

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第1区分  
 【発行日】令和1年7月4日(2019.7.4)

【公開番号】特開2019-15670(P2019-15670A)  
 【公開日】平成31年1月31日(2019.1.31)  
 【年通号数】公開・登録公報2019-004  
 【出願番号】特願2017-134686(P2017-134686)  
 【国際特許分類】

G 0 1 C 21/26 (2006.01)  
 B 6 4 C 13/18 (2006.01)  
 B 6 4 C 39/02 (2006.01)  
 B 6 4 D 45/00 (2006.01)  
 G 0 8 G 5/00 (2006.01)

【F I】

G 0 1 C 21/26 Z  
 B 6 4 C 13/18 G  
 B 6 4 C 39/02  
 B 6 4 D 45/00 A  
 G 0 8 G 5/00 A

【手続補正書】

【提出日】令和1年5月27日(2019.5.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

無人航空機を飛行させ、地表または地物の高さを測定する起伏調査工程と、  
 前記無人航空機を自律飛行させる経路の指定を含む設定データである飛行計画の作成時に、前記起伏調査工程で測定した地表または地物の高さに基づいて該飛行計画の経路上の飛行高度を設定する高度設定工程と、を含み、

前記無人航空機を自律飛行させる経路を、その経路上の地表または地物の高さに対して余裕をもたせた飛行高度で指定した飛行計画である仮飛行計画を作成する仮経路設定工程をさらに含み、

前記起伏調査工程では、前記仮経路設定工程で作成された前記仮飛行計画により前記無人航空機を自律飛行させ、該仮飛行計画の経路上の地表または地物の高さを測定することを特徴とする無人航空機の飛行高度設定方法。

【請求項2】

前記起伏調査工程では、前記無人航空機に搭載された高度センサを使って取得した海拔高度または該無人航空機の離陸地点からの相対高度、および、前記無人航空機から下方に向けられた測距センサまたは撮影手段を使って取得した対地高度に基づいて、地表または地物の高さを測定することを特徴とする請求項1に記載の無人航空機の飛行高度設定方法。

【請求項3】

前記仮経路設定工程で作成される前記飛行計画、および、前記高度設定工程で作成される前記飛行計画は、経緯度上の経路が略同一であることを特徴とする請求項1に記載の無人航空機の飛行高度設定方法。

**【請求項 4】**

前記無人航空機が維持すべき対地高度である目標距離を指定する目標距離設定工程をさらに含み、

前記高度設定工程では、前記起伏調査工程で測定した地表または地物の高さに前記目標距離を加えた高さを前記飛行計画の経路上の飛行高度として自動的に設定することを特徴とする請求項 1 に記載の無人航空機の飛行高度設定方法。

**【請求項 5】**

前記高度設定工程で作成した前記飛行計画により前記無人航空機を自律飛行させ、該飛行計画の経路上の地表または地物の高さを測定する起伏再調査工程と、

前記起伏再調査工程で測定した地表または地物の高さに前記目標距離を加えた高さを前記飛行計画の経路上の飛行高度として自動的に設定する高度再設定工程と、をさらに含むことを特徴とする請求項 4 に記載の無人航空機の飛行高度設定方法。

**【請求項 6】**

前記高度設定工程で作成される前記飛行計画には、傾斜面に沿った経路が指定されることを特徴とする請求項 1 に記載の無人航空機の飛行高度設定方法。

**【請求項 7】**

無人航空機と、

前記無人航空機を自律飛行させる経路の指定を含む設定データである飛行計画を作成する管理装置と、を備え、

前記無人航空機または前記管理装置は、

前記飛行計画に基づいて前記無人航空機を自律飛行させる自律飛行制御手段と、地表または地物の高さに対して余裕をもたせた飛行高度が指定された前記飛行計画である仮飛行計画に基づいて自律飛行する前記無人航空機の飛行経路上の地表または地物の高さを算出する起伏取得手段と、を有し、

前記管理装置は、前記飛行計画の作成時に、前記起伏取得手段で算出した地表または地物の高さに基づいて、前記飛行計画の経路上の飛行高度を自動的に設定する高度設定手段を有することを特徴とする無人航空機システム。

**【請求項 8】**

前記無人航空機は、

海拔高度または離陸地点からの相対高度を取得する高度センサと、  
地表または地物との距離を測定可能な情報を取得する距離情報取得手段と、を有し、

前記無人航空機または前記管理装置は、前記距離情報取得手段で取得した情報から前記無人航空機の対地高度を算出する距離測定手段を有し、

前記起伏取得手段は、前記高度センサで取得した海拔高度または離陸地点からの相対高度と、前記距離測定手段で取得した対地高度とに基づいて、地表または地物の高さを算出することを特徴とする請求項 7 に記載の無人航空機システム。

**【請求項 9】**

前記管理装置は、前記無人航空機が維持すべき対地高度である目標距離を記憶する目標距離保持部を有し、

前記高度設定手段は、地表または地物の高さに前記目標距離を加えた高さを前記飛行計画の経路上の飛行高度として自動的に設定することを特徴とする請求項 7 に記載の無人航空機システム。

**【手続補正 2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明の無人航空機の飛行高度設定方法は、無人航空機を飛

行させ、地表または地物の高さを測定する起伏調査工程と、前記無人航空機を自律飛行させる経路の指定を含む設定データである飛行計画の作成時に、前記起伏調査工程で測定した地表または地物の高さに基づいて該飛行計画の経路上の飛行高度を設定する高度設定工程と、を含むことを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

(仮経路設定工程および起伏調査工程)

図5は、経路rの一部を抜き出した側面視断面図であり、仮経路設定工程S10および起伏調査工程S20を説明する模式図である。仮経路設定工程S10では、経路r上の果樹等gの高さに対して余裕をもたせた飛行高度aを指定した飛行計画223(仮飛行計画)を作成する。そして、起伏調査工程S20では、この飛行計画223でマルチコプター10を自律飛行させ、経路r上の果樹等gの高さを測定する。ここで、「余裕をもたせた飛行高度a」は、操縦者の目視や地図の等高線などからおおまかに決定すればよい。本例の場合、離陸地点からの相対高度で15mを超える高さを指定すればよい。