

国道11号 大内白鳥バイパスにおける ICT土工について

香川河川国道事務所 工務第二課 係長 江原 早織
香川河川国道事務所 建設監督官 阿部 浩之

香川県では平成11年をピークに人口減少が始まり、貴重な労働力である生産年齢人口は毎年減少していくことが想定されている。しかし、これまで経済を支えてきた労働力が減少し続けても、生産性を向上していけば経済成長を続けていくことができると考えられる。

この対策として国道11号大内白鳥バイパスにおいて、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を普及、促進させることとし、生産性の遅れている道路土工にICTを取り入れた路床盛土の施工を実施したので報告を行うものである。

キーワード i-construction, ICT, 新3K

1. はじめに

近年の社会状況を見ると、生産年齢人口の減少等を背景に、品質、コスト、安全、環境を含めたさらなる建設生産の合理化が求められている。一方、通信技術などの情報化分野で急速な技術革新が進んでおり、建設産業でもこれらの情報通信技術（以下「ICT（Information and Communication Technology）」という）を活用した生産システムの導入・普及の促進が期待されている。

国土交通省では、こうした状況を踏まえ、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を進めることとした。

本工事報告では、生産性の遅れている道路土工にICTを取り入れた路床盛土の施工について報告する。

2. バイパス事業の概要

国道11号大内白鳥バイパスは、香川県東部に位置する東かがわ市の慢性的な渋滞の緩和による快適性の向上及び、地域産業の物流円滑化により地域経済をバックアップし活力の創出を図るとともに、災害時の避難路や緊急輸送道路を確保し安心な暮らしの支援を目的とした延長9.2kmのバイパスである。（図-1）

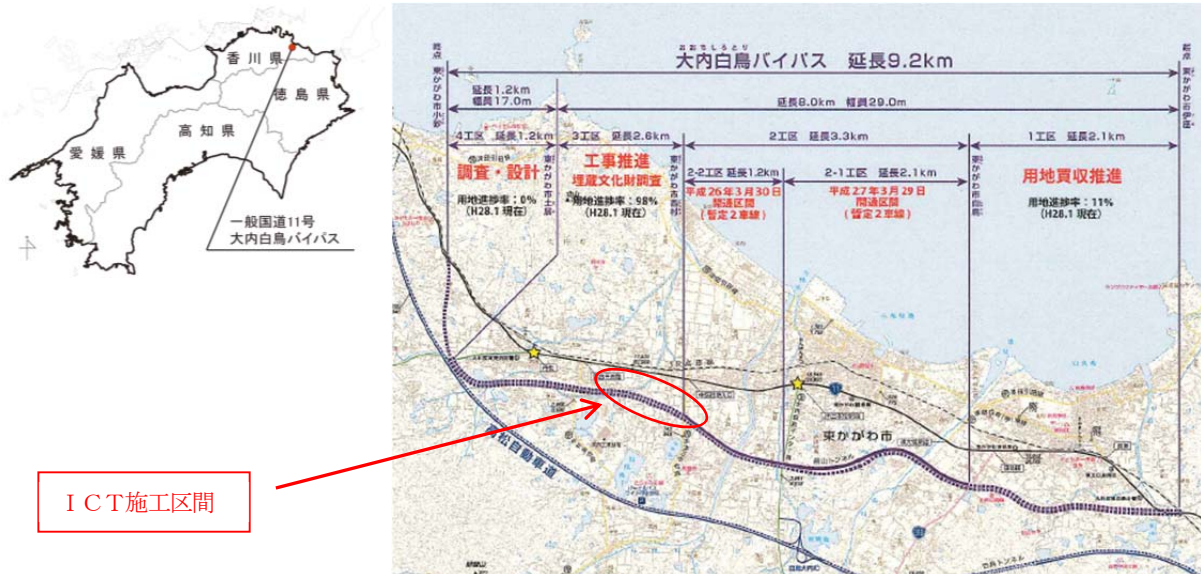


図-1 大内白鳥バイパス平面図

図-4 従来測量からドローン測量へ

(3) ICT建設機械による施工

ドローン測量に引き続き、平成28年12月9日にはICT建設機械（マシンコントロール）による盛土工事の現場見学会も実施した。従来の盛土工事では、設計図に合わせ丁張り設置、丁張りに合わせ施工に熟練した多くの作業者が検測しながら施工を行うという手順で作業を行っていた。ICTを活用すると、先ほど撮影した写真をデータ処理し、3次元設計データを作成したものを活用しICT建設機械マシンコントロールに送り込むことにより、GNSS衛星と基準局から得た車両の現在位置情報と施工設計データをもとにマシンのブレードが自動制御され、オペレータは車両を前後左右に操縦するだけで設計図面通りの施工が完成する。ICTの活用により、丁張り設置の手間が省け、誰でも迅速、高精度な施工が行え、さらに既存のタイヤローラーにマシンガイダンスを装着し転圧回数を管理することで高品質な施工が可能となった。（図-5）



図-5 従来施工からICT建設機械施工へ

見学会では、入社8年目で車両系建設機械技能講習を2年前に受講し、これまで現場では通常のバックホウ・ブルドーザを操縦した事がほとんどない若手作業者が施工を行った。

機械操作の感想を聞くと、ICT建設機械を使い慣れることによって仕事が楽になった。また、通常のブルドーザで敷均ししていたオペレーターさんって凄いなあと感じたとの事。また、ある会社経営者は、「ICT導入で作業の効率と安全性が高まる事で、若者の人材確保にもつなげたい。」と願っているとのことであった。

(4) 検査の省力化

出来形計測として、再度ドローン測量を行うことで、土工部においては計測の準備作業が軽減でき、計測時間も短いため測量作業が効率化できる。検査においては、施工者が各施工前に書面で提出する「空中写真測量（無人航空機（以下「UAV(Unmanned Aerial Vehicle)」という）を用いた出来形管理に係わる施工計画書」「設計図書」の3次元化」「空中写真測量（UAV）を用いた出来形管理に係わる工事基準点等の測量結果」「3次元設計データチェックシート」「空中写真測量（UAV）を用いた出来形管理に係わるカメラキャリブレーションお

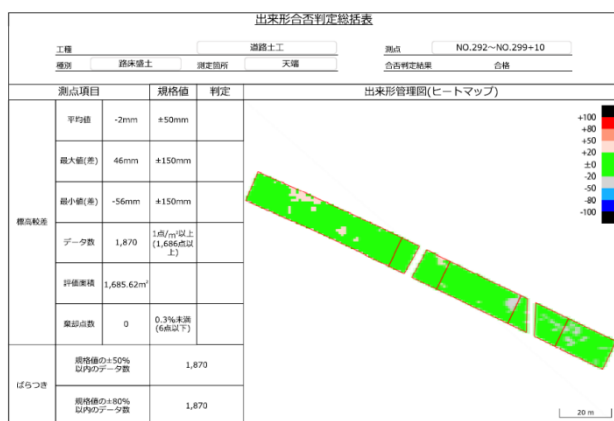


図-6 出来形可否判定総括表



写-1 GNSSローパーによる実地検査状況

よび精度確認試験結果報告」についての打合せ簿を確認し、出来形合否判定総括表（図-6）にて規格値を満足しているか合否を判定する。

実地検査では、検査官の指定した同一断面上を数カ所において、これまで使用してきた3次元設計データが入力されている自動追尾型のTS（トータルステーション）やGNSS（衛星測位システム）ローバー（写-1）を用い3次元設計データの設計面と実測値が規格値内であるかのみの確認となり、書面、実地検査共に短縮された。

4. i-constructionの目指すもの

ドローン測量から施工まで実施した受注者から

- 工程：「丁張りの設置手間が減り、また、従来のオペレーターによる技術に左右されることなく敷き均しができたため工期短縮となった」
- 施工：「マシンコントロールブルドーザは簡単に操作でき、ICT建設機械の普及が進めば建設業離職者も減る。若い技術者も熟練工と変わらず施工ができ、現場が活気づいた」
- 品質：「3次元マシンコントロールにより、出来形精度が向上した」
- 安全：「丁張り、敷き均し高さのレベル確認作業が無くなり、重機と作業員の接触による重機災害の危険性が軽減された」

等、ICTを取り入れた感想が聞け、一定の成果があげられたと実感した。

現在の建設業界の問題点が、「熟練工の不足」「労働力不足」「労働災害の多さ」「生産性向上の遅れ」「品質確保」であることから、ICT技術の全面活用が普及・促進することで、これまでの「きつい」「汚い」「危険」であった3KからICTによる工事費用の削減分を「給与」に還元、ICTで工事全般の効率が上がり「休暇」の増加、これらを踏まえたことで経営環境改善が雇用の安定に繋がる「希望」が見える職場の新3Kを

目指す。（図-7）

5. 今後の課題

今後の課題として、

- ・香川県では大規模土工が少ないことから、土量規模から小規模土工での積算体系が必要である。
- ・ICT建設機械はまだ高価であることから、リース機械等になると停滞なく安定した土の供給ができる工事でない費用が高むことがある。
- ・改良工事では、横断函渠等もあり盛土施工が分断されるため、今回工事では路体盛土箇所は除き、路床盛土の施工のみに取り入れた。連続施工が可能等の施工箇所条件も課題である。
- ・ICTの促進により生産性の向上が見込まれるが、一方でこれまで培った熟練の技術が継承されにくくなるため、両立していく必要がある。

等の課題があげられる。

6. おわりに

今回の施工量は、各工事2～3千m³程度までと非常に小規模な土工でのICT全面活用工事となったが、これにより、今後の香川県でのICTの普及・促進に寄与できることが確認でき、また、今後の課題等も収集できた。

香川河川国道事務所では、引き続きICT活用工事を推進し、i-constructionの目指す、新3Kに一步步近づけることを目標とする。

参考文献

- 1) 香川県統計情報データベース__統計年鑑__人口・世帯

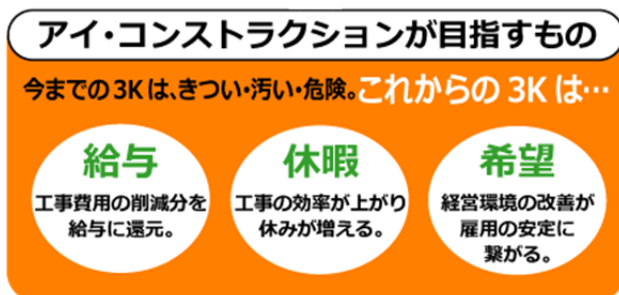


図-7 i-constructionの目標