

映像による仮想臨場を活用した visual-construction の展開

Development of visual-construction using virtual realistic image

(株)堀口組〇正 西川充 (株)環境風土テクノ須田清隆
可児建設(株)可児憲生 (株)愛亀黒河洋吾 立命館大学建山和由

1. はじめに

国土交通省では、建設現場の生産性向上を目指す i-Construction と、統合イノベーション戦略（H30.6.15 閣議決定）を受け、「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」を進めている。公共土木工事において、革新的技術により施工データ等のリアルタイム取得・解析を試行し、建設現場の飛躍的な生産性向上を目指すことを目的にしたものである。

本報告は、留萌堀口組で実施している映像による仮想臨場を活用した効率化工法として visual-construction について実施結果を報告するものである。

2. 工事概要

本工事は、平成 24 年 4 月に発生した一般国道 239 号 苫前郡苫前町古丹別市街より約 20km 東寄りに位置する苫前郡苫前町字霧立（KP=144.2 付近）で、上り車線側斜面からの地すべりに伴う対策工事の一連の工事である。

国土交通省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト対象技術Ⅰ」に(株)堀口組・(株)環境風土テクノ・パナソニック(株)コネクテッドソリューションズ社・立命館大学・(株)ドーコン・北海道大学の 7 社からなるコンソーシアムで応募し、北海道開発局発注「一般国道 239 号 苫前町 霧立峠改良外一連工事」

(visual-construction による遠隔臨場実験) が採択された。



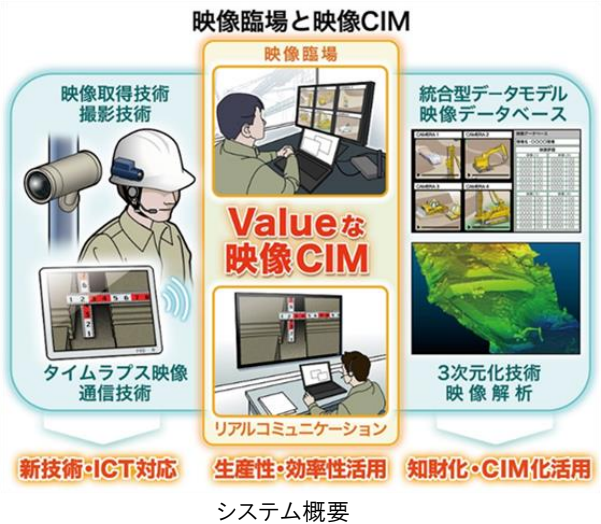
3. visual-construction 概要

本工法（Visual-Construction）は、過年度の研究（※1）で確認された映像デバイスを主なセンサーとした IoT 技術による仮想臨場技術を用い、施工の見える化の促進によるスマート土木の実現を目的とするものである。本試行では 4K 全周型ネットワークカメラで地滑り地帯の動態監視（映像の鮮明化解析により夜間、降雨、降雪、霧への映像阻害要因を除外）、及び施工プロセス（映像の時系列管理）・品質管理（全体画像から部分切り出しで詳細精査）、タブレットカメラで盛土材の材料確認や転圧状況監視、同時にタブレットを利用した日報報告の自動作成、および骨伝導によるコミュニケーション（騒音下での音声認識）、自営 LTE ネットワークによる情報キーワード（映像、仮想臨場、生産性向上）

連絡先（住所：北海道留萌市高砂町 1 丁目 4 番 15 号、TEL：0164-42-1162、FAX：0164-43-3600）

管理（受発注者間のセキュリティ障害への対応）などを活用し、施工現場の仮想臨場により遠隔管理を可能にしている。

4. システム構成



要素技術

ネットワークカメラ	ウェアブルカメラ
現場状況を確認できる位置に IP 方式の固定監視カメラを設置。定点観測を行うことができる。	監督員が装着して活動状況を撮影し、遠隔の事務所に送信できる。
タブレット	仮想移動体通信（MVNO）
小型軽量で優れたユーザーインターフェースを持つ情報処理機器	MobileVirtualNetwork Operator の略。画像転送に有利
全周型カメラ 4K	骨伝導ヘッドフォン
ワンショットで全天球画像や動画を簡単に撮影でき、360°自由自在に動かして見ることができる。	骨伝導を利用したヘッドフォン。鼓膜を介さない音声通信装置。
接続管理サーバー	映像 CIM 管理
遠隔通信の接続ライセンスを管理し、遠隔地の現場と事務所の通信接続状況管理を行う	Network カメラの映像を蓄積管理し、各々の映像情報の Tag 付け機能を有する。

4. 映像臨場の活用

映像の活用による施工管理手法 visual-construction では、映像による施工時の意思決定や意志通達の迅速化を図るために、IoT による移動時間の短縮化と映像利用によるリスクイメージ醜態の解消など実現している。

	臨場回数	平均臨場時間	総臨場時間	移動時間 解消時間
A:安全点検	3	0:52	2:35	9:00
B:リスク精査	8	0:47	6:15	24:00
C:社内検査	7	0:22	2:35	21:00
D:段階検査 (発注者)	6	0:22	2:15	18:00
E:週間会議	6	0:17	1:45	18:00

4.1 社内検査

双方向通信で社内検査に活用



本社による社内検査の様子

現場事務所での現場確認



ネットワークカメラによる仕上がり精査



4.2 段階検査

映像臨場を活用によって発注者が実施した段階検査に要した臨場時間においては、従前が 19.16 時間に対して、従後は移動時間が解消したことで 1.16 時間と大幅な時間短縮が可能にした。

	従来(立会い臨場)二人移動			従後(映像臨場)
	移動時間	検査時間	総時間	総時間(検査時間)
吹き付け前検査	6.0	0.25	6.25	0.25

吹き付け後検査	6.0	0.25	6.25	0.25
出来栄え検査	6.0	0.66	6.66	0.66
			19.16	1.16

5 映像の CIM 管理

映像へのタグ付けによる検索性を高める



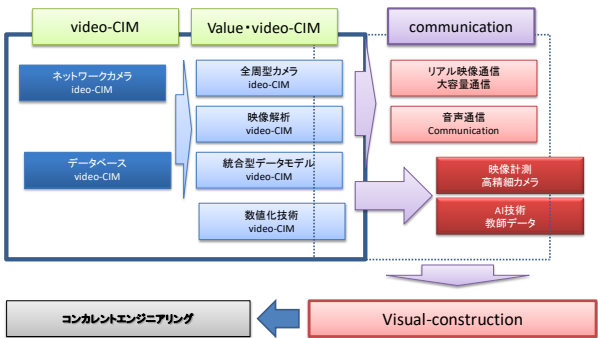
定点での施工状況比較



カメラ別週間管理

6. まとめ

過年度の研究成果 valueVideoCIM にコミュニケーション技術を組み合わせた「visual-construction」の実施において、映像と音声をリアルタイムなコミュニケーションの試行では、十分に有効性が検証されたと考える。今後、施工者においては作業打合せや社内検査に要する移動時間が解消とともに、発注者の立会検査の省力化など、建設における生産性にも大きく繋がると確信する。



参考文献

(参考文献)

1. 須田他「中小零細建設業を対象にする映像を活用した CIM の開発」日本機械化協会平成 27 年度建設施工と建設機械シンポジウム論文集
2. 須田他「映像を活用した統合型データモデルの研究」平成 27 年 12 月 (一財)日本建設情報総合センター第 14 回 研究助成事業成果報告会