

## 秋田 i-Construction

## ICT活用土工実証検討会

- ・秋田県建設業協会
- ・東北測量設計協会
- ・秋田河川国道事務所

## ■ 目的

- 秋田県内におけるi-Construction推進に向け、UAVを用いた測量技術・ICT建機活用による土工実証を「発注者・測量設計者・施工者」が連携・協力して試行的取り組みを実施します。
- 得られた成果とノウハウを共有して組織のPRを図り、県内i-Constructionのプラットフォームとしての役割を果たすものです。

## ■ 活動内容

- (1) i-Construction を実行するための調査、検討等。
- (2) 各種業界との意見交換やヒアリングを通じた情報収集及びデータの蓄積・共有に関する活動。
- (3) i-Construction 技術の周知活動。(講習会、現場見学会等)
- (4) i-Construction の技術支援、広報活動。

## ■ 開催状況

平成28年8月6日

- 第1回 ICT活用土工実証検討会
- ・[検討会資料\(全体実証計画 等\)](#)

平成28年10月6日

- 現場公開(遊佐象潟道路:関地区道路改良工事現場)
- ・[チラシ](#)
- ・[i-Construction \(ICT土工\)説明パネル](#)
- ・[公開状況写真](#)

平成28年11月17日～18日

- 現場公開(雄物川下流:繋地区築堤工事現場)
- ・[チラシ](#)
- ・[公開状況写真](#)

平成29年3月17日

- 第2回 ICT活用土工実証検討会
- ・[検討会資料\(実証結果:測量・設計・施工 等\)](#)

## ■ i-Construction の技術支援の体制

秋田県内の i-Construction 推進のための支援体制として、本検討会の関係機関(秋田県建設業協会、東北測量設計協会、秋田県、秋田河川国道事務所)を中心とした、

[「秋田 i-Construction プラットフォーム」](#)

を設置し、i-Construction の実施にあたっての技術支援を行っていきます。



国土交通省 東北地方整備局 秋田河川国道事務所  
〒010-0951 秋田県秋田市山王1丁目10-29  
電話:018-823-4167(代表)  
[各課への直通電話はこちら](#)  
MAIL:[thr-akita01@mlit.go.jp](mailto:thr-akita01@mlit.go.jp)

- ① [リンク・著作権・プライバシーポリシー](#)
- ② [お問い合わせ](#)
- ③ [モバイルサイト](#)

携帯サイト



# 秋田 i-Construction

## ■ 秋田i-Constructionプラットフォーム



### ■ 秋田河川国道事務所 工務第二課

〒010-0951 秋田市山王一丁目10-29  
Tel. 018-864-2287 (直通)

### ■ (一社)東北測量設計協会

〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町  
3丁目6-17 (勾当台さのやビル6F)  
Tel. 022-263-0922

### ■ (一社)秋田県建設業協会

〒010-0951 秋田県秋田市山王4-3-10  
Tel. 018-823-5495

## ■ ICT活用工事実証検討結果

### ○ノウハウ集(※準備中)

[・ICT土工留意点\(良かったこと、困ったこと\)](#)

[・ICT技術の活用\(応用編\)](#)

## ■ ICT活用工事実施工事(秋田県内)

[・平成28年度](#)



国土交通省 東北地方整備局 秋田河川国道事務所

〒010-0951 秋田県秋田市山王1丁目10-29

電話:018-823-4167(代表)

[各課への直通電話はこちら](#)

MAIL:[thr-akita01@mlit.go.jp](mailto:thr-akita01@mlit.go.jp)

[リンク・著作権・プライバシーポリシー](#)

[お問い合わせ](#)

[モバイルサイト](#)

携帯サイト



Copyright (c)秋田河川国道事務所. All rights reserved.

### ③ICT活用土工の留意点

○：第1弾遊佐象潟道路からの意見 ■：第2弾雄物川下流繋地区からの意見

	測量(起工測量・出来形測量)	設計	施工
取組前の感想	<p>○ICT施工としてUAV測量を行う事への<b>不安</b>があった。                      ○UAVによる空中写真測量の実施や飛行させるための<b>要領・基準を熟知不足</b>であった。                      ○UAV飛行実績時間が十分でなかったため、<b>精度確保に不安</b>があった。                      ○要領に沿った内容(精度・提出物・標定点検証点<b>配点</b>)ができるか不安だった。                      ○<b>中程度の性能</b>のUAVを用いて空中測量できるか不安があった。                      ○標高差が5m程度ある地形だったため、<b>飛行ルート設定</b>などが不安だった。</p>	<p>○3次元設計は、初めての試みで、設計データの完成形がイメージできず出来上がるか<b>不安</b>だった。                      ○いくつかの<b>3次元設計CADソフト</b>を有していたが、どれが適しているか不安であった。</p>	<p>○技術員(21歳):技術員をしているため、ほとんど重機に乗る機会がありません。ブルドーザに初めて乗る事になりました。                      ○作業員(35歳):普段は作業員として、仕事を行っています。たまにバックホウを動かす程度なので、整形など出来ないのが不安・・・                      ○<b>熟練運転手(63歳)</b>:最初は設定や、モニター操作も面倒で“<b>こんなもの</b>”と思っていた。</p>
取組後の感想	<p>○現地作業について、実際UAV測量を実施してみると、スムーズに行えたと思う。(標定点設置等の事前作業は別として)                      ○<b>天候に左右</b>されやすく、<b>大型機でない</b>と<b>安定</b>した飛行・空撮が難しい。                      ○3次元化の<b>処理に時間</b>を要する(当社ではまだ実績が少ないため)                      ○写真の<b>枚数が多い</b>のではないかと、工夫の必要があると思われる。                      ○機械が繊細すぎて、<b>故障しやすい</b>(雨、落下等)                      ○何度かやって、内容が把握できた。                      ○UAVは短時間な飛行撮影で終わるが、<b>標定点検証点の観測に時間</b>を要する。                      ○LSの計測結果は正確ではあるがUAVと比較すると計測に時間が掛かる。                      ○UAV測量は初めてだったが、<b>安全管理や安全運行</b>のためのチェックリストなど慣れない作業はあったが、UAVの飛行自体は問題なく行えた。                      ○標高の低い地点を基準に飛行高を設定したため、標高の高いところではラップ率など下がってしまったところがでしまい、<b>飛行ルート設定</b>の難しさを感じた。</p>	<p>○3次元設計は通常設計よりも<b>手間がかかる</b>ことを実感した。                      ○3次元設計では<b>3次元地形データから設計コントロールポイント</b>をジャストポイントで特定することが困難であることが把握できた。                      ○実動で使用するにより<b>3次元設計CADの特徴把握</b>ができた。                      ○3次元地形データがあることにより、地形起伏に応じた設計データが必要となることが把握できた。                      ○<b>取付部や端部での設計データ生成</b>に予想以上の設計断面を必要とした。</p>	<p>○<b>技術員(21歳)</b>:前進、後進の操作だけで、ブルドーザのブレードが自動で動き簡単に整地できました。<b>丁張り掛けしなくても現場ができ</b>上がった。                      ○<b>作業員(35歳)</b>:運転アシスト機能で経験の浅い私でも、熟練運転手同等の精度で整地、整形をすることができた。<b>運転に自信が持てた</b>。(でもICT建機だからなあ・・・)                      ○<b>熟練運転手(63歳)</b>:慣れると“<b>これは良い</b>”に考えが変わりました。アシスト機能で掘り過ぎを気にせず、思いっきり作業ができた。すごい時代が来た！！</p>
取組による良かったこと	<p>○現場作業の時間短縮は、<b>通常の地上作業より格段に短く</b>できる。                      ○気象条件等が良ければ、十分日数短縮等効果は期待できる。                      ○UAVによる計測は、<b>短時間で3次元データ</b>を取得でき効率良かった。                      ○3次元データで扱うのでそれからの<b>図化が省け</b>、効率良い。                      ○<b>現場公開などがマスコミ</b>にも取り上げられ、高校生や行政などに取り組みを知ってもらうことができた。                      ○UAV測量のための<b>フィールドを提供</b>して頂けた。                      ○UAVやレーザースキャナが<b>通常設計業務での適用性や有効性</b>を確認できた。                      ○ICT施工の実務としての<b>流れが経験</b>できて良かった。                      ○操縦者の習熟度を向上させることで、作業効率が<b>飛躍的に上がる確証</b>を得た。                      ○点群データと共にオルソ画像も生成出来るため<b>関係者に見せやすい</b>。                      ○<b>複数の会社がUAVやレーザースキャナ</b>で同じ場所での計測したため比較が可能であった。                      ○初めての試みであり、<b>若手も含め</b>参画したメンバーの良い勉強の機会となった。(旬なi-conに触れる機会の提供)                      ■従来工法を比較して、<b>外業日数は大幅に短縮</b>できた。</p>	<p>○3次元設計モデルが完成すれば<b>その後の数量計算等の作業が簡略化</b>される。                      ○3次元設計により設計内容を<b>視覚的に照査</b>することができる。                      ○<b>CIMへの取り組み</b>(本格的な3次元設計)に向け3次元設計に携わることができ有益であった。                      ■3次元データにより<b>施工の仕上がりが容易にイメージ</b>する事が可能となった。</p>	<p>○<b>丁張り掛け等の手間が少なくなる</b>ので、工事全体の管理に尽力できる。                      ○アシスト機能で施工精度、施工速度の向上につながった。                      ○ある程度の操作が出来る運転手は、<b>熟練運転手同等の仕上がりが期待</b>できる。(バックホウ、ブルドーザ)                      ○<b>丁張り掛けのミスや</b>施工中に丁張りが動いて<b>やり直し</b>などの心配がなく<b>安心して施工</b>ができる。                      ○重機周りの<b>補助作業員を削減</b>できるので、安全性向上、労務費低減が可能。                      ○<b>設計面より過掘</b>をしないため、安心して作業できる。                      ○アシスト機能ON、OFFがボタン一つで切り換えできるので<b>用途に合わせた使用</b>が可能。                      ○<b>インターネット上で施工の進捗率</b>や、重機がどこで作業しているかを確認できるため、管理上便利。                      ○ブルドーザの操作はオートモードにセットすると、排土板が自動で動くため、土を運ぶことだけ考えればいいので、周りを見る余裕もでき、補助作業員もいらぬため、<b>安全かつ、誰でも簡単に整地</b>できる。                      ○<b>無駄な動きを抑制</b>できるので、CO2の削減が期待できる。                      ■経験の浅いオペレーターでも<b>均一な敷均し厚の確保や正確な法面勾配</b>の削り取りが可能。                      ■建機廻りでの<b>作業員の配置が不要</b>になり施工の安全性が向上。                      ■丁張作業による建機作業中止は無くなる。(建機稼働時の作業能力は従来工法とほぼ同等)</p>
今後の課題や問題点	<p>○<b>天候に大きく左右</b>されるため工程がずれる場合がある。<b>地形による影</b>等によっても不具合が生じ、<b>環境に左右</b>されやすい。                      ○UAVは施工範囲<b>境界ギリギリ</b>のデータが<b>伐開、除草状況</b>により不鮮明となる。範囲外に設置した標定も写りづらい場合がある。                      ○現地作業が短縮した分、<b>内作業が増加</b>した。また、データが大量にあるため処理を行う時間が使用する<b>パソコンの能力に大きく左右</b>される。                      ○写真画像の<b>点群処理</b>においては「解析ソフトの解析精度」と「測量で求められる要求精度」の関係が<b>ブラックボックス</b>であるため、<b>今後も精度検証</b>をしていく必要がある。                      ■着手測量が積雪期となる場合は、<b>全面的な除雪</b>が必要になるので採用には問題が伴うこと。</p>	<p>○施工段階における<b>設計変更や現場対応</b>に対する柔軟なデータ作成に課題がある。                      ○ICT建機とのデータの互換性など、<b>要領・基準等では網羅されないブラックボックス</b>があることも把握された。                      ■点群データ作成、3次元設計データ作成などの内業日数は、技術習得に要した時間もあるため、<b>在来工法より大きくなった</b>。                      ■3次元設計データも基図となる横断図の作成(平面図と横断図の整合作業など)に<b>多くの時間を要</b>してしまうこと。</p>	<p>○ICT建設機械の<b>設定や操作に慣れるまで時間</b>がかかる。                      ○起動操作を含め、従来の建設機械よりも<b>起動に時間</b>がかかる。                      ○擦り付け部分など<b>アシスト操作では整形できない部分</b>が生じるため熟練の技術が必要となる。                      ○<b>軟弱地盤</b>でバックホウを使用した施工を行うには、機械足場の確保や、<b>建機を水平</b>に保つために、熟練の技術を要する。                      ○<b>キャリブレーション(起動操作)を確実に</b>行わないと<b>誤差</b>が生じる。                      ○機械任せのため<b>入力ミス等</b>があった場合間違っただま作り上げてしまう。                      ○<b>バケットの破損</b>したまま施工すると誤差を持ったまま施工することになる。                      ■法面整形における<b>土質に応じて</b>生じる法面を叩く作業には自動制御は不向き。                      ■本施工の盛土工では土質改良(現地混合)やDT運搬経路の地元配慮の問題もあるため、<b>BD機能のフル活用</b>には至っていない。</p>
ICT推進に向けて	<p>○建機メーカーで一連の流れで作業が行えるのに対し、測量会社として何が出来るか、ICT建機が必須なので、<b>建機メーカーの主導になり不安</b>が残る。                      ○標定点・検証点観測、ラップ率の<b>基準・要領の緩和</b>                      ○ICT活用の推進のため、もう少し<b>試験フィールドの提供</b>を望む。(季節ごとの飛行条件等の実績検証による、精度確保、機械性能確認、操縦技術の向上)                      ○測量に関しては、確実に生産性が向上すると思われ、普及していくことを望む。                      ○起工測量や出来形測量が<b>独立して発注</b>されるのであれば、<b>地域の測量会社等の取組みも加速</b>し、参加機会も増加する。                      ○経験を重ねることで、<b>地元測量会社でも十分対応可能</b>。</p>	<p>○現時点で<b>3次元設計に対応しているソフト</b>は道路、堤防の工種に限定される。                      ○ICT土工を適用できる<b>現場条件</b>が限定的である。(標準断面発注工事や単純断面、直線線形な条件)                      ○ICT建機にデータを渡すための<b>確実な共通フォーマット</b>の統一など。                      ○3D設計は<b>人的資源の課題</b>や<b>専用ソフトが高価</b>であるなど、現時点で敷居が高い。小規模企業への補助制度の充実も必要ではないか。</p>	<p>○現時点で建機を確保できない。(在庫が薄い)                      ○建機の<b>リース価格が高い</b>。                      ○アシスト機能で施工行う場合、<b>熟練の技術が身につかない</b>。                      ○ICT建機が故障したときの<b>代替え、修理の対応</b>は従来建機のようにはいかない。                      ○現時点では<b>建機メーカーに頼らない</b>と、データ取り込みや施工ができない。                      ■GNSS受信機(トプコン或いはニコントリプル)によって建機メーカーが統一されているのが、これまでの実績であるため、<b>現時点では自社持ち機械のICT化には踏み切りにくい</b>。</p>

## ■ ICT活用工事実施工事

【平成28年度】

- ① 工事名: 関地区道路改良工事 (遊佐象潟道路)  
受注者: (株)三浦組  
【3次元測量(UAV、LS)】  
UAV: 東邦技術(株)、創和技術(株)、シビル設計  
LS: (株)眞宮技術  
【3次元設計】  
: (株)ウヌマ地域総研  
【ICT土工(MCブルドーザー、MCバックホウ)】  
: (株)三浦組  
【出来形管理(UAV、LS)】  
UAV: 東邦技術(株)、創和技術(株)  
LS: (株)眞宮技術
- ② 工事名: 雄物川下流繋地区築堤工事  
受注者: 秋田振興建設(株)  
【3次元測量(UAV、LS)】  
: (株)眞宮技術  
【3次元設計】  
: 秋田振興建設(株)  
【ICT土工(MCブルドーザー、MCバックホウ、GPS転圧管理振動ローラー)】  
: 秋田振興建設(株)  
【出来形管理(UAV、LS)】  
: (株)眞宮技術
- ③ 工事名: 子吉川本荘地区外掘削・堤防強化工事  
受注者: 長田建設(株)  
【3次元測量(LS)】  
: (株)眞宮技術  
【3次元設計】  
: 県外業者  
【ICT土工(MCバックホウ)】  
: 長田建設(株)  
【出来形管理(LS)】  
: (株)眞宮技術



国土交通省 東北地方整備局 秋田河川国道事務所  
〒010-0951 秋田県秋田市山王1丁目10-29  
電話:018-823-4167(代表)  
[各課への直通電話はこちら](#)  
MAIL:[thr-akita01@mlit.go.jp](mailto:thr-akita01@mlit.go.jp)

- [リンク・著作権・プライバシーポリシー](#)
- [お問い合わせ](#)
- [モバイルサイト](#)

携帯サイト



Copyright (c)秋田河川国道事務所. All rights reserved.