

DJI製小型UAVの猛禽類調査への活用

○齊藤久¹・渡辺義昭²・太田こるり³・中嶋亜矢子³・本村拓二郎³
(Beacon¹・オホーツクコウモリ研究会²・無所属³)



概要

当グループでは、DJI製小型UAVの5機種(Matrice4T、Mavic3T、Mavic3Pro、Mavic3、Mini3Pro)を猛禽類調査で日々活用している。活用に際しては、各機種の性能により一長一短がある為使い分けている。しかし、具体的な性能実験は行っていなかった為、猛禽類調査に影響するであろう性能実験を行った。実験結果、各機種の仕様を加味して我々の活用例、応用方法、課題を紹介する。なお、Mavicシリーズの最新機種であるMavic4Proが今春発売された為、レンタルして我々の機材との比較も行った。

活用例

⑧空中コールバック
スピーカー搭載機で空中から鳴らせる。
数百メートル届く。

④巣内観察
大きな巣は約800～1,000mでも見える。
巣内の大型猛禽類は300～500mでも見える。

⑩低照度観察
夜間撮影モードにより
薄暮時でも確認できる。

②空中観察
大型猛禽類は約1,000m先でも見える。

③位置情報把握
確認場所の緯度経度、UAV
からの距離が直ぐに分かる。

⑪大径木探し
サーマルカメラで樹林内の
大径木が見える

⑤巣内観察
小型機で混みあった樹林内
でも飛行可能。

⑥チュウヒの営巣地探査
サーマルカメラで200m先の巣
内チュウヒを感知。

⑦隠れた個体の探査
サーマルカメラで枝葉に隠れ
た個体を感知。

①視野確認
地上からは分かりにくい地形、
遠くの出現場所の確認が容易。

⑨樹洞を上から覗ける
可視光またはサーマルで
上向きの樹洞を覗ける。

手法	4T	3T	4Pro	3Pro	3	Mini3
①	◎	◎	◎	◎	◎	○
②	◎	◎	○	○	○	×
③	◎	○	×	×	×	×
④	◎	○	×	×	×	×
⑤	×	◎	○	○	○	△
⑥	◎	○	×	×	×	×
⑦	◎	○	×	×	×	×
⑧	◎	◎	×	×	×	×
⑨	◎	◎	○	○	○	△
⑩	◎	×	×	×	×	×
⑪	◎	○	×	×	×	×
飛行時間	約35分	約30分	40分弱	約30分	約30分	約30分

画像例



画像比較

【方法】100m、300m、600mの距離から最大倍率で実物大のオジロワシの旗の撮影を行い画質の比較を行った。
【結果】4Tの倍率が112倍と一番高く、600mでもオジロワシの識別が容易にできる。3Tの倍率は56倍で600mでも向きが良ければ識別できる。4Pro、3Pro、3では300mでは識別できるが600mは困難である。Mini3は2倍しか出来ず、100mでも識別困難である。また、現地ではコントローラーの画面サイズ、輝度にも大きく左右される。



※写真は各機種のコントローラーの実寸大とした。

騒音テスト

【方法】UAVを計測高度でフォバリングさせ、数十秒間の平均値を記録した。
実験環境: 野外、快晴、気温11℃、最大風速0.5m/s、静穏時: 42dB。
【結果】概ね機体サイズに比例して音が大きくなる。50mを超えると数値殆ど上がらないが、飛んでいる音は人に聞こえる。また、加速時や風に対抗して姿勢制御する時にやや大きくなる。

高度	4T	4Pro	3Pro	3	Mini3
2m	74.8	73.6	71.3	75.5	66.2
5m	65.2	65.7	64.7	66.4	57.7
10m	59.9	59.8	54.2	57.1	49.2
15m	56.9	55.4	52.5	54.7	47.4
20m	54.2	53.7	53.6	54.1	46.5
50m	48.8	49.7	47.2	48.3	44.1
100m	44.6	44.3	45.1	43.6	-

センサー感度テスト

【方法】竿先(2～3mm)と樹木への接近テスト。
【結果】竿先テストでは、最新機種の4Proが高評価であった。4Tは前方のみだが一番遠方から感知した。樹木テストでは、各機感知するが、最短の細い枝先ではなく、枝葉の密な場所を面として感知していると考えられる。全機種で細かい枝先への接触に注意が必要である。

障害物		4T	3T	4Pro	3Pro・3	Mini3
釣り竿	前方	400cm	感知無し	100cm	感知無し	感知無し
	側方	感知無し	感知無し	70cm	感知無し	感知無し
	後方	感知無し	感知無し	感知無し	感知無し	感知無し
	下方	感知無し	感知無し	100cm	感知無し	感知無し
樹木	前方	16m※2	16m※2、6m※3	未実施	未実施	未実施
	側方	10m※2	16m※2	未実施	未実施	未実施
	後方	10m※2	16m※2	未実施	未実施	未実施
	下方	10m※2、5.6m※3	8m※2、	4m※1	4m※1	4.5m※1

※1 カラマツ、※2 葉有リミズナラ、※3 葉無し広葉樹

応用方法

・ロードキル対策としては、猛禽類への影響を小さくして開発予定地の行動観察が出来る。
・観察困難箇所の道路飛翔高度が見れる。
・工事中モニタリングが遠方から出来る。
・川の浅瀬の魚が確認できるので、魚食性種の餌場の探査が出来る。

課題

・強風、雨、霧の悪天候では飛行できない。
・サーマルの見やすさは、対象物の体温、背景との温度差、高度、距離、解像度等に左右される。
・猛禽類が寄って来ることもある。
・人口密集地、空港周辺等の飛行制限区域がある。
・飛行高度には制限がある。
・障害物により通信が制限される。

謝辞: NPO法人C・C・C富良野自然塾、(株)東京チェンソーズには飛行実験場所を提供いただきました。感謝申し上げます。

問い合わせ先・担当機材: 齊藤久 (saito.q.hisashi@gmail.com) Matrice4T・Mavic3T、渡辺義昭 (wakitori@gmail.com) Matrice4T・Mini3Pro、太田こるり (koruri06@gmail.com) Mavic3・Mini3Pro、中嶋亜矢子 (arisui@live.jp) Matrice4T・Mini3Pro、本村拓二郎 (on.the.board3@gmail.com) Mavic3Pro