

秋田県 ICT 活用土工実証検討会の取組(平成28年度)

(1) ICT 活用土工 に関する調査・研究 (実証結果の中間成果)

実証ステップ	実証内容		実証結果(中間とりまとめ)			
	実証項目	実証ケース	精度差	判定	考 察	
①UAVによる3次元測量	A.植生の影響	・caseA-1: 除草前	+10cm (植生の影響による精度低下)	×	○撮影開始前の建機・資材の移動・除草・抜根は必須。 ○地上解像度2cmの撮影高度で、起工測量の要求精度を十分に確保している。 ○但し、植生や起伏のある地形は補正必要。 ○高低差の激しい起伏のある地形では一部データを取得出来ない箇所があり、作業規定通りのラップ率が必要。	
		・caseA-2: 除草後		◎		
	B.UAV作業規定緩和の可能性把握					
	①撮影高度	・caseB-①-1: 高度50m、地上解像度1cm(出来形管理)	◎	+10~20cm (一部(植生箇所)精度差有り)		○
		・caseB-①-2: 高度100m、地上解像度2cm(起工測量)				
	②撮影ラップ率	・caseB-②-1: ラップ率90%×横60%	◎	データの抜けが大きい		×
・caseB-②-2: ラップ率70%×横40%						
②3次元設計・施工計画	・UAV3次元測量に基づく3次元設計の実施 ・ソフトウェア別の試行 ・施工サイドとのデータの共有(ICT建設機械等)		・可視化による情報の共有。 →3次元設計データを3次元ビューアで表示して、任意の視点(360°)からデザインレビューが可能。 ・設計品質の向上 →施工量(切土、盛土)の正確な算出が可能。 ・アシスト機能で施工精度、施工速度の向上につながった。(熟練オペは更に速度向上) ・軟弱地盤でバックホウを使用した施工を行うには、建機を単座に保つため熟練の技術を要する。			
③ICT建設機械による施工	・ICT建設機械による施工(油圧シャベル、ブルドーザ) ・一般土質以外での作業効率の把握					
④出来形管理	3次元出来形管理		①空中写真測量(UAV)による出来形管理 ②レーザースカナによる出来形管理			
			施工完了後に検証実施			

(2) 土木技術者向けの研修会開催

■にかほ会場(道路改良工事現場)

開催日:平成28年10月6日(木)

参加者:土木技術者150名(国県市町職員65名、民間会社85名)

■秋田会場(河川堤防工事現場)

開催日:平成28年11月17日(木)~18日(金)

参加者:土木技術者130名(国県市町職員40名、民間会社90名)



ICT 建機のデモ



事務所職員によるパネルプレゼンテーション

[公開内容]

- ・UAV や赤外線レーザースカナによる三次元測量技術デモ
- ・三次元測量・三次元設計の概要や手法に関する実施研修
- ・ICT 建機のデモ及び操作実施研修
- ・i-Construction 概要に関するパネルプレゼンテーション

(3) 担手育成(県内の高校生を対象とした見学会)

■仁賀保会場 : 50名(西目高校)

■秋田会場 : 120名

(金足農業高校、秋田工業高校、大曲工業高校)



高校生見学状況(ドローンによる撮影)

(4) マスコミ媒体を通じた市民への情報発信

ドローンで3D測量
にかほ 目道工事に導入

土地の測量は従来は測量士による測量が中心だったが、ドローンを用いた測量は、測量士が危険な現場に立ち入り、測量機を操作する必要がなくなり、作業効率も向上している。にかほ市では、道路改良工事などで、ドローンによる3次元測量を導入している。測量士が危険な現場に立ち入り、測量機を操作する必要がなくなり、作業効率も向上している。にかほ市では、道路改良工事などで、ドローンによる3次元測量を導入している。

平成28年10月7日 河北新報

ICT活用、作業楽々
にかほ 国交省が工事現場公開

国土交通省秋田河川国道事務所は、にかほ市の建設現場を公開し、道路工事現場で、県内の建設関係者や高校生ら約100人が、道路工事現場で、ICTを用いた測量機やドローンなどの活用について、説明を受けた。ICTを用いた測量機やドローンなどの活用について、説明を受けた。

平成28年10月7日 秋田魁新報

(1)秋田県 ICT 土工活用実証検討委員会

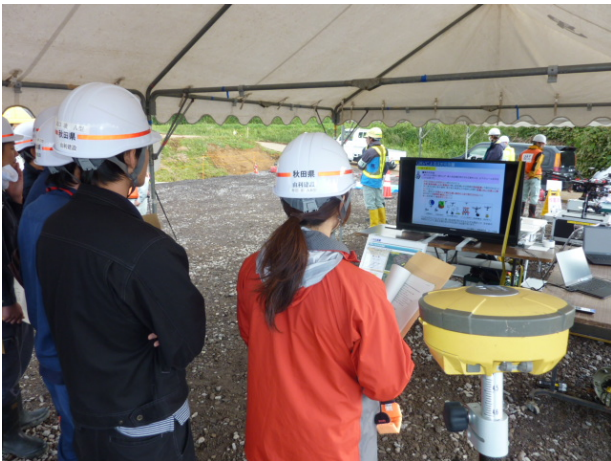


委員会開催状況



事務局会議の状況

(2)土木技術者向け研修会の状況



3次元測量ブース



ICT建機のデモ

(3)担手育成(高校生を対象とした見学会)



説明状況①



説明状況②

ICT施工に関する感想

工事名	関地区道路改良工事〔ICT 施工協議〕		施工者	(株)三浦組 (西目)	
場 所：秋田県にかほ市象潟町 工 期：H28. 7. 16～H29. 1. 27 契 約 額：¥96,660 千円 工事概要：作業土工 1 式、場所打杭工 15 本 橋台躯体工 1 基、工事用道路工 1 式 作業ヤード整備工 1 式	 <p>ICT 建機による BD 敷均し</p>	 <p>技術者向け研修会の様子</p>	 <p>施工場所</p>		
	測量(着工前・出来形)・設計段階		施工段階		
使用機材	ドローン、3D レーザー ((一社) 東北測量設計協会)		ブルドーザー8t 級、バックホウ 0.45m3 級[コマツ]		
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> ■現場作業の時間短縮は、通常の地上作業より格段に短く出来る。(作業範囲が大きいほど差が出る。) ■3次元データを扱うのでそれからの図化が省け、効率良い。 ■ドローンやレーザースキャナーによる3次元測量の通常設計業務での適用性や有効性を確認出来た。 ■3次元設計モデルが出来てしまえば、あっという間に土工量を高精度に算出可能となり、大幅に手間が省ける。 		<ul style="list-style-type: none"> ■丁張り掛けの手間が縮減した。 ■補助作業員が必要ないため、安全性が向上した。 ■経験の少ない運転手でも、仕上げ作業が出来た。 		
課題等	<ul style="list-style-type: none"> ■天候に大きく左右される。(雨、雪、風…等) ■現場作業が短縮した分、内作業が増加した。 ■ICT 建機にデータを渡すための共通フォーマットの統一など ■標定点・検証点観測、ラップ率の緩和。 ■現時点で3次元設計に対応しているソフトメーカーや工種(道路・堤防)に限定される。 ■起工測量や出来形測量が独立して発注されるとなれば、地域の測量会社等の取り組みも加速するし、参加機会も増加する。 		<ul style="list-style-type: none"> ■ICT 建機の確保が非常に難しい。 ■一時中止で工期延期となった場合、重機リース料がかかり増しとなる可能性がある。 ■建機メーカーのサポートがないと難しい。 ■価格が高い。 ■擦り付け部の施工は、熟練運転手の技術が必要。(3次元設計が難しい。) 		

ICT施工に関する感想

<p>工事名</p>	<p>雄物川下流繁地区築堤工事(施工者希望 I 型)</p>		<p>施工者</p>	<p>秋田振興建設(株)</p>
<p>場 所 : 秋田市雄和繁地内 工 期 : H28. 8. 26~H29. 3. 24 契 約 額 : ¥238, 680千円 工 事 概 要 : 築堤盛土工 35, 400m³ 法面整形工 6, 540m²</p>	 <p>ICT建機による築堤盛土状況</p>	 <p>高校生を対象とした見学会の様子</p>	 <p>施工場所</p>	
	<p>測量(着工前・出来形)・設計段階</p>		<p>施工段階</p>	
<p>使用機材</p>	<p>測量(LS・UAV)は外注、設計は指導を受けて自社で実施</p>		<p>マシンコントロールBD、マシンコントロールBH、GPS転圧管理振動ローラー【コマツ】</p>	
<p>実施結果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 従来工法と比較して、外業日数は大幅に短縮できた。 ■ 点群データ作成、3次元設計データ作成などの内業日数(土木一般世話役)は、技術習得に要した時間もあるため、在来工法より大きくなった。 ■ 3次元データにより施工の仕上がりが容易にイメージする事が可能となった。 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 経験の浅いオペレータでも均一な敷均し厚の確保や正確な法面勾配の削り取りが可能。 ■ 建機廻りでの作業員の配置が不要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>課 題 等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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)に多くの時間を要してしまうこと。 ■ 着手測量及び出来形計測が積雪期となる場合は、全面的な除雪が必要になるので採用には問題が伴うこと。 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 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、BD機能のフル活用には至っていない。 ■ 法面整形における土質に応じて生じる法面を叩く作業には自動制御は不向き。 ■ GNSS受信機(トップコンあるいはコントリブ)によって建機メーカーが統一される不安があるため、現時点では自社持ち機械のICT化には踏み切りにくい。 	

ICT施工に関する感想

<p>工事名</p>	<p>H28子吉川本荘地区外掘削・堤防強化工事(施工者希望Ⅱ型)</p>	<p>施工者</p>	<p>長田建設(株)</p>
<p>場 所 : 由利本荘市水林～久保田地内 工 期 : H28.9.10～H29.2.20 契 約 額 : ¥116,640千円 工 事 概 要 : 河道掘削 V=8,600m³</p>	 <p>ICT建機による河道掘削状況</p>	 <p>ICTバックホウの操作状況(設定状況)</p>	 <p>施工場所</p>
	<p>測量(着工前・出来形)・設計段階</p>	<p>施工段階</p>	
<p>使用機材</p>	<p>着工前・出来形測量測定機: TRIMBLE GX 3D (ニコン・トリニブル) 点群処理ソフトウェア: TRIMBLE Realworksソフトウェア (ニコン・トリニブル) 3次元設計データ作成: Ex-Trend武蔵 (福井コンピュータ) 出来高算出ソフトウェア: KomConnect (コマツ)</p>	<p>3DMCバックホウ: PC-200i-10 (0.8m³級) (コマツ)</p>	
<p>実施結果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ICT活用に伴う書類提出についてまだ経験が無く周囲にも判る人がいないため、作成に苦慮した。 ■取引のある複数の地元測量業者に3Dデータ作業依頼したが、繁忙期であったため断られ、工程も考慮し重機リース会社に作業を一括で依頼した。(ICTに対応できる測量業者の把握不足があった) 	<ul style="list-style-type: none"> ■丁張設置作業が不要となり、現場の時間ロスが軽減される。 ■掘削作業中の補助員が不要で、重機と作業員の事故低下。 ■経験の浅いオペレーターでも熟練者と同等の仕上がりとなる。 ■従来施工に比べ、測量、計算ミスの心配が無く精度が良くなる。 ■ICT建機の操作に慣れると、効率よく作業できる。 ■土量や仕上がり状況が、PC・スマートフォンでリアルタイムに把握できる。 ■ICTの最新技術を活用することで、建設現場のイメージアップにつながり、現場がスマートで魅力的になる。 	
<p>課題等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■河川の水位上昇により掘削面に水溜まりが生じ、3DLSによる出来形測量のデータ取得が出来ない箇所が生じたため、一部を従来方法により出来形管理を実施した。 ■設計データの切り替え操作に専門業者が必要である。 ■起工測量及び3D出来形計測でも専用機器や専門知識が必要となり、今後も専門業者に依頼することとなる。 ■3D出来形計測についても、起工測量と同等の費用が掛かる。 	<ul style="list-style-type: none"> ■モニター画面に目を取られて機械運転時に危険を感じるがあった。(川岸付近など) ■3DMC機械は仙台より運搬され、コストが非常に掛かる。 ■小規模な現場でも活用できれば、効率化につながるが、ICT建機のリース料・3D設計データ作成などの価格が高く、活用できる現場は限られる。 ■ICT活用に伴う、施工精度、生産性、安全性の向上を期待し、今後ICT活用土工の積極的な導入を視野に入れている。 	