

【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 6 部門第 3 区分  
【発行日】令和 5 年 9 月 7 日(2023.9.7)

【公開番号】特開 2023-92266(P2023-92266A)  
【公開日】令和 5 年 7 月 3 日(2023.7.3)  
【年通号数】公開公報(特許)2023-123  
【出願番号】特願 2021-207404(P2021-207404)  
【国際特許分類】

G 0 5 D 1/02(2020.01)

10

【F I】

G 0 5 D 1/02 W

【手続補正書】

【提出日】令和 5 年 8 月 30 日(2023.8.30)

【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】

20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセッサ(12)を有し、バッテリー(4)から電力供給される個別の電動アクチュエータ(5)により駆動される一対の駆動輪(30)間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット(1)を、目標軌道(Tt)に沿って制御する制御システムであって、

前記プロセッサは、

前記バッテリーの電力制約(Lw)が含まれる走行制約(L)を、監視することと、

前記走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での前記旋回走行時の最大速度である旋回最大速度(Vm)を、前記直進走行時の最大速度である直進最大速度(Vme, Vmw)よりも小さく制限することとを、実行するように構成され、

30

前記旋回最大速度を制限することは、

前記走行制約の条件成立外となる速度及びヨーレートの相関範囲として、前記旋回最大速度が前記直進最大速度よりも小さくなる速度相関範囲(Cv, Cvw)内に、前記自律走行ロボットの実速度及び実ヨーレートを制御することを、含む制御システム。

【請求項 2】

前記プロセッサは、

前記自律走行ロボットに対して、前記目標軌道に追従するための目標速度(Vt)及び目標ヨーレート(YVt)を設定することを、さらに実行するように構成され、

前記旋回最大速度を制限することは、

40

前記走行制約の条件成立となる前記速度相関範囲外に外れた相関点の前記目標速度及び前記目標ヨーレートを、前記速度相関範囲内のうち限界点(Pv)を与える値(Vl, YVl)まで共通の制限比率(Rv)にて調整することを、含む請求項 1 に記載の制御システム。

【請求項 3】

前記プロセッサは、

前記走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での前記旋回走行時の最大加速度である旋回最大加速度(Am)を、前記直進走行時の最大加速度である直進最大加速度(Ame, Amw)よりも小さく制限することを、さらに実行するように構成される請求項 1 又は 2 に記載の制御システム。

50

## 【請求項 4】

プロセッサ(12)を有し、バッテリー(4)から電力供給される個別の電動アクチュエータ(5)により駆動される一对の駆動輪(30)間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット(1)を、目標軌道(Tt)に沿って制御する制御システムであって、

前記プロセッサは、

前記バッテリーの電力制約(Lw)が含まれる走行制約(L)を、監視することと、

前記走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での前記旋回走行時の最大加速度である旋回最大加速度(Am)を、前記直進走行時の最大加速度である直進最大加速度(Ame, Amw)よりも小さく制限することとを、実行するように構成され、

10

前記旋回最大加速度を制限することは、

前記走行制約の条件成立外となる加速度及びヨーレート変化率の相関範囲として、前記旋回最大加速度が前記直進最大加速度よりも小さくなる加速度相関範囲(Ca, Caw)内に、前記自律走行ロボットの实加速度及び実ヨーレート変化率を制御することを、含む制御システム。

## 【請求項 5】

前記プロセッサは、

前記自律走行ロボットに対して、前記目標軌道に追従するための目標加速度(At)及び目標ヨーレート変化率(YAt)を設定することを、さらに実行するように構成され、

前記旋回最大加速度を制限することは、

20

前記走行制約の条件成立となる前記加速度相関範囲外に外れた相関点の前記目標加速度及び前記目標ヨーレート変化率を、前記加速度相関範囲内のうち限界点(Pa)を与える値(A1, YA1)まで、共通の制限比率(Ra)にて調整することを、含む請求項4に記載の制御システム。

## 【請求項 6】

前記走行制約の条件成立を監視することは、

前記電力制約と、前記自律走行ロボットの走行環境に依存する環境制約(Le)とが、含まれる前記走行制約の条件成立を監視することとを、含む請求項1～5のいずれか一項に記載の制御システム。

## 【請求項 7】

30

プロセッサ(12)を有し、バッテリー(4)から電力供給される個別の電動アクチュエータ(5)により駆動される一对の駆動輪(30)間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット(1)に搭載可能に構成され、前記自律走行ロボットを目標軌道(Tt)に沿って制御する制御装置であって、

前記プロセッサは、

前記バッテリーの電力制約(Lw)が含まれる走行制約(L)を、監視することと、

前記走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での前記旋回走行時の最大速度である旋回最大速度(Vm)を、前記直進走行時の最大速度である直進最大速度(Vme, Vmw)よりも小さく制限することとを、実行するように構成され、

前記旋回最大速度を制限することは、

40

前記走行制約の条件成立外となる速度及びヨーレートの相関範囲として、前記旋回最大速度が前記直進最大速度よりも小さくなる速度相関範囲(Cv, Cvw)内に、前記自律走行ロボットの实速度及び実ヨーレートを制御することを、含む制御装置。

## 【請求項 8】

プロセッサ(12)を有し、バッテリー(4)から電力供給される個別の電動アクチュエータ(5)により駆動される一对の駆動輪(30)間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット(1)に搭載可能に構成され、前記自律走行ロボットを目標軌道(Tt)に沿って制御する制御装置であって、

前記プロセッサは、

前記バッテリーの電力制約(Lw)が含まれる走行制約(L)を、監視することと、

50

前記走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での前記旋回走行時の最大加速度である旋回最大加速度 ( $A_m$ ) を、前記直進走行時の最大加速度である直進最大加速度 ( $A_{me}$ ,  $A_{mw}$ ) よりも小さく制限することとを、実行するように構成され、

前記旋回最大加速度を制限することは、

前記走行制約の条件成立外となる加速度及びヨーレート変化率の相関範囲として、前記旋回最大加速度が前記直進最大加速度よりも小さくなる加速度相関範囲 ( $C_a$ ,  $C_{aw}$ ) 内に、前記自律走行ロボットの实加速度及び実ヨーレート変化率を制御することを、含む制御装置。

【請求項 9】

バッテリー (4) から電力供給される個別の電動アクチュエータ (5) により駆動される一対の駆動輪 (30) 間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット (1) を、目標軌道 ( $T_t$ ) に沿って制御するために、プロセッサ (12) により実行される制御方法であって、

前記バッテリーの電力制約 ( $L_w$ ) が含まれる走行制約 ( $L$ ) を、監視することと、

前記走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での前記旋回走行時の最大速度である旋回最大速度 ( $V_m$ ) を、前記直進走行時の最大速度である直進最大速度 ( $V_{me}$ ,  $V_{mw}$ ) よりも小さく制限することとを、含み、

前記旋回最大速度を制限することは、

前記走行制約の条件成立外となる速度及びヨーレートの相関範囲として、前記旋回最大速度が前記直進最大速度よりも小さくなる速度相関範囲 ( $C_v$ ,  $C_{vw}$ ) 内に、前記自律走行ロボットの实速度及び実ヨーレートを制御することを、含む制御方法。

【請求項 10】

バッテリー (4) から電力供給される個別の電動アクチュエータ (5) により駆動される一対の駆動輪 (30) 間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット (1) を、目標軌道 ( $T_t$ ) に沿って制御するために、プロセッサ (12) により実行される制御方法であって、

前記バッテリーの電力制約 ( $L_w$ ) が含まれる走行制約 ( $L$ ) を、監視することと、

前記走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での前記旋回走行時の最大加速度である旋回最大加速度 ( $A_m$ ) を、前記直進走行時の最大加速度である直進最大加速度 ( $A_{me}$ ,  $A_{mw}$ ) よりも小さく制限することとを、含み、

前記旋回最大加速度を制限することは、

前記走行制約の条件成立外となる加速度及びヨーレート変化率の相関範囲として、前記旋回最大加速度が前記直進最大加速度よりも小さくなる加速度相関範囲 ( $C_a$ ,  $C_{aw}$ ) 内に、前記自律走行ロボットの实加速度及び実ヨーレート変化率を制御することを、含む制御方法。

【請求項 11】

バッテリー (4) から電力供給される個別の電動アクチュエータ (5) により駆動される一対の駆動輪 (30) 間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット (1) を、目標軌道 ( $T_t$ ) に沿って制御するために記憶媒体 (11) に記憶され、プロセッサ (12) により実行される命令を含む制御プログラムであって、

前記命令は、

前記バッテリーの電力制約 ( $L_w$ ) が含まれる走行制約 ( $L$ ) を、監視させることと、

前記走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での前記旋回走行時の最大速度である旋回最大速度 ( $V_m$ ) を、前記直進走行時の最大速度である直進最大速度 ( $V_{me}$ ,  $V_{mw}$ ) よりも小さく制限させることとを、含み、

前記旋回最大速度を制限させることは、

前記走行制約の条件成立外となる速度及びヨーレートの相関範囲として、前記旋回最大速度が前記直進最大速度よりも小さくなる速度相関範囲 ( $C_v$ ,  $C_{vw}$ ) 内に、前記自律走行ロボットの实速度及び実ヨーレートを制御させることを、含む制御プログラム。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

バッテリー（４）から電力供給される個別の電動アクチュエータ（５）により駆動される一対の駆動輪（３０）間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット（１）を、目標軌道（Ｔｔ）に沿って制御するために記憶媒体（１１）に記憶され、プロセッサ（１２）により実行される命令を含む制御プログラムであって、

前記命令は、

前記バッテリーの電力制約（Ｌｗ）が含まれる走行制約（Ｌ）を、監視させることと、

前記走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での前記旋回走行時の最大加速度である旋回最大加速度（Ａｍ）を、前記直進走行時の最大加速度である直進最大加速度（Ａｍ<sub>e</sub>，Ａｍ<sub>w</sub>）よりも小さく制限させることとを、含み、

前記旋回最大加速度を制限させることは、

10

前記走行制約の条件成立外となる加速度及びヨーレート変化率の相関範囲として、前記旋回最大加速度が前記直進最大加速度よりも小さくなる加速度相関範囲（Ｃ<sub>a</sub>，Ｃ<sub>a</sub><sub>w</sub>）内に、前記自律走行ロボットの実加速度及び実ヨーレート変化率を制御させることを、含む制御プログラム。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００７】

20

本開示の第一態様は、

プロセッサ（１２）を有し、バッテリー（４）から電力供給される個別の電動アクチュエータ（５）により駆動される一対の駆動輪（３０）間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット（１）を、目標軌道（Ｔｔ）に沿って制御する制御システムであって、

プロセッサは、

バッテリーの電力制約（Ｌｗ）が含まれる走行制約（Ｌ）を、監視することと、

走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での旋回走行時の最大速度である旋回最大速度（Ｖｍ）を、直進走行時の最大速度である直進最大速度（Ｖｍ<sub>e</sub>，Ｖｍ<sub>w</sub>）よりも小さく制限することとを、実行するように構成され、

30

旋回最大速度を制限することは、

走行制約の条件成立外となる速度及びヨーレートの相関範囲として、旋回最大速度が直進最大速度よりも小さくなる速度相関範囲（Ｃ<sub>v</sub>，Ｃ<sub>v</sub><sub>w</sub>）内に、自律走行ロボットの実速度及び実ヨーレートを制御することを、含む。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００８】

40

本開示の第二態様は、

プロセッサ（１２）を有し、バッテリー（４）から電力供給される個別の電動アクチュエータ（５）により駆動される一対の駆動輪（３０）間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット（１）に搭載可能に構成され、自律走行ロボットを目標軌道（Ｔｔ）に沿って制御する制御装置であって、

プロセッサは、

バッテリーの電力制約（Ｌｗ）が含まれる走行制約（Ｌ）を、監視することと、

走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での旋回走行時の最大速度である旋回最大速度（Ｖｍ）を、直進走行時の最大速度である直進最大速度（Ｖｍ<sub>e</sub>，Ｖｍ<sub>w</sub>）よりも小さく制限することとを、実行するように構成され、

50

旋回最大速度を制限することは、

走行制約の条件成立外となる速度及びヨーレートの相関範囲として、旋回最大速度が直進最大速度よりも小さくなる速度相関範囲（ $C_v$ ， $C_{vw}$ ）内に、自律走行ロボットの実速度及び実ヨーレートを制御することを、含む。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

10

本開示の第三態様は、

バッテリー（4）から電力供給される個別の電動アクチュエータ（5）により駆動される一対の駆動輪（30）間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット（1）を、目標軌道（ $T_t$ ）に沿って制御するために、プロセッサ（12）により実行される制御方法であって、

バッテリーの電力制約（ $L_w$ ）が含まれる走行制約（ $L$ ）を、監視することと、

走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での旋回走行時の最大速度である旋回最大速度（ $V_m$ ）を、直進走行時の最大速度である直進最大速度（ $V_{me}$ ， $V_{mw}$ ）よりも小さく制限することとを、含む、

旋回最大速度を制限することは、

20

走行制約の条件成立外となる速度及びヨーレートの相関範囲として、旋回最大速度が直進最大速度よりも小さくなる速度相関範囲（ $C_v$ ， $C_{vw}$ ）内に、自律走行ロボットの実速度及び実ヨーレートを制御することを、含む。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

30

本開示の第四態様は、

バッテリー（4）から電力供給される個別の電動アクチュエータ（5）により駆動される一対の駆動輪（30）間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット（1）を、目標軌道（ $T_t$ ）に沿って制御するために記憶媒体（11）に記憶され、プロセッサ（12）により実行される命令を含む制御プログラムであって、

命令は、

バッテリーの電力制約（ $L_w$ ）が含まれる走行制約（ $L$ ）を、監視させることと、

走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での旋回走行時の最大速度である旋回最大速度（ $V_m$ ）を、直進走行時の最大速度である直進最大速度（ $V_{me}$ ， $V_{mw}$ ）よりも小さく制限させることとを、含む、

旋回最大速度を制限させることは、

40

走行制約の条件成立外となる速度及びヨーレートの相関範囲として、旋回最大速度が直進最大速度よりも小さくなる速度相関範囲（ $C_v$ ， $C_{vw}$ ）内に、自律走行ロボットの实速度及び実ヨーレートを制御させることを、含む。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本開示の第五態様は、

50

プロセッサ(12)を有し、バッテリー(4)から電力供給される個別の電動アクチュエータ(5)により駆動される一対の駆動輪(30)間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット(1)を、目標軌道(Tt)に沿って制御する制御システムであって、

プロセッサは、

バッテリーの電力制約(Lw)が含まれる走行制約(L)を、監視することと、

走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での旋回走行時の最大加速度である旋回最大加速度(Am)を、直進走行時の最大加速度である直進最大加速度(Ame, Amw)よりも小さく制限することとを、実行するように構成され、

旋回最大加速度を制限することは、

10

走行制約の条件成立外となる加速度及びヨーレート変化率の相関範囲として、旋回最大加速度が直進最大加速度よりも小さくなる加速度相関範囲(Ca, Caw)内に、自律走行ロボットの実加速度及び実ヨーレート変化率を制御することを、含む。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本開示の第六態様は、

20

プロセッサ(12)を有し、バッテリー(4)から電力供給される個別の電動アクチュエータ(5)により駆動される一対の駆動輪(30)間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット(1)に搭載可能に構成され、自律走行ロボットを目標軌道(Tt)に沿って制御する制御装置であって、

プロセッサは、

バッテリーの電力制約(Lw)が含まれる走行制約(L)を、監視することと、

走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での旋回走行時の最大加速度である旋回最大加速度(Am)を、直進走行時の最大加速度である直進最大加速度(Ame, Amw)よりも小さく制限することとを、実行するように構成され、

旋回最大加速度を制限することは、

30

走行制約の条件成立外となる加速度及びヨーレート変化率の相関範囲として、旋回最大加速度が直進最大加速度よりも小さくなる加速度相関範囲(Ca, Caw)内に、自律走行ロボットの実加速度及び実ヨーレート変化率を制御することを、含む。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本開示の第七態様は、

40

バッテリー(4)から電力供給される個別の電動アクチュエータ(5)により駆動される一対の駆動輪(30)間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律走行ロボット(1)を、目標軌道(Tt)に沿って制御するために、プロセッサ(12)により実行される制御方法であって、

バッテリーの電力制約(Lw)が含まれる走行制約(L)を、監視することと、

走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での旋回走行時の最大加速度である旋回最大加速度(Am)を、直進走行時の最大加速度である直進最大加速度(Ame, Amw)よりも小さく制限することとを、含む、

旋回最大加速度を制限することは、

走行制約の条件成立外となる加速度及びヨーレート変化率の相関範囲として、旋回最大

50

加速度が直進最大加速度よりも小さくなる加速度相関範囲 (  $C_a$  ,  $C_{aw}$  ) 内に、自律走行ロボットの实加速度及び実ヨーレート変化率を制御することを、含む。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本開示の第八態様は、

バッテリー ( 4 ) から電力供給される個別の電動アクチュエータ ( 5 ) により駆動される 10  
一対の駆動輪 ( 30 ) 間での回転速度差に応じて直進走行と旋回走行との切り替わる自律  
走行ロボット ( 1 ) を、目標軌道 (  $T_t$  ) に沿って制御するために記憶媒体 ( 11 ) に記  
憶され、プロセッサ ( 12 ) により実行される命令を含む制御プログラムであって、

命令は、

バッテリーの電力制約 (  $L_w$  ) が含まれる走行制約 (  $L$  ) を、監視させることと、

走行制約の条件成立に応じて、最小旋回半径での旋回走行時の最大加速度である旋回最  
大加速度 (  $A_m$  ) を、直進走行時の最大加速度である直進最大加速度 (  $A_{me}$  ,  $A_{mw}$  )  
よりも小さく制限させることとを、含む、

旋回最大加速度を制限させることは、

走行制約の条件成立外となる加速度及びヨーレート変化率の相関範囲として、旋回最大 20  
加速度が直進最大加速度よりも小さくなる加速度相関範囲 (  $C_a$  ,  $C_{aw}$  ) 内に、自律走  
行ロボットの实加速度及び実ヨーレート変化率を制御させることを、含む。

30

40

50