

## 物流施設におけるコンベヤの導入及び活用に関する一考察

日大生産工(院) ○福田 徳栄 日大生産工教授 鈴木 邦成

## 1 まえがき

近年の物流センターが現状抱える課題について、ネット通販（EC）需要の高まりによる物流量増加への対応力の強化があげられる。

新型コロナウイルスの影響により、外出制限がかかるケースが増えたことで、巣ごもり需要が伸び、EC販売が増えれば、物流センターを軸にモノが消費者へ流れるようになった。物流センターは、これまで以上の物流量を捌く必要に迫られている。

さらに少子高齢化に伴う人手不足が進んでいる。塊の世代が2025年頃までに後期高齢者に達する。少子化も進んでおり、国内の人口は減少を続ける見込みである。働き手はさらに減ることになる。

こうした社会環境に対応するために物流センターの完全自動化、無人化を推進させる必要がある。そこで本研究ではコンベヤに焦点を合わせ、コンベヤをDX(Digital Transformation)の視点からの活用を考察する。

ピース単位、ケース単位などの小口貨物が人工知能などを装備する最先端のコンベヤを中心に物流施設内でどのように導入され、活用されていくのかをマテハン機器との連携を念頭に置き、先行研究<sup>1)</sup>を踏まえつつ、その導入のプロセスと効果を企業事例を踏まえて検討する。物流センターにおける運搬効率の向上を図り、自動化、無人化の流れを促進するためにローラコンベヤを庫内で高度に活用する方策を検討する。

## 2 庫内におけるコンベヤの活用

コンベヤは大きく分けると「ばら物コンベヤ」と「かず物コンベヤ」に分けることができる。

本研究では段ボール箱などを搬送する「かず物コンベヤ」、なかでもローラコンベヤについて考察する。物流センターにおけるコンベヤは主に仕分け、ライン作業、後工程への搬送において使われる。

近年の大型物流センター<sup>2)</sup>では、庫内作業と庫内搬送の連携、及び最適化について①-④のような課題があげられる。

- ① 出荷エリアにおける仕分け作業の改善
- ② 方面別仕分けにかかる作業員数削減
- ③ 出荷ラベルの貼付方向の適正化
- ④ 人手による仕分けミス削減

対策として、IoT（モノのインターネット）を活用したモジュール状のローラコンベヤを組み合わせ、現場の運用に応じた最適なラインレイアウトを組み立てる。

導入後の効果としては(1)-(3)があげられる<sup>3)</sup>。

## (1)仕分けの自動化

コンベヤ上にバーコードの読み取りゲートを設置して仕分け先ごとにトラックへの積み込みラインへ搬送されることで仕分け作業の自動化を実現した。仕分け作業の自動化により、作業員数の大幅な削減と手作業を回避しての労働負荷の低減が可能となった。

## (2)反転作業の自動化

方向変換を促すターンコンベヤを設置して、搬送物の最大180°の反転作業の自動化を可能とした。

## (3)コンベヤの冗長化

搬送物を貯めることができるバッファを生成し、納品トラックによる積み込み作業時間を大幅に低減することに成功した。積み込み途中で別の作業を行えるような、柔軟な作業対応が可能となった。

(4)庫内搬送の適正化<sup>4)</sup>

搬送工程の適正化を実現し、必要な部分だけを動かすランオンデマンド搬送により、低騒音化を実現し、現場作業のムリ、ムダ、ムラを解消した。（図1参照）

搬送に必要なパーツのみを駆動させ、その他のパーツはスリープ状態にすることで静音状態を確保でき、省エネルギー効果も期待できる。

また図2の示すように搬送物間の間隔にばらつきが生じることがないように、常に一定間隔を確保できるように制御する機能を設けることで、搬送物相互の衝突を回避する。コンベヤ搬送において、先方のゾーンに搬送物があると、手前のゾーンに搬送物が到達した時点で隙間を空けて自動停止する。荷物の破損などの発生を防止することが可能になる。庫内搬送を適正化することにより大きな効果が確認できる。

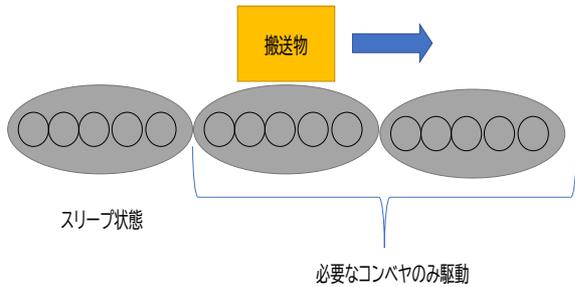


図1 ランオンデマンド搬送のイメージ  
出典:伊東電機のホームページなどを参考に独自に作成

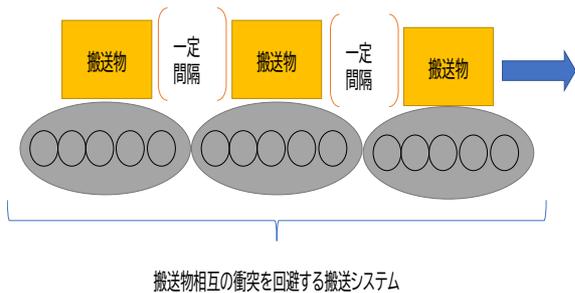


図2 一定間隔確保機能  
出典:伊東電機のホームページなどを参考に独自に作成

### 3 コンベヤ動線のレイアウト

コンベヤ動線のレイアウトの一例を示したのが、図3である。物流センターの保管エリアからピッキングを行い、箱詰め作業を得て、フリーローラーコンベヤ・ゾーンから出荷アイテムを搬送する。レイアウトの都合上、複数のコーナーができることがあるが、高速転換機を用いて、搬送方向を揃え、一定間隔の搬送物を高機能コンベヤで方面別仕分けエリアに送り込むというのがコンベヤ動線の趣旨となる。

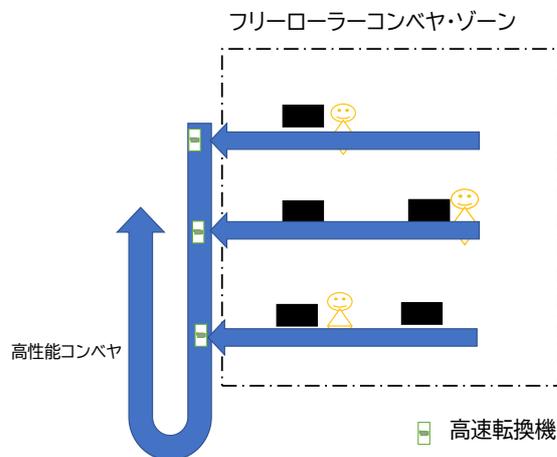


図3 コンベヤレイアウトの一例<sup>5)</sup>

従来の作業では手運搬により作業者に大きな負荷がかかっていたが、コンベヤの導入により、荷役生産性が格段に向上した。

### 4 まとめ

本研究では物流センターの庫内搬送の効率化の視点からコンベヤに焦点を合わせ、その最適化が物流効率の向上、高度化に不可欠なることに言及した。

庫内作業における運搬に関わる作業負荷は大きく、手運搬、台車による運搬では作業者の負担が大きく、また作業効率は高くない。

他方、パレットやかご車による搬送は効率化を図るうえでは効果的であるが、EC関連の小物を取り扱うことの多いフルフィルメントセンターなどでは大掛かりなくみとなるため、必ずしも有効性が高いともいえない。

そこで大きな意味を持つのが庫内搬送を行うコンベヤである。AIを活用しての情報収集や搬送の適正化を実現する技術的な進歩が近年、目覚ましくなっているといえよう。

本研究で紹介し、考察と分析を行ったようにコンベヤ技術革新はAI、IoTの影響も受け、ここに来て急速に進んでいる。EC物流に必須の小物の仕分け、出荷作業にコンベヤを戦略的に導入することで物流センターの高度化や無人化へのロードマップがより明確化されてくることになると考えている。

#### 参考文献・URL

- 1) 鈴木震,配送センターシステム,成山堂書店 1997年
- 2) 鈴木邦成,物流センターのしくみと実務 第2版,日刊工業新聞社,2018年
- 3) 伊東電機ホームページ  
[http://www.itohdenki.co.jp/product\\_cat/dc](http://www.itohdenki.co.jp/product_cat/dc)  
(2022年10月13日確認)
- 4) 同上  
(2022年10月13日確認)
- 5) オークラ輸送機器ホームページ  
<https://www.okurayusoki.co.jp/product/conveyor/case/unicon5/>  
(2022年10月13日確認)