

ICT活用工事に取り組んでみて

道交国防安(特改)第114-009-3号
国道494号防災・安全交付金工事

発注者 : 高知県中央西土木事務所 越知事務所

工事場所 : 高知県吾川郡仁淀川町岩丸

工期 : 令和3年1月8日～令和4年2月2日

工事内容

施工延長 L=99.3m 当初設計

道路土工 掘削工 2201m³ (2123m³)

路床盛土工 47m³ (518m³)

路体盛土工 2672m³ (4645m³)

逆T式擁壁 V=439m³

置換基礎コンクリート V=815m³

重力式擁壁 V=178m³

大型ブロック積擁壁 A=106m²

施工場所

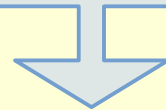


ICT活用工事への取り組み

特記仕様書にICT活用工事「施工者希望型」の記載。



平野部の立地条件の良い現場 } が活用する工法？
もっと規模の大きな会社



別現場で快速ナビを使ってみたら、すごく便利だった。



新しい技術・制度は、取り敢えず1回取り組んでみよう！



そして、現在進行中！

ICT活用工事「施工者希望型」の流れ

① 施工計画書作成

② 「工事条件変更等確認要求書」(18条)

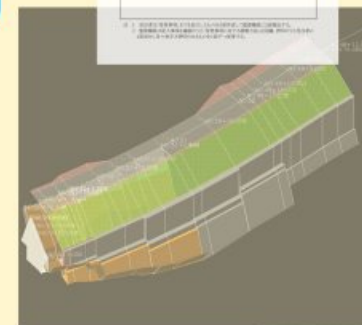
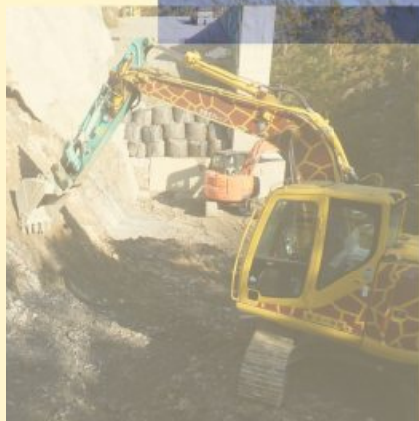
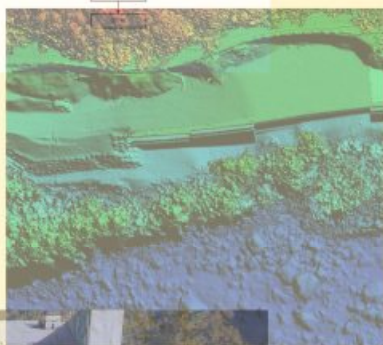
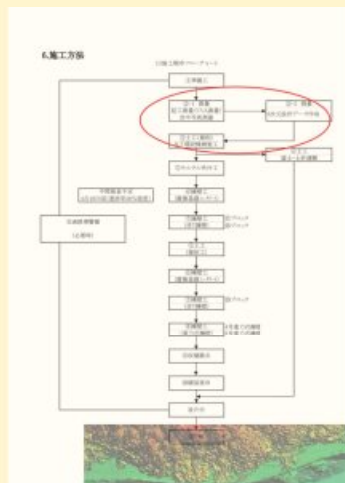
③ 3次元起工測量

④ 3次元設計データ作成

⑤ ICT建設機械による施工

⑥ 3次元出来形管理等の施工管理

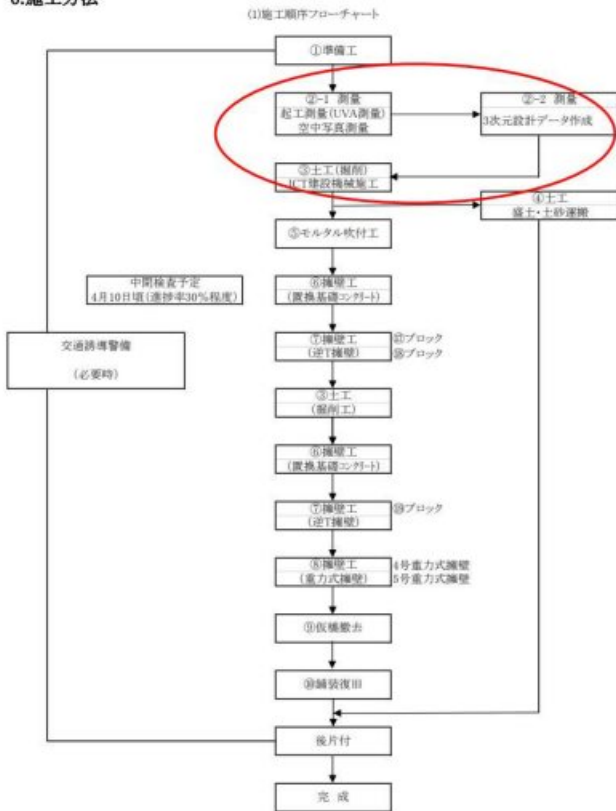
⑦ 3次元データの納品



ICT活用工事「施工者希望型」の流れ

① 施工計画書作成

6.施工方法

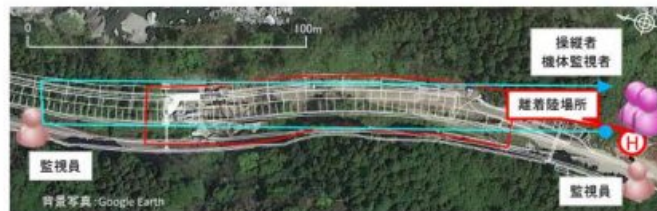
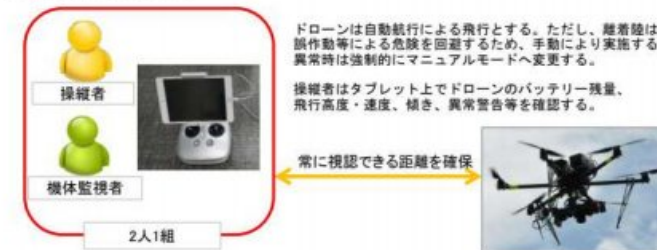


(3) 飛行計画

飛行計画は机上によるものであり、実際の飛行前に現地状況に応じて若干修正する必要がある。
 ◆起工測量・出来形計測
 ・飛行計画（飛行回数：1回、飛行時間：約2分、飛行距離※：420m） ※離着陸地点への移動距離除く



(4) 撮影時の人員・安全体制



- ・ 離着陸場所は、飛行範囲の全域が目視で確認できる場所とする。
- ・ 操縦者、機体監視者は、離着陸場所付近に配置する。
- ・ 機体監視者は、目視（直接肉眼による）により無人航空機とその周囲を常時監視し、危険を察知した場合は即座に操縦者に警告する。
- ・ 第三者が飛行範囲に入らないように監視員を配置する。
- ・ 地上風速が5m以上の場合は飛行を待機する。

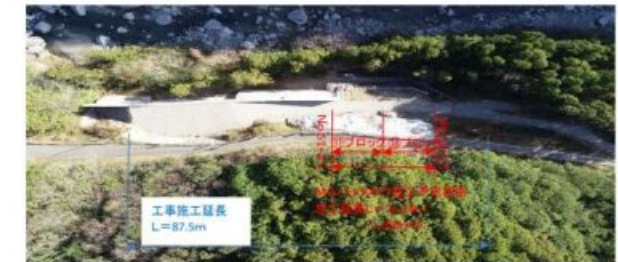
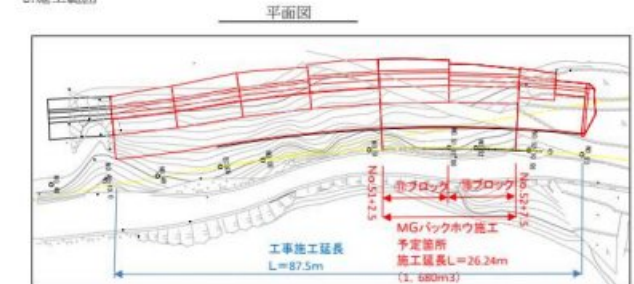
※出来形計測においても同様に配置する

③ 土工(掘削)情報化施工を用いたマシンガイダンス施工

1.工事概要

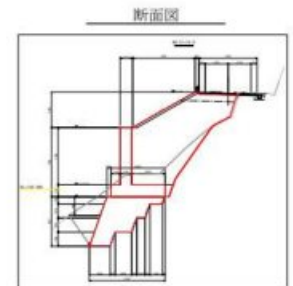
工種	施工延長	施工土量	備考
道路土工(掘削工)	26.24m	1,680m ³	土砂・軟岩掘削

2.施工範囲



3.施工期間

1月	2月	3月



ICT活用工事「施工者希望型」の流れ

② 工事条件変更等確認要求書(18条)

所長	技術次長	技査	建設課長	チーフ	監督職員
工事条件変更等確認要求書					
令和3年1月12日					
高知県知事 瀧田 省司 様					
(受注者)					
高知県吾川郡仁淀川町田村82番地1					
株式会社 大一林組					
代表取締役 林 健二 ㊟					
建設工事請負契約書第18条第1項の規定により、つぎのとおり工事条件変更等の確認を求めます。					
1 工事名(工事番号)	道交国防安(特改)第114-009-3号 国道494号 防災・安全交付金工事				
2 工事場所	高知県 吾川郡 仁淀川町 岩丸				
3 工期	令和3年1月8日 ~ 令和3年9月14日				
4 変更事項	建設工事請負契約書第18条第1項第4号による。				
	具体的事項(必要に応じて図面・写真を添付して説明すること) 特記仕様書に基づき、別紙「ICT活用工事計画書」とおり、ICT活用工事を実施したいので確認願います。				
うえのことについては、つぎのとおり措置して下さい。					
令和 年 月 日					
(受注者) 株式会社 大一林組					
代表取締役 林 健二 様					
高知県知事 瀧田 省司 ㊟					
5 変更事項に対する措置方法(図面による場合は図示するとともに、措置方法不要の場合は不要と書く)					

注 1 受注者は「変更事項」までを記入したものを3部作成して監督職員に2部提出する。
2 監督職員は記入事項を確認のうえ「変更事項に対する措置方法」を回議、押印のうえ受注者に1部送付し各々相手方押印のあるものを1部ずつ保管する。

(形式)

令和 3年 1月 12日

高知県知事 瀧田 省司 様

(受注者)

高知県吾川郡仁淀川町田村82番地1
株式会社 大一林組
代表取締役 林 健二 ㊟

ICT活用工事計画書の提出

下記の工事について、ICT活用工事を実施します。

- 1 工事番号 道交国防安(特改)第114-009-3号
- 2 工事名 国道494号防災・安全交付金工事
- 3 工期 令和3年1月8日～令和3年9月14日
- 4 ICT活用工事の名称(建設ICT活用工事計画書)の名称

(別紙)

ICT活用工事 計画書				
ICTを活用する 工種	土工(掘削工)			
数量	施工延長 L=26.24m、掘削土量 V=1,680m ³			
施工プロセス	種別・項目	採用 番号	番号・技術名	
<input checked="" type="checkbox"/>	①3次元起工測量	1	1 空中写真測量 (ドローン等無人航空機) 2 レーザースキャナー 3 その他()	
<input checked="" type="checkbox"/>	②3次元設計データ作成		※3次元出来形管理に用いる3次元設計データの作成であり、ICT建設機械にのみ用いる3次元設計データは含まない。	
<input type="checkbox"/>	③ICT建設機械による 施工 ※当該工事に含まれる右記の種別全てで活用する場合は必ずチェック	<input checked="" type="checkbox"/>	掘削工 4	1 3次元マシンコントロール (ブルドーザ) 2 3次元マシンコントロール (バックホウ) 3 3次元マシンガイダンス (ブルドーザ) 4 3次元マシンガイダンス (バックホウ)
		<input type="checkbox"/>	盛土工	
		<input type="checkbox"/>	路体盛土工	
		<input type="checkbox"/>	路床盛土工	
		<input type="checkbox"/>	法面整形工	
<input type="checkbox"/>	④3次元出来形管理等 の施工管理	3	1 空中写真測量 (ドローン等無人航空機) 2 レーザースキャナー 3 その他(TS出来形) 4 TS/GNSSによる 締固め回数管理(土工)	
<input type="checkbox"/>	⑤3次元データの納品			
<input type="checkbox"/>	関連施工工種の実施	<input type="checkbox"/>	ICT作業土工(床鋪)	
		<input type="checkbox"/>	ICT付帯構造物設置工	対象工種()
		<input type="checkbox"/>	ICT法面工(吹付工)	対象工種()

+見積書(UAV起工測量と3次元設計データ作成)

ICT活用工事「施工者希望型」の流れ

③ 3次元起工測量

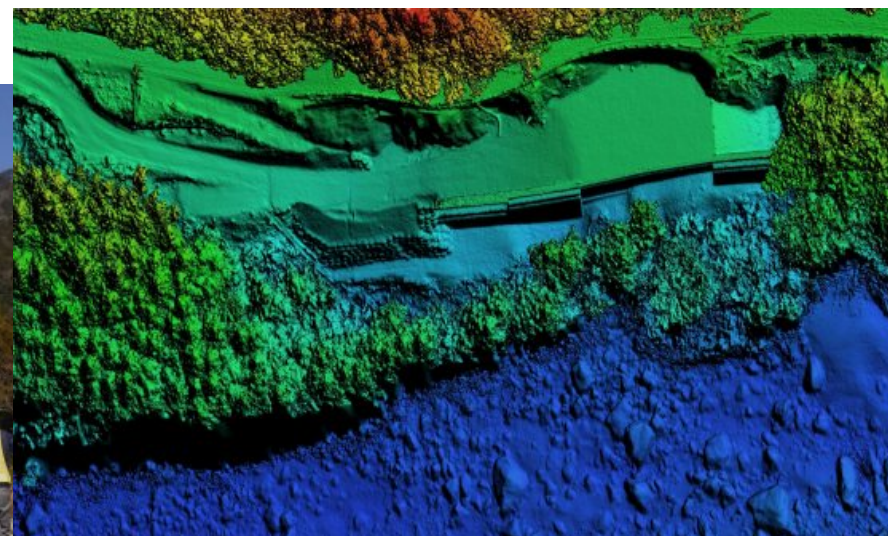
- 空中写真測量(無人航空機)による起工測量の実施。
- 機材・実績等のある業者に外注。
- 通常2人で2～3日かかる起工測量が、準備半日、撮影数分で完了。



ドローン



空撮状況

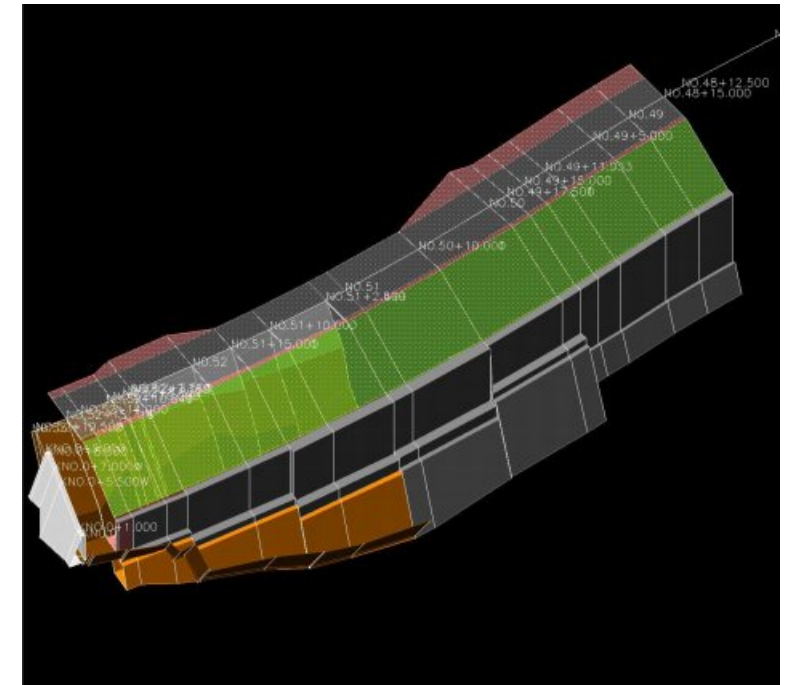
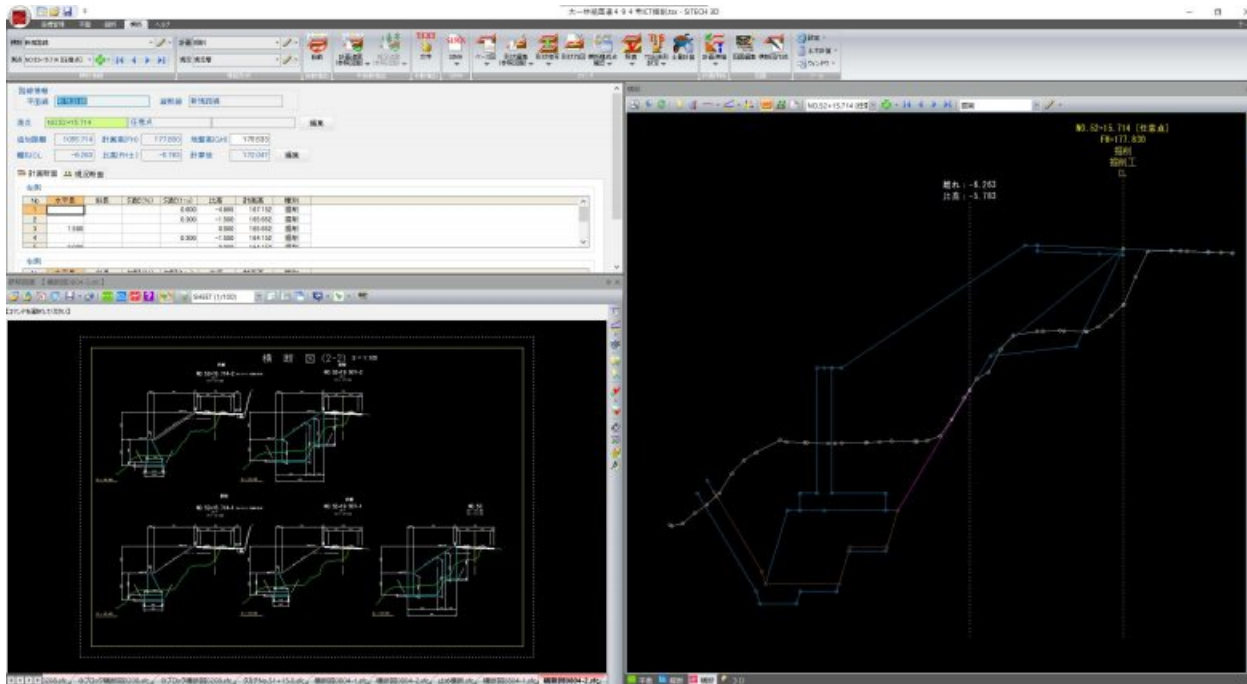


DEM画像

ICT活用工事「施工者希望型」の流れ

④ 3次元設計データ作成

- 3次元設計データ作成ソフト「SiTECH 3D」を購入。
- 自社での3次元設計データ作成。
- 1回目なので、ソフト購入業者でも作成してもらって比較・確認。



ICT活用工事「施工者希望型」の流れ

⑤ ICT建設機械による施工

- 当初、マシンコントロールバックホウをレンタルする計画。
- 自社保有機械に、コマツカスタマーサポートのレトロフィットキットを取付け、マシンガイダンスバックホウで掘削。



マシンガイダンスバックホウ



施工状況



運転席タブレット

ICT活用工事「施工者希望型」の流れ

⑥ 3次元出来形管理等の施工管理

○TSを用いた出来形管理。

○本工事では、TOPCONの 自動追尾型 LN-150を使用。



出来形確認



快速ナビでの計測



LN-150

⑦ 3次元データの納品 これからの作業です。

課題と対処1 「3次元設計データ作成」

- PCが苦手な高齢の技術者が3次元設計データ作成をできるか？
- 3次元設計データ作成には、どの位の時間が必要か？
- 変更がつきものの土木工事。断面等の変更の修正は、簡単にできるのか？



- 社内のPCの得意な若手の技術者が3次元設計データを作成。
- 他業務をこなしながらの作成で、1週間で作成。
- 大幅な変更でなければ、一度作成すると修正は比較的容易。



- 本工事では、ICT活用区間以外も3次元設計データを作成し、快速ナビと自動追尾型TS(LN-150)を使用して、作業の効率化を図ることができた。

課題と対処2 「ICT建設機械による施工」

- 今回使用したマシンガイダンス機能では、制御システムが無いので、オペレーターの熟練度により、過掘の危険性がある。
- 山間部では、時間帯や場所によってGPSの受信状態が不安定なことがある。



- 必要最小限 従来の掘削丁張を設置。
- 常時現場にTSを設置し、必要時には確認しながら施工。



- 3次元設計データを入力した快速ナビと自動追尾型TS(LN-150)を使用することで、上記のような不具合が発生した場合でも測点以外や這い上がり部分等どこでも掘削計画画面までの高さや幅を一人の技術者だけで瞬時に確認し、順調に施工した。

ICT活用に取り組んでみて

「日々、技術は進化している」こと「日々、チャレンジしないと取り残される」ことを実感しました。

私たち土木技術者は、従来2次元の図面から頭の中で3次元の図面を作成して来ました。

それをPCソフトを使用して、誰でもわかるデータ化し、しかもそれを基に建設機械まで制御できるまでに進歩しています。

私たちの会社も多分にもれず、高齢化・少人数化が進んできている中で今回の取り組みはとても有意義だったと思います。

3次元設計データを作成し、快速ナビと自動追尾型TSを使用して、丁張設置・掘削・位置出し作業を、他工事（治山山腹等）でも試みています。

GPS受信状態が不安定な場所でも、マシンガイダンス機能が使えるように杭ナビショベルキットを新たに購入し取り付けました。

自分たちに合ったICT活用を進めていきたいと思っています。

ICT活用に取り組んでみて



治山工事丁張設置



杭ナビシヨベルキット装着

ご視聴ありがとうございました

