

Proposal and Verification of Improvement Measures
to Raise Operational Efficiency in Distribution Centers

February 2022

Harumiko Sumi

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	角 晴美子
主 論 文 題 名 :				
Proposal and Verification of Improvement Measures to Raise Operational Efficiency in Distribution Centers (物流センターの作業効率の向上に向けた改善方策の提示とその性能検証)				
(内容の要旨)				
<p>近年、物流センターの役割が大きく変化し拡大してきている。かつての物流センターは「収益を生まないコストセンター」として捉えられていたが、工場等における効率改善の限界を受けて、サプライチェーン全体の改善・改革が求められている。更に、インターネットの発達により情報伝達の手が速くなった結果、物流センターの効率性がサプライチェーンの競争力の源泉となってきた。本研究では、上記のように物流センターの効率性がサプライチェーン全体に及ぼす影響が拡大してきたことを背景に、その作業効率の向上に着目している。</p> <p>本研究では、物流センターを通過型センターと在庫型センターの二種類に分類して改善方法の考察を進めている。前者は複数の生産者から受け取った商品を一時的に保管し、出荷先へ再分配する機能を担い、後者は予め商品在庫として保管し、消費者の発注に応じてピッキングをして出荷する機能を担っている。これらの物流センターでの作業効率の改善方策を考察・提示すると共に、数理モデルを利用して商品の物流距離の観点を中心に改善方策の性能検証を行っている。</p> <p>通過型センターでの効率改善に関しては、商品の入庫日と出庫日の情報に基づいて商品の保管位置を決定する方法を考察した。研究の前半部分では商品の入庫日と出庫日の情報が既知である状況を想定し、商品の保管位置を決定する貪欲法の性能評価、更に移動距離の短縮観点以外の性質を明らかにした。後半部分ではそれらの情報が逐次的に分かっていく状況を想定し、入庫日順に商品を保管する貪欲法を改良することによって商品の保管位置を決定する方法を考察した。</p> <p>在庫型センターでの効率改善に関しては、フロア・レイアウトの変更とクラス別ロケーション管理の導入について考察を実施した。研究の前半部分では①従来のフロア・レイアウトに斜めの通路を追加し、入出庫口から直接的に商品の保管位置への訪問を可能にする方法、②物流センターにおける商品の入出庫口の移動により商品の物流経路を改善する方法、③商品管理を効率的に行うことを目的として商品を需要頻度に応じて数段階のクラスに区分して保管する方法の性能比較を実施した。後半部分では、それらの方法を同時に導入したときの性能検証を実施した。</p> <p>以上、本研究では物流センターの効率化がサプライチェーン全体に及ぼす影響が強まっている近年の物流環境を踏まえた上で、物流センターにおける各種の改善方策が商品の物流効率の向上に与える影響について数理モデルを通じて評価を実施した。これらの結果は、物流センターにおいて効率改善を実施する際に、方策の選択を判断する際のひとつの示唆になると考えられる。</p>				

Thesis Abstract

No. _____

Registration Number	<input checked="" type="checkbox"/> "KOU" <input type="checkbox"/> "OTSU" No. *Office use only	Name	Harumiko Sumi
Thesis Title			
Proposal and Verification of Improvement Measures to Raise Operational Efficiency in Distribution Centers			
Thesis Summary			
<p>The role of distribution centers has expanded these days from a burden that does not produce any profit but cost to a place that adds value to supply chain management. Since each sector such as factories has faced its limit of productivity, the efficiency in supply chain has been reconsidered. Also, due to the development of the Internet, information may now be transferred quickly, and distribution centers have become the origin of competition. Under these backgrounds in recent logistics environments, this research investigated measures to improve operational efficiency in distribution centers and verified their performances.</p> <p>In this research, improving work efficiency in distribution centers has been considered by categorizing into two types: transfer-type and inventory-type. In the former, items received from multiple producers are stored temporarily and redistributed towards next destinations. In the latter, items are stored as inventories beforehand, and they are picked up and shipped to them according to the order of customers. Measures to improve work efficiency in both types of distribution centers are suggested and the travel distance of items is mainly evaluated using mathematical models.</p> <p>Regarding the efficiency improvement in transfer-type distribution centers, arrival and shipping dates of items are utilized to determine the storage location of items. Under both situations where arrival and shipping dates of items in the whole planning horizon are known beforehand and where they are uncertain are discussed. In the former, properties obtained with greedy policies to determine storage locations of items have also been proved and investigated. In the latter, a greedy policy which utilizes arrival dates of items is improved to determine the storage locations</p> <p>Regarding the efficiency improvement in inventory-type distribution centers, changing floor layout and implementing class based storage are considered. ①Inserting a diagonal aisle to access more directly to the destination, ②replacing the entrance/exit to shorten travel distance of items, and ③introducing class based storage locations based on demand of items are suggested, and the performances are compared. Then implementing them at the same time has been discussed for further improvements.</p> <p>Under the situation that improvements in distribution centers have stronger effects on supply chain management these days, this study has evaluated the improvement measures of distribution centers using mathematical models. The results may give suggestions when selecting which measures to introduce in distribution centers.</p>			