

マルチローター式小型無人機による農薬散布の暫定運行基準  
取りまとめ

平成28年3月8日

マルチローター式小型無人機の暫定運行基準案策定検討会

## マルチローター式小型無人機による農薬散布の暫定運行基準 取りまとめ

一般社団法人農林水産航空協会（以下「農水協」という。）では、ドローン等マルチローター式小型無人機（以下「マルチローター」という。）の農林水産分野への利用に向け、農薬散布作業等の安全かつ適正な実施を確保するための運行基準を策定するため、昨年8月から「新たな農林水産業用回転翼無人航空機の利用に関する検討会」を開催し、平成27年12月18日に運行基準を策定する上での留意事項を「中間取りまとめ」として公表した。

農水協では、当該中間取りまとめで示された留意事項を踏まえた具体的な運行基準の策定に向けて、農林水産省の委託事業（ドローン等小型無人機による農薬散布委託事業）を活用して、農業機械や航空工学等の専門家からなる「マルチローター式小型無人機の暫定運行基準策定検討会」を3回開催し、マルチローター式小型無人機による農薬散布のための安全対策に関する運行基準（暫定）を取りまとめた。

### I 運行基準策定のための前提

農水協は、農林水産省に協力し、これまで産業用無人ヘリコプターによる農薬散布を安全かつ適正に実施するため、「空中散布等における無人航空機利用技術指導指針（平成27年12月3日付け27消安第4545号農林水産省消費・安全局長通知（ガイドライン）」や「産業用無人航空機運用要領（平成2年5月15日付け2農航発第130号（一社）農林水産航空協会」等に基づき、農薬散布等の安全対策を講じている。

なお、現時点では、マルチローターの製造状況や性能等を踏まえ、農薬散布の用途以外の施肥や播種等での利用は想定できないことから、マルチローターを活用して農薬散布を安全かつ適正に実施するための安全対策を講ずることを目的として、マルチローターによる農薬散布の運行基準を策定した。

#### 1 用途

最大離陸重量（積載時の総重量）が100kg程度の産業用無人ヘリコプターと比較し、マルチローターについては、25kg未満の機体がほとんどであり、1回の飛行により農薬散布が実施できる面積は少ないものの、機動的な飛行が可能となることから、中山間地域等の狭小な生産ほ場で利用されることを前提に運行基準を策定した。

#### 2 策定する基準の考え方

マルチローターの運行基準の策定に当たっては、産業用無人ヘリコプターの運行基準を基本とし、マルチローターの特性を踏まえた基準とした。

#### 3 策定する基準の項目

安全かつ適正な農薬散布は、マルチローターの機体及び散布装置の性能のみならず、その機体の管理、適切な整備・点検、十分な技能を有するオペレータ

一による農薬散布のための飛行を適切に実施することによって確保されることから、マルチローターによる農薬散布の運行基準については、産業用無人ヘリコプターの運行基準と同様、機体関係基準、オペレーター関係基準、飛行方法基準の3項目を策定した。

なお、今回定めるマルチローターによる農薬散布の運行基準については、本事業の調査に使用した製造者が試作中の機体及び散布装置を利用して得られたデータを活用して検討を行ったことから、安全対策に係る基準を除き、今後開発される機体や散布装置の種類に応じて変更しなければならない可能性が十分にあることから暫定基準とした。

## II 機体関係基準

マルチローターの機体関係基準については、国土交通省が定める「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領（平成27年11月17日付け国空航第684号、国空機第923号国土交通省航空局長通知。以下「国交省審査要領」という。）」の4（許可等に係る基本的な基準）の4-1（無人航空機の機能及び性能）を満たすことを前提とし、農薬散布を安全かつ適正に実施できる性能を有することを確認する。

ここでは、農薬散布を安全かつ適正に実施できる性能を維持するため、産業用無人ヘリコプターと同様、機体の性能確認、機種認定・機体登録、機体の整備・定期点検、整備事業所・認定整備士の基準を定めた。

### 1 機体の性能確認

マルチローターの機体性能確認については、次のとおりとする。

#### (1) 構造、重量及び装備品

製造者（輸入販売する者を含む。以下同じ。）が作成する仕様書（部品番号の記載があるものに限る。）のとおりであることを確認する。

#### (2) 飛行性能試験

##### ① 飛行安定性確認試験

50m×30mの空域を設定した4辺の飛行において、GPS等の位置の安定機能を使用しない状態で、離陸・上昇、水平飛行、ホバリング、下降・着陸の安定性を判定する。

〔判定の方法〕

- (i) 離陸・上昇：3mの高さまで5秒以内に到達すること。
- (ii) 水平飛行：飛行中の上下動は0.5m以内であること。  
50m先での進路のずれが0.5m以内であること。
- (iii) ホバリング：手放しホバリングが60秒以上可能であること。
- (iv) 下降・着陸：直径1mの円内に着陸できること。

##### ② 模擬散布飛行試験

模擬散布飛行を行い、コースのずれを判定する。

〔判定の方法〕

速度15km/hで距離50m散布幅4mの設定コースを模擬散布飛行（2往復半）し、その間のコースからのずれが0.5m以内であること。

③ フェールセーフ機能確認試験

飛行中の不具合に対し、適切なフェールセーフ機能を有することを確認する。

〔判定の方法〕

通信系統、推進系統、電源系統及び自動制御系統の不具合が生じた際、その場で即時に着陸する機能など適切なフェールセーフ機能で危険を回避できること。

(3) 耐久性試験

安全な飛行のため、機体には十分な耐久性があることを確認する。

〔判定の方法〕

- (i) 20時間以上の運用実績の間、大きな不具合が発生していないこと。
- (ii) 製造者が機体の各部分の耐久年数（時間）を保証すること。
- (iii) 機体を整備することにより100時間以上の飛行に耐え得る耐久性を有すること。（最大離陸重量が25kg以上の機体のみ適用）

(4) 散布装置の性能

散布装置の性能は、適量・均一散布や耐久性等の性能を確認すること。

〔判定の方法〕

- (i) 散布の開始及び停止を迅速かつ容易に行うことができる操作性を有すること。
- (ii) 吐出量0.8ℓ/分を目安とし、散布量8ℓ/haの均一な噴霧及び落下量の確保を行うことができること。
- (iii) 農薬により腐食しない等の耐久性を有すること。
- (iv) 配管系統やノズルからの漏れ等がないこと。
- (v) 散布作業終了時にタンク・配管等に農薬が残留しにくい構造であること。

(5) バッテリー容量等確認試験

製造者が作成する仕様書に規定された時間以上使用できることを確認する。

2 機種認定・機体の登録

マルチローターの機種認定及び機体登録については、次のとおりとする。

(1) 機種の認定

農水協は、製造者から機種の性能確認の申請があった際には、事業者が作成する仕様書及び説明書の記載内容と違いがないこと、上記1の機体の性能が基準値を満たしていることを確認し、当該機種を認定する。

機種の認定は、機体と散布装置を一体で行う。

なお、申請に当たり、申請した製造者が販売後のアフターケアを十分に  
行うことができることを確認する。

(2) 機体の登録

農水協は、(1)で認定した機種が販売された場合には、機体を登録する。  
機体の登録は、機体と散布装置を一体で登録する。

### 3 機体の整備・定期点検

マルチローターの整備及び定期点検については、次のとおりとする。

#### (1) 機体の整備

農薬散布を安全かつ適正に実施できる性能を維持するため、取扱説明書に従って機体の整備を行うこと。

#### (2) 機体の定期点検

機体の登録を受けた者は、産業用無人ヘリコプターと同様、農水協が認定した整備事業所において、1年で1回の機体の定期点検を受けること。

定期点検は、機体の登録を行った取扱説明書に従った機体の整備、仕様書どおりの部品の装着その他により、登録時の性能が維持されていることを確認するとともに、必要に応じて機体の整備を行う。

### 4 整備事業所・認定整備士

マルチローターの整備事業所及び認定整備士については、次のとおりとする。

#### (1) 認定整備事業所

農水協は、点検・整備業務に精通した責任者が置かれ、整備事業所として必要な管理体制及び機器を備えている施設について、認定整備事業所として認定する。

#### (2) 認定整備士

農水協は、次に該当する者を認定整備士として認定する。

- ① 認定整備事業所において、マルチローターの整備作業に従事し、かつ当該認定整備事業所の責任者から推薦された者
- ② マルチローターの整備経験を有し、マルチローターの製造者が行う整備研修を終了した者で、当該製造者から推薦された者
- ③ ①又は②と同等と認められた者

(参考) 下線部は、産業用ヘリコプターの基準とは異なるマルチローターに関する記述です。

## Ⅲ オペレーター関係基準

マルチローターのオペレーター関係基準については、国交省審査要領の4（許可等に係る基本的な基準）の4-2（無人航空機の飛行経歴並びに無人航空機を飛行させるために必要な知識及び能力）を満たすことを前提とし、従来の産業用無人ヘリコプターと同様、オペレーターの教習施設の指定及び指導教官の認定により、安全かつ適正な農薬散布を実施できる技能及び知識を有する者をオペレーターとして認定する。

ここでは、農薬散布を安全かつ適正に実施できるオペレーター技能等を確保するため、産業用無人ヘリコプターと同様、オペレーターの資格取得要件、教習内

容、教習施設の基準を定めた。

## 1 オペレーター資格取得要件

マルチローターのオペレーター資格取得要件については、次のとおりとする。  
なお、GPS等による位置の安定機能を使用しない状態で必要な要件を満たすこととする。

- (1) 前進飛行の後、機体の向きを変えずに横移動し、後退して作業する技能を指定教習施設において受講すること。
- (2) 指定教習施設において、必要な教習を受講し、十分な技能を有しているとして授与された認定推薦状の提出時において、満16歳以上であること。
- (3) 視力、聴力が正常であること（矯正器具の使用により、正常と同等と認められる場合を含む。）。
- (4) 心身ともにオペレーターとして適性があると認められること。
- (5) 公的な書類（運転免許証その他の写し）が提出されること。
- (6) オペレーター更新研修を5年ごとに受講すること。  
ただし、当面の間、3年ごとに更新研修を受講すること。

## 2 教習内容

マルチローターのオペレーター教習の内容については、次のとおりとする。

### (1) 操作実技教習

#### ① 飛行前の安全性確認

機体チェック、操縦系統作動確認、燃料確認、電波チェック、  
風向・風速確認、散布装置等作動確認、周囲の安全確認

#### ② 飛行技能の習得

離陸、ホバリング、枕地飛行の高度維持、枕地飛行の散布幅の保持、  
枕地飛行の速度維持、飛行コースへの進入、散布開始位置の精度、  
散布時の高度維持、散布時の速度維持、散布幅（飛行間隔）の保持、  
散布停止位置の精度、オーバーラン手前旋回、着陸、散布精度、  
緊急時の対応

### (2) 学科教習

#### ① 関係法令等の理解

航空法、電波法、農薬取締法、食品衛生法、無人航空機利用技術指導指  
針(ガイドライン)等の知識を習得

#### ② 効率的・安全な農薬散布の知識の習得

病害虫防除技術、散布飛行技術、農薬の安全使用等の知識を習得

#### ③ 円滑な事業実施に必要な知識の習得

実施組織、電波管理等の知識を習得

#### ④ 事故防止に必要な知識の習得

機体の取扱い、バッテリーの取扱い等の知識を習得

特にバッテリーについては、不適切な取扱いによる性能低下、  
発火等の事例が報告されており、取扱説明書どおりに適切に使用  
することを徹底する必要がある。

### 3 教習施設の指定要件

マルチローターのオペレーター教習施設の指定要件については、次のとおりとする。

#### (1) 操作実技及び学科の教習の場所

操作実技及び学科を共に教習できる場所（両方が同一施設でできなくても可）であって、必要な機器を備えていること。

教習施設の管理体制が整備され、責任者が置かれていること。

なお、教習の一部を他の教習施設等に委託することができるものとする。

#### (2) 指導教官

① マルチローターの操作に関する教習ができる技能を有する操作技術指導教官が置かれていること。

② 農薬の安全使用やその他関係法令等に関する知識や経験を有する学科指導教官が置かれていること。

(参考) 下線部は、産業用ヘリコプターの基準とは異なるマルチローターに関する記述です。

## IV 飛行方法基準

マルチローターの飛行方法基準については、国交省審査要領の4（許可等に係る基本的な基準）の4-3（無人航空機を飛行させる際の安全を確保するために必要な体制）を満たすことを前提とし、従来の産業用無人ヘリコプターと比較して機体重量が軽いことから、ダウンウオッシュ（下降気流）が小さく、横風の影響を受けやすいこと等の特徴を踏まえ、安全かつ適正な農薬散布を実施できる飛行の方法を定めた。

ここでは、農薬散布を安全かつ適正に実施する飛行の方法を確立するため、産業用無人ヘリコプターと同様、飛行の方法（実施基準）、安全対策マニュアルの基準を定めた。

なお、ここに示す飛行の方法（実施基準）は、事業の中で試験を行った2機種から得られたデータに基づき、安全かつ適正に農薬散布が可能と判断された暫定の基準値であり、今後機体の大型化や散布装置の性能向上等により変更されることもある。

### 1 飛行の方法（実施基準）

マルチローターの飛行の方法（実施基準）については、次のとおりとする。

(1) 適用機種：「空中散布等における無人航空機利用技術指導指針（ガイドライン）」の別表2に定める機種

(2) 飛行高度：2 m（注）

（参考）産業用無人ヘリコプター：3～4 m（機種・散布装置ごとに設定）

(3) 散布間隔：3～4 m（注）

（参考）産業用無人ヘリコプター：5 m、7.5 m（機種・散布装置ごとに設定）

- (4) 飛行速度：15km/h（標準速度、上限20km/h）（注）  
（参考）産業用無人ヘリコプター：10～20km/h（機種・散布装置ごとに設定）
- (5) 風 速：3m/s以下（地上高さ1.5mの位置）  
（参考）産業用無人ヘリコプター：3m/s以下（地上高さ1.5mの位置）  
（注）新たな機種の飛行方法（実施基準）は、機種ごとに性能を確認し、所定の散布量を均一に散布できることを確認した上で規定する。

## 2 安全対策マニュアル

マルチローターの安全対策マニュアルについては、次のとおりとする。

### (1) 作業前の安全確保

#### ① 作業前安全研修

機体の製造者が実施する作業前安全研修に参加し、最新情報の習得に努める。

#### ② 労働災害保険・損害賠償責任保険への加入

機体の所有者又は使用者に保険の加入を勧める。

#### ③ 慣熟飛行

現場の生産ほ場において、実践に近い形で飛行操作を行う。

#### ④ 定期点検

毎年ごとの使用前点検、主要部品の交換状況、バッテリーの劣化状況等を確認する。

#### ⑤ 現地確認

散布地図を用いて現地確認を行う。

#### ⑥ 安全チェック

安全チェック票により事前チェックする。

### (2) 基準に従った均一散布

① 「空中散布等における無人航空機利用技術指導指針（ガイドライン）」に定める適用機種を使用し、飛行高度、散布間隔、飛行速度等の基準を遵守する。（現行、マルチローターの適用機種はない。）

② 散布は、地上高さ1.5mにおける風速が3m/s以下の場合に実施する。

### (3) 安全な操縦

#### ① 積載能力

積載能力に影響する要因を考慮して無理な積載はしない。

#### ② 散布方法

(i) マルチローターは、機体が小さいことや使用する電波（2.4GHz帯）の直進性等から、機体とオペレーターの距離は、最大50mとする。

なお、散布に当たっては、その地形条件において電波が届くことを確認する。

(ii) マルチローターの積載量を加味し、散布中に着陸しなくても済むように散布エリアを定め、撒ききり散布を基本とすることが望ましい。

(iii) 障害物（電線、立木等）、他作物への対応として、それらに向かって散布せず、これらの周辺は平行散布に努める。



- ③ 散布飛行で注意する場合
- (i) オペレーターの操作技量等を見極めて、安全性が十分でない場合には、散布区域から除外する。
  - (ii) 地デジ放送電波、携帯基地局電波、送電線の下では、電波の干渉を受ける可能性があるので注意する。  
特に電波塔から50m以内に近づかないこと。
- ④ 緊急時の安全確保
- (i) 緊急時は、農薬等の吐出を停止し、緊急着陸の操作を行う。
  - (ii) フェールセーフ機能は製造者により異なることから、取扱説明書を遵守する。
- ⑤ 散布区域外への散布防止
- (i) ダウンウオッシュ（下降気流）が弱く、横風を受けやすいため、散布時の風向、風速には十分注意する。
  - (ii) ホバリング中や旋回中は農薬を吐出させない。
- ⑥ 盗難等の防止
- (i) 機体や送信機等の保管時には、保管場所を施錠する。
  - (ii) 機体と送信機は一緒に置かない。
- ⑦ 安全な機体の取扱い
- (i) 機体の移動時には衝撃を与えない。
  - (ii) バッテリーは取扱説明書に指定されているものを必ず使用する。
  - (iii) 作業中、異常を感じたときは、必ず飛行を中止し、整備・点検を行う。
  - (iv) 機体の改造は決して行わない。
- ⑧ 適切な農薬の使用と危被害の防止
- 無人ヘリコプターによる散布に登録がある農薬をラベルに記載された方法で使用し、空中散布等の基準を遵守するとともに、住宅地や散布区域外への飛散防止のため、気象変化に応じた散布飛行の変更等の諸対策を徹底する。
- ⑨ ナビゲーターとの連携
- (i) ナビゲーターを必ず設置する。
  - (ii) オペレーターとナビゲーターは、実施主体と協力して現地確認（下見）を実施する。
  - (iii) 散布地図に記載がある危険箇所を確認し、記載されていない場合は散布地図に追加記入する。
  - (iv) 現地の情報、オペレーターの技量を考慮し、散布方法を見直す。
  - (v) マルチローターは小型かつ低空を飛行するので、オペレーターとナビゲーターの連携を特に密にし、安全飛行の徹底を図る。

(参考) 下線部は、産業用ヘリコプターの基準とは異なるマルチローターに関する記述です。

## V 空中散布等における無人航空機利用技術指導指針（ガイドライン）等の見直し

今回の取りまとめた運行基準については、マルチローターによる農薬散布を安全かつ適正に実施する上で必要な安全対策であることから、「空中散布等における無人航空機利用技術指導指針（ガイドライン）」等を見直す必要がある。

具体的には、機体が軽く、ダウンウオッシュ（下降気流）が小さいマルチローターは、横風の影響を受けやすいことから、産業用無人ヘリコプターの運行基準と比較して、飛行高度、飛行間隔、飛行速度を厳格に保持する必要があり、横風が基準範囲内（風速3m/s以下）であっても、風下に防除対象植物と異なる農作物が栽培されている場合や民家がある場合等には、特に農薬の飛散（ドリフト）に十分配慮した散布飛行を心掛けるべき旨を技術指導指針に明記する必要がある。

なお、その他の運行基準については、農水協が定める「産業用無人航空機運用要領」等に盛り込むこととする。

## VI 終わりに

マルチローターの産業用利用は開始後まだ日が浅く、関連技術を含め、今後も急速に技術開発・改良が進むものと考えられる。

この取りまとめは、現時点の機体・散布装置やその技術レベルを前提として取りまとめており、今後の技術革新の成果や新たな性能を有する機体・散布装置の開発等に基づき、運行基準等を随時見直していくべきものとする。

（以上）

( 参考 )

## マルチローター式小型無人機の暫定運行基準策定検討会

### 1 委員名簿

氏名	専門分野	所属役職
◎ 東 昭	航空工学	東京大学名誉教授
河野 敬	航空工学	(独)宇宙航空研究開発機構 航空技術実証研究開発ユニット 無人機技術研究グループ 安全技術セクションリーダー
○ 齊藤 茂	航空工学	(独)宇宙航空研究開発機構 チーフエンジニアリング室特任担当役
宮原 佳彦	農業機械	(国研)農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター 基礎技術研究部長 兼 特別研究チーム長(ロボット)
矢吹 毅	航空事故	元国土交通省次席航空事故調査官
山口 勇	植物防疫	元FAMIC理事長
吉村 正機	農業一般	元 中国四国農業試験場長

◎ : 座長

○ : 座長代理

(五十音順、敬称略)

### 2 開催経過

	開催日	主な議題
第1回検討会	平成27年12月17日	検討会の取りまとめ方法(体制) 等
第2回検討会	平成28年1月27日	マルチローター式小型無人機の暫定基準案の検討 機体の性能、オペレーターの技能、飛行の方法 等
第3回検討会	平成28年3月3日	マルチローター式小型無人機の暫定基準の取りまとめ案 等