

簡単！現場に根付く遠隔臨場

盛永 敏央¹・濱崎 徹¹・松尾健二²

¹九州地方整備局 福岡国道事務所 防災情報課 (〒813-0043 福岡県福岡市東区名島3丁目24-10)

²九州地方整備局 防災室 (〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2丁目10-7)

少子高齢化の影響により、国内の労働力人口減少が加速する中で、よりよい公共サービスを提供していくために、業務の変革を実施していくことは我が国の喫緊の課題である。

今回は、国土交通省が推進している i-Construction や、インフラ分野のデジタルフォーメーションの一環として試行した遠隔臨場について報告する。

キーワード 業務改善、生産性向上、建設現場におけるDX、遠隔臨場

1. はじめに

国土交通省では、2016年より i-Construction の活用を行っている。これは、建設現場における一人ひとりの生産性の向上、安全性の確保を推進していくことを目的としたものである。昨今では i-Construction に加え、インフラ分野における業務そのものや、働き方を変革し、生産性の向上や働き方改革を通じて安全・安心で豊かな生活を実現することを目的とし、デジタル技術を活用した変革 (DX) を推進している。

その取り組みの1つが遠隔臨場である。遠隔臨場とは、動画撮影用のカメラ (ウェアラブルカメラ等) と Web 会議システムを利用し、「段階確認」、「材料検査」等を行うものである。

国土交通省は、2020年3月に公共工事の建設現場において、遠隔臨場を実施することを目的とした試行要領を発表した。¹⁾

また、同年には遠隔臨場を推進するための施策が実施された。1つ目は、国土交通省が遠隔臨場にかかる費用を全額負担することである。2つ目は、遠隔臨場資機材の購入のための予算を確保し、国土交通省が準備した資機材を受注者へ貸与できる体制を整えることであった。これにより、遠隔臨場の普及について一段と加速されることが期待されていた。

しかし、遠隔臨場に関するアンケート結果によると、建設現場への遠隔臨場の導入が進んでいないことが浮かび上がってきた。また、結果を解析することにより、導入が進まない理由も明確にすることができた。

今回、アンケートで得られた情報を元に遠隔臨場の導入が進むための対策を検討した。検討結果については、発注工事で試行し、対策の効果検証を実施している。

今回実施した対策は、九州管内の他工事においても展開が可能のため、本論文により紹介する。

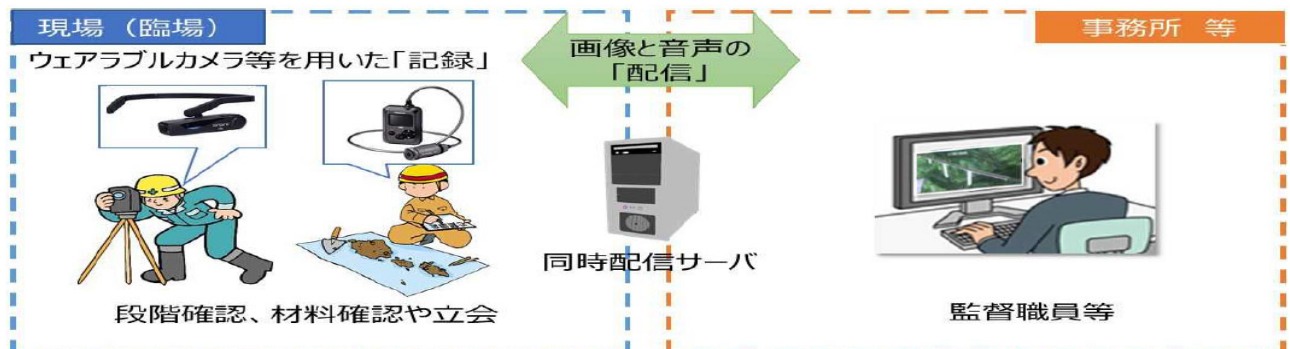


図-1 遠隔臨場概要説明図²⁾

2. 実施に向けた課題

2020年度に工事受注者及び発注者に対して、遠隔臨場に関するアンケートを実施して、現状の課題を聞き取りすることができた。

回答を頂いた224件の工事のうち、遠隔臨場を試行導入した工事の割合は約35%であった。¹⁾ 試行施策により、国土交通省が費用面を負担し、受注者側の負担がかからない状況を考慮すると、導入率が低いという印象を受ける。

導入を躊躇する要因は複数存在するが、「なにを採用したらいいかわからない」といった回答が最も多かった。

遠隔臨場アンケート

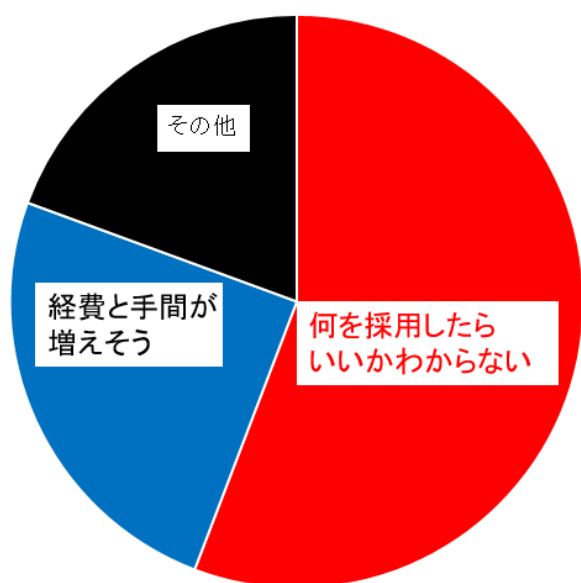


図-2 遠隔臨場を導入しなかった理由¹⁾

また、遠隔臨場導入により、経費と手間が増えそうといった意見も顕著である。

実際に九州管内で導入された遠隔臨場資機材にかかる費用を解析すると、

最高額 33万円/月
平均額 8万円/月

となっている。さらに、携帯電話回線の電波の入りづらい現場では、必要なデータ通信ができず、映像が送信できない事例も報告されている。そのため、現場立会回数なども考慮すると、監督職員が現場に行った方が安価で確実であると判断する発注担当者も多いようである。

また、遠隔臨場機材を操作するため、新たな人員確保が必要になると懸念する受注者も多い。遠隔臨場の概要説明図をみると、ウェアラブルカメラといった普段使い

慣れない機器が示されている。年齢層の高い建設現場においては、最新のICT機器を扱える人材確保が難しい現状があるため、遠隔臨場の導入促進が進まない結果となっている。

3. 課題解決に向けて

今回、遠隔臨場の導入促進に向けて、下記3点を実施した。

- (1) 安価で簡単に操作できるシステムの検討
- (2) 通信環境の悪い場所で安定送信可能な機材検討
- (3) 遠隔臨場体験会の開催

実施した項目の詳細を次に記述する。

(1) 安価で簡単に操作できるシステムの検討

システム検討にあたっては、極力日常で使用している資機材から選定することを念頭に置いた。これは、遠隔臨場のみ使用する資機材では、操作の習熟に時間がかかるためである。そのため、現場側の機材としては、スマートフォンを採用した。スマートフォン内蔵のカメラと通信機能を使用することにより、特別な操作をすることなく映像を送信することが可能となる。

また、工事監督職員が映像を受信するアプリケーションとしては、「Microsoft Teams」を採用した。こちらは、コロナ禍において急速に普及したテレワークにより、当該アプリケーションを日常的に使用しているためである。

今回採用した資機材は、遠隔臨場以外の通常業務でも使用しているため、あらたな資機材購入の初期費用を抑えることに寄与している。

現場側



事務所側

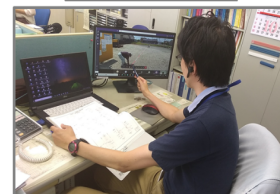
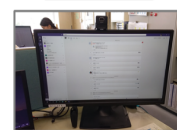


写真-1 簡単に操作できる遠隔臨場資機材

(2) 通信環境の悪い場所で安定送信可能な機材検討

遠隔臨場は、山間部等の通信環境の悪い箇所で行われることがある。そういった場所で、画質を確保するには伝送するデータ量を軽くする必要がある。そのためには、「データ圧縮技術」が必要であり、映像の変化した部分のみデータ伝送を実施するなどの方式が用いられている。

今回、映像の変化を少なくするため、「ジンバル制御機能付き自撮り棒」を採用することとした。「ジンバル」は空中から撮影するドローン等にも搭載されており、映像が動いてもカメラを一定の向きに保ち、揺れや傾きを大幅に軽減することができる。これにより、映像の変化量が少なくなり、データ量を抑えて映像を送信することが可能となる。



写真-2 ジンバル制御機能付き自撮り棒

(3) 遠隔臨場体験会の開催

新しい技術は、写真や文書で説明をするだけでは相手に伝えることが難しい。そのため、今回検討で採用した機材を事前準備し、「段階確認」で使用する体験会を開催した。体験会に参加した方々からは、「操作が簡単で扱いやすい」「映像が鮮明で計測データもしっかり判別できる」といった意見を聞くことができた。これにより、「なにを採用したらいいかわからない」という段階から1歩前進することができた。

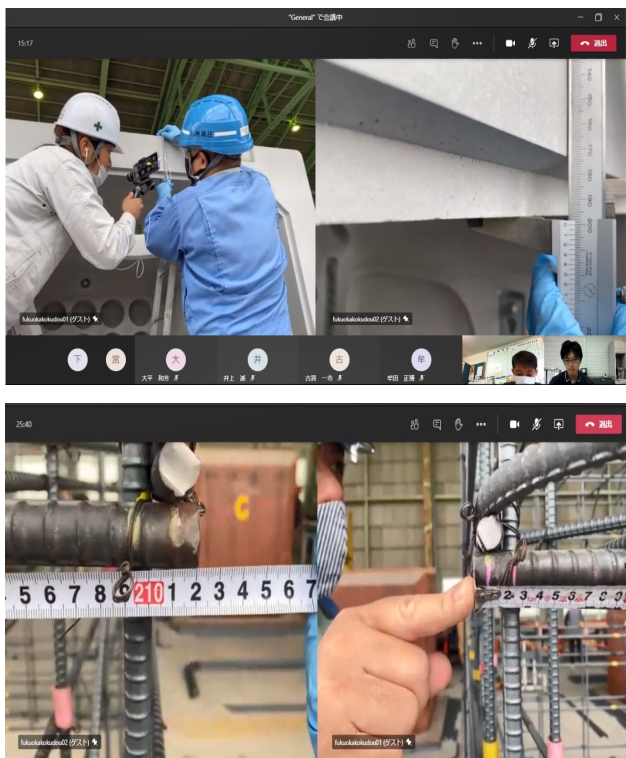


写真-3 遠隔臨場体験会の状況

4. 導入結果

検討した機器仕様等を元に、工事受注者と遠隔臨場試行に関する協議を実施した。結果として、防災情報課担当工事の72.7%が遠隔臨場を導入することとなった。

工事後に実施したアンケートによると、すべての受注者より「遠隔臨場を実施することによる時短効果があった」、「今後、遠隔臨場資機材の利用をしたい」との意見があがった。発注者においても、現場までの移動時間を削減することができた。例として、照明灯更新工事では6回の遠隔臨場を行い、合計9時間の移動時間を削減することができた。加えて、移動時間を必要としないため、複数の工事の段階確認を同一の日に行うことが可能となった。仮に、納入の遅れ等で段階確認を行う日を変更する必要が発生しても、容易に調整を行うことが可能となった。



写真-4 材料検査の状況

また、アンケート結果によると、使用するシステムについては、「発注者より指定があった方がよい」との意見が83.3%を占めている。遠隔臨場を普及させるには、「ホームページに活用例の掲載」や「運用ガイドラインの策定」、「使用する機器の説明会を実施した方がよい」といった意見があった。このことから、発注者から具体的な案を示すことにより、導入率が上がることが期待できる。

コスト面に関しては、受発注者ともに新たに導入する機器がないため、他で行った遠隔臨場よりも安価であった。発生する費用としては、通信費のみである。これにより、九州管内で行った遠隔臨場における平均月額8万円に対して、約60%コスト削減できている。

遠隔臨場を行った課題としては、「夜間作業には不向き」という意見が多く寄せられた。また、通信環境により画質に影響があるため、事前の調査及び安定した通信環境の確保が求められる。

5. 今後の発展

今後、5G回線の普及により大容量データ通信が屋外でも可能となる。そのため、そのような通信バックボーンを利用し、さらなる遠隔臨場の高度化を進めることが期待される。

その1つとして、現在360°の映像をリアルタイム送信するカメラの検証を実施している。本カメラはスマートフォンに装着可能であり、複雑な操作を必要としない。監督職員側は、受信した映像を360°回転させ、映像を操作することができる。そのため、現地にいるような感覚で遠隔臨場を実施することができ、工事現場の全体像の把握が容易となる。

また、一部のスマートフォンには、対象物との距離を測定できる「LiDAR」が装備されている。「LiDAR」を用いると、対象物との点群データを取得出来ることから、遠隔での出来形管理への応用が期待できる。



写真-5 360°カメラリアルタイム映像送信状況

6. まとめ

「建設現場におけるDX」という言葉を聞くと、難しい印象を持つかもしれない。しかし、DXの目的は最新の機器を導入することではない。機器を活用することにより、業務の変革を実施し「安全・安心で豊かな生活を実現する」ことである。

国土交通省の施工現場において、現場立会を実施することは、工事の品質を確保する上で大切な過程となっている。その一方で、さらなる労働力人口減少を見据え、持続可能な業務となるよう効率化を進めていくことも重要である。その両方の目的を達成するために、遠隔臨場の導入を進めることは、今後の建設産業の発展に必要不可欠である。

また、遠隔臨場といった現場のデジタル化は、建設業界のイメージの変化を促すことになる。その結果、建設業界を希望する人材が増え、人材不足解消への好循環へつながることも期待できる。

これからも、今回の取り組みを継続し、さらなる業務の変革が進むよう尽力していきたい。

謝辞：取り組み検討にあたり、きっかけを与えて頂いた上司の方々、並びにシステム検証・アンケートにご協力頂きました皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 一般社団法人九州地方計画協会：
遠隔臨場アンケート 報告書 2020年
- 2) 国土交通省：
土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン



写真-6 360°カメラ映像による遠隔臨場イメージ