

平成 30 年 3 月

マルチローターによる農薬散布での自動操縦システム導入及び
肥料等農業資材の散布への活用における改良等に関する検討結果

一般社団法人 農林水産航空協会

一般社団法人農林水産航空協会は、平成 29 年度農林水産業におけるロボット技術安全性確保策検討事業(農林水産省補助事業)を実施しました。

この事業では、機体や散布装置の構造が異なるマルチローター式小型無人航空機(以下、「マルチローター」という。)を用いて、飛行精度の調査、農薬等の落下分散状況調査等の実地試験を実施し、農薬散布用マルチローターの自動操縦システムの効率性、正確性、安全性や、肥料、水稻種子等の粒状資材の散布に関する作業性、効率性の検討を行ってきました。

この結果、別紙 1 のとおり、「自動操縦及び肥料等粒状資材散布の性能確認における確認項目の素案」の提案を取りまとめました。また、別紙 2 のとおり、今後の農薬等資材散布への利用の推進に当たり、技術上の留意点、改良点について、提言として取りまとめました。

(注:この検討結果は、一般社団法人農林水産航空協会の見解であり、農林水産省の見解ではありません。)

(別紙1)

自動操縦および肥料等粒状資材散布の性能確認における確認項目の素案の提案

1 自動操縦

- (1)自動飛行ルート作成、RTK 地上局、移動式測位装置を使用場面により使い分けて、設定した経路からのズレが±50cm 以内の飛行精度(現行の遠隔操作の基準と同様)
- (2)現行飛行基準ベースで、落下分散の変動係数が 30%以内の散布機能(現行の遠隔操作の基準と同様)
- (3)障害物の回避や、隣接圃場、除外区等へのドリフト防止を考慮した飛行経路を農業者が精度よく正確に設定できる機能(あわせて、中山間地の圃場において電波状況の変化にも円滑に対応できる機能)
- (4)実際の飛行経路、散布実績を記録でき、農業者が確認できる機能
(あわせて、バッテリー切れ、農薬切れの場合に、充填・補充後、農薬散布を中断したポイントから再開できる機能、及び、その結果を記録でき、農業者が確認できる機能。)
- (5)風などの影響に対する飛行位置の修正機能
- (6)機体の飛行の異常、突風による農薬のドリフト、第三者の侵入等を監視できる体制をとること又は機体がこれらを監視できる機能を有することを前提として、これらを発見した場合に、強制介入を行い、まず散布を停止し次いで安全な場所に着陸できる機能
- (7)制御不能になった場合に、遠隔操作と同様に、まず散布を停止し次いで最も安全な措置がとられるフェールセーフ機能

2 肥料等粒状資材散布

- (1)物理性、粒径が異なる資材を確実に吐出できる機能
- (2)全面散布では均一に散布できる機能(現行運行基準ベースで落下分散の変動係数30%以内)、スポット散布では必要なエリアに必要な量を散布できる機能(そのエリアへの計画散布量に対し大幅な過剰も不足もないこと)

(別紙 2)

マルチローターの農薬等資材散布への利用の推進に当たり、
技術上の留意点、改良点に関する提言

1. 自動操縦の正確かつ円滑な飛行経路の設定について

(1) RTK を使用しない 2 か所のポイントと横移動の距離による自動飛行は、整った地形、区画の圃場では、飛行経路の設定方法がシンプルであり、有効であるものと考えられる。運用の際は 2 か所のポイントの設定がズレるとズレたままに飛行することから、正確にポイント設定するために機体のホバリング位置の調整を正確に行う必要がある。

(2) RTK を使用するシステムの 2 方式について

① 緯度、経度などの位置情報を入力して飛行ルートを作成する方式は自動離着陸、除外地の設定を含めて精度が高い反面、事前の経路設定のための入力作業に労力と時間を要する。

② RTK 地上局と移動測位装置の組み合わせは複数のポイント設定により、歪な地形、区画に対応できるが、圃場の中の除外地等を回避することは難しいので、飛行計画作成の際にブロックごとに分けて処理する必要がある。

以上のことから、圃場の区画等の条件と機体操作の利便性から自動操縦システムを選択すること、及び、飛行経路や散布 on-off の設定作業に労力と時間を要しないよう農業者に丁寧に説明することが重要と考えられる。

2. 散布量が多い資材に対応するためのホッパー底開口部の改良について

肥料等粒状資材の吐出量安定性試験を実施したところ、機種、散布装置によっては、大粒の肥料や鉄コーティング種子の安定した吐出が得られなかった。主として吐出開口部の構造に起因するものと考えられ、無人ヘリコプター用粒剤散布装置のように開口部の大きさを変えることにより、1 キロ粒剤や種もみ直播にも対応できるような構造にすることが望ましい。