

建設現場における労働生産性データ取得の事例紹介

第一コンサルタント 正会員 ○濱口晃苗子
第一コンサルタント 正会員 楠本 雅博
国土技術政策総合研究所 正会員 関 健太郎

1. はじめに

国土交通省では、建設現場の労働生産性計測技術および AI を活用して労働生産性を向上させる工法を提案する施工シミュレーションの開発を行っている。高知県幡多郡黒潮町佐賀の工事現場で実施している労働生産性データの計測事例を紹介する。

2. 試行工事の概要

国土交通省 四国地方整備局では、建設現場におけるイノベーションの推進、生産性の向上のため、新技術を導入した試行工事を行っている。本稿は中村河川国道事務所が実施している橋梁下部工の試行現場(表-1)において、労働生産性データの計測を実施したものである。データ取得が終了している A1 橋台躯体施工時の計測概要について記載する。

表-1 試行工事の概要

工 事 名	平成 29－30 年度 佐賀橋下部工事
路 線 名	一般国道 56 号 窪川佐賀道路
工事場所	高知県幡多郡黒潮町佐賀
発 注 者	四国地方整備局 中村河川国道事務所
受 注 者	竹村産業株式会社
工事内容	橋台工 (A1 施工済、A2 施工中)

3. 計測方法

工事現場の周囲に 4 本の計測用支柱と、記録装置を収納するモニター室を設置し、表-2 に示す装置を用いて労働生産性に関する各種データを計測した。

表-2 主な計測装置と記録内容

計測事項	計測機器	記録内容
作業工種	スマートフォン 15 台 (音声入力端末)	作業内容 ヒヤリハット
位置情報	信号発信タグ 19 個 ロケーター 10 台	1 秒毎の 3 次元座標
作業映像	ビデオ 4 台 レコーダー 1 台	FHD 映像 (1920×1080、10 fps)
運搬重量	信号発信タグ 1 個 クレーンスケール 1 台	位置情報、吊り重量

作業工種を音声入力するスマートフォンと、ヘルメットに貼付、信号を発信するタグを写真-1 に示す。

作業前後にスマートフォンに向かって作業工種を言うと、その時刻と内容が日報入力システムに文字として自動的に記録され、作業日報が作成される。

ヘルメットに貼付された信号発信タグと、工事現場周囲に配置された信号受信アンテナにより、すべての作業員の 1 秒毎の 3 次元座標が記録される。

写真-2 の左側はタグの信号を受信するロケーター(アンテナ)と映像撮影用カメラである。右側はクレーンのフックに吊り下げられた計量装置であり、5 秒毎に吊り荷の重量を自動計測・記録する。

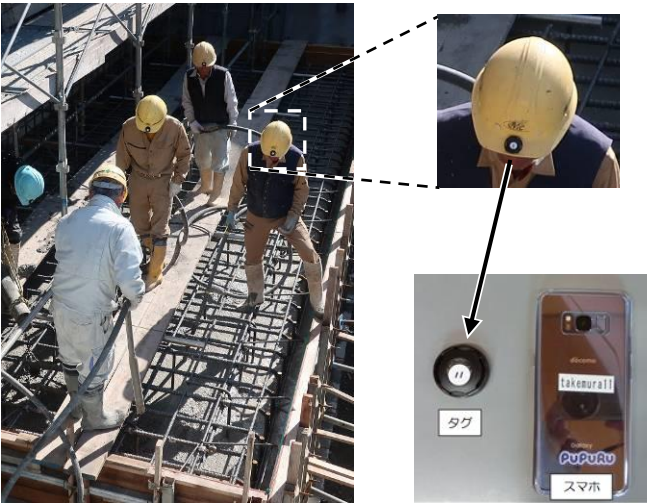


写真-1 信号発信タグと音声入力スマートフォン



写真-2 ロケーターとカメラ(左)、クレーンスケール(右)

4. 計測記録データ

(1) ビデオ映像

4 台の FHD(Full High Definition)カメラを用いて、作業時間（通常 8:00～17:00）の映像を記録した。

映像から、センサー計測ではわからない作業員の動作や吊り荷の種類を知ることができる。さらに人工知能ベースの画像解析を行うことにより、どのような工事で、どのような作業を行っているのかを自動判別する手法などへの応用が考えられる。



写真-3 FHD カメラで記録された映像の例

(2) 位置情報

橋台躯体施工時の型枠作業員(1 名、1 日分)の平面位置の分布を図-1 に示す。黒線が橋台躯体、赤丸が作業員の位置である。緑線より外側は作業範囲外として解析データからは除外している。計測した位置情報から、水平／鉛直方向の移動速度、方向ベクトル、移動パターン（静止と移動）などが解析できる。

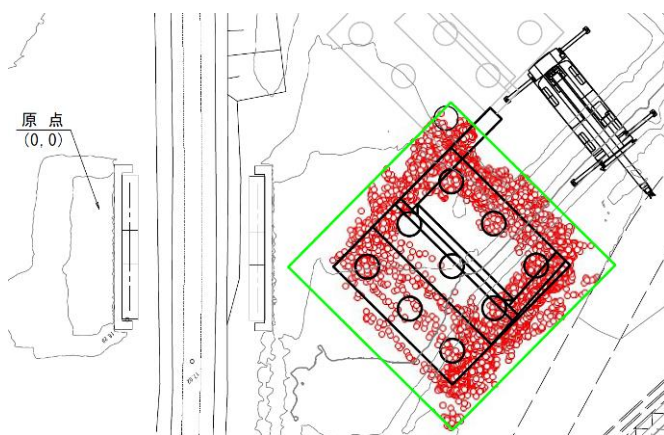


図-1 型枠作業員 1 名 1 日分の位置情報

(3) クレーンスケール

鉄筋運搬時の 10 分間の計測波形を図-2 に示す。束ねた鉄筋の資材ヤードから施工ヤードへの運搬、その後の鉄筋 1 本ずつの縦吊り運搬の状況を表している。

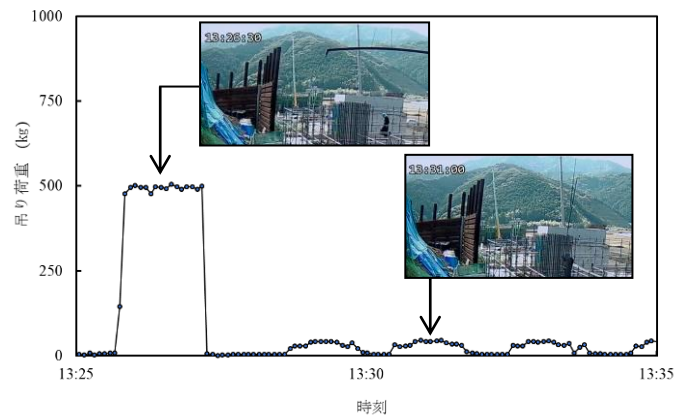


図-2 鉄筋運搬時のクレーンスケール計測波形

5. 計測結果の活用例

ビデオ映像、位置情報、クレーンスケール計測値の時刻を同期させて解析を行った。図-3 に資材ヤードから施工ヤードに鉄筋を運搬した時の解析結果を示す。場内小運搬における労働生産性の検討に必要な運搬物の種類、重量、移動距離、移動時間、移動軌跡などの情報を得ることができる。



図-3 クレーンによる場内小運搬の解析例

6. おわりに

建設現場における作業員の移動や資材の運搬状況を詳細に記録した事例はない。計測データは労働生産性に関する検討を始め、サプライチェーンマネジメントに基づく効率化の検討などに活用できる。

さらに A2 橋台では、A1 橋台と異なる建設機械を用いて施工が行われており、建設機械の違いが労働生産性に与える影響についても検討・評価ができる。

試行現場を提供して頂いた国土交通省四国地方整備局企画部、同中村河川国道事務所、ならびに試行工事の受注者である竹村産業株式会社の各位には格別の協力・助言・指導を頂き、心より謝意を表します。