

ICT・IoT を活用した舗装修繕工事の合理化検討

(株) NIPPO 総合技術部 機械開発グループ

相田 尚

同 上

○梶原 覚

同 上

其田 直樹

1. はじめに

2016年度より国土交通省は建設現場の生産性向上を目指し、建設工事における調査・測量、設計、施工、検査、維持管理・更新の一連の建設生産プロセスにおいて3次元データなどを活用する「i-Construction」を導入している。これは ICT 技術を全面的に活用し、土工やコンクリート工における生産性向上を目的とするものである。舗装工においても2017年度より直轄の新設舗装工事で ICT 舗装工の実施を開始し、その生産性向上および、効率化が期待されている。本文では、舗装修繕工事においても生産性向上を図るべく取り組んでいる、ICT、IoT を活用した検討事例について紹介する。

2. 舗装工事への ICT 施工普及の課題

平成 27 年度の日本道路建設業協会の調査によると、舗装工事への ICT 施工の導入実績は、その 89% が新設工事への適用であることがわかる（図-1 参照）。しかしながら、昨今の舗装工事は切削オーバーレイ工などの修繕工事が大半を占めており、今後、この工種にいかん ICT 技術を活用できるかが、生産性向上を推進するための課題と言えると思われる。

3. 舗装修繕工事の特徴と現状

新設工事の ICT 施工で実施される技術は、出来形管理とモーターグレーダのマシンコントロールが大多数を占め、ともに測量機器であるトータルステーション（以下、TS）が活用される場面が多い。舗装修繕工事は供用中の道路を規制して実施するため、空間的にも時間的にも余裕が無く、さらに現場では TS の視準を妨げる障害が多いなどの特徴を持つ（写真-1）。そのため新設工事のように TS を活用するにもその特徴からメリットを見出せず、コスト増およびデータ作成による作業増が目立ち、活用が敬遠されているものと推察される。

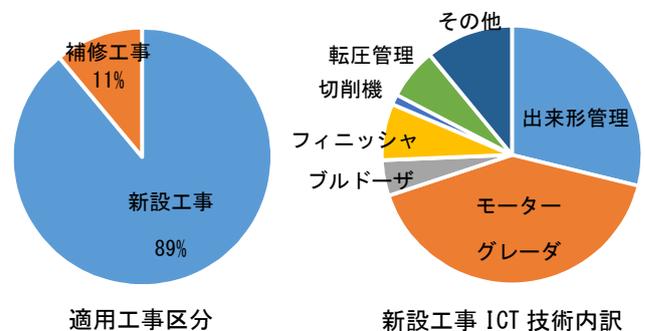


図-1 舗装工の ICT 施工適用工事区分と技術内訳¹⁾



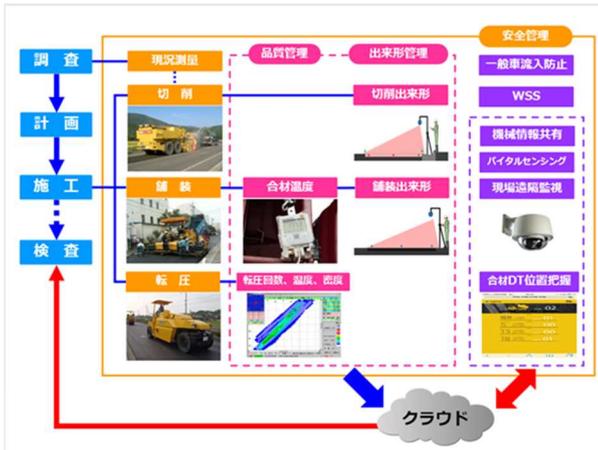
写真-1 修繕工事への TS 活用状況

4. 舗装修繕工事への ICT、IoT 活用の検討

このような現場において筆者らは、舗装修繕工事をターゲットとし、ICT と IoT を活用して舗装現場をつなぎ、生産性向上と安全性向上を両立することをコンセプトとした、「N-PNext (NIPPO-Paving Next)」に取り組んでいる（図-2）。これは調査、施工における品質管理および出来形管理と、それらを通じた検査や書類提出の簡素化、安全管理に至るまでクラウドを活用したシステムである。このクラウドを通じ、現場にて取得したデータを即座に共有することが、時間に余裕が無い舗装修繕工事において有効であると考えられる。

5. 通信インフラの必要性

クラウドを現場にて活用するには、インターネット環境が必須となる。環境を作る方法は幾つかあるが、汎用性および発展性、ランニングコスト、また通信圏外エリアにおいても無線接続により通信エリアを構築できることなどを鑑み、現場内に Wi-Fi を活用したインターネット環境を整備することとした。



図－2 N-PNext (NIPPO-Paving Next) の概念



写真－2 Wi-Fi 環境構築状況

6. 通信インフラの構築

道路舗装修繕工事は舗装機械とともにその工事箇所が移動していく特徴を持っていることと、前述したように空間的に余裕がないことから、既存の屋外用可搬型 Wi-Fi 装置を舗装機械の要となるアスファルトフィニッシャ（以下、AF）に搭載し、周囲約 100m を Wi-Fi エリア化することで対応した（写真－2）。

7. 具現化事例

今回の具現化事例を以下に述べる。

7-1. アスファルト合材到着温度自動収集システム

ダンプトラックの荷台に設置した Wi-Fi 温度計（写真－3）により、合材温度測定データが自動的にクラウドに集められ、収集データを帳票出力することができる。



写真－3 Wi-Fi 温度計とデータ

7-2. ネットワークカメラ

AF や現場内に設置したネットワークカメラ（写真－4）により、クラウドを通して施工状況や渋滞状況を確認でき、現場の安全管理や、交通事故予防に活用できる。



写真－4

写真－5

7-3. タブレット、スマートフォン

クラウドを活用したシステム（ダンプトラック到着時間、合材温度状況、転圧状況など）のデータが現場でタブレット（写真－5）により確認でき、リアルタイムでの品質管理に役立つ。

7-4. 次世代転圧管理システム

次世代の転圧管理装置（写真－6）を使用し、転圧管理データがクラウドに集められ、転圧状況を共有、確認することにより転圧不足などの施工品質低下を解消することができる。



写真－6 次世代転圧管理システム

以上のように、クラウドを活用して各種データを共有することにより、効率的な施工管理や今後の維持管理に有効利用することができる。

8. おわりに

本稿では N-PNext の具現化事例の一部について報告したが、このほかにも新たな出来形取得機器や、修繕工事に適した次世代マシンコントロール機器の活用検討も実施中である。N-PNext は、本来の目的である「働きやすく魅力ある現場」の実現に不可欠な概念であるが、検査および書類の簡素化などを盛り込んでいるため最終的に発注者側の協力が必要である。今後実現に向けて、協議を重ねながら進めて行く所存である。

参考文献：1)平成 27 年度 日本道路建設業協会 ICT 施工実績調査結果