

建設現場における遠隔臨場に関する試行工事について

工 事 名 令和2年度島田河道掘削工事
工事場所 上越市島田地先
会 社 名 武江・大陽経常建設共同企業体
発 表 者 吉原 悟

1. はじめに

本工事は一級河川関川において、洪水時の河川水位低下を目的とした河道掘削の施工と、新潟県管理区域と国土交通省管理区域（12k200）付近に、洪水時の流水方向を規制する水制工を施工した工事である。

「遠隔臨場」とは、コロナ禍ですっかり普及したりリモートワークの建設現場版ともいえるシステムであり、建設業界やIT業界でも関心が高まっている。本工事では段階確認、立会での確認を「遠隔臨場」で行った。本試行工事を通じた効果の検証及び課題について紹介する。

2. 概要

建設現場の遠隔臨場に関する試行工事は、受注者における「段階確認に伴う手待ち時間の削減や確認書類の簡素化」や発注者（監督員）における「現場臨場の削減による効率的な時間の活用」等を目的とし、ウェアラブルカメラ等による映像と音声の双方向通信を使用して「段階確認」、「材料確認」、と「立会」の遠隔臨場を行うものである。本工事では「建設現場の遠隔臨場に関する試行要領（案）」の内容に従い実施した。

3. 内容

（1） 段階確認・材料確認・立会での確認

遠隔臨場の確認方法は、受注者がウェアラブルカメラ等により撮影した映像と音声を監督職員等へ同時配信を行い、双方向の通信により会話しながら確認するものである。

ウェアラブルカメラとは、ヘルメットや体に装着や着用可能なデジタルカメラの総称であり使用製品を限定するものではなく、一般的なAndroidやiPhone等のモバイル端末を使用することも可能である。

（2） 機器の準備

本工事に要するウェアラブルカメラ等の映像と音声の配信に必要な機器等は受注者が手配、設置し、詳細については監督職員と協議し決定した。

本工事では「試行要領（案）」の基準に基づき、Safie社のSafie Pocket2を採用し使用した。Safie Pocket2は現場で装着・設置して撮影した映像を、遠隔からリアルタイムで確認・会話ができるクラウド録画型カメラで、撮影した動画・写真はクラウドに30日間分保存可能。後日振り返りや、データをダウンロードすることも可能。NTTドコモのLTE回線を利用して通信するため、推奨環境はLTEエリアのみとなる。LTE不安定箇所（僻地、鉄筋ビルの奥、地下、高所）では映像送信が難しいことがある。

SAFIE POCKET2 通信の仕組み



遠隔臨場 施工要領 各仕様

項目	旧仕様	新仕様 (令和2年度施行方針より)	Safie Pocket2
画質	フル HD 以上	VGA 以上	HD
フレームレート	30fps	15fps 以上	30fps
配信ビットレート	9Mbps 以上	1Mbps 以上	1～1.5Mbps 程度
IP 規格	-	-	IP67
録画可能容量	-	-	30 日間保存
静止画保存	-	-	○
音声通話	-	-	1 対 1

※フレームレート・・・1秒間の動画が何枚の画像で構成されているかを示す単位。30fpsは1秒間に30フレーム（30コマ）で記録されることを表す。30fps程度の画像であれば違和感を感じることは少ない。

※ビットレート・・・1秒間に送受信できるビット数を表す。ビットレートの値が大きければ大きいほど、1秒当たりのデータ量が多くなる。

映像・音声配信は Safie Pocket2、発注者確認用ディスプレイは発注者 PC を使用予定だったが、事前にテストを行った結果、映像は問題なく配信できたが双方通話ができなかった。発注者側のネットワークセキュリティが影響し、発注者側の PC を使用することができなかったため、本工事では発注者閲覧用モニターとして Apple 社製 iPad を使用した。

ディスプレイ



(3) 実施状況

本工事では、遠隔臨場による確認を3回行った。

① 1回目 水制工不可視部分の確認

確認日は金曜日を予定していたが、河川増水等により作業が遅れ、確認は金曜日午後できるかどうか、その確認ができなければ週明けの確認となり手待ちが生じてしまう。また金曜日午後は監督員（高田出張所長）が他業務で外出することとなっており、予定的にも厳しい状況であった。

立会実施に向け監督員と調整を行い、外出先に機材を持って行くので他業務終了後、連絡を取り合い確認できるようなら遠隔臨場で確認する。間に合わないようであれば、休日ではあるが土曜日に遠隔臨場で確認することとなり、施工条件が厳しい中臨機応変に対応していただき無事完了できた。

遠隔臨場確認中は、何らかの原因で通信が一時途切れてしまうことがあったが、再起動により問題なく使用し確認を完了した。



写真1 水制工不可視部分確認



写真2 監督員確認状況

② 2回目 快適トイレの確認・立会

2回目は快適トイレの確認・立会に使用した。この確認においても、事前に確認時期・時間を予定していたが、発注者・受注者お互いの都合が付き次第、直ちに確認作業に入れる。今回の確認についても、これからどうかと連絡をいただき確認していただいたことで予定時間より早く完了し、他の作業に早く移れる等、効率的な時間の活用ができた。



写真3 快適トイレの確認

③ 3回目 河川土工 ICT 出来形確認

3回目の確認は、河川土工掘削工の出来形確認を実施した。河川土工での段階確認は2回予定しており、1回目の確認は現地立会にて実施。2回目の確認を遠隔臨場で行った。施工ヤードが広く遠くに設置した目印ポールが肉眼では、はっきり見えても、モニターからは見えづらくまた、モニター上で拡大しても映像がぼやけてしまい、カメラ操作者が目印付近にかなり近づかないと確認できない。地盤の凹凸もカメラの角度によっては、わかりづらいと思われる。



写真4 ICT 出来形確認

4. 考察及びまとめ

遠隔臨場は、建設現場の監督・確認作業効率を改善するために提案された取り組みである。受注者は体に装着できる「ウェアラブルカメラ」等を携えて現場作業を行い、発注者（監督員）は出張所などの遠隔地からカメラ映像を確認する。発注者が直接立ち会わずとも「段階確認」「材料確認」「立会」が可能となり、これにより、発注者は現場への移動負担軽減ができ、受注者も立会調整にかかる時間を削減することができる。働き方改革に沿った環境改善だけでなく、直接対面しないことから新型コロナウイルス感染拡大防止、ひいては作業員の健康面の安全確保にも寄与することが期待できる。ウェアラブルカメラ等の使用は「段階確認」「材料確認」「立会」だけでなく、現場不一致、現場の進捗状況、事故等の報告等、受注者の創意工夫により様々なことが実施できると思う。

（１）遠隔臨場のメリット

本工事の結果については、高田出張所より現場まで片道約10km、車移動時間片道約15分程度、確認回数3回であり監督員の車移動に要した時間は約1時間30分程度削減できたことになる。全ての現場が遠隔臨場とすれば、確認作業の回数により大幅に移動コストと時間の削減ができ、効率的な時間の活用ができる。受注者については、監督員が到着するまでの時間を考える必要がなく、お互いに準備出来次第確認が行え、生産性向上につながる。

発注者と受注者の確認だけに使用を限らず、ウェアラブルカメラ等を通して、本社と現場とのコミュニケーションに活用し、現場サイドで判断できない案件を本社の熟練技術者の指導を受けるために使用したり、臨場映像を録画し研修等の材料としても役立つ。特殊な現場では、その場で特有の検討事項が発生する場合もあり、研修で利活用することで全社的な技術力の底上げも測れる。

（２）遠隔臨場の課題

①機械システム導入のコスト

本工事については発注者指定型であり、費用の全額を技術管理費としていただいたが、全国的に遠隔臨場が広まり基準に対応したシステムが限られていたため、確保に苦労した。受注者が費用負担する受注者希望の案件では導入に必要なコストと効果を見比べて検討する必要がある。

②通信環境の確保

通信環境の影響を受ける。本工事の実施状況中も通信が途切れることがあった。現在の通信規格は4Gが主流のため、映像品質や通信環境によっては映像タイムラグが発生する。事前の通信環境確認や通信ができなくなった場合の対応が必要である。

③撮影時のプライバシーへの配慮

現場を撮影する際に、作業員のプライバシーに配慮する必要がある。現場での撮影には作業員が映り込んでしまうことは避けられないため、カメラを導入、撮影することについて現場の理解を十分に得る必要がある。

建設現場の工程において段階確認をはじめとした現場への臨場は不可欠である。小規模工事においては人員も限られているため、臨場にかかる時間が負担となっている。今回の工事で使用した回数は数回だったが、メリットが大きく感じられた。様々な工事で使用しデータを集め対象工種が拡大していくことを期待する。また今現在、限られたメーカーの物しか使用できないためコストがかかるが、遠隔臨場システムが数多く開発され導入コストが下がることを期待する。