

(72) 現場の見える化統合管理プラットフォームの活用と効果

藤原 杏奈¹・中村 泰広²・加藤 暢之³・平塚 和憲⁴

¹正会員 鹿島建設株式会社 土木管理本部 (〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8)
E-mail: notsua@kajima.com

²正会員 鹿島建設株式会社 土木管理本部 (〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8)
E-mail: nakay@kajima.com

³非会員 鹿島建設株式会社 土木管理本部 (〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8)
E-mail: n-kato@kajima.com

⁴非会員 株式会社 OneTeam (〒107-0052 東京都港区赤坂 7-9-1)
E-mail: cemd-t-hiratuka@coop.kajima.com

建設現場では作業場所が事務所から離れていることや広い現場内で様々な作業が行われていることから、リアルタイムに状況を把握して問題や課題をタイムリーに解決することが難しい。近年現場の様々な情報を遠隔で把握できるシステムが展開されているが、それぞれのシステムで得られる情報は個別の管理画面で確認する必要があり、情報が断片的で全体像を把握することが困難である。これらの課題を解決するため現場見える化統合管理プラットフォームを開発した。現場情報の集約と常時表示による職員の無駄な移動や待ち時間の削減や現場周辺環境の把握による環境変化に応じたタイムリーな事前対策、さらにはバイタル情報のタイムリーな管理による作業員の体調管理など、様々な場面で現場管理が効率化されることが確認できた。

Key Words: *visualization, sensing, centralized management, positioning, operation status*

1. はじめに

建設現場では作業場所が事務所から離れていることや、広い現場内で様々な作業が行われていることから、リアルタイムに状況を把握して問題や課題をタイムリーに解決することが難しい。また、近年現場の様々な情報を遠隔で把握できるシステムが展開されているが、それぞれのシステムで得られる情報は個別の管理画面で確認する必要があり、情報が断片的で全体像を把握することが困難である。本稿では、これらの課題を解決するために開発した現場の見える化統合管理プラットフォームについて、現場での活用事例とその効果を報告する。

2. システム概要

現場の見える化統合管理プラットフォームは各種 IoT

情報を地図上にリアルタイム表示し、現場状況を一元的に把握できるシステムである¹⁾ (図-1)。建設現場で活用できる各種 IoT 情報には以下のものがある。

- 1) バイタルウォッチを装着した職員や作業員の位置情報と体調を確認する。また、位置の把握のみであれば無料の携帯アプリを利用できる。
- 2) GPS トラッカーや車両運行管理システムを装着した機械・車両の位置情報と稼働状況を確認する。
- 3) 資機材に IC タグを取り付けて位置や持ち出し情報を見る。
- 4) 現場ピンポイントの気象情報や道路の混雑情報を知る。また、現場に設置した計測機器による騒音・振動情報も遠隔で確認できる。
- 5) 現場のネットワークカメラの映像を見ることで、現

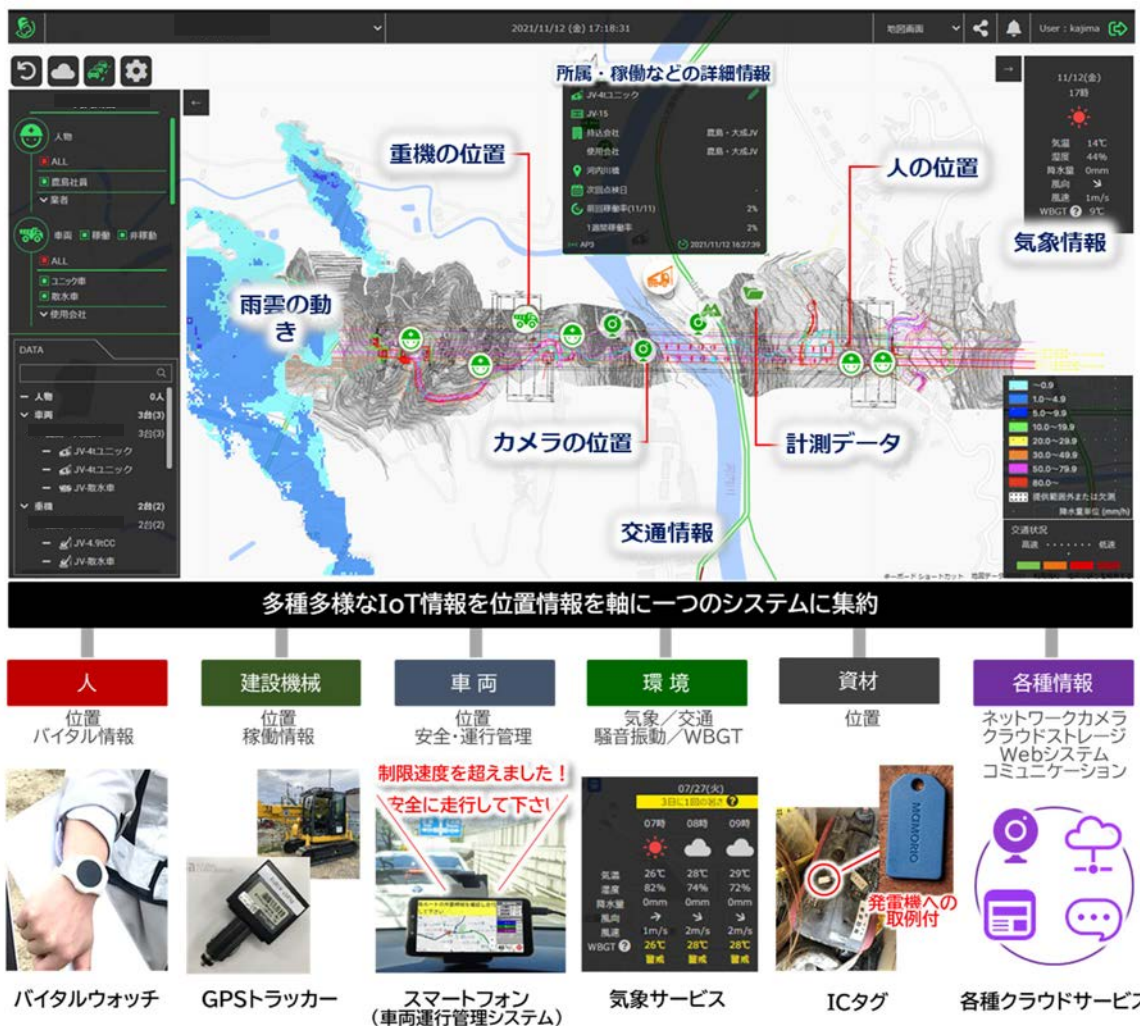


図-1 現場の見える化統合管理プラットフォーム

場の作業状況を把握する。また、本システムはこれらの一過性の現場状況把握に留まらず、これら IoT 情報をデータ化し集約・分析することで、現場状況の経時的な変化を評価して改善につなげることができる。2017年に開発着手し、プロトタイプシステムによる現場試行とフィードバックを繰り返し、現行システムに至った。現在は 40 現場以上で運用されており、ユーザの意見を取り入れながら更に利便性の高いシステムにする構築を行っている。また、多忙な現場職員にとって導入しやすいシステムにすることを考慮した。そのため、現場個別に独立したシステム環境を構築するのではなく、一つの環境に権限設定を行うことによって各現場の利用環境を構築している。したがって、現場位置さえわかれば稼働中のシステムに即座に現場の利用環境を構築できる。初期導入を容易にし現場進捗に応じて外部システムを段階的に追加していく導入形態により、ICT に不慣れた現場職員でも抵抗感無く使い始めることができ、類似のシステムと比較して迅速な現場展開が可

能となった。

3. 現場実装事例と効果

(1) 現場情報の集約と常時表示

現場では事務所の大型モニターで本システムを常時表示



写真-1 現場事務所の大型モニター

しており、現場管理者や職員が事務所に居ながらにしていつでも現場の状況を確認できる環境を構築している（写真-1）。これにより、現場管理者は場所、人員、機械配置等が計画通りとなっているかを現地に行かずに把握することが可能となり、不要な移動や無駄な作業待ちの時間を無くすことができた。具体的には、導入現場において現場管理者1人1日あたり、1回約8分の移動時間が4回分、合計30分の削減につながっている。これは、10人で年間1200時間の削減に相当する。

(2) 環境変化への対応

本システムを利用して現場管理者は作業の進捗とともに現場周辺環境を把握することができる。これにより、環境変化に応じたタイムリーな周知連絡や事前対策が可能になった。特に、コンクリート打設時には急な渋滞による生コン運搬の遅延や雨天養生が品質に大きな影響を及ぼすため、本システムで天候の急変や周辺道路の混雑などが分かることは現場管理者にとって有益である（図-2）。なお、降雨量・風速・気温・WBGT値などは事前に設定した閾値に応じてアラート通知することができるため、天候の急変を見逃さずに対応できる。



図-2 現場に近づく雨雲の様子と道路の混雑状況

(3) 職員・作業員の体調管理への活用

バイタル情報をタイムリーに管理することで熱中症を防止することができる。本システムでは、2つの腕時計タイプのバイタルシステムと連携しており、気象予測のWBGT値と合わせて、熱中症予防をはじめとした作業員の体調管理に活用している。システムで取得した心拍数、加速度、年齢に基づく閾値²⁾により体調の変異がアラート通知されるため、タイムリーに声掛けすることができるようになった。その結果、バイタルウォッチを利用した現場の作業員は2021年度熱中症による体調不良を発生しなかった。なお、この取り組みは厚生労働省の見

える安全プロジェクト令和3年度「見える」安全コンクールで、熱中症を予防するための「見える化」部門の優良事例として選定された³⁾。

(4) 現場作業員による活用

現場作業員は、タブレットなどの携帯端末でこのシステムを利用することができ、職員がどこにいるか、必要な資機材がどこにあるかが一目で分かる。これにより、天候の急変や予定外の状況が発生した際に適切な指示を迅速に仰ぐことができるようになるため、個人判断による不適切な対処がなくなり手戻りを減らすことができた。また、造成現場での活用事例では建設機械のオペレータが運転席で本システムを利用し、自分の作業ブロックと作業内容を確認してから作業を行うことで（図-3）、施工箇所の間違いを防止すると共に他の建設機械との輻輳回避につなげている。



図-3 重機オペレータ活用事例

(5) 各種IoTデータの集計・分析

人、建設機械、車両についてはあらかじめ設定した作業ブロック毎の滞在時間の集計を行うことができる（図-4）。該当ブロックでの作業予定と照らし合わせることで歩掛収集などに利用できる。また、建設機械・車両については現在の稼働/非稼働状態や蓄積された稼働時間から日毎、週毎、月毎などの稼働率を集計し、最適配



図-4 人の作業ブロック毎の滞在時間

置や手配の検討に活用できる（図-5）。

また、各種 IoT の測位軌跡をまとめて確認することができる（図-6）。この機能を使って除染現場では対象エリアにおける放射線量の測定ルートを確認し、作業実績とともに発注者に提出している。



図-5 建設機械、車両の稼働時間・稼働率

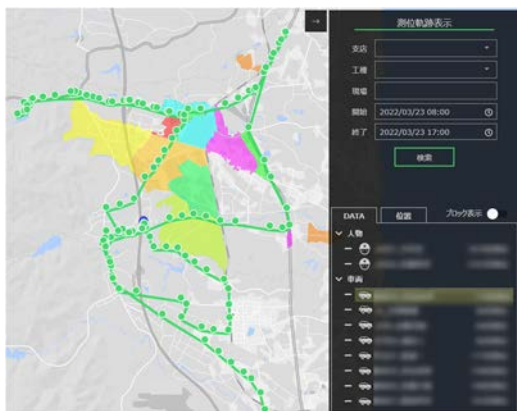


図-6 測位軌跡の表示

(6) クラウドシステムとの連携による更なる一元化

本システムは場所に紐づけて施工データやカメラ映像、コミュニケーション記録を URL リンクにより連携し、まとめて確認できるという特徴がある。地図上のアイコンからリンクをクリックすることで、様々な外部システムに接続することができる（図-7）。現場で異変があった際に作業状況と関連する情報を関係者間で即座に共有でき、迅速な施工検討や意思決定が可能となった。



図-7 各種データの集約

(7) 支店での活用

地方支店での管轄現場の管理への活用も進んでいる。地図画面上で、管轄現場の位置をアイコンで表し、現場の位置と雨雲の推移を把握することができる。また、アイコンをクリックすると、現場カメラや電話帳等へのリンクを表示できる（図-8）。これにより、異常気象の接近に対して現場の対応状況をタイムリーに確認することができる。



図-8 支店での活用事例（管轄現場管理）

4. おわりに

本システムは、従来の離散化したアナログ的現場管理を、デジタル化し統合管理するための根幹をなす技術である。今後の展開としては、バイタル、稼働、運行、測位などの集約したデータを、現場内での分析にとどまらず、本社や支店で、複数現場の情報をビッグデータとして横断的に分析する。これにより全社的な視点でPDCAを回し、現場にフィードバックする業務改善プラットフォームを目指している。これらを軸に、現場情報の集約・見える化による「労働時間削減」と、データ分析で「生産性向上」を図り、建設業のDXを強くけん引していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 中村ら：現場状況の一元管理（見える化）システムの現場適用とその効果, 土木情報学シンポジウム講演集 vol.45, pp.125-128, 2020.
- 2) 上野ら：熱中症が発生する仕組みとそれに基づく有効な対策, 令和2年度 厚生労働省委託事業「職場における熱中症予防に関する講習会」, pp.64, 2020
- 3) 厚生労働省：安全プロジェクト令和3年度「見える」安全活動コンクール, <<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzenproject/concour/2021/result.html#06>>, (入手 2022.06.07)