

(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
2017年1月26日(26.01.2017)



(10) 国際公開番号

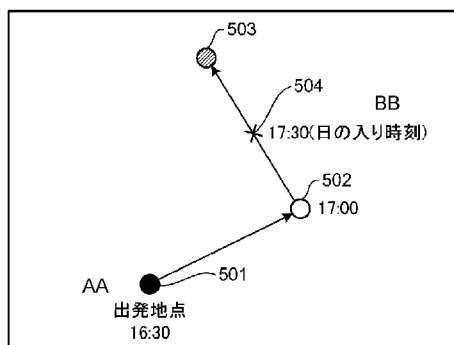
WO 2017/013841 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 21/20 (2006.01) G08G 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003143
- (22) 国際出願日: 2016年6月30日(30.06.2016)
- (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:
62/193,660 2015年7月17日(17.07.2015) US
特願 2015-210331 2015年10月27日(27.10.2015) JP
特願 2016-123243 2016年6月22日(22.06.2016) JP
- (71) 出願人: パナソニック インテレクチュアル
プロパティ コーポレーション オブ アメリ
カ (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
CORPORATION OF AMERICA) [US/US]; 90503 カ
リフォルニア州トーランス, スイート 20
0, マリナー アベニュー 20000 Californ
ia (US).
- (72) 発明者: 久原 俊介 (KUHARA, Shunsuke); 〒
5718501 大阪府門真市大字門真1006番地パ
ナソニック株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA, Yoshiaki et al.);
〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地
パナソニック株式会社内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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
ロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユー
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, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FLIGHT ROUTE GENERATING METHOD, FLIGHT ROUTE GENERATING PROGRAM, AND FLIGHT ROUTE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 飛行ルート生成方法、飛行ルート生成プログラム及び飛行ルート表示装置



AA Departure point
BB Sunset time

(57) Abstract: This flight route generating method involves: accepting an input of a departure point and of a way point through which an unmanned flight vehicle (40) passes; and displaying, on a flight route passing through the departure point and the way point, an end-time arrival point where the unmanned flight vehicle (40) will reach at the end time of a time period during which the unmanned flight vehicle (40) is permitted to fly.

(57) 要約: 飛行ルート生成方法は、出発地点と無人飛行体(40)が通過する通過地点との入力を受け付け、出発地点と通過地点とを通過する飛行ルート上に、無人飛行体(40)の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に無人飛行体(40)が到達する終了時刻到達地点を表示させる。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

飛行ルート生成方法、飛行ルート生成プログラム及び飛行ルート表示装置 技術分野

[0001] 本開示は、自律飛行する無人飛行体の飛行ルートを生成する飛行ルート生成方法、飛行ルート生成プログラム及び飛行ルート表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、予め決められた飛行ルートを自律飛行する小型の無人飛行体が開発されている。この無人飛行体は、複数のプロペラを備えており、複数のプロペラのそれぞれの回転数を制御することにより、空中を自在に飛行することができ、予め決められた飛行ルートに沿って自律飛行する。

[0003] 例えば、特許文献1では、遠隔操作装置は、無人移動体を旋回させようとする旋回位置と、この旋回位置における移動方向に対応付けた操作用アイコンを、表示部の画像の指示位置に重畳設定することによる移動指示を行う走行指示手段を備え、無人移動体は、走行指示手段によって指示された旋回位置と、この旋回位置における移動方向に基づき、自律移動のための移動経路を計画する経路計画手段と、移動経路に応じた無人移動体の移動速度を計画する速度計画手段と、計画した移動経路と移動速度に従って無人移動体を移動させる自律移動手段とを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-152834号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記従来の技術では、更なる改善が必要とされていた。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係る飛行ルート生成方法は、自律飛行する無人飛行体の飛行ルートを生成する飛行ルート生成方法であって、出発地点と前記無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付け、前記出発地点と前記通過地点とを通過する飛行ルート上に、前記無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に前記無人飛行体が到達する終了時刻到達地点を表示させる。

[0007] なお、これらの全般的または具体的な態様は、装置、システム、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体で実現されてもよく、装置、システム、方法、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、ユーザに対して、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、終了時刻を過ぎて無人飛行体が飛行するのを防止することができる。

[0009] なお、本開示の更なる効果及び利点は、本明細書及び図面の開示内容から明らかとなるであろう。上記更なる効果及び利点は、本明細書及び図面に開示されている様々な実施の形態及び特徴によって個別に提供されてもよく、必ずしもすべての効果及び利点が提供される必要はない。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の実施の形態１における飛行制御システムの構成を示す図である。

[図2]本開示の実施の形態１における無人飛行体の一例を示す全体図である。

[図3]本開示の実施の形態１における無人飛行体の構成を示すブロック図である。

[図4]本開示の実施の形態１における通信端末の構成を示すブロック図である。

[図5]本開示の実施の形態１における飛行ルート生成サーバの構成を示すブロック図である。

[図6]本開示の実施の形態1における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するための第1のフローチャートである。

[図7]本開示の実施の形態1における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するための第2のフローチャートである。

[図8]本実施の形態1において通信端末の表示部に表示される表示画面の一例を示す図である。

[図9]本実施の形態1において、日の入り時刻までに飛行する飛行ルートと、日の入り時刻を越えて飛行する飛行ルートとを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。

[図10]本実施の形態1において、日の入り時刻までに飛行する飛行ルート上にアイコンを移動させるアニメーションを表示する表示画面の一例を示す図である。

[図11]本実施の形態1において、日の入り地点の直前の通過地点までの飛行ルートと、日の入り地点の直前の通過地点以降の飛行ルートとを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。

[図12]本開示の実施の形態2における飛行ルート生成サーバの構成を示すブロック図である。

[図13]本開示の実施の形態2における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するための第1のフローチャートである。

[図14]本開示の実施の形態2における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するための第2のフローチャートである。

[図15]本実施の形態2において通信端末の表示部に表示される表示画面の一例を示す図である。

[図16]本実施の形態2において、日の入り時刻までに出発地点に帰還可能な通過地点と、帰還不可能な通過地点とを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。

[図17]本実施の形態2において、通過地点から出発地点に帰還する帰還ルート上において、通過地点から終了時刻到達地点までの飛行ルートと、終了時

刻到達地点から出発地点までの飛行ルートとを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。

[図18]本開示の実施の形態3における通信端末の構成を示すブロック図である。

[図19]本開示の実施の形態3における飛行ルート生成サーバの構成を示すブロック図である。

[図20]本実施の形態3において通信端末の表示部に表示される表示画面の一例を示す図である。

[図21]本実施の形態3において、飛行ルートにおいて、出発地点から終了時刻到達地点までの飛行ルートと、終了時刻到達地点以降の飛行ルートとを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。

[図22]本開示の実施の形態4における飛行ルート生成サーバの構成を示すブロック図である。

[図23]本開示の実施の形態4における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するためのフローチャートである。

[図24]本実施の形態4において通信端末の表示部に表示される表示画面の一例を示す図である。

[図25]本実施の形態4の変形例において通信端末の表示部に表示される表示画面の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] (本開示の基礎となった知見)

上記のように、無人飛行体は、空中を飛行することができるため、様々な無人飛行体の飛行に関する規制が検討されており、例えば、夜間の無人飛行体の飛行を禁止して日中のみ無人飛行体の飛行を許可する規制について検討されている。

[0012] しかしながら、従来の無人移動体では、旋回位置及び移動方向に基づいて自律移動のための移動経路を計画しているが、無人移動体の移動が許可されている時間帯のみに無人移動体を自律移動させることについては開示されて

いない。

[0013] 以上の検討を踏まえ、本発明者は、本開示の各態様を想到するに至った。

[0014] 本開示の一態様に係る飛行ルート生成方法は、自律飛行する無人飛行体の飛行ルートを生成する飛行ルート生成方法であって、出発地点と前記無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付け、前記出発地点と前記通過地点とを通過する飛行ルート上に、前記無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に前記無人飛行体が到達する終了時刻到達地点を表示させる。

[0015] この構成によれば、出発地点と無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付けられる。そして、出発地点と通過地点とを通過する飛行ルート上に、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に無人飛行体が到達する終了時刻到達地点が表示される。

[0016] したがって、飛行ルート上に、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に無人飛行体が到達する終了時刻到達地点が表示されるので、ユーザに対して、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、終了時刻を過ぎて無人飛行体が飛行するのを防止することができる。

[0017] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記飛行ルートにおいて、前記出発地点から前記終了時刻到達地点までの第1部分飛行ルートと、前記終了時刻到達地点以降の第2部分飛行ルートとを異なる態様で表示させてもよい。

[0018] この構成によれば、飛行ルートにおいて、出発地点から終了時刻到達地点までの第1部分飛行ルートと、終了時刻到達地点以降の第2部分飛行ルートとが異なる態様で表示されるので、飛行可能な第1部分飛行ルートと飛行不可能な第2部分飛行ルートとを容易に判別することができる。

[0019] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記通過地点は、前記無人飛行体が通過する第1の通過地点と、前記無人飛行体が前記第1の通過地点の次に通過する第2の通過地点とを含み、前記飛行ルートにおいて、前記終了時刻到達地点の直前の通過地点までの第3部分飛行ルートと、前記終了時刻

到達地点の直前の通過地点以降の第４部分飛行ルートとを異なる態様で表示させてもよい。

[0020] この構成によれば、通過地点は無人飛行体が通過する第１の通過地点と、無人飛行体が第１の通過地点の次に通過する第２の通過地点とを含む。そして、飛行ルートにおいて、終了時刻到達地点の直前の通過地点までの第３部分飛行ルートと、終了時刻到達地点の直前の通過地点以降の第４部分飛行ルートとが異なる態様で表示される。

[0021] したがって、飛行ルートにおいて、終了時刻到達地点の直前の通過地点までの第３部分飛行ルートと、終了時刻到達地点の直前の通過地点以降の第４部分飛行ルートとが異なる態様で表示されるので、飛行可能な第３部分飛行ルートと飛行不可能な第４部分飛行ルートとを容易に判別することができる。

[0022] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記通過地点は、前記無人飛行体が通過する第１の通過地点と、前記無人飛行体が前記第１の通過地点の次に通過する第２の通過地点とを含む。前記終了時刻までに前記無人飛行体が到達可能な前記第１の通過地点と、前記終了時刻までに前記無人飛行体が到達不可能な前記第２の通過地点とを異なる態様で表示させてもよい。

[0023] この構成によれば、通過地点は、無人飛行体が通過する第１の通過地点と、無人飛行体が第１の通過地点の次に通過する第２の通過地点とを含む。そして、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻までに無人飛行体が到達可能な第１の通過地点と、終了時刻までに無人飛行体が到達不可能な第２の通過地点とが異なる態様で表示される。

[0024] したがって、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻までに無人飛行体が到達可能な第１の通過地点と、終了時刻までに無人飛行体が到達不可能な第２の通過地点とが異なる態様で表示されるので、ユーザに対して、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、終了時刻を過ぎて無人飛行体が飛行するのを防止することができる。

- [0025] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記出発地点を出発する出発時刻の入力をさらに受け付け、前記無人飛行体が前記第 1 の通過地点に到達する第 1 の到達予定時刻と、前記無人飛行体が前記第 2 の通過地点に到達する第 2 の到達予定時刻とを表示させてもよい。
- [0026] この構成によれば、出発地点を出発する出発時刻の入力がさらに受け付けられる。そして、無人飛行体が第 1 の通過地点に到達する第 1 の到達予定時刻と、無人飛行体が第 2 の通過地点に到達する第 2 の到達予定時刻とが表示される。したがって、ユーザは、無人飛行体が第 1 の通過地点に到達する第 1 の到達予定時刻と、無人飛行体が第 2 の通過地点に到達する第 2 の到達予定時刻とを確認することができる。
- [0027] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記無人飛行体が最終的に到着する目的地点は、前記出発地点であり、前記無人飛行体が前記通過地点に到達する到達予定時刻と、前記無人飛行体が前記通過地点から前記出発地点に帰還する帰還予定時刻とをさらに表示させてもよい。
- [0028] この構成によれば、無人飛行体が通過地点に到達する到達予定時刻と、無人飛行体が通過地点から出発地点に帰還する帰還予定時刻とが表示されるので、ユーザは、終了時刻までに出発地点に帰還することが可能か否かを容易に確認することができる。
- [0029] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記通過地点が入力される際に、前記帰還予定時刻が前記終了時刻を越える場合、前記通過地点の入力を受け付けなくてもよい。
- [0030] この構成によれば、通過地点が入力される際に、帰還予定時刻が終了時刻を越える場合、通過地点の入力が受け付けられない。したがって、終了時刻を越えて無人飛行体が飛行するのを確実に防止することができる。
- [0031] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記通過地点が入力される際に、前記帰還予定時刻が前記終了時刻を越える場合、前記帰還予定時刻が前記終了時刻を越えることをユーザに通知してもよい。
- [0032] この構成によれば、通過地点が入力される際に、帰還予定時刻が終了時刻

を越える場合、帰還予定時刻が終了時刻を越えることがユーザに通知される。したがって、ユーザは、帰還予定時刻が終了時刻を越えないように飛行ルートを設定することができる。

[0033] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記終了時刻を越えて前記無人飛行体の飛行を許可する許可情報を取得した場合、前記無人飛行体が前記第2の通過地点に到達する到達予定時刻が前記終了時刻を越えても前記第2の通過地点の入力を受け付けてもよい。

[0034] この構成によれば、終了時刻を越えて無人飛行体の飛行を許可する許可情報が取得された場合、無人飛行体が第2の通過地点に到達する到達予定時刻が終了時刻を越えても第2の通過地点の入力が受け付けられる。

[0035] したがって、許可された場合に、到達予定時刻が終了時刻を越えても第2の通過地点を入力することができ、終了時刻以降に無人飛行体を飛行させることができる。

[0036] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記第1の通過地点が入力される際に、前記無人飛行体が前記第1の通過地点に到達する第1の到達予定時刻から前記終了時刻までに前記無人飛行体が飛行可能な範囲を表示させてもよい。

[0037] この構成によれば、第1の通過地点が入力される際に、無人飛行体が第1の通過地点に到達する第1の到達予定時刻から終了時刻までに無人飛行体が飛行可能な範囲が表示される。したがって、飛行ルートを設定する際に、第1の通過地点から終了時刻までに飛行可能な範囲が表示されるので、ユーザに対して、終了時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、終了時刻を過ぎて無人飛行体が飛行するのを防止することができる。

[0038] また、上記の飛行ルート生成方法において、前記無人飛行体が備えるバッテリーの残容量を取得し、前記第1の通過地点が入力される際に、前記無人飛行体が前記第1の通過地点から前記残容量で飛行可能な範囲をさらに表示させてもよい。

[0039] この構成によれば、無人飛行体が備えるバッテリーの残容量が取得され、第

1の通過地点が入力される際に、無人飛行体が第1の通過地点から残容量で飛行可能な範囲がさらに表示される。したがって、飛行ルートを設定する際に、バッテリーの残容量で飛行可能な範囲が表示されるので、飛行中にバッテリーの残容量がなくなり、無人飛行体が飛行できなくなるのを防止することができる。

[0040] 本開示の他の態様に係る飛行ルート生成プログラムは、自律飛行する無人飛行体の飛行ルートを生成する飛行ルート生成プログラムであって、コンピュータを、出発地点と前記無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付ける入力受付部と、前記出発地点と前記通過地点とを通過する飛行ルート上に、前記無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に前記無人飛行体が到達する終了時刻到達地点を表示部に表示させる表示制御部として機能させる。

[0041] この構成によれば、出発地点と無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付けられる。そして、出発地点と通過地点とを通過する飛行ルート上に、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に無人飛行体が到達する終了時刻到達地点が表示される。

[0042] したがって、飛行ルート上に、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に無人飛行体が到達する終了時刻到達地点が表示されるので、ユーザに対して、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、終了時刻を過ぎて無人飛行体が飛行するのを防止することができる。

[0043] 本開示の他の態様に係る飛行ルート表示装置は、自律飛行する無人飛行体の飛行ルートを表示する飛行ルート表示装置であって、前記飛行ルート表示装置は、ユーザ入力を受け付ける入力部と、情報を表示する表示部と、を備え、前記入力部は、出発地点と前記無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付け、前記表示部は、前記出発地点と前記通過地点とを通過する飛行ルート上に、前記無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に前記無人飛行体が到達する終了時刻到達地点を表示する。

[0044] この構成によれば、出発地点と無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付けられる。出発地点と通過地点とを通過する飛行ルート上に、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に無人飛行体が到達する終了時刻到達地点が表示される。

[0045] したがって、飛行ルート上に、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に無人飛行体が到達する終了時刻到達地点が表示されるので、ユーザに対して、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、終了時刻を過ぎて無人飛行体が飛行するのを防止することができる。

[0046] 以下添付図面を参照しながら、本開示の実施の形態について説明する。なお、以下の実施の形態は、本開示を具体化した一例であって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

[0047] (実施の形態1)

図1は、本開示の実施の形態1における飛行制御システムの構成を示す図である。図1に示す飛行制御システムは、通信端末10、飛行ルート生成サーバ20、外部サーバ30及び無人飛行体40を備える。

[0048] 通信端末10は、ユーザ1によって使用され、無人飛行体40の出発地点と、無人飛行体40が通過する通過地点との入力を受け付ける。通信端末10は、飛行ルート生成プログラムをダウンロードすることで、飛行ルートを生成できる。通信端末10は、飛行ルート生成サーバ20及び外部サーバ30とネットワーク50を介して通信可能に接続される。通信端末10は、例えば、スマートフォン、タブレット型コンピュータ、据え置きパーソナルコンピュータ又は共用パーソナルコンピュータである。なお、通信端末10は、例えば、無人飛行体40を遠隔操作する操縦器であってもよい。

[0049] 飛行ルート生成サーバ20は、無人飛行体40が自律飛行する飛行ルートを生成する。飛行ルート生成サーバ20は、通信端末10、外部サーバ30及び無人飛行体40とネットワーク50を介して通信可能に接続される。

[0050] 外部サーバ30は、日の入り時刻情報及び地図情報を飛行ルート生成サー

バ20に提供する。なお、日の入り時刻情報を提供するサーバと、地図情報を提供するサーバとは、同じであってもよいし、異なってもよい。

[0051] 無人飛行体40は、飛行ルート生成サーバ20によって生成された飛行ルートに基づいて自律飛行する。無人飛行体40は、複数のプロペラを備えており、複数のプロペラのそれぞれの回転数を制御することにより、前方、後方、左方向、右方向、上方向及び下方向に移動する。無人飛行体40は、GPS (Global Positioning System) により現在位置を取得しながら、飛行ルート生成サーバ20によって生成された飛行ルートに沿って自律飛行する。

[0052] 図2は、本開示の実施の形態1における無人飛行体の一例を示す全体図である。図3は、本開示の実施の形態1における無人飛行体の構成を示すブロック図である。

[0053] 無人飛行体40は、図2に示すように、各種センサ1001と推進器1002とを少なくとも備える。また、無人飛行体40の内部には、通信部1003、バッテリー1004、制御部1005、慣性計測部1006及び位置測定部1007が収納されている。

[0054] 各種センサ1001は、例えばイメージセンサ又は人感センサであり、無人飛行体40の使用目的に応じて自由に実装される。

[0055] 推進器1002は、無人飛行体40を飛行させるための揚力、推力及びトルクを得るためのプロペラと、プロペラを回転させるモータとからなる。図2の例では、無人飛行体40は4個の推進器1002を有しているが、推進器1002の数は例えば5個以上であってもよい。

[0056] 無人飛行体40は、図3に示すように、各種センサ1001、推進器1002、通信部1003、バッテリー1004、制御部1005、慣性計測部1006及び位置測定部1007を少なくとも備える。

[0057] 各種センサ1001及び推進器1002は、図2の全体図で説明したので説明を省略する。

[0058] 通信部1003は、他の無人飛行体又は外部の通信端末と無線通信を行う

ための電子回路を含み、他の無人飛行体又は外部の通信端末などから飛行制御等に関するコマンドなどの無線通信を受信したり、他の無人飛行体又は外部の通信端末などに無線信号を発信したりする。

[0059] バッテリ 1004 は、無人飛行体 40 の各要素に電源電圧を供給する。

[0060] 制御部 1005 は、無人飛行体 40 の移動を制御し、さらに複数の構成要素からなる。例えば、プロセッサと、プログラムを記憶したメモリとを備えた情報処理装置が、制御部 1005 として動作する。

[0061] 慣性計測部 1006 は、ジャイロセンサ又は加速度センサを備え、無人飛行体 40 の加速度又は角速度を計測する。無人飛行体 40 は、慣性計測部 1006 からの出力に基づき、飛行が制御される。

[0062] 位置測定部 1007 は、無人飛行体 40 の現在位置を計測する。ここでは、位置測定部 1007 は、GPS (Global Positioning System) センサを用いる。

[0063] 以上のように構成される無人飛行体 40 は、自律的に飛行制御を行う。

[0064] 図 4 は、本開示の実施の形態 1 における通信端末の構成を示すブロック図である。図 4 に示す通信端末 10 は、記憶部 101、制御部 102、通信部 103、位置測定部 104、ユーザ入力部 105 及び表示部 106 を備える。

[0065] 記憶部 101 は、例えば半導体メモリであり、種々の情報を記憶する。記憶部 101 は、飛行ルート生成プログラム 111 を記憶する。飛行ルート生成プログラム 111 は、無人飛行体 40 の飛行ルートを生成するためのプログラムである。

[0066] 通信部 103 は、例えば LTE (Long Term Evolution) などの通信規格により、飛行ルート生成サーバ 20 に種々の情報を送信するとともに、飛行ルート生成サーバ 20 から種々の情報を受信する。

[0067] 位置測定部 104 は、例えば、GPS であり、通信端末 10 の現在位置を測定する。

[0068] ユーザ入力部 105 は、例えば、タッチパネル又は操作ボタンであり、ユ

ーザ入力を受け付ける。ユーザ入力部 105 は、無人飛行体 40 の出発地点と、無人飛行体 40 が通過する第 1 の通過地点と、無人飛行体 40 が第 1 の通過地点の次に通過する第 2 の通過地点との入力を受け付ける。ユーザ入力部 105 は、出発地点を出発する出発時刻の入力をさらに受け付ける。

[0069] 表示部 106 は、種々の情報を表示する。表示部 106 は、無人飛行体 40 の飛行が許可されている時間帯の終了時刻までに無人飛行体 40 が到達可能な第 1 の通過地点と、終了時刻までに無人飛行体 40 が到達不可能な第 2 の通過地点とを異なる態様で表示する。表示部 106 は、出発地点と第 1 の通過地点と第 2 の通過地点とを通過する飛行ルート上に、終了時刻に無人飛行体 40 が到達する終了時刻到達地点（後述する、日の入り時刻到達地点）を表示する。表示部 106 は、無人飛行体 40 が第 1 の通過地点に到達する第 1 の到達予定時刻と、無人飛行体 40 が第 2 の通過地点に到達する第 2 の到達予定時刻とを表示する。

[0070] なお、本実施の形態では、無人飛行体 40 の飛行が許可されている時間帯は、例えば、日の出時刻から日の入り時刻までの日中である。また、終了時刻は、例えば、無人飛行体 40 が最終的に到着する目的地点の日の入り時刻、通信端末 10 が存在する場所の日の入り時刻、又は無人飛行体 40 が出発する出発地点の日の入り時刻である。

[0071] 制御部 102 は、例えば CPU（中央演算処理装置）であり、通信端末 10 の動作を制御する。制御部 102 は、プログラム実行部 121、表示制御部 122 及び位置取得部 123 を備える。

[0072] プログラム実行部 121 は、記憶部 101 に記憶されている飛行ルート生成プログラム 111 を実行する。表示制御部 122 は、表示部 106 を制御する。位置取得部 123 は、位置測定部 104 によって測定された通信端末 10 の現在位置を取得する。

[0073] 図 5 は、本開示の実施の形態 1 における飛行ルート生成サーバの構成を示すブロック図である。図 5 に示す飛行ルート生成サーバ 20 は、記憶部 201、制御部 202、第 1 通信部 203、第 2 通信部 204 及び時計 205 を

備える。

- [0074] 記憶部201は、例えば、半導体メモリ又はハードディスクドライブであり、種々の情報を記憶する。記憶部201は、地図情報211、日の入り時刻情報212及び移動速度情報213を記憶する。地図情報211は、地図を表す。日の入り時刻情報212は、日の入り時刻を表す。移動速度情報213は、無人飛行体40の移動速度を表す。なお、移動速度は、自律飛行する際に無人飛行体40に予め設定されている速度である。
- [0075] 制御部202は、例えばCPUであり、飛行ルート生成サーバ20の動作を制御する。制御部202は、通信制御部221、到達予定時刻算出部222、日の入り時刻到達地点算出部223及び飛行ルート設定部224を備える。
- [0076] 通信制御部221は、第1通信部203及び第2通信部204を制御する。通信制御部221は、通信端末10によって送信された出発地点の位置を示す情報、通過地点の位置を示す情報及び出発時刻を取得する。
- [0077] 到達予定時刻算出部222は、出発地点から第1の通過地点までの移動距離を算出する。到達予定時刻算出部222は、記憶部201から無人飛行体40の移動速度を取得する。到達予定時刻算出部222は、移動距離と移動速度とに基づいて、出発地点から第1の通過地点までの移動時間を算出する。到達予定時刻算出部222は、出発時刻と移動時間とに基づいて、無人飛行体40が第1の通過地点に到達する第1の到達予定時刻を算出する。通信制御部221は、到達予定時刻算出部222によって算出された到達予定時刻を、第1通信部203を介して通信端末10へ送信する。
- [0078] また、到達予定時刻算出部222は、既に到達予定時刻が第1の到達予定時刻として算出された第1の通過地点から、第1の通過地点の次に入力された第2の通過地点までの移動距離を算出する。到達予定時刻算出部222は、記憶部201から無人飛行体40の移動速度を取得する。到達予定時刻算出部222は、移動距離と移動速度とに基づいて、第1の通過地点から第2の通過地点までの移動時間を算出する。到達予定時刻算出部222は、第1

の到達予定時刻と移動時間とに基づいて、無人飛行体40が第2の通過地点に到達する第2の到達予定時刻を算出する。通信制御部221は、到達予定時刻算出部222によって算出された第2の到達予定時刻を、第1通信部203を介して通信端末10へ送信する。

[0079] 日の入り時刻到達地点算出部223は、飛行ルート上に、日の入り時刻に無人飛行体40が到達する日の入り時刻到達地点を算出する。日の入り時刻到達地点算出部223は、入力された通過地点の到着予定時刻が日の入り時刻を過ぎる場合、到着予定時刻から日の入り時刻までの移動時間を算出する。そして、日の入り時刻到達地点算出部223は、算出した移動時間に移動速度を乗算することにより、日の入り時刻から通過地点までの移動距離を算出する。日の入り時刻到達地点算出部223は、飛行ルート上を、算出された移動距離だけ通過地点から離れた地点を日の入り時刻到達地点として算出する。通信制御部221は、日の入り時刻到達地点算出部223によって算出された日の入り時刻到達地点の位置を示す情報を、第1通信部203を介して通信端末10へ送信する。

[0080] 飛行ルート設定部224は、生成した飛行ルートを無人飛行体40に設定する。飛行ルート設定部224は、第1通信部203を介して、生成した飛行ルートを無人飛行体40へ送信する。

[0081] 第1通信部203は、例えばLTEなどの通信規格により、通信端末10に種々の情報を送信するとともに、通信端末10から種々の情報を受信する。また、第1通信部203は、無人飛行体40に種々の情報を送信する。

[0082] 第2通信部204は、例えばインターネットにより、外部サーバ30から種々の情報を受信する。第2通信部204は、外部サーバ30から地図情報211及び日の入り時刻情報212を受信する。なお、地図情報211及び日の入り時刻情報212は外部サーバ30から受信されているが、本開示は特にこれに限定されず、第1通信部203は、ユーザによって入力された地図情報211及び日の入り時刻情報212を通信端末10から受信してもよい。

- [0083] また、第1通信部203は、ユーザによって入力された移動速度情報213を通信端末10から受信してもよく、無人飛行体40によって送信された移動速度情報213を受信してもよい。また、第2通信部204は、外部サーバ30によって送信された移動速度情報213を受信し、記憶部201に記憶してもよい。
- [0084] 時計205は、時間を計測し、現在時刻を取得する。
- [0085] 続いて、本実施の形態1における通信端末10及び飛行ルート生成サーバ20の飛行ルート生成処理について説明する。
- [0086] 図6は、本開示の実施の形態1における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するための第1のフローチャートであり、図7は、本開示の実施の形態1における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するための第2のフローチャートである。
- [0087] まず、ステップS1において、通信端末10のプログラム実行部121は、ユーザ入力部105からの指示に基づき、飛行ルート生成プログラムを実行し、飛行ルートの生成を開始する。ユーザは、ユーザ入力部105に設けられた、飛行ルートの生成を開始するためのボタンを押下する。ユーザ入力部105は、プログラム実行部121に飛行ルートの生成を指示する。
- [0088] 次に、ステップS2において、表示制御部122は、通信部103を介して、地図情報を要求するための地図情報要求を送信する。ここで、地図情報要求には、位置取得部123によって取得された通信端末10の位置情報が含まれる。
- [0089] 次に、ステップS3において、飛行ルート生成サーバ20の通信制御部221は、第1通信部203を介して、通信端末10によって送信された地図情報要求を受信する。
- [0090] 次に、ステップS4において、通信制御部221は、地図情報要求に含まれる通信端末10の位置情報に対応する地図情報を記憶部201から読み出し、第1通信部203を介して、読み出した地図情報を通信端末10へ送信

する。通信端末 10 の位置情報は、緯度及び経度で表され、通信制御部 221 は、通信端末 10 の位置を中心とする所定の範囲の地図情報を記憶部 201 から読み出す。

[0091] 次に、ステップ S5 において、通信端末 10 の表示制御部 122 は、通信部 103 を介して、飛行ルート生成サーバ 20 によって送信された地図情報を受信する。

[0092] 次に、ステップ S6 において、表示制御部 122 は、受信した地図情報を表示部 106 に表示する。

[0093] なお、本実施の形態 1 において、通信端末 10 は、通信端末 10 の位置情報を含む地図情報要求を飛行ルート生成サーバ 20 へ送信し、通信端末 10 の位置を中心とする所定の範囲の地図情報を飛行ルート生成サーバ 20 から受信しているが、本開示は特にこれに限定されない。通信端末 10 は、無人飛行体 40 の位置情報を無人飛行体 40 から受信し、受信した無人飛行体 40 の位置情報を含む地図情報要求を飛行ルート生成サーバ 20 へ送信し、無人飛行体 40 の位置を中心とする所定の範囲の地図情報を飛行ルート生成サーバ 20 から受信してもよい。このことは、他の実施の形態でも同様に適用可能である。

[0094] 次に、ステップ S7 において、ユーザ入力部 105 は、ユーザによる出発地点の入力を受け付ける。なお、出発地点は、地図上の所定の地点であってもよく、通信端末 10 の現在位置を出発地点としてもよい。ユーザは、ユーザ入力部 105 を用いて出発地点を入力する。例えば、ユーザ入力部 105 がタッチパネルである場合、表示部 106 に表示されている地図上の出発地点に対応する位置がタッチされることにより、出発地点の入力が受け付けられる。なお、ユーザ入力部 105 は、出発地点の住所などの地図上の位置を特定することが可能な情報の入力を受け付けてもよい。

[0095] 次に、ステップ S8 において、表示制御部 122 は、ユーザによって入力された出発地点を表すアイコンを表示部 106 に表示する。なお、出発地点を表すアイコンについては特に限定されず、例えば白い丸又は黒い丸などの

種々の形状で表される。

[0096] 次に、ステップS 9において、ユーザ入力部 105 は、出発時刻の入力を受け付ける。出発時刻は、現在時刻であってもよく、将来の特定の時刻であってもよい。

[0097] 次に、ステップS 10において、表示制御部 122 は、ユーザによって入力された出発時刻を表示部 106 に表示する。なお、出発時刻を表示する位置については特に限定されず、例えば出発地点を表すアイコンの近傍に表示される。

[0098] 次に、ステップS 11において、ユーザ入力部 105 は、ユーザによる通過地点の入力を受け付ける。ユーザは、ユーザ入力部 105 を用いて通過地点を入力する。通過地点は、自律飛行する無人飛行体 40 が通過する地点である。例えば、ユーザ入力部 105 がタッチパネルである場合、表示部 106 に表示されている地図上の通過地点に対応する位置がタッチされることにより、通過地点の入力が受け付けられる。なお、ユーザ入力部 105 は、通過地点の住所などの地図上の位置を特定することが可能な情報の入力を受け付けてもよい。

[0099] 次に、ステップS 12において、表示制御部 122 は、ユーザによって入力された通過地点を表すアイコンを表示部 106 に表示する。なお、通過地点を表すアイコンについては特に限定されず、例えば白い丸又は黒い丸などの種々の形状で表される。通過地点を表すアイコンは、出発地点を表すアイコンとは異なることが好ましい。また、表示制御部 122 は、出発地点を表すアイコンと通過地点を表すアイコンとを直線又は矢印で繋いでもよく、これにより、無人飛行体 40 の飛行ルートを明示することができる。

[0100] 次に、ステップS 13において、通信部 103 は、出発地点情報、通過地点情報及び出発時刻情報を飛行ルート生成サーバ 20 へ送信する。出発地点情報は、例えば、出発地点の緯度及び経度を示す情報であり、地図上の位置を特定することが可能な情報であればよい。通過地点情報は、例えば、通過地点の緯度及び経度を示す情報であり、地図上の位置を特定することが可能

な情報であればよい。出発時刻情報は、ユーザによって指定された出発時刻を示す情報である。

[0101] 次に、ステップS 1 4において、飛行ルート生成サーバ2 0の通信制御部2 2 1は、第1通信部2 0 3を介して、通信端末1 0によって送信された出発地点情報、通過地点情報及び出発時刻情報を受信する。なお、受信された出発地点情報、通過地点情報及び出発時刻情報は、記憶部2 0 1に記憶される。

[0102] 次に、ステップS 1 5において、到達予定時刻算出部2 2 2は、受信された出発地点情報及び通過地点情報に基づいて、出発地点から通過地点までの移動距離を算出する。

[0103] 次に、ステップS 1 6において、到達予定時刻算出部2 2 2は、無人飛行体4 0の移動速度を示す移動速度情報を記憶部2 0 1から取得する。

[0104] 次に、ステップS 1 7において、到達予定時刻算出部2 2 2は、出発地点から通過地点までの移動距離と移動速度とに基づいて、出発地点から通過地点までの移動時間を算出する。すなわち、到達予定時刻算出部2 2 2は、出発地点から通過地点までの移動距離を移動速度で除算することにより、移動時間を算出する。

[0105] 次に、ステップS 1 8において、到達予定時刻算出部2 2 2は、出発地点から通過地点までの移動時間と出発時刻情報とに基づいて、無人飛行体4 0が通過地点に到達する到達予定時刻を算出する。すなわち、到達予定時刻算出部2 2 2は、出発時刻から移動時間経過した時刻を到達予定時刻として算出する。ここで、通信制御部2 2 1は、第1通信部2 0 3を介して、算出された到着予定時刻を示す到着予定時刻情報を通信端末1 0へ送信してもよい。通信端末1 0の通信部1 0 3は、到着予定時刻情報を受信し、表示制御部1 2 2は、受信した到着予定時刻情報で示される到着予定時刻を、通過地点を示すアイコンの近傍に表示してもよい。

[0106] 次に、ステップS 1 9において、日の入り時刻到達地点算出部2 2 3は、日の入り時刻を表す日の入り時刻情報を記憶部2 0 1から取得する。なお、

日の入り時刻は、例えば目的地点の日の入り時刻である。

- [0107] 次に、ステップS 2 0において、日の入り時刻到達地点算出部2 2 3は、到着予定時刻が日の入り時刻以内であるか否かを判断する。ここで、到着予定時刻が日の入り時刻以内であると判断された場合（ステップS 2 0でYES）、ステップS 2 6の処理へ移行する。
- [0108] 一方、到着予定時刻が日の入り時刻以内ではない、すなわち到着予定時刻が日の入り時刻を越えていると判断された場合（ステップS 2 0でNO）、ステップS 2 1において、日の入り時刻到達地点算出部2 2 3は、出発時刻から日の入り時刻までの経過時間を算出する。
- [0109] 次に、ステップS 2 2において、日の入り時刻到達地点算出部2 2 3は、出発時刻から日の入り時刻までの経過時間に移動速度を乗算することにより、出発時刻から日の入り時刻までに無人飛行体4 0が移動する移動距離を算出する。
- [0110] 次に、ステップS 2 3において、日の入り時刻到達地点算出部2 2 3は、出発地点と通過地点とを結ぶ直線上において、出発地点から移動距離進んだ位置を日の入り地点として算出する。
- [0111] 次に、ステップS 2 4において、通信制御部2 2 1は、第1通信部2 0 3を介して、日の入り地点の位置を示す日の入り地点情報を通信端末1 0へ送信する。日の入り地点情報は、例えば、日の入り地点の緯度及び経度を示す情報であり、地図上の位置を特定することが可能な情報であればよい。また、通信制御部2 2 1は、日の入り地点情報に加えて、日の入り時刻を示す日の入り時刻情報を通信端末1 0へ送信してもよい。
- [0112] 次に、ステップS 2 5において、通信端末1 0の通信部1 0 3は、飛行ルート生成サーバ2 0によって送信された日の入り地点情報を受信する。
- [0113] 次に、ステップS 2 6において、表示制御部1 2 2は、日の入り地点を表すアイコンを表示部1 0 6に表示する。なお、日の入り地点を表すアイコンについては特に限定されず、例えばX字状などの種々の形状で表される。日の入り地点を表すアイコンは、出発地点を表すアイコン及び出発地点を表す

アイコンとは異なることが好ましい。また、日の入り時刻情報が受信された場合、表示制御部 122 は、日の入り地点を表すアイコンの近傍に日の入り時刻を表示してもよい。

[0114] 次に、ステップ S 27 において、表示制御部 122 は、通過地点の入力が終了されたか否かを判断する。例えば、ユーザ入力部 105 は、通過地点の入力を終了するため、すなわち飛行ルートを確認させるための終了ボタンを含む。終了ボタンが押下された場合、表示制御部 122 は、通過地点の入力が終了されたと判断する。ここで、通過地点の入力が終了されていないと判断された場合（ステップ S 27 で NO）、ステップ S 28 において、ユーザ入力部 105 は、ユーザによる通過地点の入力を受け付ける。通過地点の入力方法については、上述したとおりである。

[0115] 次に、ステップ S 29 において、表示制御部 122 は、ユーザによって入力された通過地点を表すアイコンを表示部 106 に表示する。通過地点を表すアイコンの表示方法については、上述したとおりである。

[0116] 次に、ステップ S 30 において、通信部 103 は、通過地点情報を飛行ルート生成サーバ 20 へ送信する。

[0117] 次に、ステップ S 31 において、飛行ルート生成サーバ 20 の通信制御部 221 は、第 1 通信部 203 を介して、通信端末 10 によって送信された通過地点情報を受信する。なお、受信された通過地点情報は、記憶部 201 に記憶される。

[0118] 次に、ステップ S 32 において、到達予定時刻算出部 222 は、受信された今回の通過地点情報及び前回の通過地点情報に基づいて、今回入力された通過地点から前回入力された通過地点までの移動距離を算出する。なお、前回の通過地点情報は、記憶部 201 に記憶されているので、到達予定時刻算出部 222 は、前回の通過地点情報を記憶部 201 から読み出す。

[0119] 次に、ステップ S 33 において、到達予定時刻算出部 222 は、前回入力された通過地点から今回入力された通過地点までの移動距離と移動速度とに基づいて、前回入力された通過地点から今回入力された通過地点までの移動

時間を算出する。すなわち、到達予定時刻算出部 222 は、前回入力された通過地点から今回入力された通過地点までの移動距離を移動速度で除算することにより、移動時間を算出する。

[0120] 次に、ステップ S 34 において、到達予定時刻算出部 222 は、前回入力された通過地点から今回入力された通過地点までの移動時間と、前回入力された通過地点の到着予定時刻とに基づいて、無人飛行体 40 が今回入力された通過地点に到達する到達予定時刻を算出する。すなわち、到達予定時刻算出部 222 は、前回入力された通過地点の到着予定時刻から移動時間経過した時刻を、今回入力された通過地点の到達予定時刻として算出し、ステップ S 20 の処理に戻る。ここで、通信制御部 221 は、第 1 通信部 203 を介して、算出された到着予定時刻を示す到着予定時刻情報を通信端末 10 へ送信してもよい。通信端末 10 の通信部 103 は、到着予定時刻情報を受信し、表示制御部 122 は、受信した到着予定時刻情報で示される到着予定時刻を、通過地点を示すアイコンの近傍に表示してもよい。

[0121] 次に、ステップ S 20 において、日の入り時刻到達地点算出部 223 は、今回入力された通過地点の到着予定時刻が日の入り時刻以内であるか否かを判断する。ここで、今回入力された通過地点の到着予定時刻が日の入り時刻以内であると判断された場合（ステップ S 20 で YES）、ステップ S 27 の処理へ移行する。

[0122] 一方、今回入力された通過地点の到着予定時刻が日の入り時刻以内ではない、すなわち今回入力された通過地点の到着予定時刻が日の入り時刻を越えていると判断された場合（ステップ S 20 で NO）、ステップ S 21 において、日の入り時刻到達地点算出部 223 は、前回入力された通過地点の到着予定時刻から日の入り時刻までの経過時間を算出する。

[0123] 次に、ステップ S 22 において、日の入り時刻到達地点算出部 223 は、前回入力された通過地点の到着予定時刻から日の入り時刻までの経過時間に移動速度を乗算することにより、前回入力された通過地点の到着予定時刻から日の入り時刻までに無人飛行体 40 が移動する移動距離を算出する。

- [0124] 次に、ステップS 2 3において、日の入り時刻到達地点算出部2 2 3は、前回入力された通過地点と今回入力された通過地点とを結ぶ直線上において、前回入力された通過地点から移動距離進んだ位置を日の入り地点として算出する。そして、上記のステップS 2 4以降の処理が行われる。
- [0125] 一方、ステップS 2 7において通過地点の入力が終了されたと判断された場合（ステップS 2 7でYES）、ステップS 3 5において、通信端末1 0の通信部1 0 3は、飛行ルートが決定したことを示す飛行ルート決定信号を飛行ルート生成サーバ2 0へ送信する。
- [0126] 次に、ステップS 3 6において、飛行ルート生成サーバ2 0の通信制御部2 2 1は、第1通信部2 0 3を介して、通信端末1 0によって送信された飛行ルート決定信号を受信する。
- [0127] 次に、ステップS 3 7において、飛行ルート設定部2 2 4は、第1通信部2 0 3を介して、無人飛行体4 0が自律飛行する飛行ルートを示す飛行ルート情報を無人飛行体4 0へ送信する。飛行ルート情報は、出発地点の位置を示す出発地点情報、通過地点の位置を示す通過地点情報及び出発時刻を示す出発時刻情報を含む。無人飛行体4 0は、飛行ルート情報を受信し、出発時刻情報で示される出発時刻になると、自律飛行を開始する。そして、無人飛行体4 0は、通過地点情報で示される通過地点を通過し、最終的に出発地点に帰還する。
- [0128] なお、本実施の形態1では、無人飛行体4 0は、少なくとも1つの通過地点を経由して出発地点に帰還するが、本開示は特にこれに限定されない。通信端末1 0は、出発地点とは異なる最終目的地の入力を受け付けてもよく、無人飛行体4 0は、少なくとも1つの通過地点を経由して最終目的地に着陸してもよい。また、無人飛行体4 0は、入力された複数の通過地点のうち、最後に入力された通過地点を最終目的地としてもよい。また、無人飛行体4 0は、唯一入力された通過地点を最終目的地としてもよい。
- [0129] また、入力された通過地点の到着予定時刻が日の入り時刻を越える場合、飛行ルート設定部2 2 4は、当該入力された通過地点を飛行ルートとして受

け付けなくてもよい。また、入力された通過地点の到着予定時刻が日の入り時刻を越える場合であっても、飛行ルート設定部 224 は、当該入力された通過地点を飛行ルートとして受け付けてもよい。この場合、表示制御部 122 は、日の入り時刻までしか飛行することができないことをユーザに通知する通知画面を表示部 106 に表示してもよい。

[0130] また、本実施の形態 1 では、出発地点の入力を受け付けられて通過地点の入力が受け付けられる前に、出発時刻の入力を受け付けているが、本開示は特にこれに限定されず、通過地点の入力が受け付けられた後に、出発時刻の入力を受け付けてもよい。この場合、飛行ルート生成後の任意のタイミングで出発時刻の入力が受け付けられる。そして、入力された出発時刻に基づき、飛行ルート生成画面の表示が更新される。このことは、他の実施の形態でも同様に適用可能である。

[0131] また、本実施の形態 1 では、飛行ルート生成サーバ 20 が飛行ルート情報を無人飛行体 40 へ送信しているが、本開示は特にこれに限定されず、飛行ルート生成サーバ 20 は、飛行ルート情報を通信端末 10 へ送信してもよく、通信端末 10 は、受信した飛行ルート情報を無人飛行体 40 へ送信してもよい。このことは、他の実施の形態でも同様に適用可能である。

[0132] 図 8 は、本実施の形態 1 において通信端末の表示部に表示される表示画面の一例を示す図である。

[0133] 図 8 に示すように、表示部 106 には、それぞれユーザによって入力された、出発地点を示すアイコン 501 と、出発地点の次に通過する第 1 の通過地点を示すアイコン 502 と、第 1 の通過地点の次に通過する第 2 の通過地点を示すアイコン 503 とが表示される。アイコン 501 の近傍には、出発時刻（図 8 では “16:30”）が表示される。

[0134] また、アイコン 502 の近傍には、無人飛行体 40 が第 1 の通過地点に到着する到着予定時刻（図 8 では “17:00”）が表示される。そして、入力された第 2 の通過地点に到着する到着予定時刻が日の入り時刻を越える場合、日の入り地点を示すアイコン 504 が表示される。また、アイコン 50

4の近傍には、日の入り時刻（図8では“17:30”）が表示される。

[0135] 本実施の形態1において、日の入り時刻までに到着することが可能な第1の通過地点を示すアイコン502と、日の入り時刻までに到着することが不可能な第2の通過地点を示すアイコン503とは、異なる態様で表示してもよい。例えば、アイコン502とアイコン503とを異なる色で表示してもよく、アイコン502とアイコン503とを異なる形状で表示してもよい。

[0136] このように、飛行ルートを設定する際に、日の入り時刻を迎える地点が表示されるので、ユーザに対して、日の入り時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、日の入り時刻を過ぎて無人飛行体40が飛行するのを防止することができる。

[0137] また、飛行ルートのうち、日の入り時刻までに飛行する飛行ルートと、日の入り時刻を越えて飛行する飛行ルートとを異なる態様で表示してもよい。

[0138] 図9は、本実施の形態1において、日の入り時刻までに飛行する飛行ルートと、日の入り時刻を越えて飛行する飛行ルートとを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。

[0139] 図9に示すように、出発地点を示すアイコン501と、出発地点の次に通過する第1の通過地点を示すアイコン502と、第1の通過地点の次に通過する第2の通過地点を示すアイコン503とは、それぞれ矢印によって繋がれている。例えば、出発地点を示すアイコン501から日の入り地点を示すアイコン504までの飛行ルート5041は青色で表示され、日の入り地点を示すアイコン504から日の入り時刻までに到着することが不可能な第2の通過地点を示すアイコン503までの飛行ルート5042は赤色で表示される。なお、飛行ルート5041を示すラインは濃い色で表示され、飛行ルート5042を示すラインは薄い色で表示されてもよい。

[0140] また、飛行ルート5041を示すラインは、飛行ルート5042を示すラインと異なる透過度で表示されてもよい。例えば、日の入り時刻までのルートは、日の入り時刻以降のルートに比べて高い透過度で表示されてもよい。

[0141] また、例えば、飛行ルート5041を示すラインは塗りつぶされていても

よく、飛行ルート5042を示すラインは塗りつぶされていない枠線のみで表示されてもよい。

[0142] また、飛行ルート5041を示すラインは、飛行ルート5042を示すラインと異なる形状の線で表示されてもよい。例えば、日の入り時刻までのルートは細線で表示されてもよく、日の入り時刻以降のルートは太線で表示されてもよい。

[0143] また、飛行ルート5041を示すライン及び飛行ルート5042を示すラインには、互いに異なる文字が重畳されてもよい。例えば、飛行ルート5042を示すライン上に「日の入り後」などという文字が重畳されてもよい。また、例えば、飛行ルート5041を示すライン上に「日の入り前」などという文字が重畳されてもよい。さらに、飛行ルート5041を示すライン及び飛行ルート5042を示すラインの一方のみに、文字が重畳されてもよい。

[0144] また、飛行ルート5041を示すライン及び飛行ルート5042を示すラインには、互いに異なるマークが重畳されてもよい。例えば、飛行ルート5042を示すライン上に月を模したマークが重畳されてもよい。また、例えば、飛行ルート5041を示すライン上に太陽を模したマークが重畳されてもよい。さらに、飛行ルート5041を示すライン及び飛行ルート5042を示すラインの一方のみに、マークが重畳されてもよい。

[0145] また、飛行ルート5042を示すラインは表示されなくてもよい。例えば、日の入り時刻までの飛行ルートは、何かしらの態様で表示されるが、日の入り時刻以降の飛行ルートは表示されなくてもよい。

[0146] また、飛行ルート5041は、飛行ルート5041上をアイコンが移動するアニメーションによって表されてもよい。図10は、本実施の形態1において、日の入り時刻までに飛行する飛行ルート上にアイコンを移動させるアニメーションを表示する表示画面の一例を示す図である。図10に示すように、例えば、出発地点を示すアイコン501から日の入り地点を示すアイコン504までの飛行ルート上には、無人飛行体を模したアイコン531が動

くようなアニメーションが表示されるが、日の入り地点を示すアイコン 5 0 4 以降の飛行ルートではアニメーションは表示されない。

[0147] このように、日の入り時刻までに飛行する飛行ルートと、日の入り時刻を越えて飛行する飛行ルートとが異なる態様で表示されるので、ユーザは、飛行可能な飛行ルートと飛行不可能な飛行ルートを容易に識別することができ、日中のみ飛行する飛行ルートの設定を支援することができる。

[0148] なお、本実施の形態 1 では、無人飛行体 4 0 の飛行が許可されている時間帯の終了時刻を日の入り時刻としているが、本開示は特にこれに限定されず、例えば 1 7 時又は 1 8 時などの予め決められた時刻を終了時刻としてもよい。

[0149] また、本実施の形態 1 において、無人飛行体 4 0 は、単に通過地点の上空を通過するだけでなく、通過地点に着陸した後、次の通過地点へ出発してもよい。そのため、通信端末 1 0 は、通過地点を出発する時刻の入力を受け付けてもよい。

[0150] また、本実施の形態 1 において、無人飛行体 4 0 が日の入り時刻までに目的地点に到着できない場合、飛行ルート設定部 2 2 4 は、無人飛行体 4 0 が日の入り時刻までに目的地点に到着できるように、出発時刻を変更してもよい。この場合、表示制御部 1 2 2 は、出発時刻を変更することをユーザに通知する。

[0151] また、本実施の形態 1 において、無人飛行体 4 0 が日の入り時刻までに目的地点に到着できない場合、飛行ルート設定部 2 2 4 は、無人飛行体 4 0 が日の入り時刻までに目的地点に到着できるように、無人飛行体 4 0 の移動速度を変更してもよい。この場合、表示制御部 1 2 2 は、移動速度を変更することをユーザに通知する。

[0152] また、本実施の形態 1 において、表示制御部 1 2 2 は、飛行ルートにおいて、終了時刻到達地点の直前の通過地点までの飛行ルートと、終了時刻到達地点の直前の通過地点以降の飛行ルートとを異なる態様で表示させてもよい。

[0153] 図 1 1 は、本実施の形態 1 において、日の入り地点の直前の通過地点までの飛行ルートと、日の入り地点の直前の通過地点以降の飛行ルートとを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。

[0154] 図 1 1 に示すように、出発地点を示すアイコン 5 0 1 と、出発地点の次に通過する第 1 の通過地点を示すアイコン 5 0 2 と、第 1 の通過地点の次に通過する第 2 の通過地点を示すアイコン 5 0 3 とは、それぞれ矢印によって繋がれている。例えば、出発地点を示すアイコン 5 0 1 から第 1 の通過地点を示すアイコン 5 0 2 までの飛行ルート 5 0 1 1 は実線で表示され、第 1 の通過地点を示すアイコン 5 0 2 から日の入り時刻までに到着することが不可能な第 2 の通過地点を示すアイコン 5 0 3 までの飛行ルート 5 0 1 2 は破線で表示される。なお、飛行ルート 5 0 1 1 と飛行ルート 5 0 1 2 とは、互いに異なる色で表示されてもよい。また、飛行ルート 5 0 1 1 と飛行ルート 5 0 1 2 とは、互いに異なる態様で表示されてもよい。

[0155] また、本実施の形態 1 において、通信端末 1 0 が飛行ルート生成サーバ 2 0 の機能を備えてもよい。すなわち、通信端末 1 0 は、飛行ルート生成サーバ 2 0 の第 2 通信部 2 0 4 及び時計 2 0 5 をさらに備えてもよく、通信端末 1 0 の制御部 1 0 2 は、飛行ルート生成サーバ 2 0 の通信制御部 2 2 1、到達予定時刻算出部 2 2 2、日の入り時刻到達地点算出部 2 2 3 及び飛行ルート設定部 2 2 4 をさらに備えてもよく、通信端末 1 0 の記憶部 1 0 1 は、飛行ルート生成サーバ 2 0 の地図情報 2 1 1、日の入り時刻情報 2 1 2 及び移動速度情報 2 1 3 をさらに記憶してもよい。

[0156] (実施の形態 2)

実施の形態 2 では、ユーザによって入力された通過地点から出発地点へ帰還する帰還予定時刻が表示される。

[0157] 図 1 2 は、本開示の実施の形態 2 における飛行ルート生成サーバの構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態 2 における通信端末の構成は、実施の形態 1 における通信端末の構成と同じである。また、本実施の形態 2 における飛行ルート生成サーバ 2 1 において、図 5 に示す実施の形態 1 の飛

行ルート生成サーバ２０と同じ構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。図１２に示す飛行ルート生成サーバ２１は、記憶部２０１、制御部２０２、第１通信部２０３、第２通信部２０４及び時計２０５を備える。

[0158] 制御部２０２は、例えばＣＰＵであり、飛行ルート生成サーバ２１の動作を制御する。制御部２０２は、通信制御部２２１、到達予定時刻算出部２２２、飛行ルート設定部２２４及び帰還時刻算出部２２５を備える。

[0159] 帰還時刻算出部２２５は、ユーザによって入力された第１の通過地点から出発地点へ帰還する第１の帰還予定時刻と、ユーザによって入力された第２の通過地点から出発地点へ帰還する第２の帰還予定時刻とを算出する。

[0160] 通信端末１０の表示部１０６は、無人飛行体４０が第１の通過地点に到達する第１の到達予定時刻と、無人飛行体４０が第２の通過地点に到達する第２の到達予定時刻と、無人飛行体４０が第１の通過地点から出発地点に帰還する第１の帰還予定時刻と、無人飛行体４０が第２の通過地点から出発地点に帰還する第２の帰還予定時刻とを表示する。

[0161] 続いて、本実施の形態２における通信端末１０及び飛行ルート生成サーバ２１の飛行ルート生成処理について説明する。

[0162] 図１３は、本開示の実施の形態２における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するための第１のフローチャートであり、図１４は、本開示の実施の形態２における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するための第２のフローチャートである。

[0163] 図１３に示すステップＳ４１～ステップＳ４３の処理は、図６に示すステップＳ１～ステップＳ３の処理と同じであるので、説明を省略する。

[0164] 次に、ステップＳ４４において、通信制御部２２１は、地図情報及び日の入り時刻情報を記憶部２０１から取得する。なお、日の入り時刻は、例えば通信端末１０が存在する位置の日の入り時刻である。通信制御部２２１は、地図情報要求に含まれる通信端末１０の位置情報に対応する地図情報及び日

の入り時刻情報を記憶部 201 から読み出す。

[0165] 次に、ステップ S 45 において、通信制御部 221 は、第 1 通信部 203 を介して、取得した地図情報及び日の入り時刻情報を通信端末 10 へ送信する。

[0166] 次に、ステップ S 46 において、通信端末 10 の表示制御部 122 は、通信部 103 を介して、飛行ルート生成サーバ 21 によって送信された地図情報及び日の入り時刻情報を受信する。

[0167] 次に、ステップ S 47 において、表示制御部 122 は、受信した地図情報を表示部 106 に表示する。

[0168] 次に、ステップ S 48 において、表示制御部 122 は、受信した日の入り時刻情報で示される日の入り時刻を表示部 106 に表示する。

[0169] 図 13 に示すステップ S 49～ステップ S 60 の処理は、図 6 に示すステップ S 7～ステップ S 18 の処理と同じであるので、説明を省略する。

[0170] 次に、ステップ S 61 において、帰還時刻算出部 225 は、ユーザによって入力された通過地点から出発地点へ帰還する帰還予定時刻を算出する。具体的には、帰還時刻算出部 225 は、出発時刻から、出発地点から通過地点までの移動時間の 2 倍の時間が経過した時刻を帰還予定時刻として算出する。

[0171] 次に、ステップ S 62 において、通信制御部 221 は、第 1 通信部 203 を介して、到達予定時刻を示す到達予定時刻情報及び帰還予定時刻を示す帰還予定時刻情報を通信端末 10 へ送信する。

[0172] 次に、ステップ S 63 において、通信端末 10 の通信部 103 は、飛行ルート生成サーバ 21 によって送信された到達予定時刻情報及び帰還予定時刻情報を受信する。

[0173] 次に、ステップ S 64 において、表示制御部 122 は、通過地点を表すアイコンの近傍に、到達予定時刻情報で示される到達予定時刻と、帰還予定時刻情報で示される帰還予定時刻とを表示する。

[0174] 図 14 に示すステップ S 65～ステップ S 72 の処理は、図 7 に示すステ

ップS 2 7～ステップS 3 4の処理と同じであるので、説明を省略する。

[0175] 次に、ステップS 7 3において、帰還時刻算出部2 2 5は、受信された今回の通過地点情報及び出発地点情報に基づいて、今回入力された通過地点から出発地点までの移動距離を算出する。なお、出発地点情報は、記憶部2 0 1に記憶されているので、帰還時刻算出部2 2 5は、出発地点情報を記憶部2 0 1から読み出す。

[0176] 次に、ステップS 7 4において、帰還時刻算出部2 2 5は、今回入力された通過地点から出発地点までの移動距離と移動速度とに基づいて、今回入力された通過地点から出発地点までの移動時間を算出する。すなわち、帰還時刻算出部2 2 5は、今回入力された通過地点から出発地点までの移動距離を移動速度で除算することにより、移動時間を算出する。

[0177] 次に、ステップS 7 5において、帰還時刻算出部2 2 5は、今回入力された通過地点の到達予定時刻から、今回入力された通過地点から出発地点までの移動時間が経過した時刻を、帰還予定時刻として算出する。

[0178] 次に、ステップS 7 6において、通信制御部2 2 1は、第1通信部2 0 3を介して、到達予定時刻を示す到達予定時刻情報及び帰還予定時刻を示す帰還予定時刻情報を通信端末1 0へ送信する。

[0179] 次に、ステップS 7 7において、通信端末1 0の通信部1 0 3は、飛行ルート生成サーバ2 1によって送信された到達予定時刻情報及び帰還予定時刻情報を受信する。

[0180] 次に、ステップS 7 8において、表示制御部1 2 2は、今回入力された通過地点を表すアイコンの近傍に、到達予定時刻情報で示される到達予定時刻と、帰還予定時刻情報で示される帰還予定時刻とを表示する。そして、ステップS 6 5の処理へ戻り、ステップS 6 5～ステップS 7 8の処理が、通過地点の入力が終了するまで行われる。

[0181] ステップS 6 5において通過地点の入力が終了されたと判断された場合（ステップS 6 5でYES）、ステップS 7 9において、通信端末1 0の通信部1 0 3は、飛行ルートが決定したことを示す飛行ルート決定信号を飛行ル

ート生成サーバ21へ送信する。

[0182] 図14に示すステップS80～ステップS81の処理は、図7に示すステップS36～ステップS37の処理と同じであるので、説明を省略する。

[0183] 図15は、本実施の形態2において通信端末の表示部に表示される表示画面の一例を示す図である。

[0184] 図15に示すように、表示部106には、それぞれユーザによって入力された、出発地点を示すアイコン501と、出発地点の次に通過する第1の通過地点を示すアイコン502と、第1の通過地点の次に通過する第2の通過地点を示すアイコン503と、日の入り時刻505とが表示される。アイコン501の近傍には、出発時刻（図15では“15：30”）が表示される。

[0185] また、アイコン502の近傍には、無人飛行体40が第1の通過地点に到着する到着予定時刻（図15では“16：00”）が表示されるとともに、無人飛行体40が第1の通過地点から出発地点に帰還する帰還予定時刻（図15では“16：30”）が表示される。

[0186] また、アイコン503の近傍には、無人飛行体40が第2の通過地点に到着する到着予定時刻（図15では“16：30”）が表示されるとともに、無人飛行体40が第2の通過地点から出発地点に帰還する帰還予定時刻（図15では“17：10”）が表示される。

[0187] このように、飛行ルートを設定する際に、日の入り時刻とともに、各通過地点から出発地点に帰還する帰還予定時刻が表示されるので、ユーザに対して、日の入り時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、日の入り時刻を過ぎて無人飛行体40が飛行するのを防止することができる。

[0188] なお、第2の通過地点が入力される際に、無人飛行体40が第2の通過地点から出発地点に帰還する第2の帰還予定時刻が、終了時刻（日の入り時刻）を越える場合、ユーザ入力部105は、第2の通過地点の入力を受け付けなくてもよい。

- [0189] また、第2の通過地点が入力される際に、無人飛行体40が第2の通過地点から出発地点に帰還する第2の帰還予定時刻が、終了時刻（日の入り時刻）を越える場合、表示制御部122は、第2の帰還予定時刻が終了時刻を越えることをユーザに通知してもよい。
- [0190] また、本実施の形態2において、入力された第2の通過地点の第2の到着予定時刻が日の入り時刻を越える場合、表示制御部122は、実施の形態1と同様に、日の入り地点を示すアイコンを表示してもよい。
- [0191] また、本実施の形態2において、表示制御部122は、飛行ルートにおいて、終了時刻（日の入り時刻）までに出発地点に帰還可能な通過地点と、帰還不可能な通過地点とを異なる態様で表示してもよい。
- [0192] 図16は、本実施の形態2において、日の入り時刻までに出発地点に帰還可能な通過地点と、帰還不可能な通過地点とを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。
- [0193] 図16に示すように、表示部106には、それぞれユーザによって入力された、出発地点を示すアイコン501と、出発地点の次に通過する第1の通過地点を示すアイコン502と、第1の通過地点の次に通過する第2の通過地点を示すアイコン503と、日の入り時刻505とが表示される。アイコン501の近傍には、出発時刻（図16では“16：30”）が表示される。
- [0194] また、アイコン502の近傍には、無人飛行体40が第1の通過地点に到着する到着予定時刻（図16では“17：00”）が表示されるとともに、無人飛行体40が第1の通過地点から出発地点に帰還する帰還予定時刻（図16では“17：20”）が表示される。
- [0195] また、アイコン503の近傍には、無人飛行体40が第2の通過地点に到着する到着予定時刻（図16では“17：30”）が表示されるとともに、無人飛行体40が第2の通過地点から出発地点に帰還する帰還予定時刻（図16では“18：10”）が表示される。
- [0196] 図16において、日の入り時刻までに出発地点に帰還することが可能な第

１の通過地点を示すアイコン５０２と、日の入り時刻までに出発地点に帰還することが不可能な第２の通過地点を示すアイコン５０３とは、異なる態様で表示してもよい。例えば、アイコン５０２とアイコン５０３とを異なる色で表示してもよく、アイコン５０２とアイコン５０３とを異なる形状で表示してもよい。

[0197] これにより、設定した通過地点から出発地点に終了時刻までに帰還可能であるか否かをユーザに把握させることができる。

[0198] また、本実施の形態２において、表示制御部１２２は、通過地点から出発地点に帰還する帰還ルート上において、通過地点から終了時刻到達地点までの飛行ルートと、終了時刻到達地点から出発地点までの飛行ルートとを異なる態様で表示してもよい。

[0199] 図１７は、本実施の形態２において、通過地点から出発地点に帰還する帰還ルート上において、通過地点から終了時刻到達地点までの飛行ルートと、終了時刻到達地点から出発地点までの飛行ルートとを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。

[0200] 図１７に示すように、表示部１０６には、それぞれユーザによって入力された、出発地点を示すアイコン５０１と、出発地点の次に通過する第１の通過地点を示すアイコン５０２と、第１の通過地点の次に通過する第２の通過地点を示すアイコン５０３と、日の入り時刻５０５とが表示される。アイコン５０１の近傍には、出発時刻（図１７では“１６：３０”）が表示される。

[0201] また、アイコン５０２の近傍には、無人飛行体４０が第１の通過地点に到着する到着予定時刻（図１７では“１７：００”）が表示されるとともに、無人飛行体４０が第１の通過地点から出発地点に帰還する帰還予定時刻（図１７では“１７：２０”）が表示される。

[0202] また、アイコン５０３の近傍には、無人飛行体４０が第２の通過地点に到着する到着予定時刻（図１７では“１７：３０”）が表示されるとともに、無人飛行体４０が第２の通過地点から出発地点に帰還する帰還予定時刻（図

17では“18:10”)が表示される。

[0203] 第2の通過地点から出発地点に帰還する帰還予定時刻が日の入り時刻を越える場合、日の入り地点を示すアイコン504が表示される。また、アイコン504の近傍には、日の入り時刻(図17では“18:00”)が表示される。

[0204] また、第2の通過地点を示すアイコン503と出発地点を示すアイコン501とは、矢印によって繋がれている。第2の通過地点から出発地点に帰還する帰還ルート上において、第2の通過地点を示すアイコン503から日の入り地点を示すアイコン504までの飛行ルート5051は破線が表示され、日の入り地点を示すアイコン504から出発地点を示すアイコン501までの飛行ルート5052は一点鎖線が表示される。

[0205] なお、飛行ルート5051と飛行ルート5052とは、互いに異なる色で表示されてもよい。また、飛行ルート5051と飛行ルート5052とは、互いに異なる態様で表示されてもよい。

[0206] これにより、設定した通過地点から出発地点までの帰還ルート上において、終了時刻までに到達可能な場所をユーザに把握させることができる。また、終了時刻までに到達可能な場所がわかるので、ユーザは、終了時刻までに到達可能な場所へ無人飛行体40を回収しに行くことができる。

[0207] また、本実施の形態2において、通信端末10が飛行ルート生成サーバ21の機能を備えてもよい。すなわち、通信端末10は、飛行ルート生成サーバ21の第2通信部204及び時計205をさらに備えてもよく、通信端末10の制御部102は、飛行ルート生成サーバ21の通信制御部221、到達予定時刻算出部222、飛行ルート設定部224及び帰還時刻算出部225をさらに備えてもよく、通信端末10の記憶部101は、飛行ルート生成サーバ21の地図情報211、日の入り時刻情報212及び移動速度情報213をさらに記憶してもよい。

[0208] (実施の形態3)

災害時又は緊急時には、日の入り時刻後の夜間であっても無人飛行体40

を飛行させる必要がある。そこで、実施の形態３では、日の入り時刻を越えても無人飛行体４０の飛行が許可されている場合、通過地点の到達予定時刻が日の入り時刻を越えていたとしても、飛行ルートとしての設定を受け付ける。

[0209] 図１８は、本開示の実施の形態３における通信端末の構成を示すブロック図である。図１８に示す通信端末１１は、記憶部１０１、制御部１０２、位置測定部１０４、ユーザ入力部１０５、表示部１０６、第１通信部１０３１及び第２通信部１０３２を備える。なお、本実施の形態３における通信端末１１において、図４に示す実施の形態１の通信端末１０と同じ構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0210] 第１通信部１０３１は、例えばＬＴＥなどの通信規格により、飛行ルート生成サーバ２２に種々の情報を送信するとともに、飛行ルート生成サーバ２２から種々の情報を受信する。第１通信部１０３１は、実施の形態１における通信部１０３と同じ機能を有している。

[0211] 第２通信部１０３２は、例えばインターネットにより、外部サーバ３０から種々の情報を受信する。第２通信部１０３２は、外部サーバ３０から許可情報を受信する。許可情報は、終了時刻（日の入り時刻）を越えて無人飛行体４０の飛行を許可するための情報である。なお、許可情報は、ユーザ入力部１０５を用いてユーザによって入力されてもよい。この場合、第２通信部１０３２は不要となる。

[0212] 制御部１０２は、例えばＣＰＵであり、通信端末１１の動作を制御する。制御部１０２は、プログラム実行部１２１、表示制御部１２２、位置取得部１２３及び許可情報取得部１２４を備える。

[0213] 許可情報取得部１２４は、第２通信部１０３２を介して、外部サーバ３０から許可情報を取得する。なお、許可情報取得部１２４は、ユーザ入力部１０５によって入力された許可情報を取得してもよい。

[0214] 第１通信部１０３１は、許可情報取得部１２４によって取得された許可情報を飛行ルート生成サーバ２２に送信する。また、第１通信部１０３１は、

飛行ルート生成サーバ２２によって送信された許可情報の検証結果を受信する。検証結果は、許可情報が妥当であるか否かを示す。

[0215] ユーザ入力部１０５は、終了時刻（日の入り時刻）を越えて無人飛行体４０の飛行を許可する許可情報を取得した場合、無人飛行体４０が第２の通過地点に到達する到達予定時刻が終了時刻（日の入り時刻）を越えても通過地点の入力を受け付ける。ユーザ入力部１０５は、第１通信部１０３１によって許可情報が妥当であると判断された検証結果が受信された場合、終了時刻（日の入り時刻）を越えた到達予定時刻に到達する第２の通過地点の入力を許可する。一方、ユーザ入力部１０５は、第１通信部１０３１によって許可情報が妥当ではないと判断された検証結果が受信された場合、又は許可情報取得部１２４によって許可情報が取得されない場合、終了時刻（日の入り時刻）を越えた到達予定時刻に到達する第２の通過地点の入力を受け付けない。

[0216] 図１９は、本開示の実施の形態３における飛行ルート生成サーバの構成を示すブロック図である。図１９に示す飛行ルート生成サーバ２２は、記憶部２０１、制御部２０２、第１通信部２０３、第２通信部２０４及び時計２０５を備える。

[0217] 制御部２０２は、例えばＣＰＵであり、飛行ルート生成サーバ２２の動作を制御する。制御部２０２は、通信制御部２２１、到達予定時刻算出部２２２、日の入り時刻到達地点算出部２２３、飛行ルート設定部２２４及び許可情報検証部２２６を備える。

[0218] 許可情報検証部２２６は、通信端末１１によって送信された許可情報の妥当性を検証し、検証結果を通信端末１１へ送信する。

[0219] 続いて、本実施の形態３における通信端末１１及び飛行ルート生成サーバ２２の飛行ルート生成処理について説明する。

[0220] まず、通信端末１１の許可情報取得部１２４は、第２通信部１０３２を介して、外部サーバ３０から許可情報を取得する。

[0221] 次に、第１通信部１０３１は、許可情報取得部１２４によって取得された

許可情報を飛行ルート生成サーバ２２に送信する。

[0222] 次に、飛行ルート生成サーバ２２の第１通信部２０３は、通信端末１１によって送信された許可情報を受信する。

[0223] 次に、許可情報検証部２２６は、第１通信部２０３によって受信された許可情報が妥当であるか否かを検証する。許可情報検証部２２６は、許可情報が正規に発行されたものであれば、妥当であると判断し、許可情報が正規に発行されたものでなければ、妥当ではないと判断する。

[0224] 次に、第１通信部２０３は、許可情報検証部２２６によって検証された許可情報の検証結果を通信端末１１へ送信する。

[0225] 次に、通信端末１１の第１通信部１０３１は、飛行ルート生成サーバ２２によって送信された許可情報の検証結果を受信する。

[0226] そして、許可情報が妥当であると判断された検証結果が受信された場合、ユーザ入力部１０５は、到達予定時刻が終了時刻（日の入り時刻）を越えている通過地点の入力を受け付ける。

[0227] なお、出発地点及び通過地点の入力、到達予定時刻の算出及び日の入り地点の算出などの処理は、実施の形態１と同じであるので、説明を省略する。

[0228] 図２０は、本実施の形態３において通信端末の表示部に表示される表示画面の一例を示す図である。

[0229] 図２０に示すように、表示部１０６には、それぞれユーザによって入力された、出発地点を示すアイコン５０１と、出発地点の次に通過する第１の通過地点を示すアイコン５０２と、第１の通過地点の次に通過する第２の通過地点を示すアイコン５０６と、第２の通過地点の次に通過する第３の通過地点を示すアイコン５０７とが表示される。アイコン５０１の近傍には、出発時刻（図２０では“１６：３０”）が表示される。

[0230] また、アイコン５０２の近傍には、無人飛行体４０が第１の通過地点に到着する到着予定時刻（図２０では“１７：００”）が表示される。そして、入力された第２の通過地点に到着する到着予定時刻が日の入り時刻を越える場合、日の入り地点を示すアイコン５０４が表示される。また、アイコン５

04の近傍には、日の入り時刻（図20では“17:30”）が表示される。

[0231] また、図20に示す例では、許可情報が取得され、日の入り時刻後も無人飛行体40を飛行させることが可能である。そのため、日の入り時刻後に到着する第2の通過地点及び第3の通過地点は、飛行ルートとして設定可能である。第2の通過地点を示すアイコン506及び第3の通過地点を示すアイコン507は、日の入り時刻までに到着することが可能な第1の通過地点を示すアイコン502と異なる態様で表示してもよい。すなわち、アイコン506及びアイコン507の形状は、アイコン502の形状と異ならせてもよい。

[0232] また、本実施の形態3において、表示制御部122は、飛行ルートにおいて、出発地点から終了時刻到達地点までの飛行ルートと、終了時刻到達地点以降の飛行ルートとを異なる態様で表示してもよい。

[0233] 図21は、本実施の形態3において、飛行ルートにおいて、出発地点から終了時刻到達地点までの飛行ルートと、終了時刻到達地点以降の飛行ルートとを異なる態様で表示する表示画面の一例を示す図である。

[0234] 飛行ルートのうち、出発地点から日の入り時刻までに飛行する飛行ルートと、日の入り時刻を越えて飛行する飛行ルートとを異なる態様で表示してもよい。すなわち、図21に示すように、例えば、出発地点を示すアイコン501から日の入り地点を示すアイコン504までの飛行ルート5081は実線で表示され、日の入り地点を示すアイコン504から第3の通過地点を示すアイコン507までの飛行ルート5082は破線で表示されてもよい。また、飛行ルート5081は青色で表示され、飛行ルート5082は赤色で表示されてもよく、飛行ルート5081と飛行ルート5082とは、互いに異なる色で表示されてもよい。

[0235] （実施の形態4）

実施の形態4では、入力された通過地点から日の入り時刻までに移動可能な範囲が表示される。

[0236] 図22は、本開示の実施の形態4における飛行ルート生成サーバの構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態4における通信端末の構成は、実施の形態1における通信端末の構成と同じである。また、本実施の形態4における飛行ルート生成サーバ23において、図5に示す実施の形態1の飛行ルート生成サーバ20と同じ構成については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。図22に示す飛行ルート生成サーバ23は、記憶部201、制御部202、第1通信部203、第2通信部204及び時計205を備える。

[0237] 制御部202は、例えばCPUであり、飛行ルート生成サーバ23の動作を制御する。制御部202は、通信制御部221、到達予定時刻算出部222、飛行ルート設定部224及び飛行可能距離算出部227を備える。

[0238] 飛行可能距離算出部227は、入力された通過地点から日の入り時刻までに無人飛行体40が飛行することが可能な飛行可能距離を算出する。通信制御部221は、第1通信部203を介して、飛行可能距離算出部227によって算出された飛行可能距離を通信端末10へ送信する。

[0239] 通信端末10の通信部103は、飛行ルート生成サーバ23によって送信された飛行可能距離を受信する。通信端末10の表示制御部122は、入力された通過地点を中心とし、通信部103によって受信された飛行可能距離を半径とする円形状の飛行可能範囲を表示する。

[0240] 表示部106は、第1の通過地点が入力される際に、無人飛行体40が第1の通過地点に到達する第1の到達予定時刻から終了時刻（日の入り時刻）までに無人飛行体40が飛行可能な範囲を表示する。

[0241] 続いて、本実施の形態4における通信端末10及び飛行ルート生成サーバ23の飛行ルート生成処理について説明する。

[0242] 図23は、本開示の実施の形態4における通信端末及び飛行ルート生成サーバの飛行ルート生成処理について説明するためのフローチャートである。なお、本実施の形態4において、ステップS91より前の処理は、図6に示すステップS1～ステップ19の処理と同じであるので、説明を省略し、ス

テップS 9 1 以降の処理のみを説明する。

[0243] ステップS 9 1 において、飛行可能距離算出部 2 2 7 は、到着予定時刻と日の入り時刻と移動速度とに基づいて、入力された通過地点から日の入り時刻までに無人飛行体 4 0 が飛行することが可能な飛行可能距離を算出する。すなわち、飛行可能距離算出部 2 2 7 は、到着予定時刻から日の入り時刻までの移動時間を算出し、算出した移動時間に移動速度を乗算することにより、通過地点から日の入り時刻までに無人飛行体 4 0 が飛行することが可能な飛行可能距離を算出する。

[0244] 次に、ステップS 9 2 において、通信制御部 2 2 1 は、第 1 通信部 2 0 3 を介して、到達予定時刻を示す到達予定時刻情報及び飛行可能距離を示す飛行可能距離情報を通信端末 1 0 へ送信する。

[0245] 次に、ステップS 9 3 において、通信端末 1 0 の通信部 1 0 3 は、飛行ルート生成サーバ 2 1 によって送信された到達予定時刻情報及び飛行可能距離情報を受信する。

[0246] 次に、ステップS 9 4 において、表示制御部 1 2 2 は、通過地点を表すアイコンの近傍に、到達予定時刻情報で示される到達予定時刻を表示する。

[0247] 次に、ステップS 9 5 において、表示制御部 1 2 2 は、飛行可能距離情報で示される飛行可能距離を半径とし、通過地点を表すアイコンを中心とする円形状の飛行可能範囲を表示する。

[0248] 図 2 3 に示すステップS 9 6 ～ステップS 1 0 3 の処理は、図 7 に示すステップS 2 7 ～ステップS 3 4 の処理と同じであるので、説明を省略する。

[0249] ステップS 1 0 3 の処理の後、ステップS 9 1 の処理に戻り、飛行可能距離算出部 2 2 7 は、到着予定時刻と日の入り時刻と移動速度とに基づいて、今回入力された通過地点から日の入り時刻までに無人飛行体 4 0 が飛行することが可能な飛行可能距離を算出する。

[0250] なお、ステップS 9 5 において、表示制御部 1 2 2 は、今回入力された通過地点に対応する飛行可能範囲と、前回入力された通過地点に対応する飛行可能範囲とを表示してもよい。また、表示制御部 1 2 2 は、前回入力された

通過地点に対応する飛行可能範囲を表示せずに、今回入力された通過地点に対応する飛行可能範囲のみを表示してもよい。

[0251] ステップS 9 6において通過地点の入力が終了されたと判断された場合（ステップS 9 6でYES）、ステップS 1 0 4において、通信端末1 0の通信部1 0 3は、飛行ルートが決定したことを示す飛行ルート決定信号を飛行ルート生成サーバ2 1へ送信する。

[0252] 図2 3に示すステップS 1 0 5～ステップS 1 0 6の処理は、図7に示すステップS 3 6～ステップS 3 7の処理と同じであるので、説明を省略する。

[0253] 図2 4は、本実施の形態4において通信端末の表示部に表示される表示画面の一例を示す図である。

[0254] 図2 4に示すように、表示部1 0 6には、それぞれユーザによって入力された、出発地点を示すアイコン5 0 1と、出発地点の次に通過する通過地点を示すアイコン5 0 2とが表示される。アイコン5 0 1の近傍には、出発時刻（図2 4では“1 6 : 3 0”）が表示される。

[0255] また、アイコン5 0 2の近傍には、無人飛行体4 0が通過地点に到着する到着予定時刻（図2 4では“1 7 : 0 0”）が表示される。さらに、表示部1 0 6には、飛行可能距離情報で示される飛行可能距離を半径とし、通過地点を表すアイコン5 0 2を中心とする円形状の飛行可能範囲5 1 1が表示される。

[0256] このように、飛行ルートを設定する際に、通過地点から日の入り時刻までに飛行可能な飛行可能範囲が表示されるので、ユーザに対して、日の入り時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、日の入り時刻を過ぎて無人飛行体4 0が飛行するのを防止することができる。

[0257] なお、本実施の形態4において、表示部1 0 6は、無人飛行体4 0のバッテリーの残容量に応じて飛行することが可能な飛行可能範囲を表示してもよい。

[0258] 図2 5は、本実施の形態4の変形例において通信端末の表示部に表示され

る表示画面の一例を示す図である。

[0259] 実施の形態4の変形例では、通過地点から日の入り時刻までに無人飛行体40が飛行することが可能な第1の飛行可能範囲521と、無人飛行体40のバッテリーの残容量に応じて無人飛行体40が飛行することが可能な飛行可能範囲522とが表示部106に表示される。

[0260] この場合、飛行ルート生成サーバ23は、無人飛行体40が備えるバッテリーの残容量を取得する残容量取得部をさらに備える。残容量取得部は、第1通信部203を介して、無人飛行体40からバッテリーの残容量を受信する。

[0261] また、飛行可能距離算出部227は、入力された通過地点から日の入り時刻までに無人飛行体40が飛行することが可能な第1の飛行可能距離を算出する。また、飛行可能距離算出部227は、入力された通過地点から無人飛行体40のバッテリーの残容量に応じて無人飛行体40が飛行することが可能な第2の飛行可能距離を算出する。通信制御部221は、第1通信部203を介して、飛行可能距離算出部227によって算出された第1の飛行可能距離及び第2の飛行可能距離を通信端末10へ送信する。

[0262] 通信端末10の通信部103は、飛行ルート生成サーバ23によって送信された第1の飛行可能距離及び第2の飛行可能距離を受信する。通信端末10の表示制御部122は、入力された通過地点を中心とし、通信部103によって受信された第1の飛行可能距離を半径とする円形状の第1の飛行可能範囲を表示する。また、表示制御部122は、入力された通過地点を中心とし、通信部103によって受信された第2の飛行可能距離を半径とする円形状の第2の飛行可能範囲を表示する。

[0263] 表示部106は、第1の通過地点が入力される際に、無人飛行体40が第1の通過地点から残容量で飛行可能な範囲をさらに表示する。

[0264] 続いて、本実施の形態4の変形例における通信端末10及び飛行ルート生成サーバ23の飛行ルート生成処理について説明する。なお、以下の説明では、上記の実施の形態4の飛行ルート生成処理とは異なる処理についてのみ説明する。

- [0265] 図23のステップS91の前に、通信制御部221は、第1通信部203を介して、バッテリーの残容量を要求する残容量要求を無人飛行体40へ送信し、無人飛行体40からバッテリーの残容量を受信する。
- [0266] そして、図23ステップS91において、飛行可能距離算出部227は、到着予定時刻と日の入り時刻と移動速度とに基づいて、入力された通過地点から日の入り時刻までに無人飛行体40が飛行することが可能な第1の飛行可能距離を算出する。また、飛行可能距離算出部227は、受信されたバッテリー残容量情報で示されるバッテリーの残容量に応じた第2の飛行可能距離を算出する。記憶部201は、バッテリーの残容量と、第2の飛行可能距離とを対応付けたテーブルを記憶している。飛行可能距離算出部227は、受信されたバッテリー残容量情報で示されるバッテリーの残容量に対応する第2の飛行可能距離を記憶部201から読み出す。
- [0267] 次に、ステップS92において、通信制御部221は、第1通信部203を介して、到達予定時刻を示す到達予定時刻情報、第1の飛行可能距離を示す第1の飛行可能距離情報及び第2の飛行可能距離を示す第2の飛行可能距離情報を通信端末10へ送信する。
- [0268] 次に、ステップS93において、通信端末10の通信部103は、飛行ルート生成サーバ21によって送信された到達予定時刻情報、第1の飛行可能距離情報及び第2の飛行可能距離情報を受信する。
- [0269] 次に、ステップS94において、表示制御部122は、通過地点を表すアイコンの近傍に、到達予定時刻情報で示される到達予定時刻を表示する。
- [0270] 次に、ステップS95において、表示制御部122は、第1の飛行可能距離情報で示される第1の飛行可能距離を半径とし、通過地点を表すアイコンを中心とする円形状の第1の飛行可能範囲521を表示する。また、表示制御部122は、第2の飛行可能距離情報で示される第2の飛行可能距離を半径とし、通過地点を表すアイコンを中心とする円形状の第2の飛行可能範囲522を表示する。
- [0271] なお、本実施の形態4の変形例において、バッテリーの残容量に応じて無人

飛行体40が飛行することが可能な第2の飛行可能距離が、通過地点から日の入り時刻までに無人飛行体40が飛行することが可能な第1の飛行可能距離よりも短い場合、表示制御部122は、第1の飛行可能範囲521を表示せずに、第2の飛行可能範囲522のみを表示してもよい。

[0272] また、第1の飛行可能範囲521と、第2の飛行可能範囲522とは、異なる態様で表示することが好ましい。

[0273] 本開示において、ユニット、装置、部材又は部の全部又は一部、又は図3, 4, 5, 12, 18, 19, 22に示されるブロック図の機能ブロックの全部又は一部は、半導体装置、半導体集積回路（IC）、又はLSI（Large Scale Integration）を含む一つ又は複数の電子回路によって実行されてもよい。LSI又はICは、一つのチップに集積されてもよいし、複数のチップを組み合わせで構成されてもよい。例えば、記憶素子以外の機能ブロックは、一つのチップに集積されてもよい。ここでは、LSIやICと呼んでいるが、集積の度合いによって呼び方が変わり、システムLSI、VLSI（Very Large Scale Integration）、若しくはULSI（Ultra Large Scale Integration）と呼ばれるものであってもよい。LSIの製造後にプログラムされる、Field Programmable Gate Array（FPGA）、又はLSI内部の接合関係の再構成又はLSI内部の回路区画のセットアップができるReconfigurable Logic Deviceも同じ目的で使うことができる。

[0274] さらに、ユニット、装置、部材又は部の全部又は一部の機能又は操作は、ソフトウェア処理によって実行することが可能である。この場合、ソフトウェアは一つ又は複数のROM、光学ディスク、ハードディスクドライブなどの非一時的記録媒体に記録され、ソフトウェアが処理装置（Processor）によって実行されたときに、そのソフトウェアで特定された機能が処理装置（Processor）および周辺装置によって実行される。システム又は装置は、ソフトウェアが記録されている一つ又は複数の非一時的記録

媒体、処理装置（Processor）、及び必要とされるハードウェアデバイス、例えばインターフェース、を備えていてもよい。

産業上の利用可能性

[0275] 本開示に係る飛行ルート生成方法、飛行ルート生成プログラム及び飛行ルート表示装置は、ユーザに対して、無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻までに帰還する飛行ルートを設定するように促すことができ、終了時刻を過ぎて無人飛行体が飛行するのを防止することができ、無人飛行体が自律飛行する飛行ルートを生成する飛行ルート生成方法、飛行ルート生成プログラム及び飛行ルート表示装置として有用である。

符号の説明

- [0276]
- | | |
|----------------|--------------|
| 1 | ユーザ |
| 10, 11 | 通信端末 |
| 20, 21, 22, 23 | 飛行ルート生成サーバ |
| 30 | 外部サーバ |
| 40 | 無人飛行体 |
| 50 | ネットワーク |
| 101 | 記憶部 |
| 102 | 制御部 |
| 103 | 通信部 |
| 104 | 位置測定部 |
| 105 | ユーザ入力部 |
| 106 | 表示部 |
| 111 | 飛行ルート生成プログラム |
| 121 | プログラム実行部 |
| 122 | 表示制御部 |
| 123 | 位置取得部 |
| 124 | 許可情報取得部 |
| 201 | 記憶部 |

2 0 2	制御部
2 0 3	第 1 通信部
2 0 4	第 2 通信部
2 0 5	時計
2 1 1	地図情報
2 1 2	時刻情報
2 1 3	移動速度情報
2 2 1	通信制御部
2 2 2	到達予定時刻算出部
2 2 3	日の入り時刻到達地点算出部
2 2 4	飛行ルート設定部
2 2 5	帰還時刻算出部
2 2 6	許可情報検証部
2 2 7	飛行可能距離算出部
1 0 0 1	各種センサ
1 0 0 2	推進器
1 0 0 3	通信部
1 0 0 4	バッテリー
1 0 0 5	制御部
1 0 0 6	慣性計測部
1 0 0 7	位置測定部
1 0 3 1	第 1 通信部
1 0 3 2	第 2 通信部

請求の範囲

- [請求項1] 自律飛行する無人飛行体の飛行ルートを生成する飛行ルート生成方法であって、
- 出発地点と前記無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付け、
- 前記出発地点と前記通過地点とを通過する飛行ルート上に、前記無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に前記無人飛行体が到達する終了時刻到達地点を表示させる、
- 飛行ルート生成方法。
- [請求項2] 前記飛行ルートにおいて、前記出発地点から前記終了時刻到達地点までの第1部分飛行ルートと、前記終了時刻到達地点以降の第2部分飛行ルートとを異なる態様で表示させる、
- 請求項1記載の飛行ルート生成方法。
- [請求項3] 前記通過地点は、前記無人飛行体が通過する第1の通過地点と、前記無人飛行体が前記第1の通過地点の次に通過する第2の通過地点とを含み、
- 前記飛行ルートにおいて、前記終了時刻到達地点の直前の通過地点までの第3部分飛行ルートと、前記終了時刻到達地点の直前の通過地点以降の第4部分飛行ルートとを異なる態様で表示させる、
- 請求項1記載の飛行ルート生成方法。
- [請求項4] 前記通過地点は、前記無人飛行体が通過する第1の通過地点と、前記無人飛行体が前記第1の通過地点の次に通過する第2の通過地点とを含み、
- 前記終了時刻までに前記無人飛行体が到達可能な前記第1の通過地点と、前記終了時刻までに前記無人飛行体が到達不可能な前記第2の通過地点とを異なる態様で表示させる、
- 請求項1記載の飛行ルート生成方法。
- [請求項5] 前記出発地点を出発する出発時刻の入力をさらに受け付け、

前記無人飛行体が前記第 1 の通過地点に到達する第 1 の到達予定時刻と、前記無人飛行体が前記第 2 の通過地点に到達する第 2 の到達予定時刻とを表示させる、

請求項 3 又は 4 記載の飛行ルート生成方法。

[請求項 6] 前記無人飛行体が最終的に到着する目的地点は、前記出発地点であり、

前記無人飛行体が前記通過地点に到達する到達予定時刻と、前記無人飛行体が前記通過地点から前記出発地点に帰還する帰還予定時刻とをさらに表示させる、

請求項 1 記載の飛行ルート生成方法。

[請求項 7] 前記通過地点が入力される際に、前記帰還予定時刻が前記終了時刻を越える場合、前記通過地点の入力を受け付けない、

請求項 6 記載の飛行ルート生成方法。

[請求項 8] 前記通過地点が入力される際に、前記帰還予定時刻が前記終了時刻を越える場合、前記帰還予定時刻が前記終了時刻を越えることをユーザに通知する、

請求項 6 記載の飛行ルート生成方法。

[請求項 9] 前記終了時刻を越えて前記無人飛行体の飛行を許可する許可情報を取得した場合、前記無人飛行体が前記第 2 の通過地点に到達する到達予定時刻が前記終了時刻を越えても前記第 2 の通過地点の入力を受け付ける、

請求項 4 記載の飛行ルート生成方法。

[請求項 10] 前記第 1 の通過地点が入力される際に、前記無人飛行体が前記第 1 の通過地点に到達する第 1 の到達予定時刻から前記終了時刻までに前記無人飛行体が飛行可能な範囲を表示させる、

請求項 4 記載の飛行ルート生成方法。

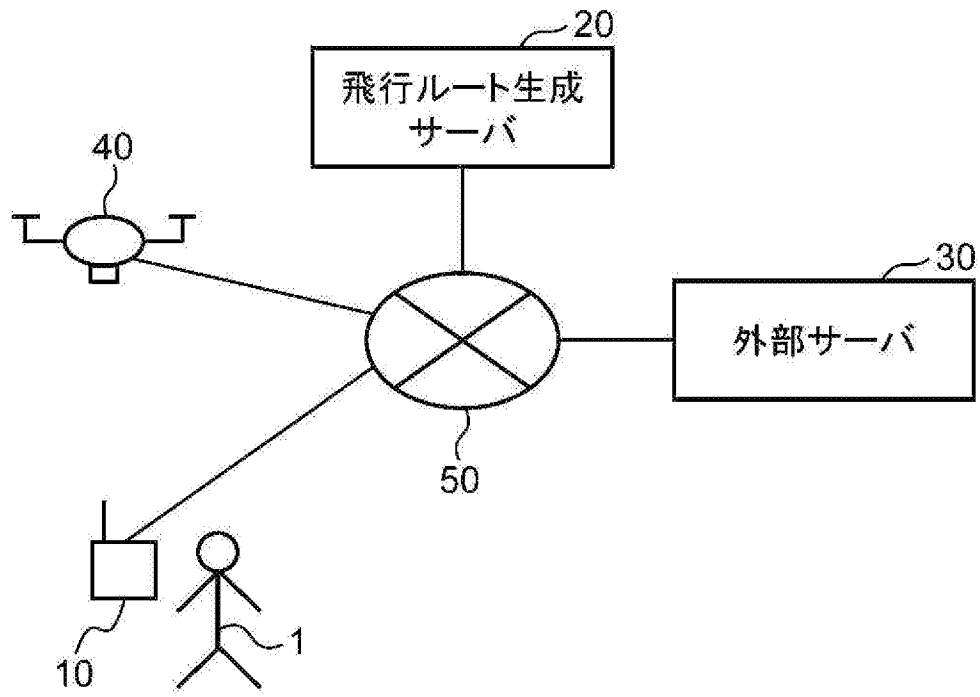
[請求項 11] 前記無人飛行体が備えるバッテリーの残容量を取得し、

前記第 1 の通過地点が入力される際に、前記無人飛行体が前記第 1 の通過地点から前記残容量で飛行可能な範囲をさらに表示させる、
請求項 4 記載の飛行ルート生成方法。

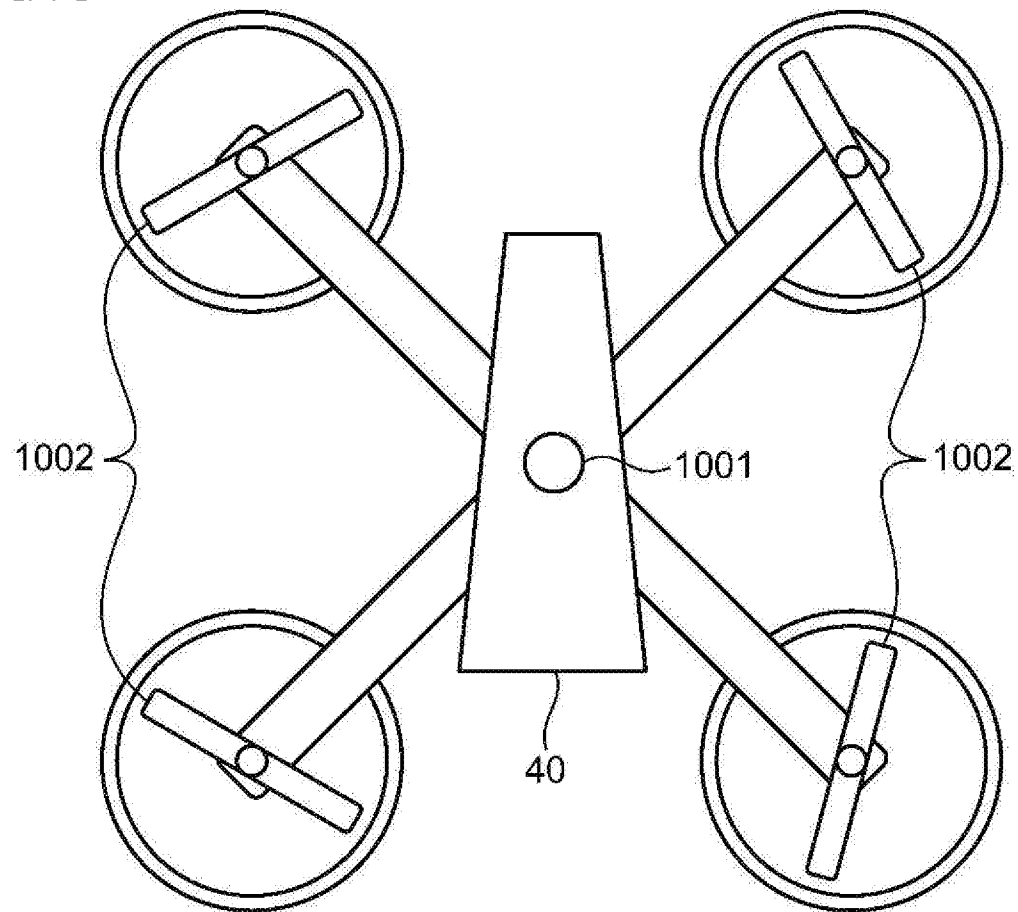
[請求項 12] 自律飛行する無人飛行体の飛行ルートを生成する飛行ルート生成プログラムであって、
コンピュータを、
出発地点と前記無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付ける入力受付部と、
前記出発地点と前記通過地点とを通過する飛行ルート上に、前記無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に前記無人飛行体が到達する終了時刻到達地点を表示部に表示させる表示制御部として機能させる、
飛行ルート生成プログラム。

[請求項 13] 自律飛行する無人飛行体の飛行ルートを表示する飛行ルート表示装置であって、
前記飛行ルート表示装置は、
ユーザ入力を受け付ける入力部と、
情報を表示する表示部と、
を備え、
前記入力部は、
出発地点と前記無人飛行体が通過する通過地点との入力を受け付け、
前記表示部は、
前記出発地点と前記通過地点とを通過する飛行ルート上に、前記無人飛行体の飛行が許可されている時間帯の終了時刻に前記無人飛行体が到達する終了時刻到達地点を表示する、
飛行ルート表示装置。

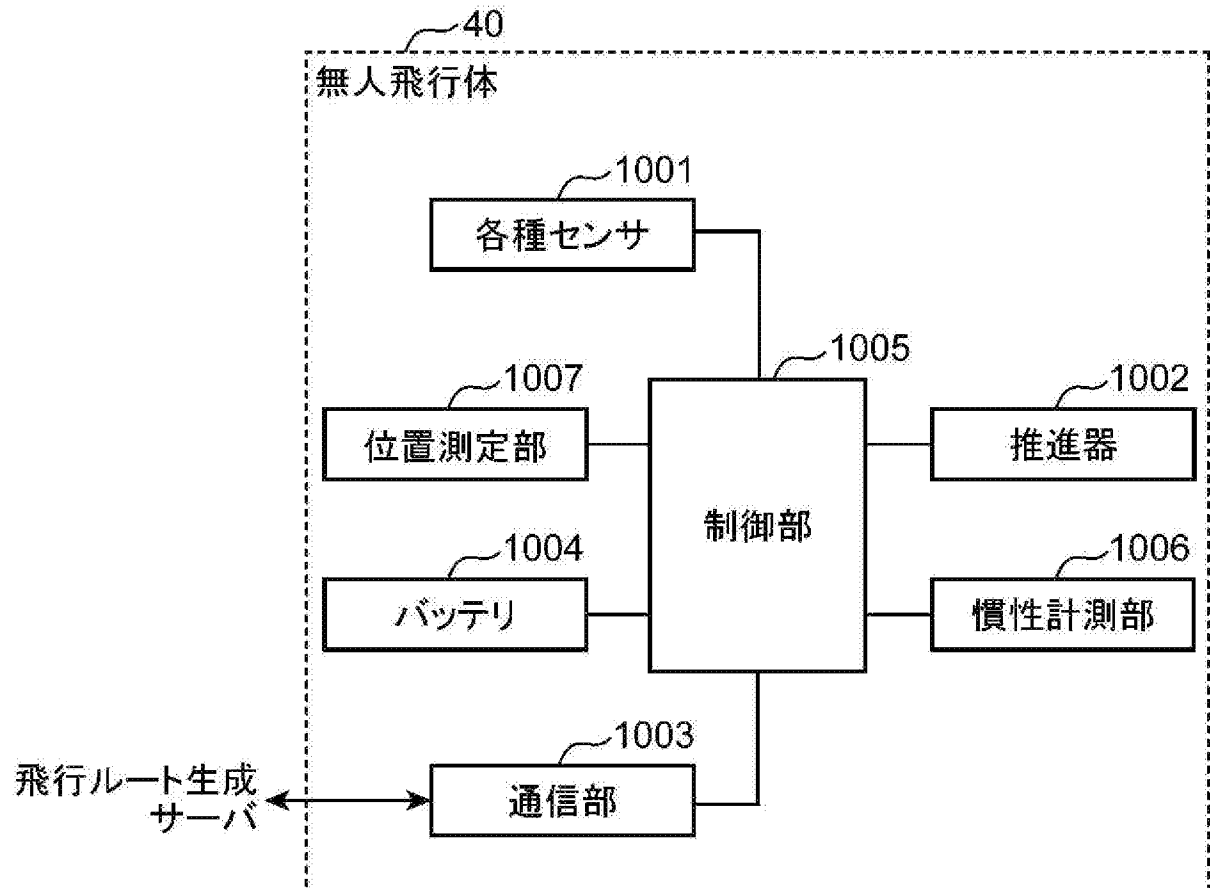
[図1]



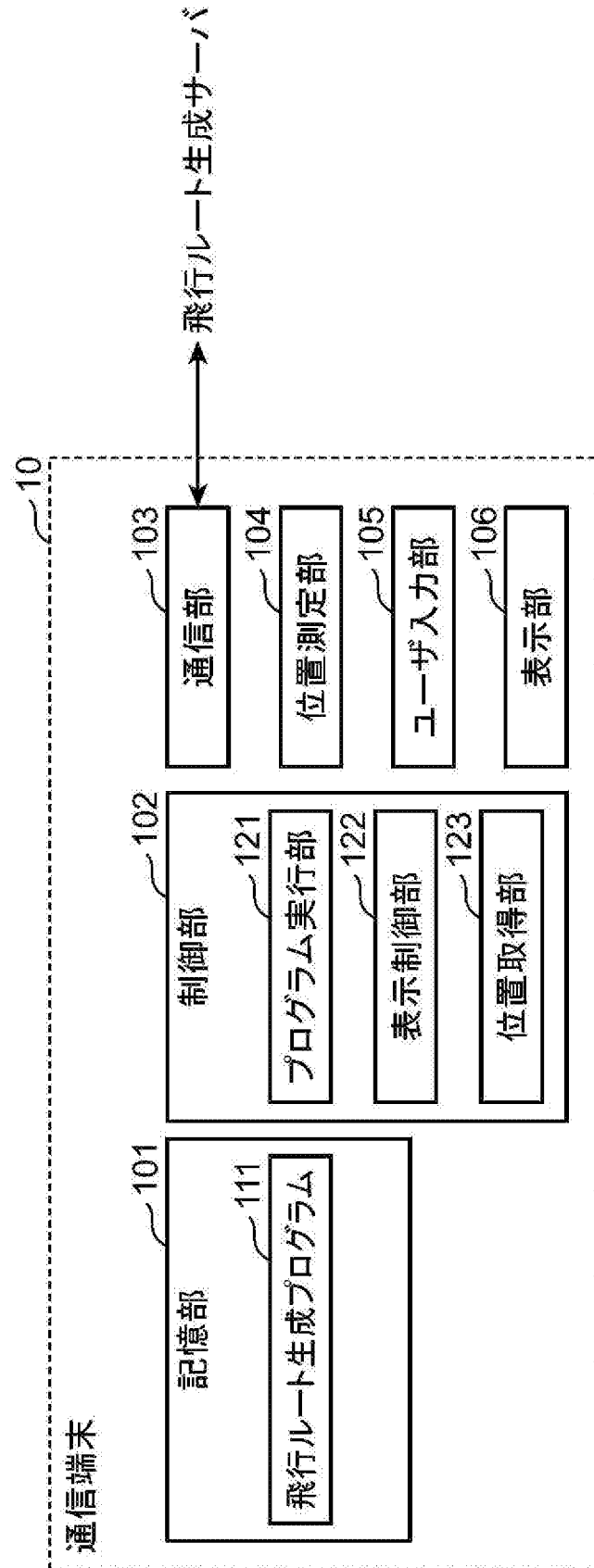
[図2]



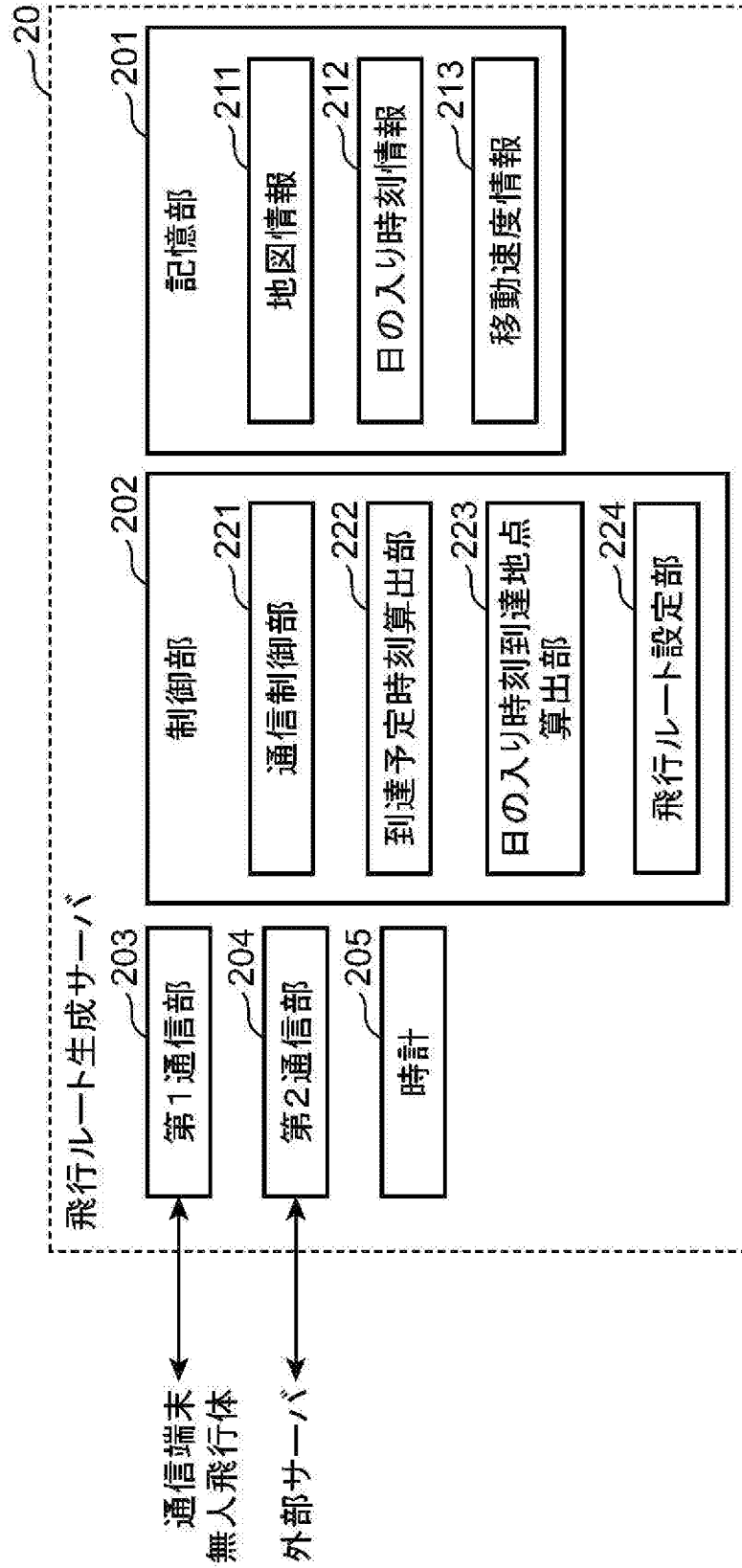
[図3]



[図4]

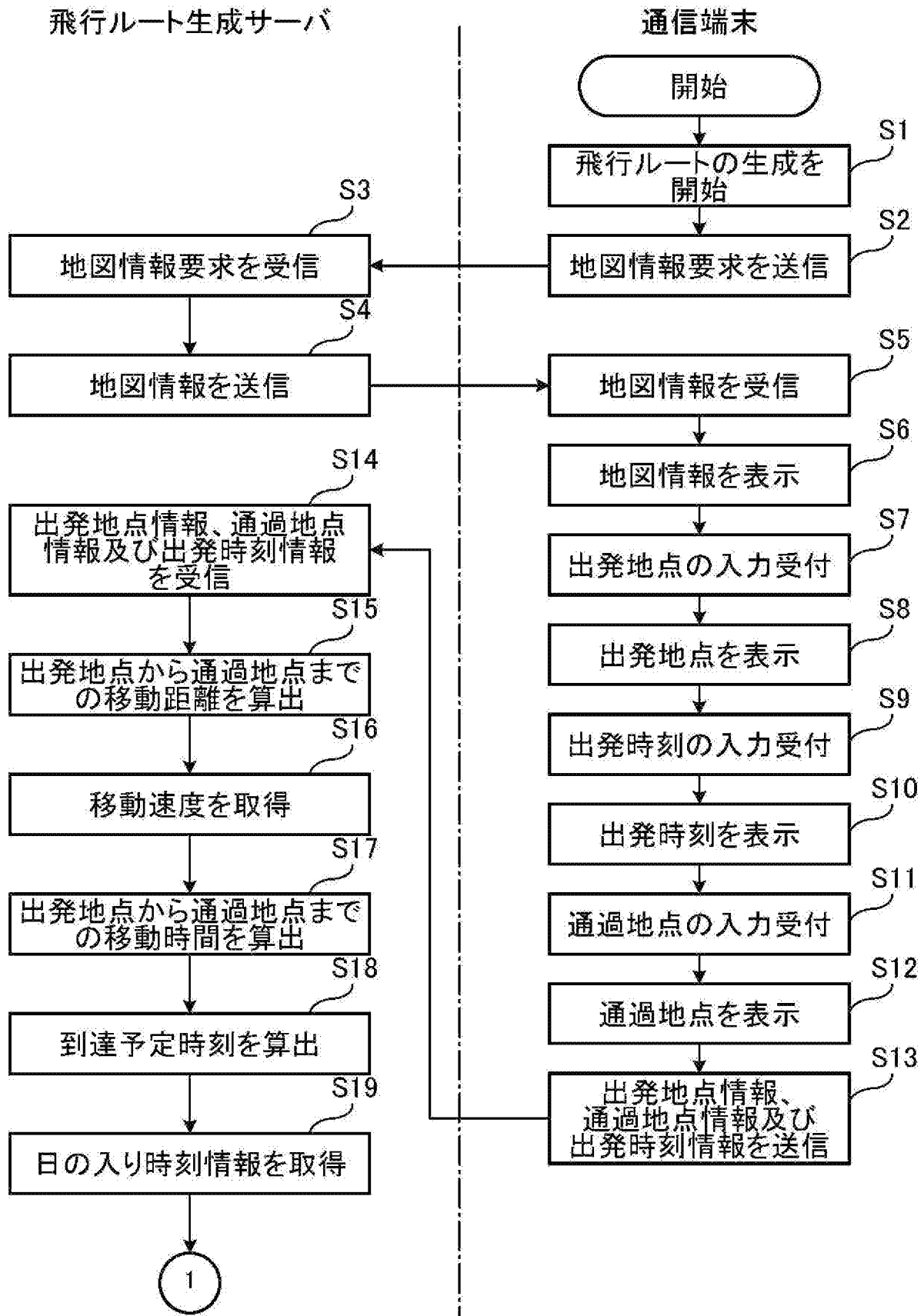


[図5]

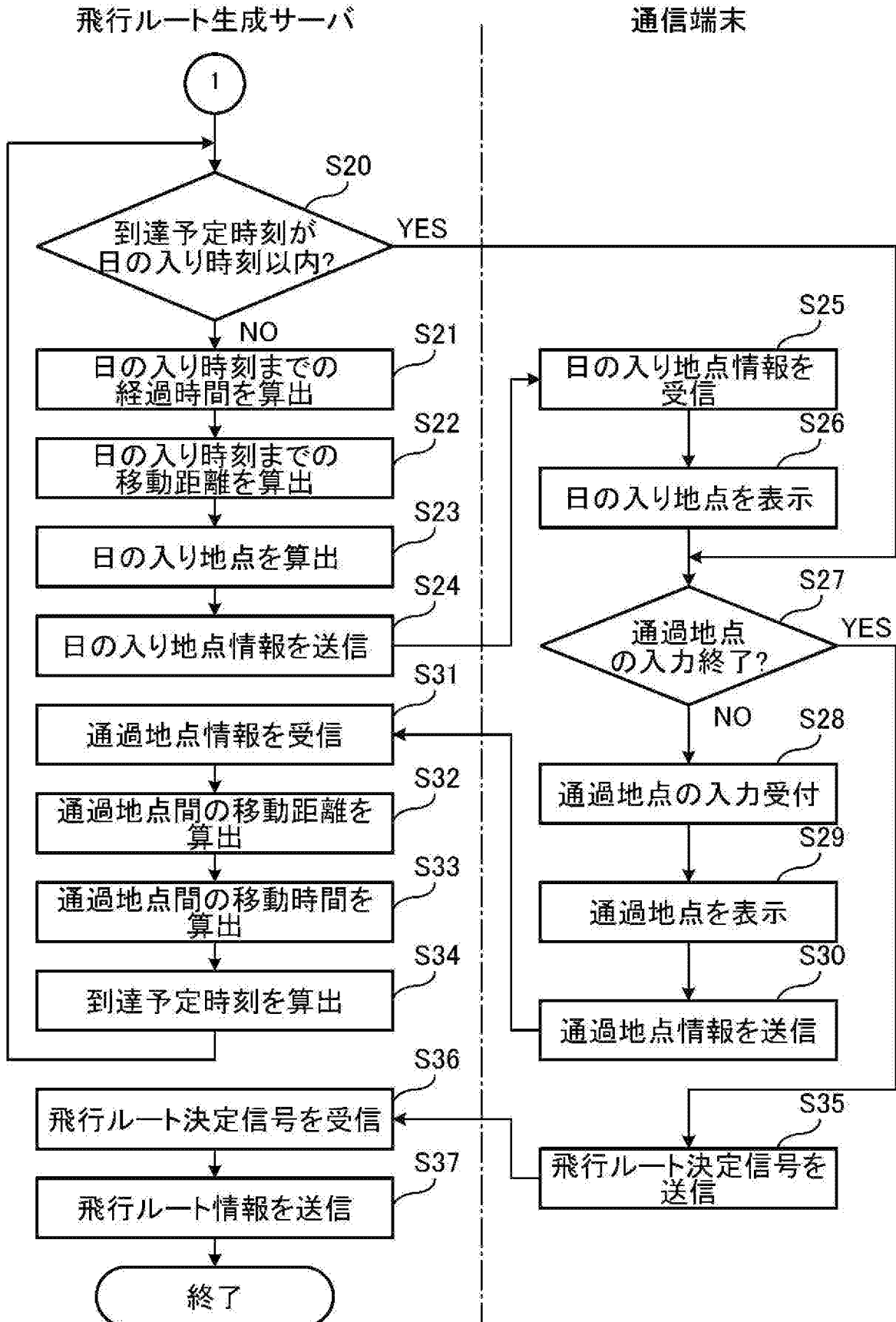


[図6]

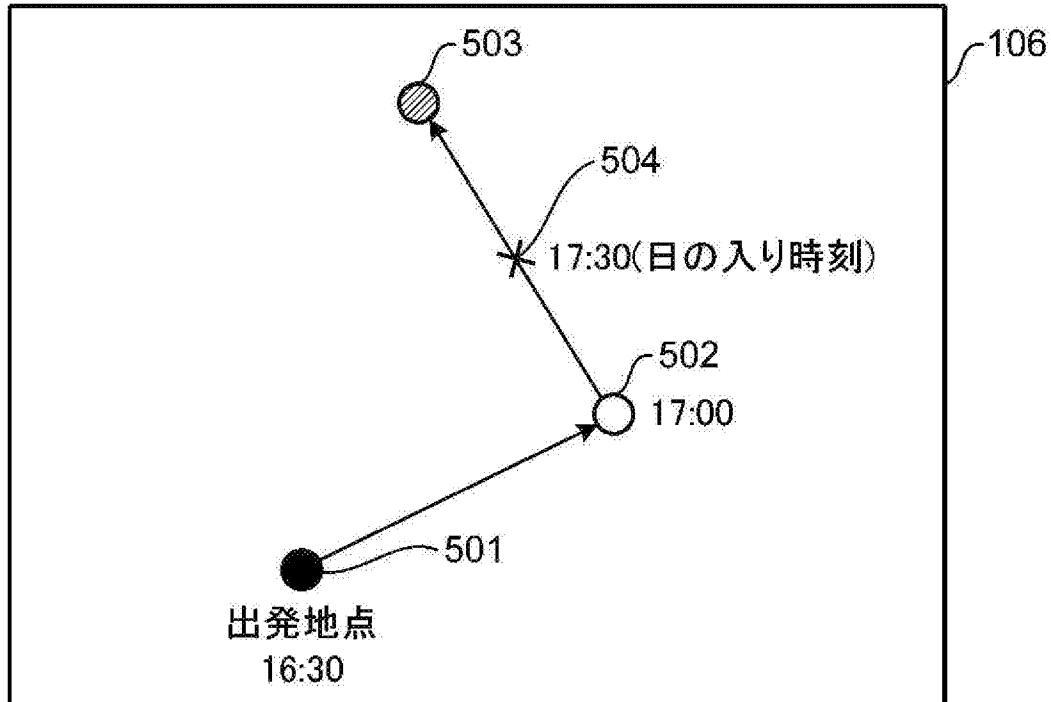
飛行ルート生成サーバ



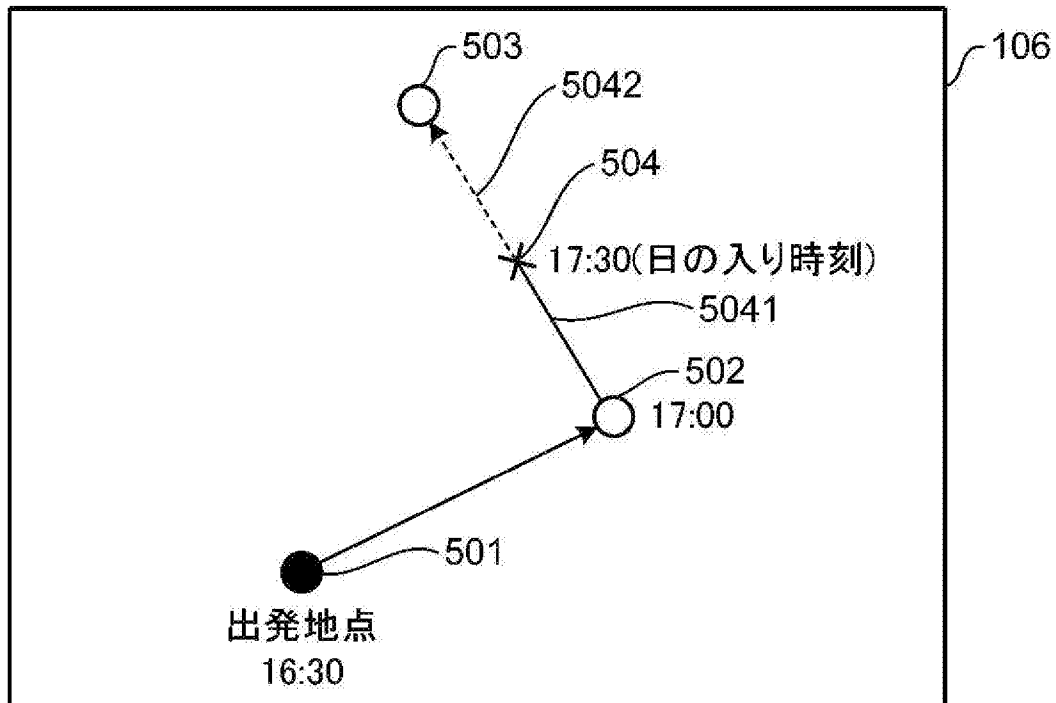
[図7]



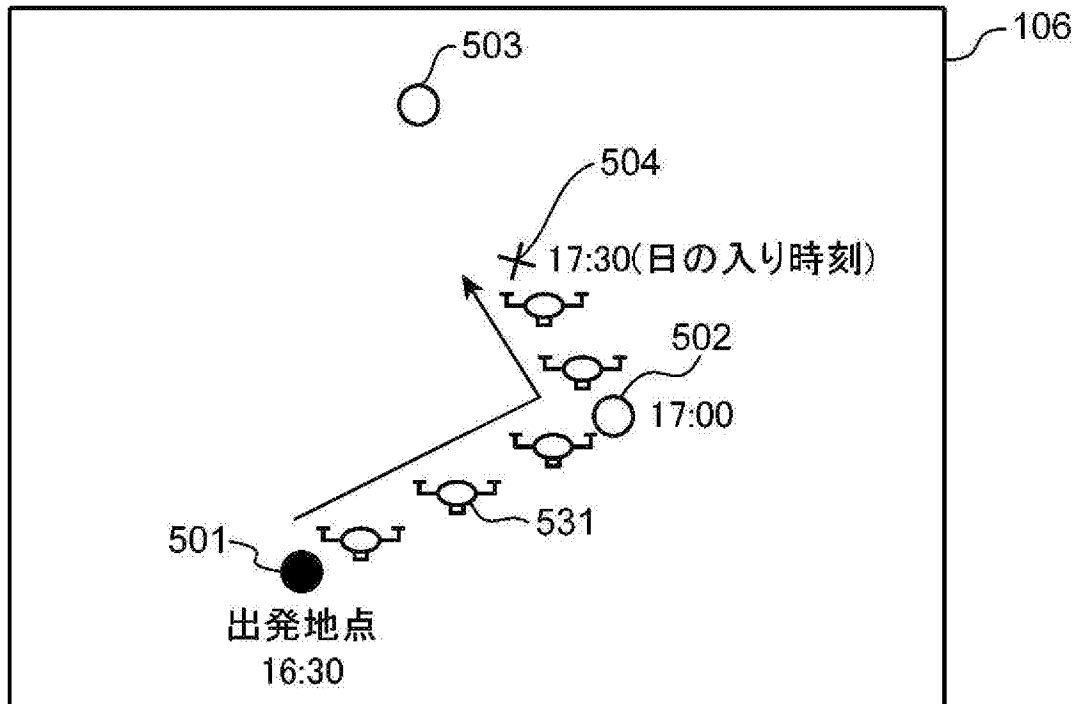
[図8]



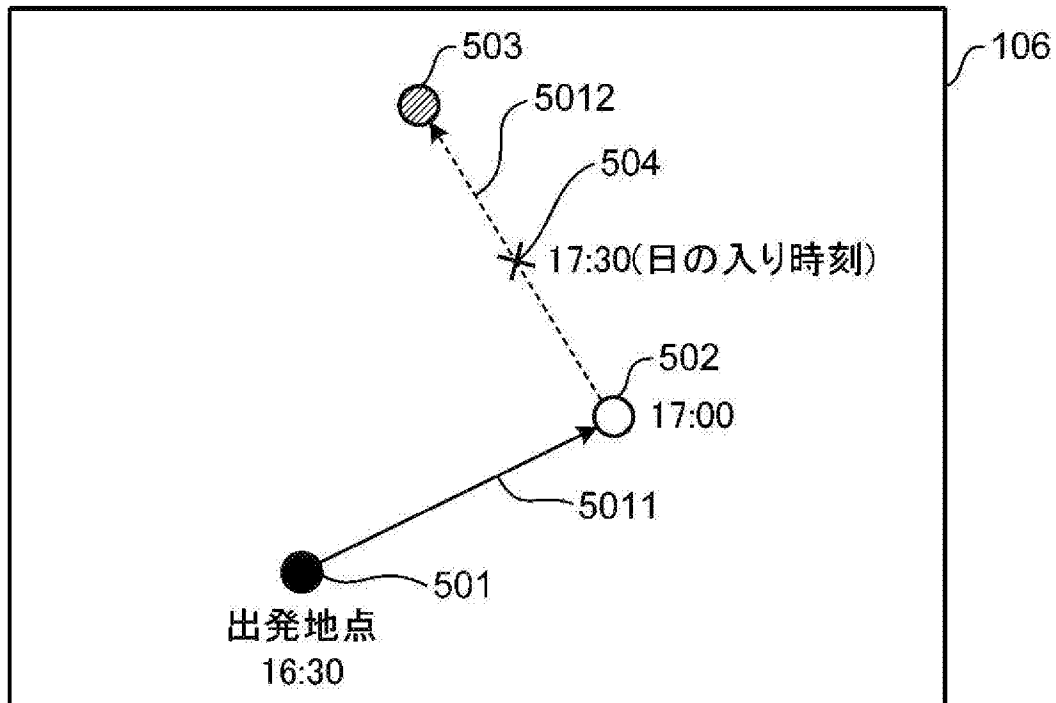
[図9]



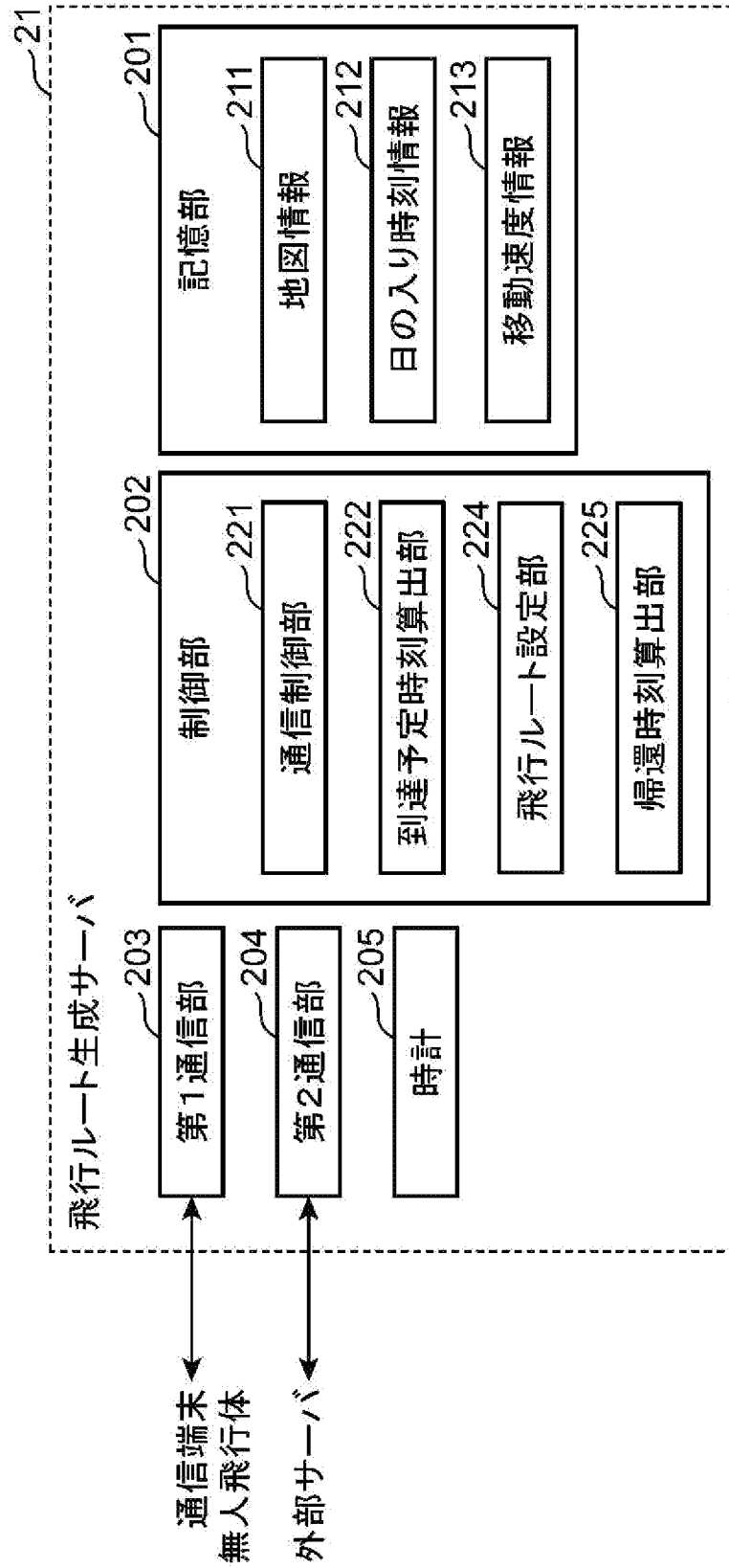
[図10]



[図11]

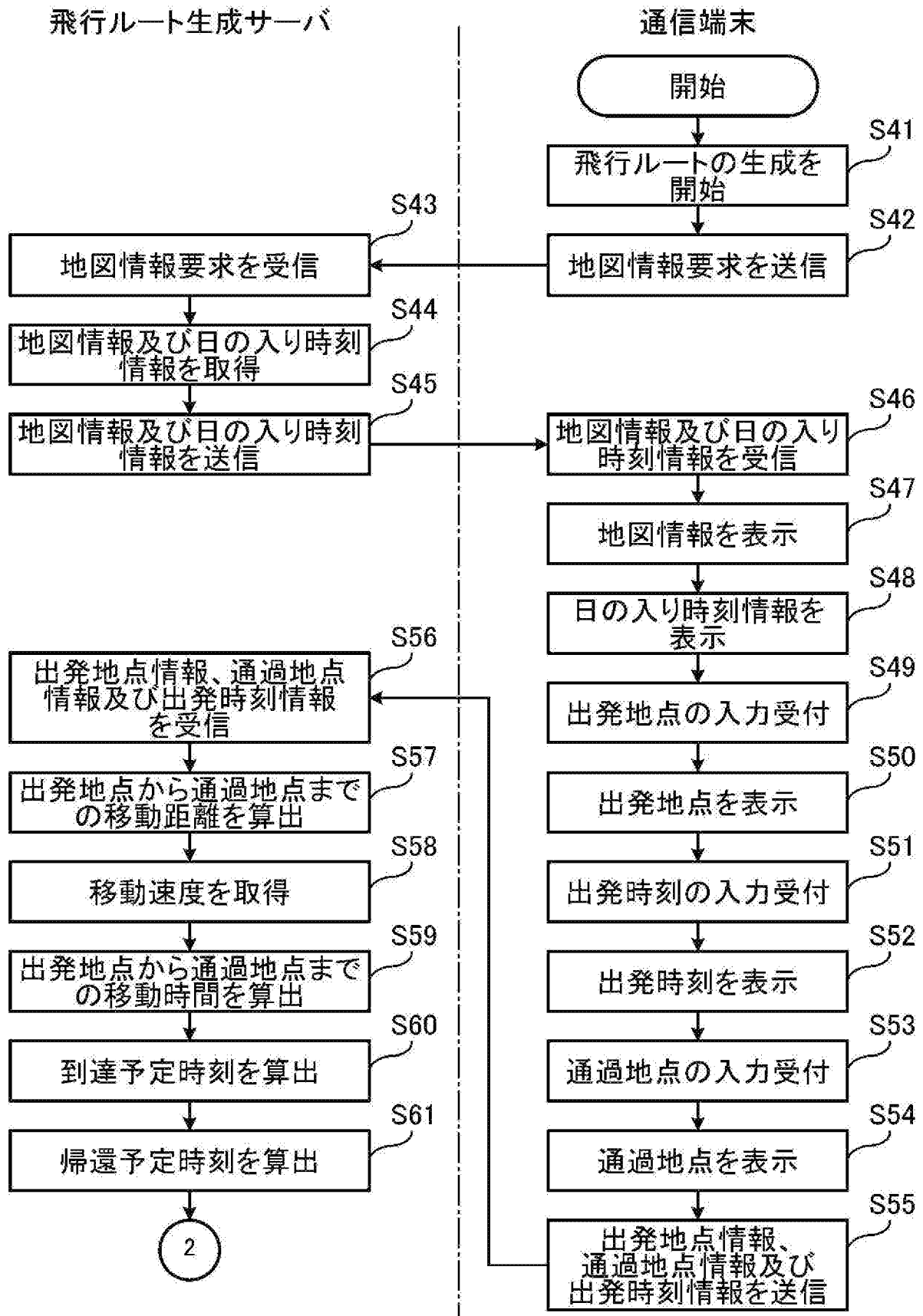


[図12]

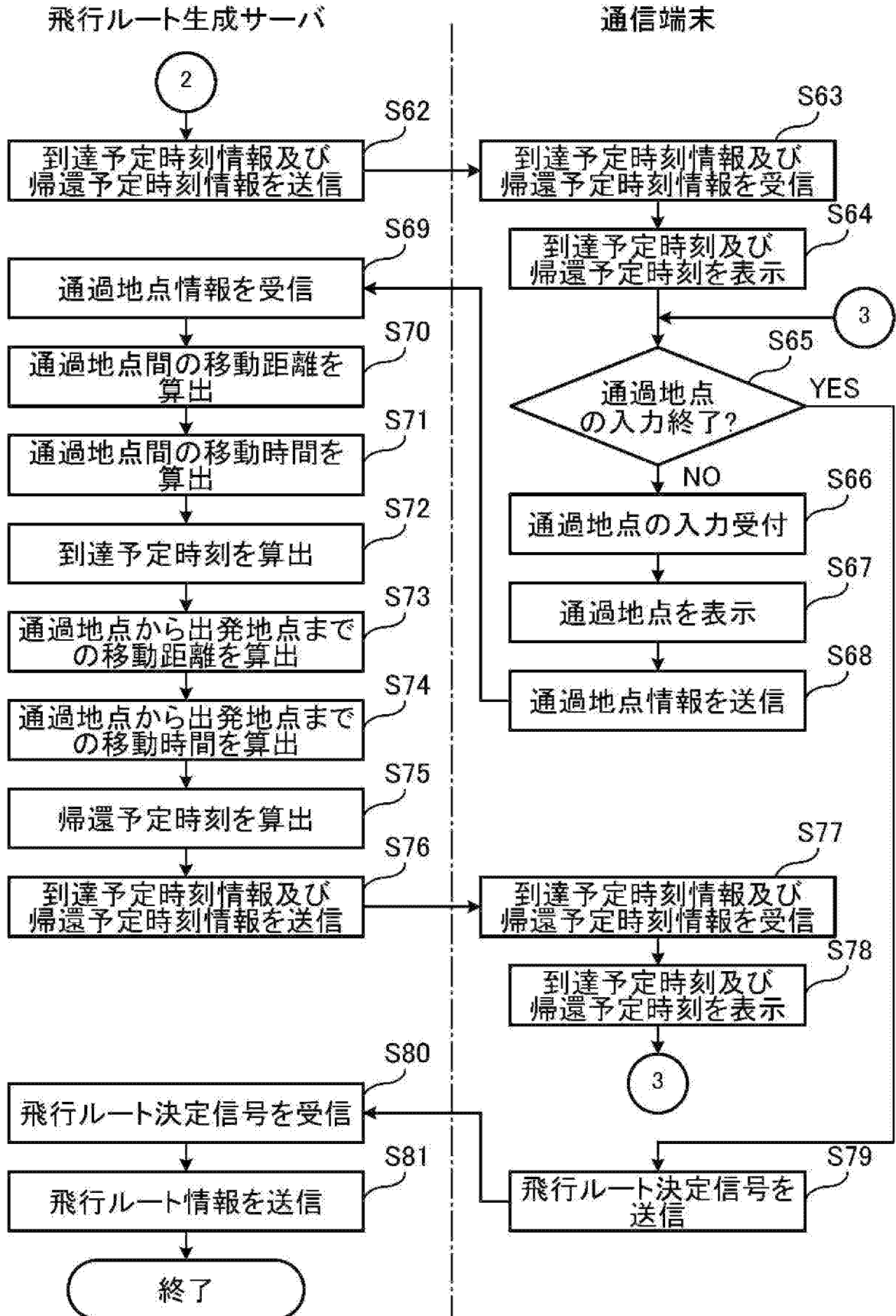


[図13]

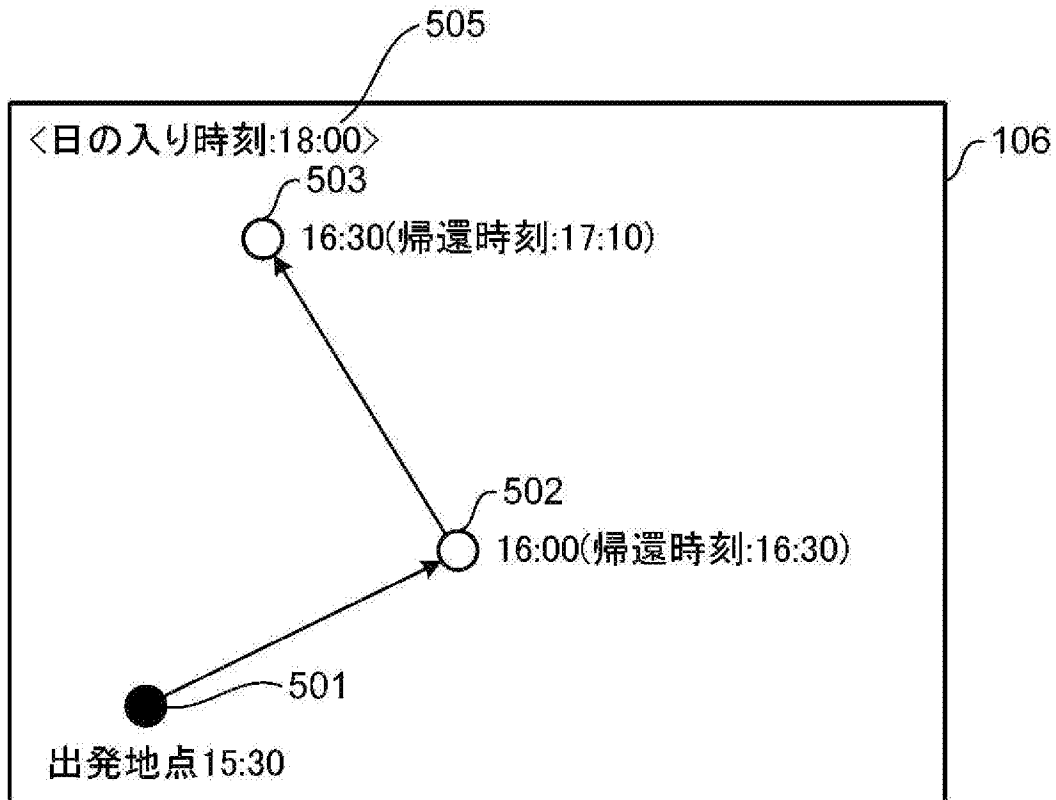
飛行ルート生成サーバ



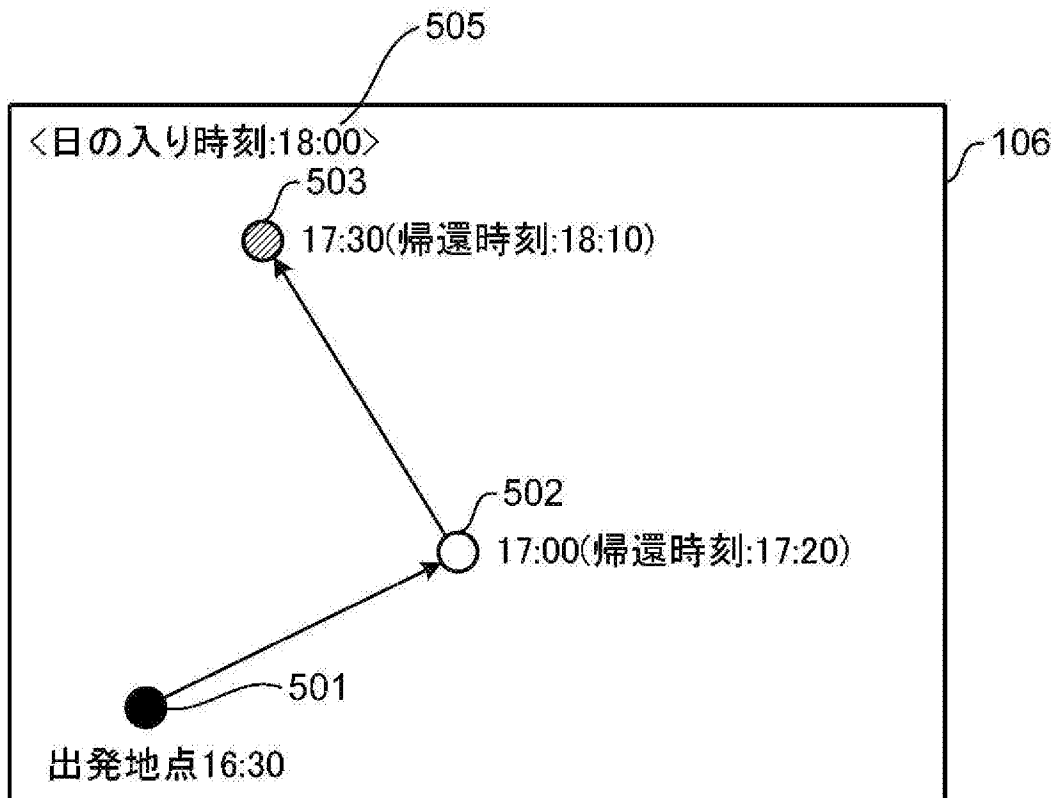
[図14]



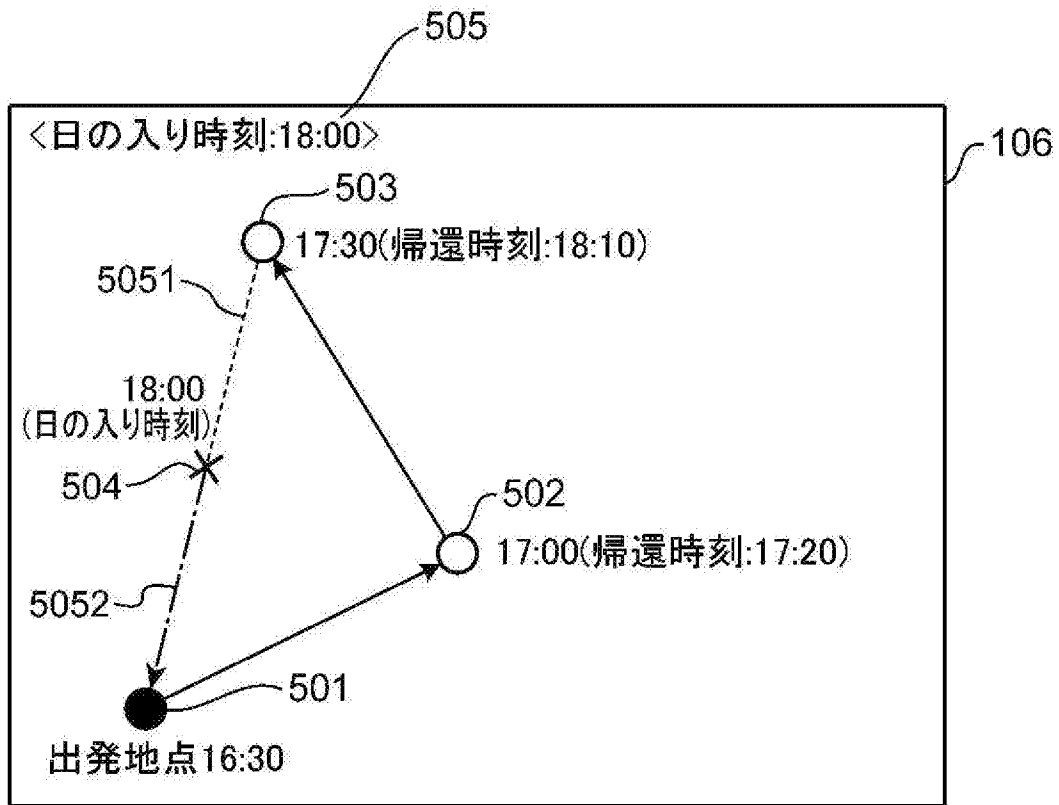
[図15]



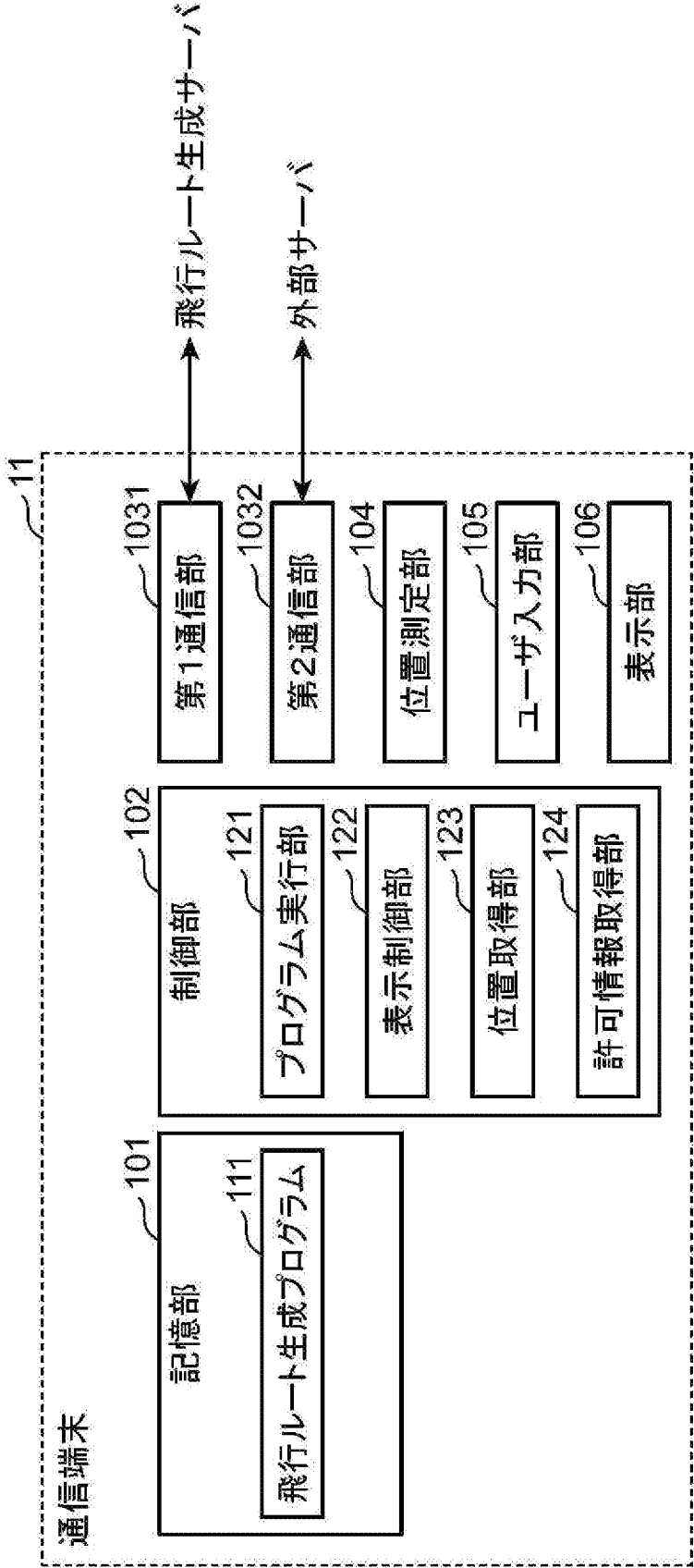
[図16]



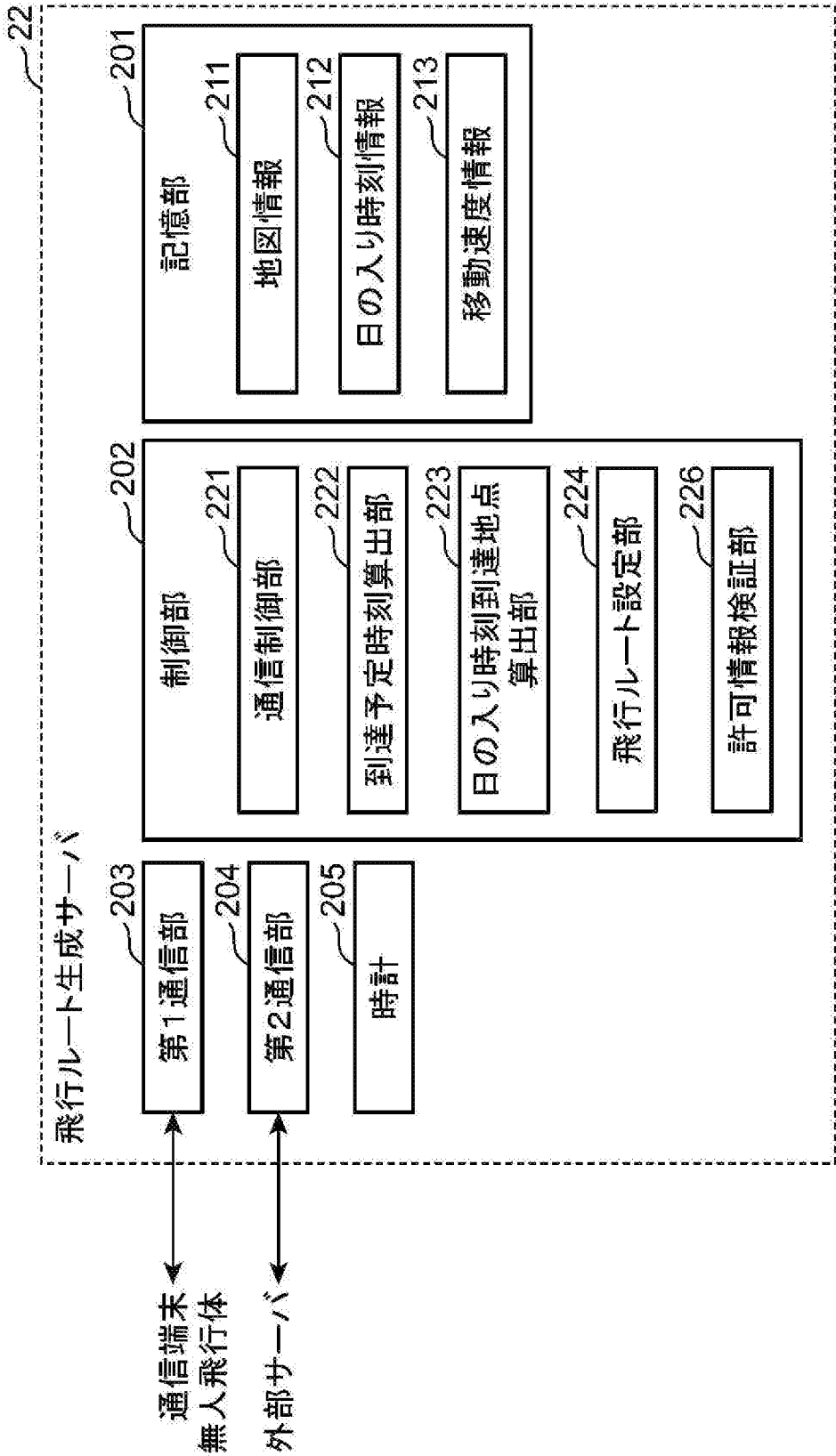
[図17]



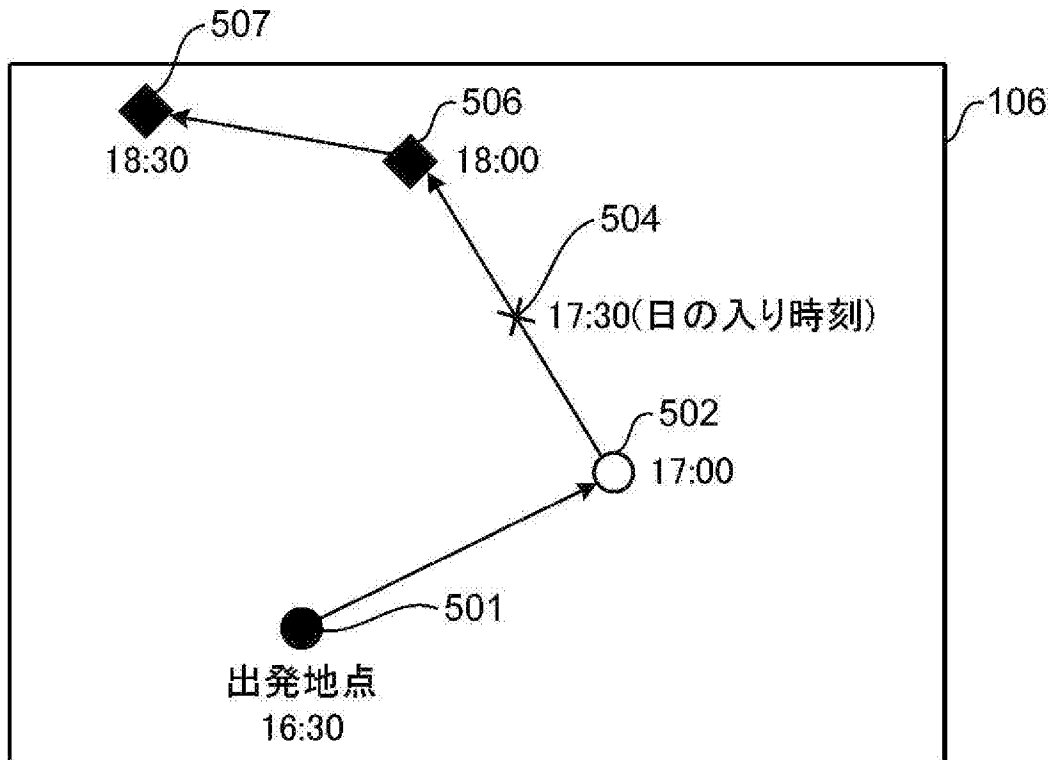
[図18]



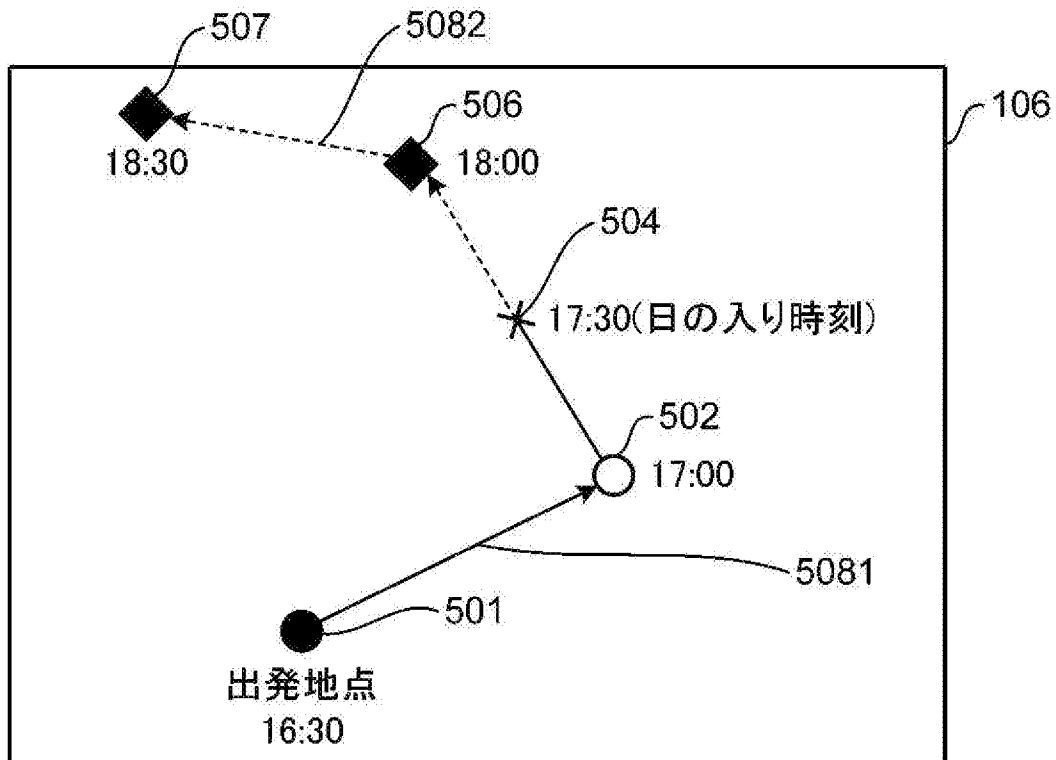
[図19]



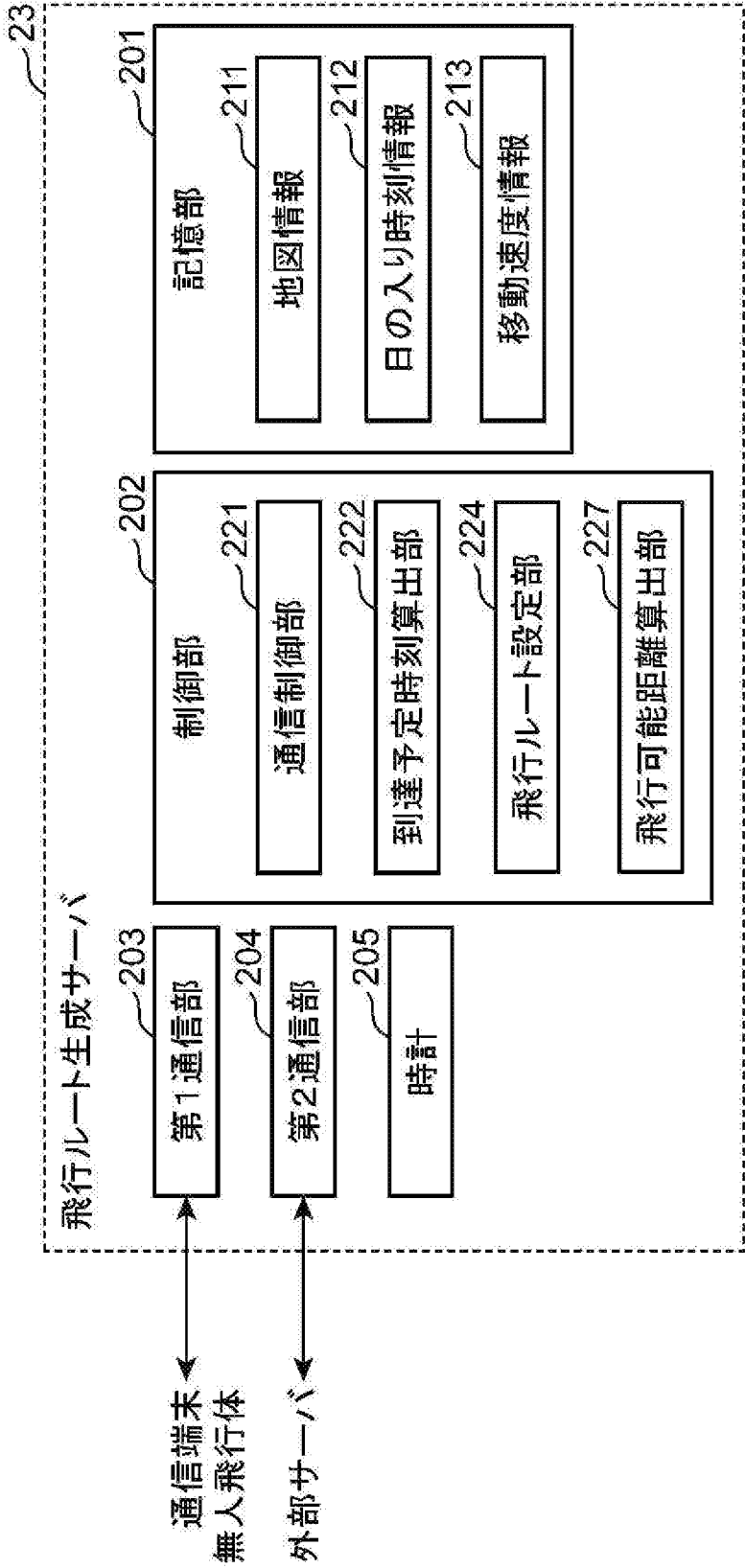
[図20]



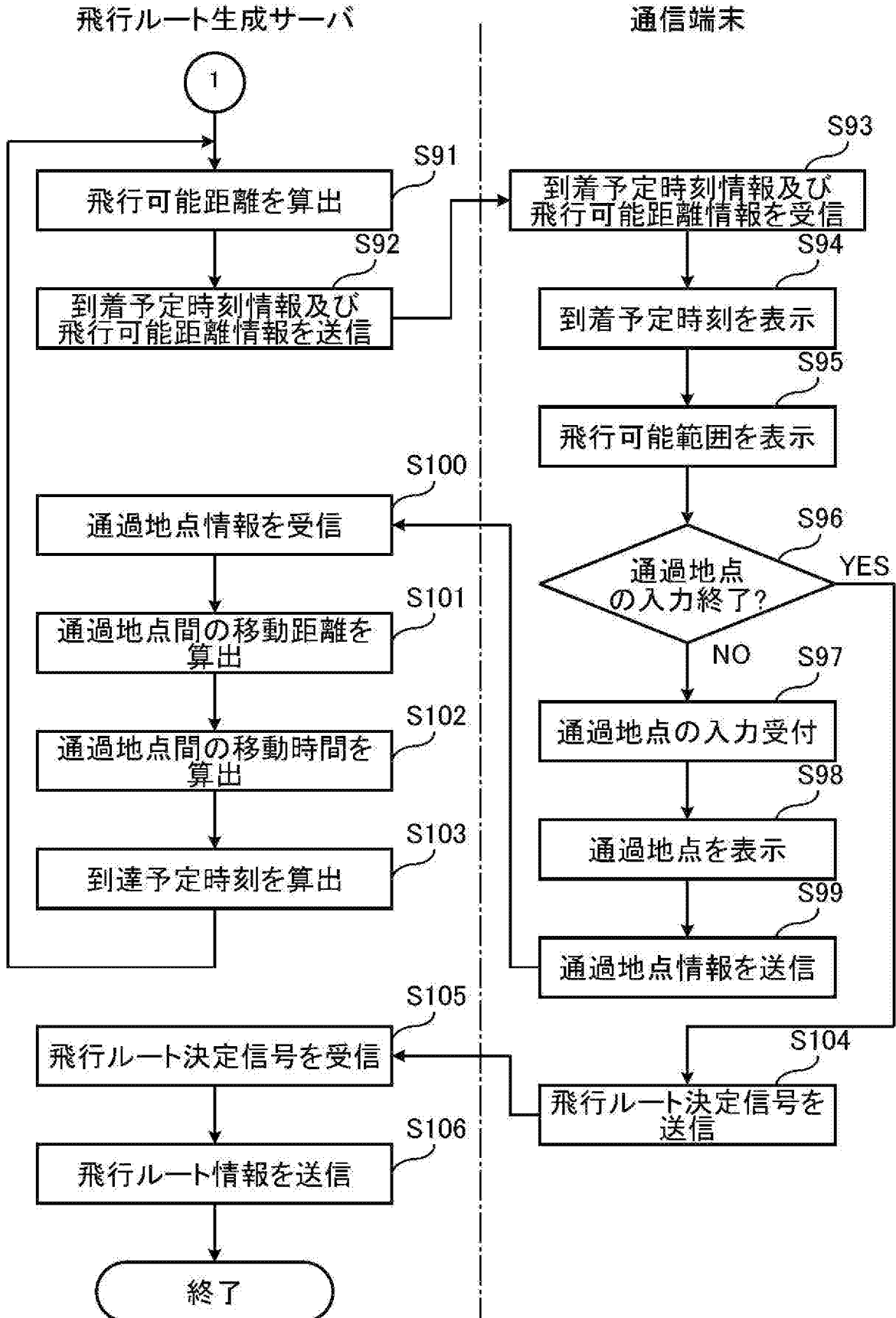
[図21]



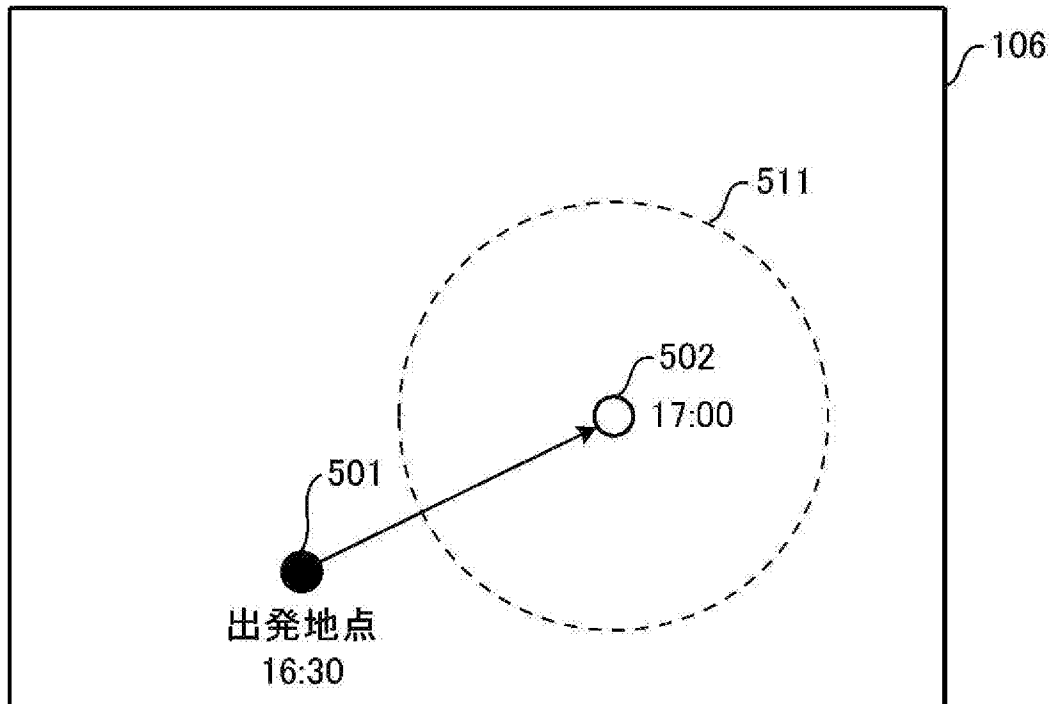
[図22]



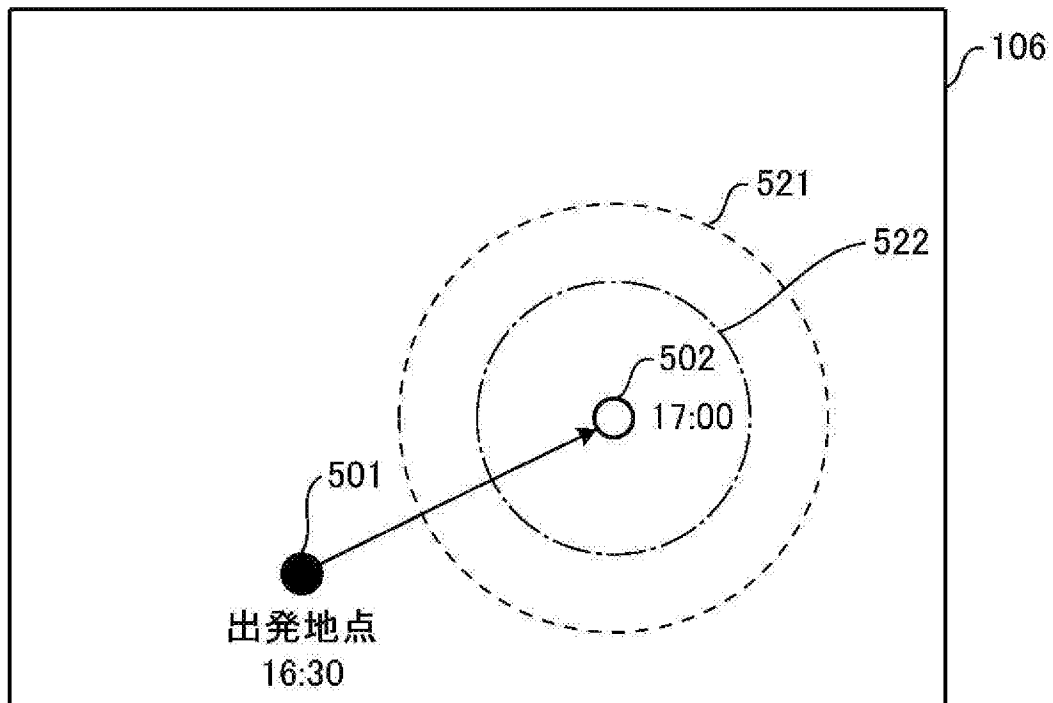
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/20(2006.01)i, G08G5/00(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)

G01C21/20, G08G5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	WO 2011/114635 A1 (NEC Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0016] to [0113]; all drawings & US 2012/0316773 A1 paragraphs [0030] to [0122] & CN 102804240 A	1, 4-8, 10-13 2-3, 9
Y A	JP 10-241100 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 11 September 1998 (11.09.1998), paragraphs [0029] to [0030]; fig. 7 & US 6064939 A column 7, lines 1 to 25; fig. 7	1, 4-8, 10-13 2-3, 9



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
13 September 2016 (13.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003143

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-258177 A (Aisin AW Co., Ltd.), 22 September 2000 (22.09.2000), paragraphs [0033] to [0034] (Family: none)	1, 4-8, 10-13 2-3, 9
Y	JP 2009-31084 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 February 2009 (12.02.2009), paragraphs [0061] to [0069]; fig. 5 (Family: none)	4-5
Y	JP 11-201766 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 July 1999 (30.07.1999), paragraph [0035] (Family: none)	7-8
Y	JP 2014-16324 A (Toyota Motor Corp.), 30 January 2014 (30.01.2014), paragraph [0043]; fig. 4 (Family: none)	10-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01C21/20(2006.01)i, G08G5/00(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. G01C21/20, G08G5/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2011/114635 A1 (日本電気株式会社) 2011.09.22, 段落[0016]-[0113]、全図 & US 2012/0316773 A1 段落[0030]-[0122] & CN 102804240 A	1, 4-8, 10-13
A		2-3, 9
Y	JP 10-241100 A (沖電気工業株式会社) 1998.09.11, 段落 [0029] - [0030], 第7図 & US 6064939 A 第7欄第1-25行, FIG. 7	1, 4-8, 10-13
A		2-3, 9
Y	JP 2000-258177 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2000.09.22, 段落 [0033] - [0034] (ファミリーなし)	1, 4-8, 10-13
A		2-3, 9

☒ 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

13.09.2016

国際調査報告の発送日

27.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

島倉 理

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

3H

4131

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2009-31084 A (三洋電機株式会社) 2009.02.12, 段落 [0061] - [0069]、第5図 (ファミリーなし)	4 - 5
Y	JP 11-201766 A (日産自動車株式会社) 1999.07.30, 段落 [0035] (ファミリーなし)	7 - 8
Y	JP 2014-16324 A (トヨタ自動車株式会社) 2014.01.30, 段落 [0043], 第4図 (ファミリーなし)	10 - 11