

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7585702号
(P7585702)

(45)発行日 令和6年11月19日(2024.11.19)

(24)登録日 令和6年11月11日(2024.11.11)

(51)国際特許分類

F I

E O 2 F 3/43 (2006.01)

E O 2 F 3/43 A

E O 2 F 9/20 (2006.01)

E O 2 F 9/20 Q

請求項の数 8 (全14頁)

(21)出願番号	特願2020-172462(P2020-172462)	(73)特許権者	000246273
(22)出願日	令和2年10月13日(2020.10.13)		コベルコ建機株式会社
(65)公開番号	特開2022-64000(P2022-64000A)		広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番
(43)公開日	令和4年4月25日(2022.4.25)		1号
審査請求日	令和5年7月20日(2023.7.20)	(74)代理人	110001841
			弁理士法人A T E N
		(72)発明者	野田 大輔
			広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番
			1号 コベルコ建機株式会社 広島本社内
		審査官	湯本 照基

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アタッチメントの目標軌跡変更システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

下部走行体と、前記下部走行体の上部に旋回可能に取り付けられた上部旋回体と、前記上部旋回体に取り付けられたアタッチメントと、を有する作業機械における、アタッチメントの目標軌跡変更システムであって、

前記アタッチメントが動作を開始する目標点である目標開始点から、前記アタッチメントが動作を終了する前記目標点である目標終了点までの間において、前記アタッチメントの特定部位の目標軌跡を設定する目標軌跡設定手段と、

前記目標軌跡上に、特定間隔毎に前記目標点を設定する目標点設定手段と、

複数の前記目標点のいずれかを変更対象点として作業者に選択させる選択手段と、

前記作業者の操作によって、前記上部旋回体の前後方向および前記上部旋回体の上下方向の少なくとも一方に、前記変更対象点を移動させる移動手段と、

移動後の前記変更対象点を前記目標軌跡が通るように、前記変更対象点の前方に位置する前記目標点である前方点から、前記変更対象点の後方に位置する前記目標点である後方点までの間で、前記目標軌跡を再設定する目標軌跡再設定手段と、
を有することを特徴とするアタッチメントの目標軌跡変更システム。

【請求項2】

前記変更対象点の前方に位置する複数の前記目標点のいずれかを前記前方点として前記作業者に選択させる前方点選択手段と、

前記変更対象点の後方に位置する複数の前記目標点のいずれかを前記後方点として前記

作業者に選択させる後方点選択手段と、
を有することを特徴とする請求項 1 に記載のアタッチメントの目標軌跡変更システム。

【請求項 3】

前記目標軌跡再設定手段は、前記前方点と、前記後方点と、移動後の前記変更対象点とが曲線で繋がるように、前記目標軌跡を再設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアタッチメントの目標軌跡変更システム。

【請求項 4】

前記曲線は、二次曲線であることを特徴とする請求項 3 に記載のアタッチメントの目標軌跡変更システム。

【請求項 5】

再設定前の前記目標軌跡と、再設定された前記目標軌跡とを重畳させて表示する表示装置を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のアタッチメントの目標軌跡変更システム。

【請求項 6】

再設定前の前記目標軌跡、および、再設定された前記目標軌跡が、二次元表示されることを特徴とする請求項 5 に記載のアタッチメントの目標軌跡変更システム。

【請求項 7】

前記作業機械と相互に通信可能な携帯端末を有し、

前記携帯端末は、前記表示装置と、前記選択手段と、前記移動手段と、を有することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載のアタッチメントの目標軌跡変更システム。

【請求項 8】

前記変更対象点における前記アタッチメントの姿勢の情報に基づいて、前記変更対象点を移動可能な範囲を移動可能範囲として設定する範囲設定手段を有し、

前記移動手段は、前記作業者の操作による前記変更対象点の移動が可能な範囲を前記移動可能範囲内に制限することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のアタッチメントの目標軌跡変更システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業機械のアタッチメントの特定部位の目標軌跡を変更する、アタッチメントの目標軌跡変更システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、掘削位置と放土位置に基づいて、ショベルに一連の繰り返し動作を行わせる自動運転ショベルが開示されている。

【0003】

また、特許文献 2 には、アタッチメントの動き得る領域をダイレクトティーチにより設定するとともに、この領域を数値入力で設定する建設機械のフロント制御装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2001-182091 号公報

【文献】特開平 10-8490 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 では、ティーチングで教示した、アタッチメントの特定部位の目標軌跡を変更する場合に、作業機械に再度搭乗して、ティーチングし直す必要があり、面倒である。特許文献 2 では、ダイレクトティーチの設定値を数値入力で変更すること

10

20

30

40

50

ができるが、アタッチメントの動き得る領域内に限られており、アタッチメントの特定部位の目標軌跡の全体を変更することはできない。

【０００６】

本発明の目的は、アタッチメントの特定部位の目標軌跡を容易に変更することが可能なアタッチメントの目標軌跡変更システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明は、下部走行体と、前記下部走行体の上部に旋回可能に取り付けられた上部旋回体と、前記上部旋回体に取り付けられたアタッチメントと、を有する作業機械における、アタッチメントの目標軌跡変更システムであって、前記アタッチメントが動作を開始する目標点である目標開始点から、前記アタッチメントが動作を終了する前記目標点である目標終了点までの間において、前記アタッチメントの特定部位の目標軌跡を設定する目標軌跡設定手段と、前記目標軌跡上に、特定間隔毎に前記目標点を設定する目標点設定手段と、複数の前記目標点のいずれかを変更対象点として作業者に選択させる選択手段と、前記作業者の操作によって、前記上部旋回体の前後方向および前記上部旋回体の上下方向の少なくとも一方に、前記変更対象点を移動させる移動手段と、移動後の前記変更対象点を前記目標軌跡が通るように、前記変更対象点の前方に位置する前記目標点である前方点から、前記変更対象点の後方に位置する前記目標点である後方点までの間で、前記目標軌跡を再設定する目標軌跡再設定手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によると、アタッチメントが動作を開始する目標点である目標開始点から、アタッチメントが動作を終了する目標点である目標終了点までの間において、アタッチメントの特定部位の目標軌跡が設定される。その後、複数の目標点のいずれかが変更対象点として作業者に選択され、作業者の操作によって、上部旋回体の前後方向および上部旋回体の上下方向の少なくとも一方に、変更対象点が移動される。変更対象点が移動されると、移動後の変更対象点を目標軌跡が通るように、変更対象点の前方に位置する目標点である前方点から、変更対象点の後方に位置する目標点である後方点までの間で、目標軌跡が再設定される。これにより、アタッチメントの特定部位の目標軌跡を容易に変更することができる。また、上部旋回体に対してアタッチメントの特定部位が移動可能な方向である、上部旋回体の前後方向および上部旋回体の上下方向の少なくとも一方を、変更対象点の移動方向とすることで、作業者にとって変更対象点の移動をわかりやすくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】目標軌跡変更システムの構成図である。

【図２】目標軌跡変更システムの回路図である。

【図３】バケットの先端の目標軌跡を示す図であり、上部旋回体の前後方向に変更対象点を移動させる場合の図である。

【図４】バケットの先端の目標軌跡を示す図であり、目標軌跡の一部で目標軌跡が再設定される場合の図である。

【図５】バケットの先端の目標軌跡を示す図であり、上部旋回体の上下方向に変更対象点を移動させる場合の図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【００１１】

（目標軌跡変更システムの構成）

本実施形態によるアタッチメントの目標軌跡変更システム（目標軌跡変更システム）は、作業機械のアタッチメントの特定部位の目標軌跡を変更するものである。目標軌跡変更システム１の構成図である図１に示すように、目標軌跡変更システム１は、作業機械２と

、ダンプトラック 3 と、携帯端末 5 と、を有している。

【0012】

(作業機械の構成)

図 1 に示すように、作業機械 2 は、アタッチメント 30 で作業を行う機械であり、例えば油圧ショベルである。作業機械 2 は、下部走行体 21 と、上部旋回体 22 と、旋回装置 24 と、アタッチメント 30 と、シリンダ 40 と、を有している。

【0013】

下部走行体 21 は、作業機械 2 を走行させる部分であり、例えばクローラを備える。上部旋回体 22 は、下部走行体 21 の上部に旋回可能に取り付けられる。上部旋回体 22 の前部には、キャブ（運転室）23 が設けられている。旋回装置 24 は、上部旋回体 22 を旋回させることが可能である。

10

【0014】

アタッチメント 30 は、上下方向に回動可能に上部旋回体 22 に取り付けられる。アタッチメント 30 は、ブーム 31 と、アーム 32 と、バケット 33 と、を備える。ブーム 31 は、上下方向に回動可能に上部旋回体 22 に取り付けられる。アーム 32 は、上下方向に回動可能にブーム 31 に取り付けられる。バケット 33 は、上下方向に回動可能にアーム 32 に取り付けられる。

【0015】

バケット 33 は、運搬物である土砂の、掘削、保持、投下などを行う部分である。なお、バケット 33 は、アーム 32 に取り付けられる先端アタッチメントの一例であり、先端アタッチメントはこれに限定されず、ニブラやクランプアーム等であってもよい。また、運搬物は土砂に限定されず、瓦礫や鉄屑、砂利などであってもよい。

20

【0016】

シリンダ 40 は、アタッチメント 30 を油圧で回動させることが可能である。シリンダ 40 は、油圧式の伸縮シリンダである。シリンダ 40 は、ブームシリンダ 41 と、アームシリンダ 42 と、バケットシリンダ 43 と、を備える。

【0017】

ブームシリンダ 41 は、上部旋回体 22 に対してブーム 31 を回転駆動させる。ブームシリンダ 41 の基端部は、上部旋回体 22 に回動可能に取り付けられる。ブームシリンダ 41 の先端部は、ブーム 31 に回動可能に取り付けられる。

30

【0018】

アームシリンダ 42 は、ブーム 31 に対してアーム 32 を回転駆動させる。アームシリンダ 42 の基端部は、ブーム 31 に回動可能に取り付けられる。アームシリンダ 42 の先端部は、アーム 32 に回動可能に取り付けられる。

【0019】

バケットシリンダ 43 は、アーム 32 に対してバケット 33 を回転駆動させる。バケットシリンダ 43 の基端部は、アーム 32 に回動可能に取り付けられる。バケットシリンダ 43 の先端部は、バケット 33 に回動可能に取り付けられたリンク部材 34 に、回動可能に取り付けられる。

【0020】

また、作業機械 2 は、操作レバー 51（図 2 参照）と、角度センサ 52 と、傾斜角センサ 60 と、を有している。

40

【0021】

操作レバー 51 は、旋回装置 24 およびアタッチメント 30 を動作させるためにオペレータにより操作される。操作レバー 51 は、キャブ 23 内に設けられている。

【0022】

角度センサ 52 は、下部走行体 21 に対する上部旋回体 22 の旋回角度を検出する。角度センサ 52 は、例えば、エンコーダ、レゾルバ、又は、ジャイロセンサである。本実施形態では、上部旋回体 22 の前方が下部走行体 21 の前方と一致するときの上部旋回体 22 の旋回角度を 0°としている。

50

【0023】

傾斜角センサ60は、アタッチメント30の姿勢を検出する。傾斜角センサ60は、ブーム傾斜角センサ61と、アーム傾斜角センサ62と、バケット傾斜角センサ63と、を備える。

【0024】

ブーム傾斜角センサ61は、ブーム31に取り付けられ、ブーム31の姿勢を検出する。ブーム傾斜角センサ61は、水平線に対するブーム31の傾斜角度を取得するセンサであり、例えば傾斜（加速度）センサ等である。なお、ブーム傾斜角センサ61は、ブームフットピン（ブーム基端）の回転角度を検出する回転角度センサや、ブームシリンダ41のストローク量を検出するストロークセンサであってもよい。

10

【0025】

アーム傾斜角センサ62は、アーム32に取り付けられ、アーム32の姿勢を検出する。アーム傾斜角センサ62は、水平線に対するアーム32の傾斜角度を取得するセンサであり、例えば傾斜（加速度）センサ等である。なお、アーム傾斜角センサ62は、アーム連結ピン（アーム基端）の回転角度を検出する回転角度センサや、アームシリンダ42のストローク量を検出するストロークセンサであってもよい。

【0026】

バケット傾斜角センサ63は、リンク部材34に取り付けられ、バケット33の姿勢を検出する。バケット傾斜角センサ63は、水平線に対するバケット33の傾斜角度を取得するセンサであり、例えば傾斜（加速度）センサ等である。なお、バケット傾斜角センサ63は、バケット連結ピン（バケット基端）の回転角度を検出する回転角度センサや、バケットシリンダ43のストローク量を検出するストロークセンサであってもよい。

20

【0027】

上記の構成において、アタッチメント30は、上部旋回体22の前後方向に伸縮する。また、アタッチメント30は、上部旋回体22の上下方向に回転する。つまり、上部旋回体22の前後方向、および、上部旋回体22の上下方向は、バケット33の先端が移動可能な方向である。

【0028】

（ダンプトラックの構成）

図1に示すように、ダンプトラック3には、作業機械2が保持する土砂が投下される。ダンプトラック3は、運転室26と、荷台27と、を有している。

30

【0029】

（携帯端末の構成）

図1に示すように、携帯端末5は、作業現場にいる作業者により操作される端末であり、例えばタブレット端末である。携帯端末5は、作業機械2と相互に通信可能である。なお、携帯端末5は、スマートフォン等であってもよい。

【0030】

（目標軌跡変更システムの回路構成）

目標軌跡変更システム1の回路図である図2に示すように、作業機械2は、コントローラ11と、作業機械側通信装置12と、記憶装置13と、を有している。

40

【0031】

バケット33の先端の目標軌跡71を示す図である図3に示すように、コントローラ（目標軌跡設定手段）11は、目標開始点73から目標終了点74までの間において、バケット33の先端の目標軌跡71を設定する。ここで、目標開始点73は、アタッチメント30が動作を開始する目標点72である。また、目標終了点74は、アタッチメント30が動作を終了する目標点72である。

【0032】

また、コントローラ（目標点設定手段）11は、目標軌跡71上に特定間隔毎に目標点72を設定する。ここで、特定間隔は、特定の時間間隔であってもよいし、特定の距離間隔であってもよい。図3では、目標開始点73および目標終了点74を黒丸（●）で図示

50

し、他の目標点 7 2 を白丸 (○) で図示している。

【0033】

本実施形態の目標軌跡 7 1 は、復帰旋回時のものであるが、これに限定されず、持ち上げ旋回時のものであってもよい。復帰旋回とは、バケット 3 3 で保持していた土砂等を排出した後に、上部旋回体 2 2 を旋回させて、バケット 3 3 を掘削地点に復帰させる動作である。また、持ち上げ旋回とは、バケット 3 3 で掬った土砂等を保持した状態で、上部旋回体 2 2 を旋回させる動作である。土砂山 1 0 0 から最も遠い目標点 7 2 が、復帰旋回の動作を開始する目標開始点 7 3 であり、土砂山 1 0 0 に最も近い目標点 7 2 が、復帰旋回の動作を終了する目標終了点 7 4 である。作業機械 2 の図中右側には、図示しないダンプトラック 3 が位置している。

10

【0034】

ここで、バケット 3 3 の先端は、アタッチメント 3 0 の特定部位の一例である。なお、アタッチメント 3 0 の特定部位はこれに限定されず、例えば、アーム 3 2 の先端等であってもよい。

【0035】

図 3 においては、作業機械 2 を側方から見たときの目標軌跡 7 1 と、作業機械 2 を上方から見たときの目標軌跡 7 1 と、をそれぞれ二次元で図示している。

【0036】

ここで、本実施形態では、実際に作業機械 2 を動作させるティーチングにより、目標軌跡 7 1 を設定している (オンラインティーチング)。具体的には、オペレータが操作レバー 5 1 を操作することで、旋回装置 2 4 およびアタッチメント 3 0 を動作させる。このときの上部旋回体 2 2 の旋回角度が、角度センサ 5 2 により検出される。また、このときのアタッチメント 3 0 の姿勢が、傾斜角センサ 6 0 により検出される。コントローラ 1 1 は、検出した上部旋回体 2 2 の旋回角度、および、検出したアタッチメント 3 0 の姿勢に基づいて、目標軌跡 7 1 を設定する。ここでの特定間隔は、角度センサ 5 2 および傾斜角センサ 6 0 の検出値のサンプリング間隔である。

20

【0037】

なお、作業機械 2 を実際に動作させることなく、上部旋回体 2 2 の旋回角度の情報およびアタッチメント 3 0 の姿勢の情報をコントローラ 1 1 に入力することで、目標軌跡 7 1 を設定してもよい (オフラインティーチング)。この場合、特定間隔毎の情報をコントローラ 1 1 に入力することで、目標軌跡 7 1 を設定してよい。

30

【0038】

コントローラ 1 1 は、目標軌跡 7 1 および目標点 7 2 に基づいて、自動運転指令を生成する。自動運転指令は、旋回装置 2 4 およびアタッチメント 3 0 を自動で動作させるための指令である。そして、コントローラ 1 1 は、自動運転指令に基づいて、旋回装置 2 4 およびアタッチメント 3 0 を自動で動作させることが可能である。作業機械 2 は、自動運転指令に基づいて自動運転されることになる。

【0039】

図 2 に戻って、作業機械側通信装置 1 2 は、携帯端末 5 の後述する携帯端末側通信装置 1 6 と通信可能である。記憶装置 1 3 は、コントローラ 1 1 が設定した目標軌跡 7 1 および目標点 7 2 を記憶可能である。

40

【0040】

携帯端末 5 は、携帯端末側コントローラ 1 5 と、携帯端末側通信装置 1 6 と、携帯端末側記憶装置 1 7 と、タッチパネル 1 8 と、ディスプレイ 1 9 と、を有している。

【0041】

携帯端末側通信装置 1 6 は、作業機械 2 の作業機械側通信装置 1 2 と通信可能である。携帯端末側コントローラ 1 5 は、携帯端末側通信装置 1 6 を介して、作業機械 2 から目標軌跡 7 1 および目標点 7 2 を受信する。

【0042】

ディスプレイ (表示装置) 1 9 は、目標軌跡 7 1 および目標点 7 2 を二次元表示する。

50

その表示形態は、図3に示すようなものである。

【0043】

携帯端末側コントローラ（選択手段）15は、複数の目標点72のいずれかを変更対象点75として作業者に選択させる。変更対象点75の選択は、ディスプレイ19に表示されている所望の目標点72に重畳するタッチパネル18の部位をタッチすることで行われる。

【0044】

携帯端末側コントローラ（移動手段）15は、作業者の操作によって、上部旋回体22の前後方向および上部旋回体22の上下方向の少なくとも一方に、変更対象点75を移動させる。

【0045】

ここで、上部旋回体22の旋回中心を原点とし、変更対象点75の三次元座標を（ X_n 、 Z_n 、 θ_n ）とする。 X_n は、原点から変更対象点75までのX方向の距離である。X方向の軸は、原点および変更対象点75を通る。 Z_n は、地面から変更対象点75までのZ方向（鉛直方向）の距離である。 θ_n は、上部旋回体22の正面からX方向の軸までの θ 方向の角度である。

【0046】

変更対象点75において、上部旋回体22の前後方向は、X方向である。また、変更対象点75において、上部旋回体22の上下方向は、Z方向である。

【0047】

ここで、図3に示すように、上部旋回体22の前後方向（X方向）に変更対象点75を移動させる場合を考える。この場合、図3の下側における、作業機械2を上方から見たときの二次元画像において、作業者は、タッチパネル18をなぞることで、変更対象点75をX方向に移動させる。移動後の変更対象点75を白三角（△）で図示する。

【0048】

ここで、携帯端末側コントローラ（範囲設定手段）15は、変更対象点75におけるアタッチメント30の姿勢の情報に基づいて、変更対象点75を移動可能な範囲を移動可能範囲として設定する。携帯端末側コントローラ15は、作業者の操作による変更対象点75の移動が可能な範囲を移動可能範囲内に制限する。

【0049】

また、携帯端末側コントローラ（前方点選択手段）15は、変更対象点75の前方に位置する複数の目標点72のいずれかを前方点78として作業者に選択させる。前方点78の選択は、ディスプレイ19に表示されている所望の目標点72に重畳するタッチパネル18の部位をタッチすることで行われる。図3では、目標開始点73が前方点78として選択されている。

【0050】

また、携帯端末側コントローラ（後方点選択手段）15は、変更対象点75の後方に位置する複数の目標点72のいずれかを後方点79として作業者に選択させる。後方点79の選択は、ディスプレイ19に表示されている所望の目標点72に重畳するタッチパネル18の部位をタッチすることで行われる。図3では、目標終了点74が後方点79として選択されている。

【0051】

作業機械2のコントローラ11は、移動後の変更対象点75、前方点78、および、後方点79を携帯端末5から受信する。コントローラ（目標軌跡再設定手段）11は、移動後の変更対象点75を目標軌跡71が通るように、前方点78から後方点79までの間で、目標軌跡71を再設定する。再設定された目標軌跡77を図3に示す。なお、図3では、移動後の変更対象点75が図中左側の△である場合における、再設定された目標軌跡77を図示している。

【0052】

ここで、コントローラ11は、前方点78と、後方点79と、移動後の変更対象点75

10

20

30

40

50

とが曲線で繋がるように、目標軌跡 7 1 を再設定する。本実施形態では、この曲線は、二次曲線である。しかし、二次曲線以外の曲線（円弧など）であってもよいし、直線であってもよい。

【0053】

なお、バケット 3 3 の先端の目標軌跡 7 1 を示す図である図 4 に示すように、変更対象点 7 5 の前方に位置する、目標開始点 7 3 以外の任意の目標点 7 2 が、前方点 7 8 として選択されてもよい。同様に、変更対象点 7 5 の後方に位置する、目標終了点 7 4 以外の任意の目標点 7 2 が、後方点 7 9 として選択されてもよい。この場合であっても、前方点 7 8 から後方点 7 9 までの間で、目標軌跡 7 1 が再設定される。図 4 では、移動後の変更対象点 7 5 が図中左側の△である場合における、再設定された目標軌跡 7 7 を図示している。

10

【0054】

次に、バケット 3 3 の先端の目標軌跡 7 1 を示す図である図 5 に示すように、上部旋回体 2 2 の上下方向（Z 方向）に変更対象点 7 5 を移動させる場合を考える。この場合、図 5 の上側における、作業機械 2 を側方から見たときの二次元画像において、作業者は、タッチパネル 1 8 をなぞることで、変更対象点 7 5 を Z 方向に移動させる。移動後の変更対象点 7 5 を白三角（△）で図示する。

【0055】

上記と同様に、作業者の操作による変更対象点 7 5 の移動が可能な範囲は、移動可能範囲内に制限される。また、作業者により、前方点 7 8 および後方点 7 9 が選択される。図 5 では、目標開始点 7 3 が前方点 7 8 として選択され、目標終了点 7 4 が後方点 7 9 として選択されている。

20

【0056】

上記と同様に、作業機械 2 のコントローラ 1 1 は、移動後の変更対象点 7 5 を目標軌跡 7 1 が通るように、前方点 7 8 から後方点 7 9 までの間で、目標軌跡 7 1 を再設定する。再設定された目標軌跡 7 7 を図 5 に示す。なお、移動後の変更対象点 7 5 が図中上側の△である場合における、再設定された目標軌跡 7 7 を図示している。再設定された目標軌跡 7 7 は、二次曲線である。

【0057】

このように、アタッチメント 3 0 が動作を開始する目標点 7 2 である目標開始点 7 3 から、アタッチメント 3 0 が動作を終了する目標点 7 2 である目標終了点 7 4 までの間において、バケット 3 3 の先端の目標軌跡 7 1 が設定される。その後、複数の目標点 7 2 のいずれかが変更対象点 7 5 として作業者に選択され、作業者の操作によって、上部旋回体 2 2 の前後方向および上部旋回体 2 2 の上下方向の少なくとも一方に、変更対象点 7 5 が移動される。変更対象点 7 5 が移動されると、移動後の変更対象点 7 5 を目標軌跡 7 1 が通るように、変更対象点 7 5 の前方に位置する目標点 7 2 である前方点 7 8 から、変更対象点 7 5 の後方に位置する目標点 7 2 である後方点 7 9 までの間で、目標軌跡 7 1 が再設定される。これにより、バケット 3 3 の先端の目標軌跡 7 1 を容易に変更することができる。

30

【0058】

また、上部旋回体 2 2 に対してバケット 3 3 の先端が移動可能な方向である、上部旋回体 2 2 の前後方向および上部旋回体 2 2 の上下方向の少なくとも一方を、変更対象点 7 5 の移動方向とすることで、作業者にとって変更対象点 7 5 の移動をわかりやすくすることができる。

40

【0059】

また、複数の目標点 7 2 の中から、前方点 7 8 と後方点 7 9 とが選択される。前方点 7 8 として選択される目標点 7 2 や、後方点 7 9 として選択される目標点 7 2 を異ならせることで、再設定される目標軌跡 7 7 の範囲を容易に変更することができる。

【0060】

また、前方点 7 8 と、後方点 7 9 と、移動後の変更対象点 7 5 とが曲線で繋がるように、目標軌跡 7 1 が再設定される。これにより、変更対象点 7 5 以外の目標点 7 2 を移動させる必要がないので、目標軌跡 7 1 の変更をさらに容易にすることができる。また、アタ

50

ッチメント 30 の急激な動きを抑制することができるので、土砂などの運搬物がこぼれたり、アタッチメント 30 が非効率的な動きをしたりするのを抑制することができる。

【0061】

また、前方点 78 と、後方点 79 と、移動後の変更対象点 75 とを繋げる曲線が、二次曲線である。これにより、曲線の計算が比較的容易になるので、目標軌跡 71 の再設定を容易にすることができる。

【0062】

また、作業者は、携帯端末 5 を操作して、変更対象点 75 を選択し、変更対象点 75 を移動させることができる。これにより、例えば作業機械 2 から離れた場所などにある携帯端末 5 で、目標軌跡 71 を変更することができる。

10

【0063】

また、変更対象点 75 におけるアタッチメント 30 の姿勢の情報に基づいて、変更対象点 75 を移動可能な範囲が移動可能範囲として設定される。そして、作業者の操作による変更対象点 75 の移動が可能な範囲が移動可能範囲内に制限される。移動可能範囲内において変更対象点 75 を移動させることで、アタッチメント 30 の急激な動きを抑制することができる。

【0064】

なお、変更対象点 75 が、上部旋回体 22 の前後方向（X 方向）および上部旋回体 22 の上下方向（Z 方向）の両方にそれぞれ移動されてもよいことは、言うまでもない。

【0065】

携帯端末側コントローラ 15 は、再設定された目標軌跡 77 を作業機械 2 から受信する。図 3～図 5 に示すように、ディスプレイ 19 は、再設定前の目標軌跡 71 と、再設定された目標軌跡 77 とを重畳させて表示する。図 3～図 5 に示すように、再設定前の目標軌跡 71 と、再設定された目標軌跡 77 とは、二次元表示される。

20

【0066】

このように、再設定前の目標軌跡 71 と、再設定された目標軌跡 77 とがディスプレイ 19 に重畳されて表示される。これにより、例えば作業機械 2 から離れた場所などにある携帯端末 5 で、再設定前の目標軌跡 71 と、再設定された目標軌跡 77 とを確認することができる。

【0067】

また、再設定前の目標軌跡 71、および、再設定された目標軌跡 77 が、二次元表示される。再設定前の目標軌跡 71 を二次元表示することで、再設定前の目標軌跡 71 を三次元表示する場合に比べて、変更対象点 75 の移動方向を作業者にわかりやすくすることができる。また、再設定された目標軌跡 77 を二次元表示することで、変更対象点 75 がどのように移動されたかを作業者に把握しやすくすることができる。

30

【0068】

なお、再設定された目標軌跡 77 を確認する際には、目標軌跡 77 などが三次元表示されてもよい。

【0069】

（効果）

40

以上に述べたように、本実施形態に係る目標軌跡変更システム 1 によれば、アタッチメント 30 が動作を開始する目標点 72 である目標開始点 73 から、アタッチメント 30 が動作を終了する目標点 72 である目標終了点 74 までの間において、バケット 33 の先端の目標軌跡 71 が設定される。その後、複数の目標点 72 のいずれかが変更対象点 75 として作業者に選択され、作業者の操作によって、上部旋回体 22 の前後方向および上部旋回体 22 の上下方向の少なくとも一方に、変更対象点 75 が移動される。変更対象点 75 が移動されると、移動後の変更対象点 75 を目標軌跡 71 が通るように、変更対象点 75 の前方に位置する目標点 72 である前方点 78 から、変更対象点 75 の後方に位置する目標点 72 である後方点 79 までの間で、目標軌跡 71 が再設定される。これにより、バケット 33 の先端の目標軌跡 71 を容易に変更することができる。また、上部旋回体 22 に

50

対してバケット 3 3 の先端が移動可能な方向である、上部旋回体 2 2 の前後方向および上部旋回体 2 2 の上下方向の少なくとも一方を、変更対象点 7 5 の移動方向とすることで、作業員にとって変更対象点 7 5 の移動をわかりやすくすることができる。

【0070】

また、複数の目標点 7 2 の中から、前方点 7 8 と後方点 7 9 とが選択される。前方点 7 8 として選択される目標点 7 2 や、後方点 7 9 として選択される目標点 7 2 を異ならせることで、再設定される目標軌跡 7 7 の範囲を容易に変更することができる。

【0071】

また、前方点 7 8 と、後方点 7 9 と、移動後の変更対象点 7 5 とが曲線で繋がるように、目標軌跡 7 1 が再設定される。これにより、変更対象点 7 5 以外の目標点 7 2 を移動させる必要がないので、目標軌跡 7 1 の変更をさらに容易にすることができる。また、アタッチメント 3 0 の急激な動きを抑制することができるので、運搬物がこぼれたり、アタッチメント 3 0 が非効率的な動きをしたりするのを抑制することができる。

10

【0072】

また、前方点 7 8 と、後方点 7 9 と、移動後の変更対象点 7 5 とを繋げる曲線が、二次曲線である。これにより、曲線の計算が比較的容易になるので、目標軌跡 7 1 の再設定を容易にすることができる。

【0073】

また、再設定前の目標軌跡 7 1 と、再設定された目標軌跡 7 7 とが携帯端末 5 のディスプレイ 1 9 に重畳されて表示される。これにより、例えば作業機械 2 から離れた場所などにある携帯端末 5 で、再設定前の目標軌跡 7 1 と、再設定された目標軌跡 7 7 とを確認することができる。

20

【0074】

また、再設定前の目標軌跡 7 1、および、再設定された目標軌跡 7 7 が、二次元表示される。再設定前の目標軌跡 7 1 を二次元表示することで、再設定前の目標軌跡 7 1 を三次元表示する場合に比べて、変更対象点 7 5 の移動方向を作業員にわかりやすくすることができる。また、再設定された目標軌跡 7 7 を二次元表示することで、変更対象点 7 5 がどのように移動されたかを作業員に把握させやすくすることができる。

【0075】

また、携帯端末 5 に、再設定前の目標軌跡 7 1 と、再設定された目標軌跡 7 7 とが表示される。これにより、例えば作業機械 2 から離れた場所などにある携帯端末 5 で、再設定前の目標軌跡 7 1 と、再設定された目標軌跡 7 7 とを確認することができる。また、作業員は、携帯端末 5 を操作して、変更対象点 7 5 を選択し、変更対象点 7 5 を移動させることができる。これにより、例えば作業機械 2 から離れた場所などにある携帯端末 5 で、目標軌跡 7 1 を変更することができる。

30

【0076】

また、変更対象点 7 5 におけるアタッチメント 3 0 の姿勢の情報に基づいて、変更対象点 7 5 を移動可能な範囲が移動可能範囲として設定される。そして、作業員の操作による変更対象点 7 5 の移動が可能な範囲が移動可能範囲内に制限される。移動可能範囲内において変更対象点 7 5 を移動させることで、アタッチメント 3 0 の急激な動きを抑制することができる。

40

【0077】

以上、本発明の実施形態を説明したが、具体例を例示したに過ぎず、特に本発明を限定するものではなく、具体的構成などは、適宜設計変更可能である。また、発明の実施の形態に記載された、作用及び効果は、本発明から生じる最も好適な作用及び効果を列挙したに過ぎず、本発明による作用及び効果は、本発明の実施の形態に記載されたものに限定されるものではない。

【0078】

例えば、作業機械 2 のコントローラ 1 1 は、目標軌跡 7 1 を設定し、目標軌跡 7 7 を再設定しているが、これらは、図示しないサーバが行ってもよい。同様に、携帯端末 5 の携

50

帯端末側コントローラ 15 は、変更対象点 75、前方点 78、および、後方点 79 を選択させ、変更対象点 75 を移動させ、変更対象点 75 の移動可能範囲を設定しているが、これらは、図示しないサーバが行ってもよい。

【0079】

また、携帯端末 5 のディスプレイ 19 を表示装置として説明したが、表示装置は、作業機械 2 のキャブ 23 内に設けられた表示装置や、図示しないサーバに接続されたモニター等であってもよい。また、タッチパネル 18 の代わりに、作業機械 2 のキャブ 23 内に設けられた入力装置や、図示しないサーバに接続されたキーボード等を操作する構成であってもよい。

【符号の説明】

10

【0080】

- 1 目標軌跡変更システム
- 2 作業機械
- 3 ダンプトラック
- 5 携帯端末
- 11 コントローラ（目標軌跡設定手段、目標点設定手段、目標軌跡再設定手段）
- 12 作業機械側通信装置
- 13 記憶装置
- 15 携帯端末側コントローラ（選択手段、移動手段、前方点選択手段、後方点選択手段、範囲設定手段）
- 16 携帯端末側通信装置
- 17 携帯端末側記憶装置
- 18 タッチパネル
- 19 ディスプレイ（表示装置）
- 21 下部走行体
- 22 上部旋回体
- 23 キャブ
- 24 旋回装置
- 26 運転室
- 27 荷台
- 30 アタッチメント
- 31 ブーム
- 32 アーム
- 33 バケット
- 34 リンク部材
- 40 シリンダ
- 41 ブームシリンダ
- 42 アームシリンダ
- 43 バケットシリンダ
- 51 操作レバー
- 52 角度センサ
- 60 傾斜角センサ
- 61 ブーム傾斜角センサ
- 62 アーム傾斜角センサ
- 63 バケット傾斜角センサ
- 71 目標軌跡
- 72 目標点
- 73 目標開始点
- 74 目標終了点
- 75 変更対象点

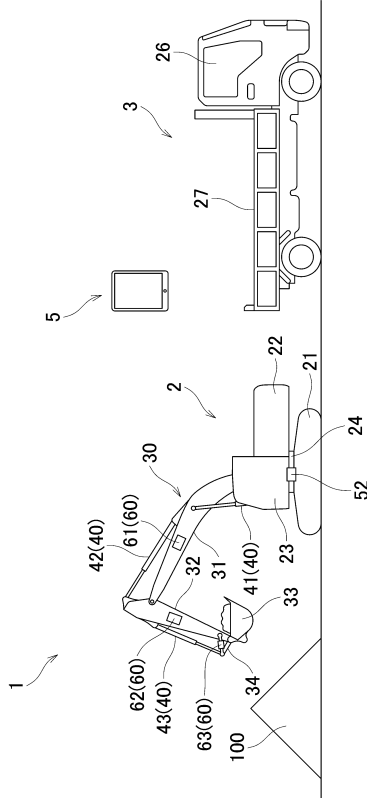
20

30

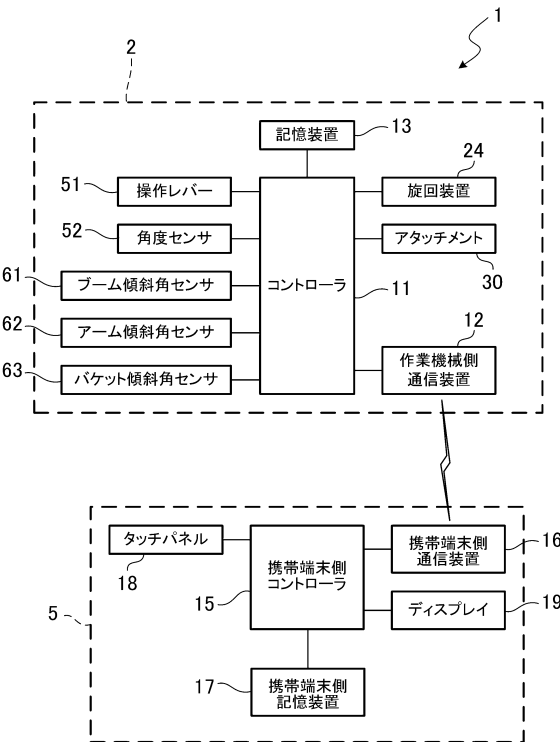
40

50

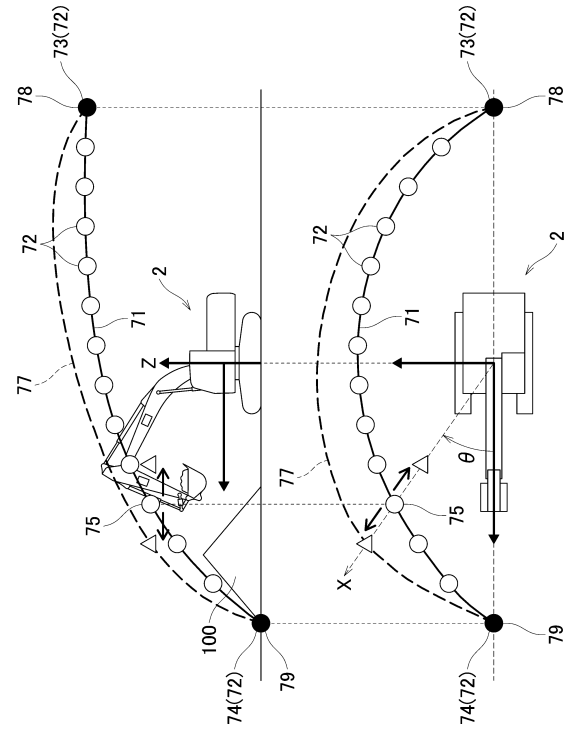
- 7 7 再設定後の目標軌跡
- 7 8 前方点
- 7 9 後方点
- 1 0 0 土砂山
- 【図面】
- 【図 1】



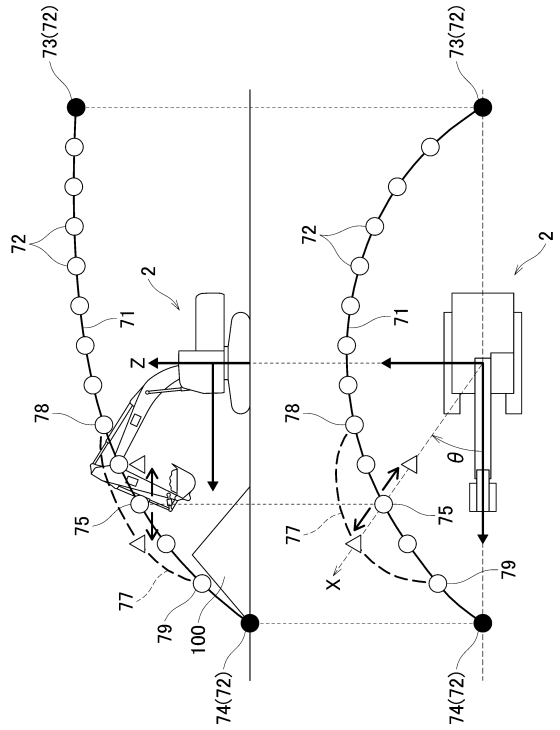
【図 2】



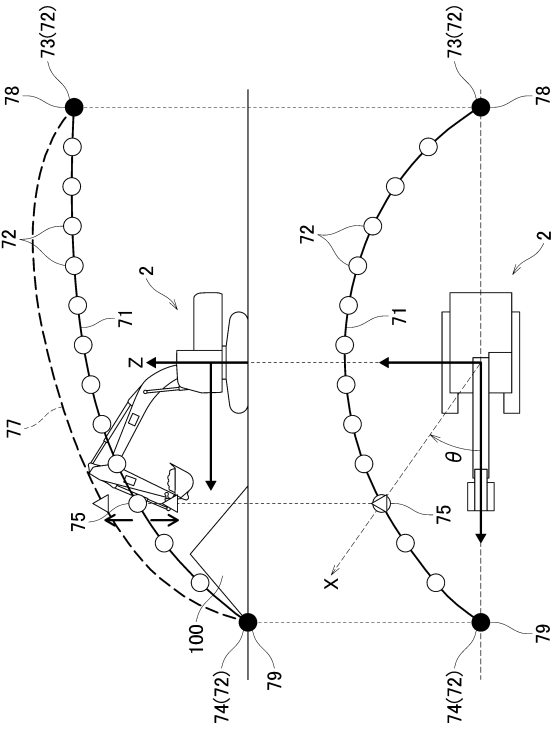
【図 3】



【図 4】



【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 特開平10-001968 (JP, A)
- 実開昭61-050159 (JP, U)
- 特開2019-039279 (JP, A)
- 特開2008-095307 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- E 0 2 F 3 / 4 3
- E 0 2 F 9 / 2 0