

映像による遠隔コミュニケーションに関する研究

～映像による工事空間の表現方法～

Study on remote communication using video

可児建設(株) 正 可児純子 可児憲生

環境風土テクノ(株) 須田清隆 立命館大学 建山和由

1. はじめに

国土交通省管内の直轄土木工事で、監督・検査業務の効率化を目的にウェブカメラやモバイルカメラなどで撮影した工事記録映像を活用する試行が平成29年度から始まっている。試行から、監督職員による臨場確認の省略や写真撮影の代替の可能性を検証している。

工事記録映像の活用は、以下に示す「建設生産プロセスの生産性向上を図り、安全で魅力ある建設現場を創出することを目的」にしている。

- ① 監督・検査の省力化、施工の円滑化
- ② 施工の信頼性の向上
- ③ 受発注者間のコミュニケーションの円滑化
- ④ 安全性の向上

これらの目的は、必ずしも単独の効果を発揮するものではなく、安全管理を目的に撮影した映像を受発注者間で共有することにより、コミュニケーションの円滑化に資する等、使い方次第で様々な効果を発揮しうるものである。

2. 研究目的

本研究の目的は、受発注者間のコミュニケーションの視点で、映像を活用した工事リスクの表現方法に関するガイドライン策定と、映像情報のIoT化による遠隔コミュニケーション方法について、その有効性を研究するものである。

3. 現状分析

産官学テーマ推進委員会や映像 CIM 研究会での議論で、施工現場でのコミュニケーション齟齬の要因を整理すると現場に発生するリスクイメージの差がリスク認識に大きく影響していることが推測される。

・工事現場では個人個人の価値観や経験値に照らし合わせて、現場空間のリスクの決定をしていることが多い。

・個人の価値観は、経験の違いや知覚情報によって個人差が表れており、共通なリスク判断を難しくしている。

・多くの技術者の建設空間に対する感じ方が、単純に言葉で表現し難い面もあり、感覚的な説明に終始する傾向がある。

・熟練技術者は、俯瞰的に現場を観察した後にその現場のリスクの発生要因を人眼的に捉え、虫瞰的に詳細評価し、確認したリスクを単純なイメージで表現する傾向が強い。

・小規模現場では物理的に会議、打合せや移動時間が工事進行に影響することがあり、必ずしも十分なコミュニケーション機会が取れていない。

4. ガイドラインの提案

映像の撮影方法によって、映像が捉える事象が大きく変わることから、映像の捉え方として、経験者の知見や発想がしやすいように、初期の啓発段階を規制型ではなく誘導型ガイドラインとして、「(仮称)映像利用作法17条(案)」を策定している。1から4条までは俯瞰的な視点での現場のリスクの捉え方を、5条から6条でその空間に人眼的な捉え方として知見をもって振り返りリスク認識を補い、7条から8条では虫瞰的により詳細に課題を絞り込むリスクの捉え方を誘導している。9条では8条までの総括として結論を求めている。

10条から13条までは技術者としての信条を次世代へ伝承させることを意識させ、14条から16条までは映像から捉える本来の意味を、最終17条で映像を記録する意義を伝えるものとしている。

映像利用作法十七条

- 一 映像を撮る前に現場風景の隅々まで眺めよう
- 二 現場風景にある環境の変化を想像しよう
- 三 現場風景に自分を置いてスケールを感じよう
- 四 現場風景に存在する人々を想像しよう
- 五 現場風景にある最大のリスクを感じよう
- 六 要するに、土木屋の感性と知性を動員して現場風景の意味を知ろう
- 七 そのうえで、現場風景の押さえるべき要所を考えよう
- 八 押さえるべき要所は、点から線(接近景)、線から面(中景)をたどり俯瞰化(全景)で捉えよう
- 九 現場風景の映像には、問題を表し、原因を表現し、結論を刻もう
- 十 次世代にもわかりやすく、現場風景の映像の中に存在する意味やリスクを伝えよう
- 十一 土木技術の継承のために先人たちの土木のメッセージを理解しよう
- 十二 映像を振り返り、積極的に先人たちの知財を追跡しよう
- 十三 土木技術を伝えるにふさわしい映像をみんなで集め、利用しよう
- 十四 映像のなかで残すもの、変えるもの、測るものを論(あげつら)おう(視点の共有、視線のにぎわい)
- 十五 映像にある良いところを大いに語らい真似しよう
- 十六 その中で、土木を誤解するもの、見苦しいもの、センスのないものを伝えることだけはやめよう
- 十七 地域の土木技術を維持するために映像利用の作法を学ぼう

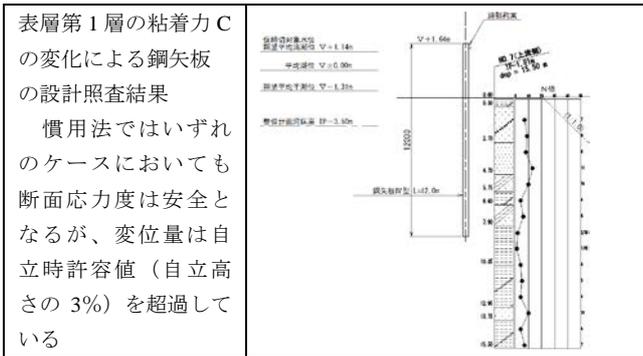
キーワード 工事記録 映像 遠隔コミュニケーション 誘導型ガイドライン

連絡先 〒485-0041 愛知県小牧市小牧五丁目711番地 可児建設(株) TEL 0568-77-5355

5. 実証実験

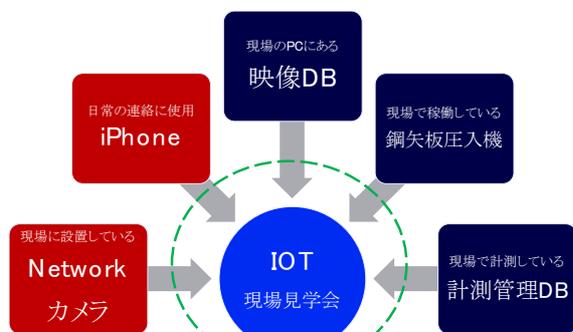
実証実験では、ガイドラインに従い、実際の工事現場（国土交通省中部地方整備局発注 平成 29 年度庄内川大蟻螂低水護岸工事）に当てはめて、IoT を活用した遠隔コミュニケーションを実施した。工事現場の遠隔コミュニケーションは、実際に現場で運用されている IT 技術や 360° 全周を撮影する全天球型映像やネットワークカメラによるリアル映像にモバイル通信技術など IoT 化を行っている。

現場概要



映像による現場説明手順

	L / screen	C / screen	R / screen
13:35-13:37 120sec	全天球型映像 視点1	全天球型映像 視点2	全天球型映像 視点3
13:37-13:40 180 sec	①現場から中継 説明 FaceTime	①リアル映像 (1画面) Networkcamera	①リアル映像 (4画面) Networkcamera
13:40-13:43 180 sec	②現場から中継 説明 FaceTime	② 3 次 元 CAD 図 (段 階図)	②地質図 (N 値、q _u) 分布
13:43-13:46 180 sec	③打ち込み圧か らの地質評価	③鋼矢板打ち 込み映像	③地質図を表 示
13:46-13:49 180 sec	④赤外線カメ ラ) 夜間の異常確認	④管理基準の 説明・変位予 測) など	④映像と併用 自動測距とひ ずみ評価
13:49-13:50 60sec	⑤全天球型映像	⑤ネットワー クカメラ映像	⑤鋼矢板打ち 込み映像
13:50-14:05	総括質疑		



IoTによる遠隔コミュニケーション

キーワード 工事記録 映像 遠隔コミュニケーション 誘導型ガイドライン
連絡先 〒485-0041 愛知県小牧市小牧五丁目 711 番地 可児建設(株) TEL 0568-77-5355



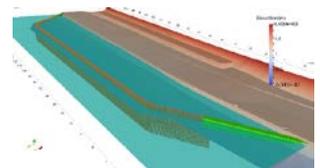
3つのスクリーンによる遠隔現場見学会

現場見学会に活用した映像や施工情報を以下に示す。

遠隔会議に使用した映像情報



映像1 全天球型映像



画像1 3次元 CAD



映像2 鋼矢板施工

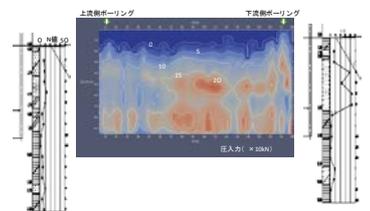


図4 鋼矢板圧入値による地盤評価

6. まとめ

IoT 会議を実施した結果、その効果をまとめている。

- ① 現場の負担が少なく、管理部門で IoT 会議を取りまとめることができた。
- ② リアル映像や映像記録によって現場の臨場感が室内でも伝わっていた。
- ③ 全天球型映像は、取りこぼしがなく、全体像を捉えるには有効性が高い。
- ④ 工事現場の空間履歴の中で技術的課題、安全的課題などの判断・理解を容易にしている。
- ⑤ 現場技術者とのリアルタイムのやり取りが、映像の改竄や隠ぺいなどのリスクを少なくする。
- ⑥ リアル映像の共有により、現場内外でのコミュニケーションが良くなり、現場内のリスク対応に本社や社外の経験者の知見が活かし易くなる。

7. 最後に

遠隔コミュニケーションの応用として、遠隔の管理部門が現場の安全やリスクを直接指摘できる第3の目としての機能は、管理部門と現場を繋ぐ役割であり、今後の働き方改革の中で、女性の活躍を可能にする職域づくりに展開が期待できると考える。