

受発注双方の生産性向上に寄与する遠隔臨場の可能性について

オリエンタル白石（株） 正会員 ○木村 士温 オリエンタル白石（株） 中原義秀
オリエンタル白石（株） 正会員 佐藤 剛 オリエンタル白石（株） 倉橋昂志

1. はじめに

近年、建設現場における労働人口減少に伴う生産性向上の必要性が重視されている。生産性向上を目的とした i-Construction の施策の一つとして、建設現場に出向かず受注者が装着したウェアラブルカメラで撮影した現場の映像をもとに、立会や段階確認等を行う遠隔臨場が注目されている。遠隔臨場はオンラインによる現場状況の確認がリアルタイムで可能であることから、移動時間の削減や検査の効率化等が利点として挙げられる。建設業界で遠隔臨場が浸透することで、受発注双方の生産性向上に寄与することが期待される。本稿では建設業界における遠隔臨場の利用拡大を目的に、現システムのレビューを行い、生産性向上の可能性と遠隔臨場における様々な利用シーンを提示する。

2. 遠隔臨場システムの種類と概要

本稿では三種類の遠隔臨場システムを導入した。それぞれ製品 A, B, C とする。各システムは安定した通信環境下において国交省の要領¹⁾に準拠している(表-1)。以下に各システムの概要を説明する(表-2)。

製品 A はカメラデバイスとヘッドセットで構成される。カメラデバイスを対象物に向けて撮影を行う。製品 B はタブレットと棒付きカメラ(ヘルメットへの装着も可能)、ヘッドセット(骨伝導イヤホンマイク)で構成される。カメラを対象物に近づけ、その映像をタブレットで確認しながら撮影を行う。製品 C は個人のスマートフォンにインストールするアプリケーションである。スマートフォンの画面を確認しながら撮影を行う。

3. 試行結果と活用提案

3.1 遠隔臨場の試行

本稿では製品 A, B, C を用いて品質証明を模擬した試行を行った。試行では現場側と監督側で分かれ、両者で三つの項目(通信・通話可否確認、撮影映像の配信、写真・動画の保存・共有)を評価し、品質証明を行う上で支障がないか判定した。図-1 に当日の試行フローと評価項目を示す。表-2 に遠隔臨場システムの概要と試行結果を記述する。

製品 A は機器が小さいことから胸ポケットなどに装着することが可能である。また、録画やライブ共有を容易に行うことができる利点も兼ね備えている。しかし、動画は画質が低くメジャーや図面文字の視認ができないため、細部の比較を重視する品質証明には不向きであった。

製品 B はメジャー・図面上の文字を視認できるほど高画質であり、共有方法が Teams (Web 会議ツール) であることから、アカウントを所持していれば容易に映像を共有することが可能であった。また、ヘッドセットが骨伝導式であることから、環境音が聞こえることで安全性が向上する反面、重機の稼働音などの環境音が現場側に影響する場合があります。通話困難な点が見受けられた。

キーワード i-Construction, 遠隔臨場, 品質証明, 生産性向上

連絡先 〒135-0061 東京都江東区豊洲五丁目6番52号 NBF 豊洲チャンネルフロント5F TEL 03-6220-0630

表-1 国交省の要領

動画撮影用のカメラ (ウェアラブルカメラ等)		
項目	仕様	備考
映像	画素数: 640×480以上	カラー
音声	フレームレート: 15fps以上	
スマートフォン向けのTV電話やWeb会議システム		
項目	仕様	備考
通信回線速度	下り最大50Mbps, 上り最大5Mbps以上	
映像・音声	転送レート(VBR): 平均1Mbps以上	

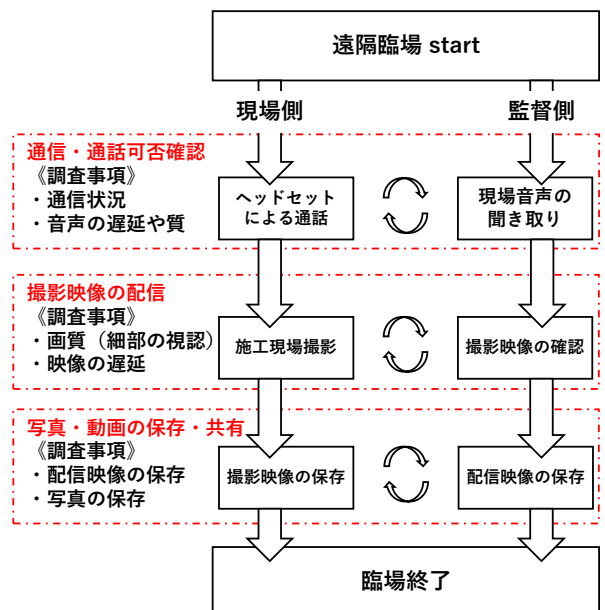


図-1 試行フローと評価項目

表-2 遠隔臨場システムの概要と試行結果

システム概要				
機種	A	B	C	
装着状況				
現場側装着品	カメラデバイス ヘッドセット（無線）	タブレット・カメラ（有線） ヘッドセット（無線）	個人スマホ・イヤホン（有線）	
通信方法	LTE回線orWi-fi	LTE回線orWi-fi	LTE回線orWi-fi	
通信ツール	専用アプリ・ブラウザ	Teams（Web会議ツール）	専用アプリ・ブラウザ	
試行結果				
機種	A	B	C	
通信状況	比較的良好。通信遮断等なし。 一定間隔の遅延あり	1:1通信時は良好。 多少のラグ、遅延あり。	多少のラグ、遅延あり	
画質（試行当日）	低い （監督側から図面の確認不可）	中～高 （メジャー・図面の確認可能）	高 （メジャー・図面の確認可能）	
カメラ画素	100万画素（カメラ変更不可）	約200万画素（カメラ変更可）	約1000万画素（カメラ変更可）	
通話	良好	環境音が現場側に影響	良好	
共有方法	アカウント所持者による アカウントの付与	Teams（Web会議ツール）	管理側によるアカウントの付与	
データ	動画	撮影開始と同時に録画 クラウド上に保存	監督側が録画設定 監督側PCに保存	撮影開始と同時に録画 クラウド上に保存
	写真 （スクリーンショット）	現場側、監督側の任意のタイミング クラウド上の過去の動画からも可	録画中は不可。 保存した動画から参照	監督側のみ任意のタイミング クラウド上の過去の動画からも可

製品Cは事前にアカウントの付与が必要であるが、通信機器の形態を選ばないことから比較的自由性が高い。また、画質は良好で現場側も画角を調整しやすく、細部の状況確認をしやすい利点がある。しかし、現場側のスマートフォンからはスクリーンショットや録画ができないことから、監督側で撮影・録画の対応が必要である。

3.2 生産性の評価

今回行った品質証明の試行をもとに生産性の評価を行った。試算条件は、施工現場と品質証明員事務所までの距離が100km、移動時間片道2時間とする。遠隔臨場を行う場合、従来の現地臨場による立会と比較して画面上での臨場や機材起動準備等に時間を費やすが、移動時間が削減され大幅な生産性向上が見込まれる（図-2）。また、移動手段が自動車である場合、移動によるCO2の排出を抑えることも可能である。



図-2 生産性比較グラフ

3.3 遠隔臨場の活用シーン

上記評価により発注者を交えた立会や品質証明では移動時間の削減から生産性向上を図ることができる。また、現システムとBIM/CIM・ICTを活用した出来形計測等と連携することで検査と帳票作成を同時に行うことが可能となり、受発注者双方においてさらなる生産性向上に寄与することができる。近年のコロナ禍による影響を考慮すると、施工現場における感染リスクを低下させる点で、現場見学対応についても有効である。その他、安全パトロールや現場支援対応についても直接現場に出向くことなく対応することが可能となる。

4. まとめ

本稿では、遠隔臨場による現行の各システムの使用性の確認・比較、および生産性向上の効果や活用シーンについて提示した。現場での試行を通じて得られた現行システムの特徴を踏まえ、各課題を解決することで施工現場におけるさらなる利用拡大に繋がると考えられる。

参考文献

- 国土交通省、大臣官房技術調査課：建設現場の遠隔臨場に関する試行要領，2021。3