

フィジカルAIによる 物流ロボティクス革命



物流現場が変わる、働き方が進化する

近年、ChatGPTの普及に伴い、私たちの生活やビジネスシーンでも生成AI技術が身近な存在になってきました。ただし、その多くはコンピュータが考えて最適な答えを示すだけの、バーチャルなものにすぎません。これに対し、物流業界ではAIが目的に応じて物理的に行動する「フィジカルAI」が大きく注目されています。そこで今回は、ロボティクスが進む物流分野でのフィジカルAIの理解と、導入・運用課題について解説します。

フィジカルAIの実用化で物流環境が激変

フィジカルAIは、人工知能が現実世界(フィジカル=物理的な世界)の状況を把握し、人間が行うような物理的な行動を実現する技術です。具体的には、これまで人間が判断して行っていた作業を、AIの頭脳を持つロボットが一定の条件下で自律的に実行してくれるというものです。例えば、物流センターや輸送網のデジタルツイン※1上でAIが最適動作をシミュレートし、実世界のロボットや車両の動きに反映させたり、AIロボットが人の動きを予測しながら補助する作業環境などが想像できます。

こうしたAIロボットの導入事例として、大手消費財メーカーや物流会社が運営する物流センターでは、障害物を避けながら倉庫内を移動して商品を出荷作業者のところまで持って来て

くれるAMR(自律搬送ロボット)や、人間に代わりピッキングしてくれるアーム型ロボットが活躍しています。そして現在はまだ実証実験の段階ですが、配達ドローンや自動運転トラックなどの実用化にも、フィジカルAI技術が大きな役割を担うこととなります。絶えず変化する交通状況や天候などをセンサーが検知し、エッジAI※2が適切に判断。さらに、フィジカルAIのシミュレーション環境で自動運転のトレーニングを重ねることで、道路状況に合わせた自律的な運行が可能となります。

フィジカルAIが実用化され始めてきた現状から、自動化や省人化の進展とともに、従来のようなマンパワーに依存した労働集約型の物流現場が大きく様変わりすると予想されます。

※1 デジタルツイン:現実世界のモノや人、IoTなどで収集したデータをもとにサイバー空間上に再現する技術。
※2 エッジAI:インターネットクラウドと通信せず、インターネットの端(エッジ)にあるデバイス側のみでAIのデータ処理を行うこと。



角井 亮一 (かくい りょういち)

株式会社イー・ロジック 取締役会長・ファウンダー 上智大学経済学部を3年で単位取得修了し、渡米、ゴールゲート大学にてマーケティング専攻、1年3カ月でMBA取得。2000年、株式会社イー・ロジック設立。著書に『最先端の物流戦略』『物流革命2026』などアマゾンや物流関連の書籍を多数出版。

「人間とロボットの共存・協働」が物流革新のキーワードに

人手不足の解消と物流効率化の要求を背景に、さまざまなフィジカルAIの活用が検討中です【表】。そして、今後ますますフィジカルAIを装着した物流ロボットへの関心が高まることは確かです。しかし筆者はその大前提として、「ロボットが人間にとって代わるものではない」と考えます。例えば、従来はマンパワーの増員で切り抜けてきた出荷ピーク時の作業を、全てAIロボットに任せるには限界があります。また、熟練作業者のカンやコツを必要とする作業など、人間ならではの能力をロボットやAIが理解できる形に整理するのは非常に難しく、自動化の大きな障壁となっています。

こうした問題から物流ロボットの導入に際しては、まずは業務フローの最適化ならびに作業の平準化が第一のポイントになります。ある作業工程が発生する時間と回数、実際に関わる

人材が発揮するパフォーマンス、その人員数とコストなどを洗い出し、今まで目に見えなかった作業負荷を数字で可視化する必要があります。これをもとに業務フローのボトルネックとなる部分を見つけ出し、その改善策を検討。そうすることでロボット導入の合理的な目的が明確になり、さらにはそのための投資を全体最適に結びつけることができるのです。

いずれにしてもAIロボットの導入や活用が進むにつれ、従来に増して業務の厳格なマニュアル化が不可欠となります。これは決してロボット優先の世界ということではなく、現場で働く人にとっても今まで以上に働きやすい環境の形成を意味するものです。以上の点から、今後の物流革新においては「何のため、誰のためのAIロボットなのか」を念頭に、「人間とロボットの共存・協働」がキーワードになると確信します。

【表】フィジカルAIが実現する物流ソリューション

フィジカルAI導入先	物流ソリューション
物流センター・倉庫	<ul style="list-style-type: none"> ①自律搬送ロボット+AI群制御 AIが複数ロボットの動きを群知能で最適化し、ピッキングや搬送ルートを動的に調整。 ②AIピッキング・仕分けロボット カメラ+触覚センサー+物体認識AIで、人の動きに近い柔軟なピッキングを実現。 ③自動運転フォークリフト AIが複雑な倉庫内のレイアウトを認識しながら、トラックの荷降ろし・荷積みも自動化。
貨物輸送・トラック	<ul style="list-style-type: none"> ①AI運転支援・自動運転トラック センサー+エッジAIで走行状況をリアルタイム解析し、車間距離や車線維持を自律制御。 ②AIによる積載最適化 トラック荷台内の3Dスキャン+AIで積み付けパターンを自動算出。 ③フィジカルAIによる車両状態の監視 AIが振動・音・温度などの物理データから車両の不具合の兆候を検出。

人材の確保や働き方など、今や物流業界は大きな変革期を迎えています。物流にしても製造にしても、一見すると人手に依存している現場ですが、実は多くのロボットが活躍しています。今後、技術面、運用面、そして社会的な課題を克服し、フィジカルAIの社会実装が進む過程で、物流現場での人の働き方や生産性は確実に進化するでしょう。