

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-62811

(P2019-62811A)

(43) 公開日 平成31年4月25日(2019.4.25)

(51) Int.Cl.	F 1	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
B 6 2 D 6/00 (2006.01)	A 0 1 B 69/00 3 0 3 T	3 D 2 3 2
B 6 0 W 30/04 (2006.01)	B 6 2 D 6/00	3 D 2 4 1
B 6 0 W 30/085 (2012.01)	B 6 0 W 30/04	
B 6 2 D 113/00 (2006.01)	B 6 0 W 30/085	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-191835 (P2017-191835)	(71) 出願人	000000125
(22) 出願日	平成29年9月29日 (2017.9.29)		井関農機株式会社
			愛媛県松山市馬木町700番地
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	川上 修平
			愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部内
		(72) 発明者	石田 智之
			愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部内
		(72) 発明者	和泉 満孝
			愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部内

最終頁に続く

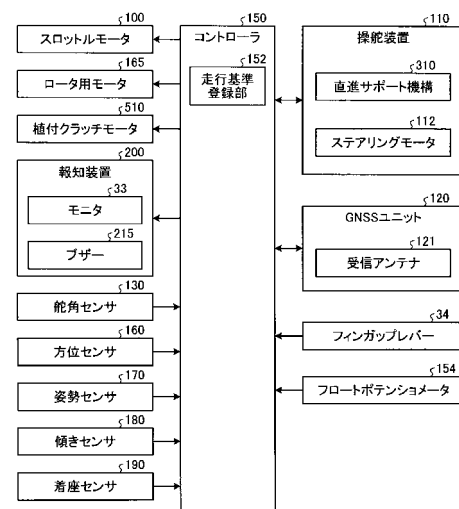
(54) 【発明の名称】 作業車両

(57) 【要約】

【課題】作業性および安全性を向上させる作業車両を提供すること。

【解決手段】実施形態の一態様に係る作業車両(1)は、走行車体(2)の位置情報を取得する位置情報取得部(120)と、走行車体(2)が自動直進するように舵角を調整する舵角調整部(110)と、走行車体(2)の傾斜角度を検出する傾斜角度検出部(180)と、位置情報に基づいて自動直進の基準となる走行基準データを取得し、走行基準データに基づいて舵角調整部(110)を制御する制御部(150)とを備え、制御部(150)は、走行車体(2)の位置が所定の作業範囲内である場合に、傾斜角度が第1傾斜角度以上になると、自動直進を終了させ、走行車体(2)の位置が所定の作業範囲外である場合に、傾斜角度が第2傾斜角度以上になると、走行車体(2)を停止させる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

走行車体の位置情報を取得する位置情報取得部と、
前記走行車体が自動直進するように舵角を調整する舵角調整部と、
前記走行車体の傾斜角度を検出する傾斜角度検出部と、
前記位置情報に基づいて前記自動直進の基準となる走行基準データを取得し、前記走行基準データに基づいて前記舵角調整部を制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、
前記走行車体の位置が所定の作業範囲内である場合に、前記傾斜角度が第 1 傾斜角度以上になると、前記自動直進を終了させ、
前記走行車体の位置が前記所定の作業範囲外である場合に、前記傾斜角度が第 2 傾斜角度以上になると、前記走行車体を停止させる
ことを特徴とする作業車両。

【請求項 2】

前記制御部は、
前記傾斜角度が前記第 1 傾斜角度となる状態が所定期間継続された場合に、前記自動直進を終了させる
ことを特徴とする請求項 1 に記載の作業車両。

【請求項 3】

前記制御部は、
前記走行車体の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短くなってから第 1 所定時間が経過するまでの間に自動直進解除操作が行われない場合には、前記走行車体を減速させる
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の作業車両。

【請求項 4】

前記制御部は、
前記走行車体を減速させた後に、第 2 所定時間が経過するまでの間に前記自動直進解除操作が行われない場合には、前記自動直進を終了させる
ことを特徴とする請求項 3 に記載の作業車両。

【請求項 5】

前記制御部は、
前記走行車体の位置と前記圃場端との前記距離が前記所定距離よりも短い場合に、前記傾斜角度が前記第 2 傾斜角度以上になると、前記走行車体を停止させる
ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の作業車両。

【請求項 6】

前記制御部は、
前記自動直進を作業者による操作に基づいて終了しない場合には、前記走行車体を停止させる
ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の作業車両。

【請求項 7】

前記第 2 傾斜角度は、前記第 1 傾斜角度よりも小さい
ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の作業車両。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、作業車両に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、作業装置による作業開始位置と作業終了位置との位置情報を取得し、取得した位置情報から基準線を作成し、作成した基準線に沿って作業車両を自動直進させる自動直進

装置を有する作業車両が知られている（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 2016-21890 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述したような従来の作業車両では、圃場の凹凸による走行車体の傾きについては考慮されていない。そのため、圃場の凹凸などにより走行車体が大きく傾いた状態で自動直進が行われ、作業装置による作業が行われることがある。従って、自動直進による作業性および安全性を向上させる点で改善の余地がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、作業性および安全性を向上させる作業車両を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、実施形態の一態様に係る作業車両（1）は、走行車体（2）の位置情報を取得する位置情報取得部（120）と、走行車体（2）が自動直進するように舵角を調整する舵角調整部（110）と、走行車体（2）の傾斜角度を検出する傾斜角度検出部（180）と、位置情報に基づいて自動直進の基準となる走行基準データを取得し、走行基準データに基づいて舵角調整部（110）を制御する制御部（150）とを備え、制御部（150）は、走行車体（2）の位置が所定の作業範囲内である場合に、傾斜角度が第 1 傾斜角度以上になると、自動直進を終了させ、走行車体（2）の位置が所定の作業範囲外である場合に、傾斜角度が第 2 傾斜角度以上になると、走行車体（2）を停止させる。

【発明の効果】

【0007】

実施形態の一態様に係る作業車両によれば、作業性および安全性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は、実施形態に係る苗移植機の直進サポートの概要を示す説明図である。

【図 2】図 2 は、実施形態に係る苗移植機の側面図である。

【図 3】図 3 は、ステアリングポストを正面から見た概略図である。

【図 4】図 4 は、モニタの概略図である。

【図 5】図 5 は、苗移植機のコントローラを中心とした機能ブロック図である。

【図 6】図 6 は、実施形態に係る傾き検知走行制御を説明するフローチャートである。

【図 7】図 7 は、実施形態に係る直進サポート終了制御を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明の実施形態に係る作業車両を、乗用型の苗移植機 1 として図面を参照しながら詳細に説明する。なお、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。また、以下では苗移植機 1 全体を指して機体と呼ぶ場合がある。

【0010】

図 1 は、実施形態に係る苗移植機 1 の直進サポートの概要を示す説明図である。本実施

10

20

30

40

50

形態に係る苗移植機 1 は、後部に苗植付部 50 を連結するとともに、それぞれ左右一対の前輪 4 および後輪 5 を備える走行車体 2 を備えている。

【0011】

本実施形態において、直進サポートとは、苗移植機 1 の転舵輪の舵角（切れ角）と、当該苗移植機 1 の位置情報とに基づき、転舵輪の動作が制御されることによって、圃場 F における苗移植機 1 の自動直進走行を支援する機能を指す。ここでは、舵角を、前輪 4 の切れ角としているが、例えば、ハンドル 32（図 2 参照）の操舵角を舵角として検出するようにしてもよい。また、苗移植機 1 の位置情報は、走行車体 2 に設けられた GNSS ユニット 120（位置情報取得部）（図 5 参照）により取得される。なお、以下の説明においては、苗移植機 1 の前後、左右の方向基準は、作業者が着座可能な操縦座席 28（図 2 参照）からみて、走行車体 2 の走行方向を基準とする。

10

【0012】

図示するように、苗移植機 1 は、圃場 F 内における所定作業エリア G 内を往復しながら、所定の作業幅 D で苗の植付を行う。このとき、直進サポートを実行すれば、ハンドル 32 を用いた作業者のマニュアル操作としては、枕地近傍で行う旋回操作だけでよく、直進走行については、苗移植機 1 は自動直進ライン L1 に沿って自動走行する。図 1 中、符号 L3 は、枕地における苗移植機 1 のマニュアル操作による旋回ラインを示す。また、符号 E は、圃場 F への苗移植機 1 の進退口を示す。

【0013】

直進サポートによる苗移植機 1 の自動直進ライン L1 は、直進サポートを行う上で基準となる基準走行線（走行基準データ）L2 に平行であり、この基準走行線 L2 は、苗の植付方向に合わせて、圃場 F 内において予め設定される。すなわち、直進サポートの開始位置および終了位置をそれぞれ基準始点（以下、「A 点」という。）および基準終点（以下、「B 点」という。）として、苗移植機 1 が備える走行基準登録部 152（図 5 参照）で取得し、取得した A 点および B 点を結ぶ線分を、基準走行線 L2 として登録するようにしている。

20

【0014】

以下、図 2 を参照しながら、苗移植機 1 の具体的な構成について説明する。図 2 は、実施形態に係る苗移植機 1 の側面図である。

【0015】

苗移植機 1 の走行車体 2 には、苗植付部 50 が、昇降装置である苗植付部昇降機構 40 を介して昇降可能に取付けられる。また、走行車体 2 は、左右一対の前輪 4 と、左右一対の後輪 5 とが共に駆動する四輪駆動車であり、ハンドル 32 が回動されることによって転舵輪となる前輪 4 が操舵され、圃場 F や圃場 F 間の道などを走行することが可能である。

30

【0016】

また、走行車体 2 は、車体の略中央に配置されたメインフレーム 7 と、このメインフレーム 7 の上に搭載された原動機であるエンジン 10 と、エンジン 10 の動力を前後輪 4、5 と苗植付部 50 とに伝える動力伝達装置 15 とを備える。この苗移植機 1 では、動力源であるエンジン 10 には、ディーゼル機関やガソリン機関等の内燃機関が用いられ、発生した動力は、走行車体 2 を前進や後進させるために用いるのみでなく、苗植付部 50 を駆動させるためにも使用される。

40

【0017】

また、動力伝達装置 15 は、エンジン 10 から伝達される駆動力を変速して出力する、油圧式無段変速装置（以下、「HST」という。）16 と、HST 16 にエンジン 10 からの動力を伝える動力伝達部 17 とを有する。

【0018】

また、動力伝達装置 15 は、ミッションケース 18 を有する。すなわち、エンジン 10 からの駆動力は、動力伝達部 17 を介して HST 16 に伝達され、この HST 16 で変速した動力がミッションケース 18 に伝達される。そして、ミッションケース 18 は、後述する高速モードと低速モードとに切り替える副変速機構（不図示）を内設しており、メイ

50

ンフレーム 7 の前部に取り付けられる。

【0019】

ミッションケース 18 から前輪 4 および後輪 5 に伝達される動力は、一部が左右の前輪ファイナルケース 13 を介して前輪 4 に伝達可能であり、残りが左右の後輪ギヤケース 22 を介して後輪 5 に伝達可能となっている。左右それぞれの前輪ファイナルケース 13 は、ミッションケース 18 の左右それぞれの側方に配設される。左右の前輪 4 は、車軸 131 を介して左右の前輪ファイナルケース 13 に連結されており、かかる前輪ファイナルケース 13 は、ハンドル 32 の操舵操作に応じて駆動し、前輪 4 を転舵させることができる。

【0020】

同様に、左右それぞれの後輪ギヤケース 22 には、車軸 220 を介して後輪 5 が連結されている。一方、ミッションケース 18 からは、図示しない作業機駆動軸から走行車体 2 の後部に設けた植付クラッチ 500 を介して苗植付部 50 へ動力が伝達される。なお、植付クラッチ 500 は、後に詳述するコントローラ 150（図 5 参照）に接続された植付クラッチモータ 510（図 5 参照）によって動作する。

【0021】

エンジン 10 は、走行車体 2 の左右方向における略中央で、且つ、作業者が乗車時に足を載せるフロアステップ 26 よりも上方に突出させた状態で配置される。フロアステップ 26 は、走行車体 2 の前部とエンジン 10 の後部との間に亘って設けられてメインフレーム 7 上に取り付けられており、その一部が格子状になることにより、靴に付いた泥を圃場 F に落とすことができる。また、フロアステップ 26 の後方には、後輪 5 のフェンダを兼ねたリアステップ 27 が設けられる。リアステップ 27 は、後方に向うに従って上方に向う方向に傾斜した傾斜面を有し、エンジン 10 の左右それぞれの側方に配置される。

【0022】

また、エンジン 10 は、これらのフロアステップ 26 とリアステップ 27 とから上方に突出しており、これらのステップ 26、27 から突出している部分には、エンジン 10 を覆うエンジンカバー 11 が配設される。

【0023】

そして、エンジンカバー 11 の上部に、作業者が着席する操縦座席 28 が設置され、かかる操縦座席 28 の前方で、且つ走行車体 2 の前側中央部に操縦部 30 が設けられる。かかる操縦部 30 は、フロアステップ 26 の床面から上方に突出した状態で配置されており、フロアステップ 26 の前部側を左右に分断している。

【0024】

操縦部 30 には、ステアリングポスト 315 が設けられ、このステアリングポスト 315 の上部には、作業者による操舵が可能なハンドル 32 が設けられる。ステアリングポスト 315 には、図 3 に示すように、フィンガップレバー 34 が設けられる。図 3 は、ステアリングポスト 315 を正面から見た概略図である。フィンガップレバー 34 は、例えば、A 点、B 点を取得する際などに作業者によって操作される。フィンガップレバー 34 は、上下方向に回動することができる。

【0025】

また、ステアリングポスト 315 には、図 4 に示すように、モニタ 33 が設けられる。図 4 は、モニタ 33 の概略図である。モニタ 33 には、例えば、機体が、直進サポートにより自動直進走行を行う場合に点灯する直進サポートランプ 331 と、A 点ランプ 332 と、B 点ランプ 333 と、GPS ランプ 334 とが配設されている。なお、モニタ 33 には、ランプ以外の表示灯などが配設されている。また、苗移植機 1 は、複数のモニタを有してもよい。

【0026】

モニタ 33 では、フィンガップレバー 34 の操作により A 点を取得されている場合には A 点ランプ 332 が点灯する。また、フィンガップレバー 34 の操作により B 点を取得されている場合には B 点ランプ 333 が点灯する。モニタ 33 では、機体が自動直進走行可

10

20

30

40

50

能な状態にある場合にはA点ランプ332およびB点ランプ333が共に点灯する。

【0027】

GPSランプ334は、3つの表示ランプを有し、GPS受信状態にあわせて表示ランプの数を変更する。モニタ33では、かかる表示態様によって作業者にGPS受信状態を知らせる。

【0028】

また、操縦部30の所定位置には、例えば、報知装置200の一例となるブザー215が設けられる(図5参照)。

【0029】

図2に戻り、操縦部30には、ステアリングポスト315の近傍に主変速レバー81と副変速レバー82とが設けられる。主変速レバー81は、操縦部30の右側に設けられ、副変速レバー82は、ハンドル32の下方に設けられている。

【0030】

主変速レバー81は、走行車体2の前後進と走行出力を切替操作するレバーであり、作業者が操作することにより、HST16のトラニオン(不図示)の回動角度を調節して走行車体2の速度調節を行うことができる。

【0031】

副変速レバー82は、走行車体2の走行速度を規定する走行モードを、走行する場所に応じて低速モードと高速モードとに切り替えるレバーである。モード切替えは、副変速レバー82の位置に応じて、ミッションケース18内に設けられた副変速機構により行われる。

【0032】

また、操縦部30の前部には、開閉可能なフロントカバー31が設けられる。そして、このフロントカバー31の前端中央に位置するように、走行の指標となる指標部材としてのセンターマスコット350が取り付けられている。なお、図2では、便宜上、図示を省略しているが、走行車体2の前側左右には予備苗載台(不図示)が設けられている。

【0033】

センターマスコット350は、走行車体2の前部中央位置に取付けられており、操縦座席28に座した作業者が苗移植機1を運転する際に、進行方向の目安となるように機能するものである。また、本実施形態に係るセンターマスコット350は、前述した直進サポートの実行可否を含むサポート状況を報知する報知装置200としても機能する。

【0034】

本実施形態に係る苗移植機1は、報知装置200となるセンターマスコット350を用いて、直進サポートの状況に加え、苗植付部50が備える苗や肥料などの作業資材の残量に関する情報を報知してもよい。

【0035】

センターマスコット350は、前方を向いている作業者の視界に常に存在するため、作業者は視線を前方から逸らすことなく、常時、苗移植機1の状況を把握することができ、安全性の向上に大きく寄与することができる。

【0036】

本実施形態に係る苗移植機1は、受信アンテナ121(図5参照)を内蔵したGNSSユニット120が走行車体2に配設されている。このGNSSユニット120は、受信アンテナ121で時間的に所定の間隔でGNSS座標を取得することにより、地球上での位置情報を所定間隔で取得することができる。

【0037】

GNSSユニット120は、前輪4の車軸131の直上方に位置するように、走行車体2の前端側に基端が連結されたアンテナフレーム124の頂部に取り付けられている。アンテナフレーム124は、折りたたみ可能であり、通常状態におけるアンテナフレーム124の高さは、標準的な一般男性がフロアステップ26上で起立しても頭部と干渉しない程度の高さに設定される。

10

20

30

40

50

【0038】

また、本実施形態に係るGNSSユニット120には、受信アンテナ121に加え、図示しないが、ジャイロセンサや加速度センサを利用した慣性航法装置と、これらを制御する制御基板が内蔵される。

【0039】

ここで、苗植付部50およびその他の構成について説明する。苗植付部50は、走行車体2の後部に、苗植付部昇降機構40を介して昇降可能に取付けられている。苗植付部昇降機構40は昇降リンク装置41を備えており、この昇降リンク装置41は、走行車体2の後部と苗植付部50とを連結させる平行リンク機構を備える。かかる平行リンク機構は、上リンク41aと下リンク41bとを有し、これらのリンク41a、41bが、メインフレーム7の後部端に立設した背面視門型のリンクベースフレーム43に回動自在に連結される。そして、リンク41a、41bの他端側が苗植付部50に回転自在に連結されている。こうして、苗植付部50は走行車体2に昇降可能に連結されることになる。

【0040】

また、苗植付部昇降機構40は、油圧によって伸縮する油圧昇降シリンダ44を有し、油圧昇降シリンダ44の伸縮動作によって、苗植付部50を昇降させることができる。油圧昇降シリンダ44は、前述したHST16により駆動され、苗植付部昇降機構40の昇降動作によって、苗植付部50を非作業位置まで上昇させたり、対地作業位置（植付位置）まで下降させたりすることができる。

【0041】

また、苗植付部50は、苗を植え付ける範囲を、複数の区画、あるいは複数の列で植え付けることができる。例えば、苗を6つの区画で植え付ける、いわゆる6条植の苗植付部50とすることができる。

【0042】

また、苗植付部50は、苗植付装置60と、苗載置台51及びフロート47（48、49）を備える。このうち、苗載置台51は、走行車体2の後部に複数条の苗を積載する苗載置部材として設けられており、走行車体2の左右方向において仕切られた植付条数分の苗載せ面52を有し、それぞれの苗載せ面52に土付きのマット状苗を載置することが可能である。

【0043】

苗植付装置60は、苗を載置する苗載置台51の下部に配設され、苗を苗載置台51から取って圃場Fに植え付ける装置であり、苗載置台51の前面側に配設される植付支持フレーム55によって支持される。そして、苗植付装置60は、植付伝動ケース64と植付体61とを有し、植付体61は、苗載置台51から苗を取って圃場Fに植え付けることができるように構成されており、植付伝動ケース64は、植付体61に駆動力を供給することができる。

【0044】

また、植付伝動ケース64は、エンジン10から苗植付部50に伝達された動力を、植付体61に供給可能に構成されており、植付体61は、植付伝動ケース64に対して回転可能に連結される。また、植付体61は、苗載置台51から苗を取って圃場Fに植え付ける植込杆62と、植込杆62を回転可能に支持すると共に植付伝動ケース64に対して回転可能に連結されるロータリケース63とを有する。

【0045】

ロータリケース63は、植付伝動ケース64から伝達された駆動力によって植込杆62を回転させる際に、回転速度を変化させながら回転させることのできる不等速伝動機構（不図示）を内装している。これにより、植付体61の回転時には、植込杆62は、ロータリケース63に対する回転角度によって回転速度が変化しながら回転をすることができる。

【0046】

このように構成される苗植付装置60は、2条毎に1つずつ配設されている。すなわち

10

20

30

40

50

、複数の苗植付装置 60 は、それぞれ植付条が割り当てられている。また、各植付伝動ケース 64 は、2 条分の植付体 61 を回転可能に備えている。つまり、1 つの植付伝動ケース 64 には、2 つのロータリケース 63 が、機体左右方向の両側に連結される。

【0047】

また、フロート 47 は、走行車体 2 の移動と共に、圃場面上を滑走して整地するものであり、走行車体 2 の左右方向における苗植付部 50 の中央に位置するセンターフロート 48 と、左右方向における苗植付部 50 の両側に位置するサイドフロート 49 とを有する。

【0048】

本実施形態におけるセンターフロート 48 には、圃場 F の状況に合わせて苗植付部 50 を上下へ昇降させる油圧感度機構として機能するフロートポテンシオメータ 154 (図 5 参照) が設けられる。かかるフロートポテンシオメータ 154 は、センターフロート 48 の上下動を検出する感度の幅を変更することができる。

【0049】

例えば、感度を敏感にすれば、センターフロート 48 の小さな上下動についても検出してコントローラ 150 へ検出信号を送信するようになる。一方、感度を鈍感にすれば、センターフロート 48 の小さな上下動については検出することなく、一定振幅以上の上下動のみ検出して検出信号をコントローラ 150 へ送信するようになる。

【0050】

また、苗植付部 50 の下方側の位置における前側には、圃場 F の整地を行う整地用のロータ 67 が設けられる。このロータ 67 は、後輪ギヤケース 22 を介して伝達されるエンジン 10 からの出力によって回転可能に構成されるとともに、電動モータであるロータ用モータ 165 (図 5 参照) によって昇降可能に設けられている。

【0051】

なお、本実施形態に係る苗移植機 1 では、かかる整地用のロータ 67 が接地していることを条件として、コントローラ 150 が直進サポートを実行するようにしている。すなわち、苗植付作業を行っている場合にのみ直進サポートが実行されるようになっている。

【0052】

また、苗植付部 50 の左右両側には、次の植付条に進行方向の目安になる線を形成する線引きマーカ 68 が備えられる。線引きマーカ 68 は、苗移植機 1 が圃場 F 内における直進前進時に、圃場 F の畦際で転回した後に直進前進する際の目印を圃場 F 上に線引きする。

【0053】

また、走行車体 2 における操縦座席 28 の後方には、施肥装置 70 が搭載される。施肥装置 70 は、肥料を貯留する左右の貯留ホップ 71 と、貯留ホップ 71 から供給される肥料を設定量ずつ繰り出す繰出し装置 72 と、繰出し装置 72 により繰り出される肥料を圃場 F に供給する施肥通路である施肥ホース 74 と、施肥ホース 74 に搬送風を供給するブロー 73 とを備える。

【0054】

このブロー 73 により、施肥ホース 74 内の肥料が苗植付部 50 側に移送される。さらに、施肥装置 70 は、施肥ホース 74 によって肥料が移送される施肥ガイド 75 と、施肥ホース 74 によって移送された肥料を苗植付条の側部近傍に形成される施肥溝内に落とし込む作溝器 76 とを有する。

【0055】

図 5 は、苗移植機 1 のコントローラ 150 を中心とした機能ブロック図である。本実施形態に係る苗移植機 1 は、電子制御によって各部を制御することが可能になっており、苗移植機 1 は、各部を制御する制御部としてのコントローラ 150 を備える。このコントローラ 150 は、CPU (Central Processing Unit) 等を有する処理部や、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等の記憶部、さらには入出力部が設けられ、これらは互いに接続されて互いに信号の受け渡しが可能である。記憶部には、苗移植機 1 を制御するコンピュータプログラムが格納される。

10

20

30

40

50

【0056】

図示するように、コントローラ150には、各種アクチュエータ類や、各部の情報を取得するセンサ類等が接続される。

【0057】

コントローラ150には、アクチュエータ類として、例えば、エンジン10の吸気量を調節するスロットルモータ100、整地用のロータ67を昇降させるロータ用モータ165、植付クラッチ500を作動させる植付クラッチモータ510が接続される。なお、図示は省略したが、HST16のトラニオンの回動角度を変化させるトラニオン駆動モータもコントローラ150に接続されている。

【0058】

また、コントローラ150には、舵角センサ130、方位センサ160、姿勢センサ170、傾きセンサ（傾斜角度検出部）180、着座センサ190、さらには、主変速レバー81や副変速レバー82の操作量を傾動角度で検出するレバーセンサ（不図示）、走行車体2の車速を検出する車速センサ（不図示）などを含むその他各種のセンサが接続されている。

【0059】

舵角センサ130は、ハンドル32の操作によって転舵輪である前輪4が操舵された際の舵角を検出するセンサである。舵角センサ130は、ハンドル32の回動角度に基づいて舵角を検出してもよい。

【0060】

方位センサ160は、機体の向きを検出するセンサである。コントローラ150は、方位センサ160から取得した値に基づいて、機体の実際の進行方向を導出することができる。

【0061】

姿勢センサ170は、走行車体2の姿勢が、自動直進ラインL1に対してどの程度斜め姿勢になっているかを検出するもので、ジャイロセンサなどで構成される。

【0062】

傾きセンサ180は、走行車体2の傾きを検出する。傾きセンサ180は、走行車体2の前後方向、および左右方向の傾きを検出する。傾きセンサ180は、複数のセンサによって構成されてもよい。傾きセンサ180は、例えば、加速度センサである。

【0063】

着座センサ190は、操縦座席28に設けられた、ロードセルや感圧フィルムセンサなどにより構成されたセンサであり、作業者が操縦座席28に着座していることを検出することができる。

【0064】

コントローラ150は、舵角センサ130が検出した舵角が、走行車体2を直進させる許容範囲内であることを示す値ではない場合、あるいは、方位センサ160が検出した方位角や姿勢センサ170が検出した姿勢が直進方向を示す値ではない場合、直進サポートを禁止することができる。

【0065】

舵角が、走行車体2を直進させる許容範囲内である値とは、例えば、前輪4の舵角（切れ角）の絶対値が15度以下などの場合である。また、走行車体2が旋回した後に、舵角センサ130が検出した舵角が、走行車体2を直進状態ではない値を示す場合（たとえば5度）は直進サポートを禁止することもできる。

【0066】

なお、方位センサ160や姿勢センサ170についても、許容範囲を設定し、許容範囲外となる方位や姿勢がコントローラ150に設定する時間以上継続すると、直進方向を向いていないと判断し、直進サポートを禁止する構成とするとよい。

【0067】

また、何らかのトラブルなどが生じて苗移植機1の直進サポートを停止した場合、安全

10

20

30

40

50

性を向上させるため、あるいは作業ミス未然に防止するために、直進サポートを再開する際には、苗植付部 50 が降下していること、予備苗載台が収納されていること、植付クラッチ 500 が入っていること、などの条件を満たしていなければ再開しないように制御することもできる。

【0068】

また、コントローラ 150 には、報知装置 200 として、例えば、モニタ 33 と、警報などを発するブザー 215 とが接続される。

【0069】

コントローラ 150 は、ブザー 215 やモニタ 33 を用いて、直進サポートの実行や停止などを含むサポート状況を報知できる。したがって、作業者は、現時点における機体の前傾姿勢の状態や、機体を旋回させた後の舵角や機体の姿勢などが、直進サポートを実行するのに相応しい状況であるかを容易に認識できる。そのため、例えば、旋回操作から直進サポートに切り替える操作性が向上する。

【0070】

ところで、かかるブザー 215 やモニタ 33 を用いて、コントローラ 150 は、例えば、動力伝達装置 15 の異常（クラッチ機構のギヤ抜け等）を作業者に報知することもできる。なお、これらモニタ 33 やブザー 215 は、本実施形態では走行車体 2 に予め設けられているものとしているが、同様な機能を、外部から持ち込み可能なタブレット端末装置（不図示）に付与することもできる。

【0071】

また、苗移植機 1 は、コントローラ 150 により制御可能な操舵装置 110 と、GNSS ユニット 120 とを備えており、これらがコントローラ 150 に接続される。

【0072】

操舵装置 110 は、ハンドル 32 と連動連結する伝動機構（不図示）を備えるとともに、任意の回転力をハンドル 32 に付与する直進サポート機構 310 を備えており、コントローラ 150 による自動操舵を可能にしている。伝動機構には、ハンドル 32 を回動させるステアリングモータ（舵角調整部）112 が含まれる。

【0073】

コントローラ 150 は、直進サポートを実行する場合には、GNSS ユニット 120 が取得した位置情報に基づき、直進サポート機構 310 を介してハンドル 32 を自動操舵することにより、走行車体 2 を直進方向に維持する。

【0074】

GNSS ユニット 120 は、GNSS で使用される人工衛星からの信号を受信する受信アンテナ 121 を有し、地球上における苗移植機 1 の位置情報（座標情報）を取得し、取得した位置情報をコントローラ 150 に伝達する。

【0075】

また、コントローラ 150 には、フィンガップレバー 34、フロートポテンシオメータ 154 などの各種スイッチが接続される。

【0076】

フィンガップレバー 34 は、直進サポートに関する作業者の操作を受け付ける。フィンガップレバー 34 は、A 点および B 点を取得する際に作業者によって操作される。また、フィンガップレバー 34 は、基準走行線 L2 をキャンセルする際に操作される。

【0077】

フロートポテンシオメータ 154 は、圃場 F の凹凸に追従して上下動するセンターフロート 48 に設けられており、このセンターフロート 48 の上下動を感知する。コントローラ 150 は、感知された圃場 F の凹凸に応じて苗植付部 50 を昇降させる。

【0078】

コントローラ 150 は、基準走行線 L2 が登録される走行基準登録部 152 を有する。苗移植機 1 に直進サポートを行わせるためには、予め、ティーチング作業が必要になる。走行基準登録部 152 は、ティーチング作業により、例えば、直進サポートを実行して直

10

20

30

40

50

進制御するための基準走行線 L 2（図 1 参照）を登録する。

【0079】

走行基準登録部 152 は、直進サポートの開始位置である A 点および終了位置である B 点を、それぞれ取得し、取得した A 点および B 点を結ぶ線分を、基準走行線 L 2 として登録する。

【0080】

基準走行線 L 2 が登録されることで、直進サポートを行う際の走行方位や、直進サポートを実行する距離が登録される。なお、基準走行線 L 2 の長さが直進サポートを実行する距離として登録されることで、走行車体 2 の直進距離に基づいて、例えば、作業者に旋回操作を行う地点に近づいたこと、すなわち、圃場端（畦）が近づいたことを作業者に報知することができる。

10

【0081】

次に、実施形態に係る傾き検知走行制御について図 6 を参照し説明する。図 6 は、実施形態に係る傾き検知走行制御を説明するフローチャートである。なお、ここでは、直進サポートが行われているものとする。

【0082】

コントローラ 150 は、走行車体 2 の位置が直進サポート範囲（所定の作業範囲）内であるか否かを判定する（S10）。具体的には、コントローラ 150 は、直進サポートによる直進を開始してから、登録された距離を走行したか否かを判定する。すなわち、コントローラ 150 は、旋回操作後に直進サポートを開始し、登録された距離を走行したか否かを判定する。

20

【0083】

コントローラ 150 は、直進サポート範囲内である場合には（S10；Yes）、走行車体 2 の傾きが第 1 所定角度（第 1 傾斜角度）以上であるか否かを判定する（S11）。第 1 所定角度は、予め設定された角度であり、例えば、8 度である。コントローラ 150 は、傾きセンサ 180 を用いて走行車体 2 の前後方向、および左右方向における傾きを判定する。

【0084】

コントローラ 150 は、走行車体 2 の傾きが第 1 所定角度以上である場合には（S11；Yes）、直進サポートを終了する（S12）。すなわち、コントローラ 150 は、自動操舵を終了する。

30

【0085】

コントローラ 150 は、走行車体 2 の傾きが第 1 所定角度よりも小さい場合には、今回の処理を終了する。すなわち、コントローラ 150 は、直進サポートを継続する。

【0086】

また、コントローラ 150 は、直進サポート範囲内ではない場合には（S10；No）、走行車体 2 の傾きが第 2 所定角度（第 2 傾斜角度）以上であるか否かを判定する（S13）。第 2 所定角度は、予め設定された角度である。第 2 所定角度は、第 1 所定角度と同じ角度であってもよい。また、第 2 所定角度は、異なる角度であってもよく、苗移植機 1 の畦などへの接触を回避するために第 1 所定角度よりも小さい角度、例えば、6 度であってもよい。

40

【0087】

コントローラ 150 は、走行車体 2 の傾きが第 2 所定角度以上である場合には（S13；Yes）、走行車体 2 を停止させる（S14）。

【0088】

コントローラ 150 は、走行車体 2 の傾きが第 2 所定角度よりも小さい場合には（S13；No）、今回の処理を終了する。

【0089】

なお、コントローラ 150 は、走行車体 2 の傾きが、第 1 所定角度、または第 2 所定角度以上となった状態が、所定期間継続された場合に、直進サポートを終了させ、または走

50

行車体 2 を停止させてもよい。所定期間は、予め設定された時間である。これにより、走行車体 2 の振動による誤判定を抑制し、正確に直進サポートを終了させ、または走行車体 2 を停止させることができる。

【0090】

次に、実施形態に係る直進サポート終了制御について図 7 を参照し説明する。図 7 は、実施形態に係る直進サポート終了制御を説明するフローチャートである。なお、ここでは、直進サポート制御が行われているものとする。

【0091】

コントローラ 150 は、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短いかなかを判定する (S20)。例えば、コントローラ 150 は、基準走行線 L2 の長さおよび今回の直進サポートによる直進距離 (旋回後の直進距離) に基づき、基準走行線 L2 の長さと直進距離との差が所定差よりも小さい場合に、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短いと判定する。

【0092】

また、例えば、コントローラ 150 は、今回の直進サポートによる直進距離と、前回の直進サポートによる直進距離 (旋回前の直進距離) とに基づいて、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短いかなかを判定してもよい。コントローラ 150 は、前回の直進サポートによる直進距離と、今回の直進サポートによる直進距離との差が、所定差よりも小さい場合に、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短いと判定してもよい。

【0093】

また、所定距離は、上記した直進サポート範囲と同じであってもよい。すなわち、直進サポート範囲内ではないことと、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短いことが同義であってもよい。すなわち、上記した傾き検知走行制御において、コントローラ 150 は、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短く、走行車体 2 の傾きが第 2 傾斜角以上になると、走行車体 2 を停止させてもよい。これにより、苗移植機 1 が、例えば、畦に接触することをより抑制することができ、安全性を向上させることができる。

【0094】

なお、コントローラ 150 は、カメラ (不図示) によって取得された画像データや、レーダ装置 (不図示) などによって圃場端と走行車体 2 との距離を検出し、検出した距離が所定距離よりも短いかなかを判定してもよい。

【0095】

コントローラ 150 は、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短い場合には (S20; Yes)、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短いことを作業者に報知する (S21)。コントローラ 150 は、報知装置 200 により、作業者に報知を行う。コントローラ 150 は、例えば、所定報知時間、報知を行う。なお、コントローラ 150 は、直進サポートが解除されるまで報知を行ってもよい。

【0096】

コントローラ 150 は、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離以上である場合には (S20; No)、今回の処理を終了する。

【0097】

コントローラ 150 は、作業者により直進サポートが解除されたかなかを判定する (S22)。すなわち、コントローラ 150 は、自動直進解除操作が行われたかなかを判定する。コントローラ 150 は、作業者によりフィンガップレバー 34 が操作されて直進サポートが解除されたかなかを判定する。

【0098】

コントローラ 150 は、作業者により直進サポートが解除された場合には (S22; Yes)、直進サポートを終了する (S27)。

【0099】

コントローラ 150 は、作業者により直進サポートが解除されていない場合には（S 22；N o）、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短くなってから第 1 所定時間が経過したか否かを判定する（S 23）。第 1 所定時間は、予め設定された時間であり、例えば、2 秒である。なお、第 1 所定時間には、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短くなってから走行車体 2 が第 1 所定距離を走行することが含まれる。

【0100】

コントローラ 150 は、第 1 所定時間が経過した場合には（S 23；Y e s）、走行車体 2 を減速させる（S 24）。コントローラ 150 は、例えば、現在の走行車体 2 の車速に応じて走行車体 2 を減速させる。コントローラ 150 は、現在の走行車体 2 の車速を所定割合で低くした車速まで減速させる。また、コントローラ 150 は、現在の主変速レバー 81 の位置に応じて走行車体 2 を減速させてもよい。また、コントローラ 150 は、予め設定された車速まで減速させてもよい。

10

【0101】

コントローラ 150 は、第 1 所定時間が経過していない場合には（S 23；N o）、今回の処理を終了する。

【0102】

コントローラ 150 は、走行車体 2 を減速させた後には、ステップ S 22 と同様に、作業者により直進サポートが解除されたか否かを判定する（S 25）。

【0103】

コントローラ 150 は、作業者により直進サポートが解除された場合には（S 25；Y e s）、直進サポートを終了する（S 27）。

20

【0104】

コントローラ 150 は、作業者により直進サポートが解除されていない場合には（S 25；N o）、走行車体 2 を減速させた後に、第 2 所定時間が経過したか否かを判定する（S 26）。第 2 所定時間は、予め設定された時間であり、例えば、2 秒である。第 2 所定時間には、走行車体 2 が減速してから第 2 所定距離を走行することが含まれる。

【0105】

コントローラ 150 は、走行車体 2 を減速させた後に、第 2 所定時間が経過した場合には（S 26；Y e s）、直進サポートを終了する（S 27）。

30

【0106】

なお、作業者によって直進サポートが解除されずに、直進サポートを終了する場合には、コントローラ 150 は、直進サポートを終了し、走行車体 2 を停止させてもよい。これにより、例えば、苗移植機 1 が畦などに接触することを抑制することができ、苗移植機 1 が畦に乗り上げることを抑制することができる。

【0107】

また、コントローラ 150 は、作業者によって直進サポートが解除されずに、直進サポートを終了することを、報知装置 200 によって報知してもよい。例えば、コントローラ 150 は、ブザー 215 を鳴らすことで、直進サポートを終了したことを報知する。これにより、作業者に直進サポートを終了したことを知らせることができる。

40

【0108】

コントローラ 150 は、第 2 所定時間が経過していない場合には（S 26；N o）、今回の処理を終了する。

【0109】

なお、コントローラ 150 は、主変速レバー 81 が、H S T 16 のトラニオンの位置に対応する位置に操作された場合に、減速を解除する。

【0110】

また、コントローラ 150 は、直進サポートに関し、以下の制御を実行可能であってもよい。

【0111】

50

コントローラ 150 は、直進サポート中に、GNSS ユニット 120 によって走行車体 2 の位置情報を受信できなくなった場合、例えば、GNSS ユニット 120 の故障が検知された場合には、直進サポートを終了する。これにより、GNSS ユニット 120 による位置情報を取得できない状態で、走行車体 2 が直進サポートにより走行することを防止することができる。

【0112】

コントローラ 150 は、直進サポート中に、フィンガップレバー 34 が上側に、例えば、2 秒未満押された場合に、直進サポートを終了する。

【0113】

コントローラ 150 は、直進サポート中に、ロータ 67 の高さが予め設定された一定値以上となった場合に、直進サポートを終了する。これにより、直進サポートの終了を作業者の操作によらず行うことができ、作業性を向上させることができる。

【0114】

コントローラ 150 は、苗移植機 1 のメインスイッチ（不図示）が ON にされてからエンジン 10 が始動されるまでは、モニタ 33 を全消灯してもよい。これにより、エンジン 10 が始動されていない場合には、直進サポートを行うことができないことを作業者に認識させることができる。

【0115】

コントローラ 150 は、エンジン 10 が始動された後に、例えば、1 秒間、モニタ 33 を全点灯してもよい。これにより、直進サポートを実行できる状態になったことを作業者に認識させることができる。

【0116】

コントローラ 150 は、モニタ 33 を全点灯した後に、アライメント中である場合には、各センサの基準値を検出しているため、HST 16 を中立位置にしてもよい。これにより、アライメント中に走行車体 2 が動くことを抑制し、各センサの基準値を正確に検出することができる。

【0117】

コントローラ 150 は、モニタ 33 を全点灯した後に、アライメントが完了した場合には、GNSS ユニット 120 の動作確認を行ってもよい。また、コントローラ 150 は、HST 16 を中立位置から変更可能としてもよい。

【0118】

コントローラ 150 は、モニタ 33 が全点灯した後に、アライメント中は、モニタ 33 を、例えば、0.5 秒ごとに、赤、橙、青の順に点滅させてもよい。また、コントローラ 150 は、例えば、赤を点灯させた場合に、各ランプ 331～334 を点滅させてもよい。また、コントローラ 150 は、例えば、各ランプ 331～334 を点滅させてもよい。また、コントローラ 150 は、モニタ 33 が全点灯した後に、アライメント中である場合には、例えば、モニタ 33 にアライメント中であることを示す表示を行ってもよい。これにより、初期設定中であることを作業者に認識させることができる。

【0119】

コントローラ 150 は、エンジン 10 が始動された後に、GNSS ユニット 120 により信号を受信した場合には、ブザー 215 を、例えば、1 回鳴らしてもよい。これにより、GNSS ユニット 120 により信号を受信できたことを作業者に認識させることができる。

【0120】

コントローラ 150 は、GNSS ユニット 120 により信号を受信するまでは、モニタ 33 を、例えば、1 秒ごとに、赤、橙、青の順に点滅させ、各ランプ 331～334 を消灯させてもよい。

【0121】

コントローラ 150 は、GNSS ユニット 120 によって信号を受信するまで、モニタ 33 に受信中表示であることを表示してもよい。これにより、作業者に、GNSS ユニット 1

10

20

30

40

50

20による信号の受信を確認中であることを認識させることができる。

【0122】

コントローラ150は、エンジン10が始動された後に、例えば、5分経過しても、GNSSユニット120によって信号を受信できない場合には、ブザー215を鳴らしてもよい。これにより、GNSSユニット120によって信号を受信できないことを作業者に認識させることができる。

【0123】

コントローラ150は、エンジン10が始動された後に、例えば、5分経過しても、GNSSユニット120によって信号を受信できない場合には、各ランプ331～334を点滅させて、他のモニタ（不図示）を消灯させてもよい。これにより、GNSSユニット120によって信号を受信できないことを作業者に認識させることができる。

10

【0124】

コントローラ150は、エンジン10が始動され、例えば、5分経過した後にGNSSユニット120によって信号を受信した場合には、ブザー215を、例えば、1回鳴らしてもよい。また、コントローラ150は、ブザー215を鳴らした後に、モニタ33を、例えば、2秒間全点灯させてもよい。これにより、GNSSユニット120によって信号を受信できたことを作業者に認識させることができる。

【0125】

コントローラ150は、フィンガップレバー34が、例えば、上側に、5秒以上押された場合に、アライメントを強制的に実行してもよい。コントローラ150は、強制的にアライメントの実行開始時にブザー215を、例えば、1回鳴らしてもよい。これにより、アライメントが強制的に実行されることを、作業者に認識させることができる。

20

【0126】

コントローラ150は、強制的にアライメントを実行している間は、HST16を中立位置にしてもよい。また、コントローラ150は、HST16が中立位置の場合にのみ、強制的なアライメントを受け付けてもよい。これにより、アライメントを正確に行うことができる。

【0127】

コントローラ150は、GNSSユニット120が受信状態である場合に、A点を取得する。コントローラ150は、フィンガップレバー34が、例えば、下側に、2秒未満押されることでA点を取得する場合には、A点を取得可能になると、A点ランプ332を、所定の取得可能周期で点滅させてもよい。これにより、A点を取得できる状態であることを作業者に認識させることができる。また、コントローラ150は、A点を取得している場合には、A点ランプ332を点灯させてもよい。これにより、A点を取得していることを作業者に認識させることができる。

30

【0128】

コントローラ150は、A点を取得できる状態ではない場合には、A点ランプ332を、所定の取得不能周期で点滅させてもよい。また、コントローラ150は、A点を取得できる状態ではない場合には、A点ランプ332の点滅開始時に、ブザー215を、例えば、3回鳴らしてもよい。これにより、A点を取得することができないことを、作業者に認識させることができる。

40

【0129】

コントローラ150は、A点が取得されておらず、フィンガップレバー34が、例えば、上側に、2秒未満押されて直進サポート開始操作が行われた場合には、A点ランプ332を所定の取得不能周期で、例えば、3秒点滅させてもよい。また、コントローラ150は、ブザー215を、例えば、3回鳴らしてもよい。これにより、直進サポートを開始できないことを作業者に認識させることができる。

【0130】

コントローラ150は、A点が取得されておらず、直進サポート開始操作が行われ、GNSSユニット120によって信号を受信している場合には、A点およびB点を取得でき

50

ていないことをモニタ 3 3 に表示させてもよい。また、コントローラ 1 5 0 は、モニタ 3 3 への表示を、例えば、5 秒間行った後に終了してもよい。また、コントローラ 1 5 0 は、モニタ 3 3 への表示を、A 点と B 点とが取得された時に終了してもよい。これにより、直進サポートを開始できないことを作業者に認識させることができる。

【0 1 3 1】

コントローラ 1 5 0 は、A 点のみが取得されている場合に、フィンガップレバー 3 4 が例えば、下側に、2 秒以上押された場合に、取得されている A 点を消去してもよい。これにより、A 点を消去し、新たな A 点を容易に取得することができる。また、コントローラ 1 5 0 は、A 点を消去する際に、ブザー 2 1 5 を、例えば、1 回鳴らしてもよい。これにより、A 点を消去することを、作業者に認識させることができる。

10

【0 1 3 2】

コントローラ 1 5 0 は、A 点を取得された状態で、メインスイッチが O F F にされ、例えば、2 時間以上経過した場合には、取得された A 点を消去してもよい。これにより、作業が長時間行われない場合には、A 点を自動的に消去することで、作業者による消去作業の手間を省くことができる。

【0 1 3 3】

コントローラ 1 5 0 は、A 点を取得されている場合に、B 点の取得を可能としてもよい。これにより、B 点が先に取得されることを防止することができる。

【0 1 3 4】

コントローラ 1 5 0 は、G N S S ユニット 1 2 0 が受信状態である場合に、A 点を取得する。コントローラ 1 5 0 は、フィンガップレバー 3 4 が、例えば、下側に、2 秒未満押されることで B 点を取得する場合には、B 点を取得可能になると、B 点ランプ 3 3 3 を、所定の取得可能周期で点滅させてもよい。これにより、B 点を取得できる状態であることを作業者に認識させることができる。また、コントローラ 1 5 0 は、B 点を取得している場合には、B 点ランプ 3 3 3 を点灯させてもよい。これにより、B 点を取得していることを作業者に認識させることができる。

20

【0 1 3 5】

コントローラ 1 5 0 は、B 点を取得できる状態ではない場合には、B 点ランプ 3 3 3 を、所定の取得不能周期で点滅させてもよい。また、コントローラ 1 5 0 は、B 点を取得できる状態ではない場合には、B 点ランプ 3 3 3 の点滅開始時に、ブザー 2 1 5 を、例えば、3 回鳴らしてもよい。これにより、B 点を取得することができないことを、作業者に認識させることができる。

30

【0 1 3 6】

コントローラ 1 5 0 は、A 点を取得した位置から、例えば、5 m などに設定された B 点取得距離以上を走行車体 2 が走行した場合に、B 点を取得可能としてもよい。また、B 点取得距離は、例えば、5 秒など所定の走行時間が含まれてもよい。これにより、基準走行線 L 2 の直進性を向上させ、直進サポートの直進性を向上させることができる。

【0 1 3 7】

コントローラ 1 5 0 は、フィンガップレバー 3 4 が、例えば、下側に、2 秒未満押されて A 点を取得した場合に、A 点を取得した位置から、走行車体 2 が B 点取得距離を走行する間は、モニタ 3 3 に B 点を取得できないことを表示してもよい。これにより、B 点を取得できないことを作業者に認識させることができる。

40

【0 1 3 8】

コントローラ 1 5 0 は、モニタ 3 3 に B 点を取得できないことの表示を、走行車体 2 が B 点取得距離を走行した場合に終了してもよい。これにより、B 点を取得可能となったことを作業者に認識させることができる。

【0 1 3 9】

コントローラ 1 5 0 は、B 点を取得されている場合に、フィンガップレバー 3 4 が、例えば、下側に、2 秒以上押された場合に、取得されている A 点および B 点を消去してもよい。これにより、A 点および B 点を消去し、新たな A 点および B 点を容易に取得すること

50

ができる。また、コントローラ 150 は、A 点および B 点を消去する際に、ブザー 215 を、例えば、1 回鳴らしてもよい。これにより、A 点および B 点を消去することを、作業者に認識させることができる。

【0140】

コントローラ 150 は、A 点および B 点が取得された状態で、メインスイッチが OFF にされ、例えば、2 時間以上経過した場合には、取得された A 点および B 点を消去してもよい。これにより、作業が長時間行われない場合には、A 点および B 点を自動的に消去することで、作業者による消去作業の手間を省くことができる。

【0141】

コントローラ 150 は、A 点のみが取得され、B 点が取得されておらず、フィンガップレバー 34 が、例えば、上側に、2 秒未満押されて直進サポート開始操作が行われた場合には、A 点ランプ 332 および B 点ランプ 333 を所定の取得不能周期で、例えば、3 秒点滅させてもよい。また、コントローラ 150 は、ブザー 215 を、例えば、3 回鳴らしてもよい。これにより、直進サポートを開始できないことを作業者に認識させることができる。

10

【0142】

コントローラ 150 は、直進サポートを行うことが可能な場合、走行方位が目標方位に入るように各ランプ 331 ~ 334 を点滅させてもよい。これにより、進行方向を作業者に認識させることができる。

【0143】

コントローラ 150 は、走行方位が目標方位に対して右側に、例えば、3 度以上ずれている場合には、A 点ランプ 332 を点滅させてもよい。また、コントローラ 150 は、走行方位が目標方位に対して左側に、例えば、3 度以上ずれている場合には、B 点ランプ 333 を点滅させてもよい。これにより、走行方位のずれを作業者に認識させることができる。

20

【0144】

コントローラ 150 は、直進サポートを行っている場合には、直進サポートランプ 331 を点灯、または点滅させてもよい。これにより、直進サポートを行っていることを作業者に認識させることができる。

【0145】

コントローラ 150 は、直進サポートを行うことができない状態で、フィンガップレバー 34 が、例えば、上側に、2 秒未満押されて直進サポート開始操作が行われた場合には、直進サポートランプ 331 を所定のサポート不能周期で、例えば、3 秒点滅させてもよい。これにより、直進サポートを行うことができないことを、作業者に認識させることができる。

30

【0146】

コントローラ 150 は、直進サポートを行うことができる状態で、フィンガップレバー 34 が、例えば、上側に、2 秒未満押されて直進サポート開始操作が行われた場合には、直進サポートを開始する。これにより、直進サポート開始位置を作業者が自由に設定することができる。

40

【0147】

コントローラ 150 は、走行車体 2 の車速が、例えば、0.5 km/h 以上の位置検知可能車速である場合に、直進サポートを実行可能としてもよい。GNSS ユニット 120 は、車速が低い場合には、位置検出精度が低下することがある。コントローラ 150 は、走行車体 2 の車速が、例えば、0.5 km/h 以上である場合に、直進サポートを実行可能とし、GNSS ユニット 120 における位置検出精度がよい状態で、直進サポートを行うことができる。

【0148】

コントローラ 150 は、走行車体 2 が後進中ではない場合に、直進サポートを実行可能としてもよい。また、コントローラ 150 は、舵角（切れ角）が小さく、走行車体 2 が直

50

進している場合、例えば、舵角が所定舵角よりも小さい場合や、走行方位と目標方位とのずれが3度よりも小さい場合に、直進サポートを実行可能としてもよい。

【0149】

また、コントローラ150は、走行車体2の傾きが、例えば、10度よりも小さい場合に、直進サポートを実行可能としてもよい。また、コントローラ150は、副変速機構による走行モードが高速モードではない場合に、直進サポートを実行可能としてもよい。また、コントローラ150は、ロータ67の高さが、予め設定された一定値未満であるである場合に、直進サポートを実行可能としてもよい。また、コントローラ150は、GNSSユニット120が信号を受信可能である場合に、直進サポートを実行可能としてもよい。

10

【0150】

コントローラ150は、直進サポート中に、走行車体2の車速が、例えば、0.5km/hの位置検知可能車速よりも低い状態が、例えば、2秒間継続された場合に、直進サポートを終了してもよい。これにより、GNSSユニット120による位置検出精度が低い状態で、直進サポートが行われることを抑制することができる。

【0151】

コントローラ150は、直進サポート中に、走行車体2の車速が、例えば、0.4km/hのサポート走行終了車速よりも低い状態が、例えば、2秒間継続された場合に、直進サポートを終了してもよい。これにより、走行車体2が停止すると予測される場合に、作業者の操作によらず直進サポートを終了することができ、作業者の手間を省くことができる。

20

【0152】

コントローラ150は、直進サポート中に、GNSSユニット120などとの通信異常や、操舵装置110の異常などが検知された場合には、直進サポートを終了してもよい。これにより、直進サポートの精度が低い状態で、直進サポートが行われることを抑制することができる。

【0153】

コントローラ150は、副変速機構の走行モードが高速モードである場合には、モニタ33に副変速機の走行モードが高速モードであることを表示してもよい。これにより、直進サポートを実行する条件を満たしていないことを作業者に認識させることができる。

30

【0154】

コントローラ150は、直進サポートを実行する条件を満たしていないことの表示が、例えば、5秒間表示された場合、または副変速機構の走行モードが低速モードになった場合には、表示を終了してもよい。

【0155】

コントローラ150は、ロータ67の高さが、予め設定された一定値以上である場合には、モニタ33にロータ67の高さが、予め設定された一定値以上であることを表示してもよい。これにより、直進サポートを実行する条件を満たしていないことを作業者に認識させることができる。

【0156】

コントローラ150は、直進サポートを実行する条件を満たしていないことの表示が、例えば、5秒間表示された場合、またはロータ67の高さが、予め設定された一定値よりも低くなった場合には、表示を終了する。

40

【0157】

上記した実施形態に係る苗移植機1は、走行車体2の位置が直進サポート範囲内である場合に、走行車体2の傾きが第1所定角度以上になると、直進サポートを終了する。また、苗移植機1は、走行車体2の位置が直進サポート範囲外である場合に、走行車体2の傾きが第2所定角度以上になると、走行車体2を停止させる。

【0158】

これにより、走行車体2が傾いた状態で直進サポートによる植え付けが行われることを

50

抑制することができる。そのため、走行車体 2 の直進精度が低下することを抑制し、圃場 F への苗の植え付け位置が、所望する位置からずれることを抑制することができる。従って、例えば、作業者による植え直し作業などが生じることを抑制することができ、作業性を向上させることができる。また、苗の生育が低下することを抑制することができる。

【0159】

また、走行車体 2 が傾いた状態で直進サポートにより走行することを抑制し、作業者の安全性を向上させることができる。また、直進サポートを終了し、作業者による操縦により走行車体 2 を走行させることで、走行車体 2 のさらなる傾きを抑制し、苗移植機 1 の転倒を抑制することができる。また、植え付け作業を継続しつつ、走行車体 2 のさらなる傾きを抑制することができ、作業性が低下することを抑制することができる。

10

【0160】

また、例えば、走行車体 2 が圃場端に近づいた状態で、走行車体 2 が傾いた状態で走行することを抑制することができる。そのため、苗移植機 1 が畦に接触することを抑制することができ、安全性を向上させることができる。

【0161】

また、例えば、走行車体 2 が畦に乗り上げることを抑制し、苗移植機 1 の転倒を抑制し、安全性を向上させることができる。

【0162】

苗移植機 1 は、第 2 所定角度を第 1 所定角度よりも小さくすることで、走行車体 2 が、例えば、畦に近づいた場合に走行車体 2 を素早く停車させることができる。そのため、苗移植機 1 が畦に接触することを抑制することができ、安全性を向上させることができる。

20

【0163】

苗移植機 1 は、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短くなってから第 1 所定時間が経過するまでの間に直進サポートを解除する操作が行われない場合には、走行車体 2 を減速させる。これにより、苗移植機 1 が、例えば、畦に接触することを抑制することができ、安全性を向上させることができる。また、走行車体 2 を減速させることで、苗移植機 1 が畦に近づいたことを作業者に認識させることができる。

【0164】

苗移植機 1 は、走行車体 2 を減速させた後に、第 2 所定時間が経過するまでの間に直進サポートを解除する操作が行われない場合には、直進サポートを終了する。これにより、作業者が苗移植機 1 を操作することで、例えば、畦との接触を回避することができ、安全性を向上させることができる。

30

【0165】

また、走行車体 2 の車速が低くなり、GNSS ユニット 120 による位置検出精度が低い状態で、直進サポート行われることを抑制し、作業性および安全性を向上させることができる。

【0166】

変形例に係る苗移植機 1 は、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短くなり、作業者に報知を開始し、予め設定された所定時間が経過した後に直進サポートを終了してもよい。これによっても、苗移植機 1 が畦に接触することを抑制することができる。また、変形例に係る苗移植機 1 は、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短くなった時の走行車体 2 の車速に応じて所定時間を設定してもよい。このような設定は、例えば、チェッカや、ダイヤルなどによって行うことができる。これにより、例えば、直進サポートを終了するタイミングを作業者が変更することができ、畦付近まで直進サポートを行うことができる。

40

【0167】

また、変形例に係る苗移植機 1 は、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短くなった場合には、第 2 所定角度を小さくしてもよい。例えば、第 2 所定角度が、第 1 所定角度と同じ角度（8 度）であり、走行車体 2 の位置と圃場端との距離が所定距離よりも短くなった場合には、第 2 所定角度を小さく（6 度）してもよい。これにより、作業

50

者が畦に乗り上げることをさらに抑制することができる。

【0168】

また、変形例に係る苗移植機1は、作業者の操作によらず直進サポートを終了した場合には、HST16を中立位置とし、走行車体2を停止させてもよい。これにより、苗移植機1が畦に乗り上げることを防止することができる。

【0169】

なお、HST16を中立位置に変更している場合に、主変速レバー81が操作されて、主変速レバー81の位置が、HST16のトラニオンの位置（中立位置）に対応する位置になった場合には、主変速レバー81の操作に基づいたHST16の制御を可能としてもよい。これにより、作業者に操作に応じた変速を行うことができる。

10

【0170】

また、HST16を中立位置にする場合には、作業者の安全を考慮して所定の変更速度でHST16が中立位置にされる。これにより、苗移植機1を安全に停止させることができる。また、HST16が中立位置になった後は、主変速レバー81が中立となるまで、苗移植機1の走行を禁止してもよい。これにより、安全性を向上させることができる。

【0171】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

20

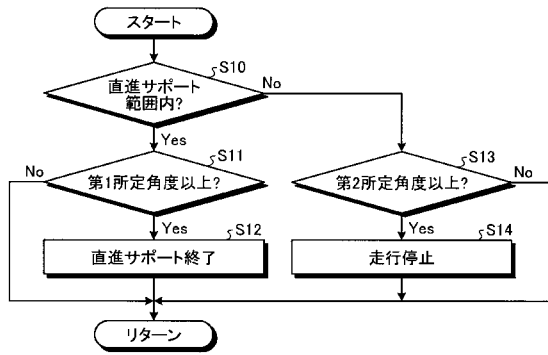
【符号の説明】

【0172】

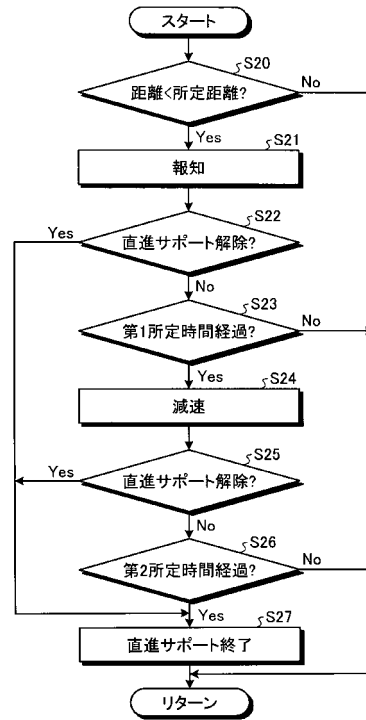
- 1 苗移植機（作業車両）
- 2 走行車体
- 33 モニタ
- 110 操舵装置（舵角調整部）
- 120 GNSSユニット（位置情報取得部）
- 150 コントローラ（制御部）
- 180 傾きセンサ（傾斜角度検出部）

30

【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

B 6 2 D 113:00

(72)発明者 小佐野 光

愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機株式会社技術部内

(72)発明者 堀田 直岐

愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機株式会社技術部内

(72)発明者 飛田 秀平

愛媛県伊予郡砥部町八倉 1 番地 井関農機株式会社技術部内

F ターム (参考) 2B043 AA04 AB11 AB19 BA02 BA09 BB04 BB06 DA04 EA02 EA03

EA06 EA16 EB05 EB09 EB22 EC02 EC13 ED01

3D232 CC20 DA03 DA36 DA83 DA87 DA88 DA92 GG13

3D241 BA19 BA33 BA60 BC01 BC02 CA20 CC01 CC17 CD07 CD09

CE04 DB01Z DB14Z DB16Z DD02Z