

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2024年10月24日(24.10.2024)



(10) 国際公開番号  
WO 2024/219352 A1

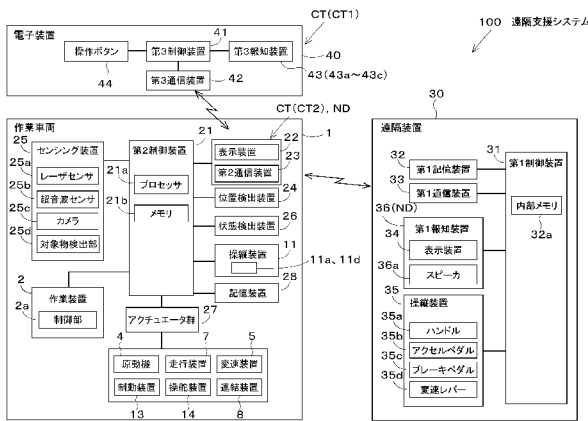
- (51) 国際特許分類:  
H04Q 9/00 (2006.01) A01B 69/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/014955
- (22) 国際出願日: 2024年4月15日(15.04.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2023-069274 2023年4月20日(20.04.2023) JP
- (71) 出願人: 株式会社クボタ (KUBOTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 時枝 快己 (TOKIEDA Yoshiaki); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11 株式会社クボタ グローバル技術研究所内 Osaka (JP). 藤井 孝文 (FUJII Takafumi); 〒5900908 大

阪府堺市堺区匠町1番地11 株式会社クボタ グローバル技術研究所内 Osaka (JP).

- (74) 代理人: 安田岡本弁理士法人 (YASUDA & OKAMOTO IP LAW FIRM); 〒5770066 大阪府東大阪市高井田本通七丁目7番19号昌利ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: REMOTE SUPPORT SYSTEM

(54) 発明の名称: 遠隔支援システム



- 1 Work vehicle
- 2 Work device
- 2a Control unit
- 4 Prime mover
- 5 Transmission device
- 7 Travelling device
- 8 Coupling device
- 11, 35 Operating device
- 13 Braking device
- 14 Steering device
- 21 Second control device
- 21a Processor
- 21b Memory
- 22, 34 Display device
- 23 Second communication device
- 24 Position detection device
- 25 Sensing device
- 25a Laser sensor
- 25b Ultrasonic sensor
- 25c Camera
- 25d Object detection unit
- 26 State detection device
- 27 Actuator set
- 28 Storage device
- 30 Remote device
- 31 First control device
- 32 First storage device
- 32a Internal memory
- 33 First communication device
- 34 Speaker
- 35a Steering wheel
- 35b Accelerator pedal
- 35c Brake pedal
- 35d Shift lever
- 36 First notification device
- 36a Speaker
- 40 Electronic device
- 41 Third control device
- 42 Third communication device
- 43 Third notification device
- 44 Operation buttons
- 100 Remote support system

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to support smooth remote operation of a work machine by a remote operator and smooth manual operation or repair of the work machine by a worker. A remote support system (100) is provided with: a remote device (30) that remotely operates a work vehicle (1) (work machine); a second control device (21) that is provided in the work vehicle (1) and that controls the work vehicle (1) on the basis of remote operation information pertaining to remote operation from the remote device (30); and a notification device (ND) that issues a notification that remote operation is to be performed when the work vehicle (1) receives the remote operation information transmitted from the remote device (30), while issuing a notification that manual operation or repair is to be performed when the remote device (30) receives information pertaining to manual operation or repair of the work vehicle (1).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 遠隔操縦者による作業機械の遠隔操縦及び作業者による作業機械の手動操縦又は修理をスムーズに進める支援を行うこと。遠隔支援システム(100)は、作業車両(1)(作業機械)を遠隔操縦する遠隔装置(30)と、作業車両(1)に設けられ且つ遠隔装置(30)からの遠隔操縦に関する遠隔操縦情報に基づいて作業車両(1)を制御する第2制御装置(21)と、遠隔装置(30)から送信された遠隔操縦情報を作業車両(1)が受信した場合に、遠隔操縦が行われることを報知し、作業車両(1)の手動操縦又は修理に関する情報を遠隔装置(30)が受信した場合に、手動操縦又は修理が行われることを報知する報知装置(ND)と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称**：遠隔支援システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、作業機械を遠隔操縦する遠隔支援システムに関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、作業機械が遠隔操作される遠隔操作モードで、且つ、作業機械と作業者（例えば実機操作者）が所持する携帯端末との近距離無線通信が確立されている場合、遠隔操縦者による作業機械の遠隔操作を禁止する遠隔操作支援システムが開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2021-88835号公報」

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の遠隔操作支援システムでは、作業機械が遠隔操作モードで、且つ、遠隔運転される作業機械の近くに作業者がいる場合に、作業機械の遠隔操作が禁止され、作業機械の遠隔運転が未然に防止される。このため、作業機械の近くにいる作業者は、遠隔運転が未然に防止されたことに気付かない。また、特許文献1の遠隔操作支援システムによれば、遠隔操縦者が作業者に対して作業機械から離れる通知を行う必要があり、作業者が作業機械から離れた後に、遠隔運転を開始させることになる。このため、遠隔操縦をスムーズに進めることができない。また、作業機械側の作業者にとってみれば、いつ遠隔操縦が行われるかわからないので、作業者による作業機械の手動操縦又は修理をスムーズに行うことができないのが実状である。

[0005] 本発明は、上記問題に鑑み、遠隔操縦者による作業機械の遠隔操縦及び作業者による作業機械の手動操縦又は修理をスムーズに進める支援を行うことができる遠隔支援システム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] 上記技術的課題を解決するための本発明の技術的手段は、以下に示す点の特徴とする。
- [0007] 本発明の一態様に係る遠隔支援システムは、作業機械を遠隔操縦する遠隔装置と、前記作業機械に設けられ且つ前記遠隔装置からの前記遠隔操縦に関する遠隔操縦情報に基づいて前記作業機械を制御する制御装置と、を備える遠隔支援システムであって、前記遠隔装置から送信された前記遠隔操縦情報を前記作業機械が受信した場合に前記遠隔操縦が行われることを報知し、前記作業機械の手動操縦又は修理に関する情報を前記遠隔装置が受信した場合に前記手動操縦又は修理が行われることを報知する報知装置を備える。
- [0008] 遠隔支援システムは、前記手動操縦又は修理が行われる場合には、前記作業機械の遠隔操縦が否であることを示す情報を前記遠隔装置に送信し、前記手動操縦又は修理が行われない場合には、前記作業機械の遠隔操縦が可であることを示す情報を前記遠隔装置に送信する通信端末を備えてもよい。
- [0009] 前記遠隔装置は、前記作業機械の前記遠隔操縦が否であることを示す情報を受信した場合に前記遠隔操縦を停止し、前記作業機械の遠隔操縦が可であることを示す情報を受信した場合に前記遠隔操縦を停止しないとしてもよい。
- [0010] 前記遠隔装置は、前記遠隔操縦を行う場合には、前記手動操縦又は修理が否であることを示す情報を前記通信端末に送信し、前記遠隔操縦を行わない場合には、前記手動操縦又は修理が可であることを示す情報を前記通信端末に送信してもよい。
- [0011] 前記制御装置は、前記手動操縦が可であることを示す情報を前記通信端末が受信した場合は、前記手動操縦に基づいて前記作業機械を動作させ、前記手動操縦が否であることを示す情報を前記通信端末が受信した場合は、前記手動操縦に基づく前記作業機械の動作を行わないとしてもよい。
- [0012] 前記遠隔装置は、前記遠隔操縦を実施しないことを示す不実施通知を前記通信端末に送信し、前記通信端末は、前記不実施通知を報知してもよい。

- [0013] 前記通信端末は、作業者が所持する第1端末であり、前記制御装置は、前記第1端末の位置情報が示す位置が前記作業機械から第1範囲内であれば、前記遠隔操縦情報に基づく前記遠隔操縦が不可能であると判定し、前記第1範囲外であれば、前記作業機械の遠隔操縦が可能であると判定してもよい。
- [0014] 前記報知装置は、前記遠隔装置に設けられた第1報知装置を含み、前記第1報知装置は、前記作業機械の前記第1範囲内に前記第1端末が位置するかどうか、及び、前記作業機械と前記第1端末との距離のうちの少なくとも一方を報知してもよい。
- [0015] 前記遠隔装置は、前記不実施通知と不実施とされた前記遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容の通知とを前記通信端末に送信し、前記制御装置は、前記不実施通知と前記不実施とされた遠隔操縦内容の通知とを前記通信端末に送信し、前記通信端末は、前記作業機械の遠隔操縦が不実施とされたことと、不実施とされた遠隔操縦内容とを、報知してもよい。
- [0016] 前記制御装置は、前記第1端末が前記第1範囲の外側に設定された第2範囲内に位置する場合に、前記遠隔操縦情報に基づく遠隔操縦を制限して実施し、且つ、遠隔操縦を制限して実施することを示す制限実施通知を前記第1端末に送信し、前記第1端末は、前記作業機械の遠隔操縦が制限して実施されることと、前記遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容とを、報知してもよい。
- [0017] 前記制御装置は、前記第1端末との通信により、当該第1端末を所持する作業者を示す作業者情報を取得し、前記作業者情報と前記位置情報とを前記遠隔装置に送信し、前記第1報知装置は、前記遠隔装置にて受信した前記作業者情報と前記位置情報とを報知してもよい。
- [0018] 前記作業者情報は、前記第1端末を所持する作業者の連絡先を示す連絡先情報を含み、前記遠隔装置は、遠隔操縦者による連絡指示を受けると、前記連絡先情報が示す連絡先に連絡してもよい。
- [0019] 前記遠隔装置は、作業計画を記憶する記憶装置を備え、前記作業計画は、前記作業機械の作業項目と、前記作業項目の開始予定時刻から終了予定時刻までを示す作業時間と、前記作業項目について遠隔操縦者による作業の内容

と、前記作業項目について作業者による作業の内容とを含む作業予定項目を、作業時間順に複数並べて予め設定されたものであり、前記第1報知装置は、前記作業計画と当該遠隔装置にて受信した前記作業情報とを報知してもよい。

[0020] 前記第1報知装置は、前記作業計画における遠隔操縦の作業項目の直前に位置する作業者による作業項目の終了予定時刻になると、遠隔操縦の準備を報知し、前記第1報知装置は、前記遠隔操縦の作業項目の開始予定時刻において前記第1端末が前記第1範囲内に位置しない場合、遠隔操縦の開始を報知し、前記遠隔装置は、前記第1端末が前記第1範囲内に位置する場合、遠隔操縦者による連絡指示に基づいて前記連絡先情報が示す連絡先に連絡してもよい。

[0021] 前記遠隔装置は、前記作業計画における前記作業機械の遠隔操縦の作業項目の直後の作業項目が作業者による作業項目である場合に、当該遠隔操縦の作業項目の終了予定時刻になると、前記第1端末に作業準備信号を送信し、前記第1端末は、前記作業準備信号を受信すると、作業準備を報知し、前記遠隔装置は、遠隔操縦者により遠隔操縦の停止指示を受けると、前記第1端末に遠隔操縦の停止信号を送信し、前記第1端末は、前記遠隔操縦の停止信号を受信すると、作業開始を報知し、作業者による作業項目の開始予定時刻を経過しても前記遠隔操縦の停止信号を受信していない場合に、前記遠隔装置への連絡を促す報知をしてもよい。

[0022] 前記第1報知装置は、前記遠隔装置に設けられ且つ前記手動操縦又は修理が行われることを報知する表示装置を備えてもよい。

[0023] 前記通信端末は、前記作業機械に設けられ且つ前記遠隔操縦が行われることを報知する第2端末であるとしてもよい。

## 発明の効果

[0024] 本発明によれば、遠隔操縦者による作業機械の遠隔操縦及び作業者による作業機械の手動操縦又は修理をスムーズに進める支援を行うことができる。

## 図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明の一実施形態の遠隔支援システムの構成図である。
- [図2]作業車両の一例であるトラクタの側面図である。
- [図3]対応データの一例を示す図である。
- [図4]走行予定ルートの一例を示す図である。
- [図5]遠隔運転画面の一例を示す図である。
- [図6A]作業車両の第1範囲及び第2範囲の一例を示す図である。
- [図6B]作業車両と電子装置との位置関係によって遠隔運転が停止、制限されることなどを示す図である。
- [図7A]遠隔支援システムにおける処理の流れを示す図である。
- [図7B]遠隔支援システムにおける処理の流れを示す図である。
- [図8A]遠隔運転時の作業車両の動作を示すフローチャートである。
- [図8B]作業車両を遠隔操縦する場合の遠隔装置の動作を示すフローチャートである。
- [図8C]電子装置の監視処理の一例を示すフローチャートである。
- [図8D]電子装置の報知処理の一例を示すフローチャートである。
- [図9]遠隔運転不可の場合の報知画面の一例を示す図である。
- [図10]第2実施形態の遠隔支援システムにおける作業計画の一例を示す図である。
- [図11]第1変形例の電子装置を示す図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0026] <第1実施形態>

図1は、本発明の一実施形態の遠隔支援システム100の構成図である。図1に示すように、遠隔支援システム100は、作業機械の一例である作業車両1と、作業車両1（作業機械）を遠隔操縦する遠隔装置30と、遠隔装置30への情報を出力する通信端末CTとを備えている。通信端末CTとしては、作業者が所持する端末である第1端末CT1と、作業車両1に設けられた第2端末CT2とがある。

[0027] 第1端末CT1は、例えばICタグなどの電子装置40である。第1端末

CT1（電子装置40）は、遠隔装置30に対して間接的に情報を送信する装置であり、第2端末CT2を介して情報を遠隔装置30に送信する。

[0028] 第2端末CT2は、遠隔操縦が行われることを報知する。第2端末CT2は、タブレット装置若しくはスマートフォンなどの携帯型の端末装置であり、表示装置22及び第2通信装置23を備えている。第2端末CT2は、遠隔装置30に対して直接的に情報を送信する装置である。

[0029] なお、第1端末CT1は、遠隔装置30に対して直接的に情報を送信する装置であってもよい。また、第2端末CT2は、第1端末CT1を介して情報を遠隔装置30に送信する装置であってもよい。なお、通信端末CTは、第1端末CT1及び第2端末CT2の一方のみとしてもよい。

[0030] 遠隔支援システム100及び遠隔装置30では、作業車両1の遠隔操縦（又は遠隔操作）及び作業車両1の遠隔監視が可能である。作業車両1は、遠隔装置30による遠隔運転（例えば、遠隔走行及び遠隔作業など）が可能な農場機械（「遠隔操縦型農業機械」とも言う）である。作業車両1は、例えばトラクタである。トラクタは、圃場で農作業を行う農業機械の一例である。なお、作業機械は、作業車両1（トラクタ）以外の農業機械、建設機械、又は作業機であってもよい。

[0031] 図2は、作業車両1の一例であるトラクタの側面図である。作業車両1は、車体3を備えている。車体3には、走行装置7が設けられている。走行装置7は、車体3の左右両側にそれぞれ前輪7F及び後輪7Rが設けられ、車体3を走行可能に支持している。走行装置7は、クローラ型の装置であってもよい。

[0032] 車体3には、原動機4、変速装置5、制動装置13（図1）、及び操舵装置14（図1）が搭載されている。原動機4は、エンジン（ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン）又は電動モータなどから成る。変速装置5は、例えば変速動作を行うことにより、走行装置7の推進力を可変し、且つ走行装置7の前進、後進の切り換えを行う。制動装置13は車体3を制動する。操舵装置14は車体3を操舵する。

- [0033] 車体3の上部には、保護機構の一例であるキャビン9が設けられている。キャビン9の内部には、運転席10と操縦装置11が設けられている。作業車両1は無人で走行（運転）し、作業装置2により作業することが可能なトラクタであるが、運転席10に着座した作業者が操縦装置11を操作することによって、作業車両1を走行させ、作業装置2により作業することも可能である。キャビン9は、運転席10の前方、後方、上方及び左右側方を取り囲むことにより、運転席10を保護する。なお、保護機構は、キャビン9に限定されるものではなく、ロプスなどであってもよい。
- [0034] 図2に矢印A1で示す方向が、作業車両1の前方である。矢印A2で示す方向が、作業車両1の後方である。矢印Z1で示す方向が、作業車両1の上方である。矢印Z2で示す方向が、作業車両1の下方である。そして、矢印A1、A2、Z1、Z2に対して直行する方向が、作業車両1の幅方向（左右方向）である。図2に向かって手前側が作業車両1の左方であり、奥側が作業車両1の右方である。
- [0035] 車体3の後部には、連結装置8が設けられている。連結装置8は、3点リンク機構などで構成されている。連結装置8には、作業装置2（インプルメント等）が着脱可能である。連結装置8に作業装置2を連結して、走行装置7を駆動することで作業車両1（車体3）を走行させることにより、作業装置2を牽引することができる。また、連結装置8は、作業装置2を昇降すること、作業装置2の姿勢を変更することができる。
- [0036] 作業装置2としては、耕耘する耕耘装置、肥料を散布する肥料散布装置、農薬を散布する農薬散布装置、収穫を行う収穫装置、牧草等の刈取を行う刈取装置、牧草等の拡散を行う拡散装置、牧草等の集草を行う集草装置、牧草等の成形を行う成形装置などがある。これらの各装置は連結装置8によって作業車両1に着脱可能である。作業車両1は、作業装置2により圃場に対して農作業を行う。
- [0037] キャビン9の前側には、ボンネット12が設けられている。ボンネット12は、車体3に取り付けられている。ボンネット12と車体3の間には、収

容ルームが形成されている。その收容ルームには、原動機4だけでなく、冷却ファン、ラジエータ、及びバッテリーなどが收容されている。

[0038] 図1に示すように、作業車両1は、第2制御装置21、表示装置22、第2通信装置23、位置検出装置24、センシング装置25、状態検出装置26、操縦装置11、アクチュエータ群27、原動機4、走行装置7、変速装置5、制動装置13、操舵装置14、及び連結装置8を備える。また、作業車両1には、CAN、LIN、又はFlexRayなどの車載ネットワークが構築されている。第2制御装置21には、車載ネットワークを介して、表示装置22、第2通信装置23、位置検出装置24、センシング装置25、状態検出装置26、操縦装置11、アクチュエータ群27、及び作業車両1に連結された作業装置2などが電氣的に接続されている。

[0039] 第2制御装置21は、プロセッサ21aとメモリ21bとを含んだECU（電子制御装置）から構成されている。第2制御装置21は、作業車両1の各部の動作を制御するコントローラである。メモリ21bは、揮発性又は不揮発性のメモリなどから構成されている。第2制御装置21のメモリ21bには、第2制御装置21が作業車両1の各部の動作を制御するための各種の情報とデータが読み書き可能に記憶される。

[0040] 表示装置22は、例えば液晶ディスプレイ又は有機ELディスプレイなどである。表示装置22は、作業車両1及び作業装置2の各種の情報及び報知の表示及び音声出力が可能である。表示装置22は、タッチパネルを備えており、表示画面をタッチ操作することで、指示入力される。例えば、第2制御装置21は、表示装置22への操作指示として、手動操縦の指示又は修理の指示が入力されると、作業車両1の手動操縦の情報又は作業車両1（作業装置2を含む）の修理の情報を、第2通信装置23によって遠隔装置30に送信させる。

[0041] 第2通信装置23は、例えば車載通信装置であり、携帯電話通信網、インターネット、又は無線LANを介して、無線で通信するためのアンテナ、IC（集積回路）、及び電気回路などから構成されている。このため、第2通

信装置 23 は、遠隔装置 30 と無線で通信することができる。また、第 2 通信装置 23 は、近距離無線通信用のインタフェースを備えており、電子装置 40 と無線で通信することもできる。

[0042] なお、本実施形態では、作業車両 1 と遠隔装置 30 とが携帯電話通信網などを介して通信する例を示しているが、これ以外に、例えば作業車両 1 と遠隔装置 30 とが携帯電話通信網などと、サーバ又は中継器などの外部装置を介して通信するようにしてもよい。また、作業車両 1 と遠隔装置 30 とが、例えば BLE (Bluetooth (登録商標) Low Energy) 信号又は UHF (Ultra High Frequency) 信号などのような近距離無線信号で直接通信してもよい。この場合、第 2 通信装置 23 と遠隔装置 30 とに、近距離無線通信用のインタフェースがそれぞれ設けられていればよい。

[0043] 位置検出装置 24 は、例えばキャビン 9 (図 2) の上部に設置されている。なお、位置検出装置 24 の設置位置は、キャビン 9 の上部に限定せず、車体 3 の別の箇所又は作業装置 2 の所定の箇所でもよい。位置検出装置 24 は、衛星測位システムを利用して、自己の位置 (緯度、経度を含む測位情報) を検出する。即ち、位置検出装置 24 は、測位衛星から送信された信号 (測位衛星の位置、送信時刻、補正情報等) を受信し、当該信号に基づいて自己の位置を検出する。位置検出装置 24 は、測位衛星からの信号を受信可能な基地局 (基準局) からの補正等の信号に基づいて補正した位置を、自己の位置として検出してもよい。

[0044] また、位置検出装置 24 は、ジャイロセンサや加速度センサ等の慣性計測装置を有していてもよい。この場合、位置検出装置 24 は、測位衛星から受信した信号に基づいて検出した位置 (緯度、経度) を、慣性計測装置によって補正して、当該補正後の位置を自己の位置として検出してもよい。位置検出装置 24 は、検出した自己の位置を作業車両 1 の位置とする。また、位置検出装置 24 は、検出した自己の位置と、予め記憶された作業車両 1 の外形情報とに基づいて、作業車両 1 の位置を算出してもよい。また、位置検出装置 24 は、検出した自己の位置と、予め記憶された作業装置 2 の外形情報と

、車体3に対する作業装置2の取り付け位置とに基づいて、作業装置2の位置を算出してもよい。

[0045] センシング装置25は、作業車両1の周辺をセンシング（監視）する。詳しくは、センシング装置25は、レーザセンサ25a、超音波センサ25b、カメラ25c、及び対象物検出部25dを有している。例えば、レーザセンサ25a及び超音波センサ25bはそれぞれ複数有している。複数のレーザセンサ25a及び複数の超音波センサ25bは、作業車両1の前部、後部、及び左右側部などの所定箇所にそれぞれ設置されていて、作業車両1の前方、後方、及び左右側方などの周辺状況及び当該周辺にある対象物を検出する。例えば、レーザセンサ25a及び超音波センサ25bは、作業車両1から所定の目標検出距離以内で且つ車体3よりも低い位置にある対象物でも検出可能な車体3の所定位置にそれぞれ設置されている。

[0046] レーザセンサ25a及び超音波センサ25bは、対象物センサの一例である。なお、レーザセンサ25a及び超音波センサ25bの一方が、対象物センサとしてセンシング装置25に複数設けられてもよい。また、他の対象物センサが、センシング装置25に複数設けられてもよい。

[0047] レーザセンサ25aは、ライダー（LiDAR: Light Detection And Ranging）などの光学式のセンサから構成されている。レーザセンサ25aは、レーザダイオードなどの光源から1秒間に何百万回ものパルス状の測定光（レーザ光）を照射し、当該測定光を回転ミラーで反射することにより水平方向又は鉛直方向に走査して、所定の検出範囲（センシング範囲）に投光する。そして、レーザセンサ25aは、測定光の対象物による反射光を、受光素子で受光する。

[0048] 対象物検出部25dは、レーザセンサ25aの受光素子から出力された受光信号に基づいて、対象物の有無、対象物の位置、及び対象物の種類などを検出する電気回路又はICなどから構成されている。対象物検出部25dは、レーザセンサ25aにより測定光を照射してから、反射光を受光するまでの時間に基づいて、対象物までの距離を検出する（TOF（Time of Flight

）法）。対象物検出部25dが検出する対象物には、作業車両1が走行及び作業を行う現場、圃場、圃場の作物、地面、路面、その他の物体、及び人などが含まれている。

[0049] 超音波センサ25bは、ソナーなどの空中超音波センサから構成されている。超音波センサ25bは、送波器により測定波（超音波）を所定の検出範囲に発信し、当該測定波が対象物で反射した反射波を受波器で受信する。対象物検出部25dは、超音波センサ25bの受波器から出力された信号に基づいて、対象物の有無、対象物の位置、及び対象物の種類などを検出する。また、対象物検出部25dは、超音波センサ25bにより測定波を発信してから、反射波を受波するまでの時間に基づいて、対象物までの距離を検出する（TOF法）。

[0050] カメラ25cは、CCD（Charge Coupled Devices：電荷結合素子）イメージセンサを搭載したCCDカメラ、又はCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor：相補性金属酸化膜半導体）イメージセンサを搭載したCMOSカメラなどから構成されている。カメラ25cは、図2に示すように、作業車両1の前部、後部、左右側部、及びキャビン9の内部などの所定箇所にそれぞれ設置されていて、作業車両1の前方、後方、及び左右側方などの周辺を撮像して、当該撮像画像のデータを出力する。カメラ25cは、撮像装置の一例である。

[0051] 例えば、作業車両1には、複数のカメラ25cが設置されている。作業車両1に設置された複数のカメラ25cのうち、図2に示すようにキャビン9の内部に設置された内部カメラ25c1は、運転席10から作業車両1の前方を撮像する。より詳しくは、内部カメラ25c1は、運転席10に着座した作業者と略同様の視野で作業車両1の前方（進行方向）を撮像する。つまり、内部カメラ25c1によれば、作業車両1の進行方向を撮像した撮像画像が得られる。

[0052] また、複数のカメラ25cのうち、図2に示すようにキャビン9の後部に設置された後方カメラ25c2は、作業車両1の後方を撮像する。より詳しく

くは、後方カメラ25c2は、例えばシフトレバーが後進側の位置に操作されると、キャビン9の後部から作業車両1の後方（後進方向）を撮像する。つまり、後方カメラ25c2によれば、作業車両1の後方を撮像した撮像画像（以下、適宜に後方撮像画像と呼ぶことがある）が得られる。なお、後方カメラ25c2は、シフトレバーの位置（つまり、前進側の位置、ニュートラルの位置、後進側の位置）に関わらず、常時に作業車両1の後方を撮像してもよい。

[0053] 対象物検出部25dは、カメラ25cから出力された撮像画像のデータに基づいて、対象物の有無、対象物の位置、及び対象物の種類などを検出することも可能である。

[0054] センシング装置25は、レーザセンサ25a、超音波センサ25b、カメラ25c、及び対象物検出部25dにより、作業車両1及び作業装置2の周辺状況をセンシング（監視）し、その結果を示すセンシング情報を第2制御装置21に出力する。センシング情報には、少なくとも対象物検出部25dの検出情報とカメラ25cの撮像画像のデータとが含まれているが、これら以外にレーザセンサ25aと超音波センサ25bの検出情報がセンシング情報に含まれていてもよい。

[0055] 状態検出装置26は、作業車両1及び作業装置2の動作状態を検出する。具体的には、状態検出装置26には、作業車両1及び作業装置2の各部に設置された各種センサと、演算器とが含まれていて、演算器が各種センサからの出力信号に基づいて、作業車両1及び作業装置2の動作状態を検出（演算）する。状態検出装置26が検出する作業車両1の状態には、作業車両1の各部の駆動と停止の状態、作業車両1の進行方向、走行速度、加速度、及び姿勢などが含まれている。状態検出装置26が検出する作業装置2の状態には、作業装置2の各部の駆動と停止の状態及び姿勢などが含まれている。

[0056] 状態検出装置26は、位置検出装置24により検出された車体3の位置（作業車両1の位置）を所定の周期で取得し、当該車体3の位置から作業装置2の位置を検出（算出）したり、車体3の位置の変化（変遷）を検出したり

してもよい。また、状態検出装置 26 は、車体 3 の位置の変化から、車体 3 の走行速度を検出してもよい。他の例として、走行装置 7 の前輪 7 F、後輪 7 R の回転数又は前輪 7 F、後輪 7 R を回転させる走行モータの回転数を検出する回転数センサを設け、状態検出装置 26 が当該回転数センサの出力信号に基づいて、車体 3 の走行速度を検出してもよい。また、状態検出装置 26 は、速度計を有し、速度計で計測された車体 3 の走行速度を取得してもよい。状態検出装置 26 は、単位時間当たりの速度変化から加速度を検出してもよい。また、状態検出装置 26 は、加速度計を有し、加速度計で計測された車体 3 の加速度を取得してもよい。

[0057] 状態検出装置 26 は、検出した作業車両 1 及び作業装置 2 の動作状態を示す検出情報を生成し、当該検出情報を第 2 制御装置 21 に出力する。例えば、状態検出装置 26 の検出情報には、作業車両 1 及び作業装置 2 の操縦情報が含まれる。この操縦情報は、例えば、作業車両 1 の速度、加速度、変速装置 5 の変速切替位置、制動装置 13 の制動位置、及び、作業装置 2 の操作位置の情報を含む。

[0058] 位置検出装置 24 及び状態検出装置 26 は、所定の周期又は所定のタイミングで検出した結果を示す検出情報を第 2 制御装置 21 に随時出力する。また、センシング装置 25 も、所定の周期又は所定のタイミングでセンシングした結果を示すセンシング情報を第 2 制御装置 21 に随時出力する。第 2 制御装置 21 は、位置検出装置 24、状態検出装置 26、及びセンシング装置 25 から入力された検出情報及びセンシング情報を内部のメモリ 21 b に記憶させる。また、第 2 制御装置 21 は、遠隔運転の場合には、内部のメモリ 21 b に記憶させた検出情報及びセンシング情報を、所定の周期又は所定のタイミングで第 2 通信装置 23 により遠隔装置 30 に逐次に送信させる。

[0059] このように作業車両 1 から送信される検出情報及びセンシング情報には、作業車両 1 の位置情報と速度情報と作業車両 1 の進行方向を撮像した撮像画像とを対応付けた対応データ（図 3 を参照）が含まれる。図 3 は、対応データの一例を示す図である。即ち、位置検出装置 24 の検出情報（つまり、作

業車両 1 の位置情報) と、状態検出装置 26 で検出された作業車両 1 の速度情報と、センシング装置 25 のセンシング情報 (例えば、内部カメラ 25c 1 による撮像画像) とを対応付けた対応データが、遠隔装置 30 に逐次に送信される。図 3 に示すように、作業車両 1 の位置 PA1 と、作業車両 1 の速度 SD1 と、カメラ 25c で撮像された撮像画像 GPA1 とを対応付けた対応データが遠隔装置 30 に送信される。また、作業車両 1 の位置 PA2 と、作業車両 1 の速度 SD2 と、カメラ 25c で撮像された撮像画像 GPA2 とを対応付けた対応データが遠隔装置 30 に送信される。撮像画像に言及すると、図 3 に示すように、前進時には前方の撮像画像 (後進時には後方の撮像画像) と、作業車両 1 の速度情報と、作業車両 1 の位置情報とを対応付けた対応データが、遠隔装置 30 に逐次に送信される。

[0060] アクチュエータ群 27 には、作業車両 1 の原動機 4、走行装置 7、変速装置 5、制動装置 13、及び連結装置 8 などの各部を作動させるための電動式若しくは油圧式のモータ、シリンダ、及び制御弁などが含まれている。操縦装置 11 には、ステアリングハンドル 11a (図 2)、アクセルペダル、ブレーキペダル、及び変速レバー 11d (図 1) などが含まれている。第 2 制御装置 21 は、操縦装置 11 の操作状態に応じて、アクチュエータ群 27 に含まれる所定のアクチュエータを作動させて、原動機 4、走行装置 7、変速装置 5、制動装置 13、及び操舵装置 14 を駆動し、作業車両 1 の走行と操舵を制御する。

[0061] また、第 2 制御装置 21 は、作業装置 2 に備わる制御部 2a と通信して、制御部 2a に作業装置 2 の動作を制御させる。即ち、第 2 制御装置 21 は、制御部 2a を介して作業装置 2 の動作を制御することで、圃場に対して作業を行う。例えば、制御部 2a は、CPU、メモリなどで構成されている。なお、作業装置 2 には、制御部 2a を備えないものもある。この場合、第 2 制御装置 21 は、連結装置 8 により作業装置 2 の姿勢を制御して、作業装置 2 により圃場に対して作業を行う。

[0062] 第 2 制御装置 21 は、センシング装置 25 のセンシング情報と、状態検出

装置 2 6 の検出情報と、位置検出装置 2 4 の検出情報などに基づいて、作業車両 1 の走行、作業装置 2 による作業、及び作業車両 1 のその他の動作をそれぞれ制御する。また、第 2 制御装置 2 1 は、遠隔装置 3 0 から送信された遠隔操縦情報（遠隔操縦信号）を第 2 通信装置 2 3 により受信した場合には、上記各情報に加えて、当該遠隔操縦情報に基づいて、作業車両 1 の走行、作業装置 2 による作業、及び作業車両 1 のその他動作をそれぞれ制御する。

[0063] さらに、第 2 制御装置 2 1 は、作業車両 1 の走行又は作業装置 2 による作業を制御する際に、対象物検出部 2 5 d の検出情報から、対象物が作業車両 1 又は作業装置 2 に所定距離未満で接近して、接触する危険があるか否かを判断する。そして、第 2 制御装置 2 1 は、対象物が作業車両 1 又は作業装置 2 に所定距離未満で接近して、接触する危険があると判断した場合に、走行装置 7 又は作業装置 2 などを制御して、作業車両 1 の走行又は作業を自動で停止し、対象物との接触を回避する。

[0064] 次に、電子装置 4 0 について説明する。電子装置 4 0 は、作業車両 1 の作業者が所持する IC タグである。電子装置 4 0 は、図 1 に示すように、第 3 制御装置 4 1、第 3 通信装置 4 2、及び、第 3 報知装置 4 3 を備える。

[0065] 第 3 制御装置 4 1 は、電子装置 4 0 を統括制御する IC チップであり、第 3 通信装置 4 2 及び第 3 報知装置 4 3 を制御する。

[0066] 作業車両 1 の第 2 通信装置 2 3 及び電子装置 4 0 の第 3 通信装置 4 2 は、近距離無線通信用のインタフェースを備えている。このため、作業車両 1 と電子装置 4 0 とが、例えば BLE (Bluetooth (登録商標) Low Energy) 信号又は UHF (Ultra High Frequency) 信号などのような近距離無線信号で直接通信可能である。つまり、作業車両 1 と電子装置 4 0 とが無線で通信することができる。

[0067] 第 3 報知装置 4 3 は、作業者に各種の報知を行う装置である。例えば、第 3 報知装置 4 3 としては、報知を表示により行う表示装置 4 3 a、報知を音声出力により行う音声出力装置 4 3 b、又は、報知を振動により行う振動発生装置 4 3 c などが挙げられる。表示装置 4 3 a は、各種の報知に関する表

示を行う小型の液晶ディスプレイ又はLEDなどである。音声出力装置43bは、各種の報知に関する報知音声を出力する小型スピーカなどである。振動発生装置43cは、連続または断続した一定の振動を発生させる装置である。本実施形態では、第3報知装置43は、表示装置43a、音声出力装置43b及び振動発生装置43cを備えるが、それらの少なくとも1つ以上を備えるとしてもよい。

[0068] また、電子装置40は、操作ボタン44を備えてもよい。操作ボタン44は、作業者による操作を受け付ける物理スイッチである。なお、操作ボタン44は、表示装置43a（小型の液晶ディスプレイ）に表示されるアイコンボタンであってもよい。操作ボタン44は、作業者による操作指示が入力される。第3制御装置41は、操作ボタン44への操作指示に対応する制御を行う。

[0069] 例えば、電子装置40の第3制御装置41は、操作ボタン44への操作指示として、第1操作（1回押下操作）があると手動操縦の指示として受け付け、第2操作（所定期間内に2回連続して押下操作）があると修理の指示として受け付けて、作業車両1の手動操縦の情報又は作業車両1（作業装置2を含む）の修理の情報として作業車両1に送信する。上記情報を受信すると、作業車両1は、手動操縦又は修理に関する情報（例えば、手動操縦の情報又は修理の情報）を遠隔装置30に送信する。なお、第3制御装置41は、第1操作（1回押下操作）があると、手動操縦及び修理のいずれかであるかを特定することなく、手動操縦又は修理に関する情報として作業車両1に送信してもよい。

[0070] 次に、遠隔装置30について説明する。図1に示すように、遠隔装置30は、作業車両1から離れた位置に設けられている。遠隔装置30によれば、遠隔操縦者（オペレータ）による操縦によって作業車両1を遠隔操縦することができ、作業車両1の状態、作業車両1の周辺状況などを監視することができる。遠隔装置30は、第1制御装置31、第1記憶装置32、第1通信装置33、操縦装置35、及び第1報知装置36を備えている。

- [0071] 第1制御装置31は、遠隔装置30の各部の動作を制御するプロセッサである。このプロセッサは、例えば、第1記憶装置32に記憶された遠隔制御プログラムを実行することにより、遠隔装置30の各部の動作を制御する第1制御装置31として機能する。第1制御装置31に設けられた内部メモリ32aは、揮発性又は不揮発性のメモリである。内部メモリ32aには、第1制御装置31が遠隔装置30の各部の動作を制御するための各種の情報とデータが読み書き可能に記憶される。
- [0072] 第1記憶装置32は、作業車両1を遠隔運転するための遠隔制御プログラム、作業車両1を遠隔監視するための遠隔監視プログラムなどの制御プログラム、各種のデータなどを予め記憶している。第1記憶装置32は、例えば、SSD（ソリッド・ステート・ドライブ）、HDD（ハードディスクドライブ）などである。
- [0073] 第1通信装置33は、携帯電話通信網、インターネット、又は無線LANを介して、無線で通信するためのアンテナ、IC、及び電気回路などから構成されている。第1通信装置33は、第1制御装置31による制御下、作業車両1と無線で通信する。第1通信装置33は、第2通信装置23から送信される各種データ（位置検出装置24及び状態検出装置26の検出情報、センシング装置25のセンシング情報など）を受信する。例えば、第1通信装置33は、作業車両1の位置情報と作業車両1の速度情報と作業車両1の進行方向を撮像した撮像画像とを対応付けた対応データを受信する。
- [0074] 第1報知装置36は、表示装置34とスピーカ36aとを備えている。スピーカ36aは、遠隔操縦者に対して報知の音声を出力する。
- [0075] 表示装置34は、例えば液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイなどである。表示装置34は、第1制御装置31による表示制御により、作業車両1を遠隔で操作するための情報を表示する。図5は、遠隔運転画面G2の一例を示す図である。例えば、表示装置34は、図5に示すように、遠隔運転画面G2を表示する。遠隔運転画面G2には、作業車両1の前進時であれば、内部カメラ25c1による撮像画像（図5を参照）が表示され、作業車両

1の後進時であれば、後方カメラ25c2による後方撮像画像が表示される。また、作業車両1の停止時であれば、例えば、内部カメラ25c1による撮像画像(図5を参照)及び後方カメラ25c2による後方撮像画像の少なくとも一方が、遠隔運転画面G2に表示される。表示装置34は、例えば表示画面の前側にタッチパネルが備えられており、表示画面に対するタッチ操作をタッチパネルによって検出可能である。

[0076] 操縦装置35は、作業車両1を遠隔操縦するための装置である。操縦装置35は、ハンドル35a、アクセルペダル35b、ブレーキペダル35c及び変速レバー35dを備え、これらが遠隔操縦席の周囲に配置されている。遠隔操縦者は、遠隔操縦席に座って操縦装置35を操作することによって、作業車両1の走行又は作業装置2による作業を遠隔で操縦する。また、遠隔操縦者は、作業車両1と周辺の状態を表示装置34により監視する。また、遠隔操縦者は、操縦装置35を操作することによって、遠隔装置30に所定の情報又は指示を入力可能である。なお、操縦装置35は、タッチパッド又はハードウェア型のスイッチなどであってもよい。

[0077] 遠隔操縦者が操縦装置35を操作して、作業車両1の動作指示を入力すると、第1制御装置31が、当該動作指示に対応する遠隔操縦情報を生成し、当該遠隔操縦情報を第1通信装置33により作業車両1に送信する。つまり、ハンドル35a、アクセルペダル35b、ブレーキペダル35c及び変速レバー35dの操作に応じた遠隔操縦情報が作業車両1に送信される。作業車両1の第2制御装置21は、遠隔装置30からの遠隔操縦情報を第2通信装置23により受信すると、当該遠隔操縦情報と、位置検出装置24の検出情報と、センシング装置25のセンシング情報と、状態検出装置26の検出情報とに基づいて、作業車両1の各部を動作させて、作業車両1の走行及び操舵を制御したり、作業装置2による作業動作を制御したりする。

[0078] また、第2制御装置21は、位置検出装置24及び状態検出装置26の検出情報と、センシング装置25のセンシング情報とを、第2通信装置23により遠隔装置30に送信する。遠隔装置30の第1制御装置31は、位置検

出装置 24 及び状態検出装置 26 の検出情報と、センシング装置 25 のセンシング情報とを、第 1 通信装置 33 により受信すると、これらの情報を内部メモリ 32 a に記憶させたり、表示装置 34 に表示させたりする。

[0079] ここで、作業車両 1 の走行予定ルート L1 について詳細に説明する。図 4 は、走行予定ルート L1 の一例を示す図である。遠隔装置 30 は、走行予定ルート L1 を設定することができる。例えば、第 1 記憶装置 32 には、圃場 H1 を含むマップ情報が予め記憶されている。なお、遠隔装置 30 は、圃場 H1 を含むマップ情報が第 1 記憶装置 32 に記憶されていない場合には、図示しない地図サーバにアクセスして、圃場 H1 を含むマップ情報を取得し、第 1 記憶装置 32 に記憶させることも可能である。第 1 制御装置 31 は、第 1 記憶装置 32 から、圃場 H1 を含むマップ情報を読み出し、表示装置 34 の表示画面に図 4 に示す圃場 H1 を表示させる。表示装置 34 の表示画面の作業エリア WA1 に対してタッチ操作（例えばペン入力操作）することで、圃場 H1 の作業エリア WA1 に対して図 4 に示すように走行予定ルート L1 を予め設定することができる。走行予定ルート L1 は、複数の直線経路 L1 a と、隣接する 2 つの直線経路 L1 a の端部同士を連結した複数の半円弧状の旋回経路 L1 b とからなる。設定された走行予定ルート L1 は、第 1 記憶装置 32 に登録される。

[0080] なお、作業車両 1 は、走行予定ルート L1 を予め設定することもできる。例えば、運転者が作業車両 1 に搭乗して圃場 H1 にて作業車両 1 を実際に運転することで、作業車両 1 の第 2 制御装置 21 は、圃場 H1 の作業エリア WA1 に走行予定ルート L1 を設定することができる。遠隔装置 30 は、この走行予定ルート L1 を作業車両 1 から受信して第 1 記憶装置 32 に記憶させてもよい。

[0081] さて、遠隔支援システム 100 は、図 1 に示すように、報知装置 ND を備える。報知装置 ND は、遠隔装置 30 から送信された遠隔操縦情報を作業車両 1 が受信した場合に、遠隔操縦が行われることを報知し、作業車両 1 の手動操縦又は修理に関する情報を遠隔装置 30 が受信した場合に、手動操縦又

は修理が行われることを報知する。報知装置NDは、第1報知装置36と通信端末CTとを含む。

[0082] 図7Aは、遠隔支援システム100における処理の流れを示す図である。具体的には、通信端末CTは、遠隔装置30から送信された遠隔操縦情報を作業車両1が受信した場合に、遠隔操縦が行われることを報知する。例えば、第2端末CT2の表示装置22及び第1端末CT1の第3報知装置43は、遠隔操縦が行われることを報知する。また、遠隔装置30の第1報知装置36は、第1端末CT1又は第2端末CT2から、作業車両1の手動操縦又は修理に関する情報を遠隔装置30が受信した場合に、手動操縦又は修理が行われることを報知する。

[0083] また、通信端末CT（第1端末CT1又は第2端末CT2）は、手動操縦又は修理が行われる場合には、作業車両1の遠隔操縦が否であることを示す情報を遠隔装置30に送信し、手動操縦又は修理が行われない場合には、作業車両1の遠隔操縦が可であることを示す情報を遠隔装置30に送信する。

[0084] 遠隔装置30は、作業車両1の遠隔操縦が否であることを示す情報（遠隔否情報）を受信した場合に遠隔操縦を停止し、作業車両1の遠隔操縦が可であることを示す情報（遠隔可情報）を受信した場合に遠隔操縦を停止しない。

[0085] 遠隔装置30は、遠隔操縦を行う場合には、手動操縦又は修理が否であることを示す情報（手動操縦否情報）を通信端末CTに送信し、遠隔操縦を行わない場合には、手動操縦又は修理が可であることを示す情報（手動操縦可情報）を通信端末CTに送信する。

[0086] 第2制御装置21は、手動操縦が可であることを示す情報を通信端末CT（少なくとも第2端末CT2）が受信した場合は、手動操縦に基づいて作業車両を動作させ、手動操縦が否であることを示す情報を通信端末CTが受信した場合は、手動操縦に基づく作業車両1の動作を行わない。

[0087] 図6Aは、作業車両1の第1範囲r1及び第2範囲r2の一例を示す図である。作業車両1を中心に予め定められた第1距離までの例えば円状の第1

範囲  $r_1$  が設定されている。また、第1範囲  $r_1$  の外側に第2範囲  $r_2$  が設定されている。第2範囲  $r_2$  は、作業車両1を中心に予め定められた第2距離までの範囲のうち第1範囲  $r_1$  を除いた環状の範囲である。図6Aでは、第1範囲  $r_1$  内に電子装置40が位置している。図6Bは、作業車両1と電子装置40との位置関係によって遠隔運転が停止、制限されることなどを示す図である。図6Bに示すように、電子装置40が第1範囲  $r_1$  内であれば、遠隔運転が停止され、電子装置40が第2範囲  $r_2$  内であれば、遠隔運転が制限して実施され、第2範囲  $r_2$  外であれば遠隔運転が許可される。

[0088] なお、第1範囲  $r_1$  及び第2範囲  $r_2$  の中心は、作業車両1の中心に限定されない。例えば、作業車両1の中心は、連結装置8に作業装置2を装着しているか否か、作業装置2の種類に応じて変更してもよい。例えば連結装置8に作業装置2を装着している場合、作業装置2を連結した作業車両1の全体の中心が、第1範囲  $r_1$  及び第2範囲  $r_2$  の中心であるとしてもよい。また、第1範囲  $r_1$  及び第2範囲  $r_2$  は、作業装置2を連結した作業車両1の全体の輪郭から予め設定した各距離までの範囲としてもよい。

[0089] 遠隔装置30は、遠隔操縦を実施しないことを示す不実施通知R1を通信端末CTに送信し、通信端末CTは、不実施通知R1を報知する。

[0090] 第2制御装置21は、第1端末CT1の位置情報が示す位置が作業車両1から第1範囲  $r_1$  内であれば、遠隔操縦情報に基づく遠隔操縦が不可能であると判定し、第1範囲  $r_1$  外であれば、作業車両1の遠隔操縦が可能であると判定する。

[0091] 第1報知装置36は、作業車両1の第1範囲  $r_1$  内に第1端末CT1が位置するか否か、及び、作業車両1と第1端末CT1との距離のうちの少なくとも一方を報知する。

[0092] 遠隔装置30は、電子装置40が第1範囲  $r_1$  内に位置している場合には、図6Bに示すように、不実施通知R1と不実施とされた遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容の通知とを通信端末CTに送信する。第2制御装置21は、不実施通知R1と不実施とされた遠隔操縦内容の通知とを通信端末CTに送

信する。通信端末CTは、作業車両1の遠隔操縦が不実施とされたことと、不実施とされた遠隔操縦内容とを、報知する。

[0093] 第1報知装置36は、第1端末CT1が第1範囲r1の外側に設定された第2範囲r2内に位置する場合に、遠隔操縦情報に基づく遠隔操縦を制限して実施し、且つ、遠隔操縦を制限して実施することを示す制限実施通知R2を第1端末CT1に送信する。第1端末CT1は、作業車両1の遠隔操縦が制限して実施されることと、遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容とを、報知する。

[0094] また、遠隔支援システム100は、遠隔運転の未然防止の通知が可能である。遠隔支援システム100では、遠隔運転される作業車両1（作業機械）の近くに作業者がいる場合に、作業車両1の遠隔操作が停止され、作業車両1の遠隔運転が未然に防止されるだけでなく、作業車両1の近くにいる作業者に対して、遠隔運転が未然に防止されたことを通知する。

[0095] 図7Bは、遠隔支援システム100における処理の流れを示す図である。遠隔操縦者から遠隔操縦信号があると（S1）、遠隔装置30は、作業車両1の第1範囲r1内に電子装置40が位置するか否かを作業車両1に問い合わせる（S2）。作業車両1は、電子装置40との近距離通信し（S3）、当該電子装置40が第1範囲r1内にあるか否かを判断する。作業車両1は、電子装置40からの信号の受信強度が第1閾値以上であれば、当該電子装置40が第1範囲r1内にあると判断し、不実施通知R1を電子装置40に送信する（S4）。なお、作業車両1は、電子装置40からの信号の受信強度に基づいて、電子装置40までの距離を判断してもよい。電子装置40は、不実施通知R1を受けると、遠隔運転が作業車両1にて不実施とされたことを報知し（S5）、電子装置40に記憶された作業者情報を作業車両1に送信する（S6）。作業車両1は、電子装置40が第1範囲r1内にあるか否かを遠隔装置30に送信する（S6）。また、作業車両1は、作業者情報を受信していれば、作業者情報を遠隔装置30に送信する。ここでは、電子装置40が第1範囲r1内にあることと作業者情報とを送信したとする。遠

隔装置30は、遠隔運転を却下し(S7)、作業者情報により誰がいるのかを通知する(S8)。

[0096] 作業車両1は、電子装置40と通信する第2通信装置23と、電子装置40が当該作業車両1から第1範囲 $r_1$ 内に位置する場合に、遠隔操縦情報に基づく遠隔運転を実施させず、且つ、遠隔運転を実施しないことを示す不実施通知R1を第2通信装置23により電子装置40に送信させる第2制御装置21と、を備える。

[0097] 電子装置40は、作業車両1からの不実施通知R1を受信する第3通信装置42と、第3通信装置42が受信した不実施通知R1に基づいて、遠隔操縦情報に基づく遠隔運転が作業車両1にて不実施とされたことを報知する第3報知装置43と、を備える。

[0098] 具体的には、遠隔装置30の第1通信装置33は、遠隔操縦情報を作業車両1に送信する。第2通信装置23は、電子装置40に関する情報を遠隔装置30に送信し、不実施通知R1を電子装置40に送信する。

[0099] 第2制御装置21は、第2通信装置23が遠隔操縦情報を受信すると、電子装置40に関する情報として、作業車両1に対する電子装置40の位置を示す位置情報を、第2通信装置23により遠隔装置30に送信させる。第1制御装置31は、位置情報が示す位置が第1範囲 $r_1$ 内であれば、作業車両1の遠隔運転が不可能であると判定し、第1範囲 $r_1$ 外であれば、作業車両1の遠隔運転が可能であると判定する。

[0100] 第1制御装置31は、作業車両1の遠隔運転が可能であると判定すると、作業車両1の遠隔運転を開始させる開始信号を第1通信装置33により作業車両1に送信させ、作業車両1の遠隔運転が不可能であると判定すると、作業車両1の遠隔運転の停止を示す停止信号を作業車両1に第1通信装置33により送信させる。

[0101] 遠隔装置30は、遠隔作業者に報知する第1報知装置36を備える。第1制御装置31は、位置情報に基づいて、作業車両1の第1範囲 $r_1$ 内に電子装置40が位置するか否か、及び、作業車両1と電子装置40との距離のう

ちの少なくとも一方を第1報知装置36により報知させる。

[0102] 第2制御装置21は、不実施通知R1と、不実施とされた遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容の通知とを、第2通信装置23により電子装置40に送信させる。第3報知装置43は、作業車両1の遠隔運転が不実施とされたことと、不実施とされた遠隔操縦内容とを、報知する。

[0103] 第2制御装置21は、電子装置40が第1範囲r1の外側に設定された第2範囲r2内に位置する場合に、遠隔操縦情報に基づく遠隔運転を制限して実施し、且つ、遠隔運転を制限して実施することを示す制限実施通知R2を第2通信装置23により電子装置40に送信させる。第3報知装置43は、作業車両1の遠隔運転が制限して実施されることと、遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容とを、報知する。

[0104] 第2制御装置21は、電子装置40との通信により、当該電子装置40を所持する作業者を示す作業者情報を取得し、作業者情報と位置情報とを第2通信装置23により遠隔装置30に送信させる。電子装置40には、電子装置40を所持する作業者に関する作業者情報が予め記憶されている。作業者情報は、例えば、作業者の氏名、作業者の所属などを含む。第1制御装置31は、第1通信装置33にて受信した作業者情報と位置情報とを第1報知装置36により報知させる。

[0105] また、作業者情報は、電子装置40を所持する作業者の連絡先を示す連絡先情報を含む。連絡先情報は、例えば、作業者が所有する携帯電話の電話番号、作業者のメールアドレスなどの情報である。第1制御装置31は、遠隔操縦者による連絡指示を受けると、連絡先情報が示す連絡先に連絡する。

[0106] ここで、図8A、図8Bを用いて、電子装置40が作業車両1の近くにあるか否かを監視しつつ作業車両1を遠隔操縦する処理について説明する。図8Aは、遠隔運転時の作業車両1の動作を示すフローチャートである。図8Bは、作業車両1を遠隔操縦する場合の遠隔装置30の動作を示すフローチャートである。

[0107] 遠隔操縦者によって遠隔操縦開始の要求があると、第1制御装置31は、

図8Bに示すように、作業車両1で検出された情報を要求するリクエスト信号を、第1通信装置33によって作業車両1に送信させる(S21)。

[0108] 作業車両1の第2制御装置21は、図8Aに示すように、遠隔装置30からのリクエスト信号を第2通信装置23により受信すると(S11)、位置検出装置24及び状態検出装置26の検出情報と、センシング装置25のセンシング情報とを、第2通信装置23によって遠隔装置30に送信させる(S12)。なお前述したように、状態検出装置26の検出情報には、作業車両1及び作業装置2の操縦情報(作業車両1の速度(又は加速度)、変速装置5の変速切替位置、制動装置13の制動位置、作業装置2の操作位置のうちの少なくとも一つ以上の情報)が含まれる。

[0109] 図8Bに戻って、遠隔装置30の第1制御装置31は、位置検出装置24及び状態検出装置26の検出情報と、センシング装置25のセンシング情報とが、第1通信装置33にて受信されると(S22)、これらの情報を第1記憶装置32に記憶させる。また、第1制御装置31は、第1記憶装置32に記憶された位置検出装置24及び状態検出装置26の検出情報、センシング装置25のセンシング情報、作業車両1及び作業装置2の仕様を示す装置情報、並びに作業車両1の周辺の地図情報をそれぞれ、内部メモリ32aに読み込む(S23)。

[0110] なお、第1通信装置33は、作業車両1及び作業装置2の仕様を示す装置情報を受信し、第1記憶装置32に記憶される。また、第1記憶装置32には、作業車両1が位置する地域の地図情報が予め記憶されている。第1制御装置31は、S23で位置検出装置24の検出情報から作業車両1の位置を抽出し、当該作業車両1の位置から所定距離以内の範囲を作業車両1の周辺とみなして、当該範囲の地図情報を第1記憶装置32から内部メモリ32aに読み込む。他の例として、第1制御装置31は、S23で作業車両1の位置から所定距離以内の範囲の地図情報を、インターネットなどを介して外部サーバから第1通信装置33により受信して、当該受信した地図情報を読み込んでもよい。

- [0111] そして、第1制御装置31は、位置検出装置24及び状態検出装置26の検出情報、センシング装置25のセンシング情報、装置情報、並びに地図情報に基づいて、遠隔運転画面G2を表示装置34に表示させる(S24)。
- [0112] 図8Aに戻って、S12の処理の後、第2制御装置21は、遠隔装置30からの遠隔操縦情報の有無を判定する(S13)。第2制御装置21は、遠隔装置30からの遠隔操縦情報を第2通信装置23により受信した場合(S13: YES)、電子装置40の監視処理を行う(S14)。
- [0113] 図8Cは、電子装置40の監視処理の一例を示すフローチャートである。第2制御装置21は、遠隔装置30からの遠隔操縦情報の有無を判定する(S41)。第2制御装置21は、遠隔装置30からの遠隔操縦情報があれば(S41: YES)、電子装置40の位置情報を取得する(S42)。
- [0114] 具体的には、第2通信装置23は、第3通信装置42との近距離通信により、電子装置40からの信号を受信する。第2制御装置21は、電子装置40からの信号の受信強度が、第1閾値以上であれば、当該電子装置40が第1範囲r1内にあると判断し、第1閾値未満で第2閾値以上であれば、当該電子装置40が第2範囲r2内にあると判断し、第2閾値未満又は受信不能であれば、当該電子装置40が第2範囲r2外にあると判断する。
- [0115] 第2制御装置21は、電子装置40の位置情報を、第2通信装置23により遠隔装置30に送信させる(S43)。例えば、電子装置40の位置情報は、電子装置40が第1範囲r1内にあることを示す位置情報、電子装置40が第2範囲r2内にあることを示す位置情報、電子装置40が第2範囲r2外にあることを示す位置情報である。
- [0116] 第2制御装置21は、電子装置40が第1範囲r1内にある場合(S44: YES)、遠隔運転不実施とする(S45)。そして、第2通信装置23は、第2制御装置21による制御に従って、不実施通知R1を電子装置40に送信し(S46)、不実施の遠隔操縦内容を送信する(S47)。例えば、第2制御装置21は、遠隔装置30からの遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容を特定することができるので、不実施の遠隔操縦内容を判定できる。

- [0117] 図8Dは、電子装置40の報知処理の一例を示すフローチャートである。第3制御装置41は、不実施通知R1の有無を判定する(S61)。例えば、第3制御装置41は、第3通信装置42が不実施通知R1を受信している場合、不実施通知R1ありと判定し(S61: YES)、第3報知装置43が不実施報知する(S62)。例えば、表示装置43aは、遠隔運転が不実施とされたことを示す画面表示、点灯表示を行う。音声出力装置43bは、遠隔運転が不実施とされたことを示す報知音声を出力する。振動発生装置43cは、遠隔運転が不実施とされたことを示す振動パターンによる振動を発生させる。第3報知装置43は、不実施の遠隔操縦内容を報知する(S63)。例えば、不実施の遠隔操縦内容が、作業車両1の原動機4(エンジン)の始動であった場合、第3報知装置43は、原動機4の始動が不実施とされたことを報知する。
- [0118] 図8Cに戻って、S48において、第2制御装置21は、電子装置40から作業情報(例えば作業者の氏名、連絡先など)を第2通信装置23が受信し、作業情報(例えば作業者の氏名、連絡先など)を第2通信装置23により遠隔装置30に送信させる(S48)。
- [0119] 一方、S44において、第2制御装置21は、電子装置40が第1範囲r1内になく(S44: NO)、電子装置40が第2範囲r2内にある場合(S49: YES)、遠隔運転を制限して実施させる(S50)。例えば、電子装置40までの距離で安全に停止できる車速(例えば、制動距離と空走距離から算出した車速)に制限したり、現時点の位置から第1範囲r1内までの移動を許可し、それ以上は移動させないように制限したり、作業装置2の動作を制限したりする。そして、第2通信装置23は、第2制御装置21による制御に従って、制限実施通知R2を電子装置40に送信し(S51)、制限実施の遠隔操縦内容を送信する(S52)。例えば、第2制御装置21は、遠隔装置30からの遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容を特定することができるので、制限実施の遠隔操縦内容を判定できる。
- [0120] 図8DのS61に戻って、第3制御装置41は、不実施通知R1を受信し

ていない場合、制限実施通知 R 2 を受信しているか否かを判定する (S 6 4)。例えば、第 3 制御装置 4 1 は、第 3 通信装置 4 2 が制限実施通知 R 2 を受信している場合、制限実施通知 R 2 ありと判定し (S 6 4 : Y E S)、第 3 報知装置 4 3 が制限実施報知する (S 6 5)。例えば、表示装置 4 3 a は、遠隔運転が制限実施とされたことを示す画面表示、点灯表示を行う。音声出力装置 4 3 b は、遠隔運転が制限実施とされたことを示す報知音声を出力する。振動発生装置 4 3 c は、遠隔運転が制限実施とされたことを示す振動パターンによる振動を発生させる。第 3 報知装置 4 3 は、制限実施の遠隔操縦内容を報知する (S 6 6)。例えば、制限実施の遠隔操縦内容が、作業車両 1 の第 1 走行速度での移動であった場合、第 3 報知装置 4 3 は、第 1 走行速度よりも遅い第 2 走行速度に制限された制限実施とされたことを報知する。一方、S 6 4 において、第 3 制御装置 4 1 は、S 6 3 のあと、S 6 6 のあと、又は、制限実施通知 R 2 を受信していない場合 (S 6 4 : N O)、S 6 1 に戻る。

[0121] 図 8 A に戻って、第 2 制御装置 2 1 は、S 1 4 のあと、センシング装置 2 5 のセンシング情報と、状態検出装置 2 6 の検出情報と、位置検出装置 2 4 の検出情報、当該遠隔操縦情報に基づいて、作業車両 1 の走行、作業装置 2 による作業、及び作業車両 1 のその他動作をそれぞれ制御する (S 1 5)。作業車両 1 は、遠隔装置 3 0 からの遠隔操縦情報に従って動作する。つまり、第 2 制御装置 2 1 は、遠隔操縦者によるハンドル 3 5 a、アクセルペダル 3 5 b、ブレーキペダル 3 5 c 及び変速レバー 3 5 d の操作に応じた各種の操作信号に従って、操縦装置 1 1 のステアリングハンドル 1 1 a (図 2)、アクセルペダル、ブレーキペダル、及び変速レバー 1 1 d などを動作させる。

[0122] 図 8 A に戻って、第 2 制御装置 2 1 は、作業車両 1 から当該作業車両 1 の進行方向に予め設定された距離までの領域を、緊急停止領域として設定している。このため、第 2 制御装置 2 1 は、作業車両 1 が遠隔装置 3 0 による遠隔操作で走行しているときに、センシング装置 2 5 のセンシング情報に基づ

いて、障害物が緊急停止領域に入ったことが検出されると、作業車両1と障害物との接触を避けるために作業車両1の走行を自動で緊急停止させ（S16：YES）、S12戻る。

[0123] 一方、第2制御装置21は、障害物が緊急停止領域に入ったことが検出されない場合（S16：NO）、つまり、緊急停止領域に障害物がない場合、遠隔運転の終了か否かを判定する（S17）。第2制御装置21は、例えば、遠隔装置30から遠隔運転の終了信号を受信した場合（S17：YES）、遠隔運転を終了する。一方、第2制御装置21は、遠隔装置30から遠隔運転の終了信号を受信していない場合（S17：NO）、S12に戻る。

[0124] 図8Bに戻って、第1制御装置31は、遠隔運転が可能であるか否かを判定する（S25）。例えば、第1制御装置31は、作業車両1から電子装置40が第1範囲r1内にあるとの情報を受信している場合に、遠隔運転が可能でないと判定し（S25：NO）、第1報知装置36又は表示装置34がその旨を報知する（S26）。例えば、表示装置34は、図9に示す報知画面G3を表示する。図9は、遠隔運転不可の場合の報知画面G3の一例を示す図である。報知画面G3には、遠隔運転却下とその理由である「近くに作業者がいるため、エンジン始動ができません」を示すメッセージと、近くいる作業者の情報（例えば、Aさん）とその連絡先情報（例えば、Aさんの携帯電話番号）を示すメッセージとが表示されている。

[0125] 一方、第1制御装置31は、遠隔運転が可能である場合（S25：YES）、操縦装置35による操縦操作の有無を判定する（S27）。第1制御装置31は、操縦装置35による操縦操作がある場合（S27：YES）、操縦装置35による操縦操作に応じた遠隔操縦情報を、第1通信装置33によって作業車両1に送信させる（S28）。例えば、遠隔操縦者によるハンドル35a、アクセルペダル35b、ブレーキペダル35c及び変速レバー35dの操作に応じた各種の操作信号を含む遠隔操縦情報が、遠隔装置30から作業車両1に送信される。

[0126] 一方、遠隔装置30の第1制御装置31は、S28のあと、又は、操縦装

置 35 による操縦操作がない場合 (S 27 : NO)、画面表示更新処理 (S 29) に進む。

[0127] 第 1 制御装置 31 は、画面表示更新処理を行う (S 29)。すなわち、第 1 制御装置 31 は、遠隔運転時に作業車両 1 からの対応データを受信する毎に、画面表示更新処理を行う。

[0128] 具体的には、遠隔装置 30 の第 1 通信装置 33 は、作業車両 1 からの位置検出装置 24 及び状態検出装置 26 の検出情報とセンシング装置 25 のセンシング情報とを逐次に受信する。第 1 通信装置 33 は、検出情報に含まれる対応データ (つまり、内部カメラ 25c1 による撮像画像と、状態検出装置 26 で検出された作業車両 1 の速度情報と、位置検出装置 24 で検出された作業車両 1 の位置情報とを対応付けた対応データ) を逐次に受信し、画面表示更新処理を行う。

[0129] 第 1 制御装置 31 は、遠隔運転の終了の有無を判定する (S 30)。例えば、第 1 制御装置 31 は、遠隔操縦者により遠隔運転の終了が指示されていない場合 (S 30 : NO)、S 27 に戻る。一方、第 1 制御装置 31 は、遠隔運転の終了が指示されている場合 (S 30 : YES)、遠隔運転を終了する。

[0130] 以上説明した実施形態等における遠隔支援システム 100 の主な特徴的な項目及び効果は、以下の通りである。

[0131] (項目 A1) 作業機械 (作業車両 1) を遠隔操縦する遠隔装置 30 と、前記作業機械に設けられ且つ前記遠隔装置 30 からの前記遠隔操縦に関する遠隔操縦情報に基づいて前記作業機械を制御する制御装置 (第 2 制御装置 21) と、を備える遠隔支援システム 100 であって、前記遠隔装置 30 から送信された前記遠隔操縦情報を前記作業機械が受信した場合に、前記遠隔操縦が行われることを報知し、前記作業機械の手動操縦又は修理に関する情報を前記遠隔装置 30 が受信した場合に前記手動操縦又は修理が行われることを報知する報知装置 ND と、を備える遠隔支援システム 100。

[0132] 上記項目 A1 によれば、報知装置 ND は、遠隔装置 30 からの遠隔操縦情

報を作業機械（作業車両 1）が受信した場合に遠隔操縦が行われることを報知するので、作業車両 1 の作業者に対して、当該作業車両 1 の遠隔操縦が行われることを知らせることができる。これを知った作業者が直ちに作業車両 1 から離れて、作業車両 1 を遠隔操縦が可能な状態にすることができる。また、報知装置 ND は、作業車両 1 の手動操縦又は修理に関する情報を遠隔装置 30 が受信した場合に手動操縦又は修理が行われることを報知するので、遠隔操縦者に対して、作業者による手動操縦又は修理を知らせることができる。このため、遠隔操縦者による作業車両 1 の遠隔操縦及び作業者による作業車両 1 の手動操縦又は修理をスムーズに進める支援を行うことができる。

[0133] （項目 A 2）前記手動操縦又は修理が行われる場合には、前記作業機械（作業車両 1）の遠隔操縦が否であることを示す情報を前記遠隔装置 30 に送信し、前記手動操縦又は修理が行われない場合には、前記作業機械の遠隔操縦が可であることを示す情報を前記遠隔装置 30 に送信する通信端末 CT を備えている項目 A 1 に記載の遠隔支援システム 100。

[0134] 上記項目 A 2 によれば、通信端末 CT は、遠隔操縦の可否を遠隔装置 30 に指示することができる。このため、遠隔装置 30 は、通信端末 CT からの遠隔操縦の可否の情報に基づいて、作業機械（作業車両 1）の手動操縦又は修理が行われるか否かを把握することができる。つまり、遠隔操縦が否であることを示す情報を受信していれば、作業車両 1 の手動操縦又は修理が行われると判定でき、遠隔操縦が可であることを示す情報を受信していれば、作業車両 1 の手動操縦又は修理が行われないと判定できる。

[0135] （項目 A 3）前記遠隔装置 30 は、前記作業機械（作業車両 1）の前記遠隔操縦が否であることを示す情報を受信した場合に前記遠隔操縦を停止し、前記作業機械の遠隔操縦が可であることを示す情報を受信した場合に前記遠隔操縦を停止しない項目 A 2 に記載の遠隔支援システム 100。

[0136] 上記項目 A 3 によれば、遠隔装置 30 は、作業機械（作業車両 1）の手動操縦又は修理の有無に応じて、遠隔操縦の停止と継続とを確実に行うことができる。

- [0137] (項目 A 4) 前記遠隔装置 30 は、前記遠隔操縦を行う場合には、前記手動操縦又は修理が否であることを示す情報を前記通信端末 CT に送信し、前記遠隔操縦を行わない場合には、前記手動操縦又は修理が可であることを示す情報を前記通信端末 CT に送信する項目 A 2 又は A 3 に記載の遠隔支援システム 100。
- [0138] 上記項目 A 4 によれば、遠隔装置 30 は、作業機械（作業車両 1）の手動操縦又は修理の可否を通信端末 CT に指示することができる。つまり、遠隔操縦が行われないことから、作業車両 1 の手動操縦又は修理が可能であること、又は、遠隔操縦が行われることから、作業車両 1 の手動操縦又は修理が不可であることを指示することができる。
- [0139] (項目 A 5) 前記制御装置（第 2 制御装置 21）は、前記手動操縦が可であることを示す情報を前記通信端末 CT が受信した場合は、前記手動操縦に基づいて前記作業機械（作業車両 1）を動作させ、前記手動操縦が否であることを示す情報を前記通信端末 CT が受信した場合は、前記手動操縦に基づく前記作業機械の動作を行わない項目 A 4 に記載の遠隔支援システム 100。
- [0140] 上記項目 A 5 によれば、作業機械（作業車両 1）を手動操縦が可能な状態（言い換えれば、遠隔操縦がされない状態）とすることができ、作業者は、作業車両 1 の手動操縦を安全かつ確実に行うことができる。また、作業車両 1 を手動操縦が不可能な状態（言い換えれば、遠隔操縦がされる状態）とすることができ、作業者による手動操縦を禁止することができ、作業車両 1 の遠隔操縦を好適に行うことができる。
- [0141] (項目 A 6) 前記遠隔装置 30 は、前記遠隔操縦を実施しないことを示す不実施通知 R 1 を前記通信端末 CT に送信し、前記通信端末 CT は、前記不実施通知 R 1 を報知する項目 A 5 に記載の遠隔支援システム 100。
- [0142] 上記項目 A 6 によれば、通信端末 CT は、不実施通知 R 1 を報知するので、作業機械（作業車両 1）の作業者に対して遠隔操縦を実施しないことを知らせることができる。作業者は安心して作業車両 1 の手動操作又は修理を行

うことができる。

[0143] (項目 A 7) 前記通信端末 C T は、作業者が所持する第 1 端末 C T 1 であり、前記制御装置 (第 2 制御装置 2 1) は、前記第 1 端末 C T 1 の位置情報が示す位置が前記作業機械 (作業車両 1) から第 1 範囲  $r 1$  内であれば、前記遠隔操縦情報に基づく前記遠隔操縦が不可能であると判定し、前記第 1 範囲  $r 1$  外であれば、前記作業車両 1 の遠隔操縦が可能であると判定する項目 A 6 に記載の遠隔支援システム 1 0 0。

[0144] 上記項目 A 7 によれば、第 1 端末 C T 1 が作業機械 (作業車両 1) の第 1 範囲  $r 1$  内にある場合、つまり、作業者が作業車両 1 の第 1 範囲  $r 1$  内にいる場合に、遠隔操縦が不可能であるとすることができ、作業車両 1 の近くにいる作業者の安全を確保することができる。一方、作業者が作業車両 1 の第 1 範囲  $r 1$  外にいる場合に、遠隔操縦が可能であるとすることができ、遠隔操縦を確保することができる。

[0145] (項目 A 8) 前記報知装置 N D は、前記遠隔装置 3 0 に設けられた前記第 1 報知装置 3 6 を含み、前記第 1 報知装置 3 6 は、前記作業機械 (作業車両 1) の前記第 1 範囲  $r 1$  内に前記第 1 端末 C T 1 が位置するか否か、及び、前記作業車両 1 と前記第 1 端末 C T 1 との距離のうちの少なくとも一方を報知する項目 A 7 に記載の遠隔支援システム 1 0 0。

[0146] 上記項目 A 8 によれば、遠隔操縦者は、第 1 端末 C T 1 が作業機械 (作業車両 1) の第 1 範囲  $r 1$  内に位置するか否か、及び、作業車両 1 と第 1 端末 C T 1 との距離のうちの少なくとも一方、つまり、作業車両 1 と第 1 端末 C T 1 との位置関係を遠隔操縦者に知ることができ、作業者の安全確認をして遠隔操縦を行うことができる。

[0147] (項目 A 9) 前記遠隔装置 3 0 は、前記不実施通知 R 1 と不実施とされた前記遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容の通知とを前記通信端末 C T に送信し、前記制御装置 (第 2 制御装置 2 1) は、前記不実施通知 R 1 と前記不実施とされた遠隔操縦内容の通知とを前記通信端末 C T に送信し、前記通信端末 C T は、前記作業機械 (作業車両 1) の遠隔操縦が不実施とされたことと、

不実施とされた遠隔操縦内容とを、報知する項目 A 6 に記載の遠隔支援システム 100。

[0148] 上記項目 A 9 によれば、通信端末 C T は、前記作業機械（作業車両 1）の遠隔操縦が不実施とされたことと、不実施とされた作業車両 1 の遠隔操縦内容とを報知する。このため、作業者は、遠隔操縦の不実施と、不実施とされた遠隔操縦内容とを知ることができる。即ち、作業者は、遠隔操縦者による遠隔操縦の意図を知ることができる。

[0149] （項目 A 10）前記制御装置（第 2 制御装置 21）は、前記第 1 端末 C T 1 が前記第 1 範囲 r 1 の外側に設定された第 2 範囲 r 2 内に位置する場合に、前記遠隔操縦情報に基づく遠隔操縦を制限して実施し、且つ、遠隔操縦を制限して実施することを示す制限実施通知を前記第 1 端末 C T 1 に送信し、前記第 1 端末 C T 1 は、前記作業機械（作業車両 1）の遠隔操縦が制限して実施されることと、前記遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容とを、報知する項目 A 7 に記載の遠隔支援システム 100。

[0150] 上記項目 A 10 によれば、第 1 端末 C T 1 は、作業機械（作業車両 1）の遠隔操縦が制限して実施されることと、制限して実施される作業車両 1 の遠隔操縦内容とを報知する。つまり、作業車両 1 の第 1 範囲 r 1 外である第 2 範囲 r 2 内にある第 1 端末 C T 1 を所持する作業者に対して、遠隔操縦の制限実施と、制限実施とされる遠隔操縦内容とが報知される。このため、作業車両 1 の周囲にいる作業者は、制限実施とされる遠隔操縦内容についても把握することができる。即ち、作業車両 1 の第 2 範囲 r 2 にいる作業者が、遠隔操縦者による遠隔操縦の意図を知ることができる。

[0151] （項目 A 11）前記制御装置（第 2 制御装置 21）は、前記第 1 端末 C T 1 との通信により、当該第 1 端末 C T 1 を所持する作業者を示す作業者情報を取得し、前記作業者情報と前記位置情報とを前記遠隔装置 30 に送信し、前記第 1 報知装置 36 は、前記遠隔装置 30 にて受信した前記作業者情報と前記位置情報とを報知する項目 A 8 に記載の遠隔支援システム 100。

[0152] 上記項目 A 11 によれば、作業車両 1 の制御装置（第 2 制御装置 21）は

、第1端末CT1との通信により、当該第1端末CT1を所持する作業者を示す作業者情報を取得し、作業者情報と位置情報とを遠隔装置30に送信する。第1報知装置36は、遠隔装置30が受信した作業者情報と位置情報とを報知する。このため、遠隔操縦者は、遠隔操縦が不実施とされたことに関係する作業者と、当該作業者と作業車両1との位置関係とを把握することができる。

[0153] (項目A12) 前記作業者情報は、前記第1端末CT1(電子装置40)を所持する作業者の連絡先を示す連絡先情報を含み、前記遠隔装置30(第1制御装置31)は、遠隔操縦者による連絡指示を受けると、連絡先情報が示す連絡先に連絡する項目A11に記載の遠隔支援システム100。

[0154] 上記項目A12によれば、遠隔操縦者は、遠隔運転が不実施とされたことに関係する作業者に連絡することができる。遠隔操縦者は、作業者に作業車両1から離れる指示をしたり、作業者に作業車両1の作業状況などを確認したりすることができ、遠隔運転の再開、待機、中止などを容易且つ迅速に決定することができる。

[0155] 第1報知装置36は、遠隔装置30に設けられ且つ手動操縦又は修理が行われることを報知する表示装置34を備えている。遠隔装置30の表示装置34は、作業車両1の手動操縦又は修理に関する情報を遠隔装置30が受信した場合に手動操縦又は修理が行われることを報知する。このため、遠隔操縦者に対して、作業者による手動操縦又は修理を知らせることができる。

[0156] 第2端末CT2は、作業車両1に設けられ且つ遠隔操縦が行われることを報知する。作業車両1の第2端末CT2は、作業車両1の作業者に対して、作業車両1の遠隔操縦が行われることを知らせることができる。

[0157] また、別の観点からみれば、遠隔支援システム100は、以下の構成であると言える。遠隔支援システム100は、遠隔装置30と、遠隔装置30にて遠隔運転される作業車両1(作業機械)と、作業車両1の作業者が所持する電子装置40と、を備える。遠隔装置30は、作業車両1と通信する第1通信装置33と、遠隔操縦情報を第1通信装置33により作業車両1に送信

させる第1制御装置31と、を備える。作業車両1は、電子装置40と通信する第2通信装置23と、電子装置40が当該作業車両1から第1範囲r1内に位置する場合に、遠隔操縦情報に基づく遠隔運転を実施させず、且つ、遠隔運転を実施しないことを示す不実施通知R1を第2通信装置23により電子装置40に送信させる第2制御装置21と、を備える。電子装置40は、作業車両1からの不実施通知R1を受信する第3通信装置42と、第3通信装置42が受信した不実施通知R1に基づいて、遠隔操縦情報に基づく遠隔運転が作業車両1にて不実施とされたことを報知する第3報知装置43と、を備える。

[0158] この構成によれば、作業車両1は、電子装置40を所持する作業者が第1範囲r1内にいる場合に、遠隔操縦情報を受信したとしても、遠隔運転を実施しない。このため、作業車両1の近くにいる作業者の安全を確保することができる。更に、作業車両1の遠隔運転が不実施とされたことを電子装置40が報知するので、作業者は、作業車両1に対して遠隔運転の指示があったことを知ることができる。即ち、遠隔運転が未然に防止されたことを積極的に作業者に報知することができる。この報知を契機として、作業者は、作業がある場合には、作業車両1の作業を迅速に行うことができ、作業がない場合には、作業者が作業車両1から直ちに離れて、遠隔運転の停止を迅速に解除することができる。このため、遠隔運転が未然に防止されたことを即座に気付かせることができ、遠隔操縦をスムーズに進める支援を行うことができる。

[0159] また、第1通信装置33は、遠隔操縦情報を作業車両1に送信し、第2通信装置23は、電子装置40に関する情報を遠隔装置30に送信し、不実施通知R1を電子装置40に送信する。この構成によれば、遠隔装置30の第1通信装置33は、遠隔操縦情報を作業車両1に送信する。作業車両1の第2通信装置23は、電子装置40に関する情報を遠隔装置30に送信し、不実施通知R1を電子装置40に送信する。このため、作業車両1は、遠隔運転を実施しない場合に、当該電子装置40に関する情報を遠隔装置30に送

信するので、遠隔作業者は、遠隔運転を不実施とした作業車両1の状況を把握することができる。この場合に、作業車両1は、不実施通知R1を電子装置40に送信するので、電子装置40を所持する作業者に対して、遠隔運転が未然に防止されたこと報知することができる。これにより、遠隔操縦者は、作業車両1の状況を把握することができ、作業車両1の近くにいる作業者は、遠隔運転が未然に防止されたことを知ることができる。遠隔操縦者による遠隔操縦を支援することができると共に、作業車両1の近くの作業者の安全を図ることができる。

[0160] また、第2制御装置21は、第2通信装置23が遠隔操縦情報を受信すると、電子装置40に関する情報として、当該作業車両1に対する電子装置40の位置を示す位置情報を、第2通信装置23により遠隔装置30に送信させ、第1制御装置31は、位置情報が示す位置が第1範囲 $r_1$ 内であれば、作業車両1の遠隔運転が不可能であると判定し、第1範囲 $r_1$ 外であれば、作業車両1の遠隔運転が可能であると判定する。この構成によれば、作業車両1は、遠隔装置30から遠隔操縦情報を受信すると、当該電子装置40に関する情報として、当該作業車両1に対する電子装置40の位置を示す位置情報を遠隔装置30に送信する。遠隔装置30の第1制御装置31は、位置情報が示す位置が第1範囲 $r_1$ 内であれば、作業車両1の遠隔運転が不可能であると判定し、第1範囲 $r_1$ 外であれば、作業車両1の遠隔運転が可能であると判定する。このため、遠隔装置30において作業車両1の遠隔運転が可能であるか不可能であるかを的確に判定することができる。

[0161] また、第1制御装置31は、作業車両1の遠隔運転が可能であると判定すると、作業車両1の遠隔運転を開始させる開始信号を第1通信装置33により当該作業車両1に送信させ、作業車両1の遠隔運転が不可能であると判定すると、作業車両1の遠隔運転の停止を示す停止信号を当該作業車両1に第1通信装置33により送信させる。この構成によれば、遠隔装置30は、作業車両1が遠隔運転可能であれば、開始信号を当該作業車両1に送信し、作業車両1が遠隔運転不可能であれば、停止信号を当該作業車両1に送信する

。このため、遠隔装置30は、作業車両1の遠隔運転の開始及び停止を的確に指示することができる。

[0162] また、遠隔装置30は、遠隔作業者に報知する第1報知装置36を備え、第1制御装置31は、位置情報に基づいて、作業車両1の第1範囲 $r_1$ 内に電子装置40が位置するか否か、及び、作業車両1と電子装置40との距離のうちの少なくとも一方を第1報知装置36により報知させる。この構成によれば、遠隔装置30の第1報知装置36は、作業車両1の第1範囲 $r_1$ 内に電子装置40が位置するか否か、及び、作業車両1と電子装置40との距離のうちの少なくとも一方を報知する。このため、遠隔操縦者は、作業車両1と、当該作業車両1の周囲にいる作業者が所持する電子装置40との位置関係（つまり、作業車両1と作業者との位置関係）を把握することができる。

[0163] また、第2制御装置21は、不実施通知 $R_1$ と、不実施とされた遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容の通知とを、第2通信装置23により電子装置40に送信させ、第3報知装置43は、作業車両1の遠隔運転が不実施とされたことと、不実施とされた遠隔操縦内容とを、報知する。この構成によれば、電子装置40の第3報知装置43は、作業車両1の遠隔運転が不実施とされたことと、不実施とされた作業車両1の遠隔操縦内容とを報知する。つまり、作業車両1の第1範囲 $r_1$ 内にある電子装置40を所持する作業者に対して、遠隔運転の不実施と、不実施とされた遠隔操縦内容とが報知される。このため、作業車両1の周囲にいる作業者は、不実施とされた遠隔操縦内容についても把握することができる。即ち、作業車両1の周囲にいる作業者が、遠隔操縦者による遠隔操縦の意図を知ることができる。

[0164] また、第2制御装置21は、電子装置40が第1範囲 $r_1$ の外側に設定された第2範囲 $r_2$ 内に位置する場合に、遠隔操縦情報に基づく遠隔運転を制限して実施し、且つ、遠隔運転を制限して実施することを示す制限実施通知 $R_2$ を第2通信装置23により電子装置40に送信させる。第3報知装置43は、作業車両1の遠隔運転が制限して実施されることと、遠隔操縦情報が

示す遠隔操縦内容とを、報知する。この構成によれば、電子装置40の第3報知装置43は、作業車両1の遠隔運転が制限して実施されることと、制限して実施される作業車両1の遠隔操縦内容とを報知する。つまり、作業車両1の第1範囲r1外である第2範囲r2内にある電子装置40を所持する作業員に対して、遠隔運転の制限実施と、制限実施とされる遠隔操縦内容とが報知される。このため、作業車両1の周囲にいる作業員は、制限実施とされる遠隔操縦内容についても把握することができる。即ち、作業車両1の第2範囲r2にいる作業員が、遠隔操縦者による遠隔操縦の意図を知ることができる。

[0165] また、第2制御装置21は、電子装置40との通信により、当該電子装置40を所持する作業員を示す作業員情報を取得し、作業員情報と位置情報とを第2通信装置23により遠隔装置30に送信させる。第1制御装置31は、第1通信装置33にて受信した作業員情報と位置情報とを第1報知装置36により報知させる。この構成によれば、作業車両1は、電子装置40との通信により、当該電子装置40を所持する作業員を示す作業員情報を取得し、作業員情報と位置情報とを遠隔装置30に送信する。遠隔装置30は、電子装置40から受信した作業員情報と位置情報とを報知する。このため、遠隔操縦者は、遠隔運転が不実施とされたことに関係する作業員と、当該作業員と作業車両1との位置関係とを把握することができる。

[0166] また、作業員情報は、電子装置40を所持する作業員の連絡先を示す連絡先情報を含み、第1制御装置31は、遠隔操縦者による連絡指示を受けると、連絡先情報が示す連絡先に連絡する。この構成によれば、作業車両1は、電子装置40との通信により、当該電子装置40を所持する作業員を示す作業員情報（電子装置40を所持する作業員の連絡先を示す連絡先情報を含む）を取得し、作業員情報と位置情報とを遠隔装置30に送信する。遠隔装置30は、遠隔操縦者による連絡指示を受けると、電子装置40を所持する作業員の連絡先に連絡する。このため、遠隔操縦者は、遠隔運転が不実施とされたことに関係する作業員に連絡することができる。遠隔操縦者は、作業員

に作業車両 1 から離れる指示をしたり、作業者に作業車両 1 の作業状況などを確認したりすることができ、遠隔運転の再開、待機、中止などを容易且つ迅速に決定することができる。

[0167] <第 2 実施形態>

第 2 実施形態の遠隔支援システム 100 では、遠隔装置 30 の第 1 記憶装置 32 にて記憶された作業計画 WP に連動して電子装置 40 又は遠隔装置 30 に相互に報知することができる点が、第 1 実施形態と異なる。図 10 は、第 2 実施形態の遠隔支援システム 100 における作業計画 WP の一例を示す図である。ここでは、作業者のことを現場作業者と適宜に呼ぶことがある。

[0168] 遠隔装置 30 の第 1 記憶装置 32 は、図 10 に示すように、作業計画 WP を記憶している。作業計画 WP は、作業機械（作業車両 1）の作業項目と、作業項目の開始予定時刻から終了予定時刻までを示す作業時間と、作業項目について遠隔操縦者による作業の内容と、作業項目について作業者による作業の内容とを含む作業予定項目を、作業時間順に複数（例えば 14 個）並べて予め設定されたものである。

[0169] 作業車両 1 の作業項目は、大項目と小項目とがある。例えば、1 番目の作業予定項目については、大項目が「機械のメンテナンス」であり、小項目が「給油作業」であり、2 番目の作業予定項目については、大項目も「機械のメンテナンス」であり、小項目が「空気圧確認」である。また、3 番目～6 番目の作業予定項目については、大項目が「インプルメント取り付け」であり、小項目が順番に「遠隔操縦開始」、「車体移動合わせ」、「遠隔操縦停止」及び「インプルメント取り付け」である。なお、「インプルメント取り付け」とは、作業装置 2（インプルメント）の連結装置 8 への取り付けのことである。

[0170] 1 番目の作業予定項目について、作業時間は「07:05-07:10」であり、遠隔操縦者情報（遠隔操縦者による作業の内容）は「特になし」であり、現場作業者作業（作業者による作業の内容）は「給油」である。2 番目の作業予定項目について、作業時間は「07:10-07:14」であり、遠隔操縦者情報は「特に

なし」であり、現場作業者作業は「タイヤ空気圧確認」である。

[0171] 3番目の作業予定項目について、作業時間は「07:15-07:15」であり、遠隔操縦者情報は「遠隔操縦権取得」であり、現場作業者作業は「特になし（機械から離れる）」である。3番目の作業予定項目の注意事項は、「遠隔操縦者は、現場作業者の作業終了と機械から離れていることを確認する必要がある」である。この注意事項は、作業計画WPには記憶されていないが、記憶させてもよい。

[0172] 第1制御装置31は、図10に示すように、作業計画WPの1番目の作業予定項目の開始時刻になると、手動操縦可情報を通信端末CT（第1端末CT1、第2端末CT2）に送信し、作業車両1の作業者に作業可能であることを知らせる。作業者は、作業車両1の給油作業、空気圧確認の作業を行うことができる。また、通信端末CT（第1端末CT1、第2端末CT2）は、上記の手動操縦可情報を受信した場合に、作業者の操作により遠隔否情報を遠隔装置30に送信する。遠隔装置30は、遠隔否情報を受信し、遠隔操縦を停止、つまり遠隔操縦を禁止する。

[0173] 作業者による2番目の作業予定項目の作業が終了した場合に、通信端末CT（第1端末CT1、第2端末CT2）は、作業者の所定操作があると、遠隔可情報を遠隔装置30に送信する。遠隔装置30は、遠隔可情報を受信すると、手動操縦又は修理が行われないことを把握することができる。

[0174] 第1制御装置31は、作業計画WPにおける遠隔運転の作業項目の直前に位置する作業者による作業項目の終了予定時刻になると、第1報知装置36により遠隔運転の準備を報知させ、遠隔操縦者に知らせる。図10に示すように、作業計画WPの2番目の作業予定項目は、3番目の作業予定項目（つまり、遠隔運転の作業項目）の直前に位置するものである。2番目の作業予定項目の終了予定時刻（例えば「07:14」）になると、第1報知装置36は、遠隔操縦者に対して遠隔運転の準備を報知する。具体的には、2番目の作業予定項目に対応付けてフラグ情報（例えば、第1フラグのオン）が記憶されている。第1制御装置31は、作業予定項目についてフラグ情報がある場合

、ここでは第1フラグがオンである場合、第1報知装置36により遠隔運転の準備を報知させる。第1フラグは、オンであれば、遠隔操縦者に報知し、オフであれば、遠隔操縦者に報知しないことを示す。

[0175] 図10に示すように、2番目の作業予定項目の作業終了時間（終了予定時刻：「07:14」）になると、第1報知装置36は、遠隔操縦者に、その旨又は遠隔操縦を準備することを通知する。例えば、第1報知装置36及び表示装置34の少なくとも一方が、2番目の作業予定項目の作業終了時間であること、遠隔操縦を準備することを、遠隔操縦者に報知する。

[0176] 遠隔装置30の第1制御装置31は、3番目の作業予定項目の開始予定時刻（例えば「07:15」）になると、手動操縦否情報を第2端末CT2に送信する。通信端末CT（第1端末CT1、第2端末CT2）は、手動操縦否情報を受信した場合に、遠隔操縦の報知を行い、作業車両1の作業者に遠隔操縦が行われることを知らせる。第1制御装置31は、遠隔運転の作業項目の開始予定時刻において電子装置40が第1範囲r1内に位置しない場合、つまり、現場作業者が作業車両1から離れていれば、遠隔操縦を開始する。

[0177] 一方、第1制御装置31は、電子装置40が第1範囲r1内に位置する場合、遠隔操縦者による連絡指示に基づいて連絡先情報が示す連絡先に連絡する。図10に示すように、第1制御装置31は、現場作業者が、時間が過ぎても作業車両1の近くにいる場合、遠隔操縦者による連絡指示に基づいて、連絡先情報が示す連絡先（例えば現場作業者が所持する携帯電話）に連絡する。なお、第1実施形態の場合と同様に、第1範囲r1内に位置する電子装置40を所持する作業者に関する作業者情報（作業者の連絡先を示す連絡先情報を含む）が、作業車両1から遠隔装置30に送信されており、表示装置34には、作業者の連絡先を含む報知画面G3（図9を参照）が表示されているので、遠隔操縦者は作業者に連絡することができる。

[0178] このように、第1制御装置31は、作業計画WPと、第1通信装置33にて受信した作業者情報とを、第1報知装置36により報知させる。例えば、第1制御装置31は、図10に示す作業計画WPと作業者情報とを表示装置

34に表示させる。また、第1制御装置31は、表示装置34に、報知画面G3（図9を参照）と図10に示す作業計画WPとを同時に並べて表示させてもよい。また、第1制御装置31は、表示装置34に、図10に示す作業計画WPの現時点の作業予定項目（例えば、3番目の作業予定項目）を他の作業予定項目（3番目以外の全ての作業予定項目）よりも強調させて表示させると共に、作業情報（作業者の氏名と連絡先など）をポップアップ表示させてもよい。

[0179] 第1制御装置31は、作業計画WPにおける作業車両1の遠隔運転の作業項目の直後の作業項目が作業者による作業項目である場合に、当該遠隔運転の作業項目の終了予定時刻になると、作業車両1に作業準備信号を第1通信装置33により送信させる。図10に示すように、作業計画WPの5番目の作業予定項目は、遠隔運転の作業項目であり、この直後の作業項目（つまり、6番目の作業予定項目）は、作業者による作業項目である。第1制御装置31は、5番目の作業予定項目の終了予定時刻（例えば「07:18」）になると、作業車両1に作業準備信号を第1通信装置33により送信させる。具体的には、5番目の作業予定項目に対応付けてフラグ情報（例えば、第2フラグのオン）が記憶されており、第1制御装置31は、作業予定項目についてフラグ情報がある場合、ここでは第2フラグがオンである場合、作業車両1に作業準備信号を第1通信装置33により送信させる。第2フラグは、オンであれば、作業準備信号を作業車両1に送信し、オフであれば、作業準備信号を作業車両1に送信しないことを示す。

[0180] 作業車両1は、作業準備信号を受信すると、作業準備通知を第2通信装置23により電子装置40に送信させる。電子装置40は、作業準備通知を受信すると、第3報知装置43により作業準備を報知させる。

[0181] 図10に示すように、5番目の作業予定項目の作業終了時間（終了予定時刻）になると、作業車両1から電子装置40に通知がされ、電子装置40が、作業車両1に対する作業準備の報知を行う。このため、作業者は、電子装置40による報知により、作業車両1に対する作業準備をすることができる。

- 。
- [0182] 第1制御装置31は、遠隔操縦者により遠隔操縦の停止指示を受けると、作業車両1に遠隔操縦の停止信号を第1通信装置33により送信させる。この停止信号は、手動操縦否情報としてもよい。
- [0183] 作業車両1は、遠隔操縦の停止信号を受信すると、遠隔操縦の停止通知を第2通信装置23により電子装置40に送信させる。電子装置40は、遠隔操縦の停止通知を受信すると、第3報知装置43により作業開始を報知させる。図10に示すように、現場作業者は、電子装置40の第3報知装置43による作業開始の報知があると、作業車両1に対する作業を開始する。
- [0184] 一方、電子装置40は、作業者による作業項目の開始予定時刻を経過しても遠隔操縦の停止通知を受信していない場合に、遠隔装置30への連絡を促す報知を第3報知装置43により報知させる。図10に示すように、現場作業者は、電子装置40の第3報知装置43により、遠隔装置30への連絡を促す報知があると、現場作業者は、遠隔操縦者に連絡する。例えば、現場作業者は、自己の携帯電話などを用いて、遠隔操縦者の携帯電話などにより連絡し、遠隔操縦者に遠隔操縦の停止通知を出力するよう促す。
- [0185] (項目A13)前記遠隔装置30は、作業計画WPを記憶する第1記憶装置32を備え、前記作業計画WPは、前記作業機械(作業車両1)の作業項目と、前記作業項目の開始予定時刻から終了予定時刻までを示す作業時間と、前記作業項目について遠隔操縦者による作業の内容と、前記作業項目について作業者による作業の内容とを含む作業予定項目を、作業時間順に複数並べて予め設定されたものであり、前記第1報知装置36は、前記作業計画WPと当該遠隔装置30にて受信した前記作業情報とを報知する項目A12に記載の遠隔支援システム100。
- [0186] 上記項目A13によれば、遠隔操縦者は、作業計画WPの複数の作業予定項目のうちで不実施とされた作業予定項目と、遠隔運転が不実施とされたことに関係する作業者(つまり、作業者情報が示す作業者)とを知ることができる。また、遠隔操縦者は、作業計画WPにおける作業予定項目の進捗状況

を把握することができ、作業計画WPから遠隔運転の再開時期などを予測することができる。

[0187] (項目A14) 前記第1報知装置36は、前記作業計画WPにおける遠隔運転の作業項目の直前に位置する作業者による作業項目の終了予定時刻になると、遠隔運転の準備を報知し、前記第1報知装置36は、前記遠隔運転の作業項目の開始予定時刻において前記第1端末(電子装置40)が第1範囲r1内に位置しない場合、遠隔運転の開始を報知し、前記遠隔装置30は、前記第1端末(電子装置40)が第1範囲r1内に位置する場合、遠隔操縦者による連絡指示に基づいて前記連絡先情報が示す連絡先に連絡する項目A13に記載の遠隔支援システム100。

[0188] 上記項目A14によれば、作業計画WPにおける遠隔運転の作業項目の直前に位置する作業者による作業項目の終了予定時刻になると、第1報知装置36が遠隔運転の準備を報知するので、かかる報知により遠隔操縦者は遠隔運転の準備を行うことができる。そして、遠隔運転の作業項目の開始予定時刻において電子装置40が第1範囲r1内に位置していない場合、第1報知装置36により遠隔運転の開始を報知させるので、かかる報知により遠隔操縦者は遠隔運転を開始することができる。なお、電子装置40が第1範囲r1内に位置する場合、遠隔装置30は、遠隔操縦者による連絡指示に基づいて、連絡先情報が示す連絡先に連絡する。このため、遠隔操縦者は、作業車両1の第1範囲r1内にいる作業者に対して第1範囲r1外への移動を促すことができ、スムーズに遠隔運転を再開させることができる。また、遠隔操縦者は、作業車両1の第1範囲r1内にいる作業者に対して、第1範囲r1内にいる理由を確認することができ、遠隔運転の再開を待機することができる。このように、遠隔運転の開始の際に、遠隔操縦者と作業者との連携を確保することができる。

[0189] (項目A15) 前記遠隔装置30は、前記作業計画WPにおける前記作業機械(作業車両1)の遠隔操縦の作業項目の直後の作業項目が作業者による作業項目である場合に、当該遠隔操縦の作業項目の終了予定時刻になると、

前記第1端末（電子装置40）に作業準備信号を送信し、前記第1端末（電子装置40）は、前記作業準備信号を受信すると、作業準備を報知し、前記遠隔装置30は、遠隔操縦者により遠隔操縦の停止指示を受けると、前記第1端末（電子装置40）に遠隔操縦の停止信号を送信し、前記第1端末（電子装置40）は、前記遠隔操縦の停止信号を受信すると、作業開始を報知し、作業による作業項目の開始予定時刻を経過しても前記遠隔操縦の停止信号を受信していない場合に、前記遠隔装置30への連絡を促す報知をする項目A14に記載の遠隔支援システム100。

[0190] 上記項目A15によれば、遠隔運転の停止の際に、遠隔操縦者と作業者との連携を確保することができる。

[0191] （項目A16）前記第1報知装置36は、前記遠隔装置30に設けられ且つ前記手動操縦又は修理が行われることを報知する前記表示装置34を備えている項目A8～A14の何れか1つに記載の遠隔支援システム100。

[0192] 上記項目A16によれば、遠隔装置30の表示装置34は、作業車両1の手動操縦又は修理に関する情報を遠隔装置30が受信した場合に手動操縦又は修理が行われることを報知する。このため、遠隔操縦者に対して、作業者による手動操縦又は修理を知らせることができる。

[0193] （項目A17）前記通信端末CTは、前記作業機械（作業車両1）に設けられ且つ遠隔操縦が行われることを報知する第2端末CT2である項目A2又はA3に記載の遠隔支援システム100。

[0194] 上記項目A17によれば、作業車両1の第2端末CT2は、作業車両1の作業者に対して、作業車両1の遠隔操縦が行われることを知らせることができる。

[0195] 第1制御装置31は、作業計画WPにおける作業車両1の遠隔運転の作業項目の直後の作業項目が作業者による作業項目である場合に、当該遠隔運転の作業項目の終了予定時刻になると、作業車両1に作業準備信号を送信する。作業車両1は、作業準備信号を受信すると、作業準備通知を第2通信装置23により電子装置40に送信させる。電子装置40は、作業準備通知を受

信すると、第3報知装置43により作業準備を報知させる。第1制御装置31は、遠隔操縦者により遠隔操縦の停止指示を受けると、作業車両1に遠隔操縦の停止信号を送信する。作業車両1は、遠隔操縦の停止信号を受信すると、遠隔操縦の停止通知を第2通信装置23により電子装置40に送信させる。電子装置40は、遠隔操縦の停止通知を受信すると、第3報知装置43により作業開始を報知させ、作業者による作業項目の開始予定時刻を経過しても遠隔操縦の停止通知を受信していない場合に、遠隔装置30への連絡を促す報知を第3報知装置43により報知させる。

[0196] この構成によれば、作業計画WPにおける遠隔運転の作業項目の直後の作業項目が作業者による作業項目である場合に、当該遠隔運転の作業項目の終了予定時刻になると、遠隔装置30から作業車両1に作業準備信号が送信され、作業車両1から電子装置40に作業準備通知が送信され、電子装置40の第3報知装置43により作業準備が報知される。このため、作業者は、作業車両1の作業準備をすることができる。そして、遠隔操縦者が遠隔装置30に遠隔操縦の停止指示をすると、遠隔装置30から作業車両1に遠隔操縦の停止信号が送信され、作業車両1から電子装置40に遠隔操縦の停止通知が送信され、電子装置40の第3報知装置43により作業開始が報知される。このため、作業者は、遠隔操縦が停止されたこと及び作業車両1の作業を開始してよいことを知ることができる。よって、作業者による作業車両1の作業を安心して開始することができる。一方、作業者による作業項目の開始予定時刻を経過しても、電子装置40が遠隔操縦の停止通知を受信していない場合に、遠隔装置30への連絡を促す報知がされる。このため、作業者は、遠隔操縦者に連絡することができる。例えば、作業者は、遠隔操縦者に対して遠隔運転の停止を指示したり、遠隔操縦者に対して遠隔運転が停止されていない理由を確認したりすることができ、遠隔運転が停止されるまで作業を待機することもできる。このように、遠隔運転の停止の際に、遠隔操縦者と作業者との連携を確保することができる。

[0197] なお、第1制御装置31は、作業計画WPについて作業の遅れが生じた場

合などにおいてタイムスケジュールを適宜に変更することができる。例えば、第1制御装置31は、遅れが生じた作業予定項目以降の作業予定項目の作業時間について、遅れ時間だけシフトした更新後の作業計画WPに変更することができる。例えば、第1制御装置31は、3番目の作業予定項目の終了予定時刻（例えば「07:15」）に対して、現場作業者が作業車両1から離れた時刻が例えば「07:22」であった場合、その遅れ時間（7分）だけ4番目以降の作業予定項目の作業時間を遅らせた更新後の作業計画WPに変更する。例えば、4番目の作業予定項目の作業時間が「07:15-07:17」から「07:22-07:24」に変更され、5番目以降の作業予定項目の作業時間についても同様に変更が行われる。

[0198] 遠隔装置30の第1制御装置31は、作業計画WPを通信端末CTに送信してもよい。作業車両1の第2端末CT2は、作業計画WPを取得し、表示装置22に表示させる。このため、作業車両1の作業者は、作業計画WPの内容を確認することができる。また、第1端末CT1が、携帯電話などの携帯端末である場合、又は、電子装置40が表示画面を有する場合に、作業計画WPを取得して表示させてもよい。

[0199] <第1変形例>

図11は、第1変形例の電子装置40を示す図である。第1変形例の電子装置40は、図11に示すように、作業者を表示するIDカード60に、ICタグを内蔵した構成である。

[0200] IDカード60は、例えば社員証である。IDカード60は、矩形薄板状の本体61と、作業者の首にかけるためのネックストラップ（首紐）62と、本体61の内部に内蔵された電子装置40（ICタグ）とを備える。本体61の前面には、社員番号、所属、氏名、社員の写真などの社員情報が表記されている。

[0201] 図11は、第1変形例の電子装置40によれば、ICタグは、作業者を表示するIDカード60に設けられている。このため、ICタグの不携帯を低減することができる。これにより、作業機械（作業車両1）の近くにいる作

業者の安全性及び報知の確実性を更に向上させることができる。

[0202] なお、電子装置40は、作業場にて所持することが義務付けられている命札に、ICタグを内蔵した構成であってもよい。この場合でも、ICタグの不携帯を低減することができる。これにより、作業機械（作業車両1）の近くにいる作業者の安全性及び報知の確実性を更に向上させることができる。

[0203] なお、上記実施形態では、電子装置40は、ICタグとしているが、これに限定されない。電子装置40は、携帯電話などの携帯端末であってもよい。この構成によれば、作業機械（作業車両1）は、携帯端末を所持する作業者が第1範囲r1内にいる場合に、遠隔操縦情報を受信したとしても、遠隔運転を実施しない。このため、作業機械の近くにいる作業者の安全を確保することができる。更に、作業機械の遠隔運転が不実施とされたことを携帯端末が報知するので、作業者は、作業機械に対して遠隔運転の指示があったことを知ることができる。

[0204] 以上、本発明について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 符号の説明

- [0205]
- |       |              |
|-------|--------------|
| 1     | 作業車両（作業機械）   |
| 2 1   | 第2制御装置（制御装置） |
| 2 2   | 表示装置（第2端末）   |
| 2 3   | 第2通信装置（第2端末） |
| 3 0   | 遠隔装置         |
| 3 2   | 第1記憶装置（記憶装置） |
| 3 6   | 第1報知装置       |
| 4 0   | 電子装置（第1端末）   |
| 1 0 0 | 遠隔支援システム     |
| C T   | 通信端末         |

C T 1 第 1 端 末

C T 2 第 2 端 末

N D 報 知 装 置

## 請求の範囲

- [請求項1] 作業機械を遠隔操縦する遠隔装置と、前記作業機械に設けられ且つ前記遠隔装置からの前記遠隔操縦に関する遠隔操縦情報に基づいて前記作業機械を制御する制御装置と、を備える遠隔支援システムであって、
- 前記遠隔装置から送信された前記遠隔操縦情報を前記作業機械が受信した場合に前記遠隔操縦が行われることを報知し、前記作業機械の手動操縦又は修理に関する情報を前記遠隔装置が受信した場合に前記手動操縦又は修理が行われることを報知する報知装置を備える遠隔支援システム。
- [請求項2] 前記手動操縦又は修理が行われる場合には、前記作業機械の遠隔操縦が否であることを示す情報を前記遠隔装置に送信し、前記手動操縦又は修理が行われない場合には、前記作業機械の遠隔操縦が可であることを示す情報を前記遠隔装置に送信する通信端末を備えている請求項1に記載の遠隔支援システム。
- [請求項3] 前記遠隔装置は、前記作業機械の前記遠隔操縦が否であることを示す情報を受信した場合に前記遠隔操縦を停止し、前記作業機械の遠隔操縦が可であることを示す情報を受信した場合に前記遠隔操縦を停止しない請求項2に記載の遠隔支援システム。
- [請求項4] 前記遠隔装置は、前記遠隔操縦を行う場合には、前記手動操縦又は修理が否であることを示す情報を前記通信端末に送信し、前記遠隔操縦を行わない場合には、前記手動操縦又は修理が可であることを示す情報を前記通信端末に送信する請求項2又は3に記載の遠隔支援システム。
- [請求項5] 前記制御装置は、前記手動操縦が可であることを示す情報を前記通信端末が受信した場合は、前記手動操縦に基づいて前記作業機械を動作させ、前記手動操縦が否であることを示す情報を前記通信端末が受信した場合は、前記手動操縦に基づく前記作業機械の動作を行わない

請求項4に記載の遠隔支援システム。

[請求項6] 前記遠隔装置は、前記遠隔操縦を実施しないことを示す不実施通知を前記通信端末に送信し、前記通信端末は、前記不実施通知を報知する請求項5に記載の遠隔支援システム。

[請求項7] 前記通信端末は、作業者が所持する第1端末であり、  
前記制御装置は、前記第1端末の位置情報が示す位置が前記作業機械から第1範囲内であれば、前記遠隔操縦情報に基づく前記遠隔操縦が不可能であると判定し、前記第1範囲外であれば、前記作業機械の遠隔操縦が可能であると判定する請求項6に記載の遠隔支援システム。

[請求項8] 前記報知装置は、前記遠隔装置に設けられた第1報知装置を含み、  
前記第1報知装置は、前記作業機械の前記第1範囲内に前記第1端末が位置するか否か、及び、前記作業機械と前記第1端末との距離のうちの少なくとも一方を報知する請求項7に記載の遠隔支援システム。

[請求項9] 前記遠隔装置は、前記不実施通知と不実施とされた前記遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容の通知とを前記通信端末に送信し、  
前記制御装置は、前記不実施通知と前記不実施とされた遠隔操縦内容の通知とを前記通信端末に送信し、  
前記通信端末は、前記作業機械の遠隔操縦が不実施とされたことと、不実施とされた遠隔操縦内容とを、報知する請求項6に記載の遠隔支援システム。

[請求項10] 前記制御装置は、前記第1端末が前記第1範囲の外側に設定された第2範囲内に位置する場合に、前記遠隔操縦情報に基づく遠隔操縦を制限して実施し、且つ、遠隔操縦を制限して実施することを示す制限実施通知を前記第1端末に送信し、  
前記第1端末は、前記作業機械の遠隔操縦が制限して実施されることと、前記遠隔操縦情報が示す遠隔操縦内容とを、報知する請求項7

に記載の遠隔支援システム。

[請求項11] 前記制御装置は、前記第1端末との通信により、当該第1端末を所持する作業者を示す作業者情報を取得し、前記作業者情報と前記位置情報とを前記遠隔装置に送信し、

前記第1報知装置は、前記遠隔装置にて受信した前記作業者情報と前記位置情報とを報知する請求項8に記載の遠隔支援システム。

[請求項12] 前記作業者情報は、前記第1端末を所持する作業者の連絡先を示す連絡先情報を含み、

前記遠隔装置は、遠隔操縦者による連絡指示を受けると、前記連絡先情報が示す連絡先に連絡する請求項11に記載の遠隔支援システム。

[請求項13] 前記遠隔装置は、作業計画を記憶する記憶装置を備え、

前記作業計画は、前記作業機械の作業項目と、前記作業項目の開始予定時刻から終了予定時刻までを示す作業時間と、前記作業項目について遠隔操縦者による作業の内容と、前記作業項目について作業者による作業の内容とを含む作業予定項目を、作業時間順に複数並べて予め設定されたものであり、

前記第1報知装置は、前記作業計画と当該遠隔装置にて受信した前記作業者情報とを報知する請求項12に記載の遠隔支援システム。

[請求項14] 前記第1報知装置は、前記作業計画における遠隔操縦の作業項目の直前に位置する作業者による作業項目の終了予定時刻になると、遠隔操縦の準備を報知し、

前記第1報知装置は、前記遠隔操縦の作業項目の開始予定時刻において前記第1端末が前記第1範囲内に位置しない場合、遠隔操縦の開始を報知し、

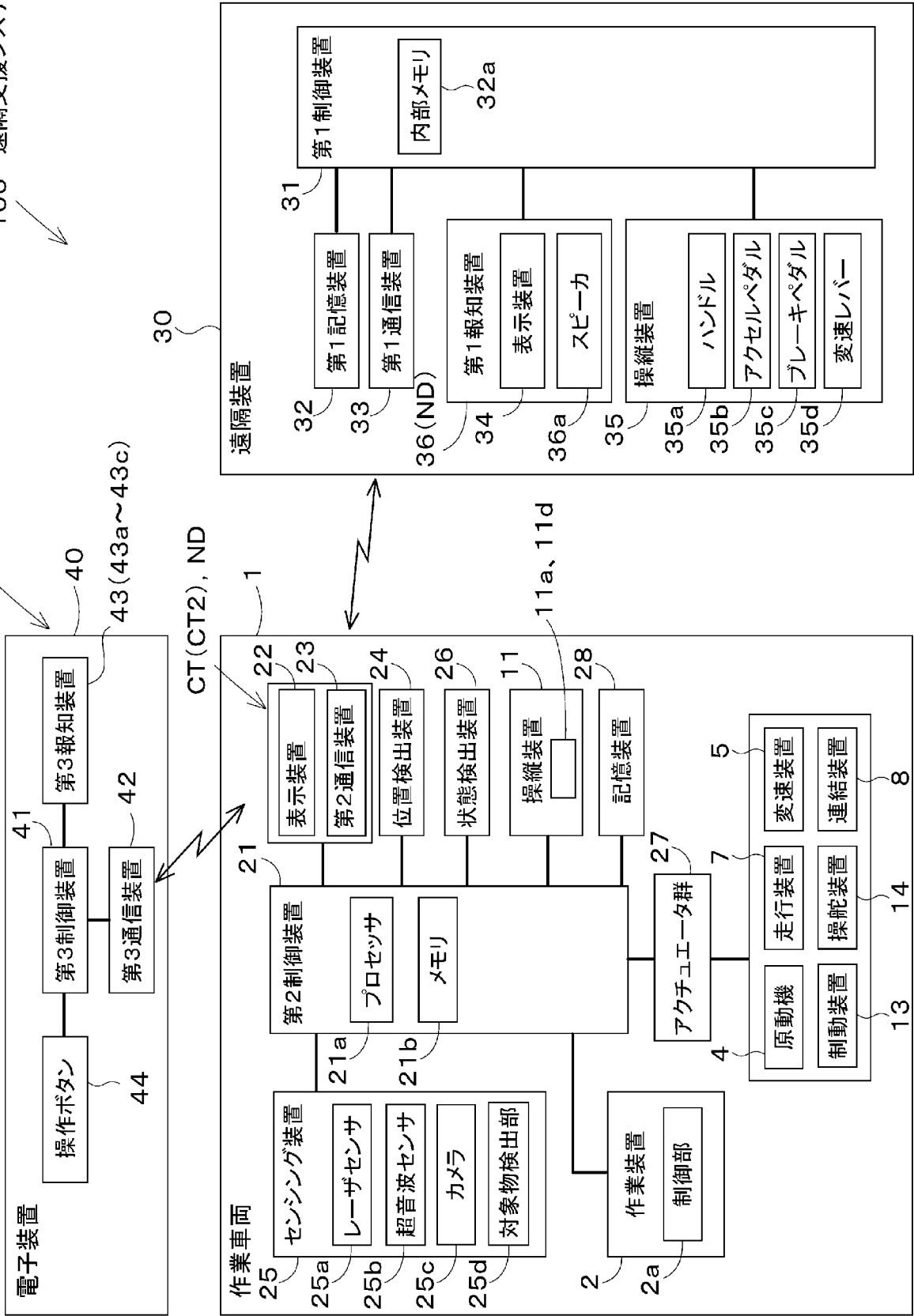
前記遠隔装置は、前記第1端末が前記第1範囲内に位置する場合、遠隔操縦者による連絡指示に基づいて前記連絡先情報が示す連絡先に連絡する請求項13に記載の遠隔支援システム。

- [請求項15] 前記遠隔装置は、前記作業計画における前記作業機械の遠隔操縦の作業項目の直後の作業項目が作業者による作業項目である場合に、当該遠隔操縦の作業項目の終了予定時刻になると、前記第1端末に作業準備信号を送信し、
- 前記第1端末は、前記作業準備信号を受信すると、作業準備を報知し、
- 前記遠隔装置は、遠隔操縦者により遠隔操縦の停止指示を受けると、前記第1端末に遠隔操縦の停止信号を送信し、
- 前記第1端末は、前記遠隔操縦の停止信号を受信すると、作業開始を報知し、作業者による作業項目の開始予定時刻を経過しても前記遠隔操縦の停止信号を受信していない場合に、前記遠隔装置への連絡を促す報知をする請求項14に記載の遠隔支援システム。
- [請求項16] 前記第1報知装置は、前記遠隔装置に設けられ且つ前記手動操縦又は修理が行われることを報知する表示装置を備えている請求項8に記載の遠隔支援システム。
- [請求項17] 前記通信端末は、前記作業機械に設けられ且つ前記遠隔操縦が行われることを報知する第2端末である請求項2又は3に記載の遠隔支援システム。

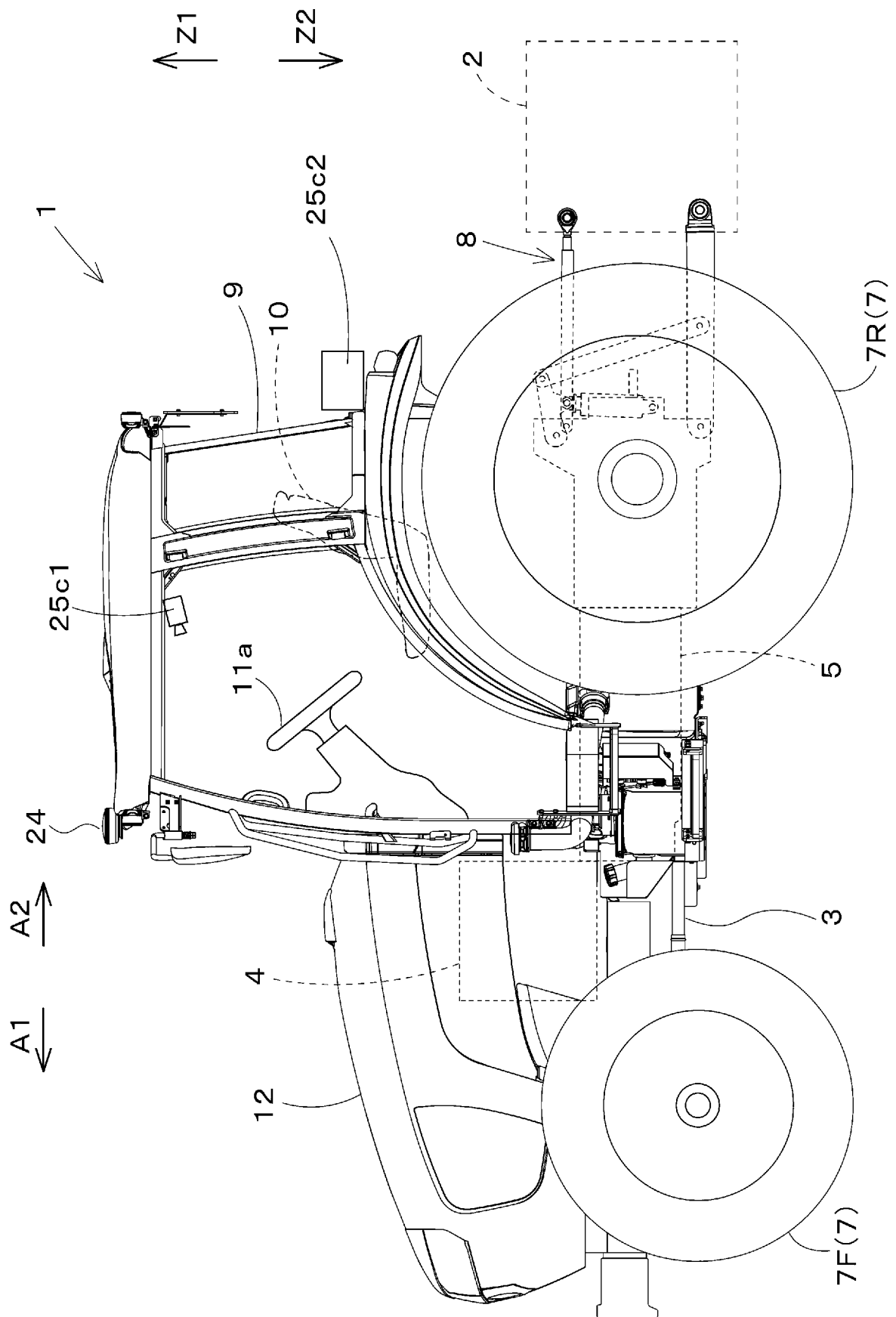
【図1】

100 遠隔支援システム

CT(CT1)



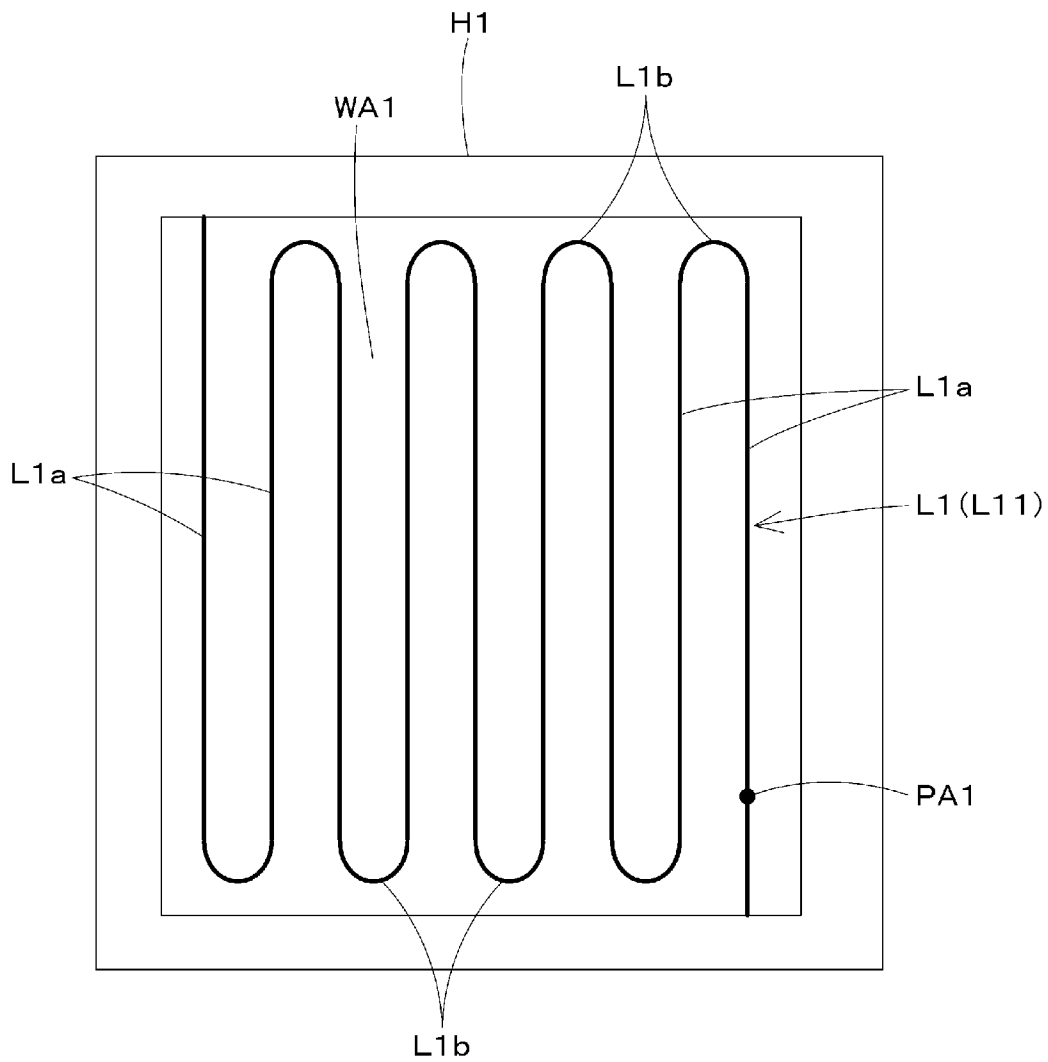
[図2]



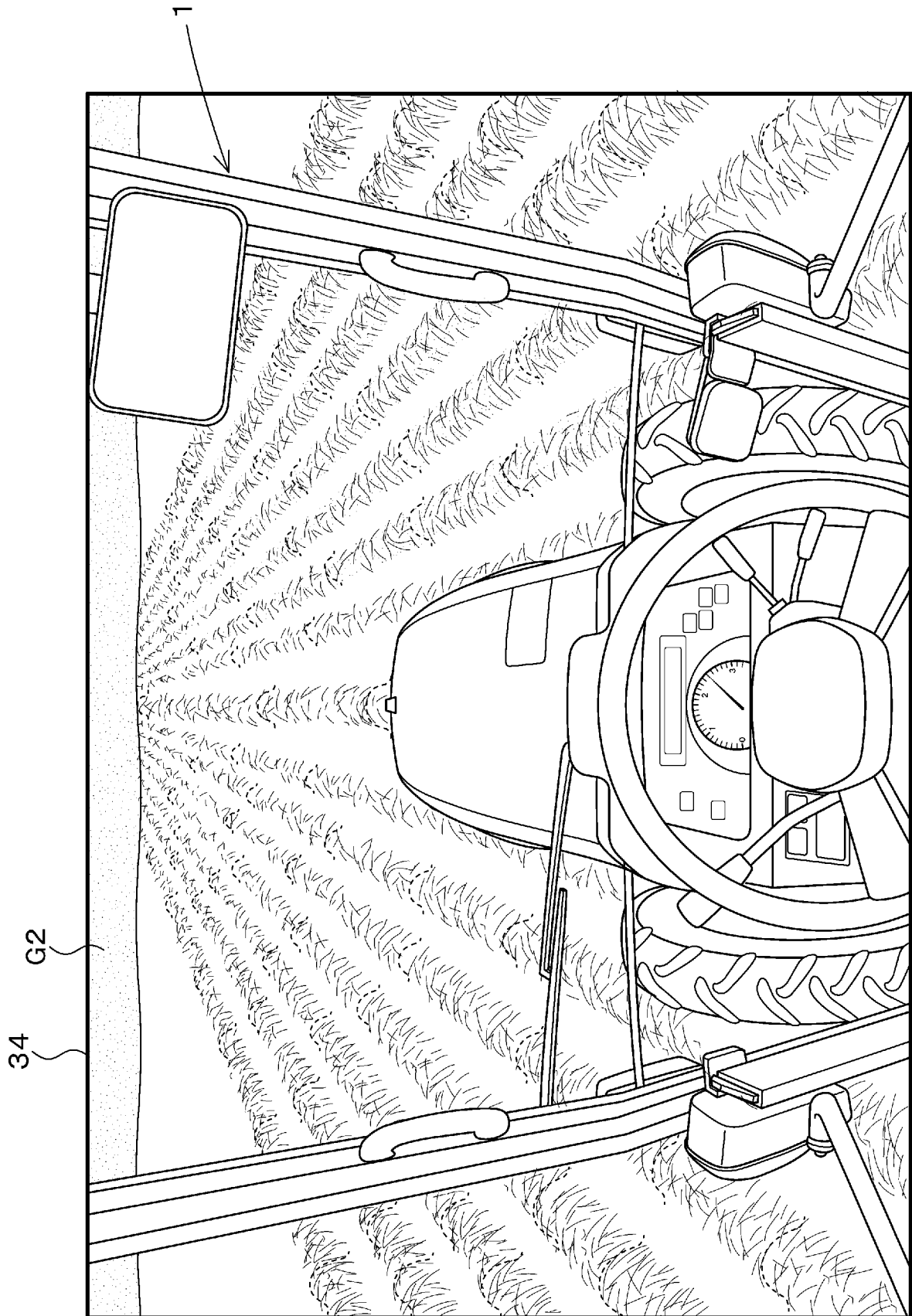
[図3]

対応データ		
作業車両の位置情報 (緯度、経度)	速度情報	撮像画像
位置PA1	速度SD1	撮像画像GPA1
位置PA2	速度SD2	撮像画像GPA2
⋮	⋮	⋮

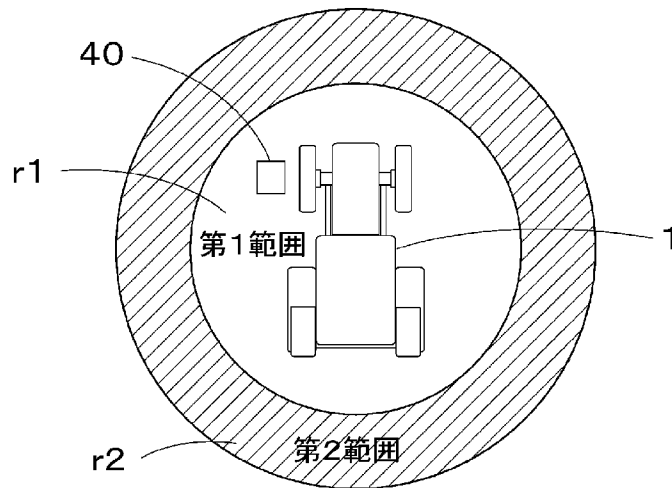
[図4]



[5]



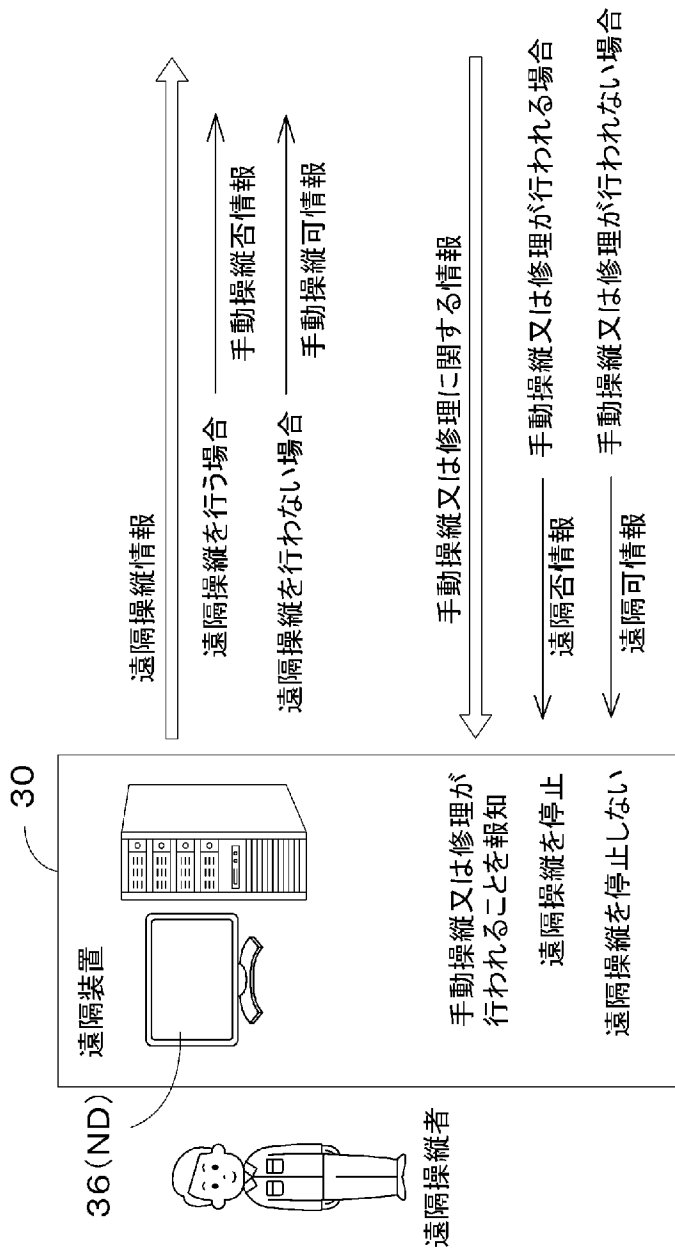
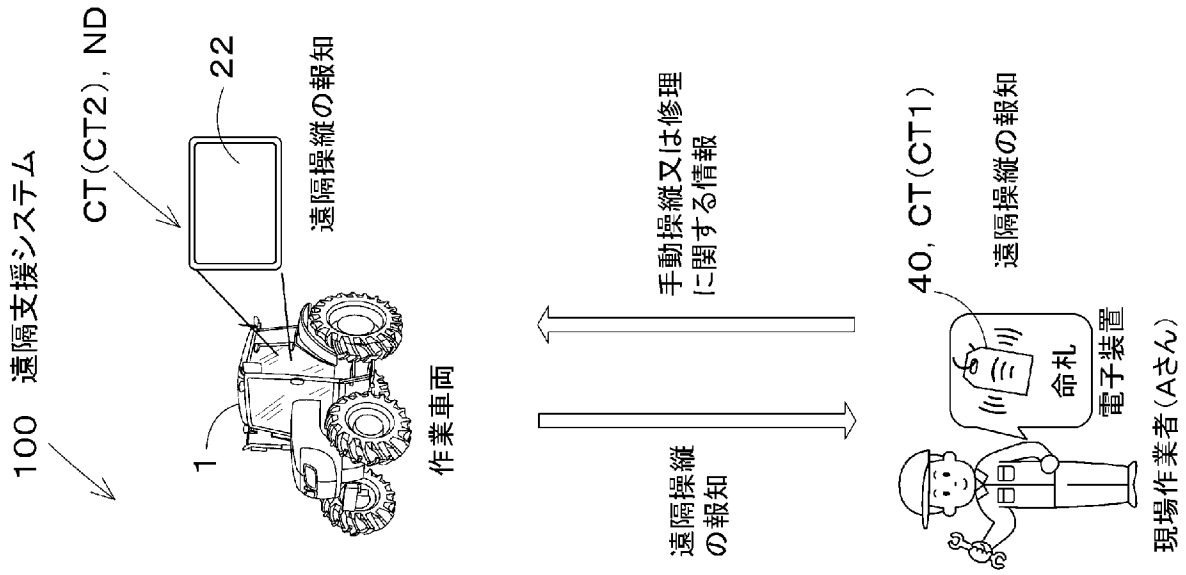
[図6A]



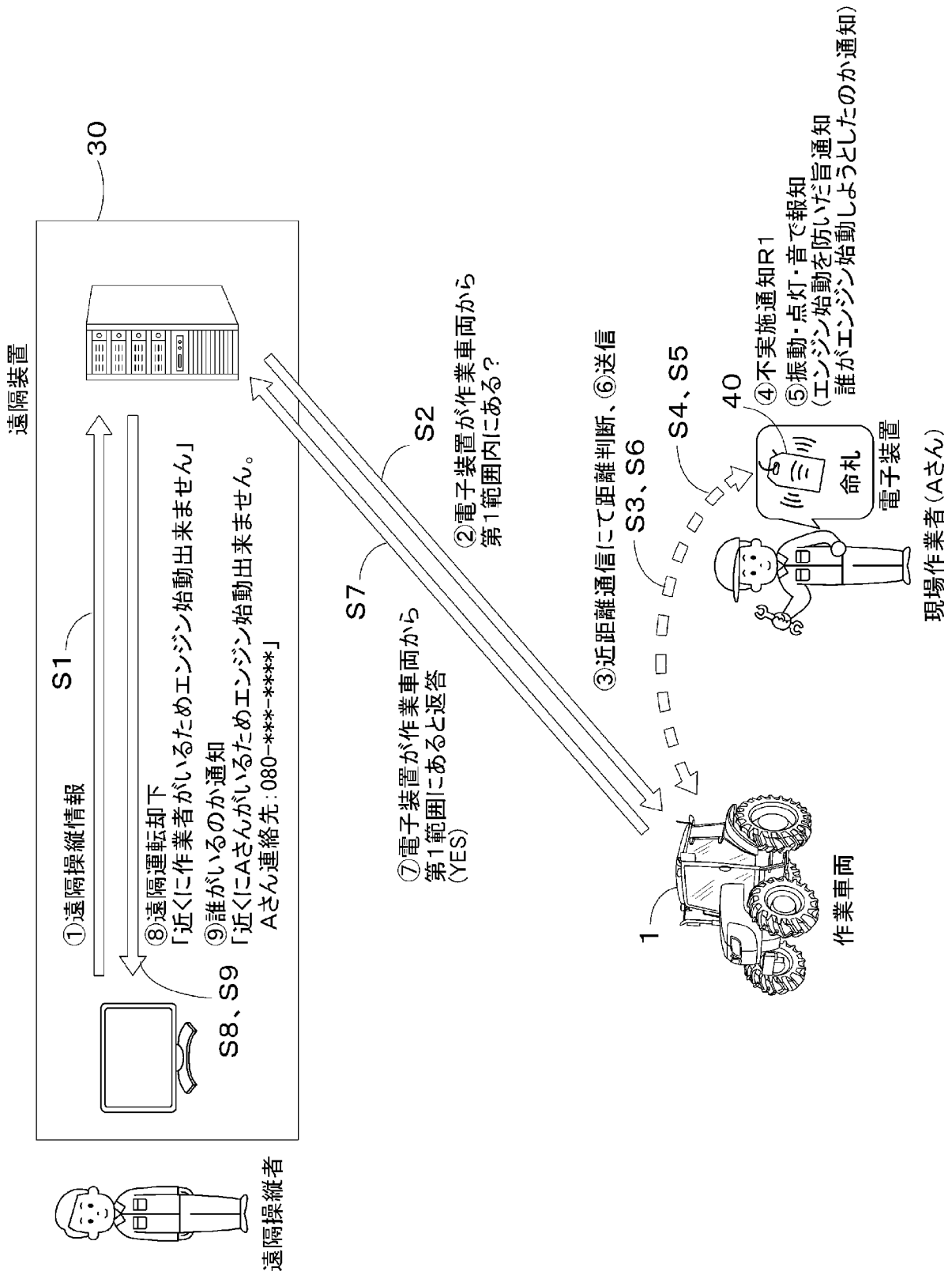
[図6B]

	遠隔運転	通知	遠隔操縦の内容
第1範囲r1	停止	不実施通知R1	不実施の遠隔操縦内容
第2範囲r2	制限	制限通知R2	制限実施の遠隔操縦内容
上記以外	可能		遠隔操縦内容

[図7A]

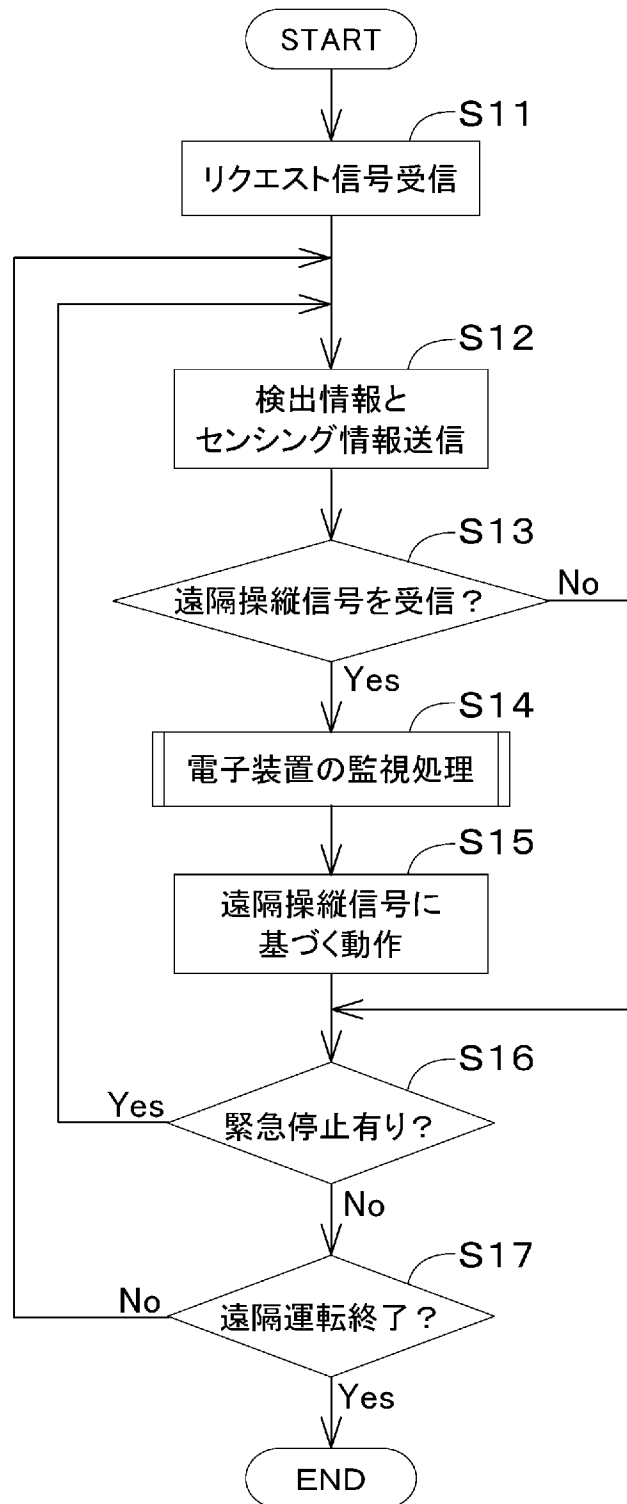


[図7B]

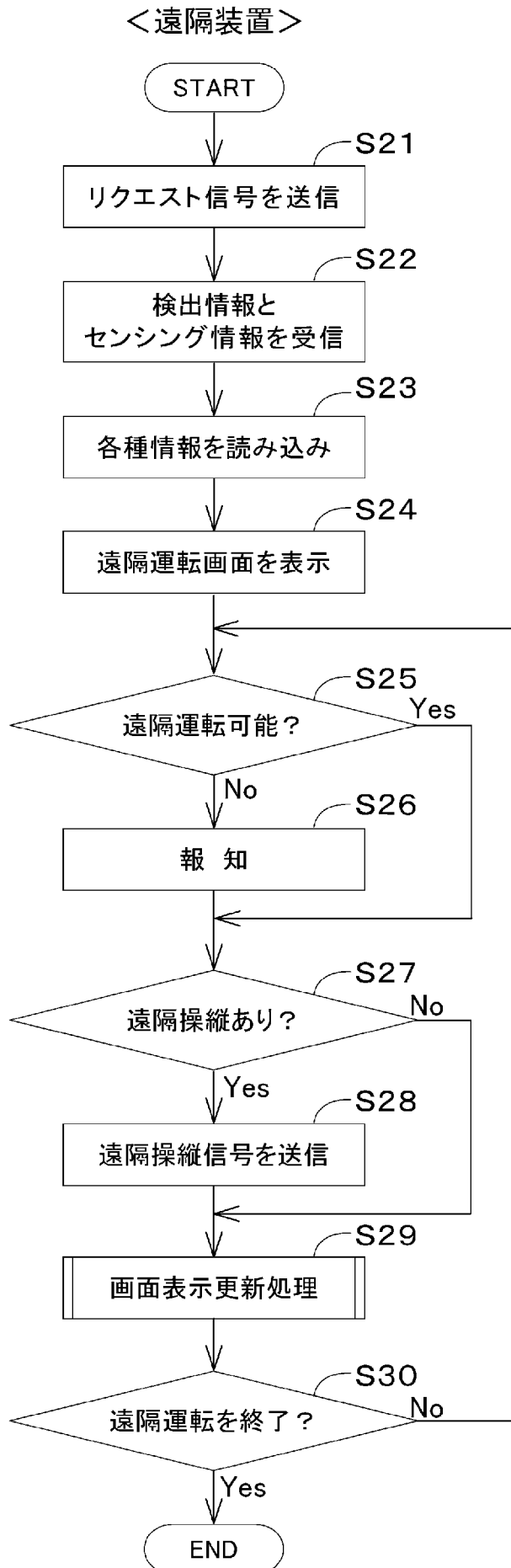


[図8A]

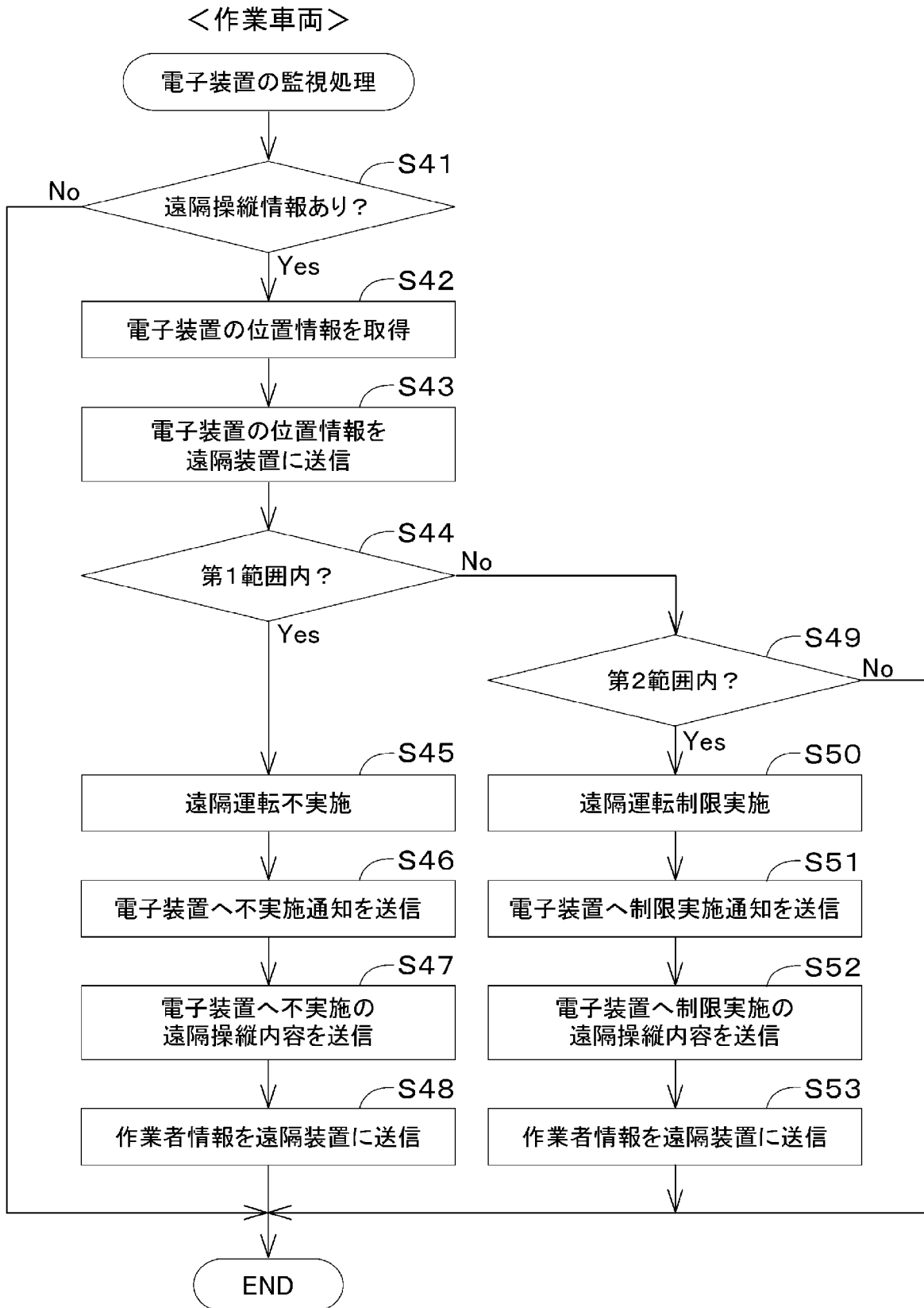
## &lt;作業車両&gt;



[図8B]

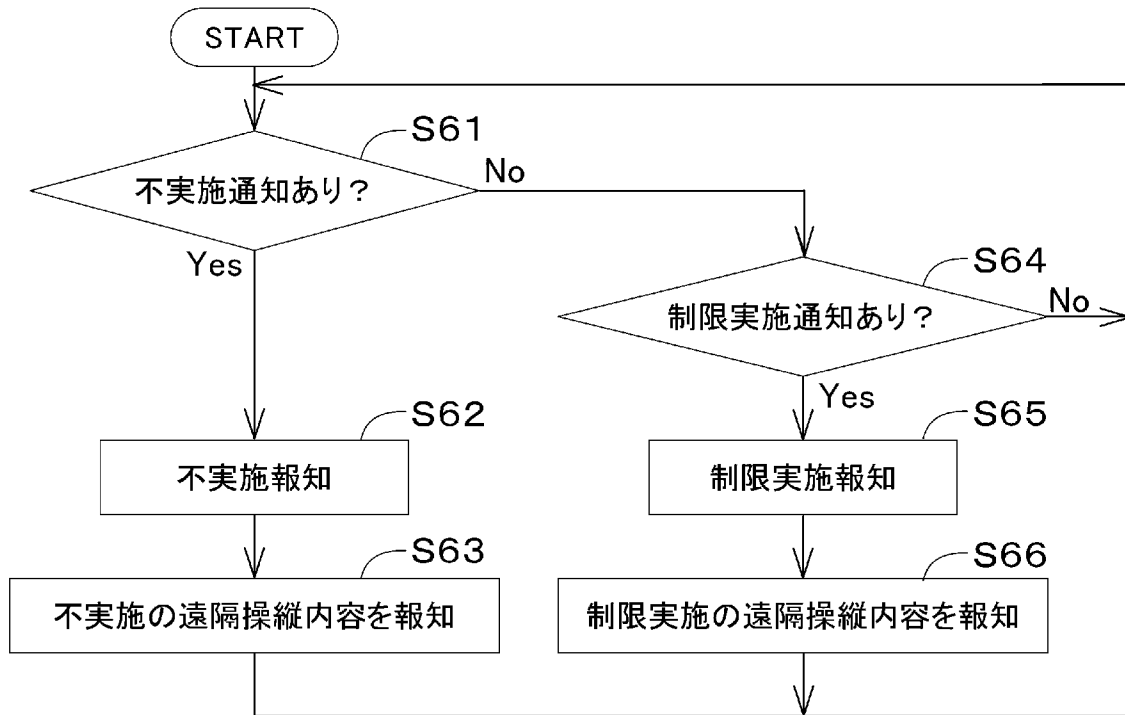


[図8C]

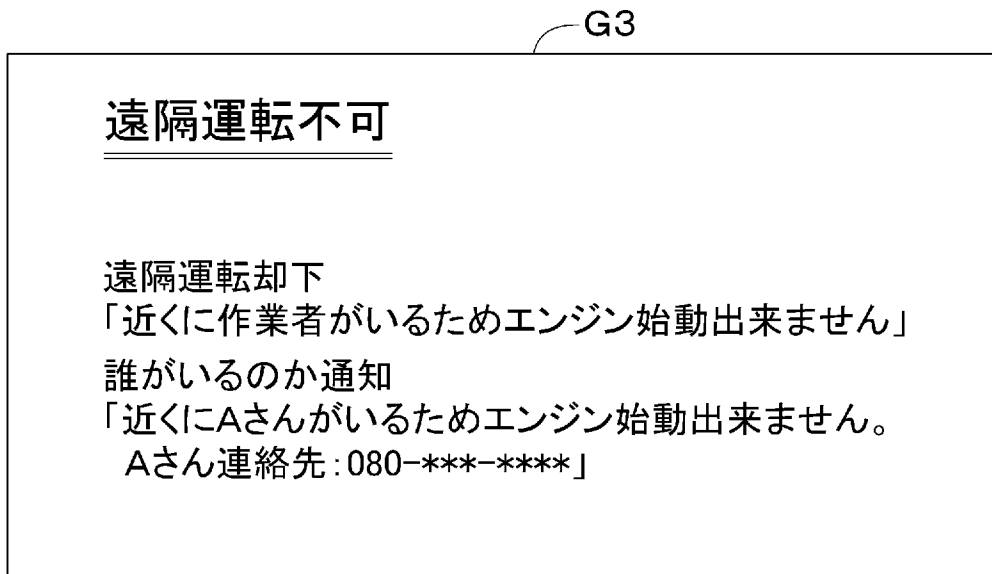


[図8D]

## &lt;電子装置&gt;



[図9]



[図10]

WP

## 電子装置と作業計画連動のシナリオ

No.	大項目	小項目	時間	遠隔操縦者作業	現場作業者作業	注意事項	今回のシステム
1	機械のメンテナンス	給油作業	07:05-07:10	特になし	給油		
2	同上	空気圧確認	07:10-07:14	特になし	タイヤ空気圧確認		作業終了時間になったら遠隔操縦者に通知。 遠隔操縦者は準備に入る。
3	インプレメント 取り付け	遠隔操縦開始	07:15-07:15	遠隔操縦権取得	特になし (機械から離れる)	遠隔操縦者は 現場作業者の作業終了と 機械から離れていることを 確認する必要がある。	遠隔操縦を現場作業者に報知。 現場作業者が離れていれば遠隔操縦開始 現場作業者が時間を過ぎても 近くにいる場合はコンタクトを取る。
4	同上	車体移動 位置合わせ	07:15-07:17	車体の移動	特になし (機械から離れる)		
5	同上	遠隔操縦停止	07:17-07:18	遠隔操縦権破棄	特になし (機械から離れる)		作業終了時刻になったら現場作業者に 通知が入り、準備を行う。
6	同上	インプレメント 取り付け	07:18-07:20	特になし	インプレメントの 取り付け	現場作業者は 遠隔操縦者が正しく 遠隔操縦を停止している ことを確認する必要がある。	遠隔操縦停止の通知が入ったら、 現場作業者が作業を開始。 停止通知が来ない場合は 遠隔操縦者にコンタクトを取る。
7	圃場Aへの移動	遠隔操縦開始	07:20-07:20	遠隔操縦権取得	特になし (機械から離れる)		
8	同上	納屋～圃場A移動	07:20-07:40	車体の移動	特になし (機械から離れる)		
9	圃場Aでの ロータリー作業						
10	圃場Bへの移動						
11	圃場Bでの ロータリー作業						
12	納屋への移動						
13	インプレメント 取り付け						
14	機械設備						



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/014955

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04Q 9/00</i> (2006.01)i; <i>A01B 69/00</i> (2006.01)i FI: H04Q9/00 301Z; A01B69/00 301		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H03J9/00-9/06;H04Q9/00-9/16; A01B69/00-69/08; G08B19/00-31/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2019-167212 A (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraphs [0008], [0043], [0088], [0099], [0113]-[0116], [0135]-[0141], [0193], [0231]-[0273], [0294], [0314], [0432]-[0433], [0458], [0463], fig. 1-3, 7, 12, 14-16	1-6, 17
A		7-16
Y	JP 2022-015048 A (MITSUBISHI LOGISNEXT CO., LTD.) 21 January 2022 (2022-01-21) paragraph [0052]	1-6, 17
A		7-16
Y	JP 2019-103422 A (ISEKI & CO., LTD.) 27 June 2019 (2019-06-27) paragraphs [0017], [0051], [0061], fig. 1	1-4, 17
A		5-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>29 May 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>25 June 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/014955

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2020/032267 A1 (SUMITOMO (SHI) CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 13 February 2020 (2020-02-13)	1-4, 17
A	paragraphs [0228]-[0245], fig. 10-11	5-16

---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2024/014955</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-167212 A	03 October 2019	(Family: none)	
JP 2022-015048 A	21 January 2022	(Family: none)	
JP 2019-103422 A	27 June 2019	(Family: none)	
WO 2020/032267 A1	13 February 2020	US 2021/0164194 A1 paragraphs [0240]-[0257], fig. 10-11 CN 112567102 A KR 10-2021-0040982 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04Q 9/00(2006.01)i; A01B 69/00(2006.01)i FI: H04Q9/00 301Z; A01B69/00 301		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H03J9/00-9/06; H04Q9/00-9/16; A01B69/00-69/08; G08B19/00-31/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2019-167212 A (株式会社豊田自動織機) 03.10.2019 (2019-10-03) 段落0008, 0043, 0088, 0099, 0113-0116, 0135-0141, 0193, 0231-0273, 0294, 0314, 0432-0433, 0458, 0463, 図1-3, 7, 12, 14-16	1-6, 17 7-16
Y A	JP 2022-015048 A (三菱ロジスネクスト株式会社) 21.01.2022 (2022-01-21) 段落0052	1-6, 17 7-16
Y A	JP 2019-103422 A (井関農機株式会社) 27.06.2019 (2019-06-27) 段落0017, 0051, 0061, 図1	1-4, 17 5-16
Y A	WO 2020/032267 A1 (住友建機株式会社) 13.02.2020 (2020-02-13) 段落0228-0245, 図10-11	1-4, 17 5-16
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 29.05.2024	国際調査報告の発送日 25.06.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 小松崎 里沙 5W 1977 電話番号 03-3581-1101 内線 3533	

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/014955

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2019-167212 A	03.10.2019	(ファミリーなし)	
JP 2022-015048 A	21.01.2022	(ファミリーなし)	
JP 2019-103422 A	27.06.2019	(ファミリーなし)	
WO 2020/032267 A1	13.02.2020	US 2021/0164194 A1 段落0240-0257, 図10-11 CN 112567102 A KR 10-2021-0040982 A	