

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5159263号
(P5159263)

(45) 発行日 平成25年3月6日(2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int.Cl.

F 1

G09B 19/00 (2006.01)
G05B 19/418 (2006.01)G09B 19/00
G05B 19/418Z
Z

請求項の数 4 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2007-295185 (P2007-295185)
 (22) 出願日 平成19年11月14日 (2007.11.14)
 (65) 公開番号 特開2009-122302 (P2009-122302A)
 (43) 公開日 平成21年6月4日 (2009.6.4)
 審査請求日 平成22年3月3日 (2010.3.3)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 110000198
 特許業務法人湘洋内外特許事務所
 (72) 発明者 石田 智利
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所 生産技術研究所内
 (72) 発明者 坂本 雄志
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所 生産技術研究所内

審査官 中澤 言一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】作業情報処理装置、プログラム及び作業情報処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動作を検知するセンサの検出値を特定する検出情報と、当該検出情報に対応する動作と
、
を特定する動作辞書情報と、

動作の時系列における組み合わせを特定する組み合わせ情報と、当該組み合わせ情報に
対応する作業と、を特定する作業辞書情報と、

を記憶する記憶部、制御部、入力部及び出力部を備える作業情報処理装置であって、
前記記憶部には、作業者と、当該作業者の属するグループと、を特定するグループ編成
情報が記憶されており、

前記制御部は、

作業者が有するセンサで検出された検出値に対応する動作を前記動作辞書情報から特定
する処理と、

特定した動作の時系列における組み合わせを特定し、特定した組み合わせに対応する作
業を前記作業辞書情報から特定する処理と、

前記作業者毎に、動作と、作業と、を時系列において特定する作業情報を生成する処理
と、

前記入力部を介して、グループを特定する情報を検索情報として受け付け、特定された
グループに属する作業者を前記グループ編成情報から特定し、特定した作業者の動作及び
作業の少なくとも何れか一方を特定の形式にして、前記出力部を介して出力する処理と、

10

20

を行うことを特徴とする作業情報処理装置。

【請求項 2】

動作を検知するセンサの検出値を特定する検出情報と、当該検出情報に対応する動作と

、
を特定する動作辞書情報と、

動作の時系列における組み合わせを特定する組み合わせ情報と、当該組み合わせ情報に
対応する作業と、を特定する作業辞書情報と、

を記憶する記憶部、制御部、入力部及び出力部を備える作業情報処理装置であって、
前記記憶部には、

工具及び設備、および、当該工具及び当該設備が用いられる作業場所、を特定する工具
設備情報と、

対象品、および、当該対象品が作業の対象となっている作業、を特定する対象品情報と

、
が記憶されており、

前記制御部は、

作業者が有するセンサで検出された検出値に対応する動作を前記動作辞書情報から特定
する処理と、

特定した動作の時系列における組み合わせを特定し、特定した組み合わせに対応する作
業を前記作業辞書情報から特定する処理と、

日時、場所、作業者、工具又は設備、対象品、作業種類、作業の所要時間、の少なくと
もいすれか一つを検索対象として、前記入力部を介して入力を受け付ける処理と、

日時、場所、作業者、工具又は設備、対象品、作業種類、作業の所要時間、のうち少な
くともいすれか 2 つを座標軸として、前記入力部を介して入力を受け付ける処理と、

日時、場所、作業者、工具又は設備、対象品、作業種類、作業の所要時間、の値の少な
くともいすれか一つを表示対象として、前記入力部を介して入力を受け付ける処理と、

前記検索対象に対応する作業を特定する処理と、

特定された作業に関して、前記表示対象として入力された日時、場所、作業者、工具又
は設備、対象品、作業種類、作業の所要時間、の値を抽出する処理と、

抽出した値を、座標軸として入力された日時、場所、作業者、工具又は設備、対象品、
作業種類、作業の所要時間、の組み合わせに対応する位置に配置した表示画面を生成する
処理と、を行うこと、

を特徴とする作業情報処理装置。

【請求項 3】

コンピュータを、

動作を検知するセンサの検出値を特定する検出情報と、当該検出情報に対応する動作と
、を特定する動作辞書情報と、

動作の時系列における組み合わせを特定する組み合わせ情報と、当該組み合わせ情報に
対応する作業と、を特定する作業辞書情報と、

を記憶する記憶手段及び制御手段として機能させるプログラムであって、

前記記憶手段には、作業者と、当該作業者の属するグループと、を特定するグループ編
成情報が記憶されており、

前記制御手段は、

作業者が有するセンサで検出された検出値に対応する動作を前記動作辞書情報から特定
する処理と、

特定した動作の時系列における組み合わせを特定し、特定した組み合わせに対応する作
業を前記作業辞書情報から特定する処理と、

前記作業者毎に、動作と、作業と、を時系列において特定する作業情報を生成する処理
と、

入力手段を介して、グループを特定する情報を検索情報として受け付け、特定されたグ
ループに属する作業者を前記グループ編成情報から特定し、特定した作業者の動作及び作

10

20

30

40

50

業の少なくとも何れか一方を特定の形式にして、出力手段を介して出力する処理と、
を行うことを特徴とするプログラム。

【請求項 4】

コンピュータを、

動作を検知するセンサの検出値を特定する検出情報と、当該検出情報に対応する動作と、
を特定する動作辞書情報と、

動作の時系列における組み合わせを特定する組み合わせ情報と、当該組み合わせ情報に対
応する作業と、を特定する作業辞書情報と、

を記憶する記憶手段及び制御手段として機能させるプログラムであって、

前記記憶手段には、

工具及び設備、および、当該工具及び当該設備が用いられる作業場所、を特定する工具
設備情報と、

対象品、および、当該対象品が作業の対象となっている作業、を特定する対象品情報と
、

が記憶されており、

前記制御手段は、

作業者が有するセンサで検出された検出値に対応する動作を前記動作辞書情報から特定
する処理と、

特定した動作の時系列における組み合わせを特定し、特定した組み合わせに対応する作
業を前記作業辞書情報から特定する処理と、

日時、場所、作業者、工具又は設備、対象品、作業種類、作業の所要時間、の少なくと
もいづれか一つを検索対象として、入力手段を介して入力を受け付ける処理と、

日時、場所、作業者、工具又は設備、対象品、作業種類、作業の所要時間、のうち少な
くともいづれか 2 つを座標軸として、前記入力手段を介して入力を受け付ける処理と、

日時、場所、作業者、工具又は設備、対象品、作業種類、作業の所要時間、の値の少な
くともいづれか一つを表示対象として、前記入力手段を介して入力を受け付ける処理と、

前記検索対象に対応する作業を特定する処理と、

特定された作業に関して、前記表示対象として入力された日時、場所、作業者、工具又は
設備、対象品、作業種類、作業の所要時間、の値を抽出する処理と、

抽出した値を、座標軸として入力された日時、場所、作業者、工具又は設備、対象品、
作業種類、作業の所要時間、の組み合わせに対応する位置に配置した表示画面を生成する
処理と、を行うこと、

を特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業者の動作や作業を特定する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

組立、加工、輸送、点検、保守などの各種業務の改善を行うために、現状行われている
作業状況を把握し、その問題点を抽出して、改善を行うということが一般的に行われてい
る。

【0003】

例えば、特許文献 1 では、熟練作業者と非熟練作業者の作業方法を観察し、違いを判別
するために、作業者の作業状態を計測装置で測定し、動作の違いを定量的に比較し、改善
方法をガイドする技術が提示されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 333826 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0005】

特許文献1の技術では、一人の作業者が行う作業のうちの一部の動作を解析することはできるが、動作を組み合わせることで行われる作業に関して、例えば、1日を通じてどのような作業をどのような時間配分で行ったかといった集計処理を行うことはできない。

【0006】

そこで、本発明は、作業者の動作を計測し、その計測データを分析して動作種類および作業種類を特定することにより、作業自体を改善するための情報を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

以上の課題を解決するため、本発明は、作業者に取り付けたセンサから得られる検出値に対応する動作と特定し、特定した動作により作業を特定する。

10

【0008】

例えば、本発明は、動作を検知するセンサの検出値を特定する検出情報と、当該検出情報に対応する動作と、を特定する動作辞書情報と、動作の時系列における組み合わせを特定する組み合わせ情報と、当該組み合わせ情報に対応する作業と、を特定する作業辞書情報と、を記憶する記憶部及び制御部を備える作業情報処理装置であって、前記制御部は、作業者が有するセンサで検出された検出値に対応する動作を前記動作辞書情報から特定する処理と、特定した動作の時系列における組み合わせを特定し、特定した組み合わせに対応する作業を前記作業辞書情報から特定する処理と、前記作業者毎に、動作と、作業と、を時系列において特定する作業情報を生成する処理と、を行うことを特徴とする。

20

【発明の効果】**【0009】**

以上のように、本発明によれば、作業者の動作を計測し、その計測データを分析して動作種類および作業種類を特定することにより、作業自体を改善するための情報を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0010】**

図1は、本発明における作業データ処理システム100の概略図である。

30

【0011】

本発明における作業データ処理システム100は、センサ101A、101B、101C（以下、特に個々のセンサを区別しない場合には、センサ101と表記する）と、作業情報処理装置110と、を備える。

【0012】

センサ101は、センサ101を取り付けられた人の動作を検出するセンサであって、本実施形態においては、直交する三方向の加速度を測定する加速度センサを用いているが、このような態様に限定されるわけではない。

【0013】

なお、センサ101Aは作業者の右手に取り付けられ、センサ101Bは作業者の左手に取り付けられ、センサ101Cは左足に取り付けられているが、このような態様に限定されず、複数のセンサにより作業者の複数箇所の動作を検出することができるようにされていればよい。

40

【0014】

また、センサ101は、検出した検出値を、無線を介して作業情報処理装置110に送信するようにされている。

【0015】

作業情報処理装置110は、センサ101から送信されてくる検出値をアンテナ143で受信する。

【0016】

図2は、作業情報処理装置110の概略図である。

50

【0017】

図示するように、作業情報処理装置110は、記憶部120と、制御部130と、入力部140と、出力部141と、通信部142と、を備える。

【0018】

記憶部120は、測定情報記憶領域121と、動作辞書情報記憶領域122と、動作情報記憶領域123と、作業辞書情報記憶領域124と、作業情報記憶領域125と、環境情報記憶領域126と、を備える。

【0019】

測定情報記憶領域121には、センサ101で検出された検出値が記憶される。

【0020】

例えば、図3(測定テーブル121aの概略図)に示すような測定テーブル121aが、測定情報記憶領域121に記憶される。

【0021】

測定テーブル121aは、時欄121bと、ID欄121cと、左手欄121dと、右手欄121eと、左足欄121fと、を備える。

【0022】

時欄121bには、センサ101で検出された検出値を受信した時刻を特定する情報が格納される。

【0023】

なお、センサ101からは周期的に検出値が送信されるようにしておき、特定の時刻を時欄121bに格納される値に対応させて作業情報処理装置110で管理しておくことでの、各々のレコードの時刻を特定することができる。

【0024】

ID欄121cには、センサ101を識別するための識別情報であるIDを特定する情報が格納される。

【0025】

ここで、本実施形態においては、一人の作業者に取り付けられるセンサ101A、101B、101Cの組に一つのIDを割り振っている。

【0026】

左手欄121dには、ID欄121cで特定されるセンサ101の組のうち、センサ101Bで検出された検出値(加速度)が格納される。ここで、本実施形態においては、センサ101として、三軸の加速度センサを使用しているため、x軸、y軸及びz軸の各々の検出値が格納される。

【0027】

右手欄121eには、ID欄121cで特定されるセンサ101の組のうち、センサ101Aで検出された検出値(加速度)が格納される。ここでも、x軸、y軸及びz軸の各々の検出値が格納される。

【0028】

左足欄121fには、ID欄121cで特定されるセンサ101の組のうち、センサ101Cで検出された検出値(加速度)が格納される。ここでも、x軸、y軸及びz軸の各々の検出値が格納される。

【0029】

なお、センサ101から送信されてくる検出値に、センサ毎に一意に割り振られている識別情報であるセンサIDを添付することで、作業情報処理装置110では、センサIDに対応するIDを管理しておき、それぞれのセンサ101で検出された検出値をそれぞれの欄121d、121e、121fに格納することができる。

【0030】

図2に戻り、動作辞書情報記憶領域122には、センサ101の検出値から動作を特定するための情報が記憶される。

【0031】

10

20

30

40

50

例えば、本実施形態においては、図4（動作辞書テーブル122aの概略図）に示す動作辞書テーブル122aが記憶される。

【0032】

図示するように、動作辞書テーブル122aは、動作欄122bと、左手欄122cと、右手欄122dと、左足欄122eと、を備える。

【0033】

動作欄122bには、作業者が行う作業を構成する動作を特定する情報が格納される。

【0034】

左手欄122cには、動作欄122bで特定される動作においてセンサ101で検出された検出値をフーリエ変換した値が格納される。なお、この欄には、動作欄122bで特定される動作を作業者が行い、左手に取り付けられたセンサ101で予め検出した検出値をフーリエ変換した値を格納しておく。

10

【0035】

右手欄122dには、動作欄122bで特定される動作においてセンサ101で検出された検出値をフーリエ変換した値が格納される。なお、この欄には、動作欄122bで特定される動作を作業者が行い、右手に取り付けられたセンサ101で予め検出した検出値をフーリエ変換した値を格納しておく。

【0036】

左足欄122eには、動作欄122bで特定される動作においてセンサ101で検出された検出値をフーリエ変換した値が格納される。なお、この欄には、動作欄122bで特定される動作を作業者が行い、左足に取り付けられたセンサ101で予め検出した検出値をフーリエ変換した値を格納しておく。

20

【0037】

図2に戻り、動作情報記憶領域123には、センサ101で測定された測定値に対応する動作を特定した情報が記憶される。

【0038】

例えば、本実施形態では、図5（動作テーブル123aの概略図）に示す動作テーブル123aが記憶される。

【0039】

動作テーブル123aは、時欄123bと、センサ欄123cと、動作欄123dと、を備える。

30

【0040】

時欄123bには、センサ101で検出された検出値を受信した時刻を特定する情報が格納される。ここで、本欄には、測定テーブル121aの時欄121bに対応する情報が格納される。

【0041】

センサ欄123cには、センサ101を識別するための識別情報であるIDを特定する情報が格納される。ここで、本欄には、測定テーブル121aのID欄121cに対応する情報が格納される。

【0042】

40

動作欄123dには、時欄123bで特定される時において、センサ欄123cで特定されるセンサ101で検出された検出値に対応する動作を特定する情報が格納される。なお、本実施形態では、動作テーブル123aに対応する動作のない検出値が検出された場合には、「未明」の文字列が格納される。

【0043】

図2に戻り、作業辞書情報記憶領域124には、動作の組み合わせに対応する作業を特定する情報が格納される。

【0044】

例えば、本実施形態においては、図6（作業辞書テーブル124aの概略図）に示すような作業辞書テーブル121aが記憶される。

50

【0045】

図示するように、作業辞書テーブル124aは、作業欄124bと、NO欄124cと、動作欄124dと、を備える。

【0046】

作業欄124cには、複数の動作で特定される作業を特定する情報が格納される。ここでは、作業として「複数ネジ止め」と「複数ネジ止め2」の作業を特定する情報が格納されているが、このような態様に限定されるわけではない。

【0047】

NO欄124cには、後述する動作欄124dに格納される動作の順番を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態では、動作の順番を特定する情報として、「1」から連番となる自然数を特定する情報が格納されているが、このような態様に限定されるわけではない。10

【0048】

動作欄124dには、作業欄124cで特定される作業を構成する動作を特定する情報が格納される。

【0049】

図2に戻り、作業情報記憶領域125には、センサ101で測定された測定値に対応する動作と、作業と、を特定する情報が格納される。

【0050】

例えば、本実施形態では、図7（作業テーブル125aの概略図）に示す作業テーブル125aが記憶される。20

【0051】

作業テーブル125aは、時欄125bと、センサ欄125cと、動作欄125dと、作業欄125eと、を備える。

【0052】

時欄125bには、センサ101で検出された検出値を受信した時刻を特定する情報が格納される。ここで、本欄には、動作テーブル123aの時欄123bに対応する情報が格納される。

【0053】

センサ欄125cには、センサ101を識別するための識別情報であるIDを特定する情報が格納される。ここで、本欄には、動作テーブル123aのセンサ欄123cに対応する情報が格納される。30

【0054】

動作欄125dには、時欄125bで特定される時において、センサ欄125cで特定されるセンサ101で検出された検出値に対応する動作を特定する情報が格納される。ここで、本欄には、動作テーブル123aの動作欄123dに対応する情報が格納される。

【0055】

作業欄125eには、動作欄125dで特定される動作の組み合わせに対応する作業を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態では、作業を特定する情報として作業名を格納するようにしているが、このような態様に限定されるわけではない。なお、本実施形態では、作業辞書124aに対応する作業のない動作に対応する欄については、空欄にされている。40

【0056】

図2に戻り、環境情報記憶領域126には、作業者の環境を特定する情報が格納される。。

【0057】

例えば、本実施形態においては、作業者とセンサ101との対応関係を特定する情報として、図8（対応関係テーブル126aの概略図）に示すような対応関係テーブル126a、作業者のグループ編成を特定する情報として、図9（グループ編成テーブル126fの概略図）に示すようなグループ編成テーブル126f、が記憶される。50

【0058】

図8に示すように、対応関係テーブル126aは、作業者欄126bと、センサ種類欄126cと、センサID欄126dと、を備える。

【0059】

作業者欄126bには、作業者を識別するための識別情報（本実施形態では、作業者の氏名）が格納される。

【0060】

センサ種類欄126cには、作業者欄126bで特定される作業者に取り付けられているセンサの種別を特定する情報が格納される。

【0061】

センサID欄126dには、作業者欄126bで特定される作業者に取り付けられているセンサの組を特定する情報が格納される。

【0062】

図9に示すように、グループ編成テーブル126fは、グループ欄126gと、作業者欄126hと、を備える。

【0063】

グループ欄126gには、作業者のグループを識別するための識別情報（本実施形態では、グループ名）が格納される。

【0064】

作業者欄126hには、グループ欄126gで特定されるグループに属する作業者を識別するための識別情報（本実施形態では、作業者の氏名）を特定する情報が格納される。

【0065】

図2に戻り、制御部130は、測定情報管理部131と、動作分析部132と、作業分析部133と、出力情報生成部134と、を備える。

【0066】

測定情報管理部131は、後述する通信部142を介して、各センサ101から受信した測定値を、測定テーブル121aに格納する処理を行う。

【0067】

なお、測定情報管理部131では、各センサ101のセンサIDと、作業者に取り付けられた複数のセンサ101A、101B、101Cの組を識別するためのIDと、の対応関係を記憶しており、各センサ101から受信した測定値に添付されているセンサIDに対応するIDを測定テーブル121aのID欄121cに格納する。

【0068】

動作分析部132は、測定テーブル121aに格納された測定値から、当該測定値に対応する動作を特定する処理を行う。

【0069】

具体的には、動作分家基部132は、時刻毎に測定テーブル121aに格納された測定値を抽出して、抽出した測定値をフーリエ変換し、周波数成分に変換する。ここで、本実施形態においては、左手、右手、左足のそれぞれのセンサ101から取得された検出値の各々をフーリエ変換する。

【0070】

ここで、フーリエ変換は信号解析の一手法であり、測定データを周波数ごとの重みのパラメータに変換するものである。本実施形態においては、測定値をデジタル化して処理しているので、デジタル値に対する周波数分析としてFFTを利用する。

【0071】

なお、図10（測定値をフーリエ変換した結果を示す概略図）に、図3に示す測定テーブル121aに格納されている情報をフーリエ変換した結果の概略図を示す。

【0072】

そして、動作分析部132は、時刻毎にフーリエ変換された値と、動作辞書テーブル122aの左手欄122c、右手欄122d及び左足欄122eに格納されている値と、が

10

20

30

40

50

一致又は類似するレコードを特定した、特定したレコードの動作欄 122b に格納されている動作を、当該時刻における動作と判定する。

【0073】

ここで、動作分析部 132 は、時刻毎の左手、右手及び左足から検出された検出値をフーリエ変換した値のそれぞれが、動作辞書テーブル 122a の左手欄 122c、右手欄 122d 及び左足欄 122e のそれに格納されている値と、一致又は類似するレコードを特定することで、これらの複数のセンサで検出される作業者の複数箇所の動きから、当該作業者の動作を特定することができるようになる。

【0074】

なお、類似するか否かについては、各列の値の差の二乗和が最小のものを選択する最小二乗法が一般的であるが、このような方法に限定されるわけではない。 10

【0075】

また、一致性の判断においても、完全一致ではなく、所定の周波数の範囲（例えば、特定の高周波部分及び低周波部分の少なくとも何れか一方を除いた範囲）において一致すれば、一致と判断するようにしてもよい。

【0076】

なお、動作分析部 132 は、時刻毎にフーリエ変換された値と、動作辞書テーブル 122a の左手欄 122c、右手欄 122d 及び左足欄 122e に格納されている値と、が一致又は類似しない場合には、当該時刻における動作を不明と判定する。

【0077】

そして、動作分析部 132 は、以上のようにして検索した動作を時刻毎にまとめることで、図 5 に示すような動作テーブル 123a を生成して、動作情報記憶領域 123 に記憶する。 20

【0078】

作業分析部 133 は、動作情報記憶領域 123 に記憶されている動作テーブル 123a に格納された動作を特定する情報に対して正規化処理を行う。

【0079】

ここで正規化処理は、同一動作の連続している部分を 1 つの動作にまとめ、「不明」の文字列が格納されている部分を削除する処理である。図 11 に、図 5 に示す動作テーブル 123a を正規化処理した正規化処理後の動作テーブル 123a' の概略図を示す。 30

【0080】

次に、作業分析部 133 は、正規化処理後の動作テーブル 123a' に記憶されている動作の任意の組み合わせ（時系列における任意の組み合わせ）が、作業テーブル 124a の動作欄 124d に格納されているか否かを判断する。

【0081】

そして、作業分析部 133 は、正規化された動作テーブル 123a' に新たに作業欄 125e を追加して、動作テーブル 123a' の動作欄 123d に格納されている動作の組み合わせであって、このような動作の組み合わせが作業辞書テーブル 124a の動作欄 124d に格納されているレコードの作業欄 124e から作業を特定する情報を抽出して、対応する作業欄 125e に格納することで、作業テーブル 125a を生成する。 40

【0082】

作業分析部 133 は、このようにして生成した作業テーブル 125a を作業情報記憶領域 125 に記憶する。

【0083】

出力情報生成部 134 は、後述する入力部 140 を介して、検索条件の入力を受け付け、入力された検索条件に対応する情報を作業情報記憶領域 125 から抽出して、予め定められた形式にして出力する処理を行う。

【0084】

ここで、本実施形態においては、入力部 140 を介して、作業者の氏名又はグループ名の入力を受け付け、当該作業者名又はグループ名で特定されるグループに含まれる作業者 50

の動作と、作業と、これらの動作及び作業がなされた時間と、を特定する情報を出力部 141 に出力する処理を行う。

【0085】

なお、出力情報生成部 134 は、入力部 140 を介して、作業者の氏名が入力された場合には、対応関係テーブル 126a から当該作業者に対応するセンサID を取得して、取得したセンサID に対応する時間と動作と作業とを作業テーブル 125a から抽出する。

【0086】

また、出力情報生成部 134 は、入力部 140 を介して、グループ名が入力された場合には、グループ編成テーブル 126f から当該グループに属する作業者の氏名を抽出し、抽出した作業者に対応するセンサID を、対応関係テーブル 126a から取得して、取得したセンサID に対応する時間と動作と作業とを作業テーブル 125a から抽出する。
10

【0087】

図 12 は、出力情報生成部 134 が出力部 141 に出力する出力情報 134a の概略図である。

【0088】

出力情報 134a は、時欄 134b と、センサ欄 134c と、作業欄 134d と、作業者欄 134e と、グループ欄 134f と、を備え、出力情報生成部 134 が抽出した情報及び当該情報に関連する情報を各々格納する。

【0089】

入力部 140 は、情報の入力を受け付ける。

20

【0090】

出力部 141 は、情報を出力する。

【0091】

通信部 142 は、アンテナ 143 を介して情報の送受信を行う。

【0092】

以上に記載した作業情報処理装置 110 は、例えば、図 13 (コンピュータ 160 の概略図) に示すような、CPU (Central Processing Unit) 161 と、メモリ 162 と、HDD (Hard Disk Drive) 等の外部記憶装置 163 と、CD - ROM (Compact Disk Read Only Memory) や DVD - ROM (Digital Versatile Disk Read Only Memory) 等の可搬性を有する記憶媒体 164 から情報を読み出す読取装置 165 と、キーボードやマウスなどの入力装置 166 と、ディスプレイなどの出力装置 167 と、アンテナを介して無線通信を行う無線通信ユニット等の通信装置 168 と、を備えた一般的なコンピュータ 160 で実現できる。
30

【0093】

例えば、記憶部 120 は、CPU 161 がメモリ 162 又は外部記憶装置 163 を利用することにより実現可能であり、制御部 130 は、外部記憶装置 163 に記憶されている所定のプログラムをメモリ 162 にロードして CPU 161 で実行することで実現可能であり、入力部 140 は、CPU 161 が入力装置 166 を利用することで実現可能であり、出力部 141 は、CPU 161 が出力装置 167 を利用することで実現可能であり、通信部 142 は、CPU 161 が通信装置 168 を利用することで実現可能である。
40

【0094】

この所定のプログラムは、読取装置 165 を介して記憶媒体 164 から、あるいは、通信装置 168 を介してネットワークから、外部記憶装置 163 にダウンロードされ、それから、メモリ 162 上にロードされて CPU 161 により実行されるようにしてもよい。また、読取装置 165 を介して記憶媒体 164 から、あるいは、通信装置 168 を介してネットワークから、メモリ 162 上に直接ロードされ、CPU 161 により実行されるようにしてもよい。

【0095】

図 14 は、作業情報処理装置 110 での処理を示すフローチャートである。

【0096】

50

まず、作業情報処理装置 110 の測定情報管理部 131 は、通信部 142 を介して、各センサ 101 から測定値を受信する (S10)。

【0097】

そして、測定情報管理部 131 は、受信した測定値を測定情報記憶領域 121 に記憶されている測定テーブル 121a に格納する (S11)。

【0098】

次に、作業情報処理装置 110 の動作分析部 132 は、測定テーブル 121a に格納された測定値をフーリエ変換した値を、一人の作業者に取り付けられた複数のセンサ 101 より得られたもので合成し、合成された値に対応する動作を、動作テーブル 122a の動作欄 122b から特定する (S12)。なお、動作分析部 132 は、特定した動作を時系列にした動作テーブル 123a に格納して、当該動作テーブル 123a を動作情報記憶領域 123 に格納する。10

【0099】

ここで、動作分析部 132 での処理は、例えば、一日に一回等のように周期的に行ってもよく、また、入力部 140 を介して、分析する時間間隔を指定した分析指示の入力を受け付けることによって行っててもよい。

【0100】

次に、作業情報処理装置 110 の作業分析部 133 は、動作テーブル 123a に格納された情報を正規化して、正規化した動作に対応する作業を作業辞書情報記憶領域 124 に格納されている作業辞書テーブル 125a の作業欄 124b から特定する (S13)。なお、作業分析部 133 は、特定した作業と、当該作業に対応する動作と、を時系列にした作業テーブル 125a に格納して、当該作業テーブル 125a を作業情報記憶領域 125 に格納する。20

【0101】

そして、作業情報処理装置 110 の出力情報生成部 134 は、入力部 140 を介して、作業者名やグループ名といった検索条件の入力を受け付け (S14)、受け付けた検索条件に対応する情報を作業情報記憶領域 125 に記憶されている作業テーブル 125a から抽出して、予め定められた出力形式にして出力部 141 に出力する (S15)。

【0102】

図 15 は、作業情報処理装置 110 の動作分析部 132 での処理を示すフローチャートである。30

【0103】

まず、動作分析部 132 は、測定情報記憶領域 121 に記憶されている測定テーブル 121a に格納されている測定値をフーリエ変換する (S20)。

【0104】

次に、動作分析部 132 は、ステップ S20 でフーリエ変換した値を、一人の作業者に取り付けられたセンサ 101 から得られたもので、左手、右手及び左足の順に並べることで合成する (S21)。即ち、一人の作業者に取り付けられたセンサ 101 から得られた測定値からフーリエ変換した値を、左手、右手及び左足の順に並べることで、これらの値の組み合わせを一つのデータ列とする。40

【0105】

次に、動作分析部 132 は、ステップ S21 で合成された値に対応する動作を、動作辞書情報記憶領域 122 に記憶されている動作辞書テーブル 122a から特定する (S22)。

【0106】

そして、動作分析部 132 は、ステップ S22 で特定した動作を抽出して時系列に並べることで、動作テーブル 123a を生成して動作情報記憶領域 123 に記憶する (S23)。

【0107】

図 16 は、作業情報処理装置 110 の作業分析部 133 での処理を示すフローチャート50

である。

【0108】

まず、作業分析部133は、動作情報記憶領域123に記憶されている動作テーブル123aを読み出す(S30)。

【0109】

次に、作業分析部133は、読み出した動作テーブル123aの動作欄123dにおいて、「不明」と格納されているレコードを削除するとともに、連続して同じ動作が格納されているレコードを一つのレコードにまとめることで、情報の正規化を行う(S31)。

【0110】

そして、作業分析部133は、正規化された動作テーブル123aの動作欄123dに格納されている複数の動作の連続に対応する作業を、作業辞書情報記憶領域124に記憶されている作業辞書テーブル124aから抽出して、動作と、作業と、を時系列に並べた作業テーブル125aを生成して、作業情報記憶領域125に記憶する(S33)。 10

【0111】

以上に記載した実施形態においては、動作分析部132は、測定値をフーリエ変換しているが、このような態様に限定されず、例えば、特定の時刻の前及び後の少なくとも何れか一方の所定の区間における測定値の平均値を、当該特定の時刻における値として、動作辞書テーブル(動作テーブルの左手欄、右手欄及び左足欄にもそのような平均値を格納しておく)から対応する動作を抽出するようにしてもよい。このような処理を行うと、細かい加速度の変化すなわち揺れの成分を弱めることができ、大きな変化分の動きを表すデータだけが残り、適切な動作を特定することができるようになる。 20

【0112】

また、以上に記載した実施形態においては、動作分析部132は、図15のステップS22において、フーリエ変換した値に最も類似性の高い動作を特定するようにしているが、このような態様に限定されず、例えば、類似性の高いものから順に複数の候補となる動作を特定しておき、その複数の候補となる動作を使って作業辞書テーブル124aとマッチングさせて妥当な候補を選択することもできる。

【0113】

例えば、動作分析の結果としてある時点における動作の候補が、「ネジ」又は「押し込み」であり、その前後の動作が「歩行」、「取付」だとすると、動作列は「歩行」「ネジ」「取付」、または、「歩行」「押し込み」「取付」という候補となる。ここで、作業辞書テーブル124aに、何れか一方の候補に対応する作業が存在する場合には、これらの動作の列は作業が存在する方である可能性が高いと判断できる。 30

【0114】

このように、本発明では、複数の候補を扱い、動作分析と作業分析を連携させて総合的な分析を行うようにしてもよい。

【0115】

また、本実施形態においては、測定値から動作の分析と、作業の分析と、を行っているが、このような態様に限定されず、例えば、作業の列と、当該作業の列に対応する業務と、を格納した業務辞書テーブルを設けておくことで、作業分析部133が特定した作業の列(以上の実施形態と同様に正規化することが望ましい)に対応する業務を分析することも可能である。 40

【0116】

次に、本発明の第二の実施形態について説明する。なお、第二の実施形態は、第一の実施形態と比較して作業情報処理装置210が異なっているため、以下、作業情報処理装置210について説明する。

【0117】

図17は、作業情報処理装置210の概略図である。

【0118】

図示するように、作業情報処理装置210は、記憶部220と、制御部230と、入力 50

部 140 と、出力部 141 と、通信部 142 と、を備え、第一の実施形態と比較して、記憶部 220 及び制御部 230 が異なっているため、以下これらの異なる点に関する事項について説明する。

【0119】

記憶部 220 は、測定情報記憶領域 121 と、動作辞書情報記憶領域 122 と、動作情報記憶領域 123 と、作業辞書情報記憶領域 124 と、作業情報記憶領域 125 と、環境情報記憶領域 126 と、改善案情報記憶領域 227 と、を備え、第一の実施形態と比較して、改善案情報記憶領域 227 が異なるため、以下、改善案情報記憶領域 227 に関する事項について説明する。

【0120】

改善案情報記憶領域 227 には、改善対象となる作業を特定する情報と、当該作業を改善する作業を特定する情報と、を対応させた情報が記憶される。

【0121】

例えば、本実施形態においては、図 18（改善案テーブル 227a の概略図）に示すような改善案テーブル 227a が記憶される。

【0122】

図示するように、改善案テーブル 227a は、No 欄 227b と、改善前作業欄 227c と、改善後作業欄 227d と、を備える。

【0123】

No 欄 227b には、改善案テーブル 227a で特定する改善案を識別するための識別情報（識別 No）が格納される。

【0124】

改善前作業欄 227c には、動作を改善すべき作業を特定する情報が格納される。ここでは、作業辞書テーブル 124a の作業欄 124b に格納される作業名と同様の作業名で特定する。

【0125】

改善後作業欄 227d には、動作を改善した作業を特定する情報が格納される。ここでは、作業辞書テーブル 124a の作業欄 124b に格納される作業名と同様の作業名で特定する。

【0126】

なお、本実施形態においては、改善前の作業に含まれる動作列及び改善後の作業に含まれる動作列が、作業辞書テーブル 124a で特定されているものとする。

【0127】

図 17 に戻り、制御部 230 は、測定情報管理部 131 と、動作分析部 132 と、作業分析部 133 と、出力情報生成部 234 と、を備え、第一の実施形態と比較して、出力情報生成部 234 が異なるため、以下、この異なる点に関する事項について説明する。

【0128】

本実施形態における出力情報生成部 234 は、第一の実施形態と同様に、検索条件の入力を受け付け、入力された検索条件に対応する情報を作業情報記憶領域 125 から抽出して、予め定められた形式にして出力する処理を行うほか、改善する作業を特定する情報も出力も行う。

【0129】

具体的には、本実施形態における出力情報生成部 234 は、検索条件の入力を受け付け、入力された検索条件に対応する情報を作業テーブル 125a から抽出する際に、抽出した作業に対応する作業名が、改善案テーブル 227a の改善前作業欄 227c に格納されているか否かを検索し、このような作業名が格納されている場合には、改善前の作業（作業テーブル 125a から抽出された作業）の作業名と、改善前の作業に含まれる動作の動作名（作業テーブル 125a から抽出）と、改善後の作業の作業名（改善案テーブル 227a から抽出）と、改善後の作業に含まれる動作の動作名（動作辞書テーブル 122a か

10

20

30

40

50

ら抽出)と、を有する改善案情報を生成して、出力部141に出力する。

【0130】

図19は、改善案情報250の一例を示す概略図である。

【0131】

改善案情報250は、改善前列250aと、改善後列250bと、を備える。

【0132】

そして、改善案情報250は、作業名行250bと、動作名行250cと、を備え、改善前列250a及び改善後列250bに対応する欄に、改善前の作業名、改善後の作業名、改善前の作業に含まれる動作、改善後の作業に含まれる動作、がそれぞれ格納される。

【0133】

以上に記載した作業情報処理装置210についても、例えば、図13に示すような、一般的なコンピュータ160で実現できる。

【0134】

例えば、記憶部220は、CPU161がメモリ162又は外部記憶装置163を利用することにより実現可能であり、制御部230は、外部記憶装置163に記憶されている所定のプログラムをメモリ162にロードしてCPU161で実行することで実現可能であり、入力部140は、CPU161が入力装置166を利用することで実現可能であり、出力部141は、CPU161が出力装置167を利用することで実現可能であり、通信部142は、CPU161が通信装置168を利用することで実現可能である。

【0135】

この所定のプログラムは、読み取り装置165を介して記憶媒体164から、あるいは、通信装置168を介してネットワークから、外部記憶装置163にダウンロードされ、それから、メモリ162上にロードされてCPU161により実行されるようにしてもよい。また、読み取り装置165を介して記憶媒体164から、あるいは、通信装置168を介してネットワークから、メモリ162上に直接ロードされ、CPU161により実行されるようにしてもよい。

【0136】

以上のように、本実施形態においては、改善の必要のある作業及び当該作業に含まれる動作と、改善後の作業及び当該作業に含まれる動作と、を一覧にして出力部141から出力することができるため、このような改善案情報250を参照することで、作業の改善を図ることができる。

【0137】

次に、本発明の第三の実施形態を説明する。

【0138】

図20は、第三の実施形態における作業データ処理システム300の概略図である。

【0139】

本発明における作業データ処理システム300は、センサ101A、101B、101C(以下、特に個々のセンサを区別しない場合には、センサ101と表記する)と、位置センサ302と、作業情報処理装置310と、を備え、センサ101については第一の実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0140】

位置センサ302は、作業者の位置を検出するためのセンサであって、本実施形態においては、GPS(Global Positioning System)センサを用いているが、このような態様に限定されるわけではない。

【0141】

また、位置センサ302は、検出した検出値を、無線を介して作業情報処理装置310に送信するようにされている。

【0142】

なお、図20では、位置センサ302を右足に取り付けているが、取り付ける位置については、任意の位置でよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 3 】

作業情報処理装置 3 1 0 は、センサ 1 0 1 及び位置センサ 3 0 2 から送信されてくる検出値をアンテナ 1 4 3 で受信する。

【 0 1 4 4 】

図 2 1 は、作業情報処理装置 3 1 0 の概略図である。

【 0 1 4 5 】

図示するように、作業情報処理装置 3 1 0 は、記憶部 3 2 0 と、制御部 3 3 0 と、入力部 1 4 0 と、出力部 1 4 1 と、通信部 1 4 2 と、を備え、第一の実施形態と比較して、記憶部 3 2 0 及び制御部 3 3 0 が異なっているため、以下これらの異なっている点に関連する事項について説明する。

10

【 0 1 4 6 】

記憶部 3 2 0 は、測定情報記憶領域 3 2 1 と、動作辞書情報記憶領域 1 2 2 と、動作情報記憶領域 1 2 3 と、作業辞書情報記憶領域 1 2 4 と、作業情報記憶領域 1 2 5 と、環境情報記憶領域 3 2 6 と、位置特定情報記憶領域 3 2 8 と、位置情報記憶領域 3 2 9 と、を備え、第一の実施形態と比較して、測定情報記憶領域 3 2 1 、環境情報記憶領域 3 2 6 、位置特定情報記憶領域 3 2 8 及び位置情報記憶領域 3 2 9 が異なっているため、以下、これらの異なっている点に関連する事項について説明する。

【 0 1 4 7 】

測定情報記憶領域 3 2 1 には、第一の実施形態と同様に、センサ 1 0 1 で検出された検出値が記憶されるほか、本実施形態においては、位置センサ 3 0 2 で検出された検出値が記憶される。

20

【 0 1 4 8 】

例えば、本実施形態においては、図 3 に示すような測定テーブル 1 2 1 a が、測定情報記憶領域 1 2 1 に記憶されるほか、図 2 2 (位置測定テーブル 3 2 1 h の概略図) に示すような位置測定テーブル 3 2 1 h が記憶される。

【 0 1 4 9 】

図 2 2 に示すように、位置測定テーブル 3 2 1 h は、時欄 3 2 1 i と、センサ欄 3 2 1 j と、x 欄 3 2 1 k と、y 欄 3 2 1 l と、z 欄 3 2 1 m と、を備える。

【 0 1 5 0 】

時欄 3 2 1 i には、位置センサ 3 0 2 で検出された検出値を受信した時刻を特定する情報が格納される。

30

【 0 1 5 1 】

なお、位置センサ 3 0 2 からは周期的に検出値が送信されるようにしておき、特定の時刻を時欄 1 2 1 b に格納される値に対応させて作業情報処理装置 3 1 0 で管理しておくことで、各々のレコードの時刻を特定することができる。

【 0 1 5 2 】

センサ欄 3 2 1 j には、位置センサ 3 0 2 を識別するための識別情報である ID を特定する情報が格納される。

【 0 1 5 3 】

ここで、本実施形態においては、一人の作業者に取り付けられる位置センサ 3 0 2 毎に一つの ID を割り振っている。

40

【 0 1 5 4 】

x 欄 3 2 1 k には、センサ欄 3 2 1 j で特定される位置センサ 3 0 2 で検出された検出値の内、緯度を特定する情報が格納される。

【 0 1 5 5 】

y 欄 3 2 1 l には、センサ欄 3 2 1 j で特定される位置センサ 3 0 2 で検出された検出値の内、経度を特定する情報が格納される。

【 0 1 5 6 】

z 欄 3 2 1 m には、センサ欄 3 2 1 j で特定される位置センサ 3 0 2 で検出された検出値の内、高度を特定する情報が格納される。

50

【0157】

なお、位置センサ302から送信されてくる検出値に、位置センサ302毎に一意に割り振られている識別情報であるIDを添付することで、それぞれの位置センサ302で検出された検出値を、それぞれの欄321k、321l、321mに格納することができる。

【0158】

図21に戻り、環境情報記憶領域326には、作業者の環境を特定する情報が格納される。

【0159】

例えば、本実施形態においては、作業者とセンサ101及び位置センサ302との対応関係を特定する情報として、図23（対応関係テーブル326aの概略図）に示すような対応関係テーブル326a、作業者のグループ編成を特定する情報として、図9に示すようなグループ編成テーブル126f、が記憶される。10

【0160】

図23に示すように、対応関係テーブル326aは、作業者欄326bと、センサ種類欄326cと、センサID欄326dと、を備える。

【0161】

作業者欄326bには、作業者を識別するための識別情報（本実施形態では、作業者の氏名）が格納される。20

【0162】

センサ種類欄326cには、作業者欄326bで特定される作業者に取り付けられているセンサの種別を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、加速度センサ又は位置センサの別が格納される。

【0163】

センサID欄326dには、作業者欄326bで特定される作業者に取り付けられているセンサ101の組又は位置センサ302を特定する情報が格納される。

【0164】

図21に戻り、位置特定情報記憶領域328には、位置センサ302で検出される検出値に対応する空間（場所）を特定する情報が格納される。30

【0165】

例えば、本実施形態においては、図24（位置特定テーブル328aの概略図）に示すような位置特定テーブル328aが位置特定情報記憶領域328に記憶される。

【0166】

図示するように、位置特定テーブル328aは、部屋番号欄328bと、x範囲欄328cと、y範囲欄328dと、z範囲欄328eと、を備える。

【0167】

部屋番号欄328bには、作業を行う部屋を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、作業を行う部屋を特定する情報として、部屋毎に割り振られている部屋番号が格納されるが、このような態様に限定されるわけではない。

【0168】

x範囲欄328cには、部屋番号欄328bで特定される部屋の緯度の範囲を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、部屋番号欄328bで特定される部屋の緯度の最小値（min）と、最大値（max）と、が格納される。40

【0169】

y範囲欄328dには、部屋番号欄328bで特定される部屋の経度の範囲を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、部屋番号欄328bで特定される部屋の経度の最小値（min）と、最大値（max）と、が格納される。

【0170】

z範囲欄328eには、部屋番号欄328bで特定される部屋の高度の範囲を特定する情報が格納される。ここで、本実施形態においては、部屋番号欄328bで特定される部50

屋の高度の最小値(*min*)と、最大値(*max*)と、が格納される。

【0171】

図21に戻り、位置情報記憶領域329には、位置センサ302で検出された検出値に基づいて、作業者がいた空間(場所)を特定する情報が記憶される。

【0172】

例えば、本実施形態においては、図25(位置テーブル329aの概略図)に示すような位置テーブル329aが位置情報記憶領域329に記憶される。

【0173】

図示するように位置テーブル329aは、時欄329bと、センサ欄329cと、部屋欄329dと、が格納される。

10

【0174】

時欄329bには、位置センサ302から送信されてきた検出値を受信した時間を特定する情報が格納される。

【0175】

センサ欄329cには、位置センサ302を特定する情報(ここでは、位置センサ302のID)が格納される。

【0176】

部屋欄329dには、時欄329bで特定される時間において、センサ欄329cで特定される位置センサ302により検出された検出値が示す空間(場所)を特定する情報が格納される。なお、本欄には、位置センサ302により検出された検出値が、位置特定テーブル328aのx範囲欄328c、y範囲欄328d及びz範囲欄328eに含まれるレコードに対応する部屋番号欄328bに格納された部屋番号が格納される。

20

【0177】

図21に戻り、制御部330は、測定情報管理部331と、動作分析部132と、作業分析部133と、出力情報生成部334と、位置分析部335と、を備える。

【0178】

測定情報管理部331は、後述する通信部142を介して、各センサ101及び位置センサ302から受信した測定値を、測定テーブル121a及び位置測定テーブル321hに格納する処理を行う。

30

【0179】

位置分析部335は、位置センサ302で検出された検出値から、作業者がいた空間(場所)を特定する処理を行う。

【0180】

具体的には、位置分析部335は、位置測定テーブル321hのx欄321k、y欄321l及びz欄321mに格納されている経度、緯度及び高度を特定する情報を、時間毎に抽出して、抽出した経度、緯度及び高度を特定する情報が、位置特定テーブル328aのx範囲欄328c、y範囲欄328d及びz範囲欄328eで特定される経度範囲、緯度範囲及び高度範囲に含まれるレコードを特定して、当該レコードの部屋番号欄328bに格納されている部屋番号を抽出する。

40

【0181】

そして、位置分析部335は、抽出した部屋番号と、位置センサ302のIDと、位置センサ302で検出した時間を特定する情報と、を、時欄329b、センサ欄329c及び部屋欄329dに格納することで、位置テーブル329aを生成して、位置情報記憶領域329に記憶する。

【0182】

出力情報生成部334は、入力部140を介して、検索条件の入力を受け付け、入力された検索条件に対応する情報を作業情報記憶領域125及び位置情報記憶領域329から抽出して、予め定められた形式にして出力する処理を行う。

【0183】

具体的には、出力情報生成部334は、例えば、図26(検索条件入力画面351の概

50

略図)に示すような検索条件入力画面351を出力部141に表示して、入力部140を介して必要な検索条件及び出力形態の入力を受け付け、入力された検索条件で検索を行い、また、入力された出力形態で出力を行う。

【0184】

図示するように、検索条件入力画面351は、NO欄351aと、項目欄351bと、検索条件欄351cと、軸欄351dと、値欄351eと、を備える。

【0185】

NO欄351aには、各項目を識別するための識別番号が格納される。

【0186】

項目欄351bには、検索条件欄351c、軸欄351d又は値欄351eで選択を行う項目を特定する情報が格納される。 10

【0187】

検索条件欄351cは、作業情報記憶領域125及び位置情報記憶領域329から検索を行う条件の入力を受け付ける。

【0188】

ここで、検索条件欄351cは、選択欄351f及び入力欄351gが設けられている。そして、選択欄351fにおいて、入力部140を介して選択することの指示を入力して(チェックを入れて)、入力欄351gに検索する対象を入力することで、出力情報生成部334は、入力された検索条件に対応する情報を作業情報記憶領域125及び位置情報記憶領域329から抽出する。 20

【0189】

なお、項目欄351bが、「日時」の場合には、入力欄351gには、検索を行う開始日時と終了日時を入力する。

【0190】

項目欄351bが、「場所」の場合には、入力欄351gには、検索する対象として作業場所(部屋番号)が入力される。

【0191】

項目欄351bが、「作業者/グループ」の場合には、入力欄351gには、検索する対象として作業者名又はグループ名が入力される。

【0192】

項目欄351bが、「工具/設備」の場合には、入力欄351gには、検索する対象として工具名又は設備名が入力される。 30

【0193】

例えば、ネジの動作、ネジ止めの作業を行うときには電動ドライバを利用していることがわかるなど、動作辞書テーブル122aで特定されている動作や作業辞書テーブル124で特定されている作業が特定の工具を利用している場合には、該当する工具により作業や動作がわかり、出力することができる。また、特定の設備が利用されている場合には、そのような設備が配置されている場所を特定することができる。

【0194】

従って、例えば、記憶部320に、工具と、動作又は作業と、を対応付けたテーブルを記憶しておくことで、入力欄351gで特定された工具から動作又は作業を特定して、作業テーブル125aを検索することができる。 40

【0195】

また、記憶部320に、設備と、部屋番号と、を対応付けたテーブルを記憶しておくことで、位置テーブル329aを検索することができる。

【0196】

また、作業者の作業の指示を行う作業指示データに工具や設備を表すデータを盛り込んでおき、入力部140を介してそのようなデータを入力して、記憶部320に記憶しておくことで、出力情報生成部334は、工具や設備から作業者の作業や作業時間等を検索することができるようになる。 50

【0197】

項目欄351bが、「対象品」の場合には、入力欄351gには、検索する対象として作業の対象となる物品（製造品、輸送品等）の名前が入力される。

【0198】

例えば、ネジの動作、ネジ止めの作業を行うときには対象品がネジだとわかるなど、動作辞書テーブル122aで特定されている動作や作業辞書テーブル124で特定されている作業が特定の物品を対象としている場合には、入力された対象品により作業や動作を特定することができる。また、複数の物品を生産する場合には、それぞれの生産場所（部屋番号）は特定の場所であることが多いので、入力された対象品により場所（部屋）を特定することができる。

10

【0199】

従って、例えば、記憶部320に、対象物と、動作又は作業と、を対応付けたテーブルを記憶しておくことで、入力欄351gで特定された対象物から動作又は作業を特定して、作業テーブル125aを検索することができる。

【0200】

また、記憶部320に、対象物と、部屋番号と、を対応付けたテーブルを記憶しておくことで、位置テーブル329aを検索することができる。

【0201】

項目欄351bが、「作業種類」の場合には、入力欄351gには、検索する対象として作業名が入力される。

20

【0202】

項目欄351bが、「作業の所要時間」の場合には、入力欄351gには、検索する対象として作業の所要時間が「短い」、「標準」又は「長い」といった文字列が入力される。

【0203】

ここで、作業の所要時間は、特定の作業の開始時刻から完了時刻までの時間である。作業テーブル125aには、動作や作業に時刻を特定するデータが対応付けられているため、完了時刻と開始時刻との差として作業の所要時間を求めることができる。また、作業テーブル125aにおいて、複数の作業が連続して行われると判断される場合には、次の作業の開始時刻と対象の作業の開始時刻の差として、作業の所要時間を求めることができる。

30

【0204】

そして、予め定めておいたしきい値で作業の所要時間を「短い」、「標準」又は「長い」に分類することで、それぞれに分類される作業を特定することができる。

【0205】

項目欄351bが、「作業の成果量」の場合には、入力欄351gには、検索する対象として作業の成果量が「少ない」、「普通」又は「多い」といった文字列が入力される。

【0206】

ここで、作業の成果量は、入力された時間に行った作業の量である。組立作業なら何台組み立てたか、運搬作業なら何個運搬作業したかといった数値として表される。これは、作業毎に、実際の作業で出力された個数を、作業時間当たりにして予め記憶部320に記憶しておくことで算出することができる。

40

【0207】

このように実際の作業で出力された個数を記憶しておくことで、予め定めておいたしきい値で作業の成果量を「少ない」、「普通」又は「多い」に分類することにより、それぞれに分類される作業を特定することができる。

【0208】

項目欄351bが、「効率」の場合には、入力欄351gには、検索する対象として作業の効率が「悪い」、「普通」又は「良い」といった文字列が入力される。

【0209】

50

効率は、作業の成果量を一定人数あたりとか、一定時間あたりに変換したものである。通常は一人あたりとか、1時間あたり、1日あたりといった数値を利用することが多い。本発明の実施例では、作業の成果量を、従事した作業者的人数、作業の所要時間で割って求めている。場合によってはこの値の逆数である、1作業に要する時間を使うこともある。

【0210】

また、ひとりの作業者が複数の作業を行う場合は、作業効率として入力された時間における、A作業を何回とB作業を何回というように複数を組合せて表現することができる。さらに、あらかじめ各作業に重みを付けておいて、それらの重みとそれぞれの回数を掛け合わせたものを加算して総合的な指標を計算して使うこともできる。これらの指標を計算する元になる実施回数は、測定データを分析して抽出された作業の回数として求めることができる。10

【0211】

このようにして算出された効率を、予め定めておいたしきい値で効率が「悪い」、「普通」又は「良い」に分類することで、それぞれに分類される作業を特定することができる。。

【0212】

項目欄351bが、「ばらつき」の場合には、入力欄351gには、検索する対象として作業のばらつきが「小さい」、「普通」又は「大きい」といった文字列が入力される。20

【0213】

ばらつきは、グループに属する作業者の効率の、人による違い、時間による違いなどであり、数値の集合や、標準偏差などによって表される。

【0214】

このようにして求めたばらつきを、予め定めておいたしきい値でばらつきが「小さい」、「普通」又は「大きい」に分類することで、それぞれに分類されるグループ(作業者)を特定することができる。

【0215】

軸欄351dでは、後述する値欄351eで選択された値を座標上で表示する場合の軸の選択を受け付ける。即ち、項目欄351bで特定されている項目に対応する軸欄351dに、入力部140を介して選択することの指示を入力することで(チェックを入れることで)、選択された項目が軸にされる。30

【0216】

ここで、軸欄351dは、横軸欄351h及び縦軸欄351iを備えており、それぞれの欄で項目を選択することができるようになっている。

【0217】

具体的には、軸欄351dで特定された項目が「日時」の場合には、座標において予め定められた原点位置から所定の時間間隔で軸の値が定められる。

【0218】

軸欄351dで特定された項目が「場所」の場合には、座標において予め定められた原点位置から、予め定められた位置に、予め定められた作業場所(部屋番号)が配置される。40

【0219】

軸欄351dで特定された項目が「作業者／グループ」の場合には、座標において予め定められた原点位置から、予め定められた位置に、それぞれの作業者名又はグループ名が配置される。

【0220】

軸欄351dで特定された項目が「工具／設備」の場合には、座標において予め定められた原点位置から、予め定められた位置に、それぞれの工具名又は設備名が配置される。

【0221】

軸欄351dで特定された項目が「対象品」の場合には、座標において予め定められた50

原点位置から、予め定められた位置に作業の対象となる物品（製造品、輸送品等）の名前が配置される。

【0222】

軸欄351dで特定された項目が「作業種類」の場合には、座標において予め定められた原点位置から、予め定められた位置に、予め定められた作業名が入力される。

【0223】

軸欄351dで特定された項目が「作業の所要時間」、「作業の成果量」、「効率」又は「ばらつき」の場合には、座標において予め定められた原点位置から、予め定められた分類が、予め定められた位置に配置される。

【0224】

値欄351eでは、軸欄351dで特定された座標に表示する値の選択を受け付ける。即ち、項目欄351bで特定されている項目に対応する値欄351eに、入力部140を介して選択することの指示を入力することで（チェックを入れることで）、選択された項目に対応する値が軸欄351で特定される座標上に表示される。

【0225】

図21に戻り、出力情報生成部334は、検索条件入力画面351の検索条件欄351cで入力された検索条件に従って、作業テーブル125a及び位置テーブル329aを検索し、当該検索条件に合致する情報から値欄351eで特定される値を抽出して、抽出した値を、軸欄351dで特定される座標に表示する出力画面を生成して、出力部141に出力する処理を行う。

【0226】

例えば、図27は、出力画面352の概略図である。

【0227】

出力画面352は、検索条件欄351cにおいて「日時」及び「作業種類」が選択され、それぞれの入力欄351gに「9：00から17：00」及び「組立」が入力され、軸欄351dの横軸欄351h及び縦軸欄351iにおいて「場所」が選択され、値欄351eにおいて「日時」及び「作業者／グループ」が選択された場合を示している。

【0228】

例えば、検索条件として指定された9：00～17：00の間に組み立てという作業を行ったデータを作業情報記憶領域125及び位置情報記憶領域329から抽出し、横軸欄351h及び縦軸欄351iで指定された場所に基づいた2次元的な地図の形態で、値欄として指定された日時及び作業者／グループの値（ここでは、人数）が表示されている。この図27は、通路を隔てて5部屋ずつ合計10部屋が並んでいる2次元的な地図を表しており、各部屋に9：00～17：00の間の時刻ごとの組立作業に従事した人の人数が表示されている。

【0229】

このように、軸欄351dの横軸欄351h及び縦軸欄351iにおいて「場所」が選択された場合には、二次元における地図上に値が表示される。

【0230】

以上に記載した作業情報処理装置310は、例えば、図13に示すような、一般的なコンピュータ160で実現できる。

【0231】

例えば、記憶部320は、CPU161がメモリ162又は外部記憶装置163を利用することにより実現可能であり、制御部330は、外部記憶装置163に記憶されている所定のプログラムをメモリ162にロードしてCPU161で実行することで実現可能であり、入力部140は、CPU161が入力装置166を利用することで実現可能であり、出力部141は、CPU161が出力装置167を利用することで実現可能であり、通信部142は、CPU161が通信装置168を利用することで実現可能である。

【0232】

この所定のプログラムは、読み取り装置165を介して記憶媒体164から、あるいは、通

10

20

30

40

50

信装置 168 を介してネットワークから、外部記憶装置 163 にダウンロードされ、それから、メモリ 162 上にロードされて C P U 161 により実行されるようにしてもよい。また、読み取り装置 165 を介して記憶媒体 164 から、あるいは、通信装置 168 を介してネットワークから、メモリ 162 上に直接ロードされ、C P U 161 により実行されるようにしてもよい。

【0233】

図 28 は、出力情報生成部 334 における出力画面の生成処理を示すフローチャートである。

【0234】

まず、出力情報生成部 334 は、図 26 に示すような検索条件入力画面 351 を出力部 141 に出力し、検索条件入力欄 351c において、入力部 140 を介して検索条件の入力を受け付ける (S40)。
10

【0235】

次に、出力情報生成部 334 は、検索条件入力画面 351 の軸入力欄 351d において、横軸及び縦軸となる項目の選択を受け付ける (S41)。

【0236】

次に、出力情報生成部 334 は、検索条件入力画面 351 の値入力欄 351e において出力値となる項目の選択を受け付ける (S42)。

【0237】

次に、出力情報生成部 334 は、ステップ S40 で入力された検索条件により、作業テーブル 125a 及び位置テーブル 329a を検索することで、必要なデータを検索する (S43)。
20

【0238】

次に、出力情報生成部 334 は、ステップ S41 で入力された横軸及び縦軸の項目に応じて、ステップ S43 で検索されたデータを並べ替える (S44)。

【0239】

次に、出力情報生成部 334 は、ステップ S42 で入力された受け付けた出力値項目に基づいて出力するべき値を算出する (S45)。

【0240】

そして、出力情報生成部 334 は、ステップ S45 で算出した値をステップ S44 で並べ替えた座標上に配置することで、出力画面を生成して出力部 141 に出力する (S46)。
30

【0241】

出力情報生成部 334 での出力画面の生成は、このような手順で行われるため、検索条件入力画面 351 で指定される検索条件、軸、値の項目は独立であり、各種の組み合わせが受け付け可能である。

【0242】

例えば、図 29 は、縦軸をグループ名、横軸を部屋番号とし、値を日時と作業者にした場合の表示画面 353 の概略図である。

【0243】

また、図 30 は、縦軸を時間、横軸を部屋番号とし、値を作業種類と作業者にした場合の表示画面 354 の概略図である。
40

【0244】

また、図 31 は、縦軸を作業者、横軸を場所とし、値を効率とした場合の表示画面 355 の概略図である。ここで、図 31 では、効率の値をプロットして、プロットした値を直線で連結することでグラフ化している。

【0245】

また、図 32 は、縦軸をグループ名、横軸を日時とし、値を作業の成果量とした場合の表示画面 356 の概略図である。

【0246】

なお、第3の実施形態においては、以上のような表示画面を出力部141に出力するようしているが、このような様態に限定されず、例えば、出力情報生成部334は、第一の実施形態と同様に、入力部140を介して、作業者の氏名又はグループ名の入力を受け付け、当該作業者名又はグループ名で特定されるグループに含まれる作業者の動作と、作業と、これらの動作及び作業がなされた時間と、これらの作業が行われた場所（部屋）を特定する情報を出力部141に出力するようにしてもよい。

【0247】

図33にこのような場合の出力情報334aの概略図である。

【0248】

図示するように、出力情報334aは、時欄334bと、センサ欄334cと、作業欄334dと、作業者欄334eと、グループ欄334fと、センサ2欄334gと、部屋欄334hと、を備え、出力情報生成部334が抽出した情報及び当該情報に関連する情報を各々格納する。

10

【0249】

以上に記載した実施形態は、物品を製造する際に作業データ処理システムを使用する例を示したが、このような様態に限定されず、例えばこのようなシステムをレストランの業務に適用することも可能である。

【0250】

例えば、レストランで業務を行っている、コック、ウェイター、ウェイトレスなどが加速度センサ、位置センサなどを装着して通常通りの業務を行うと、動作に応じた測定値が収集され、これらを分析し、情報を出力することが可能となる。

20

【0251】

動作辞書テーブルには、一般的な移動などの動作のほか、それぞれの業務特有の、なべの持上げ、中華なべを動かしての調理物の搅拌、食器の配列、食器の片付けなどに関する動作情報を格納しておく。

【0252】

また、作業辞書テーブルには、複数の動作で構成される、調理、かたづけ、配膳、顧客案内、注文受付などに関する作業情報を格納しておく。

【0253】

これらの動作辞書テーブル及び作業辞書テーブル、別途収集した注文データなどを利用すると、測定値から各作業者の作業内容、作業場所などを分析推定して出力することができる。

30

【0254】

この出力されたデータを利用すると、作業者ごと、時間ごとの作業効率の違い、改善候補項目などを知ることができ、業務改善に利用することができる。

【0255】

また、以上に記載したシステムを、販売店の業務に適用することも可能である。

【0256】

販売店で業務を行っている、店員、入出庫担当者などに加速度センサ、位置センサなどを装着して通常通りの業務を行うと、動作に応じた測定値が収集され、これを分析して出力することができる。

40

【0257】

動作辞書テーブルには、一般的な移動などの動作のほか、それぞれの業務特有の、顧客の案内、顧客への説明、倉庫での商品の移動、販売エリアでの商品の配置などに関する動作情報を格納しておく。

【0258】

また、作業辞書テーブルには、複数の動作で構成される、販売、在庫管理、入出庫などに関する作業情報を格納しておく。

【0259】

これらの動作辞書テーブル、作業辞書テーブル、別途収集した注文データなどを利用す

50

ると、測定値から各作業者の作業内容、作業場所などを分析推定して出力することができる。

【0260】

この出力されたデータを利用すると、作業者ごと、時間ごとなどの作業効率の違い、改善候補項目などを知ることができ、業務改善に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0261】

【図1】作業データ処理システムの概略図。

【図2】作業情報処理装置の概略図。

【図3】測定テーブルの概略図。

10

【図4】動作辞書テーブルの概略図。

【図5】動作テーブルの概略図。

【図6】作業辞書テーブルの概略図。

【図7】作業テーブルの概略図。

【図8】対応関係テーブルの概略図。

【図9】グループ編成テーブルの概略図。

【図10】測定値をフーリエ変換した結果を示す概略図。

【図11】正規化処理後の動作テーブルの概略図。

【図12】出力情報の概略図。

【図13】コンピュータの概略図。

20

【図14】作業情報処理装置での処理を示すフローチャート。

【図15】動作分析部での処理を示すフローチャート。

【図16】作業分析部での処理を示すフローチャート。

【図17】作業情報処理装置の概略図。

【図18】改善案テーブルの概略図。

【図19】改善案情報の一例を示す概略図。

【図20】作業データ処理システムの概略図。

【図21】作業情報処理装置の概略図。

【図22】位置測定テーブルの概略図。

30

【図23】対応関係テーブルの概略図。

【図24】位置特定テーブルの概略図。

【図25】位置テーブルの概略図。

【図26】検索条件入力画面の概略図。

【図27】出力画面の概略図。

【図28】出力画面の生成処理を示すフローチャート。

【図29】表示画面の概略図

【図30】表示画面の概略図。

【図31】表示画面の概略図。

【図32】表示画面の概略図。

【図33】出力情報の概略図。

40

【符号の説明】

【0262】

100、300 作業データ処理システム

101 センサ

302 位置センサ

110、210、310 作業情報処理装置

120、220、320 記憶部

121、321 測定情報記憶領域

122 動作辞書情報記憶領域

123 動作情報記憶領域

50

1 2 4 作業辞書情報記憶領域
 1 2 5 作業情報記憶領域
 1 2 6、3 2 6 環境情報記憶領域
 2 2 7 改善案情報記憶領域
 3 2 8 位置特定情報記憶領域
 3 2 9 位置情報記憶領域
 1 3 0、2 3 0、3 3 0 制御部
 1 3 1、3 3 1 測定情報管理部
 1 3 2 動作分析部
 1 3 3 作業分析部
 1 3 4、2 3 4、3 3 4 出力情報生成部
 3 3 5 位置分析部
 1 4 0 入力部
 1 4 1 出力部
 1 4 2 通信部

10

【図1】

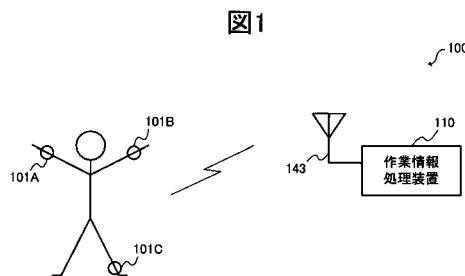


図1

【図2】

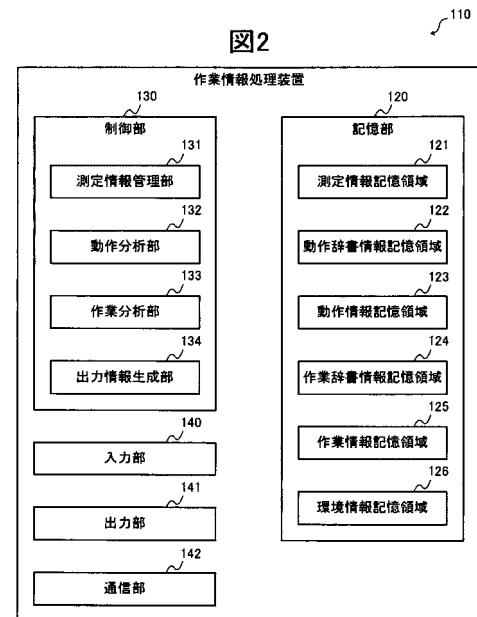


図2

(図 3)

図3										
時	ID	左手			右手			左足		
		x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	S01	113	997	-113	-271	1006	-96	26	988	87
2	S01	122	997	-113	-271	1015	-96	-8	936	148
3	S01	87	1400	-201	-516	1820	-183	-28	17	192
4	S01	43	2275	-105	-253	227	-332	-61	87	-70
5	S01	87	157	-148	-743	2152	-472	96	866	96
6	S01	253	831	78	-26	1085	-297	798	1050	-227
6	S01	315	936	122	-140	770	-201	455	1163	-52
7	S01	70	1111	-253	-551	673	0	-52	962	315
8	S01	822	1303	-481	-376	997	-78	507	927	87
9	S01	411	26	52	665	218	2677	201	953	306
10	S01	1015	122	-341	-481	-577	2905	262	953	105

【 図 4 】

図4							
122b				122c		122d 122e	
左手				右手		左足	
x			y	z		x	y
歩行	59	29	3 :	1	46 :	2	2 :
歩行	59	29	3 :	1	48 :	2	2 :
ネジ	58	29	3 :	2	50 :	3	2 :
ネジ	58	29	3 :	2	54 :	3	2 :
取付	57	29	4 :	2	59 :	3	3 :
移動	57	28	4 :	2	64 :	4	3 :
移動	57	28	5 :	3	69 :	4	3 :
移動	57	27	5 :	4	75 :	4	4 :

【図6】

図6		
作業	124b	124c
複数ネジ止め	1歩行	
複数ネジ止め		2ネジ
複数ネジ止め	3取付	
複数ネジ止め	4歩行	
複数ネジ止め	5ネジ	
複数ネジ止め	6取付	
複数ネジ止め	7移動	
複数ネジ止め	8歩行	
複数ネジ止め 2	1歩行	
複数ネジ止め 2		2ネジ
複数ネジ止め 2	3取付	
複数ネジ止め 2		4ネジ
複数ネジ止め 2	5取付	
複数ネジ止め 2	6移動	
複数ネジ止め 2	7歩行	

【 図 7 】

図7			
	125b	125c	125d
時	センサ	動作	作業
2	S01	挿入	
3	S01	ネジ	
4	S01	歩行	複数ネジ止め
7	S01	ネジ	複数ネジ止め
8	S01	取付	複数ネジ止め
9	S01	歩行	複数ネジ止め
12	S01	ネジ	複数ネジ止め
13	S01	取付	複数ネジ止め
15	S01	移動	複数ネジ止め
16	S01	歩行	複数ネジ止め
17	S01	挿入	
18	S01	ネジ	

(义 5)

日時	センサ	動作
123b	S01	挿入
123c	S01	ネジ
123d	S01	歩行
123e	S01	歩行
123f	S01	歩行
123g	S01	ネジ
123h	S01	取付
123i	S01	歩行
123j	S01	不明
123k	S01	歩行
123l	S01	ネジ
123m	S01	取付
123n	S01	取付
123o	S01	移動
123p	S01	歩行
123q	S01	挿入
123r	S01	ネジ

(8)

図8

作業者	センサ種類	センサ I D
作業者 A	加速度	S01
作業者 B	加速度	S02
作業者 C	加速度	S03
作業者 D	加速度	S02

【図9】

図9			
	126g		126h
グループ	作業者		
P	作業者A		
P	作業者B		
P	作業者C		
P	作業者D		
Q	作業者E		
Q	:		
R	:		
R	:		
S	:		
C			

【図10】

図10

時	ID	左手						右手		左足	
		x	y	z	x	y	z	x	y	x	y
1	S01	59	29	3	1	42	2	2	1	1	1
2	S01	59	29	3	1	46	2	2	1	1	1
3	S01	59	29	3	1	48	2	2	1	1	1
4	S01	58	29	3	2	50	3	2	1	1	1
5	S01	58	29	3	2	54	3	2	2	2	1
6	S01	57	29	4	2	59	3	3	2	2	1
6	S01	57	28	4	2	64	4	3	2	2	1
7	S01	57	28	5	3	69	4	3	2	2	1
8	S01	57	27	5	4	75	4	4	2	2	1
9	S01	56	27	6	4	79	4	4	2	2	1
10	S01	56	26	6	4	84	4	4	3	3	1

【図11】

図11

時	センサ	動作
2	S01	挿入
3	S01	ネジ
4	S01	歩行
7	S01	ネジ
8	S01	取付
9	S01	歩行
12	S01	ネジ
13	S01	取付
15	S01	移動
16	S01	歩行
17	S01	挿入
18	S01	ネジ

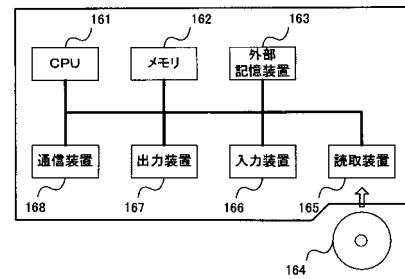
【図12】

図12

時	センサ	作業	作業者	グループ
4	S01	複数ネジ止め	作業者A	P
7	S01	複数ネジ止め	作業者A	P
8	S01	複数ネジ止め	作業者A	P
9	S01	複数ネジ止め	作業者A	P
12	S01	複数ネジ止め	作業者A	P
13	S01	複数ネジ止め	作業者A	P
15	S01	複数ネジ止め	作業者A	P
16	S01	複数ネジ止め	作業者A	P

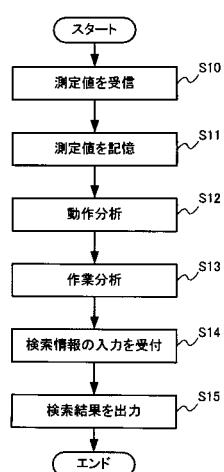
【図13】

図13



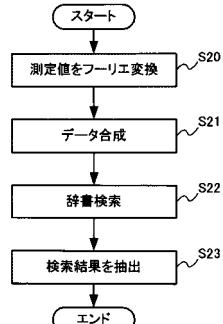
【図14】

図14



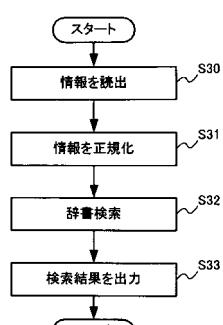
【図15】

図15

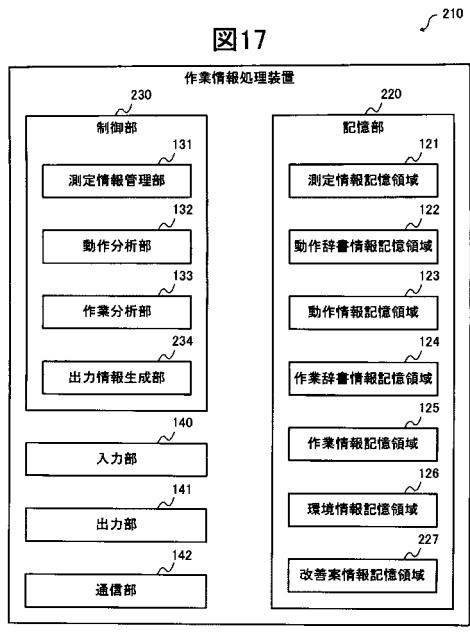


【図16】

図16



【図17】



【図18】

図18

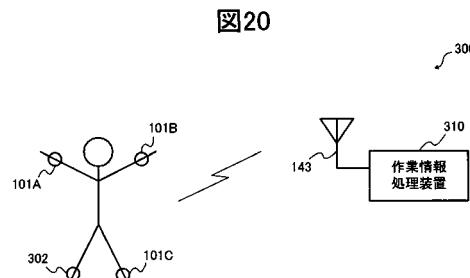
N.O.	改善前作業	改善後作業
1	複数ネジ止め	複数ネジ止め2
2	扉はめ込み	扉はめ込み2
3	:	:
:	:	:

【図19】

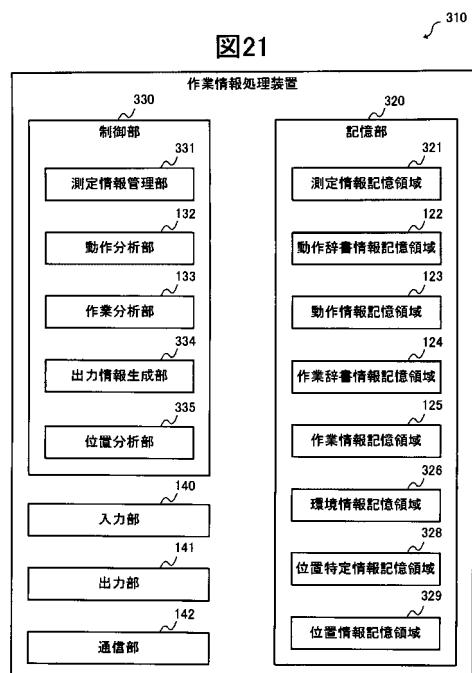
図19

	改善前	改善後
250b →	複数ネジ止め	複数ネジ止め2
250c	<ol style="list-style-type: none"> 1歩行 2ネジ 3取付 4歩行 5ネジ 6取付 7移動 8歩行 	<ol style="list-style-type: none"> 1歩行 2ネジ 3取付 4ネジ 5取付 6移動 7歩行

【図20】



【図21】



【図22】

図22

時	センサ	x	y	z
1	P01	113	997	-113
2	P01	122	997	-113
3	P01	87	1400	-201
4	P01	43	2275	-105
5	P01	87	157	-148
6	P01	253	831	78
7	P01	315	936	122
8	P01	70	1111	-253
9	P01	822	1303	-481
10	P01	411	26	-52
		1015	122	-341

321h

【図23】

図23

作業者	センサ種類	センサID
作業者A	加速度	S01
作業者A	位置	P01
作業者B	加速度	S02
作業者B	位置	P02

326a

326b

326c

326d

図25

329a

時	センサ	部屋
3	P01	RO1
4	P01	RO1
5	P01	RO1
6	P01	RO1
7	P01	RO2
8	P01	RO2
9	P01	RO2
10	P01	RO2
11	P01	RO2
12	P01	RO2
13	P01	RO1
14	P01	RO1

329b

329c

329d

【図26】

図26

NO	項目	検索条件		軸 横	軸 縦	値
		■	□			
1	日時	■	□	○月×日9:00~ ○月×日17:00	□	□ ■
2	場所	□	■	■ ■	■	□
3	作業者／グループ	□	□	□	□	■
4	工具／設備	□	□	□	□	□
5	対象品	□	□	□	□	□
6	作業種類	■	組立	□	□	□
7	作業の所要時間	□	□	□	□	□
8	作業の成果量	□	□	□	□	□
9	効率	□	□	□	□	□
10	ばらつき	□	□	□	□	□

351f

351g

351h

351i

【図27】

図27

R01	R02	R03	R04	R05
9:00 20	9:00 30	9:00 20	9:00 20	9:00 30
10:00 25	10:00 15	10:00 25	10:00 25	10:00 15
11:00 30	11:00 20	11:00 30	11:00 30	11:00 20
12:00 20	12:00 10	12:00 20	12:00 20	12:00 10
:	:	:	:	:

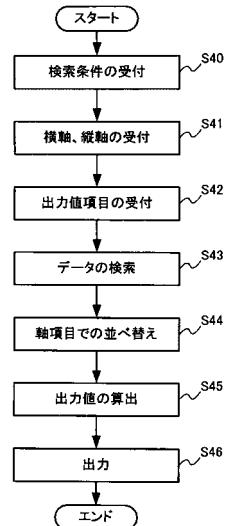
通路

R11	R12	R13	R14	R15
9:00 20	9:00 30	9:00 20	9:00 30	9:00 20
10:00 25	10:00 15	10:00 25	10:00 15	10:00 25
11:00 30	11:00 20	11:00 30	11:00 20	11:00 30
12:00 20	12:00 10	12:00 20	12:00 10	12:00 20
:	:	:	:	:

352

351

図28



【図29】

図29

353

グループ	R01	R02	R03	...
A	9:00 10 10:00 15 11:00 0 12:00 0 ⋮		9:00 5 10:00 0 11:00 15 12:00 15 ⋮	
B		9:00 10 10:00 15 11:00 20 12:00 10 ⋮		
...				

【図31】

図31

355

作業者	R01	R02	R03	R04	...
A1	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	
A2	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	
A3		~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
A4			~~~~~	~~~~~	~~~~~

【図30】

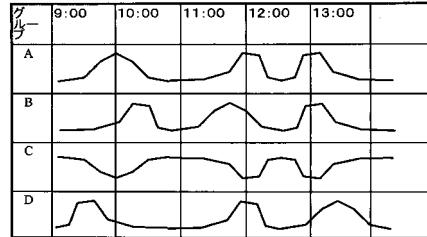
図30

354

【図32】

図32

356



【図33】

図33

334a

334b 334c 334d 334e 334f 334g 334h

時	セグ	作業	作業者	グループ	セグ2	部屋
4	S01	複数ネジ止め	作業者A	P	P01	R01
7	S01	複数ネジ止め	作業者A	P	P01	R02
8	S01	複数ネジ止め	作業者A	P	P01	R02
9	S01	複数ネジ止め	作業者A	P	P01	R02
12	S01	複数ネジ止め	作業者A	P	P01	R02
13	S01	複数ネジ止め	作業者A	P	P01	R01
15	S01	複数ネジ止め	作業者A	P	P01	R01
16	S01	複数ネジ止め	作業者A	P	P01	R01

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平4-46749(JP,A)
特開2005-259160(JP,A)
特開2002-333826(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 09 B	3 / 0 0	-	9 / 5 6
G 09 B	1 9 / 0 0		
G 05 B	1 9 / 4 1 8		
G 06 F	1 7 / 3 0		