

# ウェアラブルカメラ及びUAVと web会議ツールを用いた現場見学会

石井 和樹

関東地方整備局 常総国道事務所 工務課 (〒300-0033 茨城県土浦市川口1-1-26)

常総国道事務所では、コロナウィルスの全国的な感染拡大により事務所内でも感染者や濃厚接触者が発生しているところであり、そのような状況下でも業務が滞ることのないようにweb会議ツール等を使用し、対面でなくても遠隔地で打ち合わせや会議を行っているところである。

また、昨今若手技術者の育成不足や既存技術者の人数の不足の影響を受け、ウェアラブルカメラを用いて遠隔地でベテラン技術者のサポートを受けながら若手技術が現場確認を行うというような試みもなされている。

さらにUAVの発達や世間への浸透により今までより簡易に空撮が可能になったことにより各所で様々な活用がなされているところである。

そのような中、常総国道事務所では、これらの技術をそれぞれ組み合わせて、コロナ渦でも事務所にながら現場を確認できるような手法を考案した。

キーワード ウェアラブルカメラ、UAV、web会議ツール

## 1. 背景

2020年ごろから世界的規模で流行し、今なお猛威を振るっている新型コロナウイルス（COVID-19）の影響により、多人数が密集する場での業務に感染リスクがあるということで在宅勤務やリモート会議、時差出勤が「新しい生活様式」の一部として浸透してきたのは記憶に新しい。

### ・新しい生活様式の実践例

#### ○働き方の新しいスタイル

- テレワークやローテーション勤務
- 時差出勤でゆったりと
- オフィスはひろびろと
- 会議はオンライン
- 対面での打ち合わせは換気とマスク

※厚生労働省HP「新しい生活様式」の実践例より 抜粋

また、以前から問題になっている。若手技術者不足や既存技術者の人数の減少による技術力不足に伴い、それ

らを新技術や情報化施工により補おうという試みが、様々な現場で行われている。

さらに最近では、DX（デジタルトランスフォーメーション）という言葉が出始めており、様々なデジタル技術を用いて我々の業務効率化などに向けた変革がなされようとしており、国土交通省でも「i-Construction」や「インフラDX」ということで取り組んでいる。

そのような中、常総国道事務所には今年、新規採用の職員が3名配属された。彼らはまだ、現場がどのような状況になっているか。盛土や地盤改良、コンクリート打設などがどのような機械を用いてどのように施工されているのか等、自分が発注する工事についての具体的なイメージというものが、中々掴みづらい。また、ある程度工事の発注経験を積んだ者でも、土地勘が無く現地の状況が掴めていないと、工事を発注する際の施工条件のイメージが掴みづらい。そのためイメージを掴むためには、やはり現場に行くしか他ないが、業務多忙であったり、現場まで片道1時間から2時間かかるようでは、おいそれと気軽に現場には行きづらい。

また、先述のとおり、コロナウィルスの流行により、在宅勤務が始まり、中々現場に行きづらい、多数が一つの現場に集まり現場見学会を開くにも現地での感染対策

などで受注者や現場に対しての負担が生じてしまう。といったネガティブな状況となってしまう。

しかし、そのような状況下でも新技術や情報化施工、DXによる業務変革にて使用されている技術を有効活用すれば、直接現場に行かずとも、現場の確認や施工方法の勉強に役立つのではないかと思ひ、今回このような試みを行ったところである。

## 2. 遠隔で現場を見るメリットとデメリット

### (1)メリット

遠隔で現場を見るメリットとしては、先述のとおりコロナウィルスの感染対策になることや現場が遠い場合、移動にかかる時間がかからないこと。

### (2)デメリット

遠隔で現場を見るデメリットとしては、手法によっては自身が見たい現場が見られないこと、コミュニケーションがとりづらいことがあげられる。

## 2. 手法の整理

直接現場に行かず現場を確認するとなった際、いくつかの手法がある。

一つはすでに撮影された現地の写真や動画を見ることが出来る。これは、一番オーソドックスな手法であると思われる。施工方法の勉強には有効だと思われるが、現地の確認については、写真の日付が古い場合はあまり役に立たない。また、撮影された箇所しか、確認できないため、新たに確認したい追加で確認したいといった状況になった際、すぐに確認出来ない。

二つめがインターネットを使用した現地の確認である。これは、インターネット上のマップの中には3Dで見られるものや車載カメラで撮影した映像をみることが出来るものもあるため、それを活用した手法となる。写真はパノラマで撮影されているため360°見たいところが見られるが、あくまで道路上から撮影したもので道路上から見えないものは見ることが出来ず、また、場所によっては、撮影された時間が古くあまり実際の状況と異なる場合があるということが出来る。

三つめは、ウェアラブルカメラやドローンで撮影した映像を確認するということである。これは1つめの手法と同じ使い方も出来るが、大きく違うところは撮影した映像をリアルタイムで配信することが可能ということである。さらにウェアラブルカメラの中には電話機能を

持ったものもあり、それによりリアルタイムで撮影されている映像を確認しながら、電話による現地の作業員に対し「こっち側を見せて」というような指示を出すことが可能になり、より明確に自分の見たい画像が見られるようになる。また、一対多数に映像を見せる際や電話機能を持っていないUAVについてはweb会議ツールを用いての配信も可能なため、同様な指示が出せる。

欠点は、通信環境の不具合によるラグやドローンの操縦者、もしくはウェアラブルカメラを持った人が現地に行かねばならないため。都合を合わせる必要があるという点である。

またドローンも飛ばす条件によっては、許可などが必要なため、飛ばせる人が限られてしまうという欠点が存在する。

## 3. ウェアラブルカメラとUAVの活用方法について

### (1)ウェアラブルカメラの活用方法

ウェアラブルカメラはその特性上、誰かが身につけて撮影をするため撮影者の視点で現場を見ることが出来る。これを利用した、具体的な使用方法としては現地での詳細な状況を確認したり、現地で行う現場見学では見ることが難しいであろう、より詳細な作業中の現場や作業機械に実際に乗り込んでいる作業員に身につけてもらい機械の詳細な操作方法の学習に有効活用出来ることを見込まれる。

### (2)UAVの活用方法

UAVはその特性上、空撮を行うことから、現場を俯瞰して確認することが可能である。それにより事業の進捗を把握することが容易になるよう活用出来る。

また、高所作業車等を用いないと見られないよう部分に関しても、UAVをフライトさせることで普段は見られない高所の現場であったり狭隘な現場を確認するというようなことで活用出来る。

## 4. web会議ツールの活用

web会議ツールでは、多人数が同時に同じものをリアルタイムで共有できるため撮影した映像を多人数で見るとはとても活用しやすい最適なツールであると思われる。また、チャット機能や通話機能がついているためドローンの操縦者やウェアラブルカメラ装着者とのコミュニケーションがとりやすのもよい点だと思われる。

また、アプリケーションによってはweb会議の様子を録画出来ることから、現場見学会の様子を録画し。当

日別件で参加出来なかった人に対して共有することが出来る。

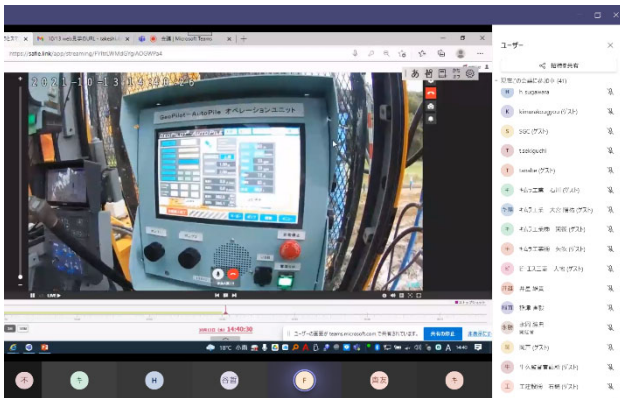
## 5. 実施内容の例

下記は常総国道事務所で行ったウェアラブルカメラやUAVを活用しweb会議ツールを使用し配信を行ったものである。

### (1) ウェアラブルカメラを用いた現場見学会の実施

2021年10月13日に常総国道事務所が発注をした「R2東関道築地地区地盤改良その1工事」（施工業者：キムラ工業）にて地盤改良を自動打設システムを用いて施工するというので、webでの見学会を実施した。

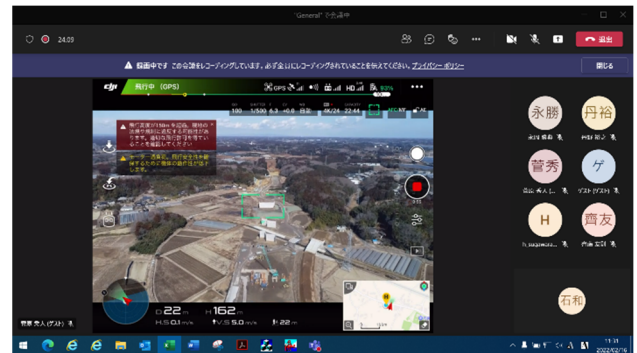
機材はセーフィー株式会社のウェアラブルカメラを使用し、それで撮影したリアルタイムの映像をTeamsを使用し関係者の自席のPCで現場見学が行えるように配信を行った。



写真－1 配信の様子

### (2) UAVを用いた現場見学会の実施

常総国道事務所の事業の一つである東関道事業においてパンフレット更新のための空撮写真を撮影するというのでそれに便乗し、UAVで撮影した映像をリアルタイムでTeamsにて配信を行うことで自席でwebを通して空撮による事業箇所全体の全貌及び現在の状況がわかる見学会を実施した。



写真－2 配信の様子

## 3. 結果と評価点及び改善点

### (1) 結果

現場見学会としてはある程度、成功に終わったと思える。

実際に現場に向かわずにそれぞれ個人の座席上でPCの画面を見ながら現場の様子をほぼリアルタイムで見ることができおり、ウェアラブルカメラやドローン等を活用して、現地に居なくても現場見学が可能であるということが証明できた。

### (1) 評価点

先述のとおり、現地にいなくても現場見学会が可能のため、業務多忙や在宅勤務中でも視聴することができる。

普段より細かい機械の計器などを間近で見ることができ何をしているのかよりわかりやすい。

空撮映像も事業箇所全体が俯瞰で見えるため現在、工事がどのような状況なのか一目でわかる。

### (2) 改善点

改善点としては、通信環境による配信画面の遅れや停止、複数人いることで発生しうる音声の混雑や見たい箇所が複数発生してしまい混乱が生じてしまう点である。

前者についてはユーザー側では対処しづらいができるだけ視聴者が音声や映像をミュート等にし、通信量を抑えることが対処法としてある。

後者については、配信時にルールを取り決めることや事前に見たい箇所の候補を参加者全員から集めて希望に沿うようなルートで見学会を実施するがあげられる。

## 4. 今後の活用策及び応用策

### (1) 活用策

今後のウェアラブルカメラやUAVとWeb会議ツ

ールの活用策としては防災関係で活用できるのではと考えている。

なぜなら、どうしても災害発生地は危険が伴うため大人数での行動はなかなか難しいことや、二次災害や応急復旧等しなくてはならない時、現場確認、現場撮影して、本部や支部に帰投してそれから対策を練ったり口頭での状況説明では不十分な場合があるため、リアルタイムで災害地域を確認、共有ができるというのは、大いに初動の対策などにアドバンテージがあると思われる。

また、ドローンについても人が入りづらい箇所や行けないような箇所に飛ばしそれをリアルタイムで共有することができる点がある。

また、メンテナンスの点でも専門家の方々に現地に来ていただくことなく詳細な部分を見ていただくことが可能であり、同時に複数人で見ていただくことが可能な点があげられる。

いずれの活用策も、遠隔地をリアルタイムで共有できる点が利点としてあげられる。

## (2) 応用策

応用策については、VRやARを活用した現場見学会が上げられる。

VRやAR技術を併用することでウェアラブルカメラで撮影された映像をあたかも現場にいるように見ることが可能になると見込まれる。

## 5. 終わりに

在宅勤務などの「新しい生活様式」やICT、DXで最近、発展している技術を積極的に活用、採用して他の職種や業界を先導していくことも、国の機関として技術職としての役割だと、自分は思っている。

また、これらの技術はまだ発展途上であり、上記のような使いかたもあくまで一つの考え方でありこれ以外にも様々な使い方を考えている、使用している方々もおり、どんどんアイデアを出していき活用できるものできないものを選別し運用方法、活用方法を確立させていくことが大事だと思う。

この論文も新技術等の活用方法の一つとしてその他さまざまな活用方法をこれからも模索していき、新たに新技術が出た際は、それらを活用できる方法も考えてみたい。