

# 宇都宮国道における働き方改革や生産性向上に向けた新たな取り組みについて

吉田 悠斗<sup>1</sup>・鳥海 智<sup>2</sup>・吉里 武留<sup>3</sup>・森 芳徳

宇都宮国道事務所 矢板出張所 (〒329-2161 栃木県矢板市扇町2-4-23)

昨今の建設業界は、インフラ老朽化、災害対応、人手不足が慢性化する状況において、働き方改革による労働時間の規制が施行されるなど様々な課題へ対処しながら事業を進めていく必要がある。本稿では、宇都宮国道事務所において、路面補修工事における夜間から昼間施工への転換、災害時におけるロボティクスの活用、舗装の長寿命化を目指したコンクリート舗装など、働き方改革や生産性向上に向け、アジャイル精神で新たな取り組みを試行したので報告する。

キーワード 働き方改革, 生産性向上, 人手不足, 労働環境

## 1. はじめに

現在の建設業界においては、作業員の高齢化や新たな若手作業員の参入不足による人手不足、現場の厳しい作業環境などが深刻な問題となっており、建設業就業者数は、2024年時点で477万人とピーク時比で約30.4%減少<sup>1)</sup>している。2019年4月から労働基準法により時間外労働の上限規則が法制化され、2024年4月からは建設業界においても原則適用となったことから、人手不足が進む中で、限られた予算内での更なる働き方改革や施工の省力化、生産性向上への意識が必要となっている。

先述した建設業界が抱える課題に対し、宇都宮国道事務所にて実施した対応事例について紹介する。

これら問題に対処すべく、本工事では通例通りの夜間施工ではなく、昼間施工への変更を行った。ただ、単純に昼間施工へ変えただけでは、渋滞の発生による社会的影響は甚大であるため、本工事では、渋滞対策の取り組みとして横断幕・工事看板・宇都宮国道公式Xにて広報周知を行い、道路利用者への周知を行った。また、リアルタイムでの道路状況監視のため、ウェアラブルカメラを設置し、現場詰所での道路状況把握を行い、国道4号および流入する市町道の渋滞対策体制を構築した(写真-1)。結果的に目立った渋滞は発生せず、工事への苦情もなかったことから、昼間施工の取り組みは成功だったといえる。

## 2. 路面補修工事における取り組み

### (1) 働き方改革の取り組み

#### a) 昼間作業の実施

道路の路面補修工事は、基本的に交通量の少なくなる夜間に施工するのが通例であり、矢板出張所管内にて実施した路面補修工事においても当初は交通量の少なくなる夜間施工を見込んでいた。しかし、暗くなる夜間での作業は、昼間に比べ疲労が蓄積しやすく、限られた照明設備下での作業になることから、昼間に比べ作業効率の低下につながるといった問題がある。また、作業員の人材確保という点からも、労働時間が夜間になることは、労働環境の観点からマイナスイメージを持たれる場合が多いといえる。



写真-1 遠隔カメラによる交通監視

#### b) 酷暑期の舗設作業休止

昨今の気温上昇により、酷暑期の現場作業においては、熱中症および脱水症状の他、それに起因する健康リスク

の増大が発生している。また、舗装工事においては、酷暑期の気温に加え、アスファルト合材が発生する熱により、気温上昇に拍車をかける形になる。その対策として本工事では、7月・8月を現場での舗設作業休止期間に設定し（図-1）、工事の準備期間とし、熱中症やそれに伴う健康リスク増大に対する対策を行った。これにより、空いた期間に合材工場での試験練りや関係機関との協議など、現場舗設作業以外のできることを行い、工事期間中の作業のメリハリをつけることで、現場作業環境の改善を実現した。

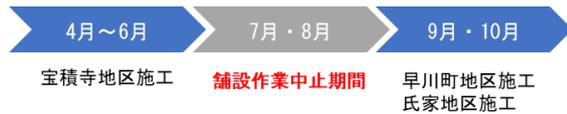


図-1 酷暑期のスケジュールイメージ

### c) 現場でのICT技術の活用

従来のアスファルト切削においては、手動操作や目視によるチェックが主体で、切削予定位置に切削厚をチョークで記載し、それを基にオペレーターが手動で切削機を操作するというのが従来の方法であった。しかし、ICTを活用することで、測量・設計通りの切削機による自動制御により、手作業やオペレーターの手間が削減でき、作業時間の削減・省力化の実現が可能となった（図-2）。また、誤差による再施工が減ることや、必要以上の切削を防げることによる廃棄物の削減といった効果を得ることもできた。



図-2 ICT切削施工による省人力化

## (2) コンクリート舗装による施工

### a) 概要

宇都宮国道事務所が管理する新4号国道は、日当たり交通量が約4万台から8万台と非常に多く、また大型車混入率も40%を超えるなど舗装に対する負荷が大きな路線となっている。

そのため、舗装の劣化に対して適切に修繕を行うことが肝要となっているが、猛暑日の発生頻度が増大傾向にある昨今、夏季におけるAs舗装の施工は合材の熱により作業員に対する負荷の高いものになっている。コンクリート舗装は合材の熱による高温環境を回避できるほか、As舗装と比較して敷均し・転圧等で重機が輻輳する機会が少ないため、安全性の向上も期待できる。

また、限られた修繕費の中では橋梁等の構造物の補修を優先して対応する必要から、相対的に舗装修繕に使える費用が小さくなっている。そこで、舗装をより効率的・経済的に維持管理していくため、1回当たりの工事費は高くなるものの、アスファルト舗装より長寿命であり修繕回数が少なく済み、長期的なライフサイクルコストの削減や、補修にかかる手間の削減による維持修繕の省力化などが期待できるコンクリート舗装の施工に取り組んだ（写真-2）。



写真-2 施工完了後のコンクリート舗装

### 通行止め箇所詳細

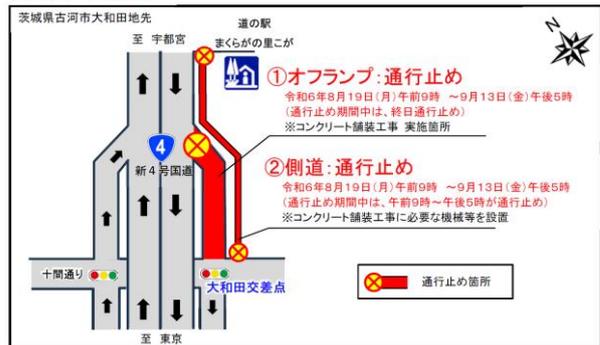


図-3 記者発表、X等の広報に用いた通行止め詳細図

### b) 施工箇所選定・広報活動

2024年度においては、迂回路が確保可能なランプ2カ所において、コンクリート舗装を実施した。

施工にあたり、施工箇所をおよそ1ヶ月にわたって通行止めにする必要があることから、沿道の利用状況を確認した上で施工箇所を選定した。具体的には、当初発注において指定されていた大和田交差点下りオフランプの沿道には物流企業、飲食店などがあり、施工による通行止めの可否を協議したところ難しいとの回答があった。そのため、沿道が農地として利用されている上片田（西）交差点上りオフランプに変更した（図-3）。施工に当たってはランプ部・側道部を通行止めとするため、1つ手前のランプから迂回していただけるよう、看板の設置、歩道橋への横断幕の設置のほか、記者発表による周知やインターネット上での広告掲載を行った。特に看板については、国道だけでなく迂回路の各交差点に、それぞれの進行方向から見た場合の位置関係を示した図

を標記したものを設置し、スムーズに迂回していただけるよう努めた。

### c) 施工結果・今後の課題

事前の広報を十分に行ったことにより、通行止めや迂回に関する苦情は0件だった。舗装の仕上がりも良好な状態となっている。

今後の課題としては、舗装状況を継続的に観測し、アスファルト舗装に対して舗装の健全性が長期的に保たれることを確認していく必要があると考えられる。



写真-3 自律四足歩行ロボット「Spot」の外観

## 3. 災害時におけるロボット活用

### (1) 概要

道路法面、橋梁、トンネルなど道路構造物が、大規模地震発生時に被災した際、余震等が続いている状況や道路構造物そのものが不安定な状態となっているため、作業員等が近づいて構造物の健全性の確認をすることが困難な場合が多くある。

当事務所では、人が近づけない危険な領域でも映像や点群を撮影して調査をすることを目的として、現場ニーズと技術シーズのマッチング制度を利用し、3次元データを取得可能なレーザースキャナーを搭載した自律四足歩行ロボット「Spot」を導入した(写真-3)。Spotは300mmまでの段差、30度の勾配に対応可能で、IP54の防塵・防水性能を有している。

このロボットを利用することにより、人の代わりに状況を把握したい現地に行き、写真、映像、点群を撮影したり、現地の状況を遠隔地にいる人が把握したりすることが可能となる。また、当該技術を平常時に活用することにより、ロボットが猛暑時や夜間作業時間帯に人間に替わって計測管理を実施することの可能性も高まり、現場の生産性の向上や働き方改革への寄与も期待できる。

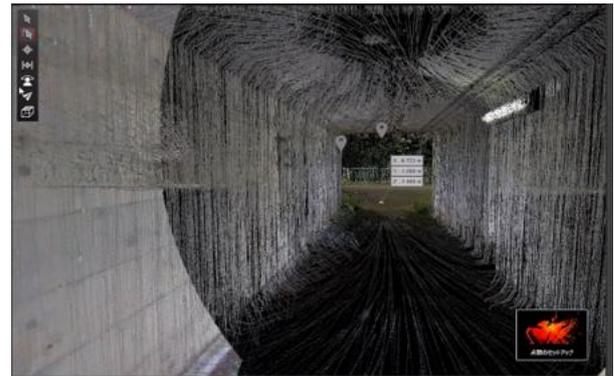


図-4 BOXカルバート内部の点群

### (2) 災害を想定した訓練における検証

災害時の調査においてSpotを利用した場合の効果を検証するために、2024年度に地方自治体等と共同で行った防災訓練にて、シナリオに沿って試行的に調査を実施した。試行時の環境は以下のとおりである。

- 実施場所：栃木県佐野市 国道50号田島高架橋付近
- 天候：晴れ
- 気温：32℃
- 湿度：61%

防災訓練では、大規模地震発生を想定し、情報伝達の訓練として以下の状態把握を実施した。

- a. BOXカルバート内への侵入・内部の調査(図-4)
  - 内部で点群を取得した結果を配信
- b. 側道橋の階段を上って側道橋上部からの状況把握
  - 国道50号の段差の状況や交通状況の確認
  - 国道50号と交差する県道7号線の交通状況の把握



写真-4 コントローラーと本体間の通信距離の確認

### (3) 結果と考察

当日は猛暑日に近い環境であったが、Spotは問題なく動作した。仕様では動作温度が-20℃～45℃とされており、直射日光には注意する必要があるが、ある程度の暑さや寒さに対応できると考えられる。Spotの操縦は初心者が行った。操作は容易であり、30分程度の事前指導で操作方法を身につけ、(2)で挙げた状態把握を遂行することができた。

また、現地にてコントローラーとロボット本体の通信可能な距離の確認を実施し、見通しのきく環境では77m離れた箇所まで操作可能であるという結果が得られた(写真-4)。

課題や懸念点として、過酷な環境における運用が挙げられる。危険な環境で調査を行うことが想定されたロボ

ットであるが、精密機械であることは考慮しなければならない。先に述べたように、直射日光下に置くと動作温度の制限を超える可能性があり、防水防塵性能もIP54と生活防水レベルである。また、丈のある草地は障害物として認識し、走行できないことがわかった。そのため運用する場所については予め考慮する必要がある。

このように、自律四足歩行ロボットSpotには技術的な課題があるものの、遠隔操作が可能で操作性も優れていることから、災害現場等においてSpotを利用することは、作業の省力化・効率化につながると考えられる。また、今回の試行では標準のカメラや3Dスキャナーを本体に取り付けて運用していたが、温度測定用の赤外線カメラや360度カメラ、ロボットアームなどを搭載することもでき、建設業界において広い用途への応用が期待できる。

#### 4. まとめ

今回、宇都宮国道事務所にて実施した取り組みについては、作業の省力化、作業時間・労働時間の改善の効果を実感しているとの声を、現場作業員よりいただいた。このことから、現場作業における働き方改革や生産性向上の取り組みは、一定の成果は出たといえる。しかし、今回実施したいずれの取り組みにおいても、実施にあた

った初期コストが高いといった課題が存在する。より一般に浸透させていくためには、発注者側の立場から施工業者への費用面での支援や、取り組みに関する試行の推進を行っていくことで、今後人手不足が加速していく中、より一層、土木工事だけに限らず災害対応の場面においても、省力化や働き方改革による生産性向上につながると考える。

#### 【謝辞】

本稿で取り上げた取り組みについて、工事施工者である（株）浜屋組、世紀東急工業（株）、ニーズシーズマッチングで四足歩行ロボットの活用を提案頂いた（株）大林組の関係者の皆様には、建設業の働き方改革や生産性向上に向けて、積極的前向きにご協力頂いた。ここに厚く感謝の意を表します。

#### 参考文献

1)総務省統計局：労働力調査 <https://www.stat.go.jp/index.html>