

# 秋田県における ICT 活用工事の取り組みについて

秋田県 建設部 技術管理課 主任 たかはし しんや 高橋 慎也

## 1. はじめに

秋田県における建設産業は、県民の安全・安心に不可欠な産業であり、県内雇用の約1割を支える基幹産業である。しかし、当県は人口減少率、高齢化率ともに全国で最も高く、建設産業の担い手不足が極めて深刻な状況である。このような背景から、当県の建設分野における生産性向上は喫緊に取り組むべき課題となっている。

こうした中、平成28年度に、国土交通省は建設現場における一人一人の生産性を向上させるため、i-Constructionの3本柱の一つである「ICTの全面的な活用」を図ることを発表した。

これを受けて、当県においてもICT活用工事に取り組むこととし、平成29年度からICT活用モデル工事を実施している。

本稿では、当県におけるICT活用工事に関する取り組みの状況、およびこれまでの取り組みから得られたICT活用による効果や課題等について紹介する。

## 2. ICT 活用工事の導入

秋田県におけるICT活用工事は、「秋田県ICT活用モデル工事」として実施要綱を制定し、平成29年5月から運用を開始した。運用開始時の実

施要綱においては、ICT活用の5項目（3次元起工測量、3次元設計データの作成、ICT建設機械による施工、3次元出来形管理等による施工管理、3次元データの納品）の全てを実施するものをICT活用工事として扱うこととした。また、対象とする工事は、河川土工、海岸土工または道路土工とし、土工量（総移動土量）が1,000 m<sup>3</sup>以上となる工事のうち発注者が指定する、いわゆる発注者指定方式による工事発注としていた。

その後、平成30年6月に実施要綱を改定した。改定内容として、発注方式に受注者希望型の追加、また、対象工種として舗装工または付帯道路工のアスファルト舗装工（不陸整正および路盤工を含む）を追加し、発注者指定型における施工規模要件は舗装面積が3,000 m<sup>2</sup>以上とした。なお、受注者希望型の場合は、施工規模による条件は設定しないものとし、ICT活用の対象工種について受注者がICT活用の実施を希望し、監督職員が認めた場合は、ICT活用モデル工事として扱うこととしている。

## 3. 平成29年度における実績

平成29年度におけるICT活用工事は、モデル工事による発注として4件、受注者からの技術提案（施工承諾）によるICT活用として1件、実施した。

(1) 地方道路交付金工事（改築）

路線名：一般県道 大館能代空港西線  
（鷹巣西道路）

箇所名：秋田県北秋田市坊沢字緑ヶ丘

工事概要：施工延長 L=80 m

路体盛土 V=23,700 m<sup>3</sup>

工期：H29.7.24～H30.6.21

道路土工（盛土） V=7,100 m<sup>3</sup>

カルバート工 L=109 m

下層路盤工 A=1,100 m<sup>2</sup>

表層工 A=1,120 m<sup>2</sup>

工期：H29.3.24～H29.10.10

※施工承諾による ICT 活用

(2) 地方道路交付金工事（改築）

路線名：一般県道 川添下浜停車場線

箇所名：秋田県秋田市下浜羽川

工事概要：施工延長 L=100 m

掘削工 V=13,200 m<sup>3</sup>

法面工（植生マット工）

A=2,110 m<sup>2</sup>

工期：H29.8.25～H29.12.20

※後述の「現場支援型モデル事業」の対象工事である

(3) 県単河川改良工事（自然防止債）

河川名：二級河川 馬場目川（船越水道）

箇所名：秋田県男鹿市船越

工事概要：施工延長 L=800 m

河道掘削 V=12,100 m<sup>3</sup>

工期：H29.8.25～H29.12.25

(4) 地方道路等整備工事（建設）

路線名：一般国道 108 号

箇所名：秋田県由利本荘市鳥海町下川内字矢ノ  
本

工事概要：施工延長 L=320 m

掘削工 V=15,320 m<sup>3</sup>

土砂運搬 V=15,240 m<sup>3</sup>

法面整形工 A=2,030 m<sup>2</sup>

植生工 A=1,780 m<sup>2</sup>

工期：H29.7.7～H30.3.26

(5) 地方道路交付金工事（改築）

路線名：一般国道 107 号

箇所名：秋田県横手市雄物川町大沢

工事概要：施工延長 L=120.3 m

## 4. 現場支援型モデル事業の実施について

### (1) 現場支援型モデル事業の概要

建設現場の生産性向上は、我が国全体における課題であり、建設事業の大半を占めるのは地方自治体工事である。このため、地方自治体工事において生産性を向上させることが重要であり、ICT活用が地方自治体工事に普及することによって、国全体における建設現場の生産性の向上が期待できる。

こうした背景から、国土交通省は、地方自治体における ICT 施工の推進を図るため、ICT 施工の導入メリットを発注者・受注者がともに実感、共有することを目的とした「現場支援型モデル事業」を平成 29 年度から開始した。本事業の対象となった工事には、ICT 施工専門家が派遣され、以下のような支援が提供される。

#### ① 効果的な ICT 機材選定の支援

当該現場の周辺環境、設計データの形状、数量を考慮し、利用可能な ICT 機材のアドバイスを実施。

#### ② ICT 施工を活かせる工程計画の検討支援

ICT 施工の効果事例や特徴を指導し、効率的な施工計画の計画立案を支援。

#### ③ ICT 導入時の技術支援

ICT 技術導入に必要な 3 次元設計データの作成に関する技術指導、ICT 建機活用時の留意点等を技術指導。

また、ICT導入による効果検証や、現場見学会補助等の普及活動支援等についても対象となる(図-1)。

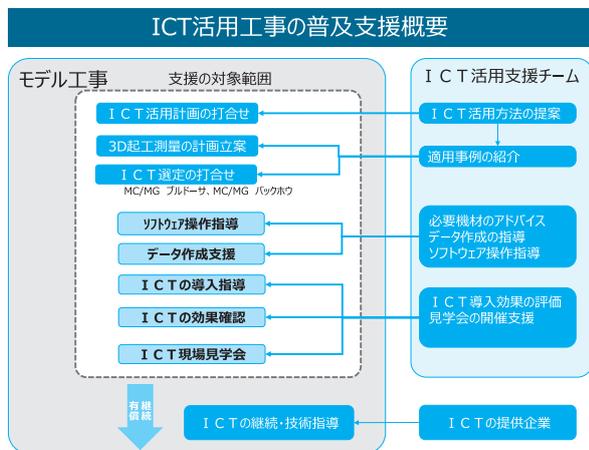


図-1 現場支援型モデル事業 事業概要

## (2) 対象工事

現場支援型モデル事業の対象工事は、各地方整備局当たり1件ずつ選定される。平成29年度の東北管内では、当県発注の道路改築工事がその対象に選ばれた。施工規模は、総土工量が約13,000 m<sup>3</sup>であり、国直轄工事等と比較すると小

規模であった(図-2, 3)。なお、当該工事の受注者は、それまでにICT施工の経験がない企業であった。

## (3) 技術支援の内容

工事の具体的な施工計画については、現地の現場条件や受注者からの希望を考慮し作成した。

### ① 3次元起工測量

施工範囲が狭いことおよび沿岸部のため風が非常に強いことから、3次元起工測量にはTLS(地上型レーザースキャナ)を採用した(図-4)。

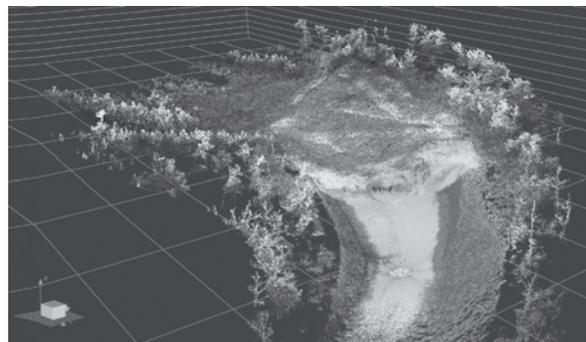


図-4 3次元起工測量(点群データ)

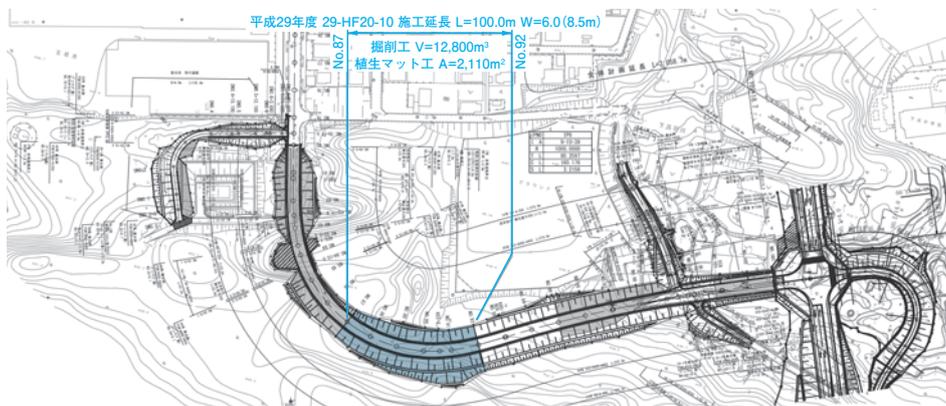


図-2 地方道路交付金工事(改築) 平面図

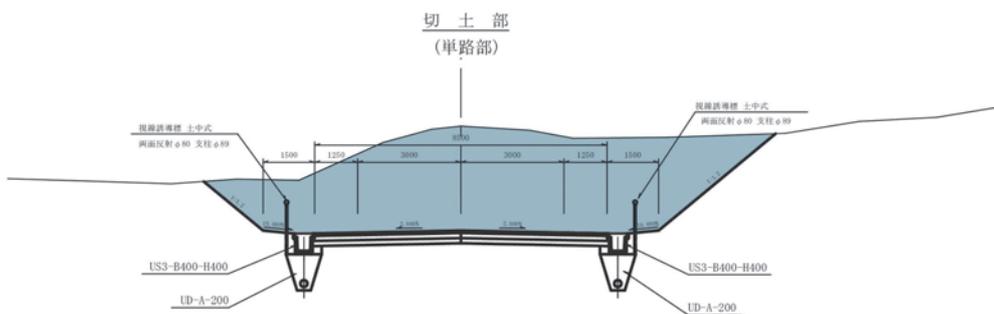


図-3 地方道路交付金工事(改築) 標準断面図

## ② 3次元設計データの作成

受注者自身のノウハウとしたいため、3次元設計データ作成は、外注によらず自社で行うこととした。ソフトウェアの貸与や操作指導等は、ICT施工専門家からの協力をいただいた（写真-1、図-5、6）。



写真-1 自社作業による3次元設計データ作成

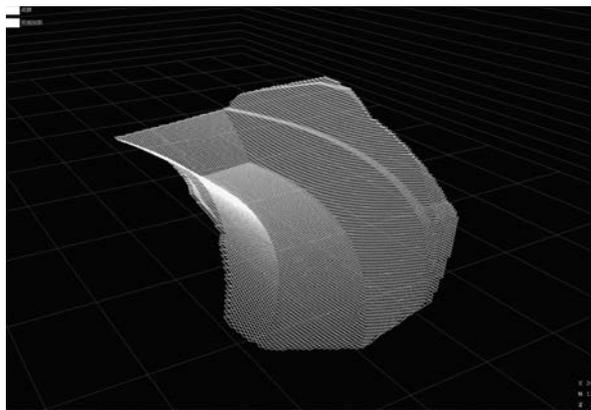


図-5 3次元設計データ

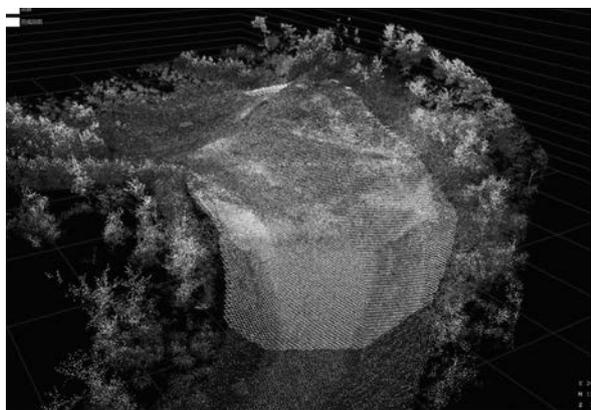


図-6 3次元起工測量と3次元設計データの重ね合わせ図

## ③ ICT建設機械による施工

降雪前に施工を終了させたいため、スピードを優先して3DMC機種（バックホウ）を採用することとした（写真-2）。また、土工は掘削のみであり、ダンプ台数や運搬経路において特に制限はなかったため、現場での実際の作業能力に応じてダンプ台数の変更に対応することとした。



写真-2 3DMCバックホウによる施工状況

## ④ 3次元出来形管理による施工管理

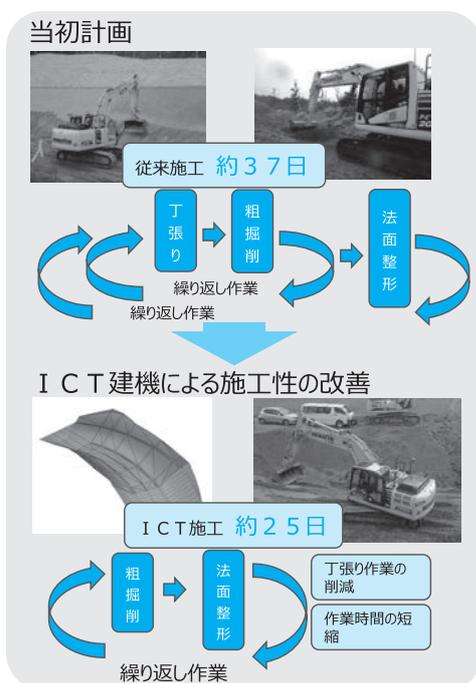
3次元起工測量と同様の理由により、TLSによる3次元出来形管理を採用した。

### (4) 技術支援による効果

当該工事に対してICT技術を導入したことにより得られた効果について、稼働実績や聞き取り等により検証を行った。

具体的には、ダンプ運び出し台数の記録を基に算出した1日当たり施工量により、ICT施工により実施した場合の施工日数と、従来施工により施工した場合の施工日数との比較を行った。なお、ICT施工の1日当たり施工量は、10日間の調査期間におけるダンプ運び出し台数の平均値から算出したものとし、従来施工の1日当たり施工量は、受注者が過去に行った工事のうち、施工条件が今回の工事と同程度の工事における実績値を用いて算出したものとした。

比較検証の結果、従来施工の場合は約37日を要するところ、ICT施工の場合は約25日を要するとの結果となり、施工日数を約12日短縮できたことが確認された。ICT施工では、3次元設計データにより丁張りが不要になったこと、3DMCによりオペレータによる勾配確認が不要になったことが、作業の効率化に寄与したものと考えられる。また、労務費については、ICT施工により不要となった作業人工分も含めて、従来施工と比較して半減させることができた（図-7）。



施工性の改善による労務費の削減

	従来施工			ICT			差(ICT-従来)		
	人・日	日数	金額(円)	人・日	日数	金額(円)	人・日	日数	金額(円)
特殊運転手	1	37	843,600	1	25	570,000		-12	-273,600
一般世話役	1	37	932,400	1	25	630,000		-12	-302,400
普通作業員	1	37	603,100	-	-	-	-1	-1	-603,100
<b>計</b>		37	2,379,100		25	1,200,000		-12	-1,179,100

労務単価	
特殊運転手	22,800
一般世話役	25,200
普通作業員	16,300

※H29.10現在

労務費が半減

図-7 ICT施工による効果

#### (5) 受注者からの声

当該工事の受注者からは、ICT活用について非常に好意的な意見をいただいている。

- ・当初は施工の精度が不安だったが、良い精度の

出来形となった。

- ・丁張りが不要となったことから、その分の人手を内業に回せるため、効率の良い作業ができた。
- ・法面整形作業時のスラント確認が不要となるため、施工スピードが速い。
- ・曲面の法面整形も出来映え良く施工できた。

また、技術支援についても、的確な助言や提案をいただき、初めてのICT活用に当たって非常に効果があったとの回答を得た。

## 5. 美の国あきた i-Construction 推進協議会の設立

### (1) 美の国あきた i-Construction 推進協議会の概要

i-Constructionの3本柱の一つである「ICTの全面的な活用」を当県において実施するに当たり、「美の国あきた i-Construction 推進協議会」を設立した。当推進協議会は、発注機関、建設企業、測量企業等の各関係機関がICT活用工事（ICTの全面的な活用）の推進に向けた認識の共有を図るとともに、課題を抽出し、対応策の検討や事業効果の検証を行い、受発注者を支援することによって、ICT施工に精通した人材の育成を図り、ICT活用工事を普及促進し、建設現場における生産性向上を図ることを目的としている。

構成員には、秋田県建設部技術管理課のほか、国土交通省からは東北地方整備局企画部施工企画課および秋田河川国道事務所が参加しており、各業界団体からは（一社）秋田県建設業協会や（一社）秋田県県土整備コンサルタント協会等が参加している。

### (2) 推進協議会による取り組み

推進協議会主催による取り組みとして、これまでに推進協議会立ち上げに関する設立総会および平成29年度における秋田県ICT活用モデル工事の事例報告会を開催した。参加者は、発注者、受注者（建設業協会員、県土整備コンサルタント協

会員), その他建機メーカー等の合計 144 名であった。事例報告会では, 秋田県における ICT 活用の取り組み状況の報告(秋田県), 現場支援型モデル事業の概要および技術支援による効果の紹介( ICT 施工専門家), 当県で該当となった現場支援型モデル事業対象工事の事例報告(モデル工事受注者)を発表した(写真-3)。



写真-3 事例報告会の状況

## 6. 平成 30 年度における取り組み

### (1) ICT 活用モデル工事の発注予定および現時点の実績

平成 30 年度においても, ICT 活用モデル工事を発注している。年度当初において, 発注者指定型による発注として, 県内 5 カ所の地域振興局から計 11 件の発注が予定されており, 平成 30 年 9 月末時点で全て発注済みとなっている。なお, 11 件の内訳は道路工事 6 件, 河川工事 5 件となっており, 河川工事 5 件のうち 4 件は, 平成 29 年 7 月の豪雨災害により被災した箇所に関連工事となっている。

また, 平成 30 年 6 月より運用を開始した受注者希望型による ICT 活用について, 道路工事 1 件において提案があり, モデル工事として実施している。

### (2) 美の国あきた i-Construction 推進協議会の取り組み

推進協議会主催の取り組みについて, 今年度は

次のように予定している。

#### ① ICT 活用工事検査講習会

ICT 活用工事の出来形計測および出来形検査・完成検査に関して, 使用する機器の概要, 操作方法, 検査時の流れ等について, デモンストレーションおよび実技により理解を深める講習会を行う予定である。

#### ② ICT 活用工事事例報告会

平成 30 年度の ICT 活用モデル工事に関して, 秋田県の取り組みの報告や ICT 活用モデル工事受注者による事例報告等を行う予定である。

#### (3) ICT 活用に関する技術支援の実施

平成 29 年度に現場支援型モデル事業の対象となった経験から, 当該事業が実施しているような技術支援を秋田県としても導入することは, 当県において ICT 活用工事を普及促進していくに当たり非常に有効であると判断した。このことから, 現場支援型モデル事業相当の技術支援を行う業務を, 県単独で実施することとした。

業務内容は, ICT 活用モデル工事への技術的支援, 受注者および発注者向けマニュアルの作成, 現場見学会等開催の補助, 各種講習会・講演会の講師等であり, 技術支援の対象となった工事における ICT 活用による効果検証も行うものとしている。なお, 現在, 技術支援を行っている工事は, 路体盛土  $V=7,000 \text{ m}^3$  程度の施工規模が比較的小規模の道路工事である。

## 7. 課題および対策について

ICT 活用工事の受注者に対するアンケート調査により ICT 活用についての実態調査を行い, 課題の整理に活用している。また, 各業界団体からは, 意見交換会等を通して意見・要望等をいただいている。これまでに得られた意見等により, 現在把握している課題としては, 次のことが挙げられる。

### (1) 3次元起工測量および3次元設計データ作成について

3次元起工測量および3次元設計データ作成について、自社作業とせず全て外注により実施するケースがある。この場合、3次元データの扱いについてのノウハウが受注者に蓄積されないため、3次元データ全般についての理解が深まらず、現場での臨機の対応ができないなどの事態につながる懸念がある。3次元起工測量および3次元設計データ作成について、自社作業を促すような対策を今後検討していく必要がある。

### (2) 冬期間の3次元出来形管理について

当県は県全域が豪雪地帯であり、冬期間は積雪のため、3次元出来形管理が困難となる。そのため、発注者は発注時期および工期について、受注者は施工計画について十分考慮する必要がある。

### (3) 小規模工事におけるメリットの創出について

ICT土工では、施工規模が大きい程ICT活用による効果が発揮されやすいが、当県が展開する事業においては、大規模な施工土量を持つ工事の発注件数を確保することが困難であり、1万m<sup>3</sup>程度未満の小規模なものが多い状況である。このような比較的小規模な施工量でICT活用する場合、現場ごとに最適となる施工計画とすることで利益率を向上させることは可能であるが、そのような施工計画の立案は、ICT活用に関するノウハウがなければ非常に困難である。

このため、現場支援型モデル事業のように、ICT活用について熟知している専門家から技術支援をいただくことは、非常に有効である。前述

のとおり、今年度は県単独事業による技術支援業務を実施しており、技術支援を行っている工事も比較的小規模である。この工事における効果検証により、ICT活用による効果があるという結果が得られれば、今後は同程度の施工規模の工事においても、受注者希望型によるICT活用が拡大していくことが期待される。

## 8. おわりに

当県におけるこれまでのICT活用工事の実績により得られた検証結果から、建設現場へICT技術を導入することにより、生産性が向上できることが示された。また、その成果が得られた工事が、国直轄工事等と比較して小規模であったことは、有益な成果であった。

当県においては、大規模な施工量を持つ工事を定常的に確保していくことは困難であるため、小規模工事であってもICT活用により生産性向上を図ることができることが示された今回の成果は、今後の試金石になると考えている。

また、今年度も比較的小規模な工事について技術支援を行い、ICT活用による効果検証を行っていることから、こちらの成果にも期待しているところである。

今後も引き続きICT活用工事の発注を継続し、また、受注者希望型によるICT活用を積極的に提案していただくように、事例報告会等によりノウハウの普及に努めていく。これらにより知見を蓄積し、さらなる生産性の向上について取り組んでいきたい。