令和３年度　流通情報工学科　卒業論文要旨

# ピッキング作業における棚搬送ロボットの導入支援に関する研究

1823047 野澤　春花　（指導教員：黒川久幸）

## 1.　序論

物流業界では、生産年齢人口減少に伴い人手不足が深刻化している一方、宅配便件数が増加し、物流施設で求められる作業量は増大している。そこで生産性向上を実現する一手段となるのが物流ロボットの導入である。

しかし、初期導入コストの負担や適切な使用方法が明らかにされていないことにより、物流倉庫におけるロボット導入は進んでいない。

そこで本研究では、物流倉庫において最も時間を要するピッキング作業を対象に、棚搬送ロボットの導入支援のための検討を行うことを目的とする。具体的には、棚搬送ロボットを用いた作業と人のみの作業との比較から必要な導入台数や適した注文データの検討を行う。

## 2.　作業時間の推計方法

人のみの場合と棚搬送ロボットを用いた場合のピッキング作業は、次のような要素作業に分類できる。

・「人のみの場合」

　　移動、探索、取り出し・仕分け

・「棚搬送ロボットを用いた場合」

　　（ロボット）移動、棚の昇降

　　（人）探索、取り出し・仕分け

それぞれの移動時間は速度の逆数に比例する。探索時間と昇降時間は回数に、取り出し・仕分け時間は注文量に比例する。速度や各１回あたりの時間を実際の作業映像から求め、作業時間を推計することとした。

## 3.　ピッキング作業の前提条件について

図１に示すピッキング作業エリアのレイアウトを用いて、作業時間を推計する。図中の人の位置が仕分け場所で、棚搬送ロボットはこの位置まで繰り返し棚を搬送する。

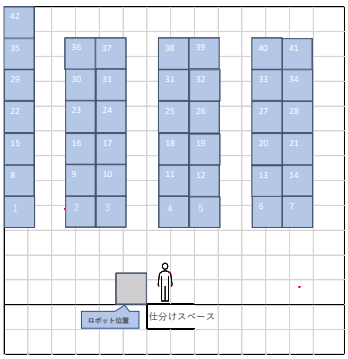


図１　ピッキング作業エリアのレイアウト

## 4.　棚搬送ロボットの導入支援に関する検討

導入支援のために、⑴棚搬送ロボットの導入台数と、⑵適した注文データについて検討する。

⑴についての検討結果を図２に示す。棚搬送ロボットを１台用いた場合、人の移動が棚搬送ロボットの移動に置き換わっただけで意味がなく、人に無駄な手待ちが発生する。これより、人のみの場合よりも早く作業を終えるには棚搬送ロボットを複数台用いる必要があることが分かった。

次に、⑵では種まき方式のピッキングに適している客先が同じ商品を注文している場合（注文の重複がある場合）と、摘み取り方式に適しているばらばらの商品を注文している場合（注文の重複がない場合）について比較した結果、次のようなことが分かった。

棚搬送ロボットは、注文の重複が見られる種まき方式に適した注文データの場合に用いるとより有効となる。

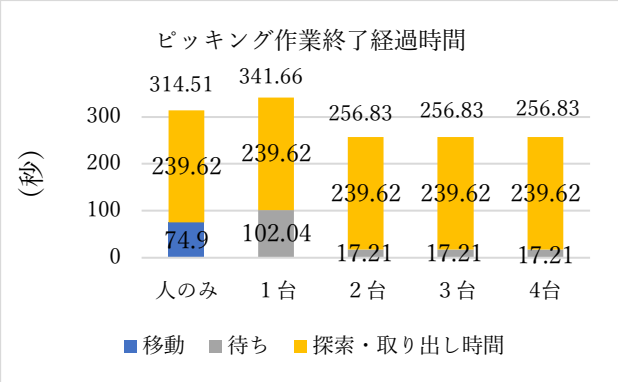


図２棚搬送ロボットの台数と作業時間の関係

## 5.　結論

棚搬送ロボットの導入を支援するために導入台数や導入が有効な注文データの特徴について検討を行った。

その結果、無駄な手待ちを削減して生産性を向上させるためには、作業者１人当たり複数台の棚搬送ロボットが必要であることが分かった。

また、注文の重複が見られる種まき方式に適した注文データの場合に棚搬送ロボットを用いるとより有効であることが分かった。

今後は、複数の作業者に対する棚搬送ロボットの運用や棚搬送ロボットの稼働率を考慮した導入台数の決定方法等について検討する必要がある。

キーワード：ピッキング、棚搬送ロボット