

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年9月22日(22.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/195749 A1

(51) 国際特許分類:

G06Q 10/10 (2012.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2021/010745

(22) 国際出願日:

2021年3月17日(17.03.2021)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

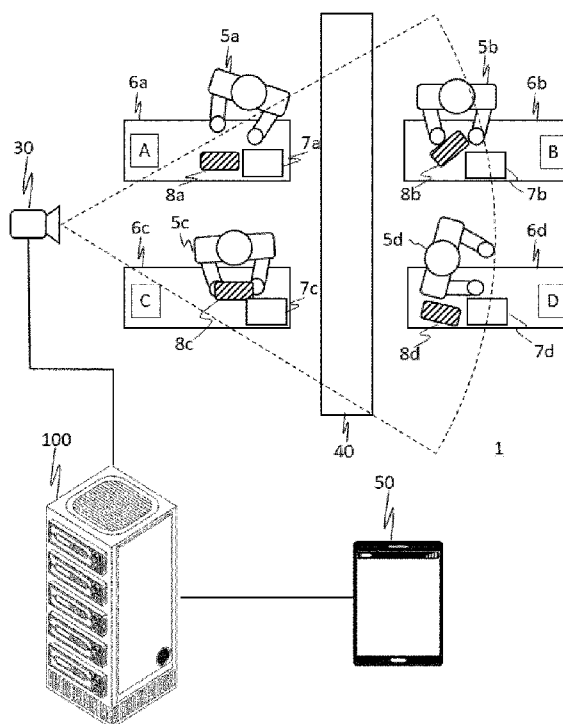
(71) 出願人: 株式会社日立物流(HITACHI TRANSPORT SYSTEM, LTD.) [JP/JP]; 〒1048350 東京都中央区京橋二丁目9番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 木村 友彦 (KIMURA Tomohiko); 〒1048350 東京都中央区京橋二丁目9番2号 株式会社日立物流内 Tokyo (JP). 橋本 啓介

(HASHIMOTO Keisuke); 〒2770842 千葉県柏市末広町7-3 柏第一生命ビルディング3階 株式会社日立物流首都圏内 Chiba (JP). 渡邊 高志(WATANABE Takashi); 〒1048350 東京都中央区京橋二丁目9番2号 株式会社日立物流内 Tokyo (JP). 南雲 秀明(NAGUMO Hideaki); 〒1048350 東京都中央区京橋二丁目9番2号 株式会社日立物流内 Tokyo (JP). 中澤 茂樹(NAKAZAWA Shigeki); 〒1048350 東京都中央区京橋二丁目9番2号 株式会社日立物流内 Tokyo (JP). 新井 諭(ARAI Satoshi); 〒1048350 東京都中央区京橋二丁目9番2号 株式会社日立物流内 Tokyo (JP).

(54) Title: WORK EFFICIENCY CALCULATION SYSTEM, METHOD, AND PROGRAM

(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) Abstract: [Problem] To analyze the work state of distribution processing for each worker, and to ascertain a main work time and an ancillary work time. [Solution] A work efficiency calculation system 1 includes: a camera 30 that images work performed by workers 5a-5d in a warehouse; a work efficiency output device 100 that calculates a work efficiency for distribution processing work by each worker; and a manager terminal 50 on which the calculated work efficiency is displayed. The work efficiency calculation system 1 acquires, from the camera 30, images showing packaging work by

(74) 代理人: 小木 智彦, 外 (KOGI Tomohiko et al.);
〒8800804 宮崎県宮崎市宮田町 1 1 - 2
4 黒木ビル 1 F Miyazaki (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

the workers 5a-5d. Next, the acquired images are analyzed to classify each image as an image showing main work in which processing proceeds towards shipment, or an image showing ancillary work which is not the main work. Next, a work time for the main work and a work time for the ancillary work are calculated for each worker from the imaged time of each classified image. Then, the calculated work time for the main work and the calculated work time for the ancillary work are output for each worker.

(57) 要約: 【課題】 作業者毎に流通加工の作業状態を解析し、本作業時間及び付随作業時間を把握する。

【解決手段】 作業効率算出システム 1 は、倉庫内で作業者 5 a ~ 5 d が行う作業を撮影するカメラ 3 0 と、作業者毎の流通加工作業の作業効率を算出する作業効率出力装置 1 0 0 と、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。作業効率算出システム 1 は、作業者 5 a ~ 5 d の梱包作業を映した画像をカメラ 3 0 から取得する。次に、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、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。次に、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、作業者毎に算出する。そして、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者毎に出力する。

明 細 書

発明の名称：作業効率算出システム、方法及びプログラム

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、消費者の手が届くまで、商品の特性に合わせて必要な流通加工作業がなされる。

[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。

[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

特許文献

[0007] 特許文献１：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、単に作業が行っている作業時間を計測するのみで、作業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。

[0009] 作業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、作業者毎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、を備える作業効率算出システムを提供する。

[0018] また、本発明は、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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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

[0026] 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

[0027] [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。

[図7]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。

[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。

[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

[0028] 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。

[0029] <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、倉庫内で作業員5a～5dが行う作業（ここでは、梱包作業）を撮影するカメラ30と、カメラ30に接続され、作業員5a～5d毎の梱包作業の作業効率を算出する作業効率出力装置100と、作業効率出力装置100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50と、を含む。

[0030] 作業効率算出システム1において、カメラ30は、本実施形態では、複数の作業員5a～5dの作業を撮影する。作業員5a～5dは、それぞれの作業台6a～6dにおいて、オリコン（折り畳みコンテナ）7a～7dで、商

品 8 a ～ 8 d を梱包する作業を行っており、梱包後の商品がコンベア 4 0 に載せられ搬送される。

[0031] 管理者端末 5 0 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 1 0 0 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。

[0033] 作業効率算出システム 1 は、作業員 5 a ～ 5 d 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 3 0 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。

[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 5 a ～ 5 d 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者毎に出力する。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。

[0036] このように、作業者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、作業者 5 a ～ 5 d 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、作業者の管理者は、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、複数作業者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。

[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、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、作業者 5 a ～ 5 d 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で撮影された作業者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。

[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６０fps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、作業者毎に算出する。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。

[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、作業者毎に算出する。

[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（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、複数の作業者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者を抽出し、分類部102は、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、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者の画像に対して分類する。

[0048] また、本実施形態では、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] （管理者端末の機能構成）

管理者端末50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100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51と、入出力部52と、通信部53と、を備える。

[0050] 端末制御部51は、作業効率出力装置100の算出部103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53を介して受信する。入出力部52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51の制御により、例えば、作業効率出力装置100からネットワーク3を介して受信した算出部103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者毎に出力する。

[0051] 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103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52は、複数の付随作業の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。

[0052] また、本実施形態では、入出力部52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、前記作業者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6ax～6dx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）。

[0053] また、本実施形態では、入出力部52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52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。

[0054] 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100の算出部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、前記作業者の作業効率を算出し、管理者端末50の入出力部52は、算出部103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。

[0055] 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。

[0056] <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S10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S11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S12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S11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。

[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S30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S30でYES）、ステップS31に進み、作業台に商品を認識したかどうかを判断する。

- [0062] 作業台に商品を認識した場合（ステップS 3 1でYES）、図5のステップS 3 2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 3 2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 3 2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 3 3）。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 3 3でYES）、本作業2（商品をコンテナへ入れる作業）に分類する。
- [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 3 3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 3 4）。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 3 4でYES）、作業者は作業台で作業中か判断する（ステップS 3 5）。
- [0065] 作業者は作業台で作業中の場合（ステップS 3 5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 3 5でNO）、付随作業5（要指導）に分類する。
- [0066] また、前記ステップS 3 4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 3 4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 3 0で画像内の作業者を1名認識しない場合（ステップS 3 0でNO）、2名以上認識したか判断し（ステップS 3 6）、2名以上認識したと判断した場合（ステップS 3 6でYES）、付随作業4（指導中）に分類する。
- [0068] 一方、2名以上認識しないと判断した場合（ステップS 3 6でNO）、付随作業6（不在）に分類する。
- [0069] 次に、ステップS 3 1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S 3 1でNO）、直前の作業が本作業かどうか判断する（ステップS 3 7）。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S 3 7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S 3 7でN

〇)、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 S 1 3 において、作業効率出力装置 1 0 0 の算出部 1 0 3 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 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う。

[0073] ステップ S 1 4 において、算出部 1 0 3 は、作業効率の算出を行う。具体的には、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 S 1 5 において、管理者端末 5 0 の入出力部 5 2 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 6 a ～ 6 d に対応する作業台のアイコンを、6 a x ～ 6 d x として示しており、図 1 のコンベア 4 0 に対応するコンベアのアイコンを 4 0 x 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 7 7 %、本作業時間は 9 2 . 4 分、付随作業時間は 2 7 . 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 W

1～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。

[0080] 付随作業は指導中であると判断した場合（ステップS18でYES）、作業効率出力装置100は、指導中であることを管理者端末50に通知する（ステップS19）。

[0081] ステップS20において、作業者毎に作業効率を時間帯で算出・表示する。ステップS18で、付随作業は指導中ではないと判断した場合（ステップS18でNO）も、ステップS20へ進む。

[0082] 具体的には、作業効率出力装置100の算出部103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、作業者の作業効率を算出し、管理者端末50の入出力部52が、算出部103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。

[0083] 図8は、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。図8には、作業者Xが、2020年10月10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9:00～10:00の時間帯や、昼休み後の13:00～14:00、14:00～15:00の時間帯の作業効率が高いことが分かる。

[0084] 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110は、作業者毎又は作業台Nの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110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。

[0085] 以上のようなステップS20による作業者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。

[0086] <効果>

このような作業効率算出システム1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定量的に評価することが可能となる。

[0087] 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い、入出力部52は、複数の付随作業の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。これにより、本作業時間、付随作業時間を、作業者毎に累積表示することができる。

[0088] また、作業効率算出システム1によれば、入出力部52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、作業者毎に当該作業者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。

[0089] 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、作業者の作業効率を算出し、当該作業者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者に対して、作業環境や体調管理などの面で個別に対応することがで

きる。

[0090] また、作業効率算出システム１によれば、取得部１０１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１０２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３０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。

[0091] 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。

[0092] また、作業効率算出システム１によれば、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し、入出力部５２は、算出部１０３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。

[0093] 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。

[0094] 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。

(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。

[0095] (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。

[0096] (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。

[0097] (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、前記作業者毎に当該作業者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、管理者に通知する構成。

[0099] (6)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、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者の画像に対して分類する構成。

[0100] (7)前記取得部は、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する構成。

符号の説明

[0102] 1 作業効率算出システム

3 ネットワーク

5 a～5 d 作業者

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

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

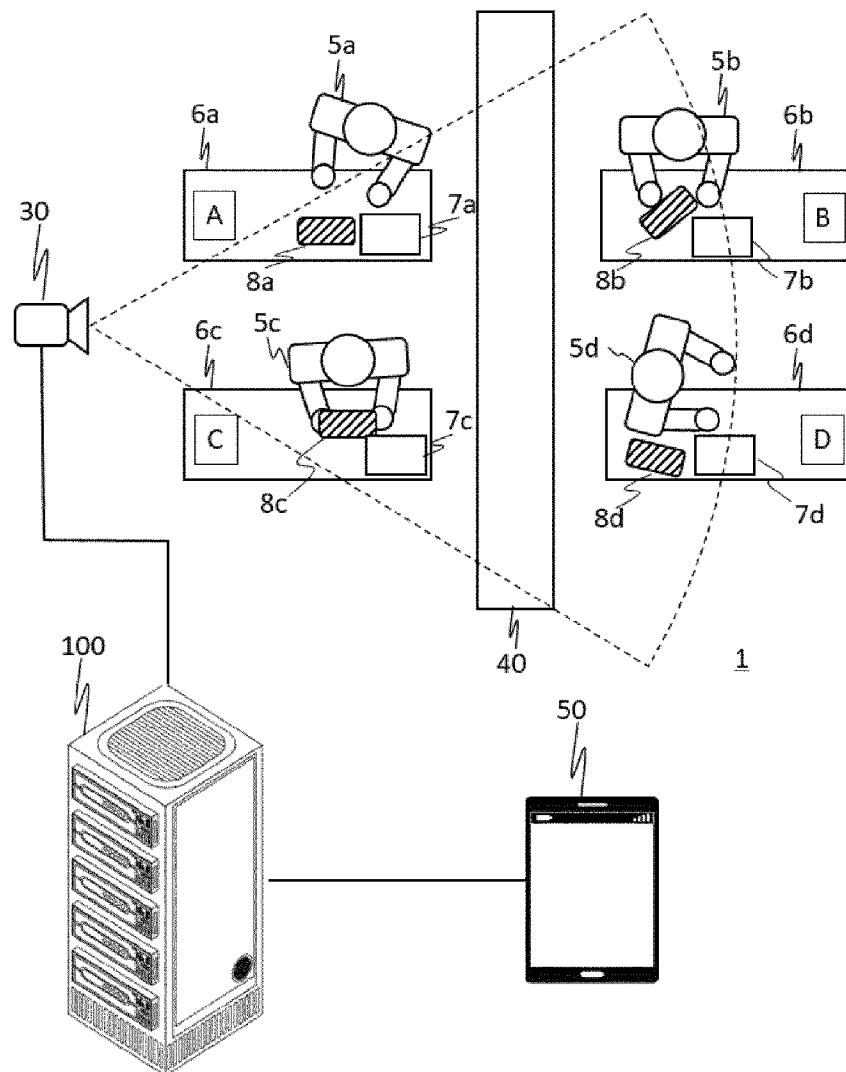
請求の範囲

- [請求項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、作業者毎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、を備える作業効率算出システム。
- [請求項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請求項1に記載の作業効率算出システム。
- [請求項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、前記作業者毎に当該作業者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。

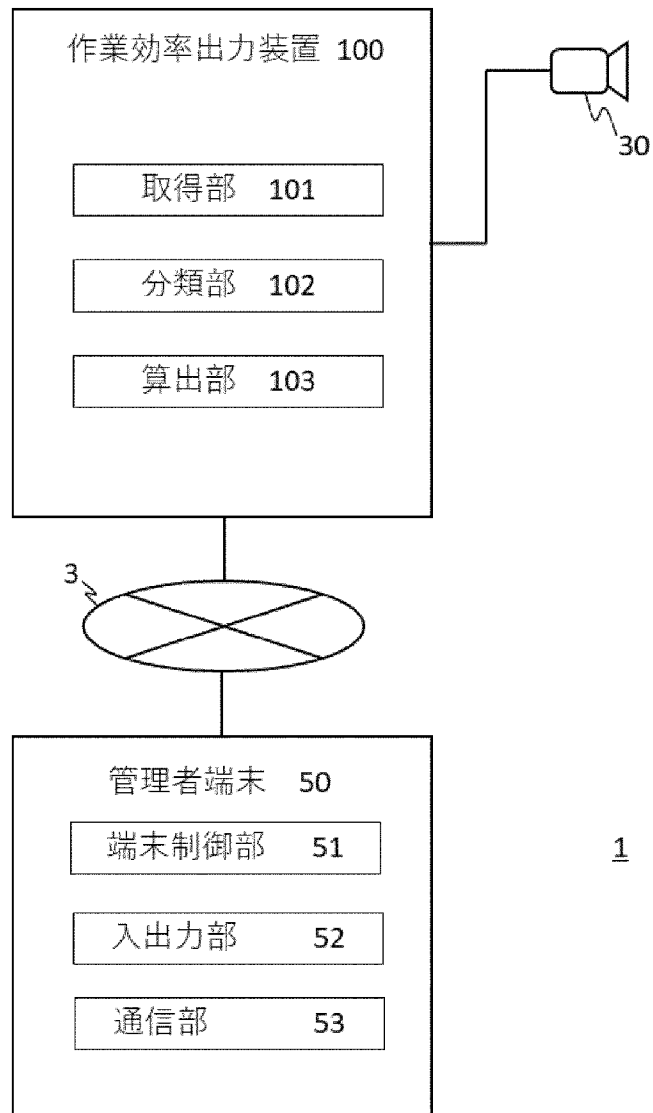
- [請求項5] 前記算出部は、前記本作業の作業時間及び前記付随作業の作業時間に基づいて、前記作業者の作業効率を算出し、前記作業者の作業効率が所定の閾値以下の場合に、管理者に通知する請求項1～3のいずれか一項に記載の作業効率算出システム。
- [請求項6] 前記取得部は、複数の作業者の作業が同時に撮影された画像を取得し、当該画像から各作業者を抽出し、
- 前記分類部は、作業者毎に抽出された各画像を解析して、前記本作業を映した画像であるか、又は、前記付随作業を映した画像であるかを複数の作業者の画像に対して分類する請求項1～5のいずれか一項に記載の作業効率算出システム。
- [請求項7] 前記取得部は、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。
- [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が実行する方法であって、
- 作業者の所定の作業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、作業者毎に算出するステップと、
- 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を、
- 作業者の所定の作業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、
- 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、
- 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、として機能させるプログラム。

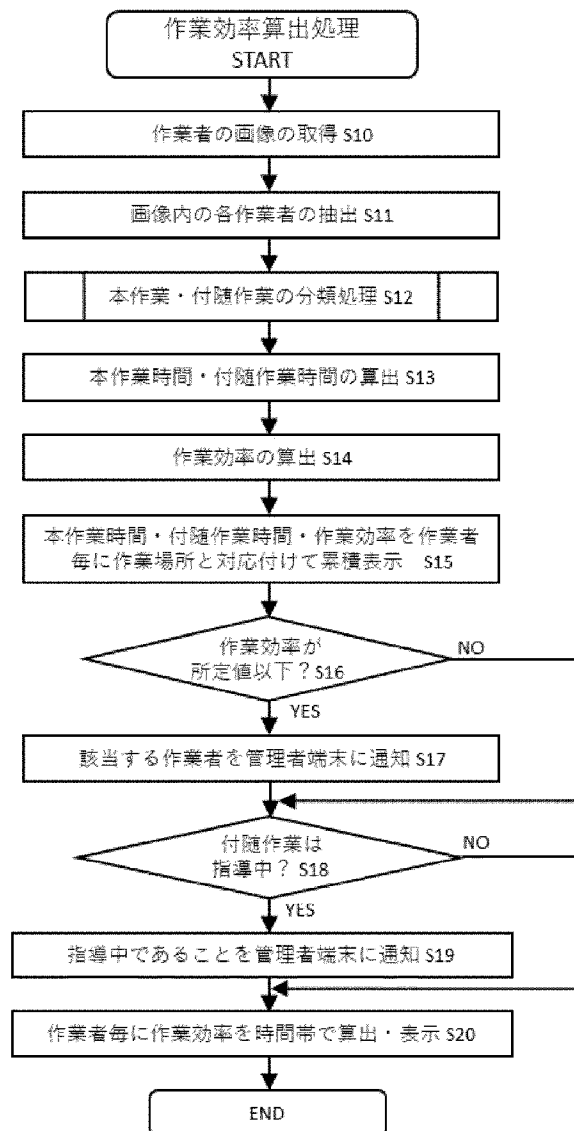
[図1]



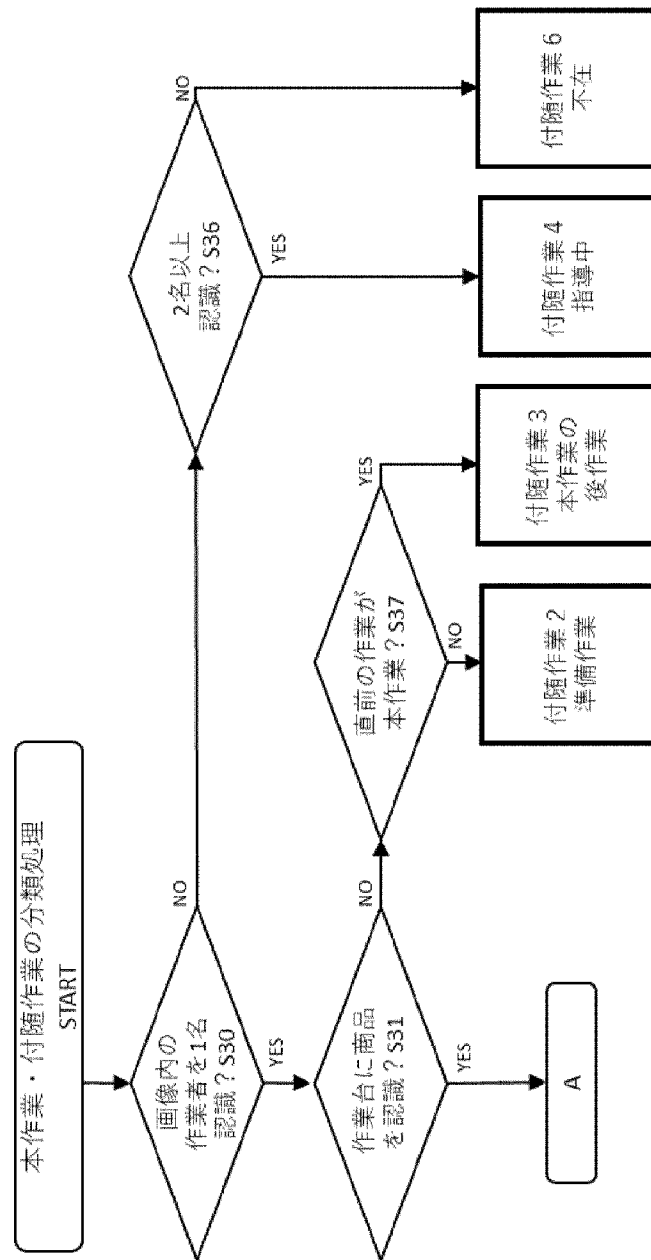
[図2]



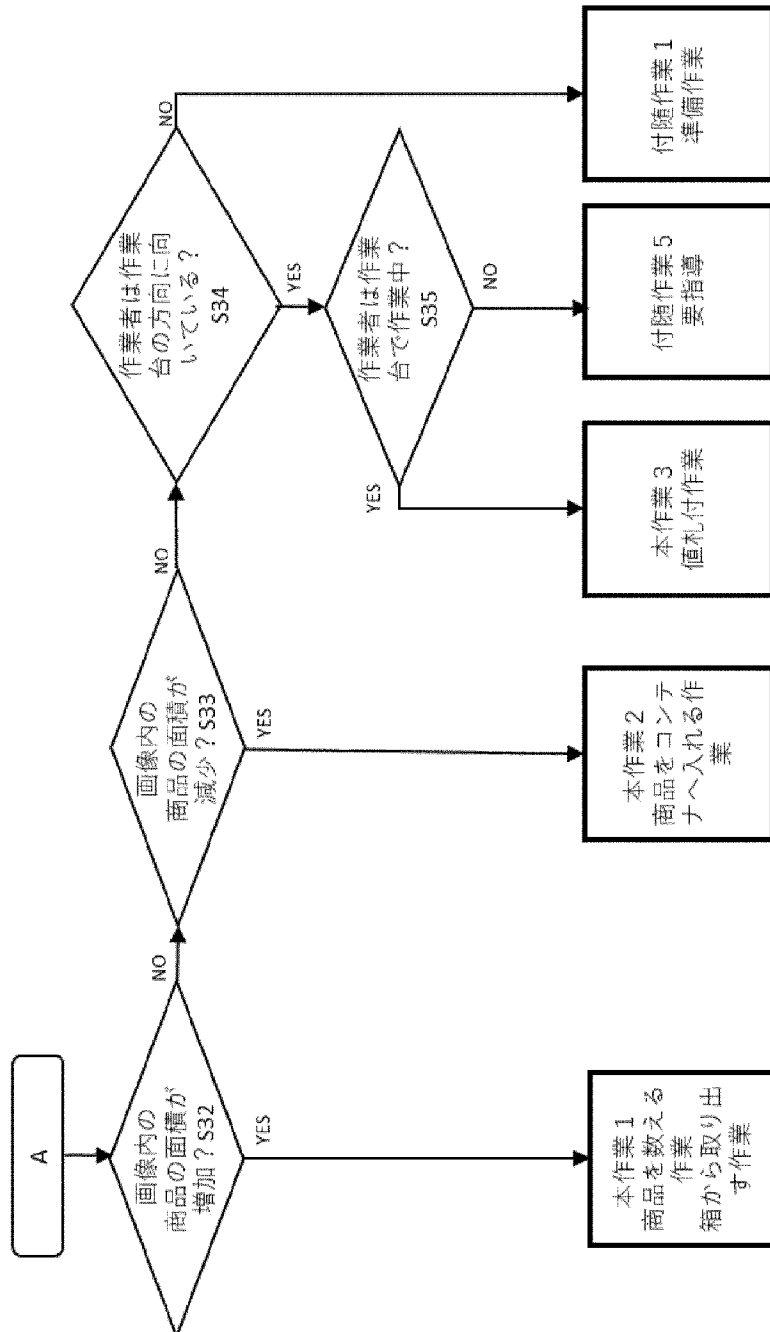
[図3]



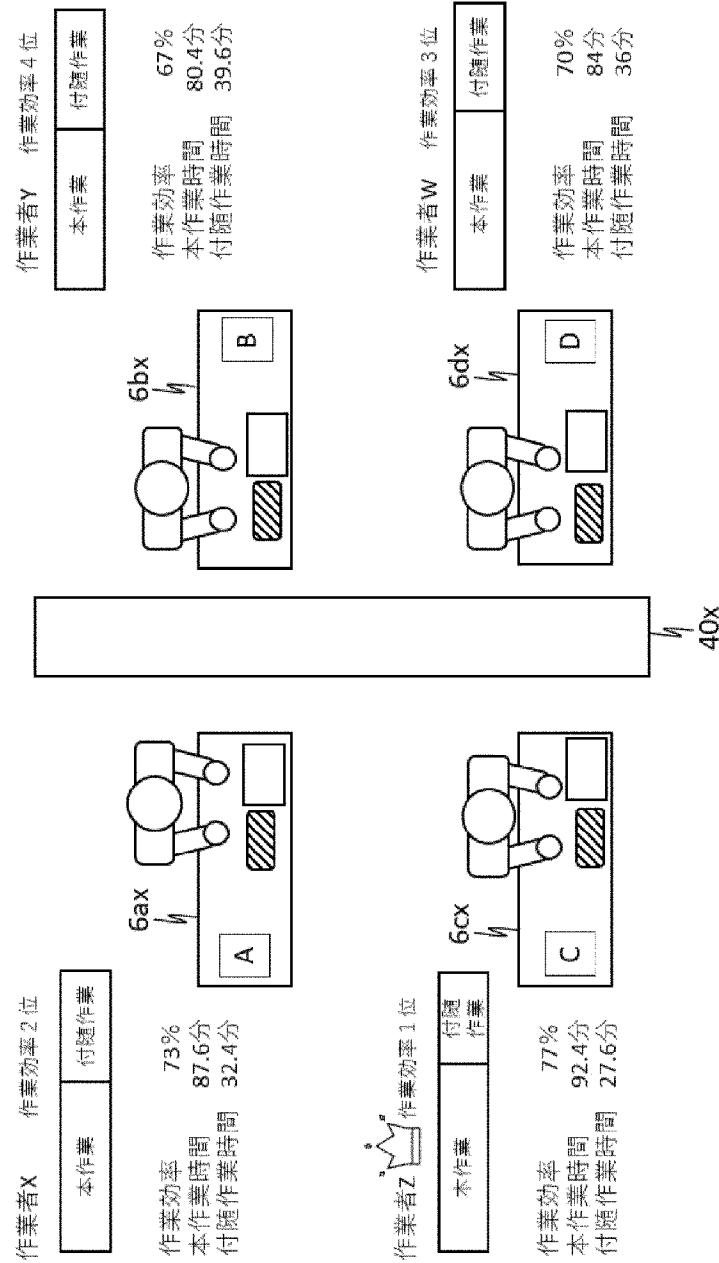
[図4]



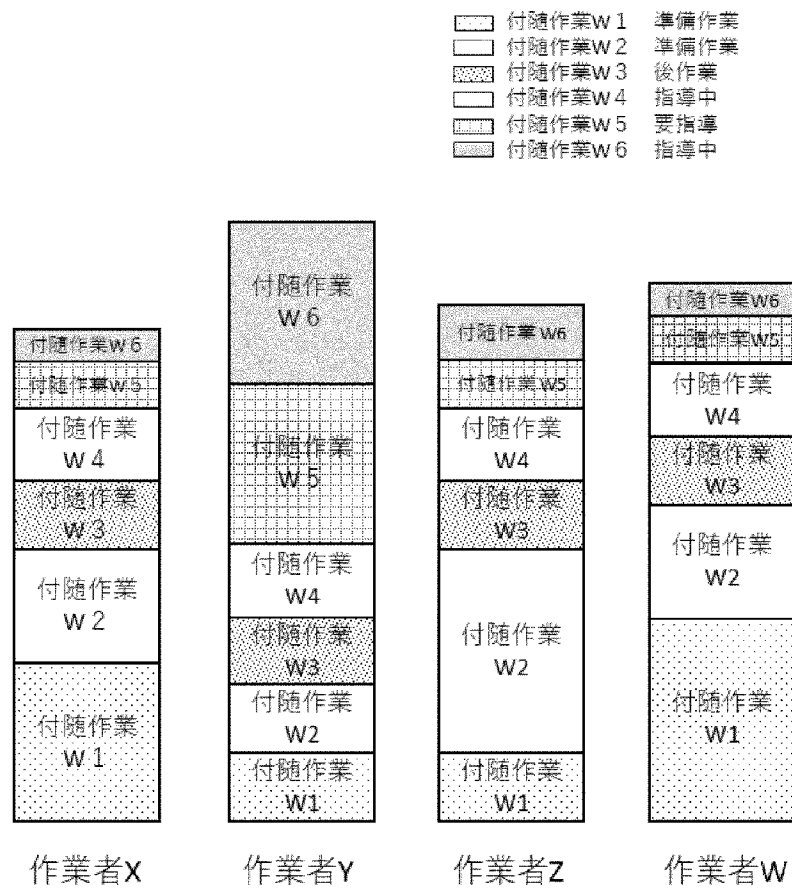
[図5]



[図6]



[図7]

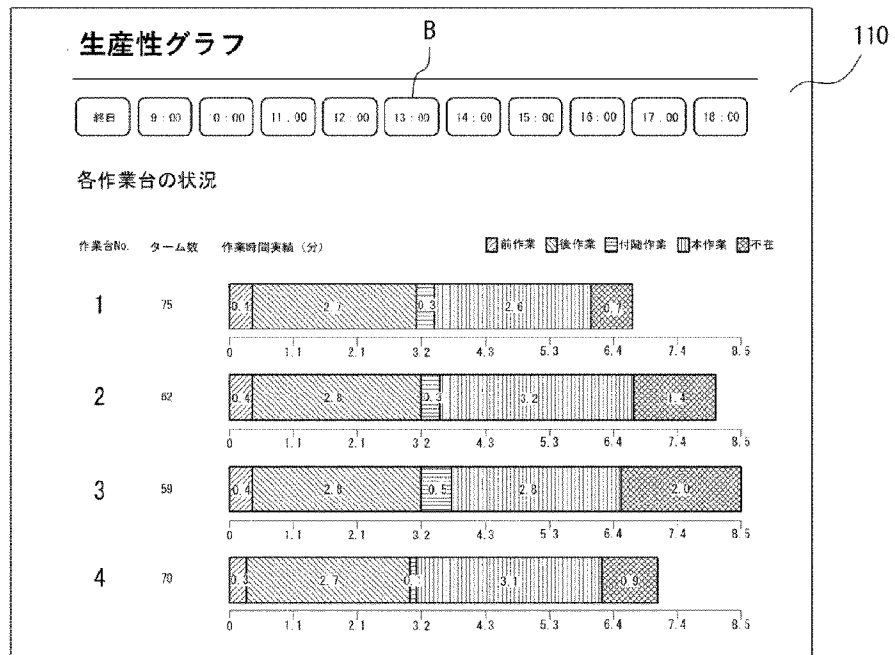


[図8]

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

[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/010745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/10(2012.01)i

FI: G06Q10/10 342

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q10/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2019-101693 A (AJINOMOTO LOGISTICS CORP) 24	1-4, 6, 9, 10
Y	June 2019 (2019-06-24) paragraphs [0020]-[0041],	5, 8
A	[0066], fig. 1	7
Y	JP 2009-076059 A (QUALITY KK) 09 April 2009 (2009-04-09) paragraphs [0120], [0152]-[0156]	5, 8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2021 (18.05.2021)

Date of mailing of the international search report

01 June 2021 (01.06.2021)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/010745

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-101693 A	24 Jun. 2019	(Family: none)	
JP 2009-076059 A	09 Apr. 2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06Q 10/10(2012.01)i FI: G06Q10/10 342		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G06Q10/10		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2019-101693 A（味の素物流株式会社）24.06.2019（2019 - 06 - 24） 段落[0020]-[0041],[0066], 図1	1-4, 6, 9, 10
Y		5, 8
A		7
Y	JP 2009-076059 A（クオリティ株式会社）09.04.2009（2009 - 04 - 09） 段落[0120],[0152]-[0156]	5, 8
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 18.05.2021		国際調査報告の発送日 01.06.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 安井 雅史 5L 4059 電話番号 03-3581-1101 内線 3562

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/010745

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-101693	A	24.06.2019	(ファミリーなし)	
JP	2009-076059	A	09.04.2009	(ファミリーなし)	