

## 技術紹介

# カメラ×AIで倉庫内の高段作業ロスの見える化を実現

～高段箇所での作業回数や時間の把握による作業効率改善～

Visualization of the loss of high-stage work in warehouse with camera and AI

北川 悟<sup>\*1</sup>  
KITAGAWA Satoru

川田 太郎<sup>\*2</sup>  
KAWADA Taro

林 篤史<sup>\*3</sup>  
HAYASHI Atsushi

## 1. はじめに

生産年齢人口の減少、輸配送の小口化・多頻度化などを背景に、人手不足が深刻な物流倉庫業界では、倉庫業務の効率向上が求められています。今回、市販カメラとクラウド上に設置する自社開発のAIを活用し、導入コストを比較的安価に抑え、運用面でも作業員への追加負担がなく、作業員やフォークリフトの導線分析、荷物のピッキング箇所を自動判定できる「倉庫特化型導線分析システム」(以下、本システム)の開発を行いました。以下に本システムの概要と特長、実証実験の結果を紹介します。

## 2. 倉庫特化型導線分析システムの概要と特徴

本システムは「倉庫内撮影」、「分析クラウドサーバー」、「分析結果表示」から構成されます(図1)。

「倉庫内撮影」では、カメラを天井等に取り付け撮影を行う。「分析クラウドサーバー」には独自開発のAIを搭載し、倉庫内撮影画像を解析し、作業員やフォークリフトの導線の追跡、作業員/フォークリフトのピッキング位置、高段ピッキング位置、区画毎の滞在時間ランク等を判定することが可能です。「分析結果表示」では市販のモニター、タブレット、PC等を使用し、分析クラウドサーバーで解析した結果を表示可能です。

次に本システムの特長を述べます。本システムは既存の導線分析システムとは異なり、カメラが自動的に映像取得を行い、映像からAIが自動的に各種判別を行えることが最大の特長であります。これは倉庫作業員の追加作業を発生させず、本業のピッキング作業に集中できることを意味します。また「分析クラウドサーバー」の分析結果は図2のように表示される。図2で見られる通り、フォークリフトの移動跡(緑線)、ピックアップ箇所(青

の○印)、高段からのピックアップ箇所(赤の□印)を判定し、表示を行います。これらの結果から作業動線のロス、区画毎の混雑度合い、ピッキング位置の偏り、高段ピッキングの頻度等を把握することができます。またカメラで録画した映像では、滞在時間の上位3ランクを表示することが可能であり、これらの映像から遡って、滞在時間が長くなる原因究明などの活用も可能です。以上により、定常的なモニタリングを通じた、継続的PDCAサイクルの実施が可能となります。

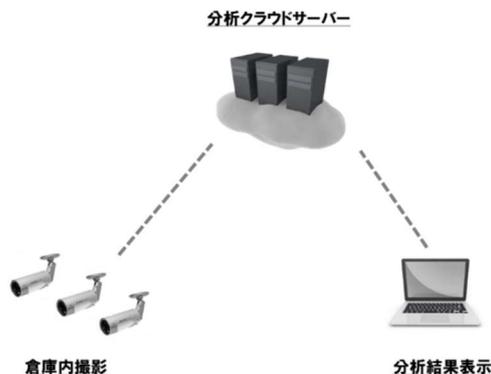


図1 倉庫特化型導線分析システム

緑の線はフォークリフトの移動跡。○印はピックアップ箇所、□印はフォークリフトのラック高段昇降箇所です。

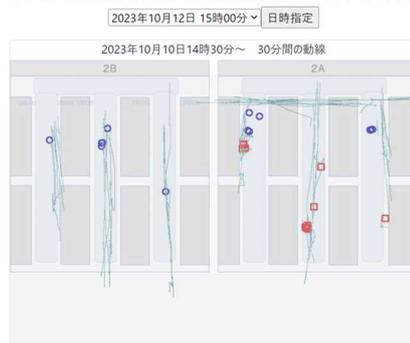


図2 導線分析とピックアップ箇所の表示例

\*1 川田テクノロジーズ㈱グループ経営戦略室溶接ソリューション事業推進室 室長

\*2 川田テクノロジーズ㈱グループ経営戦略室 室長

\*3 川田テクノロジーズ㈱グループ経営戦略室溶接ソリューション事業推進室 主幹

### 3. 実証実験の結果

実際の物流倉庫で図3のように倉庫天井に汎用カメラを6台取付け、高段箇所へのピッキング回数やその作業時間が把握を行いました。10%と想定されていた高段ピッキング作業が40%以上という結果となり、想定を大きく超える頻度でした。また低段ピッキング作業の6倍以上時間がかかる高段ピッキング作業も確認されました。これらの結果から本システムにより作業ロス判定が可能であることが確認できました（高段箇所へのピッキング画像の一例を図4に示します）。



図3 カメラの倉庫天井への設置写真



図4 高段箇所のピッキング画像の一例

\* フォークリフトで高段のパレットを降ろす一連の作業（左の画像⇒右の画像）

実証実験では1か月程度、低段箇所と高段箇所の割合の連続データも取得してみました。図4、図5で見られる通り、横軸に日付をとり、黄色棒(低段箇所)と青色棒(高段箇所)の割合を確認できるようにしました。図5のエリアAでは倉庫運営者は特に何も意識せず、日常のピッキングを行った結果、高段箇所の割合は大きく変化しませんでした。一方、図6のエリアBでは5日ごとに荷物配置の見直しを行ったため、高段箇所の割合を大きく減らせたことが確認できました。これらの結果は倉庫運営者にとって、意図通り運営できているかの確認に有効であり、荷物配置転換のきっかけにもなります。また、取得できる映像データの活用で、本来の用途以外にも倉

庫内での事故や盗難把握も可能なケースもあり、映像解析用途だけではなく監視用途にも付帯的に活用可能であります。

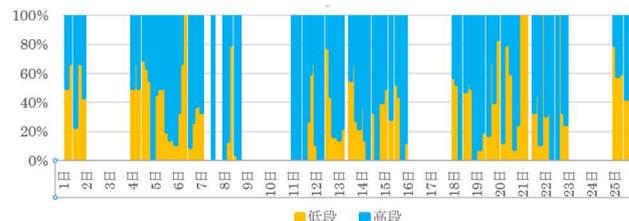


図5 エリアAの1か月間の連続データ取得

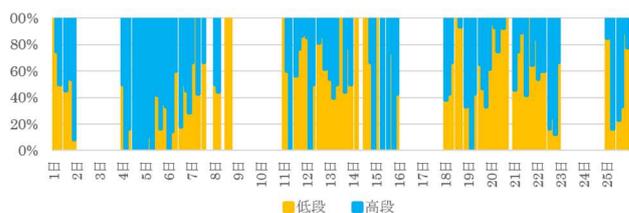


図6 エリアBの1か月間の連続データ取得

### 4. おわりに

今回紹介した「倉庫内見える化システム」は慢性的な人手不足、働き方改革への対応が必要な倉庫運営者にとって、導入コストを比較的安価に抑えることができ、運用面でも作業員への追加負担がないため、非常に有益なシステムであると考えます。今後はユーザーインターフェースの改善、倉庫運営の基幹システムであるWMS（Warehouse Management System）との連携による更なる効率化の検討を行い、より使い易いシステムの提供を目指していく予定であります。

引用先：

- ・川田テクノロジーズ プレスリリース  
「倉庫特化型動線分析システム」 2024.02.28  
<https://www.kawada.jp/news/detail/20240228.html>
- ・月間自動認識 6月号 (2024 vol.37 no.7)  
日本工業出版  
カメラ×AIで倉庫内の高段作業ロスの見える化を実現