

(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
2023年5月19日(19.05.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/085208 A1

(51) 国際特許分類:

G06N 20/00 (2019.01) G06T 7/20 (2017.01)
G06T 7/00 (2017.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/041162

(22) 国際出願日: 2022年11月4日(04.11.2022)

(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 2021-182266 2021年11月9日(09.11.2021) JP

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東

京 都 千 代 田 区 丸 の 内 二 丁 目 7 番
3号 Tokyo (JP).

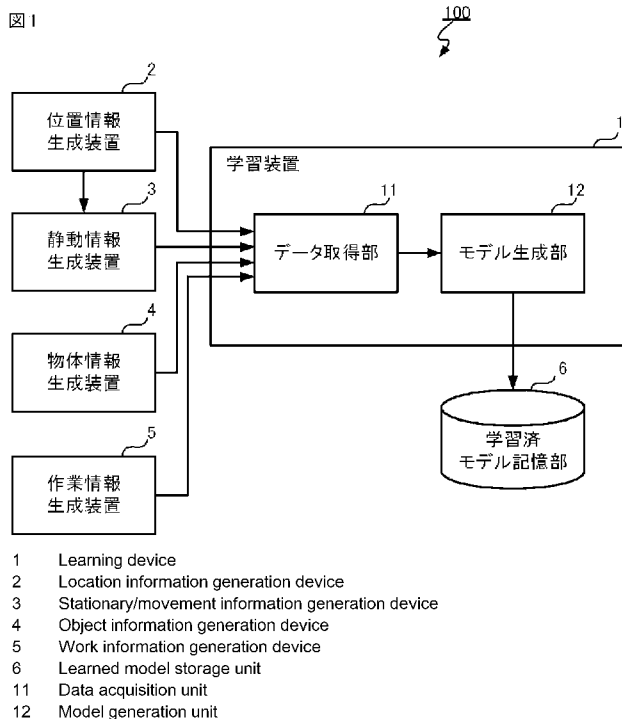
(72) 発明者: 玉 置 哲 也 (TAMAKI Tetsuya);
〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7
番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 八
田 俊 之 (HATTA Toshiyuki); 〒1008310 東京
都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱
電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054
東京都千代田区神田錦町二丁目7番地
協販ビル2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,

(54) Title: WORK LEARNING SYSTEM, WORK DETERMINATION SYSTEM, LEARNING DEVICE, DETERMINATION DEVICE, WORK LEARNING METHOD, WORK DETERMINATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 作業学習システム、作業判定システム、学習装置、判定装置、作業学習方法、作業判定方法、および、プログラム



(57) Abstract: A work learning system (100) comprises: a learning device (1); a location information generation device (2) that generates location information indicating the location of a worker; a stationary/movement information generation device (3) that generates stationary/movement information indicating movement of the worker; an object information

CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP,
KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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))

generation device (4) that generates object information indicating an object being handled by the worker; and a work information generation device (5) that generates work information indicating a work classification with respect to work being performed by the worker. The learning device (1) includes: a data acquisition unit (11) that acquires the location information, the stationary/movement information, the object information, and the work information from the location information generation device (2), the stationary/movement information generation device (3), the object information generation device (4), and the work information generation device (5), respectively; and a model generation unit (12) that learns, on the basis of the location information, the stationary/movement information, the object information, and the work information, the work classification of the work being performed by the worker to generate a learned model.

(57) 要約: 作業学習システム(100)は、学習装置(1)と、作業者の位置を示す位置情報を生成する位置情報生成装置(2)と、作業者の動きを示す静動情報を生成する静動情報生成装置(3)と、作業者が扱っている物体を示す物体情報を生成する物体情報生成装置(4)と、作業者が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成する作業情報生成装置(5)と、を備える。学習装置(1)は、位置情報生成装置(2)、静動情報生成装置(3)、物体情報生成装置(4)および作業情報生成装置(5)からそれぞれ、位置情報、静動情報、物体情報および作業情報を取得するデータ取得部(11)と、位置情報、静動情報、物体情報および作業情報に基づいて、作業者が行っている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成するモデル生成部(12)とを有する。

明 細 書

発明の名称：

作業学習システム、作業判定システム、学習装置、判定装置、作業学習方法、作業判定方法、および、プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、作業学習システム、作業判定システム、学習装置、判定装置、作業学習方法、作業判定方法、および、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 生産現場では、作業者の活動は生産性に影響を与える。そのため、作業者の活動を記録し、分析することが求められている。

[0003] 例えば、特許文献1には、監視対象が保持する無線端末装置と、無線端末装置と無線通信して監視対象の画像を撮影するセンサ装置と、を備えた位置特定システムが開示されている。この位置特定システムにおいて、無線端末装置は、無線端末装置に固有の識別情報を保持する識別情報と共に、無線端末装置の位置を検出するための検出用信号をセンサ装置に発信する。センサ装置は、受信した識別情報を含む検出用信号に基づいて、無線端末装置の位置を検出し、撮影部で撮影した画像に基づいて、監視対象の位置を算出する。センサ装置は、算出した監視対象の位置と、検出した無線端末装置の位置および識別情報とを結び付けて、監視対象の位置を特定する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5385893号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載の技術では、監視対象の位置を特定し、動きの追跡のみを行っている。そのため、特許文献1に記載の技術を生産現場に適用したと

しても、その位置で作業者が行っている作業の作業分類を示す作業情報を得ることはできない。作業情報がないと、作業分析ができない。

[0006] 本開示は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、作業者の位置を示す位置情報と共に、その位置で作業が行っている作業の作業分類を示す作業情報を簡単に得ることを可能にすることを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本開示に係る作業学習システムは、学習装置と、位置情報生成装置と、静動情報生成装置と、物体情報生成装置と、作業情報生成装置とを備える。学習装置は、作業が行っている作業の作業分類を学習する。位置情報生成装置は、作業者の位置を示す位置情報を生成する。静動情報生成装置は、作業者の動きを示す静動情報を生成する。物体情報生成装置は、作業者が扱っている物体を示す物体情報を生成する。作業情報生成装置は、作業が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成する。学習装置は、データ取得部と、モデル生成部とを有する。データ取得部は、位置情報生成装置、静動情報生成装置、物体情報生成装置および作業情報生成装置からそれぞれ、位置情報、静動情報、物体情報および作業情報を取得する。モデル生成部は、データ取得部が取得した位置情報、静動情報、物体情報および作業情報に基づいて、作業が行っている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成する。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、作業者の位置を示す位置情報、作業者の動きを示す静動情報および作業者が扱っている物体を示す物体情報を関連付けたデータが入力されると作業が行っている作業の作業分類を出力する学習済モデルを生成することで、作業者の位置を示す位置情報と共にその位置で作業が行っている作業の作業分類を示す作業情報を簡単に得ることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る作業学習システムの構成例を示す図

[図2]実施の形態１に係る位置情報生成装置の機能構成例を示すブロック図

[図3]実施の形態１に係る静動情報生成装置の機能構成例を示すブロック図

[図4]実施の形態１に係る作業者の動きを判定する方法を説明する図

[図5]実施の形態１に係る物体情報生成装置の機能構成例を示すブロック図

[図6A]実施の形態１に係る作業情報生成装置の機能構成の一例を示すブロック図

[図6B]実施の形態１に係る作業情報生成装置の機能構成の他の例を示すブロック図

[図7]実施の形態１に係る学習処理の動作の一例を示すフローチャート

[図8A]実施の形態２に係る作業判定システムにおける判定装置の機能構成の一例を示す図

[図8B]実施の形態２に係る作業判定システムにおける判定装置の機能構成の他の例を示す図

[図9]実施の形態２に係る判定処理の動作の一例を示すフローチャート

[図10]実施の形態１に係る学習装置および実施の形態２に係る判定装置のハードウェア構成の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本実施の形態に係る作業学習システム、作業判定システム、学習装置、判定装置、作業学習方法、作業判定方法、および、プログラムについて図面を参照して詳細に説明する。なお、図中同一または相当する部分には同じ符号を付す。

[0011] (実施の形態１)

実施の形態１に係る作業学習システム１００の構成について図１を用いて説明する。作業学習システム１００は、作業者が行っている作業の作業分類を学習する学習装置１と、作業者の位置を示す位置情報を生成する位置情報生成装置２と、作業者の動きを示す静動情報を生成する静動情報生成装置３と、作業者が扱っている物体を示す物体情報を生成する物体情報生成装置４と、作業者が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成する作業情報

生成装置 5 とを備える。

[0012] 学習装置 1 は、位置情報、静動情報、物体情報および作業情報を取得するデータ取得部 1 1 と、位置情報、静動情報、物体情報および作業情報に基づいて、作業者が行っている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成するモデル生成部 1 2 とを備える。モデル生成部 1 2 は、データ取得部 1 1 が取得した位置情報、静動情報、物体情報および作業情報に基づいて学習用データを生成し、機械学習によって作業者が行っている作業の作業分類を学習する。モデル生成部 1 2 は、学習が完了すると、学習済モデルを生成し、外部の学習済モデル記憶部 6 に記憶させる。なお、学習済モデル記憶部 6 は、学習装置 1 が備えてもよい。

[0013] ここで、位置情報生成装置 2 の機能構成について、図 2 を用いて説明する。位置情報生成装置 2 は、作業者の位置を推定する位置推定部 2 1 と、位置情報を出力する位置情報出力部 2 2 とを備える。位置推定部 2 1 は、例えば、Global Positioning System (GPS) に代表される測位システムを用いた位置推定、Bluetooth (登録商標)、音波などを用いた測量による位置推定、作業者のいる空間を撮影した映像の映像処理による位置推定などによって、作業者の位置を推定する。位置情報出力部 2 2 は、位置推定部 2 1 が推定した作業者の位置を示す時系列の位置情報を生成し、学習装置 1 および静動情報生成装置 3 に出力する。

[0014] 続いて、静動情報生成装置 3 の機能構成について、図 3 を用いて説明する。静動情報生成装置 3 は、位置情報生成装置 2 から位置情報を取得する位置情報取得部 3 1 と、作業者の加速度を示す加速度情報を生成する加速度情報生成部 3 2 と、作業者の動きを判定する静動判定部 3 3 と、静動情報を出力する静動情報出力部 3 4 とを備える。加速度情報生成部 3 2 は、例えば、作業者が装着した加速度計を用いて、作業者の加速度を検出する。加速度情報生成部 3 2 は、検出した作業者の加速度を示す時系列の加速度情報を生成する。静動判定部 3 3 は、位置情報取得部 3 1 が取得した時系列の位置情報および加速度情報生成部 3 2 が生成した時系列の加速度情報に基づいて、作業

者の動きを判定する。

[0015] ここで、作業者の動きの判定方法について、図4を用いて説明する。静動判定部33は、位置情報に基づいて、作業者の単位時間あたりの位置変化が閾値以上であるか否かを判定する。静動判定部33は、加速度情報に基づいて、作業者の単位時間あたりの加速度変化が閾値以上であるか否かを判定する。

[0016] 図4に示すように、作業者の単位時間あたりの位置変化が閾値未満であって、作業者の単位時間あたりの加速度変化が閾値未満である場合、静動判定部33は、作業者の動きが「完全静止」と判定する。「完全静止」とは、作業者が移動せず、かつ作業もしていない状態を表す。作業者の単位時間あたりの位置変化が閾値以上であって、作業者の単位時間あたりの加速度変化が閾値未満である場合、静動判定部33は、作業者の動きが「他律移動」と判定する。「他律移動」とは、作業者自身は動かずに移動している状態、例えば、搬送カート、フォークリフトなどに乗っている状態を表す。作業者の単位時間あたりの位置変化が閾値未満であって、作業者の単位時間あたりの加速度変化が閾値以上である場合、静動判定部33は、作業者の動きが「静止作業」と判定する。「静止作業」とは、作業者が移動せず、その場で作業している状態を表す。作業者の単位時間あたりの位置変化が閾値以上であって、作業者の単位時間あたりの加速度変化が閾値以上である場合、静動判定部33は、作業者の動きが「自律移動」と判定する。「自律移動」とは、作業者が自身で移動している状態を表す。

[0017] 静動判定部33は、単位時間ごとに、作業者の動きが「完全静止」、「他律移動」、「静止作業」、「自律移動」のいずれであるかを判定する。

[0018] 図3に戻り、静動情報生成装置3の静動情報出力部34は、静動判定部33が判定した、作業者の動きが「完全静止」、「他律移動」、「静止作業」、「自律移動」のいずれであることを示す時系列の静動情報を生成し、学習装置1に出力する。

[0019] 続いて、物体情報生成装置4の機能構成について、図5を用いて説明する

。物体情報生成装置 4 は、物体およびその位置を検出する物体検出部 4 1 と、作業者の手およびその位置を検出する作業者手検出部 4 2 と、作業者が扱っている物体を判定する物体判定部 4 3 と、物体情報を出力する物体情報出力部 4 4 とを備える。

[0020] 物体検出部 4 1 が物体およびその位置を検出する方法には、例えば、作業者が装着したカメラが撮影した映像に基づいて、物体にあらかじめ付加したマーカによって判定する方法、AI によって推定する方法などを用いる。物体とは、例えば、作業に必要な部品、材料、他の作業者などのことをいう。作業者手検出部 4 2 が作業者の手およびその位置を検出する方法には、例えば、作業者が装着したカメラが撮影した映像に基づいて、作業者の手に付与されたマーカによって判定する方法、作業者の手の骨格を検出する方法などを用いる。物体判定部 4 3 は、例えば、作業者の手の位置から決められた範囲内に存在する物体を、作業者が扱っている物体として判定する。物体判定部 4 3 は、さらに作業者の視線計測を用いて、作業者の手の位置から決められた範囲内に存在する物体で、かつ、作業者が一定時間以上見ている物体を作業者が扱っている物体を判定してもよい。

[0021] 物体情報出力部 4 4 は、物体判定部 4 3 が判定した作業者が扱っている物体を示す時系列の物体情報を生成し、学習装置 1 に出力する。

[0022] 続いて、作業情報生成装置 5 の機能構成について、図 6 A および図 6 B を用いて説明する。図 6 A の例では、作業情報生成装置 5 は、作業者が行っている作業の作業分類を判定する作業判定部 5 1 と、作業情報を出力する作業情報出力部 5 2 とを備える。

[0023] 作業判定部 5 1 は、例えば、作業者を撮影した映像を映像処理して、パターンマッチングにより、行っている作業の作業分類を判定する。あるいは、作業判定部 5 1 は、作業者を撮影した映像に基づいて、作業者の骨格を検出し、骨格の動きから作業者が行っている作業の作業分類を判定してもよい。作業情報出力部 5 2 は、作業判定部 5 1 が判定した作業が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成し、学習装置 1 に出力する。作業情報には

、作業分類を判定した映像の撮影時間帯を示す時間帯情報を含む。

[0024] 作業情報生成装置5の機能構成はこれに限らず、図6Bに示すように、作業判定部51の代わりに作業分類および作業時間帯の入力を受け付ける作業情報入力部53を備えてもよい。この場合、作業者は、自身が行う作業の作業分類および作業時間帯を作業情報入力部53に入力する。作業情報出力部52は、作業情報入力部53に入力された作業分類を示す作業情報を生成し、学習装置1に出力する。作業情報には、作業情報入力部53に入力された作業時間を示す時間帯情報を含む。なお、作業分類および作業時間帯の入力は、作業者本人でなくてもよい。

[0025] また、作業情報生成装置5は、作業判定部51および作業情報入力部53を両方備えてもよい。この構成では、作業判定部51が判定した作業者が行っている作業の作業分類と作業情報入力部53に入力された作業分類とが異なる場合、作業情報出力部52がどちらの作業情報を優先して生成するかを予め設定しておく。

[0026] 図1に戻り、学習装置1のデータ取得部11は、位置情報生成装置2、静動情報生成装置3、物体情報生成装置4および作業情報生成装置5からそれぞれ、位置情報、静動情報、物体情報および作業情報を取得する。モデル生成部12は、データ取得部11が取得した位置情報、静動情報、物体情報および作業情報に基づいて、作業者が行っている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成する。モデル生成部12が学習済モデルを生成するタイミングは、例えば、学習済モデル生成指示が入力された時でもよいし、予め決められたタイミングが到来した時でもよいし、位置情報、静動情報、物体情報および作業情報を取得し始めてから一定時間が経過した時でもよい。

[0027] 作業分類は、定型または非定型に分かれており、定型の作業分類には、例えば、次の(1)～(5)の作業分類がある。(1) 予め輸送経路が定められた、倉庫のA点からB点への運搬。(2) 作業方法があらかじめ定められた、位置が固定された作業。(3) 作業方法があらかじめ定められた、移動しながら行う作業。(4) あらかじめ定められた、対面での相談。(5) (

１）～（４）の複合作業。つまり、この例では、作業分類は、（１）～（５）の定型作業＋（６）非定型作業の６種類に分かれている。なお、作業分類はこれに限らず、例えば、作業の名称であってもよいし、作業を識別する識別番号であってもよい。

[0028] モデル生成部１２が用いる学習アルゴリズムには、教師あり学習、教師なし学習、強化学習などがある。一例として、教師なし学習であるＫ平均法を用いた場合について説明する。教師なし学習とは、結果（ラベル）を含まないデータが有する特徴を学習する手法である。Ｋ平均法とは、非階層型クラスタリングのアルゴリズムであり、クラスタの平均を用いてＫ個のクラスタに分類する手法である。

[0029] 具体的には、モデル生成部１２は、作業情報ごとに、作業情報に含まれる時間帯情報が示す撮影時間帯または作業時間帯の位置情報、静動情報および物体情報を関連付けた学習用データ x_i を生成する。学習用データ x_i には、作業情報が対応付けられている。モデル生成部１２は、各学習用データ x_i に対してランダムにＫ個のクラスタを割り振る。上述のように、作業分類が（１）～（５）の定型作業＋（６）非定型作業の６種類に分かれている場合は、 $K=6$ とする。

[0030] モデル生成部１２は、学習用データ x_i を割り振った各クラスタの中心 V_j を計算する。モデル生成部１２は、各学習用データ x_i と各中心 V_j との距離を求め、学習用データ x_i を最も近い中心 V_j のクラスタに割り当て直す。そして、上記の処理で全ての学習用データ x_i のクラスタの割り当てが変化しなかった場合、あるいは変化量が事前に設定した閾値を下回った場合に、収束したと判定して学習を完了する。モデル生成部１２は、クラスタに割り当てられた学習用データ x_i に対応する作業情報が示す作業分類のうち、最も多い作業分類を当該クラスタの作業分類に決定する。なお、作業者の位置、動き、扱う物体が似ている作業は同じ作業分類に属するので、クラスタの作業分類が重複することはないものとする。

[0031] モデル生成部１２は、生成した学習済モデルを学習済モデル記憶部６に出

力する。学習済モデル記憶部 6 は、モデル生成部 12 から出力された学習済モデルを記憶する。例えば、上記のように、教師なし学習である K 平均法を用いて作業者が行っている作業の作業分類を学習し、生成された学習済モデルは、位置情報、静動情報および物体情報を関連付けたデータが入力されると、どのクラスに該当するか（中心 V_j との距離が最も近いクラスはどれか）を判定し、該当するクラスの作業分類を出力する。

[0032] ここで、学習装置 1 が実行する学習処理の流れについて、図 7 を用いて説明する。図 7 に示す学習処理は、学習装置 1 に電源が投入された時に開始する。学習装置 1 のデータ取得部 11 は、位置情報生成装置 2、静動情報生成装置 3、物体情報生成装置 4 および作業情報生成装置 5 からそれぞれ、位置情報、静動情報、物体情報および作業情報を取得する（ステップ S 11）。学習済モデル生成指示が入力されない場合（ステップ S 12；NO）、処理はステップ S 18 に移行する。学習済モデル生成指示が入力された場合（ステップ S 12；YES）、モデル生成部 12 は、データ取得部 11 が取得した位置情報、静動情報、物体情報および作業情報に基づいて、学習用データを生成する（ステップ S 13）。学習アルゴリズムとして教師なし学習である K 平均法を用いた場合、ステップ S 13 でモデル生成部 12 は、作業情報に含まれる時間帯情報が示す撮影時間帯または作業時間帯の位置情報、静動情報および物体情報を関連付けた学習用データ x_i を生成する。学習用データ x_i には、作業情報が対応付けられている。

[0033] モデル生成部 12 は、学習用データを用いて作業者が行っている作業の作業分類を学習する（ステップ S 14）。学習アルゴリズムとして教師なし学習である K 平均法を用いた場合、ステップ S 14 でモデル生成部 12 は、各学習用データ x_i に対してランダムにクラスを割り振る。モデル生成部 12 は、学習用データ x_i を割り振った各クラスの中心 V_j を計算する。モデル生成部 12 は、各学習用データ x_i と各中心 V_j との距離を求め、学習用データ x_i を最も近い中心 V_j のクラスに割り当て直す。

[0034] 学習が完了しない場合（ステップ S 15；NO）、処理はステップ S 14

に戻り、ステップS 1 4 およびステップS 1 5 を繰り返す。学習が完了した場合（ステップS 1 5 ; Y E S）、モデル生成部 1 2 は、学習済モデルを生成する（ステップS 1 6）。学習アルゴリズムとして教師なし学習であるK平均法を用いた場合、ステップS 1 5 でモデル生成部 1 2 は、全ての学習用データ x_i のクラスタの割り当てが変化しなかった場合、あるいは変化量が事前に設定した閾値を下回った場合に、学習が完了したと判定し、クラスタに割り当てられた学習用データ x_i に対応する作業情報が示す作業分類のうち、最も多い作業分類を当該クラスタの作業分類に決定する。ステップS 1 6 でモデル生成部 1 2 は、位置情報、静動情報および物体情報を関連付けたデータが入力されると、どのクラスタに該当するか（中心 V_j との距離が最も近いクラスタはどれか）を判定し、該当するクラスタの作業分類を出力する学習済モデルを生成する。

[0035] モデル生成部 1 2 は、生成した学習済モデルを学習済モデル記憶部 6 に出力する（ステップS 1 7）。学習装置 1 の電源がOFFになっていなければ（ステップS 1 8 ; N O）、処理はステップS 1 1 に戻り、ステップS 1 1 ~ステップS 1 8 を繰り返す。電源がOFFになると（ステップS 1 8 ; Y E S）、処理は終了する。なお、ステップS 1 2 は、学習済モデル生成指示が入力されたか否かの判定に限らない。例えば、予め決められた学習済モデルを生成するタイミングが到来したか否かを判定してもよいし、位置情報、静動情報、物体情報および作業情報を取得し始めてから一定時間が経過したか否かを判定してもよい。ステップS 1 1 ~ステップS 1 6 は、作業学習方法の例である。

[0036] 実施の形態 1 に係る作業学習システム 1 0 0 によれば、作業者の位置を示す位置情報、作業者の動きを示す静動情報および作業者が扱っている物体を示す物体情報を関連付けたデータが入力されると作業者が行っている作業の作業分類を出力する学習済モデルを生成することで、作業者の位置を示す位置情報と共にその位置で作業者が行っている作業の作業分類を示す作業情報を簡単に得ることが可能になる。

[0037] (実施の形態2)

実施の形態2では、実施の形態1の作業学習システム100で生成された学習済モデルを用いて、位置情報、静動情報および物体情報に基づいて、作業者が行っている作業の作業分類を判定して作業情報を出力する。

[0038] 実施の形態2に係る作業判定システム200の構成について図8Aおよび図8Bを用いて説明する。図8Aの例では、作業判定システム200は、位置情報生成装置2と、静動情報生成装置3と、物体情報生成装置4と、作業が行っている作業を判定して作業情報を出力する判定装置7とを備える。位置情報生成装置2、静動情報生成装置3および物体情報生成装置4の機能構成は、実施の形態1と同様である。判定装置7は、作業が行っている作業を判定する対象となる位置情報、静動情報および物体情報を取得する対象データ取得部71と、位置情報、静動情報および物体情報を関連付けたデータを学習済モデルに入力して作業が行っている作業の作業分類を判定する判定部72とを備える。

[0039] 対象データ取得部71は、位置情報生成装置2、静動情報生成装置3および物体情報生成装置4からそれぞれ、位置情報、静動情報および物体情報を取得する。判定部72は、対象データ取得部71が取得した位置情報、静動情報および物体情報を関連付けたデータを学習済モデル記憶部6が記憶する学習済モデルに入力し、学習済モデルから出力された作業が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成し、出力する。作業情報の出力方法は、例えば、画面表示でもよいし、音声出力でもよいし、作業者が携帯または装着する端末に送信してもよい。学習済モデル記憶部6は、判定装置7が備えてもよい。

[0040] 図8Bの例では、判定装置7は、実際に作業が行った作業の作業分類を示す作業実績情報を取得する作業実績取得部73をさらに備える。作業実績情報の取得方法は、例えば、作業からの入力を受け付けてもよいし、作業が使用する端末から受信してもよいし、外部のシステムまたは装置から取得してもよい。判定部72は、作業実績取得部73が取得した作業実績情報

を学習済モデルにフィードバックする。

[0041] 具体的には、判定部 7 2 は、作業実績情報に基づいて、学習済モデルから出力された作業分類が合っていたか否かを判定する。作業分類が合っていなかった場合には、判定部 7 2 は、モデル生成部 1 2 と同じ学習アルゴリズムを用いて、作業分類が合っていなかった位置情報、静動情報および物体情報と実際に行われた作業の作業分類を示す作業実績情報とに基づいて学習用データを生成し、作業者の作業の作業分類を再学習して学習済モデルを更新する。例えば、K 平均法を用いる場合、判定部 7 2 は、作業分類が合っていなかった位置情報、静動情報および物体情報に基づいて学習用データ x_i を生成し、作業実績情報が示す実際に行われた作業の作業分類のクラスタに割り当てる。判定部 7 2 は、各クラスタの中心 V_j を再計算し、中心 V_j との距離が最も近いクラスタに各学習用データ x_i を割り当て直す。判定部 7 2 は、学習が完了すると、クラスタに割り当てられた学習用データ x_i に対応する作業情報が示す作業分類のうち、最も多い作業分類を当該クラスタの作業分類に決定する。これによって、学習済モデルが更新される。

[0042] ここで、判定装置 7 が実行する判定処理の流れについて、図 9 を用いて説明する。図 9 に示す判定処理は、判定装置 7 に電源が投入された時に開始する。判定装置 7 の対象データ取得部 7 1 が位置情報生成装置 2、静動情報生成装置 3 および物体情報生成装置 4 からそれぞれ、位置情報、静動情報および物体情報を取得しない場合（ステップ S 2 1 ; NO）、処理はステップ S 2 5 に移行する。対象データ取得部 7 1 が位置情報生成装置 2、静動情報生成装置 3 および物体情報生成装置 4 からそれぞれ、位置情報、静動情報および物体情報を取得した場合（ステップ S 2 1 ; YES）、判定部 7 2 は、対象データ取得部 7 1 が取得した位置情報、静動情報および物体情報を関連付けたデータを学習済モデル記憶部 6 が記憶する学習済モデルに入力する（ステップ S 2 2）。判定部 7 2 は、学習済モデルから出力された作業者が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成し（ステップ S 2 3）、出力する（ステップ S 2 4）。

- [0043] 判定装置 7 の電源が OFF になっていなければ（ステップ S 2 5 ; N O）、処理はステップ S 2 1 に戻り、ステップ S 2 1 ～ステップ S 2 5 を繰り返す。電源が OFF になると（ステップ S 2 5 ; Y E S）、処理は終了する。ステップ S 2 1 ～ステップ S 2 3 は、作業学習方法の例である。
- [0044] 実施の形態 2 に係る作業判定システム 2 0 0 によれば、作業者の位置を示す位置情報、作業者の動きを示す静動情報および作業者が扱っている物体を示す物体情報を関連付けたデータが入力されると作業者が行っている作業の作業分類を出力する学習済モデルを用いて、作業者の位置を示す位置情報と共にその位置で作業が行っている作業の作業分類を示す作業情報を簡単に得ることが可能になる。また、管理者は、出力された作業情報を参照して、生産活動の品質、生産性、工期に異常がないか、また、品質、生産性、工期の改善点はないかを確認することができ、これにより、品質、生産性、工期を改善することができる。さらに、判定部 7 2 が、作業分類が合っていない位置情報、静動情報および物体情報と実際に行われた作業の作業分類を示す作業実績情報とに基づいて学習用データを生成し、作業者の作業の作業分類を再学習して学習済モデルを更新する構成することで、学習済モデルの作業分類の判定精度の向上が期待できる。
- [0045] 学習装置 1 または判定装置 7 のハードウェア構成について図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 に示すように、学習装置 1 または判定装置 7 は、一時記憶部 1 0 1、記憶部 1 0 2、計算部 1 0 3、入力部 1 0 4、送受信部 1 0 5 および表示部 1 0 6 を備える。一時記憶部 1 0 1、記憶部 1 0 2、入力部 1 0 4、送受信部 1 0 5 および表示部 1 0 6 はいずれも B U S を介して計算部 1 0 3 に接続されている。
- [0046] 計算部 1 0 3 は、例えば C P U (Central Processing Unit) である。計算部 1 0 3 は、記憶部 1 0 2 に記憶されている制御プログラムに従って、モデル生成部 1 2 または判定部 7 2 の処理を実行する。
- [0047] 一時記憶部 1 0 1 は、例えば R A M (Random-Access Memory) である。一時記憶部 1 0 1 は、記憶部 1 0 2 に記憶されている制御プログラムをロード

し、計算部 103 の作業領域として用いられる。

[0048] 記憶部 102 は、フラッシュメモリ、ハードディスク、DVD-RAM (Digital Versatile Disc - Random Access Memory)、DVD-RW (Digital Versatile Disc - ReWritable) などの不揮発性メモリである。記憶部 102 は、学習装置 1 または判定装置 7 の処理を計算部 103 に行わせるためのプログラムを予め記憶し、また、計算部 103 の指示に従って、このプログラムが記憶するデータを計算部 103 に供給し、計算部 103 から供給されたデータを記憶する。学習装置 1 または判定装置 7 が学習済モデル記憶部 6 を備える構成の場合、学習済モデル記憶部 6 は、記憶部 102 に構成される。

[0049] 入力部 104 は、キーボード、ポインティングデバイス、音声入力機器などの入力装置と、入力装置を BUS に接続するインターフェース装置である。入力部 104 を介して、ユーザが入力した情報が計算部 103 に供給される。モデル生成部 12 が学習済モデル生成指示の入力を受け付ける構成の場合、入力部 104 は、モデル生成部 12 として機能する。

[0050] 送受信部 105 は、ネットワークに接続する網終端装置または無線通信装置、およびそれらと接続するシリアルインターフェースまたは LAN (Local Area Network) インターフェースである。送受信部 105 は、データ取得部 11 または対象データ取得部 71 として機能する。

[0051] 表示部 106 は、LCD (Liquid Crystal Display)、有機 EL (electroluminescence) ディスプレイなどの表示装置である。判定部 72 が作業情報を画面表示する構成の場合、表示部 106 は、判定部 72 として機能する。

[0052] 図 1 に示す学習装置 1 のデータ取得部 11 およびモデル生成部 12、図 8A に示す判定装置 7 の対象データ取得部 71 および判定部 72、ならびに、図 8B に示す判定装置 7 の作業実績取得部 73 の処理は、制御プログラムが、一時記憶部 101、計算部 103、記憶部 102、入力部 104、送受信部 105 および表示部 106などを資源として用いて処理することによって実行する。

[0053] その他、前記のハードウェア構成およびフローチャートは一例であり、任意に変更および修正が可能である。

[0054] 計算部 103、一時記憶部 101、記憶部 102、入力部 104、送受信部 105、表示部 106 などの学習装置 1 または判定装置 7 の処理を行う中心となる部分は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。例えば、前記の動作を実行するためのコンピュータプログラムを、フレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory)、DVD-ROM (Digital Versatile Disc - Read Only Memory) などのコンピュータが読み取り可能な記録媒体に格納して配布し、当該コンピュータプログラムをコンピュータにインストールすることにより、前記の処理を実行する学習装置 1 または判定装置 7 を構成してもよい。また、インターネットに代表される通信ネットワーク上のサーバ装置が有する記憶装置に当該コンピュータプログラムを格納しておき、通常のコンピュータシステムがダウンロードすることで学習装置 1 または判定装置 7 を構成してもよい。

[0055] また、学習装置 1 または判定装置 7 の機能を、OS (Operating System) とアプリケーションプログラムの分担、または OS とアプリケーションプログラムとの協働により実現する場合などには、アプリケーションプログラム部分のみを記録媒体、記憶装置に格納してもよい。

[0056] また、搬送波にコンピュータプログラムを重畳し、通信ネットワークを介して提供することも可能である。例えば、通信ネットワーク上の掲示板 (BBS, Bulletin Board System) に前記コンピュータプログラムを掲示し、通信ネットワークを介して前記コンピュータプログラムを提供してもよい。そして、このコンピュータプログラムを起動し、OS の制御下で、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、前記の処理を実行できる構成にしてもよい。

[0057] 上記の実施の形態 1 では、モデル生成部 12 は、データ取得部 11 が取得した位置情報、静動情報、物体情報および作業情報に基づいて、作業者が行

っている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成するが、これに限らない。作業者が行っている作業の作業分類を学習可能であれば、モデル生成部12は、データ取得部11が取得した位置情報、静動情報および物体情報のうち一部の情報に基づいて、作業者が行っている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成してもよい。

[0058] 上記の実施の形態2では、判定部72は、対象データ取得部71が取得した位置情報、静動情報および物体情報を関連付けたデータを学習済モデル記憶部6が記憶する学習済モデルに入力し、学習済モデルから出力された作業者が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成するが、これに限らない。学習済モデルがどのクラスに該当するかを判定可能であれば、判定部72は、対象データ取得部71が取得した位置情報、静動情報および物体情報のうち一部の情報を関連付けたデータを学習済モデル記憶部6が記憶する学習済モデルに入力し、学習済モデルから出力された作業者が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成してもよい。

[0059] 上記の実施の形態では、モデル生成部12が用いる学習アルゴリズムに用いる教師なし学習として、K平均法による非階層型クラスタリングを用いた具体例について説明したが、これに限らない。他の教師なし学習として、例えば、最短距離法による階層型クラスタリングを用いてもよい。また、教師なし学習以外にも、例えば、強化学習、教師あり学習、又は半教師あり学習、深層学習（Deep Learning）等を適用することも可能である。判定部72が機械学習によって作業者が行っている作業の作業分類を再学習して学習済モデルを更新する場合も同様である。

[0060] なお、本開示は、本開示の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、この開示を説明するためのものであり、本開示の範囲を限定するものではない。即ち、本開示の範囲は、実施の形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして、請求の範囲内及びそれと同等の開示の意義の範囲内で施される様々な変形が、この開示の範囲内とみなされる。

[0061] 本出願は、2021年11月9日に出願された、日本国特許出願特願2021-182266号に基づく。本明細書中に日本国特許出願特願2021-182266号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

符号の説明

[0062] 1A-1C ヘッダ、2 伝熱管、3 フィン、4, 5 エンドキャップ、6 冷媒管、10A-10C 本体部、11 底部、12A-12C 正面壁部、13A-13C 背面壁部、14 内部空間、15 挿入口、16, 17 保持爪、20 蓋部、25 隙間、30-37 フィレット、41-44 排水溝、51, 52 導水溝、61 底部、62 正面壁部、63 背面壁部、100 熱交換器、D1, D2 距離、H1, H2 高さ、T 厚み。

請求の範囲

[請求項1]

作業者が行っている作業の作業分類を学習する学習装置と、
前記作業者の位置を示す位置情報を生成する位置情報生成装置と、
前記作業者の動きを示す静動情報を生成する静動情報生成装置と、
前記作業者が扱っている物体を示す物体情報を生成する物体情報生成装置と、

前記作業者が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成する作業情報生成装置と、

を備え、

前記学習装置は、

前記位置情報生成装置、前記静動情報生成装置、前記物体情報生成装置および前記作業情報生成装置からそれぞれ、前記位置情報、前記静動情報、前記物体情報および前記作業情報を取得するデータ取得部と、

前記データ取得部が取得した前記位置情報、前記静動情報、前記物体情報および前記作業情報に基づいて、前記作業が行っている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成するモデル生成部と、

を有する作業学習システム。

[請求項2]

作業者が行っている作業の作業分類を判定する判定装置と、
前記作業者の位置を示す位置情報を生成する位置情報生成装置と、
前記作業者の動きを示す静動情報を生成する静動情報生成装置と、
前記作業者が扱っている物体を示す物体情報を生成する物体情報生成装置と、

を備え、

前記判定装置は、

前記位置情報生成装置、前記静動情報生成装置および前記物体情報生成装置からそれぞれ、前記位置情報、前記静動情報および前記物体情報を取得する対象データ取得部と、

前記対象データ取得部が取得した前記位置情報、前記静動情報および前記物体情報を関連付けたデータを、前記作業者が行っている作業の作業分類を学習した学習済モデルに入力して、前記学習済モデルから出力された前記作業が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成する判定部と、
を有する作業判定システム。

[請求項3] 作業が行っている作業の作業分類を学習する学習装置であって、
前記作業者の位置を示す位置情報、前記作業者の動きを示す静動情報、前記作業者が扱っている物体を示す物体情報および前記作業が行っている作業の作業分類を示す作業情報を取得するデータ取得部と、
前記データ取得部が取得した前記位置情報、前記静動情報、前記物体情報および前記作業情報に基づいて、前記作業が行っている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成するモデル生成部と、
を備える学習装置。

[請求項4] 作業が行っている作業の作業分類を判定する判定装置であって、
前記作業者の位置を示す位置情報、前記作業者の動きを示す静動情報および前記作業が行っている物体を示す物体情報を取得する対象データ取得部と、
前記対象データ取得部が取得した前記位置情報、前記静動情報および前記物体情報を関連付けたデータを、前記作業が行っている作業の作業分類を学習した学習済モデルに入力して、前記学習済モデルから出力された前記作業が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成する判定部と、
を有する判定装置。

[請求項5] 実際に前記作業が行った作業の作業分類を示す作業実績情報を取得する作業実績取得部をさらに備え、
前記判定部は、

前記作業実績情報に基づいて、前記学習済モデルから出力された前記作業者の作業の作業分類が合っていたか否かを判定し、作業分類が合っていなかった場合には、作業分類が合っていなかった前記位置情報、前記静動情報および前記物体情報と、実際に行われた作業の作業分類を示す前記作業実績情報とに基づいて、前記作業者の作業の作業分類を再学習し、前記学習済モデルを更新する、

請求項4に記載の判定装置。

[請求項6] 作業者が行っている作業の作業分類を学習する作業学習システムが実行する、

前記作業者の位置を示す位置情報を生成するステップと、

前記作業者の動きを示す静動情報を生成するステップと、

前記作業者が扱っている物体を示す物体情報を生成するステップと

、

前記作業者が行っている作業の作業分類を示す作業情報を生成するステップと、

前記位置情報、前記静動情報、前記物体情報および前記作業情報に基づいて、前記作業が行っている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成するステップと、

を備える作業学習方法。

[請求項7] 作業が行っている作業の作業分類を判定する作業判定システムが実行する、

前記作業者の位置を示す位置情報を生成するステップと、

前記作業者の動きを示す静動情報を生成するステップと、

前記作業者が扱っている物体を示す物体情報を生成するステップと

、

前記位置情報、前記静動情報および前記物体情報を関連付けたデータを、前記作業が行っている作業の作業分類を学習した学習済モデルに入力して、前記学習済モデルから出力された前記作業が行って

いる作業の作業分類を示す作業情報を生成するステップと、
を備える作業判定方法。

[請求項8]

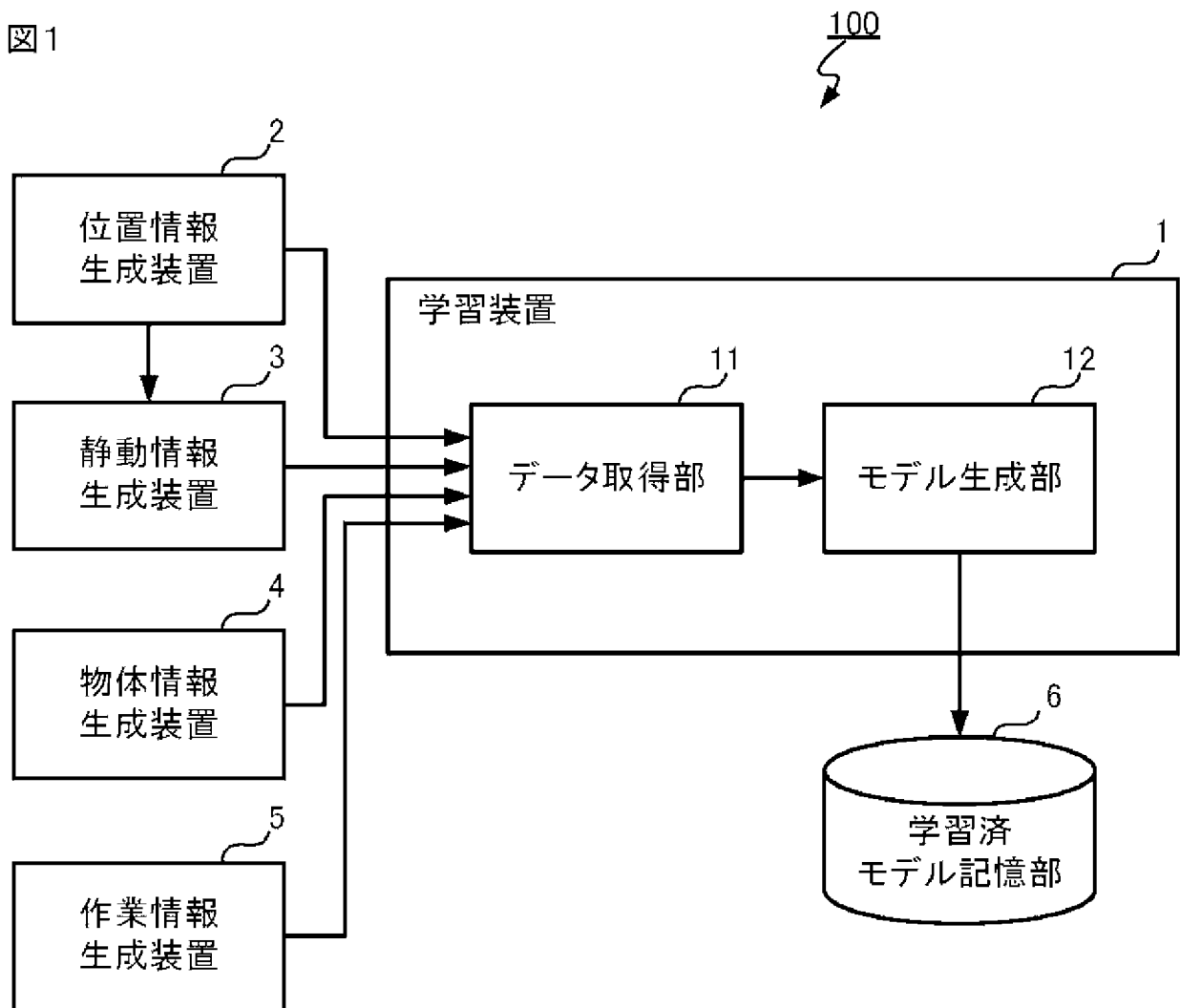
コンピュータを、
作業者の位置を示す位置情報、前記作業者の動きを示す静動情報、
前記作業者が扱っている物体を示す物体情報および前記作業者が行っ
ている作業の作業分類を示す作業情報に基づいて、前記作業者が行っ
ている作業の作業分類を学習し、学習済モデルを生成するモデル生成
部、
として機能させるプログラム。

[請求項9]

コンピュータを、
作業者の位置を示す位置情報、前記作業者の動きを示す静動情報お
よび前記作業者が扱っている物体を示す物体情報を関連付けたデータ
を、前記作業者が行っている作業の作業分類を学習した学習済モデル
に入力して、前記学習済モデルから出力された前記作業が行ってい
る作業の作業分類を示す作業情報を生成する判定部、
として機能させるプログラム。

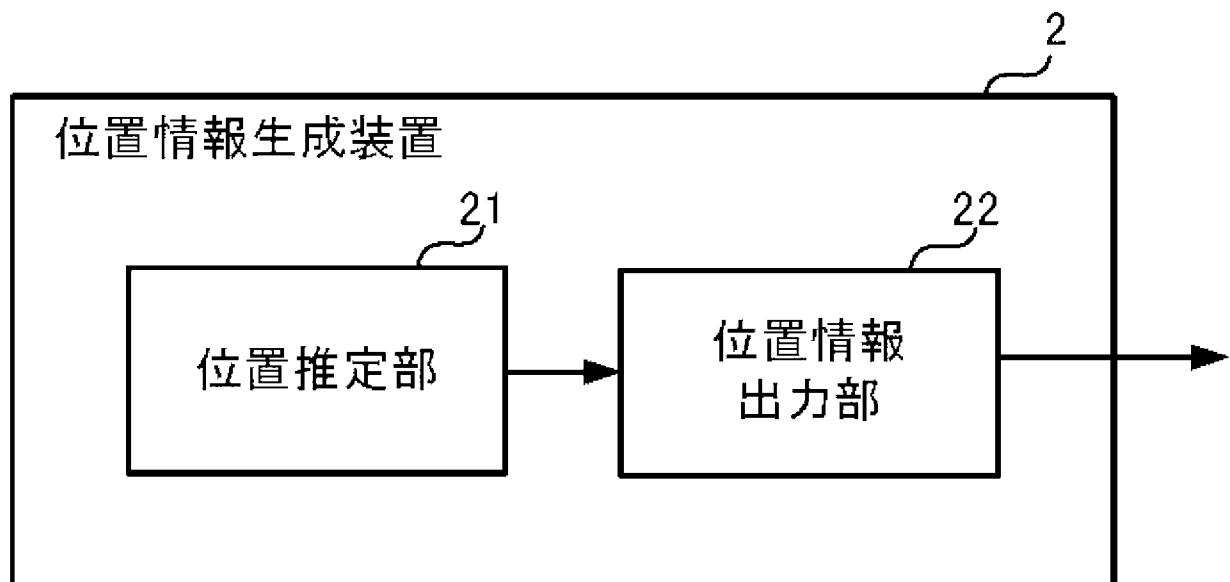
[図1]

図 1



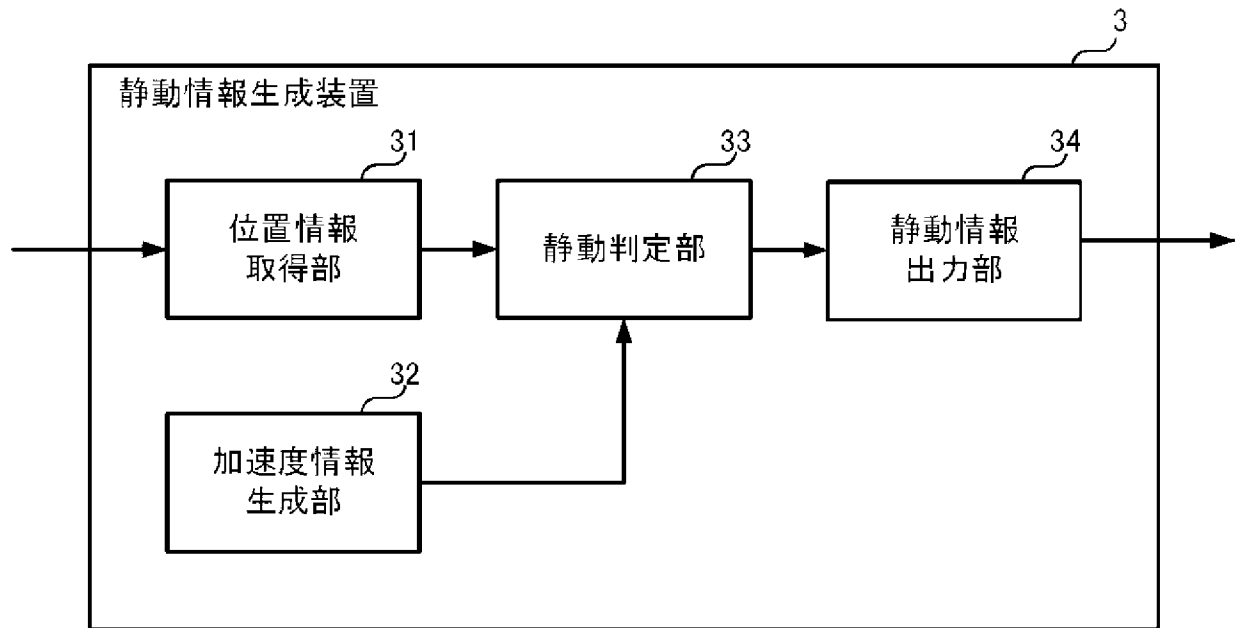
[図2]

図 2



[図3]

図3



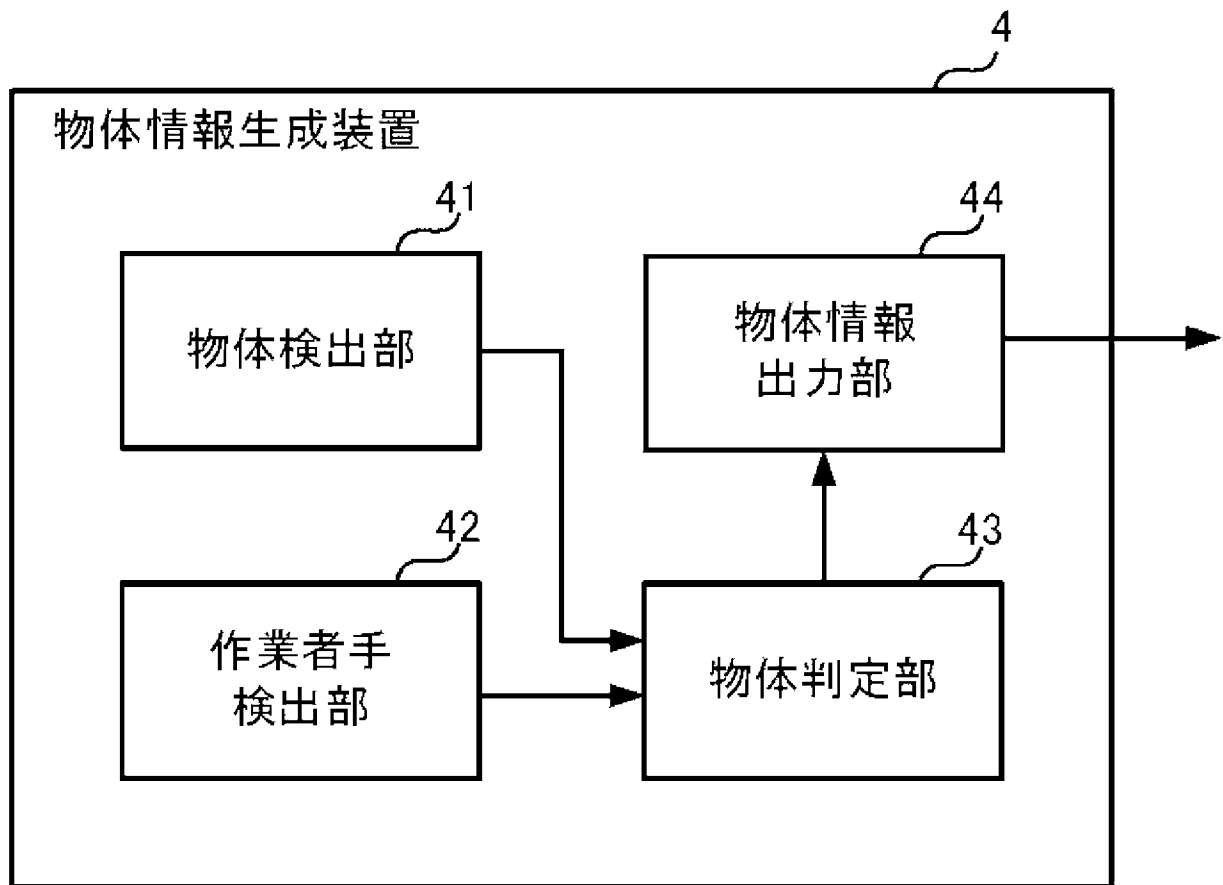
[図4]

図4

		位置変化	
		閾値未満	閾値以上
加速度変化	閾値未満	完全静止	他律移動
	閾値以上	静止作業	自律移動

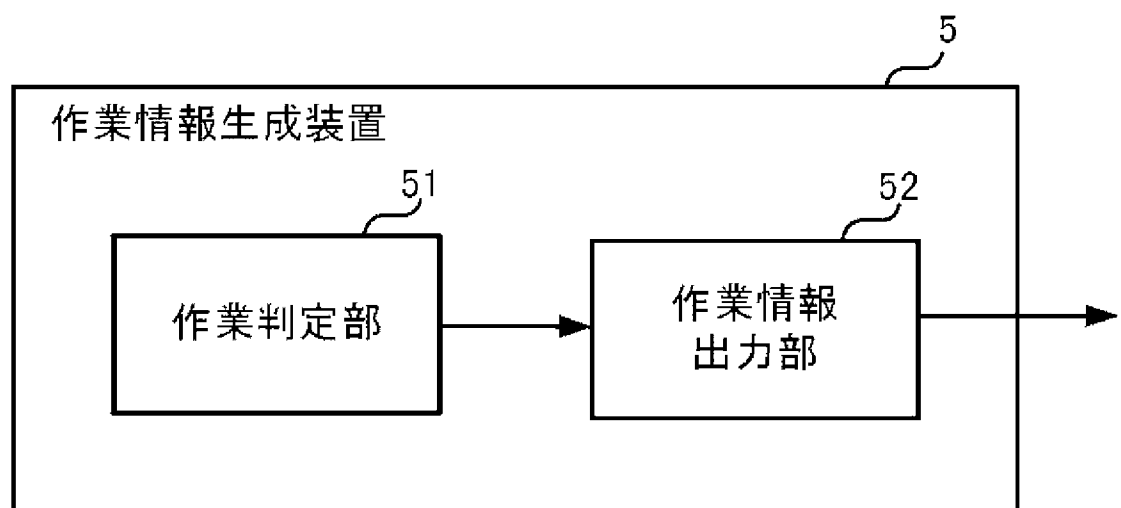
[図5]

図5



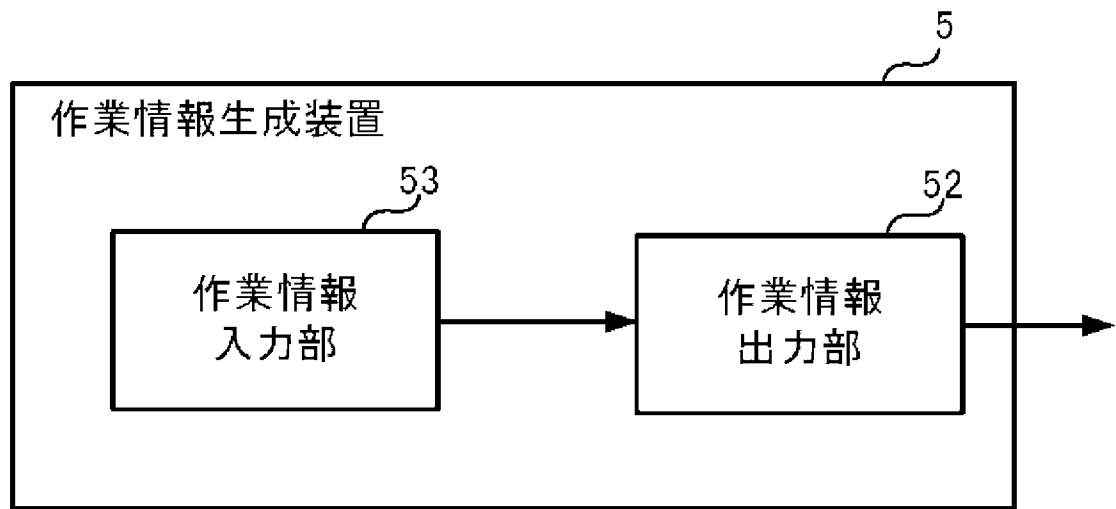
[図6A]

図6A



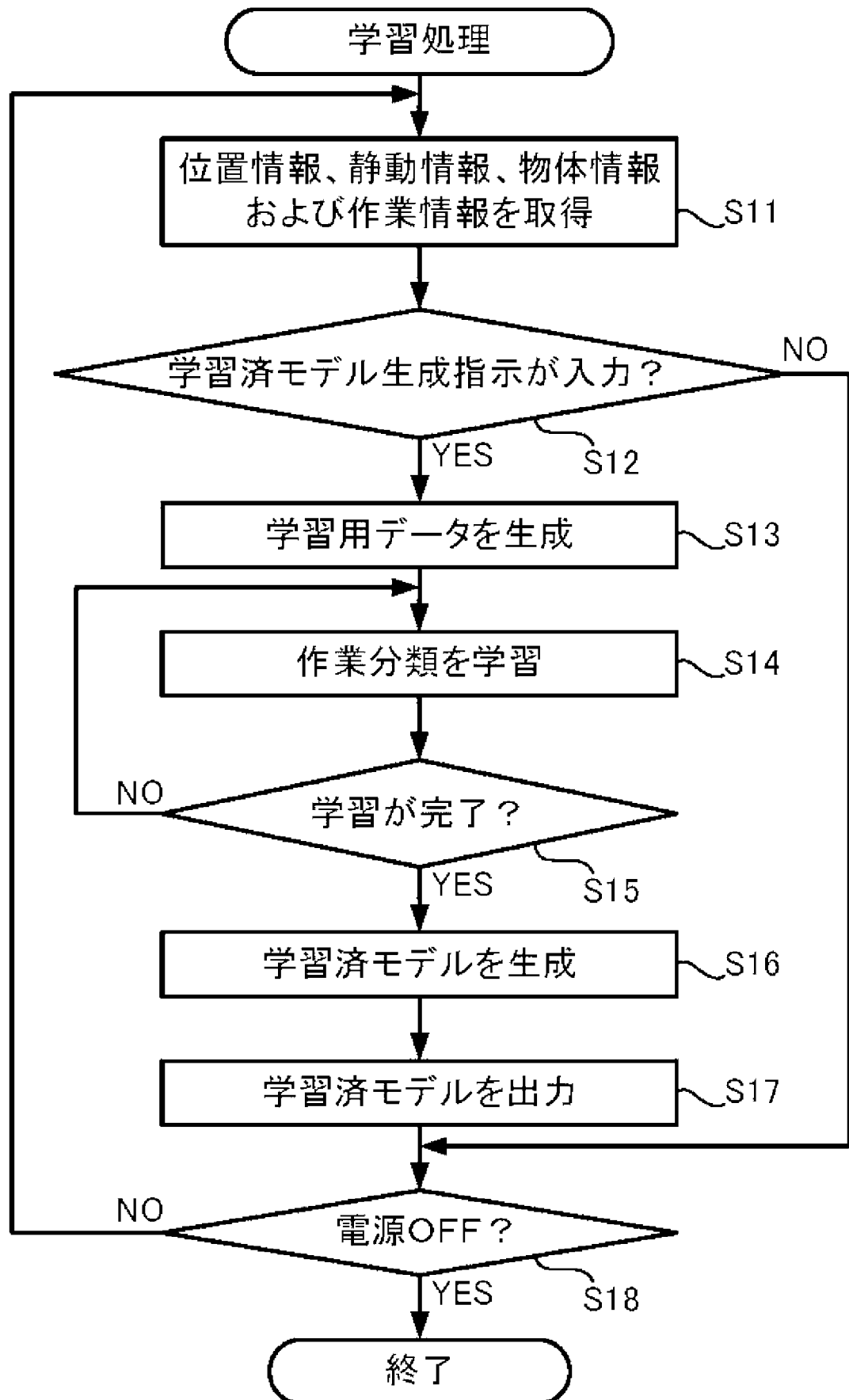
[図6B]

図6B



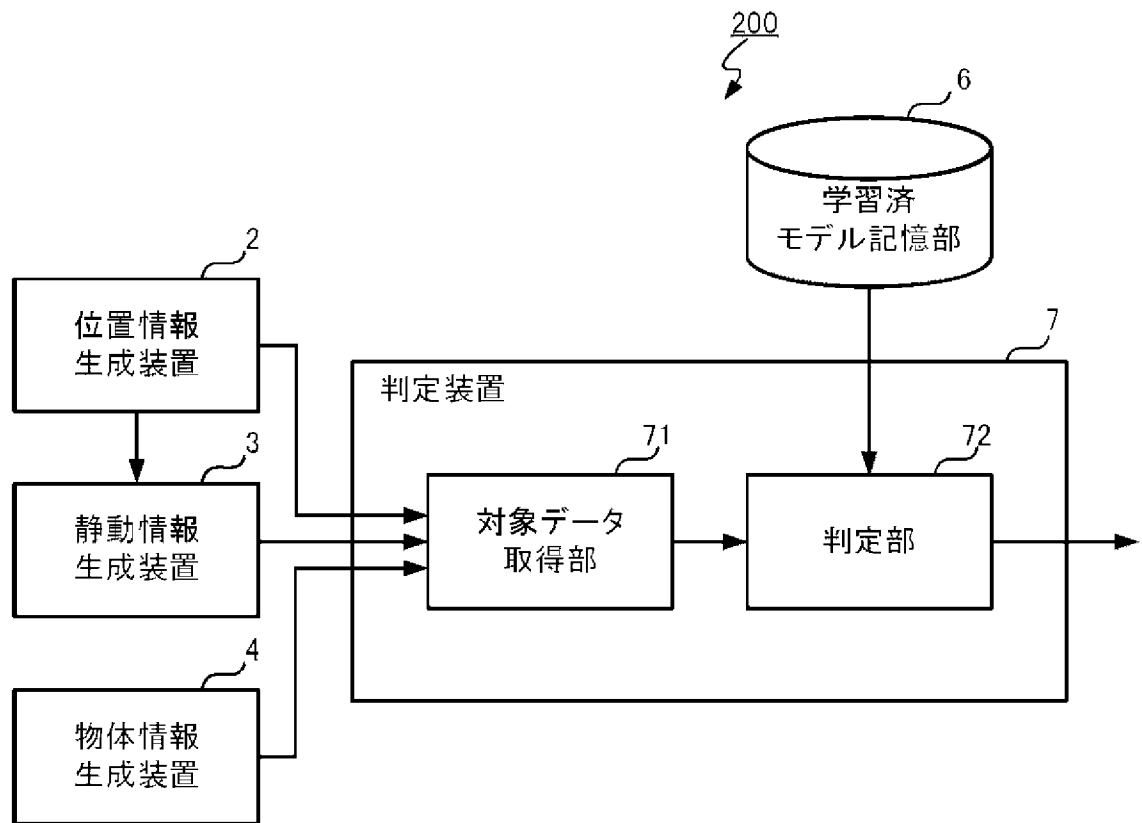
[図7]

図7



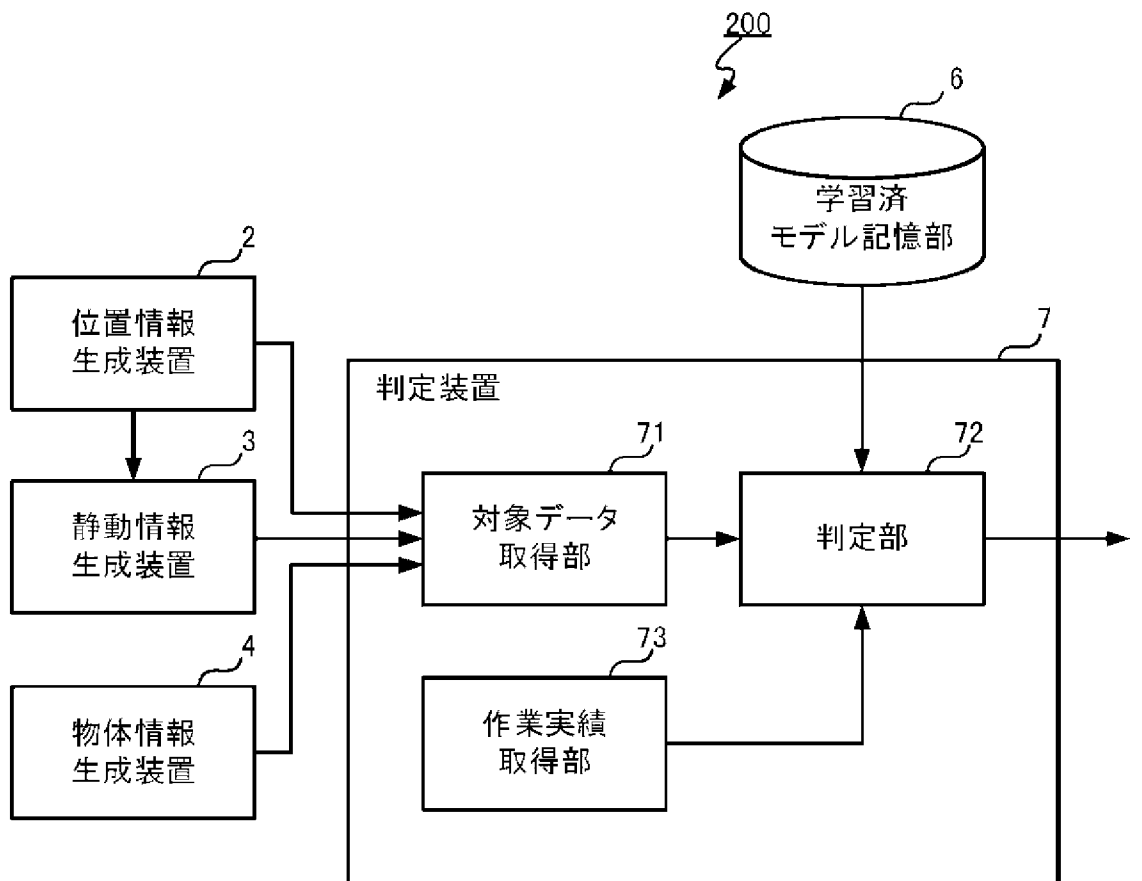
[図8A]

図8A



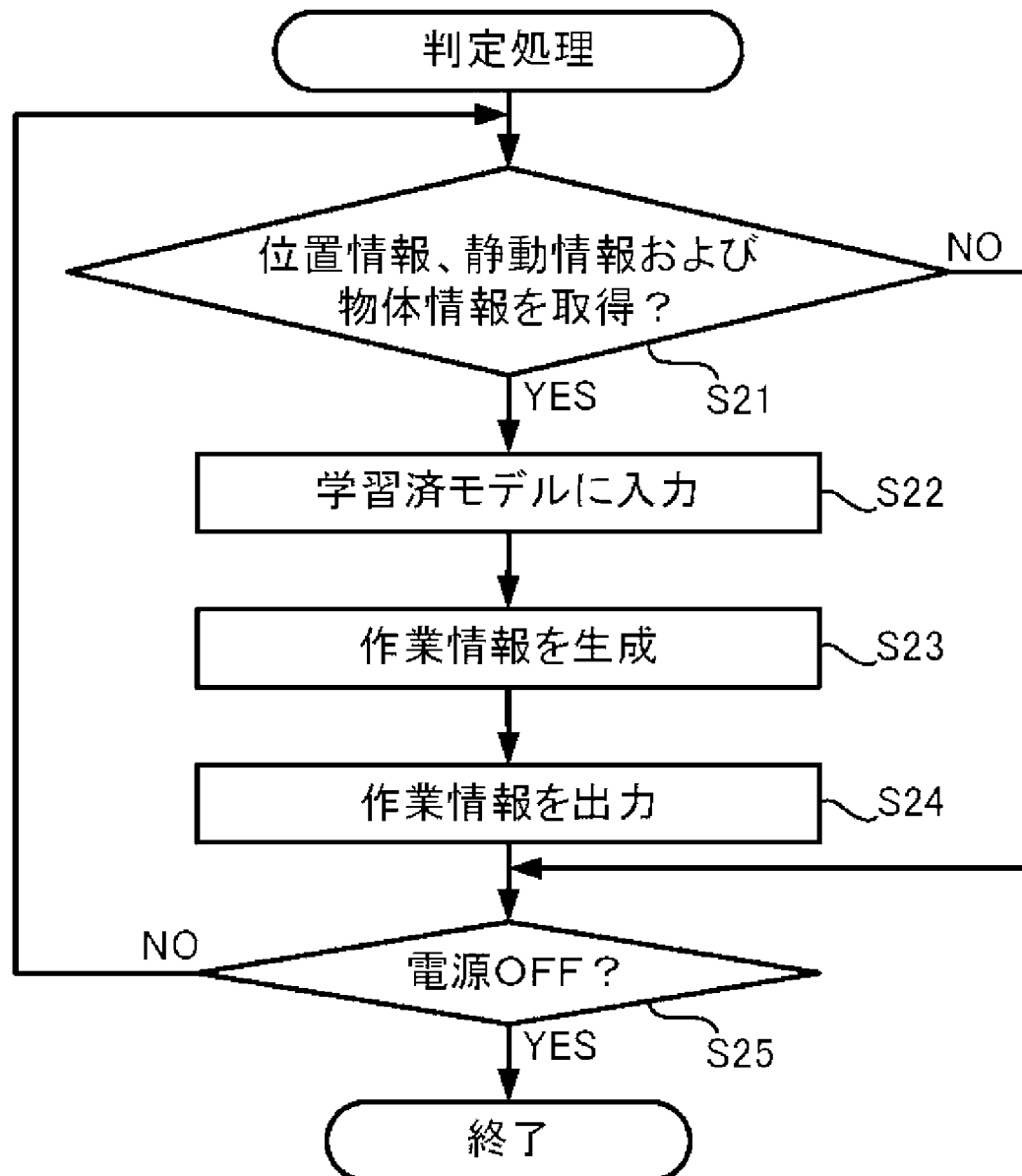
[図8B]

図8B



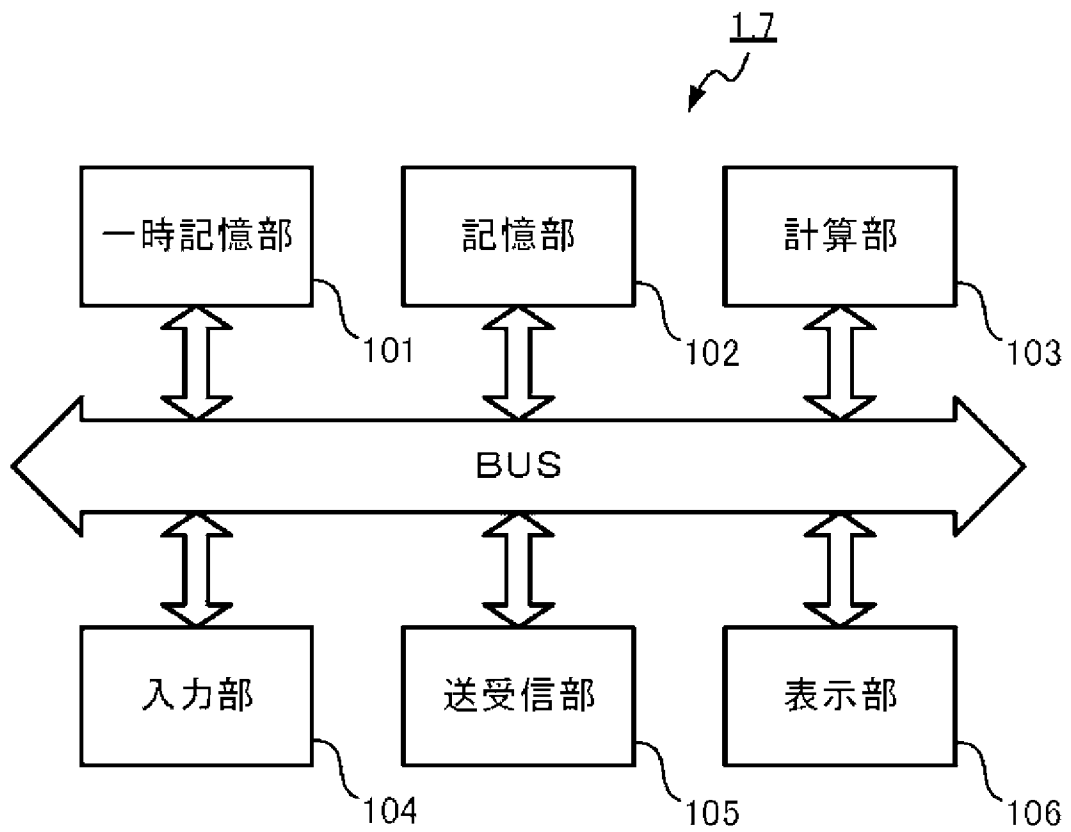
[図9]

図9



[図10]

図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06N 20/00**(2019.01)i; **G06T 7/00**(2017.01)i; **G06T 7/20**(2017.01)i

FI: G06N20/00; G06T7/00 350B; G06T7/20 300Z

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)

G06N20/00; G06T7/00; G06T7/20

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
Y	JP 2019-101516 A (FANUC LTD.) 24 June 2019 (2019-06-24) paragraphs [0031]-[0042], fig. 2	1-9
Y	JP 2017-10186 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 12 January 2017 (2017-01-12) paragraphs [0012], [0016]-[0019], [0022]-[0029], fig. 2-10	1-9
Y	松村優樹, 外4名, 被作用物体とその位置を手掛かりとした実施工程の追跡に基づく 作業者の意図推定, 電子情報通信学会技術研究報告, 01 March 2018, vol. 117, no. 483, pages 41-46, (IEICE Technical Report.), non-official translation (MATSUMURA, Yuki and 4 others. Intention Estimation of Workers Based on Tracking of Implementation Process Using Objects and Their Positions as Clues.) particularly, 4. Implementation of worker intention estimation	1-9

☐ 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

17 January 2023

Date of mailing of the international search report

24 January 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2022/041162

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-101516	A	24 June 2019	US 2019/0164110 A1 paragraphs [0041]-[0053], fig. 2 DE 102018129529 A1 CN 109840672 A	
JP	2017-10186	A	12 January 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06N 20/00(2019.01)i; G06T 7/00(2017.01)i; G06T 7/20(2017.01)i FI: G06N20/00; G06T7/00 350B; G06T7/20 300Z										
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）） G06N20/00; G06T7/00; G06T7/20										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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								
Y	JP 2019-101516 A（ファナック株式会社）24.06.2019（2019 - 06 - 24） [0031] - [0042]，図2	1-9								
Y	JP 2017-10186 A（三菱電機株式会社）12.01.2017（2017 - 01 - 12） [0012]，[0016] - [0019]，[0022] - [0029]，図 2 - 10	1-9								
Y	松村優樹、外4名、被作用物体とその位置を手掛かりとした実施工程の追跡に基づく 作業者の意図推定、電子情報通信学会技術研究報告，2018.03.01，Vol.117 No.483， pp.41-46 特に「4. 作業者の意図推定の実装」	1-9								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 17.01.2023	国際調査報告の発送日 24.01.2023									
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） 杉浦 孝光 5B 5287 電話番号 03-3581-1101 内線 3545									

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/JP2022/041162

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-101516	A	24.06.2019	US 2019/0164110 A1 [0041]-[0053], FIG.2 DE 102018129529 A1 CN 109840672 A	
JP	2017-10186	A	12.01.2017	(ファミリーなし)	