

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：12614

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K01760

研究課題名（和文）持続可能なサプライチェーン構築に資する次世代業務管理システム

研究課題名（英文）Next generation operations management system for sustainable supply chain

研究代表者

麻生 敏正（Aso, Toshimasa）

東京海洋大学・学術研究院・准教授

研究者番号：90636630

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、作業プローブシステムを荷役業務に適用した際の計測精度評価と、これを活用した「次世代業務管理システム」の開発である。本申請を通して、物流企業でのべ200名以上の計測を実施できた。これに加え、業務管理システムをクラウドサーバ上に構築できた。さらに、この知見について学会発表を行った。その結果、電子情報通信学会において2つの賞を受賞した上で、研究報告6件、国際会議2通、査読付き論文誌1通の成果を得ることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

深刻なトラックドライバ不足を受け、国土交通省が中心となり、労働環境改善や生産性向上を含む「ホワイト物流」を推進している。しかし、物流業界は主に中小企業で構成され、業務管理の多くで現場の経験や勘に頼り、定量的な数値データの蓄積が乏しく、科学的には未管理状態である。そのため物流企業は、荷主企業と数値データに基づいた契約交渉ができず、ドライバの労働環境改善に結び付きにくい。従来の作業計測技術は、労働安全性が評価できず、さらに機械化や企業間連携の効果推定には利用できなかったりと、現場が本当に欲しい情報の取得には至っていない。そこで、本プロジェクトでは、「次世代業務管理システム」を開発する。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research was to evaluate the measurement accuracy when applying the work probe system to loading and unloading operations, and to develop a "next-generation work management system" using this. Through this application, we measured more than 200 people at logistics companies. In addition, we built a work management system on a cloud server. Furthermore, we presented these findings at conferences. As a result, we received two awards from the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, and our results were published in six research reports, two international conference papers, and one peer-reviewed journal paper.

研究分野：流通情報システム

キーワード：作業計測 スマートフォン 物流DX

1. 研究開始当初の背景

近年国土交通省が中心となり、物流業界の持続的な発展を目指す「ホワイト物流」を促進している。ホワイト物流とは、トラックドライバ不足に対応し、国民生活や産業活動に必要な物流を安定的に確保するとともに、経済の成長に寄与することを目的として、トラック輸送の生産性の向上・物流の効率化や女性や60代以上の運転者等も働きやすい、「ホワイト」な労働環境の実現を図るための取り組みである。しかし物流業界は、主に中小企業で構成され、業務管理の多くで現場の経験や勘に頼っており、定量的な数値データの蓄積が乏しく、科学的には未管理状態である。そのため、物流業者が発注者である荷主企業に対して、数値データに基づいた契約交渉ができず、なかなか労働環境の改善に結び付きにくいのが現状である。

近年の深刻なトラックドライバ不足を解消するため、特にトラックドライバの負担が大きい手荷役(荷積み・荷降ろし等)の効率化や労働安全性向上のため、荷役ロボット(例えば無人搬送車)の開発が盛んに行われている。一方、パレット化等の企業間連携による業務改善も検討されている。これらはトラックドライバ不足に対する有効な解であるが、実際には現場導入が十分に進んでいない。これは上述の通り、定量的な数値データの取得やそれに基づいた検証がなされておらず、設備投資や企業間交渉が滞っていることが主な要因である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、申請者が開発した作業計測手法(図1)をトラックドライバの荷役業務に適用した際の計測精度評価と、これを活用した「次世代業務管理システム」の開発である。本研究のように物流の業務実態を数値化することで、作業ロボット等の要件の明確化と、これに基づく適切な技術開発といった波及効果が期待できる。また社会への波及効果として、持続的な物流ネットワーク構築と、これによる日常生活の利便性確保がある。

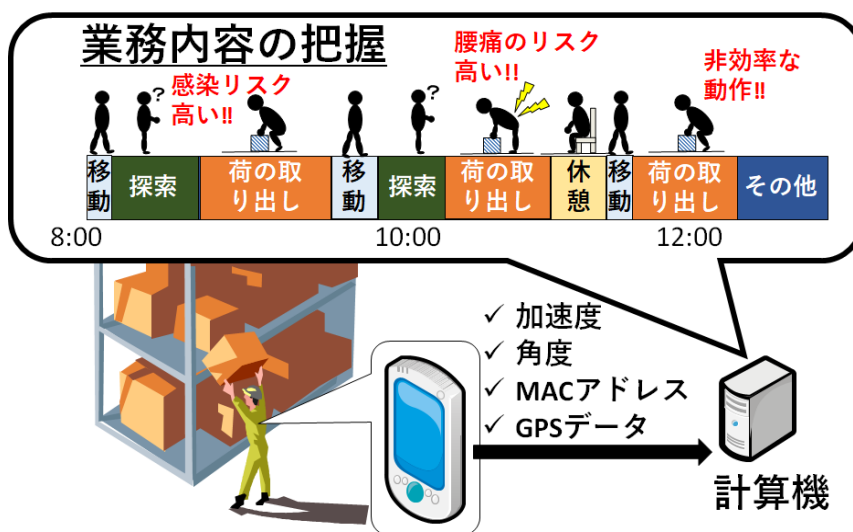


図1 保有する作業計測手法の概要

3. 研究の方法

本研究では、本プロジェクトの総括とシステム構築と性能評価を行う。まず、荷役作業(荷積み・荷降ろし、フォークリフト運転等)を対象とし、保有する作業計測手法の精度評価を行う。実験は、100人以上の計測を目標とする。計測精度評価のため、作業の様子を動画撮影する。2年目以降も上記活動を継続しつつ、次世代業務管理システムをサーバ上に実装する。次世代業務管理システムは、業務評価部と業務報告書作成部で構成される。業務評価部では、保有する作業計測手法を活用することで、I)単位作業あたりの生産性、II)腰痛のリスク評価結果、III)非効率な動作をしている作業員、IV)コロナウィルス感染者との接触有無、V)現場改善(機械化・企業間連携)の予測結果を算出する。V)では、機械化等で代替できる要素作業を見つけ、モデル化することで定量的な効果を算出する。上記結果をエクセルファイルで出力する。3年目より、物流企業と荷主企業の担当者にそれぞれ、次世代業務管理システムに関するアンケート調査をし、現場の要望に基づく改良と、この有効性評価を行う。本システムのユーザビリティは、リッカート尺度を用いて5段階中4以上を目標とした。

4. 研究成果

本研究の目的は、申請者が開発した作業計測手法をトラックドライバの荷役業務に適用した際の計測精度評価と、これを活用した「次世代業務管理システム」の開発である。本申請を通して、物流企業でのべ100人以上の荷役作業の計測を目標としていたが、これまでに、200名以上の計測を実施できた。これに加え、業務管理システムをクラウドサーバ上に構築できた。さらに、この知見について学会発表を行った。その結果、電子情報通信学会において2つの賞を受賞した上で、研究報告6件、国際会議2通、査読付き論文誌1通の成果を得ることができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 麻生敏正	4. 巻 30
2. 論文標題 作業フローシステムによるピッキング業務分析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本物流学会誌	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 麻生敏正
2. 発表標題 作業指導システムの基礎的な検討
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 麻生敏正
2. 発表標題 トラックドライバーの作業分析に関する一検討
3. 学会等名 日本物流学会 第39回全国大会 研究報告集
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福佐大希, 麻生敏正
2. 発表標題 梱包作業の生産性分析
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Toshimasa Aso
2. 発表標題 Work element estimation for forklift operation
3. 学会等名 Proceedings of The 2022 International Power Electronics Conference (IPEC) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Toshimasa Aso
2. 発表標題 Analysis of work characteristics based on work probe system
3. 学会等名 Proceedings of 2021 IEEE 3rd International Conference on Electrical, Control and Instrumentation engineering (ICECIE) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 麻生敏正
2. 発表標題 フォークリフトオペレータの要素作業推定手法の改良
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 麻生敏正
2. 発表標題 物流の作業管理におけるDX
3. 学会等名 日本物流学会 第38回全国大会 研究報告集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 麻生敏正
2. 発表標題 作業プローブシステムを用いた実態調査
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

研究室ホームページ https://www2.kaiyodai.ac.jp/~tasou00/index.html
--

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------