

(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11月1日(01.11.2018)



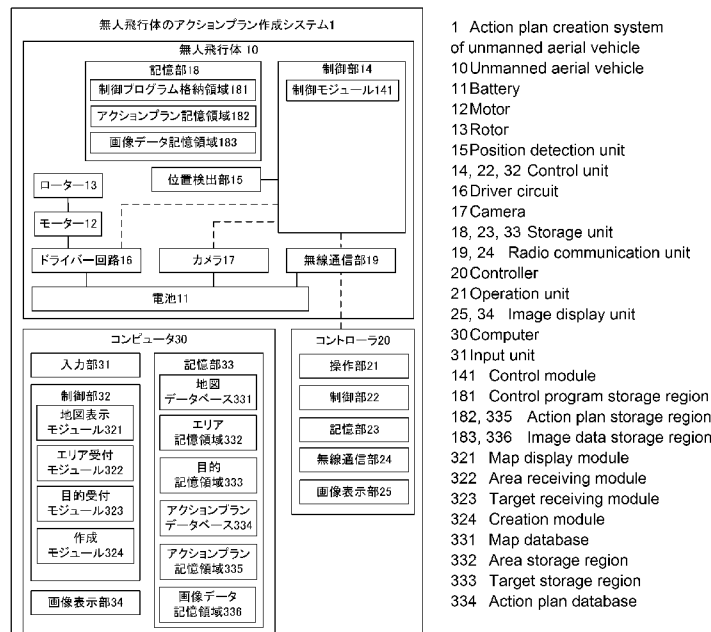
(10) 国際公開番号

WO 2018/198313 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/10 (2006.01) *B64D 47/08* (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01)
- (72) 発明者: 菅谷 俊二(SUGAYA Shunji); 〒1050022
東京都港区海岸1丁目2番20号 汐留ビルディ
ング 21階 株式会社オプティム内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/016935
- (74) 代理人: 小木 智彦(KOGI Tomohiko); 〒8800804
宮崎県宮崎市宮田町11-24 黒木
ビル1F Miyazaki (JP).
- (22) 国際出願日: 2017年4月28日(28.04.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (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, 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,
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社オプティム(OPTIM
CORPORATION) [JP/JP]; 〒8408502 佐賀県佐
賀市本庄町1 Saga (JP).

(54) Title: UNMANNED AERIAL VEHICLE ACTION PLAN CREATION SYSTEM, METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 無人飛行体のアクションプラン作成システム、方法及びプログラム



(57) Abstract: [Problem] To provide an action plan creation system which allows automatic flight of an unmanned aerial vehicle and which simplifies input of parameters necessary for aerial photography. [Solution] This action plan creation system 1 is provided with an unmanned aerial vehicle 10 having an aerial photography device, and a computer 30. A control unit 30 of the computer 30 executes a creation module 324 to create an action plan that includes a photography plan and a flight plan of the unmanned aerial vehicle 10 depending on the area received through execution of an area receiving

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：

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

module 322 and the target received through execution of a target receiving module 323. Further, preferably, a control unit 14 of the unmanned aerial vehicle 10 executes a control module 14 to control flight of the unmanned aerial vehicle 10 and aerial photography by the camera 17 on the basis of the action plan created through execution of the creation module 324 by the control unit 32 of the computer.

(57) 要約：【課題】自動で無人飛行体を飛行させ、空撮させる際に必要なパラメータの入力を簡便化したアクションプラン作成システムを提供する。【解決手段】本発明のアクションプラン作成システム1は、空撮装置を有する無人飛行体10と、コンピュータ30とを備える。コンピュータ30の制御部30は、作成モジュール324を実行し、エリア受付モジュール322の実行によって受け付けられたエリアと、目的受付モジュール323の実行によって受け付けられた目的とに応じて、無人飛行体10のフライトプラン及び撮影プランを含むアクションプランを作成する。そして、無人飛行体10の制御部14は、制御モジュール14を実行し、コンピュータの制御部32が作成モジュール324を実行することによって作成されたアクションプランに基づいて、無人飛行体10の飛行とカメラ17の空撮とを制御することが好ましい。

明 細 書

発明の名称：

無人飛行体のアクションプラン作成システム、方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、無人飛行体のアクションプラン作成システム、方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] これまで、海においては、海苔の養殖が広く行われている。海苔を養殖する際、海苔に細菌が寄生し、赤錆色の斑を生じ、海苔の葉状体が切れる赤腐れ病という病気が起こり得ることが知られている。海苔を養殖するにあたっては、赤腐れ病をはじめとした海苔の病害防除が大きな課題となる。

[0003] 田畑についても同様に、大豆や稲をはじめとした農作物に害虫が付着するのを防止することが大きな課題となる。

[0004] ところで、海苔や田畑に病害が生じてしまった場合、病害が広がるのを防止するため、病害の箇所を迅速に把握し、病害が生じた箇所に対し、素早く適切な措置をとる必要がある。とはいうものの、海苔の養殖や農作物の栽培規模は、数万平方メートルと広大であり、病害の箇所を迅速かつ確実に把握するには、多大な労力を要する。

[0005] 労力を軽減するため、海苔の養殖場や田畑を上空から撮影し、撮影した画像から病害の有無を把握することが提案されている。中でも、無人飛行体を利用した空撮は、本物の飛行機やヘリコプターを使用した場合よりもコストダウンが図れ、また、低空で狭い場所でも安全に撮影することができるとともに、撮影目標に接近して撮影できるので質の高い写真やビデオ映像を得ることができ、構造物の保全状況の確認や高所の点検、高所からの地上観測など多方面で実施されている。

[0006] 無人飛行体を用いた空撮方法として、無人飛行体の飛行中に機体と撮影対象物との距離を測定し、その結果からカメラのズーム倍率を決定して撮影対

象物を撮影することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この方法によると、無人飛行体に搭載したカメラで撮影対象物の映像を正確に、かつ、カメラフレーム内で十分な大きさに拡大して捉え、高精細な映像データとして記録することができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 0 6 － 0 2 7 4 4 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、無人飛行体を飛行させる前に地図上でフライトプランを作成し、操作者による手動による操作ではなく、自動で無人飛行体を操作する技術も提案されている。自動で無人飛行体を飛行させ、空撮させる際、飛行経路、飛行高度、飛行速度、カメラ角度、カメラ解像度など、多岐に渡るパラメータを設定する必要がある。これらのパラメータは、例えば、海苔の赤腐れ病を検知するため、大豆への害虫付着を検知するため等、撮影の目的に依存する。そこで、これらのパラメータ設定を、撮影の目的にしたがい、マニュアル操作でなく、可能な限り自動化することが望まれている。

[0009] 本発明は、このような要望に鑑みてなされたものであり、自動で無人飛行体を飛行させ、空撮させる際に必要なパラメータの入力を簡便化したアクションプラン作成システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明では、以下のような解決手段を提供する。

[0011] 第 1 の特徴に係る発明は、無人飛行体のアクションプラン作成システムであって、

地図上から、空撮装置を有する無人飛行体に飛行させるエリアの指定を受け付けるエリア受付手段と、

前記エリアに前記無人飛行体を飛行させる目的の入力を受け付ける目的受

付手段と、

前記エリアと前記目的とに応じて、前記無人飛行体のフライトプラン及び撮影プランを含むアクションプランを作成する作成手段と、を備えるアクションプラン作成システムを提供する。

[0012] 第1の特徴に係る発明によれば、作成手段は、エリア受付手段によって受け付けられたエリアと、目的受付手段によって受け付けられた目的とに応じて、無人飛行体のフライトプラン及び撮影プランを含むアクションプランを作成する。エリア受付手段によってエリアが受け付けられ、目的受付手段によって空撮の目的が受け付けられているため、飛行経路、飛行高度、飛行速度などといったフライトプランや、カメラ角度、カメラ解像度などといった撮影プランを、受け付けたエリア及び目的に合わせて正確に設定したアクションプランを設定することが可能となる。これにより、自動で無人飛行体を飛行させ、空撮させる際に必要なパラメータの入力を簡便化したアクションプラン作成システムを提供することができる。

[0013] 第2の特徴に係る発明は、第1の特徴に係る発明であって、

地図を表示する地図表示手段をさらに備え、

前記エリア受付手段は、前記地図表示手段によって表示される地図に描画された結果に基づいて、前記無人飛行体に飛行させる前記エリアの指定を受け付ける、アクションプラン作成システムを提供する。

[0014] 第2の特徴に係る発明によると、地図表示手段によって表示される地図に描画された結果に基づいて、無人飛行体に飛行させるエリアの指定が可能となる。これにより、操作者にとってよりいっそう簡便に設定することの可能なアクションプラン作成システムを提供できる。

[0015] 第3の特徴に係る発明は、第1又は第2の特徴に係る発明であって、

前記目的は、収穫物に付着する害虫の検知と、前記収穫物の病変の検知とから選択される少なくとも一方を含む、アクションプラン作成システムを提供する。

[0016] 海苔の養殖や農作物の栽培規模は、数万平方メートルと広大であり、病害

の箇所を迅速かつ確実に把握するには、多大な労力を要する。第3の特徴に係る発明によると、収穫物に付着する害虫の検知と、収穫物の病変の検知とから選択される少なくとも一方の目的に合わせたアクションプランが作成されるので、収穫物に付着する害虫の検知、収穫物の病変の検知に要する労力を省力化させることが可能となる。

[0017] 第4の特徴に係る発明は、第1から第3のいずれかの特徴に係る発明であって、

前記フライトプランは、前記無人飛行体の飛行経路と、飛行高度と、飛行速度とから選択される少なくとも一つを含み、

前記撮影プランは、前記空撮装置のカメラ角度と、カメラ解像度とから選択される少なくとも一つを含む、アクションプラン作成システムを提供する。

[0018] 第4の特徴に係る発明によると、無人飛行体の飛行経路、飛行高度、及び飛行速度から選択される少なくとも一つを含むフライトプランと、空撮装置のカメラ角度、及びカメラ解像度から選択される少なくとも一つを含む撮影プランとが設定されるため、自動で無人飛行体を飛行させ、空撮させる際に必要なパラメータの入力をよりいっそう簡便化したアクションプラン作成システムを提供することができる。

[0019] 第5の特徴に係る発明は、第1から第4のいずれかの特徴に係る発明であって、

前記作成手段によって作成されたアクションプランに基づいて、前記無人飛行体の飛行と前記空撮装置の空撮とを制御する制御手段をさらに備える、アクションプラン作成システムを提供する。

[0020] 第5の特徴に係る発明によると、作成手段によって作成されたアクションプランに基づいて、無人飛行体の飛行と空撮装置の空撮とが制御されるため、自動で無人飛行体を飛行させ、空撮させる際に必要なパラメータの入力をよりいっそう簡便化したアクションプラン作成システムを提供することができる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、自動で無人飛行体を飛行させ、空撮させる際に必要なパラメータの入力を簡便化したアクションプラン作成システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、本実施形態における、無人飛行体10によるアクションプラン作成システム1のハードウェア構成とソフトウェア機能を示すブロック図である。

[図2]図2は、本実施形態におけるアクションプラン作成方法を示すフローチャートである。

[図3]図3は、飛行エリアを入力するときの画像表示装置34での表示例の一例である。

[図4]図4は、飛行目的を入力するときの画像表示装置34での表示例の一例である。

[図5]図5は、アクションプランデータベース334の一例である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明を実施するための形態について図を参照しながら説明する。なお、これはあくまでも一例であって、本発明の技術的範囲はこれに限られるものではない。

[0024] <無人飛行体のアクションプラン作成システム1の構成>

図1は、本実施形態におけるアクションプラン作成システム1のハードウェア構成とソフトウェア機能を説明するためのブロック図である。アクションプラン作成システム1は、空撮装置を有する無人飛行体10と、この無人飛行体10と無線通信できるように接続され、無人飛行体10を操縦するコントローラ20と、無人飛行体10の飛行ルートを入力したり、無人飛行体10が撮影した映像を編集したりするコンピュータ30とを含んで構成される。なお、本実施形態では、適宜、無人飛行体10の自動操縦を可能にする。無人飛行体10を自動操縦する場合、コントローラ20は、なくてもよい。

。

[0025] [無人飛行体 10]

無人飛行体 10 は、撮影対象を空から撮影可能な装置であれば、特に限定されない。例えば、無人飛行体 10 は、ラジコン飛行機であってもよいし、ドローンと呼ばれる無人飛行体であってもよい。以下では、無人飛行体 10 がドローンであるものとして説明する。

[0026] 無人飛行体 10 は、無人飛行体 10 の電源として機能する電池 11 と、電池 11 から供給される電力で動作するモーター 12 と、モーター 12 の動作によって回転し、無人飛行体 10 を浮上及び飛行させるローター 13 とを備える。

[0027] また、無人飛行体 10 は、無人飛行体 10 の動作を制御する制御部 14 と、制御部 14 に無人飛行体 10 の位置情報を伝える位置検出部 15 と、制御部 14 からの制御信号にしたがってモーター 12 を駆動するドライバー回路 16 と、制御部 14 からの制御信号にしたがって撮影対象を空撮するカメラ 17 と、制御部 14 のマイクロコンピュータで実行される制御プログラム等があらかじめ格納されるとともに、カメラ 17 が撮影した画像を記憶する記憶部 18 とを備える。

[0028] そして、無人飛行体 10 は、コントローラ 20 との間で無線通信する無線通信部 19 を備える。

[0029] これらの構成要素は、所定形状の本体構造体（フレーム等）に搭載されている。所定形状の本体構造体（フレーム等）については、既知のドローンと同様なものを採用すればよい。

[0030] [電池 11]

電池 11 は、1 次電池又は 2 次電池であり、無人飛行体 10 内の各構成要素に電力を供給する。電池 11 は、無人飛行体 10 に固定されていてもよいし、着脱可能としてもよい。

[0031] [モーター 12、ローター 13]

モーター 12 は、電池 11 から供給される電力でローター 13 を回転させ

るための駆動源として機能する。ローター１３が回転することで、無人飛行体１０を浮上及び飛行させることができる。

[0032] [制御部１４]

制御部１４は、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)等を備える。

[0033] また、制御部１４は、所定のプログラムを読み込むことで、制御モジュール１４１を実現する。

[0034] 制御部１４は、モーター１２を制御して無人飛行体１０の飛行制御（上昇、下降、水平移動などの制御）を行う。また、制御部１４は、無人飛行体１０に搭載されているジャイロ（図示省略）を使用して、モーター１２を制御して無人飛行体１０の姿勢制御を行う。

[0035] [位置検出部１５]

位置検出部１５は、LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) 技術と、GPS (Global Positioning System) 技術とを含んで構成される。これらLIDAR技術とGPS技術とを併用して、無人飛行体が実際に飛行する位置の緯度、経度、高さを検出する。

[0036] [ドライバー回路１６]

ドライバー回路１６は、制御部１４からの制御信号より指定された電圧をモーター１２に印加する機能を有する。これにより、ドライバー回路１６は、制御部１４からの制御信号にしたがってモーター１２を駆動させることができる。

[0037] [カメラ１７]

カメラ１７は、空撮装置として機能する。カメラ１７は、レンズにより取り込んだ光学像をCCDやCMOS等の撮像素子によって画像信号に変換（撮像）する。カメラ１７の種類は、撮影対象の画像解析手法によって適宜選択すればよい。

[0038] [記憶部 18]

記憶部 18 は、データやファイルを記憶する装置であって、ハードディスクや半導体メモリ、記録媒体、メモリカード等による、データのストレージ部を備える。記憶部 18 には、制御部 14 のマイクロコンピュータで実行される制御プログラム等をあらかじめ格納するための制御プログラム格納領域 181 と、USBメモリ、SDカード等、携帯型の記録媒体を通じて移された、コンピュータ 30 の記憶部 33 に記憶されていたアクションプランを格納するアクションプラン記憶領域 182 と、カメラ 17 によって撮影された画像データを、位置検出部 15 で検出した 3 次元座標データ（カメラ 17 が撮影した画像の撮影位置に相当する点の緯度、経度、高さのデータ）とともに記憶する画像データ記憶領域 183 とを有する。

[0039] なお、画像データを構成する画像は、静止画であってもよいし、動画であってもよい。また、画像データ格納領域に格納されるデータは、USBメモリ、SDカード等、携帯型の記録媒体を通じ、コンピュータ 30 に移すことができる。

[0040] [無線通信部 19]

無線通信部 19 は、コントローラ 20 と無線通信可能に構成され、コントローラ 20 から遠隔制御信号を受信する。

[0041] [コントローラ 20]

コントローラ 20 は、無人飛行体 10 を操縦する機能を有する。コントローラ 20 は、ユーザが無人飛行体 10 を操縦するため等に使用する操作部 21 と、コントローラ 20 の動作を制御する制御部 22 と、制御部 22 のマイクロコンピュータで実行される制御プログラム等があらかじめ格納される記憶部 23 と、無人飛行体 10 との間で無線通信する無線通信部 24 と、ユーザに所定の画像を表示する画像表示部 25 とを備える。

[0042] 無線通信部 24 は、無人飛行体 10 と無線通信可能に構成され、無人飛行体 10 に向けて遠隔制御信号を受信する。

[0043] 画像表示部 25 は、無人飛行体 10 を操縦する操縦装置と一体であっても

よいし、操縦装置とは別体であってもよい。操縦装置と一体であれば、ユーザが使用する装置の数を少なくすることができ、利便性が高まる。操縦装置と別体である場合、画像表示部 25 として、無人飛行体 10 の無線通信部 19 と無線接続可能な、スマートフォン、タブレット端末等の携帯端末装置が挙げられる。操縦装置と別体である場合、画像表示部 25 を有しない既存の操縦装置であっても応用可能というメリットを有する。

[0044] [コンピュータ 30]

コンピュータ 30 は、無人飛行体 10 のアクションプランを入力する機能や、無人飛行体 10 が撮影した映像を画像表示部 34 に表示する機能を有する。コンピュータ 30 は、ユーザが指令情報等を入力するための入力部 31 と、コンピュータ 30 の動作を制御する制御部 32 と、制御部 32 のマイクロコンピュータで実行される制御プログラム等があらかじめ格納される記憶部 33 と、ユーザに所定の画像を表示する画像表示部 34 とを備える。

[0045] 制御部 32 は、所定のプログラムを読み込むことで、地図表示モジュール 321 と、エリア受付モジュール 322 と、目的受付モジュール 323 と、作成モジュール 324 とを実現する。

[0046] 記憶部 33 には、空撮する場所の周辺の地図情報が格納される地図データベース 331 と、ユーザが入力した無人飛行体 10 の飛行エリアに関する情報を記憶するエリア記憶領域 332 と、ユーザが入力した無人飛行体 10 の飛行目的に関する情報を記憶する目的記憶領域 333 と、無人飛行体のフライトプラン及び撮影プランを含むアクションプランに関するデータベースであるアクションプランデータベース 334 と、制御部 32 が作成したアクションプランを記憶するアクションプラン記憶領域 335 と、USBメモリ、SDカード等、携帯型の記録媒体を通じて移された、無人飛行体 10 の記憶部 18 に記憶されていた画像データを格納する画像データ記憶領域 336 とを有する。

[0047] <アクションプラン作成システム 1 を用いたアクションプラン作成方法を示すフローチャート>

図2は、アクションプラン作成システム1を用いたアクションプラン作成方法を示すフローチャートである。上述した各ハードウェアと、ソフトウェアモジュールが実行する処理について説明する。

[0048] [ステップS10：地図の表示]

まず、アクションプラン作成システム1のコンピュータ30の制御部32は、地図表示モジュール321を実行し、地図データベース331を参照して、画像表示部34に、無人飛行体10が飛行する予定の地域の周辺の地図を表示させる。

[0049] [ステップS11：飛行エリアの指定を受付]

続いて、コンピュータ30の制御部32は、エリア受付モジュール322を実行し、画像表示部34に表示される地図上から、カメラ17を有する無人飛行体10に飛行させるエリアの指定を受け付ける。

[0050] ユーザは、画像表示部34に表示された地図に描画することで、無人飛行体10の飛行エリアを入力する。飛行エリアの入力操作方法は特に限定されるものでなく、マウスによる入力操作であってもよいし、タッチパネルによる入力操作であってもよい。

[0051] 図3は、そのときの画像表示装置34での表示例の一例である。画像表示装置34には、無人飛行体10が飛行する予定の地域の周辺の地図が表示される。そして、地図上には、離陸地点、着陸地点のほか、ユーザが入力した飛行エリアの情報が表示されている。

[0052] ユーザが入力した飛行予定ルート情報は、エリア記憶領域332に記憶される。

[0053] [ステップS12：飛行目的の入力]

続いて、コンピュータ30の制御部32は、目的受付モジュール323を実行し、ステップS11の処理で受け付けたエリアに無人飛行体10を飛行させる目的の入力を受け付ける。飛行目的の入力操作方法は特に限定されるものでなく、マウスによる入力操作であってもよいし、タッチパネルによる入力操作であってもよい。

[0054] 図4は、そのときの画像表示装置34での表示例の一例である。画像表示装置34には、「飛行目的を選択してください」との文字が表示され、その下には、選択肢として、「大豆の害虫検知」、「稲の病害検知」、「海苔の赤腐れ病検知」、「その他」と表示されている。「その他」が選択された場合、文字入力により、新たな選択肢を追加できるようにすればよい。

[0055] ユーザが入力した飛行目的の情報は、目的記憶領域333に記憶される。

[0056] [ステップS13：アクションプランの作成]

続いて、コンピュータ30の制御部32は、作成モジュール324を実行し、ステップS11の処理で受け付けた飛行エリアと、ステップS12の処理で受け付けた目的とに応じて、無人飛行体10のフライトプラン及び撮影プランを含むアクションプランを作成する。

[0057] この処理において、制御部32は、記憶部33に予め記憶されているアクションプランデータベース334を参照する。

[0058] 図5は、アクションプランデータベース334の概略構成を示す一例である。アクションプランデータベース334には、飛行目的に応じた無人飛行体10のアクションプランが登録されている。

[0059] アクションプランは、フライトプラン及び撮影プランを含んで構成される。フライトプランは、無人飛行体10の飛行条件を示し、飛行経路、飛行高度、飛行速度等を含む。撮影プランは、無人飛行体10が搭載するカメラ17の撮影条件を示し、カメラ角度、カメラ解像度等を含む。

[0060] 例えば、飛行エリアとして、海上にある海苔の養殖場一体が指定され、飛行目的として、海苔の赤腐れ病の検知が指定されたとする。

[0061] この場合、制御部32は、フライトプランの飛行経路として、「エリア内をくまなく飛行する往復ルートを作成」を設定し、制御部32は、フライトプランの飛行高度として、「2 m上空」とセットし、フライトプランの飛行速度として、「0.5 m/s」とセットする。この場合、制御部32は、ステップS11の処理で設定した飛行エリア内を2 m上空から撮影したときに、飛行エリア内をくまなく撮影できるような往復ルートを作成する。

[0062] また、制御部 32 は、撮影プランのカメラ角度として、「上空から真下に向けて撮影」とセットし、撮影プランのカメラ解像度として、「高（1300万画素）」とセットする。

[0063] ステップ S13 の処理で作成した情報は、アクションプラン記憶領域 335 に記憶される。そして、アクションプラン記憶領域 335 に記憶された情報は、USBメモリ、SDカード等、携帯型の記録媒体を介して無人飛行体 10 のアクションプラン記憶領域 182 にセットされる。

[0064] なお、アクションプランデータベース 334 の情報は、実際の飛行を通じて人工知能（AI）の学習によって適宜更新されることが好ましい。また、アクションプランデータベース 334 の情報は、ステップ S12 の処理において新たな飛行目的が追加される毎に適宜更新されることが好ましい。

[0065] [ステップ S14：アクションプランにしたがって飛行・空撮]

続いて、無人飛行体 10 の制御部 14 は、制御モジュール 141 を実行し、アクションプラン記憶領域 182 にセットされた条件にしたがって、無人飛行体 10 の飛行、及びカメラ 17 による空撮を制御する。

[0066] カメラ 17 によって空撮された画像のデータは、画像データ記憶領域 183 に格納される。なお、画像は、静止画であってもよいし、動画であってもよい。

[0067] そして、アクションプランを終えると、無人飛行体 10 の制御部 14 は、カメラ 17 を用いた空撮を終了し、無人飛行体 10 を着陸させる。そして、画像データ記憶領域 183 に記憶された情報は、USBメモリ、SDカード等、携帯型の記録媒体を介してコンピュータ 30 の画像データ記憶領域 336 にセットされる。

[0068] [ステップ S15：空撮画像のチェック]

続いて、コンピュータ 30 の制御部 32 は、画像データ記憶領域 336 を読み出し、ステップ S14 の処理で空撮した画像を画像表示部 34 に表示する。この処理により、ユーザは、「大豆の害虫検知」、「稲の病害検知」、「海苔の赤腐れ病検知」等といった所期の飛行目的を達成することができる。

。ステップS 1 5 の処理を終えると、アクションプラン作成システム 1 は、本実施形態に係るアクションプラン作成方法の一連の処理を終了する。

[0069] 本実施形態に記載の発明によれば、コンピュータ 3 0 の制御部 3 0 は、作成モジュール 3 2 4 を実行し、エリア受付モジュール 3 2 2 の実行によって受け付けられたエリアと、目的受付モジュール 3 2 3 の実行によって受け付けられた目的とに応じて、無人飛行体 1 0 のフライトプラン及び撮影プランを含むアクションプランを作成する。そのため、飛行経路、飛行高度、飛行速度などといったフライトプランや、カメラ角度、カメラ解像度などといった撮影プランを、受け付けたエリア及び目的に合わせて正確に設定したアクションプランを設定することが可能となる。これにより、自動で無人飛行体 1 0 を飛行させ、空撮させる際に必要なパラメータの入力を簡便化したアクションプラン作成システム 1 を提供することができる。

[0070] また、本実施形態に記載の発明は、制御部 3 2 が画像表示部 3 4 に地図を表示させ、制御部 3 2 がエリア受付モジュール 3 2 2 を実行する際、画像表示部 3 4 によって表示される地図に描画された結果に基づいて、無人飛行体 1 0 に飛行させるエリアの指定を受け付けることが好ましい。これにより、操作者にとってよりいっそう簡便に設定することの可能なアクションプラン作成システム 1 を提供できる。

[0071] また、本実施形態に記載の発明は、目的受付モジュール 3 2 3 の実行によって受け付けられた目的が、収穫物に付着する害虫の検知と、収穫物の病変の検知とから選択される少なくとも一方を含むことが好ましい。海苔の養殖や農作物の栽培規模は、数万平方メートルと広大であり、病害の箇所を迅速かつ確実に把握するには、多大な労力を要する。本実施形態に記載の発明によると、収穫物に付着する害虫の検知と、収穫物の病変の検知とから選択される少なくとも一方の目的に合わせたアクションプランが作成されるので、収穫物に付着する害虫の検知、収穫物の病変の検知に要する労力を省力化させることが可能となる。

[0072] また、本実施形態に記載の発明において、フライトプランは、無人飛行体

10の飛行経路と、飛行高度と、飛行速度とから選択される少なくとも一つを含むことが好ましく、撮影プランは、カメラ17のカメラ角度と、カメラ解像度とから選択される少なくとも一つを含むことが好ましい。これにより、自動で無人飛行体10を飛行させ、空撮させる際に必要なパラメータの入力をよりいっそう簡便化したアクションプラン作成システム1を提供することができる。

[0073] また、本実施形態に記載の発明において、無人飛行体10の制御部14は、制御モジュール14を実行し、コンピュータの制御部32が作成モジュール324を実行することによって作成されたアクションプランに基づいて、無人飛行体10の飛行とカメラ17の空撮とを制御することが好ましい。これにより、作成モジュール324の実行によって作成されたアクションプランに基づいて、無人飛行体10の飛行とカメラ17の空撮とが制御されるため、自動で無人飛行体10を飛行させ、空撮させる際に必要なパラメータの入力をよりいっそう簡便化したアクションプラン作成システム1を提供することができる。

[0074] 上述した手段、機能は、コンピュータ（CPU、情報処理装置、各種端末を含む）が、所定のプログラムを読み込んで、実行することによって実現される。プログラムは、例えば、フレキシブルディスク、CD（CD-ROMなど）、DVD（DVD-ROM、DVD-RAMなど）等のコンピュータ読取可能な記録媒体に記録された形態で提供される。この場合、コンピュータはその記録媒体からプログラムを読み取って内部記憶装置又は外部記憶装置に転送し記憶して実行する。また、そのプログラムを、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の記憶装置（記録媒体）に予め記録しておき、その記憶装置から通信回線を介してコンピュータに提供するようにしてもよい。

[0075] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述したこれらの実施形態に限るものではない。また、本発明の実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果

は、本発明の実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

符号の説明

[0076] 1 無人飛行体のアクションプラン作成システム

1 0 無人飛行体

1 1 電池

1 2 モーター

1 3 ローター

1 4 制御部

1 4 1 制御モジュール

1 5 位置検出部

1 6 ドライバー回路

1 7 カメラ

1 8 記憶部

1 8 1 制御プログラム格納領域

1 8 2 アクションプラン記憶領域

1 8 3 画像データ記憶領域

1 9 無線通信部

2 0 コントローラ

3 0 コンピュータ

3 1 入力部

3 2 制御部

3 2 1 地図表示モジュール

3 2 2 エリア受付モジュール

3 2 3 目的受付モジュール

3 2 4 作成モジュール

3 3 記憶部

3 3 1 地図データベース

3 3 2 エリア記憶領域

- 3 3 3 目的記憶領域
- 3 3 4 アクションプランデータベース
- 3 3 5 アクションプラン記憶領域
- 3 3 6 画像データ記憶領域
- 3 4 画像表示部

請求の範囲

- [請求項1] 地図上から、空撮装置を有する無人飛行体に飛行させるエリアの指定を受け付けるエリア受付手段と、
- 前記エリアに前記無人飛行体を飛行させる目的の入力を受け付ける目的受付手段と、
- 前記エリアと前記目的とに応じて、前記無人飛行体のフライトプラン及び撮影プランを含むアクションプランを作成する作成手段と、
- を備える、無人飛行体のアクションプラン作成システム。
- [請求項2] 地図を表示する地図表示手段をさらに備え、
- 前記エリア受付手段は、前記地図表示手段によって表示される地図に描画された結果に基づいて、前記無人飛行体に飛行させる前記エリアの指定を受け付ける、請求項1に記載のアクションプラン作成システム。
- [請求項3] 前記目的は、収穫物に付着する害虫の検知と、前記収穫物の病変の検知とから選択される少なくとも一方を含む、請求項1又は2に記載のアクションプラン作成システム。
- [請求項4] 前記フライトプランは、前記無人飛行体の飛行経路と、飛行高度と、飛行速度とから選択される少なくとも一つを含み、
- 前記撮影プランは、前記空撮装置のカメラ角度と、カメラ解像度とから選択される少なくとも一つを含む、請求項1から3のいずれかに記載のアクションプラン作成システム。
- [請求項5] 前記作成手段によって作成されたアクションプランに基づいて、前記無人飛行体の飛行と前記空撮装置の空撮とを制御する制御手段をさらに備える、請求項1から4のいずれかに記載のアクションプラン作成システム。
- [請求項6] 地図上から、空撮装置を有する無人飛行体に飛行させるエリアの指定を受け付けるステップと、
- 前記エリアに前記無人飛行体を飛行させる目的の入力を受け付ける

ステップと、

前記エリアと前記目的とに応じて、前記無人飛行体のフライトプラン及び撮影プランを含むアクションプランを作成するステップと、
を備える、無人飛行体のアクションプラン作成方法。

[請求項7]

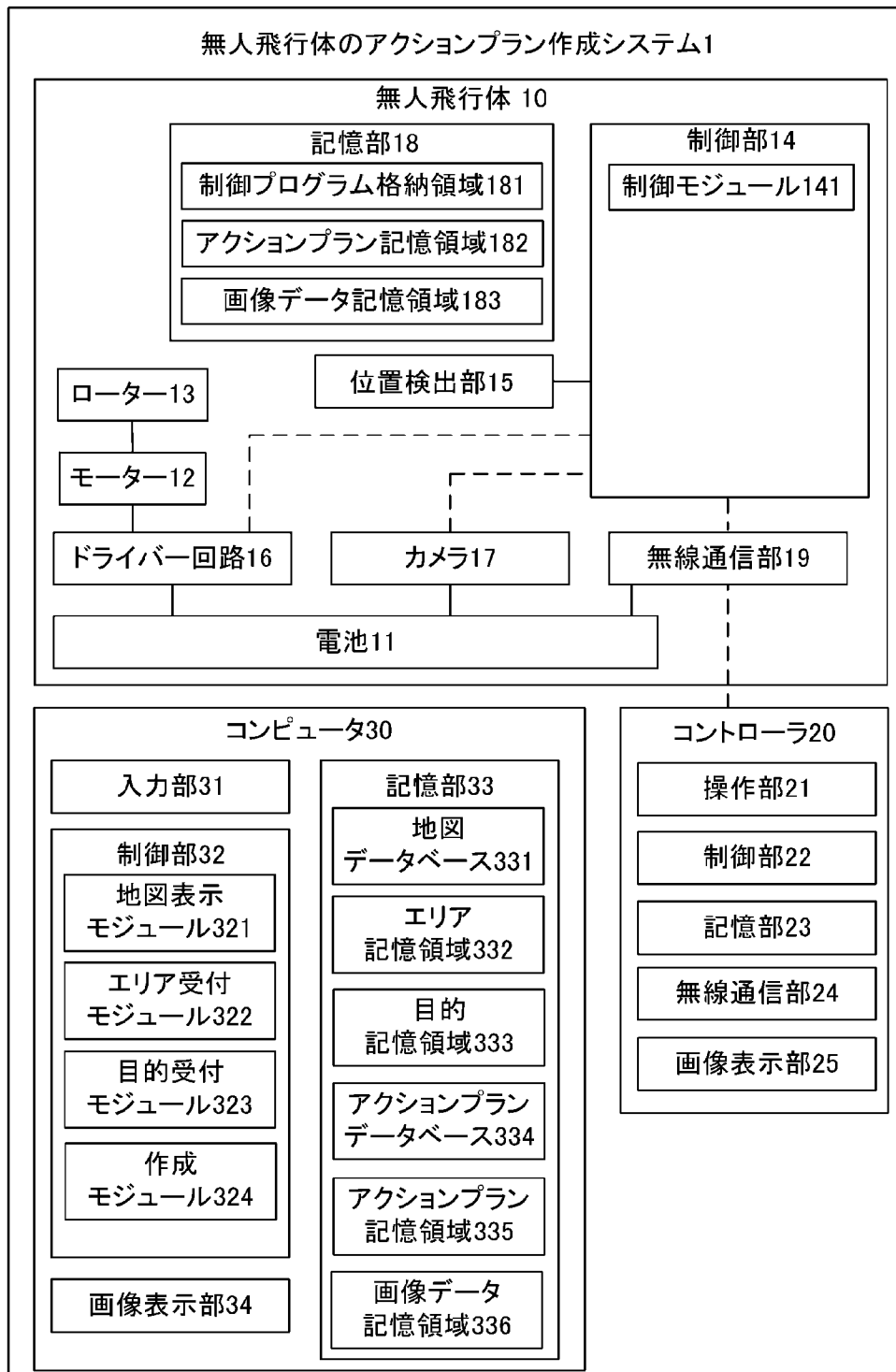
無人飛行体のアクションプラン作成システムに、

地図上から、空撮装置を有する無人飛行体に飛行させるエリアの指定を受け付けるステップと、

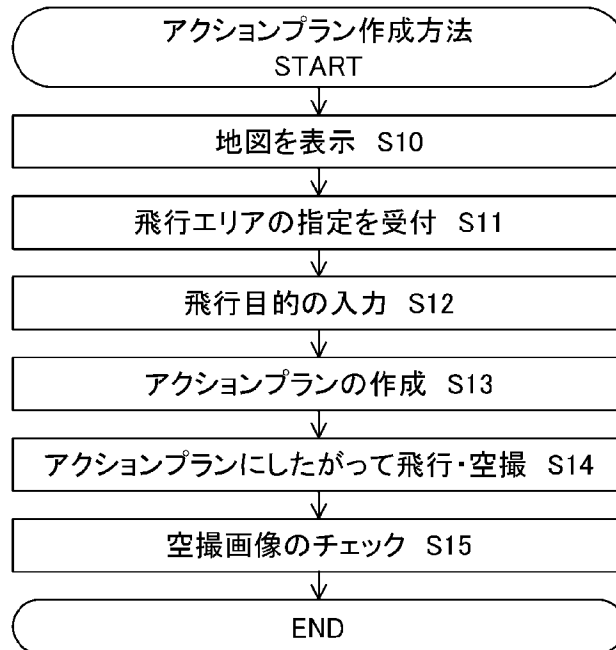
前記エリアに前記無人飛行体を飛行させる目的の入力を受け付けるステップと、

前記エリアと前記目的とに応じて、前記無人飛行体のフライトプラン及び撮影プランを含むアクションプランを作成するステップと、
を実行させるためのプログラム。

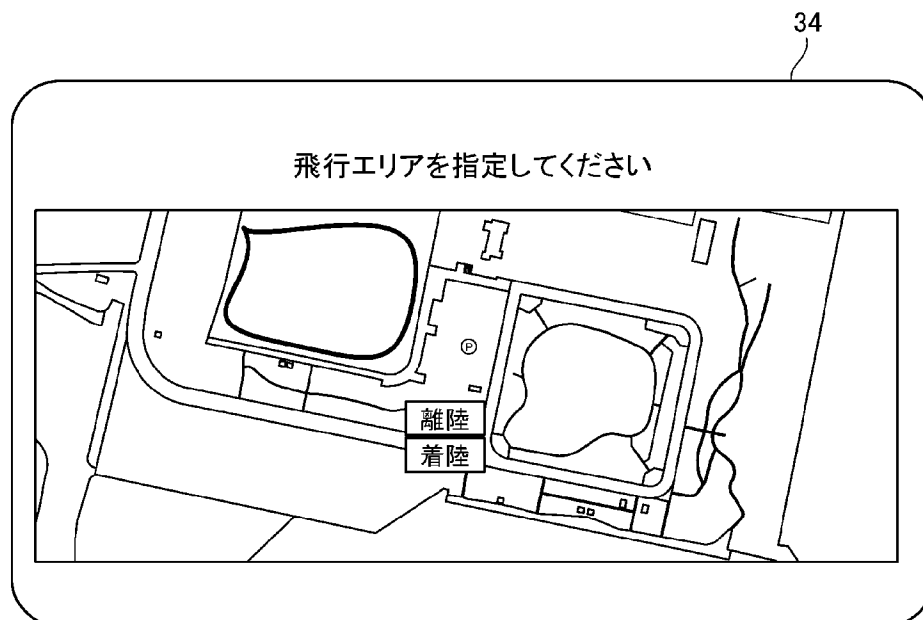
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

34

飛行目的を選択してください

大豆の害虫検知	稲の病害検知
海苔の赤腐れ病検知	その他

[図5]

アクションプランデータベース334

目的		大豆の害虫検知	海苔の赤腐れ病検知	...
フライト プラン	飛行経路	エリア内をくまなく 飛行する往復ルートを 作成	エリア内をくまなく 飛行する往復ルートを 作成	...
	飛行高度	2m上空	5m上空	...
	飛行速度	0.5m/s	0.5m/s	...
	⋮	⋮	⋮	⋮
撮影 プラン	カメラ角度	上空から真下に 向けて撮影	上空から真下に 向けて撮影	...
	カメラ解像度	中(600万画素)	高(1300万画素)	...
	⋮	⋮	⋮	⋮

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D1/10(2006.01)i, B64C39/02(2006.01)i, B64D47/08(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)

G05D1/10, B64C39/02, B64D47/08

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y	WO 2015/163012 A1 (Sony Corp.), 29 October 2015 (29.10.2015), paragraphs [0017] to [0018], [0039] to [0061]; fig. 1 to 6 & US 2017/0076612 A1 paragraphs [0035] to [0036], [0057] to [0080]; fig. 1 to 6 & EP 3136195 A1 & CN 106133629 A & KR 10-2016-0147713 A	1-2, 4-7 3
Y A	WO 2016/178268 A1 (Hitachi, Ltd.), 10 November 2016 (10.11.2016), paragraph [0053] & AU 2015394080 A page 18, line 28 to page 19, line 5	3 1-2, 4-7

☒ 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
20 July 2017 (20.07.17)

Date of mailing of the international search report
01 August 2017 (01.08.17)

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/JP2017/016935

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DJI GS PRO User Manual V1.2, 2017.01.13, p.5-p.17, [online], [retrieved on 2017.7.20], Retrieved from Internet:<URL:https://www.sekidorc.com/pdf/GSpro_UserManual_en_v1.2_170113.pdf>	1-7

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, B64C39/02(2006.01)i, B64D47/08(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, B64C39/02, B64D47/08

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y	WO 2015/163012 A1（ソニー株式会社）2015.10.29, 段落 [0017]-[0018], [0039]-[0061], [図1]-[図6] & US 2017/0076612 A1, 段落[0035]-[0036], [0057]-[0080], [図 1]-[図6] & EP 3136195 A1 & CN 106133629 A & KR 10-2016-0147713 A	1-2, 4-7 3

☒ 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

20.07.2017

国際調査報告の発送日

01.08.2017

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）

藤島 孝太郎

3U

5367

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 A	WO 2016/178268 A1 (株式会社日立製作所) 2016.11.10, 段落[0053] & AU 2015394080 A, 第 18 ページ第 28 行-第 19 ページ第 5 行	3 1-2, 4-7
A	DJI GS PRO User Manual V1.2, 2017.01.13, p.5-p.17, [online], [retrieved on 2017.7.20], Retrieved from Internet:<URL:https://www.sekidorc.com/pdf/GSpro_UserManual_ en_v1.2_170113.pdf>	1-7