

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 3 区分

【発行日】令和 2 年 1 月 30 日 (2020.1.30)

【公開番号】特開 2018-126796 (P2018-126796A)

【公開日】平成 30 年 8 月 16 日 (2018.8.16)

【年通号数】公開・登録公報 2018-031

【出願番号】特願 2017-19311 (P2017-19311)

【国際特許分類】

B 2 5 J 9/10 (2006.01)

【F I】

B 2 5 J 9/10 A

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 12 月 10 日 (2019.12.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

状態変数として、ロボットが備えるモーターのトルク情報と、前記ロボットの位置情報と、の少なくとも一方を観測する状態観測部と、

入力を前記状態観測部によって観測された前記トルク情報と前記状態観測部によって観測された前記位置情報の少なくとも一方とし、出力を前記ロボットの動作に関する動作パラメーターとするモデルを機械学習により生成する学習部と、

算出された前記動作パラメーターに基づいて前記ロボットを制御する制御部と、
を備える制御装置。

【請求項 2】

前記動作パラメーターは、

前記ロボットが備えるモーターを制御するためのサーボゲインを含む、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記動作パラメーターは、

前記ロボットの加減速特性を含む、
請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 4】

前記動作パラメーターは、

前記ロボットが備える慣性センサーに基づいて制御を行うためのサーボゲインを含む、
請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 5】

前記動作パラメーターは、

前記ロボットの動作の始点および終点を含まない、
請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 6】

前記動作パラメーターは、

前記ロボットに対して教示された教示位置を含まない、
請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 7】

前記動作パラメータは、

前記ロボットがインピーダンス制御で動作する際のインピーダンスパラメータを含む、
請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 8】

前記位置情報は、

前記ロボットが備える慣性センサーの出力と、前記ロボットの外部に配置された位置検出部の出力と、の少なくとも一方に基づいて算出される、
請求項 1 ~ 請求項 7 に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記学習部は、

前記状態変数に基づいて前記動作パラメータを変化させる行動を決定し、前記動作パラメータを最適化する、
請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 10】

前記学習部は、

前記ロボットが行った作業の良否に基づいて、前記行動による報酬を評価する、
請求項 9 に記載の制御装置。

【請求項 11】

前記学習部は、

前記作業の所要時間が基準よりも短い場合、前記ロボットの位置と目標位置とのずれ量が基準よりも小さい場合、残留振動が基準よりも小さい場合、前記ロボットの位置のオーバーシュートが基準よりも小さい場合、発生音が基準よりも小さい場合、の少なくとも 1 つにおいて前記報酬を正と評価する、
請求項 10 に記載の制御装置。

【請求項 12】

前記学習部は、

前記ロボットが把持した対象物を作業完了前に落とした場合、前記ロボットの作業対象である対象物の一部が作業完了前に分離した場合、前記ロボットの作業対象である対象物が破損した場合、の少なくとも 1 つにおいて前記報酬を負と評価する、
請求項 10 または請求項 11 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 13】

前記学習部は、

前記状態変数の観測と、当該状態変数に応じた前記行動の決定と、当該行動によって得られる前記報酬の評価とを繰り返すことによって、前記動作パラメータを最適化する、
請求項 10 ~ 請求項 12 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 14】

前記状態変数は、

前記ロボットにエンドエフェクターが設けられた状態で観測され、

前記行動は、

前記ロボットに前記エンドエフェクターが設けられた状態で実行される、

請求項 9 ~ 請求項 13 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 15】

前記状態変数は、

前記エンドエフェクターが対象物を把持した状態で観測され、

前記行動は、

前記エンドエフェクターが対象物を把持した状態で実行される、

請求項 14 に記載の制御装置。

【請求項 16】

請求項 1 ～ 請求項 1 5 のいずれかに記載された制御装置によって制御されるロボット。

【請求項 17】

請求項 1 ～ 請求項 1 5 のいずれかに記載された制御装置と、前記制御装置によって制御される前記ロボットと、
を備えるロボットシステム。