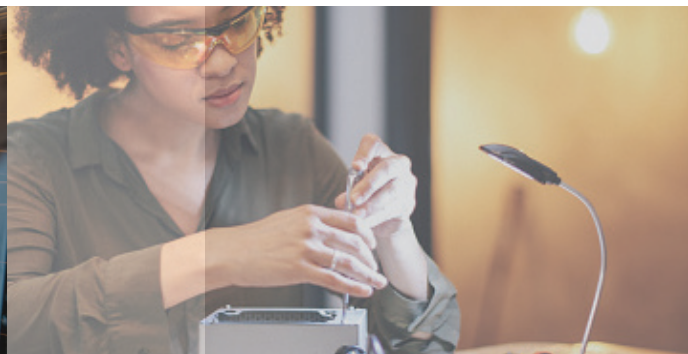


A close-up photograph of a white industrial robotic arm with various cables and sensors, positioned over a factory floor. The background is a blurred industrial environment with other machinery and lights.

AI Technologies Transform Industrial Control Automation

AI技術で進化する
スマートな製造プロセス

インダストリー 4.0 がもたらす 製造業の新潮流



AI技術は、最新ネットワーク技術とのシナジーによりインダストリアルコントロールオートメーションにおけるデジタルトランスフォーメーションの技術基盤の一役を担い、革新的かつ適応力に富んだ製造プロセスを実現します。

インダストリー 4.0 に伴う新技術により、従来の製造プロセスが次々と刷新されています。産業オートメーションの世界市場は、2019年～2026年にかけて年間平均7.2%の成長率が見込まれています¹。その主な原動力は、5G無線ネットワーク、インテリジェントエッジの台頭、AI内蔵プロセッサ、AIによる自動化、ソフトウェア定義型インフラ、インダストリアルIoT (IIoT)、AR/VR (拡張現実/仮想現実) などです。インダストリー 4.0 による画期的進化の主な成果は「効率改善」ですが、他にも多くの機会につながる革新的技術があります。たとえば—製品に顧客ニーズを柔軟に取り入れる仕組みを用いた「適応型の生産プロセス」を導入すると、顧客別に合わせた製品やソリューションを即時リリースすることや、生産工程を臨機応変に調整することができます。

Autonomous Manufacturing (AMFG) が2019年3月に公表した記事「Industry 4.0 : 7 Real-World Examples of Digital Manufacturing in Action」では、この状況について「第4次産業革命とも呼ばれるインダストリー 4.0 が、製造業のありかたを大きく変えている。この変革を促進する3つの技術的トレンドが、コネクティビティ、インテリジェンス、柔軟なオートメーションである²」と解説しています。

製造業はこれまで他業種に比べて進化のペースが遅く、陳腐化したレガシーシステムを使い続け、プロセスの自動化がもたらす機会を見逃してきました。しかし多くの経営トップがその効果を理解するにつれ、こうした姿勢が変わりつつあります。

- 1 Acumen Research and Consulting: www.acumenresearchandconsulting.com/industrial-automation-market
- 2 AMFG, March 2019: amfg.ai/2019/03/28/industry-4-0-7-real-world-examples-of-digital-manufacturing-in-action
- 3 "Robotics in the Age of Industry 4.0," Assembly Magazine, May 2020: www.assemblymag.com/articles/95694-robotics-in-the-age-of-industry-40
- 4 Acumen Research and Consulting: www.acumenresearchandconsulting.com/industrial-automation-market

「大手顧客の一部は、インダストリー 4.0 を世界規模で推進しています。コネクティビティは今後5年間の重要テーマになるでしょう」³

— Chris Blanchette 氏

ファナックアメリカコーポレーション
グローバルアカウント担当
エグゼクティブディレクター

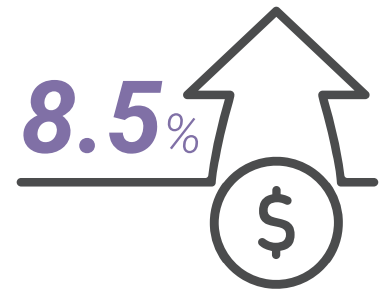


2,879億ドル

産業オートメーションの世界市場は2026年までに2,879億ドル規模に達すると予測されています⁴。



機械学習は、生産性を飛躍的に向上させる可能性を秘めています。コンピューターがデータから学習することで、タスクのパフォーマンスと予測の精度が向上します。AIが果たす役割も製造業では大きくなり、マイルストーンの達成も顕著になっています。また、これらの基盤となる要素技術も成熟し、時代に即した課題に対応できるようになっています。



AI技術の成熟が産業機器の“オートメーション”の考え方を根本から覆す

産業分野の一部セグメントは、多くの業種を席卷したデジタルトランスフォーメーションの実現に後ろ向きでした。各業界の経営層1,600名を対象にデロイトが世界規模で行った調査では、製造業は他のほとんどの業種（IT、自動車、エレクトロニクス、通信、小売などの業界）に比べてデジタル技術に対する成熟度が劣っている、という結果が出ています。また、製造業の回答者のうち、インダストリー4.0の恩恵を受ける社内態勢が「充分整っている」と答えた割合は全体のわずか5分の1でした⁵。生産設備への多額の投資や新興技術への不安感により、意思決定を担う経営幹部の多くがデジタルトランスフォーメーションを断行できずにいました。一方で自動車や医療、航空宇宙などの業界では、効率性、生産性、投資効果（判断が正しかったという根拠や成功指標）における恩恵を受けています。

インダストリー4.0関連ソリューションの活用により、最大8.5%の運用コスト削減効果（工場や産業用施設の敷地1m²あたり年間最大600ドル相当）が見込める、という調査結果も出ています⁶。

大規模なデジタルトランスフォーメーションの実現は一筋縄ではいきません。しかし熾烈な競争環境で手をこまねいていると、たちまち同業他社に後れを取ってしまいます。早い段階で思い切ったデジタル化を決断した企業は、すでにその恩恵を享受しています。自動化プロセスの精緻化に向けてAIや機械学習を採用した組織の多くは、運用コストの大幅削減、ソフトウェア開発／デプロイのさらなるアジャイル化、業務効率のさらなる改善などの成果が出ています。

⁵ “Distinctive Traits of Digital Frontrunners in Manufacturing,” Deloitte Insights, August 2018: www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/digital-leaders-in-manufacturing-fourth-in-dustrial-revolution.html

⁶ “Industry 4.0 and AI Best Practices,” Connected World, July 2020: connectedworld.com/industry-4-0-and-ai-best-practices

産業オートメーションにおける AI活用事例

AIの活用によるインダストリアルオートメーション分野での 成功事例

医薬品製造プロセスの自動化

ライフサイエンス業界の先進企業は、ワクチンや治療法、医薬品の開発期間を短縮するために産業オートメーション技術を役立てています。最新クラウド技術、仮想化ツール、コントローラーのバッチソフトを組み合わせることで、医薬品や医療機器に必要な規制要件すべてに対応できると同時に、承認取得から生産開始までの待機時間を最短2か月まで短縮することができます。これを実現するには、プロセスオートメーションの各種要素を仮想環境でシミュレーションできる機能が不可欠です。COVID-19（新型コロナウイルス感染症）などのウイルス性疾患との戦いでは、ワクチンの迅速な市場投入によって無数の命を救うことができます。

スマートオートメーションによる機械製造のプロセス改善

産業オートメーションの進化により大きな影響を受けている分野が、機械製造セクターです。製造プロセスの最初から最後までを最新技術を使ったFA化することで、小規模メーカーであっても2～3倍程度の増産が見込めます。AI技術を用いた予知保全による長時間操業の維持、分析ツールを活用した生産効率の改善を通じて事業の利益率が高まり、グローバル市場での競争力が強化できます。たとえば、資産管理・追跡機能の自動化によって、部品の在庫を常に把握・補充できるため、生産ラインの稼働を維持することが可能です。

7 DHL: www.dhl.com/nl-en/home/our-divisions/supply-chain/thought-leadership/brochures/picking-fully-autonomous-self-driving-robots.html

8 "The Case for Adaptive Manufacturing Enterprises in Disruptive Times," The Manufacturer, September 2020: www.themanufacturer.com/articles/the-case-for-adaptive-manufacturing-enterprises-in-disruptive-times



「激変する今日のビジネス環境を生き抜くためには、変化への適応力が必須です。賢明な企業は、迅速な方向転換によって破壊的変化が競争力になり得ることを理解しています」⁷

— Brent Dawkins 氏
The Manufacturer

50%

オランダにあるDHLの物流センターでは、ピッキング/整列作業に機械学習ベースのデジタルロボットを活用しています。同社は「こうしたAIベースの産業オートメーションにより、注文処理のサイクルタイムを半減し、生産性を倍増することができる」としています⁸。



棚に取り付けたセンサーや重量計で測定した部品の詳細情報を倉庫管理システムに配信することで、在庫の過不足を防止できます。また、拡張現実 (AR) 技術を使って保守/修理担当スタッフに作業手順やガイダンスを提供することもできます。米国の大手ジェットエンジンメーカーではこの手法を活用し、生産性の大幅改善、人的ミスの最小化、製品品質の大幅な向上を図っています。

適応型生産プロセスによる、ものづくりイノベーション

ものづくりにおける生産ラインは何十年にもわたり、単一部品の製造や、単一組み立て工程の遂行を前提に設計されてきました。AIや機械学習の進化に伴い、生産ライン上での変種変量生産が可能となった今、こうした制約がなくなりつつあります。製造工程でのフィードバックループにおいて、部品や組立工程における重要な基準値の自動測定結果と連携させることで、AI主導型のプロセス制御を強化し、修正アクションを自動で実行できるようになります。少ない許容誤差と徹底品質が求められる航空宇宙、医療、輸送システム、エネルギー、消費財などの業界では、AIベースの適応型生産がますます普及しています。

自動化プロセスの開発を支援するシミュレーション技術

産業オートメーションシステムの設計、開発、テストには多くのコストや時間を要する場合があります。とくに、自動化に必要な制御ソフトウェアやAIアプリケーション、ハードウェアコンポーネントなどを同時に並行開発する場合は負担が大きくなります。Wind River® Simics®などのシミュレータを使うと、物理ハードウェアを仮想環境に再現できるため、開発者は設計途中または開発途中のハードウェア上でコードを実行することができます。開発チームはこうしたシミュレーション機能を、設計判断の検証、プロセス制御フローで想定される問題の予測、ソリューション設計全体の信頼性/レジリエンスの改善に役立てることができます。

「適応型生産ならではの価値は、部品を加工しながら、特性が大きく異なる製品を作り分けられることです。レーザー出力、走査速度、ハッチ間隔などのパラメータを変更すると、部品の特性が大きく変わります」⁹

— Zach Simkin 氏

Senvol 社 プレジデント

⁹ “The Additive Manufacturing Industry Embraces AI,” The Additive Report, February 2020: www.thefabricator.com/additivereport/article/additive/the-additive-manufacturing-industry-embraces-ai

ウインドリバーが選ばれる理由

ウインドリバーは長年にわたり、お客様のプログラムリスクの低減や迅速な市場投入を支援する、安全性が求められるシステム向けの包括的なソリューションおよび認証取得のノウハウを提供してきました。他社の追従を許さないこうした実績が、当社の技術を支えています。

VxWorks®、Wind River Linux、Wind River Simics、Wind River Helix™ Virtualization Platformは、自動車、エネルギー、航空宇宙、医療、製造業などの幅広い産業界で採用されています。こうしたソリューションを、プラットフォームやインフラの要素に組み込んで利用することで、認証対応のスピードアップを図れます。システムアーキテクトや開発者は、認証取得実績のあるコンポーネントを使ってパッケージソリューションを構築することができます。

- **VxWorks** : 世界をリードする商用リアルタイムOS (RTOS) のVxWorksは、ロボティクス、プロセス制御の自動化、車載インテリジェンスなど、高性能な産業用アプリケーションに最適な動作基盤です。IEC 61508 SIL3、ISO 26262 ASIL-DおよびIEC 62304など様々な業界の認証基準に対応しています。
- **Wind River Linux** : Wind River Linuxは強力なコンテナ技術をサポートし、産業オートメーションのほか、付加製造システムや適応型生産環境で稼働するアプリケーションの動的ロード/パッチ適用を瞬時に実行します。
- **Wind River Simics** : 産業オートメーションにおける複雑なインテリジェントシステムの設計、開発、テストを効率化する包括的シミュレーション環境です。アジャイル/DevSecOpsベースのソフトウェア開発プラクティスに対応し、開発サイクルを短縮できます。また、物理ハードウェアを使わずに組み込みシステムの設計を多岐にわたり検証できます。
- **Wind River Studio operator capabilities** : インテリジェントな5Gエッジネットワークのグローバルなデプロイと運用管理をサポートするインフラストラクチャ、オーケストレーション、アナリティクス機能を1つのクラウドプラットフォームに統合したソリューションです。
- **Wind River Helix Virtualization Platform** : 異種OS混在システムやハイブリッドネットワーク環境で稼働するインテリジェントなプロセス制御システムの仮想化技術構築のためのフレームワークをサポートするソフトウェアプラットフォームです。

ウインドリバーは、必要なテクノロジーとノウハウを提供し、重要なインフラのデジタルトランスフォーメーションの加速を支援します。インテリジェントな産業オートメーション実現のための補完的技術であるエッジコンピューティングおよび5Gのサポートにおける豊富な実績をもつ当社は、お客様から信頼されるパートナーです。

ウインドリバーは、インテリジェントエッジ向けソフトウェアを提供する世界的なリーディングカンパニーです。そのテクノロジーは1981年から世界で最も安全でセキュアなデバイスに搭載され、20億を超える製品に使用されています。ウインドリバーのソフトウェアと専門性は、最高水準の安全性、セキュリティ、パフォーマンス、信頼性が要求される重要インフラシステムのデジタルトランスフォーメーションを加速しています。

©2021 Wind River Systems, Inc. Wind Riverのロゴは、Wind River Systems, Inc.の商標です。Wind RiverおよびVxWorksはWind River Systems, Inc.の登録商標です。Rev.01/2021