

九頭竜川浄化センターにおけるドローン運用実績について

施設整備グループ 福島 英斗

1 はじめに

福井県下水道公社は福井県北部の坂井平野に位置し、昭和 57 年の設立以降、坂井市、あわら市、福井市の一部の九頭竜川流域下水道施設の維持管理を行っている。

九頭竜川浄化センター（以下当センター）も昭和 57 年から供用開始し、今年で 37 年目になる。そのため、施設の老朽化が進んでおり、定期的な施設外壁や添架管の点検が必要である。しかし、点検を定期的に行うには多くの時間や労力、費用が必要になるため、短時間かつ少人数、安価で点検を行える方法を模索した結果、ドローンを活用する方法に至った。

ドローンとは、コンピューターで制御された自律的飛行が可能な飛行ロボットのことであり、別名、小型無人航空機、UAV(Unmanned Aerial Vehicle)、UAS(Unmanned Aerial System)とも呼ばれている。この報告書では当センターにおける施設点検や保守分野への利用実績と課題を紹介する。

2 使用機械

ドローンは以下のものを使用する。



名称：INSPIRE1

製造者：DJI 社

用途：空撮

カメラ：4K,1240 万画素,ズーム仕様

連続飛行時間：約 20 分

通信距離：水平方向 2km(遮蔽物がない場合)

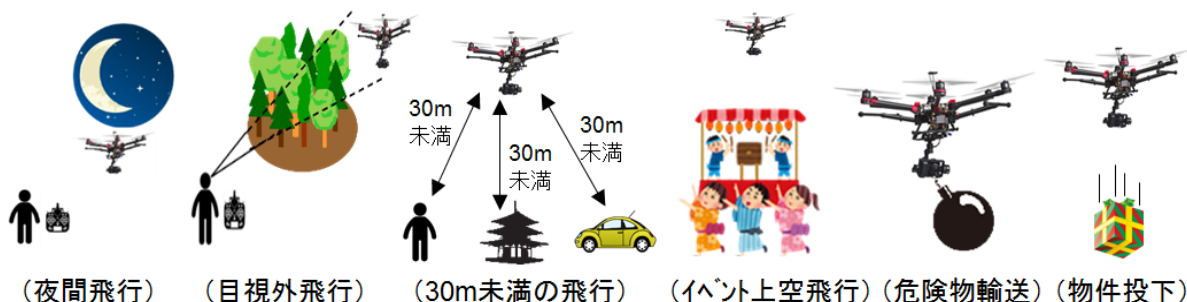
機体重量：約 3kg(バッテリー込み)

↑ 送信機、iPad

↑ INSPIRE1

3 運用ルールについて

当センターでは、国土交通省航空局標準マニュアルに基いた運用をする。また、改正航空法および小型無人機等飛行禁止法に則り下図の飛行形態は行わない。



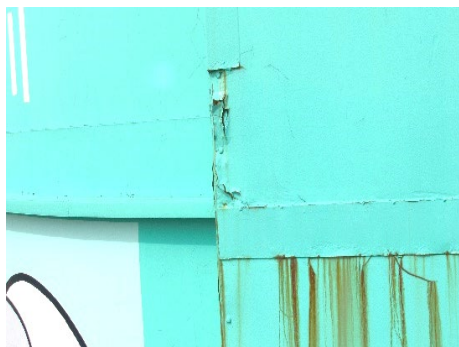
4 業務実績

4-1 ガスタンクの壁面調査



消化ガスタンク

左写真は当センターのガスタンクである。高さ 13m、直径 12m、一基当たりの容量は 900 m³ある。このガスタンクは設置から 20 年以上が経過しているため、壁面の劣化が考えられた。しかし、高所の壁面状態をより鮮明に監視するには、高所作業車や足場の設置が必要になり、非常に煩雑であった。そこで、ドローンを活用し、ガスタンク上部の状態監視を地上から行なった。下の写真は、直近の点検時に撮影されたタンク上部の写真である。これらの写真から、タンク上部には塗装の水ぶくれや亀裂、赤錆びを確認することができた。



タンク上部の写真 1



タンク上部の写真 2

4-2 三国大橋の添架管調査



三国大橋の添架管

左写真は一級河川九頭竜川に架かる橋長 543m の三国大橋である。三国大橋には、片川中継ポンプ場と当センターを結ぶ圧送管路が添架されている。この管は直径 250mm の鋼管に保温材が巻かれている。

添架管は橋上からは死角になるため、基本的には堤防(地上)からの目視点検が行われている。もし、管に老朽化による損傷(ピンホールや亀裂)が発生した場合、管に巻かれている保温材の内側に汚水が

伝い、保温材の継目から漏水するため、異常を察知することができる。そこで、より近くで継目を調査することができれば、従来の方法では見つからないわずかな漏水も発見できるはずであると考え、ドローンで添架管の撮影を試みた。結果、下の添架管写真 1、2 の撮影に成功した。撮影した写真には継目がはっきり写っており、漏水の早期発見に十分期待できる結果だった。



添架管写真 1



添架管写真 2

しかし、本調査で2つの問題が発生した。1つは被写体とドローンの距離である。今回は対象物をより近くで見ため、被写体から3m以内の距離で撮影をした。しかし、現場では常に風が吹いており、撮影中にドローンが煽られて橋と接触しかける場面が何度かあった。特に今回使用した INSPIRE1 は障害物センサーが無いため、操縦中は非常に神経をすり減らした。

そして、もう一つの問題は視認性である。前述のとおり、操縦者の近くで操作していても橋と接触する可能性があったが、さらに操縦者から約30m離れた地点までいくと、被写体とドローンの位置関係が視認しづらくなり危険だった為、調査を断念した。しかし、この調査方法は、ドローンと被写体の距離を調整したり、オートパイロットを使用するなど改善の余地が多くあるため、引き続き挑戦していきたい。

4-3 ドローン研修

令和元年7月、当センターでは公社職員や関連組織作業員あわせて30名を対象にドローン研修を行なった。研修内容はドローンのセットアップから片付け方法、飛行時の法令関係、操作訓練（離着陸時の操作、カメラの撮影方法、RTH等）で、事故発生時迅速に情報収集を行う体制構築を念頭ににした内容であった。



座学受講



操作訓練

5 ドローンを運用するための課題について

ドローンは人が容易あるいは安全に行けない場所、見えない場所を見ることができる有能な道具である反面、操縦者に相応の知識と技術が求められる。現在、当センターではドローンを点検業務に利用しているが、将来的には自然災害や下水道事故が発生した際の情

報収集ツールとしても活用していく方針である。その場合、当センター敷地外での運用を考慮し、熟練の操縦技術と合わせて、航空法を初めとしたドローン関連の法や規制に熟知している者を複数配置することが望ましい。しかし、現時点で当センター内に条件を満たす操縦者はわずかであり、ドローン操縦者の育成および技能向上を図る定期的かつ継続的な機会の確保が重要であると考えます。

今後もドローンという先鋭的技術を活用し、業務の効率化に努めたい。

【参考文献】

- 1)国土交通省 無人航空機（ドローン・ラジコン機等）の飛行ルール
http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html