

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6575476号
(P6575476)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl.

F 1

G05D 1/00	(2006.01)	G 05 D	1/00	B
B64C 39/02	(2006.01)	B 64 C	39/02	
B64C 27/08	(2006.01)	B 64 C	27/08	
B64C 13/18	(2006.01)	B 64 C	13/18	Z
G08B 25/00	(2006.01)	G 08 B	25/00	510 M

請求項の数 11 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2016-194899 (P2016-194899)

(22) 出願日

平成28年9月30日(2016.9.30)

(65) 公開番号

特開2018-55656 (P2018-55656A)

(43) 公開日

平成30年4月5日(2018.4.5)

審査請求日

平成30年3月23日(2018.3.23)

(73) 特許権者 390002761

キヤノンマーケティングジャパン株式会社
東京都港区港南2丁目16番6号

(74) 代理人 100189751

弁理士 木村 友輔

(72) 発明者 長井 浩

東京都港区港南2丁目16番6号 キヤノンマーケティングジャパン株式会社内

審査官 藤崎 詔夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無人航空機制御システム、その制御方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無人航空機とネットワークカメラとがネットワークを介して接続された無人航空機制御システムであって、

前記ネットワークカメラが前記無人航空機を監視可能な状態であるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記無人航空機を監視可能な状態でないと判定される場合に、前記無人航空機の動作を制限する動作制限手段と、を有することを特徴とする無人航空機制御システム。

【請求項 2】

前記判定手段は、前記ネットワークカメラが前記無人航空機を撮影しているか否かを判定し、

前記動作制限手段は、前記判定手段により前記ネットワークカメラが前記無人航空機を撮影していないと判定される場合に、前記無人航空機の動作を制限することを特徴とする請求項1に記載の無人航空機制御システム。

【請求項 3】

前記判定手段は、前記ネットワークカメラと前記無人航空機とが通信可能か否かを判定し、

前記動作制限手段は、前記判定手段により前記ネットワークカメラと前記無人航空機とが通信可能でないと判定される場合に、前記無人航空機の動作を制限することを特徴とす

10

20

る請求項 1 に記載の無人航空機制御システム。

【請求項 4】

前記動作制限手段は、前記ネットワークカメラが設置されている設置区域に応じた動作制限を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の無人航空機制御システム。

【請求項 5】

前記動作制限手段は、前記ネットワークカメラに対応付けられた複数の無人航空機毎に動作制限を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無人航空機制御システム。

【請求項 6】

前記動作制限手段は、前記ネットワークカメラと前記無人航空機との組み合わせに応じた動作制限を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の無人航空機制御システム。

【請求項 7】

前記動作制限手段による前記無人航空機の動作制限は、前記無人航空機の撮影するカメラ映像を切断することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項記載の無人航空機制御システム。

【請求項 8】

前記動作制限手段による前記無人航空機の動作制限は、前記無人航空機を当該無人航空機の基地に戻すことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の無人航空機制御システム。

【請求項 9】

前記無人航空機を撮影可能なネットワークカメラの撮影可能領域を記憶する撮影可能領域記憶手段を更に有し、

前記動作制限手段による前記無人航空機の動作制限は、前記ネットワークカメラの撮影可能領域の外には出られないように制限することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の無人航空機制御システム。

【請求項 10】

無人航空機とネットワークカメラとがネットワークを介して接続された無人航空機制御システムの制御方法であって、

前記ネットワークカメラが前記無人航空機を監視可能な状態であるか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップにより前記無人航空機を監視可能な状態でないと判定される場合に、前記無人航空機の動作を制限する動作制限ステップと、

を有することを特徴とする無人航空機制御システムの制御方法。

【請求項 11】

無人航空機とネットワークカメラとがネットワークを介して接続された無人航空機制御用の情報処理装置で読み取り可能なプログラムであって、

前記情報処理装置を、前記ネットワークカメラが前記無人航空機を監視可能な状態であるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記無人航空機を監視可能な状態でないと判定される場合に、前記無人航空機の動作を制限する動作制限手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

無人航空機と遠隔操作端末との間の通信方式を、通信状況に応じて決定することの可能な無人航空機制御システム、その制御方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、人が搭乗していない航空機である無人航空機が存在する。無人航空機は、大型な

10

20

30

40

50

ものから小型なものまで様々であるが、特に近年では遠隔操縦可能な小型の無人航空機（通称：ドローン）が注目されている（以下、小型の無人航空機を単に無人航空機と称する。）。

【0003】

無人航空機は、クワッドコプター・マルチコプターとも呼ばれ、複数の回転翼を備えており、この回転翼の回転数を増減させることで、無人航空機の前進・後退・旋回・ホバリング等を行う。

【0004】

こうした無人航空機は、プロポと呼ばれる遠隔操作端末からの動作指示に応じて動作するほか、モニタや入力装置が一体となった操作卓から制御することも可能である。

10

【0005】

また、ネットワークに接続可能なネットワークカメラをお天気カメラや監視カメラとして利用することが行われている。

【0006】

特許文献1には、地上から撮影する監視カメラと、上空から撮影する映像部を有する飛行装置とを備えた監視システムにおいて、監視領域において撮影された画像を補完し、その画像中の領域の状況を把握するのに適した他の画像を得ることができる監視システムが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0007】

【特許文献1】特開2016-118994号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1では、監視カメラで撮影できないところを飛行装置によって補完するので、監視カメラが撮影できない領域も飛行装置によって撮影できてしまうようになっている。

【0009】

しかしながら、ネットワークカメラは、撮影可能領域を設定可能になっていることからも分かるように、撮影してはいけない領域が存在する場合がある。このような場合、撮影してはいけない領域を無人航空機によって自由に飛行・撮影されてしまうと問題が発生する場合があり、一定の制限を設けたいという要望がある。また、ネットカメラが無人航空機の動作を監視しておきたいという要望もある。

30

【0010】

そこで、本発明では、ネットワークカメラによって監視可能な状態でない無人航空機の動作を制限可能な仕組み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】

【0011】

無人航空機とネットワークカメラとがネットワークを介して接続された無人航空機制御システムであって、前記ネットワークカメラが前記無人航空機を監視可能な状態であるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により前記無人航空機を監視可能な状態でないと判定される場合に、前記無人航空機の動作を制限する動作制限手段と、を有することを特徴とする無人航空機制御システム。

40

【発明の効果】

【0012】

ネットワークカメラによって監視可能な状態でない無人航空機の動作を制限可能な仕組みを提供することを目的とする。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態における、無人航空機制御システムのシステム構成の一例を示

50

す図である。

【図2】無人航空機101のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図3】ネットワークカメラ103のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図4】無人航空機制御システムの機能構成の一例を示す図である。

【図5】制御用コンピュータ105に表示される操作画面の一例を示す図である。

【図6】ネットワークカメラ103に設定された各種データの一例を示す図である。

【図7】無人航空機101より取得する位置情報の一例を示す図である。

【図8】無人航空機制御システムの動作制限情報の一例を示す図である。

【図9】第1の実施形態における、無人航空機の制御処理の一例を示すフローチャートである。

10

【図10】第2の実施形態における、無人航空機の制御処理の一例を示すフローチャートである。

【図11】機能制限処理の一例を示すフローチャートである。

【図12】第2の実施形態における無人航空機が撮影された状態の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。まず、第一の実施形態について説明する。

図1は、本実施形態における無人航空機制御システムのシステム構成を示す図である。

【0015】

本実施形態の無人航空機制御システムは、無人航空機101、プロポ102、ネットワークカメラ103、中継用BOX104、制御用コンピュータ105、および操作卓106が、ネットワーク110や無線LAN(移動体通信網を含む)120を介して通信接続可能に接続されている。尚、図1のシステム構成は一例であり、用途や目的に応じて様々な構成例がある。

20

【0016】

ドローンとも呼ばれる無人航空機101は、プロポ102により遠隔操縦が可能な無人の航空機である。プロポ102からの指示に応じて、複数の回転翼を動作させて飛行する。

【0017】

30

この回転翼の回転数を増減させることで、無人航空機の前進・後退・旋回・ホバリング等を行う。尚、図1に示す無人航空機101の回転翼は4枚であるが、これに限らない。3枚であっても、6枚であっても、8枚であってもよい。

【0018】

また、無人航空機101は、無線で飛行するものと有線で飛行するものとがあり、本発明ではどちらの方式で飛行しても構わないものとする。

【0019】

プロポ102は、無人航空機101を操縦するための送信機(遠隔操作端末)である。プロポーショナル・システム(比例制御システム)であるので、プロポ102が有する操作部の移動量に比例して、無人航空機101の回転翼の回転数を制御することができる。尚、プロポ102は、いわゆるスマートフォンやタブレット端末といった携帯端末であってもよい。

40

【0020】

ネットワークカメラ103は、無人航空機101を撮影可能な位置に設置され、(無人航空機101がネットワークカメラ103に撮影可能な位置を飛行する。)無人航空機101または他の撮影対象を撮影する。

【0021】

例えば、ビルの屋上などに設置されお天気カメラとして利用することもできるし、建物の出入り口や街中に設置され監視カメラとして利用することもできる。

【0022】

50

ネットワークカメラ 103 は、レンズおよびカメラを内蔵し、その撮影方向を可変させるため、カメラのレンズの向きを左右に動かすパン、上下に動かすチルト、そして、望遠にしたり広角にしたりするズームの機能を有し、遠隔地から操作（P T Z 制御）できるようになっている。

【0023】

中継 BOX 104 は、ネットワークカメラ 103 や無人航空機 101 に対して電源を供給したり、操作卓 106 からの制御信号を伝えたりする機能を有する。

【0024】

制御用コンピュータ 105（情報処理装置）や操作卓 106 は、ネットワークカメラ 103 が設置された場所と物理的に距離が離れた遠隔地に設置されていてもよいし、例えば同一の敷地内等の物理的な距離はそれほど離れていない近距離に設置されていてもよい。

【0025】

また、複数の無人航空機 101 やネットワークカメラ 103 をまとめて管理する集中管理センターに設定することも可能である。

【0026】

制御用コンピュータは、複数の無人航空機 101 やネットワークカメラ 103 を制御するための操作卓 106 の制御回線を接続する機器であり、操作卓 106 は、無人航空機 101 やネットワークカメラ 103 を制御するための機器である。

【0027】

ネットワーク 110 および無線 LAN 120 は、本無人航空機制御システムの各機器を接続するネットワークであって、各機器は、ネットワークで接続されていても無線 LAN で接続されていても、移動体通信網で接続されていても本システムは実施可能なものである。

【0028】

図 2 は、無人航空機 101 のハードウェア構成を示す図である。尚、図 2 に示す無人航空機 101 のハードウェア構成は一例であり、用途や目的に応じて様々な構成例がある。

【0029】

フライトコントローラ 200 は無人航空機 101 の飛行制御を行うためのマイクロコントローラであり、CPU 201、ROM 202、RAM 203、周辺バスインターフェース 204（以下、周辺バス I / F 204 という。）を備えている。

【0030】

CPU 201 は、システムバスに接続される各デバイスを統括的に制御する。また、ROM 202 あるいは周辺バス I / F 304 に接続される外部メモリ 280 には、CPU 201 の制御プログラムである BIOS（Basic Input / Output System）やオペレーティングシステムプログラムが記憶されている。

【0031】

また外部メモリ 280（記憶手段）には、無人航空機 101 の実行する機能を実現するために必要な各種プログラム等が記憶されている。RAM 203（記憶手段）は、CPU 201 の主メモリ、ワークエリア等として機能する。

【0032】

CPU 201 は、処理の実行に際して必要なプログラム等を RAM 203 にロードして、プログラムを実行することで各種動作を実現するものである。

【0033】

周辺バス I / F 204 は、各種周辺デバイスと接続するためのインターフェースである。周辺バス I / F 204 には、PMU 210、SIM アダプタ 220、無線 LAN 用 BB ユニット 230、移動体通信用 BB ユニット 240、GPS ユニット 250、センサ 260、GCU 270、外部メモリ 280 が接続されている。

【0034】

PMU 210 はパワーマネジメントユニットであり、無人航空機 101 が備えるバッテリから ESC 211 への電源供給を制御することができる。ESC 211 は、エレクトロ

10

20

30

40

50

ニックスピードコントローラであり、E S C 2 1 1 に接続されるモータ 2 1 2 の回転数を制御することができる。E S C 2 1 1 によってモータ 2 1 2 を回転させることで、モータ 2 1 2 に接続されるプロペラ 2 1 3 (回転翼) を回転させる。

【 0 0 3 5 】

尚、E S C 2 1 1 、モータ 2 1 2 、プロペラ 2 1 3 のセットは、プロペラ 2 1 3 の数に応じて複数備えられている。例えば、クアッドコプターであれば、プロペラ 2 1 3 の数は4枚であるので、このセットが4つ必要となる。

【 0 0 3 6 】

S I M アダプタ 2 2 0 は、S I M カード 2 2 1 を挿入するためのカードアダプタである。S I M カード 2 2 1 の種類は特に問わない。移動体通信網を提供する通信事業者に応じたS I M カード 2 2 1 であればよい。

10

【 0 0 3 7 】

無線 L A N 用 B B ユニット 2 3 0 は、無線 L A N を介して通信を行うためのベースバンドユニットである。無線 L A N 用 B B ユニット 2 3 0 は、送信したいデータや信号からベースバンド信号を生成して変復調回路へ送出することができる。更に、受信したベースバンド信号から元のデータや信号を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

また、無線 L A N 用 R F ユニット 2 3 1 は、無線 L A N を介して通信を行うための R F (R a d i o F r e q u e n c y) ユニットである。無線 L A N 用 R F ユニット 2 3 1 は、無線 L A N 用 B B ユニット 2 3 0 から送出されたベースバンド信号を無線 L A N の周波数帯に変調してアンテナから送信することができる。更に、無線 L A N の周波数帯の信号を受信すると、これをベースバンド信号に復調することができる。

20

【 0 0 3 9 】

移動体通信用 B B ユニット 2 4 0 は、移動体通信網を介して通信を行うためのベースバンドユニットである。移動体通信用 B B ユニット 2 4 0 は、送信したいデータや信号からベースバンド信号を生成して変復調回路へ送出することができる。更に、受信したベースバンド信号から元のデータや信号を得ることができる。

【 0 0 4 0 】

また、移動体通信用 R F ユニット 2 4 1 は、移動体通信網を介して通信を行うための R F (R a d i o F r e q u e n c y) ユニットである。移動体通信用 R F ユニット 2 4 1 は、移動体通信用 B B ユニット 2 4 0 から送出されたベースバンド信号を移動体通信網の周波数帯に変調してアンテナから送信することができる。更に、移動体通信網の周波数帯の信号を受信すると、これをベースバンド信号に復調することができる。

30

【 0 0 4 1 】

G P S ユニット 2 5 0 は、グローバルポジショニングシステムにより、無人航空機 1 0 1 の現在位置を取得することの可能な受信機である。G P S ユニット 2 5 0 は、G P S 衛星からの信号を受信し、現在位置を推定することができる。

【 0 0 4 2 】

センサ 2 6 0 は、無人航空機 1 0 1 の傾き、向き、速度や周りの環境を計測するためのセンサである。無人航空機 1 0 1 はセンサ 2 6 0 として、ジャイロセンサ、加速度センサ、気圧センサ、磁気センサ、超音波センサ等を備えている。これらのセンサから取得したデータに基づいて、C P U 2 0 1 が無人航空機 1 0 1 の姿勢や移動を制御する。

40

【 0 0 4 3 】

G C U 2 7 0 はジンバルコントロールユニットであり、カメラ 2 7 1 とジンバル 2 7 2 の動作を制御するためのユニットである。無人航空機 1 0 1 が飛行することにより機体に振動が発生したり、機体が不安定になったりするため、カメラ 2 7 1 で撮像した際にブレが発生しないよう、ジンバル 2 7 2 によって無人航空機 1 0 1 の振動を吸収し水平を維持する。また、ジンバル 2 7 2 によってカメラ 2 7 1 の遠隔操作を行うことも可能である。

【 0 0 4 4 】

本発明の無人航空機 1 0 1 が後述する各種処理を実行するために用いられる各種プログ

50

ラム等は外部メモリ280に記録されており、必要に応じてRAM203にロードされることによりCPU201によって実行されるものである。さらに、本発明に係わるプログラムが用いる定義ファイルや各種情報テーブルは外部メモリ280に格納されている。

図3は、ネットワークカメラ102のハードウェアの構成を示す構成図である。

CPU301は、システムバス304に接続される各デバイスやコントローラを統括的に制御する。

【0045】

また、ROM302あるいは外部メモリ305には、CPU301の制御プログラムであるBIOS(Basic Input / Output System)やオペレーティングシステムプログラム(以下、OS)や、画像処理サーバ108の実行する機能を実現するために必要な後述する各種プログラム等が記憶されている。RAM303は、CPU301の主メモリ、ワークエリア等として機能する。

【0046】

CPU301は、処理の実行に際して必要なプログラム等をRAM303にロードして、プログラムを実行することで各種動作を実現するものである。

【0047】

メモリコントローラ(MC)306は、ブートプログラム、各種のアプリケーション、フォントデータ、ユーザファイル、編集ファイル、各種データ、画像データ等を記憶するハードディスク(HD)やPCMCIカードスロットにアダプタを介して接続されるコンパクトフラッシュメモリやスマートメディア(登録商標)等の外部メモリ305へのアクセスを制御する。

【0048】

カメラ部307は、画像処理部308と接続されており、監視対象に対して向けられたレンズを透過して得られた光をCCDやCMOS等の受光セルによって光電変換を行った後、RGB信号や補色信号を画像処理部308に対して出力する。

【0049】

画像処理部308は、RGB信号や補色信号に基づいて、ホワイトバランス調整、ガンマ処理、シャープネス処理を行い、更に、Y C信号処理を施して輝度信号Yとクロマ信号(以下、Y C信号)を生成し、Y C信号を所定の圧縮形式(例えばJPEGフォーマット、あるいはMotionJPEGフォーマット等)で圧縮し、この圧縮されたデータは、画像データとして外部メモリ305へ一時保管される。

【0050】

通信I/Fコントローラ(通信I/F C)309は、ネットワークを介して、外部機器と接続・通信するものであり、ネットワークでの通信制御処理を実行しており、外部メモリ305に記憶された画像データは、通信I/Fコントローラ309によって外部機器へ送信される。

【0051】

図4は、無人航空機制御システムの機能構成の一例を示す図である。尚、図4に示す無人航空機101及びネットワークカメラ103の機能構成は一例であり、用途や目的に応じて様々な構成例がある。

【0052】

無人航空機101は機能部として、飛行制御部411、無線LAN通信制御部412、移動体通信制御部413、GPS制御部414、センサ制御部415、撮像制御部416を備える。

【0053】

飛行制御部411は、無人航空機101の飛行を制御するための機能部である。無人航空機101が備える複数の回転翼を、プロポ102や中継BOX104や制御用コンピュータ105からの指示に応じて回転させ、前進・後退・旋回・ホバリング等を行う。

【0054】

無線LAN通信制御部412は、プロポ102との間で無線LANを介した通信を行う

10

20

30

40

50

ための機能部である。

【0055】

移動体通信制御部413は、プロポ102との間で移動体通信網を介した通信を行うための機能部である。移動体通信制御部413は、移動体通信用B Bユニット240及び移動体通信用R Fユニット241を制御し、移動体通信網の周波数帯に変調して信号を送信、また移動体通信網の周波数帯の信号を受信するとこれを復調する。

【0056】

G P S制御部414は、無人航空機101の現在位置を取得するための機能部である。G P S制御部414は、G P Sユニット250を制御してG P S衛星からの信号を受信し、無人航空機101の現在位置を推定する。

10

【0057】

センサ制御部415は、センサ260で検出した情報を取得するための機能部である。無人航空機101が備える、ジャイロセンサ、加速度センサ、気圧センサ、磁気センサ、超音波センサ等の各種センサが検出した情報を常時取得し、飛行制御部411の飛行制御に用いる。

【0058】

撮像制御部416は、G C U 2 7 0を介してカメラ271に撮像動作を行わせ、画像データを得るための機能部である。プロポ102からの指示に応じてカメラ271で撮像を行い、生成された画像データを外部メモリ280等に記憶する。または、生成された画像データをプロポ102や中継B O X 1 0 3や制御用コンピュータ105に送信してもよい。

20

【0059】

また、撮像制御部416は、プロポ102などからの指示に応じて、G C U 2 7 0を介してジンバル272の動作制御を行い、カメラ271の撮像方向を制御することも可能である。

【0060】

また制御用コンピュータ105は機能部として、無人航空機撮影部421、無人航空機検知部422、ネットワークカメラ制御部423、および無人航空機制御部424を有する。

無人航空機撮影421は、ネットワークカメラ103に無人航空機を撮影させる機能を有する。

30

【0061】

無人航空機検知部422は、無人航空機から位置情報を取得することにより、無人航空機が飛行している（または存在している）位置情報を取得する機能を有する。

【0062】

ネットワークカメラ制御部423は、無人航空機撮影部421により受けた命令に従ってネットワークカメラを制御したり、実際にネットワークカメラの制御をしたりすることができる。

【0063】

無人航空機制御部424は、動作制限を受ける無人航空機に対して、所定の機能制限を行う制御部である。

40

図5は、制御用コンピュータ105に表示される操作画面の一例を示す図である。

【0064】

操作画面501は、ドローン502（無人航空機）、ネットワークカメラ503を操作する操作卓508と接続するための画面である。

【0065】

ドローン502とネットワークカメラ503はタブによって切り替えで表示することができるとなっている。

【0066】

図の例では、ドローン502のタブが表示されており、ドローン01（504）および

50

ドローン 03 (505) は未接続で、ドローン 02 (504) は、操作卓 A に接続されている。すなわち操作卓 A でドローン 02 およびカメラ 01 を制御することが可能に接続されている。

同様に、ネットワークカメラ 503 を開くと、どの操作卓に接続されているのかが表示される。

【0067】

操作卓 508 には、操作卓 A 509、操作卓 510、および操作卓 C 511 が選択可能に表示されている。操作卓とドローンを選択し、接続ボタン 506 を押下することで操作可能に接続される。切断 507 を押下すると接続が切断される。

図の例では、操作卓 A 509 がドローン 02 およびカメラ 01 と接続されていることがわかる。

図 6 は、ネットワークカメラ 103 に設定された各種データの一例を示す図である。

【0068】

カメラ N0601、パン稼働範囲 602、チルト稼働範囲 603、備考 604、および非撮影領域 606 が設定されている。

【0069】

カメラ N0 は、カメラの番号や識別な名称が設定されている。パン稼働範囲 602 は、パンの角度データで、設置に真北の方角とパンの角度データを合わせこんだものが記憶されている。

【0070】

チルト稼働範囲 603 は、チルトの稼働範囲が設定されており、備考 604 には、ネットワークカメラの領域制限が設定されている。

【0071】

非撮影禁止領域 606 とは、ネットワークカメラで撮影できない領域のことであり、これが無人航空機の非撮影領域として設定され、この領域はで無人航空機の機能を制限するようになっている。撮影可能な領域を記憶する撮影可能領域（撮影可能領域記憶手段）としてもよい。

図 7 は、無人航空機 101 より取得する位置情報の一例を示す図である。

【0072】

実際に飛行している無人航空機が取得可能な情報であり、ドローン N0701 に対応して、経度 702、緯度 703、高度 704、備考 705 の情報をそれぞれのドローンから取得し記録されるものである。

本無人航空機制御システムは、この情報を利用して無人航空機の機能制限を行う。

図 8 は、無人航空機制御システムの動作制限情報の一例を示す図である。

【0073】

本発明では、所定の条件を満たさない場合に、無人航空機の動作制限を行うようになっており、動作制限情報について説明する。

カメラ N0801、ドローン N0802、および機能制限 803 の情報を有している。

【0074】

カメラ N0801 は、N0.3 (カメラ 01) から N0.3 (カメラ 03) まで 3 台が設定されており、設置されている地域で区別されるようにしてもよい。

【0075】

ドローン N0802 は、カメラ N0 とセットになったドローンの番号が記録されており、例えば東京のカメラである N0.1 のカメラには、ドローン N0 が N0.1 ~ N0.3 が対応付いている。

【0076】

機能制限 803 には、機能制限の内容が記録されている。カメラ 01 と対応付いたドローン 01 の機能制限は、「制限領域の外には出られない」設定がされており、ドローン 01 は、カメラ 01 に設定された領域以外には出られないように機能制限される。

【0077】

10

20

30

40

50

「ネットワークカメラのパン動作に従う」の場合は、ネットワークカメラの操作に連動したパン動作が行われ、「カメラの映像を断」する場合は、映像にマスクしたり、黒画面にしたり、テキスト情報を出力して映像の制限を行ったりする。

【0078】

「撮影不可」の場合は、該当するドローンの撮影機能がオフになるように制限され、「センサー機能停止」の場合は、ドローンの有するセンサーの機能が停止される。なお、全てのセンサーを機能停止の対象としてもよいし、あらかじめ選択された種類のセンサーの機能を停止するようにしてもよい。

「基地に戻る」場合は、ドローンを所定の基地まで戻すよう制御される。

図9は、第1の実施形態における、無人航空機の制御処理の一例を示すフローチャートである。

10

【0079】

ステップS901で、操作卓より無人航空機（ドローン）の選択を受付けると、ステップS902では、図8の機能制限情報から対応するネットワークカメラを特定する。

【0080】

ネットワークカメラの情報を取得すると、無人航空機の制御を許可状態として、無人航空機の操作を受付ける。操作は、操作卓から行ってもよいし、プロポから行うようにしてもよい。

【0081】

ステップS904では、ドローンが操作中かどうかを判定し、操作中の場合は、無人航空機の飛行位置を取得するとともに飛行領域の判定を行い、ステップS913までの処理を繰り返し、操作が終了されると処理を終了する。

20

【0082】

ステップS905では、図7に記憶されているドローンから取得された位置情報から緯度情報を取得し、図6に設定された非撮影禁止領域606に該当するかを判定する。

【0083】

非撮影領域でない（範囲内）と判定された場合は、ステップS906に進み（特に処理は行わず）、ステップS908に進む。一方、非撮影領域である（範囲外）と判定された場合には、ステップS907に進み動作制限処理を行う。

【0084】

30

ステップS908では、ステップS905と同様に経度が範囲内かどうかの判定を行い、範囲内の場合は、ステップS909に進み、範囲外（非撮影禁止領域）の場合は、ステップS910に進み動作制限処理を行う。

【0085】

ステップS911では、ステップS905やステップS908と同様に、パン動作の範囲内かどうかの判定を行う。

【0086】

パン動作範囲内であった場合には、ステップS912に進み、パン動作範囲外であった場合にはステップS913に進み動作制限を行う。

【0087】

40

このように、第1の実施形態では、ドローンに対応付いたネットワークカメラの領域制限を利用し、ドローンがネットワークカメラの領域制限か外れてしまう場合には動作制限するようにした。

図10は、第2の実施形態における、無人航空機の制御処理の一例を示すフローチャートである。

【0088】

第2の実施形態では、ドローンが対応するネットワークカメラから撮影可能な状態でない場合には動作制限するようにした。詳細について説明する。

【0089】

ステップS1001で、操作卓より無人航空機（ドローン）の選択を受付けると、ステ

50

ツップS1002で、対応するネットワークカメラで撮影可能かどうかを判定する。撮影可能かどうかは、例えば、ネットワークカメラとドローンが通信できるかどうか、また、ネットワークカメラで対象のドローンを撮影できているかなど撮影状況を利用して判定することができる。

図12は、第2の実施形態における無人航空機が撮影された状態の一例を示す図である。

【0090】

ネットワークカメラ1201と無人航空機1203が対応付いているものとして説明する。対応付いているとは、図8に示したように、カメラ03(池袋)であればドローン07とのペアであり、ネットワークカメラの撮影範囲1202に無人航空機1203が存在すれば動作制限は受けないことになる。

動作制限を受ける場合、ネットワークカメラから撮影されない状態となると基地に戻るよう制御される。

【0091】

図10の説明に戻る。ステップS1002でドローンが撮影不可とされた場合、ドローンの飛行を許可せずに処理を終了する。一方、撮影可能であった場合は、飛行を許可しステップS1003に進む。

【0092】

ステップS1003では、ドローンが飛行中かどうかの判定を行い、飛行中の場合は、ステップS1006までの処理を繰り返し、飛行が終了すると処理を終了する。

【0093】

ステップS1004では、飛行中のドローンがネットワークカメラで撮影可能かどうかの判定を行い(ステップS1002は、飛行前のドローンが撮影可能かどうか)、撮影可能な場合は、ステップS1005に進み、(特に何も処理をせず)ステップS1003に進み、飛行中かどうかの判定に戻る。

【0094】

一方、ネットワークカメラで撮影できないと判定された場合はステップS1006に進み、動作制限処理を行う。

図11は、動作制限処理の一例を示すフローチャートである。

【0095】

ステップS1101で、対象のネットワークカメラとドローンの組み合わせに対応した機能制限を図8の動作制限情報より取得する。

【0096】

ステップS1102で機能制限の判定を行い、「操作を無効」であればステップS1103に進み、「カメラの映像を断」であればステップS1104に進み、「基地に戻る」であればステップS1105に進む。

【0097】

なお、機能制限は本フローチャートで示した以外でも、動作制限情報として設定されているものが対象となることはいうまでもない。

【0098】

ステップS1103では、ドローンの操作を一時的に無効とし処理を終了する。再度ネットワークカメラによって撮影可能となることで無効状態が解除される。

【0099】

ステップS1104では、ドローンが撮影したカメラ映像の出力を断ち、処理を終了する。映像の断とは、マスク・黒塗り・文字による断などがあげられる。

【0100】

ステップS1105では、ドローンに対して設定された基地まで対象のドローンを戻すよう制御して処理を終了する。

【0101】

本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラム若しくは記憶媒体等としての実

10

20

30

40

50

施形態も可能であり、具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用してもよいし、また、1つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0102】

なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを、システム或いは装置に直接、或いは遠隔から供給するものを含む。そして、そのシステム或いは装置のコンピュータが前記供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合も本発明に含まれる。

【0103】

したがって、本発明の機能処理をコンピュータで実現（実行可能と）するために、前記コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明は、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

10

【0104】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等の形態であってもよい。

【0105】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RWなどがある。また、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM、DVD (DVD-R 20
OM, DVD-R)などもある。

20

【0106】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続する。そして、前記ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、若しくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。

【0107】

また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明に含まれるものである。

30

【0108】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせる。そして、ダウンロードした鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0109】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される。その他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

40

【0110】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれる。その後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【0111】

なお、前述した実施形態は、本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに

50

過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。即ち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【符号の説明】

【0 1 1 2】

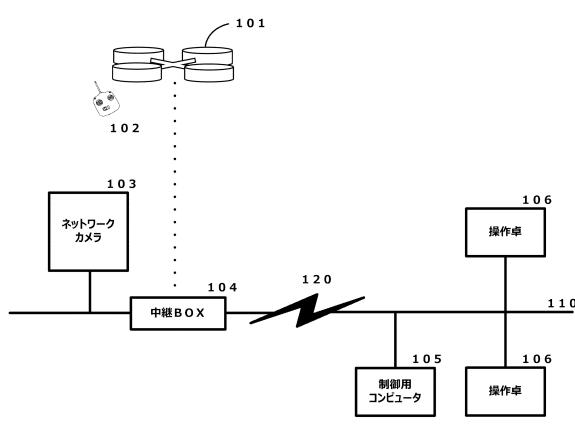
1 0 1 無人航空機

1 0 2 プロポ

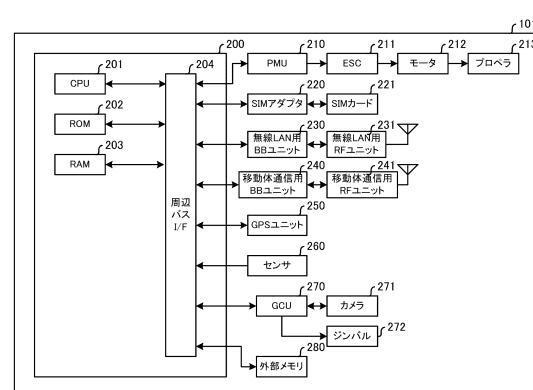
1 0 3 ネットワークカメラ

10

【図 1】

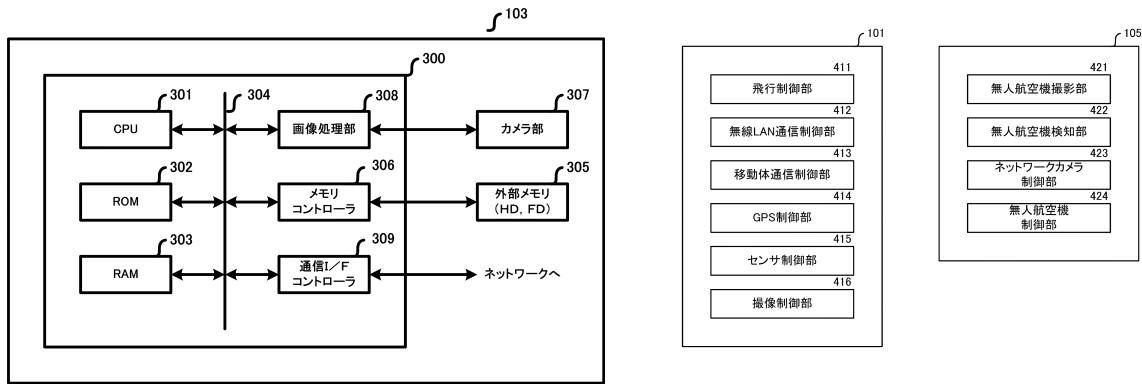


【図 2】



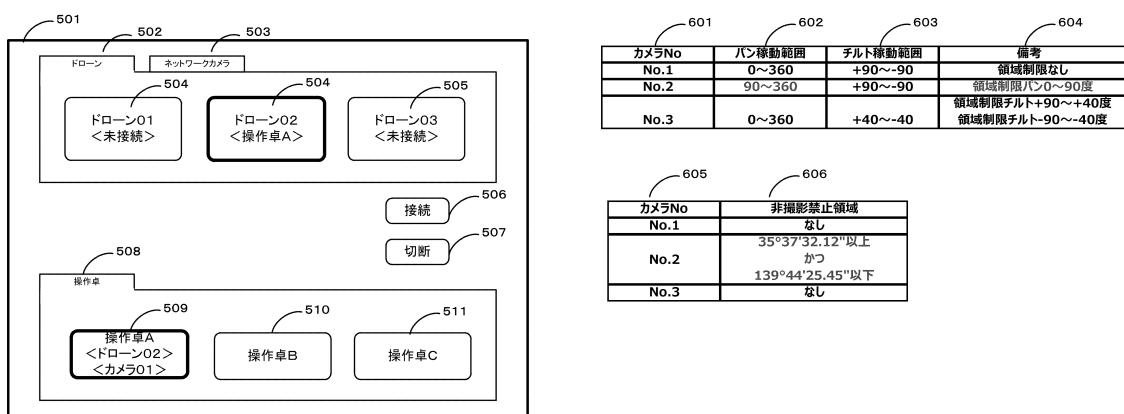
【図3】

【図4】



【図5】

【図6】



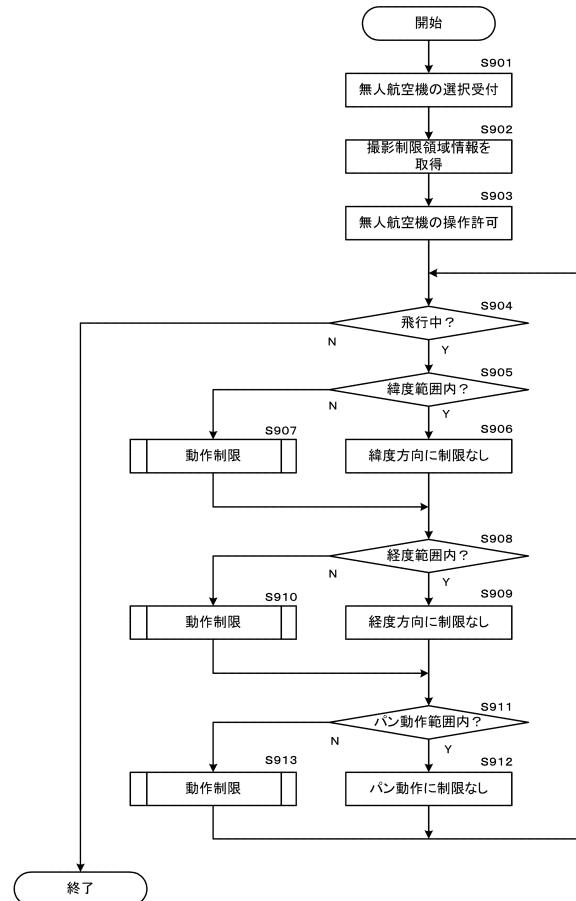
【図7】

ドローンNo	緯度	経度	高度	備考
No.1	35°37'32.12"	139°44'25.45"	12.34m	
No.2	なし	なし	なし	電源OFF
No.3	35°37'37.45"	139°44'43.78"	6.78m	

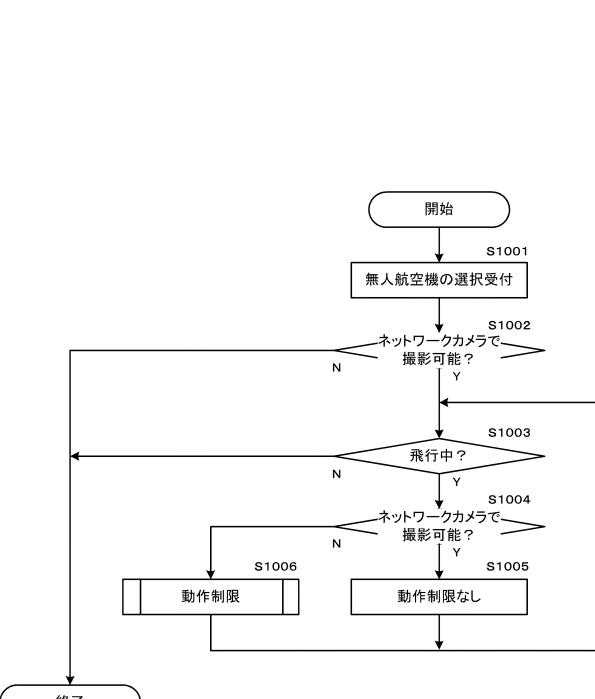
【図8】

カメラNo	ドローンNo	機能制限
No. 1 (東京)	No. 1	制限領域の外には出られない
	No. 2	ネットワークカメラのパン動作に従う
	No. 3	カメラの映像を断
No. 2 (品川)	No. 4	撮影不可
	No. 5	基地に戻る
	No. 6	センサー機能停止
No. 3 (池袋)	No. 7	基地に戻る
	No. 8	操作を無効
	No. 9	基地に戻る

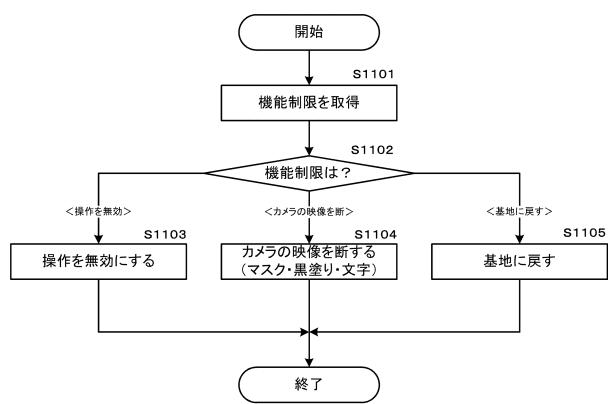
【図9】



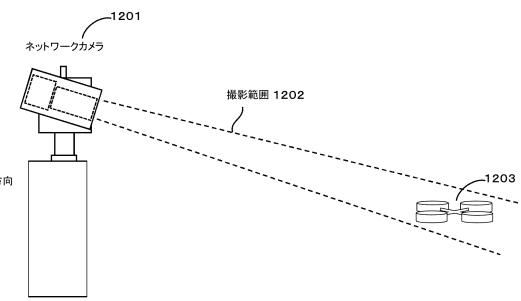
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			
G 0 5 D	1/10	(2006.01)	G 0 5 D	1/10
H 0 4 Q	9/00	(2006.01)	H 0 4 Q	9/00
				3 0 1 B

(56)参考文献 特開2006-051864 (JP, A)
特開2016-171442 (JP, A)
特開2006-082774 (JP, A)
国際公開第2017/170148 (WO, A1)
国際公開第2017/006421 (WO, A1)
特開2007-068195 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 5 D	1 / 0 0
B 6 4 C	1 3 / 1 8
B 6 4 C	2 7 / 0 8
B 6 4 C	3 9 / 0 2
G 0 5 D	1 / 1 0
G 0 8 B	2 5 / 0 0
H 0 4 Q	9 / 0 0