

ドローン技術開発について

環境省関東地方環境事務所

1. 背景

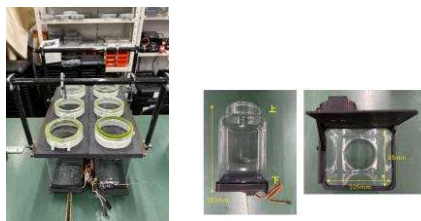
- ・ 属島からのネズミ根絶のためには、島内全体に限無く殺鼠剤を散布する必要がある。
- ・ 手撒き散布では人が立ち入れる範囲までしか散布できない
- ・ ヘリコプター散布は海岸部や離岩礁においては海上流出リスクが高い
- ・ ドローンにより、海岸部や離岩礁に散布出来ることが望ましいが、パック入り殺鼠剤を散布出来る散布機が市販されていない。

2. 経緯

<令和5年度>

- ・ ドローンパック殺鼠剤散布機及び散布手法を開発
- ・ 令和5年度業務で開発された散布機を用いた散布シミュレーション

コンパートメント型



- ・ ボトル型の容器に殺鼠剤を充填し、スイッチの作動により底が開くことで殺鼠剤が散布される仕組み
- ・ 海岸際や離岩礁など洋上流出のリスクが高い場所での散布に有効な散布機であり、ドローンをホバリングさせた状態で低高度からの散布を想定する

ベルトコンベア型



- ・ 逆三角形型の容器に殺鼠剤を充填し、底面がベルトコンベア式に駆動する仕組み
- ・ 底面のベルトの速度と容器側面の開閉部の動きにより装置から落下する量を調節することが可能
- ・ 一定の量を連続的に散布することが可能なため、洋上流出のリスクが低い島の内陸部等での散布を想定する

<令和6年度>

- ・ 平地試験を通じて、想定散布幅や散布密度で殺鼠剤を散布するために最適なドローンの飛行高度や飛行速度等を算出した。(7月)
- ・ 平地試験の結果を踏まえた設定条件において、向島の傾斜地で殺鼠剤(無毒剤)を散布し、洋上への流出の有無や運用時の留意点を整理した。(10月)

<コンパートメント型>

想定用途	沿岸部や離岩礁など洋上流出のリスクが高い場所などにおいて、目的の位置に精度高く殺鼠剤を散布したい場合に使用。 なお、散布精度を高めたい場合は、封筒型を散布する。
飛行高度	・対地高度10mを基本とする。 ・安全が確認される場合に5mまで高度を下げる
飛行間隔	スポット状に散布する想定で、25m間隔で散布する
海上流出対策	・海岸線から10m以内では散布を行わない。 ・なお、上空の平均風速が5m/sを超える場合は、海岸線から20m以内で散布を行わない。 ・急傾斜地かつ植生が少ない崖地は、殺鼠剤が崖の途中で留まらず、海上まで落下する可能性があるため、海岸線から20m以内で散布を行わない。

<ベルトコンベア型>

想定用途	洋上流出のリスクが低い場所（内陸部など）において、広範囲にできるだけ均一に殺鼠剤を散布したい場合に使用
飛行高度	対地高度30mとする
ベルト速度	90%とする
飛行測線	・ライン状に飛行する想定で、3,000gの殺鼠剤を積載する場合、1フライト200mを基本とする。 ・地形等により直線200mの飛行が困難な場合は、複数の飛行測線を設定する
海上流出対策	・海岸線から30m以内では散布を行わない。なお、上空の平均風速が5m/sを超える場合は、海岸線から40m以内で散布を行わない。 ・散布幅を狭める必要がある場合（風速が強い場合など）は、拡散パーツを外した状態で散布を行う

3. 問題と課題

<問題点>

- ・海岸線並びに離岩礁への UAV 散布は、海（船上）からの操作が望ましいが、波高 1.5m 以上では船へのドローンの離発着は困難。
- ・市販されているドローンの伝送距離（送信機の電波が届く距離）は数 km 程度であり、この範囲内であれば操縦が可能であるが、送信機とドローンの間に障害物がある場合、電波が遮断されてしまい伝送距離よりも短い距離で操縦が不可能となる（図 1）。

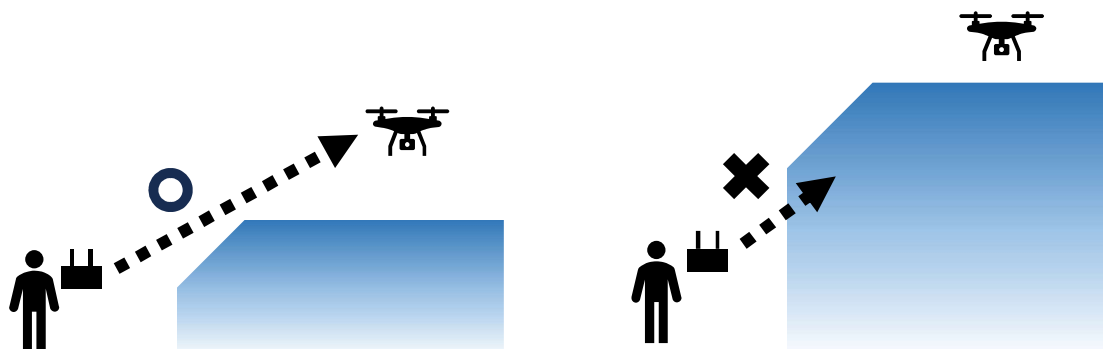


図1 ドローンと送信機の位置による電波状況の違い

- ・ドローンを島に運搬するためには、伝馬船以上のサイズの船舶を海岸等の平坦地に接岸させる必要がある。
- ・機体サイズや重量から上陸後に人力で運搬できる範囲は限定される。

<課題>

- ・殺鼠剤散布用ドローンの再選定
- ・運用方法案の策定
- ・運用方法案の実現可能性試験
- ・スケジュール策定

4. 実用化のための取組とスケジュール

(1) 目標

母島属島におけるドローンによる殺鼠剤散布技術確立

(2) 運用方針案

<機種選定>

使用予定機種 : FlyCart30 及び Matrice300

使用予定散布機 : コンパートメント型

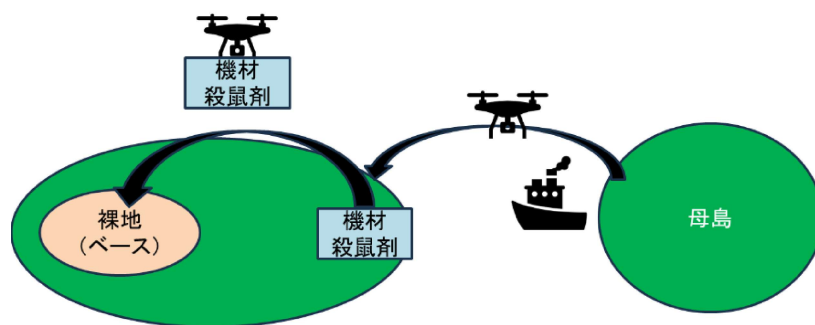
選定理由 : スイッチ可能なため。また、FlyCart30 は大型のため、小回りの利く Matrice300 も併用する。

<FlyCart30 のベースへの運搬方法>

- ① 母島からドローンを離陸（操縦者は目視範囲内に位置する船舶から操縦）
- ② 船舶から操縦者がドローンを操作し、対象の島へ向けてドローンと並走しながら移動
- ③ 対象の島の浜辺（伝馬船上陸場所）で別の操縦者が待機し、電波の範囲内に入り次第、船舶側の操縦者が地上側の操縦者へ操縦権を引き渡す
- ④ ドローンを上陸させた後、ドローンに資材を積載し、浜辺（伝馬船上陸場所）から内陸部のベース（裸地）にドローンを飛ばして運搬する。

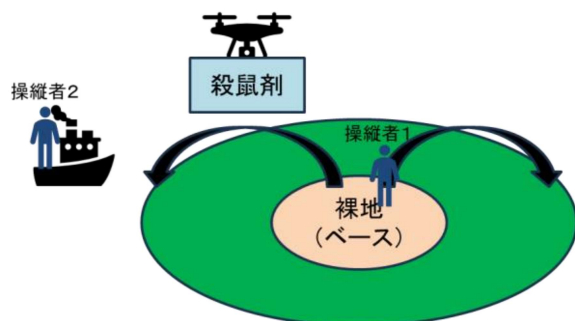
※散布範囲に応じて地上ー地上や地上ー船上などの組み合わせで 2 オペレーション操縦を行う

※Matrice300 は、伝馬船で向島に上陸させ、ドローン又は人力でベースに運ぶ。



<殺鼠剤散布方法>

- ① 内陸部の裸地をベースとして、ベースにいる操縦者（以下、「操縦者 1」という。）がドローンを海岸部まで飛ばす。
- ② 海（船上）で待機していた操縦者（以下、「操縦者 2」という。）が見えるところまでドローンが来たら、操縦者 1 から操縦者 2 に操縦権を引き渡す。
- ③ 操縦者 2 が海岸部における殺鼠剤散布を行なう。
- ④ 殺鼠剤散布後、ドローンを操縦者 1 及び 2 から視認可能な場所へ移動させ、操縦者 2 から操縦者 1 に操縦権を引き渡す。
- ⑤ 操縦者 1 はベースまでドローンを移動・着陸させ、殺鼠剤充填・バッテリーを交換する。



(3) 確認すべき事項と試験内容

確認すべき事項	必要な試験	整理する内容
母島・向島間の飛行可否	向島～母島間飛行試験（1 日程）	風速
操縦権のスイッチの可否 （ドローン上陸時）		所要時間
操縦権のスイッチの可否 （殺鼠剤散布時）	スイッチ可能な場所の確認（2 日程）	ドローン：高度、経度緯度 船：経度緯度
FlyCart30、Matrice300 の 散布所要時間	2 機種を用いた散布試験（2 日程）	散布高度 所要時間 風速 散布幅（FlyCart30）
充電シミュレーション		

(4) 実施スケジュール

5 月 散布機資材の調達

6 月 散布機改良

7 月 散布機平地試験

8 月 現地試験に向けた準備

9 月～10 月 現地試験（5 日程）

10 月～11 月 現地試験結果の整理、実用化の際の留意点の整理

(5) 補足

- ・波高 1.5m 以上では船へのドローンの離発着が困難であることから、船上から離発着させる方法は、時期、日数、場所が限られる。
- ・（2）の運用方針に沿って実施する場合、殺鼠剤、その他機材は伝馬船で上陸させる必要がある。妹島は伝馬船上陸が不可であるため、妹島における散布は不可能と考えられる。