

行政情報

データ活用による建設現場の生産性向上

佐藤 重孝

国土交通省では、2016 年を「生産性革命元年」と位置付け、同年 3 月に「国土交通省生産性革命本部」を設置し、「i-Construction の推進」を含む 20 の「生産性革命プロジェクト」を選定した。今年は、生産性革命「貫徹の年」とし、生産性向上の取組を積極的に進めている。

全ての建設生産プロセスで ICT 等を活用する i-Construction を推進し、建設現場の生産性を 2025 年度までに 2 割向上させることを目指している。

政府が科学イノベーションの創出に向けて 2018 年度に創設した「官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)」の制度を活用し、i-Construction の取組により建設現場で得られる 3 次元データを活用して、建設生産プロセスのさらなる高度化を図り、建設現場の生産性を飛躍的に向上するための研究開発を加速化させている。

キーワード：i-Construction, 生産性向上, データ活用, 品質管理, 高度化

1. はじめに

我が国は、現在、人口減少社会を迎えているが、潜在的な成長力を高めるとともに、新たな需要を掘り起こしていくため、働き手の減少を上回る生産性向上等が求められている。また、建設産業の中長期的な担い手等の確保・育成に向けて、働き方改革を進めることも重要であり、この点からも生産性向上が求められている。

こうした観点から、国土交通省では、2016 年を「生産性革命元年」と位置づけ、先進的な取組として「生産性革命プロジェクト」を実施している。「i-Construction」は生産性革命プロジェクトの主要施策の 1 つである。

国土交通省では、これまで調査・測量から設計、施工、維持管理の各建設生産プロセスにおいて ICT 等の導入を進めてきた。施工の分野では 3 次元データを用いて自動制御可能な ICT 建機により施工し、3 次元データで現場の施工管理等を行う ICT 施工の導入を進めている。2016 年度の ICT 土工を皮切りに、積算や技術基準等を整備し舗装工、浚渫工に順次拡大し、建設現場の生産性の向上に取り組んできた。

こうしたなか、政府が科学イノベーションの創出に向けて 2018 年度に創設した「官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)」の制度を活用し、i-Construction の取組により建設現場で得られる 3 次元データをフル



図一1 プロジェクト概要

活用して、建設生産プロセスのさらなる高度化を図り、建設現場の生産性を飛躍的に向上するプロジェクトに取り組み始めた。本稿では、その概要について紹介する（図一1）。

2. 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・活用プロジェクト

現在、ICT 機器の爆発的な普及や、AI、ビッグデー

タ、IoT等の社会実装が進む中、社会のあらゆる場でデジタル革命が進んでいる。このデジタル新時代の価値の源泉である「データ」をいかに活用できるかが、これからの生産性向上のカギである。

こうした中、国土交通省では「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的術の導入・活用プロジェクト」に取り組んでいる。

このプロジェクトでは、建設現場からデジタルデータをリアルタイムに取得し、これを活用したIoT、AIをはじめとする新技術を実際の施工現場で試行すべく、平成30年7月～8月にかけて技術を公募した。今回の公募で特徴的なのは、「建設業者」と「建設業者以外の者（IoT、AI等関連企業等）」がチームを組んでコンソーシアムという形で応募していただくことを要件にした点である。ここには、従来の発想にとられない技術を現場に実装したいという意図がある。

公募では、大きく分けて2つの技術の提案を募集した。すなわち、「Ⅰ. データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術」と「Ⅱ. データを活用して品質管理の高度化等を図る技術」である。こうして提案された技術を、有識者からなる「データ活用による建設現場の生産性向上ワーキンググループ」において審査をいただき、試行する技術を選定した。

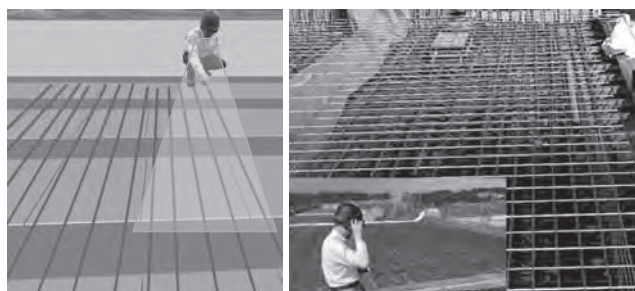
3. 生産性の向上

対象技術として、「Ⅰ. データを活用して土木工事における施工の労働生産性の向上を図る技術」19件を選定した。ここでは、建設現場から得られる様々なデータを活用することで、施工自体の労働生産性を向上することを目指す。選定された技術の詳細はそれぞれ異なるが、取得するデータやその狙いをもとに3種類に大別し、以下に紹介する。

(1) 工事目的物の設計・施工データを用いて、施工を効率化する技術

国土交通省において以前から取り組んでいるICT土工では、切土・盛土の出来形を3次元データとして取得・活用することによって、従来の施工に比べて効率化を図っている。こうした意味では、工事目的物のデータをうまく取得・活用する取組は既に進みつつあるが、今回試行する技術の中には、従来のICT土工にはない形で工事目的物のデータを活用するものが多い。

たとえば、BIM/CIMで設計した配筋の3次元データをMRデバイスにより現場に再現して施工をサポー



配筋イメージによる施工支援

配筋状況の可視化による検査の効率化

図—2 MRを用いた施工・検査の効率化

トする提案などが挙げられる（図—2）。

(2) 作業員や建設機械の位置や動きのデータを用いて、施工計画を改善する技術

工事目的物ではなく、それをつくる側、すなわち作業員や機械の位置や動きのデータを生産性向上につなげようとする試行も多くある。

たとえば、カメラやセンサーによるデータをAIで解析し、作業員や機械の作業状況を判別することで、停滞作業を抽出し、手待ちのムダ等を削減する技術などが挙げられる（図—3）。



図—3 AIによる建機・作業員の作業判別

人の動きの善し悪しが結果を左右する分野の一つとしてスポーツ分野がある。「データを制する者が競技を制する」とも言われ、データ活用や研究が盛んに行われているが、今回スポーツメーカーを含むコンソーシアムによる試行がなされるのは、このプロジェクトの特徴でもある。

(3) 作業員の生体データを用いて、健康管理・安全管理をする技術

「きつい・危険・汚い」といった3Kイメージのある建設業において、健康管理・安全管理は大きな課題である。こうした中で、作業員の生体データを取得・



図—4 作業員の生体データの取得・活用

活用する試行もある（図—4）。

たとえば、バイタルセンサーによる生体情報を気象情報や位置情報と組み合わせて、作業ストレスの高いシチュエーションを特定し、安全対策を講じる技術などが該当する。

4. 品質管理の高度化

対象技術として「Ⅱ：データを活用して土木工事における品質管理の高度化等を図る技術」を14件選定した。ここでは、建設現場から得られる様々なデータを活用することで、品質確保のために行われている試験や確認などのやり方を高度化することを目指す。対象技術Ⅰと同様、選定された技術の詳細はそれぞれ異なるが、取得するデータやその狙いをもとに2種類に大別し、以下に紹介する。

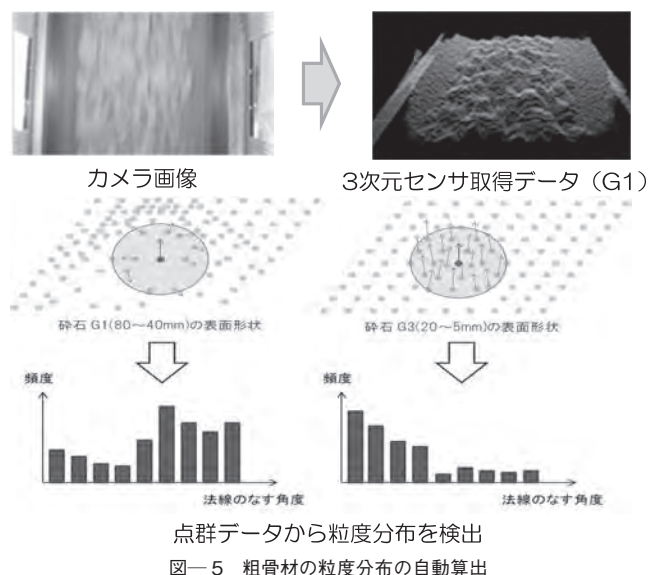
(1) 材料や施工のデータを用いて、施工管理基準に基づく試験等を代替する技術

国土交通省では、直轄工事の実施にあたり、「施工管理基準」を定め、これに基づく品質管理を行っている。この中には工種や材料に応じた様々な項目についての試験方法等が仔細に規定されているが、データ活用によって、現行の方法に代替した形で品質管理をする試行を行っている。

たとえば、3次元センサーによりベルトコンベアで輸送中の粗骨材の表面形状の点群データを取得し、これをもとに粒度分布を継続的に算出し、従来のふるい分け試験を代替する技術などが挙げられる（図—5）。

(2) 現場の映像や各種探査データ等を用いた、臨場立会・確認の技術

工種によらず、あらゆる工事で行われる品質管理のひとつが監督職員による臨場立会・確認である。施工者は発注者が現場に到着するまで現場作業をやめ、また、発注者は現場へ移動するために一定のコストをか



図—5 粗骨材の粒度分布の自動算出

けている。このため、受発注者双方の生産性向上に向けてデータを活用する試行が多くある。

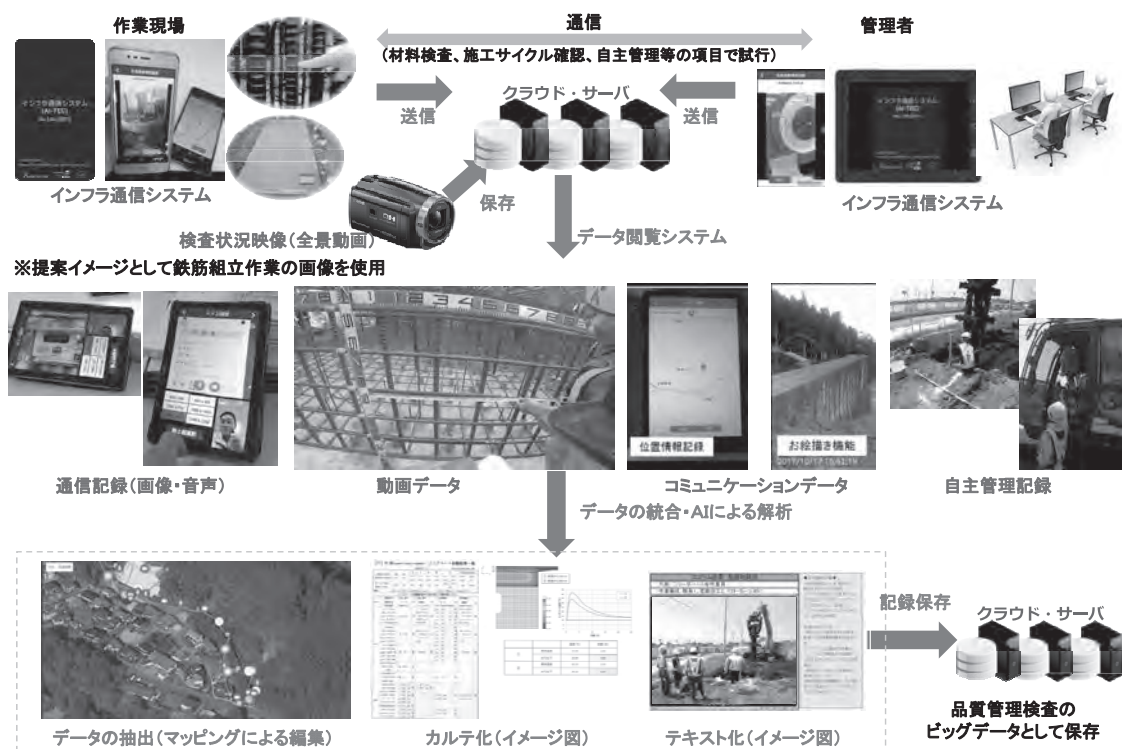
たとえば、現場の映像や音声をもとに、臨場検査の代替や緊急時の迅速な協議を実施する提案などである。こうして得られた映像等は位置情報とともに蓄積することで、不可視部分の事後検証にも活用でき、熟練者の検査事例として技術伝承の教材として活用することも可能である（図—6）。

5. 評価結果

平成30年度に実施した、「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・活用プロジェクト」33件を「ICT導入協議会」の下部組織である「データ活用による建設現場の生産性ワーキンググループ」において評価をしていただき、公表を行った。

「Ⅰ：データを活用して土木工事における施工の労働生産性の向上を図る技術」の評価としては、A：目標は達成され、十分な研究成果があったとされたもの7件、B：目標はおおむね達成され、研究成果があったもの7件、C：目標の一部に対し一定の成果があったもの5件であり、「Ⅱ：データを活用して土木工事における品質管理の高度化等を図る技術」ではA：8件、B：5件、C：1件であった。

ワーキンググループの委員からは、「非常に汎用性の高い技術である」、「監督・検査の省力化も期待される」、「知見が蓄積されれば革新的な技術となり得る」、「導入効果は非常に大きい」、「生産性の大きい技術である」などの意見が各コンソーシアムに寄せられ、今回公募の特徴的な、「建設業者」と「建設業者以外の者（IoT、AI等関連企業等）」がコンソーシアムを組み、



図ー6 現場の映像等による臨場立会・確認の代替

従来の発想にとらわれず、データ活用により、建設現場の生産性を飛躍的に向上する革新的技術を建設現場に実装したいという思いへ、一歩近づいた評価結果が得られた。

6. おわりに

基本的に土木構造物は一品生産である。こうした特殊性もあり、建設業は他産業に比べてデータの活用が進んでいるとは決して言えない状況だと思われる。しかし、逆に言えば、現在十分に活用されていない建設現場のデータをうまく活用することができれば、3K

イメージを大きく変えることができるかもしれない。大きなチャレンジだが、臆することなく臨むことが肝要である。

「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・活用プロジェクト」は今年度も公募を行い、試行を行う予定であり、今年度の試行内容を踏まえながら、しっかりと建設現場のデータ活用による生産性向上を進めていきたいと考えている。

J C M A

[筆者紹介]

佐藤 重孝 (さとう しげたか)

国土交通省 大臣官房 技術調査課

工事監視官