

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-150414
(P2023-150414A)

(43)公開日 令和5年10月16日(2023.10.16)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
A 0 1 B 69/00 (2006.01)	A 0 1 B 69/00 3 0 3 M	2 B 0 4 3
	A 0 1 B 69/00 3 0 3 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全30頁)

(21)出願番号	特願2022-59516(P2022-59516)	(71)出願人	720001060 ヤンマーホールディングス株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(22)出願日	令和4年3月31日(2022.3.31)	(74)代理人	100167302 弁理士 種村 一幸
		(74)代理人	100135817 弁理士 華山 浩伸
		(74)代理人	100181869 弁理士 大久保 雄一
		(72)発明者	鈴木 頌梧 岡山県岡山市中区江並428番地 ヤン マーアグリ株式会社内
		(72)発明者	宮本 真之助 岡山県岡山市中区江並428番地 ヤン マーアグリ株式会社内

最終頁に続く

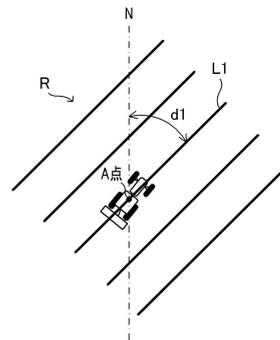
(54)【発明の名称】 経路生成方法、経路生成システム、及び経路生成プログラム

(57)【要約】

【課題】圃場において作業車両を自動走行させる目標経路の生成作業の作業性を向上させることが可能な経路生成方法、経路生成システム、及び経路生成プログラムを提供すること。

【解決手段】設定処理部713は、基準方位に対する角度である設定方位角d1を設定し、圃場F内の所定の位置に基準点を設定する。生成処理部714は、設定方位角d1と、前記基準点を通る基準線L1とに基づいて目標経路Rを生成する。

【選択図】図10B



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圃場において作業車両を自動走行させる目標経路を生成する経路生成方法であって、
 基準方位に対する角度である設定角度を設定することと、
 前記圃場内の所定の位置に基準点を設定することと、
 前記設定角度と、前記基準点を通る基準線とに基づいて、前記目標経路を生成することと、
 を実行する経路生成方法。

【請求項 2】

前記圃場内における前記作業車両の位置に前記基準点を設定する、
 請求項 1 に記載の経路生成方法。

10

【請求項 3】

前記基準点を通り前記基準方位に対して前記設定角度で延伸する前記基準線を含む前記
 目標経路を生成する、
 請求項 1 又は 2 に記載の経路生成方法。

【請求項 4】

過去に登録された登録済設定角度が記憶部に予め記憶されている場合に、前記登録済設
 定角度を前記設定角度に設定する、
 請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の経路生成方法。

【請求項 5】

前記記憶部は、圃場、作業車両、及び作業種別の少なくともいずれかの情報が対応付け
 られた一又は複数の前記登録済設定角度を記憶しており、
 前記目標経路を生成する対象の前記情報が対応付けられた前記登録済設定角度を前記設
 定角度に設定する、
 請求項 4 に記載の経路生成方法。

20

【請求項 6】

前記記憶部に記憶された前記登録済設定角度を第 1 画面に表示させ、
 前記第 1 画面においてオペレータから前記登録済設定角度の変更操作を受け付けた場合
 に、変更後の前記登録済設定角度を前記設定角度に設定する、
 請求項 4 又は 5 に記載の経路生成方法。

30

【請求項 7】

前記圃場内の前記作業車両の現在位置における方位を前記設定角度に設定する、
 請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の経路生成方法。

【請求項 8】

オペレータから前記基準方位に対する角度の入力操作を受け付ける第 1 画面を表示させ
 、
 前記オペレータにより入力された角度を前記設定角度に設定する、
 請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の経路生成方法。

【請求項 9】

オペレータから前記基準点の設定操作を受け付ける第 2 画面を表示させる、
 請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の経路生成方法。

40

【請求項 10】

前記第 2 画面においてオペレータから前記基準点の設定操作を受け付けた場合に、前記
 目標経路を生成するとともに、前記目標経路を前記第 2 画面に表示させる、
 請求項 9 に記載の経路生成方法。

【請求項 11】

圃場において作業車両を自動走行させる目標経路を生成する経路生成システムであって
 、
 基準方位に対する角度である設定角度を設定する第 1 設定処理部と、
 前記圃場内の所定の位置に基準点を設定する第 2 設定処理部と、

50

前記設定角度と、前記基準点を通る基準線とに基づいて、前記目標経路を生成する生成処理部と、

を備える経路生成システム。

【請求項 1 2】

圃場において作業車両を自動走行させる目標経路を生成する経路生成プログラムであって、

基準方位に対する角度である設定角度を設定することと、

前記圃場内の所定の位置に基準点を設定することと、

前記設定角度と、前記基準点を通る基準線とに基づいて、前記目標経路を生成することと、

を一又は複数のプロセッサに実行させるための経路生成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圃場において作業車両を自動走行させる目標経路を生成する経路生成方法、経路生成システム、及び経路生成プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、圃場において作業車両を自動走行させる目標経路を生成する技術が知られている。例えば、圃場内の第1の位置（基準始点）と第2の位置（基準終点）とを取得し、基準始点及び基準終点を結ぶ線分を基準線として登録し、当該基準線に対して平行な直進経路（目標経路）を設定し、作業車両を当該直進経路に沿って自動走行させる技術が知られている（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2021-166528号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来の技術では、基準始点及び基準終点を取得するためにオペレータが作業車両を手動により走行させる必要がある。例えば、オペレータは作業車両を任意の位置に移動させて基準始点を登録した後、さらに作業車両を手動走行させて任意の位置で基準終点を登録する。このように、従来の技術では、目標経路を生成する作業に手間がかかる問題が生じる。

【0005】

本発明の目的は、圃場において作業車両を自動走行させる目標経路の生成作業の作業性を向上させることが可能な経路生成方法、経路生成システム、及び経路生成プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る経路生成方法は、圃場において作業車両を自動走行させる目標経路を生成する経路生成方法であって、基準方位に対する角度である設定角度を設定することと、前記圃場内の所定の位置に基準点を設定することと、前記設定角度と、前記基準点を通る基準線とに基づいて、前記目標経路を生成することと、を実行する経路生成方法である。

【0007】

本発明に係る経路生成システムは、第1設定処理部と第2設定処理部と生成処理部とを備える。前記第1設定処理部は、基準方位に対する角度である設定角度を設定する。前記第2設定処理部は、前記圃場内の所定の位置に基準点を設定する。前記生成処理部は、前記設定角度と、前記基準点を通る基準線とに基づいて、前記目標経路を生成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明に係る経路生成プログラムは、圃場において作業車両を自動走行させる目標経路を生成する経路生成プログラムであって、基準方位に対する角度である設定角度を設定することと、前記圃場内の所定の位置に基準点を設定することと、前記設定角度と、前記基準点を通る基準線とに基づいて、前記目標経路を生成することと、を一又は複数のプロセッサに実行させるための経路生成プログラムである。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、圃場において作業車両を自動走行させる目標経路の生成作業の作業性を向上させることが可能な経路生成方法、経路生成システム、及び経路生成プログラムを提供することができる。 10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施形態に係る作業車両の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明の実施形態に係る作業車両の一例を示す外観図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の実施形態に係る操作装置の一例を示す外観図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の実施形態に係る作業車両の目標経路の一例を示す図である。

【 図 5 A 】 図 5 A は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【 図 5 B 】 図 5 B は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。 20

【 図 5 C 】 図 5 C は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される作業画面の一例を示す図である。

【 図 5 D 】 図 5 D は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される作業画面の一例を示す図である。

【 図 6 A 】 図 6 A は、本発明の実施形態に係る第 1 経路生成モードにおける経路生成方法を説明するための図である。

【 図 6 B 】 図 6 B は、本発明の実施形態に係る第 1 経路生成モードにおける経路生成方法を説明するための図である。

【 図 6 C 】 図 6 C は、本発明の実施形態に係る第 1 経路生成モードにおける経路生成方法を説明するための図である。 30

【 図 7 】 図 7 は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【 図 8 A 】 図 8 A は、本発明の実施形態に係る第 2 経路生成モードにおける経路生成方法を説明するための図である。

【 図 8 B 】 図 8 B は、本発明の実施形態に係る第 2 経路生成モードにおける経路生成方法を説明するための図である。

【 図 9 A 】 図 9 A は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【 図 9 B 】 図 9 B は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。 40

【 図 9 C 】 図 9 C は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【 図 1 0 A 】 図 1 0 A は、本発明の実施形態に係る第 3 経路生成モードにおける経路生成方法を説明するための図である。

【 図 1 0 B 】 図 1 0 B は、本発明の実施形態に係る第 3 経路生成モードにおける経路生成方法を説明するための図である。

【 図 1 1 A 】 図 1 1 A は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される作業画面の一例を示す図である。

【 図 1 1 B 】 図 1 1 B は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される作業画面の一例 50

を示す図である。

【図 1 2 A】図 1 2 A は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される作業画面の一例を示す図である。

【図 1 2 B】図 1 2 B は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される作業画面の一例を示す図である。

【図 1 3 A】図 1 3 A は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【図 1 3 B】図 1 3 B は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【図 1 4】図 1 4 は、本発明の実施形態に係る操作装置によって実行される経路生成処理の手順の一例を示すフローチャートである。 10

【図 1 5】図 1 5 は、本発明の実施形態に係る操作装置によって実行される経路生成処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【図 1 7】図 1 7 は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【図 1 8】図 1 8 は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。 20

【図 2 0】図 2 0 は、本発明の実施形態に係る作業車両に記憶される設定方位角情報の一例を示す図である。

【図 2 1 A】図 2 1 A は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【図 2 1 B】図 2 1 B は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【図 2 1 C】図 2 1 C は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。

【図 2 1 D】図 2 1 D は、本発明の実施形態に係る操作装置に表示される設定画面の一例を示す図である。 30

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下の実施形態は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0012】

図 1 及び図 2 に示すように、本発明の実施形態に係る自動走行システム 1 は、作業車両 10 と、衛星 20 と、基地局（不図示）とを含んでいる。本実施形態では、作業車両 10 がトラクタである場合を例に挙げて説明する。なお、他の実施形態として、作業車両 10 は、田植機、コンバイン、建設機械、又は除雪車などであってもよい。作業車両 10 は、圃場 F（図 4 参照）内をオペレータの操作に応じて、目標経路 R に従って走行しながら所定の作業（例えば耕耘作業）を行う。具体的には、作業車両 10 は、自動操舵に応じて目標経路 R を直進走行し、オペレータによる手動操舵（運転操作）に応じて旋回走行する。作業車両 10 は、直進経路の自動走行と旋回経路の手動走行とを切り替えながら圃場 F 内を走行して作業を行う。目標経路 R は、オペレータの操作に基づいて予め生成され、経路データとして記憶されてもよい。また、作業車両 10 は、車速を自動的に増減させる機能（車速制御機能）を備えてもよい。例えば、作業車両 10 は、走行経路に応じて自動的に車速を変化させてもよい。 40

【0013】

作業車両 10 は、例えば図 4 に示す圃場 F において、直進走行と旋回走行とを繰り返す 50

ながら作業が終了するまで走行する。複数の直進経路のそれぞれは互いに略平行である。図 4 に示す目標経路 R は一例であって、目標経路 R は、作業車両 10 のサイズ、作業機 14 のサイズ、作業内容、圃場 F の形状などに応じて適宜決定される。

【 0 0 1 4 】

なお、自動走行システム 1 は、オペレータが操作する操作端末（タブレット端末、スマートフォンなど）を含んでもよい。前記操作端末は、携帯電話回線網、パケット回線網、無線 LAN などの通信網を介して作業車両 10 と通信可能である。例えばオペレータは、前記操作端末において、各種情報（作業車両情報、圃場情報、作業情報など）などを登録する操作を行う。また、オペレータは、作業車両 10 から離れた場所において、前記操作端末に表示される走行軌跡により、作業車両 10 の走行状況、作業状況などを把握することが可能である。

10

【 0 0 1 5 】

[作業車両 10]

図 1 及び図 2 に示すように、作業車両 10 は、車両制御装置 11、記憶部 12、走行装置 13、作業機 14、通信部 15、測位装置 16、操作装置 17などを備える。車両制御装置 11 は、記憶部 12、走行装置 13、作業機 14、測位装置 16、操作装置 17などに電気的に接続されている。なお、車両制御装置 11 及び測位装置 16 は、無線通信可能であってもよい。また、車両制御装置 11 及び操作装置 17 は、無線通信可能であってもよい。

【 0 0 1 6 】

通信部 15 は、作業車両 10 を有線又は無線で通信網に接続し、通信網を介して外部機器（操作端末など）との間で所定の通信プロトコルに従ったデータ通信を実行するための通信インターフェースである。

20

【 0 0 1 7 】

記憶部 12 は、各種の情報を記憶する HDD (Hard Disk Drive) 又は SSD (Solid State Drive) などの不揮発性の記憶部である。記憶部 12 には、車両制御装置 11 に自動走行処理を実行させるための自動走行プログラムなどの制御プログラムが記憶されている。例えば、前記自動走行プログラムは、CD 又は DVD などのコンピュータ読取可能な記録媒体に非一時的に記録されており、所定の読取装置（不図示）で読み取られて記憶部 12 に記憶される。なお、前記自動走行プログラムは、サーバー（不図示）から通信網を介して作業車両 10 にダウンロードされて記憶部 12 に記憶されてもよい。また、記憶部 12 には、操作装置 17 において生成される目標経路 R のデータが記憶されてもよい。

30

【 0 0 1 8 】

走行装置 13 は、作業車両 10 を走行させる駆動部である。図 2 に示すように、走行装置 13 は、エンジン 131、前輪 132、後輪 133、トランスミッション 134、フロントアクスル 135、リアアクスル 136、ハンドル 137などを備える。なお、前輪 132 及び後輪 133 は、作業車両 10 の左右にそれぞれ設けられている。また、走行装置 13 は、前輪 132 及び後輪 133 を備えるホイールタイプに限らず、作業車両 10 の左右に設けられるクローラを備えるクローラタイプであってもよい。

40

【 0 0 1 9 】

エンジン 131 は、不図示の燃料タンクに補給される燃料を用いて駆動するディーゼルエンジン又はガソリンエンジンなどの駆動源である。走行装置 13 は、エンジン 131 とともに、又はエンジン 131 に代えて、電気モーターを駆動源として備えてもよい。なお、エンジン 131 には、不図示の発電機が接続されており、当該発電機から作業車両 10 に設けられた車両制御装置 11 等の電気部品及びバッテリー等に電力が供給される。なお、前記バッテリーは、前記発電機から供給される電力によって充電される。そして、作業車両 10 に設けられている車両制御装置 11、測位装置 16、及び操作装置 17 等の電気部品は、エンジン 131 の停止後も前記バッテリーから供給される電力により駆動可能である。

50

【 0 0 2 0 】

エンジン 1 3 1 の駆動力は、トランスミッション 1 3 4 及びフロントアクスル 1 3 5 を介して前輪 1 3 2 に伝達され、トランスミッション 1 3 4 及びリアアクスル 1 3 6 を介して後輪 1 3 3 に伝達される。また、エンジン 1 3 1 の駆動力は、P T O 軸（不図示）を介して作業機 1 4 にも伝達される。走行装置 1 3 は、車両制御装置 1 1 の命令に従って走行動作を行う。

【 0 0 2 1 】

作業機 1 4 は、例えば耕耘機、播種機、草刈機、プラウ、又は施肥機などであって、作業車両 1 0 に着脱可能である。これにより、作業車両 1 0 は、作業機 1 4 各々を用いて各種の作業を行うことが可能である。図 2 には、作業機 1 4 が耕耘機である場合を示している。作業機 1 4 は、作業車両 1 0 において、不図示の昇降機構により昇降可能に支持されてもよい。車両制御装置 1 1 は、前記昇降機構を制御して作業機 1 4 を昇降させることが可能である。

10

【 0 0 2 2 】

ハンドル 1 3 7 は、オペレータ又は車両制御装置 1 1 によって操作される操作部である。例えば走行装置 1 3 は、オペレータ又は車両制御装置 1 1 によるハンドル 1 3 7 の操作に応じて、油圧式パワーステアリング機構（不図示）などによって前輪 1 3 2 の角度を変更し、作業車両 1 0 の進行方向を変更する。

【 0 0 2 3 】

また、走行装置 1 3 は、ハンドル 1 3 7 の他に、車両制御装置 1 1 によって操作される不図示のシフトレバー、アクセル、ブレーキ等を備える。そして、走行装置 1 3 では、車両制御装置 1 1 による前記シフトレバーの操作に応じて、トランスミッション 1 3 4 のギアが前進ギア又はバックギアなどに切り替えられ、作業車両 1 0 の走行態様が前進又は後進などに切り替えられる。また、車両制御装置 1 1 は、前記アクセルを操作してエンジン 1 3 1 の回転数を制御する。また、車両制御装置 1 1 は、前記ブレーキを操作して電磁ブレーキを用いて前輪 1 3 2 及び後輪 1 3 3 の回転を制動する。

20

【 0 0 2 4 】

測位装置 1 6 は、測位制御部 1 6 1、記憶部 1 6 2、通信部 1 6 3、及び測位用アンテナ 1 6 4 などを備える通信機器である。例えば、測位装置 1 6 は、図 2 に示すように、オペレータが搭乗するキャビン 1 8 の上部に設けられている。また、測位装置 1 6 の設置場所はキャビン 1 8 に限定されない。さらに、測位装置 1 6 の測位制御部 1 6 1、記憶部 1 6 2、通信部 1 6 3、及び測位用アンテナ 1 6 4 は、作業車両 1 0 において異なる位置に分散して配置されていてもよい。なお、前述したように測位装置 1 6 には前記バッテリーが接続されており、当該測位装置 1 6 は、エンジン 1 3 1 の停止中でも稼働可能である。また、測位装置 1 6 として、例えば携帯電話端末、スマートフォン、又はタブレット端末などが代用されてもよい。

30

【 0 0 2 5 】

測位制御部 1 6 1 は、一又は複数のプロセッサと、不揮発性メモリ及び R A M などの記憶メモリとを備えるコンピュータシステムである。記憶部 1 6 2 は、測位制御部 1 6 1 に測位処理を実行させるための測位制御プログラム、及び測位情報、移動情報などのデータを記憶する不揮発性メモリなどである。例えば、前記測位制御プログラムは、C D 又は D V D などのコンピュータ読取可能な記録媒体に非一時的に記録されており、所定の読取装置（不図示）で読み取られて記憶部 1 6 2 に記憶される。なお、前記測位制御プログラムは、サーバー（不図示）から通信網を介して測位装置 1 6 にダウンロードされて記憶部 1 6 2 に記憶されてもよい。

40

【 0 0 2 6 】

通信部 1 6 3 は、測位装置 1 6 を有線又は無線で通信網に接続し、通信網を介して基地局サーバーなどの外部機器との間で所定の通信プロトコルに従ったデータ通信を実行するための通信インターフェースである。

【 0 0 2 7 】

50

測位用アンテナ 164 は、衛星 20 から発信される電波（GNSS 信号）を受信するアンテナである。

【0028】

測位制御部 161 は、測位用アンテナ 164 が衛星 20 から受信する GNSS 信号に基づいて作業車両 10 の現在位置を算出する。例えば、作業車両 10 が圃場 F を自動走行する場合に、測位用アンテナ 164 が複数の衛星 20 のそれぞれから発信される電波（発信時刻、軌道情報など）を受信すると、測位制御部 161 は、測位用アンテナ 164 と各衛星 20 との距離を算出し、算出した距離に基づいて作業車両 10 の現在位置（緯度及び経度）を算出する。また、測位制御部 161 は、作業車両 10 に近い基地局（基準局）に対応する補正情報を利用して作業車両 10 の現在位置を算出する、リアルタイムキネマティック方式（RTK-GPS 測位方式（RTK 方式））による測位を行ってもよい。このように、作業車両 10 は、RTK 方式による測位情報を利用して自動走行を行う。なお、作業車両 10 の現在位置は、測位位置（例えば測位用アンテナ 164 の位置）と同一位置であってもよいし、測位位置からずれた位置であってもよい。

【0029】

操作装置 17 は、作業車両 10 に搭乗するオペレータが操作する機器であり、各種情報を表示したり、オペレータの操作を受け付けたりする。具体的には、操作装置 17 は、各種設定画面を表示させてオペレータから各種の設定操作を受け付けたり、走行中の作業車両 10 に関する情報を表示させたりする。操作装置 17 の具体的構成は後述する。

【0030】

車両制御装置 11 は、CPU、ROM、及び RAM などの制御機器を有する。前記 CPU は、各種の演算処理を実行するプロセッサである。前記 ROM は、前記 CPU に各種の演算処理を実行させるための BIOS 及び OS などの制御プログラムが予め記憶される不揮発性の記憶部である。前記 RAM は、各種の情報を記憶する揮発性又は不揮発性の記憶部であり、前記 CPU が実行する各種の処理の一時記憶メモリー（作業領域）として使用される。そして、車両制御装置 11 は、前記 ROM 又は記憶部 12 に予め記憶された各種の制御プログラムを前記 CPU で実行することにより作業車両 10 を制御する。また、車両制御装置 11 は、前記 CPU で前記自動走行プログラムに従った各種の処理を実行する。

【0031】

具体的には、車両制御装置 11 は、作業車両 10 の走行を制御する。例えば、車両制御装置 11 は、作業車両 10 の走行モードが手動走行（手動走行モード）の場合に、オペレータの操作（手動操舵）に基づいて作業車両 10 を手動走行させる。例えば、車両制御装置 11 は、オペレータによるハンドル操作、変速操作、シフト操作、アクセル操作、ブレーキ操作などの運転操作に対応する操作情報を取得し、当該操作情報に基づいて走行装置 13 に走行動作を実行させる。

【0032】

また、車両制御装置 11 は、作業車両 10 の走行モードが自動走行（自動走行モード）の場合に、測位制御部 161 により測位される作業車両 10 の現在位置を示す位置情報（測位情報）に基づいて作業車両 10 を自動走行させる。例えば、車両制御装置 11 は、作業車両 10 が自動走行開始条件を満たし、オペレータから走行開始指示を取得すると、前記測位情報に基づいて作業車両 10 の自動走行を開始させる。また、車両制御装置 11 は、予め生成された目標経路 R（直進経路）に従って作業車両 10 を自動走行させる。

【0033】

また、車両制御装置 11 は、複数の経路生成モード（詳細は後述）のうちいずれかに設定された経路生成モードに応じて生成された目標経路 R（直進経路）に従って作業車両 10 を自動走行させることが可能である。例えばオペレータが第 1 経路生成モードを選択した場合に、車両制御装置 11 は、第 1 経路生成モードにより生成された目標経路 R に従って作業車両 10 を自動走行させる。また、例えばオペレータが第 2 経路生成モードを選択した場合に、車両制御装置 11 は、第 2 経路生成モードにより生成された目標経路 R に従

10

20

30

40

50

って作業車両 10 を自動走行させる。また、例えばオペレータが第 3 経路生成モードを選択した場合に、車両制御装置 11 は、第 3 経路生成モードにより生成された目標経路 R に従って作業車両 10 を自動走行させる。なお、経路生成モードの設定処理は、操作装置 17 において実行される。

【0034】

本実施形態に係る自動走行システム 1 は、3 つの経路生成モード（第 1 経路生成モード、第 2 経路生成モード、第 3 経路生成モード）を備えているが、本発明はこれに限定されない。前記経路生成モードの詳細については後述する。

【0035】

また、車両制御装置 11 は、作業車両 10 が直進経路の終端に到達すると走行モードを手動走行に切り替える。車両制御装置 11 は、作業車両 10 が終端に到達したと判定した場合に走行モードを手動走行に切り替えてもよいし、オペレータの操作に応じて走行モードを手動走行に切り替えてもよい。走行モードが手動走行に切り替えられると、例えばオペレータは、手動操舵により作業車両 10 を旋回走行（手動走行）させる。

【0036】

以上のようにして、車両制御装置 11 は、オペレータによる操作装置 17 における操作に応じて走行モードを切り替えて、作業車両 10 を、自動操舵により直進経路（目標経路 R）を自動走行させ、手動操舵により旋回経路を手動走行させる。

【0037】

ここで、作業車両 10 を自動走行させる目標経路 R（直進経路）は、オペレータによる作業（経路生成作業）に基づいて生成される。前記経路生成作業において、従来の技術では、基準始点（A 点）及び基準終点（B 点）を取得するためにオペレータが作業車両 10 を手動により走行させる必要がある。例えば、オペレータは作業車両 10 を任意の位置に移動させて A 点を登録した後、さらに作業車両 10 を手動走行させて任意の位置で B 点を登録する。このため、経路生成作業に手間がかかる問題が生じる。これに対して、本実施形態の構成によれば、以下に示すように、経路生成作業の作業性を向上させることが可能である。以下では、操作装置 17 の具体的構成について説明する。

【0038】

[操作装置 17]

図 1 に示すように、操作装置 17 は、操作制御部 71、記憶部 72、操作表示部 73 などを備える。操作装置 17 は、作業車両 10 に着脱可能な機器であってもよい。また、操作装置 17 は、オペレータが携帯可能な携帯端末（タブレット端末、スマートフォンなど）であってもよい。また、操作装置 17 は、車両制御装置 11 に有線又は無線により通信可能に接続されている。

【0039】

操作表示部 73 は、各種の情報を表示する液晶ディスプレイ又は有機 EL ディスプレイなどの表示部と、操作を受け付ける操作ボタン又はタッチパネルなどの操作部とを備えるユーザーインターフェースである。操作表示部 73 は、操作制御部 71 の指示に応じて各種の設定画面、作業画面などを表示する。また、操作表示部 73 は、前記設定画面、前記作業画面において、オペレータの操作を受け付ける。

【0040】

また、前記操作部は、作業車両 10 に自動走行を開始させる際にオペレータが走行開始指示を行う自動走行ボタンと、作業車両 10 と目標経路 R との位置偏差を補正するオフセット操作（補正操作）を行うオフセットボタンと、前記設定画面及び前記作業画面において選択操作を行う複数の選択ボタンとを含んでいる（いずれも不図示）。

【0041】

操作装置 17 は、例えば図 2 及び図 3 に示すように、キャビン 18 内のハンドル 137 付近に設置される。

【0042】

記憶部 72 は、各種の情報を記憶する HDD 又は SSD などの不揮発性の記憶部である

10

20

30

40

50

。記憶部 7 2 には、操作装置 1 7 に後述の経路生成処理（図 1 4 及び図 1 5 参照）を実行させるための経路生成プログラムなどの制御プログラムが記憶されている。例えば、前記経路生成プログラムは、CD 又は DVD などのコンピュータ読取可能な記録媒体に非一時的に記録されており、所定の読取装置（不図示）で読み取られて記憶部 7 2 に記憶される。なお、前記経路生成プログラムは、サーバー（不図示）から通信網を介して操作装置 1 7 にダウンロードされて記憶部 7 2 に記憶されてもよい。また、前記経路生成プログラムは、作業車両 1 0 の記憶部 1 2 に記憶されてもよい。また、記憶部 7 2 には、操作装置 1 7 において生成される目標経路 R のデータが記憶されてもよい。

【0043】

操作制御部 7 1 は、CPU、ROM、及び RAM などの制御機器を有する。前記 CPU は、各種の演算処理を実行するプロセッサである。前記 ROM は、前記 CPU に各種の演算処理を実行させるための BIOS 及び OS などの制御プログラムが予め記憶される不揮発性の記憶部である。前記 RAM は、各種の情報を記憶する揮発性又は不揮発性の記憶部であり、前記 CPU が実行する各種の処理の一時記憶メモリ（作業領域）として使用される。そして、操作制御部 7 1 は、前記 ROM 又は記憶部 7 2 に予め記憶された各種の制御プログラムを前記 CPU で実行することにより操作装置 1 7 を制御する。

【0044】

具体的には、図 1 に示すように、操作制御部 7 1 は、表示処理部 7 1 1、受付処理部 7 1 2、設定処理部 7 1 3、及び生成処理部 7 1 4 などの各種の処理部を含む。なお、操作装置 1 7 は、前記 CPU で前記経路生成プログラムに従った各種の処理を実行することによって前記各種の処理部として機能する。また、一部又は全部の前記処理部が電子回路で構成されていてもよい。なお、前記経路生成プログラムは、複数のプロセッサを前記処理部として機能させるためのプログラムであってもよい。

【0045】

表示処理部 7 1 1 は、各種情報を操作表示部 7 3 に表示させる。例えば、表示処理部 7 1 1 は、各種の設定を行う設定画面（図 5、図 7、図 9、図 1 3 等）、作業車両 1 0 の走行状況、作業状況等の走行情報を含む作業画面 D 1（図 1 1、図 1 2 等）などを操作表示部 7 3 に表示させる。

【0046】

受付処理部 7 1 2 は、オペレータによる各種操作を受け付ける。例えば、受付処理部 7 1 2 は、前記設定画面において、目標経路 R を生成するための操作、すなわち経路生成作業に関する各種操作をオペレータから受け付ける。

【0047】

設定処理部 7 1 3 は、複数の経路生成モードのうちいずれかの経路生成モードを特定する。なお、前記複数の経路生成モードは、圃場 F 内の所定の位置に設定される基準点（例えば A 点）に基づいて目標経路 R を生成する経路生成モードである。設定処理部 7 1 3 は、本発明の第 1 設定処理部及び第 2 設定処理部の一例である。

【0048】

本実施形態に係る前記複数の経路生成モードには、圃場 F 内の 2 つの位置のそれぞれにオペレータの設定操作に応じて設定される 2 つの基準点（A 点及び B 点）を通る基準線 L 1 に基づいて目標経路 R を生成する第 1 経路生成モードと、圃場 F 内の作業車両 1 0 の位置（例えば現在位置）に設定される基準点（A 点）を通り、作業車両 1 0 の方位（車両方位）の方向に延伸する基準線 L 1 に基づいて目標経路 R を生成する第 2 経路生成モードと、圃場 F 内の作業車両 1 0 の位置（例えば現在位置）に設定される基準点（A 点）を通り、オペレータの設定操作に応じて設定される設定方位角 d_1 （設定角度）の方向に延伸する基準線 L 1 に基づいて目標経路 R を生成する第 3 経路生成モードとが含まれる。

【0049】

オペレータは前記複数の経路生成モードのうちいずれかの経路生成モードを選択することが可能である。図 5 A には、設定画面 P 1 の一例を示している。例えば、オペレータが経路生成作業を行う場合にメニュー画面の作業設定（不図示）を選択すると、表示処理部

10

20

30

40

50

711は、設定画面P1を操作表示部73に表示させる。

【0050】

設定画面P1には、前記経路生成モードを設定する設定項目K11（「基準線作成」）、前記設定方位角を設定する設定項目K12（「設定方位角」）などが含まれる。なお、オペレータは、操作ボタンK1を押下することにより、設定項目の選択位置及び表示ページを移動させることができ、決定ボタンK2を押下することにより設定項目を選択することができ、戻るボタンK3を押下することにより表示ページを前ページに移動させることができる。各ボタンK1～K3は、操作表示部73における前記操作部の一例である。

【0051】

オペレータが設定項目K11を選択すると、表示処理部711は、図5Bに示す設定画面P11を表示させる。表示処理部711は、設定画面P11において、複数の経路生成モードの選択欄と、各選択欄に対応する説明情報とを表示させる。すなわち、表示処理部711は、オペレータによる経路生成モードの選択操作を受け付ける設定画面P11を表示させる。複数の経路生成モードには、前記第1経路生成モードに対応する「A点+B点」（設定項目K13）、前記第2経路生成モードに対応する「A点+車両方位角」（設定項目K14）、前記第3経路生成モードに対応する「A点+設定方位角」（設定項目K15）が含まれる。オペレータは、図5Bに示す設定画面P11において、前記第1経路生成モード、前記第2経路生成モード、及び前記第3経路生成モードのうちいずれかの経路生成モードを選択することが可能である。

【0052】

設定処理部713は、前記複数の経路生成モードのうちオペレータにより選択された経路生成モードを特定する。また、表示処理部711は、前記経路生成モードが特定された場合に、基準点（A点）を通る基準線L1を設定する設定操作をオペレータから受け付ける作業画面D1を表示させる。そして、生成処理部714は、設定処理部713により特定される前記経路生成モードにより目標経路Rを生成する。具体的には、生成処理部714は、オペレータの設定操作に応じて設定される基準線L1を含む目標経路Rを生成する。生成処理部714は、本発明の生成処理部の一例である。

【0053】

なお、操作制御部71は、各設定画面において、カーソル、マウスなどのポインターが位置する設定項目に対応する前記説明情報を音声出力（音声ガイダンス）してもよい。例えば設定画面P1（図5A参照）においてカーソルを「基準線作成」の設定項目K11に合わせると、操作制御部71は、「基準線作成はA点+B点に設定されています」などの音声メッセージを出力する。また、例えば設定画面P11（図9A参照）においてカーソルを「A点+設定方位角」の設定項目K15に合わせると、操作制御部71は、「A点と設定方位角の設定から基準線を作成する方法です」などの音声メッセージを出力する。なお、操作制御部71は、音声出力機能のON/OFFを切り替え可能であってもよい。

【0054】

[経路生成方法の具体例]

次に、前記第1経路生成モード、前記第2経路生成モード、及び前記第3経路生成モードのそれぞれにおける目標経路Rの生成方法の具体例を説明する。

【0055】

[第1経路生成モード]

設定画面P11においてオペレータが「A点+B点」（設定項目K13）を選択して決定ボタンK2を押下すると、受付処理部712がオペレータの選択操作を受け付け、設定処理部713は前記第1経路生成モードを特定する。設定処理部713が前記第1経路生成モードを特定すると、表示処理部711は、基準線L1を設定する設定操作をオペレータから受け付ける作業画面D1（図5C参照）を操作表示部73に表示させる。オペレータは、圃場F内において作業車両10を任意の位置に移動させてA点登録ボタンKaを押下する。例えば、オペレータは、作業車両10を圃場Fの外周端部に移動させてA点登録ボタンKaを押下する。オペレータがA点登録ボタンKaを押下すると、設定処理部71

10

20

30

40

50

3は作業車両10の現在位置を第1基準点(A点)として登録する。設定処理部713がA点を登録すると、表示処理部711は、第2基準点(B点)の登録操作を受け付ける作業画面D1(図5D参照)を操作表示部73に表示させる。オペレータは、作業車両10に走行及び作業させたい方向(目標方向)に、作業車両10を手動走行させる(図6A参照)。具体的には、オペレータは、作業車両10が作業領域で作業する際の作業方向(例えば耕耘方向)に平行な方向に作業車両10を直進走行させる。そして、オペレータは、任意の位置(例えば圃場Fの外周端部)においてB点登録ボタンKb(図5D参照)を押下する。オペレータがB点登録ボタンKbを押下すると、設定処理部713は作業車両10の現在位置を第2基準点(B点)として登録する。

【0056】

設定処理部713は、A点及びB点の位置情報を取得すると、A点及びB点を通る直線を基準線L1として設定する(図6A参照)。なお、設定処理部713は、作成した基準線L1の方位を調整可能であってもよい。例えば、設定処理部713は、作成した基準線L1を作業画面D1に表示させて、オペレータから登録操作を受け付けた場合に基準線L1を設定(登録)する。一方、設定処理部713は、オペレータから基準線L1の方位を変更する操作(例えば、画面のタッチ操作など)を受け付けると、操作に応じて基準線L1の方位を調整する。設定処理部713は、B点を登録する操作を受け付けた場合に、基準線L1を登録するか又は調整するかの選択画面を表示させてもよい。生成処理部714は、基準線L1と、基準線L1に平行な複数の直線とを含む走行経路(目標経路R)を生成する。例えば、生成処理部714は、予め設定される作業幅(作業機14の横幅)及びラップ幅(隣接する作業済領域と重なる幅)に基づいて複数の平行な直線を、基準線L1を中心として左右に等間隔に生成する(図6B参照)。生成処理部714は、生成した目標経路Rを記憶部72に登録するとともに、操作表示部73に表示させる。

【0057】

前記第1経路生成モードによれば、圃場Fの両端部の2点(A点及びB点)を通る基準線L1により目標経路Rを生成することができるため、作業車両10による作業精度を向上させることができる。なお、設定処理部713は、A点を登録してから作業車両10が所定距離(例えば5m)だけ走行した場合にB点を登録可能としてもよい。これにより、より精度の高い基準線L1を設定することができる。

【0058】

[第2経路生成モード]

設定画面P11(図7参照)においてオペレータが「A点+車両方位角」(設定項目K14)を選択して決定ボタンK2を押下すると、受付処理部712がオペレータの選択操作を受け付け、設定処理部713は前記第2経路生成モードを特定する。設定処理部713が前記第2経路生成モードを特定すると、表示処理部711は、基準線L1を設定する設定操作をオペレータから受け付ける作業画面D1(図5C参照)を操作表示部73に表示させる。オペレータは、圃場F内において作業車両10を任意の位置に移動させてA点登録ボタンKaを押下する(図5C参照)。例えば、オペレータは、作業車両10を圃場Fの作業開始位置に移動させてA点登録ボタンKaを押下する。オペレータがA点登録ボタンKaを押下すると、設定処理部713は作業車両10の位置(現在位置)を基準点(A点)として登録する(図8A参照)。設定処理部713は、A点を登録すると、A点を通り作業車両10の現在の方位(車両方位)の方向に延伸する直線を基準線L1として設定する(図8A参照)。また、設定処理部713は、基準方位(例えば北)に対する角度である車両方位角(本発明の設定角度)を設定する。なお、設定処理部713は、作成した基準線L1の方位を調整可能であってもよい。例えば、設定処理部713は、作成した基準線L1を作業画面D1に表示させて、オペレータから登録操作を受け付けた場合に基準線L1を設定(登録)する。一方、設定処理部713は、オペレータから基準線L1の方位を変更する操作(例えば、画面のタッチ操作など)を受け付けると、操作に応じて基準線L1の方位を調整する。設定処理部713は、A点を登録する操作を受け付けた場合に、基準線L1を登録するか又は調整するかの選択画面を表示させてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

生成処理部 7 1 4 は、基準線 L 1 と、基準線 L 1 に平行な複数の直線とを含む走行経路（目標経路 R）を生成する（図 8 B 参照）。生成処理部 7 1 4 は、生成した目標経路 R を記憶部 7 2 に登録するとともに、操作表示部 7 3 に表示させる。

【 0 0 6 0 】

このように、前記第 2 経路生成モードでは、操作制御部 7 1 は、基準方位（北）に対する車両の方位である車両方位角を設定し、圃場 F 内の所定の位置に基準点（A 点）を設定し、車両方位角と、A 点を通る基準線 L 1 とに基づいて、目標経路 R（直進経路）を生成する。また、操作制御部 7 1 は、A 点を通り前記基準方位に対して車両方位角で延伸する基準線 L 1 を含む目標経路 R を生成する。前記第 2 経路生成モードによれば、オペレータは A 点を登録することにより、作業車両 1 0 の方位に応じた目標経路 R を生成することができるため、経路生成作業の作業性を向上させることができる。

10

【 0 0 6 1 】

[第 3 経路生成モード]

設定画面 P 1 1（図 9 A 参照）においてオペレータが「A 点 + 設定方位角」（設定項目 K 1 5）を選択して決定ボタン K 2 を押下すると、受付処理部 7 1 2 がオペレータの選択操作を受け付け、設定処理部 7 1 3 は前記第 3 経路生成モードを特定する。また、表示処理部 7 1 1 は、設定画面 P 1（図 9 B 参照）において、設定項目 K 1 2（「設定方位角」）を選択可能に表示させる。なお、オペレータが「A 点 + B 点」（設定項目 K 1 3）又は「A 点 + 車両方位角」（設定項目 K 1 4）を選択した場合には、表示処理部 7 1 1 は、設定項目 K 1 2 を選択不能に表示（例えばグレーアウト表示）させる又は非表示にしてもよい。設定画面 P 1（図 9 B 参照）においてオペレータが「設定方位角」（設定項目 K 1 2）を選択して決定ボタン K 2 を押下すると、受付処理部 7 1 2 がオペレータの選択操作を受け付け、表示処理部 7 1 1 は、設定画面 P 1 2（図 9 C 参照）を表示させる。

20

【 0 0 6 2 】

設定処理部 7 1 3 は、基準方位（例えば北）に対する角度である設定方位角 d 1（本発明の設定角度）を設定する。例えば、表示処理部 7 1 1 は、設定画面 P 1 2 に角度を入力する入力欄 K 1 6 を表示させ、受付処理部 7 1 2 は、オペレータから角度の入力操作を受け付ける。オペレータは、例えば操作ボタン K 1 を操作して所望の角度を入力する。設定処理部 7 1 3 は、オペレータにより入力された角度を設定方位角 d 1 に設定する。

30

【 0 0 6 3 】

ここで、過去に設定された設定方位角 d 0（登録済設定方位角）（本発明の登録済設定角度の一例）が記憶部 7 2 に予め記憶されている場合には、設定処理部 7 1 3 は、設定方位角 d 0 を設定方位角 d 1 に設定してもよい。また、表示処理部 7 1 1 は、設定方位角 d 0 を初期角度として入力欄 K 1 6 に表示させ、受付処理部 7 1 2 は、オペレータから初期角度の変更操作を受け付けてもよい。受付処理部 7 1 2 が前記変更操作を受け付けた場合には、設定処理部 7 1 3 は、変更された角度を設定方位角 d 1 に設定する。設定処理部 7 1 3 が設定方位角 d 1 を設定すると、表示処理部 7 1 1 は、設定画面 P 1（図 9 B 参照）の設定項目 K 1 2 の説明欄に設定方位角 d 1（ここでは「7 2 . 0 0 9 3 度」）を表示させる。設定方位角 d 0（登録済設定方位角）を初期角度として表示させる構成によれば、オペレータは設定方位角 d 1 を設定する際の目安にすることができる。

40

【 0 0 6 4 】

また、設定処理部 7 1 3 が設定方位角 d 1 を設定すると、表示処理部 7 1 1 は、基準線 L 1 を設定する設定操作をオペレータから受け付ける作業画面 D 1（図 5 C 参照）を操作表示部 7 3 に表示させる。オペレータは、圃場 F 内において作業車両 1 0 を任意の位置に移動させて A 点登録ボタン K a を押下する。例えば、オペレータは、作業車両 1 0 を圃場 F の作業開始位置に移動させて A 点登録ボタン K a を押下する（図 5 C 参照）。オペレータが A 点登録ボタン K a を押下すると、設定処理部 7 1 3 は作業車両 1 0 の現在位置を基準点（A 点）として登録する。設定処理部 7 1 3 は、A 点を登録すると、A 点を通り設定方位角 d 1 の方向に延伸する直線を基準線 L 1 として設定する（図 1 0 A 参照）。なお、

50

設定処理部 713 は、作成した基準線 L1 の方位を調整可能であってもよい。例えば、設定処理部 713 は、作成した基準線 L1 を作業画面 D1 に表示させて、オペレータから登録操作を受け付けた場合に基準線 L1 を設定（登録）する。一方、設定処理部 713 は、オペレータから基準線 L1 の方位を変更する操作（例えば、画面のタッチ操作など）を受け付けると、操作に応じて基準線 L1 の方位を調整する。設定処理部 713 は、A 点を登録する操作を受け付けた場合に、基準線 L1 を登録するか又は調整するかの選択画面を表示させてもよい。生成処理部 714 は、基準線 L1 と、基準線 L1 に平行な複数の直線とを含む走行経路（目標経路 R）を生成する（図 10B 参照）。生成処理部 714 は、生成した目標経路 R を記憶部 72 に登録するとともに、操作表示部 73 に表示させる。

【0065】

10

このように、前記第 3 経路生成モードでは、操作制御部 71 は、基準方位（北）に対する角度である設定方位角 d1 を設定し、圃場 F 内の所定の位置に基準点（A 点）を設定し、設定方位角 d1 と、A 点を通る基準線 L1 とに基づいて、目標経路 R（直進経路）を生成する。また、操作制御部 71 は、A 点を通り前記基準方位に対して設定方位角 d1 で延伸する基準線 L1 を含む目標経路 R を生成する。

【0066】

また、操作制御部 71 は、オペレータから前記基準方位に対する角度の入力操作を受け付ける設定画面 P12（図 9C 参照）（本発明の第 1 画面の一例）を表示させ、オペレータにより入力された角度を設定方位角 d1 に設定する。また、操作制御部 71 は、オペレータから A 点の設定操作を受け付ける作業画面 D1（図 5C 参照）（本発明の第 2 画面の一例）を表示させ、作業画面 D1 においてオペレータから A 点の設定操作を受け付けた場合に、目標経路 R（図 10B 参照）を生成するとともに、目標経路 R を作業画面 D1 に表示させる。

20

【0067】

前記第 3 経路生成モードによれば、オペレータは設定方位角 d1 を設定して A 点を登録することにより目標経路 R を生成することができるため、作業車両 10 による作業精度を維持しつつ経路生成作業の作業性を向上させることができる。

【0068】

前記第 3 経路生成モードにおいて、一旦生成された目標経路 R を変更（再生成）する場合には、オペレータは、設定方位角 d1 を再入力し、登録済の A 点を削除して A 点を再登録する。また、操作制御部 71 は、A 点を削除する操作を省略してもよい。例えば、オペレータが設定方位角 d1 を変更して A 点を登録する操作を行った場合に、操作制御部 71 は、登録済の A 点を新たに登録された A 点に更新（上書き）してもよい。

30

【0069】

前記第 3 経路生成モードの他の実施形態として、操作制御部 71 は、基準点（A 点）を設定（図 5C 参照）した後に、オペレータから設定方位角 d1 の入力操作（図 9C 参照）を受け付けてもよい。この場合、設定画面 P12 においてオペレータが角度（設定方位角 d1）を入力して決定ボタン K2 を押下した場合に、操作制御部 71 は、設定方位角 d1 を設定して、基準線 L1 及び目標経路 R（図 10A 及び図 10B 参照）を生成及び表示する。

40

【0070】

また、前記第 3 経路生成モードの他の実施形態として、操作制御部 71 は、作業車両 10 の現在の方位を設定方位角 d1 に設定してもよい。また、操作制御部 71 は、作業車両 10 の現在の方位を初期角度として入力欄 K16 に表示させて、オペレータから角度の変更操作を受け付けてもよい。また、操作制御部 71 は、オペレータが設定方位角 d1 を設定する前に基準点（A 点）を設定した場合に、作業車両 10 の現在の方位を設定方位角 d1 に設定する構成、又は、当該方位を入力欄 K16 に表示させる構成としてもよい。

【0071】

操作制御部 71 は、以上のようにして、複数の経路生成モード（第 1 経路生成モード、第 2 経路生成モード、及び第 3 経路生成モード）のうちオペレータにより選択された経路

50

生成モードにより目標経路 R を生成する。なお、他の実施形態として、過去に設定された設定方位角 d_0 が記憶部 72 に予め記憶されている場合に、設定処理部 713 は、オペレータの選択操作に依らず、複数の経路生成モードのうち第 3 経路生成モードを特定してもよい。すなわち、操作制御部 71 は、設定方位角 d_0 が記憶部 72 に予め記憶されている場合には、前記第 3 経路生成モードにより目標経路 R を生成してもよい。

【0072】

目標経路 R が生成された後、オペレータは、圃場 F 内において作業車両 10 に自動走行を開始させる指示（走行開始指示）を行う。例えば作業車両 10 が自動走行開始条件を満たし自動走行可能な状態になった場合に、オペレータは走行開始指示を行うことが可能になる。車両制御装置 11 は、オペレータの走行開始指示を取得すると、設定された経路生成モードに応じた自動走行処理を実行する。

10

【0073】

図 11A には、作業車両 10 が自動走行開始条件を満たし自動走行可能な状態になったことを示す操作画面（作業画面）を示している。車両制御装置 11 は、作業車両 10 が自動走行開始条件を満たすと、図 11A に示す操作画面を操作表示部 73 に表示させる。作業車両 10 が自動走行可能な状態になると、オペレータは、操作表示部 73 の自動走行ボタン（不図示）を押下して走行開始指示を行う。車両制御装置 11 は、走行開始指示を受け付けると、作業車両 10 を、設定された前記経路生成モードにより生成された目標経路 R に沿うように作業車両 10 の自動操舵を開始する。これにより、車両制御装置 11 は、作業車両 10 を直進経路に沿って自動操舵により自動走行させる。

20

【0074】

図 11B には、作業車両 10 が自動走行中の表示画面（作業画面）を示している。車両制御装置 11 は、作業車両 10 が自動走行を開始すると、図 11B に示す作業画面を操作装置 17 に表示させる。例えば、操作装置 17 は、車両制御装置 11 から取得する情報（走行情報など）に基づいて、操作表示部 73 の作業画面に、作業車両 10 の位置、直進経路、作業済領域（作業状況）、案内情報（操作ガイダンス情報）などを表示させる。

【0075】

また、車両制御装置 11 は、直進経路の終端において自動操舵を終了させる。例えば前記第 1 経路生成モードでは、車両制御装置 11 は、作業車両 10 が自動操舵により直進走行して基準線 L1 の B 点に対応する終端 P_e（基準線 L1 に対する B 点を通る垂線と直進経路（直線）との交点）（図 6C 参照）に近づくとオペレータに案内情報（走行情報 G4（図 12A 参照））を報知し、オペレータの操作に応じて自動操舵を終了させる。また例えば前記第 2 経路生成モード及び前記第 3 経路生成モードでは、車両制御装置 11 は、オペレータの操作に応じて自動操舵を終了させる。

30

【0076】

なお、前記第 1 経路生成モードにおける自動走行中の作業画面 D1（図 12A 参照）には、作業車両 10 の位置、目標経路 R、B 点、作業済領域を含む走行情報 G0、目標経路 R に対する作業車両 10 の位置偏差を表す走行情報 G1、作業車両 10 の走行状況を表す走行情報 G2 及び G3、作業車両 10 が終了点に近づいていることを表す走行情報 G4 などが表示される。

40

【0077】

また、前記第 2 経路生成モード及び前記第 3 経路生成モードにおける自動走行中の作業画面 D1（図 12B 参照）には、作業車両 10 の位置、目標経路 R、作業済領域を含む走行情報 G0、目標経路 R に対する作業車両 10 の位置偏差を表す走行情報 G1、作業車両 10 の走行状況を表す走行情報 G2 などが表示される。

【0078】

ここで、走行情報 G2、G3 の表示内容は、オペレータが設定することが可能である。オペレータが、設定画面 P1（図 5A 参照）において操作ボタン K1 を押下してページをスクロールさせると、表示処理部 711 は、図 13A に示す設定画面 P2 を表示させる。設定画面 P2 には、作業画面 D1 に走行情報 G2 を表示させるか否か及び表示対象を選択

50

する設定項目 K 2 1 (「情報表示 1」)、走行情報 G 3 を表示させるか否か及び表示対象を選択する設定項目 K 2 2 (「情報表示 2」)などが含まれる。オペレータが設定項目 K 2 1 (「情報表示 1」)を選択した後、設定画面 P 2 1 (図 1 3 B 参照)において走行情報 G 2 に表示させる表示対象を選択する。同様に、オペレータが設定項目 K 2 2 (「情報表示 2」)を選択した後、設定画面 P 2 1 において走行情報 G 3 に表示させる表示対象を選択する。

【 0 0 7 9 】

図 1 3 B には、前記第 3 経路生成モードにおいて、「経路方位角」が選択された状態を示している。オペレータが「経路方位角」を選択して決定ボタン K 2 を押下すると、表示処理部 7 1 1 は、作業画面 D 1 の走行情報 G 2 に「経路方位角」を表示させる(図 1 2 B 参照)。なお、オペレータが設定方位角を設定した場合(図 9 C 参照)には、表示処理部 7 1 1 は、当該設定方位角を前記経路方位角として走行情報 G 2 に表示させる。

10

【 0 0 8 0 】

[経路生成処理]

以下、図 1 4 を参照しつつ、操作装置 1 7 の操作制御部 7 1 によって実行される前記経路生成処理の一例について説明する。なお、本発明は、操作装置 1 7 が前記経路生成処理の一部又は全部を実行する経路生成方法の発明、又は、当該経路生成方法の一部又は全部を操作装置 1 7 に実行させるための経路生成プログラムの発明として捉えてもよい。また、一又は複数のプロセッサが前記経路生成処理を実行してもよい。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 において、操作制御部 7 1 は、オペレータから目標経路 R の生成処理の開始指示を受け付けたか否かを判定する。例えば、オペレータは、目標経路 R を生成する作業(経路生成作業)を開始する場合にメニュー画面の作業設定(不図示)を選択する。操作制御部 7 1 は、前記作業設定の選択操作(経路生成開始指示)をオペレータから受け付けると(S 1 : Y e s)、処理をステップ S 2 に移行させる。操作制御部 7 1 は、オペレータから前記経路生成開始指示を受け付けるまで待機する(S 1 : N o)。

20

【 0 0 8 2 】

ステップ S 2 において、操作制御部 7 1 は、経路生成モードを選択する設定画面 P 1 1 (経路生成モード選択画面)を表示させる。例えば、操作制御部 7 1 は、オペレータが前記メニュー画面の作業設定を選択すると、図 5 A に示す設定画面 P 1 を操作表示部 7 3 に表示させる。また、操作制御部 7 1 は、オペレータが設定画面 P 1 において「基準線作成」の設定項目 K 1 1 を選択すると、設定画面 P 1 1 (図 5 B 参照)を表示させる。操作制御部 7 1 は、設定画面 P 1 1 において、前記第 1 経路生成モードに対応する「A 点 + B 点」(設定項目 K 1 3)、前記第 2 経路生成モードに対応する「A 点 + 車両方位角」(設定項目 K 1 4)、前記第 3 経路生成モードに対応する「A 点 + 設定方位角」(設定項目 K 1 5)を選択可能に表示させる。

30

【 0 0 8 3 】

ステップ S 3 において、操作制御部 7 1 は、経路生成モードの選択操作を受け付けたか否かを判定する。オペレータは、設定画面 P 1 1 (図 5 B 参照)において設定項目 K 1 3、K 1 4、K 1 5 のいずれかを選択する。操作制御部 7 1 は、経路生成モードの選択操作をオペレータから受け付けると(S 3 : Y e s)、経路生成モードを特定し、処理をステップ S 4 に移行させる。操作制御部 7 1 は、オペレータから経路生成モードの選択操作を受け付けるまで待機する(S 3 : N o)。

40

【 0 0 8 4 】

ステップ S 4 において、操作制御部 7 1 は、作業車両 1 0 を自動走行させる目標経路 R を生成する処理(経路生成処理)を実行する。例えばオペレータが設定項目 K 1 3 (「A 点 + B 点」)を選択した場合(図 5 B 参照)、操作制御部 7 1 は、前記第 1 経路生成モードを特定して前記第 1 経路生成モードにより目標経路 R を生成する(図 6 参照)。また例えばオペレータが設定項目 K 1 4 (「A 点 + 車両方位角」)を選択した場合(図 7 参照)、操作制御部 7 1 は、前記第 2 経路生成モードを特定して前記第 2 経路生成モードにより

50

目標経路 R を生成する（図 8 参照）。また例えばオペレータが設定項目 K 1 5（「A 点 + 設定方位角」）を選択した場合（図 9 参照）、操作制御部 7 1 は、前記第 3 経路生成モードを特定して前記第 3 経路生成モードにより目標経路 R を生成する（図 1 0 参照）。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 5 において、操作制御部 7 1 は、生成した目標経路 R を記憶部 7 2 に登録する。具体的には、操作制御部 7 1 は、生成した目標経路 R を操作表示部 7 3 に表示させてオペレータから登録操作を受け付けると目標経路 R を記憶部 7 2 に登録する。また、操作制御部 7 1 は、目標経路 R を作業車両 1 0 の記憶部 1 2 に記憶する。

【 0 0 8 6 】

[第 3 経路生成モードの経路生成処理]

ここで、ステップ S 4 における経路生成処理のうち前記第 3 経路生成モードに対応する経路生成処理の一例について、図 1 5 を参照しつつ説明する。オペレータは、設定項目 K 1 5（「A 点 + 設定方位角」）を選択し（図 9 A 参照）、さらに設定画面 P 1（図 9 B 参照）の設定項目 K 1 2（「設定方位角」）を選択する（図 9 B 参照）。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 4 1 において、操作制御部 7 1 は、過去に設定された設定方位角 d 0（登録済設定方位角）が記憶部 7 2 に記憶されているか否かを判定する。操作制御部 7 1 は、設定方位角 d 0 が記憶部 7 2 に記憶されている場合に（S 4 1 : Y e s）、処理をステップ S 4 2 に移行させる。一方、操作制御部 7 1 は、設定方位角 d 0 が記憶部 7 2 に記憶されていない場合に（S 4 1 : N o）、処理をステップ S 4 1 1 に移行させる。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 4 2 において、操作制御部 7 1 は、設定画面 P 1 2（図 9 C 参照）の入力欄 K 1 6 に、設定方位角 d 0 を初期角度として表示させる。

【 0 0 8 9 】

ステップ S 4 3 において、操作制御部 7 1 は、オペレータから前記初期角度の変更操作を受け付けたか否かを判定する。オペレータは、登録済の設定方位角 d 0 を変更したい場合に、設定画面 P 1 2（図 9 C 参照）の操作ボタン K 1 を操作して所望の角度に変更する。操作制御部 7 1 は、前記変更操作を受け付けると（S 4 3 : Y e s）、処理をステップ S 4 4 に移行させる。一方、操作制御部 7 1 は、前記変更操作を受け付けられない場合（S 4 3 : N o）、処理をステップ S 4 5 に移行させる。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 4 4 において、操作制御部 7 1 は、設定画面 P 1 2 に表示された設定方位角 d 0（初期角度）を、オペレータの変更操作に応じて変更する。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 4 5 において、操作制御部 7 1 は、設定方位角 d 1 の決定操作を受け付けたか否かを判定する。オペレータは、設定画面 P 1 2（図 9 C 参照）の入力欄 K 1 6 に表示された角度を決定させる場合に決定ボタン K 2 を押下する。オペレータが決定ボタン K 2 を押下すると、操作制御部 7 1 は前記決定操作を受け付ける。操作制御部 7 1 は、前記設定操作を受け付けると（S 4 5 : Y e s）、処理をステップ S 4 6 に移行させる。一方、操作制御部 7 1 は、前記設定操作を受け付けられない場合（S 4 5 : N o）、処理をステップ S 4 3 に移行させる。

【 0 0 9 2 】

これに対して、ステップ S 4 1 において設定方位角 d 0 が記憶部 7 2 に記憶されていないと判定された場合（S 4 1 : N o）、ステップ S 4 1 1 において、操作制御部 7 1 は、設定画面 P 1 2（図 9 C 参照）の入力欄 K 1 6 を表示させる。操作制御部 7 1 は、オペレータから角度の入力操作を受け付ける。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 4 1 2 において、操作制御部 7 1 は、オペレータから前記入力操作を受け付けたか否かを判定する。操作制御部 7 1 は、前記入力操作を受け付けると（S 4 1 2 : Y e s）、処理をステップ S 4 1 3 に移行させる。操作制御部 7 1 は、前記入力操作を受け

10

20

30

40

50

付けるまで待機する (S 4 1 2 : N o) 。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 4 1 3 において、操作制御部 7 1 は、設定方位角 d 1 の決定操作を受け付けたか否かを判定する。オペレータは、設定画面 P 1 2 (図 9 C 参照) の入力欄 K 1 6 に表示された角度を決定させる場合に決定ボタン K 2 を押下する。オペレータが決定ボタン K 2 を押下すると、操作制御部 7 1 は前記決定操作を受け付ける。操作制御部 7 1 は、前記設定操作を受け付けると (S 4 1 3 : Y e s)、処理をステップ S 4 6 に移行させる。一方、操作制御部 7 1 は、前記設定操作を受け付けない場合 (S 4 1 3 : N o)、処理をステップ S 4 1 2 に移行させる。操作制御部 7 1 は、前記決定操作を受け付けるまでオペレータから角度の変更操作を受け付け可能である。

10

【 0 0 9 5 】

ステップ S 4 6 において、操作制御部 7 1 は、オペレータから基準点 (A 点) の設定操作を受け付ける作業画面 D 1 (図 5 C 参照) を表示させる。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 4 7 において、操作制御部 7 1 は、オペレータから A 点を登録する登録操作を受け付けたか否かを判定する。例えば、オペレータは、作業車両 1 0 を圃場 F の作業開始位置に移動させて A 点登録ボタン K a を押下する (図 5 C 参照) 。オペレータが A 点登録ボタン K a を押下すると、操作制御部 7 1 は、前記登録操作を受け付ける。操作制御部 7 1 は、オペレータから前記登録操作を受け付けると (S 4 7 : Y e s)、処理をステップ S 4 8 に移行させる。操作制御部 7 1 は、オペレータから前記登録操作を受け付けるまで待機する (S 4 7 : N o) 。

20

【 0 0 9 7 】

ステップ S 4 8 において、操作制御部 7 1 は、目標経路 R を生成する。具体的には、操作制御部 7 1 は、作業車両 1 0 の現在位置を A 点として登録すると、A 点を通り設定方位角 d 1 の方向に延伸する直線を基準線 L 1 として設定する (図 1 0 A 参照) 。操作制御部 7 1 は、基準線 L 1 と、基準線 L 1 に平行な複数の直線とを含む走行経路 (目標経路 R) を生成する (図 1 0 B 参照) 。ステップ S 4 8 の後、操作制御部 7 1 は、ステップ S 5 (図 1 4 参照) において、生成した目標経路 R を記憶部 7 2 に登録する。

【 0 0 9 8 】

以上のようにして、操作制御部 7 1 は、前記経路生成処理を実行して目標経路 R を生成する。車両制御装置 1 1 は、操作制御部 7 1 により生成された目標経路 R に従って作業車両 1 0 を自動走行させる。

30

【 0 0 9 9 】

以上説明したように、本実施形態に係る操作装置 1 7 は、圃場 F において作業車両 1 0 を自動走行させる目標経路 R を生成する。また操作装置 1 7 は、圃場 F 内の所定の位置に設定される基準点 (A 点) に基づいて目標経路 R を生成する複数の経路生成モードのうちいずれかの経路生成モードを特定し、特定した前記経路生成モードにより目標経路 R を生成する。例えば、操作装置 1 7 は、複数の経路生成モードを選択可能に表示させ (図 5 B 参照) 、オペレータにより選択された経路生成モードにより目標経路 R を生成する。

【 0 1 0 0 】

また、操作装置 1 7 は、前記第 3 経路生成モードを特定 (設定) した場合には、基準方位 (例えば北) に対する設定方位角 d 1 を設定し、圃場 F 内の所定の位置に基準点 (A 点) を設定し、設定方位角 d 1 と、A 点を通る基準線 L 1 とに基づいて、目標経路 R を生成する。また、操作装置 1 7 は、前記第 2 経路生成モードを特定 (設定) した場合には、基準方位 (例えば北) に対する車両方位角を設定し、圃場 F 内の所定の位置に基準点 (A 点) を設定し、車両方位角と、A 点を通る基準線 L 1 とに基づいて、目標経路 R を生成する。設定方位角 d 1 及び車両方位角のそれぞれは、本発明の設定角度の一例である。操作装置 1 7 は、設定方位角 d 1 を、基準線 L 1 を作成するための設定角度に設定してもよいし、車両方位角を、基準線 L 1 を作成するための設定角度に設定してもよい。

40

【 0 1 0 1 】

50

上記構成によれば、複数の経路生成モードのうちオペレータが所望の経路生成モードを選択することができる。例えばオペレータは、目標経路 R を生成するための経路生成作業の負担が軽い経路生成モード（例えば前記第 2 経路生成モード又は前記第 3 経路生成モード）を選択して目標経路 R を生成することができる。また、例えばオペレータが前記第 3 経路生成モードを選択した場合には、設定方位角 d_1 を設定して 1 つの基準点（A 点）のみを登録するだけで目標経路 R を生成することができる。また、例えばオペレータが前記第 2 経路生成モードを選択した場合には、車両の現在の方位（車両方位角）を設定して 1 つの基準点（A 点）のみを登録するだけで目標経路 R を生成することができる。このため、2 つの基準点（A 点及び B 点）を登録する前記第 1 経路生成モードと比較して、経路生成作業の作業性を向上させることができる。

10

【0102】

[他の実施形態]

本発明は上述の実施形態に限定されない。以下、本発明の他の実施形態について説明する。

【0103】

上述の実施形態では、表示処理部 711 は、図 9C に示す設定画面 P12 において、基準方位（例えば北）に対する設定方位角 d_1 と基準線 L1 とを表す画像を、入力欄 K16 に入力された角度とは関係なく固定の画像（説明用画像）として表示させている。他の実施形態として、表示処理部 711 は、図 16 に示すように、前記画像における設定方位角及び基準線を、入力欄 K16 に入力された角度に応じて表示させてもよい。図 16 に示す

20

【0104】

さらに、例えばオペレータが初期角度（設定方位角 d_0 、登録済設定方位角）に対して角度を変更する操作を行った場合に、表示処理部 711 は、図 17 に示すように、初期角度と、変更後の角度とを識別可能に表示させてもよい。これにより、オペレータは角度の変更前後の基準線 L1 を容易に把握することができる。また、図 18 に示すように画像内においてオペレータが角度変更後の基準線をタッチした場合に、表示処理部 711 は、基準線の角度を初期角度に戻してもよい。

【0105】

また、表示処理部 711 は、図 19 に示すように、作業車両 10 の画像を表示させてもよい。また、表示処理部 711 は、入力欄 K16 に入力される角度に応じて前記画像を回転させてもよい。

30

【0106】

本発明の他の実施形態として、記憶部 72 は、圃場、作業車両 10、及び作業種別の少なくともいずれかの情報が対応付けられた一又は複数の設定方位角 d_0 （登録済設定方位角）を記憶してもよい。この場合に、操作制御部 71 は、目標経路 R を生成する対象の前記情報が対応付けられた角度を設定方位角 d_0 （初期角度）に設定してもよい。例えば、記憶部 72 に設定方位角情報 DB（図 20 参照）が記憶されてもよい。設定方位角情報 DB には、「登録日」、「圃場」、「作業車両」、「作業種別」、「設定方位角」の情報が含まれる。

40

【0107】

例えば、目標経路 R を生成しようとしている対象の圃場が「圃場 Fa」、作業車両が「作業車両 A」、作業種別が「作業 Wa」の場合に、操作制御部 71 は、これらの情報に対応付けられた「角度 Da」を設定方位角 d_0 （初期角度）に設定する。

【0108】

上記構成によれば、過去に登録された設定方位角のうち、条件に合致した適切な設定方位角を利用して目標経路 R を生成することが可能となる。よって、作業車両 10 による作業精度の向上及び経路生成作業の作業性の向上を図ることができる。

【0109】

50

本発明の他の実施形態として、設定処理部 7 1 3 は、作業車両 1 0 の作業モードを設定し、当該作業モードに基づいて、前記経路生成モードを特定（設定）してもよい。

【 0 1 1 0 】

具体的には、設定処理部 7 1 3 は、作業車両 1 0 の作業モードを、測位制御部 1 6 1 における前記測位状態が所定状態から低下した場合に作業車両 1 0 の自動走行を停止させる作業精度優先（本発明の第 1 作業モードの一例）、及び、測位制御部 1 6 1 における測位状態が前記所定状態から低下した場合に作業車両 1 0 の自動走行を継続させる作業継続優先（本発明の第 2 作業モードの一例）のうちいずれかに設定する。前記所定状態は、例えば R T K 測位可能な高精度状態をいう。

【 0 1 1 1 】

例えば、設定処理部 7 1 3 は、オペレータによる前記作業精度優先及び前記作業継続優先のいずれかを選択する選択操作に基づいて前記作業モードを設定する。具体的には、オペレータは、図 2 1 A に示す設定画面 P 3 において「作業精度」（設定項目 K 3 1）を選択し、設定画面 P 3 1（図 2 1 B 参照）において作業モードを選択する。設定画面 P 3 1 には、「D G N S S」（設定項目 K 3 2）、「R T K 作業精度優先」（設定項目 K 3 3）、「R T K 作業継続優先」（設定項目 K 3 4）が含まれる。なお、D G N S S は、1 台の受信機（測位用アンテナ 1 6 4）が受信する測位情報（G N S S 信号など）に基づいて作業車両 1 0 を測位する測位方式である。オペレータは、R T K 方式を選択する場合に、「作業精度優先」又は「作業継続優先」を選択する。例えば、オペレータは、前記測位状態が低下した場合に自動走行を一時停止させて作業精度の低下を防ぎたい（作業精度を優先させたい）場合に「作業精度優先」を選択する。これに対して、例えば、オペレータは、前記測位状態が低下した場合に自動走行を継続させて作業効率の低下を防ぎたい（作業効率を優先させたい）場合に「作業継続優先」を選択する。

【 0 1 1 2 】

前記作業モードが前記作業精度優先に設定されている場合には、車両制御装置 1 1 は、前記測位状態が高精度状態の場合に R T K 方式による前記位置情報に基づいて作業車両 1 0 を自動走行させ、前記測位状態が高精度状態から低下した場合に作業車両 1 0 の自動走行を停止（一時停止）させる。例えば、作業車両 1 0 が自動走行中に障害物の影響により前記測位状態が低下すると測位精度が低下してしまうため、車両制御装置 1 1 は作業車両 1 0 を一時停止させる。作業車両 1 0 が一時停止した後、前記測位状態が回復して高精度状態（高精度測位完了）になると、車両制御装置 1 1 は、作業車両 1 0 の自動走行を再開させる。これにより、作業車両 1 0 の作業精度の低下を防ぐことができる。

【 0 1 1 3 】

これに対して、前記作業モードが前記作業継続優先に設定されている場合には、車両制御装置 1 1 は、前記測位状態が高精度状態の場合に R T K 方式による前記位置情報に基づいて作業車両 1 0 を自動走行させ、前記測位状態が高精度状態から低下した場合に D G N S S 方式又は D G P S 方式による前記位置情報に基づいて作業車両 1 0 を自動走行させる。例えば、作業車両 1 0 が自動走行中に障害物の影響により前記測位状態が低下すると、車両制御装置 1 1 は、前記測位方式を R T K 方式から D G N S S 方式に切り替える。このように、車両制御装置 1 1 は、前記測位状態が高精度状態の場合に R T K 方式による測位により作業車両 1 0 を自動走行させ、前記測位状態が低下した場合に D G N S S 方式による測位により作業車両 1 0 の自動走行を継続させる。これにより、作業車両 1 0 の作業効率の低下を防ぐことができる。

【 0 1 1 4 】

上記構成では、設定処理部 7 1 3 は、前記作業モードに基づいて、複数の経路生成モードのうちいずれかの経路生成モードを特定してもよい。例えば、設定処理部 7 1 3 は、前記作業精度優先が選択された場合に（図 2 1 C 参照）、前記第 1 経路生成モードを特定する。また例えば、設定処理部 7 1 3 は、前記作業継続優先が選択された場合に（図 2 1 D 参照）、前記第 2 経路生成モード又は前記第 3 経路生成モードを特定する。また、設定処理部 7 1 3 は、前記作業継続優先が選択された場合であって、かつ過去に設定された設定

10

20

30

40

50

方位角 d 0 (登録済設定方位角) が記憶部 7 2 に予め記憶されている場合に、前記第 3 経路生成モードを特定してもよい。

【0115】

また、設定処理部 7 1 3 は、前記経路生成モードを特定すると、当該経路生成モードを推奨モードとしてオペレータに提示(提案)する。例えば、設定処理部 7 1 3 は、前記作業継続優先が選択された場合に、前記第 3 経路生成モードを推奨モードとしてオペレータに提示する。また、設定処理部 7 1 3 は、設定画面 P 1 1 (図 5 B 参照)において、推奨モードを識別可能に表示させてもよい。このように、操作制御部 7 1 は、複数の経路生成モードのうち、設定された前記作業モードに応じた経路生成モードをオペレータに提示してもよい。

10

【0116】

本発明の他の実施形態として、設定処理部 7 1 3 は、複数の経路生成モードのうち、圃場、作業車両、及び作業種別の少なくともいずれかの情報に基づいて、経路生成モードを特定してもよい。例えば、設定処理部 7 1 3 は、圃場 F の広さが所定面積以上の場合に前記第 3 経路生成モードを特定し、圃場 F の広さが所定面積未満の場合に前記第 1 経路生成モード又は前記第 2 経路生成モードを特定する。また、例えば、設定処理部 7 1 3 は、設定方位角 d 1 が登録された作業車両 1 0 の場合に前記第 3 経路生成モードを特定し、設定方位角 d 1 が登録されていない作業車両 1 0 又は設定方位角 d 1 の設定機能を備えていない作業車両 1 0 の場合に前記第 1 経路生成モード又は前記第 2 経路生成モードを特定する。また例えば、設定処理部 7 1 3 は、高い精度を要求される作業の場合に前記第 1 経路生成モードを特定し、高い精度を要求されない作業の場合に前記第 2 経路生成モード又は前記第 3 経路生成モードを特定する。

20

【0117】

本発明の他の実施形態として、前記第 1 経路生成モード、前記第 2 経路生成モード、及び前記第 3 経路生成モードのそれぞれにおいて、操作制御部 7 1 は、基準点(A点、B点)の登録処理を、オペレータによる操作装置 1 7 における入力操作のみにより実行してもよい。例えば、操作制御部 7 1 は、操作装置 1 7 に圃場 F の地図情報を表示させ、オペレータは、地図上の任意の位置を指定する。操作制御部 7 1 は、オペレータが指定した位置に基準点を設定する。この構成によれば、オペレータは作業車両 1 0 を運転操作することなく基準点を登録して目標経路 R を生成することができる。

30

【0118】

なお、本発明の作業車両 1 0 は、旋回時にも自動走行可能であってもよい。この場合、目標経路 R には、直進経路及び旋回経路が含まれる。また、作業車両 1 0 において、オペレータが旋回時の自動走行及び手動走行を切り替え可能であってもよい。また、作業車両 1 0 は、無人で目標経路 R を自動走行してもよい。この場合、オペレータは、操作端末を遠隔操作して走行開始指示などを行ってもよい。また、遠隔操作に利用される操作端末は、本実施形態に係る操作装置 1 7 であってもよいし、操作装置 1 7 の各処理部を備えてもよい。

【0119】

本発明の経路生成システムは、操作装置 1 7 単体で構成されてもよいし、操作装置 1 7 に含まれる各処理部を備えたサーバーで構成されてもよい。また、前記経路生成システムは、操作装置 1 7 を備える作業車両 1 0 で構成されてもよい。

40

【符号の説明】

【0120】

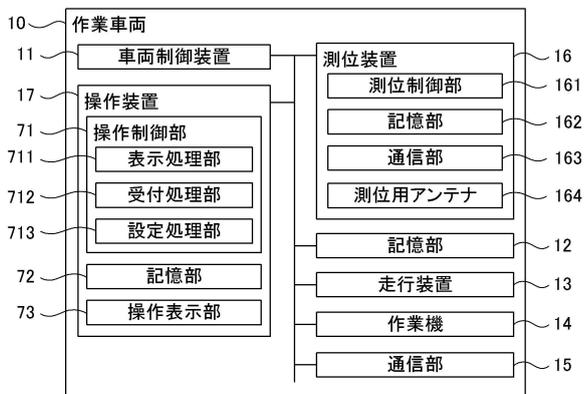
- 1 : 自動走行システム
- 1 0 : 作業車両
- 1 1 : 車両制御装置
- 1 2 : 記憶部
- 1 3 : 走行装置
- 1 4 : 作業機

50

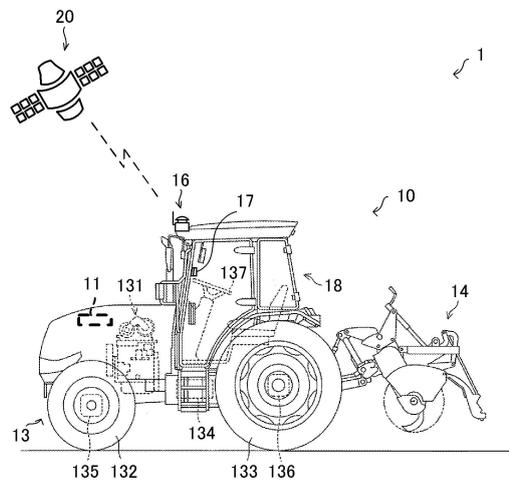
- 1 5 : 通信部
- 1 6 : 測位装置
- 1 7 : 操作装置
- 2 0 : 衛星
- 7 1 : 操作制御部
- 7 2 : 記憶部
- 7 3 : 操作表示部
- 7 1 1 : 表示処理部
- 7 1 2 : 受付処理部
- 7 1 3 : 設定処理部 (第 1 設定処理部、 第 2 設定処理部)
- 7 1 4 : 生成処理部
- B 1 : 自動走行ボタン
- D 1 : 作業画面 (第 2 画面)
- P 1 2 : 設定画面 (第 1 画面)
- F : 圃場
- L 1 : 基準線
- R : 目標経路
- d 0 : 設定方位角 (登録済設定角度)
- d 1 : 設定方位角 (設定角度)

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

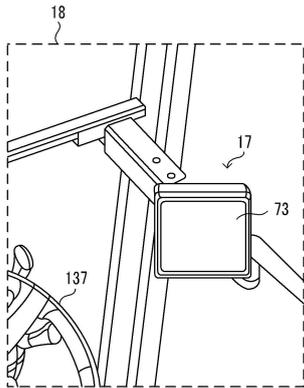
20

30

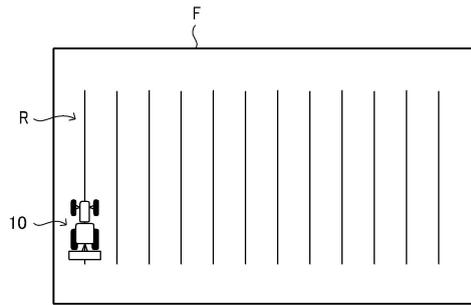
40

50

【 図 3 】



【 図 4 】

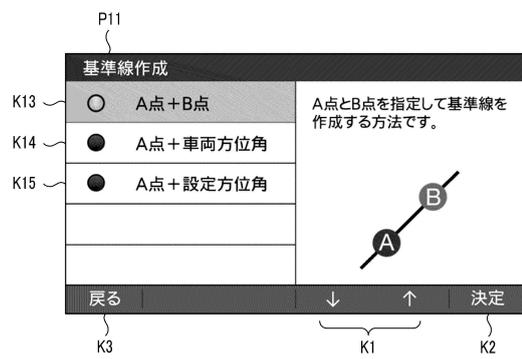


10

【 図 5 A 】



【 図 5 B 】



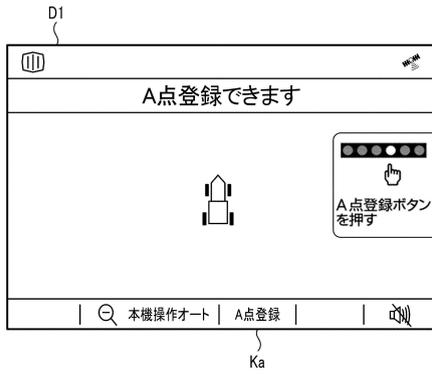
20

30

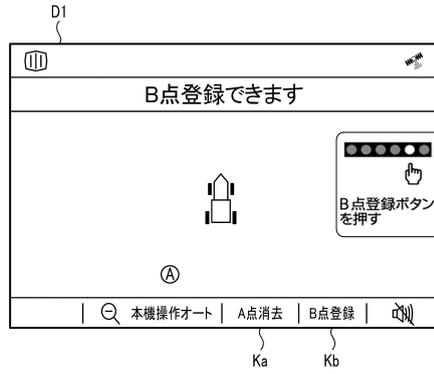
40

50

【図 5 C】

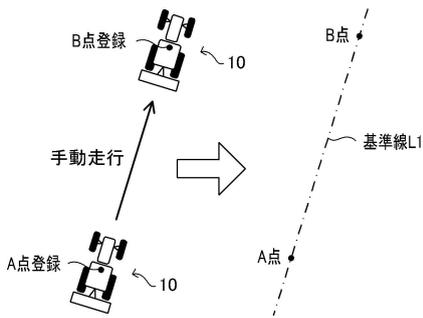


【図 5 D】

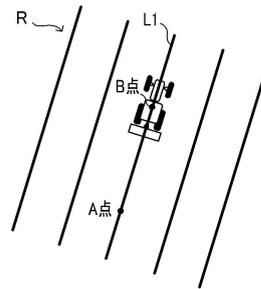


10

【図 6 A】

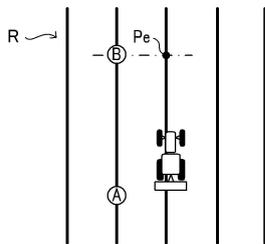


【図 6 B】

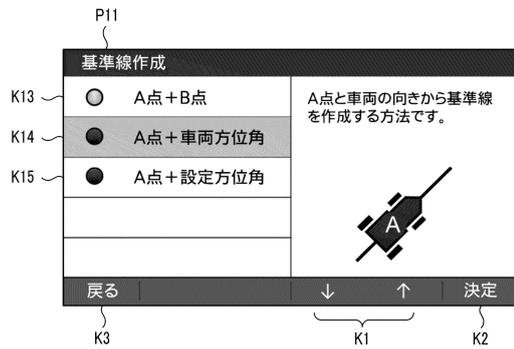


20

【図 6 C】



【図 7】

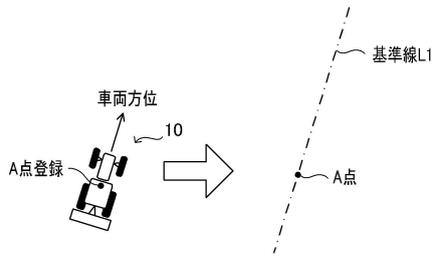


30

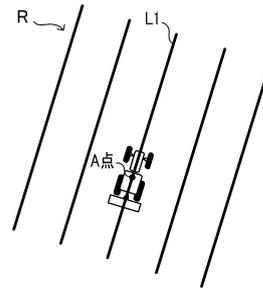
40

50

【図 8 A】



【図 8 B】



10

【図 9 A】

P11

基準線作成	
K13	<input type="radio"/> A点+B点
K14	<input type="radio"/> A点+車両方位角
K15	<input checked="" type="radio"/> A点+設定方位角

A点と設定方位角の設定から基準線を作成する方法です。方位角を別途設定する必要があります。

戻る (K3) ↓ ↑ 決定 (K2)

【図 9 B】

P1

作業設定		
	経路作成モード	作業幅基準モード
K11	<input checked="" type="radio"/> 基準線作成	A点+設定方位角
K12	設定方位角	72.0093 度
	感度	標準
	スリップ補正	OFF

戻る (K3) ← → ↓ ↑ 決定 (K2)

20

【図 9 C】

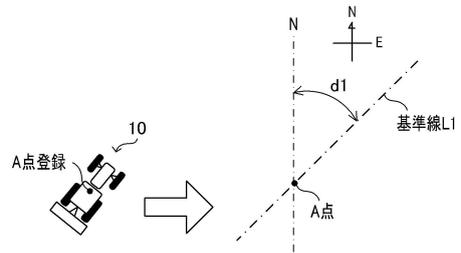
P12

設定方位角	
K16	0 7 2 . 0 0 9 3 度

「A点+設定方位角」で使用する方位角を設定します。北を0度とした時計回りの角度で指定します。設定方位角は、A点が登録されたときに反映されます。

戻る (K3) ← → ↓ ↑ 決定 (K2)

【図 10 A】

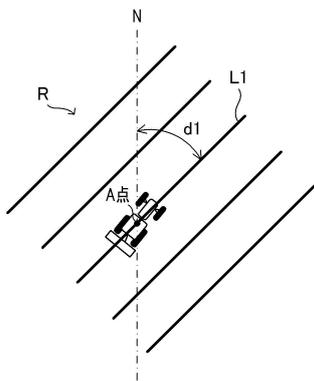


30

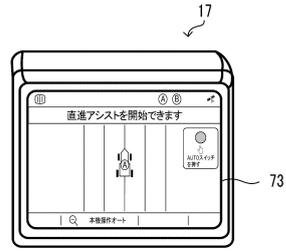
40

50

【図 10 B】

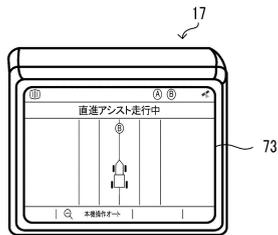


【図 11 A】

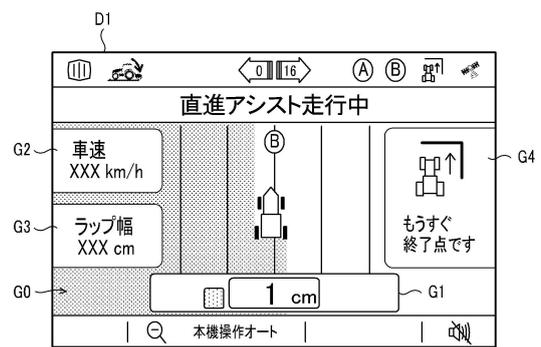


10

【図 11 B】



【図 12 A】



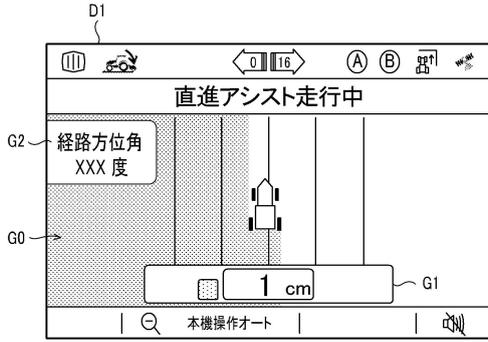
20

30

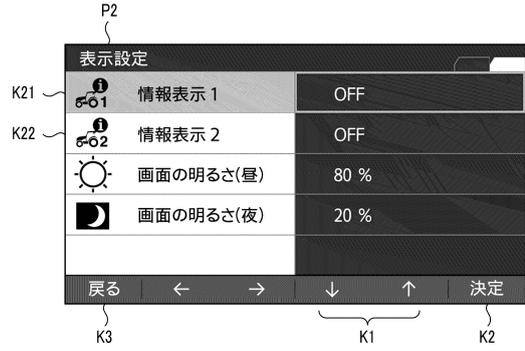
40

50

【 図 1 2 B 】

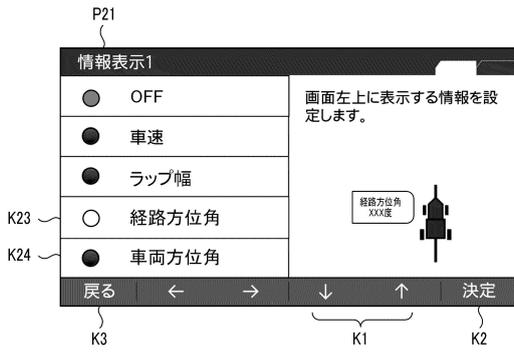


【 図 1 3 A 】

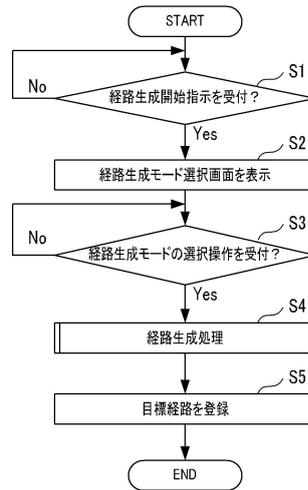


10

【 図 1 3 B 】



【 図 1 4 】



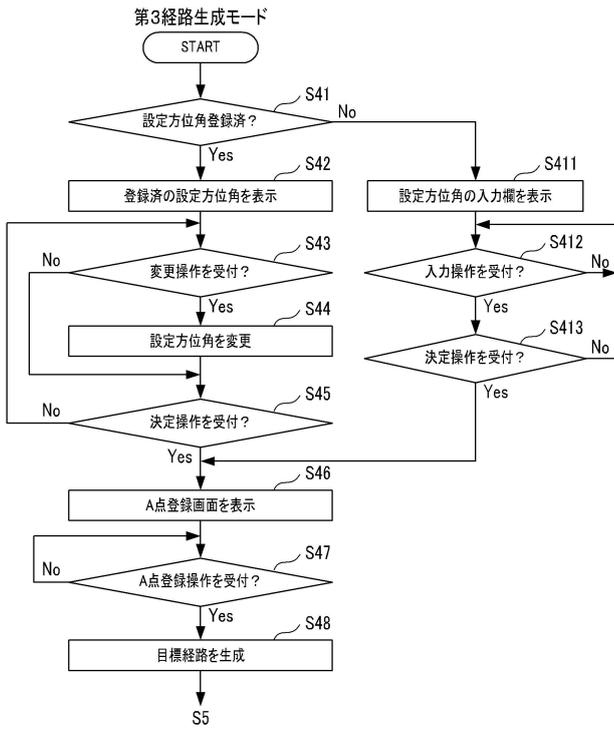
20

30

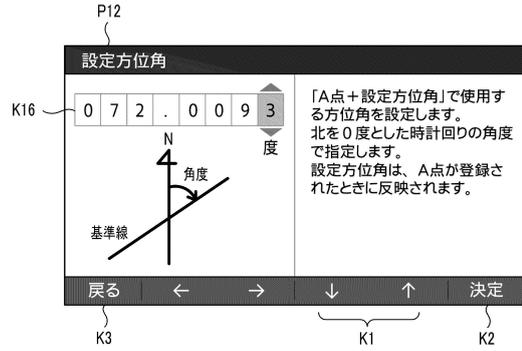
40

50

【 図 1 5 】



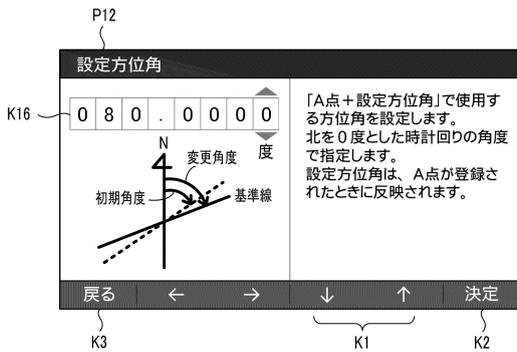
【 図 1 6 】



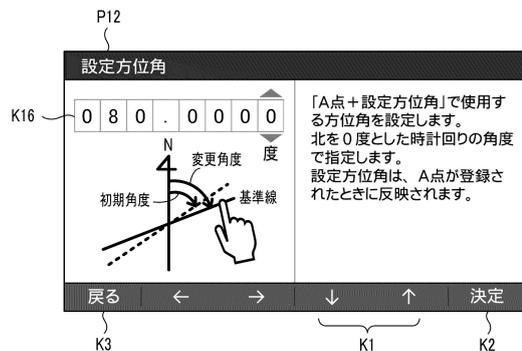
10

20

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

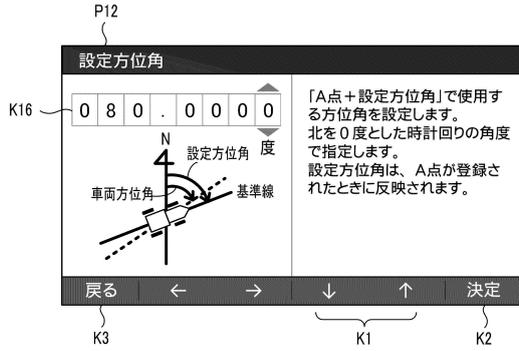


30

40

50

【 図 1 9 】



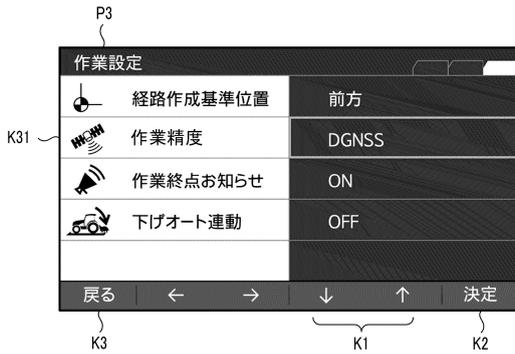
【 図 2 0 】

DB

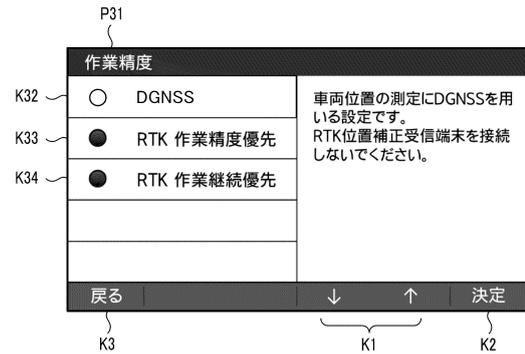
設定方位角情報				
登録日	圃場	作業車両	作業種別	設定方位角
yy/mm/dd	圃場Fa	作業車両A	作業Wa	角度Da
yy/mm/dd	圃場Fa	作業車両A	作業Wa	角度Da
yy/mm/dd	圃場Fa	作業車両B	作業Wb	角度Db
yy/mm/dd	圃場Fa	作業車両C	作業Wc	角度Dc
yy/mm/dd	圃場Fa	作業車両A	作業Wa	角度Da
...

10

【 図 2 1 A 】

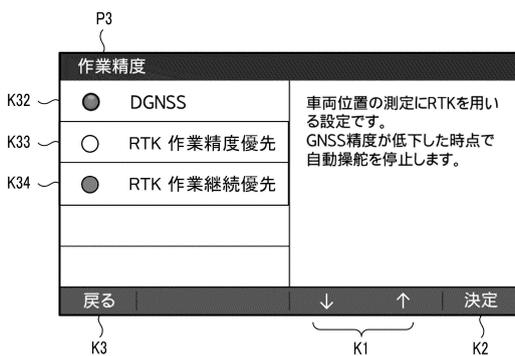


【 図 2 1 B 】

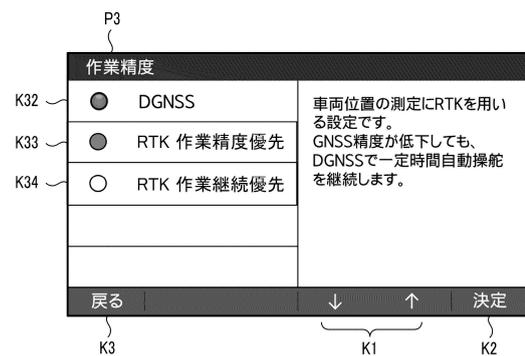


20

【 図 2 1 C 】



【 図 2 1 D 】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 岩村 圭将

岡山県岡山市中区江並 4 2 8 番地 ヤンマーアグリ株式会社内

(72)発明者 上原 大

岡山県岡山市中区江並 4 2 8 番地 ヤンマーアグリ株式会社内

Fターム(参考) 2B043 AA04 AB15 BA02 BA09 BB01 ED12