(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
2024年11月28日(28.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/241526 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 13/08 (2006.01) *G05B 23/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/019298

(22) 国際出願日： 2023年5月24日(24.05.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: ファナック株式会社 (**FANUC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 Yamanashi (JP).

(72) 発明者: 孫 澤源(**SUN, Zeyuan**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP). 並木 勇太(**NAMIKI, Yuta**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

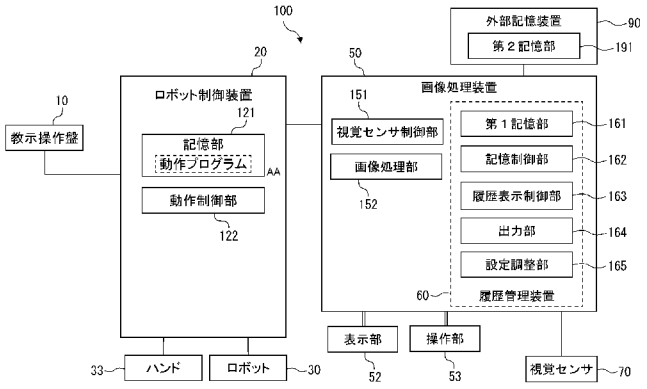
(74) 代理人: 青木 篤, 外 (**AOKI, Atsushi** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目２３番１号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, 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,

(54) **Title:** HISTORY MANAGEMENT DEVICE

(54) 発明の名称： 履歴管理装置

[図2]



10 Teaching operation panel
20 Robot control device
30 Robot
33 Hand
50 Image processing device
52 Display unit
53 Operation unit
60 History management device
70 Vision sensor
90 External storage device
121 Storage unit
122 Operation control unit
151 Vision sensor control unit
152 Image processing unit
161 First storage unit
162 Storage control unit
163 History display control unit
164 Output unit
165 Configuration adjustment unit
191 Second storage unit
AA Operation program

(57) **Abstract:** This history management device comprises a display unit, and a history display control unit that displays, on the display unit, two or more pieces of history information relating to a result of executing a predetermined process by an industrial machine together with statistical information relating to the two or more pieces of history information.

(57) 要約：表示部と、産業機械による所定の処理の実行結果に関する２以上の履歴情報と、当該２以上の履歴情報に関する統計情報とを共に前記表示部に表示する履歴表示制御部と、を備える履歴管理装置である。

WO 2024/241526 A1

［続葉有］

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, SC, 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))

明　細　書

発明の名称 ： 履歴管理装置

技術分野

[0001]　本開示は、履歴管理装置に関する。

背景技術

[0002]　ロボットに搭載した視覚センサでワークの検出を行い、ワークの取り出し等の作業を行うロボットシステムが知られている。このようなロボットシステムでは、プログラムの実行により実行履歴データが出力され、実行結果に関する解析を行うために利用される。なお、機械システムにおける実行履歴の保存に関し、例えば、特許文献１は、射出成形機による成形品の検査結果データ等を含む履歴データを記憶し表示する成形機管理システムを記載する。特許文献２は、ピッキングロボットの動作結果を表すデータを収集して蓄積するように構成されたピッキングロボットシステムを記載する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２２－１７０９６０号公報

特許文献2：特開２０２０－０４０１５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　視覚センサでワークの検出を行い所定の作業を実行するロボットシステムにおいて収集された実行履歴の解析を行おうとする場合、一般には、実行履歴データをテキストファイル形式等の汎用のフォーマットで出力しパーソナルコンピュータ上でアプリケーションソフトウェアを用いて解析を行うことが必要になる。このような作業は作業者にとって手間や時間を要するものとなる。機械システムから出力される実行履歴を作業者が的確かつ効率的に解析することを可能とする履歴管理装置が望まれている。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様は、表示部と、産業機械による所定の処理の実行結果に関する２以上の履歴情報と、当該２以上の履歴情報に関する統計情報とを共に前記表示部に表示する履歴表示制御部と、を備える履歴管理装置である。

[0006] 添付図面に示される本発明の典型的な実施形態の詳細な説明から、本発明のこれらの目的、特徴および利点ならびに他の目的、特徴および利点がさらに明確になるであろう。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]一実施形態に係る履歴管理装置を含むロボットシステムの機器構成を表す図である。

[図2]ロボット制御装置及び画像処理装置に関する機能ブロック図である。

[図3]履歴表示制御部により生成され表示部に表示される履歴表示画面の例を示す図である。

[図4]履歴表示画面において統計値の一つが選択され、当該統計値に対応する履歴情報が強調表示されている状況を示す図である。

[図5]履歴表示画面において履歴情報の一つが選択さ、当該履歴情報に対応する統計値が強調表示されている状況を示す図である。

[図6]統計表示領域の統計値の一つが選択されることに応じて、この統計値に関する閾値又は数値範囲を指定するための操作画面が表示された状況を示す図である。

[図7]履歴画像を含む履歴情報の例を示す図である。

[図8]プレイバック機能により提示される設定調整画面の例を示す図である。

[図9]検出プログラムの実行によりロボットシステムにおいてワークの検出が行われ履歴情報が保存される過程を示すフローチャートである。

[図10]履歴表示制御部による履歴情報の表示に関する基本的な流れを表すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 次に、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。参照する図面において、同様の構成部分または機能部分には同様の参照符号が付けられて

いる。理解を容易にするために、これらの図面は縮尺を適宜変更している。また、図面に示される形態は本発明を実施するための一つの例であり、本発明は図示された形態に限定されるものではない。

[0009] 図１は一実施形態に係る履歴管理装置６０を含むロボットシステム１００の機器構成を表す図である。図１に示すように、ロボットシステム１００は、アーム先端部にハンド３３を搭載したロボット３０と、ロボット３０を制御するロボット制御装置２０と、ロボット制御装置２０に接続された教示操作盤１０と、ロボット３０のアーム先端部に取り付けられた視覚センサ７０と、画像処理装置５０と、外部記憶装置９０とを含む。ロボットシステム１００は、視覚センサ７０により作業台２に載置された対象物１（以下、ワーク１と記載する）に対する検出、判定等の処理を行い、ワーク１のハンドリングを行うことができる。また、ロボットシステム１００は、作業の実行結果としての履歴情報を出力し保存する機能を備えている。

[0010] 本実施形態では、視覚センサ７０に対する制御及び画像処理の機能を担う画像処理装置５０内に履歴管理装置６０としての機能が組み込まれている。履歴管理装置６０は、履歴情報の記憶を司ると共に、履歴情報及びそれに関連する情報を表示する機能を担う。

[0011] 産業機械としてのロボット３０は、ここでは、垂直多関節ロボットであるとしているが、他の種類のロボット、例えば直交座標型ロボット、スカラ型ロボット、パラレルリンク型ロボットが用いられても良い。ロボット制御装置２０は、ロボット制御装置２０内にロードされた動作プログラム或いは教示操作盤１０から入力される指令にしたがってロボット３０の動作を制御する。

[0012] 画像処理装置５０は、ロボット制御装置２０に接続され、ロボット制御装置２０からの指令に従って、視覚センサ７０の制御及び各種画像処理を行う機能を有する。例えば、画像処理装置５０は、視覚センサ７０で撮像された画像からワーク１の位置を検出し、検出されたワーク１の位置をロボット制御装置２０に提供することができる。これにより、ロボット制御装置２０は

、教示位置を補正してワーク１の取り出し等を実行することができる。

[0013] 視覚センサ７０は、濃淡画像やカラー画像を撮像するカメラでも、距離画像や３次元点群を取得できるステレオカメラや３次元センサでもよい。画像処理装置５０は、ワーク１のモデルパターンを保持しており、撮影画像中のワークの画像とモデルパターンとのパターマッチングによりワークを検出する画像処理を実行することができる。視覚センサ７０はキャリブレーション済みであるものとし、画像処理装置５０は、視覚センサ７０とロボット３０との相対位置関係を定義したキャリブレーションデータを保有しているものとする。これにより、視覚センサ７０で撮像した画像上の位置を、作業空間に固定した座標系（ロボット座標系等）上の位置に変換することができる。

[0014] 画像処理装置５０は、画像処理専用機器であってもよく、或いは、パーソナルコンピュータにより構成されていてもよい。画像処理装置５０は、プロセッサに対して、メモリ（ＲＯＭ、ＲＡＭ（揮発性メモリ）、不揮発性メモリ等）、表示部５２、キーボード及びマウス等の入力装置により構成される操作部５３、入出力インタフェース等がバスを介して接続された、一般的なコンピュータとしてのハードウェア構成を有していても良い（図２参照）。表示部５２は、例えば、液晶ディスプレイを備える。

[0015] ロボット制御装置２０は、プロセッサに対してメモリ（ＲＯＭ、ＲＡＭ、不揮発性メモリ等）、記憶部２２、入出力インタフェース、各種操作スイッチを含む操作部等がバスを介して接続された、一般的なコンピュータとしてのハードウェア構成を有していても良い。

[0016] 教示操作盤１０は、プロセッサに対して、メモリ（ＲＯＭ、ＲＡＭ、不揮発性メモリ等）、表示部、キーボード及びタッチパネル（ソフトウェアキー）等の入力装置により構成される操作部、入出力インタフェース等がバスを介して接続された、一般的なコンピュータとしてのハードウェア構成を有していても良い。なお、教示操作盤１０に代えて、タブレット端末、スマートフォン、パーソナルコンピュータ等の各種情報処理装置を教示装置として用いても良い。

[0017] ロボットシステム１００の運用時において、ロボットシステム１００には１又は複数のワーク１が繰り返し投入されワークの検出及びハンドリングが繰り返し実行され、各々の検出処理の実行に対する履歴情報が保存される。

[0018] 図２は、ロボット制御装置２０及び画像処理装置５０に関する機能ブロック図を示す。図２に示すように、ロボット制御装置２０は、記憶部２２と、動作制御部１２１とを有する。記憶部２２は、例えば不揮発性メモリ或いはハードディスクドライブにより構成され、動作プログラムその他の各種情報を記憶する。動作制御部１２１は、動作プログラム或いは教示操作盤１０からの指令にしたがってロボット３０の動作を制御する。動作制御部１２１は、動作プログラム等を解釈してロボット３０の軌道を計画し、ロボット３０の各軸を制御する指令を生成して、各軸のサーボモータのサーボ制御を実行する機能を有する。

[0019] 動作制御部１２１は、ロボット３０の機械制御情報を画像処理装置５０（履歴管理装置６０）に提供することができる。ロボット３０の機械制御情報は、各関節軸の位置（回転位置）や、所定の制御部位（例えば、ＴＣＰ（ツールセンターポイント））の位置姿勢である。画像処理装置５０（履歴管理装置６０）は、視覚センサ７０を用いた処理の実行結果に関する履歴情報の一部として、ロボット制御装置２０から得られた機械制御情報を含めることができる。

[0020] 画像処理装置５０は、視覚センサ制御部１５１と、画像処理部１５２とを備える。視覚センサ制御部１５１は、画僧処理に関するプログラムに従って視覚センサ７０を制御する機能を有する。画像処理部１５２は、パターンマッチングにより撮像画像からワークの位置姿勢を検出する処理等の各種画像処理を行う機能を有する。視覚センサ制御部１５１及び画像処理部１５２は、画像処理装置５０のプロセッサがプログラムを実行することで実現される機能ブロックであってもよい。画像処理装置５０は、パターンマッチングに使用するモデルデータ、キャリブレーションデータ、その他の各種情報を記憶する記憶部（不図示）を備えている。なお、図２では、画像処理装置５０

のハードウェア構成要素としての表示部５２及び操作部５３を図示している。

[0021] 履歴管理装置６０は、第１記憶部１６１と、記憶制御部１６２と、履歴表示制御部１６３と、出力部１６４と、設定調整部１６５とを含む。履歴管理装置６０の記憶制御部１６２、履歴表示制御部１６３、出力部１６４、及び設定調整部１６５は、画像処理装置５０のプロセッサがソフトウェア（履歴の管理及び表示に関するソフトウェア）を実行することで実現される機能ブロックであってもよい。

[0022] 第１記憶部１６１は、視覚センサ７０による処理の実行結果（履歴画像、処理の実行結果、パラメータ値等を含む）、及び、撮影時の機械制御情報を含む履歴情報を記憶する比較的高速なメモリである。なお、メモリについて高速、低速などと言うときには読み書き速度を表す。第１記憶部１６１は、特に限定されないが、例えばＤＲＡＭ、ＳＲＡＭ等の揮発性メモリによって構成することができる。第１記憶部１６１は、複数の履歴情報を記憶できる容量を有する。これにより、視覚センサ７０によって撮影された現在の画像データを処理すると同時に、過去の履歴情報の第２記憶部１９１への転送及び第１記憶部１６１からの消去を行うことができるので、第１記憶部１６１に係る処理がロボットシステム１００の動作を遅延させることを抑制できる。また、複数の履歴情報を記憶できることで、記憶された履歴情報を利用し、視覚センサ７０による処理についての過去の実行に遡って問題等の調査を行うことが可能である。

[0023] 外部記憶装置９０の第２記憶部１９１は、第１記憶部１６１よりも低速且つ大容量のメモリである。第２記憶部１９１は、特に限定されないが、例えば、フラッシュメモリ、ＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ　Ｓｔａｔｅ　Ｄｒｉｖｅ）、ハードディスクドライブ、光ディスクドライブ等の不揮発性メモリによって構成することができる。第２記憶部１９１は、ロボットシステム１００の比較的長期間の運転に際して取得される履歴情報を記憶できる容量を有する。第２記憶部１９１は、第１記憶部１６１から転送される履歴情報を記憶する

ものであっても良く、或いは、第２記憶部１９１に、視覚センサ７０による処理の実行結果としての履歴情報がダイレクトに書き込まれても良い。

[0024] なお、外部記憶装置９０（第２記憶部１９１）を、履歴管理装置６０を構成する機能要素の一つと定義してもよい。

[0025] 記憶制御部１６２は、第１記憶部１６１による履歴情報の記憶、第２記憶部１９１による履歴情報の記憶、第１記憶部１６１から第２記憶部１９１への履歴情報の転送等の、履歴情報の記憶に係わる制御を実行する。記憶制御部１６２は、視覚センサ７０から得られる画像データと、視覚センサ７０を用いた処理（検出、判定等）の実行結果と、機械制御情報等とを紐づけて一つの履歴情報として第１記憶部１６１或いは第２記憶部１９１に記憶させることができる。

[0026] 本実施形態において、記憶制御部１６２は、以下のような動作手順で履歴情報の記憶を行っても良い。

（ａ１）視覚センサを用いた画像処理プログラム（撮影を含む）が実行される度に、履歴情報を第１記憶部１６１に記憶する。

（ａ２）第１記憶部１６１に記憶されるデータ量が一杯になるか、或いは、所定のデータ量を超えた場合、古いものから順に履歴情報を第２記憶部１９１に転送し、第２記憶部１９１に転送した履歴情報は第１記憶部１６１から削除する。

以上の動作により、第１記憶部１６１に一時的に記憶された履歴情報を第２記憶部１９１に漏れなく記憶させることができる。

[0027] 履歴表示制御部１６３は、２以上の履歴情報と、当該２以上の履歴情報に関する統計情報とを共に表示部５２に表示する機能を有する。履歴表示制御部１６３は、第１記憶部１６１及び第２記憶部１９１から履歴情報を読み出し、履歴情報に関する統計情報を算出して履歴情報と共に表示部５２に表示することができる。また、履歴表示制御部１６３は、第１記憶部１６１及び第２記憶部１９１に記憶された複数の履歴情報のうち、指定された選択条件に含まれる２以上の履歴情報と、当該２以上の履歴情報に関する統計情報と

を共に表示部５２に表示することができる。

[0028] 出力部１６４は、履歴表示制御部１６３により表示部５２に表示された履歴情報と統計情報とを所定の形式のファイルとして出力する機能を提供する。

[0029] 設定調整部１６５は、表示された履歴情報に対する所定の操作が行われることに応じて、当該履歴情報に含まれるパラメータを画像処理プログラム（検出プログラム等）に復元し、当該プログラム及びパラメータを調整するための設定調整画面を提示する機能を有する。

[0030] 図３に、履歴表示制御部１６３により生成され表示部５２に表示される履歴表示画面３００の例を示す。図３に示すように、履歴表示画面３００は、履歴情報を表示する履歴表示領域３１０と、履歴情報に関する統計情報を表示する統計表示領域３２０とを含む。また、履歴表示画面３００は、表示する履歴情報の選択条件を指定する欄や各種の操作ボタンを含む操作領域３３０を含む。

[0031] 履歴表示領域３１０には、操作領域３３０で指定された選択条件に含まれる履歴情報が、例えば時系列順に表示される。履歴表示領域３１０のサイズは、選択条件に含まれる履歴情報の数に応じて増減する。図３では、３つの履歴情報が最新のものから順に上から下に並べる形式で表示されている状況を示す。なお、選択条件に含まれる履歴情報の数が履歴表示画面３００内に同時に表示できる数を超える場合には、画面をスクロールする形式で、選択条件に含まれる全ての履歴情報が表示されるようにしてもよい。履歴表示画面３００の例では、各履歴情報は、検出結果に係わる表示項目として、時刻（日時）、イベント、時間（処理時間）、及び、検出された対象物の位置姿勢情報としてのＸ（ｍｍ）、Ｙ（ｍｍ）、Ｚ（ｍｍ）、Ｗ（ｄｅｇ）、Ｐ（ｄｅｇ）、及びＲ（ｄｅｇ）を含んでいる。

[0032] 統計表示領域３２０には、履歴表示領域３１０に含まれる（すなわち、選択条件に含まれている）履歴情報に関する統計情報が表示される。履歴表示画面３００の例では、統計表示領域３２０は、履歴情報に含まれる検出結果

（表示項目）である時間（処理時間）、Ｘ（ｍｍ）、Ｙ（ｍｍ）、Ｚ（ｍｍ）、Ｗ（ｄｅｇ）、Ｐ（ｄｅｇ）、及びＲ（ｄｅｇ）の各々に関する複数種類の統計値として、平均値、最小値、最大値、範囲（数値範囲）、及び分散が表示されている。

[0033] なお、図３に図示している履歴情報の表示項目は例示であり、履歴情報には様々な情報が含まれ得る。例えば、履歴情報には、検出結果としての、検出数、検出スコア、コントラスト、歪み、角度等が含まれていてもよい。なお、ここで、検出数とは、１回の検出処理で検出されたワーク数を表す。検出スコアは、検出処理における画像上の対象物とワークモデルとの一致度に関する評価値を表す。コントラストは、画像上の対象物の輪郭の背景に対するコントラストを表す。歪は、画像上の対象物のワークモデルに対する歪みの度合いを表す。角度は、画像上の対象物のワークモデルに対する回転方向のずれを表す。統計情報には、検出数、検出スコア、コントラスト、歪み、角度の各々についての統計値（平均値、最小値、最大値、範囲（数値範囲）、分散）が含められてもよい。

[0034] 操作領域３３０は、表示する履歴情報の日時の範囲を指定する日時指定欄３３１と、表示する履歴情報のイベントを指定するイベント指定欄３３２とを含む。日時指定欄３３１に日時の範囲を指定することによって、指定した日時の範囲に含まれる履歴情報を表示の対象とすると共に、統計情報を求める対象とすることができる。イベント指定欄３３２は、処理の種類（検出、判定など）を指定することで表示すべき（統計計算の対象とすべき）履歴情報を絞り込む機能を提供する。なお、表示する履歴情報を、記憶部（第１記憶部１６１及び第２記憶部１９１）に含まれる全ての履歴情報とする指定も可能である。

[0035] 操作領域３３０は、更に、ダウンロードボタン３３３、自動更新ボタン３３４、更新ボタン３３５、及びプレイバックボタン３３６を含んでいる。ダウンロードボタン３３３は、これを押下することで、表示されている履歴情報と統計情報が表形式のデータファイルとして出力される。ダウンロードボ

タン３３３を押下すると、データファイルを出力する出力先のデバイス或いはフォルダを指定する画面が表示されてもよい。ダウンロードボタン３３３を押下することにより履歴情報と統計情報とがファイルとして出力される機能は、出力部１６４により提供される。

[0036] 自動更新ボタン３３４は、新しい履歴情報が第１記憶部１６１に追加される毎に表示する履歴情報と統計情報とを更新するか否かを指定するためのボタンである。すなわち、自動更新ボタン３３４は、リアルタイムで履歴情報及び統計情報を自動更新するか否かを指定するためのボタンである。例えば、日時指定欄３３１において過去のある時点から「現時点」までを表示の対象とするとの指定がなされ、且つこの状態で自動更新ボタン３３４が押下された場合には、履歴表示制御部１６３は、新しい履歴情報が第１記憶部１６１に追加される毎にその履歴情報を履歴表示領域に追加すると共に、その履歴情報を用いて統計情報を更新する。自動更新ボタン３３４が押下されていない状態では、履歴情報及び統計情報の自動更新は行われない。このようにリアルタイムで履歴情報及び統計情報を更新する機能により、ユーザは、実行結果の最新の状況を常時確認することができ、また、検出プログラム等のパラメータ調整後の実行結果も迅速に確認することができる。

[0037] 更新ボタン３３５は、ユーザがマニュアルで履歴情報の更新を行う機能を提供する。例えば、日時指定欄３３１において過去のある時点から「現時点」までを表示の対象とするとの指定がなされ、且つ自動更新ボタン３３４が押下されていない状態で、更新ボタン３３５が押下されると、履歴表示制御部１６３は、履歴情報及び統計情報を最新の状態に更新する。

[0038] プレイバックボタン３３６は、履歴情報に含まれる各種設定パラメータをプログラムに復元し、プログラム及びパラメータを調整する機能を提供する。例えば、ユーザが所望の履歴情報を選択してプレイバックボタン３３６を押下すると、設定調整部１６５は、選択されている履歴情報に含まれる各種設定パラメータをプログラムに復元し、そのプロググラムの調整を行うための設定調整画面を提示する。

[0039] 図３に示すように、履歴表示制御部１６３は、履歴情報と統計情報とを同一の表内に表形式で表示することができる。また、履歴表示画面３００では、同一の表示項目に関する値は同一の列に並べて表示されている。このような表示形式により、ユーザは、履歴情報の各表示項目とそれに関する統計値との関係を迅速かつ的確に把握することができる。

[0040] なお、図３の履歴表示画面３００では、各々の履歴情報に含まれる複数種類の検出結果（表示項目）が行方向に整列して表示され、各々の検出結果に関する複数種類の統計値が、列方向において、各々の検出結果の整列方向（行方向）における表示位置に整列して表示されている。このような表示形式に代えて、履歴表示画面３００において、各々の履歴情報に含まれる複数種類の検出結果が列方向に整列して表示され、各々の検出結果に関する複数種類の統計値が、行方向において、各々の検出結果の整列方向（列方向）における表示位置に整列して表示されてもよい。

[0041] このように履歴表示画面３００において、履歴情報とそれに関する統計情報とを同一の表内に表示する構成とすることで、ユーザは、検出プログラムの検出精度の状況を迅速かつ的確に把握し、必要な対策を行うことができる。例えば、表示している履歴情報の傾向として、コントラストのばらつきが大きく、検出スコアが不安定になっている傾向が認識できた場合、ユーザは、例えば照明が影響していると判断し照明を追加する等の対策を行うことができる。或いは、ユーザは、統計情報に含まれる統計値を元に検出プログラムのパラメータを変更してもよい。例えば、ユーザは、検出スコアの最小値を確認し、その最小値に基づいて検出スコアの閾値を決定し検出プログラムに反映することもできる。或いは、ユーザは、検出スコアの平均値のから３シグマの区間を、検出プログラムの検出スコアの閾値として設定することもできる。

[0042] なお、履歴表示領域３１０に表示されている各履歴情報が履歴画像等の更なる情報を含む場合に、履歴情報を選択して所定の操作を行うことで履歴画像等の更なる情報が表示されてもよい。図７に、履歴表示領域３１０に含ま

れる履歴情報の一つを選択して所定の操作を行うことで表示される情報表示画面２１０の例を示す。情報表示画面２１０は、履歴画像Ｇと、検出数、スコア（検出スコア）、コントラスト、歪み、及び角度の表示欄２１１とを含んでいる。情報表示画面２１０は、ウィンドウ形式で履歴表示画面３００と同時に表示されてもよく、或いは、履歴表示画面３００とは別の表示画面として単独で表示されてもよい。履歴表示制御部１６３は、情報表示画面２１０の提示に関するこれらの機能を司る。

[0043] 履歴表示制御部１６３は、統計表示領域３２０に表示されている統計情報と履歴表示領域３１０に表示されている履歴情報とを関連付けて表示することで、ユーザの確認の利便性を向上させる機能を有する。例えば、履歴表示制御部１６３は、以下のような機能を提供することができる。

（F1）統計表示領域３２０欄に表示されている統計値（例えば、最大値）が選択されることに応じて、選択された統計値に対応する（選択された統計値を含む）履歴情報を強調表示する機能。

（F2）履歴表示領域３１０に含まれる履歴情報の一つが選択されることに応じて、その履歴情報に対応する統計値を強調表示する機能。例えば、選択された履歴情報が統計値として最大値となる検出結果（項目）を有する場合、統計表示領域３２０内の該当する最大値が強調表示される。

[0044] 図４は、上記機能（F1）により、統計表示領域３２０内のＹ値の最大値“１３．５”が選択され、その最大値を有する履歴情報３１２が協調表示されている表示状態を示す。なお、強調表示（ハイライト）には、文字の色、太さ又はフォントの変更、セルの色又は模様の付加等、様々な形態があり得る。統計値の一つを選択する操作は、一例として図４に示すように、統計値の一つにカーソルＣ１を当て、マウスをクリックする操作により行われてもよい。このように統計値の選択に応じてそれに対応する履歴情報を強調表示することにより、ユーザは、選択した統計値（最大値等）に対応する履歴情報を即座に確認することができる。また、ユーザは、履歴情報３１２が強調表示されている状態でプレイバックボタン３３６を押下することにより履歴情

報３１２のパラメータ調整を即座に行うことも可能である。

[0045] なお、機能（F1）において、選択された統計値に対応する履歴情報が履歴画像等の更なる情報を含む場合に、統計値の選択に応じて、履歴画像を含む全ての履歴情報を表示する情報表示画面への遷移が行われてもよい。

[0046] 図５は、上記機能（F2）により、履歴表示領域３１０内の履歴情報３１１が選択されることに応じて、当該履歴情報３１１に含まれる検出結果（表示項目）に該当する統計値が強調表示されている状況を示す。履歴情報の一つを選択する操作は、一例として図５に示すように、履歴情報の一つにカーソルＣ１を当て、マウスをクリックする操作により行われてもよい。ここでは、選択された履歴情報３１１に含まれるＹ値（“１１．１”）が統計上の最小値となり、Ｘ値（“－５０．３”）、Ｚ値（“８０．５”）、W値（“－３１．２”）、Ｐ値（“－９０”）及びＲ値（“０．１”）が統計上の最大値にとなっているため、これらの統計値が強調表示されている。この場合、ユーザは、選択した履歴情報が統計上の特徴的な値（この場合は最大値或いは最小値）を含んでいることを即座に確認することができる。

[0047] 履歴表示制御部１６３は、更に、次のような機能(F3)を有していてもよい。

（F3）統計情報に含まれる統計値が選択されることに応じて、当該選択された統計値に関する閾値（又は数値範囲）を指定する操作を受け付けるための操作画面を提示し、履歴表示領域３１０に表示されている履歴情報のうち、当該操作画面を介して指定された閾値（又は数値範囲）により選別される履歴情報を強調表示する機能。

[0048] 図６には、機能（F3）により、統計情報に含まれる「Ｘの平均値」が選択されることに応じて、この統計値に関する閾値を指定するための操作画面３６１が表示された状況を示す。操作画面３６１は、例えば、統計値にカーソルＣ１を当て、特定の操作（右クリックして現れるメニューから操作画面を選択する操作）を行うことにより提示されてもよい。操作画面３６１は、Ｘ値に関する閾値の指定を受け付けるように構成されている。例えば、ユーザ

がこの操作画面３６１を介してＸ値に対する閾値を「平均値から±１０」と指定すると、履歴表示制御部１６３は、履歴表示領域３１０に含まれる履歴情報のうち、Ｘ値の値が指定された閾値（＋１０）を超える（マイナス値の場合はその閾値（－１０）よりも絶対値が大きい）履歴情報を強調表示してもよい。

[0049] 機能（F3）によれば、例えば、ユーザは、統計値が特定の値よりも大きい履歴情報のグレープ、統計値が特定値よりも小さい履歴情報のグループ、或いは、統計値が特定の数値範囲に入る履歴情報のグループを迅速に確認することができる。また、ユーザは、強調表示された履歴情報について必要であればプレイバック機能によるパラメータ調整を即座に行うことも可能である。このように、機能（F3）により、統計値に関する選択条件により履歴情報を検索する機能が提供される。

[0050] 履歴表示制御部１６３は、更に、ユーザが独自に設定した計算式による統計情報を表示するための機能（F4）を有していてもよい。図３の履歴表示画面３００には、例示として、機能（F4）により第Ｌ列（符号３２１で示す）にユーザにより数式（Ｆ列＋Ｇ列＋Ｈ列）が設定され、第Ｌ列に当該数式による計算結果が表示されている状態が示されている。また、図３の履歴表示画面３００には、例示として、符号３２２で示す行に、１番目から３番目の履歴情報の各表示項目の数値データを合計した値を計算する数式が指定されている状況が示されている。この数式により、符号３２２で示す行の第Ｅ列から第Ｌ列には、各々の列に対応する１番目から３番目の履歴情報の数値が合計された値が表示されている。ダウンロードボタン３３３を押下することで出力される出力データには、ユーザが設定した計算式による統計情報も含められる。

[0051] 履歴表示制御部１６３は、履歴表示領域３１０に含まれる履歴情報について、統計表示領域３２０の統計情報を求める計算の対象から除外することができる機能（F5）を有していてもよい。例えば、図３に示すように、各履歴情報に対して、統計計算からの除外することを指定するためのチェックボッ

クス３１５が付加されていてもよい。この場合、履歴表示制御部１６３は、チェックボックス３１５がチェックされた履歴情報については統計計算の対象から除外して統計情報を再計算して表示する。このような機能（F5）によれば、ユーザは、統計情報を見て選択した特定の履歴情報（例えば、検出位置が他の履歴情報に対して大きくずれているような履歴情報）を除外して統計情報を更新することができる。

[0052] このように、ユーザインタフェースとしての履歴表示画面３００を介した履歴表示機能により、ユーザは、ユーザが重視する情報に基づき実行履歴の評価を行うことができる。また、数式を設定できる機能により、ユーザ独自の評価基準で履歴情報の評価を行うこともできる。すなわち、履歴表示画面３００は、カスタム性も備えている。

[0053] 上述したように、履歴表示制御部１６３は、履歴表示領域３１０に表示された履歴情報の一つが選択された又は協調表示された状態でプレイバックボタン３３６が押下されることにより、当該履歴情報に含まれるパラメータをプログラムに復元し、プログラム及びパラメータを調整するための設定調整画面を表示する機能を有する。図８に、履歴表示領域３１０に表示された一つの履歴情報が選択又は強調表示された状態でプレイバックボタン３３６を押下することにより提示される設定調整画面４００の例を示す。図８に示されるように、設定調整画面４００には、検出プログラムを表示する検出プログラム表示領域４１１と、履歴画像を表示するための画像表示領域４１２と、パラメータ表示領域４１３と、検出結果表示領域４１４と、各種操作ボタンを表示する操作ボタン表示領域４１５とが含まれる。

[0054] 検出プログラム表示領域４１１には、一例として、「カメラ１台の２次元補正」との名称の検出プログラムが表示されている。当該検出プログラムは、スナップショットアイコン４３１と、パターンマッチアイコン４３２と、補正データ計算アイコン４３３とを含む。スナップショットアイコン４３１は、視覚センサ７０による撮像を実行する命令を表す。パターンマッチアイコン４３２は、撮像画像に対してパターンマッチによるワークの検出を行う

命令を表す。補正データ計算アイコン４３３は、パターンマッチにより得られたワークの位置に基づいて、教示位置を補正するための補正データを計算する命令を表す。

[0055] 履歴表示画面３００から設定調整画面４００に遷移した最初の状態では、画像表示領域４１２には、履歴表示画面３００上で選択又は強調表示されていた履歴情報の履歴画像４５２が表示されている。

[0056] パラメータ表示領域４１３には、検出プログラムの各種パラメータとして、履歴表示画面３００で選択又は強調表示されていた履歴情報中のパラメータの値が復元された状態のものが表示されている。図８では、検出プログラム表示領域４１１内でパターンマッチアイコン４３２が選択され、当該パターンマッチアイコン４３２に関する各種パラメータが、パラメータ表示領域４１３に表示されている状態を示す。パターンマッチアイコン４３２のパラメータには、スコアの閾値、コントラストの閾値、その他各種のものが含まれている。検出プログラム表示領域４１１において他のアイコンを選択することで、そのアイコンに対するパラメータ（復元されたパラメータ）をパラメータ表示領域４１３に表示させ調整することができる。

[0057] 検出結果表示領域４１４には、検出プログラムの処理結果が表示されている。図８には、検出結果表示領域４１４において、履歴表示画面３００上で選択又は強調表示されていた履歴情報に含まれていた検出結果（検出個数、位置、スコア、コントラストなど）が表示されている状態が示されている。

[0058] 操作ボタン表示領域４１５には、各種操作を行うための操作ボタンが表示される。パラメータ表示領域４１３において各種パラメータの調整を行った上で検出ボタン４４１を押下することで新たなパラメータで検出プログラムを実行させ、その結果を確認することができる。

[0059] このように、ユーザは、履歴表示画面３００からパラメータをプログラムに復元すると共に当該パラメータを調整可能な設定調整画面４００への遷移を行わせることができる。履歴表示画面３００において、履歴情報と統計情報とが関連付けられているので、ユーザは、統計情報を見ることで調整が必

要な履歴情報を選び出し、その履歴情報のパラメータ値を調整するためのパラメータ調整画面への遷移をスムーズに行うことができる。

[0060] 図９に、検出プログラムの実行によりロボットシステム１００においてワーク１の検出が行われ履歴情報が保存される過程をフローチャートとして示す。図９に示すように、検出プログラムの実行により視覚センサ７０によるワーク１の撮像が行われる（ステップＳ１１）。そして、画像処理装置５０の画像処理部１５２により検出処理が実行される（ステップＳ１２）。検出結果（ワーク１の検出位置）は、動作制御部１２１におけるロボット３０の制御に用いられる。次に、履歴管理装置６０の記憶制御部１６２の上述した保存機能（動作手順（ａ１）、（ａ２））により履歴情報の記憶部（第１記憶部１６１及び第２記憶部１９１）への保存が行われる（ステップＳ１３）。ロボットシステム１００には、ワークが繰り返し投入され、それに応じて、本処理も繰り返し実行される。これにより、記憶部（第１記憶部１６１及び第２記憶部１９１）には、履歴情報が蓄積され、また、最新の履歴情報が追加されていく。

[0061] 図１０は、履歴表示制御部１６３による履歴情報の表示に関する基本的な流れを表すフローチャートである。本処理（履歴表示処理）は、履歴管理装置６０のプロセッサ（本実施形態では画像処理装置５０のプロセッサ）による制御の下で実行される。履歴表示処理は、例えば、履歴管理装置６０（画像処理装置５０）に対して履歴表示を指示する所定の操作がなされることで起動する。履歴表示制御部１６３は、日時指定欄３３１等で指定された選択条件に従って履歴情報を記憶部（第１記憶部１６１及び第２記憶部１９１）から読み出して履歴表示画面３００内の履歴表示領域３１０に表示する（ステップＳ２１）。

[0062] 次に、履歴表示制御部１６３は、表示されている履歴情報に関する統計情報を算出し、算出した統計情報を、履歴情報と同一の表内に表示する（ステップＳ２２）。

[0063] 自動更新ボタン３３４が押下されることによりリアルタイムで履歴情報を

更新する動作更新モードとなっている場合には（Ｓ２３：ＹＥＳ）、履歴表示制御部１６３は、選択条件に従う履歴情報を記憶部から読み出して履歴情報と統計情報を更新する処理を繰り返す（ステップＳ２１、Ｓ２２）。なお、ステップＳ２３における「自動更新モード」は、日時指定欄３３１において現在までの履歴を表示する指定がなされ、且つ自動更新ボタン３３４が押下されている場合に対応する。自動更新モードが指定されていない場合には（Ｓ２３：ＮＯ）、本処理を抜ける。以後、本履歴表示処理は、本履歴表示処理を起動すべき各種イベント（操作領域３３０で選択条件を指定する操作、更新ボタン３３５を押下する操作、自動更新ボタン３３４を押下する操作等）が生じることに応じて起動されてもよい。

[0064] 上述の実施形態は、ロボットシステムがセンサとして視覚センサを有し、履歴情報が視覚センサで撮像した画像に基づく検出処理の結果に関する場合の構成例であった。上述の実施形態は、ロボットシステムが各種のセンサを有し履歴情報がセンサの出力又はセンサの出力に基づく処理結果の少なくも一つを含むような構成の場合にも適用することができる。例えば、ロボットシステムがロボットアーム先端のフランジとツール（ハンド等）との間に力センサを搭載し、力センサの検出値に基づき力制御プログラムを実行可能に構成されている場合を想定する。力センサはロボット（ツール）に作用する外力を検出値として出力する。この場合の力制御プログラムには、精密嵌め合い、研磨作業等を行うためのプログラムが含まれ得る。このロボットシステムにおいて履歴管理装置として機能する制御装置は、力制御プログラムを実行し、実行結果としての履歴情報を記録する。この場合の履歴情報には、実行開始日時、力制御プログラム名、力制御を実行した位置（制御点の位置）、その位置での力センサの検出値（各軸方向の力及びモーメント）等が含まれ得る。なお、力制御プログラムのパラメータ（力制御パラメータ）には、例えば、目標押付力、力制御ゲイン等が含まれる。制御装置は、例えば、力制御プログラムの複数回の実行で記録された複数の履歴情報（検出値）について上述の実施形態のように統計情報を計算して履歴情報と共に表示する

ことができる。なお、ロボット（ツール）に作用する外力を検出するためのセンサとして、力センサに代えて、ロボットの各軸に配置したトルクセンサが用いられてもよい。

[0065] 上述した実施形態の構成は、各種センサによる測定を伴う産業機械システムにおける作業の実行により出力される履歴情報の表示に関し適用することができる。

[0066] 上述した実施形態では、履歴管理装置６０としての機能を画像処理装置５０内に実現する場合の構成を示した。しかしながら、この構成は一例であり、履歴管理装置６０としての機能をロボット制御装置２０内に実現する構成例もあり得る。履歴管理装置６０としての機能を含む画像処理装置５０の機能全体をロボット制御装置２０内に実現する構成例もあり得る。履歴管理装置６０としての機能をロボット制御装置２０内に実現する場合には、履歴管理装置６０を構成する機能ブロックをロボット制御装置内に配置し、外部記憶装置９０は、ロボット制御装置２０に接続する構成としてもよい。この場合に、履歴表示制御部１６３は、教示操作盤１０の表示部に履歴表示画面等の各種画面を表示し、履歴表示画面等に対する操作入力は、教示操作盤１０の操作部（或いは表示部と一体化されたタッチパネル式スクリーン等）を介して受け付けてもよい。

[0067] 或いは、履歴管理装置６０としての機能を教示操作盤１０に実現する構成としてもよい。この場合には、履歴管理装置６０の機能ブロックを教示操作盤１０内に配置する構成とする。そして、外部記憶装置９０は、教示操作盤１０に接続する構成としてもよい。

[0068] 上述の実施形態では、履歴管理装置６０に、第２記憶部１９１としての外部記憶装置９０が接続される構成を例示したが、第２記憶部１９１として機能する不揮発性メモリが履歴管理装置６０に内蔵されていても良い。

[0069] 図２に示した履歴管理装置の機能ブロックは、履歴管理装置の１又は複数のプロセッサが、記憶装置に格納された各種ソフトウェアを実行することで実現されても良く、或いは、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated C

ircuit）等のハードウェアを主体とした構成により実現されても良い。

[0070] 上述した実施形態における履歴表示処理等の履歴管理に係わる各種処理を実行するためのプログラムは、コンピュータに読み取り可能な各種記録媒体（例えば、ＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、フラッシュメモリ等の半導体メモリ、磁気記録媒体、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＯＭ等の光ディスク）に記録することができる。

[0071] 以上述べたように、各実施形態によれば、機械システムから出力される実行履歴情報を作業者が的確かつ効率的に解析することが可能になる。

[0072] 本開示について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、または、特許請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。また、これらの実施形態は、組み合わせて実施することもできる。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。また、上述した実施形態の説明に数値又は数式が用いられている場合も同様である。

[0073] 上記実施形態および変形例に関し更に以下の付記を記載する。

（付記１）

表示部（５２）と、産業機械による所定の処理の実行結果に関する２以上の履歴情報と、当該２以上の履歴情報に関する統計情報とを共に前記表示部（５２）に表示する履歴表示制御部（１６３）と、を備える履歴管理装置（６０）。

（付記２）

前記産業機械による所定の処理の実行結果に関する複数の履歴情報を記憶する記憶部（１６１、１９１）を備え、前記履歴表示制御部（１６３）は、前記記憶部（１６１、１９１）に記憶された複数の履歴情報のうち、指定された選択条件に含まれる前記２以上の履歴情報と当該２以上の履歴情報に関

する統計情報とを表示する、付記１に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記３）

前記統計情報は、各々の前記履歴情報に含まれる少なくとも一つの項目に関する複数種類の統計値を含む、付記１又は２に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記４）

前記履歴表示制御部（１６３）は、前記２以上の履歴情報と、前記２以上の履歴情報に関する統計情報とを同一の表に表示する、付記１から３のいずれか一項に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記５）

前記表には、各々の前記履歴情報に含まれる複数種類の項目が行又は列方向のうちの一方向に整列して表示され、前記各々の項目に関する複数種類の統計値が、前記行又は列方向のうちの他の方向において、前記各々の項目の整列方向における表示位置に整列して表示されている、付記４に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記６）

前記履歴表示制御部（１６３）は、前記統計情報に含まれる一つの統計値を選択する操作に応じて、表示された前記２以上の履歴情報のうち、前記選択された一つの統計値に対応する履歴情報を強調表示する、付記１から５のいずれか一項に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記７）

前記履歴表示制御部（１６３）は、表示されている前記２以上の履歴情報のうちの一つの履歴情報を選択する操作に応じて、前記統計情報における、前記選択された一つの履歴情報に対応する統計値を強調表示する、付記１から６のいずれか一項に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記８）

前記履歴表示制御部（１６３）は、前記統計情報に含まれる一つの統計値を選択する操作に応じて、前記選択された一つの統計値に関する閾値又は数

値範囲を指定するための操作画面を前記表示部に表示し、表示された前記２以上の履歴情報のうち、前記選択された一つの統計値に関して指定された閾値又は数値範囲により選別される履歴情報を強調表示する、付記１から７のいずれか一項に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記９）

前記履歴表示制御部（１６３）は、前記統計情報又は前記履歴情報に含まれる数値データを用いた計算式の指定を受け付け、指定された前記計算式による計算結果を表示する、付記１から８のいずれか一項に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記１０）

前記履歴表示制御部（１６３）は、表示された前記２以上の履歴情報のうち、前記統計情報の計算の対象から除外する履歴情報を指定する操作を受け付ける、付記１から９のいずれか一項に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記１１）

前記記憶部（１６１、１９１）には、前記産業機械による前記所定の処理の実行がなされる毎に新たな履歴情報が格納され、

前記履歴表示制御部（１６３）は、新たな履歴情報であって前記指定された選択条件に含まれる履歴情報が前記記憶部に追加されることに応じて、当該新たな履歴情報を追加して前記表示部に表示すると共に、当該新たな履歴情報に基づいて前記統計情報を更新する、付記２に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記１２）

前記表示部に表示された前記２以上の履歴情報と前記統計情報とを所定の形式のファイルとして出力する出力部（１６４）を更に備える、付記１から１１のいずれか一項に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記１３）

前記表示部（５２）において一つの履歴情報が選択または強調表示されている状態で所定の操作が行われることに応じて、当該一つの履歴情報に含ま

れるパラメータをプログラムに復元し、当該プログラム及びパラメータを調整するための設定調整画面を前記表示部に表示する設定調整部（１６５）を更に備える、付記１から１２のいずれか一項に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記１４）

前記産業機械による所定の処理はセンサを用いた処理を含み、前記履歴情報は、前記センサからの出力、又は前記センサからの出力を処理した結果の少なくとも一つを含む、付記１から１３のいずれか一項に記載の履歴管理装置（６０）。

（付記１５）

前記センサは視覚センサ（７０）であり、前記履歴情報は前記視覚センサ（７０）を用いた検出の実行結果を含む、付記１４に記載の履歴管理装置（６０）。

符号の説明

[0074] １　ワーク

２　作業台

１０　教示操作盤

２０　ロボット制御装置

２２　記憶部

３０　ロボット

３３　ハンド

５０　画像処理装置

５２　表示部

５３　操作部

６０　履歴管理装置

７０　視覚センサ

９０　外部記憶装置

１００　ロボットシステム

１５１　視覚センサ制御部

１５２　画像処理部

１６１　第１記憶部

１６２　記憶制御部

１６３　履歴表示制御部

１６４　出力部

１６５　設定調整部

１９１　第２記憶部

３００　履歴表示画面

３１０　履歴表示領域

３２０　統計表示領域

３３０　操作領域

４００　設定調整画面

４１１　検出プログラム表示領域

４１２　画像表示領域

４１３　パラメータ表示領域

４１４　検出結果表示領域

４１５　操作ボタン表示領域

請求の範囲

[請求項1] 表示部と、

産業機械による所定の処理の実行結果に関する２以上の履歴情報と、当該２以上の履歴情報に関する統計情報とを共に前記表示部に表示する履歴表示制御部と、

を備える履歴管理装置。

[請求項2] 前記産業機械による所定の処理の実行結果に関する複数の履歴情報を記憶する記憶部を備え、

前記履歴表示制御部は、前記記憶部に記憶された複数の履歴情報のうち、指定された選択条件に含まれる前記２以上の履歴情報と当該２以上の履歴情報に関する統計情報とを表示する、請求項１に記載の履歴管理装置。

[請求項3] 前記統計情報は、各々の前記履歴情報に含まれる少なくとも一つの項目に関する複数種類の統計値を含む、請求項１又は２に記載の履歴管理装置。

[請求項4] 前記履歴表示制御部は、前記２以上の履歴情報と、前記２以上の履歴情報に関する統計情報とを同一の表に表示する、請求項１から３のいずれか一項に記載の履歴管理装置。

[請求項5] 前記表には、各々の前記履歴情報に含まれる複数種類の項目が行又は列方向のうちの一方向に整列して表示され、前記各々の項目に関する複数種類の統計値が、前記行又は列方向のうちの他の方向において、前記各々の項目の整列方向における表示位置に整列して表示されている、請求項４に記載の履歴管理装置。

[請求項6] 前記履歴表示制御部は、前記統計情報に含まれる一つの統計値を選択する操作に応じて、表示された前記２以上の履歴情報のうち、前記選択された一つの統計値に対応する履歴情報を強調表示する、請求項１から５のいずれか一項に記載の履歴管理装置。

[請求項7] 前記履歴表示制御部は、表示されている前記２以上の履歴情報のう

ちの一つの履歴情報を選択する操作に応じて、前記統計情報における、前記選択された一つの履歴情報に対応する統計値を強調表示する、請求項１から６のいずれか一項に記載の履歴管理装置。

[請求項8] 前記履歴表示制御部は、前記統計情報に含まれる一つの統計値を選択する操作に応じて、前記選択された一つの統計値に関する閾値又は数値範囲を指定するための操作画面を前記表示部に表示し、表示された前記２以上の履歴情報のうち、前記選択された一つの統計値に関して指定された閾値又は数値範囲により選別される履歴情報を強調表示する、請求項１から７のいずれか一項に記載の履歴管理装置。

[請求項9] 前記履歴表示制御部は、前記統計情報又は前記履歴情報に含まれる数値データを用いた計算式の指定を受け付け、指定された前記計算式による計算結果を表示する、請求項１から８のいずれか一項に記載の履歴管理装置。

[請求項10] 前記履歴表示制御部は、表示された前記２以上の履歴情報のうち、前記統計情報の計算の対象から除外する履歴情報を指定する操作を受け付ける、請求項１から９のいずれか一項に記載の履歴管理装置。

[請求項11] 前記記憶部には、前記産業機械による前記所定の処理の実行がなされる毎に新たな履歴情報が格納され、

前記履歴表示制御部は、新たな履歴情報であって前記指定された選択条件に含まれる履歴情報が前記記憶部に追加されることに応じて、当該新たな履歴情報を追加して前記表示部に表示すると共に、当該新たな履歴情報に基づいて前記統計情報を更新する、請求項２に記載の履歴管理装置。

[請求項12] 前記表示部に表示された前記２以上の履歴情報と前記統計情報とを所定の形式のファイルとして出力する出力部を更に備える、請求項１から１１のいずれか一項に記載の履歴管理装置。

[請求項13] 前記表示部において一つの履歴情報が選択または強調表示されている状態で所定の操作が行われることに応じて、当該一つの履歴情報に

含まれるパラメータをプログラムに復元し、当該プログラム及びパラメータを調整するための設定調整画面を前記表示部に表示する設定調整部を更に備える、請求項１から１２のいずれか一項に記載の履歴管理装置。

[請求項14] 前記産業機械による所定の処理はセンサを用いた処理を含み、

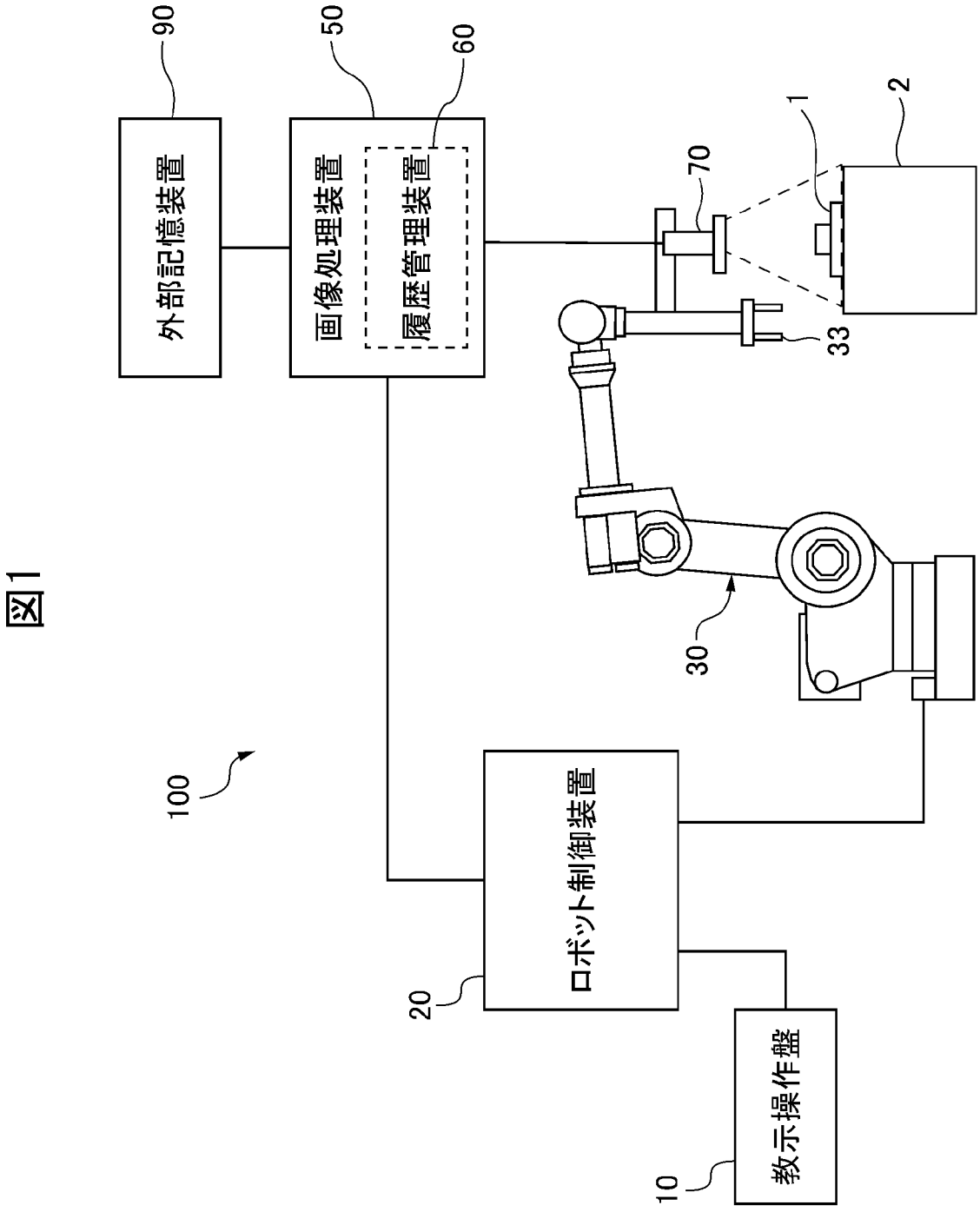
前記履歴情報は、前記センサからの出力、又は前記センサからの出力を処理した結果の少なくとも一つを含む、請求項１から１３のいずれか一項に記載の履歴管理装置。

[請求項15] 前記センサは視覚センサであり、

前記履歴情報は前記視覚センサを用いた検出の実行結果を含む、請求項１４に記載の履歴管理装置。

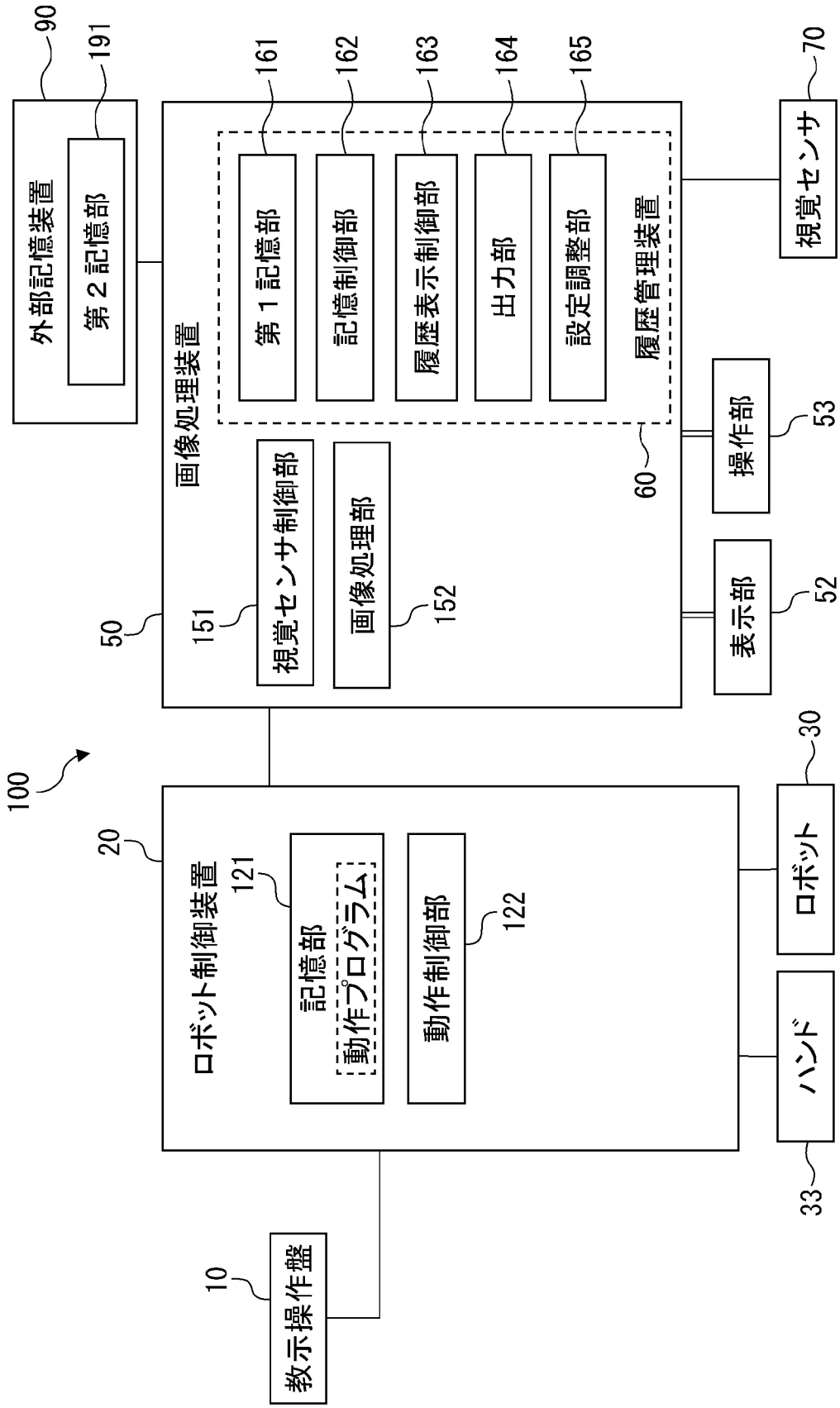
[図1]

図1


90
外部記憶装置
50
画像処理装置
60
履歴管理装置
70
1
2
33
30
100
20
ロボット制御装置
10
教示操作盤

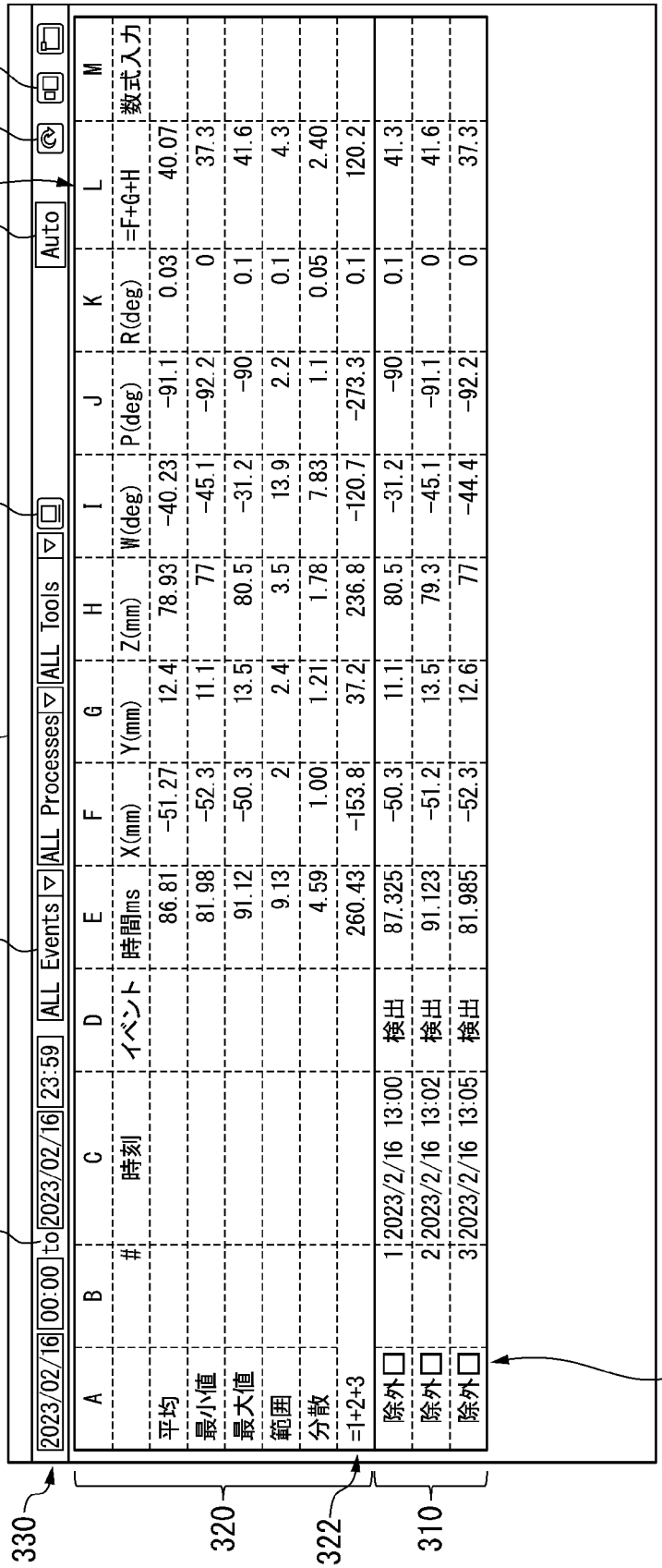
[図2]

図2


100
20
ロボット制御装置
121
記憶部
動作プログラム
122
動作制御部
10
教示操作盤
30
ロボット
ハンド
33
50
画像処理装置
151
視覚センサ制御部
152
画像処理部
60
履歴管理装置
161
第１記憶部
162
記憶制御部
163
履歴表示制御部
164
出力部
165
設定調整部
90
外部記憶装置
191
第２記憶部
70
視覚センサ
53
操作部
52
表示部

[図3]

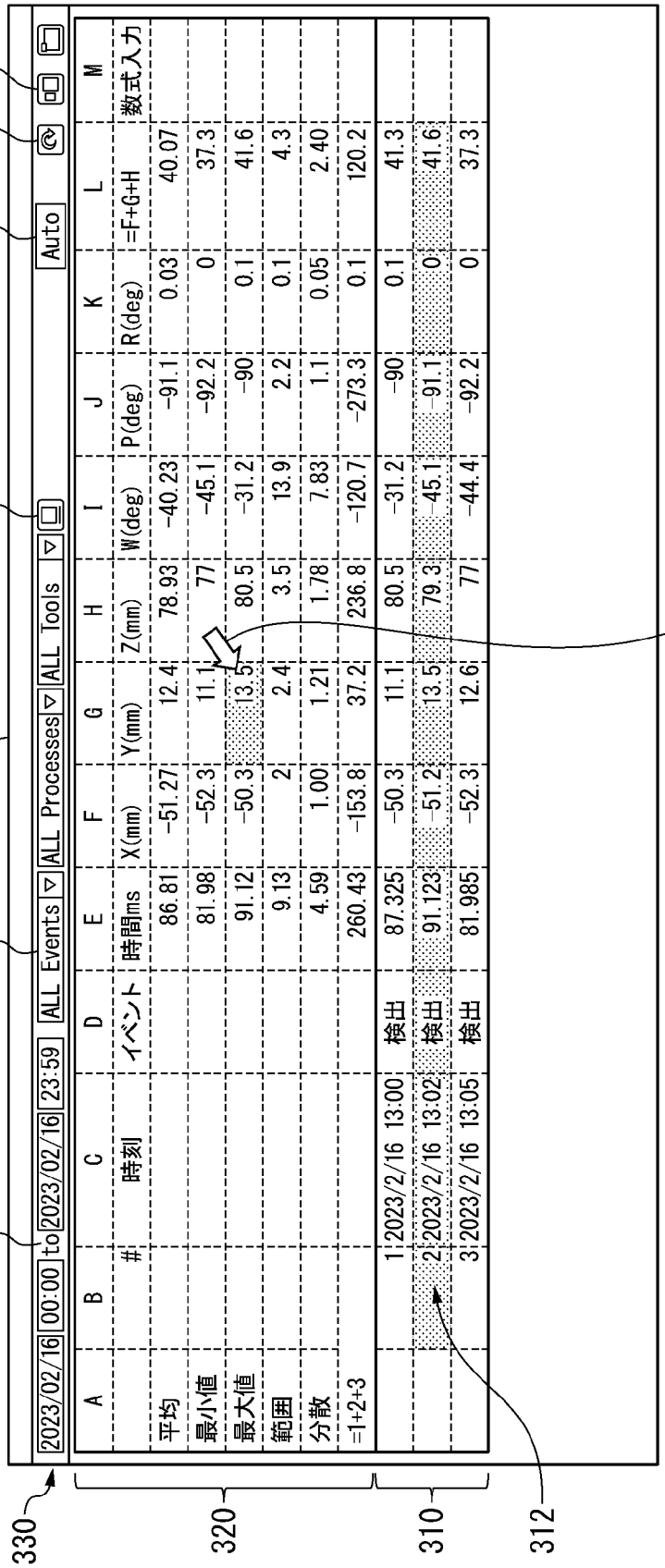
図3



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	#	時刻	イベント	時間ms	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	W(deg)	P(deg)	R(deg)	=F+G+H	数式入力
平均				86.81	-51.27	12.4	78.93	-40.23	-91.1	0.03	40.07	
最小値				81.98	-52.3	11.1	77	-45.1	-92.2	0	37.3	
最大値				91.12	-50.3	13.5	80.5	-31.2	-90	0.1	41.6	
範囲				9.13	2	2.4	3.5	13.9	2.2	0.1	4.3	
分散				4.59	1.00	1.21	1.78	7.83	1.1	0.05	2.40	
=1+2+3				260.43	-153.8	37.2	236.8	-120.7	-273.3	0.1	120.2	
除外□		1	2023/2/16 13:00	検出	87.325	-50.3	11.1	80.5	-31.2	-90	0.1	41.3
除外□		2	2023/2/16 13:02	検出	91.123	-51.2	13.5	79.3	-45.1	-91.1	0	41.6
除外□		3	2023/2/16 13:05	検出	81.985	-52.3	12.6	77	-44.4	-92.2	0	37.3

[図4]

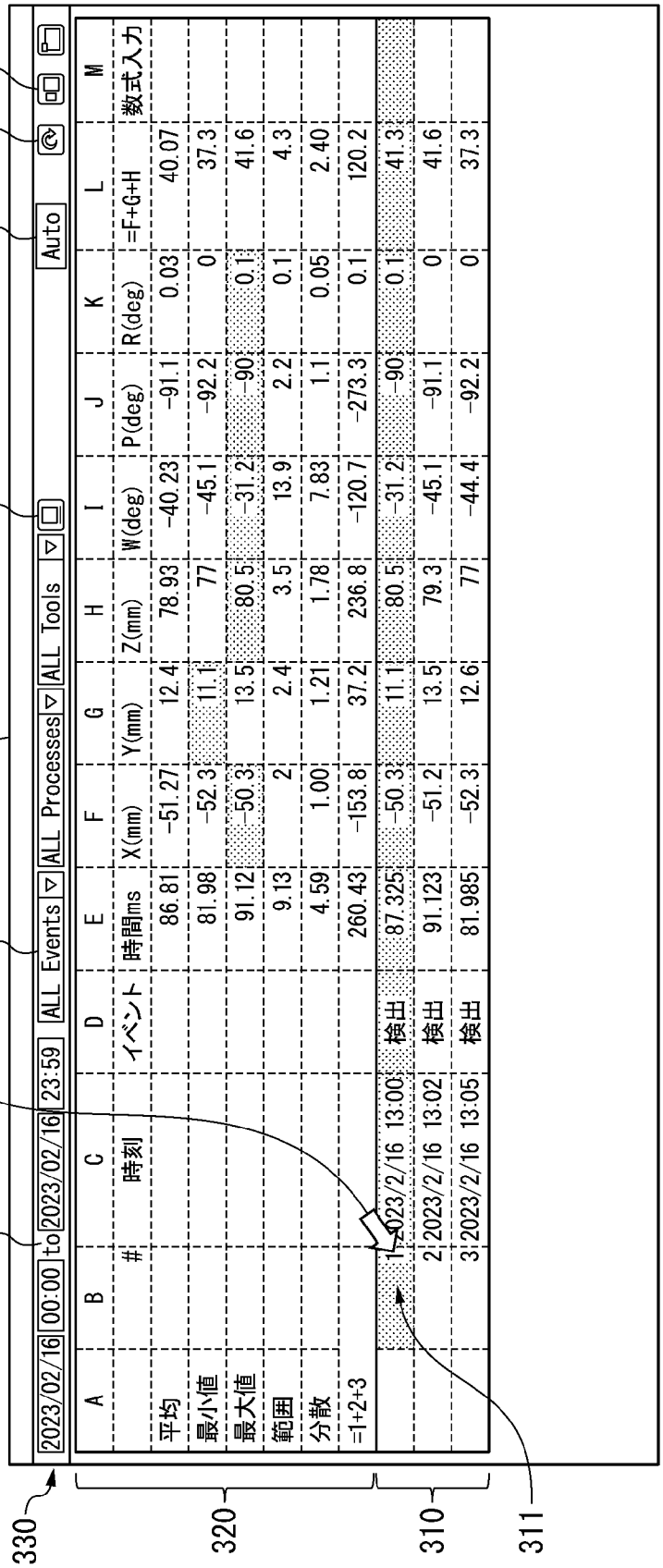
図4



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
		#	時刻	イベント	時間ms	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	W(deg)	P(deg)	R(deg)	=F+G+H	数式入力
	平均				86.81	-51.27	12.4	78.93	-40.23	-91.1	0.03	40.07	
	最小値				81.98	-52.3	11.1	77	-45.1	-92.2	0	37.3	
	最大値				91.12	-50.3	13.5	80.5	-31.2	-90	0.1	41.6	
	範囲				9.13	2	2.4	3.5	13.9	2.2	0.1	4.3	
	分散				4.59	1.00	1.21	1.78	7.83	1.1	0.05	2.40	
	=1+2+3				260.43	-153.8	37.2	236.8	-120.7	-273.3	0.1	120.2	
		1	2023/2/16 13:00	検出	87.325	-50.3	11.1	80.5	-31.2	-90	0.1	41.3	
		2	2023/2/16 13:02	検出	91.123	-51.2	13.5	79.3	-45.1	-91.1	0	41.6	
		3	2023/2/16 13:05	検出	81.985	-52.3	12.6	77	-44.4	-92.2	0	37.3	

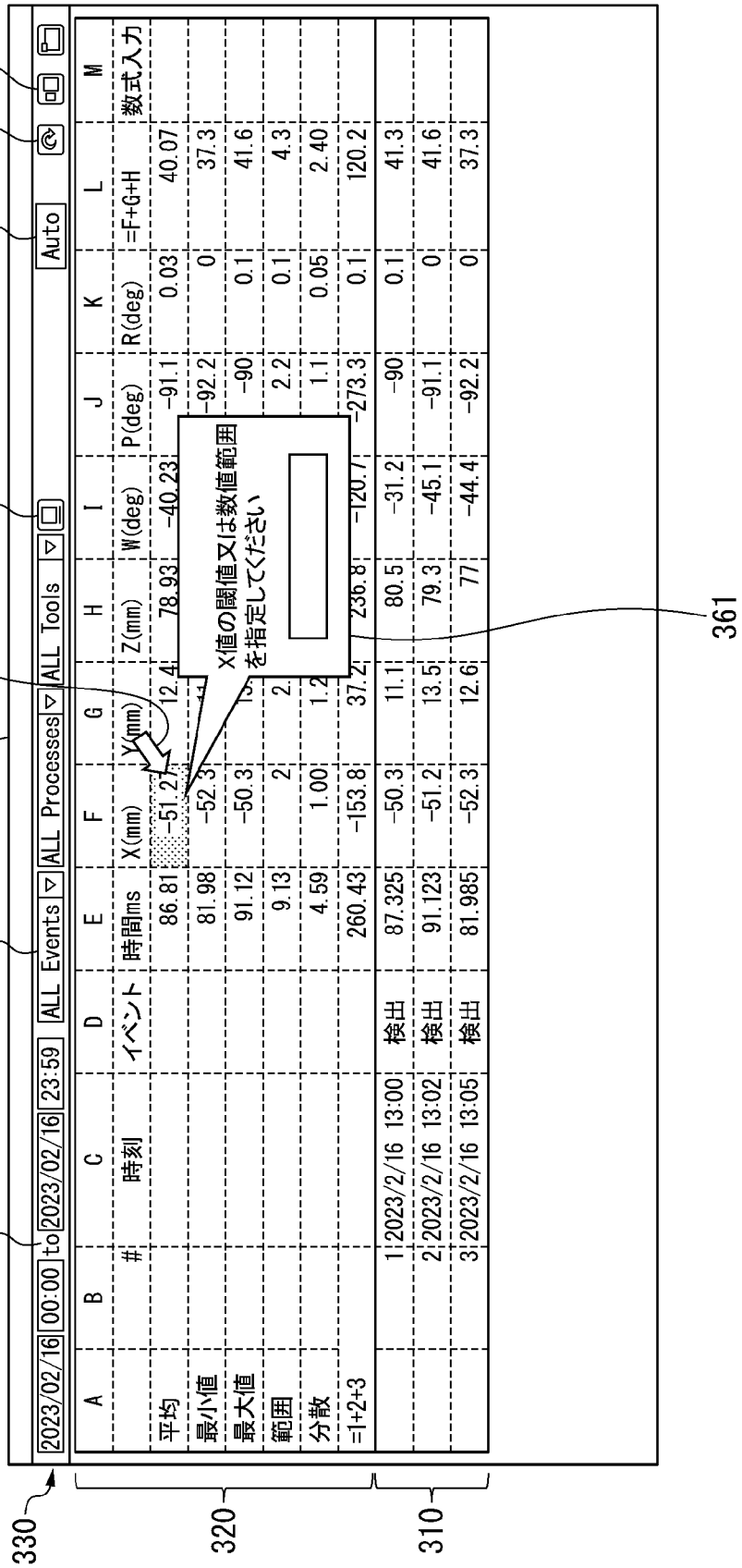
[図5]

図5


300
330
331
332
333
334
335
336
C1
310
311
320
2023/02/16
00:00
to
2023/02/16
23:59
ALL Events
ALL Processes
ALL Tools
Auto
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
#
時刻
イベント
時間ms
X(mm)
Y(mm)
Z(mm)
W(deg)
P(deg)
R(deg)
=F+G+H
数式入力
平均
86.81
-51.27
12.4
78.93
-40.23
-91.1
0.03
40.07
最小値
81.98
-52.3
11.1
77
-45.1
-92.2
0
37.3
最大値
91.12
-50.3
13.5
80.5
-31.2
-90
0.1
41.6
範囲
9.13
2
2.4
3.5
13.9
2.2
0.1
4.3
分散
4.59
1.00
1.21
1.78
7.83
1.1
0.05
2.40
=1+2+3
260.43
-153.8
37.2
236.8
-120.7
-273.3
0.1
120.2
1
2023/2/16 13:00
検出
87.325
-50.3
11.1
80.5
-31.2
-90
0.1
41.3
2
2023/2/16 13:02
検出
91.123
-51.2
13.5
79.3
-45.1
-91.1
0
41.6
3
2023/2/16 13:05
検出
81.985
-52.3
12.6
77
-44.4
-92.2
0
37.3

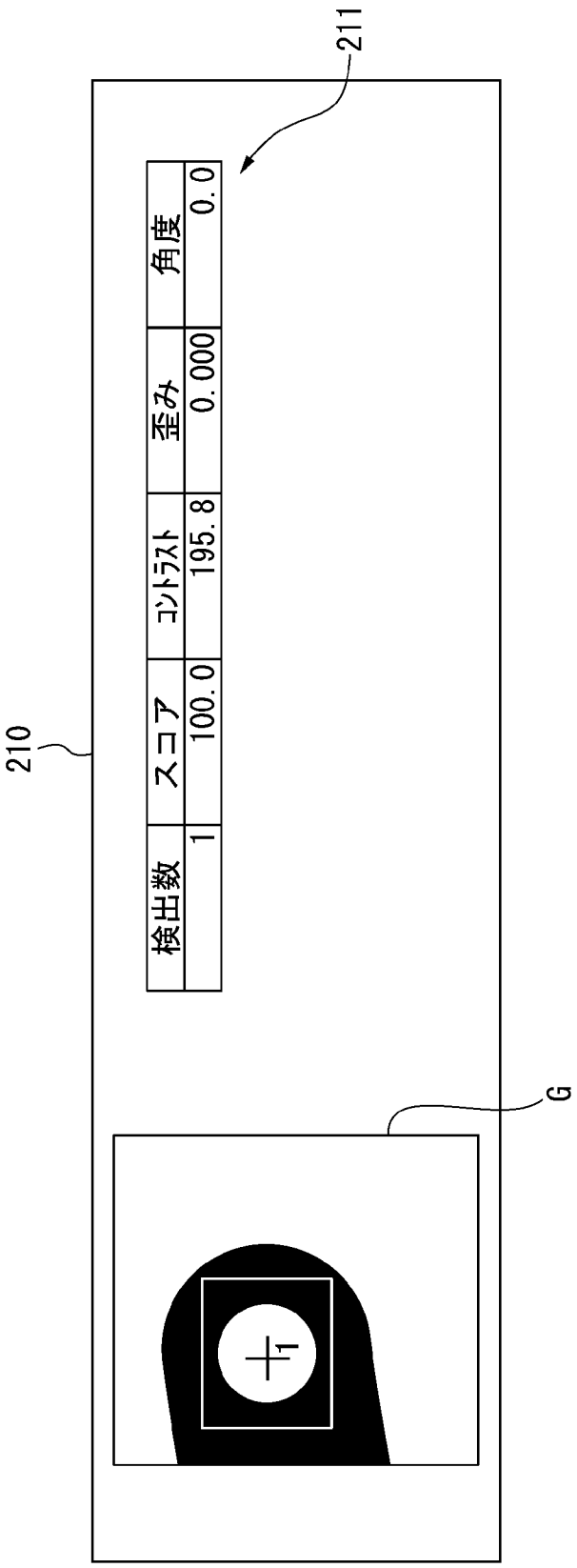
[図6]

図6

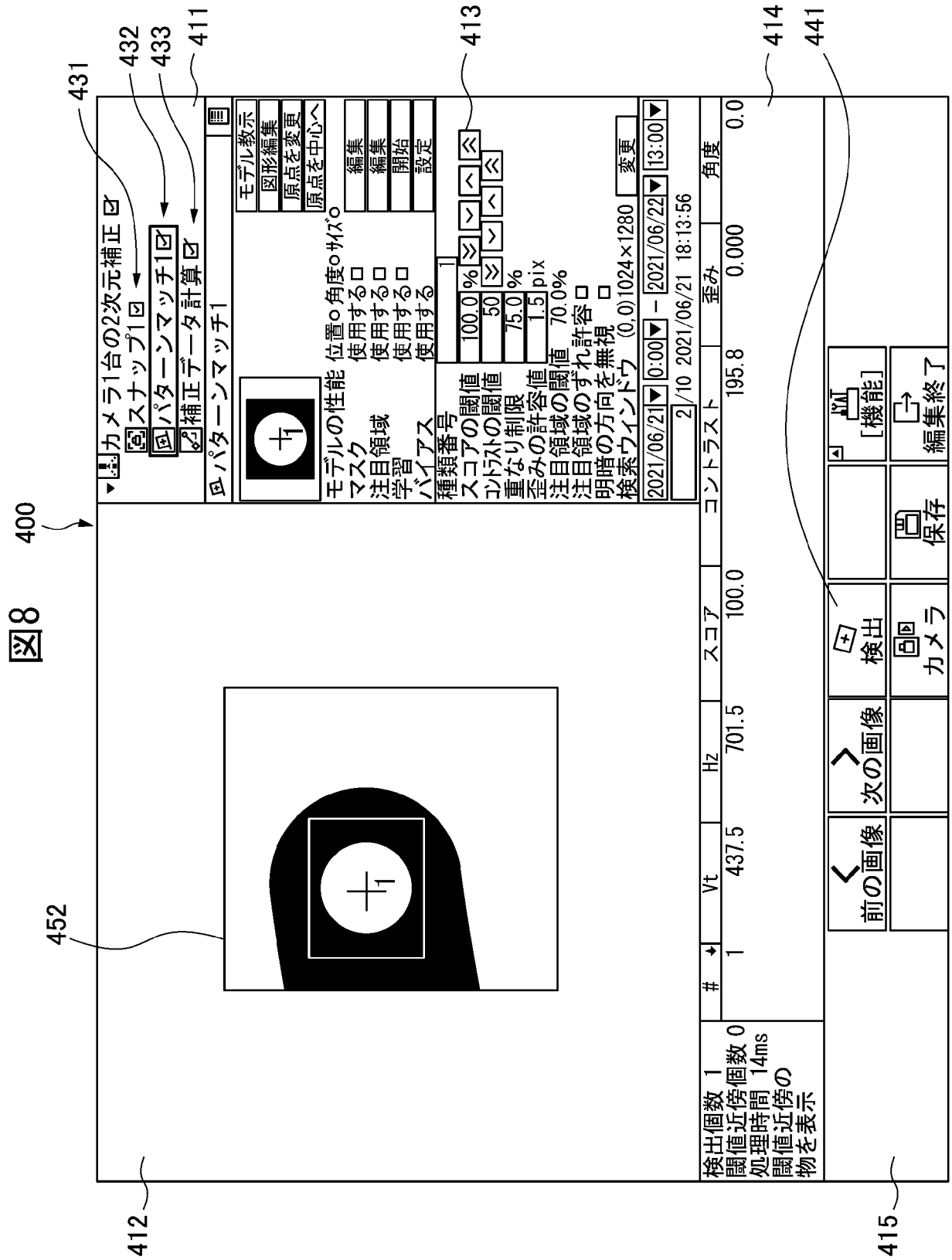

300
C1
331
332
333
334
335
336
361
330
320
310
2023/02/16
00:00
to
2023/02/16
23:59
ALL Events
ALL Processes
ALL Tools
Auto
X値の閾値又は数値範囲を指定してください
A B C D E F G H I J K L M
時刻 イベント 時間ms X(mm) Y(mm) Z(mm) W(deg) P(deg) R(deg) =F+G+H 数式入力
平均 86.81 -51.27 12.4 78.93 -40.23 -91.1 0.03 40.07
最小値 81.98 -52.3 -92.2 0 37.3
最大値 91.12 -50.3 -90 0.1 41.6
範囲 9.13 2 2.2 0.1 4.3
分散 4.59 1.00 1.2 1.1 0.05 2.40
=1+2+3 260.43 -153.8 37.2 236.8 -120.7 -273.3 0.1 120.2
1 2023/2/16 13:00 検出 87.325 -50.3 11.1 80.5 -31.2 -90 0.1 41.3
2 2023/2/16 13:02 検出 91.123 -51.2 13.5 79.3 -45.1 -91.1 0 41.6
3 2023/2/16 13:05 検出 81.985 -52.3 12.6 77 -44.4 -92.2 0 37.3

[図7]

図7

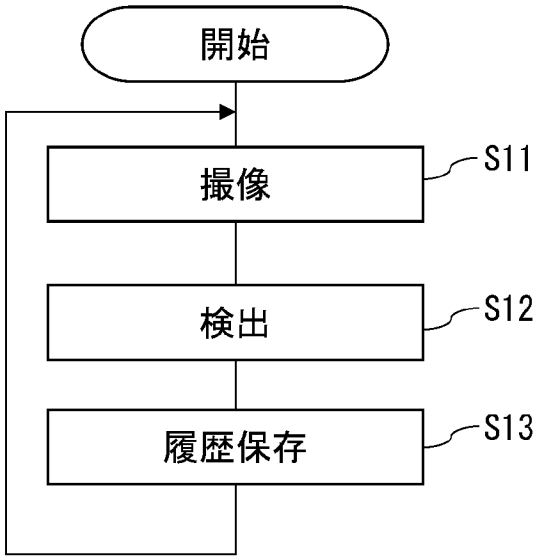


[図8]


図8
400
431
432
433
411
413
414
441
452
412
415
カメラ1台の2次元補正
スナップ1
パターンマッチ1
補正データ計算
パターンマッチ1
モデルの性能
マスク
注目領域
学習
バイアス
種類番号
スコアの閾値
コントラストの閾値
重なり制限
歪みの許容値
注目領域の閾値
注目領域のずれ許容
明暗の方向を無視
検索ウインドウ
モデル教示
図形編集
原点を変更
原点を中心へ
位置○角度○サイズ○
使用する□
使用する□
使用する□
使用する
編集
編集
開始
設定
100.0 %
50
75.0 %
1.5 pix
70.0%
(0,0)1024×1280
変更
2021/06/21 0:00 – 2021/06/22 13:00
2/10 2021/06/21 18:13:56
Vt Hz スコア コントラスト 歪み 角度
1 437.5 701.5 100.0 195.8 0.000 0.0
検出個数 1
閾値近傍個数 0
処理時間 14ms
閾値近傍の
物を表示
前の画像
次の画像
検出
カメラ
保存
[機能]
編集終了

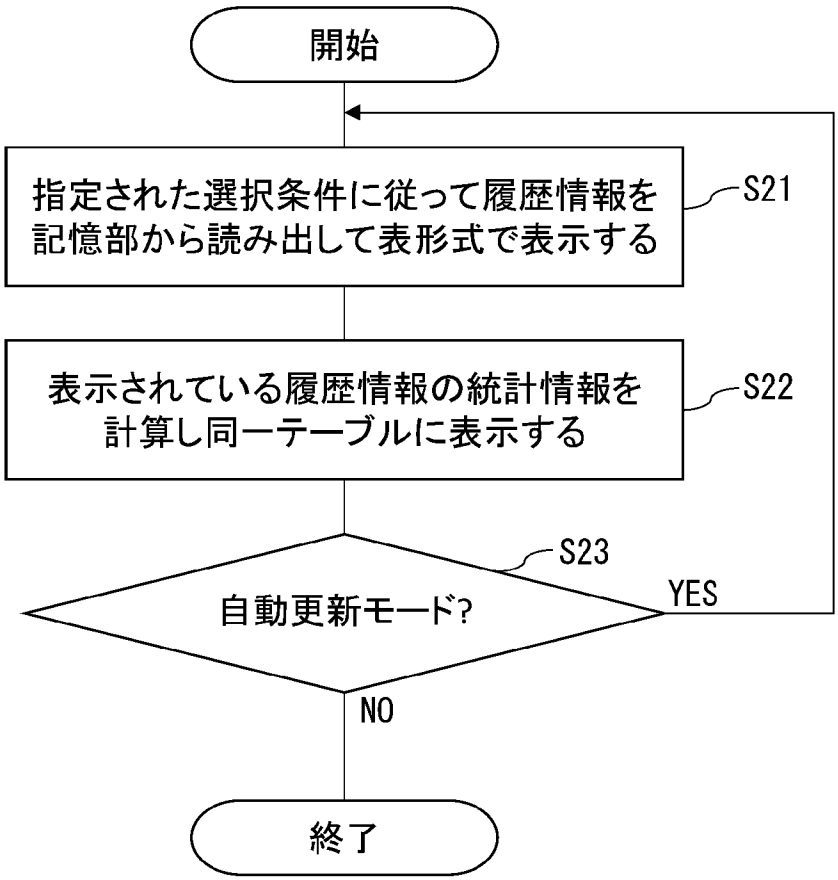
[図9]

図9


開始
撮像
S11
検出
S12
履歴保存
S13

[図10]

図10


開始
指定された選択条件に従って履歴情報を
記憶部から読み出して表形式で表示する
S21
表示されている履歴情報の統計情報を
計算し同一テーブルに表示する
S22
S23
自動更新モード?
YES
NO
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/019298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 13/08(2006.01)i; ***G05B 23/02***(2006.01)i
FI: B25J13/08 A; G05B23/02 301V

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)

B25J13/08; G05B23/02

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.
X	WO 2017/126090 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 27 July 2017 (2017-07-27) paragraph [0045], fig. 1, 11	1-2, 4, 12, 14-15
Y		3, 5, 9-10, 13
A		6-8, 11
Y	WO 2021/256017 A1 (OMRON CORPORATION) 23 December 2021 (2021-12-23) paragraphs [0038]-[0039]	3, 5
Y	JP 2002-351536 A (EBARA CORPORATION) 06 December 2002 (2002-12-06) claim 1	9
Y	WO 2018/052015 A1 (NEC CORPORATION) 22 March 2018 (2018-03-22) paragraphs [0048]-[0053]	10
Y	WO 2023/053368 A1 (FANUC CORPORATION) 06 April 2023 (2023-04-06) claim 1	13
A	US 2013/0055145 A1 (ANTONY, John Melvin) 28 February 2013 (2013-02-28)	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
05 July 2023	**25 July 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/JP2023/019298

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2017/126090 A1	27 July 2017	(Family: none)	
WO 2021/256017 A1	23 December 2021	JP 2021-196950 A	
JP 2002-351536 A	06 December 2002	(Family: none)	
WO 2018/052015 A1	22 March 2018	US 2019/0266039 A1 paragraphs [0070]-[0075]	
WO 2023/053368 A1	06 April 2023	TW 202315722 A	
US 2013/0055145 A1	28 February 2013	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/019298

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B25J 13/08(2006.01)i; G05B 23/02(2006.01)i
FI: B25J13/08 A; G05B23/02 301V

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））

B25J13/08; G05B23/02

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	１９７１－２０２３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
X	WO 2017/126090 A1 (三菱電機株式会社) 27.07.2017 (2017-07-27) [0045],図1,図11	1-2,4,12,14-15
Y		3,5,9-10,13
A		6-8,11
Y	WO 2021/256017 A1 (オムロン株式会社) 23.12.2021 (2021-12-23) [0038]-[0039]	3,5
Y	JP 2002-351536 A (株式会社荏原製作所) 06.12.2002 (2002-12-06) 請求項１	9
Y	WO 2018/052015 A1 (日本電気株式会社) 22.03.2018 (2018-03-22) [0048]-[0053]	10
Y	WO 2023/053368 A1 (ファナック株式会社) 06.04.2023 (2023-04-06) 請求項１	13
A	US 2013/0055145 A1 (ANTONY, John Melvin) 28.02.2013 (2013-02-28)	1-15

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
05.07.2023	25.07.2023

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）
牧　初 3U 9064

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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/JP2023/019298

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2017/126090 A1	27.07.2017	（ファミリーなし）	
WO 2021/256017 A1	23.12.2021	JP 2021-196950 A	
JP 2002-351536 A	06.12.2002	（ファミリーなし）	
WO 2018/052015 A1	22.03.2018	US 2019/0266039 A1 [0070]-[0075]	
WO 2023/053368 A1	06.04.2023	TW 202315722 A	
US 2013/0055145 A1	28.02.2013	（ファミリーなし）	