

空中・水中ドローンを活用した関連事業の実績

中野 秀翔、杉沢 智宏



当社は会社設立以来、原子燃料サイクル施設の特有機器・設備や重大事故対処設備等、様々な機器設備に関する保全点検やプラント運転を実施し、日本原燃殿に貢献してきた。近年は、そのノウハウを活かして一般産業向けにも設備点検サービスを展開している。

設備保全については、近年様々な新規技術が導入され、その方法も革新的に変化している。当社でも新規技術適用の一つとして空中ドローンおよび水中ドローンを導入した。

本稿では、当社が 2024 年度に空中ドローンおよび水中ドローンを活用して一般産業向けに実施した業務実績について紹介する。

キーワード: 空中ドローン、水中ドローン、再処理工場、関連事業、保全、保守、運転、空撮

1. はじめに

当社は、世界的に適用が拡大している各種ドローンに注目し、2022 年度に空中ドローン、2023 年度に水中ドローンを導入し、再処理工場および一般産業施設等にて各種サービスを実施してきた。それらの活動を通じ、一般産業施設および公共施設（道路、橋脚、港湾施設等）で、これまで実施が難しく点検されていなかった構造物等の老朽化に伴う保全計画の必要性を認識した。

これらを踏まえ、当社が保有する各種ドローンを用いた保全計画を顧客に提案・実施することで、県内地域への貢献を目指した。本稿では、その取り組み実績について紹介する。

2. 空中ドローンの実績

2.1 経緯および作業計画

昨今急成長を遂げ 3,000 億円超の規模と推測されるドローン市場は、今後も拡大が予想されている。当社でも屋内外問わず多様な案件に迅速に対応できるよう、目的に応じた空中ドローンを 3 機種保有している。（表 1 参

照）

表 1 当社が保有する空中ドローンの概要と実績

ドローン名称	用途	実績
①ELIOS 2	・設備点検(屋内)	・設備点検(タンク内 他)
②MATRICE 300 RTK	・設備点検(屋外) ・空撮	・設備点検(橋梁/避雷針/ 建物外壁 他) ・施設外観/イベントの空撮
③Mavic Mini	・空撮 ・操作訓練	・施設内部/イベントの空撮

①ELIOS 2 は、屋内での作業に適した機種であり、主に設備の内部点検に用いられ、ビジョンセンサにより狭隘部等も容易に確認可能である。

②MATRICE 300 RTK は、屋外での厳しい環境にも対応できる機種である。目的に応じ、温度を可視化できるサーマルカメラと 4,500 万画素の高画質カメラの交換が可能であり、橋梁・鉄塔などの設備点検をはじめ、行方不明者の搜索活動や測量、更には太陽光パネルの点検等に活用できる。当社では、空撮業務のメイン機種となっている。

③Mavic Mini は日々の訓練用ドローンとして保有しており、パイロットの技術力維持向上に活用している。

また、当社では機体の導入だけでなく、有資格者の育成、定期的なドローン飛行訓練での力量向上を図りつつ、一般産業分野への空中ドローン利用の提案活動を展開している。

2.2 作業実績および効果

今年度、当社が一般企業より受注した案件は「国道279号（下北半島縦貫道路）防雪棚設置に係る空撮業務」および「浪岡川地区浪岡ダム取水設備他空撮業務」の2件である。特に浪岡ダムでの空撮業務（表2参照）では、これまでにない広い範囲・高さでの空撮作業であるとともに、空港周辺特有の時間制限下での作業となった。（図1参照）

これらの業務を通じ、訓練だけでは得難い貴重な知見を得ることができた。本件の詳細については下記に示す。

- (1) 件名：浪岡川地区浪岡ダム取水設備他空撮業務
- (2) 場所：青森県青森市国営浪岡川地区
- (3) 工期：2024年9月18日～2024年9月19日
- (4) 時間：日の出～07:30（近隣空港側の指定時間）

表2 浪岡川地区浪岡ダム取水設備他空撮業務の撮影箇所

撮影箇所	条件
浪岡ダム	全景撮影
浪岡ダム取水塔	外面変状確認
放流バルブ室	屋根部変状確認
都谷森頭首工	全景撮影

本業務にて得られた知見は、限られた時間の中で効率よく業務を遂行するための手法である。主要となる取水塔の撮影では、当初150カ所以上あるスクリーン毎に静止画を撮影することを計画していたが、前述の通り時間制限下での作業であったため、取水塔全体を動画で記録することで作業時間の短縮を図り、報告書へは動画の切り取り（スクリーンショット）を添付するという手法で作業および先方への報告を問題なく完遂した。短時間でダム全景、設備の外観を空撮した本業務の飛行計画は、今後のスタンダードとなりうるものであり、類似の空撮業務においても有効である。

また、本業務を踏まえて当社では、広範囲での撮影に対応するため、目視外飛行等が可能となる「レベル4」での飛行を実現すべく国家資格の取得を計画している。現在は、社内設備を使用した訓練は勿論のこと、公園などの近隣施設の空撮を実施し、撮影だけにとどまらず作

業着手までの各種申請対応や撮影後の報告に係る動画編集等をワンストップで当社に任せいただけるように日々技術の研鑽に努めている。



図1 空中ドローンにて撮影した浪岡ダム全景

3. 水中ドローンの実績

3.1 経緯および作業計画

水中ドローン市場は、本体の小型化や操作性の向上により2024年度には48億円、2025年度には60億円を超える規模に拡大することが予想されている。

再処理工場構内においても、満水状態を維持しなければならない貯槽等の内部点検に有効活用できると判断し、当社から日本原燃殿へ提案した結果、2023年度内に水中ドローンを用いた消火用水貯槽点検が採用された実績がある。水中ドローンの実績について下記に示す。

（表3参照）

表3 当社が保有する水中ドローンの概要と実績

ドローン名称	用途	実績
CHASING M2 PRO MAX	設備点検	<ul style="list-style-type: none"> ・消火用水貯槽点検 ・農業水利施設点検 ・栈橋橋脚状態確認調査

また当社では、再処理工場と比較し制約の少ない一般産業において水中ドローンは更に需要があると判断し、県内全域にこれを利用した各種調査等の提案活動を展開している。

3.2 作業実績および効果

今年度に当社が一般企業用向けとして受注した案件は、青森県南地方土地改良区が委託管理している「高清水サイフォン水路調査業務」である。当該水路は、平成2年の完成後、設備機能保持の観点から水を抜くことが困難であり充水状態での調査方法が無かったことにより一度も調査されていなかったものである。そのコンクリート構造物の潜航調査を水中ドローンを用いて実施し

た。本件の詳細について以下に示す。

- (1) 件名：高清水サイフォン調査
- (2) 場所：青森県十和田市高清水地内
 (県道 10 号線 三沢街道)
- (3) 工期：2024 年 9 月 30 日
- (4) サイフォン詳細：L=25.19m H=1050mm W=2100mm

調査の結果、水中ドローンにてコンクリート構造物の損傷などを確認することが出来た。(表 4 参照)

表 4 調査結果

調査内容	調査結果	
クラック・ひび	天面	1 箇所
	壁面	12 箇所
	床面	1 箇所
変色(発錆)	クラック周辺部	
落下物・堆積物	障害物	なし
	堆積物	全範囲

本調査実施後、農林水産省東北農政局保全計画専門官殿および県内土木関連事務所関係者殿に水中ドローン潜航動画を閲覧いただき、調査結果を報告した。

調査の結果、クラックおよび水路内全域の堆積物等、これまで目視できなかった箇所や想定できなかった現象について知見を得ることができた。顧客からは、過去に設置した構造物について継続的な維持管理の実施が必要であることから、保全計画の重要性および計画策定が急務であるとの意見も挙げられた。

今回の調査結果および実績をモデルケースとして、更に水利施設を管理している公共団体等に当社の水中ドローンを紹介し、通年を通して水中ドローンが活躍する場を模索するとともに付加価値をプラスした技術開発および事業の展開を実施していく。



図 2 水中ドローンによる潜航調査の様子

4. 今後の事業展開

①適用範囲 (対応業務) の拡大

これまでの実績を踏まえ、物流・測量・解析等あらゆる業種への参入および県内外を含めた業務拡大を目指す。

②資格取得者の増大

当社では今後の業務拡大に向け、有資格者の更なる育成、定期的な訓練での力量向上を積極的に実施していく計画である。現在の有資格者および育成計画を表 5 に示す。

表 5 各種有資格保有者および育成計画

資格	現資格保有者	育成計画
一等、二等無人航空機操縦士	0 名	4 名
赤外線建物診断技能師	0 名	4 名
水中ドローン安全潜航操縦士	12 名	—
その他 資格	—	随時対応

③知識・技術力向上

航空法をはじめとしたドローンに係る各種法規に精通すると共に、飛行/潜航箇所特有のルール/制限を把握することによるスムーズな業務遂行を目指す。

また、操作技術の向上により、安全で安定したサービスの提供を目指す。



中野 秀翔
 (株)ジェイテック
 設備運轉部 遠隔・貯蔵グループ



杉沢 智宏
 (株)ジェイテック
 保安施設部 施設管理グループ