【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5年7月12日(2023.7.12)

【国際公開番号】WO2022/091895
【出願番号】特願2022-559051(P2022-559051)
【国際特許分類】
Ｂ２５Ｊ 13/08(2006.01)
【ＦＩ】
Ｂ２５Ｊ 13/08 Ａ

【手続補正書】
【提出日】令和5年4月17日(2023.4.17)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６４】
プロセッサ２２は、メモリ２１に記憶されているプログラムを参照し、そのプログラムを実行することにより処理を実行する。例えば、プロセッサ２２は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）またはＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）を用いて構成される。例えば、プロセッサ２２は、画像情報取得部２２１、制御部２２２、状態取得部２２３、環境情報算出部２２４、目標作業情報算出部２２５、第１の制御情報算出部２２６、および第２の制御情報算出部２２７を機能的に実現する。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７８】
なお、第１の画像処理を実現する公知の手法として、エッジ検出、コーナー検出、ハフ変換、ＳＨＯＴ（Ｓｉｇｎａｔｕｒｅ ｏｆ Ｈｉｓｔｏｇｒａｍｓ ｏｆ Ｏｒｉｅｎ Ｔａｔｉｏｎｓ）、ＦＡＳＴ（Ｆｅａｔｕｒｅｓ ｆｒｏｍ Ａｃｃｅｌｅｒａｔｅｄ Ｓｅｇｍｅｎｔ Ｔｅｓｔ）、およびＳＵＲＦ（Ｓｐｅｅｄｅｄ－Ｕｐ Ｒｏｂｕｓｔ Ｆｅａｔｕｒｅｓ）が挙げられる。第１の画像処理は、環境の広範囲の情報を取得するため、汎用的な画像処理であることが望ましい。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８３】
なお、環境情報を算出する公知の手法として、ＳＬＡＭ（Ｓｉｍｕｌｔａｎｅｏｕｓ Ｌｏｃａｌｉｚａｔｉｏｎ Ａｎｄ Ｍａｐｐｉｎｇ）がある。ＳＬＡＭはセンサの自己位置推定とセンサで取得した情報に基づく地図生成を同時に行う技術である。ＳＬＡＭのうち、画像特徴点を用いた疎な手法（ｆｅａｔｕｒｅ ｂａｓｅｄ ｍｅｔｈｏｄ）では、ＰＴＡＭやＯＲＢ－ＳＬＡＭがある。ＳＬＡＭのうち、画像全体の輝度を用いた密な手法（ｄｉｒｅｃｔ ｍｅｔｈｏｄ）では、ＤＴＡＭ、ＬＳＤ－ＳＬＡＭ、ＤＳＯ、および

ＳＶＯがある。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１３０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１３０】
ステップＳ７０２で撮像画像が作業目標を達成していない場合（Ｓ７０２：Ｆａｌｓｅ）、プロセッサ２２Ａは、第１のステップ（Ｓ７０３）の処理と第２のステップ（Ｓ７０４）の処理を同時に行い、第１のステップ（Ｓ７０３）の処理と第２のステップ（Ｓ７０４）の処理が終了するまで第３のステップ（Ｓ７０５およびＳ７０６）の処理を実行しない。
【手続補正５】
【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】
作業対象物に対して作業を行うロボットと、前記ロボットに搭載されたセンサと、に接続された制御装置におけるロボット制御方法であって、
前記ロボットの周囲の環境を複数の位置と角度から前記センサを用いて取得した複数の環境センサ情報に基づいて、前記ロボットの前記周囲の環境を示す環境情報を算出し、
前記センサで第１のセンサ情報を取得し、
前記ロボットの前記作業対象物に対する作業目標を示す目標作業情報と、前記環境情報と、前記第１のセンサ情報とに基づいて、前記ロボットが前記作業目標に近づくような第１の制御情報を算出し、前記ロボットに前記第１の制御情報を送信する第１のステップを実行し、
第１のステップの後、前記センサで第２のセンサ情報を取得し、
前記目標作業情報と、前記第２のセンサ情報とに基づいて、前記ロボットが前記作業目標に近づくような第２の制御情報を算出し、前記ロボットに前記第２の制御情報を送信する第２のステップを実行する、
ロボット制御方法。
【請求項２】
前記第１のステップを実行した後、前記センサで第３のセンサ情報を取得し、前記第３のセンサ情報に基づいて、前記作業対象物が存在していないと判断した場合に、前記第１のステップを実行する、
請求項１に記載のロボット制御方法。
【請求項３】
前記第１のステップを実行した後、前記センサで第３のセンサ情報を取得し、前記環境情報と前記第３のセンサ情報とに基づいて、前記ロボットが前記作業目標を満たしていないと判断した場合に、前記第１のステップを実行する、
請求項１または２に記載のロボット制御方法。
【請求項４】
前記第２のステップを実行した後、前記センサで第４のセンサ情報を取得し、前記第４のセンサ情報に基づいて、前記ロボットが前記作業目標を満たしていないと判断した場合に、前記第２のステップを実行する、
請求項１～３のいずれか一項に記載のロボット制御方法。
【請求項５】
前記第２のステップを実行した後、前記センサで第４のセンサ情報を取得し、前記第４

のセンサ情報に基づいて、前記作業対象物が存在しないと判断した場合に、前記第１のステップを実行する、
　請求項１～４のいずれか一項に記載のロボット制御方法。
【請求項６】
　前記目標作業情報は、作業を終了する時の、前記作業対象物の特徴情報を含み、
　前記環境情報は、前記周囲の環境に存在する前記作業対象物と作業台との特徴情報に対応する３次元の位置情報を含み、
　前記第１のセンサ情報は、取得時点での前記作業対象物と前記作業台との少なくとも一方の特徴情報を含む、
　請求項１～５のいずれか一項に記載のロボット制御方法。
【請求項７】
　前記３次元の位置情報は、点、線、平面図形を示すパラメータ、または立体図形を示すパラメータから構成される、物体に特有な表現を持つ、
　請求項６に記載のロボット制御方法。
【請求項８】
　前記目標作業情報は、作業を実行するときの、前記作業対象物の特徴情報を含み、
　前記第２のセンサ情報は、取得時点での前記作業対象物の特徴情報を含む、
　請求項１～７のいずれか一項に記載のロボット制御方法。
【請求項９】
　前記目標作業情報は、作業を実行するときの、前記作業対象物の特徴情報を含む、
　請求項１～８のいずれか一項に記載のロボット制御方法。
【請求項１０】
　前記特徴情報は、点、線、平面図形を示すパラメータ、または立体図形を示すパラメータから構成される、物体に特有な表現を持つ、
　請求項６～９のいずれか一項に記載のロボット制御方法。
【請求項１１】
　前記第１のセンサ情報および前記第２のセンサ情報を用いて、前記環境情報を更新する、
　請求項１～１０のいずれか一項に記載のロボット制御方法。
【請求項１２】
　前記センサは、カメラであり、
　前記環境センサ情報は、前記カメラにより撮像された撮像画像である、
　請求項１～１１のいずれか一項に記載のロボット制御方法。
【請求項１３】
　作業対象物に対して作業を行うロボットと、前記ロボットに搭載されたセンサと、に接続された制御装置におけるロボット制御方法であって、
　前記ロボットの周囲の環境を複数の位置と角度から前記センサを用いて取得した複数の環境センサ情報に基づいて、前記ロボットの前記周囲の環境を示す環境情報を算出し、
　前記センサを用いて第１のセンサ情報と第２のセンサ情報とを取得し、
　前記ロボットの前記作業対象物に対する作業目標を示す目標作業情報と、前記環境情報と、前記第１のセンサ情報とに基づいて、前記ロボットが前記作業目標に近づくような第１の制御情報を算出する第１のステップを実行し、
　前記目標作業情報と前記第２のセンサ情報とに基づいて、前記ロボットが前記作業目標に近づくような第２の制御情報を算出する第２のステップを実行し、
　前記第１の制御情報と前記第２の制御情報に基づいて、第３の制御情報を算出し、前記ロボットに前記第３の制御情報を送信する第３のステップを実行する、
ロボット制御方法。
【請求項１４】
　前記第３のステップを実行した後、前記ロボットが前記作業目標を満たしていないと判断した場合に、

前記目標作業情報と前記環境情報と前記センサを用いて取得した第３のセンサ情報とに基づいて、前記ロボットが前記作業目標に近づくような第４の制御情報を算出し、
前記目標作業情報と前記センサを用いて取得した第４のセンサ情報とに基づいて、前記ロボットが前記作業目標に近づくような第５の制御情報を算出し、
前記第４の制御情報と前記第５の制御情報とに基づいて、第６の制御情報を算出し、前記ロボットに前記第６の制御情報を送信する、
請求項１３に記載のロボット制御方法。