



# Robotics Advance with AI Technologies

あらゆる産業における効率化、自動化、  
セキュリティと安全性の強化

WINDRVR

# 産業ロボットの活用における 課題と機会

産業用ロボット技術への関心が急激に高まっていますが、ハイブリッドネットワークや異種システム混在環境で業務オペレーションを実行し、ワークフローを自動化するためには、解決すべき根本的な問題が残っています。

しかし、人工知能 (AI) の進歩と 5G などの新しい通信テクノロジーの組み合わせにより、企業の本格的なデジタルトランスフォーメーションの一環として、ロボティクスをソフトウェア定義型のインフラに統合することができます。こうした技術の融合が、製造業の FA 化や革新的輸送システム、かつてない規模の効率化などを実現する大きな機会をもたらします。

インダストリアル IoT (IIoT) 環境におけるロボット技術活用範囲の拡大 (ユースケースの多様化) に伴い、長年にわたる技術的バリアを解消する必要が生まれました。たとえば、異種混在ネットワーク全体に散在する各種コンポーネントの統合、ワークフローに合わせて適応可能なインテリジェントシステムの構築・運用に必要な機械学習の採用、ロボットシステムとリアルタイムで通信可能な即応型/低レイテンシの通信サービス導入などが必要になります。第4次産業革命 (インダストリー 4.0) の原動力は、デジタルトランスフォーメーション、高速接続、超高速通信、IIoT のベストプラクティス、そして AI 技術です。ABI Research と Ericsson の共同調査では、こうしたソリューションの活用で運用コストの削減効果が 8.5% 増加すると予測されています<sup>2</sup>。このようなテクノロジーを採用する組織は、組織全体のコスト削減、よりアジャイルなソフトウェア開発/デプロイ、既存の事業部門や業務システムとのより完全な統合、あらゆる業務オペレーションにおける効率改善などのメリットを得ることが出来ます。

AI とロボットの融合が産業ロボット市場の成長に拍車をかけ、市場規模は 2027 年までに 664.8 億ドルに達する見込みです。(予測期間全体の年間平均成長率は 15.1% の見込み)

— 2020 年 6 月 25 日  
Fortune Business Insights<sup>1</sup>



8.5%

AI をはじめとするソリューションの活用で、運用コストの削減効果が 8.5% 増加すると予測されています。

1 [www.globenewswire.com/news-release/2020/06/25/2053482/0/en/Industrial-Robots-Market-to-Reach-USD-66-48-billion-by-2027-Integration-of-AI-in-Robots-to-Promote-Growth-states-Fortune-Business-Insights.html](http://www.globenewswire.com/news-release/2020/06/25/2053482/0/en/Industrial-Robots-Market-to-Reach-USD-66-48-billion-by-2027-Integration-of-AI-in-Robots-to-Promote-Growth-states-Fortune-Business-Insights.html)  
2 [connectedworld.com/industry-4-0-and-ai-best-practices/](http://connectedworld.com/industry-4-0-and-ai-best-practices/)

# デジタルトランスフォーメーションの加速

サポート技術の進歩により、これまでは単なる製造現場の作業マシンとして活用されていた産業用ロボットの役割が大きく変貌しています。

新たな用途として伸びている分野は、AIを活用した協働ロボット、自動運転車、自律飛行ドローンなどです。ほかにも、革新的なユースケースが続々と生まれています。これまでとは違ってロボットが安全柵の外で稼働できるようになり、人間の動作とロボットの能力との境界線が消えつつある今、人間との協働を前提とした動作や作業モデルを組み合わせたユースケースが生まれています。

ウインドリバーのソリューションは、インダストリー4.0ソリューションのデプロイの実現に必要な重要インフラの構築・運用支援およびテクノロジーやノウハウの提供を通じて、お客様のデジタルトランスフォーメーションを加速します。インテリジェントエッジを実現するための補完的技術として代表的なものが、エッジコンピューティングや5G技術です。

AIファーストのソリューションモデルへの関心が高まり、従来型の産業ロボットの設計や開発方法を再検討する必要が生じています。AIファーストのアプローチでは「従来のロボット作業を補強するためにAIベースのコンポーネントをアドオンする」という手法ではなく、作業の中核部分を遂行するための「インテリジェンス」を起点に設計プロセスを進めます。したがって、機械学習やAI支援型機能を効果的に利用してスピード、信頼性、セキュリティ、安全性に優れたオペレーションを遂行できるよう、ハードウェアとソフトウェアが一体化されたソリューションを構築することが大きなテーマとなります。ウインドリバーのソリューションと専用の組み込みコンポーネントは、産業用ロボットがもたらすメリットとビジネス価値の向上につながる幅広いロードマップを提供します。AIファーストのアプローチでもデジタルトランスフォーメーションと同様に、従来の設計思想を再考する必要があります。現行ソリューションの単純な再構築や微調整にとどまらず、ソリューションのライフサイクル全体に必要な項目を充足できるようアーキテクチャを変革することが必要です。

3 [www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/02/25/building-an-ai-first-organization/#33f86fo34d88](http://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/02/25/building-an-ai-first-organization/#33f86fo34d88)

4 Forbes/Inc.Digital

「AI活用によるポテンシャルを組織全体で最大限引き出すためには、取り組みに対する全社的なバックアップが不可欠です。つまり、利害関係者と一緒に、どんなビジネス成果をが達成できるのかをイメージしながら概念をまとめる必要があります<sup>3</sup>」

—Rajeev Ronanki 氏  
Forbes



「AI活用によって新規事業に挑戦できる」と答えた企業の割合<sup>4</sup>

## 産業ロボットの普及



スマートなエネルギーインフラの稼働基盤として、あるいは自動運転車の操作指示やロボットによる工程自動化など、インダストリアル分野における幅広いユースケースを支えているのがハードウェアとソフトウェアの融合技術です。複合的に進化するインダストリー4.0関連技術を活用し、安全で信頼性の高いスマートなシステムをデプロイするためには、標準的な規格に適合した制御、接続性、セキュリティのコンポーネントが必要となります。

新興技術によって普及が進んでいるロボット活用事例を一部ご紹介します。

**自動運転車：**主要システム（車車間（V2V）通信、ナビゲーション、運転支援技術など）は、5Gネットワークの基地局増設や通信技術の高度化によって支えられています。

**製造現場や変電所、産業施設における自動化：**倉庫内での検品や資材運搬、製造工程の効率改善を担う次世代型自律走行インテリジェントロボット（無人搬送車：AGV）では、リアルタイムのクローズドループ制御技術が活用されています。

**農業：**農地測量、作付け、水位や生育状況の管理、農産物の収穫作業に、無人トラクターやインテリジェントな誘導式ドローンが活用されています。

「ウインドリバーは、通信・ネットワーク、産業オートメーション、航空宇宙・防衛などの業界を対象に、エッジコンピューティングの多種多様なニーズに対応する製品群とサービスを幅広く提供しています。ウインドリバーは、組込みOS市場を代表するリーディングカンパニーです<sup>5</sup>」

—Chris Rommel氏

VDC Research

エグゼクティブ

バイスプレジデント

<sup>5</sup> [www.edgeir.com/wind-river-sails-past-microsoft-leads-in-edge-compute-os-for-iot-and-embedded-markets-20200726](http://www.edgeir.com/wind-river-sails-past-microsoft-leads-in-edge-compute-os-for-iot-and-embedded-markets-20200726)



**外骨格型 (エクソスケルトン) ロボット：**重労働や、人間工学的に困難な動作の補助に使われるエクソスケルトンが作業者の可動域や筋力を補完し、倉庫内で重いものを持ち上げる作業や、大きな力が必要な肉体労働を支援します。

**生産ラインの改善：**電子機器や輸送システム業界では、部品の組み立てライン、重機の溶接、重い資材の上げ下ろし、プリント基板の製造、完成品のテストや動作確認の際、ロボットを積極的に活用しています。

**宇宙探査：**無人宇宙船やAI誘導型のロボット探査機 (VxWorks®を搭載した火星探査ローバーなど) は、広大な宇宙の探索、惑星の地形マッピング、太陽系のはるか遠くからのデータ抽出などのミッションにおいて重要な役割を果たすと共に、地球惑星システムや気候変動の仕組みの解明にも貢献しています。

AIがさらに高度化し、ウインドリバーの要素技術をはじめとするテクノロジの進化と共にインテリジェントエッジが強化されることで、製造、輸送システム、航空宇宙などの分野における産業用ロボットの活用機会もますます拡大するでしょう。

**50K**

これまで出荷された自動運転車 (レベル3) の5万台以上にVxWorksリアルタイムOSが搭載されています<sup>6</sup>。

<sup>6</sup> resources.windriver.com/1/1270445-realize-the-digital-future-of-the-planet-with-real-time-ai-systems/o?

# インダストリー 4.0 を実現する ロボティクスソリューションの 構成要素



デジタルトランスフォーメーションの世界的な流れから広がったインダストリー4.0は、互換性をもつ構成要素をベースとした新たなアーキテクチャモデルとソフトウェア定義型インフラによって実現されます。ウインドリバーが開発した数々の構成要素もインダストリー4.0の一角を担っています。

**Wind River Studio** は、クラウドプラットフォーム、オーケストレーション、アナリティクス機能を統合し、5G通信とインテリジェントエッジインフラを開発し、製品に組み込むことを可能にします。統合基盤を使うことで、IIoTソリューションの接続先のみならず、産業用ロボットの機能、操作、活用の範囲も広がります。

当社のリアルタイムOSである **VxWorks** は、多岐にわたる重要インフラ環境の動作基盤として活用されてきました。なかでも、安全性とセキュリティが不可欠な産業用ロボットシステムでは中核的機能を担っています。こうした構成要素をプラットフォームソリューションやインフラ要素と併用することで、認証取得にかかる期間を短縮できます。また、認証取得が必要なセーフティクリティカルなアプリケーションの開発には、最も厳格な業界規制への準拠・認証対応を念頭に設計された **VxWorks Cert Edition** をご活用いただけます。VxWorks Cert Edition は、産業機器、アビオニクス、車載アプリケーションなどの認証機関が定める最も厳格な規格の認証エビデンスを提供します。

**Wind River Linux** は、組み込みシステムやアプリケーションの接続、セキュリティ、実行のための、業界最先端のオープンソースOSとして、インテリジェントエッジデバイスの開発とサポートを支援する製品、ツール、ライフサイクル管理サービスを包括的に提供します。柔軟でアジャイルなアプリケーションのインストールを可能にするコンテナ技術にも対応しています。また、ヒューマンマシンインタフェース (HMI)、通信、センサー制御をはじめとするロボットサブシステム用のオープンOSとしても利用できます。

## ウインドリバーの OSソリューション

**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、自動プロセス制御、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。

**VxWorks Cert Edition** : RTCA DO-178C、EUROCAE ED-12B、IEC 61508、ISO 26262 など、厳格なソフトウェア安全規格の認証取得が必要なセーフティクリティカルシステムのアプリケーション開発者向けCOTS (商用オフザシェルフ) プラットフォームです。

**Wind River Linux** : Linuxベースの組み込みデバイス開発者向けプラットフォームです。最新のカーネル、ツールチェーン、各種ツールのほか、500種類を超えるパッケージに対応しているため、通信ネットワーク、航空宇宙・防衛、産業、エネルギー、輸送システムなど幅広い分野での組み込みデバイス開発に利用できます。



一般的に、産業用ロボット関連プロジェクトを開始する際は、最終的なハードウェアやコンポーネントが開発者の手に届く前に、設計、開発、デプロイ、テストの各段階で発生した問題点を全て解決しておく必要があります。**Wind River Simics®**は、まさにこうした難題を解決するために設計された仮想ハードウェアコンポーネントベースの包括的シミュレーションプラットフォームです。Simicsを活用すると、物理的ハードウェアのない環境で開発作業を進めながらソリューションの設計、統合、テストをスピードアップできます。産業用ロボットシステムの開発担当チームは、ハードウェア開発と並行して（ハードウェアの確定前であっても）ソフトウェアを開発できるというWind River Simicsならではのメリットを享受できます。

2019年後半にリリースされたSimicsの最新版では、サイバーセキュリティ機能が強化されたほか、DevOpsベースの開発プラクティスに合わせてコードが更新されています。製品ライフサイクル全体（初期設計からデプロイ、更新・修正の終了まで）をサポートするSimicsには、CI/CD（継続的インテグレーション／継続的デリバリー）フレームワークが組み込まれています。CI/CDフレームワーク上で自動化テストやセキュリティ問題のシミュレーションを実行できるため、広範囲な攻撃ベクトルや、検知された脆弱性に対応することができます。

ロボットシステム開発チームが運用担当チームと情報や発見事項を共有することで、コミュニケーションが強化され、開発期間の短縮やビジネスの成功につながります。Simicsは、開発作業の支援、問題点の申し送り、ソリューションのセキュリティや完全性の検証、迅速なバグ修復などの協業を支援する統合ツールです。

## ウインドリバーのプラットフォームとツール

**Wind River Simics**：複雑なロボットシステムの設計、開発、テストを効率化する包括的な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、チーム全体の開発サイクルを短縮できます。また、物理的なハードウェアなしに、組込みシステム設計を徹底的にテストすることができます。

**Wind River Studio**：5G通信技術やインテリジェントエッジインフラに対応した産業機器製品の開発に利用可能な、クラウドプラットフォーム、オーケストレーション、アナリティクス機能が統合されたプラットフォームです。統合環境を使うことで、IIoTソリューションの接続先のみならず、産業用ロボットの機能・運用、サービスの範囲も拡大します。

**Wind River Helix™ Virtualization Platform**：ハイブリッドクラウドネットワークや複数のOSに対応し、ロボットの実装において柔軟でリソース効率の高い仮想化フレームワークを提供します。

# 産業用ロボットソリューション によりダウンタイムを低減



高信頼性／高パフォーマンスの産業用ロボットソリューションに必要なものは、俊敏で合理的な開発プロセスおよび、実証済かつ互換性のあるコンポーネントを搭載したアーキテクチャです。ウインドリバーは、組込みソフトウェアに関するノウハウのほか、他社の追従を許さないリアルタイムOSの「VxWorks」、柔軟かつ標準ベースの仮想化ツール、インテリジェントエッジソリューションの構築に関する豊富な経験と実績を有しています。当社の総合力が結集されたインフラは、適応力が高く、最新のオープンスタンダードに合わせて設計された未来志向の運用基盤です。また、産業用ロボット技術の進化を最大限活用し、現場のダウンタイムを低減するために開発者やエンジニアの皆様が必要なものをすべて取り揃えています。



産業用ロボットの世界市場規模は、2025年までに240億ドルを超える見込みです<sup>7</sup>。

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年の設立時より世界でも安全かつセキュアなデバイスに搭載され、数十億台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、最高水準のセキュリティ、安全性、信頼性を提供し、より優れたコンピューティングとAI機能が要求されるミッションクリティカルなインテリジェント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

<sup>7</sup> [www.businesswire.com/news/home/20200127005283/en/Global-Robotics-Market-Valued-34-Billion-20](http://www.businesswire.com/news/home/20200127005283/en/Global-Robotics-Market-Valued-34-Billion-20)  
<sup>8</sup> [www.assemblymag.com/articles/95694-robotics-in-the-age-of-industry-40](http://www.assemblymag.com/articles/95694-robotics-in-the-age-of-industry-40)

「多くの人々は、インダストリー4.0はデバイス同士を接続してデータを集めるだけの技術だと思っています。しかし、相互接続されたデバイスから収集したデータをビジネスの意思決定に役立てるところが本来の目的なのです。エンジニアの仕事は、データから意味を見出し、AI技術を取り入れてプロセスや生産設備の効率を高め、最終的にゼロ・ダウンタイムを目指すことです<sup>8</sup>」

— Chris Blanchette氏

FANUC America  
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