

行政情報

ICT 舗装工の拡大と現状

二 瓶 正 康

国土交通省では平成 28 年度より建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取組である i-Construction を進めている。i-Construction の 3 本柱の一つとして、施工での「ICT の全面的活用」があり、まず土工への ICT 活用に取り組んできたところである。平成 29 年度からは ICT 活用工種の拡大も始めており、本稿では土工に続く ICT 活用工種として取り組んだ「ICT 舗装工」について報告する。

キーワード：i-Construction, ICT, 舗装工, 生産性向上

1. はじめに

現在、急速に進展する社会の少子高齢化に伴い、産業の担い手不足への対応が喫緊の課題となっている。国土交通省では、建設産業に携わる担い手確保の施策として i-Construction を打ち出し、給与・休暇・希望の新 3K で魅力のある建設現場を実現することを目指している。それらを実現するための手段として建設産業の生産性向上に取り組んでおり「ICT の全面的活用」はその重要な柱の一つである。「ICT の全面的活用」として平成 28 年度より直轄発注の土工を含む工事 (ICT 土工)、平成 29 年度より舗装工 (アスファルト)

を含む工事 (ICT 舗装工) と港湾での浚渫工事 (ICT 浚渫工)、平成 30 年度より河川での浚渫工事 (ICT 浚渫 (河川)) と舗装工 (コンクリート舗装追加) について、ICT 施工として各種 ICT が活用できるように必要となる「施工管理要領」や監督検査において用いる「監督検査要領」「管理基準値」などを策定・改訂し活用環境を整備してきた。「ICT の全面的活用」を行う工事 (以下 ICT 施工という) では、工事の起工から完成検査納品まで、3 次元データを活用することにより生産性向上を図ることを目指し、3 次元起工測量、3 次元設計データ作成、ICT 建設機械による施工 (舗装工は路盤工を対象)、3 次元出来形管理、及



図一 1 ICT 施工での起工測量から完成検査までの流れ

び3次元データの納品を行うこととしている(図-1)。

施工の場面全体で3次元データの活用を進める理由としては、施工時に得られた3次元データを維持管理の場面で利用することや、設計計画時へのフロントローディングを期待するなど、工事段階のみならず、建設生産プロセス全体の効率化に寄与することを目指していることによる。

本報告では平成29年度より取組が始まったICT舗装工への工種拡大について紹介する。



H24国土交通省発注工事実績より
図-2 国土交通省直轄工事に関わる延べ人工の割合

2. ICT 舗装工の概要

(1) 舗装工へ拡大する意義

平成28年9月に政府は「未来投資会議(第1回)」において、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上させること、また、今後3年以内に、橋梁・トンネル・ダムや維持管理等の工事にICTの活用を拡大させることを打ち出した。土工だけでなくあらゆる工種で現場の生産性向上を図らなければ、この目標の達成は困難であろう。

ICTの全面的活用について「土工」より始めた理由としては、直轄工事の人工に占める機械土工と舗装に携わる延べ人工の割合が大きいことがある(図-2)。ICT活用の取組は土工だけで不十分であり、舗装への展開はi-Construction推進初年度からの課題で

あった。

このような背景から、平成29年度より「ICT舗装工」として取り組みを進めることとし、土工においてICT活用を目的に基準類を策定したと同様に、面的管理を可能とする管理基準など10の基準類を定めて平成29年3月末に発出した(表-1)。

3. ICT 舗装工と期待する効果

平成29年から実施しているICT舗装工は、3次元起工測量(地上型レーザースキャナー等による面的計測)、3次元設計データ作成、MCグレーダまたはブルドーザによる路盤工の施工、3次元出来形管理(表層のみ地上型レーザースキャナー等による面管理)、

表-1 ICT舗装工10の基準類

名称		改訂/新設	本文参照先・概要
施工	ICTの全面的な活用の実施方針	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ICT舗装工の定義やインセンティブ措置等
	土木工事数量算出要領(案)	改訂	http://www.niml.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/yoryo2904.htm ・3次元起工測量結果から、路盤工の平均厚さ区分の「平均厚さ」算出方法を記載
	土木工事施工管理基準(案) (出来形管理基準及び規格値)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・路盤～表層に面管理を導入し、全数管理に応じた規格値の設定 ・厚さの管理項目を「目標高さ」管理への代替を可能とする。 ・個々の計測値に対する規格値を面計測による計測密度(多点観測)をふまえて改訂
	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ICT舗装工の面管理に必要な計測精度となるような精度確認ルール等を策定
	TSを用いた出来形管理要領(舗装工事編)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・新設舗装において厚さを管理可能とする改訂
	写真管理基準(案)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・新たに追加した出来形管理要領名称(地上型レーザースキャナー(舗装工事)、TS(舗装工事))の追記
検査	地方整備局土木工事検査技術基準(案)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・面管理に伴う検査密度の規定の変更 (地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)にふまえた修正)
	既済部分検査技術基準(案)及び同解説	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・面管理に伴う検査密度の規定の変更(地方整備局土木工事検査技術基準(案)に準じた変更)
	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)に合わせて策定
	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・TSを用いた出来形管理要領(舗装工事編)をふまえた修正
積算基準	ICT活用工事(舗装工)積算要領	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・施工パッケージ化対応

及び3次元データの納品を行うものである。舗装の施工会社は、i-Construction 推進以前より情報化施工に先進的に取り組んできており、路盤工でのICT活用経験が豊富である。

ICT 舗装工では、建設機械による施工以外のプロセスでの効率化を期待するものであり、ICT 土工で作成される施工出来形計測データの流用によって、起工測量の軽減化による生産性向上も想定した。制度設計に際して実施した試行によると、延長100m、4層(路床、路盤、基層、表層)の出来形計測、各層とも地上型レーザースキャナーで3スキャンすることを想定し、管理断面あたり計測箇所3点、管理断面6断面の従来管理と比較して、1割程度の時間短縮効果が確認出来た(図-3)。

ICT 舗装工で路盤工の施工のみをICT建設機械の対象として、3次元出来形管理は表層のみを必須としているのは、一つはICTによる路盤工の平滑な施工が、ユーザーに直に接する上層の平滑な施工に良い影響を与える可能性が期待できる一方で、アスファルト舗装(基層、表層)のICT建設機械による施工は、それほど一般的ではない。これは、フィニッシュ施工では施工速度が舗装材料や材料の敷均し生成作業によって決定されるため、ICT建設機械を用いても施工速度は変化せず優位性が小さいためと考えられる。そこで路盤工の3次元MCグレードもしくは3次元MCブルドーザのみを必須とした。また、表層の面的な計測については、長期的な形状の変化をモニタリングする上での初期値として、道路管理者にとって有用であると期待できる一方で、それよりも下層の形状計測は、単一の機材、データによる利便性は期待できるが、その面的な形状の履歴については活用効果が明確で無い。そこで表層の出来形管理に必要な計測(厚さを計測するため基層の3次元出来形計測も必須)の

み、地上型レーザースキャナーによる3次元出来形管理を必須としたものである。

4. ICT 施工の実施状況

平成29年度は、ICT 土工対象工事が1,952件公告され815件実施、ICT 舗装工事は201件公告され79件実施されることとなっている(表-2)。

表-2 ICT 施工件数

工種	平成28年度		平成29年度	
	公告件数	うちICT実施	公告件数	うちICT実施
土工	1,625	584	1,952	815
舗装工	-	-	201	79
浚渫工	-	-	28	24

ICT 施工実施工事においてはICT活用の課題把握を目的とした「ICT活用効果に関する調査」を実施している。ICT 舗装工においては平成30年6月時点で工期末を迎え調査票が回収できた案件は10件にとどまっているがこれらの調査票を取り急ぎ土工と同様の観点で整理し効果と課題について分析した。今回はICT導入による「時間短縮効果」に着目して報告する。

「ICT活用効果に関する調査」では、ICT活用工事の実施にあたり、当該工事を通常技術にて施工した場合の想定時間(人日)とICT施工にて実施した際の所要時間を記述することとしている。

ICT 舗装工を構成する「3次元起工測量」を従来の起工測量と、「3次元設計データ作成」を従来の測量計算作業と、「ICT建設機械による施工」を丁張設置してICT建設機械を利用しない施工と、「3次元出来形管理」及び「3次元データの納品」を従来の出来形管理及び出来形管理資料作成作業とで、延べ作業時間を比較したものが(図-4)である。

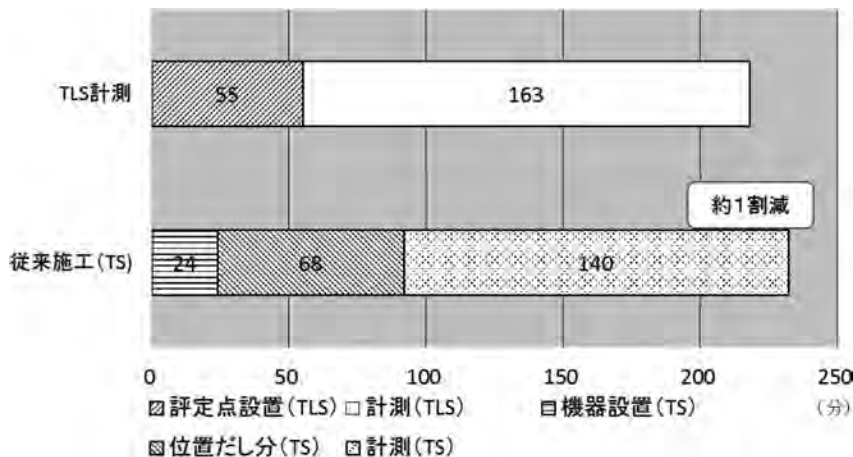


図-3 地上型レーザースキャナーとTSの外業時間比較

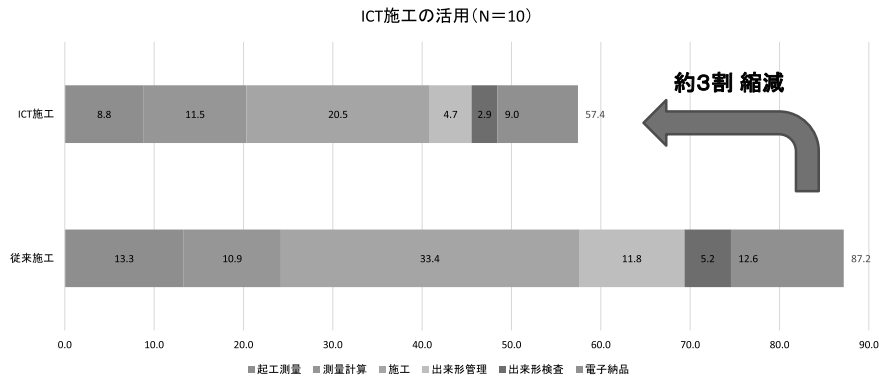


図-4 ICT活用による時間短縮効果

ICT建機による施工部分がもっとも大きく時間短縮に寄与しているが起工測量、出来形計測においても時間短縮効果が生まれており、結果として約3割の延べ削減効果と表された。

しかし、実施工時の工程短縮感と必ずしもあっていないとの指摘がある。まずICT舗装工で活用できることとした地上型レーザースキャナーによる計測だが、1回の計測に関わる時間は従来手法に比べ短時間となるが、土工に比べ施工延長が長い傾向にある舗装工事では、データの欠落を予防するための設置（盛換え）が増加することや計測にあたってレーザー照射範囲から資機材を撤去する必要がある、また現場や材料に応じた事前精度検証など、連続作業や並行作業により施工時間短縮に努めてきた舗装工事の段取りに馴染んでいないためと考えられる。

このICT活用による時間短縮効果については、より具体的な内容を追加ヒアリングさせて頂くなど、現場の実情（実感）と乖離のないようデータの蓄積を進

め、舗装工へのICT導入効果が高まるよう課題の把握に努めるものである。

5. ICT舗装工の「カイゼン」

「ICTの全面的活用」においては、ICTの活用を推進する基準類を適宜改訂している。これは生産性向上のために新たなICTの活用環境を整えると共に、策定した基準類もより生産性が向上する方向で「カイゼン」を続けていることによるもので、ICT土工ではUAV写真測量のための写真撮影ラップ率の見直しが代表的である。ICT舗装工では、平成30年度からコンクリート舗装工への工種拡大、移動しながら点群データを取得する機器に対する要領の策定を行うとともに、ICT施工の実施要領において面的管理が非効率となる場合の措置を追加した。今年度も引き続きICT舗装工実施に関わる課題を把握し「カイゼン」に努めるものである。



図-5 ICTの全面的活用を実現する工種拡大イメージ

6. おわりに

ICT 施工の工種拡大として本稿では ICT 舗装工について現状を述べてきた、i-Construction は 3 年目となり深化の年とされている。今年度より舗装工（修繕工）への工種拡大に取り組むとともに、工事現場全体での ICT 活用にあたって、ボトルネックになる工種への対応にも取組を拡大していく。

（図—5）ICT 施工の「カイゼン」継続には現場からの細やかな意見が重要であると認識しており、各位のご意見を踏まえ ICT を使い倒せる現場を実現したいと考えている。

J C M A

【筆者紹介】

二瓶 正康（にへい まさやす）
国土交通省総合政策局
公共事業企画調整課 課長補佐

