

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6717366号
(P6717366)

(45) 発行日 令和2年7月1日(2020.7.1)

(24) 登録日 令和2年6月15日(2020.6.15)

(51) Int. Cl. F 1
A O 1 B 69/00 (2006.01) A O 1 B 69/00 3 O 1
G O 5 D 1/02 (2020.01) G O 5 D 1/02 N

請求項の数 3 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2018-238299 (P2018-238299)	(73) 特許権者	000000125
(22) 出願日	平成30年12月20日 (2018.12.20)		井関農機株式会社
(62) 分割の表示	特願2014-250321 (P2014-250321) の分割		愛媛県松山市馬木町700番地
原出願日	平成26年12月10日 (2014.12.10)	(72) 発明者	楢野 豊
(65) 公開番号	特開2019-76098 (P2019-76098A)		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
(43) 公開日	令和1年5月23日 (2019.5.23)	(72) 発明者	井関 秀夫
審査請求日	平成30年12月20日 (2018.12.20)		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	布施 隆信
			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
		審査官	吉田 英一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トラクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン ECU (9 3)、作業機昇降系 ECU (9 4)、走行系 ECU (9 5) を互いに CAN で接続し、

GPS アンテナ又は GPS のモジュールと、通信アンテナ又は通信モジュールと、加速度センサと、車両の運転情報を収集するメモリーを備える情報通信端末 (9 0) に対して近距離無線通信手段を介して携帯端末 (9 2) を通信可能に構成し、

GPS による機体の地点情報の入力と、基準測定開始ポイントから基準測定終了ポイントまでの機体の走行状態の入力により進行状況表示部 (1 0 2) に直線の基準経路 (MS) を設定する手段と、該進行状況表示部 (1 0 2) に該基準経路 (MS) と平行に目標経路 (ML n , MR n ...) を設定する手段を備え、

携帯端末 (9 2) には基準経路 (MS) 及び目標経路 (ML n , MR n ...) を表示する画面を設けるトラクタにおいて、

機体にはロータリ耕耘装置 (1 8) を装着し、

前記画面は、機体の直進状態に対するずれ量を左右方向に複数並べて設ける操舵表示ランプに表示する標準誘導画面表示と、目標経路からの機体のずれ量やステアリングハンドルの操舵量をアシストするためのアシスト矢印 (V) を表示する詳細誘導画面表示にタッチ操作により切り替え可能に構成し、

前記詳細誘導画面表示では、画面中にトラクタ画像 (Tr) 又は広幅矢印を設け、機体進行とともに背景画面が下方にスクロールして、前記トラクタ画像 (Tr) 又は前記広幅

矢印の現在地点が画面の略中央やや下方となるように設定すると共に、アシスト矢印（V）を表示し、該アシスト矢印（V）の方向は、機体の進行に合わせて前記トラクタ画像（Tr）又は前記広幅矢印が進路に沿って移動する様子を表示できる構成とし、

機体が基準経路（MS）に対して外れた距離（E）の大小が中央十字ポイント（K）からの左右方向の偏移量（ ）により目視判定できるよう中央の十字ポイント（K）から左右方向に隔ててアシスト矢印（V）を表示できる構成とし、アシスト矢印（V）の方向は目標直線や目標経路に対する機体の指向方向を表示し、

左右傾斜度を適宜演算して中央十字ポイント（K）に向けてゆるい角度のときはステアリングハンドル（24）の操舵量を少なく方向修正を促し、きつい角度のときはステアリングハンドル（24）の操舵量を大きく方向修正を行わせるよう表示させ、前記偏移量（ ）に応じてその傾きを変更する形態とし、機体が基準経路（MS）に対し外れた距離（E）の大小によってその距離（E）が大きいときは傾きを大きくし、距離が小となるに従い傾きが緩くなるように設定し、この場合のアシスト矢印（V）の指向する方向は中央十字ポイント（K）を通る中心線に向かわせ、

情報管理端末（90）のGPS機能を、携帯端末（92）のGPS機能に優先して利用し、情報管理端末（90）側のGPS機能が機能障害を発生した場合には、携帯端末（92）側に故障情報を発信すると共に、携帯端末（92）のGPS機能に自動的に切り替え構成とすることにより、耕耘作業を継続し、

基準測定開始ポイント及び基準測定終了ポイントの位置情報の算出について、

機体の移動中に基準測定開始スイッチ（103e）をタッチ操作すると、このタッチ操作時点以前の所定に設定されたポイント数分の緯度・経度情報を平均化処理して基準測定開始ポイントとし、基準測定終了スイッチ（103f）をタッチ操作すると、このタッチ操作時点以前の所定に設定されたポイント数分の経度・緯度情報を平均化処理して基準測定終了ポイントとし、

機体の停止時には、停止時のポイント情報は無視し、停止直前で予め設定したポイント数分を平均化処理して基準測定開始ポイントまたは基準測定終了ポイントとする構成とすることを特徴とするトラクタ。

【請求項2】

携帯端末（92）には、作業幅（W）及び隣接作業における重なりしろ（Y）を入力可能とし、

車両の進行に応じて耕耘作業軌跡（T）を着色することを特徴とする請求項1に記載のトラクタ。

【請求項3】

耕耘作業軌跡（T）の着色は作業回数を重ねるについて濃くなる表示をする請求項2記載のトラクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、トラクタ等農用作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

農業用トラクタの圃場での運転において、未作業部分や重複作業部分の発生を防ぎ作業者の運転負担を軽減する目的で、GPS装置を備え手動操縦によって車体を予定走行経路に沿って走行させるための走行アシスト装置に関する構成が公知である（特許文献1）。また、GPS装置により計測される位置情報に基づいて基準経路、所謂ティーチング経路を作成し、この経路に基づいて隣接する目標経路を演算して農用作業車両の自律走行を行う構成がある（特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開平10-234204号公報

【特許文献2】特許第4948098号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、オペレータによるステアリングハンドルの操舵量をアシストすることができる作業車両を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の上記課題は次の解決手段により解決される。

【0006】

請求項1記載の発明は、

エンジンECU(93)、作業機昇降系ECU(94)、走行系ECU(95)を互いにCANで接続し、

GPSアンテナ又はGPSのモジュールと、通信アンテナ又は通信モジュールと、加速度センサと、車両の運転情報を収集するメモリーを備える情報通信端末(90)に対して近距離無線通信手段を介して携帯端末(92)を通信可能に構成し、

GPSによる機体の地点情報の入力と、基準測定開始ポイントから基準測定終了ポイントまでの機体の走行状態の入力により進行状況表示部(102)に直線の基準経路(MS)を設定する手段と、該進行状況表示部(102)に該基準経路(MS)と平行に目標経路(MLn, MRn...)を設定する手段を備え、

携帯端末(92)には基準経路(MS)及び目標経路(MLn, MRn...)を表示する画面を設けるトラクタにおいて、

機体にはロータリ耕耘装置(18)を装着し、

前記画面は、機体の直進状態に対するずれ量を左右方向に複数並べて設ける操舵表示ランプに表示する標準誘導画面表示と、目標経路からの機体のずれ量やステアリングハンドルの操舵量をアシストするためのアシスト矢印(V)を表示する詳細誘導画面表示にタッチ操作により切り替え可能に構成し、

前記詳細誘導画面表示では、画面中にトラクタ画像(Tr)又は広幅矢印を設け、機体進行とともに背景画面が下方にスクロールして、前記トラクタ画像(Tr)又は前記広幅矢印の現在地点が画面の略中央やや下方となるように設定すると共に、アシスト矢印(V)を表示し、該アシスト矢印(V)の方向は、機体の進行に合わせて前記トラクタ画像(Tr)又は前記広幅矢印が進路に沿って移動する様子を表示できる構成とし、

機体が基準経路(MS)に対して外れた距離(E)の大小が中央十字ポイント(K)からの左右方向の偏移量()により目視判定できるよう中央の十字ポイント(K)から左右方向に隔ててアシスト矢印(V)を表示できる構成とし、アシスト矢印(V)の方向は目標直線や目標経路に対する機体の指向方向を表示し、

左右傾斜度を適宜演算して中央十字ポイント(K)に向けてゆるい角度のときはステアリングハンドル(24)の操舵量を少なく方向修正を促し、きつい角度のときはステアリングハンドル(24)の操舵量を大きく方向修正を行わせるよう表示させ、前記偏移量()に応じてその傾きを変更する形態とし、機体が基準経路(MS)に対し外れた距離(E)の大小によってその距離(E)が大きいときは傾きを大きくし、距離が小となるに従い傾きが緩くなるように設定し、この場合のアシスト矢印(V)の指向する方向は中央十字ポイント(K)を通る中心線に向かわせ、

情報管理端末(90)のGPS機能を、携帯端末(92)のGPS機能に優先して利用し、情報管理端末(90)側のGPS機能が機能障害を発生した場合には、携帯端末(92)側に故障情報を発信すると共に、携帯端末(92)のGPS機能に自動的に切り替え構成とすることにより、耕耘作業を継続し、

基準測定開始ポイント及び基準測定終了ポイントの位置情報の算出について、

機体の移動中に基準測定開始スイッチ(103e)をタッチ操作すると、このタッチ操

10

20

30

40

50

作時点以前の所定に設定されたポイント数分の緯度・経度情報を平均化処理して基準測定開始ポイントとし、基準測定終了スイッチ（103f）をタッチ操作すると、このタッチ操作時点以前の所定に設定されたポイント数分の経度・緯度情報を平均化処理して基準測定終了ポイントとし、

機体の停止時には、停止時のポイント情報は無視し、停止直前で予め設定したポイント数分を平均化処理して基準測定開始ポイントまたは基準測定終了ポイントとする構成とすることを特徴とするトラクタとした。

【0007】

請求項2記載の発明は、携帯端末（92）で作業幅（W）及び隣接作業における重なりしろ（Y）を入力可能とし、

車両の進行に応じて耕耘作業軌跡（T）を着色することを特徴とする請求項1記載のトラクタとする。

【0008】

請求項3に記載の発明は、耕耘作業軌跡（T）の着色は作業回数を重ねるについて濃くなる表示をする請求項2記載のトラクタとした。

【発明の効果】

【0009】

請求項1に記載の発明によれば、オペレータは基準となる目標直線や目標経路からの機体のずれ量やステアリングハンドル24の切り方向を容易に把握できる。すなわち、ステアリングハンドル24の操舵量をアシストすることができる。

また、基準測定開始ポイント及び基準測定終了ポイントの位置情報の算出について精度の高い位置情報を得ることができる。

【0010】

請求項2及び請求項3に記載の発明によると、作業車両の移動に伴う作業軌跡がリアルタイムに表示されることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施例のトラクタの側面図である。

【図2】トラクタの動力伝動機構図である。

【図3】トラクタで使用する情報通信の使用様態を示す図である。

【図4】トラクタのコントローラ構成図である。

【図5】（A）携帯端末のマスター画面、（B）トラクタ選択画面、及び（C）メニュー表示画面である。

【図6】選択画面表示出力処理を示すフローチャートである。

【図7】携帯端末の表示出力例である。

【図8】携帯端末の表示出力例である。

【図9】携帯端末の表示出力例である。

【図10】携帯端末の表示出力例である。

【図11】携帯端末の表示出力例である。

【図12】携帯端末の表示出力例である。

【図13】走行アシスト画面表示一例である。

【図14】作業機設定画面一例である。

【図15】走行アシスト制御を示すフローチャートである。

【図16】基準測定点設定制御を示すフローチャートである。

【図17】（A）（B）開始ポイント設定例を示す概要説明図である。

【図18】（A）（B）（C）終了ポイント設定例を示す概要説明図である。

【図19】走行アシスト誘導制御を示すフローチャートである。

【図20】走行アシスト誘導状態を示す表示画面一例である。

【図21】（A）（B）（C）アシスト矢印表示を示す概要説明図である。

【図22】他の走行アシスト誘導状態を示す表示画面一例である。

10

20

30

40

50

【図 2 3】 旋回時経路選択制御を示すフローチャートである。

【図 2 4】 (A) 移動時位置情報算出概略説明図、及び (B) 停止時位置情報算出概略説明図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の実施例を図面と共に説明する。本実施例では作業車両の典型例であるトラクタについて説明する。トラクタは、主変速 8 段、副変速 3 段、併せて 24 段の変速が可能なトラクタであり、図 1 にトラクタ 1 の側面図、図 2 に動力伝動機構図を示す。

【0013】

このトラクタ 1 は操舵用の前輪 2, 2 と推進車輪としての後輪 3, 3 を有し、ボンネット 4 内に搭載したエンジン 5 の回転動力をミッションケース 6 内の变速装置によって適宜減速し、その回転動力を後輪 3, 3 に伝達するように構成している。エンジン 5 の回転動力を後輪 3, 3 のみならず、前輪 2, 2 にも伝えて四輪全部を駆動する構成としても良い。

10

【0014】

また、ミッションケース 6 内には機体の進行方向を切り換える前後進切換装置 9 と 8 段の変速が可能な主変速装置 10, 11 と 3 段の変速が可能な副変速装置 12 が直列に接続されている。

【0015】

図 1 において、ミッションケース 6 の上部には油圧シリンダケース 14 が設けられ、この油圧シリンダケース 14 の左右両側にはリフトアーム 15, 15 が回動自在に枢着されている。リフトアーム 15, 15 とロワーリンク 16, 16 との間にはリフトロッド 17, 17 が介装連結され、ロワーリンク 16, 16 の後部には作業機であるロータリ耕耘装置 18 が連結されている。

20

【0016】

油圧操作レバー 28 を操作して油圧シリンダケース 14 内に収容されている油圧シリンダ 14 a に作動油を供給するとリフトアーム 15, 15 が上昇側に回動され、リフトロッド 17、ロワーリンク 16 等を介して前記ロータリ耕耘装置 18 が上昇する。反対にこの油圧操作レバー 28 を下降側に操作すると油圧シリンダ 14 a 内の作動油は油圧タンクを兼ねるミッションケース 6 内に排出され、リフトアーム 15, 15 を下降させる。

30

【0017】

なお、前記ロータリ耕耘装置 18 は耕耘部 19 と耕耘部 19 上方を覆う主カバー 20 と主カバー 20 の後部に枢着されたリヤカバー 22 等を有する。

【0018】

また、ステアリングハンドル 24 を支えるハンドルポスト 25 の左側上部には前記前後進切換装置 9 を操作する前後進切換レバー 27 が設けられ、この前後進切換レバー 27 を中立位置から前側に倒すと機体は前進し、反対に後側に引くと機体は後進するようになっている。

【0019】

次に図 2 に示す動力線図に基づいて動力伝達系について説明する。

40

【0020】

エンジン 5 の後部には主クラッチ 30 が設けられ、この主クラッチ 30 の伝動後位に前後進切換装置 9 が設けられている。前後進切換装置 9 は多板摩擦式の油圧クラッチ 9 a, 9 b からなり、常態では中立位置に保たれ、前後進切換レバー 27 を前後方向に操作することにより、前進側油圧クラッチ 9 a が接続され、あるいは後進側油圧クラッチ 9 b が接続される。

【0021】

前進側油圧クラッチ 9 a が接続されるときには入力ギヤ 60 からカウンタ軸 61 のギヤ 62 とリバーサ軸 64 のギヤ 65 を経由して、前進側油圧クラッチ 9 a に動力が伝達され、リバーサ軸 64 が正回転する。

50

【 0 0 2 2 】

また後進側油圧クラッチ 9 b が接続される際には、入力ギヤ 6 0 からカウンタ軸 6 1 のギヤ 6 2 とカウンタ軸 6 1 のギヤ 6 6 とカウンタ軸 6 8 のギヤ 6 9 を経由して、リバーサ軸 6 4 の後進用ギヤ 7 3 を経由して、後進側油圧クラッチ 9 b に動力が伝達され、リバーサ軸 6 4 が逆回転する。

【 0 0 2 3 】

この前後進切換装置 9 の後位には 4 段変速可能なシンクロメッシュ式の第 1 主変速装置 1 0 が設けられ、後述するコントローラ 1 0 0 からの指令を受けてアクチュエータ 3 1 , 3 1 が伸縮するとシフター 3 2 , 3 2 が前後に移動させられて変速を行う。図 2 において前側のシフター 3 2 が前後に移動すると 4 速と 3 速が得られ、後側のシフター 3 2 が前後に動くと 2 速と 1 速が得られる。なお、この場合において、主変速が切り換えられるときには、最初に油圧式の前前後進切換装置 9 の油圧クラッチが中立に戻され、変速後に再びこの前後進切換装置 9 の油圧クラッチが接続されるように構成している。

10

【 0 0 2 4 】

そして、この第 1 主変速装置 1 0 の後部には高低 2 段に切換可能な油圧式の第 2 主変速装置 1 1 が設けられている。前側の油圧クラッチ 1 1 a が高速用のクラッチであり、後側の油圧クラッチ 1 1 b が低速用の油圧クラッチである。従って、この実施例における主変速装置 1 0 , 1 1 では 4 × 2 の併せて 8 段の変速が可能である。

【 0 0 2 5 】

更に、この第 2 主変速装置 1 1 の後部には 3 段の変速が可能で減速比が主変速装置 1 0 , 1 1 よりも比較的大きな副変速装置 1 2 が設けられている。図 2 に示すように、副変速レバー 3 4 を操作して前側のシフター 3 5 を前後に移動させると高速 (H) と中速 (M) が得られ、後側のシフター 3 5 を後側に移動させると低速 (L) が得られる。

20

【 0 0 2 6 】

副変速装置 1 2 を操作するときには主クラッチ 3 0 の入切操作を要す。即ち、主クラッチペダル 2 9 を踏み込んで副変速レバー 3 4 を前後方向あるいは左右方向に操作し、変速操作後には主クラッチペダル 2 9 を離してエンジン回転動力を変速装置側に伝える。

【 0 0 2 7 】

なお、主変速装置 1 0 , 1 1 については副変速レバー 3 4 のノブに設けた増速スイッチ 3 7 と減速スイッチ 3 8 を押し込んで変速を行う (図 2 参照) 。増速スイッチ 3 7 または減速スイッチ 3 8 を押すと 1 段ずつ変速が行われ、速度が遅い 1 速から速度が速い 8 速までの範囲で主変速装置 1 0 , 1 1 の変速がなされる。そして、この副変速装置 1 2 によって減速された動力をドライブピニオン軸 4 0 に伝え、後輪デフ装置 4 1 、最終減速装置 4 2 を順次介して後輪 3 , 3 を駆動する。

30

【 0 0 2 8 】

後輪デフ装置 4 1 の手前で後輪駆動系より分岐した動力は前輪駆動系として利用され、前輪駆動系の中には前輪 2 , 2 を後輪 3 , 3 と等速で駆動させたり、前輪 2 , 2 を後輪 3 , 3 よりも増速させて回転させたりする前輪増速装置 4 4 が設けられている。この前輪増速装置 4 4 の前側の油圧クラッチ 4 4 a が接続されると前輪増速状態となり、後側の油圧クラッチ 4 4 b が接続されると等速四輪駆動状態になり、両方の油圧クラッチ 4 4 a , 4 4 b が OFF になると後輪 3 , 3 のみ駆動される二輪駆動の状態になる。前輪駆動軸には前輪デフ装置 4 6 と前輪最終減速装置 4 7 が設けられている。

40

【 0 0 2 9 】

なお、図 2 の動力伝達線図において、副変速装置 1 2 が高速 (H) 速になっているときに限り、副変速レバー 3 4 をそのまま横に移動させると、路上走行速に適した路上速位置 (H H) に切り換わる。この場合、主変速は 1 速から 8 速までのうち、高速側の 5 速、6 速、7 速、8 速が選択できる。道路を走行する場合は高速走行を前提としているので高速側のみを優先し、低速側を自動的にカットさせ変速操作が行われても 1 ~ 4 速には入らないようにして操作性を向上させている。

【 0 0 3 0 】

50

また、この実施例では選択可能な高速側の変速パターンを5速、6速、7速、8速の4段としたが、6速、7速、8速の3段としたり、あるいは7速、8速の2段だけとしたりして変速段数を減らしても良い。

【0031】

P T O出力軸83の駆動は次のようにして行われる。

【0032】

入力ギヤ60からカウンタ軸61のギヤ62を介してP T Oクラッチ70の駆動用ギヤ75に動力が伝達され、P T Oクラッチ70に動力伝達される。P T Oクラッチ70が入り状態になると、2つの油圧シリンダ76と77によりスライド制御される4段変速ギヤ機構(3段目のギヤ81aと1段目のギヤ81bと4段目のギヤ81cと2段目のギヤ81dからなる)で選択されている変速段でP T O駆動軸71が駆動される。

10

【0033】

例えば、油圧シリンダ76によりスライドされる従動軸79上のギヤ80aがP T O変速軸72のギヤ81aと噛合すると、P T O変速軸72から従動軸79の出力ギヤ82を経由してP T O出力軸83の出力ギヤ85に動力伝達されてP T O駆動軸71が駆動する(P T O2速)。同様に油圧シリンダ76によりギヤ80bがギヤ81bに噛合するとP T O4速になる。油圧シリンダ77によりギヤ80cがギヤ81cに噛合するとP T O1速になる。油圧シリンダ77によりギヤ80dがギヤ81dに噛合するとP T O3速になる。

【0034】

20

また、前記ギヤ80aがギヤ81aに噛んでいない状態であって、逆転軸86上の逆転ギヤ87をスライドさせて前記ギヤ81aに噛み合わせるとともにギヤ80aにも噛んでいる状態になると、P T O駆動軸71は逆転駆動する。逆転の場合はこの1速のみである。

【0035】

上記トラクタで使用する情報通信端末の使用態様を図3に示す。

【0036】

トラクタはG P Sアンテナを内蔵した情報通信端末90を車両に搭載しており、該情報通信端末90により、基地局91と無線通信が可能であり、該基地局91はトラクタの製造メーカーなどが担当するサーバー管理者と通信可能である。

30

【0037】

さらにサーバー管理者はトラクタのユーザ、トラクタの製造メーカーの営業所等にある端末と通信可能な構成である。

【0038】

トラクタ内には車両の基礎情報として車両管理情報、車両運転情報、作業機基礎運転情報があり、これらは前記情報管理端末90に情報収集される構成である。ここで情報通信端末90にはG P Sアンテナ又はモジュール、通信アンテナ又はモジュール、G(加速度)センサ、メモリー、電池などが配置されている。なお、前記車両管理情報の中には、例えば機種、型式、号機などの車両特定番号、車アワメータ情報である稼働時間、G P Sが提供する位置情報が含まれ、前記車両運転情報の中には、例えばエンジンオイル圧力、エンジン冷却水温、瞬間燃費、燃料残量、3 P位置情報、走行変速位置、車両車速情報、P T O回転数、エンジン回転数などがあり、前記作業機基礎運転情報の中には、例えば機種、型式、号機などの車両特定番号、作業機がロータリ耕耘装置である場合の耕耘幅情報・耕深情報など、作業機が薬液散布装置である場合の農薬散布量(単位面積当たりの散布量)・農薬タンク残量・散布幅情報・収穫量情報などがある。

40

【0039】

そして、前記情報管理端末90は、上記トラクタから入手する情報を収集してデータの分析・加工を行い、当該情報としては、車両運転情報、稼働時間の収集、燃費の収集、故障情報などの車両情報、作業機毎の稼働情報、作業機消費財(例えば、使用する肥料など)情報、作業運転経路情報、作業機毎の車速情報などの農業機械特有情報がある。また前

50

記データの分析・加工により、メンテナンス時期案内、燃費を節約するためのエコノミーな運転推奨案内など情報を提供することができる。前記メンテナンス時期案内は、故障修理の迅速対応、消耗部品時期案内などであり、前記燃費を節約するためのエコノミーな運転推奨案内は、圃場毎の土壌情報等の提供である。

【0040】

図4に本実施例のトラクタの車内LANシステムと、情報管理端末90及び外部装置としての携帯端末92のシステムの構成図を示す。

【0041】

即ち、トラクタの制御装置100にはエンジンECU93、作業機昇降系ECU94、走行系ECU95があり、互いにCAN2(Controller Area Network)で接続している。またトラクタは携帯端末92と情報通信端末90と外部通信ユニット96を備えており、情報通信端末90に対して近距離無線通信手段(例えばBluetooth(登録商標))を介して携帯端末92に通信可能に構成している。また、情報通信端末90にはハードディスク97が接続している。携帯端末92は、タブレットPC、スマートフォン、パーソナルコンピュータなどが用いられ、後述の走行アシスト制御に関するプログラムを備え、画面による表示と共に当該制御を司る。

【0042】

また、タッチパネル操作部を有する携帯端末92と前記情報通信端末90と外部通信ユニット96は互いにCAN1で接続している。またCAN1は作業機昇降系ECU94を介してトラクタ各制御系に接続され、更に外部接続カプラを介して作業機ECU98と接続しており、作業機ECU98Aは作業機がロータリ耕耘装置18の例を示し、ブーム伸縮位置、ブーム角度、薬液の液圧、液流量、液残量などの入力により液圧調整、ノズル切換え、ブーム伸縮、ブーム開閉などを行う電磁ソレノイドを作動できる構成になっている。なお、作業機を薬剤散布装置(図示せず)に交換すると、作業機ECU98Bへの接続となる。

【0043】

次に、携帯端末92の構成例について説明する。図5に示すように、該携帯端末92には、表示画面に選択された機種及び型式における各種データ等の表記とともにタッチ式各種スイッチ群表示に切り替わるよう構成されている。そして、その表示一例を図6のフローチャートに従い説明する。

【0044】

まず該携帯端末92の図外電源スイッチをONすると共にトラクタ本機の電源スイッチ(キースイッチ)をONする(ステップ101~ステップ103)。すると携帯端末92は利用機械例えば、トラクタ、田植機又はコンバイン等の機種及び夫々の型式区分を選択できるマスター画面A(図5(A))が表示され、例えばトラクタを選択すると、当該選択されたトラクタの前記車両管理情報等が表示される表示画面Bに切り替わり(同図(B))、「作業実績」、「燃料使用量・燃費」、「走行距離・作業時間」、「作業分析」、「エラー情報」及び「走行アシスト」の各スイッチ101a~101fを表示したメニュー表示画面C(同図(C))に移行する(ステップ104~105)。

【0045】

なお、上記図5(B)に一例を示すように、トラクタの車両管理情報としては、機種・型式、購入日、使用時間を示すアワメータ、PTOクラッチON時間を累積した作業時間、燃料タンク内の燃料残量、水温の状況、尿素残量状況、バッテリー電圧、エアクリーナ状態、エンジン油圧状況が表示されるものである。

【0046】

このメニュー表示画面Cのこれら表示スイッチ群101のうち必要なスイッチをタッチ選択することにより、画面は移行する(ステップ106~ステップ116)。例えば、「作業実績」スイッチ101aが選択されると、画面D(図7(A))のリスト表示D1に切り替わる。この画面Dは、指定期間内に実施された日毎に作業時間、作業内容、使用資材名等前記作業機基礎運転情報を表形式で表示する。また、地図画面D2状態に切り替え

10

20

30

40

50

ると(同図(B))、当該作業の内容と対応する圃場D3が同時に視認できる。

【0047】

メニュー表示画面Cに戻し、「燃料使用量・燃費」スイッチ101bが押されると、画面E1(図8(A))、画面E2(同図(B))の棒グラフと折れ線グラフの複合グラフが表示され、前記車両運転情報を主として表示する。該画面Eは、選択された年、月又は日毎に燃料消費量を当該単位期間毎または累積期間毎の折れ線グラフ表示し、同時に燃費を棒グラフ表示するものである。

【0048】

またメニュー表示画面Cに戻り、「走行距離・作業時間」スイッチ101cを選択すると、画面F1(図9(A))、画面F2(同図(B))、画面G1(図10(A))、画面G2(同図(B))の棒グラフ表示に切り替わる。画面Fは、日・月毎等にエンジン稼働中、作業機による作業時間とその他時間を区別して表示し、画面Gはエンジン負荷に基づいて区分された負荷状況区分毎に比率を棒グラフで表示する。

10

【0049】

再びメニュー表示画面Cに戻り、「作業分析」スイッチ101dが押されると、操作回数をレーダーチャートで示す画面H(図11)に移行する。ブレーキペダル右、ブレーキペダル左、主変速レバーなどの操作回数を前回の同類作業や前年の作業などの平均値とともに表示し、当該作業における操作の評価を行なうことができる。

【0050】

同様に、「エラー情報」スイッチ101eが押されると、画面I(図12)に移行する。画面Iでは、各種項目とその状況を表形式で表示し、警告状態にある項目は、その旨を表示するとともに、強調表示し(I1、同図(A))、併せて画面切替によって発生個所を地図上に表示できるものである(I2、同図(B))。図例では、「主変速センサ値異常」を警告表記して、発生個所、内容、処置を表記している。

20

【0051】

ついで、「走行アシスト」スイッチ101fが押された場合について説明する。

【0052】

「走行アシスト」スイッチ101fが押されると、走行アシスト画面J(図13)に切り替わる。この走行アシスト画面Jには、基本画面J1(図13(A))と詳細画面J2(同図(B))があり、選択スイッチ106A、106Bの操作によって任意に切替できる。基本画面J1は、進行状況表示部102と、該表示部102の左右一側部に配置したタッチスイッチ群表示部103と、該表示部102の上部に配置された操舵表示部104と、状態等表示部105を備えて、機体の進行に合わせて進行状況表示部102のトラクタ画像が進路に沿って移動する様子を表示できる構成としている(同図(A))。一方、詳細画面J2において、基本画面J1と異なる点は、タッチスイッチ群の内容・機能が相違する点である。

30

【0053】

まず、基本画面J1の、タッチスイッチ群103a~103dのうち、「アシスト開始」スイッチ103aをタッチ操作すると、機体の作業データ入力を開始し、例えばトラクタ機体各部の稼働状況が各種センサ値を介して入力されるほか、進行状況表示部102にトラクタ移動に伴う作業跡(以下、作業軌跡)がリアルタイムに表示されるように構成している。このとき、ダイアログ確認の表示、例えば「圃場作業開始いたしますか?」の表示がなされ、「はい」の選択によって正式にスイッチ103a操作が受け付けられる。「アシスト終了」スイッチ103bをタッチ操作すると、上記稼働状況の入力を中断しあるいは作業軌跡の表示が停止処理される。このとき、ダイアログ確認の表示、例えば「圃場作業終了いたしますか?」の表示がなされ、「はい」の選択によって正式にスイッチ103b操作が受け付けられる。

40

【0054】

そして「設定」スイッチ103cを選択してタッチ操作すると、「走行アシストモード選択」及び「作業機設定」のいずれかを指定する画面(図示せず)に切り替わり、「走行

50

アシストモード選択」側を指定すると、「直線モード」と「曲線モード」の表記画面（図示せず）に切り替わり、いずれかを選択してタッチ操作する。なお本実施例は「直線モード」選択の場合に関する。また「作業機設定」側を指定すると、作業機例えばロータリ耕耘装置18の作業幅Wや隣接作業における重なりしるYを入力設定できる。例えば指定の数字入力部N1, N2に数値入力する構成である（図14）。

【0055】

上記直線モードにおける基準直線経路を作成するティーチングを行い、次いでこの基準直線経路に基づき隣接作業目標直線経路を設定する構成を説明する。隣接作業のうち往復行程共に目標直線経路に沿って作業する際の機体のずれや進行方向を指示支援する構成である。

10

【0056】

図15のフローチャートに基づき、走行アシスト制御について説明する。携帯管理端末のスイッチをONすると、通信状態となり、GPS情報および機体各部情報を受信可能となる（ステップ201～ステップ204）。ここで、「前期基本画面」1を呼び出し（ステップ205）、「設定」スイッチ103cをタッチ操作する（ステップ206）。設定の対象として、「直進モード」及び「作業幅W」を設定し（ステップ207, 208）する。その作業の開始にあたり「アシスト開始」スイッチ103aをタッチ操作する（ステップ209）。ついで、「走行アシスト画面」を詳細画面」2に切り替えておく（ステップ210）。これら事前準備を行った後、例えばロータリ耕耘作業を行うと、作業軌跡表示が作業進行とともに表示される（ステップ211, 212）。

20

【0057】

「基準測定開始」スイッチ103eをタッチ操作すると開始ポイントAの位置が算出され記憶される（ステップ213, 214）。その後所定距離移動した後「基準測定終了」スイッチ103fをタッチ操作すると、終了ポイントBが算出される（ステップ215, 216）。これら開始ポイントAと終了ポイントBを結ぶ線分によって基準経路MSが設定され、進行状況表示部102には色xで表示される（ステップ217）。

【0058】

ついで作業幅wを呼び出し、基準経路MSに左右側に平行する線分を引きこれを目標経路MLn, MRn...としそのライン色を基準経路MSのライン色xと異なる色yで表示する（ステップ218, 219）。

30

【0059】

このように基準経路MSから目標経路MLn, MRn...を演算した後、後述する「走行アシスト」誘導制御を行う（ステップ220）。その際に作業データ検出及び記憶を行いデータ蓄積しておく（ステップ221）。作業を終了する場合には、基本画面」1に再度切替え、「アシスト終了」スイッチ103bをONする（ステップ222～ステップ224）。

【0060】

図16～図18のフローチャート及び概要説明図に基づき、基準測定開始点すなわち開始ポイントA、及び基準測定終了点すなわち終了ポイントBを設定する手順について詳細に説明する。このとき予め走行アシスト画面」は基本画面」1から詳細画面」2に切り替えておく。

40

【0061】

携帯端末92の電源をONし、トラクタの情報通信端末90からGPS情報を受信可能の通信中とする（ステップ301）。そして機体を圃場内に移動し作業開始地点が至ると「アシスト開始」スイッチ103aをタッチ操作してONにし（ステップ302）、進行状況表示部102や操舵表示部104もONする（ステップ303）。この選択した地点から進行状況表示部102には作業軌跡Tが機体移動とともに表示される。次いでオペレータにおいて開始ポイントAに相応しいと判断した時点で「基準測定開始」スイッチ103eをタッチ操作し（ステップ304）、最初のタッチ操作であるかが判定されると開始ポイントAとして設定される（ステップ305, 306）。ステップ305で2回目以降

50

と判定された場合、すなわち制御部に最初のポイントAの座標が記憶されていることなどを条件に、新たにポイントAとして入力された場合には詳細画面J2にダイアログ確認の表示、例えば「強制的に基準測定を開始いたしますか？」の表示がなされ(ステップ307)、このダイアログ確認で「はい」の入力を受け付けた場合にのみ新たにポイントA1, A2...が記憶される。「基準測定開始」スイッチ103eの操作をn回繰り返すと開始ポイントAは開始ポイントAnに更新されることとなる(ステップ308)。なお前回以前の記憶された開始ポイントAn-1の記憶は消去される(図17中(A))。また旋回後であっても、「基準測定開始」スイッチ103eをタッチ操作し、ダイアログ確認を行うことによって開始ポイントA, Anを更新できる(図17中(B))。

【0062】

また、上記図17中に記載のように、「基準測定開始」スイッチ103eの機能を「アシスト開始」スイッチ103aに具備させてある。したがってこの構成の場合には、前記ステップ302時点で開始ポイントAを同時に設定できるため、失念によるポイント取り直しを少なくできる。また、当該「アシスト開始」時の開始ポイントAを消去したい場合には、上記のとおり適宜の場所で「基準測定開始」スイッチ103eのタッチ操作を行えばよい。

【0063】

図16のフローチャートの説明に戻り、オペレータは終了ポイントBに相応しいと判断した時点で「基準測定終了」スイッチ103fをタッチ操作する(ステップ309)。最初のタッチ操作であるかが判定され、かつ開始ポイントAまたはAnとの距離があらかじめ設定した所定量D未満でないとき、つまり開始ポイントAまたはAnとの距離Dが所定以上(例えば10m)であることの確認がなされ終了ポイントBsが設定される(ステップ310, 311, 312, 313)。ステップ312で開始ポイントAまたはAnとの距離があらかじめ設定した所定量D未満のときは、詳細画面J2にダイアログ確認の表示、例えば「基準線終了を現在地に設定しなおしますか？」の表示がなされ(ステップ314)、このダイアログ確認で「はい」の入力を受け付けた場合にのみ新たにポイントBが記憶される(ステップ313)。また、ステップ310で、2回目以上であると判断され、かつ「アシスト開始」スイッチ103eをONの後これまでに旋回判定をされていないことを条件に終了ポイントは終了ポイントBから終了ポイントBnに更新される(ステップ315, 316)(図18中(A))。

【0064】

上記ステップ311で直進状態でないとき、すなわちステアリングハンドル操作がなされたときには、以下のように終了ポイントが設定される。旋回判定がなされたにもかかわらず終了ポイントBの設定が未だなされていない場合(ステップ317)、旋回点、すなわち直線状態から旋回開始に至る地点を終了ポイントBtにみなす処理を行う(ステップ318)(図18中(B))。さらに、ステップ317で旋回判定が得られない迂回運転のような場合、まずは迂回開始点、すなわち直線目標からやや外れた経路を辿る変化点を終了ポイントBkとして一旦記憶し(ステップ319)、迂回進行後「基準測定終了」スイッチ103fをタッチ操作すると、ダイアログ確認の表示がなされ(ステップ320, 321)、このダイアログ確認で「はい」の入力を受け付けた場合にのみステップ322の終了ポイントBcに置き換える(ステップ322)(図18中(C))。このようにして設定した開始ポイントA又はAnのいずれか一と終了ポイントB, Bn, Bt, Bc間の線分を基準経路MSとして設定でき(ステップ323)、目標経路MLn, MRn...を設定するものである(ステップ324)。なお、開始ポイントA, Anは旋回判定の前を問わず常時修正可能であるが、終了ポイントB, Bn等は旋回完了の後に変更を受け付けない構成としている。

【0065】

上記のように、直線モードにおける基準経路の開始ポイントA, Anのいずれか一を「基準測定開始」スイッチ103eのタッチ操作によって任意に設定でき、一方終了ポイントB, Bn, Bk, Bcにおいても「基準測定終了」スイッチ103fのタッチ操作によ

10

20

30

40

50

って任意に設定でき、圃場作業の途中から走行アシスト状態とすることができる。このため、変形圃場であっても、「基準測定開始」スイッチ103eと「基準測定」スイッチ103fの操作によって適正に基準経路MSを設定でき、以後は作業幅wに応じて複数の目標経路MLn, MRn...を設定できて便利である。特に終了ポイントBkの設定について、旋回判定を行った場合には、旋回点をもって終了ポイントBkとみなすので基準経路MS設定を失念する恐れがなく、また植生する果樹等を迂回して終了ポイントBcを設定することができるので便利である。

【0066】

次に図19のフローチャートに基づき、走行アシスト誘導制御について説明する。

【0067】

実施例による走行アシスト画面Jの前記操舵表示部104の表示携帯が2種類に構成されていて、このうち標準誘導画面表示では操舵表示部104がランプ表示104aに構成され、この操舵表示部104をタッチ操作でランプ表示に代わり矢印表示の詳細誘導画面表示に切り替わる構成である。携帯端末92の電源をONし、トラクタの情報通信端末90からGPS情報を受信可能な通信中とする(ステップ401)。標準誘導画面が表示され(ステップ402)、「アシスト開始」スイッチ103aをON、基準経路MSが設定されると(ステップ403, 404)、進行状況表示部102には、前記したように、色xの基準経路MSと色yの目標経路MLn, MRn...が平行に表示され、基準経路MS上近傍にトラクタ画像Trが画面上に進行方向を向けて表示されている(ステップ405)。現在位置Pと基準経路MSとのずれ量 がGPSからの情報によって算出される(ステップ408)。

【0068】

ここで、前記操舵表示部102をタッチ操作すると、操舵表示部102は、標準誘導画面表示としてのランプ表示状態から詳細誘導画面表示としての矢印表示に切り替わる(ステップ409~411)。

【0069】

すなわち、前記詳細誘導画面表示では、トラクタ機体の進行方向を図20において上側に設定され、機体進行とともに画面中のトラクタ画像Tr(又は広幅矢印)は、背景画面が下方にスクロールして、トラクタ画像Trの現在地点が進行方向表示部102の略中央やや下方となるように設定してある。そして、詳細誘導画面表示状態の操舵表示部104にはアシスト矢印Vを表示し、該矢印Vの方向は、機体の進行に合わせて進行状況表示部102のトラクタ画像Trが進路に沿って移動する様子を表示できる構成としている。そして中央の十字ポイントKから左右方向に隔てて表示できる構成としている。即ち、機体が基準経路MSに対して外れた距離Eの大小が中央十字ポイントKからの左右方向の隔たり量(偏移量) によって目視判定できるように表示し、アシスト矢印V方向は目標直線や目標経路に対する機体の指向方向を表示している。このように、操舵表示部104のアシスト矢印V表示によって、オペレータは基準となる目標直線や目標経路からの機体のずれ量やステアリングハンドル24の切り方向を容易に把握できる(ステップ412)。

【0070】

次に機体の直進状態か否かが判定される(ステップ413)。直進状態であると判定されると、機体進行方向線Stを演算する(ステップ414)。ステップ414の演算とともに、基準経路MSに対する機体進行方向線Stのなす角度 を算出し、トラクタ画像Trが上向き状態となるように進行状況表示部102を回転表示させる(ステップ415~417)。

【0071】

なお、上記角度 は、具体的にはGPS情報による経緯度位置情報に基づいて、機体進行方向線Stの方位角と基準経路MSの方位角との差から算出している。なお基準経路MSの方位角は進行方向に沿う方向にあらかじめ決定するものとする。

【0072】

操舵表示部104におけるアシスト矢印Vに展開し(ステップ418)、そしてアシス

10

20

30

40

50

ト走行を行うが、例えば左右傾斜度を適宜演算して中央十字ポイントKに向けてゆるい角度のときはステアリングハンドル24の操舵量を少なく方向修正を促し、きつい角度のときはステアリングハンドル24の操舵量を大きく方向修正を行わせるよう表示させることができる(ステップ419)。なお、簡易的な表示としては、前記ずれ量E乃至隔たり量に
 10 応じてその傾きを変更する形態としてもよい。図21に示すように、機体が基準経路MS路に対し外れた距離Eの大きさによってその距離Eが大きいときは(= 3)、傾きを大きくし(= 3)、距離が小となるに従い(= 2 = 1)、傾きが緩くなるように設定する(= 2 = 1)。この場合、矢印Vの指向する方向は中央十字ポイントKを通る中心線に向かわせることにより、オペレータは単に目標経路から隔たっていることを視認できるのみならず、修正に必要なステアリングハンドル24の操舵回転量の大きさを把握できる。

【0073】

以後「アシスト終了」スイッチ103dをONにして走行アシスト状態を終了する(ステップ420, 421)。

【0074】

前記のフローチャートにおけるステップ409でNoの判定が行われると、操舵表示部102はランプ表示を維持継続しており、機体の直進状態を確認の上、ずれ量Eに見合うランプ表示を行い、方向修正を促すことができる(ステップ422~424)。すなわち図22の実施一例では、左右に複数並べて設ける操舵表示ランプ110, 110...は、中央1個が緑色110gで、その隣2個が橙色110o、残りは赤色110rのランプ色とな
 20 っている。前記ずれ量Eの大きさに伴って該当のランプが点灯するが、実施例では常時隣接の3個のランプ110, 110...を点灯させることによって簡易に把握できるようにしている。

【0075】

したがって、左右変位の赤色110rのランプ110, 110...が点灯するときは、中央1個の緑色110g, および隣接2個の橙色が点灯する状態になるよう、オペレータは、ステアリングハンドル24を左・右操舵し、方向修正するものである。

【0076】

前記図20, 22において、現在の作業軌跡Tを表示しながら進行するが、異なる着色によって作業回数を把握できるように構成している。例えば図20において、1回目の作業、2回目の作業、3回目の作業を重ねていくにつれ段々とその着色表記が濃くなるように設定している。
 30

【0077】

次に、旋回時の目標経路選択制御について説明する。

【0078】

携帯端末92の電源をONし、トラクタの情報通信端末90からGPS情報を受信可能の通信中とする(ステップ501)。進行状況表示部102, 操舵表示部104は表示状態となり(ステップ502)、基準経路MSに沿ってトラクタをアシスト走行する(ステップ503)。圃場端部に至るとステアリングハンドル24を操舵操作して旋回に入り、ステアリングハンドル24の回転を検出できるセンサ(図示せず)からの出力に基づいて
 40 「操舵操作」有りを検出すると、次いで前輪切角センサ(図示せず)からの出力値を判定して切角が所定値(例えば40度)以上のときは旋回と判定し、以下のときは方向修正と判定する(ステップ505~507)。ここで旋回と判定された場合には、それまでの基準経路MSから離れて隣接の目標経路MLn, MRnのうち、最も機体が接近している経路を選択して新基準経路MS'として置換する(ステップ508)。このとき、新基準経路MS'は目標経路の色yから色xに置換される。

【0079】

ついで、「旋回完了」の判定(後述)がなされると、上記新基準経路MS'によるアシスト走行となり、すなわち、新基準経路MS'の色xに沿ってトラクタ画像Trを走行移動させることとなる(ステップ509~511)。さらに「アシスト終了」スイッチ10
 50

3 d の ON 操作によってアシスト走行を終了する（ステップ 5 1 2 , 5 1 3 ）。

【 0 0 8 0 】

なお、複数にわたって演算表示されている目標経路 ML_n , MR_n のうち、トラクタの現在位置 P を刻々 GPS 情報に基づいて演算しながら、現在位置 P に一番近い目標経路となったものを選択して色 y から色 x に置換するように設定しており、隣接作業であっても一列おきに作業する形態をとっても常に目標経路から基準経路に置換でき、あわせてその表示色を置換するものであるから、アシスト走行を行うに便利である。

【 0 0 8 1 】

前記の「旋回完了」判定について、例えば次のように構成する。機体直進中であるか否かを判定する機体直進中判定手段、進行方向線 S_t が目標経路 ML_n , MR_n に対して所定角度以下に収まっているか否かを判定する旋回方位確認手段を構成し、これらが同時に直進中であること及び旋回方位内であることの条件が整うことで「旋回完了」判定を行う。

10

【 0 0 8 2 】

このうち機体直進中判定手段は、例えば次のように構成される。管理端末 9 0 の制御部は GPS による位置情報を刻々入力し、現在位置 P の座標位置データを入力している。 q ポイント前（例えば 3 ポイント前）の座標位置データと、 r ポイント前（例えば 1 0 ポイント前）の座標位置データを入力し、現在位置 P とのベクトルを演算し、これらのなす角度の余弦（ \cos ）が \cos （ θ は微小角とし、例えば 1° など）より大の場合には「移動直進判定」とする。この「移動直進判定」を元に、当該機体のステアリングハンドル 2 4 の操舵に伴う切れ角の特性を補正する。例えば「移動直進判定」中の切れ角センサ（図示せず）の値を対比記録し、直進状態の切れ角センサ値を任意に設定できる。また、旋回方位確認手段は、 GPS による軌跡データより現在の進行方向を知り、 GPS の v ポイント前から現在位置 P までの差で方位角を演算し方位を決定する構成である。

20

【 0 0 8 3 】

前記図 1 9 のフローチャートに関して、ステップ 4 1 5 ~ 4 1 7 にて詳述した進行状況表示部 1 0 2 の回転は、基準経路 MS に対する機体進行方向線 S_t のなす角度を算出し、トラクタ画像 Tr が上向き状態となるように進行状況表示部 1 0 2 を回転表示させるが、トラクタ画像 Tr のボンネット先端部を中心に進行状況表示部 1 0 2 を回転させる画像設定とすることにより、基準経路 MS とのずれを修正するに際して、トラクタ画像 Tr の先端部が基準経路 MS に沿うようにステアリング操作を行えばよい。現実には農業用トラクタの旋回時の中心は左右後輪の中間部乃至その近傍にあり、これを仮想のトラクタ画像 Tr 及びその環境に置き換えようとする画像形態によっては目視可能な表現ができない場合がある。つまり着色画像に中心点を表記することは視認性を損ない、的確な操縦操作に還元でき難いこととなるが、上記のようにトラクタ画像など進行物体を現す画像の先頭乃至先端部分を回転中心におくことにより容易に仮想化画像を現実に対応させることができる。

30

【 0 0 8 4 】

ところで、本実施例における「作業実績」画面 D （図 7（B））や、「エラー情報」画面 I （図 1 2（B））における地図情報表示や、図 1 3 における走行アシスト構成は、 GPS 機能を備えることが必要である。前記の実施例においては、主として走行アシスト制御で、トラクタに搭載される情報管理端末 9 0 に GPS 情報を受信して地点情報を得る構成としているが、携帯端末 9 2 に常設される GPS 機能を利用してもよい。携帯端末 9 2 常設の GPS 機能を採用するときは、システムを廉価に構成できる。なお、情報管理端末 9 0 の GPS 機能に高機能・高精度を採用するときは、携帯端末 9 2 の GPS 機能に優先して情報管理端末側の機能を優先的に利用する構成とする。また何らかの原因で情報管理端末 9 0 側の GPS 機能が機能障害を発生した場合には、携帯端末 9 2 側に故障情報を発信し、自動的に切り替え構成とすることにより、作業を継続できる。

40

【 0 0 8 5 】

また、 GPS 信号から読み取る経緯度情報から現在位置 P を特定して、前記開始ポイン

50

ト A 及び終了ポイント B から線分 A B を決める場合の、位置情報の算出を高精度に行う方法について図 2 4 に基づき説明する。従来 G P S 専用セット機器、本実施例では情報管理端末 9 0 から得られた位置情報をそのまま利用しているが、この得られた位置情報をタブレット等の携帯端末 9 2 内で再処理計算し位置補正することにより精度を向上するものである。

【 0 0 8 6 】

図 2 4 には、トラクタ移動中の場合と停止中の場合に分けてあり、まず移動中に、前記「基準測定開始」スイッチ 1 0 3 e をタッチ操作すると、このタッチ操作時点以前の所定に設定されたポイント数分（例えば過去 5 ポイント）の緯度・経度情報（位置情報バッファデータ）を平均化処理して開始ポイント A とするものである。同様に、「基準測定終了」スイッチ 1 0 3 をタッチ操作するときは、このタッチ操作時点以前の所定に設定されたポイント数分（例えば過去 5 ポイント）の経度・緯度情報を平均化処理して終了ポイント B とするものである。

10

【 0 0 8 7 】

また、停止時には、停止しているときの位置情報はこれを採用せず、直前までの移動時の情報を利用するものである。例えば図に示すように、停止時のポイント情報は無視し直前で予め設定したポイント数分を平均化処理して開始ポイントまたは終了ポイントとする構成としている。このように構成することにより、精度の高い位置情報を得ることができる。

【 0 0 8 8 】

そして、上記の移動中であるか停止中であるかの判断は、機体の情報に基づく。例えば停止中判断の条件は、クラッチペダルスイッチがクラッチ O F F を検出する場合、あるいは機体車速が微速（例えば 0 . 3 k m / 時）以下の場合である。このように停止中条件を機体側条件とすることにより的確に判断できる。

20

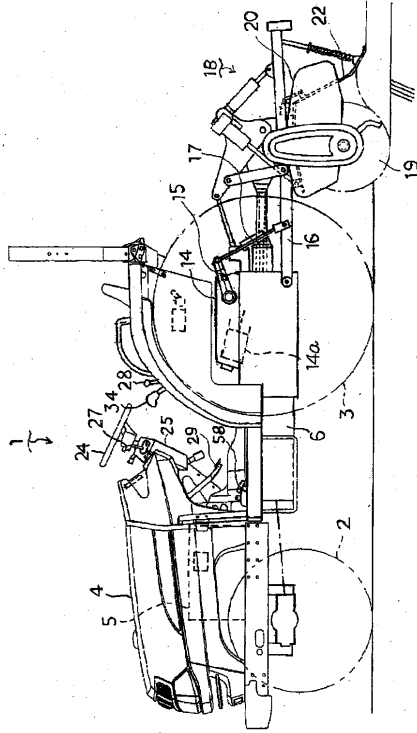
【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

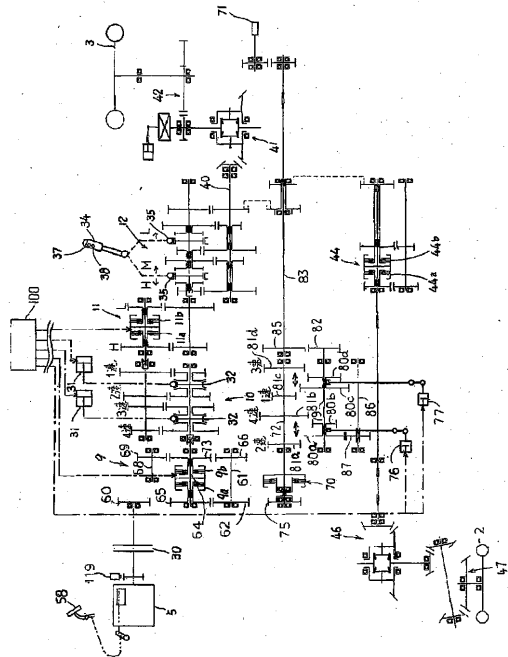
1 0 2 進行状況表示部
 1 0 3 a 「アシスト開始」スイッチ手段
 1 0 3 e 「基準測定開始」スイッチ手段
 1 0 3 f 「基準測定終了」スイッチ手段
 A , A n 開始ポイント
 B , B n 終了ポイント
 B k , B t 終了ポイント
 M S 基準経路
 M L n 目標経路
 M R n 目標経路

30

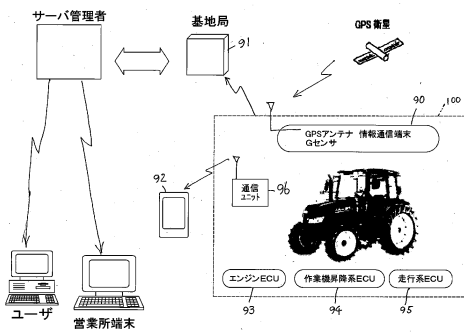
【図1】



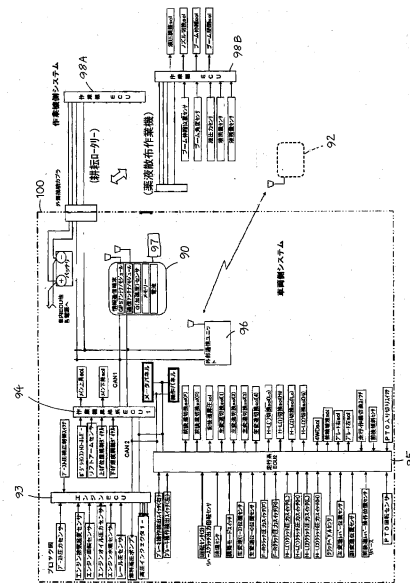
【図2】



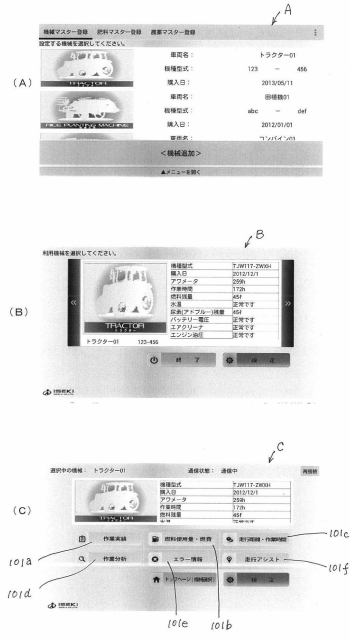
【図3】



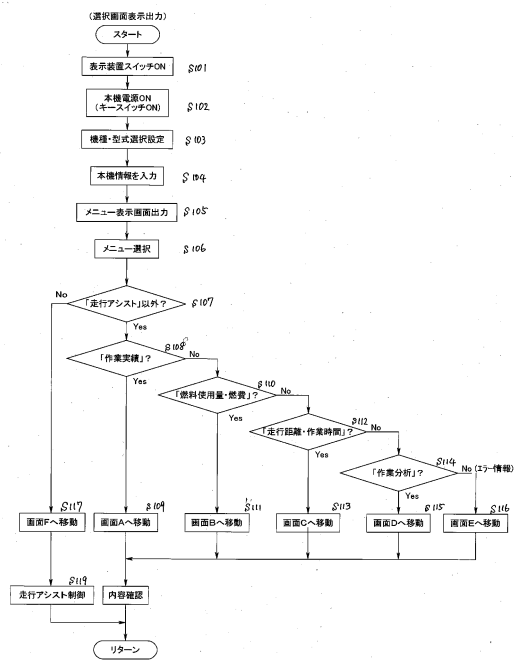
【図4】



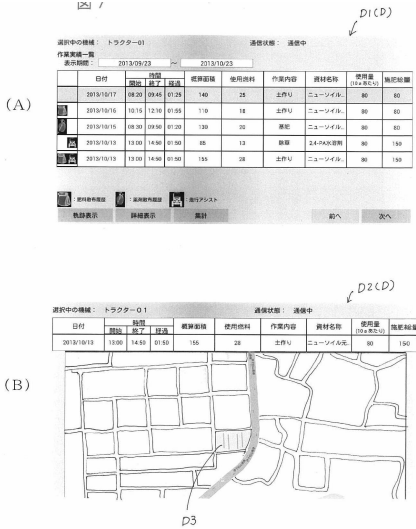
【図5】



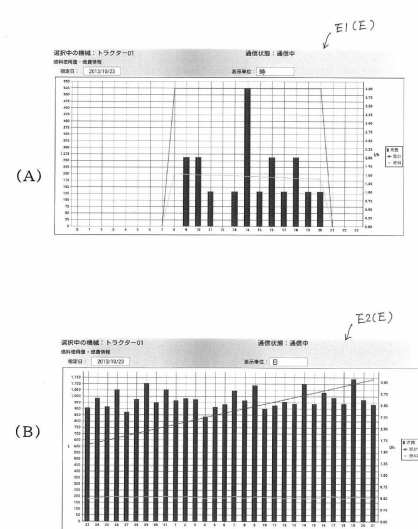
【図6】



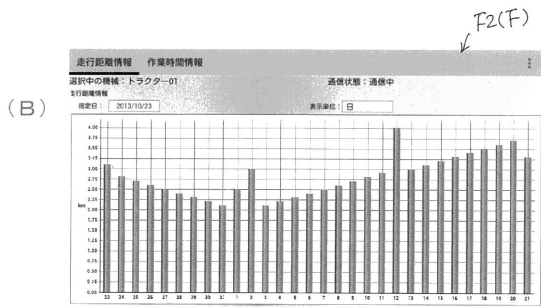
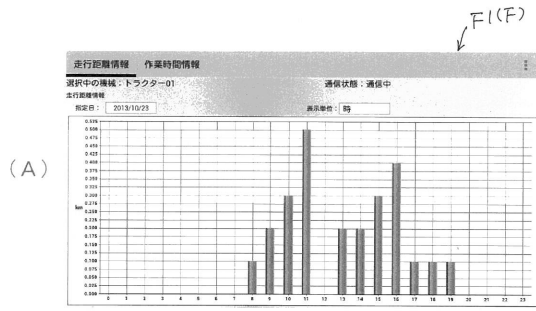
【図7】



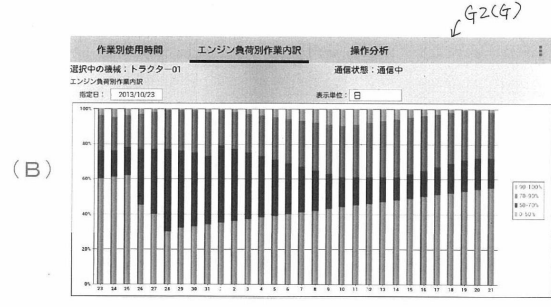
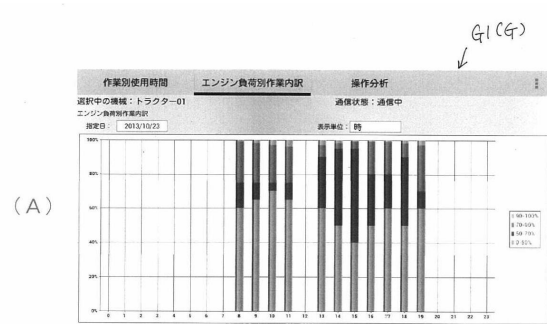
【図8】



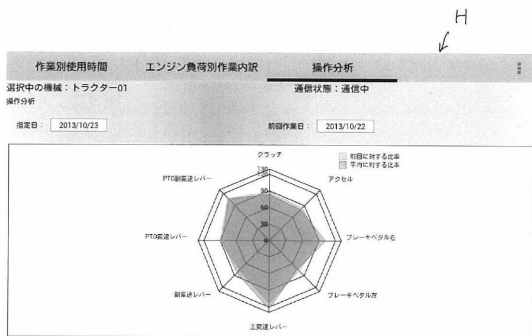
【図 9】



【図 10】



【図 11】



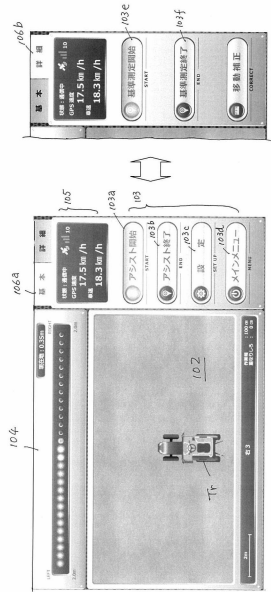
【図 12】

(A)

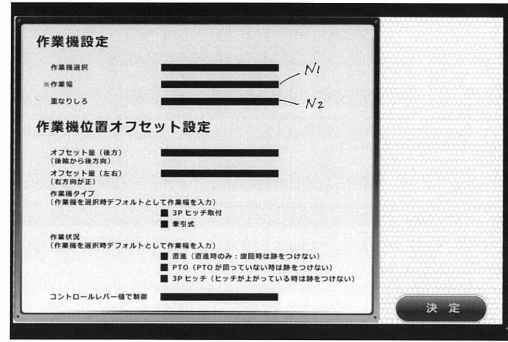
日付	エラーコード	発生場所	内容	処置
2013/11/15 14:41	3-051-02	主変速 (1-3 速)	主変速センサ故障発生	警告灯
2013/11/02 16:03	100-17	エンジン	オイルプレッシャが低い	注意
2013/11/02 15:11	110-15	エンジン	エンジン冷却ファン回転停止	警告
2013/10/30 18:22	3-351-21	前進クラッチ	圧力が低い	警告灯
2013/10/26 09:58	-	クラッチペダル	ポジションを30分以上継続	注意



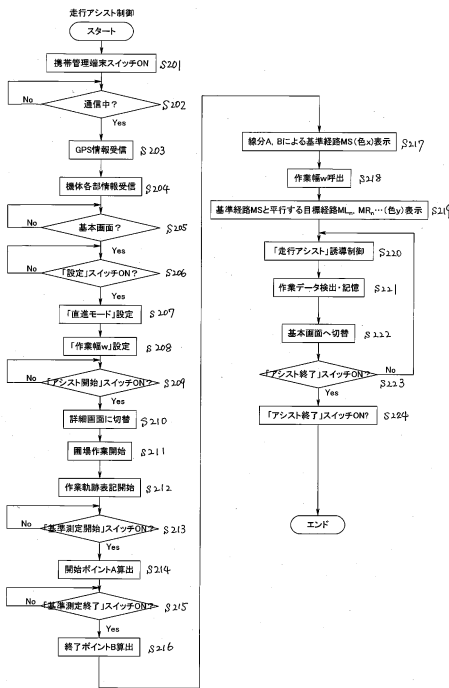
【図 13】



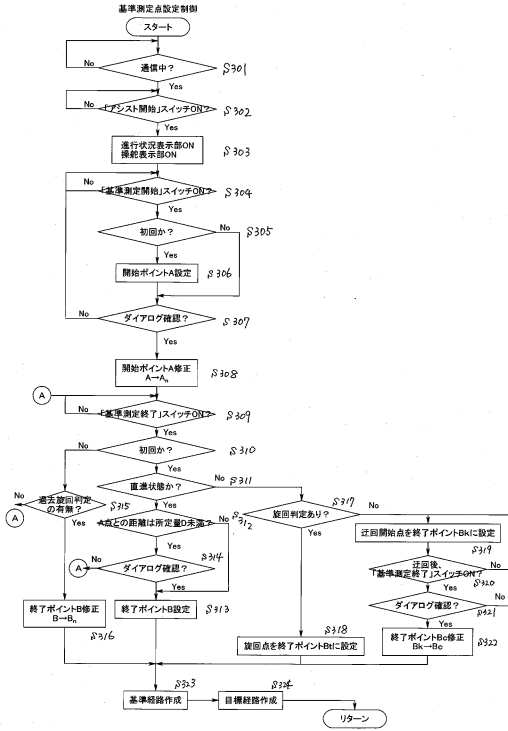
【図 14】



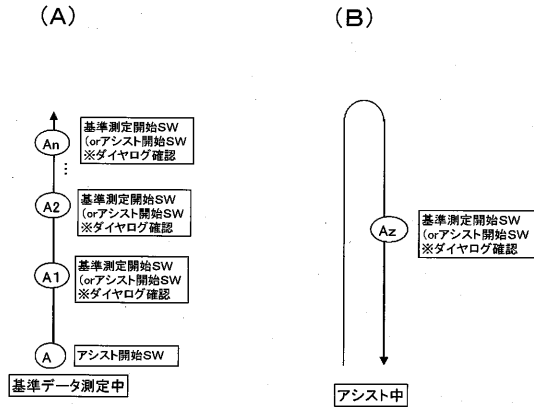
【図 15】



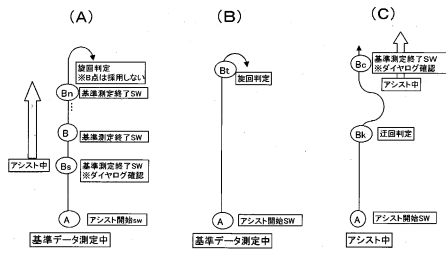
【図 16】



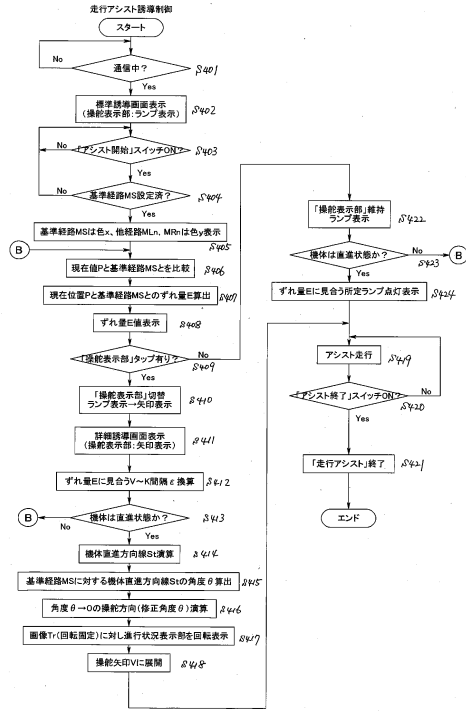
【図17】



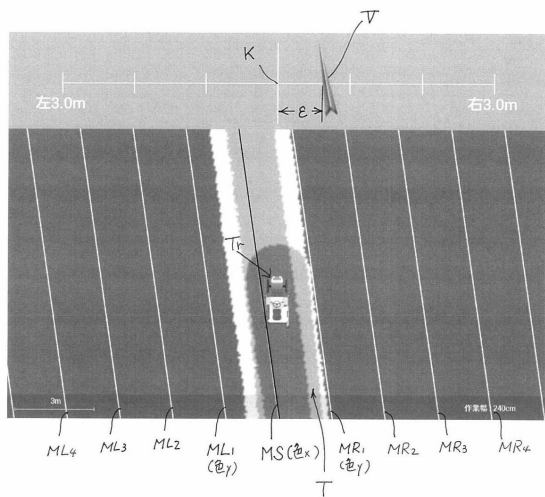
【図18】



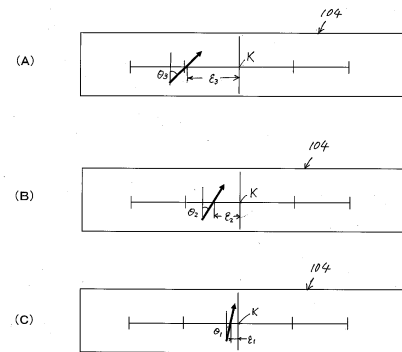
【図19】



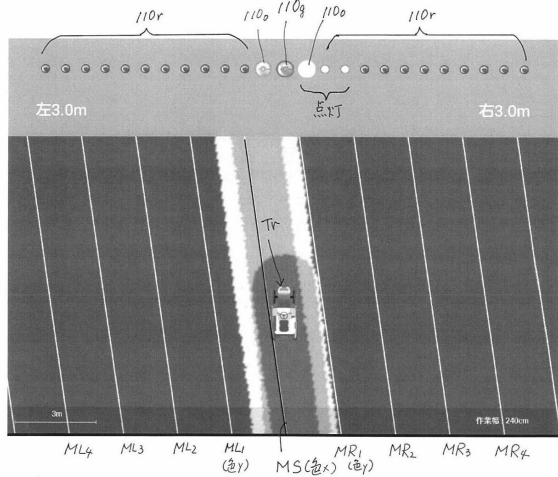
【図20】



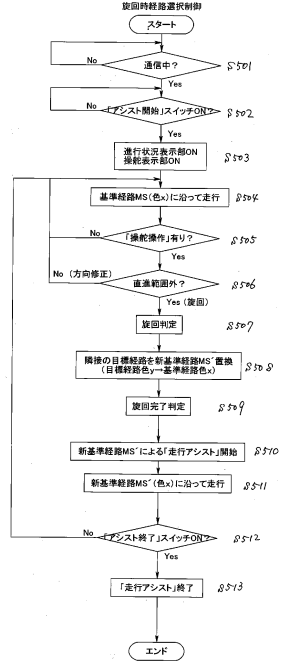
【図21】



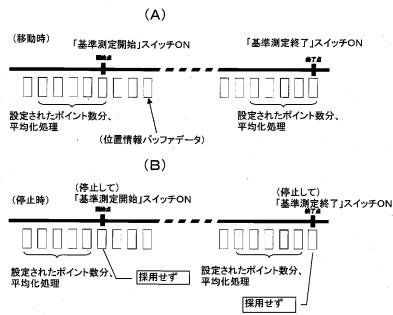
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0106422 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01B 69/00

G05D 1/02

B60K 35/00