

株式会社NIPPO 最新技術とオープンイノベーションで 作業員の安全を守る

ますます広がるNOIの取り組み

株式会社NIPPO 技術本部 総合技術部
生産開発センター長 兼 ICT推進グループ課長 相田 尚

NIPPOでは、舗装技術の発展・進化、生産性・安全性・品質向上を目指し、異業種企業やスタートアップ企業との連携を推進するオープンイノベーション「NOI」に取り組んでいます。

労働力不足や働き方改革が舗装施工現場でも喫緊の課題となる中、IT企業との共同開発による技術導入により、労働環境の改善や生産性の向上に効果が表れてきました。

今後もさらなる技術導入を進めるとともに、積極的な情報発信を通じて、業界を越えて、安心・安全な作業現場の実現につながればと期待を高めています。

◆作業員見守りシステム 「NIPPOバイタルチェッカー」

NIPPOでは、近年、急速な成長を見せているセンサ技術などを活用し、現場で働く作業員の状態を見守るための取り組みを行っています。

①過酷な労働環境

事業の主力となる道路舗装現場は、屋根や壁などの遮蔽物がほとんどないため、雨や風、日光など、気候の影響を非常に大きく受けます。また、道路に敷き均すアスファルト混合物の温度は160℃に達し、夏場の酷暑下では、過酷ともいえる環境の中、作業をしております。

②作業員見守りシステム

現場で働く作業員に、心拍数を測定する「腕時計型測定器」、周辺の気温や湿度を測定する「卵型温湿度計」を携帯、これらが取得する測定データを専用のスマー

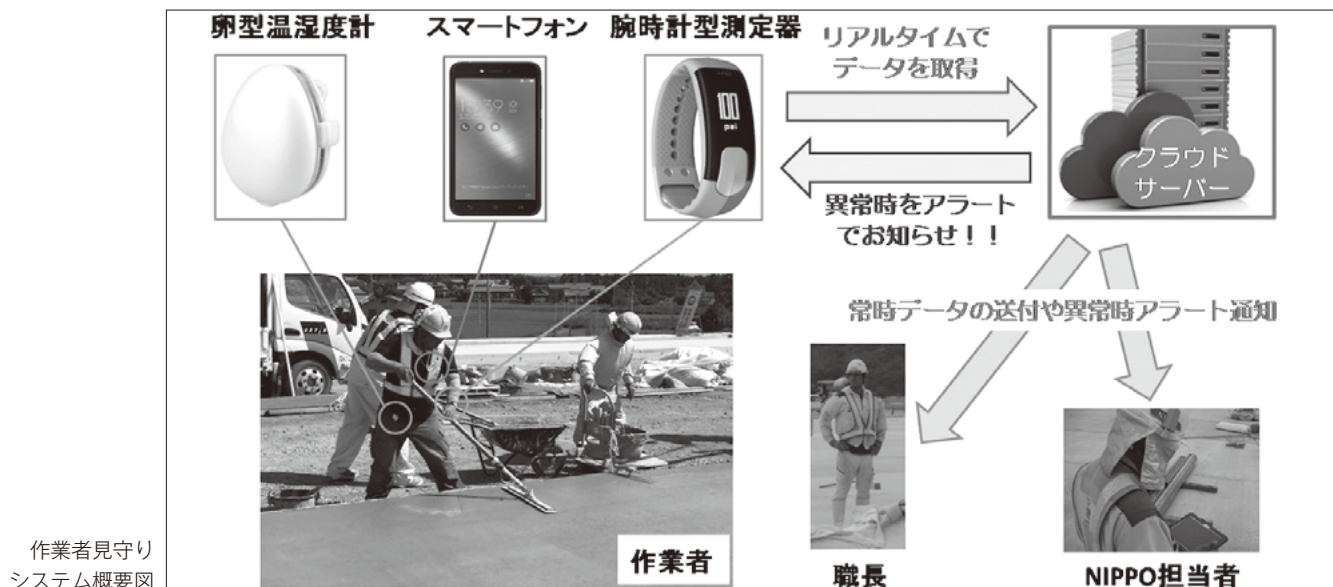


各画面イメージ

トフォンを介してクラウドサーバーにアップロードし、リアルタイムで作業員の状態を見守ります。

また、事前に登録された個人の属性データ（身長や体重、体力の有無など）をもとに、作業員の不調を判定し、本人および管理者にアラートが通知されます。

NIPPOでは、2016年より当システムの開発に着手し、2年間のデータの取得、解析を経て、独自の不調



判定閾値を算出し、2018年6月より実用化に至っています。

今年度は、機能を追加し、複数の現場で使用中です。各現場においては、「高齢作業員」「交通誘導員」「コンクリート舗装担当作業員」を対象として行っております。

今後、更に安心・安全な作業環境づくりに役立つよう検討中です。



◆舗装検測作業の省力化に向けた取り組み 「Nコレ-メジャー」

舗装維持修繕工事で管理手法として実施されている水系下がり検測の省力化・生産性向上を目的に開発したデジカメ検測技術を紹介いたします。

①開発の背景

従来、舗装修繕工事では、工種毎の高さや幅の仕上がり確認のため、水系による下がりとメジャーによる幅の検測を実施しており、この検測作業方法は数十年に渡り同様の方法を用いています。

水系下がり検測に必要な人員は、撮影者1名、手元3名の計4名であることがわかり、水系下がり検測と同時に施工幅員の検測も行っています。この検測作業を現場の決められた工事測点毎に素早く正確に行うことが、次工程への円滑な移行に繋がります。また、計測した測定値はメモを取り、施工担当者が事務所に

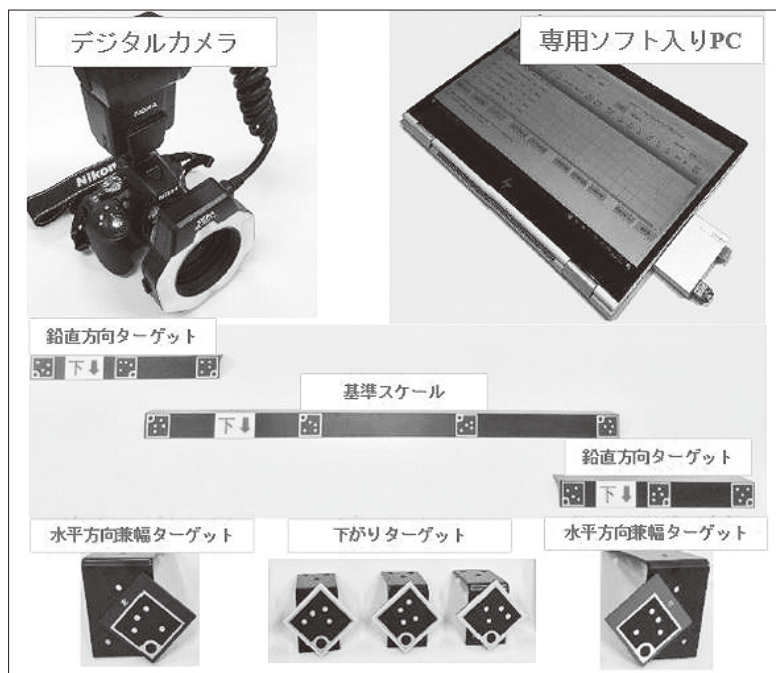
戻った後、速やかにその日の出来形を帳票にしており、施工後の出来形帳票作成といった事務所での内業も効率化が求められているといえます。



水系下がり検測状況

②技術の概要

本開発技術では、計測精度確保の観点から、フォトグラメトリ技術（デジカメ測量技術）を採用しています。フォトグラメトリ技術とは、3次元の物体を複数の観測点から撮影して得た2次元画像から、視差情報を解析して寸法・形状を求める写真測量技術のことです。デジタルカメラは、一般に入手可能な市販の一眼レフカメラを選定しています。ターゲットに関しては、計測ミスを防ぐことを目的に、各種ターゲットの一边を50mm以上のサイズとし、一測点当たりの撮影枚数を8枚以上にすることをマニュアル化しています。この特殊なターゲットは、表面に独自の配列を持った模様が施されており、各々の配列によって役割が付与されています。



機材構成

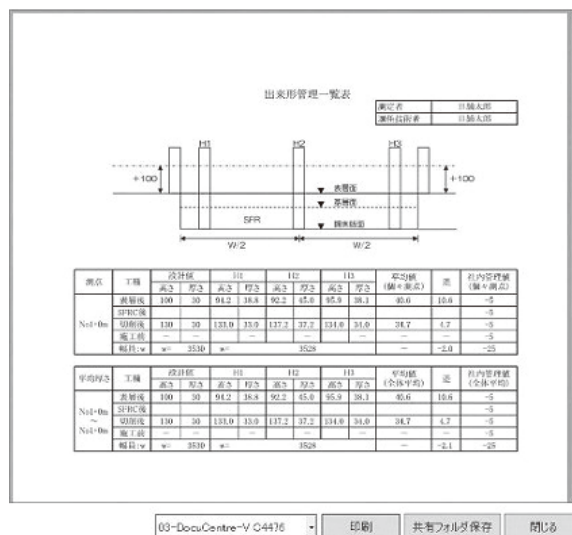
③計測方法

本開発技術の計測方法は、上記に示した各種ターゲットを工事測点の路面に配置します。水平方向兼幅ターゲットは施工箇所の両端部に設置し、下がりターゲットを計測したい箇所に設置します。下がりターゲットは3箇所下がりりと4箇所下がりのどちらにも対応できる仕様になっています。ターゲットを配置したのち、デジタルカメラにてターゲットを映しこむように撮影します。計測時間は、切削後のターゲット設置1分、撮影30秒、画像読込・解析30秒、ターゲット撤去30秒の計約2分30秒で一連の作業を行うことができます。



計測状況

認識による解析結果の確からしさや規格値により合否を判定する仕組みになっています。計測・解析終了後はその場で出来形帳票が作成できるような仕様としています。これにより、事務所に戻っての出来形帳票取りまとめ作業の省力化が図れます。



帳票画像の一例

④解析ソフトの仕様

工事測点毎に撮影された画像は、専用のソフトウェアを介して読み込み解析を行う仕様となっています。実際の計測で得られた下がり値と厚さ、幅は自動計算されその場で確認を行えるようになっています。また、工種毎における設計の下がり値や厚さ、幅の数値を示す欄や計測値の合否判定も搭載しています。この計測値の合否判定は、画像に映り込んだターゲットの

本開発技術は、道路舗装工事の大半を占める修繕工事において、出来形検測作業の省力化と施工の効率化に寄与できるものであり、検測をデジタル化することで目視による個人毎の計測数値のばらつきを抑制することができます。また、その場で出力した帳票はIoTを活用することで、発注者との情報共有の有用なツールとして活用が可能であり、舗装修繕工事の新しい施工管理手法として活用が期待できます。