

# News Release

2018年5月28日  
株式会社日立製作所

## ロボットアームと搬送台車を統合制御して、効率的なピッキング作業を実現する 複数AI協調制御技術を開発

搬送台車を停止させることなくピッキング作業を行うことで、38%の作業時間短縮を実現

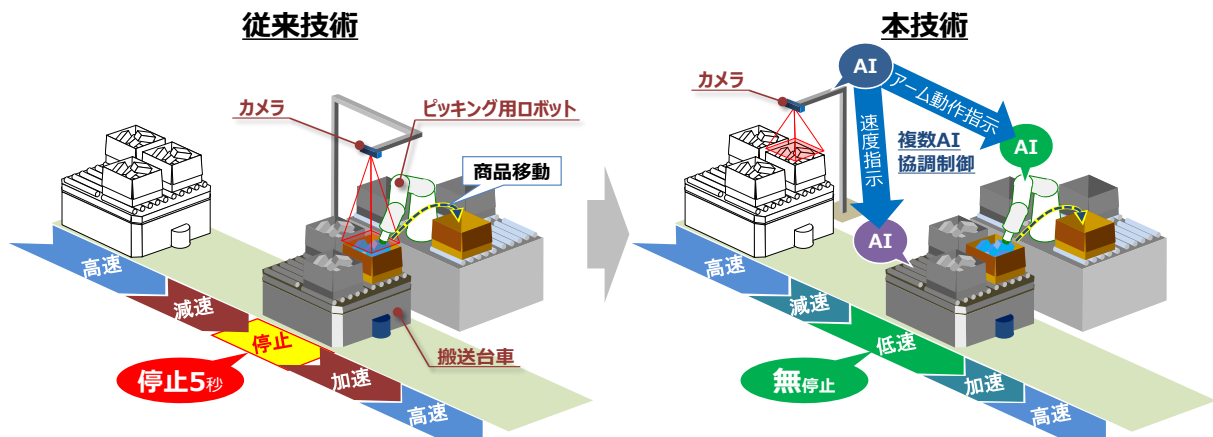


図1 ピッキング用ロボットによって搬送台車に積まれた商品を取り出す際の技術比較

株式会社日立製作所(執行役社長兼 CEO:東原 敏昭/以下、日立)は、ピッキング\*1用ロボットと自律走行する搬送台車\*2を統合制御することで、搬送台車に積まれた商品群の中から指定の商品をスムーズに取り出し、ピッキング作業を効率化する複数AI協調制御技術を開発しました。本技術は、カメラ\*3画像から、取り出す商品とその最適なピッキング方法を判断するAIのもと、ピッキング用ロボットを制御するAIと、搬送台車を制御するAIをリアルタイムに統合管理し、協調制御します。本技術により、商品の荷積み状態に基づいて、搬送台車とロボットアームは最適な速度で互いに衝突することなく近づき、搬送台車の移動を止めることなくスムーズに商品をピッキングすることが可能です(図1)。搬送台車を都度停止させてからピッキングを行う従来技術と本技術の比較実験を行った結果、ピッキング作業の所要時間を38%短縮できることを確認しました。今後、日立は、本技術を搭載した倉庫作業ロボットシステムの製品化をめざすとともに、作業の自動化や高速化技術の開発を通じて、物流の効率化に貢献していきます。なお、本技術のうち、搬送台車の動きに合わせてロボットアームの動作を計画し、微修正する機能は、英国エディンバラ大学と共同で開発したものです。

近年、物流倉庫では、膨大な種類と数の商品在庫の中から注文に応じた商品を集めるピッキング作業が大量に発生しており、作業の自動化と効率化が求められています。ピッキング作業を支援するために商品を棚・ケースごと運ぶ搬送台車は既に実用化されており、現在はケースから商品を取り出すピッキング用ロボットと搬送台車を組み合わせたシステムの開発が進められています。しかし、ケース内の商品の荷積み状態は、搬送やピッキング作業に伴い崩れて複雑になるため、搬送台車の移動速度も考慮した上で、瞬時に取り出す商品や取り出し方法を判断してロボットを制御するのは困難であり、ピッキング作業を行う前に搬送台車を静止させる必要がありました。そのため、搬送台車の

停止時間がロスとなり、効率的なシステムを構築することが困難でした。

そこで今回、日立は、ピッキング用ロボットと搬送台車を協調させ、ピッキング作業の効率を最大化するための複数 AI 協調制御技術を開発しました。本技術の特長は次の通りです。

### (1)カメラ画像から最適なピッキング方法を判断する AI

カメラの画像から、商品の荷積み状態に応じてピッキング用ロボットが取り出し可能な商品の位置や、搬送台車の速度調整量を判断する AI を開発しました。本 AI は、事前にピッキング対象の商品の 3D データを入力することで、さまざまな移動速度で運ばれる商品の荷積み状態をランダムに発生させ、ロボットアームによる数万通りのピッキング動作をシミュレーションします。このシミュレーションの結果に基づき画像解析処理の教師データ\*4 を自動生成し、ディープラーニング\*5 を活用した学習を行うことで、荷積み状態に応じて変化する作業対象の商品位置や搬送台車の速度調整量など、ピッキング用ロボットと搬送台車を制御するために必要な情報を画像から解析し、判断します。実際にピッキング作業を行いながら学習する必要がないため、効率的に導入・運用することができます。

### (2)リアルタイムな複数 AI 協調制御技術

運ばれてくる商品のケースの中をピッキング用ロボットの手前に設置したカメラで撮影し、画像から最適なピッキング方法を判断する AI のもと、リアルタイムにロボットの AI と搬送台車の AI を協調制御する技術を開発しました。本技術は、ピッキング用ロボットを制御する AI に対しては取り出す商品の位置情報に基づき算出したアーム動作を指示し、搬送台車を制御する AI に対しては現在の移動速度をもとに減速や加速を指示します。また、ピッキング用ロボットの AI は搬送台車の速度や位置をリアルタイムに確認し、ケースや他の商品に衝突しないようにアーム動作の微修正を行うことで、搬送台車を停止させることなく、効率的な自動ピッキングを実現します(図 2)。

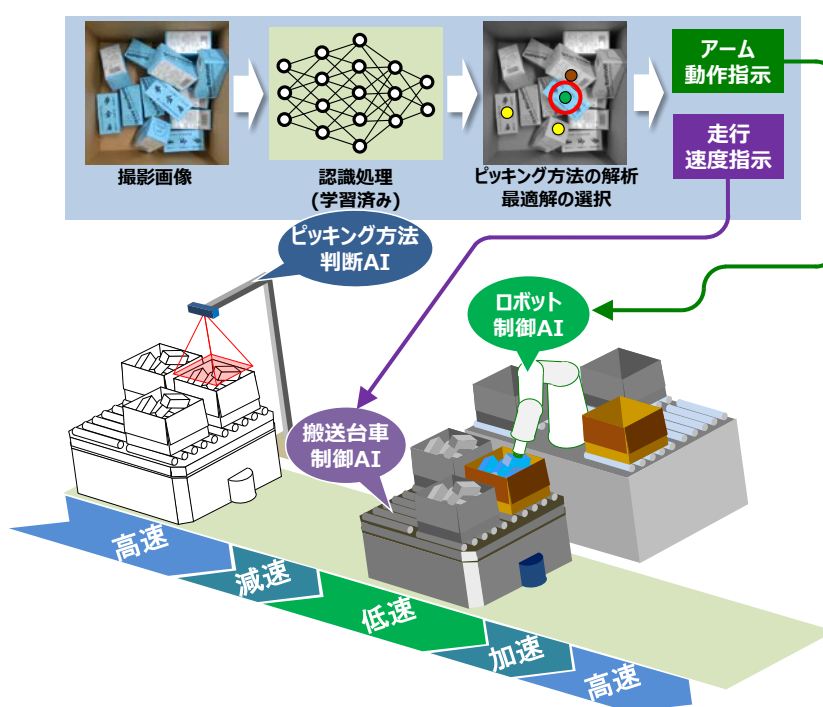


図 2 複数 AI 協調制御技術のリアルタイム処理イメージ

本技術を活用した社内実験の結果、0.5m/秒で走行する搬送台車を停止させることなく、商品のピッキングに成功しました。また、搬送台車を停止させてからロボットが商品を取り出す従来の方法では、13秒だった作業時間が、本技術を活用した場合は8秒と、38%の高速化を確認しました。

#### エディンバラ大学 Sethu Vijayakumar 教授(エディンバラ王立協会フェロー)のコメント

「このたび、日立との2年間強の連携が実を結び、倉庫作業自動化に向けた技術開発において実用的な進展がみられましたことを大変喜ばしく思います。われわれのロボティクス・ラボは、多くの関節を持つ複雑な多自由度ロボットを対象とした、ロボットの動作を適切に計画・制御するための機械学習技術における最先端の研究機関です。今回の開発はわれわれの技術を実世界の課題解決へと適用する良い機会だと思います。」

日立は、今後、本技術の製品化を図るとともに、無人搬送車「Racrew」\*6 や自律型移動ロボット「HiMoveRO」\*7 などとあわせて、物流の効率化に貢献していきます。

- \*1 ピッキング: 物流倉庫や製造工場などで、指示書や伝票(の電子データ)にしたがって商品や製品を集める作業。
- \*2 搬送台車(無人搬送車 Automatic Guided Vehicle): 商品が保管されている箱や棚を、箱や棚ごと指定位置まで搬送する台車。
- \*3 カメラ: 各画素に色(RGB)と距離(Depth)の情報を併せ持つ RGB-D 画像を撮影可能なカメラ。
- \*4 教師データ: 入力されたデータに対して適切な回答を出力できるよう訓練するためのデータ。
- \*5 ディープラーニング: 脳の神経回路のメカニズムを取り入れた機械学習の一種。構造は、入力層、中間層、出力層の3つから成る。ディープラーニングは、中間層を増やすことで、従来と比較して複雑なモデルが表現可能となり、音声認識、画像認識などの分野で高い認識率を実現している。
- \*6 「Racrew」: 株式会社日立製作所の日本登録商標。  
<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2015/08/0804a.html>
- \*7 「HiMoveRO」: 株式会社日立プラントメカニクスの子会社日立システムズ株式会社の日本登録商標および製品。  
<http://www.hitachi-hpm.co.jp/mechatronics/HiMoveRO/index.html>

#### ■照会先

株式会社日立製作所 研究開発グループ

問い合わせフォーム: <https://www8.hitachi.co.jp/inquiry/hqrd/rd/jp/form.jsp>

以上

---

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。

---