

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年10月27日(27.10.2022)



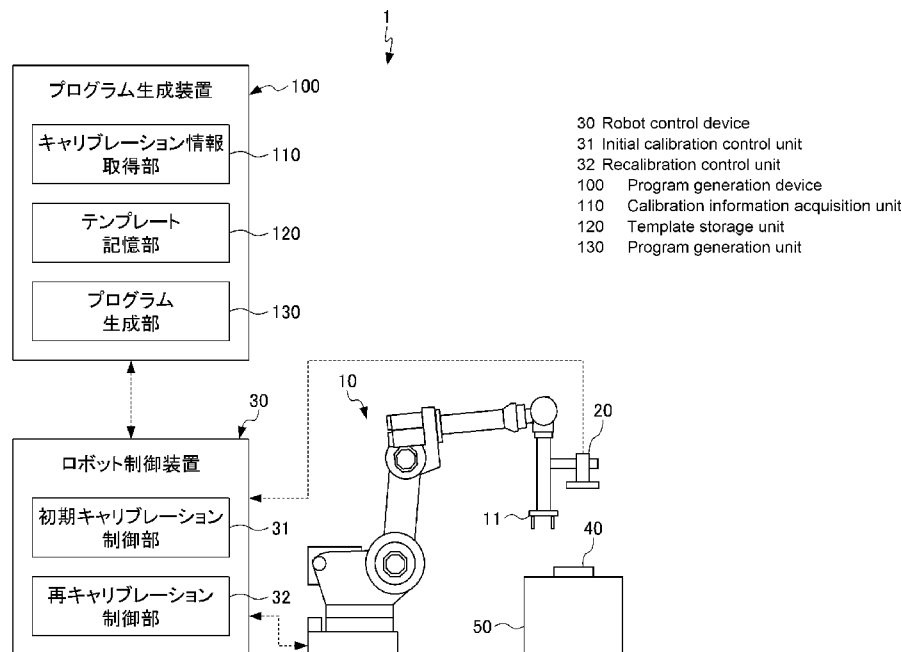
(10) 国際公開番号

WO 2022/224313 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 9/10 (2006.01) *G05B 19/42* (2006.01)
B25J 9/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/015896
- (22) 国際出願日: 2021年4月19日(19.04.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 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 3 5 8 0 番地 Yamanashi (JP).
- (72) 発明者: 傅 万峰 (FU Wanfeng); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 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 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外 (SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 - 7 - 1 2 サピアタワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: PROGRAM GENERATION DEVICE AND ROBOT CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: プログラム生成装置及びロボット制御装置



(57) Abstract: The present invention facilitates calibration of a robot system. A program generation device according to one embodiment of the present disclosure generates a calibration program that defines a procedure for calibration for setting a positional relationship between a visual sensor and a robot in a robot system in which the robot is operated on the basis of a detection result from the visual sensor. The program generation device comprises: a calibration information acquisition unit for acquiring information about the calibration performed in accordance with a teacher's input; and

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

一 国際調査報告(条約第21条(3))

a program generation unit for generating a calibration program that defines, on the basis of the information about the calibration acquired by the calibration information acquisition unit, a procedure for the calibration to be performed the next time and thereafter.

(57) 要約：ロボットシステムのキャリブレーションを容易すること。本開示の一態様に係るプログラム生成装置は、視覚センサの検出結果に基づいてロボットを動作させるロボットシステムにおいて前記視覚センサと前記ロボットとの位置関係を設定するキャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するプログラム生成装置であって、教示者の入力に従って行った前記キャリブレーションの情報を取得するキャリブレーション情報取得部と、前記キャリブレーション情報取得部が取得した前記キャリブレーションの情報に基づいて、次回以降の前記キャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するプログラム生成部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：プログラム生成装置及びロボット制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、プログラム生成装置及びロボット制御装置に関する。

背景技術

[0002] 視覚センサ、つまりカメラによって対象物の位置を確認してロボットの動作を定めるロボットシステムが広く利用されている。このようなロボットシステムでは、視覚センサとロボットとの関係、つまり視覚センサの座標系をロボットの座標系に変換するための変換行列等を設定するキャリブレーションが行われる。例えば特許文献1には、ドットパターンが設けられた視覚ターゲット治具を用いて視覚センサをキャリブレーションすることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5670416号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ロボットシステムにおいて、例えばカメラの交換等のメンテナンスを行った場合、再度キャリブレーションを行うことが必要となる。また、ロボットシステムの精度を担保するために、定期的にキャリブレーションを行うことが望ましい場合もある。しかしながら、ロボットシステムのキャリブレーションは、ロボットの位置を指定する等の複雑な作業を伴う煩雑な作業である。このため、ロボットシステムのキャリブレーションを容易にできる技術が望まれる。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様に係るプログラム生成装置は、視覚センサの検出結果に基づいてロボットを動作させるロボットシステムにおいて前記視覚センサと前

記ロボットとの位置関係を設定するキャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するプログラム生成装置であって、教示者の入力に従って行った前記キャリブレーションの情報を取得するキャリブレーション情報取得部と、前記キャリブレーション情報取得部が取得した前記キャリブレーションの情報に基づいて、次回以降の前記キャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するプログラム生成部と、を備える。

[0006] 本開示の別の態様に係るロボット制御装置は、視覚センサの検出結果に基づいてロボットを動作させるロボット制御装置であって、教示者の入力を受け付け、前記教示者の入力に従って前記ロボットを動作させることにより、前記視覚センサと前記ロボットとの位置関係を設定するキャリブレーションを行う初期キャリブレーション制御部と、前記初期キャリブレーション制御部が行った前記キャリブレーションの情報を取得するキャリブレーション情報取得部と、前記キャリブレーション情報取得部が取得した前記キャリブレーションの情報に基づいて、次回以降の前記キャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するプログラム生成部と、前記プログラム生成部が生成した前記キャリブレーションプログラムに従って前記キャリブレーションを行う再キャリブレーション制御部と、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、ロボットシステムのキャリブレーションを容易にできるプログラム生成装置及びロボット制御装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の一実施形態に係るロボット制御装置を備えるロボットシステムの構成を示す模式図である。

[図2]本開示の一実施形態に係るプログラム生成装置を利用するロボットシステムの構成を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1は

、本開示の一実施形態に係るプログラム生成装置１００を備えるロボットシステム１の構成を示す模式図である。

[0010] ロボットシステム１は、ロボット１０と、ロボット１０に保持される視覚センサ２０と、視覚センサ２０の検出結果に基づいてロボット１０を動作させるロボット制御装置３０と、プログラム生成装置１００と、を備える。

[0011] ロボット１０は、先端に作業を行うためのヘッド１１を有し、ヘッド１１と相対移動不能に視覚センサ２０を保持する。ヘッド１１は、例えばワーク（不図示）を保持するハンド、ワークを加工するツール等、ロボット１０に行わせる作業に応じて適宜選択される。

[0012] ロボット１０は、ヘッド１１と共に視覚センサ２０を位置決めする。ロボット１０は、図１に例示するように垂直多関節型ロボットとすることができるが、これに限定されず、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等であってもよい。

[0013] 視覚センサ２０は、対象の視覚情報を検出、つまり被写体を撮影する装置であり、典型的には２次元可視光画像を撮影する２次元カメラとされ、さらに２次元位置毎の距離情報を取得する３次元センサであってもよい。

[0014] ロボット制御装置３０は、例えばメモリ、ＣＰＵ、入出力インターフェース等を有する１又は複数のコンピュータ装置に適切な制御プログラムを実行させることによって実現できる。

[0015] ロボット制御装置３０は、視覚センサ２０の検出結果に基づいて、ワークの位置を特定し、ヘッド１１をワークに対して位置決めして作業を行うよう、ロボット１０の動作を制御する。このようなワークに対する作業を行うために、ロボットシステム１では、予め、視覚センサ２０とロボット１０との位置関係、つまり視覚センサ２０の検出結果（撮影画像）の座標位置からロボット１０の座標系における座標位置を算出可能とする変換行列を設定するキャリブレーションを行う必要がある。

[0016] このため、ロボット制御装置３０は、初期キャリブレーション制御部３１と、再キャリブレーション制御部３２と、を有する。なお、初期キャリブレ

ーション制御部 31 及び再キャリブレーション制御部 32 は、ロボット制御装置 30 の機能を類別したものであって、その物理構成及びプログラム構成において明確区分できるものでなくてもよく、同じ機能モジュールを共用してもよい。

[0017] 初期キャリブレーション制御部 31 は、ロボットシステム 1 の教示者の入力を受け付け、教示者の入力に従ってロボットを 10 動作させることにより、視覚センサ 20 とロボット 10 との位置関係を設定するキャリブレーションを行う。初期キャリブレーション制御部 31 によるキャリブレーションは、例えば 5670416 号公報に記載されるような従来の方法によるキャリブレーションと同様とされ得る。

[0018] キャリブレーションは、ロボット 10 の作業空間に、所定のキャリブレーション治具 40 を配置して行う。キャリブレーション治具 40 は、視覚センサ 20 により検出が容易な複数の特徴点、例えばドットパターン等を有する構成とされる。キャリブレーション治具 40 は、ロボット 10 の座標系において特定の座標位置に固定される。キャリブレーション治具 40 は、例えばワークが配置されるテーブル 50 等に常時固定されることが好ましい。

[0019] 初期キャリブレーション制御部 31 は、先ず、教示者の入力に従ってロボット 10 の姿勢を定め、視覚センサ 20 によりキャリブレーション治具 40 を撮影する。2次元画像によりキャリブレーションを行う場合、視覚センサ 20 複数の異なる始点位置に配置して、それぞれの位置からキャリブレーション治具 40 を撮影することが好ましい。

[0020] 次に、初期キャリブレーション制御部 31 は、視覚センサ 20 の検出結果、つまりキャリブレーション治具 40 を撮影した画像に基づいて、視覚センサ 20 とロボット 10 との位置関係を設定する。具体的には、キャリブレーション治具 40 の画像中の複数の特徴点の位置から、視覚センサ 20 の座標系におけるキャリブレーション治具 40 の位置及び向きを算出し、これをロボット 10 の姿勢に基づいてロボット 10 の座標系に座標変換した場合の位置及び向きが実際のキャリブレーション治具 40 の位置及び向き又は他の視

点位置から算出したキャリブレーション治具40の位置及び向きとなるよう、変換行列を調整する。

[0021] 初期キャリブレーション制御部31は、ロボット制御装置30又は外部のディスプレイに、視覚センサ20の撮影画像をリアルタイムに表示しつつ、教示者に必要な情報の入力を促す表示を行うグラフィカルインターフェイスを提供するよう構成されることが好ましい。キャリブレーションに必要な情報としては、視覚センサ20の撮影条件の入力、キャリブレーション治具40の情報の入力、撮影を行う視点位置の入力、キャリブレーションの計算方法の選択、撮影画像中で検出されたキャリブレーション治具40の特徴点からの実際の計算に利用する特徴点の選択、キャリブレーション結果の承認等が含まれ得る。これらの入力を促す表示としては、チェックボックス、選択ボックス、テキストボックス、ボタン等を表示する構成され得る。視点位置の入力は、ロボット座標系と異なるユーザ座標系（例えばキャリブレーション治具40及びワークが配置されるテーブル50を基準とする座標系）において入力されてもよい。

[0022] 再キャリブレーション制御部32は、プログラム生成装置100が生成するキャリブレーションプログラムに従ってキャリブレーションを行う。プログラムの生成は初期キャリブレーションが完了すると、教示者の指示により作成することができる。または、初期キャリブレーション完了時に自動的に生成してもよい。再キャリブレーション制御部32によるキャリブレーションは、教示者の指示があった場合に行われてもよく、定期的に、具体的には設定時間経過後の最初の作業終了後、又は設定時間経過後のロボットシステム1の最初の起動時若しくは停止時に自動的に行われてもよい。

[0023] キャリブレーションプログラムは、一般的な数値制御装置において用いられる言語で記述され得る。このため、再キャリブレーション制御部32の動作についての詳細な説明は省略する。

[0024] プログラム生成装置100は、例えばメモリ、CPU、入出力インターフェイス等を有し、1又は複数のロボット制御装置30と通信可能に接続され

る１又は複数のコンピュータ装置に適切な制御プログラムを実行させることによって実現できる。プログラム生成装置１００は、複数のロボットシステム１を管理又は監視するために設けられるコンピュータ装置の一機能として実現されてもよい。

[0025] プログラム生成装置１００は、キャリブレーション情報取得部１１０と、テンプレート記憶部１２０と、プログラム生成部１３０と、を備える。これらの構成要素は、プログラム生成装置１００の機能を類別したものであって、その物理構成及びプログラム構成において明確に区分できるものでなくてもよい。

[0026] キャリブレーション情報取得部１１０は、初期キャリブレーション制御部３１が行ったキャリブレーションの情報を取得する。取得されるキャリブレーションの情報は、初期キャリブレーション制御部３１が行ったキャリブレーションにおける視覚センサ２０の視点位置又は視点位置を特定するロボットの姿勢、視覚センサ２０の撮影条件の設定値等、初期キャリブレーション制御部３１が行ったキャリブレーションを再現するに足りる情報とされる。

[0027] テンプレート記憶部１２０は、キャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムの複数のテンプレートを記憶する。テンプレートは、ユーザ座標系、視覚センサ２０の種類、視点位置等を書き加えることで、初期キャリブレーション制御部３１によって行われるのと同じキャリブレーションを教示者の入力を必要とせずに行うためのプログラムとなるよう構成される。

[0028] テンプレート記憶部１２０が記憶するテンプレートは、後述されるプログラム生成部１３０にキャリブレーションプログラムの生成のために提供される。また、テンプレート記憶部１２０が記憶するテンプレートは、初期キャリブレーション制御部３１による制御手順を規定するために、初期キャリブレーション制御部３１に提供されてもよい。

[0029] 次に、テンプレート記憶部１２０が記憶するキャリブレーションプログラムのテンプレートの一例を示す。

[0030] (テンプレート1)

1 : ユーザザヒョウバンゴウ=*1
2 : ツールザヒョウバンゴウ=*2
3 : カクジク イチ[*3] 100% イチギメ
4 :
5 : イチレジ[99]=チョッコウイチ
6 : イチレジ[99, 1]=0
7 : イチレジ[99, 2]=0
8 : イチレジ[99, 4]=0
9 : イチレジ[99, 5]=0
10 : イチレジ[99, 6]=0
11 :
12 : ! キャリブ面1 検出
13 : イチレジ[99, 3]=0
14 : カクジク イチ[*3] 100% イチギメ イチホセイ, イチレジ[99]
15 :
16 : ビジョン カメラキャリブ '*4' キャリブメン=1
17 :
18 : ! キャリブ面2 検出
19 : イチレジ[99, 3]=*5
20 : カクジク イチ[*3] 100% イチギメ イチホセイ, イチレジ[99]
21 :
22 : ビジョン カメラキャリブ '*4' キャリブメン=2
23 : シュウリョウ

[0031] このテンプレートにおいて、「*1」、「*2」、「*3」、「*4」及び「*5」に値を入れることで、キャリブレーションプログラムが完成する

。

[0032] このプログラムによって示されるキャリブレーションでは、視覚センサ 20 による撮影を 2 回行うことで、視覚センサ 20 とロボット 10 との位置関係を設定する。「* 1」は、「ユーザザヒョウバンゴウ」つまりユーザ座標系を特定するコードであり、初期キャリブレーション制御部 31 に教示者が入力する値である。「* 2」は、「ツールザヒョウバンゴウ」つまりヘッド 11 の座標系を特定するコードであり、初期キャリブレーション制御部 31 に教示者が入力する値である。「* 3」は、初期キャリブレーション制御部 31 によるキャリブレーションにおいて、最初に視覚センサ 20 で撮影を行った視点位置を記憶するメモリの位置を示す番号である。「* 4」は、視覚センサ 20 の種類ごとに定められるキャリブレーションの詳細な計算手順を特定するサブプログラムを特定するコードである。「* 5」は、1 回目の撮影を行う視点位置と、2 回目の撮影を行う視点位置との Z 方向の距離である。

。

[0033] プログラム生成部 130 は、キャリブレーション情報取得部が取得したキャリブレーションの情報に基づいて、次回以降の前記キャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成する。

[0034] プログラム生成部 130 は、初期キャリブレーション制御部 31 が教示者の入力に従って行ったキャリブレーションにおけるロボット 10 の姿勢を再現するよう、キャリブレーションプログラムを生成することが好ましい。つまり、プログラム生成部 130 は、初期キャリブレーション制御部 31 が行ったキャリブレーションにおける視点位置において視覚センサ 20 による撮影を行うことで視覚センサ 20 とロボット 10 との位置関係を自動的に再設定するようなキャリブレーションプログラムを生成することが好ましい。教示者が適切と判断し、初期キャリブレーション制御部 31 により行ったキャリブレーションを再現することで、再度適切なキャリブレーションを行うことのできるため、例えば経時変化、メンテナンス等で生じた誤差を正確に補正できる。

- [0035] 初期キャリブレーション制御部 31 により行ったキャリブレーションを再現するキャリブレーションプログラムは、キャリブレーション情報取得部 110 が取得したキャリブレーションの情報に応じてテンプレートを選択し、選択したテンプレートに初期キャリブレーション制御部 31 が教示者の入力に従って行ったキャリブレーションにおけるロボット 10 の姿勢を特定するデータを入力することにより生成することができる。このように、テンプレートを使用することによって、容易且つ確実に、初期キャリブレーション制御部 31 により行ったキャリブレーションを再現できる。
- [0036] 以上のように、ロボットシステム 1 では、最初に一度キャリブレーションを行えば、プログラム生成装置 100 が次回以降のキャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するので、次からは自動的にキャリブレーションを行うことができる。
- [0037] 図 2 は、本開示の別の実施形態に係るロボット制御装置 30 A を備えるロボットシステム 1 A の構成を示す模式図である。本実施形態について、第 1 実施形態と同じ構成要素には同じ符号を付して重複する説明を省略することがある。
- [0038] ロボットシステム 1 A は、ロボット 10 A と、ロボット 10 A の作業空間を見渡す位置に固定される視覚センサ 20 A と、視覚センサ 20 A の検出結果に基づいてロボット 10 A を動作させるロボット制御装置 30 A と、を備える。
- [0039] ロボット 10 A は、先端に作業を行うためのヘッド 11 を有し、ヘッド 11 と相対移動不能にキャリブレーション治具 40 A が固定されている。
- [0040] 視覚センサ 20 A は、作業空間に不動に配設され、ロボット 10 A によって移動させられるキャリブレーション治具 40 A を撮影可能である。
- [0041] ロボット制御装置 30 A は、初期キャリブレーション制御部 31 A と、再キャリブレーション制御部 32 A と、キャリブレーション情報取得部 33 と、テンプレート記憶部 34 と、プログラム生成部 35 と、を有する。
- [0042] 図 2 のロボット制御装置 30 A の初期キャリブレーション制御部 31 A 及

び再キャリブレーション制御部 32A は、視覚センサ 20A 及びキャリブレーション治具 40A の配置に起因する座標系の違いがあるだけで、図 1 のロボット制御装置 30 の初期キャリブレーション制御部 31 及び再キャリブレーション制御部 32 と同様の処理を行う。

[0043] 図 2 のロボット制御装置 30A のキャリブレーション情報取得部 33、テンプレート記憶部 34 及びプログラム生成部 35 は、図 1 のプログラム生成装置 100 のキャリブレーション情報取得部 110、テンプレート記憶部 120 及びプログラム生成部 130 とそれぞれ同様の機能を有する。

[0044] したがって、ロボットシステム 1A では、最初に一度キャリブレーションを行えば、ロボット制御装置 30A のプログラム生成部 35 が次回以降のキャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するので、次からは自動的にキャリブレーションを行うことができる。

[0045] 以上、本開示に係るロボットシステムの実施形態について説明したが、本発明は前述した実施形態に限るものではない。また、前述した実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、前述した実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

[0046] 例として、視覚センサが作業空間に対して固定されるロボットシステムにロボット制御装置から独立したプログラム生成装置を設けてもよく、視覚センサがロボットに対して固定されるロボットシステムのロボット制御装置にキャリブレーション情報取得部、テンプレート記憶部及びプログラム生成部を設けてもよい。

[0047] 前述した実施形態では、複数の特徴点を有するキャリブレーション治具を用いたが、例えば特許第 6396516 号に記載されるように、単一の特徴点を有するキャリブレーション治具を用いてもよい。つまり、ロボットの姿勢変化により視覚センサと単一の特徴点を有するキャリブレーション治具との相対位置を異ならせて複数の撮影を行うことによって、複数の特徴点を有するキャリブレーション治具を用いるのと同等のキャリブレーションを行う

ことができる。この場合、プログラム生成部は、ロボットを姿勢変化させて複数回の撮影を行い、複数の撮影画像から視覚センサの座標系を特定するキャリブレーションプログラムを生成するよう構成される。

[0048] また、前述した実施形態に記載されるキャリブレーションプログラムは、一例にすぎず、その言語（記載型式）及び記載される手順は、技術常識に基づいて適宜選択され得る。また、ロボットシステムのキャリブレーションでは、座標変化のための変換行列だけでなく、ロボットのアームの撓み、歯車の遊び等に起因する位置決め誤差を補正するためのパラメータの設定を行ってもよい。

符号の説明

[0049] 1, 1 A ロボットシステム
 1 0, 1 0 A ロボット
 1 1 ヘッド
 2 0, 2 0 A 視覚センサ
 3 0, 3 0 A ロボット制御装置
 3 1, 3 1 A 初期キャリブレーション制御部
 3 2, 3 2 A 再キャリブレーション制御部
 3 3 キャリブレーション情報取得部
 3 4 テンプレート記憶部
 3 5 プログラム生成部
 4 0, 4 0 A キャリブレーション治具
 1 0 0 プログラム生成装置
 1 1 0 キャリブレーション情報取得部
 1 2 0 テンプレート記憶部
 1 3 0 プログラム生成部

請求の範囲

- [請求項1] 視覚センサの検出結果に基づいてロボットを動作させるロボットシステムにおいて前記視覚センサと前記ロボットとの位置関係を設定するキャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するプログラム生成装置であって、
- 教示者の入力に従って行った前記キャリブレーションの情報を取得するキャリブレーション情報取得部と、
- 前記キャリブレーション情報取得部が取得した前記キャリブレーションの情報に基づいて、次回以降の前記キャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するプログラム生成部と、
- を備える、プログラム生成装置。
- [請求項2] 前記プログラム生成部は、前記教示者の入力に従って行った前記キャリブレーションにおける前記ロボットの姿勢を再現するよう、前記キャリブレーションプログラムを生成する、請求項1に記載のプログラム生成装置。
- [請求項3] 前記キャリブレーションプログラムの複数のテンプレートを記憶するテンプレート記憶部をさらに備え、
- 前記プログラム生成部は、前記キャリブレーション情報取得部が取得した前記キャリブレーションの情報に応じて前記テンプレートを選択し、選択した前記テンプレートに前記教示者の入力に従って行った前記キャリブレーションにおける前記ロボットの姿勢を特定するデータを入力することにより、前記キャリブレーションプログラムを生成する、請求項1又は2に記載のプログラム生成装置。
- [請求項4] 視覚センサの検出結果に基づいてロボットを動作させるロボット制御装置であって、
- 教示者の入力を受け付け、前記教示者の入力に従って前記ロボットを動作させることにより、前記視覚センサと前記ロボットとの位置関

係を設定するキャリブレーションを行う初期キャリブレーション制御部と、

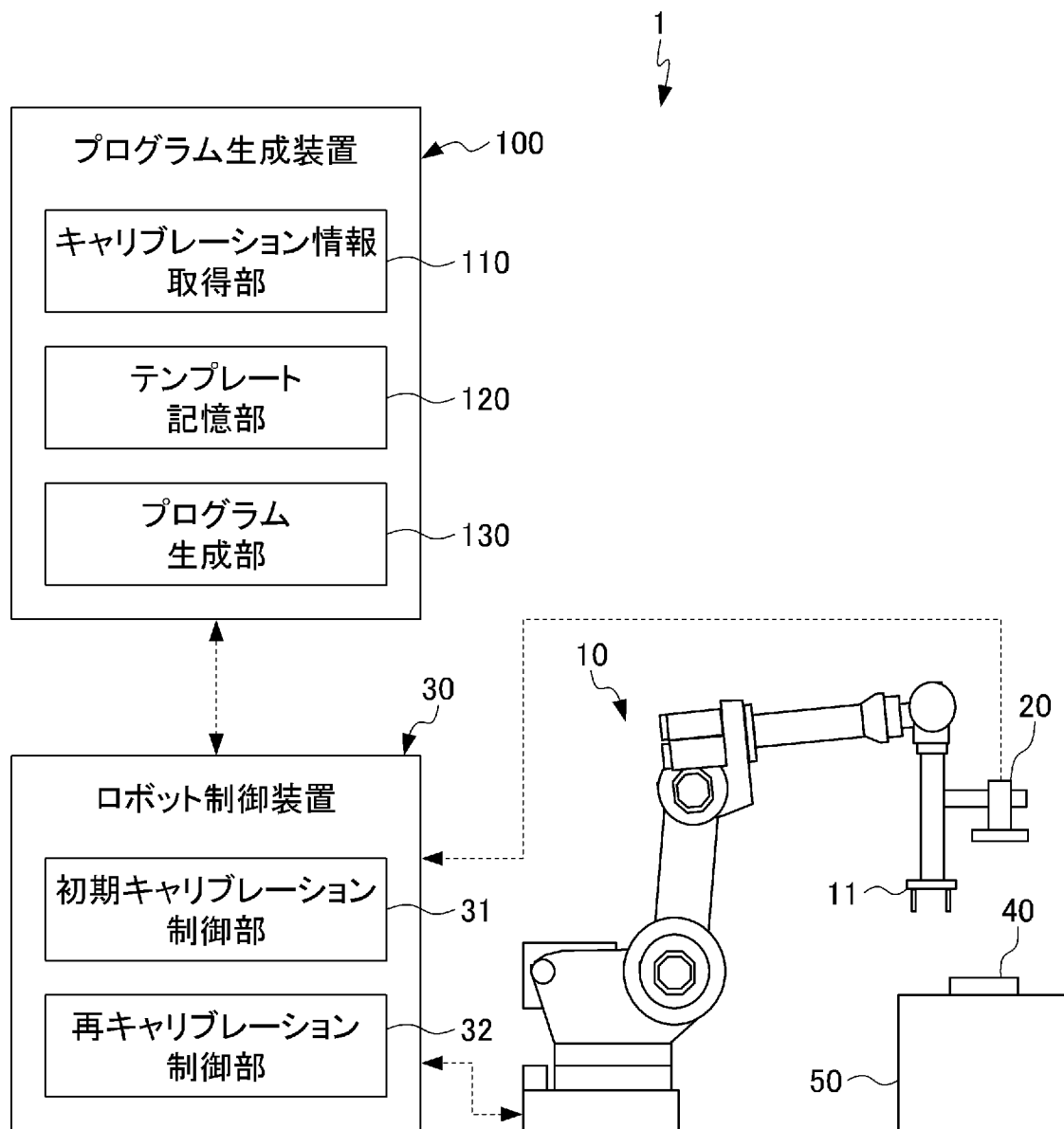
前記初期キャリブレーション制御部が行った前記キャリブレーションの情報を取得するキャリブレーション情報取得部と、

前記キャリブレーション情報取得部が取得した前記キャリブレーションの情報に基づいて、次回以降の前記キャリブレーションの手順を定めるキャリブレーションプログラムを生成するプログラム生成部と、

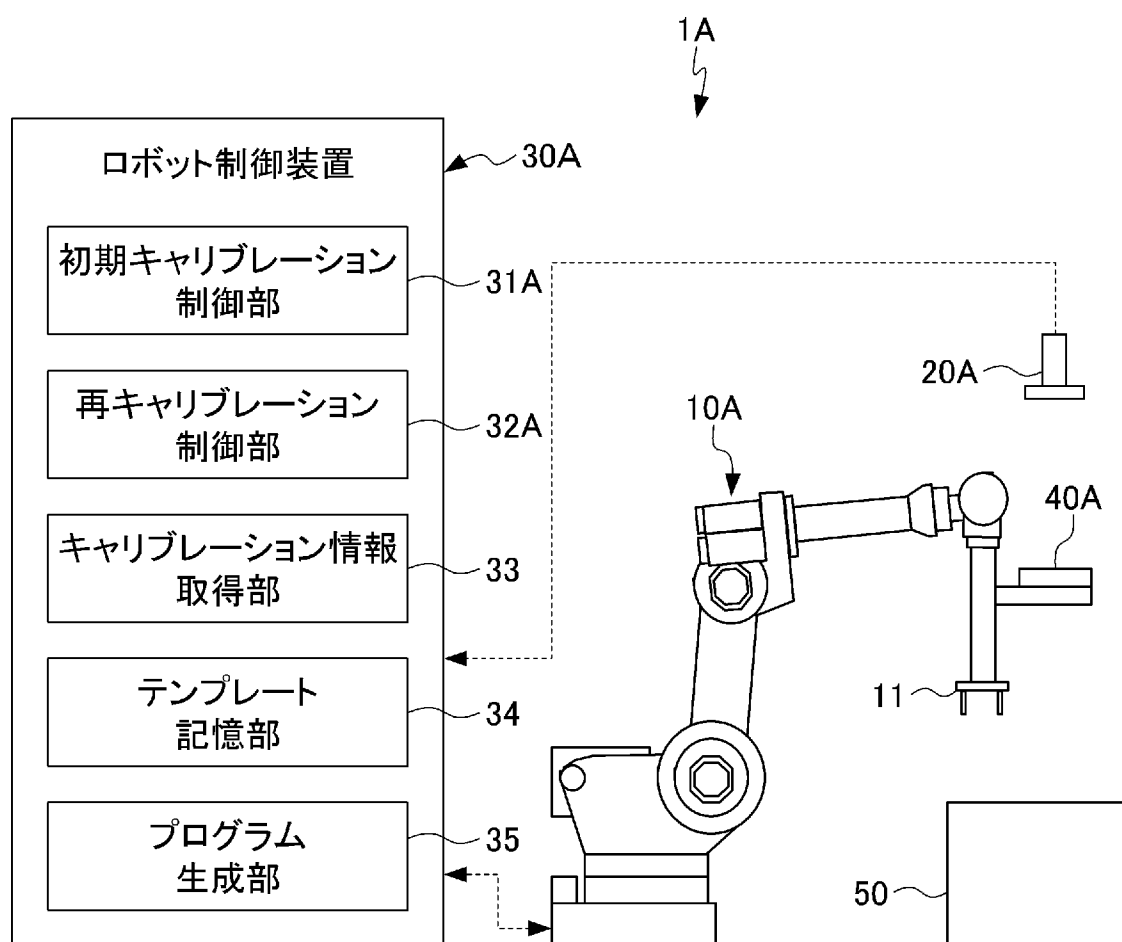
前記プログラム生成部が生成した前記キャリブレーションプログラムに従って前記キャリブレーションを行う再キャリブレーション制御部と、

を備えるロボット制御装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/015896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 9/10(2006.01)i; B25J 9/22(2006.01)i; G05B 19/42(2006.01)i
FI: B25J9/22 A; B25J9/10 A; G05B19/42 D

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)

B25J1/00-21/02; G05B19/00-19/46

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2018-103352 A (SEIKO EPSON CORP) 05 July 2018 (2018-07 05) paragraphs [0221]-[0305], [0383]-[0412], fig. 28-42	1-4
A	US 2010/0262288 A1 (SVENSSON et al.) 14 October 2010 (2010-10 14) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2016-120564 A (KEYENCE CO LTD) 07 July 2016 (2016-07-07) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2020-89963 A (FANUC LTD) 11 June 2020 (2020-06 11) entire text, all drawings	1-4

☐ 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
14 June 2021 (14.06.2021)

Date of mailing of the international search report
29 June 2021 (29.06.2021)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/015896

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-103352 A	05 Jul. 2018	US 2018/0178388 A1 paragraphs [0286]- [0372], [0452]- [0476], fig. 28-42 EP 3338969 A2 CN 108214488 A	
US 2010/0262288 A1	14 Oct. 2010	WO 2009/149740 A1 CN 102119072 A (Family: none)	
JP 2016-120564 A	07 Jul. 2016	US 2020/0164512 A1	
JP 2020-89963 A	11 Jun. 2020	DE 102019131284 A1 CN 111216099 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 9/10(2006.01)i; B25J 9/22(2006.01)i; G05B 19/42(2006.01)i FI: B25J9/22 A; B25J9/10 A; G05B19/42 D														
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）） B25J1/00-21/02; G05B19/00-19/46														
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>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021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	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2018-103352 A (セイコーエプソン株式会社) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05) 段落[0221]-[0305], [0383]-[0412], 図28-42	1-4												
A	US 2010/0262288 A1 (SVENSSON et al.) 14.10.2010 (2010 - 10 - 14) 全文, 全図	1-4												
A	JP 2016-120564 A (株式会社キーエンス) 07.07.2016 (2016 - 07 - 07) 全文, 全図	1-4												
A	JP 2020-89963 A (ファナック株式会社) 11.06.2020 (2020 - 06 - 11) 全文, 全図	1-4												
☐ 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</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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 14.06.2021	国際調査報告の発送日 29.06.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 岩▲崎▼ 優 3U 1573 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/JP2021/015896

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-103352	A	05.07.2018	US 2018/0178388 A1 段落[0286]-[0372], [0452]-[0476], 図28-42 EP 3338969 A2 CN 108214488 A	
US	2010/0262288	A1	14.10.2010	WO 2009/149740 A1 CN 102119072 A	
JP	2016-120564	A	07.07.2016	(ファミリーなし)	
JP	2020-89963	A	11.06.2020	US 2020/0164512 A1 DE 102019131284 A1 CN 111216099 A	