

UAV 及び建設マネジメントシステムを用いた生産性向上の取組みについて

株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク 正会員 ○横山 壮, 春田 健作
株式会社桑原組 久米 鴻佑, 東 雄介, 中嶋 紳吾
エアロデザインジャパン株式会社 藤田 知久, 弓田 知
湘南工科大学 正会員 宗 秀哉

1. はじめに

国土交通省では建設現場の生産性を 2025 年度までに 2 割向上させることを目指しており、様々な生産プロセスで ICT 等を活用する i-Construction を推進しているところである。また、台風やゲリラ豪雨等のような異常気象に伴う、土砂の流出や流入等の影響により、施工管理面で手戻りの発生、生産性に大きくかわる事例の増加や、業務における「非接触・リモート化」の働き方変革—インフラ分野のデジタルトランスフォーメーション (DX) を駆使した生産性向上への取組みが課題となっている。

本稿は、工種が異なる複数の現場で自律飛行可能な UAV(Unmanned Aerial Vehicle)を導入し、その撮影データを建設マネジメントで用いられるクラウドシステムを介して現場巡視写真、3D データ及び工程表などの現場データを紐づけ、各現場—本社・営業所—発注者間での情報共有を行い、現場の生産性向上に取組んだ結果について報告するものである。

なお、本取組は官民研究開発投資拡大プログラム予算を活用して国土交通省が実施する「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト¹⁾」によるものである。

2. 内容

本取組では、現場巡視及び空撮用の UAV とクラウド型の建設マネジメントシステムを滋賀県内の複数現場・別工種(図-1)において導入し、現地確認などの従来手法と比較した導入効果を算出することを 1つの目標として行った。今回は画像、動画、工程表に特化した建設マネジメントシステムを構築し、そこで使用する動画、画像は主に UAV による空撮を利用した(図-2)。

UAV は、機体に搭載された 6 機の魚眼カメラからの映像によって機体を制御することができる自律飛行型のものを用いた。これにより、機体自らが空間を把握し、障害物を自律回避するため、現場の監督職員や作業員に一定のドローン操作習熟度が低くても空撮写真の撮影が可能となる。

クラウド型の建設マネジメントシステムは、工事現場のクラウドプラットフォームとして海外で利用されているプロジェクトモニタリングクラウドサービス (myPRISM) を用い、監督職員や作業員にヒアリングシニーズに合わせたカスタマイズを行いながら運用を行った。



図-1 検証現場



図-2 UAV 及び建設マネジメントシステムの概要

キーワード i-Construction, UAV, 建設マネジメントシステム, クラウドシステム, 情報共有

連絡先 〒106-0032 東京都港区六本木 7-10-25 中島ビル (株) ジャパン・インフラ・ウェイマーク TEL 03-6264-4649

3. 取組結果

今回得られた結果を以下の表-1に示す。自律飛行可能な UAV を用いることで、監督職員の操作習熟度に関わらず、ある程度のデータ取得が可能であることが確認出来た。また、取得データをクラウド型建設マネジメントシステムにアップロードすることで、現場・本社・発注者間での情報共有がスムーズに行われるなど、他のシステムと連携することによって、さらに UAV を用いた空撮データが有効的に利用されることが確認された。

その結果、統括者や幹部の現地立会回数を削減しつつも、これまで以上の頻度で現場監督への技術指導が容易となった。さらに、Web ブラウザ上で閲覧することが可能なため、タブレット等の端末があれば、導入可能で設備投資のコストも抑えることができるといった効果が確認できた。

一方課題として、(1)Web ブラウザを介してシステムを利用するため、利用時にはネット回線が必須となることや、(2)写真データ・3Dデータの活用により取り扱うデータ量がこれまで以上に膨大となるため、処理するために高性能の PC を要するといった、IT 環境を現場に整備することがこれまで以上に求められる。また、これまでの現場スタイルからの変化を伴うことから新規導入時のシステム開発者と現場職員によるカスタム内容等のコミュニケーションやデータアップロード等による監督職員の手間があげられた。

表-1 クラウド型建設マネジメントシステムの活用における試行結果の概要

項目	カテゴリ	内容	従来手法/手順	試行技術	効果	補足/具体事例
建設マネジメントシステム (myPrism)	時間削減	・本社・現場間の移動・現場臨場時間の削減	3.75時間/回	0.25時間/回	▲3.5時間/回	4回/月が2回/月の効果がある
	安全性	・現場での安全協議会・パトロールの削減	4回/月	2回/月	▲10回/5カ月	仮設物・ヤード内整理の指導
	安全性(コロナ)	・遠隔確認等によるコロナ感染リスクの減	—	0	リスク無し	
	品質確保	・コンクリート打設時の生コン車場所の共有	電話連絡等	タブレット	—	生コン車の運搬時間等の確認
		・出来ばえ/仕上げ状況は動画や画像情報で確認	現地確認	カメラ/3Dモデル	—	石張ブロックの技術指導
	施工管理	・本社で複数現場を確認	4回/月	2回/月	▲2回/月	部長級が複数現場を確認
・休工日の現場確認		現地確認	ライブカメラ	—	通報対応や急な現場確認に対応	
UAV巡視	時間削減(外業)	・自動飛行アプリの利用による定点写真撮影等	1.0時間/日	0.25時間/日	▲0.75時間/日	定点(同ルート)撮影飛行
	時間削減(外業)	・飛行技術訓練時間の短縮	30時間/人	3時間/人	▲27時間/人	地域のUAVスクールとの比較

4. 建設現場への UAV 導入時の留意点

今回の現場検証では、線路や道路が近接している箇所があり、新幹線等の大きな物体が通過する際や、橋脚などの構造物の裏を飛行させる際にも、UAV との通信に影響があるといった課題が確認された(図-3)²⁾。構造物が建設されると構造物の電波反射等による影響を受けるとか、飛行させる UAV の機種によっては電波が弱くなることが懸念される。そのため、今後建設現場において安全に UAV を運用するために、建設現場における電波の特性を明らかにする必要がある。

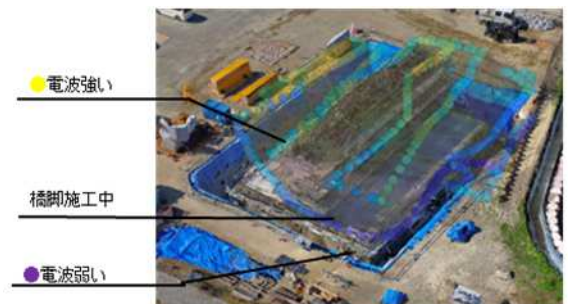


図-3 構造物による電波影響

5. おわりに

今後 UAV については、免許制開始・飛行場所の緩和等法制度の改訂が予定されている。法改訂後では、操作習熟度を伴わない自律航行型 UAV の普及が期待出来る。普及した後においては、本現場のみならず様々な工種の現場で UAV を用いた現場巡視及び空撮が可能となり、その取得したデータをクラウド型建設マネジメントシステムで共有し、工事現場をより可視化できるツールとして活用することで、様々な業務における効率化や省人化といった生産性向上の一助になると考えられる。

参考文献

- [1]国土交通省:i-Construction 推進コンソーシアム, <https://www.mlit.go.jp/tec/i-construction/index.html>
 [2]宗 秀哉他:建設現場でのドローン利用時における無線通信品質の実測による一検討, 令和4年度土木学会全国大会, 2022年9月