

帯広河川事務所におけるUAV活用の 取組について —札内川ダムフラッシュ放流での河川巡視を事例に—

帯広開発建設部 帯広河川事務所 計画課 ○相馬 隆示
大野 智樹
高橋 賢司

帯広河川事務所では、北海道開発局のインフラDX・i-Construction先導事務所として、工事や業務で積極的に新技術活用を推進しているほか、河川巡視や現場確認等においてもUAVを用いて業務効率化を図っている。

本論文では、札内川ダムフラッシュ放流時の下流河川利用者の安全確保を目的とした河川巡視でのUAV活用事例および事務所職員の技術力向上の取組を報告する。

キーワード：インフラDX、UAV、業務効率化、技術力向上、札内川ダムフラッシュ放流

1. はじめに

今後、我が国において生産年齢人口が減少することが予想されている中、建設分野において、生産性向上は避けられない課題である。このような状況を踏まえ、国土交通省では「生産性革命プロジェクト」¹⁾を策定し、i-Constructionの推進などによるインフラの整備・管理等の高度化に取り組んでいる。

北海道開発局では各開発建設部に「インフラDX・i-Construction先導事務所」²⁾を設置しており、帯広河川事務所は令和3年8月に先導事務所に指定されている。先導事務所の取組として職員の知識習得・技術力向上を目的とした研修・実技講習等の人材育成推進のための環境整備を進めているほか、直轄工事においてICT活用工事やBIM/CIM活用工事・業務の拡大を推進している。令和3年度の北海道開発局におけるICT活用工実施件数は令和2年度と比較して201件から363件となり、約1.8倍となっているほか、BIM/CIM活用工事・業務の実施件数も令和2年度と比較して約4.6倍に増加している。(図-1,2)

本論文では、帯広河川事務所では毎年実施している札内川ダムフラッシュ放流におけるUAVを活用した河川巡視の取組を中心に、業務効率化にむけた取組について紹介する。

2. 十勝川流域の特徴

帯広河川事務所は一級河川十勝川流域のほぼ中央に位置し、十勝川のほか、札内川や音更川など約164kmの河川の管理や河川改修事業、多目的ダムの十勝ダムと札内川ダムの管理ならびに札内川及び戸蔦別川流域の直轄砂防区域において砂防事業を実施している。(図-3) 十勝川の幹川流路延長は156km(道内3位)、流域面積は9,010km²(道内2位)であり、管理にかかる労力は大きく、巡視の効率化は大きな課題のひとつである。また、札内川及び音更川は河床勾配が約1/100~1/250程度の急流河川であり、洪水による河岸浸食・洗掘により堤防の安全性が損なわれる恐れが大きく、河岸の浸食等について注意深く監視する必要がある。

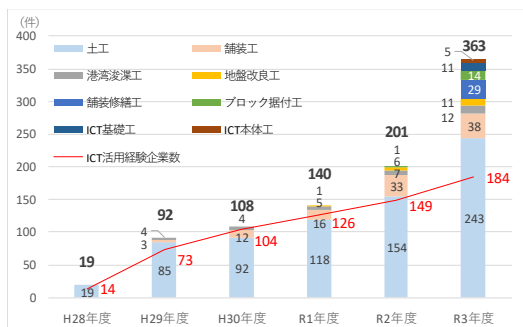


図-1 ICT活用工事件数の推移(北海道開発局)

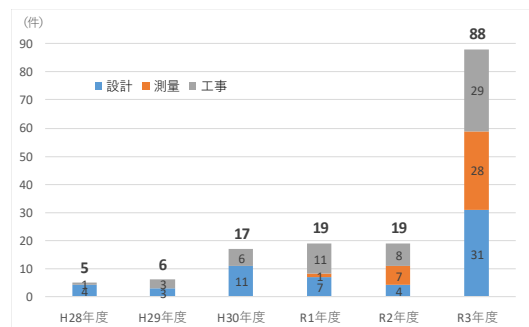


図-2 BIM/CIM業務・工事の推移(北海道開発局)



図-3 十勝川流域図

3. 札内川ダムフラッシュ放流の概要

札内川は中札内村・帯広市・幕別町を流下し、十勝川へと合流する蛇行複列状の流路と広い礫河原が特徴的な十勝川水系の一次支川である。

札内川では、河道内の樹林化が進行し礫河原が急速に減少したことにより、氷河期の遺存種であるケショウヤナギの更新地環境の衰退が懸念された。また、渡り鳥の繁殖地となっている十勝川水系の河川性鳥類の生息地としても礫河原は重要な役割を果たしている。

このような変化を踏まえ「札内川自然再生（礫河原再生）計画書」³⁾を策定し、札内川ダムからの中規模フラッシュ放流（以下：フラッシュ放流）を平成24年（平成28年・29年は未実施）より6月下旬に実施している。

（図-4）実施時期については樹林化の主な原因であるオノエヤナギやエゾノキヌヤナギなどの種子散布時期にあたり、フラッシュ放流により河道内を攪乱してヤナギ類の種子を流亡させ、礫河原の維持、ケショウヤナギの更新地を確保することが狙いである。（図-5）札内川ダムからの放流量としては確率規模1/1相当の最大約120m³/sとなり、放流によりダム直下の札内川上流は水位が0.5m～0.8m程度、流速は3.0m/s程度増加する。（図-6）



図-4 札内川ダムからのフラッシュ放流状況



図-5 礫河原再生の取組により期待されるイメージ



図-6 放流前・放流ピーク時の水位状況

4. フラッシュ放流における安全管理の取組

フラッシュ放流実施にあたり、帯広河川事務所では河川水位上昇前と上昇中にそれぞれ左右岸に別れ、4班体制で巡視を行っている。巡視範囲は札内川の直轄管理区間上流端～十勝川合流点の約47kmと広範囲に及ぶ。

（図-7）巡視範囲の大半は図-8のように人の背丈以上の河畔林が繁茂しており、車や釣り人等の利用者の有無を確認するためには徒歩で河岸に接近するしかない状況である。従来の徒歩巡視では確認に10時間程度かかるなど、例年相当な労力・時間を費やしており、労力削減は喫緊の課題であった。



図-7 フラッシュ放流巡視範囲



図-8 河岸林繁茂状況

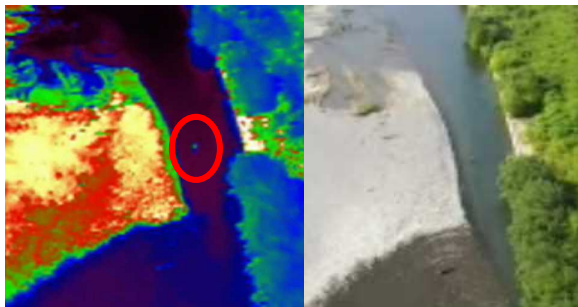


図-9 赤外線センサー搭載UAVの画像
(宮坂建設工業 (株) 提供)



図-10 河岸浸食状況の変遷

こうした状況を踏まえ、昨年度は通常巡視に加え、2班がUAVを活用した巡視を行った。さらに今年度は事前に操作訓練を行い、全ての巡視班でUAVを活用することで、一層の効率化を行うことが出来た。また、重点巡視箇所において災害協定業者の協力により赤外線センサーのついたUAVによる巡視を行った。(図-9)

こうした取組の結果、従来の目視による河川巡視よりも徒歩巡視の時間や回数が減少し、労力の削減を図ることが出来た。また、目視では発見できなかった釣り人を発見でき、水位上昇が始まる前に川から退避させることが出来た。UAVを活用した巡視によって短時間で河川空間利用者の発見・安全確保に結びつくなど、従来よりも迅速かつ確実な巡視が可能となっている。

5. 業務におけるUAV活用事例

UAVの活用はフラッシュ放流の際の河川巡視だけでなく、通常の巡視においても積極的に取り入れている。継続監視が必要な堤防護に必要な距離を確保できない河岸浸食箇所について、出水期前及び出水後に法尻から河岸までの距離を計測することで、河岸浸食の進行状況や砂州の発達状況、水衝部の変遷等を的確・効率的に把握することが出来る。(図-10) こうした河川巡視は従来の地上点検では1箇所あたり1時間要していたが、UAVを用いることで計測時間は30分程度と半減出来て



図-11 オーバーハング箇所の確認



図-12 管理施設の屋根の確認

いる。帯広河川事務所管内において継続監視が必要な箇所は全20箇所あり、あわせて10時間ほど作業時間を短縮できる等、現場作業の効率は大幅に向上している。



図-13 遠隔臨場の様子



図-15 UAV運用競技会への参加



図-14 若手職員による操縦訓練

また、出水によって河岸浸食を受けオーバーハングしている箇所（図-11）や管理施設の屋根等の高所（図-12）など、目視での確認が難しい箇所の現地確認にも活用している。UAVを用いることで安全かつ効率的に現況を把握することが出来るほか、高所作業車や足場等を準備する時間を必要としないため、素早く対応策の検討に入ることが出来るといった大きな利点がある。UAVによる現地確認については、事務所にいる職員も確認できるよう遠隔臨場も試行している。（図-13）

6. 技術力向上の取組

UAVの飛行は3人以上の体制で実施する必要がある、3人のうち2人は以下の操縦者要件を満たしたブロンズ以上のランクを取得している必要がある、更に最低1名はシルバーランクを有している必要がある。ブロンズランク取得の要件は、事業振興部防災課や各開発建設部における講習を受講し、3時間以上の飛行経験を積んだ者である。シルバーランク取得の要件は、事業振興部防災課や各開発建設部における講習を受講し、10時間以上の飛行経験を積み、昇格試験に合格あるいは航空局認定講習団体により認定された者である⁴⁾。

帯広河川事務所では、フラッシュ放流実施時に全ての巡視班でUAVを飛ばせるよう、今年度当初から操作訓練を実施し、5名がシルバーランクを新たに取得した。

フラッシュ放流実施後においても、事務所職員全員のブロンズランク取得に向け、シルバーランクを持つ若手職員による訓練を継続して実施し（図-14）、令和4年12月末現在、ブロンズランク取得率100%を達成した。

また、操縦技術向上のため、業務受注者が主催するUAV運用競技会に参加するなど、職員の技術力向上のための取組にも精力的に取り組んでいる。（図-15）

7. おわりに

以上のように帯広河川事務所では、フラッシュ放流時の巡視や現地確認といった業務での活用、操縦技術向上のための訓練および大会参加などといった職員の技術力確保のための取組等を積極的に行っている。

今後の展望としては、ブロンズランク保有の職員のシルバーランク取得に注力することが第一と考えている。ブロンズランク保持者はDID地区外しか飛行出来ないが、シルバーランク保持者であればDID地区内の飛行や目視外飛行、対物30m以内の飛行が可能となる⁴⁾。シルバーランク保持者を増員することで河川巡視や現地確認のさらなる効率化が期待できる。

謝辞：本論文執筆にあたり（株）北開水工コンサルタント、宮坂建設工業（株）には事例紹介及び資料提供をいただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省：国土交通省生産性革命本部
http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/sosei_point_fr_000030.html
- 2) 北海道開発局：北海道開発局インフラ DX・i-Construction 先導事務所を設置し取組を全道で推進します！
https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/jg/giyutu/splaat0000001xke-att/PR_sendo.pdf（令和3年8月）
- 3) 帯広開発建設部：札内川自然再生（礫河原再生）計画書
<https://www.hkd.mlit.go.jp/ob/tisui/tisuijgyou/satsunaigawatorikumi/rfqnf00000000jbc-att/rfqnf00000000jxc.pdf>（平成24年11月）
- 4) 北海道開発局：無人航空機運用方針
http://portal.intra.hkd.mlit.go.jp/room/112029/080_tecforce/tec_kitei/03_05_muzinkoukuuki.pdf