ICT 技術を活用した環境調査事例
～遠隔監視カメラシステム・ドローンを用いた希少猛禽類モニタリング～

○パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員　漆原　強
パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員　池田幸資
国土交通省北海道開発局札幌開発建設部　向上　啓
国土交通省北海道開発局札幌開発建設部　西本　潤一
国土交通省北海道開発局札幌開発建設部　堀越　弘美
帯広畜産大学名誉教授　藤巻　裕蔵

1. はじめに

ICT(情報通信技術)は急速な発展を遂げており、今や私たちの生活や仕事に欠かせない技術となっている。近年、建設業界においてもその有効性が評価され、官民挙げての導入が進められている。各開発事業においては、3Dマシンコントロールなどを使用した情報化施工や、構造物の3次元モデルを使用した設計・施工を行うCIM(建設業務の効率化)、ドローン(無人機)やロボットを使用した構造物の点検・補修など、様々なICT関連の設計・施工・維持管理技術の導入や開発が進められている。国土交通省においても、これらのICTの活用による建設生産性の向上等を図る新たな取り組み「i-Construction」が推進されている。

一方、建設環境分野におけるICTの活用は、設計・施工等の分野と比較すると事例は少ない。開発事業における環境影響評価では、動植物の生息・生育環境の消失、縮小、移動経路の分断などの影響を把握し、その影響の程度に応じて適切な保全計画を策定する。保全計画を実行する際には、具体的な保全措置の内容を施工計画・工事へ迅速に反映するとともに、その効果を継続してモニタリングすることが必要である。実効性の高い保全措置を検討するためには、精度の高い現地情報の把握が重要となる。通常、環境影響評価における調査手法は人による目視確認が基本であり、その方法は概ね確立されている。しかし、調査員による調査精度向上、調査員の安全確保、生息環境の攪乱抑制、生息情報の伝達などの課題を有していた。これらの課題を解決するためには、ICT等を用いた新たな環境調査・評価手法の開発が望まれる。本稿では、ICT技術を活用した工事中の希少猛禽類へのモニタリング手法について事例を紹介する。

2. 遠隔監視カメラシステム

遠隔監視カメラシステム（以下、本カメラと言う）は、近年のスマートフォン普及で広がった携帯電話回線及び防犯用ネットワークカメラに着目し、低コストで市販されているカメラ機材等を組み合わせることで、野生動物のモニタリングにおいて利便性の高いシステム（どこでも設置可能、スマートフォンからも常時監視可能）を構築した（図-1、写真-1～-2)。本カメラを用い、希少猛禽類オオタカ(*Accipiter gentilis*)の工事作業中における影響のモニタリングを実施した。

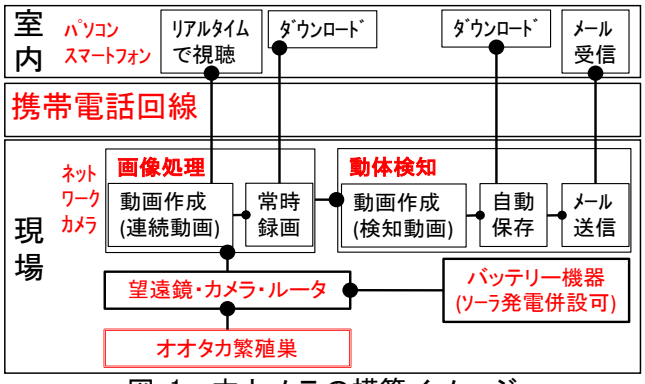

図-1　本カメラの構築イメージ

写真-1　本カメラの設置状況（内部）

工事作業の本格化に伴い、繁殖箇所近傍において重機による切土工事及びトラック等による掘削土砂の運搬が実施されることから、本カメラの利便性を踏まえ、工事作業中のオオタカ繁殖への影響をモニタリングすることとした。工事作業箇所からオオタカ営巣木の距離は、直線で約410mであり、本カメラの設置位置は、平成29年度のオオタカ営巣木から約

キーワード：ICT、希少猛禽類、遠隔監視カメラ、ドローン、工事中、モニタリング
発表者連絡先：北海道札幌市北区北七条西一丁目２番地６　TEL 011-700-5227、FAX 011-709-0628

40m離れた地上とした。モニタリング期間は、平成29年5月26日から8月2日とした。

本カメラによるモニタリングの結果、切土工事及び土砂運搬時における重機・作業車両の稼動や通行する作業車両に対するオオタカの警戒行動は確認されなかった。また、本カメラ設置後から撤去までの期間中、オオタカの成鳥及び、幼鳥(2羽)が本カメラを警戒(カメラを凝視、カメラ方向への警戒声や排撃行動等)する行動も確認されなかった。工事作業は継続的に実施されていたが、本営巣箇所におけるオオタカの幼鳥(2羽)は、平成29年7月12日に巣立ちしたことが確認され、本カメラのデータ記録から、オオタカの繁殖ステージ毎の行動リアルタイムで把握することができた他、オオタカ巣立ち時期が過年度から大きく変化していないことを明確化できた。

写真-2　スマートフォンによるリアルタイム画像

写真-3　本カメラ撮影データ(幼鳥の枝移り行動確認)

3. ドローン

ドローンはICT土工のトップランナー施策であり、測量・施工で活用されている。今回は、ドローンを用い、オオタカの繁殖箇所周辺で伐採された環境の変化を把握した（DJI PHANTOM4を使用)。

繁殖前調査の際、オオタカ営巣地周辺において工事作業以外による樹林伐採が確認された。そのため、オオタカの幼鳥巣立ち後(平成29年10月25日)に工事作業箇所及び伐採箇所とオオタカ営巣地の状況を把握するため、ドローンによる撮影を行った。その結果、伐採箇所はオオタカ営巣地から約100m程度離れていることがわかった。本カメラによる工事作業中のモニタリングにおいても伐採の影響はなく幼鳥は巣立ちしていることから、平成29年度においては伐採による影響はなかったものと推測される。

写真-4　伐採状況とオオタカ営巣地の距離

4. 考察

今回、本カメラ及びドローンを活用することにより、工事作業中等における繁殖期のオオタカの反応及び営巣環境周辺の土地利用変化を把握することが出来た。本カメラの利点として、低コストで設置可能、外部電力が不要、動体検知動画が自動的にメールで通知されることから、希少猛禽類の巣立ち時期、繁殖失敗時には、リアルタイムに原因等を特定できる可能性が高い。また、その他の利用として、フクロウの夜間監視やロードキル・バードストライクの監視、アライグマ等の外来種による農作物被害等の確認の他、工事現場等での遠隔確認や防犯対策にも活用できる。本カメラにドローンや鳥類音声認識等複数のシステムにより、今後の建設事業における希少種モニタリング技術は、発展していくと思われる。

引用文献

1) 漆原強　2017　ドローンを用いたタンチョウ（*Grus japonensis*）モニタリング調査について　土木学会第72回年次学術講演会(平成29年9月)

2) 漆原強　2016　動体検知機能付ビデオカメラシステムを用いた希少猛禽類（オオタカ）のモニタリング　土木学会第72回年次学術講演会(平成28年9月)