

リーンマネジメントによる生産性改善

(株)建設 IoT 研究所 正 ○柳瀬ひろし
 (株)阿部建設 後藤 辰男
 立命館大学 正 善本 哲夫
 (株)環境風土テクノ 須田 清隆

1. 目的

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」が展開されている。令和3年度の上記プロジェクト、技術 I : 「AI・IoT を始めとした新技術等を活用して土木または建築工事における施工の労働生産性の向上を図る技術」に採択された阿部建設コンソーシアムの取組み「中小建設業でのリーンマネジメントと生産性改善」において、映像技術を活用したムダ・ムリ・ムラの解消による生産性向上を試行した。本編は、取組みの内容と生産性改善効果について説明するものである。

2. 試行現場概要

本取組みの試行現場は、北海道小樽市の阿部建設本社から約 40 km の「北海道開発局 小樽開発建設部発注 一般国道 5 号 仁木町 銀山大橋 P5 橋脚工事」である。

3. 建設型リーンマネジメント

本試行は、ムダ・ムリ・ムラの解消を基軸とする受注側と発注側によるブレインストーミングを実施し、協働での「生産性向上」に必要なターゲットに合意形成を図るといふ、官民の枠を超えた新たな建設型リーンマネジメントの取り組みである。

具体的には、受発注者で月 1~2 回ブレインストーミングを行い、問題意識を共有し合意形成を図り改善を繰り返す方法を試行し、AI・IoT を活用した施工記録から、施工のムダ・ムリ・ムラを炙り出し、移動時間や待ち時間の解消、書類作成時間の削減による現場技術者の負担軽減について合意した。

4. 広義の遠隔臨場による移動待ち時間の解消

従来の遠隔臨場では、現場全体や周辺状況を把握しづらく、抵抗感を持つ技術者が多く見られた。

本試行では、事前の視線追跡調査においてスケール感への違和感を検知したことから、現場では俯瞰的な視線のカメラ配置や 360 度カメラクラウドを、事務所ではモニターの大きさと、同時に俯瞰、人瞰、虫瞰の視点映像を確認できる設備を設置し、状況把握



図 4.1 広義の遠隔臨場

のしづらさから来る抵抗感を解消した。これにより広義な遠隔臨場を演出し、試行期間中 (5.5 ヶ月) に 45 回の遠隔臨場で 146 時間の移動待ち時間、延べ 6 時間の会議に 90 人が参加し 110 時間の移動時間を削減した。また、このような AI・IoT を各現場管理サイクルで活用し施工や記録の効率化を計った。

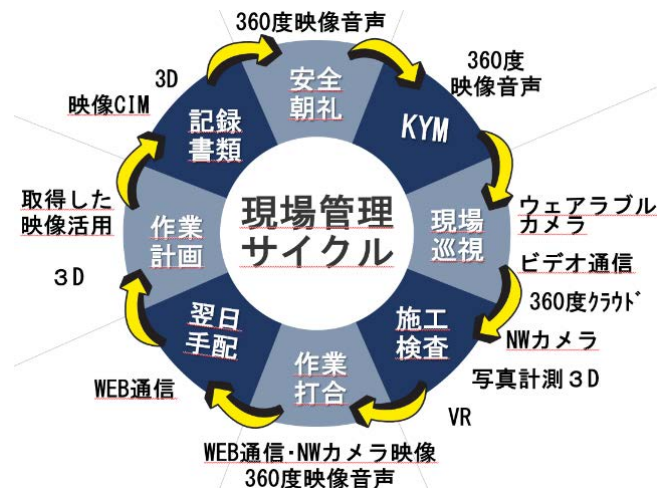


図 4.2 現場管理サイクルにおける AI・IoT

キーワード 建設型リーンマネジメント、ブレインストーミング、合意形成、中小建設業、生産性改善
 連絡先 札幌市中央区南 13 条西 21 丁目 1-16 (株)建設 IoT 研究所 北海道分室 TEL 090-3772-3695

5. 書類作成手間の解消

現場業務の約40%（社内聴き取り）と、多くを占める書類作成にかかる手間を解消するために、映像を活用して現場施工が終わった時点で書類（記録）が作成されているという姿を目指した。受発注者でのブレインストーミングから、現場で定着しつつある遠隔臨場映像を活用して、品質検査においては、映像の目的とする箇所にマーキングし、AIが自動的に拾い出すことで、映像の検索性を向上し、品質検査記録や写真撮影・整理の手間の削減を可能とした。



図 5.1 AIによるマーキングの拾い出し

出来形検査においては、360度カメラクラウド映像や簡易な写真計測による短時間3次元再構築により、検査官が意図する箇所の遠隔検査が可能となり、検査記録の代用となることが確認された。



図 5.2 360度カメラ映像

また、安全朝礼、KY活動、会議などは、360度カメラの映像と音声記録で、参加者や発言内容が記録でき議事録や開催記録の代用することが

できた。これによる工事現場での書類作成にかかる時間短縮効果は、書類で37%（△244h/660h）、写真で73%（△190h/260h）と試算された。

6. 生産性改善効果

これらAI・IoTを活用した生産性改善の効果を、工事価格1.5億、工期6ヶ月程度のコンクリート構造物工事を想定して、監理技術者の労働時間の短縮効果として推算した。監理技術者が遠隔で現場検査を行い、1日1回の現場巡視を遠隔で行うとした場合の、各改善策とそれによる1日（8時間）当たりの削減時間、そこで活用したAI・IoTの技術を図6.1に示す。

表 6.1 生産性改善効果のまとめ

改善策	改善効果 (時間/日)	AI・IoTの活用
移動待ち時間の解消		空間評価技術
遠隔臨場検査	0.39	広義の遠隔臨場
非接触会議	0.13	写真計測3次元再構築
議事録作成	0.31	AIによる映像解析
遠隔臨場巡視	1.00	議事録の自動作成
書類作成手間の解消		写真計測3次元再構築
映像の書類代用	0.48	AIによる映像検索
映像の写真台帳	0.38	映像のタイムラプス化
合計	2.69	

改善効果（監理技術者の労働時間削減効果）は8時間当たり2.69時間、33.6%と算定された。

7. 社会展開

試行期間中2回の公開見学会には、多くの中小建設業者を含め約400名が参加し、「DX化への体制を整える絶好の機会」という認識を共有した。



図 7.1 阿部コンソーシアム公開見学会

8. まとめ

本取り組みのポイントは、i-Constructionの展開において「中小建設業」の身の丈にあったデジタルツールの研究開発・利活用と「官民協働建設型リーマンagement」の実践により、建設プロセスにおける組織同士の関係性の狭間にあるムダ・ムリ・ムラ解消によって生産性向上を図ることであり、この取り組みは、多くの工事受発注者において官民協働で実践できるものとする。

本取り組みによって得られたポイントは、AI・IoTの中小建設業の身の丈に合ったツール開発・実装、それらを成果創出に結びつけるための「官民協働建設型リーマンagement」の実装、そしてカイゼン人材の育成、の3点である。