用することにより、従業員全体で高いレベルの生産性を実現でき、新世代の才能のあり又積極的に知識を得ようとする人材にとっては、迅速に且つ高いレベルで業務を実行するための道筋が示されます。

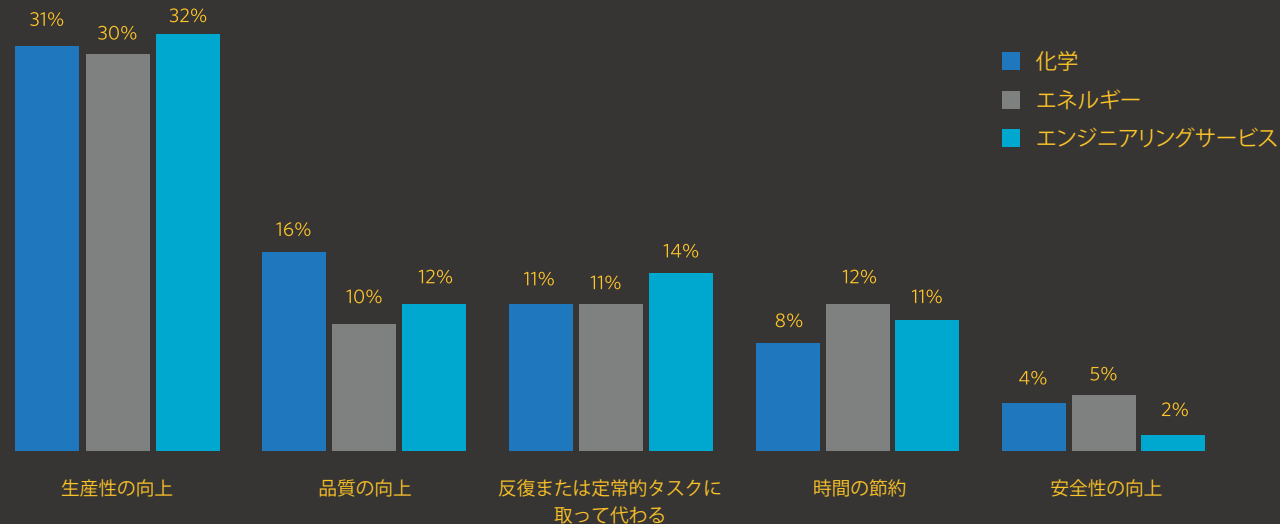
これらの運用上のメリットに加えて、AIを利用することで主要企業は不安定で予測不可能な状況でも競争上の優位性を獲得する機会を得ることができます。大多数の企業がAIによる変革の可能性を認識していながら、ほとんどの企業はまだその潜在能力を十分に活用していないからです。

最近、世界中の化学、エネルギー、エンジニアリング企業を含む約450の大企業を調査したところ（図1参照）、回答者の83%が、AIがより良い成果を生み出すと考えていることがわかりました。**ただし、業務にAIを実装しているのは20%未満です。**



## 生産性の向上は3つの業界すべてにとってAIの最大のメリット

あなたの業界でAIを採用することによる最大のメリットは何だと思いますか？（上位3つ）



エネルギーやエンジニアリングよりも化学産業にとってより有益な品質改善

図1: 調査対象のすべての業界で、プロセスの自動化、予知保全、および予測分析は、AI対応テクノロジーの最も重要なアプリケーションと見なされています。

要するに、インダストリアルAIがどこで業務を変革できるかを理解できれば、競合他社の大多数に先んじるチャンスがあるのです。しかし、プロセス産業界の組織の3分の2がまだ戦略を立ち上げようとしているところであり、多くの企業はAIを手広く採用することに不安を感じています。

インダストリアルAIならば、企業は比較的採用しやすく、重大なビジネス上の問題をAIで解決するための取り組みもきつとうまくいくに違いありません。AIを使い慣れたアプリケーションに組み込めば、熟練度の制約を克服するため、企業は実際のユースケースに焦点を当てた新しいテクノロジーを実装して、企業全体のAI主導のイニシアティブに測定可能な投資収益率をもたらすことができます。

# インダストリアルAIのビジネス価値の提供

## データサイエンスと専門知識の融合

インダストリアルAIは、データサイエンスとAIを、産業活動とテクノロジーにおけるソフトウェアと専門知識と組み合わせ、特定の目標に関連付けられた包括的なビジネス成果を提供します。もう少し詳細に言えば、インダストリアルAIは、資本集約的なプロセス産業向けの持続可能なビジネス価値を備えた、目的に合ったドメイン固有の産業アプリケーションに適したさまざまな機械学習アルゴリズムの開発/組み込み/展開に焦点を当てる、体系的で協調的かつ統合的な分野として定義することができます。

インダストリアルAI手法は、最先端のモデリング、エンジニアリングの第一原理、高度なAI/MLテクノロジー、およびアセット最適化ソリューションの包括的なポートフォリオを統合します（図2参照）。この独自の組み合わせにより、組織は、産業資産のライフサイクル全体にわたって、計算モデルを物理システムとシームレスに統合することができます。

特定のビジネスニーズを対象とする周到な方法でAIを活用したテクノロジーを実装することにより、企業はライフサイクル全体を通じてそれぞれの重要なアセットとネットワークを最適化することができます。すべての機器、すべてのシステム、およびすべてのネットワークについて、担当者はすべての最良の設計オプションを検討し、最大の生産性と安全性でアセットを運用し、計画外のダウンタイムを最小限に抑える信頼性戦略を作成できます。

## AIを組み込む：価値を獲得し、複雑さを隠す

インダストリアルAIを組み込んだアプリケーションは、テクノロジーの複雑さを覆い隠すと同時に、既存のワークフローや産業活動におけるデータサイエンス手法の価値を提供します。これにより、企業は次のことが可能になります。



# インダストリアルAIのユニークなメリット

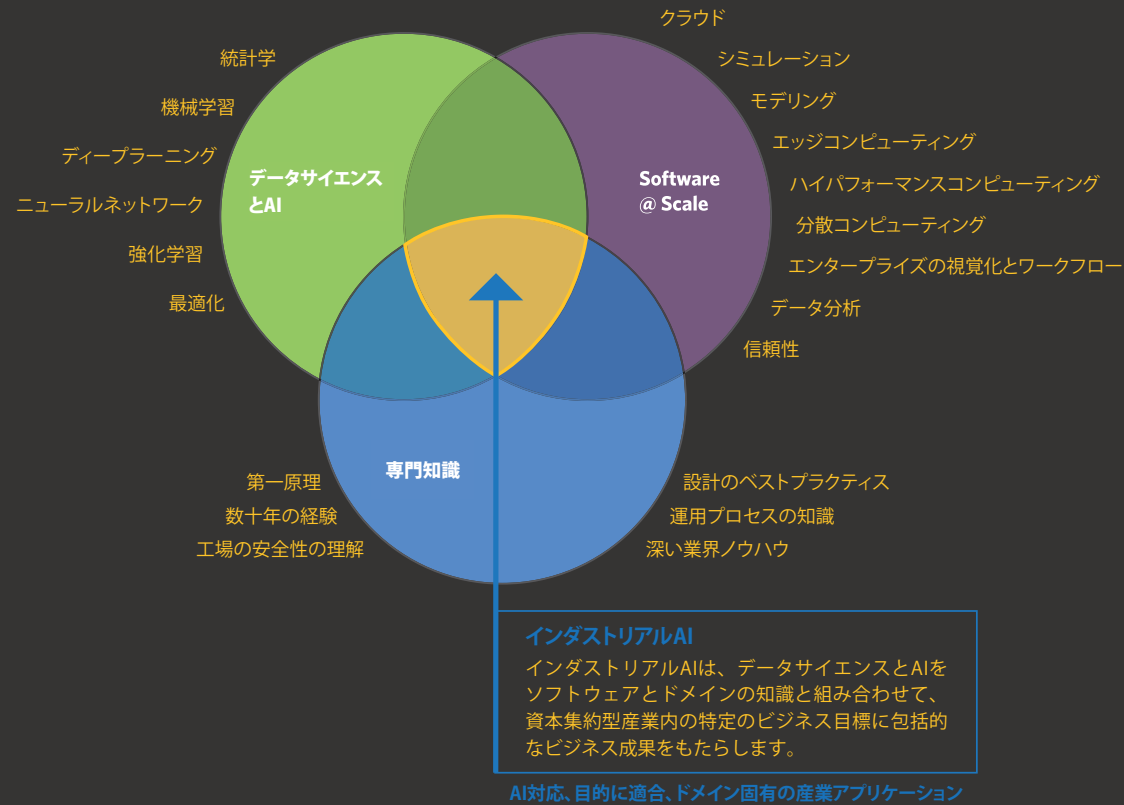


図2: インダストリアルAIにより3つの重要領域の優れた要素が融合

- 特化したアプリケーションによりAI採用の障壁が低下
- 多くのデータサイエンティストの必要性が緩和できることで、スキルの不足を克服
- 実際の産業ユースケースに焦点を当てることにより、測定可能な投資収益率を加速

組み込みAIアプリケーションにより、ユーザーは、アセットのライフサイクル全体を通じてモデルの精度、品質、信頼性、持続可能性を向上させながら、ドメイン固有の操作を効率的かつ正常に実行できます。さらに、このテクノロジーにより、関連するモデルを構築および管理するための深い専門知識の必要性が減少します。AIアルゴリズムは、自己調整、自己適応、自己学習を行う目的に合ったドメイン固有の産業モデルとして組み込み/開発/展開されているため、長期にわたって最大の価値を維持および提供します。



## 専門知識は、AIの可能性を最大限に引き出すために重要

テクノロジーが安全に動作することを保証する指針を提供するには、専門知識をインダストリアルAIに組み込む必要があります。機器とプロセスの制約条件を前もって組み込んでおくことにより、厳格な安全規制と環境規制、および急速に変化する顧客の要求を満たす必要のある産業企業のリスクが軽減されます。

インダストリアルAIは、非常に複雑なアセットの基盤を形成する物理学と化学の第一原理と深い領域の知識をAI/ML機能と組み合わせることにより、作業方法を変革し、得られる業務効率を高めます。簡単に言えば、インダストリアルAIは、第一原理、専門知識、AIの戦略的融合と考えることができます。第一原理と専門知識は、データサイエンスを半自律的/自律的プロセスの「イネーブラー」または「アクセラレータ」として、安全で効率的な運用のための「インフラストラクチャ」を作成します。

プロセス産業では、アセットの設計特性と設備能力が運転管理を定義します。アセットモデルは、プロセスの物理学と化学によって指示される範囲でこの運転管理をキャプチャします。AIは、かつての多変数および適応制御機能と同じく、プロセスの物理学と化学、およびプロセス設計の制約内でアセットを運用するためのより優れた洞察を提供します。

AIがアセットのより安全で、より環境に優しく、より長く、より高速な運用を同時にモデル化および最適化できるようにするには、実際のエンジニアリングの原理を利用して、問題のあるまたは安全でない運用を理解し、是正措置を予測する必要があります。AIがより深い洞察を提供できる場合でも、物理学、化学、工学の原理は常に考慮に入れる必要があります。一般的なAIアルゴリズムは、各業界に固有の専門知識の範囲内で適切に動作しない限り、疑似相関を生み出します。





# 活躍中のインダストリアルAI

次世代AIを活用したアプリケーションは、既存のソフトウェアソリューションの価値を高め、企業が企業内の機能的なサイロを超えて、業務全体の生産性、効率、信頼性を向上させるのに役立ちます。以下は、企業のインダストリアルAIソリューションの活用事例です。

- 製油所は、インダストリアルAIテクノロジーを適用して、**何千もの異なるシナリオを同時に評価し、処理に最適な原油スレートを特定することができます。**このテクノロジーをコグニティブ機能と組み合わせて使用すれば、意思決定と使いやすさが向上し、計画担当者はより戦略的なタスクに集中できるようになります。
- プロセスプラントは、機械学習と第一原理を組み合わせた高度なクラスのインダストリアルAI対応モデルを展開して、**より包括的で、より正確で、よりパフォーマンスの高いモデルを提供することができます。**しかもすべてを迅速に行うことができます。ユーザーは何十年にも及ぶモデリングの専門知識がなくとも、AIの専門家でなくとも大丈夫です。これらのモデルは、アセット最適化アプリケーション全体でAIを民主化し、アセットの最適な設計/運用/維持とプラントの良好な状態保持を実現します。これにより、モデルの適切性が長期間にわたって維持されます。
- 化学プラントは、インダストリアルAIを活用することで**リアルタイムの需要予測の洞察を得ることが可能となり**サプライチェーンネットワークを強化することができます。サプライチェーンと運用技術をシームレスにリンクして、市場の状況の変化を検出し、それに応じて運用計画とスケジュールを自動的に調整するシステムを作成することができます。
- 別のクラスのインダストリアルAI機能は、**プラントの運用計画の品質と効率を検証するための仮想の専門家アシスタントとして機能する**可能性があります。さらに、AI対応のコグニティブガイダンスにより、企業は複雑な意思決定を行う際に実施する際の専門家への依存を減らすことができます。このテクノロジーは、構造化され検証された過去の決定を使用することにより、ベストプラクティスを制度化し、専門知識の障壁を減らすことができます。



## 結論

現在起こっている構造的な労働力の変化と前例のない市場の変動に照らして、産業組織は、将来的に発展し続けるために、インダストリアルAIアプリケーションからビジネス成果を引き出すことが必要になります。また、これらの結果に基づいて行動するための半自律的/自律的システムを実装する必要があります。また、高度な意思決定支援機能により、俊敏性を高める必要があります。

さらに重要なことは、オペレーショナルエクセレンスの推進力としてのインダストリアルAIが、競争力を維持するために必要となる新しいビジネスモデルへの移行を成功に導きます。プロセス産業の企業は、化学品を生産するために石油消費量が増加している世界、またプラスチック廃棄物をリサイクルする必要性が切迫している世界に順応する必要があります。これら2つの混乱に対処するには、デジタル化の加速が必要であり、インダストリアルAIはその加速を可能にします。

AIを専門知識と組み合わせると、組織は専門家の知識を収集して共有し、ビジネス全体の意思決定を加速し、組織の連携を促進し、組織全体で高度な運用上の洞察を活用できるようになります。

これがインダストリアルAIの現実の可能性であり、aspenONE® V12のリリースでこのビジョンを実現しています。

学習方法



## アスペンテクノロジーについて

Aspen Technology (AspenTech) は、アセット最適化ソフトウェアの世界的リーダーです。当社の製品は、アセットの設計、運用、保守のライフサイクルを最適化することがきわめて重要となる、複雑な業界環境において成功を収めています。アスペンテックは、数十年にわたって培ったプロセスモデリングの専門知識とAIを独自の方法で組み合わせています。当社の専用ソフトウェアプラットフォームは、アセットのライフサイクル全体で高い利益を提供することで、知識労働を自動化し、持続可能な競争上の優位性を築きます。これにより、さまざまな資本集約型業界の企業が、稼働時間を最大化させ、パフォーマンスの限界を押し上げ、より高速かつ安全に、長期にわたり、より環境に配慮した方法でアセットを運用できるようになります。

詳細は [AspenTech.com](https://www.aspentech.com) をご覧ください。

© 2020年 Aspen Technology, Inc. AspenTech®、aspenONE®、Aspenリーフロゴ、aspenONEロゴ、およびOPTIMIZEは Aspen Technology, Inc.の登録商標です。無断複写・転載を禁じます。 AT-06133



