(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
2018年9月7日(07.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/159262 A1

(51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2006.01)　　*A01B 69/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/004597

(22) 国際出願日：　2018年2月9日(09.02.2018)

(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 2017-040431　2017年3月3日(03.03.2017)　JP

(71) 出願人: ヤンマー株式会社 (**YANMAR CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町１番３２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 小倉 康平 (**OGURA Kohei**); 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町１番３２号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).

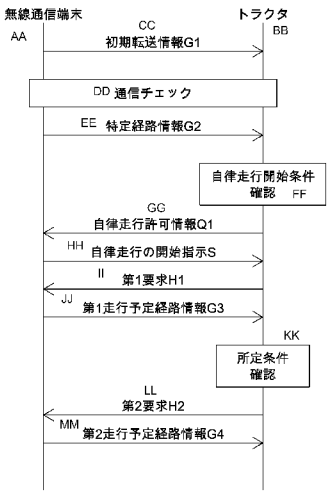
(74) 代理人: 宮地　正浩 (**MIYAJI Masahiro**); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町一丁目１番２５号 みおつくし特許意匠事務所 Osaka (JP).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) **Title:** ROUTE INFORMATION TRANSFER SYSTEM

(54) 発明の名称： 経路情報転送システム



AA Wireless communication terminal
BB Tractor
CC Initial transfer information G1
DD Communication check
EE Specific route information G2
FF Autonomous travel start condition confirmation
GG Autonomous travel permission information Q1
HH Autonomous travel start instruction S
II First request H1
JJ First scheduled travel route information G3
KK Predetermined condition confirmation
LL Second request H2
MM Second scheduled travel route information G4

(57) Abstract: The present invention efficiently transfers route information regarding an autonomous travel route from a wireless communication terminal to a work vehicle, thereby smoothly starting autonomous travel of a work vehicle. The present invention is characterized in that the wireless communication terminal is able to generate, as the route information, basic route information including identification information of the autonomous travel route and individual route information including detailed information of an individual route included in the autonomous travel route, and in that, prior to when the work vehicle starts autonomous travel, the wireless communication terminal transmits, to the work vehicle, initial transfer information G1 which includes the basic route information and which has a smaller amount of information than the total amount of information of the route information.

(57) 要約：自律走行経路に関する経路情報の無線通信端末から作業車両への転送を効率よく行い、作業車両の自律走行をスムーズに開始すること。無線通信端末は、経路情報として、自律走行経路の識別情報を含む経路基本情報と自律走行経路に含まれる個別経路の詳細情報を含む経路個別情報とを生成可能であり、無線通信端末は、作業車両による自律走行が開始される前に、経路基本情報を含み、経路情報の全体情報量よりも情報量が小さい初期転送情報Ｇ１を作業車両に送信することを特徴とする。

WO 2018/159262 A1

［続葉有］

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 経路情報転送システム

技術分野

[0001] 本発明は、作業車両が自律走行する自律走行経路に関する経路情報を無線通信端末から作業車両に転送可能な経路情報転送システムに関する。

背景技術

[0002] 上記のような経路情報転送システムは、作業車両を自律走行させる自律走行システムにおいて用いられている（例えば、特許文献１参照。）。この特許文献１に記載のシステムでは、タブレット端末等の無線通信端末と、自律走行可能な作業車両とが備えられ、無線通信端末にて自律走行経路を生成し、その自律走行経路に関する経路情報を無線通信端末から作業車両に送信することで、作業車両を自律走行経路に沿って自律走行させるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２０１５／１１９２６３号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献１に記載のシステムでは、無線通信端末から作業車両への経路情報の転送が完了することで、作業車両の自律走行を開始することができる。しかしながら、複数の自律走行経路に関する経路情報の全てを転送すると、無線通信端末から作業車両に転送する情報量が過大となり、その転送に多大な時間を要することになって、作業車両の自律走行をなかなか開始できない状況に陥る可能性がある。

[0005] この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、自律走行経路に関する経路情報の無線通信端末から作業車両への転送を効率よく行い、作業車両の自律走行をスムーズに開始することができる経路情報転送システムを提供する点にあ

る。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第１特徴構成は、作業車両が自律走行する自律走行経路を生成可能な無線通信端末を備え、その無線通信端末から前記作業車両に前記自律走行経路に関する経路情報を転送可能な経路情報転送システムにおいて、

前記無線通信端末は、前記経路情報として、前記自律走行経路の識別情報を含む経路基本情報と前記自律走行経路に含まれる個別経路の詳細情報を含む経路個別情報とを生成可能であり、

前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前に、前記経路基本情報を含み、前記経路情報の全体情報量よりも情報量が小さい初期転送情報を前記作業車両に送信することを特徴とする点にある。

[0007] 本構成によれば、作業車両による自律走行が開始される前に、無線通信端末から作業車両に送信される初期転送情報は、経路情報の全体情報量よりも情報量が小さいので、初期転送情報の転送に要する時間を短くすることができる。しかも、初期転送情報には、経路基本情報が含まれているので、その経路基本情報に基づいて、自律走行を開始するための処理を進めることができる。これにより、無線通信端末から作業車両への初期転送情報の転送を効率よく行うことができ、自律走行を開始できるまでの時間の短縮化を図ることができる。

[0008] 本発明の第２特徴構成は、前記経路個別情報は、前記作業車両が自律走行を開始する前の前記作業車両の現在位置に基づいて特定される特定経路を示す特定経路情報を含み、

前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前に、前記初期転送情報を送信し、その初期転送情報の送信による通信チェックが行われて通信条件が満たされた後に、前記特定経路情報を前記作業車両に送信することを特徴とする点にある。

[0009] 本構成によれば、無線通信端末から作業車両に初期転送情報を送信することで、初期転送情報を用いて通信チェックを行うことができ、その通信チェ

ックによって通信条件が満たされるか否かを確認することができる。そして、通信条件が満たされた後に、無線通信端末は、経路個別情報の一部となる特定経路情報を作業車両に送信するので、自律走行が開始される前に、特定経路情報を作業車両に適切に転送しておくことができ、その転送に要する時間も短くなる。よって、作業車両では、例えば、特定経路から自律走行を開始する開始経路を特定する等、特定経路情報に基づいて自律走行を開始するための処理を進めることができ、自律走行をスムーズに開始することができる。

[0010] 本発明の第３特徴構成は、前記経路個別情報は、前記作業車両が自律走行を開始する開始経路を示す開始経路情報を含み、

前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前であって、且つ、前記特定経路情報が送信された後であって自律走行開始条件が成立した場合に、前記開始経路情報を前記作業車両に送信し、前記作業車両による自律走行が開始された後に、前記経路個別情報として、前記作業車両により自律走行される予定経路を示す走行予定経路情報を前記作業車両に送信することを特徴とする点にある。

[0011] 本構成によれば、無線通信端末は、自律走行が開始される前に、開始経路情報と走行予定経路情報とを一度に作業車両に送信するのではなく、自律走行が開始される前に開始経路情報を送信し、自律走行が開始された後に走行予定経路情報を送信している。これにより、自律走行を開始する前における情報の転送に要する時間の短縮化を図ることができ、自律走行をスムーズに開始させることができる。しかも、作業車両では、自律走行が開始される前に送信される開始経路情報に基づいて自律走行を適切に開始させることができるだけでなく、自律走行が開始された後に送信される走行予定経路情報に基づいて自律走行を適切に継続することができる。

[0012] 本発明の第４特徴構成は、前記特定経路情報は、前記作業車両が自律走行を開始する開始経路を示す開始経路情報を含み、

前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前であっ

て、且つ、前記特定経路情報が送信された後であって自律走行開始条件が成立した場合に、前記作業車両に前記開始経路情報の送信は行わず、前記作業車両による自律走行が開始された後に、前記経路個別情報として、前記作業車両により自律走行される予定経路を示す走行予定経路情報を前記作業車両に送信することを特徴とする点にある。

[0013] 本構成によれば、自律走行開始条件が成立した場合に、それよりも以前に、開始経路情報を含む特定経路情報が無線通信端末から作業車両に送信されているので、自律走行開始条件が成立した時点では、開始経路情報が既に作業車両に送信されていることになる。これにより、無線通信端末は、自律走行開始条件が成立した場合に、新たに開始経路情報を送信することがなく、無線通信端末から作業車両への情報の転送回数を低減しながら、自律走行を開始することができる。しかも、作業車両では、特定経路情報に含まれる開始経路情報に基づいて自律走行を適切に開始させることができるだけでなく、自律走行が開始された後に送信される走行予定経路情報に基づいて自律走行を適切に継続することができる。

[0014] 本発明の第５特徴構成は、前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始された後に、前記経路個別情報として、前記作業車両により自律走行される複数の予定経路を示す走行予定経路情報を複数回に分けて前記作業車両に送信することを特徴とする点にある。

[0015] 本構成によれば、無線通信端末は、自律走行が開始された後にも、走行予定経路情報を複数回に分けて作業車両に送信するので、一度に送信される情報量が大きくなるのを抑制して、通信エラー等、通信異常の発生を防止しながら、走行予定経路情報を無線通信端末から作業車両に送信することができる。これにより、走行予定経路情報の送信途中にて、通信異常等により自律走行が停止される等の不都合の発生を防止することができ、自律走行を適切に継続させることができる。

[0016] 本発明の第６特徴構成は、前記走行予定経路情報は、前記複数の予定経路の内、所定数の予定経路を示す第１走行予定経路情報と、前記複数の予定経

路の内、前記所定数を除く予定経路を示す第２走行予定経路情報とを含み、

前記無線通信端末は、前記作業車両に対して、前記作業車両による自律走行が開始された後、前記第１走行予定経路情報を送信し、前記第１走行予定経路情報が送信された後であって所定条件が成立した場合に前記第２走行予定経路情報を送信することを特徴とする点にある。

[0017] 本構成によれば、無線通信端末は、第１走行予定経路情報と第２走行予定経路情報とに分けて作業車両に送信するので、一度に送信される情報量が大きくなるのを抑制して、通信エラー等、通信異常の発生を防止しながら、走行予定経路情報を無線通信端末から作業車両に送信することができる。しかも、第１走行予定経路情報は、所定数の予定経路を示すものであるので、無線通信端末は、自律走行を開始した後に、第１走行予定経路情報を作業車両に送信しておけば、作業車両では、所定数の予定経路に沿った自律走行を適切に行うことができる。無線通信端末は、第１走行予定経路情報を送信した後に所定条件が成立した場合に、第２走行予定経路情報を作業車両に送信するので、例えば、第１走行予定経路情報では自律走行を継続できない状況となる手前のタイミング等、適切なタイミングにて第２走行予定経路情報を送信することができ、作業車両では、第２走行予定経路情報に基づいて自律走行を適切に継続することができる。

[0018] 本発明の第７特徴構成は、前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前には、前記無線通信端末側にて特定される前記経路情報を前記作業車両に送信し、 前記作業車両による自律走行が開始された後には、前記作業車両側から要求される前記経路情報を前記作業車両に送信することを特徴とする点にある。

[0019] 経路情報には、自律走行が開始される前に必要となる経路情報と自律走行が開始された後に必要となる経路情報とが含まれている。そこで、本構成によれば、自律走行が開始される前には、無線通信端末側にて必要な経路情報を特定することができ、その特定された経路情報を無線通信端末から作業車両に送信している。これにより、自律走行が開始される前には、自律走行が

開始された後に必要となる経路情報等、不必要な経路情報が送信されるのを抑制することができるので、情報の転送に要する時間や情報の処理に要する時間の短縮化を図ることができ、自律走行をスムーズに開始させることができる。

[0020] 自律走行が開始された後には、作業車両側にて自律走行を継続するために必要となる経路情報を特定することができ、その特定された経路情報を要求することで、無線通信端末は作業車両側から要求される経路情報を作業車両に送信している。これにより、自律走行が開始された後には、無線通信端末は、自律走行を継続するのに必要な経路情報を、作業車両側からの要求に応じて逐次送信することができ、自律走行を適切に継続することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]自律走行システムの概略構成を示す図

[図2]自律走行システムの概略構成を示すブロック図

[図3]無線通信端末とトラクタとの間での情報の授受を示す模式図

[図4]自律走行経路の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0022] 本発明に係る経路情報転送システムを用いた自律走行システムの実施形態を図面に基づいて説明する。

この自律走行システムは、図１に示すように、自律走行経路に沿って自律走行する作業車両としてのトラクタ１と、そのトラクタ１に対して各種の情報を指示可能な無線通信端末２とが備えられている。そして、この実施形態では、トラクタ１の位置情報を取得するための基準局４が備えられている。

[0023] 図１では、作業車両としてトラクタ１を例示したが、トラクタの他、田植機、コンバイン、土木・建築作業装置、除雪車等、乗用型作業車両に加え、歩行型作業車両も適用可能である。

[0024] 図２に示すように、トラクタ１には車両側無線通信部１４が備えられ、無線通信端末２には端末側無線通信部２１が備えられ、基準局４には基準局側無線通信部４１が備えられている。車両側無線通信部１４と端末側無線通信

部２１との間での無線通信によりトラクタ１と無線通信端末２との間で各種の情報を送受信可能とするとともに、車両側無線通信部１４と基準局側無線通信部４１との間での無線通信によりトラクタ１と基準局４との間で各種の情報を送受信可能に構成されている。そして、無線通信端末２と基準局４とは、トラクタ１を介して各種の情報を送受信可能に構成されている。また、端末側無線通信部２１と基準局側無線通信部４１との間での無線通信により無線通信端末２と基準局４とが、トラクタ１を介さずに直接各種の情報を送受信可能に構成することもできる。各無線通信部同士での無線通信に用いられる周波数帯域は、共通の周波数帯域であってもよいし、互いに異なる周波数帯域であってもよい。

[0025] トラクタ１には、図２に示すように、測位用アンテナ１１、車両側制御部１２、位置情報取得部１３、車両側無線通信部１４、記憶部（図示省略）等が備えられている。車両側制御部１２は、位置情報取得部１３にて自己の現在位置情報（トラクタ１の現在位置）を取得しながら、ガバナ装置、変速装置及び操舵装置等（図示省略）のトラクタ１に備えられる各種の装置を制御して、トラクタ１を自律走行可能に構成されている。また、トラクタ１には、３軸のジャイロと３方向の加速度計等を有する慣性計測装置（図示省略）が備えられ、車両側制御部１２が、慣性計測装置の計測情報に基づいて、トラクタ１の姿勢や進行方向の方位等を検知可能に構成されている。

[0026] 測位用アンテナ１１は、図１に示すように、例えば、衛星測位システム（ＧＮＳＳ）を構成する測位衛星３からの信号を受信するように構成されている。測位用アンテナ１１は、例えば、トラクタ１のキャビンのルーフの上面に配置されている。

[0027] 衛星測位システムを用いた測位方法として、図１に示すように、予め定められた基準点に設置された基準局４を備え、その基準局４からの測位補正情報によりトラクタ１（移動局）の衛星測位情報を補正して、トラクタ１の現在位置を求める測位方法を適用可能としている。例えば、ＤＧＰＳ（ディファレンシャルＧＰＳ測位）、ＲＴＫ測位（リアルタイムキネマティック測位

）等の各種の測位方法を適用することができる。ちなみに、測位方法については、基準局４を備えずに単独測位を用いることもできる。

[0028] この実施形態では、例えば、ＲＴＫ測位を適用していることから、図１及び図２に示すように、移動局側となるトラクタ１に測位用アンテナ１１を備えるのに加えて、基準局４が備えられている。基準局４の設置位置となる基準点の位置情報は予め設定されて把握されている。基準局４は、例えば、圃場の周囲等、トラクタ１の走行の邪魔にならない位置（基準点）に配置されている。基準局４には、基準局側無線通信部４１と基準局測位アンテナ４２とが備えられている。

[0029] ＲＴＫ測位では、基準点に設置された基準局４と、位置情報を求める対象の移動局側となるトラクタ１の測位用アンテナ１１との両方で測位衛星３からの搬送波位相（衛星測位情報）を測定している。基準局４では、測位衛星３から衛星測位情報を測定する毎に又は設定周期が経過する毎に、測定した衛星測位情報と基準点の位置情報等を含む測位補正情報を生成して、基準局側無線通信部４１からトラクタ１の車両側無線通信部１４に測位補正情報を送信している。トラクタ１の位置情報取得部１３は、測位用アンテナ１１にて測定した衛星測位情報を、基準局４から送信される測位補正情報を用いて補正して、トラクタ１の現在位置情報を求めている。位置情報取得部１３は、トラクタ１の現在位置情報として、例えば、緯度情報・経度情報を求めている。

[0030] 無線通信端末２は、例えば、タッチパネルを有するタブレット型のパーソナルコンピュータ等から構成され、各種情報をタッチパネルに表示可能であり、タッチパネルを操作することで、各種の情報も入力可能となっている。無線通信端末２については、ユーザがトラクタ１の外部にて携帯して使用することが可能であるとともに、トラクタ１の運転席の側脇等に装着して使用することもできる。

[0031] 無線通信端末２には、図２に示すように、端末側無線通信部２１、端末側制御部２２、経路生成部２３等が備えられている。経路生成部２３は、トラ

クタ１が自律走行する自律走行経路を生成するように構成されている。また、無線通信端末２には、記憶部（図示省略）が備えられており、この記憶部には、ユーザにより登録された情報等、各種の情報が記憶されている。

[0032] トラクタ１の自律走行を行う場合には、ユーザが無線通信端末２のタッチパネル等を操作して圃場領域、トラクタ１や作業機に関する情報等の自律走行経路を生成する際の基準となる情報を登録することで、無線通信端末２の経路生成部２３が、登録情報等に基づいて、トラクタ１が自律走行する自律走行経路を生成している。例えば、図４に示すように、経路生成部２３は、圃場Ｈ内において、自律走行経路として、トラクタ１を自律走行させながら耕耘等の作業を行う作業経路Ｋ１と、作業経路Ｋ１から次の作業経路Ｋ１にトラクタ１を旋回させる旋回経路Ｋ２とを生成している。図４に示す自律走行経路は、あくまで一例であり、経路生成部２３が、どのような自律走行経路を生成するかは適宜変更が可能である。

[0033] 経路生成部２３が自律走行経路Ｋ１、Ｋ２を生成するに当たり、圃場Ｈの形状や位置情報等、圃場Ｈに関する情報が先に登録されている。そして、圃場Ｈ内において、自律走行経路Ｋ１、Ｋ２を生成するための領域として、耕耘等の作業を行う作業領域Ｒ１と作業を行わない非作業領域Ｒ２（枕地）とが特定されている。経路生成部２３は、作業領域Ｒ１に対して作業経路Ｋ１を生成し、非作業領域Ｒ２に旋回経路Ｋ２を生成している。作業経路Ｋ１は、圃場Ｈ内の作業領域Ｒ１において一端側から他端側に向けて自律走行させる直線状の経路であり、この直線状の経路が作業領域Ｒ１の全体に亘って圃場Ｈの幅方向に隣接して複数並ぶように生成されている。旋回経路Ｋ２は、圃場Ｈの幅方向に並ぶ２つの作業経路Ｋ１においてその端部同士を接続してトラクタ１を旋回させるための経路として生成されている。

[0034] このようにして、経路生成部２３が自律走行経路Ｋ１、Ｋ２を生成すると、無線通信端末２の端末側制御部１２が、無線通信端末２からトラクタ１に自律走行経路に関する経路情報を転送することで、トラクタ１の車両側制御部１２が、経路情報を取得することができる。車両側制御部１２は、取得し

た経路情報に基づいて、位置情報取得部１３にて自己の現在位置情報（トラクタ１の現在位置）を取得しながら、自律走行経路に沿ってトラクタ１を自律走行させることができる。

[0035] また、位置情報取得部１３にて取得するトラクタ１の現在位置情報については、リアルタイム（例えば、数秒周期）でトラクタ１から無線通信端末２に送信されており、トラクタ１の自律走行を開始した後だけでなく、トラクタ１の自律走行を開始する前においても、無線通信端末２にてトラクタ１の現在位置を把握するようにしている。

[0036] 本発明に係る経路情報転送システムは、トラクタ１の自律走行を行う場合に、無線通信端末２からトラクタ１に経路情報を転送するシステムであり、以下、図２及び図３に基づいて、この経路情報転送システムについて説明する。

[0037] 無線通信端末２は、複数の自律走行経路Ｋ１、Ｋ２（図４参照）の全てに関する経路情報を一度にトラクタ１に送信するのではなく、自律走行の開始前や自律走行の開始後等、各タイミングにて経路情報の一部のみをトラクタ１に送信しており、経路情報を複数回に分けてトラクタ１に送信している。

[0038] 無線通信端末２の端末側制御部２２は、経路情報として、自律走行経路Ｋ１、Ｋ２（図４参照）の識別情報を含む経路基本情報と自律走行経路Ｋ１、Ｋ２に含まれる個別経路の詳細情報を含む経路個別情報とを生成可能に構成されている。経路基本情報は、例えば、自律走行経路Ｋ１、Ｋ２の夫々を識別するためのＩＤ等の識別情報、自律走行経路Ｋ１、Ｋ２の本数、トラクタ１の機種や作業幅等のトラクタ１に関する作業情報、圃場Ｈ（図４参照）に関する圃場情報等が含まれる情報としている。経路個別情報は、例えば、各自律走行経路Ｋ１、Ｋ２の始端位置情報及び終端位置情報、各自律走行経路Ｋ１、Ｋ２が直線状か旋回状か等、各自律走行経路Ｋ１、Ｋ２の形状情報、各自律走行経路Ｋ１、Ｋ２に付された番号（例えば、図４では、複数の作業経路Ｋ１について、（１）～（１０）にて示すように、図中左側に位置するものから順番に番号が付されている）等、各自律走行経路Ｋ１、Ｋ２を特定

するための経路特定情報等が含まれる情報としている。

[0039] 端末側制御部２２は、経路個別情報として、トラクタ１が自律走行を開始する前のトラクタ１の現在位置に基づいて特定される特定経路を示す特定経路情報と、トラクタ１が自律走行する予定の予定経路を示す走行予定経路情報とを生成可能に構成されている。

[0040] 特定経路は、複数の自律走行経路Ｋ１（図４にて示す直線状の作業経路Ｋ１のみ）の内、トラクタ１が自律走行を開始する開始経路の候補となる自律走行経路Ｋ１である。上述の如く、トラクタ１が自律走行を開始する前に、無線通信端末２ではトラクタ１の現在位置を把握しているので、端末側制御部２２は、例えば、複数の作業経路Ｋ１の内、トラクタ１の現在位置から所定領域に含まれる作業経路Ｋ１を特定経路として特定している。これにより、トラクタ１の現在位置に近い作業経路Ｋ１を、開始経路の候補である特定経路として特定することができ、端末側制御部２２は、特定経路を識別可能な状態で無線通信端末２のタッチパネルに表示可能に構成されている。ちなみに、端末側制御部２２による特定経路の特定は、これに限らず、他の方法によっても特定することができ、特定経路をどのように特定するかは適宜変更が可能である。

[0041] 予定経路は、トラクタ１が実際に自律走行する予定の自律走行経路Ｋ１、Ｋ２であり、複数の自律走行経路Ｋ１、Ｋ２の内、開始経路及び走行対象外の自律走行経路Ｋ１、Ｋ２を除いた自律走行経路Ｋ１、Ｋ２が予定経路となっている。例えば、圃場Ｈにおいて開始経路とは作業方向の反対側に位置する自律走行経路Ｋ１、Ｋ２を、走行対象外の自律走行経路としている。図４では、図中左側から右側に向かう方向が作業方向となっているので、例えば、図４中左側から３番目の作業経路Ｋ１が開始経路Ｋ１ａとなると、これよりも図中左側に位置する作業経路Ｋ１及び旋回経路Ｋ２が走行対象外の自律走行経路Ｋ１ｂ、Ｋ２ｂとなる。よって、開始経路Ｋ１ａ及び走行対象外の自律走行経路Ｋ１ｂ、Ｋ２ｂを除く、他の自律走行経路Ｋ１、Ｋ２が予定経路となる。また、図４中一番左側に位置する作業経路Ｋ１が開始経路となる

と、この開始経路以外の全ての自律走行経路Ｋ１、Ｋ２が予定経路となる。

[0042] このように、端末側制御部２２は、経路情報として、経路基本情報と経路個別情報とを生成可能としており、更に、経路個別情報については、自律走行を開始する前に対応する特定経路情報Ｇ２（図３参照）と、自律走行を開始後に対応する走行予定経路情報Ｇ３、Ｇ４（図３参照）とを生成可能に構成されている。そして、無線通信端末２の端末側制御部２２は、端末側無線通信部２１と車両側無線通信部１４との間での無線通信を介して、生成する各種の情報をトラクタ１の車両側制御部１２に所定タイミングにて順次送信している。

[0043] トラクタ１を自律走行させる場合には、図３に示すように、無線通信端末２の端末側制御部２２が、まず、初期転送情報Ｇ１をトラクタ１に送信している。この初期転送情報Ｇ１は、経路基本情報を含むものであり、経路情報における全体情報量よりも情報量が小さい情報となっている。初期転送情報Ｇ１は、例えば、経路基本情報だけで生成してもよく、経路基本情報と経路個別情報の一部（例えば、設定本数分の経路個別情報）とから生成することもできる。また、経路個別情報とは異なる付加情報を経路基本情報に付加して初期転送情報を生成することもできる。

[0044] 図３に示すように、無線通信端末２からトラクタ１に初期転送情報Ｇ１が転送されると、無線通信端末２の端末側制御部２２とトラクタ１の車両側制御部１２とは、端末側無線通信部２１及び車両側無線通信部１４を介して無線通信端末２から送信した初期転送情報Ｇ１と、端末側無線通信部２１及び車両側無線通信部１４を介してトラクタ１が取得した初期転送情報Ｇ１とが一致するか否かをチェックする通信チェックを行う。

[0045] この通信チェックとしては、例えば、端末側無線通信部２１及び車両側無線通信部１４を介して無線通信端末２から送信した初期転送情報Ｇ１の総量と、端末側無線通信部２１及び車両側無線通信部１４を介してトラクタ１が取得した初期転送情報Ｇ１の総量とが一致するか否かによって、初期転送情報Ｇ１が一致するか否かをチェックする処理（ＣＲＣチェック処理）を適用

することができる。また、通信チェックとしては、ＣＲＣチェック処理に代えて、例えば、初期転送情報Ｇ１についての個別のＩＤ情報を転送して、そのＩＤ情報が一致するか否かによって、初期転送情報Ｇ１が一致するか否かをチェックすることもでき、各種の通信チェックを適用することができる。

[0046] 端末側制御部２２及び車両側制御部１２にて通信チェックを行うことで、無線通信端末２から送信した初期転送情報Ｇ１とトラクタ１が取得した初期転送情報Ｇ１とが一致すると、通信条件が満たされることになる。そこで、図３に示すように、無線通信端末２の端末側制御部２２は、初期転送情報Ｇ１の送信による通信チェックが行われて通信条件が満たされた後に、特定経路情報Ｇ２をトラクタ１に送信している。

[0047] トラクタ１の車両側制御部１２は、特定経路情報Ｇ２を取得すると、自律走行開始条件を満たすか否かの確認を行う。車両側制御部１２は、下記の（１）～（５）の内、（１）、（２）、（３）又は（４）、（５）の４つの条件を満たすと、自律走行開始条件が満たされていると判定するとともに、特定経路の中から自律走行を開始する開始経路を特定している。ちなみに、（１）、（２）、（５）の条件は、特定経路の中から開始経路を特定するための条件となっており、複数の特定経路があっても、開始経路として１つの特定経路が特定されることになる。

[0048] （１）トラクタ１の現在位置と特定経路との横方向での偏差が所定距離（例えば、±１００ｃｍ）以内である。

（２）トラクタ１の進行方向の方位と特定経路の方位との方位偏差が所定角度（例えば、±１５ｄｅｇ）以内である。

（３）トラクタ１の現在位置が作業領域Ｒ１（図４参照）である場合、トラクタ１の現在位置から非作業領域Ｒ２（図４参照）までの距離が所定距離（例えば、１０ｍ）以上である。

（４）トラクタ１の現在位置が非作業領域Ｒ２（図４参照）である場合、トラクタ１の現在位置から作業領域Ｒ１（図４参照）までの距離が所定距離（例えば、５ｍ）以内である。

（５）上記の（１）及び（２）を満たす特定経路が同一である状態が所定時間（例えば、１秒）継続している。

[0049] 車両側制御部１２は、自律走行開始条件が満たされると、自律走行を開始する開始経路がどの特定経路であるかを示す自律走行許可情報Ｑ１を無線通信端末２に送信する。これにより、無線通信端末２では、特定経路の内、開始経路がどの特定経路であるかを識別可能にタッチパネルに表示し、自律走行の開始を指示できる状態となる。

[0050] ここで、自律走行を開始するためには、トラクタ１の車両側制御部１２が、自律走行を開始する開始経路を示す開始経路情報を取得しておくことが必要となるので、この開始経路情報の取得について説明する。

[0051] 車両側制御部１２は、自律走行開始条件を満たすか否かの確認を行う前に、無線通信端末２からの送信により特定経路情報Ｇ２を取得している。自律走行を開始する開始経路は、特定経路の中から特定されているので、特定経路情報Ｇ２には、自律走行を開始する開始経路に関する開始経路情報が含まれている。よって、車両側制御部１２は、特定経路情報Ｇ２を取得することで、開始経路情報を取得していることになる。これにより、開始経路情報について、自律走行開始条件を満たすか否かの確認を行った後において、無線通信端末２からトラクタ１への送信を行わずに、トラクタ１の車両側制御部１２が開始経路情報を取得することができる。

[0052] また、車両側制御部１２による開始経路情報の取得については、無線通信端末２の端末側制御部２２から開始経路情報をトラクタ１に送信することで、車両側制御部１２が開始経路情報を取得することもできる。この場合、無線通信端末２では、自律走行許可情報Ｑ１に基づいて、自律走行を開始する開始経路がどの特定経路であるかを特定することができるので、無線通信端末２の端末側制御部２２は、開始経路情報をトラクタ１に送信することができ、この開始経路情報の送信によって、車両側制御部１２が開始経路情報を取得することができる。

[0053] 図３に戻り、無線通信端末２では、自律走行許可情報Ｑ１を受けることで

、自律走行の開始を指示できる状態となるので、ユーザがタッチパネルを操作して自律走行の開始が指示されると、端末側制御部２２は、自律走行の開始指示Ｓをトラクタ１に送信する。これにより、トラクタ１では、車両側制御部１２が、自律走行の開始指示Ｓを受けると、位置情報取得部１３にて自己の現在位置情報（トラクタ１の現在位置）を取得しながら、開始経路情報に基づいて開始経路に沿ってトラクタ１を自律走行させて、自律走行を開始している。

[0054] このように、自律走行が開始される前には、無線通信端末２の端末側制御部２２にてトラクタ１に送信する初期転送情報Ｇ１及び特定経路情報Ｇ２（開始経路情報を含む）を特定しており、その特定された初期転送情報Ｇ１及び特定経路情報Ｇ２（開始経路情報を含む）が、無線通信端末２からトラクタ１に送信されている。一方、自律走行が開始された後には、図３に示すように、無線通信端末２は、トラクタ１側からの要求Ｈ１、Ｈ２に応じて、走行予定経路情報Ｇ３、Ｇ４をトラクタ１に送信している。

[0055] 無線通信端末２は、自律走行を開始した後に、走行予定経路情報Ｇ３、Ｇ４をトラクタ１に送信するに当たり、走行予定経路情報Ｇ３、Ｇ４の全てを一度に送信するのではなく、走行予定経路情報Ｇ３、Ｇ４を複数回に分けて送信している。走行予定経路情報は、複数の予定経路の内、所定数（例えば、２０本）の第１予定経路を示す第１走行予定経路情報Ｇ３と、複数の予定経路の内、所定数（例えば、２０本）を除く第２予定経路を示す第２走行予定経路情報Ｇ４とを含んでいる。第１予定経路は、開始経路に引き続いて自律走行するための予定経路であり、開始経路に連続する所定数（例えば、２０本）の予定経路となっている。第２予定経路は、第１予定経路に引き続いて自律走行するための予定経路であり、全ての予定経路の内、第１予定経路を除いた予定経路となっている。そこで、無線通信端末２は、トラクタ１側からの要求に基づいて、第１走行予定経路情報Ｇ３、第２走行予定経路情報Ｇ４の順に複数回に分けてトラクタ１に送信している。

[0056] 図３に示すように、自律走行を開始した後に、トラクタ１の車両側制御部

１２が、第１走行予定経路情報を要求するための第１要求Ｈ１を無線通信端末２に送信する。無線通信端末２の端末側制御部２２が、第１要求Ｈ１を受けると、第１走行予定経路情報Ｇ３をトラクタ１に送信する。これにより、車両側制御部１２は、所定数（例えば、２０本）の第１予定経路に関する第１走行予定経路情報Ｇ３を取得することができ、第１予定経路に沿ってトラクタ１を自律走行させることができる。

[0057] ここで、無線通信端末２からトラクタ１に第１走行予定経路情報Ｇ３を送信するに当たり、無線通信端末２は、第１走行予定経路情報Ｇ３を一度に送信するのではなく、第１走行予定経路情報Ｇ３を複数回（例えば、４回）に分けて送信することができる。

[0058] 図３に示すように、車両側制御部１２は、第１走行予定経路情報Ｇ３を取得した後に、走行予定経路情報要求用の所定条件を満たしているか否かの確認を行う。車両側制御部１２は、第１予定経路に沿って自律走行を行うことで、既に自律走行を行った第１予定経路と、これから自律走行を行う第１予定経路とを識別している。よって、車両側制御部１２は、取得している第１走行予定経路情報Ｇ３の内、これから自律走行を行う残りの第１予定経路の本数を把握しており、その残りの第１予定経路の本数に基づいて、走行予定経路情報要求用の所定条件を満たしているか否かを判定している。車両側制御部１２は、残りの第１予定経路の本数が閾値（例えば、１０本）を下回ると、走行予定経路情報要求用の所定条件を満たしていると判定している。ちなみに、閾値（例えば、１０本）については、第１走行予定経路情報Ｇ３に含まれる第１予定経路の所定数（例えば、２０本）よりも小さい値となっている。

[0059] 車両側制御部１２は、走行予定経路情報要求用の所定条件が満たしている場合に、第２走行予定経路情報を要求するための第２要求Ｈ２を無線通信端末２に送信する。無線通信端末２の端末側制御部２２が、第２要求Ｈ２を受けると、第２走行予定経路情報Ｇ４をトラクタ１に送信する。これにより、車両側制御部１２は、第２走行予定経路に関する第２予定経路情報Ｇ４を取

得することができ、第２予定経路に沿ってトラクタ１を自律走行させることができる。

[0060] 第２走行予定経路情報Ｇ４は、第２予定経路の全てに関する情報とするのではなく、複数の第２予定経路の内、所定数（例えば、１本）に関する情報とすることができる。これにより、車両側制御部１２は、自律走行中に、走行予定経路情報要求用の所定条件を満たしているか否かの確認を繰り返し行い、走行予定経路情報要求用の所定条件を満たす度に、第２要求Ｈ２を無線通信端末２に送信する。よって、無線通信端末２は、自律走行中に、トラクタ１から第２要求Ｈ２を受ける度に、第２走行予定経路情報Ｇ４をトラクタ１に送信する動作を繰り返し行うことになる。

[0061] 以上の如く、この実施形態では、無線通信端末２からトラクタ１に送信する経路情報をどのような経路情報とするかの特定について、自律走行を開始する前には無線通信端末２側にて特定される経路情報を送信しており、逆に、自律走行を開始した後にはトラクタ１側にて特定される経路情報を送信している。そして、自律走行を開始する前には、無線通信端末２が、初期転送情報Ｇ１と特定経路情報Ｇ２とに分けてトラクタ１に送信しており、自律走行を開始した後においても、無線通信端末２が、第１走行予定経路情報Ｇ３と第２走行予定経路情報Ｇ４とに分けてトラクタ１に送信している。これにより、無線通信端末２からトラクタ１に送信される経路情報を小分けに分けて、一度に送信される情報量を極力小さくすることができる。よって、トラクタ１側では、無線通信端末２から送信される情報を記憶するための記憶部の容量を小さくできるとともに、無線通信端末２から送信される情報に対する処理速度の向上を図ることができ、自律走行を開始するときだけでなく、自律走行中においても、スムーズな処理を実現することができる。

[0062] また、トラクタ１側では、自律走行を開始する前も、自律走行を開始した後も、複数の自律走行経路Ｋ１、Ｋ２の全てに関する経路情報を取得しているのではなく、各タイミングにて必要となる経路情報の一部だけを取得しているので、自律走行を開始するときの処理速度、及び、自律走行中における

処理速度の両処理速度の向上を図ることができ、自律走行をスムーズに開始できるとともに、自律走行中にもスムーズに自律走行を継続することができる。

[0063] ここで、車両側制御部１２は、自律走行中に、次に自律走行する予定経路に関する走行予定経路情報を取得できているか否かを確認している。車両側制御部１２は、次に自律走行する予定経路に到達する前の所定タイミングに、次に自律走行する予定経路に関する走行予定経路情報を取得できていなければ、トラクタ１の自律走行を停止させている。所定タイミングについては、例えば、現在自律走行中の予定経路の終端位置から設定距離だけ手前の地点にトラクタ１が到達したタイミングとすることができる。設定距離については、例えば、車両側制御部１２が、次に自律走行する予定経路に関する走行予定経路情報を取得するのに要する時間、及び、走行予定経路情報に基づいてトラクタ１を自律走行させる処理を行うのに要する時間を考慮して設定することができる。１０ｍ等の一定距離を設定距離に設定したり、トラクタ１の車速等のトラクタ１の状況等に応じて設定距離を変更設定することもできる。

[0064] これまでの説明では、経路生成部２３にて生成された自律走行経路Ｋ１、Ｋ２に対して新たに自律走行させる場合を説明したが、例えば、過去に自律走行した自律走行経路Ｋ１を開始経路として自律走行を開始させる場合もある。この場合には、車両側制御部１２が、自律走行を開始させる開始経路に関する開始経路情報（走行予定経路情報）を既に取得しているときがある。このときには、無線通信端末２から初期転送情報Ｇ１を送信することなく、無線通信端末２の端末側制御部２２とトラクタ１の車両側制御部１２との間で通信チェックが行われる。

[0065] このときの通信チェックでは、車両側制御部１２が既に取得している開始経路情報（走行予定経路情報）と端末側制御部２２が以前に送信した走行予定経路情報（開始経路情報）とが一致するか否かがチェックされる。車両側制御部１２から端末側制御部２２に対して、既に取得している開始経路情報

と以前に無線通信端末２からトラクタ１に送信した走行予定経路情報（開始経路情報）とが一致するか否かを問いかけることで通信チェックが行われている。そして、通信チェックとしては、例えば、既に取得している開始経路情報の総量と、以前に無線通信端末２からトラクタ１に送信した走行予定経路情報（開始経路情報）の総量とが一致するか否かを確認する（ＣＲＣチェック処理）を行うことができる。また、通信チェックとしては、ＣＲＣチェック処理に代えて、例えば、開始経路情報についての個別のＩＤ情報を転送して、そのＩＤ情報が一致するか否かによって、開始経路情報が一致するか否かをチェックすることもでき、各種の通信チェックを適用することができる。

[0066] 車両側制御部１２は、通信チェックによって、既に取得している開始経路情報（走行予定経路情報）と端末側制御部２２が以前に送信した走行予定経路情報（開始経路情報）とが一致することを確認すると、図３に示すように、自律走行開始条件が満たされているか否かを確認する。そして、車両側制御部１２は、自律走行開始条件が満たされていると、上述と同様に、第１要求Ｈ１を無線通信端末２に送信する。その後の動作については、上述の動作と同様としているので、説明は省略する。

[0067] 〔別実施形態〕

（１）上記実施形態において、走行予定経路情報要求用の所定条件について、例えば、無線通信端末２とトラクタ１との間での通信データの負荷率が所定値よりも低い場合に、走行予定経路情報要求用の所定条件が満たされていると判定することもでき、所定条件をどのような条件とするかは適宜変更が可能である。

[0068] （２）上記実施形態では、トラクタ１による自律走行が開始された後には、無線通信端末２が、トラクタ１側から要求される経路情報（第１走行予定経路情報Ｇ３及び第２走行予定経路情報Ｇ４）を送信しているが、無線通信端末２が、所定タイミングになると判定すると、経路情報（第１走行予定経路情報Ｇ３及び第２走行予定経路情報Ｇ４）を送信することもできる。ここで

、所定タイミングとして、例えば、第１走行予定経路情報Ｇ３については、自律走行が開始されたタイミングとすることができ、第２走行予定経路情報Ｇ４については、第１走行予定経路情報Ｇ３を送信してから設定時間（例えば、所定数の予定経路を自律走行するのに要する時間よりも短い時間）が経過したタイミングとすることができる。

[0069] （３）上記実施形態では、無線通信端末２が、走行予定経路情報として、第１走行予定経路情報Ｇ３と第２走行予定経路情報Ｇ４とに分けて送信しているが、第１走行予定経路情報Ｇ３と第２走行予定経路情報Ｇ４とを一度に送信することもできる。

産業上の利用可能性

[0070] 本発明は、自律走行経路に関する経路情報を無線通信端末から作業車両に転送可能な各種の経路情報転送システムに適用できる。

符号の説明

[0071]

１	トラクタ（作業車両）
２	無線通信端末
Ｇ１	初期転送情報
Ｇ２	特定経路情報
Ｇ３	第１走行予定経路情報
Ｇ４	第２走行予定経路情報

請求の範囲

[請求項1] 作業車両が自律走行する自律走行経路を生成可能な無線通信端末を備え、その無線通信端末から前記作業車両に前記自律走行経路に関する経路情報を転送可能な経路情報転送システムにおいて、

前記無線通信端末は、前記経路情報として、前記自律走行経路の識別情報を含む経路基本情報と前記自律走行経路に含まれる個別経路の詳細情報を含む経路個別情報とを生成可能であり、

前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前に、前記経路基本情報を含み、前記経路情報の全体情報量よりも情報量が小さい初期転送情報を前記作業車両に送信することを特徴とする経路情報転送システム。

[請求項2] 前記経路個別情報は、前記作業車両が自律走行を開始する前の前記作業車両の現在位置に基づいて特定される特定経路を示す特定経路情報を含み、

前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前に、前記初期転送情報を送信し、その初期転送情報の送信による通信チェックが行われて通信条件が満たされた後に、前記特定経路情報を前記作業車両に送信することを特徴とする請求項１に記載の経路情報転送システム。

[請求項3] 前記経路個別情報は、前記作業車両が自律走行を開始する開始経路を示す開始経路情報を含み、

前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前であって、且つ、前記特定経路情報が送信された後であって自律走行開始条件が成立した場合に、前記開始経路情報を前記作業車両に送信し、前記作業車両による自律走行が開始された後に、前記経路個別情報として、前記作業車両により自律走行される予定経路を示す走行予定経路情報を前記作業車両に送信することを特徴とする請求項２に記載の経路情報転送システム。

[請求項4] 前記特定経路情報は、前記作業車両が自律走行を開始する開始経路を示す開始経路情報を含み、

前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前であって、且つ、前記特定経路情報が送信された後であって自律走行開始条件が成立した場合に、前記作業車両に前記開始経路情報の送信は行わず、前記作業車両による自律走行が開始された後に、前記経路個別情報として、前記作業車両により自律走行される予定経路を示す走行予定経路情報を前記作業車両に送信することを特徴とする請求項２に記載の経路情報転送システム。

[請求項5] 前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始された後に、前記経路個別情報として、前記作業車両により自律走行される複数の予定経路を示す走行予定経路情報を複数回に分けて前記作業車両に送信することを特徴とする請求項１～４の何れか１項に記載の経路情報転送システム。

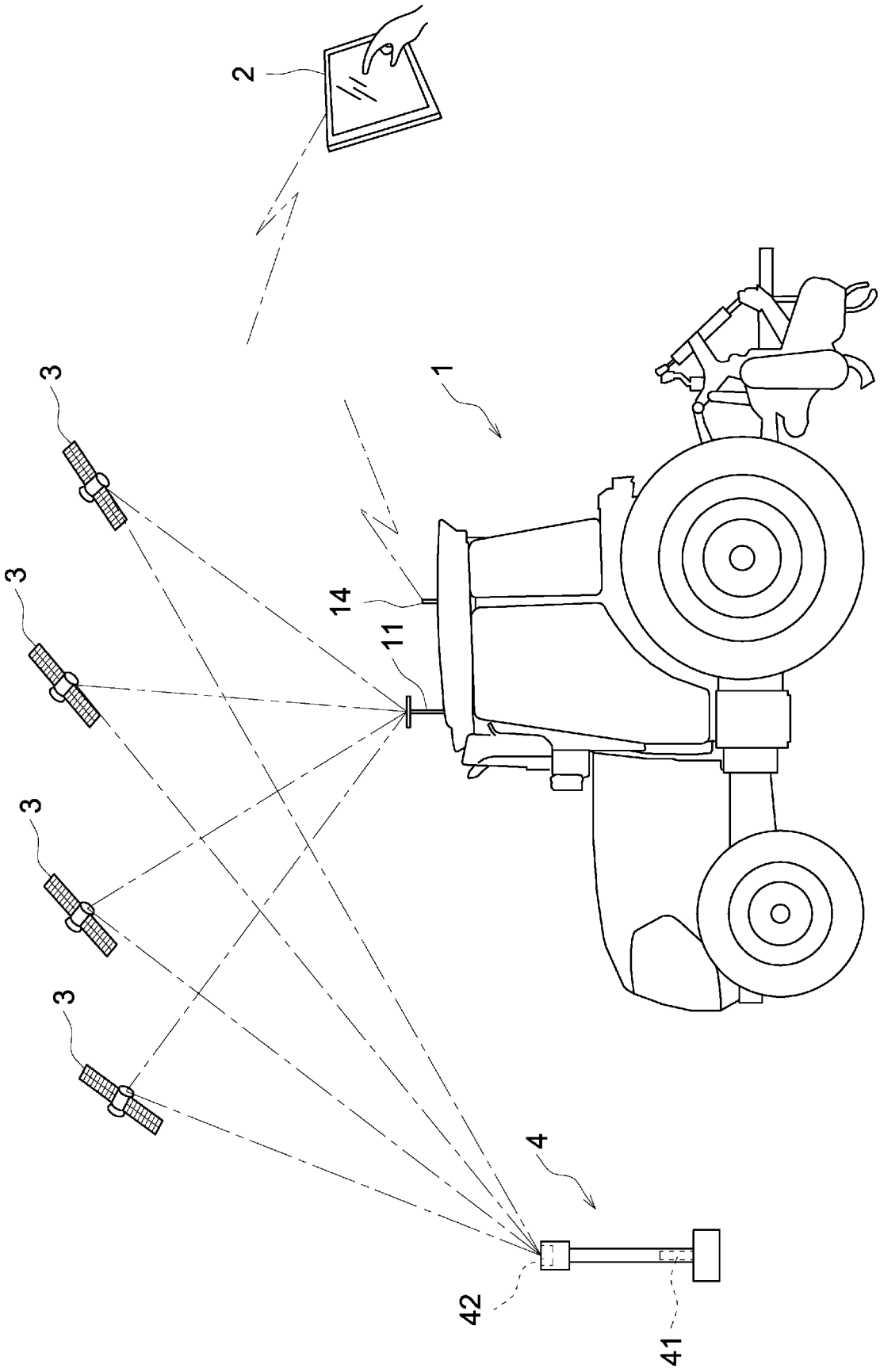
[請求項6] 前記走行予定経路情報は、前記複数の予定経路の内、所定数の予定経路を示す第１走行予定経路情報と、前記複数の予定経路の内、前記所定数を除く予定経路を示す第２走行予定経路情報とを含み、

前記無線通信端末は、前記作業車両に対して、前記作業車両による自律走行が開始された後、前記第１走行予定経路情報を送信し、前記第１走行予定経路情報が送信された後であって所定条件が成立した場合に前記第２走行予定経路情報を送信することを特徴とする請求項１～５の何れか１項に記載の経路情報転送システム。

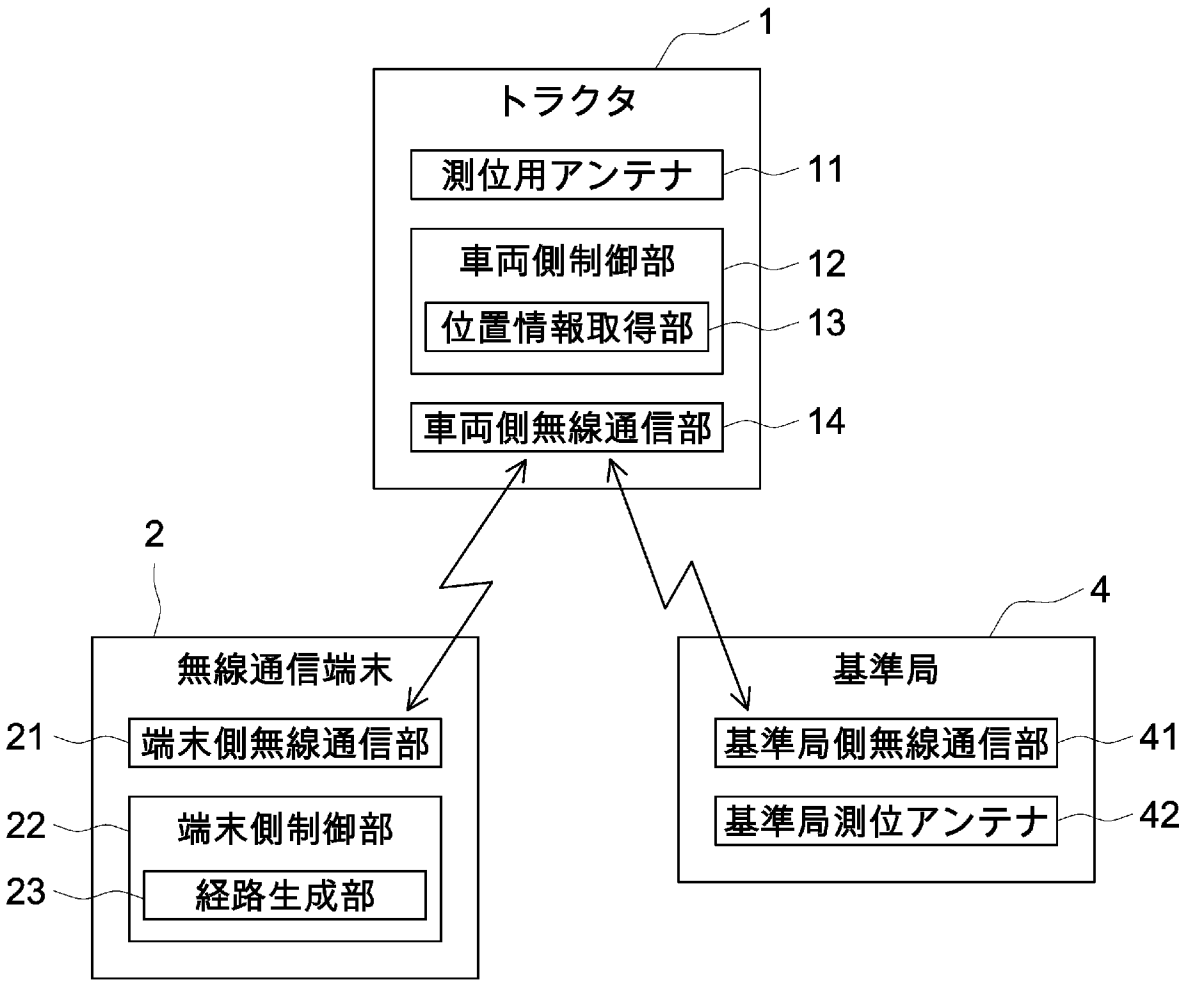
[請求項7] 前記無線通信端末は、前記作業車両による自律走行が開始される前には、前記無線通信端末側にて特定される前記経路情報を前記作業車両に送信し、

前記作業車両による自律走行が開始された後には、前記作業車両側から要求される前記経路情報を前記作業車両に送信することを特徴とする請求項１～６の何れか１項に記載の経路情報転送システム。

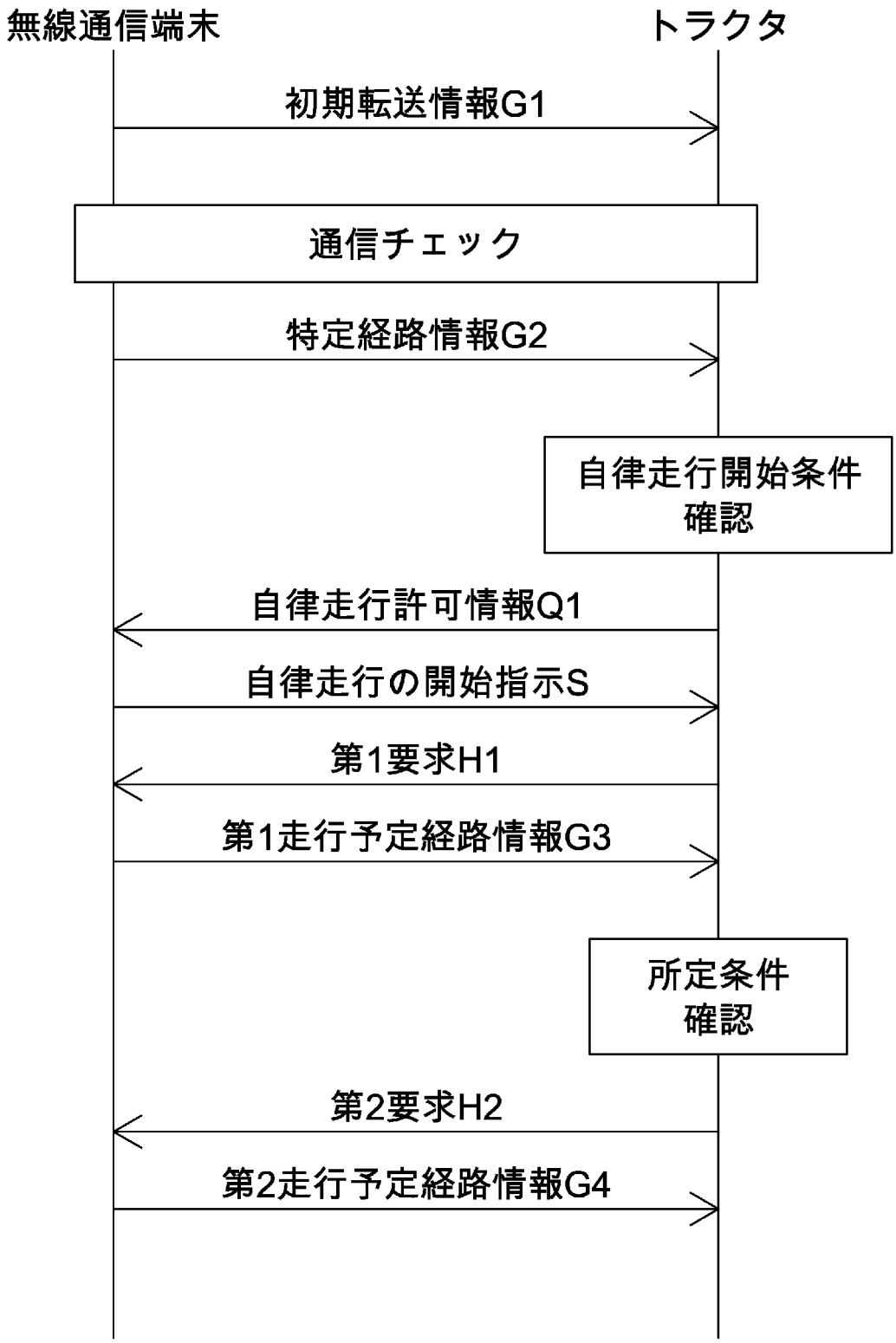
[図1]



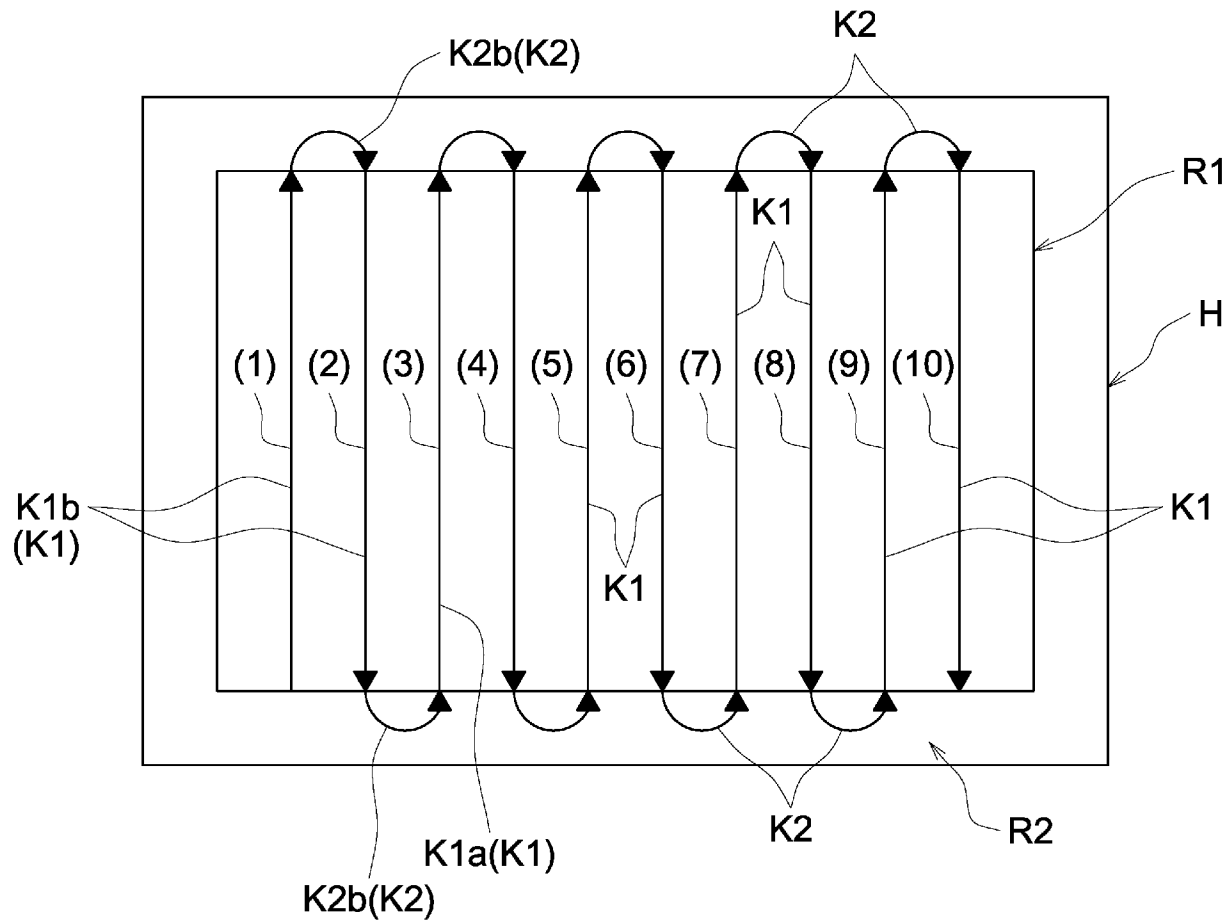
[図2]


1
トラクタ
測位用アンテナ
11
車両側制御部
12
位置情報取得部
13
車両側無線通信部
14
2
無線通信端末
21
端末側無線通信部
22
端末側制御部
23
経路生成部
4
基準局
基準局側無線通信部
41
基準局測位アンテナ
42

[図3]


無線通信端末
トラクタ
初期転送情報G1
通信チェック
特定経路情報G2
自律走行開始条件確認
自律走行許可情報Q1
自律走行の開始指示S
第1要求H1
第1走行予定経路情報G3
所定条件確認
第2要求H2
第2走行予定経路情報G4

[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/004597

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G05D1/02(2006.01)i, A01B69/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. G05D1/02, A01B69/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/119263 A1 (YANMAR CO., LTD.) 13 August 2015, paragraphs [0042]-[0061], fig. 1-13 & US 2017/0168501 A1, paragraphs [0068]-[0098], fig. 1-13 & EP 3104245 A1	1-7
Y	JP 2003-57058 A (ROBERT BOSCH GMBH) 26 February 2003, claims, paragraphs [0009]-[0041], fig. 1-4 & GB 2375397 A, claims, page 2, line 19 to page 12, line 16, fig. 1-4 & DE 10122448 A1	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
14 March 2018 (14.03.2018)	27 March 2018 (27.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/004597

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-156769 A (AISHIN AW CO., LTD.) 01 September 2016, paragraphs [0004], [0061] (Family: none)	3-6
A	JP 2017-46270 A (IHI CORPORATION) 02 March 2017, abstract (Family: none)	1-7
A	JP 9-120313 A (KUBOTA CORP.) 06 May 1997, abstract (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００４５９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G05D1/02(2006.01)i, A01B69/00(2006.01)i

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））

Int.Cl.　G05D1/02, A01B69/00

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	WO 2015/119263 A1 (ヤンマー株式会社) 2015.08.13, 段落[0042]-[0061],図 1-13 & US 2017/0168501 A1,段落[0068]-[0098],図 1-13 & EP 3104245 A1	1-7
Y	JP 2003-57058 A (ローベルト　ボツシュ　ゲゼルシャフト　ミツト　ベシユレンクテル　ハフツング) 2003.02.26, [特許請求の範囲],段落[0009]-[0041],図 1-4 & GB 2375397 A, [特許請求の範囲],第 2 頁第 19 行-第 12 頁第 16 行,図 1-4　& DE 10122448 A1	1-7

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　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
「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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
１４．０３．２０１８	２７．０３．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｕ　３７４４
山村　秀政
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６４

C（続き）．　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	JP 2016-156769 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 2016.09.01, 段落[0004],[0061]（ファミリーなし）	3-6
A	JP 2017-46270 A（株式会社ＩＨＩ）2017.03.02, ［要約］（ファミリーなし）	1-7
A	JP 9-120313 A（株式会社クボタ）1997.05.06, ［要約］（ファミリーなし）	1-7