

(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
2017年11月9日(09.11.2017)



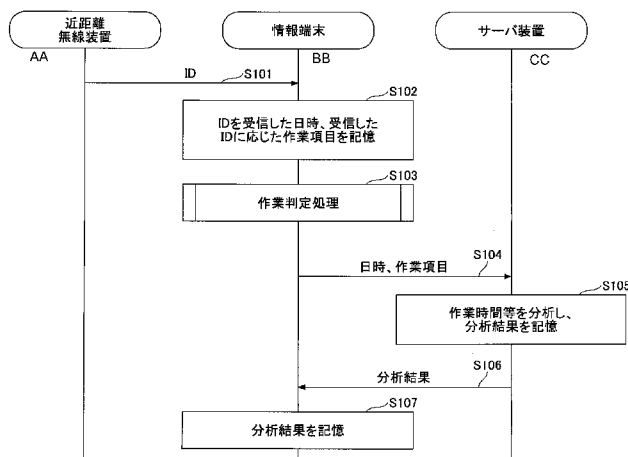
(10) 国際公開番号

WO 2017/191743 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 19/418 (2006.01) *G06Q 10/06* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015099
- (22) 国際出願日: 2017年4月13日(13.04.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-092559 2016年5月2日(02.05.2016) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 正人 (TAKAHASHI, Masato); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) Title: WORK TIME ANALYSIS SYSTEM, WORK TIME ANALYSIS PROGRAM, AND WORK TIME ANALYSIS METHOD

(54) 発明の名称: 作業時間分析システム、作業時間分析プログラム、及び作業時間分析方法



S102 Store date on which ID was received, and work item corresponding to received ID
S103 Work determination process
S104 Date, work item
S105 Analyze work time, etc., and store analysis results
S106 Analysis results
S107 Store analysis results
AA Short-range wireless device
BB Information terminal
CC Server device

(57) Abstract: An information terminal is provided with a receiving unit that receives an identifier from a short-range wireless device when entering the communication zone of the short-range wireless device. A server device is provided with an acquisition unit that acquires, from the information terminal, the identifier or a work item corresponding to the identifier. The information terminal or the server device is provided with: a determining unit that determines the work item corresponding to each identifier received from a plurality of short-range wireless devices by the receiving unit; a



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, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

storage unit that stores the date on which each identifier was received by the receiving unit in association with each work item determined using the determining unit so as to be associated with each other; and an analysis unit that analyzes the work time for each work item, with the date associated with a first work item included in the work items as the start date of the first work item, and the date associated with a second work item included in the work items as the end date of the first work item.

(57) 要約：情報端末は、近距離無線装置の通信圏内に入ると、近距離無線装置から識別子を受信する受信部を備え、サーバ装置は、情報端末から、識別子、または識別子に応じた作業項目を取得する取得部を備え、情報端末またはサーバ装置は、受信部により複数の近距離無線装置から受信された各識別子に対応する作業項目を判定する判定部と、受信部により各識別子が受信された日時と、判定部により判定された各作業項目を対応づけて記憶する記憶部と、各作業項目に含まれる第1の作業項目に対応付けられた日時を第1の作業項目の開始日時とし、各作業項目に含まれる第2の作業項目に対応付けられた日時を第1の作業項目の終了日時として、各作業項目に対する作業時間を分析する分析部を備える。

明 細 書

発明の名称：

作業時間分析システム、作業時間分析プログラム、及び作業時間分析方法 技術分野

[0001] 本発明は、作業時間分析システム、作業時間分析プログラム、及び作業時間分析方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、製造業等における作業の効率化を図るため、人、モノ、設備等の動きを細かく分析し、作業の無駄等を分析する手法が知られている。この手法は、ＩＥ(Industrial Engineering)と呼ばれている。このＩＥにおいて、従来、観察者が作業員の様子を目視で観察し、ストップウォッチにて各作業に掛かった時間を測定していた。

[0003] また、従来、ビデオカメラ（ＶＴＲ）を作業現場に設置して作業の様子を撮影することにより、作業手順や、各作業に掛かった時間を分析することも行われている。ビデオカメラを用いる場合は、ストップウォッチを用いる場合と比較して、測定ミスリスクを回避できるとともに、作業への心理負担が比較的低減するため、より自然な作業状態を測定することができる（例えば、非特許文献１、２参照）。

[0004] また、近年、撮影された動画に基づき、各作業に掛かった時間を簡易的にはあるが自動で分析できるソフトも開発されている（例えば、非特許文献３参照）。

[0005] 特許文献１には、作業者に装着させた加速度センサー等を用いて、作業が確実に実行されているかを判定する技術が記載されている。

[0006] 特許文献２には、監視対象者の動線を分析するために、監視対象者が携帯する移動体端末が、電波ビーコンから送信される電波に基づいて移動体端末の位置を計算し、モニタリングサーバに通知する技術が記載されている。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：佃律志、「日本のモノづくり トヨタ生産方式の基本としくみ」、日本能率協会マネジメントセンター、2012年7月30日、p. 154－157

非特許文献2：岡田好史、他6名、「わかりやすい経営工学－初心者ビジネス技法36－」、理工図書株式会社、2009年4月10日、p. 11－15

非特許文献3：公益社団法人日本経営工学会、「ものづくりに役立つ 経営工学の事典－180の知識－」、株式会社朝倉書店、2014年1月20日、p. 242, 243

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2009－187527号公報

特許文献2：特開2012－118838号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 従来技術では、各作業員が行う複数の作業にそれぞれかかった時間を測定する場合、ストップウォッチを用いて測定する手法でも、ビデオカメラを用いて測定する手法でも、各作業に掛かった時間の分析に手間がかかるという問題がある。動画に基づいて分析するソフトを用いる場合でも、各作業員がそれぞれ異なる場所で複数の作業を行う場合は、一のビデオカメラにて撮影できない場合があるという問題がある。

[0010] 特許文献1、2記載の発明では、各作業項目に係る作業にかかった作業時間を分析することは考慮されていない。

[0011] そこで、作業員が行う複数の作業にそれぞれかかった作業時間の測定を容易にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の作業時間分析システムは、情報端末、及びサーバ装置を有し、作

業員の作業時間を分析する作業時間分析システムであって、前記情報端末は、近距離無線装置の通信圏内に入ると、前記近距離無線装置から識別子を受信する受信部を備え、前記サーバ装置は、前記情報端末から、前記識別子、または前記識別子に応じた作業項目を取得する取得部を備え、前記情報端末または前記サーバ装置は、前記受信部により複数の前記近距離無線装置から受信された各識別子に対応する作業項目を判定する判定部と、前記受信部により前記各識別子が受信された日時と、前記判定部により判定された各作業項目を対応づけて記憶する記憶部と、前記各作業項目に含まれる第1の作業項目に対応付けられた日時を前記第1の作業項目の開始日時とし、前記各作業項目に含まれる第2の作業項目に対応付けられた日時を前記第1の作業項目の終了日時として、前記各作業項目に対する作業時間を分析する分析部を備える。

[0013] 本発明の作業時間分析プログラムは、情報端末に、近距離無線装置の通信圏内に入ると、当該近距離無線装置から識別子を受信するステップと、複数の近距離無線装置から受信された各識別子に対応する作業項目を判定するステップと、前記各識別子が受信された日時と、前記判定された各作業項目を対応づけて記憶するステップと、前記各作業項目に含まれる第1の作業項目に対応付けられた日時を前記第1の作業項目の開始日時とし、前記各作業項目に含まれる第2の作業項目に対応付けられた日時を前記第1の作業項目の終了日時として、前記各作業項目に対する作業時間を分析するステップと、を実行させる。

[0014] 本発明の作業時間分析方法は、情報端末が、近距離無線装置の通信圏内に入ると、当該近距離無線装置から識別子を受信するステップと、複数の近距離無線装置から受信された各識別子に対応する作業項目を判定するステップと、前記各識別子が受信された日時と、前記判定された各作業項目を対応づけて記憶するステップと、前記各作業項目に含まれる第1の作業項目に対応付けられた日時を前記第1の作業項目の開始日時とし、前記各作業項目に含まれる第2の作業項目に対応付けられた日時を前記第1の作業項目の終了日

時として、前記各作業項目に対する作業時間を分析するステップと、を実行する。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、作業員が行う複数の作業にそれぞれかかった作業時間の測定を容易にすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施形態における作業時間分析システムの構成例を示す図である。

[図2]実施形態における情報端末のハードウェア構成例を示す図である。

[図3]作業時間分析システムの機能ブロック図である。

[図4]作業時間分析システムの処理のシーケンス一例を示す図である。

[図5]判定部による作業判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]作業内容データの一例を示す図である。

[図7]生産品種データの一例を示す図である。

[図8]作業エリアデータの一例を示す図である。

[図9]作業管理データの一例を示す図である。

[図10]作業終了判定データの一例を示す図である。

[図11]直前必須作業内容データの一例を示す図である。

[図12]標準作業時間データの一例を示す図である。

[図13]分析部による作業時間分析処理の一例を示すフローチャートである。

[図14]分析部による分析結果に基づく表示例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。図1は、実施形態における作業時間分析システムの構成例を示す図である。図1において、作業時間分析システム1は、複数の情報端末10a、10b、・・・（以下で適宜「情報端末10」と総称する。）、サーバ装置20、及び複数の近距離無線装置30a、30b、・・・（以下で適宜「近距離無線装置30」と総称する。）を含む。

[0018] 情報端末10とサーバ装置20とは、LAN（Local Area Network）、無

線LAN、またはインターネット等の通信回線によって通信可能に接続される。あるいは、情報端末10のデータをSDメモリカード等の記録媒体を介してサーバ装置20に入力してもよい。

[0019] 情報端末10は、例えばスマートウォッチ、ウェアラブルデバイス、スマートフォン、タブレット等の端末である。

[0020] 情報端末10は、例えば作業者が携行し、近距離無線装置30に近づけられ、近距離無線装置30の通信圏内に入ると、近距離無線装置30から、近距離無線装置30に設定されたIDを受信する。情報端末10は、例えば0.5秒以下のデータ受信間隔にて、近距離無線装置30からのIDを検知する。これにより、情報端末10を携行する作業者は、近距離無線装置30に情報端末10を近づけたのち、IDの受信を待つ動作が必要なくなり、従来の作業のままに近い状態でIDを受信できる。なお、データ受信間隔が短い程、情報端末10のバッテリーの消耗が速くなる。

[0021] 情報端末10は、受信したIDに対応付けて、当該IDを受信した日時を記録する。

[0022] 情報端末10には、近距離無線装置30から通知される各IDに対応付けて、作業内容、生産品種、作業エリア等のデータが設定されている。

[0023] また、情報端末10は、加速度センサー、角加速度センサー、照度センサー、方位センサー等の各種のセンサーを有し、当該各種センサーにて取得したデータと、当該データを取得した日時とを対応付けて記録してもよい。また、情報端末10は、マイクを有し、当該マイクにて取得した音声データと、当該音声データを取得した日時とを対応付けて記録してもよい。

[0024] 情報端末10は、近距離無線装置30から通知された各IDに対応する作業内容、生産品種、作業エリア等と、当該各IDを受信した時刻をサーバ装置20に通知する。または、情報端末10は、近距離無線装置30から通知された各IDに対応する作業内容、生産品種、作業エリア等と、当該各IDを受信した時刻を情報端末10自身の補助記憶装置に格納しておき、情報端末10がサーバ装置20に近づいたときや、LAN、無線LAN等で情報端

末１０とサーバ装置２０が通信したときに、その格納したデータをサーバ装置２０に通知する。

[0025] サーバ装置２０は、例えば、ＰＣ（Personal Computer）、タブレット型端末等の装置である。サーバ装置２０は、各情報端末１０から通知されたデータに基づいて、誰が、いつ、どこで、何の作業をしていたのかを分析する。例えば、サーバ装置２０は、各情報端末１０を携行する作業員の各作業に掛かった時間を分析する。

[0026] 近距離無線装置３０は、例えばビーコンやタグであり、ＢＬＥ（Bluetooth（登録商標） Low Energy）、ＮＦＣ（Near Field Communication）、ＲＦＩＤ（Radio Frequency IDentification）、赤外線等の近距離無線通信により、予め設定されているＩＤを情報端末１０に通知する。

[0027] 近距離無線装置３０には、工場出荷時、またはシステムに設置される際に、作業内容、生産品種、作業エリア、作業標準時間等のうちの１以上を識別するＩＤが設定される。

[0028] 作業内容や生産品種を識別するＩＤが設定された近距離無線装置３０には、通信可能範囲（通信圏内）が例えば半径１５ｃｍ程度になるような電波強度の送信出力(dBm)が設定される。なお、電波強度の送信出力は、作業内容や生産品種に応じて、通信可能範囲が１０ｃｍ～３ｍになるように調整することができる。

[0029] 作業エリアを識別するＩＤ等が設定された近距離無線装置３０には、通信可能範囲が例えば半径２０ｍ～３０ｍになるような電波強度の送信出力(dBm)が設定される。なお、電波強度の送信出力は、作業エリアに応じて、通信可能範囲が３ｍ～３０ｍになるように調整することができる。それにより、情報端末１０は、作業エリアのＩＤは比較的広い範囲で受信できるとともに、作業内容や生産品種のＩＤは、意図しない近距離無線装置３０から受信することを防ぐことができる。

[0030] 作業内容や生産品種を識別するＩＤが設定された近距離無線装置３０は、例えば工場の生産設備のボタン付近等、作業者が従来通りの作業を行う際に

、情報端末１０が通信圏内に入るような位置に設置される。

[0031] 図２は、実施形態における情報端末１０のハードウェア構成例を示す図である。図２の情報端末１０は、それぞれバスＢで相互に接続されているドライブ装置１００、補助記憶装置１０２、メモリ装置１０３、ＣＰＵ１０４、インタフェース装置１０５、表示装置１０６、及び入力装置１０７等を有する。

[0032] 情報端末１０での処理を実現する作業時間分析プログラムは、ＳＤメモリカード等の記録媒体１０１によって提供される。作業時間分析プログラムを記録した記録媒体１０１がドライブ装置１００にセットされると、作業時間分析プログラムが記録媒体１０１からドライブ装置１００を介して補助記憶装置１０２にインストールされる。但し、作業時間分析プログラムのインストールは必ずしも記録媒体１０１より行う必要はなく、ネットワークを介して他のコンピュータよりダウンロードするようにしてもよい。補助記憶装置１０２は、インストールされた作業時間分析プログラムを格納すると共に、必要なファイルやデータ等を格納する。

[0033] メモリ装置１０３は、プログラムの起動指示があった場合に、補助記憶装置１０２からプログラムを読み出して格納する。ＣＰＵ１０４は、メモリ装置１０３に格納されたプログラムに従って情報端末１０に係る機能を実現する。インタフェース装置１０５は、ネットワークに接続するためのインタフェースとして用いられる。表示装置１０６はプログラムによるＧＵＩ（Graphical User Interface）等を表示する。入力装置１０７はタッチパネル及びボタン等、またはキーボード及びマウス等で構成され、様々な操作指示を入力させるために用いられる。

[0034] なお、記録媒体１０１の一例としては、ＳＤメモリカード、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤディスク、又はＵＳＢメモリ等の可搬型の記録媒体が挙げられる。また、補助記憶装置１０２の一例としては、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）又はフラッシュメモリ等が挙げられる。記録媒体１０１及び補助記憶装置１０２のいずれについても、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に相当する。

[0035] サーバ装置 20、近距離無線装置 30 のハードウェア構成は、図 2 に示す情報端末 10 のハードウェア構成例と同様でもよい。

[0036] 次に、図 3 を参照し、作業時間分析システム 1 の機能構成について説明する。図 3 は、作業時間分析システム 1 の機能ブロック図である。

[0037] (情報端末 10 の機能構成)

情報端末 10 は、受信部 12、判定部 13、制御部 14、及び通信部 15 を有する。これら各部は、情報端末 10 にインストールされた 1 以上のプログラムが、情報端末 10 の CPU 104 に実行させる処理により実現される。

[0038] また、情報端末 10 は、記憶部 11 を有する。記憶部 11 は、例えば、補助記憶装置 102 等を用いて実現される。

[0039] 記憶部 11 には、作業内容データ 111、生産品種データ 112、作業エリアデータ 113、作業管理データ 114、作業終了判定データ 115、直前必須作業内容データ 116、標準作業時間データ 117 が記憶される。必要に応じて、その他のデータについても記憶してもよい。

[0040] 受信部 12 は、複数の近距離無線装置 30 のうちの各近距離無線装置 30 の通信圏内に入ると、各近距離無線装置 30 から ID (識別子) を受信する。

[0041] 判定部 13 は、複数の近距離無線装置 30 から受信された各 ID に対応する作業項目を判定する。なお、作業項目には、作業の内容を示す作業内容の情報が含まれる。また、作業項目には、作業内容の情報に加えて、作業により生産される品種を示す生産品種や作業が行われるエリアを示す作業エリアの情報等が含まれてもよい。

[0042] 制御部 14 は、受信部 12 により ID が受信されると、振動、発光、画面表示等により、ID が受信された旨を報知するよう制御してもよい。

[0043] また、制御部 14 は、判定部 13 により判定された、第 1 の作業項目の開始日時と、第 1 の作業項目に対応付けられた標準作業時間とに基づいて所定の報知を制御してもよい。

[0044] 通信部 15 は、サーバ装置 20 との通信を行う。

[0045] なお、情報端末 10 は、前記したスマートウォッチ、ウェアラブルデバイス、スマートフォン、タブレット等の端末に限定されず、上記の機能を有する装置を有するデバイスであればよい。

[0046] (サーバ装置 20 の機能構成)

サーバ装置 20 は、分析部 22、及び通信部 23 を有する。これら各部は、サーバ装置 20 にインストールされた 1 以上のプログラムが、サーバ装置 20 の CPU 104 に実行させる処理により実現される。

[0047] また、サーバ装置 20 は、記憶部 21 を有する。記憶部 21 は、例えば、補助記憶装置 102 等を用いて実現される。

[0048] 記憶部 21 には、各情報端末 10 に通知された全作業管理データ 211、作業終了判定データ 115、標準作業時間データ 117、及び作業分析データ 118 が記憶される。

[0049] 全作業管理データ 211 には、各情報端末 10 に通知された作業員の ID に対応付けて、各情報端末 10 の作業管理データ 114 が格納される。

[0050] 作業終了判定データ 115、標準作業時間データ 117 は、各情報端末 10 に格納されるものと同様である。

[0051] 分析部 22 は、情報端末 10 が受信した ID 及び ID を受信した日時に基づいて、各作業項目に対する作業時間等を分析する。分析部 22 は、例えば、複数の作業員の各作業項目に対する作業時間の合計、各作業時間の比率、時間ごとの作業内容等を算出し、作業分析データ 118 に記憶する。

[0052] 通信部 23 は、情報端末 10 との通信を行う。

[0053] (近距離無線装置 30 の機能構成)

近距離無線装置 30 は、設定部 31、及び送信部 32 を有する。

[0054] 設定部 31 は、電波強度、送信間隔、ID 等の設定を受け付ける。

[0055] 送信部 32 は、設定部 31 に設定されている電波強度及び送信間隔で、設定部 31 に設定されている ID を送信する。

[0056] <システムの処理>

次に、図4を参照して、作業時間分析システム1の処理について説明する。図4は、作業時間分析システム1の処理のシーケンス一例を示す図である。

[0057] ステップS101において、情報端末10は、近距離無線装置30の通信圏内に入ると、近距離無線装置30から、近距離無線装置30に設定されているIDを受信する。

[0058] 続いて、情報端末10は、IDを受信した日時に対応付けて、受信したIDに応じた作業項目に関するデータを記憶する（ステップS102）。

[0059] 続いて、情報端末10は、記憶している作業項目に基づいて作業判定処理を行い、作業員への報知等を行う（ステップS103）。なお、作業判定処理の詳細は後述する。

[0060] 情報端末10がサーバ装置20の通信圏内に入ると、情報端末10は、記憶している日時及び作業項目のデータと、作業員のIDをサーバ装置20に通知する（ステップS104）。なお、作業員のIDは、情報端末10の起動時等に、情報端末10のユーザから指定される。

[0061] 続いて、サーバ装置20は、通知された日時及び作業項目のデータに基づいて、情報端末10を携行する各作業者の作業項目に対する作業時間の合計、各作業時間の比率、時間ごとの作業内容等を分析し、分析結果を作業分析データ118に記憶する（ステップS105）。

[0062] 続いて、サーバ装置20は、分析結果を情報端末10に通知する（ステップS106）。

[0063] 続いて、情報端末10は、通知された分析結果を記憶する（ステップS107）。

[0064] なお、ステップS104の情報端末10からサーバ装置20への通知は、情報端末10とサーバ装置20が無線LAN等により常時接続されている場合は、近距離無線装置30からIDを受信する度に行ってもよい。

[0065] なお、ステップS106やステップS107の処理は行わなくともよい。

[0066] <<作業判定処理>>

次に、図5を参照して、ステップS103の、判定部13における作業判定処理について説明する。図5は、作業判定処理の一例を示すフローチャートである。

[0067] ステップS201において、判定部13は、作業内容データ111、生産品種データ112、作業エリアデータ113を参照し、取得したIDに対応付けられた作業内容、生産品種、または作業エリアを取得する。

[0068] 図6は、作業内容データ111の一例を示す図である。作業内容データ111には、IDに対応付けて、作業内容が設定されている。IDは、作業内容、生産品種、または作業エリアのいずれか一つ以上を示す情報である。作業内容は、作業員がこれから行う、または終了する作業の内容を示す情報である。

[0069] 図7は、生産品種データ112の一例を示す図である。生産品種データ112には、IDに対応付けて、生産品種が設定されている。生産品種は、作業員がこれから行う、または終了する作業にて生産する製品等の種別を示す情報である。

[0070] 図8は、作業エリアデータ113の一例を示す図である。作業エリアデータ113には、IDに対応付けて、作業エリアが設定されている。作業エリアは、作業員が現在位置するエリアを示す情報である。

[0071] 図6乃至図8に示す例では、例えば近距離無線装置30から取得したIDが複数あり、例えば「01」、「11」の場合、作業内容として「検査作業」、生産品種として「製品A」が取得される。

[0072] 続いて、判定部13は、今回取得したIDに対応付けられた作業内容の情報があるか判定する（ステップS202）。

[0073] 今回取得したIDに対応付けられた作業内容の情報がない場合（ステップS202でNO）、判定部13は、当該IDを取得した日時に対応付けて、当該IDに対応付けられた生産品種や作業エリアの情報を作業管理データ114に記録し（ステップS203）、処理を終了する。

[0074] 今回取得したIDに対応付けられた作業内容の情報がある場合（ステップ

S 2 0 2 で Y E S) 、 判定部 1 3 は、作業管理データ 1 1 4 を参照し、最も新しく取得した生産品種、及び最も新しく取得した作業エリアの情報を取得する(ステップ S 2 0 4)。判定部 1 3 は、今回取得した I D に、生産品種や作業エリアに対応付けられた I D が含まれる場合は、今回取得した I D に応じた生産品種や作業エリアを、最も新しく取得した生産品種や作業エリアとする。判定部 1 3 は、今回取得した I D に、生産品種や作業エリアに対応付けられた I D が含まれない場合は、作業管理データ 1 1 4 に記録されている生産品種や作業エリアが記録されている各レコード(行データ)のうち、最も日時が新しいものを、最も新しく取得した生産品種や作業エリアとする。これにより、作業内容の I D を設定された近距離無線装置 3 0 と、生産品種や作業エリアの I D を設定された近距離無線装置 3 0 とが別体の場合にも、作業内容、生産品種、及び作業エリアの情報を含む作業項目を識別できる。なお、判定部 1 3 は、今回取得した I D に、生産品種や作業エリアに対応付けられた I D が含まれない場合は、作業品種なし、作業エリアなしと判断してもよい。

[0075] 続いて、判定部 1 3 は、当該 I D を取得した日時に対応付けて、作業内容、最も新しく取得した生産品種、及び最も新しく取得した作業エリアの情報を作業管理データ 1 1 4 に記録する(ステップ S 2 0 5)。

[0076] 図 9 は、作業管理データ 1 1 4 の一例を示す図である。作業管理データ 1 1 4 には、日時に対応付けて、作業内容、生産品種、作業エリアの情報が記憶される。

[0077] 図 6、図 9 の例では、日時「2016/03/31 10:11:38」に I D 「0 1」が受信された場合に、当該日時に対応付けて、I D 「0 1」に対応付けられた作業内容「検査作業」と、最も新しく(最近)取得された生産品種「製品 A」、及び最も新しく取得された作業エリア「エリア A」の情報が記憶される。

[0078] 続いて、判定部 1 3 は、ステップ S 2 0 5 にて作業管理データ 1 1 4 に記憶した今回のレコードが、作業項目に係る作業の開始を示す情報であるか否かを判定する(ステップ S 2 0 6)。判定部 1 3 は、例えば、作業管理デー

タ 1 1 4 において、ステップ S 2 0 5 にて作業管理データ 1 1 4 に記憶した今回のレコードの作業内容、生産品種、及び作業エリアと、今回のレコードの直前に記録されているレコードの作業内容、生産品種、及び作業エリアが一致するか否か判定する。そして、一致しない場合は、作業の開始と判定する。一致する場合は、作業終了判定データ 1 1 5 を参照し、今回のレコードの直前に記録されているレコードが作業終了を示すものであるか否か判定し、今回のレコードの直前に記録されているレコードが作業終了を示すものである場合は、今回のレコードを作業の開始と判定する。

[0079] 図 1 0 は、作業終了判定データ 1 1 5 の一例を示す図である。作業終了判定データ 1 1 5 には、作業の終了と判定する条件である、エリア、生産品種、作業終了判定条件、実行中の作業が予め設定されている。作業終了判定条件は、近距離無線装置 3 0 から取得した I D に対応付けられた作業内容の条件を指定する情報である。実行中の作業は、近距離無線装置 3 0 から I D を取得した際に、その直前に作業員が実行していた作業の条件を指定する情報である。

[0080] ステップ S 2 0 5 にて作業管理データ 1 1 4 に記録された今回のレコード（行）が「プレス作業」、「製品 A」、「エリア A」である場合に、作業管理データ 1 1 4 に記録されている直前のレコードが、日時以外は同じく「プレス作業」、「製品 A」、「エリア A」であるとする。

[0081] この場合、図 1 0 に示す例では、「エリア A」、「製品 A」にて実行中の「プレス作業」の作業終了を示すものであると判定される。これにより、「プレス作業」の I D を設定された近距離無線装置 3 0 が、プレス用設備の電源ボタン等の近傍に設置されている場合に、ボタンの「ON」操作及び「OFF」操作に基づき、「プレス作業」の開始及び終了をそれぞれ判定できる。

[0082] また、ステップ S 2 0 5 にて作業管理データ 1 1 4 に記録された今回のレコード（行）が「プレス作業」、「製品 A」、「エリア A」である場合に、作業管理データ 1 1 4 に記録されている直前のレコードが、「検査作業」、

「製品A」、「エリアA」であるとする。

[0083] この場合、図10に示す例では、「エリアA」、「製品A」にて実行中の「検査作業」の作業終了、及び他の作業内容である「プレス作業」の作業開始を示すものであると判定される。これにより、「検査作業」を終了したのち、すぐに「プレス作業」が開始される作業工程が規定されている場合に、「検査作業終了」のIDを設定された近距離無線装置30を別途設置しなくて済むようにできる。

[0084] 今回のレコードが作業の開始を示す情報でない場合（ステップS206でNO）、処理を終了する。

[0085] 今回のレコードが作業の開始を示す情報である場合（ステップS206でYES）、判定部13は、直前必須作業内容データ116を参照し、今回のレコードに係る作業を開始する前に、必須の作業項目が行われているか判定する（ステップS207）。なお、ステップS207の処理を行なう代わりに、処理を終了してもよい。

[0086] 図11は、直前必須作業内容データ116の一例を示す図である。直前必須作業内容データ116には、ある作業を開始するよりも前に、実施する必要がある作業内容が設定されている。

[0087] 図11に示す例では、エリア、生産品種、作業内容、直前必須作業内容が対応付けて設定される。直前必須作業内容は、当該直前必須作業内容に対応付けられたエリア、生産品種、作業内容に係る作業を開始するよりも前に、実施する必要がある作業内容を示す情報である。

[0088] ステップS205にて作業管理データ114に記録された今回のレコード（行）が「運搬作業」、「製品A」、「エリアA」である場合に、作業管理データ114に記録されている直前のレコードが、「検査作業」、「製品A」、「エリアA」であるとする。この場合、図11に示す例では、「エリアA」、「製品A」、「運搬作業」である今回のレコードに対し、直前のレコードが「エリアA」、「製品A」、「プレス作業」でないため、必須の作業内容が行われていないと判定される。

[0089] 今回のレコードに係る作業を開始する前に、必須の作業内容が行われている場合（ステップS207でYES）、後述するステップS209の処理に進む。なお、ステップS209の処理に進む代わりに、処理を終了してもよい。

[0090] 今回のレコードに係る作業を開始する前に、必須の作業内容が行われていない場合（ステップS207でNO）、制御部14は、必須の作業内容が行われていない旨を、所定の表示や振動にて報知する制御を行なう（ステップS208）。

[0091] 続いて、制御部14は、タイマーを起動し（ステップS209）、判定部13は、標準作業時間データ117を参照し、今回のレコードに係る作業項目に対応付けられた標準作業時間を取得する（ステップS210）。なお、ステップS209乃至ステップS211の処理は行わずに、処理を終了してもよい。

[0092] 図12は、標準作業時間データ117の一例を示す図である。標準作業時間データ117には、エリア、生産品種、作業内容、標準作業時間がそれぞれ対応付けて記憶される。標準作業時間は、作業時間分析にあたって、各作業項目に応じて予め決められた作業時間である。

[0093] 続いて、制御部14は、当該標準作業時間とタイマーに基づいた報知を行ってもよい（ステップS211）。制御部14は、例えば、標準作業時間が1分である場合、今回のレコードに係る作業を開始してから1分を経過する例えば5秒前や、作業を開始してから例えば2分経過しても作業を終了していない場合に、表示や振動にて報知する制御を行なう。

[0094] <<作業時間分析処理>>

次に、図13を参照して、図4のステップS105の、サーバ装置20の分析部22の作業時間分析処理について説明する。図13は、分析部による作業時間分析処理の一例を示すフローチャートである。

[0095] ステップS301において、分析部22は、情報端末10から、作業管理データ114を取得する。

[0096] 続いて、分析部22は、作業管理データ114から、作業の開始を示すレコード、及び作業の終了を示すレコードを抽出する（ステップS302）。なお、作業の開始を示すレコードの抽出は、各レコードについて、判定部13によるステップS206の作業の開始を示す情報であるか否かを判定する処理と同様の処理を行うことにより抽出される。作業の終了を示すレコードの抽出は、同じくステップS206について説明した図10の作業終了判定データ115を用いた作業終了判定処理と同様の処理を行うことにより抽出される。

[0097] 続いて、分析部22は、複数の情報端末10をそれぞれ携行する複数の作業員の各作業項目の作業時間の合計、各作業時間の比率、時間ごとの作業内容等を算出する（ステップS303）。そして、算出されたデータが、分析部22により作業分析データ118に記憶される。

[0098] 次に、図14を参照して、分析部22による分析結果（作業分析データ118）に基づく表示例を説明する。図14は、分析部22による分析結果に基づく表示例を示す図である。

[0099] 図14（A）では、各作業員の作業時間比率がグラフに表されている。このように、各作業員の各作業項目に対する作業時間を分析することにより、例えば、工場の管理者は、従来3人の作業員で作業している作業項目を、2人の作業員で実施できないか検討することができる。または、生産設備の動作速度を1.5倍にし、生産性を1.5倍にできないか検討することができる。あるいは、作業員Aがある作業を実施している際に、作業員Bに手待ちが発生している場合に、作業員Bにも当該作業を手伝うよう指示することができる。

[0100] 図14（B）では、製品別の作業時間の比率がグラフに表されている。図14（C）では作業エリア別作業時間の比率がグラフに表されている。図14（D）では時間帯別の作業内容がグラフに表されている。これらの分析結果は、サーバ装置に情報端末の情報が格納された後、すぐに得られる。

[0101] <変形例>

判定部 13 は、所定の作業項目の終了を検知すると、制御部 14 に、予め設定されている次の作業項目を情報端末 10 の画面に表示させ、作業員へ次の作業項目の開始を指示してもよい。または、所定の作業項目の終了を検知すると、例えば停止している生産設備の情報を画面に表示し、当該生産設備の様子を見に行くように作業員へ指示してもよい。

[0102] 判定部 13 は、所定の作業項目の終了を検知すると、制御部 14 に、当該所定の作業項目の今回の作業時間、及び当該所定の作業項目に対する標準作業時間に基づいてスコアを算出し、制御部 14 により、情報端末 10 の画面にスコアを表示させてもよい。例えば、今回の作業時間が 1 分、標準作業時間も 1 分であれば 80 点と表示する。

[0103] 生産設備のアーム等にも情報端末 10 を設置し、当該情報端末 10 が有する加速度センサー、角加速度センサー、照度センサー等の各種のセンサーやマイクにて記録したデータをサーバ装置 20 に通知してもよい。これによりサーバ装置 20 は、各作業員の各作業項目の作業時間に加えて、設備の稼働状況を把握できる。これにより、例えば、工場の管理者は、作業中に設備が停止していた場合、作業のやり方を変えることにより設備の稼働率を向上させることができないか検討することができる。なお、この場合、作業者に近距離無線装置 30 を携行させ、作業者の ID を、当該情報端末 10 を介してサーバ装置 20 に通知してもよい。

[0104] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は斯かる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

[0105] 情報端末 10 やサーバ装置 20 の各機能部は、例えば 1 以上のコンピュータにより構成されるクラウドコンピューティングにより実現されていてもよい。情報端末 10 やサーバ装置 20 の各機能部は、いずれの装置が備えた構成としてもよい。例えば、判定部 13 をサーバ装置 20 が備えた構成としてもよいし、分析部 22 を情報端末 10 が備えた構成としてもよい。また、情報端末 10 とサーバ装置 20 とを一体の装置として構成してもよい。

[0106] 以上に説明した情報端末 10、サーバ装置 20 及び近距離無線装置 30 の各部の機能は、CPU 104 が、例えば補助記憶装置 102、メモリ装置 103、記録媒体 101 等に格納されたプログラムを実行することにより実現され得る。しかし、これに限らず、情報端末 10、サーバ装置 20 及び近距離無線装置 30 の各部の機能のうちの少なくとも一部を、専用のハードウェア回路（例えば半導体集積回路等）で実現してもよい。例えば、判定部 13 や分析部 22 を、FPGA（Field Programmable Gate Array）や、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）等の半導体集積回路を用いて実現してもよい。

[0107] 本願は、日本特許庁に 2016 年 5 月 2 日に出願された基礎出願 2016-092559 号の優先権を主張するものであり、その全内容を参照によりここに援用する。

符号の説明

- [0108] 1 作業時間分析システム
- 10 情報端末
 - 11 記憶部
 - 111 作業内容データ
 - 112 生產品種データ
 - 113 作業エリアデータ
 - 114 作業管理データ
 - 115 作業終了判定データ
 - 116 直前必須作業内容データ
 - 117 標準作業時間データ
 - 118 作業分析データ
 - 12 受信部
 - 13 判定部
 - 14 制御部
 - 15 通信部

2 0 サーバ装置

2 1 記憶部

2 1 1 全作業管理データ

2 2 分析部

2 3 通信部（「取得部」の一例）

3 0 近距離無線装置

3 1 設定部

3 2 送信部

請求の範囲

- [請求項1] 情報端末、及びサーバ装置を有し、作業員の作業時間を分析する作業時間分析システムであって、
- 前記情報端末は、
- 近距離無線装置の通信圏内に入ると、前記近距離無線装置から識別子を受信する受信部を備え、
- 前記サーバ装置は、
- 前記情報端末から、前記識別子、または前記識別子に応じた作業項目を取得する取得部を備え、
- 前記情報端末または前記サーバ装置は、
- 前記受信部により複数の前記近距離無線装置から受信された各識別子に対応する作業項目を判定する判定部と、
- 前記受信部により前記各識別子が受信された日時と、前記判定部により判定された各作業項目を対応づけて記憶する記憶部と、
- 前記各作業項目に含まれる第1の作業項目に対応付けられた日時を前記第1の作業項目の開始日時とし、前記各作業項目に含まれる第2の作業項目に対応付けられた日時を前記第1の作業項目の終了日時として、前記各作業項目に対する作業時間を分析する分析部を備える作業時間分析システム。
- [請求項2] 前記分析部は、前記第1の作業項目に応じて、前記各作業項目から前記第2の作業項目を選択する、
- 請求項1記載の作業時間分析システム。
- [請求項3] 前記作業項目は、作業の内容を示す作業内容と、作業により生産される品種を示す生產品種及び作業が行われるエリアを示す作業エリアのうちの少なくとも一つを含む、
- 請求項1または2記載の作業時間分析システム。
- [請求項4] 前記判定部は、前記受信部により受信された識別子に応じた生產品種または作業エリアが登録されていない場合、前記受信部により当該

識別子が受信された日時に対応付けて、当該識別子に応じた作業内容
と、最も新しく判定した生産品種または作業エリアを前記記憶部に記
憶させる、

請求項 3 記載の作業時間分析システム。

[請求項5]

情報端末に、

近距離無線装置の通信圏内に入ると、当該近距離無線装置から識別
子を受信するステップと、

複数の近距離無線装置から受信された各識別子に対応する作業項目
を判定するステップと、

前記各識別子が受信された日時と、前記判定された各作業項目を対
応づけて記憶するステップと、

前記各作業項目に含まれる第 1 の作業項目に対応付けられた日時を
前記第 1 の作業項目の開始日時とし、前記各作業項目に含まれる第 2
の作業項目に対応付けられた日時を前記第 1 の作業項目の終了日時と
して、前記各作業項目に対する作業時間を分析するステップと、
を実行させる作業時間分析プログラム。

[請求項6]

情報端末が、

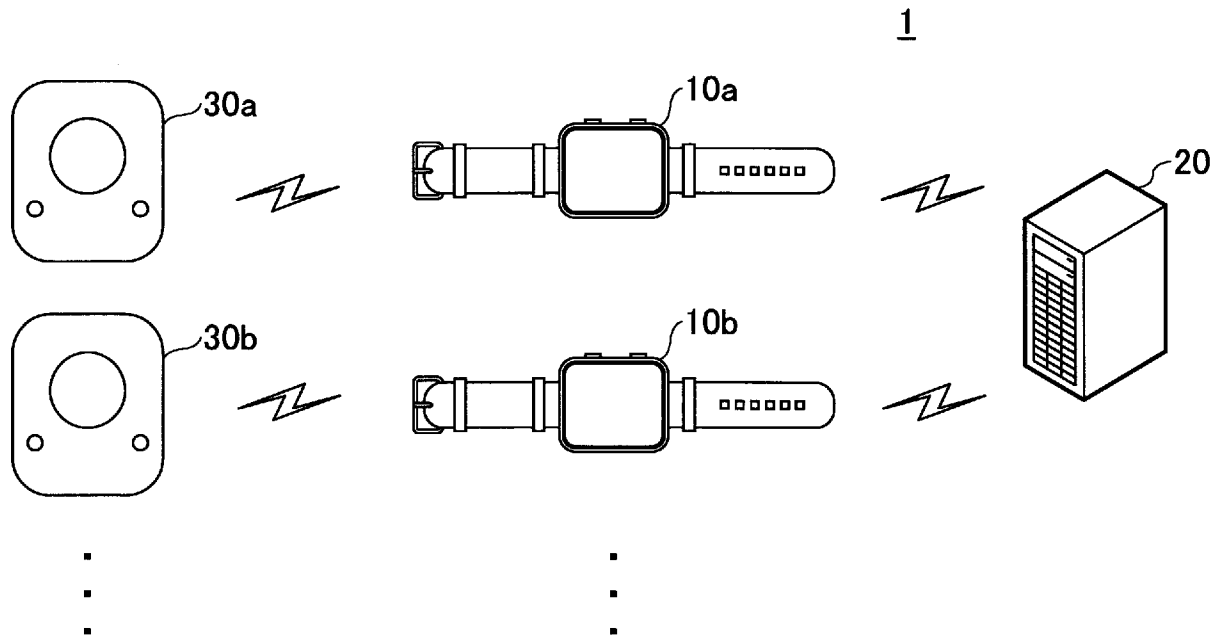
近距離無線装置の通信圏内に入ると、当該近距離無線装置から識別
子を受信するステップと、

複数の近距離無線装置から受信された各識別子に対応する作業項目
を判定するステップと、

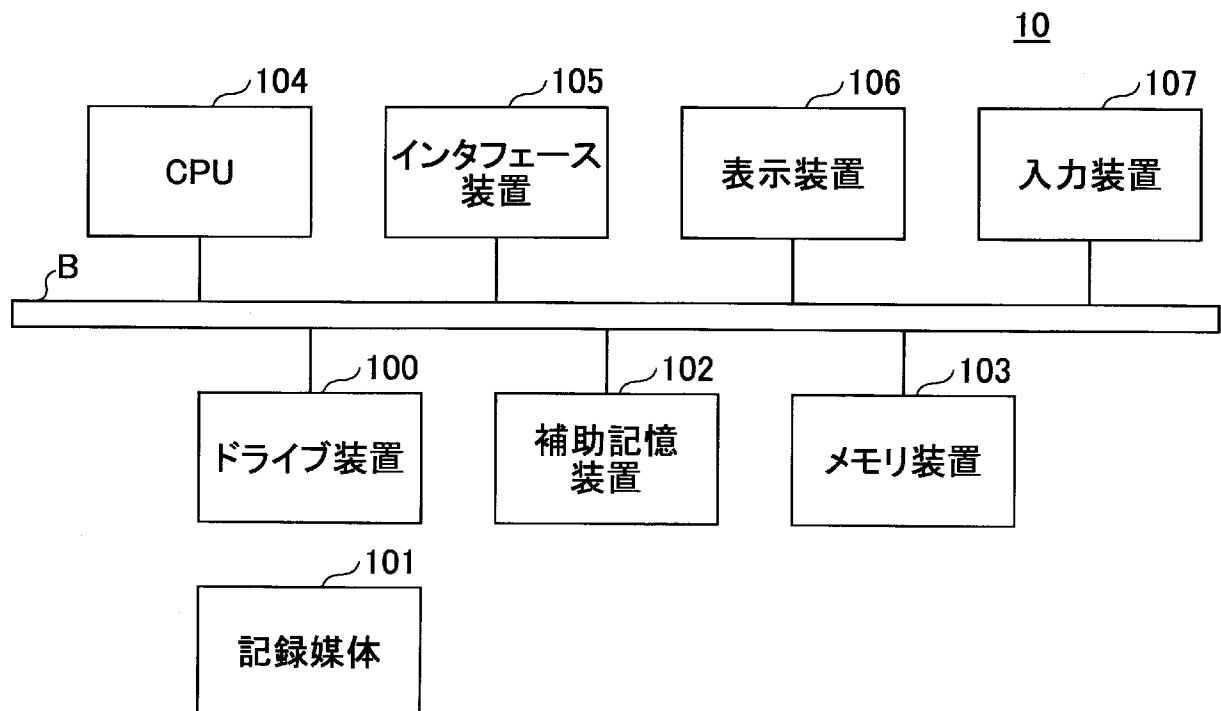
前記各識別子が受信された日時と、前記判定された各作業項目を対
応づけて記憶するステップと、

前記各作業項目に含まれる第 1 の作業項目に対応付けられた日時を
前記第 1 の作業項目の開始日時とし、前記各作業項目に含まれる第 2
の作業項目に対応付けられた日時を前記第 1 の作業項目の終了日時と
して、前記各作業項目に対する作業時間を分析するステップと、
を実行する作業時間分析方法。

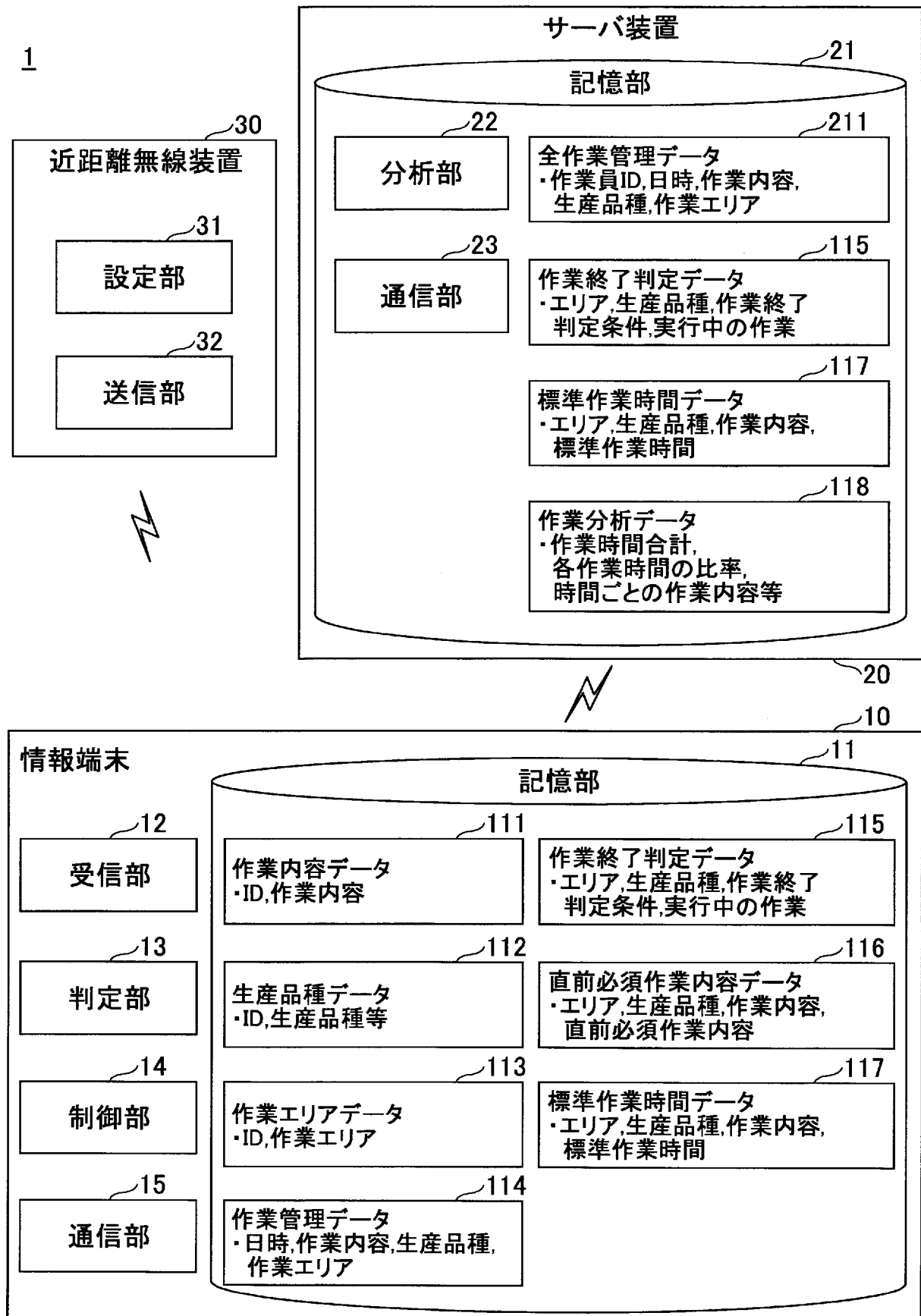
[図1]



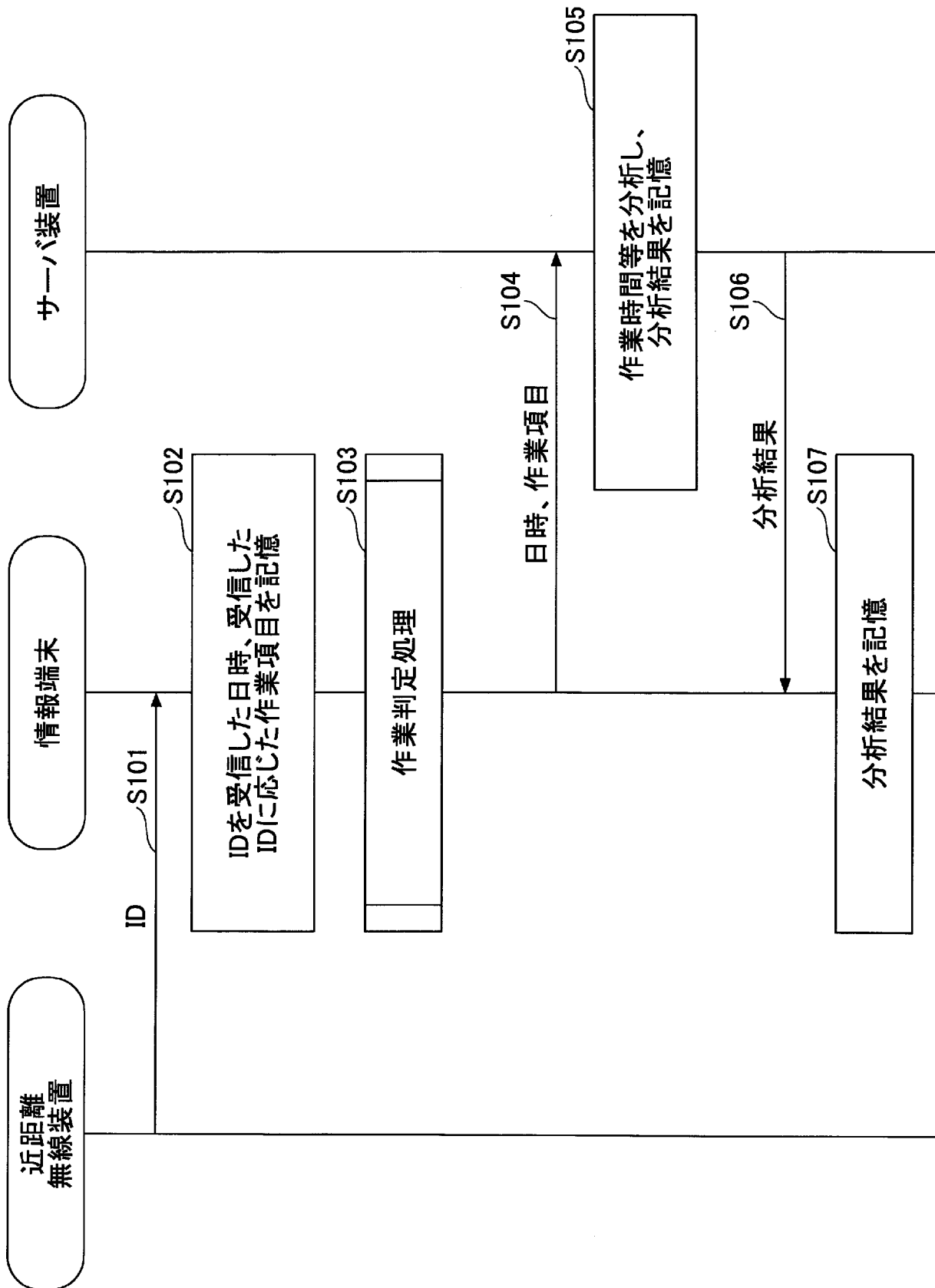
[図2]



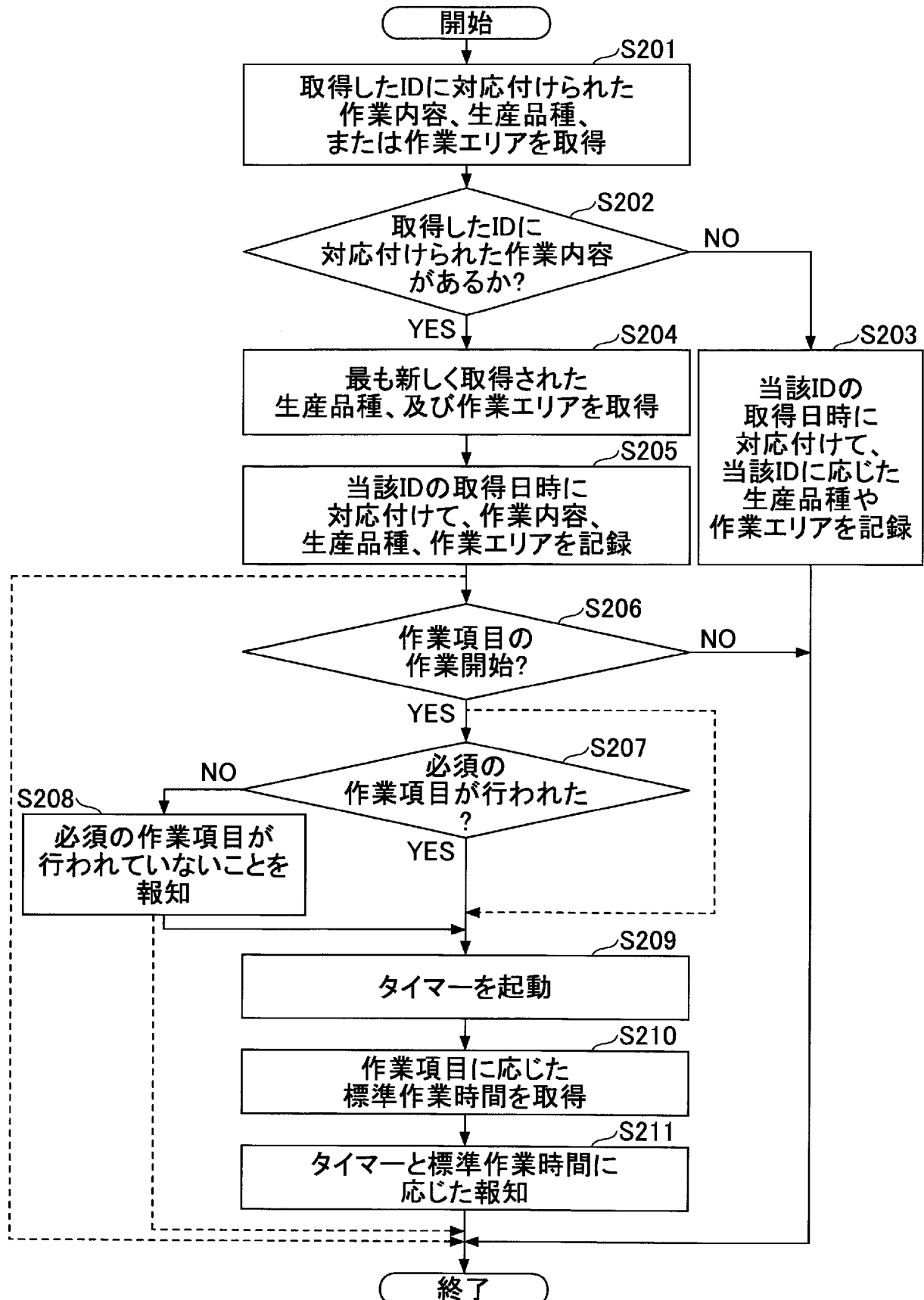
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

ID	作業内容	111
01	検査作業	
02	組み立て作業	
03	組み立て作業終了	
04	プレス作業	
05	運搬作業	
06	溶接作業	
07	加工作業	
...	...	

[図7]

ID	生産品種	112
11	製品A	
12	製品B	
...	...	

[図8]

ID	作業エリア	113
21	エリアA	
22	エリアB	
...	...	

[図9]

114

日時	作業内容	生産品種	作業エリア
2016/03/31 10:11:20	-	-	エリアA
2016/03/31 10:11:34	-	製品A	-
2016/03/31 10:11:38	検査作業	製品A	エリアA
2016/03/31 10:11:55	検査作業	製品A	エリアA
2016/03/31 10:12:45	組み立て作業	製品A	エリアA
2016/03/31 10:17:22	組み立て作業終了	製品A	エリアA
2016/03/31 10:18:11	プレス作業	製品A	エリアA
2016/03/31 10:19:57	プレス作業	製品A	エリアA
...	...	...	...

[図10]

115

エリア	生産品種	作業終了判定条件	実行中の作業
エリアA	製品A	他の作業内容	検査作業
		組み立て作業終了	組み立て作業
		プレス作業	プレス作業
		...	...
	製品B	...	...
	...	...	...
エリアB	...	...	...
...	...	...	...

[図11]

116

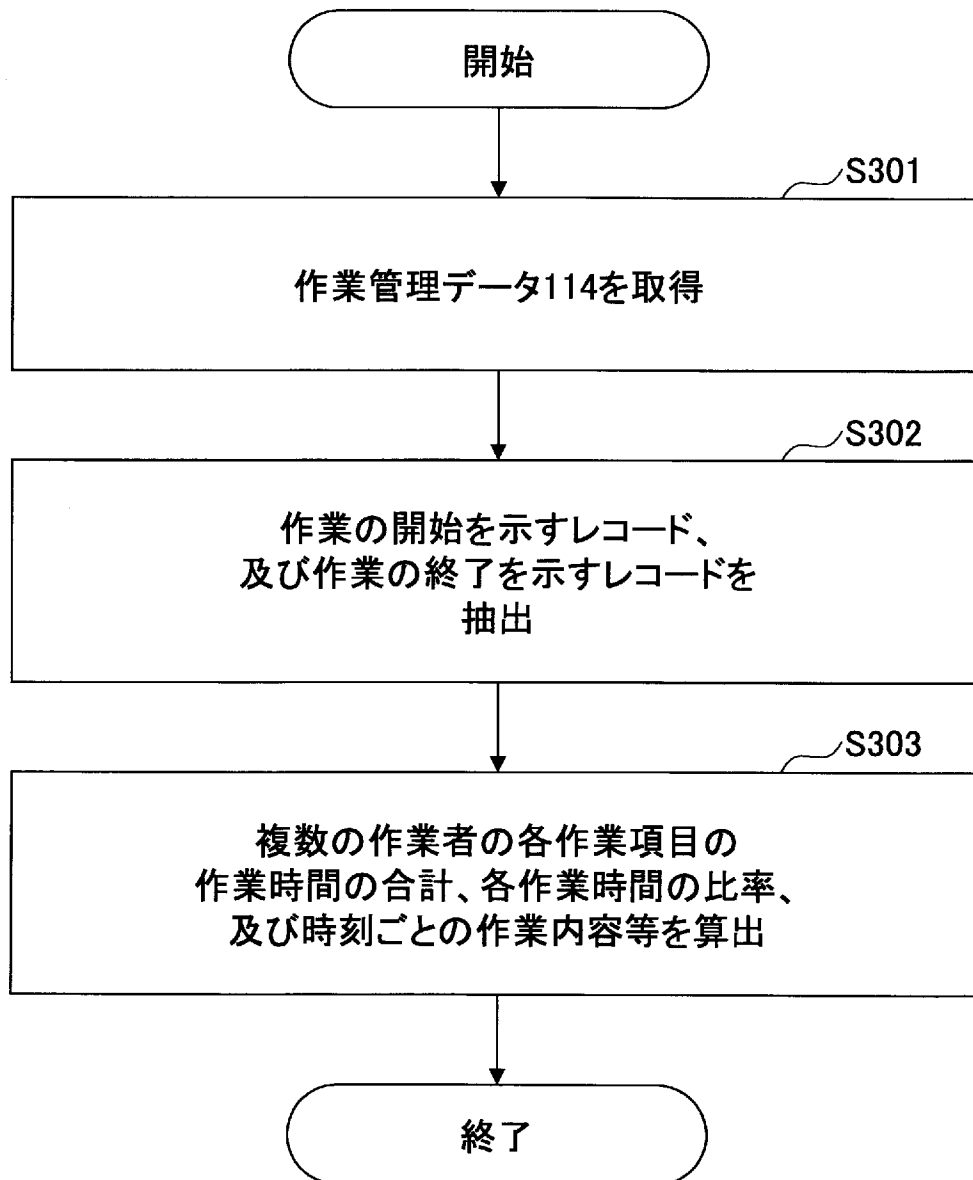
エリア	生産品種	作業内容	直前必須作業内容
エリアA	製品A	運搬作業	プレス作業
		加工作業	溶接作業
		...	...
	製品B	...	...
	...	...	...
エリアB	...	...	...
...	...	...	...

[図12]

117

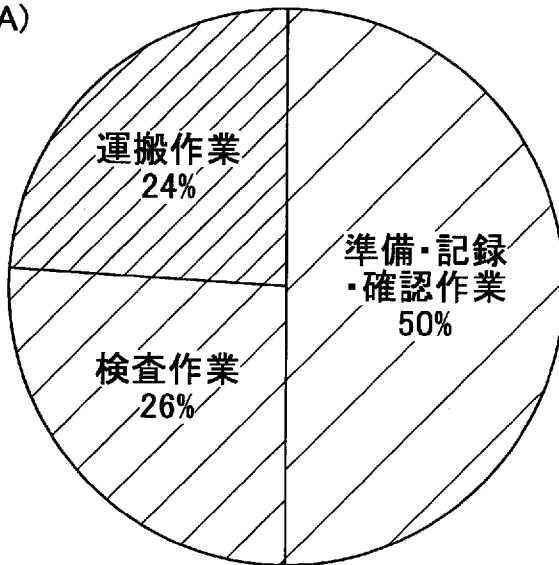
エリア	生産品種	作業内容	標準作業時間
エリアA	製品A	検査作業	1分
		組み立て作業	5分
		...	...
	製品B	...	...
	...	...	...
エリアB	...	...	...
...	...	...	...

[図13]

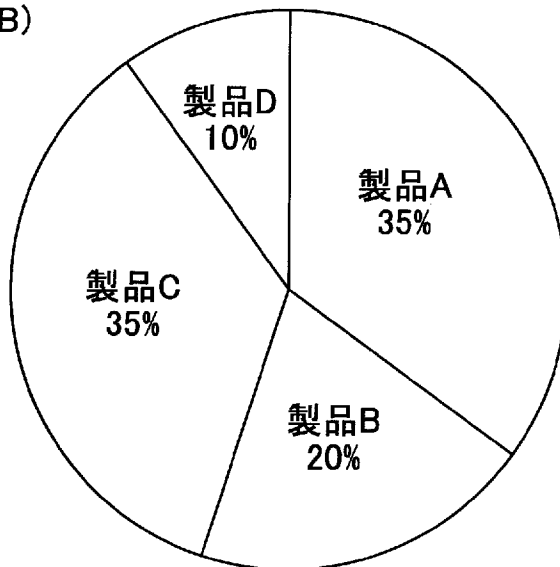


[図14]

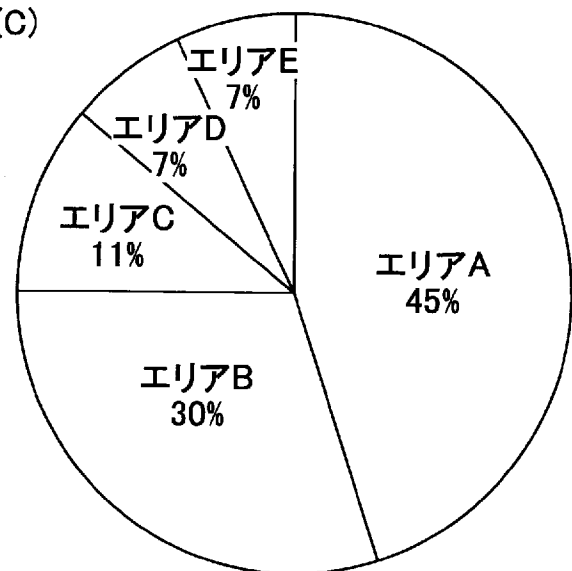
(A)



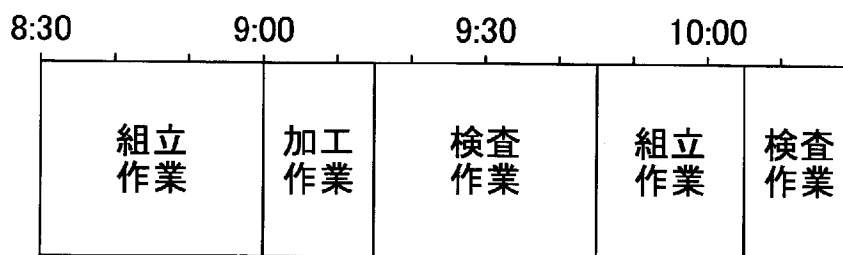
(B)



(C)



(D)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B19/418(2006.01)i, G06Q10/06(2012.01)i

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)

G05B19/418, G06Q10/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2011-081682 A (Ricoh Co., Ltd.), 21 April 2011 (21.04.2011), (Family: none)	1-6
A	WO 2015/098577 A1 (Nippon Yusen Kabushiki Kaisha), 02 July 2015 (02.07.2015), & EP 3089086 A1	1-6
A	JP 2008-299555 A (Hitachi, Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), (Family: none)	1-6
A	JP 2010-097490 A (IHI Corp.), 30 April 2010 (30.04.2010), (Family: none)	1-6

☐ 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
27 June 2017 (27.06.17)

Date of mailing of the international search report
11 July 2017 (11.07.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G05B19/418(2006.01)i, G06Q10/06(2012.01)i

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))

Int.Cl. G05B19/418, G06Q10/06

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2011-081682 A (株式会社リコー) 2011.04.21, (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2015/098577 A1 (日本郵船株式会社) 2015.07.02, & EP 3089086 A1	1-6
A	JP 2008-299555 A (株式会社日立製作所)	1-6

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矛盾するものではなく、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

27.06.2017

国際調査報告の発送日

11.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

黒田 暁子

3 U

4 8 5 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 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
A	2008. 12. 11, (ファミリーなし) JP 2010-097490 A (株式会社 I H I) 2010. 04. 30, (ファミリーなし)	1-6