

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7579423号
(P7579423)

(45)発行日 令和6年11月7日(2024.11.7)

(24)登録日 令和6年10月29日(2024.10.29)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 Q 10/1091(2023.01) G 0 6 Q 10/1091

請求項の数 10 (全17頁)

(21)出願番号	特願2023-506470(P2023-506470)	(73)特許権者	324001734 ロジスティード株式会社 東京都中央区京橋二丁目9番2号
(86)(22)出願日	令和3年3月17日(2021.3.17)	(74)代理人	110004440 弁理士法人ソシデア知的財産事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/010745	(74)代理人	100177220 弁理士 小木 智彦
(87)国際公開番号	WO2022/195749	(72)発明者	木村 友彦 東京都中央区京橋二丁目9番2号 ロジ スティード株式会社内
(87)国際公開日	令和4年9月22日(2022.9.22)	(72)発明者	橋本 啓介 東千葉県柏市末広町7-3 柏第一生命 ビルディング3階 ロジスティード首都 圏株式会社
審査請求日	令和5年8月21日(2023.8.21)	(72)発明者	渡邊 高志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業効率算出システム、方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

倉庫内の作業者が行う流通加工の物流作業の作業効率を算出する作業効率算出システムであって、

所定の作業台、商品及び作業者の状態を映した画像を取得する取得部と、

前記取得した画像の商品及び作業者の状態を解析し、流通加工作業の工程が進む本作業を映した画像であるか又は、少なくとも準備作業を含む前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを作業台単位で分類する分類部と、

前記分類した各画像の撮影時間から、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間を作業台単位で算出する算出部と、

前記作業台と前記作業者とを対応付けし、算出した前記本作業の作業時間と、前記付随作業の作業時間を、作業者毎に出力する出力部と、を備える作業効率算出システム。

【請求項2】

前記分類部が、商品の梱包作業における本作業を映した画像であるか、又は、前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを分類し、

前記算出部が、分類された商品の梱包作業の本作業の作業時間、及び、付随作業の作業時間を、作業者毎に算出する請求項1に記載の作業効率算出システム。

【請求項3】

前記算出部は、作業時間の算出を、複数の本作業及び/又は複数の付随作業の各々に対して行い、

前記出力部は、前記複数の本作業及び前記複数の付随作業のうち少なくとも一方について、各々で算出した作業時間を、作業員毎に累積して出力する請求項 1 又は 2 に記載の作業効率算出システム。

【請求項 4】

前記出力部は、前記本作業の作業時間、前記付随作業の作業時間の少なくとも一つを、前記作業員毎に当該作業員の作業場所と対応付けて表示する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の作業効率算出システム。

【請求項 5】

前記算出部は、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間に基づいて、前記作業員の作業効率を算出し、前記作業員の作業効率が所定の閾値以下の場合に、管理者に通知する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の作業効率算出システム。

10

【請求項 6】

前記取得部は、複数の作業員の作業が同時に撮影された画像を取得し、当該画像から各作業員を抽出し、

前記分類部は、作業員毎に抽出された各画像を解析して、前記本作業を映した画像であるか、又は、前記付随作業を映した画像であるかを複数の作業員の画像に対して分類する請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の作業効率算出システム。

【請求項 7】

前記取得部は、前記作業員の作業を映した画像の所定範囲に、人物を検知した場合は、当該作業員に当該人物が指導中であると通知する請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の作業効率算出システム。

20

【請求項 8】

前記算出部は、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間に基づいて、前記作業員の作業効率を算出し、

前記出力部は、前記算出部が算出した作業効率を、前記本作業及び前記付随作業を行った時間と共に作業員毎に表示する請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の作業効率算出システム。

【請求項 9】

倉庫内の作業員が行う流通加工の物流作業の作業効率を算出する作業効率算出システムが実行する方法であって、

30

所定の作業台、商品及び作業員の状態を映した画像を取得するステップと、

前記取得した画像を解析し、流通加工作業の工程が進む本作業を映した画像であるか又は、少なくとも準備作業を含む前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを作業台単位で分類するステップと、

前記分類した各画像の撮影時間から、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間を作業台単位で算出するステップと、

前記作業台と前記作業員とを対応付けし、算出した前記本作業の作業時間と、前記付随作業の作業時間を、作業員毎に出力するステップと、を含む作業効率算出方法。

【請求項 10】

倉庫内の作業員が行う流通加工の物流作業の作業効率を算出する作業効率算出システムを、

40

所定の作業台、商品及び作業員の状態を映した画像を取得する取得部、

前記取得した画像を解析し、流通加工作業の工程が進む本作業を映した画像であるか又は、少なくとも準備作業を含む前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを作業台単位で分類する分類部、

前記分類した各画像の撮影時間から、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間を作業台単位で算出する算出部、

前記作業台と前記作業員とを対応付けし、算出した前記本作業の作業時間と、前記付随作業の作業時間を、作業員毎に出力する出力部、として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、倉庫で行う流通加工作業の作業効率を算出する作業効率算出システム、方法及びプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、工場で生産された製品が、商品として市場に流通するまでには様々な工程を経る。例えば、物流に適した大きさや形状に揃える工程、製品が所定の規格に適合したものであるかを検品する工程、生産過程で異物（針など）の残留がないか検品する工程、製品を包装する工程、小売店用のタグや値札を付ける工程、更には、贈答用にラッピングする工程など、消費者の手に届くまで、商品の特性に合わせて必要な流通加工作業がなされる。

10

【0003】

物流倉庫では、工場で一定レベルの検品を終了した製品が到着すると、荷主からの要請に応じて、上述のような流通加工作業を担当することがある。具体的には、値付け、タグ付け、ラッピング、検針等の作業が挙げられる。このような流通加工作業は、倉庫から出荷されると小売店で販売できるレベルに付加価値を生じさせる工程である。

【0004】

ところで、物流倉庫では、荷物の入出庫数や商品の種類数は、商品（＝需要）によって決まってくるため流動的である。少品種の商品を多数取り扱う時であれば、多品種少数となる場合もある。むろん、製品・商品の形態も様々であり、機械化が困難で、上述の付加価値を付ける流通加工作業では人に頼らざるを得ない。更には、倉庫への入出庫数が流動的であることから、作業者の入れ替わりも多い。

20

【0005】

このような背景から、物流倉庫での流通加工作業では、作業者個人の生産性を把握しづらく、作業を一定レベルに維持することが困難である。

【0006】

物流倉庫で作業を行う作業者を管理する方法として、例えば、流通加工作業を行う作業者の作業時間を異なる物流施設で統一的に管理するシステムが知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】**【0007】**

【文献】特開2016-224675号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

しかしながら、特許文献1では、作業者が、荷受、入庫検品、流通加工、検品等の各作業を始める際に、何の作業を始めるか入力する手間がかかり、作業を変更する毎にタブレットを操作する手間が生じる。加えて、特許文献1では、単に作業者が行っている作業時間を計測するのみで、作業者がこれらの作業の生産性を向上するための指標をシステムが提示することができない。

40

【0009】

作業者が行う流通加工作業は、出荷に向けて工程が進む作業（以下「本作業」という。）とそれ以外の付随作業（準備作業）に分けられる。

本発明者らは、本作業だけでなく、準備作業（付随作業）にも、多大な時間を要する場合があるため、生産性を向上させるには、その両方の工程を見直す必要があることに着目した。

【0010】

例えば、準備作業（付随作業）の時間が多大となる場合には、倉庫管理者は、準備を素早く行えるような工程への見直しや、作業スペースの配分の見直しを図ることなどが考え

50

られる。

【0011】

また、複数作業者が同じ作業に従事していて、個人差が大きくなるような場合には、作業マニュアルを見直したり、慣れない作業者に対して適時に声かけしたりすることで、生産性を向上できるようになる、と考えられる。

【0012】

このような改善施策を適時に実行するために、作業者が「本来必要な作業にどれくらい従事しているか」、「準備作業にどれくらい時間がかかっているか」をある程度リアルタイムに、かつ、客観的に把握できるのが望ましい。

【0013】

そこで、本発明は、作業者別に流通加工作業の作業状態を解析し、本作業時間、付随作業時間を把握することが可能な、作業効率算出システムを提供することを目的とする。

【0014】

なお、流通加工作業とは、狭義には、流通において付加価値を与える作業の事であるが、本発明では、この狭義の作業に加えて、流通における不可避な作業、例えば、梱包作業、ピッキング等を含む作業全般を含む。

【0015】

また、本発明において、本作業時間とは、出荷に向けて工程が進む作業の時間を示し、付随作業時間とは、本作業のための準備時間を含む、本作業を成立させるために必要な付加的作業に要する時間やそれ以外の時間を示す。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明では、以下のような解決手段を提供する。

【0017】

本発明は、倉庫内の作業者が行う流通加工の物流作業の作業効率を算出する作業効率算出システムであって、所定の作業台、商品及び作業者の状態を映した画像を取得する取得部と、前記取得した画像の商品及び作業者の状態を解析し、流通加工作業の工程が進む本作業を映した画像であるか又は、少なくとも準備作業を含む前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを作業台単位で分類する分類部と、前記分類した各画像の撮影時間から、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間を作業台単位で算出する算出部と、前記作業台と前記作業者とを対応付けし、算出した前記本作業の作業時間と、前記付随作業の作業時間を、作業者毎に出力する出力部と、を備える作業効率算出システムを提供する。

【0018】

また、本発明は、前記分類部が、商品の梱包作業における本作業を映した画像であるか、又は、前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを分類し、前記算出部が、分類された商品の梱包作業の本作業の作業時間、及び、付随作業の作業時間を、作業者毎に算出してもよい。

【0019】

また、本発明は、前記算出部は、作業時間の算出を、複数の本作業及び/又は複数の付随作業の各々に対して行い、前記出力部は、前記複数の本作業及び前記複数の付随作業のうち少なくとも一方について、各々で算出した作業時間を、作業者毎に累積して出力してもよい。

【0020】

また、本発明は、前記出力部は、前記本作業の作業時間、前記付随作業の作業時間の少なくとも一つを、前記作業者毎に当該作業者の作業場所と対応付けて表示してもよい。

【0021】

また、本発明は、前記算出部は、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間に基づいて、前記作業者の作業効率を算出し、前記作業者の作業効率が所定の閾値以下の場合に、前記管理者に通知してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

また、本発明は、前記取得部は、複数の作業者の作業が同時に撮影された画像を取得し、当該画像から各作業者を抽出し、前記分類部は、作業者毎に抽出された各画像を解析して、前記本作業を映した画像であるか、又は、前記付随作業を映した画像であるかを複数の作業者の画像に対して分類してもよい。

【 0 0 2 3 】

また、本発明は、前記取得部は、前記作業者の作業を映した画像の所定範囲に、人物を検知した場合は、当該作業者に当該人物が指導中であると通知してもよい。

【 0 0 2 4 】

また、本発明は、前記算出部は、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間に基づいて、前記作業者の作業効率を算出し、前記出力部は、前記算出部が算出した作業効率を、前記本作業及び前記付随作業を行った時間と共に作業者毎に表示してもよい。

10

【 0 0 2 5 】

また、本発明は、システムのカテゴリであるが、方法及びプログラムであってもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、作業者別に物流作業の作業状態を解析し、本作業時間と付随作業時間を把握し、作業者の作業効率を把握することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る作業効率算出システムの概要を説明する図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係る作業効率算出システムの機能構成を示す図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態に係る作業効率算出システムが実行する作業効率算出処理フローを示す図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態に係る作業効率算出システムが実行する本作業・付随作業の分類処理フローを示す図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態に係る作業効率算出システムが実行する本作業・付随作業の分類処理フローを示す図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態に係る作業効率算出システムの管理者端末における表示例を示す図である。

20

【 図 7 】 本発明の実施形態に係る作業者毎の付随作業時間の累積の表示例を示す図である。

【 図 8 】 本発明の実施形態に係る特定の作業者の作業開始時刻・終了時刻と、本作業時間・付随作業時間・作業効率を時系列で示す図である。

30

【 図 9 】 本発明の実施形態に係る生産性グラフの一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施形態）について詳細に説明する。以降の図においては、実施形態の説明の全体を通して同じ要素には同じ番号又は符号を付している。

【 0 0 2 9 】

< 基本概念 / 基本構成 >

図 1 は、本発明の実施形態に係る作業効率算出システムの概要を説明する図である。作業効率算出システム 1 は、倉庫内で作業者 5 a ~ 5 d が行う作業（ここでは、梱包作業）を撮影するカメラ 3 0 と、カメラ 3 0 に接続され、作業者 5 a ~ 5 d 毎の梱包作業の作業効率を算出する作業効率出力装置 1 0 0 と、作業効率出力装置 1 0 0 にネットワークを介して接続され、算出された作業効率が表示される管理者端末 5 0 と、を含む。

40

【 0 0 3 0 】

作業効率算出システム 1 において、カメラ 3 0 は、本実施形態では、複数の作業者 5 a ~ 5 d の作業を撮影する。作業者 5 a ~ 5 d は、それぞれの作業台 6 a ~ 6 d において、オリコン（折り畳みコンテナ）7 a ~ 7 d で、商品 8 a ~ 8 d を梱包する作業を行ってお

50

り、梱包後の商品がコンベア 40 に載せられ搬送される。

【0031】

管理者端末 50 は、本実施形態では、スマートフォンであるが、タブレットや他のネットワーク接続可能な端末であってもよい。作業効率出力装置 100 は、本実施形態では、クラウドサーバであり、例えば、倉庫の管理者（物流会社等）に管理される。

【0032】

なお、本実施形態においては、流通における加工作業のうち、倉庫で行う梱包作業を例に挙げて説明している。倉庫で行う梱包作業には、梱包する商品を保管箱から取り出したり、商品をオリコンへ入れたり、値札を付けるなどの予め定められた特定の作業があり、これら出荷に向けて工程が進む特定の作業を「本作業」としている。また、保管箱を作業台へ近づける作業のように、工程は進まないが本作業を行うために必要な作業やそれ以外の作業を本明細書では「付随作業」としている。また、管理者やその他の人物から作業員に対し指導や確認作業を行っている場合も、本作業ではない作業の一つとして、付随作業の中にも含めるようにしてもよい。また作業員の画像を取得できなかった時には、作業員が何らかの理由で作業場所を離れなければならなかったと認識し、その時間を付随作業の中にも含めるようにしてもよい。このような付随作業に、必ずしも必要とはいえない工程（不要な作業工程）が内在しやすい。

10

【0033】

作業効率算出システム 1 は、作業員 5a ~ 5d の所定の作業（本実施形態では梱包作業）を映した画像をカメラ 30 から取得する。梱包作業を映した画像は、動画であってもよいし、静止画であってもよい。

20

【0034】

次に、作業効率算出システム 1 は、取得した画像を解析して、当該画像を、出荷に向けて工程が進む本作業を映した画像であるか、又は、前記本作業に該当しない準備作業のような付随作業を映した画像であるか否かを分類する。

【0035】

次に、作業効率算出システム 1 は、分類した各画像の撮影時間から、本作業の作業時間及び付随作業の作業時間を、作業員 5a ~ 5d 毎に算出する。そして、作業効率算出システム 1 は、算出した本作業の作業時間と、付随作業の作業時間を作業員毎に出力する。出力した内容は、例えば、管理者端末 50 の表示部に表示される。

30

【0036】

このように、作業員が本作業を行っている作業時間と、付随作業を行っている作業時間を算出し、作業員 5a ~ 5d 毎に流通加工作業の作業効率を可視化することができる。

【0037】

その結果、例えば、本作業に入る前の付随作業の時間が多大となる場合には、作業員の管理者は、準備作業に時間を要していると判断し、準備を素早く行えるような工程への見直しや、作業スペースの配分の見直しを図ることができる。

【0038】

また、複数作業員が同じ作業に従事しており、個人差が大きくなるような場合には、作業マニュアルを見直したり、慣れない作業員に対して適時に声かけしたりすることで、生産性を向上できるようになる。

40

【0039】

<機能構成>

図 2 は、本発明の実施形態に係る作業効率算出システムの機能構成を示す図である。作業効率算出システム 1 は、カメラ 30 と、カメラ 30 と接続された作業効率出力装置 100 と、作業効率出力装置 100 とネットワーク 3 を介して接続された管理者端末 50 と、を備える。なお、本実施形態では、作業効率出力装置 100 と管理者端末 50 とは別の装置として説明するが、管理者端末 50 を省略し、後述する管理者端末 50 の機能を、作業効率出力装置 100 が備えてもよい。また、その逆に、作業効率出力装置 100 を省略し、後述する作業効率出力装置 100 の機能を、管理者端末 50 が備えるようにしてもよく

50

、その場合には、カメラ 30 は管理者端末 50 に接続される。

【0040】

(作業効率出力装置の機能構成)

作業効率出力装置 100 は、取得部 101 と、分類部 102 と、算出部 103 と、を備える。

【0041】

取得部 101 は、作業員 5a ~ 5d の所定の作業を映した画像を取得する。詳細には、取得部 101 は、カメラ 30 で撮影された作業員 5a ~ 5d の画像を取得する。画像は、動画であってもよいし、静止画であってもよい。また、カメラ 30 とは、直接接続されていてもよいし、リモート接続であってもよい。

10

【0042】

分類部 102 は、前記取得した画像を解析して、出荷に向けて工程が進む本作業を映した画像であるか、又は、前記本作業に該当しない準備作業などの付随作業を映した画像であるかを分類する。詳細には、カメラ 30 が撮影したフレーム毎に前記本作業と、前記付随作業を分類する。例えば、カメラ 30 のフレームレートが 60 fps である場合、1 秒間に 60 枚の画像が撮影される。分類部 102 は、これら 60 枚の画像を解析し、本作業と付随作業に分類してもよい。また、分類部 102 は、撮影したフレームの一部を判定してもよい。例えば、60 枚の画像のうち、1 枚目と 31 枚目のみ分類してもよい。このようにすれば分類処理の負荷を下げることができる。

【0043】

算出部 103 は、前記分類した各画像の撮影時間から、前記本作業の作業時間及び、前記付随作業の作業時間を、作業員毎に算出する。詳細には、1 フレームあたりに予め撮影時間を設定しておき、本作業及び付随作業に分類されたフレーム数に積算して本作業の作業時間と付随作業の作業時間を算出する。

20

【0044】

本実施形態では、前記所定の作業とは、商品の梱包作業であって、前記分類部 102 が、商品の梱包作業における本作業を映した画像であるか、又は、前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを分類し、前記算出部 103 が、分類された商品の梱包作業の本作業(商品 8a ~ 8d をオリコン 7a ~ 7d へ入れる作業)の作業時間、及び付随作業の作業時間を、作業員毎に算出する。

30

【0045】

また、本実施形態では、前記所定の作業は、複数の本作業(例えば、本作業 1 ~ 本作業 3)と、複数の付随作業(例えば、付随作業 1 ~ 付随作業 6)で構成され、前記算出部 103 は、作業時間の算出を、複数の本作業及び複数の付随作業の各々に対して行う。

【0046】

また、本実施形態では、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間に基づいて、前記作業員の作業効率を算出し、前記作業員の作業効率が所定の閾値以下の場合(例えば、50% 以下の場合など)に、管理者に通知する。

【0047】

また、本実施形態では、取得部 101 は、複数の作業員 5a ~ 5d の作業が同時に撮影された画像を取得し、当該画像から各作業員を抽出し、分類部 102 は、作業員 5a ~ 5d 毎に抽出された各画像を解析して、出荷に向けて工程が進む本作業を映した画像であるか、又は、前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを複数の作業員の画像に対して分類する。

40

【0048】

また、本実施形態では、前記作業員の作業を映した画像の所定範囲に、人物を検知した場合は、当該作業員に当該人物が指導中であると管理者端末に通知してもよい。この場合、「指導」は、付随作業として分類部 102 によって分類され、付随作業の作業時間として算出部 103 によって算出されてもよい。

【0049】

50

(管理者端末の機能構成)

管理者端末 5 0 は、それぞれの管理者に操作される、例えば、スマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータ等で構成され、それぞれ、作業効率出力装置 1 0 0 とネットワーク 3 を介して情報を送受信可能に接続され、端末制御部 5 1 と、入出力部 5 2 と、通信部 5 3 と、を備える。

【 0 0 5 0 】

端末制御部 5 1 は、作業効率出力装置 1 0 0 の算出部 1 0 3 で算出された本作業の作業時間と、付随作業の作業時間を、通信部 5 3 を介して受信する。入出力部 5 2 は、例えば、タッチパネルで構成され、管理者の操作を受け付けるとともに、端末制御部 5 1 の制御により、例えば、作業効率出力装置 1 0 0 からネットワーク 3 を介して受信した算出部 1 0 3 による算出結果を表示 (出力) する。具体的には、本作業の作業時間と、付随作業の作業時間を作業毎に出力する。

10

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態では、前記所定の作業が、複数の本作業と複数の付随作業で構成され、算出部 1 0 3 が、作業時間の算出を、複数の本作業及び複数の付随作業の各々に対して行い、前記入出力部 5 2 は、複数の付随作業の各々で算出した作業時間を、作業毎に累積して出力する。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態では、入出力部 5 2 は、本作業の作業時間、付随作業の作業時間の少なくとも一つを、前記作業毎に当該作業者の作業場所と対応付けて表示する。具体的には、実際の作業場所と同じになるように、画面上に、作業台のアイコン 6 a x ~ 6 d x と作業者を配置して、その作業者の作業効率を表示する (図 6 参照) 。

20

【 0 0 5 3 】

また、本実施形態では、入出力部 5 2 は、複数人の作業効率を比較して、作業効率のランキングが分かるように表示してもよいし、複数の作業者の一覧を表示して、作業効率が所定の条件を満たした作業者の注目度を変更する (作業効率が悪い作業者が分かるようにする) ようにしてもよい。ここで注目度の変更とは当該作業者が表示された部分の発光、点滅、フォント、色彩の変更などである。管理者は、入出力部 5 2 に表示される画像を見ながら、振り返りが可能であり、必要のない作業を切り出して表示することができる。

【 0 0 5 4 】

本実施形態の作業効率算出システム 1 では、作業効率出力装置 1 0 0 の算出部 1 0 3 は、本作業の作業時間及び付随作業の作業時間に基づいて、前記作業者の作業効率を算出し、管理者端末 5 0 の入出力部 5 2 は、算出部 1 0 3 が算出した作業効率を、本作業及び付随作業を行った時間と共に作業毎に表示してもよい。具体的には、作業効率を、時系列で算出して表示することにより、どの時間帯の作業効率が高い / 低いなどが分かる。

30

【 0 0 5 5 】

上記の本システムの機能構成は、あくまで一例であり、1つの機能ブロックを分割したり、複数の機能ブロックをまとめて1つの機能ブロックとして構成したりしてもよい。各機能処理部は、装置や端末に内蔵されたCPU (Central Processing Unit) が、ROM (Read Only Memory) 、フラッシュメモリ、SSD (Solid State Drive) 、ハードディスク等の記憶装置 (記憶部) に格納されたコンピュータ・プログラム (例えば、基幹ソフトや上述の各種処理をCPUに実行させるアプリ等) を読み出し、CPUにより実行されたコンピュータ・プログラムによって実現される。すなわち、各機能処理部は、このコンピュータ・プログラムが、記憶装置に格納されたデータベース (DB ; Data Base) やメモリ上の記憶領域からテーブル等の必要なデータを読み書きし、場合によっては、関連するハードウェア (例えば、入出力装置、表示装置、通信インターフェース装置) を制御することによって実現される。

40

【 0 0 5 6 】

< 処理フロー >

図 3 は、本発明の実施形態に係る作業効率算出システムが実行する作業効率算出処理フ

50

ローを示す図である。作業効率算出処理は、本実施形態では、作業効率出力装置 100 と管理者端末 50 が実行する。

【0057】

ステップ S 10 において、作業効率出力装置 100 の取得部 101 は、作業者の画像を取得する。具体的には、カメラ 30 によって撮影された作業者 5a ~ 5d の画像（動画又は静止画）を取得する。

【0058】

ステップ S 11 において、取得部 101 は、画像内の各作業者 5a ~ 5d の抽出を行う。

【0059】

ステップ S 12 において、作業効率出力装置 100 の分類部 102 は、本作業・付随作業の分類処理を行う。本実施形態では、ステップ S 11 で抽出された作業者 5a ~ 5d 毎に、抽出された各画像を解析して、出荷に向けて工程が進む本作業を映した画像であるか、又は、本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを、複数の作業者 5a ~ 5d の画像に対して分類する。

10

【0060】

ここで、図 4 及び図 5 を参照して、本作業・付随作業の分類処理を説明する。図 4 及び図 5 は、本発明の実施形態に係る作業効率算出システムが実行する本作業・付随作業の分類処理フローを示す図である。

【0061】

作業効率算出システム 1 の作業効率出力装置 100 の分類部 102 は、ステップ S 30 において、画像内の作業者を 1 名認識したかどうかを判断する。作業者を 1 名認識した場合（図 4 のステップ S 30 で YES）、ステップ S 31 に進み、作業台に商品を認識したかどうかを判断する。

20

【0062】

作業台に商品を認識した場合（ステップ S 31 で YES）、図 5 のステップ S 32 に進み、画像内の商品の面積が増加したかどうかを判断する。画像内の商品の面積が増加したと判断した場合（ステップ S 32 で YES）、本作業 1（商品を数える作業、箱から取り出す作業）に分類する。

【0063】

一方、画像内の商品の面積が増加していない場合（ステップ S 32 で NO）、画像内の商品の面積が減少したかを判断する（ステップ S 33）。画像内の商品の面積が減少したと判断した場合（ステップ S 33 で YES）、本作業 2（商品をコンテナへ入れる作業）に分類する。

30

【0064】

一方、画像内の商品の面積が減少していない場合（ステップ S 33 で NO）、作業者は作業台の方向に向いているかどうか判断する（ステップ S 34）。作業者は作業台の方向に向いている場合には（ステップ S 34 で YES）、作業者は作業台で作業中か判断する（ステップ S 35）。

【0065】

作業者は作業台で作業中の場合（ステップ S 35 で YES）、本作業 3（値札付作業）に分類する。一方、作業者は作業台で作業中ではない場合（ステップ S 35 で NO）、付随作業 5（要指導）に分類する。

40

【0066】

また、前記ステップ S 34 において、作業者は作業台の方向を向いていない場合（ステップ S 34 で NO）、付随作業 1（準備作業）に分類する。

【0067】

図 4 に戻り、ステップ S 30 で画像内の作業者を 1 名認識しない場合（ステップ S 30 で NO）、2 名以上認識したか判断し（ステップ S 36）、2 名以上認識したと判断した場合（ステップ S 36 で YES）、付随作業 4（指導中）に分類する。

【0068】

50

一方、2名以上認識しないと判断した場合（ステップS36でNO）、付随作業6（不在）に分類する。

【0069】

次に、ステップS31において、作業台に商品を認識しないと判断した場合（ステップS31でNO）、直前の作業が本作業かどうか判断する（ステップS37）。そして、直前の作業が本作業であると判断した場合（ステップS37でYES）、付随作業3（本作業の後作業）に分類する。

【0070】

一方、直前の作業が本作業ではないと判断した場合（ステップS37でNO）、付随作業2（準備作業）に分類する。

【0071】

以上のようにして、複数の本作業1～3と、複数の付随作業1～6に分類が行われる。

【0072】

次に、図3に戻り、ステップS13において、作業効率出力装置100の算出部103は、本作業時間・付随作業時間をそれぞれ算出する。具体的には、算出部103は、作業時間の算出を、複数の本作業及び複数の付随作業の各々に対して行う。

【0073】

ステップS14において、算出部103は、作業効率の算出を行う。具体的には、算出部103は、本作業の作業時間及び付随作業の作業時間に基づいて、作業者の作業効率を算出する。作業効率は、本作業時間を、本作業時間と付随作業時間の合計で割ることで算出される。

【0074】

ステップS15において、管理者端末50の入出力部52は、本作業時間・付随作業時間・作業効率を、作業者毎に作業場所と対応付けて累積表示する。図6には、本発明の実施形態に係る作業効率算出システムの管理者端末における表示例が示されている。

【0075】

図6には、複数の作業者X、Y、Z、W毎に、本作業時間、付随作業時間、作業効率が、作業場所と対応付けて累積表示されている。なお、図1の作業台6a～6dに対応する作業台のアイコンを、6ax～6dxとして示しており、図1のコンベア40に対応するコンベアのアイコンを40xとして示している。

【0076】

図6には、作業者Zの作業効率が1位であることが、王冠アイコンと共に示されており、本作業と付随作業の時間の割合が帯グラフで示されるとともに、数値でも示されている。例えば、作業効率は77%、本作業時間は92.4分、付随作業時間は27.6分という具合である。他の作業者X、Y、Wについても、同様に、本作業と付随作業の時間の割合を示す帯グラフ、作業効率・本作業時間・付随作業時間の数値が示される。

【0077】

図7は、本発明の実施形態に係る作業者毎の付随作業時間の累積の表示例を示す図である。図7に示すように、作業者X～W毎に、複数の付随作業W1～W6の時間を積み上げた棒グラフが示されている。図7の棒グラフでは、各グラフの高さが、複数の付随作業W1～W6の作業時間の合計を示しており、作業者Xの付随作業時間が最も短く、次いで、作業者Z、作業者W、作業者Yの順に付随作業時間が多くなることを示している。

【0078】

図3に戻り、ステップS16で、作業効率が所定値以下であるかどうか判断し、作業効率が所定値以下である場合（ステップS16でYES）、作業効率出力装置100は、該当する作業者を管理者端末50に通知する（ステップS17）。

【0079】

次に、ステップS18において、付随作業は指導中であるかどうかを判断する。ステップS16において、作業効率が所定値以下ではないと判断した場合も、ステップS18に進む。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

付随作業は指導中であると判断した場合（ステップ S 1 8 で Y E S ）、作業効率出力装置 1 0 0 は、指導中であることを管理者端末 5 0 に通知する（ステップ S 1 9 ）。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 2 0 において、作業員毎に作業効率を時間帯で算出・表示する。ステップ S 1 8 で、付随作業は指導中ではないと判断した場合（ステップ S 1 8 で N O ）も、ステップ S 2 0 へ進む。

【 0 0 8 2 】

具体的には、作業効率出力装置 1 0 0 の算出部 1 0 3 が、本作業の作業時間及び付随作業の作業時間に基づいて、作業員の作業効率を算出し、管理者端末 5 0 の入出力部 5 2 が、算出部 1 0 3 が算出した作業効率を、本作業及び付随作業を行った時間と共に、作業員毎に表示する。

10

【 0 0 8 3 】

図 8 は、本発明の実施形態に係る特定の作業員の作業開始時刻・終了時刻と、本作業時間・付随作業時間・作業効率を時系列で示す図である。図 8 には、作業員 X が、2 0 2 0 年 1 0 月 1 0 日に行った作業について、開始時間、終了時間、本作業時間（分）、付随作業時間（分）、作業効率（%）が示されている。このような時間帯による作業効率を表示することで、例えば、始業直後の 9 : 0 0 ~ 1 0 : 0 0 の時間帯や、昼休み後の 1 3 : 0 0 ~ 1 4 : 0 0 、 1 4 : 0 0 ~ 1 5 : 0 0 の時間帯の作業効率が高いことが分かる。

【 0 0 8 4 】

20

図 9 には、本発明の実施形態に係る生産性グラフの一例が示されている。図 9 に示す生産性グラフ 1 1 0 は、作業員毎又は作業台 N o 毎の作業内容を終日あるいは時間単位でグラフ表示するものである。ここで、ターム数とは、1 つの作業の意味であり、例えば、箱から商品を取り出す作業を 1 タームとして設定し、画像解析でターム数をカウントする。作業台毎のグラフは、それぞれの時間をターム数で割ったものである。また、生産性グラフ 1 1 0 の上方には、時間帯毎の作業台の状況を選択的に表示させるためのボタン B が設けられている。図 9 には、「終日」のボタンが選択されている時の各作業台の状況が示されている。

【 0 0 8 5 】

以上のようなステップ S 2 0 による作業員毎の作業効率の時間帯での算出・表示を行った後、作業効率算出処理フローを終了する。

30

【 0 0 8 6 】

< 効果 >

このような作業効率算出システム 1 によれば、作業員別に物流作業の作業状態を解析し、本作業時間と付随作業時間を把握し、作業員の作業効率を定量的に評価することが可能となる。

【 0 0 8 7 】

また、作業効率算出システム 1 によれば、所定の作業は、複数の本作業と複数の付随作業で構成され、算出部 1 0 3 は、作業時間の算出を、複数の本作業及び複数の付随作業の各々に対して行い、入出力部 5 2 は、複数の付随作業の各々で算出した作業時間を、作業員毎に累積して出力する。これにより、本作業時間、付随作業時間を、作業員毎に累積表示することができる。

40

【 0 0 8 8 】

また、作業効率算出システム 1 によれば、入出力部 5 2 は、本作業の作業時間、付随作業の作業時間の少なくとも一つを、作業員毎に当該作業員の作業場所と対応付けて表示する。これにより、作業場所と対応付けて作業効率を表示することができる。

【 0 0 8 9 】

また、作業効率算出システム 1 によれば、本作業の作業時間及び付随作業の作業時間に基づいて、作業員の作業効率を算出し、当該作業員の作業効率が所定の閾値以下の場合に、管理者に通知する。これにより、作業効率が低い作業員に対して、作業環境や体調管理

50

などの面で個別に対応することができる。

【 0 0 9 0 】

また、作業効率算出システム 1 によれば、取得部 1 0 1 は、複数の作業者の作業が同時に撮影された画像を取得し、当該画像から各作業者を抽出し、分類部 1 0 2 は、作業者毎に抽出された各画像を解析して、出荷に向けて工程が進む本作業を映した画像であるか、又は、本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを複数の作業者の画像に対して分類する。これにより、1つのカメラ 3 0 で同時に複数の作業者の作業効率を算出することができる。

【 0 0 9 1 】

また、作業効率算出システム 1 によれば、作業者の作業を映した画像の所定範囲に、人物を検知した場合は、当該作業者に当該人物が指導中であると通知する。これにより、作業者が作業に集中するように促すことができる。

10

【 0 0 9 2 】

また、作業効率算出システム 1 によれば、算出部 1 0 3 は、本作業の作業時間及び付随作業の作業時間に基づいて、作業者の作業効率を算出し、入出力部 5 2 は、算出部 1 0 3 が算出した作業効率を、本作業及び付随作業を行った時間と共に作業者毎に表示する。これにより、作業効率を時系列で算出することで、どの時間帯の作業効率が高い/低いなどが分かる。

【 0 0 9 3 】

以上、実施形態を用いて本発明を説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されないことは言うまでもない。上記実施形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。また、そのような変更又は改良を加えた形態も、本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。なお、上記の実施形態では、本発明を物の発明として、作業効率算出システムについて説明したが、本発明において作業効率算出システムが実行する方法や、作業効率算出システムを各種手段として機能させるプログラムの発明と捉えることもできる。また、本発明が適用可能な作業は、流通においては付加価値を与える流通加工作業に加えて、流通における不可避な作業、例えば、荷受、入庫、運搬、格納、棚卸、ピッキング、検品、梱包、仕分、出庫、積込等の物流作業全般を含む。

20

【 0 0 9 4 】

また、本発明の作業効率算出システムは、以下のような構成とすることができる。

30

(1)倉庫内の作業者が行う物流作業の作業効率を算出する作業効率算出システムであって、作業者の所定の作業を映した画像を取得する取得部と、前記取得した画像を解析して、出荷に向けて工程が進む本作業を映した画像であるか、又は、前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを分類する分類部と、前記分類した各画像の撮影時間から、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間を、作業者事に算出する算出部と、算出した前記本作業の作業時間と、前記付随作業の作業時間を、作業者毎に出力する出力部と、を備える構成。

【 0 0 9 5 】

(2)前記所定の作業とは、商品の梱包作業であって、前記分類部が、商品の梱包作業における本作業を映した画像であるか、又は、前記本作業に該当しない付随作業を映した画像であるかを分類し、前記算出部が、分類された商品の梱包作業の本作業の作業時間及び、付随作業の作業時間を、作業者毎に算出する構成。

40

【 0 0 9 6 】

(3)前記所定の作業は、複数の本作業と複数の付随作業で構成され、前記算出部は、作業時間の算出を、複数の本作業及び/又は複数の付随作業の各々に対して行い、前記出力部は、前記複数の本作業及び前記複数の付随作業のうち少なくとも一方について、各々で算出した作業時間を、作業者毎に累積して出力する構成。

【 0 0 9 7 】

(4)前記出力部は、前記本作業の作業時間、前記付随作業の作業時間の少なくとも一つを

50

、前記作業員毎に当該作業員の作業場所と対応付けて表示する構成。

【0098】

(5)前記算出部は、本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間に基づいて、前記作業員の作業効率を算出し、前記作業員の作業効率が所定の閾値以下の場合に、管理者に通知する構成。

【0099】

(6)前記取得部は、複数の作業員の作業が同時に撮影された画像を取得し、当該画像から各作業員を抽出し、前記分類部は、作業員毎に抽出された各画像を解析して、出荷に向けて工程が進む前記本作業を映した画像であるか、又は、前記付随作業を映した画像であるかを複数の作業員の画像に対して分類する構成。

10

【0100】

(7)前記取得部は、作業員の作業を映した画像の所定範囲に、人物を検知した場合は、当該作業員に当該人物が指導中であると通知する構成。

【0101】

(8)前記算出部は、本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間に基づいて、前記作業員の作業効率を算出し、前記出力部は、前記算出部が算出した作業効率を、前記本作業及び前記付随作業を行った時間と共に作業員毎に表示する構成。

【符号の説明】

【0102】

1 作業効率算出システム

20

3 ネットワーク

5 a ~ 5 d 作業員

6 a ~ 6 d 作業台

6 a x ~ 6 d x アイコン

7 a ~ 7 d オリコン

8 a ~ 8 d 商品

3 0 カメラ

4 0 コンベア

4 0 x アイコン

5 0 管理者端末

30

5 1 端末制御部

5 2 入出力部

5 3 通信部

1 0 0 作業効率出力装置

1 0 1 取得部

1 0 2 分類部

1 0 3 算出部

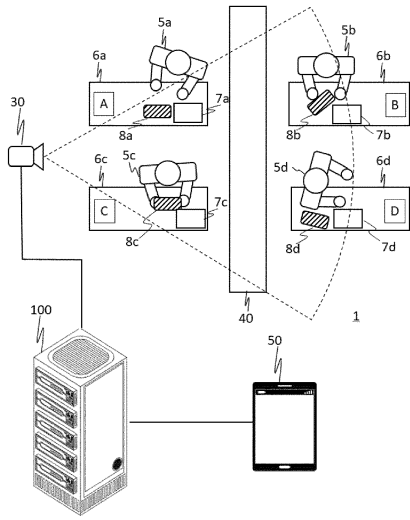
1 1 0 生産性グラフ

B ボタン

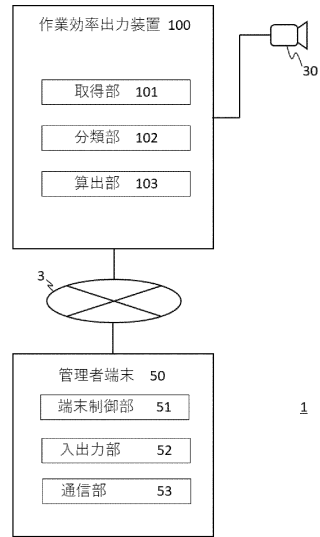
40

【図面】

【図1】



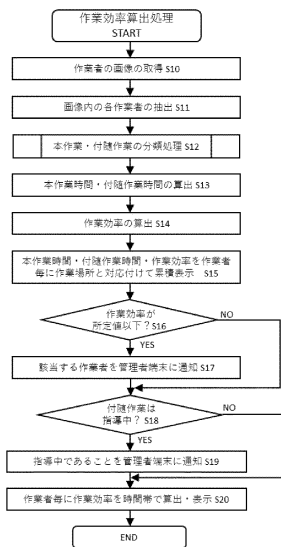
【図2】



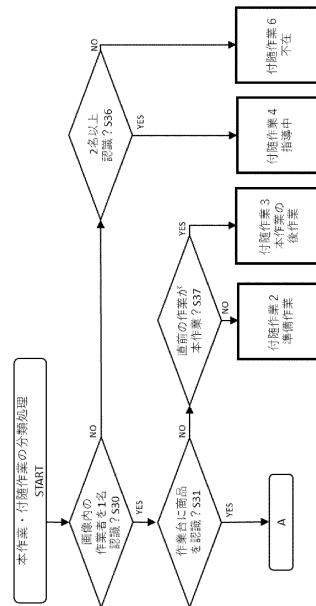
10

20

【図3】



【図4】

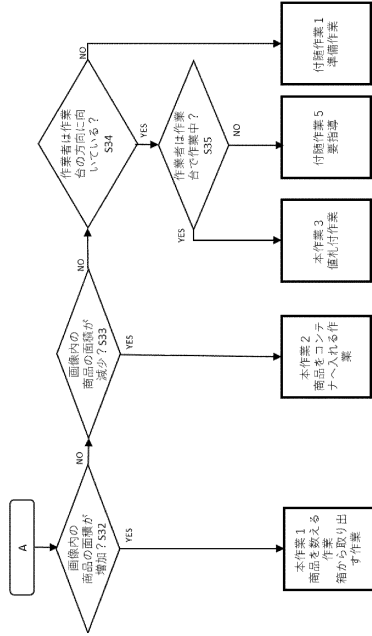


30

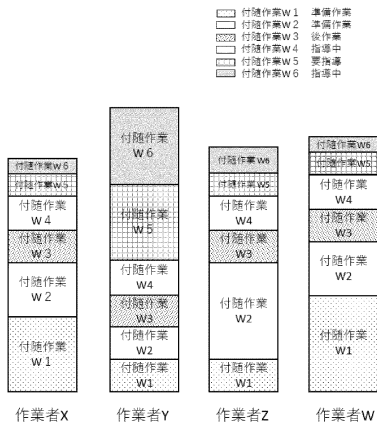
40

50

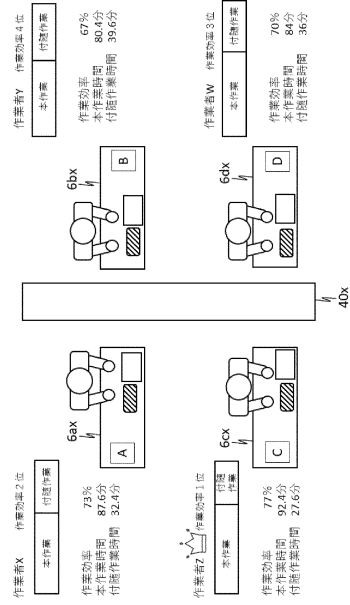
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【図 8】

作業者 X 2020年10月10日

開始時刻	終了時刻	本作業時間 (分)	付随作業時間 (分)	作業効率 (%)
9:00	10:00	45	15	75
10:00	11:00	42	18	70
11:00	12:00	38	22	63
13:00	14:00	48	12	80
14:00	15:00	46	14	76
15:00	16:00	38	22	63
16:00	17:00	36	24	60

10

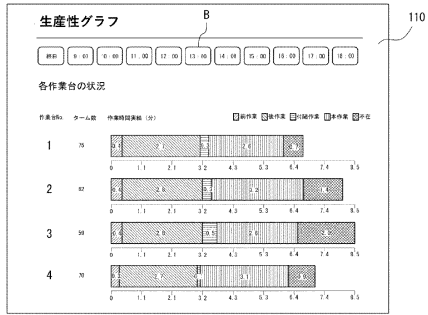
20

30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都中央区京橋二丁目9番2号 ロジスティード株式会社内
(72)発明者 南雲 秀明
- 東京都中央区京橋二丁目9番2号 ロジスティード株式会社内
(72)発明者 中澤 茂樹
- 東京都中央区京橋二丁目9番2号 ロジスティード株式会社内
(72)発明者 新井 諭
- 東京都中央区京橋二丁目9番2号 ロジスティード株式会社内
審査官 山崎 雄司
- (56)参考文献 特開2019-101693(JP,A)
特開2009-076059(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06Q 10/00-99/00