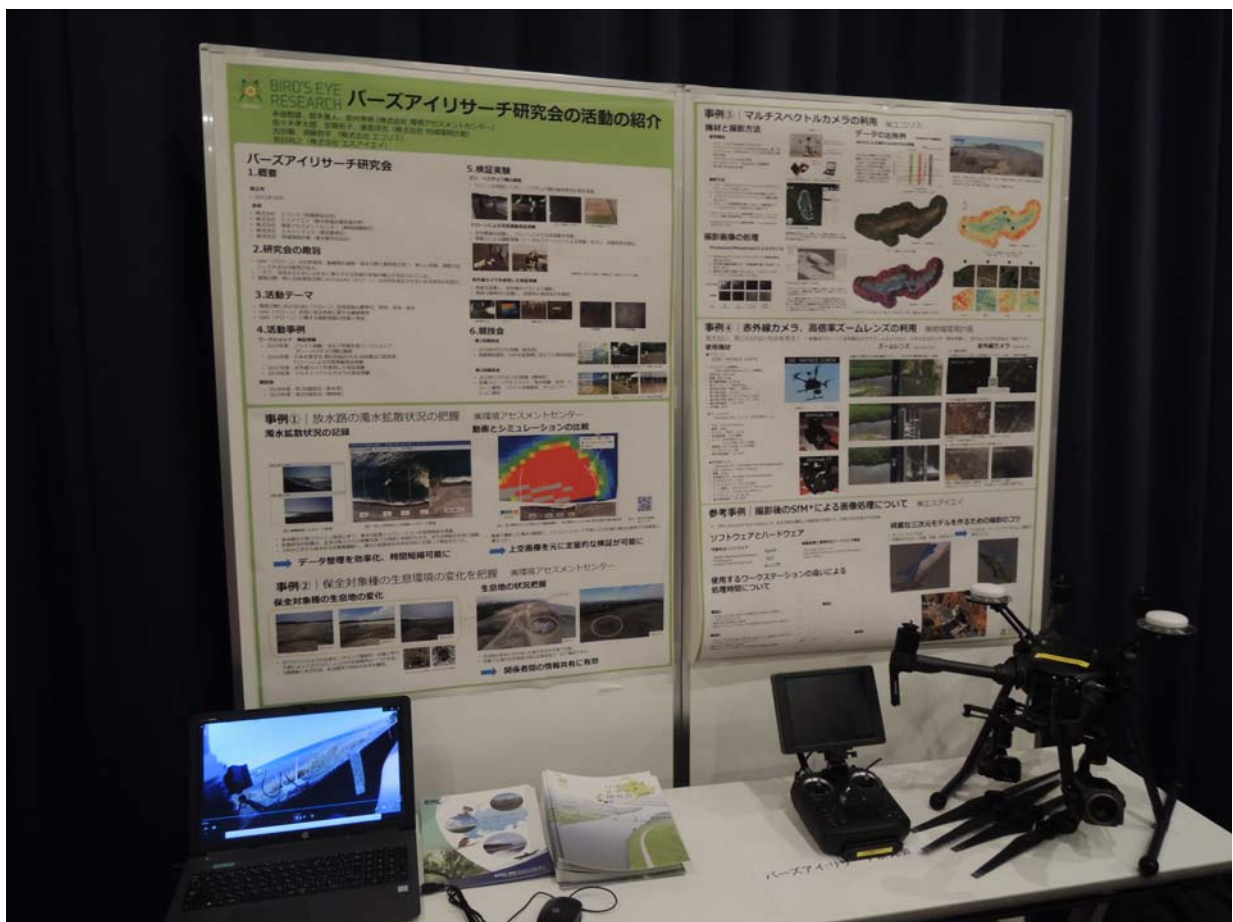


2019 年度 J E A S 第 15 回技術交流会 展示発表

No.	展示会社・団体	展示内容
3	永翁智雄*1・佐々木孝太郎*2・吉田馨*3・見目尚之*4・鈴木雅人*1・酒井孝明*1・安藤裕子*2・浦島淳吉*2・水谷貴行*3 バーズアイ・リサーチ研究会 (*1 株式会社環境アセスメントセンター、*2 株式会社地域環境計画、*3 株式会社エコリス、*4 株式会社エスアイエイ) 「バーズアイ・リサーチ研究会の活動の紹介」	DJI 社の Phantom などの小型 UAV (ドローン) が民生品として普及を始めた 2015 年 10 月に、UAV の環境調査への応用を実践的に検証する会としてバーズアイ・リサーチ研究会は発足しました。現在建設コンサルタント、UAV 運用を専門とする 5 社で活動しています。 当会の活動テーマは以下の 3 点です。 ・環境分野における UAV (ドローン) 活用技術の標準化、開発、啓発・普及 ・UAV (ドローン) 活用に係る技術に関する継続教育 ・UAV (ドローン) に関する最新情報の収集と発信 UAV は自然環境、動植物の調査・保全分野と親和性が高く、新しい技術、調査方法として大きな可能性がある、一方、活用するためには安全に飛行させる技術や、法的な要件への対応などが求められています。 今回は、当研究会の紹介、会員の技術向上を目的とした講習会や競技会の開催、研究会を構成する技術部会での、実際に機材を使った環境調査への応用の実証活動の状況、会を構成する各社の業務を通じた UAV の活用性他事例などを報告いたします。

展示風景



永翁智雄、鈴木雅人、酒井孝明（株式会社 環境アセスメントセンター）
佐々木孝太郎、安藤裕子、浦島淳吉（株式会社 地域環境計画）
吉田馨、須藤哲平（株式会社 エコリス）
見目尚之（株式会社 エスアイエイ）

バースアイリサーチ研究会

1.概要

設立年

- 2015年10月

会員

- 株式会社 エコリス（宮城県仙台市）
- 株式会社 エスアイエイ（栃木県塩谷郡高根沢町）
- 株式会社 環境アセスメントセンター（静岡県静岡市）
- 株式会社 スカイトラック（東京都港区）
- 株式会社 地域環境計画（東京都世田谷区）

2.研究会の趣旨

- UAV（ドローン）は自然環境、動植物の調査・保全分野と親和性が高く、新しい技術、調査方法として大きな可能性がある。
- 一方で、活用するためには安全に飛行させる技術や体制の確立が求められている。
- 環境分野、特に自然環境分野におけるUAV（ドローン）の活用を普及させるため本研究会を設立。

3.活動テーマ

- 環境分野におけるUAV（ドローン）活用技術の標準化、開発、啓発・普及
- UAV（ドローン）活用に係る技術に関する継続教育
- UAV（ドローン）に関する最新情報の収集と発信

4.活動事例

ワークショップ・検証実験

- 2015年度：フライト体験、オルソ写真作成ワークショップ
ガン・ハクチョウ類の調査
- 2016年度：日本生態学会 第63回仙台大台 自由集會口頭発表
ドローンによる写真測量実証実験
- 2017年度：赤外線カメラを使用した実証実験
- 2018年度：マルチスペクトルカメラの実証実験

競技会

- 2018年度：第1回競技会（栃木県）
- 2019年度：第2回競技会（静岡県）

5.検証実験

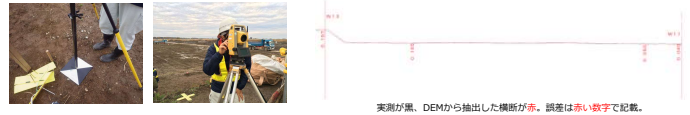
ガン・ハクチョウ類の調査

- ドローンを利用してガン・ハクチョウ類の個体数を計測を実施。



ドローンによる写真測量実証実験

- 対空標識を設置し、ドローンにより写真測量を実施。
- 測量士による横断測量（トータルステーションによる測量）を行い、測量結果を検証。



赤外線カメラを使用した実証実験

- 熱源を設置し、赤外線カメラにより撮影。
- 熱源は樹林内に設置し、高度別の視認状況を確認。



6.競技会

第1回競技会

- 2018年4月27日実施（栃木県）
- 測量精度競技、UAVを猛禽類に見立てた飛翔図競技



第2回競技会

- 2019年11月18-19日実施（静岡県）
- 各種ドローンデモフライト・採水体験、見学、ドローン練習、フライト技術競技、オリエンテーション競技



事例① | 放水路の濁水拡散状況の把握 濁水拡散状況の記録

(株)環境アセスメントセンター 動画とシミュレーションの比較



図1 俯瞰画像によるデータ整理

図2 図1と同時刻の上空画像によるデータ整理

- 放水路の土砂フラッシュ放流に伴う、濁水の拡散シミュレーションの現地検証を実施。
- 拡散状況の把握は、従来の地上からの俯瞰写真では判読に時間がかかる。または判読が非常に困難。
- 100m上空から放水状況を動画撮影し、濁水の拡散状況を時系列的に記録して検証を行った。

データ整理を効率化、時間短縮可能に

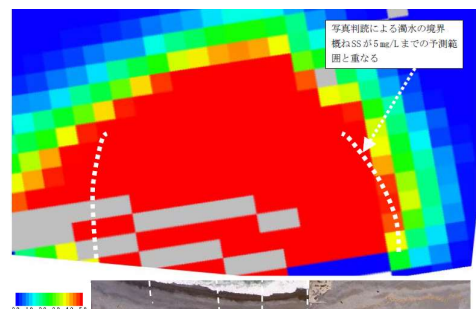


図3 放水開始から10分後の上空撮影画像と、放水開始から12分後の濁水拡散予測の重ね図



図4 放水状況動画 QRコード

- 動画で撮影した濁水の範囲と、シミュレーションで予測した10分後の濁水の境界が予測範囲と重なった。

上空画像を元に定量的な検証が可能に

事例② | 保全対象種の生息環境の変化を把握

(株)環境アセスメントセンター

保全対象種の生息地の変化

生息地の状況把握



- カワラハシヨウの生息モニタリング調査中、台風に伴う大雨によってカワラハシヨウの生息箇所の一つが水没。
- 2週間後に水が引き、水没箇所が幼虫の生存を確認。



カワラハシヨウの成虫 カワラハシヨウの幼虫



- 水没時の状況と水が引いた後の状況を空撮で記録。
- 空撮で広域の生息環境の変化を関係者が一目で確認できる。

関係者間の情報共有に有効

事例③ | マルチスペクトルカメラの利用 (株)エコリス

機材と撮影方法

- 使用機材
- ・ドローン DJI Phantom 4 Pro V2.0
 - ・マルチスペクトルカメラ Parrot Sequoia。緑、赤、レッドエッジ、近赤外の4バンドとRGB可視光の撮影が可能。
 - ・アタッチメント Zcopter社製
 - ・モバイルバッテリー (Sequoiaへの給電用)
 - ・校正板 Micasense社製



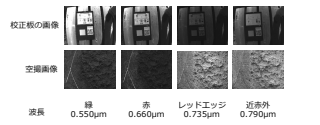
- 撮影方法
1. ドローンおよびマルチスペクトルカメラのキャリブレーションを実行します。
 2. マルチスペクトルカメラで校正板を撮影します。
 3. マルチスペクトルカメラでタイムラプス撮影を開始します。
 4. ドローンで対象範囲を飛行します。自動操縦アプリ「DJI GS Pro」を利用すると便利です。

※カメラマウントがセンサーを塞ぎ振動するため、ビジョンポジショニング機能と障害物回避センサーを必ずOFFにしておきます。
※DJI社からマルチスペクトル撮影専用機「p4-multispectral」も発売されています。

撮影画像の処理

Photoscan(Metashape)によるオルソ化

1. Photoscanでマルチスペクトルカメラの撮影画像を読み込みます。
2. 校正板の撮影画像から、空撮画像の値 (反射率) を校正します。
3. 通常の手順と同様にオルソ化し、マルチバンドのデータとしてエクスポートします。



事例④ | 赤外線カメラ、高倍率ズームレンズの利用 (株)地域環境計画

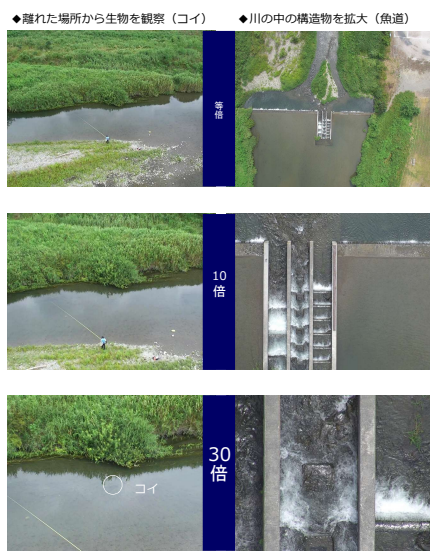
見えない、見に行けないものを見る！ ～産業用ドローンに赤外線カメラやズームカメラなど、さまざまなセンサー類を搭載し、見えないものを効率よく補足する～

使用機材

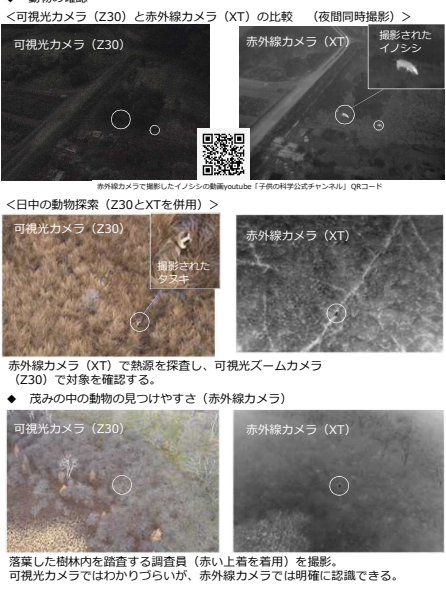
- ドローン
- DJI社 MATRICE 210RTK
- ・サイズ (アーム展開時): 887×880×408 mm (アーム展開時)
 - ・対角寸法: 643 mm
 - ・重量: 約5.15 kg
 - ・最大離陸重量: 6.14 kg
 - ・最大ペイロード: 約0.99 kg
 - ・運用限界高度 (海拔): 3000 m
 - ・最大風圧抵抗: 12 m/s
 - ・最大飛行時間 (ペイロードなし): 32分
 - ・最大飛行時間 (最大ペイロード): 24分
 - ・動作環境温度: -20～45℃
 - ・IP等級: IP43
- ズームカメラ
- Zenmuse Z30 (レンズ: 光学30倍ズーム)
- ・寸法: 152×137×61mm
 - ・重量: 549g
 - ・センサー: CMOS、1/2.8"
 - ・有効画素数: 213万画素
 - ・レンズ: 光学30倍ズーム
 - ・F1.6 (広角)～F4.7 (望遠)
 - ・視野角: 63.7°(広角)～2.3°(望遠)
 - ・デジタルズーム: 6倍
 - ・動作環境温度: -10～45℃
- 赤外線カメラ
- Zenmuse XT (Uncooled VOx Microbolometer)
- ・寸法: 103mm x 74mm x 102mm
 - ・重量: 270g
 - ・赤外線カメラ: Uncooled VOx Microbolometer
 - ・ピクセルピッチ: 17μm
 - ・スペクトルバンド: 7.5～13.5μm
 - ・シーン範囲: -13° to 275°F (-25° to 135°C)
 - ・レンズモード: 13 mm 17μ 640×512
 - ・デジタルズーム: 2x, 4x, 8x
 - ・動作環境温度: -10～40℃



ズームレンズ (Zenmuse Z30)



赤外線カメラ (Zenmuse XT)



参考事例 | 撮影後のSfM*による画像処理について (株)エスアイエイ

* : SfM (Structure from Motion) は、ある対象を撮影した複数枚の写真から、対象の形状を復元する技術

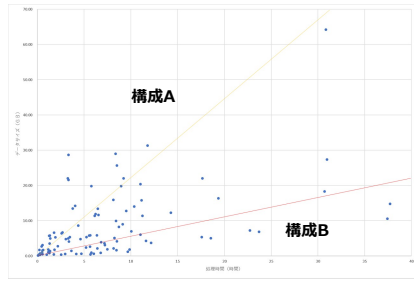
ソフトウェアとハードウェア

- 代表的なソフトウェア
- ・Agisoft Metashape(旧Photoscan)
 - ・Pix4Dmapper
 - ・Acute3D CONTEXTCAPTURE

- 画像処理に理想的なハードウェア構成
- ・CPU Intel i7,i9シリーズ
 - ・GPU NVIDIA GeForce GTX 780/TITAN/1080 Ti
 - ・RAM 64GB以上

使用するワークステーションの違いによる処理時間について

- 構成A
- ・プロセッサ: Intel Core i9-7980XE 2.60GHz 2.59GHz (18コア32スレッド)
 - ・実装メモリ(RAM): 128GB
 - ・GPU(グラフィックスボード): NVIDIA GeForce GTX 1080 Ti
- 構成B
- ・プロセッサ: Intel Xeon CPU E5-2620 v3 2.40GHz 2.40 GHz (2プロセッサ 6コア 24スレッド)
 - ・実装メモリ(RAM): 128GB
 - ・GPU(グラフィックスボード): NVIDIA Quadro K2200



綺麗な三次元モデルを作るための撮影のコツ

- ・オーバーラップ不足
- ・特徴点が少ない (水面、雪面、砂地など)

