

令和元年6月16日現在

機関番号：12614

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2018

課題番号：16K03928

研究課題名（和文）物流サービスと企業の生産性向上のためのKPI把握と体系化

研究課題名（英文）A Study on Grasp and Systematization of KPI for improvement of logistics services and corporate productivity

研究代表者

黒川 久幸（Kurokawa, Hisayuki）

東京海洋大学・学術研究院・教授

研究者番号：50282885

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：生産年齢人口が減少している我が国では、経済成長率を高めていくために生産性の向上が喫緊の課題となっている。しかし、物流業の生産性は相対的に低く、生産性等を向上させるための対策が必要となっている。そこで本研究では、トラック輸送と配送センター内のピッキング業務を対象に、生産性や収益性に影響する要因について検討を行った。そして、トラック事業者と荷主との連携の在り方や作業者の生産性を向上させるための要因について明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

2017年7月28日に閣議決定された「総合物流施策大綱（2017年度～2020年度）」において、物流の生産性向上に向けた6つの視点からの取組が示されている。本研究の成果は、これらのうち2つの視点（<繋がる>、<育てる>）に関係しており、生産性を向上させるための事業者間の連携の在り方や人材の育成に関する知見を与えるものである。生産年齢人口の減少に伴う人手不足が深刻化する現状において、生産性の向上は必要不可欠であり、我が国の経済活動を支える物流の生産性向上に資するものである。

研究成果の概要（英文）：In Japan, where the working-age population is decreasing, improvement of productivity is an urgent issue in order to raise the economic growth rate. However, the labor productivity of the logistics industry is a low level, and measures to improve the productivity are needed. Therefore, in this study, we examined factors affecting productivity and profitability for truck transport and picking operations in the delivery center. And we clarified the way of cooperation between the trucking company and the shipper company and the factor to improve the productivity of the workers.

研究分野：物流、ロジスティクス

キーワード：生産性 物流KPI 物流サービス アンケート調査 ヒアリング調査 統計的分析 トラック事業者 ピッキング

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1)我が国の経済成長率が低迷している要因の一つとして、サービス業の生産性の低さが指摘されている。特に、運輸・倉庫業の労働生産性は、米国の全産業の生産性の半分程度に留まっており、付加価値を生むために過大な労働投入が必要となっている等の問題が指摘されている(平成27年版 労働経済白書, 第2章3節を参照)。

(2)さらにドライバー不足など物流における人手不足・人件費の高騰などによる物流コストの増大が社会的な課題となっている。

これらの解決のためには、生産性の向上によって、物流サービスの円滑な提供と賃金上昇とを両立させる必要がある。しかし現状では、物流サービスの生産性を高めるための有効な対策を講じることができていない。

2. 研究の目的

物流サービスの生産性を高めるためには、まず、企業単位での生産性が決定される構造を明らかにすることが必要である。そのため本研究では、「企業(経営)レベル」と「現場レベル」それぞれのレベルでの生産性の決定要因を定量的に検討し、さらに両者を統合することで、物流サービスの生産性の決定要因・構造を明らかにすることを目的とする(図1)。

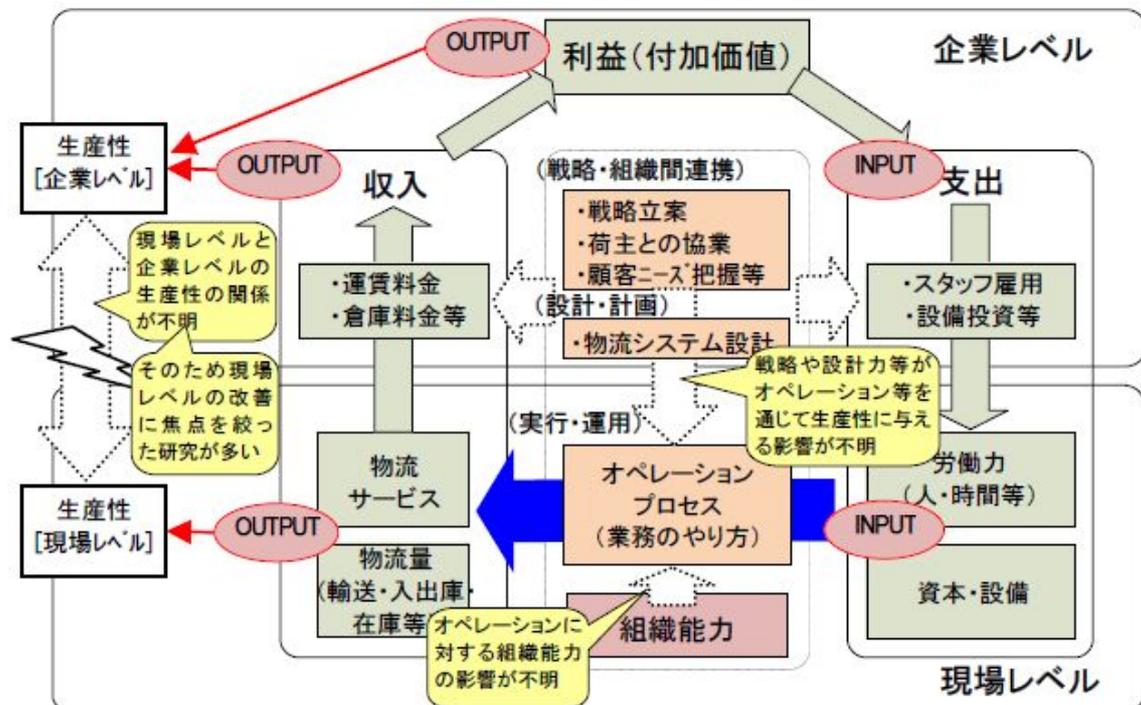


図1 物流サービスの生産性に関わる研究の現状と解決すべき課題

3. 研究の方法

物流サービスの生産性の決定要因を、定量的データに基づいて統計的に分析する。企業レベルの生産性については、帝国データバンク等から財務データを手入手することによって生産性に関するKPIを分析するとともに、要因となる項目を明らかにするために物流事業者に対するアンケート調査(一部ヒアリング調査も実施)によってデータを収集する。

また、現場レベルの生産性については、複数の研究協力企業の物流センターにおける人時生産性といったKPIデータを手入手するほか、要因となる項目を明らかにするために現場作業員へのアンケート調査などによるデータを収集する。

以上のデータを用いて、生産性と要因項目との関係を統計的に分析し、生産性に影響を与える要因を明らかにする。

なお、企業レベルの対象として、昨今のドライバー不足を踏まえて輸送を担うトラック事業者を対象に検討を行う。また、現場レベルの対象として、生産性の向上が求められている労働集約型の業務であるピッキング業務を対象とする。

4. 研究成果

(1) 企業レベルの生産性に影響を与える決定要因

企業レベルでの生産性・経営効率へ影響を及ぼす可能性のある物流サービスのオペレーション等領域は多様であり、すべてを網羅的に調査することはできない。そのため、ヒアリング調査を実施し、調査対象領域・要素を絞り込んだ。そして、「戦略・市場」、「イノベーション・設備投資」、「顧客」、「サービスの設計」、「物流システムの設計・改善」、「現場の運用管理と改善」、「社内外との連携」、「人材の採用・育成・活用」の8つの項目に関して帝国データバンクのデ

データベースから抽出した 997 社に対してアンケート調査を実施し、241 社（24.2%）から回答を得ることが出来た。

この結果を踏まえて、帝国データバンクの企業財務データベース「COSMOS」から損益計算書、原価明細のデータを取得できた 135 社を対象に、労働生産性及び経常利益率と、アンケート回答との統計的な関連を分析した。

その結果、「コスト・原価管理」や「提案営業」など、多くの企業が収益性改善のために取り組んでいる事項が、労働生産性と負の関係にあること、また、労働生産性改善のために国が推進している事項の一つである「荷主連携」について、労働生産性と正の関係にないことが明らかとなった（図 2）。

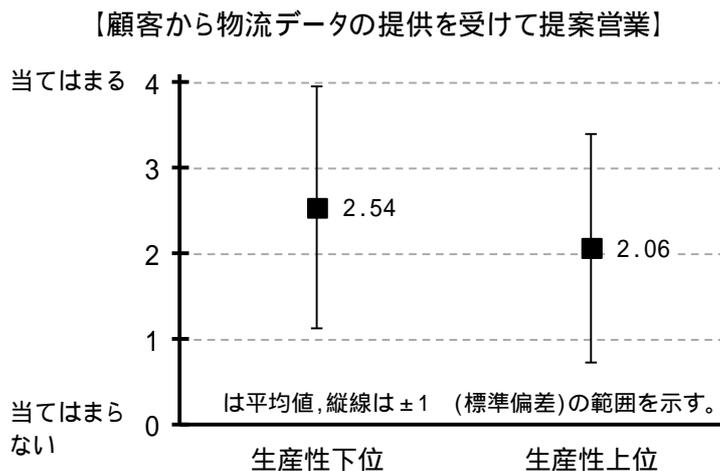


図 2 Q4-10 「顧客からの物流データの提供を受けて提案営業」

以上のことから、荷主に対して弱い立場にあるトラック事業者の生産性を向上させるためには、荷主との「連携のあり方」について研究を進める必要があることが分かり、当初の計画を修正して荷主との連携に関するアンケート調査をさらに実施することとした。1,995 社に対してアンケート調査を実施し、489 社（24.5%）から回答を得ることが出来た。

その結果、トラック事業者の生産性を向上させるために留意すべき「連携のあり方」として、次のことが分かった。

一般的に、荷主に対して弱い立場にあるトラック事業者にとって、連携の成果を相互に適正に享受できるようにするためには、「経営戦略上の優位性」と「連携における優位性」の 2 つの優位性を持つことが有効であることが分かった（図 3）。

そして、「経営戦略上の優位性」を確保するための取り組みとして、「専門知識・能力のある社員を中途で採用」や「改善活動は経営幹部も参加し全社で推進」などが有効であることが分かった（図 4）。

また、「連携における優位性」を確保するための取り組みとして、「荷主を巻き込んで改善を実施」することが有効であることが分かったほか、「荷主側の組織・体制・意識が不十分」といった課題があることも明らかとなった。



図 3 競合他社及び荷主に対する優位性

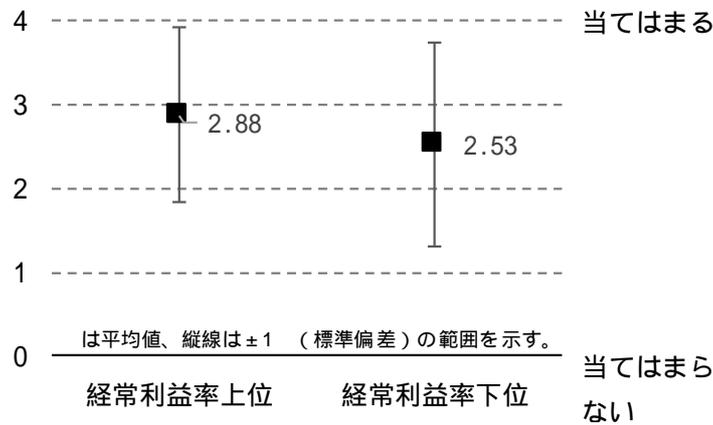


図4 Q31 「専門知識・能力のある社員を途中で採用」

(2) 現場レベルの生産性に影響を与える決定要因

現場レベルの生産性に影響を及ぼす決定要因を絞るために、2015年度に本研究メンバーの自主的な研究として実施していた調査をもとに試行的な分析を行い、企業に対するヒアリング調査から作業者に対するアンケート項目を絞り込んだ。そして、ピッキング作業を「歩行・運搬」、「探す」、「取る」、「整理・梱包」、「その他」に分解し、それぞれの要素作業に対して、「環境」、「知識」、「技術・方法」、「意識」に関して質問項目を定め、77項目からなるアンケート調査票を完成させた(表1)。

表1 質問項目の洗い出しのための枠組みと質問例(一部抜粋)

Koster	Travel	Search	Pick	Setup	Other
	歩行・運搬	棚・商品を探す	商品を棚から取る	商品の整理・梱包	手待ち、その他全般
環境	・通路は歩きやすいような設計となっている	・棚に表示されているロケーションはわかりやすい	・棚の高さやサイズは商品に対して適切である		
(必要な)知識	・ロケーション No を見れば、倉庫のどの辺りにあるかすぐわかる	・ロケーション No を見れば、棚のどの辺りにあるかわかる	・重さ、入り数、セットなど商品に関する情報は頭に入っている	・オーダーを見れば、全体でどのぐらいのボリュームになるか想像できる	
技術・方法やり方	・台車を押したり歩いたりするときは前傾姿勢で歩いている		・最後の商品をピッキングした場合は、次のダンボールを開梱しておく	・商品がピッキング用のケースにうまく入らず、商品を入れなおすことがある	・あなたの現在の工程(職場)の一番良い(標準的な)作業のやり方を全て習得している
意識していること	・移動時には、早く歩くことを心がけている		・数量の取り間違いを防ぐため、セット商品など商品の入り数を常に確認している		・次の工程(職場)がしやすいように意識して作業を進めている
全般	定常・静的	<ul style="list-style-type: none"> ・会社は研修を実施するなど、作業者の能力開発を支援している ・会社は社員(パート)の精神、身体などの安全・衛生に配慮している ・上司は部下と積極的にコミュニケーションをとっている 			
	改善・動的	<ul style="list-style-type: none"> ・作業に関わる業界記事や改善事例を参考として、作業の効率化に向けた見直しに役立っている ・改善活動に必要な分析手法や良い事例などの知識を持っている ・作業の問題点に対し、自分で改善案を検討し、改善の提案をする 			

そして、ピッキング作業に関する生産性に関わる KPI データとアンケート調査結果との分析から、人時生産性に影響を与える作業者の意識や行動特性について統計的な関連を分析した。その結果、作業を見通せる知識・想像力、作業スピードや判断を早くしようとする意識、およびやりにくい作業は解決しようとする姿勢などが、生産性に影響していることが明らかとなった(図5)。

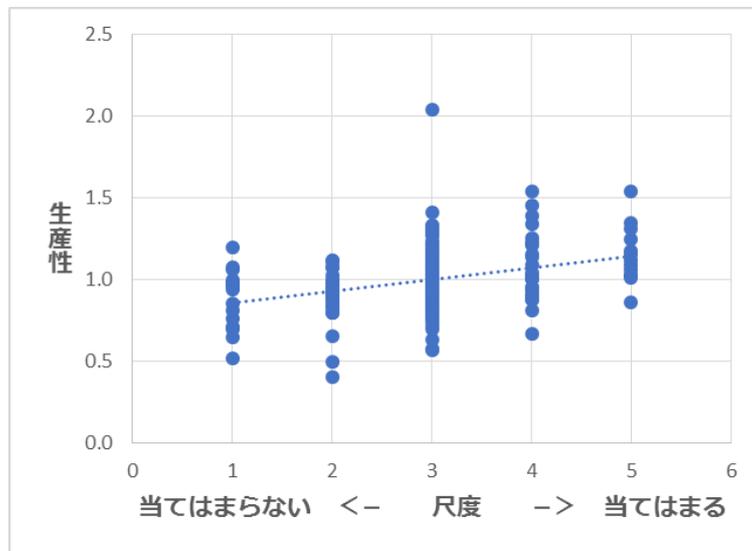


図5 Q40：手や判断の速度は速いか

また、管理方法が現場レベルの生産性に与える影響を調査するために、同種の商品を取り扱う複数拠点を有する物流企業の選定作業を実施した。そして、3社7箇所の物流拠点を対象とした調査から、作業者の意識および行動特性と生産性との関係性について、拠点間の傾向の差異を明らかにすることができた。

具体的には、某社社内拠点間の比較から商品ロケーション等の知識、現場表示、早く歩くといった意識等の9つの設問で各拠点共通の傾向が見られた。一方、3社7拠点間の比較からは、生産性との関係性が有意である共通な設問は見られなかった。これにより、物流拠点における外部環境及び内部環境の相違が生産性に大きな影響を与えていることが確認できた。

また、アンケート結果に基づくクラスター分析による物流拠点の分類から、分類毎に生産性を向上させるための改善内容が異なることが分かった。例えば、業務に関する知識が生産性と正の相関を有する拠点においては、業務の標準化やマニュアル化を推進することが有効であることが分かった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 12 件)

上村聖・黒川久幸・麻生敏正, "ピッキング作業者の意識及び行動特性と生産性の現場間比較からの一考察", 日本物流学会誌, 査読有, No.27, 2019年(掲載決定)

黒川久幸・久保田精一・林克彦, "トラック事業者の収益性を高めるための荷主との連携に関する研究", 日本物流学会誌, 査読有, No.27, 2019年(掲載決定)

上村聖・黒川久幸・麻生敏正, "ピッキング作業者の意識及び行動特性と生産性との関係性に関する一考察", 日本物流学会誌, 査読有, No.26, pp.33-40, 2018年

黒川久幸・久保田精一・林克彦, "トラック運送業における生産性向上のための要因把握に関する研究", 日本物流学会誌, 査読有, No.26, pp.145-152, 2018年

〔学会発表〕(計 8 件)

黒川久幸, "トラック事業者の収益性を高めるための荷主との連携に関する研究", 日本物流学会, 2018年

上村聖, "物流センターのピッキング作業における生産性向上のための要因分析", 進化経済学会, 2017年

黒川久幸, "物流サービスの生産性向上のための要因把握に関する研究", 日本物流学会, 2017年

〔図書〕(計 2 件)

林克彦, マイナビ出版, "宅配便革命", 2017年, 200頁

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等(東京海洋大学学術機関リポジトリ)

https://oasis.repo.nii.ac.jp/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_snippet&pn=1&count=20&order=16&lang=japanese&creator=%E9%BB%92%E5%

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：林 克彦

ローマ字氏名：Katsuhiko HAYASHI

所属研究機関名：流通経済大学

部局名：流通情報学部

職名：教授

研究者番号(8桁): 20258164

研究分担者氏名：上村 聖

ローマ字氏名：Shikato KAMIMURA

所属研究機関名：城西大学

部局名：経営学部

職名：教授

研究者番号(8桁): 00760604

(2)研究協力者

研究協力者氏名：久保田 精一

ローマ字氏名：Seiichi KUBOTA

研究協力者氏名：麻生 敏正

ローマ字氏名：Toshimasa ASO

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。