

建設現場の映像解析による管理指標を用いた 施工マネジメントシステムに関する研究

A study on construction management system using control indicators from video analysis
of construction sites



早川 健太郎 Kentaro HAYAKAWA *1

要 旨

本論文は、建設現場における施工管理の効率化を目指し、現場巡視による作業状況の良否判断に代わる定量的な評価手法を定めること、建設現場の映像にAI (Artificial Intelligence) を用いた解析技術を適用して施工管理の基本となるQCDSEに関連する管理指標を数値化すること、それに基づき意思決定を支援する施工マネジメントシステムを構築し、現場適用を通じてシステムの有用性を明らかにすることを目的として研究を行ったものである。

第一に定量的な評価手法として、PMBOK (Project Management Body of Knowledge) におけるKPI (Key Performance Indicators) の考え方にに基づき、計画値と実績値の対比により作業状況を評価できる項目を管理指標として定義した。管理指標を数値化するプロセスの設定では、映像中の注目ポイント及びその状態を映像解析技術で検出して実績値に変換し、計画値と比較することで管理指標値を求めることが可能であることを示した。

第二に、映像中の注目ポイントを自動で検出する手法として物体検出AIを採用し、建設機械の稼働状況を自動で計測できる建機稼働把握システムの構築及び性能評価を行った。建機検出AIと類似車両を識別するカテゴリ認識AIを組み合わせることで誤検出を低減することにより、施工管理に求められる精度で稼働状況を把握することができた。また他現場での適用に関する汎化性能については、機械学習に用いる学習データを収集した場所とは異なる現場に適用した場合には検出精度が低下するものの、データセットのラベル数を均一に整えることで汎化性能が向上することが明らかになった。

第三に、建機稼働把握システムをベースに工程管理及び安全管理に関する定量的な管理指標値を可視化できる施工マネジメントシステムを構築し、ダム建設現場に適用してその有効性の評価を行った。その結果、無駄が多く改善の余地がある作業や労働災害リスクが増加する時間帯が明らかになり、現場技術者による問題箇所の発見や原因究明に資することが示された。

以上のように、施工管理を担う現場技術者が映像と管理指標を用いたマネジメント手法によって作業の進捗状況や不具合・トラブルの予兆を定量的に評価できることから、施工管理の効率化に有効であり、次世代の施工マネジメントシステムとして実現性があると結論付けた。

キーワード：施工マネジメントシステム, KPI, 映像解析, 人工知能, 施工管理