

(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
2020年6月18日(18.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/121666 A1

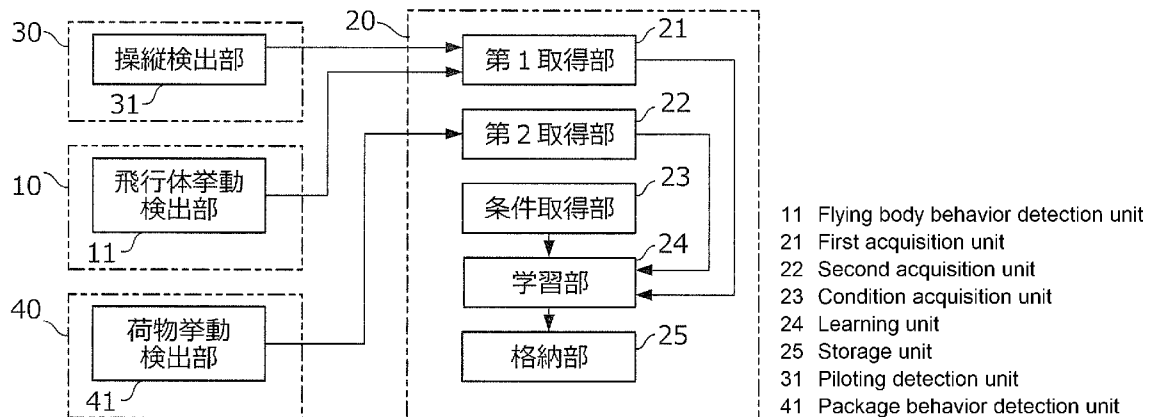
- (51) 国際特許分類:
G05D 1/10 (2006.01) B64D 1/02 (2006.01)
B64C 13/16 (2006.01) B64F 5/00 (2017.01)
B64C 39/02 (2006.01) G05D 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/042195
- (22) 国際出願日: 2019年10月28日(28.10.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-234333 2018年12月14日(14.12.2018) JP
- (71) 出願人:株式会社NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区

永田町2丁目11番1号 山王パークタワー Tokyo (JP).

- (72) 発明者:鷹見 忠雄(TAKAMI, Tadao); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 石井 孝治(ISHII, Koji); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 禹 周仁(WOO, Joojin); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 河上 寛(KAWAKAMI, Hiroshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 新畑 香緒莉

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 情報処理装置



(57) Abstract: A flying body 10 having a package suspended therefrom is connected to said package by a connecting tool such as a rope. A learning unit 24 of a server device 20 performs machine learning regarding the relationship between piloting of the flying body and the behavior of the package on the basis of a flying body behavior history and a piloting history acquired by a first acquisition unit and a package behavior history acquired by a second acquisition unit. In this way, it is possible to achieve automatic piloting of the flying body 10 at the time of lowering of the package.

(57) 要約: 飛行体10には、例えばロープ等の連結具により、荷物が吊り下げられた状態で連結される。サーバ装置20の学習部24は、第1取得部によって取得された飛行体挙動履歴及び操縦履歴と、第2取得部によって取得された荷物挙動履歴とに基づいて、飛行体に対する操縦と荷物の挙動との関係について機械学習を行う。これにより、荷物降下時における飛行体10の自動操縦が実現される。

(**NIIHATA, Kaori**); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
 瀬川 雄一郎(**SEGAWA, Yuichiro**); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 北村 康裕(**KITAMURA, Yasuhiro**); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人朝日特許事務所 (**ASAHI PATENT FIRM**); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町三丁目 1 5 番地 N T F 竹橋ビル 3 階 Tokyo (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, JP, 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, 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： 情報処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、飛行体の操縦を学習するための技術に関する。

背景技術

[0002] ドローンと呼ばれる無人飛行体が普及しつつある。例えば特許文献1には、無人飛行体を精度良く着陸させるための技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-269724号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この種の飛行体がロープ等の連結具で荷物を吊り下げた状態で飛行し、目的地に到達すると、荷物を地上に降下させる、という荷物配送サービスが考えられている。このようなサービスにおいては、壊れやすい荷物を取り扱うこともできるようにするため、荷物をできるだけ揺らさずに安定させた状態で地上に降下させるように、飛行体を上手く操縦することが望ましい。さらには、このような操縦を得意とする熟練操縦者の操縦技術を学習することで、飛行体の自動操縦を実現することができれば便利である。

[0005] そこで、本発明は、飛行体に連結した物体を安定させた状態で降下させる操縦を学習することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明は、操縦者によって操縦される飛行体に連結された物体を目標地点に降下させる場合における、当該飛行体に対する操縦履歴を取得する第1取得部と、前記物体を目標地点に降下させる場合における、当該物体の挙動履歴を取得する第2取得部と、前記第1取得部によって取得された前記操縦履歴と、前記第2取得部によって取得された前記物

体の挙動履歴とに基づいて、前記飛行体に対する操縦と前記物体の挙動との関係を学習する学習部とを備えることを特徴とする情報処理装置を提供する。

[0007] 前記学習部は、前記操縦履歴及び前記物体の挙動履歴に加えて、前記飛行体の挙動履歴にも基づいて、前記学習を行うようにしてもよい。

[0008] 前記学習部は、前記操縦履歴及び前記物体の挙動履歴に加えて、前記飛行体と前記物体との連結に用いる連結具に関する条件、前記物体に関する条件、又は前記物体の降下時の外部環境に関する条件のうち少なくともいずれか1つの条件にも基づいて前記学習を行うようにしてもよい。

[0009] 前記条件は、前記連結具の剛性、前記連結具の長さ、前記物体の重量、前記物体の体積、前記物体の降下速度、又は、前記物体の降下時における風向、風量、降雨又は降雪のうち少なくともいずれか1つを含むようにしてもよい。

[0010] 前記第2取得部は、撮像装置によって撮像された前記物体の画像から、当該物体の挙動履歴を取得するようにしてもよい。

[0011] 前記第2取得部は、前記物体又は当該物体の収容部に設置されたセンサの出力値から、当該物体の挙動履歴を取得するようにしてもよい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、飛行体に連結した物体を安定させた状態で降下させる操縦を学習することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]飛行システム1の構成の一例を示す図である。

[図2]飛行体10のハードウェア構成を示す図である。

[図3]サーバ装置20のハードウェア構成を示す図である。

[図4]操縦装置30のハードウェア構成を示す図である。

[図5]飛行システム1の機能構成の一例を示す図である。

[図6]荷物を吊り下げた飛行体10が降下するときの様子を簡易に示した模式図である。

[図7]サーバ装置20の動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] [構成]

図1は、飛行システム1の構成の一例を示す図である。飛行システム1は、例えばドローンと呼ばれる無人の飛行体10と、本発明に係る情報処理装置の一例として機能するサーバ装置20と、操縦者が飛行体10を操縦するためのリモートコントローラとして機能する操縦装置30と、飛行体10に連結された物体（以下、荷物とする）を撮像する撮像装置40と、風向及び／又は風速を計測する風向風速計50と、これらを通信可能に接続するネットワーク2とを備える。ネットワーク2は、例えばLTE (Long Term Evolution) 等の無線通信網を含み、図示せぬ無線基地局やその上位装置を備えている。

[0015] 飛行体10は、操縦者が操縦装置30を用いて行う操縦操作に応じた信号をネットワーク2経由で受け取り、その信号に応じて自身の飛行を制御する。本実施形態では、操縦装置30からネットワーク2を介した無線信号を用いて飛行体10を操縦する例で説明するが、これに限らず、操縦装置30からネットワーク2を介さずに飛行体10に直接到達する無線信号を用いて飛行体10を操縦するようにしてもよい。

[0016] 飛行体10に対しては、例えばロープ、チェーン、ワイヤ或いは網等の連結具により、荷物が吊り下げられた状態で連結される。飛行体10は、荷物を吊り下げた状態で飛行し、目的地に到達すると所定の高度を維持したまま、荷物を連結している連結具を下方に繰り出して荷物を降下させる。ここで、壊れやすい荷物等を取り扱うこともできるようにするため、荷物をできるだけ安定させた状態で、所望の地点（例えば、地上、建築物の所定の場所（屋上等）、船上など）に降下させるように飛行体10を操縦することが望ましい。本実施形態では、このような操縦が可能な操縦者の操縦技術を学習することで、荷物降下時における飛行体10の自動操縦を実現する。

[0017] サーバ装置20は、飛行体10に連結された荷物を、地上等の荷物の目標

到達地点に降下させる場合における飛行体１０の挙動履歴及び飛行体１０に対する操縦履歴と、荷物を地上に降下させる場合におけるその荷物の挙動履歴と、風向風速計５０によって計測された風向又は風速とに基づいて、飛行体１０に対する操縦と荷物の挙動との関係を学習する。この関係を学習した結果に基づいて生成される学習モデルにより、荷物の挙動を或る一定範囲に収めることが可能な自動操縦、及び、仮に荷物の挙動が一定範囲外となった場合であってもその挙動を遅滞なくその一定範囲に収めることが可能な自動操縦が実現される。以下では、荷物の目標到達地点が地上であると仮定する。

[0018] 図２は、飛行体１０のハードウェア構成を示す図である。飛行体１０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、飛行装置１００７、センサ１００８、測位装置１００９及びこれらを接続するバスなどを含むコンピュータ装置として構成されている。これらの各装置は図示せぬ電池から供給される電力によって動作する。なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。飛行体１０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0019] 飛行体１０における各機能は、プロセッサ１００１、メモリ１００２などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４による通信を制御したり、メモリ１００２及びストレージ１００３におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0020] プロセッサ１００１は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU: Central Processing Unit）によ

って構成されてもよい。また、例えばベースバンド信号処理部や呼処理部などがプロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0021] プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、後述する動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。飛行体10の機能ブロックは、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において動作する制御プログラムによって実現されてもよい。各種の処理は、1つのプロセッサ1001によって実行されてもよいが、2以上のプロセッサ1001により同時又は逐次実行されてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワーク2から飛行体10に送信されてもよい。

[0022] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM（Read Only Memory）、EPROM（Erasable Programmable ROM）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable ROM）、RAM（Random Access Memory）などの少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本実施形態に係る方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0023] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM（Compact Disc ROM）などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と

呼ばれてもよい。ストレージ１００３は、例えば飛行体１０の識別情報（飛行体識別情報という）を記憶する。

[0024] 通信装置１００４は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。

[0025] 入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ、ジョイスティック、ボールコントローラなど）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0026] 飛行装置１００７は、飛行体１０を空中で飛行させるための機構であり、例えばプロペラや、そのプロペラを駆動するためのモータ及び駆動機構を含む。

[0027] センサ１００８は、飛行体１０の状態を検出する。センサ１００８は、例えば温度センサ、モータの回転数を検知する回転数センサ、電流／電圧等の何らかの入力／出力に関する値を検出するセンサ（例えば電池の電力残量センサ）、ジャイロセンサ、加速度センサ、気圧（高度）センサ、磁気（方位）センサ、超音波センサ等のセンサ群を含む。

[0028] 測位装置１００９は、飛行体１０の三次元の位置を測定する。測位装置１００９は、例えばGPS（Global Positioning System）受信機であり、複数の衛星から受信したGPS信号に基づいて飛行体１０の位置を測定する。

[0029] 本実施形態では、上述したセンサ１００８及び測位装置１００９により、飛行体１０の挙動が特定される。

[0030] プロセッサ１００１、メモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバスによって接続される。バスは、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0031] 飛行体10は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

[0032] 図3は、サーバ装置20のハードウェア構成を示す図である。サーバ装置20は、物理的には、プロセッサ2001、メモリ2002、ストレージ2003、通信装置2004、入力装置2005、出力装置2006及びこれらを接続するバスなどを含むコンピュータ装置として構成されている。サーバ装置20における各機能は、プロセッサ2001、メモリ2002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ2001が演算を行い、通信装置2004による通信を制御したり、メモリ2002及びストレージ2003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。プロセッサ2001、メモリ2002、ストレージ2003、通信装置2004、入力装置2005、出力装置2006及びこれらを接続するバスは、飛行体10について説明したプロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006及びこれらを接続するバスと、ハードウェアとしては同様であるため、その説明を省略する。

[0033] 図4は、操縦装置30のハードウェア構成を示す図である。操縦装置30は、物理的には、プロセッサ3001、メモリ3002、ストレージ3003、通信装置3004、入力装置3005、出力装置3006及びこれらを接続するバスなどを含むコンピュータ装置として構成されている。操縦装置30における各機能は、プロセッサ3001、メモリ3002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって

、プロセッサ３００１が演算を行い、通信装置３００４による通信を制御したり、メモリ３００２及びストレージ３００３におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。プロセッサ３００１、メモリ３００２、ストレージ３００３、通信装置３００４、入力装置３００５、出力装置３００６及びこれらを接続するバスは、飛行体１０について説明したプロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６及びこれらを接続するバスと、ハードウェアとしては同様であるため、その説明を省略する。

[0034] 図５は、飛行システム１の機能構成の一例を示す図である。操縦装置３０において、操縦検出部３１は、操縦者によって入力装置３００５に入力された内容、つまり操縦の内容を検出し、その検出結果を示す情報（操縦履歴という）を生成して、ネットワーク２経由でサーバ装置２０に送信する。この操縦履歴には、操縦が行われた日時を示すタイムスタンプ及び操縦対象となる飛行体１０の飛行体識別情報のほか、操縦の種類、量、方向等の操縦内容が含まれている。操縦対象となる飛行体１０の飛行体識別情報は、例えば飛行体１０の操縦開始までに操縦者等により操縦装置３０に入力される。

[0035] 飛行体１０において、飛行体挙動検出部１１は、飛行体１０の挙動を検出し、その検出結果を示す情報（飛行体挙動履歴という）を生成して、ネットワーク２経由でサーバ装置２０に送信する。この飛行体挙動履歴には、その挙動がなされたときの日時を示すタイムスタンプ及び飛行体１０のストレージ１００３に記憶されている飛行体識別情報のほか、飛行体１０の位置（緯度、経度及び高度を含む）、飛行方向、飛行速度及び飛行加速度等の、センサ１００８及び測位装置１００９によって特定され得る、飛行体１０の挙動を示す情報が含まれている。操縦検出部３１が生成するタイムスタンプと飛行体挙動検出部１１が生成するタイムスタンプについては、その計時処理が同期している。これらのタイムスタンプにより、操縦履歴と飛行体挙動履歴との対応関係、つまり操縦者による操縦に対して飛行体１０がどのように挙

動したかが特定され得る。つまり、操縦履歴に含まれるタイムスタンプの直後に相当する期間に、飛行体挙動履歴に含まれるタイムスタンプが存在する場合に、その操縦履歴に応じて飛行体 10 がその飛行体挙動履歴が示すような挙動をしたということになる。

[0036] 撮像装置 40 において、荷物挙動検出部 41 は、飛行体 10 に連結された荷物の挙動を検出し、その検出結果を示す情報（荷物挙動履歴という）を生成して、ネットワーク 2 経由でサーバ装置 20 に送信する。この荷物挙動履歴の内容については後述する。

[0037] ここで、図 6 は、飛行体 10 から荷物を降下させるときの様子を簡易に示した模式図である。飛行体 10 は、複数のプロペラ 101 が、前述したプロセッサ 1001 等の電子部品が内蔵された本体 102 に設けられている。本体 102 の下方には、連結具 103 によって荷物 104 が連結されている。操縦者は、荷物降下時の操縦をサーバ装置 20 に学習させるために、図 6 のような状態で、飛行体 10 を或る高度で維持させたまま、連結具を下方に繰り出させて荷物を降下させるような操縦を行う。

[0038] 荷物 104 は、例えば風を受けるとか飛行体 10 のふらつきの影響を受けて、揺れることがある。このような荷物 104 の揺れは、飛行体 10 の位置や姿勢を変化させることで、抑えられる。撮像装置 40 はこの荷物の挙動を検出するために、荷物 104 の降下地点に設けられている。撮像装置 40 は、例えば飛行体 10 の着陸面 G に埋め込まれるようにして設置されている。また、図示していないが、風向風速計 50 も、この荷物 104 の降下地点の付近に設けられている。

[0039] 撮像装置 40 の撮像範囲は、図中の 2 本の破線 A で挟まれた範囲である。撮像装置 40 は、撮像範囲に荷物 104 を含んだ状態で、動画又は所定の時間間隔で静止画を撮る。撮像装置 40 は、画像処理によって、その撮像画像中における荷物 104 の位置を追跡し、荷物 104 が時間経過とともにどのように挙動するかということを検出する。ここで検出される荷物 104 の挙動は、主に水平方向の挙動である。

[0040] 撮像装置40によって生成される荷物挙動履歴には、撮像日時を示すタイムスタンプ及び飛行体10の飛行体識別情報のほか、荷物104の挙動を表すデータ（ここでは動画データを解析して得られた荷物104の挙動データ）が含まれている。操縦検出部31が生成するタイムスタンプと荷物挙動検出部41が生成するタイムスタンプについては、その計時処理が同期している。これらのタイムスタンプにより、操縦履歴と荷物挙動履歴との対応関係、つまり操縦者による操縦に対して荷物104がどのように挙動したかが特定され得る。つまり、操縦履歴に含まれるタイムスタンプの直後に相当する期間に、荷物挙動履歴に含まれるタイムスタンプが存在する場合に、その操縦履歴に応じて荷物104がその荷物挙動履歴が示すような挙動をしたということになる。また、飛行体挙動検出部32が生成するタイムスタンプと荷物挙動検出部41が生成するタイムスタンプについても、その計時処理が同期している。これらのタイムスタンプにより、飛行体挙動履歴と荷物挙動履歴との対応関係、つまり飛行体10の挙動に対して荷物104がどのように挙動したかが特定され得る。つまり、飛行体挙動履歴に含まれるタイムスタンプの直後に相当する期間に、荷物挙動履歴に含まれるタイムスタンプが存在する場合に、その飛行体挙動履歴に応じて荷物104がその荷物挙動履歴が示すような挙動をしたということになる。

[0041] 例えば飛行体10に荷物104がしっかりと固定されているような場合においては、飛行体10の挙動と荷物104の挙動はほぼ同じである。これに対し、本実施形態では、飛行体10と荷物104は、ロープ等の比較的柔軟性のある連結具103により連結されているので、飛行体10の挙動と荷物104の挙動とは異なっている。このため、本実施形態では、飛行体挙動履歴と荷物挙動履歴とをそれぞれ個別に検出するようになっている。

[0042] 図5の説明に戻り、サーバ装置20において、第1取得部21は、操縦検出部31及び飛行体挙動検出部11によってそれぞれ生成された操縦履歴及び飛行体挙動履歴をネットワーク2経由で取得する。

[0043] サーバ装置20において、第2取得部22は、荷物挙動検出部41によっ

て生成された荷物挙動履歴をネットワーク 2 経由で取得する。

[0044] サーバ装置 20 において、条件取得部 23 は、風向風速計 50 から風向及び／又は風速を示すデータ（以下、条件データという）をネットワーク 2 経由で取得する。この条件データにも、操縦履歴、飛行体挙動履歴及び荷物挙動履歴と同様に、飛行している飛行体 10 の飛行体識別情報と、タイムスタンプとが付与されている。

[0045] サーバ装置 20 において、学習部 24 は、第 1 取得部 21 によって取得された飛行体挙動履歴及び操縦履歴と、第 2 取得部 22 によって取得された荷物挙動履歴と、条件取得部 23 によって取得された条件データとに基づいて、飛行体 10 に対する操縦と荷物の挙動との関係について機械学習を行って、学習モデルを生成する。この学習モデルにより、任意の飛行体 10 の挙動、荷物の挙動及び風向及び風量に対する最適な操縦の内容が特定可能となる。

[0046] サーバ装置 20 において、格納部 25 は、学習部 24 により生成された学習モデルを格納する。この学習モデルは、例えばネットワーク 2 経由で飛行体 10 を自動操縦するときに用いられる。

[0047] [動作]

次に、サーバ装置 20 の動作について説明する。なお、以下の説明において、サーバ装置 20 を処理の主体として記載する場合には、具体的にはプロセッサ 2001、メモリ 2002 などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることで、プロセッサ 2001 が演算を行い、通信装置 2004 による通信や、メモリ 2002 及びストレージ 2003 におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御することにより、処理が実行されることを意味する。飛行体 10 及び操縦装置 30 についても同様である。

[0048] 図 7 において、サーバ装置 20 の第 1 取得部 21、第 2 取得部 22 及び条件取得部 23 はそれぞれ情報を取得する（ステップ S11）。具体的には、第 1 取得部 21 は、操縦装置 30 の操縦検出部 31 によって生成された操縦

履歴及び飛行体 10 の飛行体挙動検出部 11 によって生成された飛行体挙動履歴を、ネットワーク 2 経由で取得する。また、第 2 取得部 22 は、撮像装置 40 の荷物挙動検出部 41 によって生成された荷物挙動履歴を、ネットワーク 2 経由で取得する。条件取得部 23 は、風向風速計 50 からネットワーク 2 経由で風向及び／又は風速を示す条件データを取得する。

[0049] このとき、第 1 取得部 21 は、操縦検出部 31 によって生成された操縦履歴と飛行体挙動検出部 11 によって生成された飛行体挙動履歴とを同じタイミングで取得する必要はなく、それぞれ異なるタイミングで取得してもよい。また、第 1 取得部 21 は、操縦検出部 31 によって生成された操縦履歴をその生成のたびに取得してもよいし、そうでなくてもよい。同様に、第 1 取得部 21 は、飛行体挙動検出部 11 によって生成された飛行体挙動履歴をその生成のたびに取得してもよいし、そうでなくてもよい。また、第 1 取得部 21 は、操縦検出部 31 によって生成された操縦履歴と、飛行体挙動検出部 11 によって生成された飛行体挙動履歴とを、それぞれ任意のタイミングで要求して取得してもよい。

[0050] また、第 2 取得部 22 は、第 1 取得部 21 による情報取得と同じタイミングで荷物挙動履歴を取得する必要はなく、異なるタイミングで取得してもよい。また、第 2 取得部 22 は、荷物挙動検出部 41 によって生成された荷物挙動履歴をその生成のたびに取得してもよいし、そうでなくてもよい。また、第 2 取得部 22 は、荷物挙動検出部 41 によって生成された荷物挙動履歴を任意のタイミングで要求して取得してもよい。条件取得部 23 についても同様である。

[0051] 次に、サーバ装置 20 の学習部 24 は、第 1 取得部 21 によって取得された飛行体挙動履歴及び操縦履歴と、第 2 取得部 22 によって取得された荷物挙動履歴と、条件取得部 23 によって取得された条件データとに基づいて、飛行体 10 に対する操縦と荷物の挙動との関係について機械学習を行う（ステップ S12）。

[0052] まず、学習部 24 は、取得された複数の操縦履歴、飛行体挙動履歴、荷物

挙動履歴及び条件データのうち、同一の飛行体識別情報及び互いに近接するタイムスタンプ群を含む操縦履歴、飛行体挙動履歴、荷物挙動履歴及び条件データを、１組の操縦装置３０及び飛行体１０による１回の飛行に関する情報群として記憶する。互いに近接するタイムスタンプ群とは、或るタイムスタンプと時間的に最も近いタイムスタンプとの時間間隔が閾値以内となるような、タイムスタンプ群のことである。

[0053] そして、学習部２４は、荷物挙動履歴、飛行体挙動履歴及び条件データを説明変数とし、操縦履歴を目的変数とした回帰分析手法を用いた機械学習を行う。この機械学習により生成された学習モデルを用いることで、或る飛行体１０の挙動、或る荷物の挙動及び或る風向及び風量のとくに、荷物の挙動が一定範囲（例えば水平方向の移動量が５cm以内などの範囲）に収められるような操縦内容又は荷物の挙動が一定範囲外となった場合であっても遅滞なくその一定範囲に収められるような操縦内容を特定することができる。ここでいう操縦内容とは、例えば操縦のタイミング、種類、量、方向等の、操縦に関するあらゆるパラメータを含み得る。

[0054] そして、サーバ装置２０の格納部２５は、学習部２４により生成された学習モデルを格納する（ステップＳ１３）。

[0055] 以上説明した実施形態によれば、飛行体１０に連結した荷物を安定させた状態で降下させる操縦を学習することができる。

[0056] [変形例]

本発明は、上述した実施形態に限定されない。上述した実施形態を以下のように変形してもよい。また、以下の２つ以上の変形例を組み合わせてもよい。

[0057] [変形例１]

実施形態においては、操縦者による操縦に対して飛行体１０がどのように挙動したかを特定するために、操縦履歴に含まれるタイムスタンプと飛行体挙動履歴に含まれるタイムスタンプとの時間的な近接関係を参照していたが、この特定のための方法はこの例に限らない。例えば、操縦装置３０におい

て操縦が行われるたびに、その操縦の操作を識別する操縦識別子を発行して、サーバ装置 20 に送信する操縦履歴に含めるようにする一方、操縦装置 30 から飛行体 10 に対する飛行制御の指示に対してこの操縦識別子を含めておく。飛行体 10 は自身の飛行制御のための処理の履歴に、この操縦識別子とその操縦識別子に応じた飛行制御を行ったときの飛行体挙動履歴を含めるようにする。そして、飛行体 10 の飛行体挙動検出部 11 は、この飛行体挙動履歴にこの操縦識別子を含めてサーバ装置 20 に送信する。このようにすれば、サーバ装置 20 において、操縦者による操縦に対して飛行体 10 がどのように挙動したかを特定することが可能となる。

[0058] また、実施形態において検出される荷物 104 の挙動は主に水平方向の挙動であったが、検出対象となる挙動の方向はこれに限らない。例えば垂直方向等の、任意の方向における荷物 104 の挙動を検出するようにしてもよい。

[0059] [変形例 2]

実施形態において、学習部 24 は、荷物挙動履歴、飛行体挙動履歴及び条件データを説明変数とし、操縦履歴を目的変数とした機械学習を行っていたが、これに限らず、以下のようにしてもよい。

[0060] 学習部 24 は、荷物挙動履歴を説明変数とし、操縦履歴を目的変数とした機械学習を行ってもよい。つまり、機械学習において、飛行体挙動履歴及び条件データは必ずしも必須ではない。この場合、第 1 取得部 21 は、操縦者によって操縦される飛行体 10 に連結された物体を地上に降下させる場合における、飛行体 10 に対する操縦履歴を取得する。第 2 取得部 22 は、物体を地上に降下させる場合における、その物体の挙動履歴を取得する。学習部 24 は、第 1 取得部 21 によって取得された操縦履歴と、第 2 取得部 22 によって取得された物体の挙動履歴とに基づいて、飛行体 10 に対する操縦と物体の挙動との関係について機械学習を行う。

[0061] また、学習部 24 が用いる条件データは、実施形態で例示した風向及び／又は風速に限らず、例えば、連結具の剛性、連結具の長さ、荷物の体積、荷

物の重量、荷物の降下速度、又は、荷物の降下時における降雨、降雪等のうち少なくともいずれか1つを含んでもよい。要するに、学習部24は、連結具に関する条件（例えば連結具の剛性、連結具の長さ）、物体に関する条件（荷物の重量、荷物の体積、荷物の降下速度）、又は物体の降下時の外部環境に関する条件（荷物の降下時における風向、風量、降雨、降雪等）のうち少なくともいずれか1つの条件に基づいて機械学習を行ってもよい。上記に列挙した条件データも、操縦と荷物の挙動との関係に影響を与えるからである。これらの連結具に関する条件、物体に関する条件、又は物体の降下時の外部環境に関する条件は、管理者により予めサーバ装置20に入力されるのか、所定の測定装置により測定されてサーバ装置20に入力されるようになっていけばよい。例えば連結具の剛性、連結具の長さ、荷物の重量、荷物の体積等の、飛行前に特定可能な条件は、例えば飛行体10の降下前に管理者によりサーバ装置20に入力されるようになっていけばよい。また、荷物の降下速度については、飛行予定として予め特定可能な場合は例えば飛行体10の降下前に管理者によりサーバ装置20に入力されるようになっていけばよい。また、飛行体10が降下速度を測定可能な場合は、飛行体10からネットワーク2経由でサーバ装置20に入力されるようになっていけばよい。また、荷物の降下時における風向、風量、降雨、降雪等の外部環境については、これらを測定する測定装置（実施形態における風向風速計50を含む）がネットワーク2に接続されており、この測定装置からネットワーク2経由でサーバ装置20に入力されるようになっていけばよい。

[0062] [変形例3]

実施形態において、第2取得部22は、撮像装置40による撮像画像から荷物挙動履歴を取得していたが、荷物挙動履歴の取得方法はこれに限らない、第2取得部22は、物体に設置されたセンサの出力値、又は、物体の収容部（例えば荷物を収容すべき連結具に吊り下げられた中空の箱部材）に設置されたセンサの出力値から、荷物挙動履歴を取得するようにしてもよい。このセンサは、例えば加速度センサやジャイロセンサ等の、物体の挙動を検

出するものであり、検出結果を示す情報（荷物挙動履歴）を生成して、ネットワーク２経由でサーバ装置２０に送信する。この荷物挙動履歴には、挙動の日時を示すタイムスタンプ及び飛行体１０の飛行体識別情報のほか、荷物の挙動を表すセンシングデータが含まれている。なお、物体の収容部に設置されたセンサの出力値（つまり収容部の挙動）は、その収容部に収容された荷物の挙動をおおよそ表す情報として取り扱うことができる。

[0063] [変形例４]

サーバ装置２０（情報処理装置）の機能は複数の装置によって分散して備えられていてもよい。また、飛行体１０、操縦装置３０、撮像装置４０及び風向風速計５０が、サーバ装置２０（情報処理装置）の機能の少なくとも一部を代替してもよい。また、上述した実施形態において、飛行体１０の位置を測定する方法は、ＧＰＳを用いた方法に限定されない。ＧＰＳを用いない方法により、飛行体１０の位置が測定されてもよい。

[0064] [そのほかの変形例]

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記１つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせることで実現されてもよい。

[0065] 機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがある。

るが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信制御部（transmitting unit）や送信機（transmitter）と称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0066] 例えば、本開示の一実施の形態におけるサーバ、クライアントなどは、本開示の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。

[0067] 本開示において説明した各態様／実施形態は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、FRA（Future Radio Access）、NR（new Radio）、W-CDMA（登録商標）、GSM（登録商標）、CDMA2000、UMB（Ultra Mobile Broadband）、IEEE 802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE 802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE 802.20、UWB（Ultra-WideBand）、Bluetooth（登録商標）、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、LTE及びLTE-Aの少なくとも一方と5Gとの組み合わせ等）適用されてもよい。

[0068] 本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0069] 入出力された情報等は特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

[0070] 判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真偽値（Boolean：true又はfalse）によって行われてもよいし、数値の比較

（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0071] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0072] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL: Digital Subscriber Line）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0073] 本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得る

データ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。

[0074] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

[0075] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0076] 本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみが採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0077] 本開示において、「含む(include)」、「含んでいる(including)」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える(comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は(or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0078] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

[0079] 本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異

なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

符号の説明

[0080] 1 : 飛行システム、10 : 飛行体、11 : 飛行体挙動検知部、101 : プロペラ、102 : 本体、103 : 連結具、104 : 荷物、1001 : プロセッサ、1002 : メモリ、1003 : ストレージ、1004 : 通信装置、1005 : 入力装置、1006 : 出力装置、1007 : 飛行装置、1008 : センサ、1009 : 測位装置、20 : サーバ装置、21 : 第1取得部、22 : 第2取得部、23 : 条件取得部、24 : 学習部、25 : 格納部、2001 : プロセッサ、2002 : メモリ、2003 : ストレージ、2004 : 通信装置、2005 : 入力装置、2006 : 出力装置、30 : 操縦装置、31 : 操縦検出部、3001 : プロセッサ、3002 : メモリ、3003 : ストレージ、3004 : 通信装置、3005 : 入力装置、3006 : 出力装置、40 : 撮像装置、41 : 荷物挙動検出部、50 : 風向風速計。

請求の範囲

- [請求項1] 操縦者によって操縦される飛行体に連結された物体を目標地点に降下させる場合における、当該飛行体に対する操縦履歴を取得する第1取得部と、
- 前記物体を目標地点に降下させる場合における、当該物体の挙動履歴を取得する第2取得部と、
- 前記第1取得部によって取得された前記操縦履歴と、前記第2取得部によって取得された前記物体の挙動履歴とに基づいて、前記飛行体に対する操縦と前記物体の挙動との関係を学習する学習部と
- を備えることを特徴とする情報処理装置。
- [請求項2] 前記学習部は、
- 前記操縦履歴及び前記物体の挙動履歴に加えて、前記飛行体の挙動履歴にも基づいて、前記学習を行う
- ことを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記学習部は、
- 前記操縦履歴及び前記物体の挙動履歴に加えて、
- 前記飛行体と前記物体との連結に用いる連結具に関する条件、前記物体に関する条件、又は前記物体の降下時の外部環境に関する条件のうち少なくともいずれか1つの条件にも基づいて前記学習を行う
- ことを特徴とする請求項1又は2記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記条件は、
- 前記連結具の剛性、前記連結具の長さ、前記物体の重量、前記物体の体積、前記物体の降下速度、又は、前記物体の降下時における風向、風量、降雨若しくは降雪のうち少なくともいずれか1つを含む
- ことを特徴とする請求項3記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記第2取得部は、撮像装置によって撮像された前記物体の画像から、当該物体の挙動履歴を取得する
- ことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の情報処理装

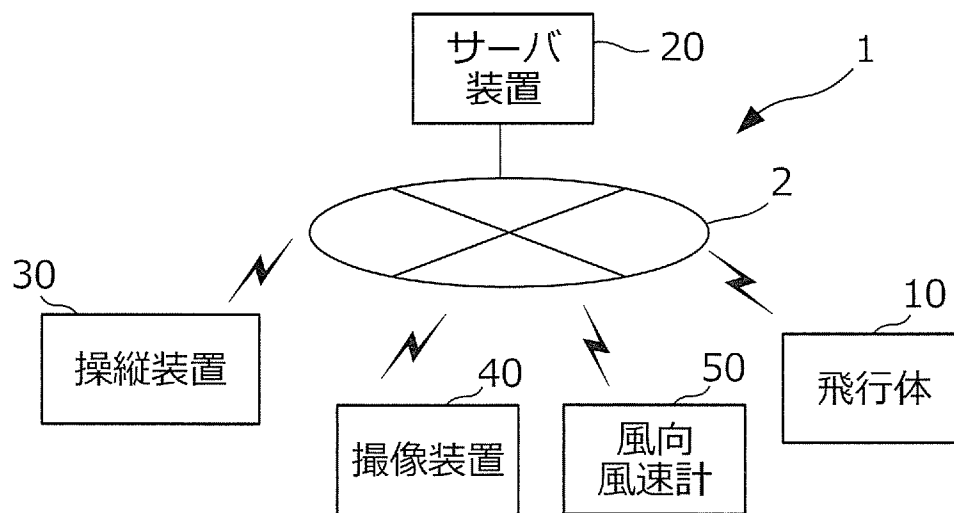
置。

[請求項6]

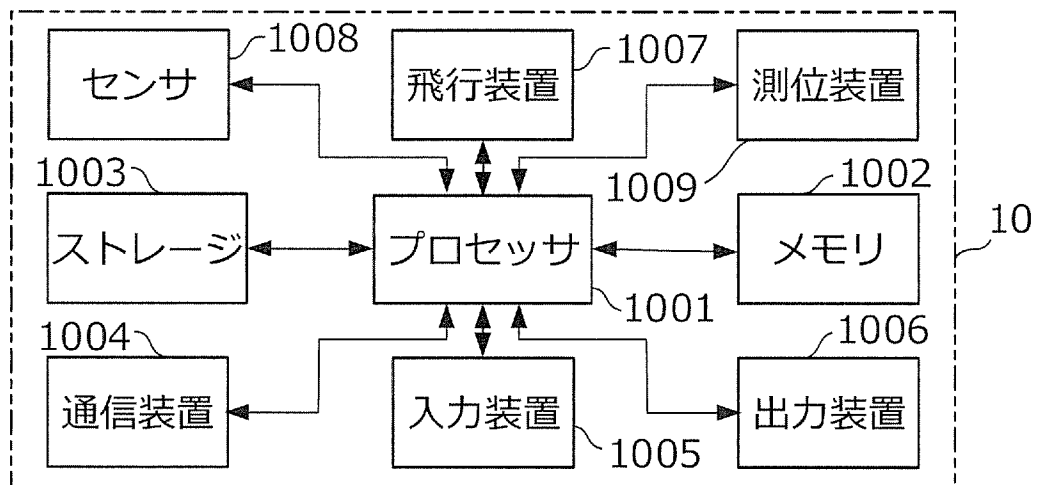
前記第2取得部は、前記物体又は当該物体の収容部に設置されたセンサの出力値から、当該物体の挙動履歴を取得する

ことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の情報処理装置。

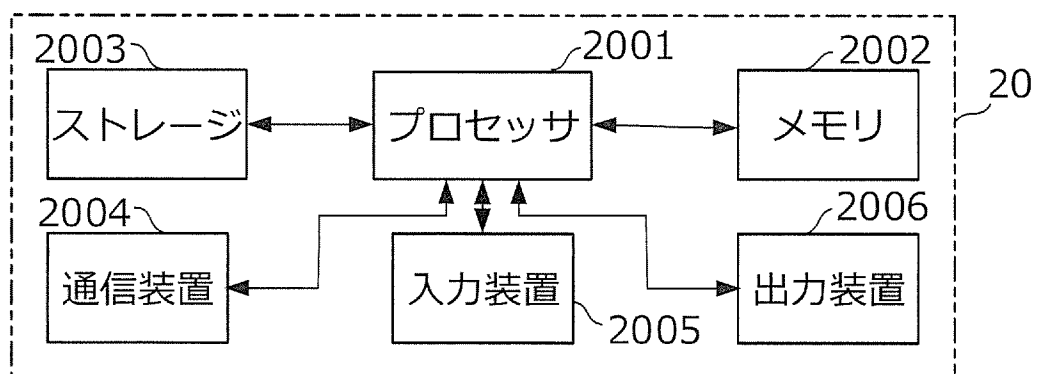
[図1]



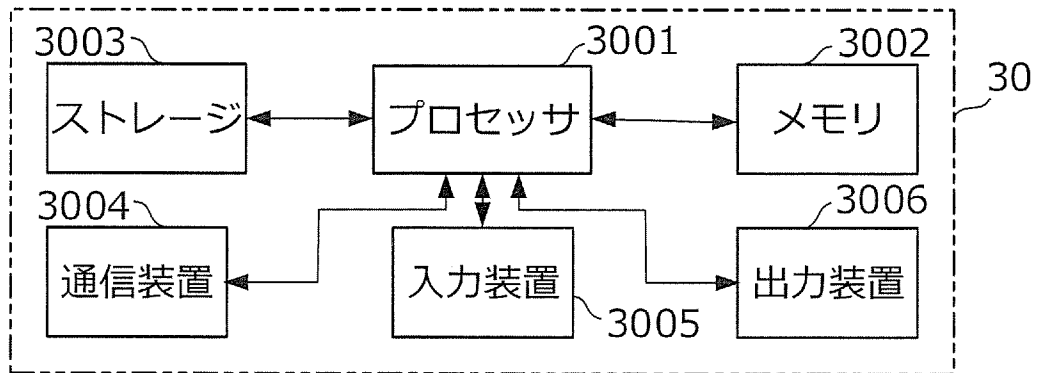
[図2]



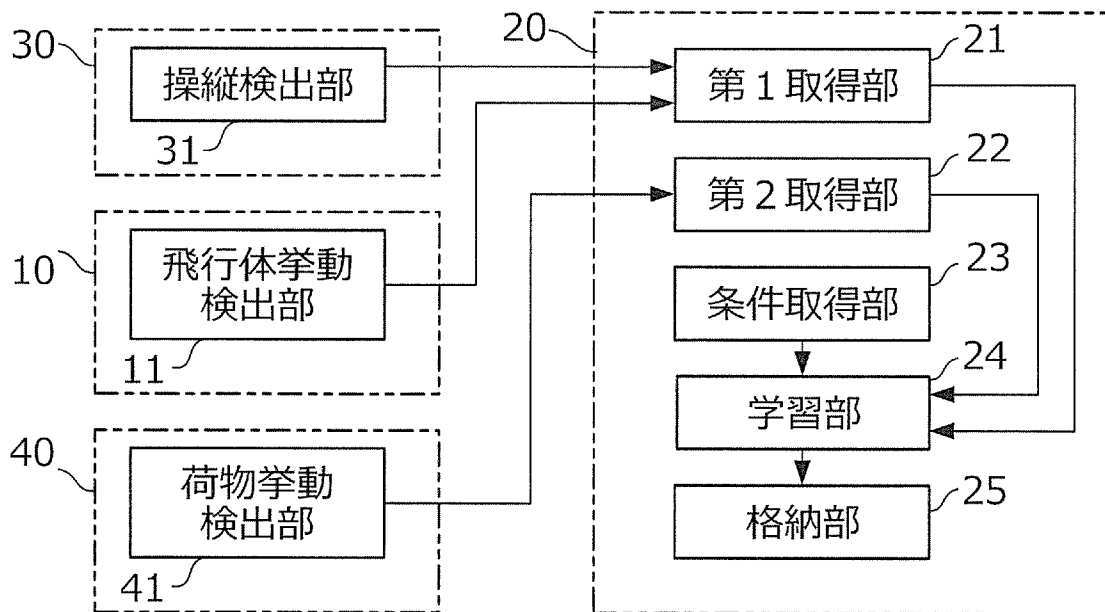
[図3]



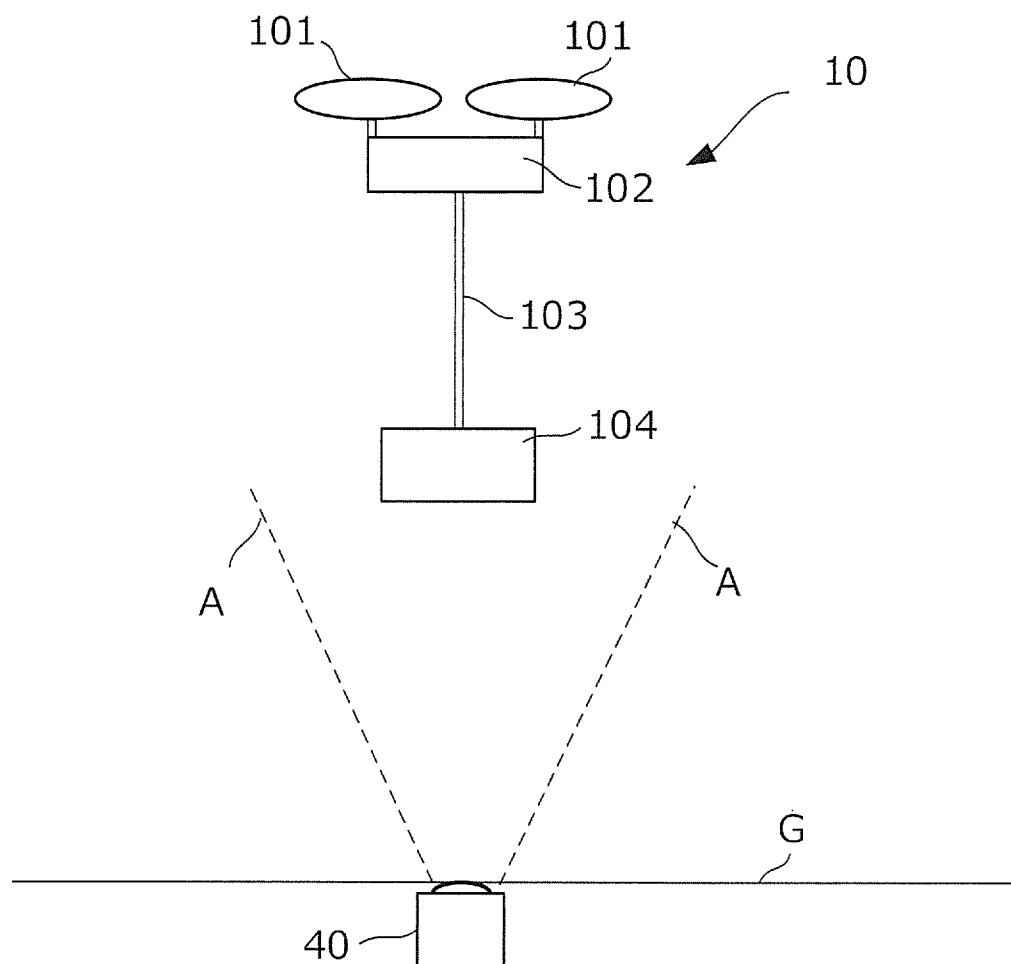
[図4]



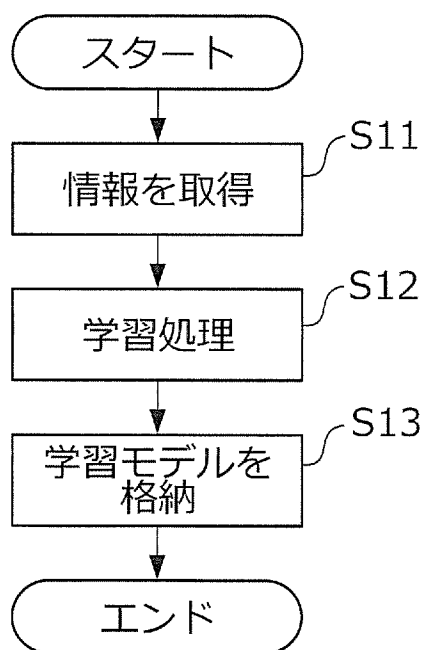
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/042195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G05D1/10 (2006.01) i, B64C13/16 (2006.01) i, B64C39/02 (2006.01) i, B64D1/02 (2006.01) i, B64F5/00 (2017.01) i, G05D1/00 (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. G05D1/10, B64C13/16, B64C39/02, B64D1/02, B64F5/00, G05D1/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
A	WO 2018/034295 A1 (HONGO AEROSPACE INC.) 22 February 2018 & US 2019/0289512 A1 & WO 2018/034033 A1 & CN 109562847 A	1-6
A	WO 2018/005472 A1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 04 January 2018 & JP 2019-525864 A & CN 109478403 A	1-6

☐ 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
13.12.2019

Date of mailing of the international search report
24.12.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05D1/10(2006.01)i, B64C13/16(2006.01)i, B64C39/02(2006.01)i, B64D1/02(2006.01)i, B64F5/00(2017.01)i, G05D1/00(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. G05D1/10, B64C13/16, B64C39/02, B64D1/02, B64F5/00, G05D1/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	WO 2018/034295 A1（本郷飛行機株式会社）2018.02.22, & US 2019/0289512 A1 & WO 2018/034033 A1 & CN 109562847 A	1-6
A	WO 2018/005472 A1（AMAZON TECHNOLOGIES, INC.）2018.01.04, & JP 2019-525864 A & CN 109478403 A	1-6

☐ 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

13.12.2019

国際調査報告の発送日

24.12.2019

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）

牧 初

3U

9064

電話番号 03-3581-1101 内線 3364