



# 自社で出来る「ICT土工」

株式会社 新井組

# 自社で出来る「ICT土工」

## 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯

# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯①

～2013

従来、空撮が必要な場合はヘリコプターによる空撮を外部に依頼していた。



2013～

安価で操作も簡単な「ドローン」が発売されたため自社にて購入し、現場の鳥観写真や全景写真の撮影を開始した。



## 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯②

2014.03 高山国道発注の「平成25年度中部縦貫坂巻谷道路建設工事」の受注を機会に、現場の鳥観撮影を本格的に行うためPhantom2を購入する。



またこの現場はMGバックホウ（マシンガイダンス）も用いており、現行のMC（マシンコントロール）バックホウを使用する礎となった。



# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯③

2014.07～ 地形の調査や履行状況、現地説明会資料等に撮影を行い、その効果が各所で評価され始める。





# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯④

2014.10～ 「中部縦貫道支部安全協議会」に属する高山市内の他業社も  
当社同様にドローンの購入を始める。



# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯⑤

2014.11 高山国道・大崎建設監督官の紹介で、当時大林組が高山市内の民間造成工事にて大型ドローンを利用した3D点群処理システム「TREND-POINT」を中部縦貫同支部安全協議会で視察した。



# 1. 自社で「ICT土エ」を行うまでに至った経緯⑥

2015.04

首相官邸へのドローン落下事件が発生し、ドローン利用の安全性が問いただされ始めるが、中部縦貫道支部安全協議会では独自に「マルチコプター飛行規則」を設け、安全性を重視した運用を行った。



マルチコプター飛行規則(案)  
中部縦貫道支部安全協議会  
平成27年4月1日現在  
平成27年7月2日部分改正

～飛行するにあたり注意する2点～

●航空法施工規則  
ドローンは航空法施行規則が定める「模型飛行機」にあたります。  
「模型飛行機」は、航空法89条の2第1項により、航空機の運航に危険を及ぼす空域での飛行が禁止されています。具体的には、航空路管制圏等以外の場所でも、上空250メートル以上の高さを飛行させることが禁止されています。

●民法207条  
民法207条では、「土地の所有権は、法令の制限内において、その土地の上下に及ぶ」と定められており、上空数十メートルであっても、他人の土地の上を飛行することは、その土地の所有権を侵害していることとなります。  
また、公道の上を飛行することは、道路交通法に違反する可能性があります。

以上を踏まえ、飛行は中部縦貫自動車道用地取得範囲を原則とする。

●共通事項

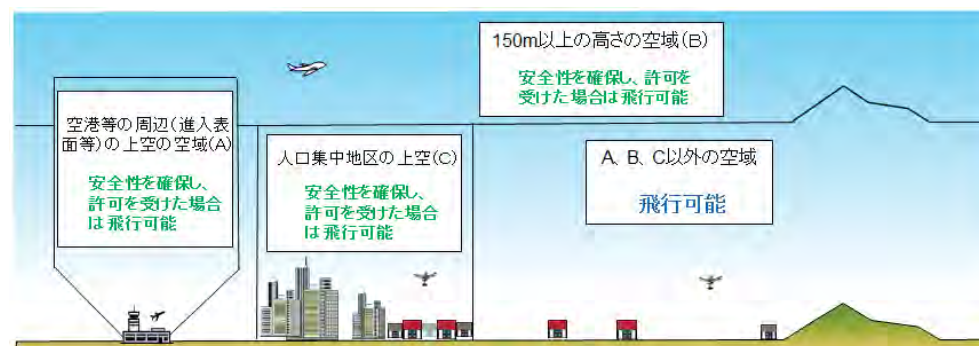
- 1) 発着地箇所は、現場内(工区内)からとする。
- 2) 高圧線及び※架空線がある場所では飛行を禁止とする。  
※架空線はドローンとの十分な距離が保たれており目視にて確認出来ればこの限りではない。
- 3) 民地(特に家屋がある箇所)上空は出来る限り飛行を行わない。  
所有者の許可を得て飛行すればこの限りでない。
- 4) 強風時、悪天候時は飛行を禁止する。
- 5) 飛行前に必ず※コンパスキャリブレーションを行ない、GPSを受信して飛行する。  
※コンパスキャリブレーションを行なうことで、飛行箇所の制限高さの注意喚起がモニター上に映し出される。
- 6) 機体に不具合等がある場合は、飛行を禁止し修理・点検を行なうこと。
- 7) 機体および操作機種の出力増強ならびに機能拡大を目的とした改造は絶対に行わないこと。
- 8) 飛行可能区域は機体が目視可能である高度、範囲内とする。

参考  
電波法第4条第1項但書きに第1号から第4号及び電波法施行規則第6条第4項の規定により、ドローンは模型飛行機に該当し、電波法及び電波法施行規則において模型飛行機の無線操縦用の周波数が割

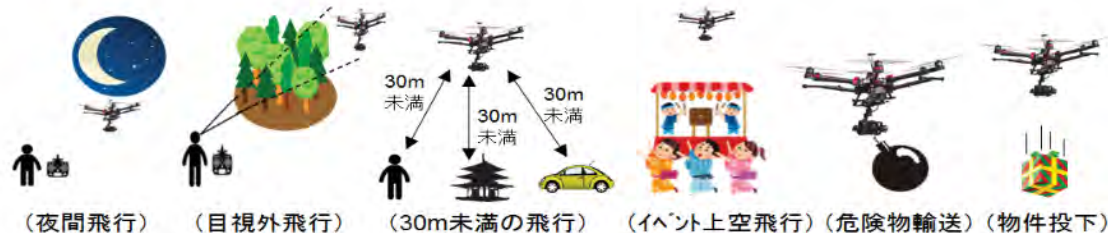


# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯⑦

2015.12 国土交通省・航空局より「無人航空機に係る航空法改正」が行われたため、その運用ガイドラインに基づいたドローンの運用方法に切り替えた。



<承認が必要となる飛行の方法>



## 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯⑧

2016.03 高山国道発注の「平成27年度中部縦貫丹生川西部地区道路建設工事」の受注を機会に、大林組にて視察した3D点群処理システムとMCバックホウによる施工を行う施工計画を企てた。  
この時点ではまだ「ICT土工活用工事」の定義は無かったため、自主的に新技術を用いる形であった。

(工事概要) 道路土工 1式  $V=31,140\text{m}^3$ 、  
残土受入地整備工 1式、排水構造物工 1式、  
防護柵工 1式、道路付属施設工 1式、仮設工 1式

(工期) 2016/03/16～2017/01/31

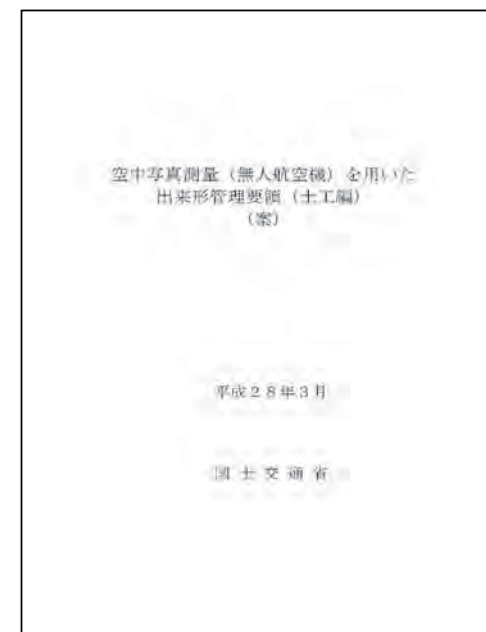
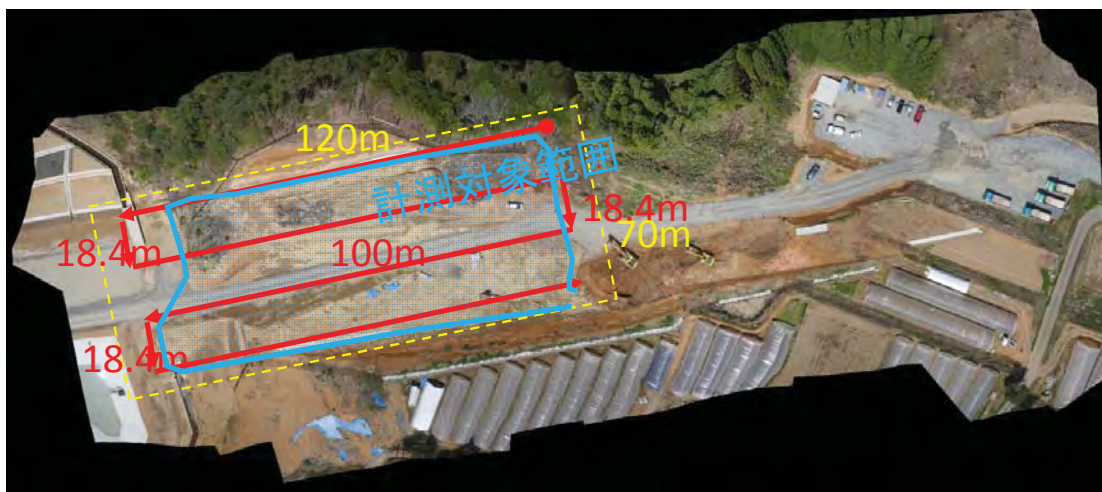
## 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯⑨

2016.04      2014年11月の大林組の見学会で見た大型ドローンに習い、新たに6枚羽型のドローン・S900を購入。同時に3D点群処理システムである「TREND-POINT」を購入した。



# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯⑩

2016.05      ドローンによる測量を国土交通省の「空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)」平成28年3月版に従って行った。

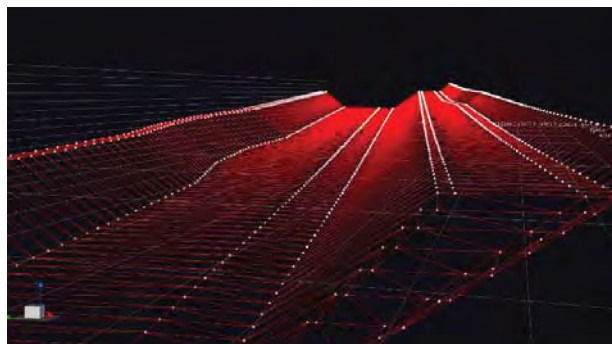




## 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯⑪

2016.05～ 精度誤差±5cm以内の高い起工測量結果と、平面のデータから作成した3次元設計データを用いて、コマツ社のMCバックホウであるPC200をレンタルして掘削を開始した。

自社で作成した3次元データは、コマツ社のクラウドを経由してMCバックホウへインターネット経由で逐次電送され、MCは設計通りの精度の高い作業を行った。



# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯⑫

2016.06.01～ 国土交通省より「ICTの全面的な活用について(ICT土工)」の指針が打ち出される。

高山国道より、既発注工事である当現場においてもICT活用工事への通知が行われたため「希望」とし、正式にICT土工を行うことになった。

工 事 打 合 簿			
発 議 者	<input checked="" type="checkbox"/> 発注者 <input type="checkbox"/> 受注者	発議年月日	平成28年6月1日
発 議 事 項	<input type="checkbox"/> 指示 <input checked="" type="checkbox"/> 協議(指示) <input type="checkbox"/> 通知 <input type="checkbox"/> 承諾 <input type="checkbox"/> 提出 <input type="checkbox"/> 報告 <input type="checkbox"/> 届出 <input type="checkbox"/> その他( )		
工 事 名	平成27年度 中部縦貫丹生川西部地区道路建設工事		
(内容)			
既発注工事におけるICT活用工事について通知する。			
処 理 ・ 回 答	発 注 者	上記について <input type="checkbox"/> 指示・ <input type="checkbox"/> 承諾・ <input type="checkbox"/> 協議・ <input type="checkbox"/> 通知・ <input type="checkbox"/> 受理 します。 <input type="checkbox"/> その他( )	
	受 注 者	上記について <input type="checkbox"/> 了解・ <input type="checkbox"/> 協議・ <input type="checkbox"/> 提出・ <input type="checkbox"/> 報告・ <input type="checkbox"/> 届出 します。 <input type="checkbox"/> その他( )	
		平成 年 月 日	
		平成 28 年 6 月 1 日	
総括監督員	主任監督員	監督員	監督支援業務担当技術者
			現場代理人 監理技術者

# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯<sup>⑬</sup>

2016.06～ 希望後は右の流れにて  
順次行った。

01. ~~発注者からの協議 既発注工事におけるICT活用について通知~~
02. 受注者からの協議 ICT活用計画書の提出
03. 発注者からの指示 3次元データの作成
04. 受注者からの協議 ICTを活用する範囲の協議
05. 受注者からの提出 3次元設計データ
06. 受注者からの提出 3次元起工測量の成果
07. ~~3次元起工測量の確認・立会簿~~
08. 受注者からの提出 3次元出来形測量(路体盛土)の成果
09. 3次元出来形測量(路体盛土)の確認・立会簿と出来形合否判定
10. 受注者からの提出 3次元出来形測量(路床盛土)の成果
11. 3次元出来形測量(路床盛土)の確認・立会簿と出来形合否判定

※H29.4.1以降の新制度では監督職員による「確認・立会」ではなく、「把握」で良いとなった部分もあります。

# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯⑭

2016.07.25 最終的な出来形測定の立会いと、出来形合否の確認を完了した。

NO. 1

確認・立会簿											
工事名：平成27年度中部縦貫丹生川西部地区道路建設工事							確認立会書				
受注者名：株式会社 新井組											
NO	発議日	報告者氏名	確認・立会事項			希望日時	確認立会方法	確認立会年月日	確認立会結果	確認者	確認年月日 監督職員名
			種別	施工内容等	確認・立会項目						
1	H28.6.13	今村 修二	準備工	3次元起工測量	検証点精度確認	H28.6.16 13:00~	机上	H28.6.16 13:00~	特になし	大崎 義保	H28.6.16 大崎 義保
2	H28.6.30	今村 修二	路体盛土	発生土試験盛土	表面沈下量 転圧回数決定	H28.7.5 10:00~	臨場	H28.7.5	監督支援業務の 確認・立会記録より	井下 克己	H28.7.5 大崎 義保
3	H28.7.21	今村 修二	準備工	3次元出来形測量	検証点精度確認	H28.7.25 9:30~	臨場	H28.7.25	監督支援業務の 確認・立会記録より	井下 克己	H28.7.25

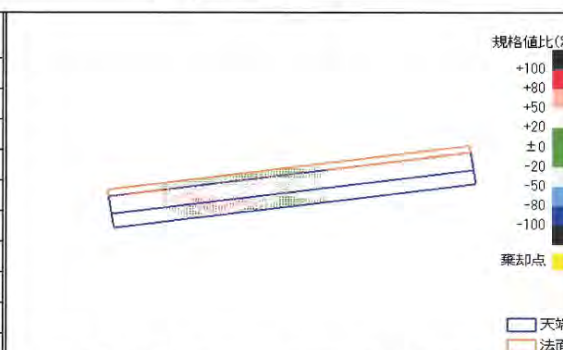
様式-31-2

### 出来形合否判定総括表

工程 道路土工 測点 NO. 327 ~ NO. 340

種別 路体盛土工 合否判定結果 異常値無

測定項目		規格値	判定
天端 標高較差	平均値	45.0mm	±50mm
	最大値(差)	150mm	±150mm
	最小値(差)	-102mm	±150mm
	データ数	3,148	1点/m <sup>2</sup> 以上 (2,960点以上)
	評価面積	2,959m <sup>2</sup>	
	棄却点数	5	0.3%未満 (9点以下)
法面 標高較差	平均値	2.7mm	±80mm
	最大値(差)	71mm	±190mm
	最小値(差)	-72mm	±190mm
	データ数	722	1点/m <sup>2</sup> 以上 (626点以上)
	評価面積	625m <sup>2</sup>	
	棄却点数	0	0.3%未満 (2点以下)



規格値比(%)

- +100
- +80
- +50
- +20
- ±0
- 20
- 50
- 80
- 100

棄却点

□ 天端  
□ 法面

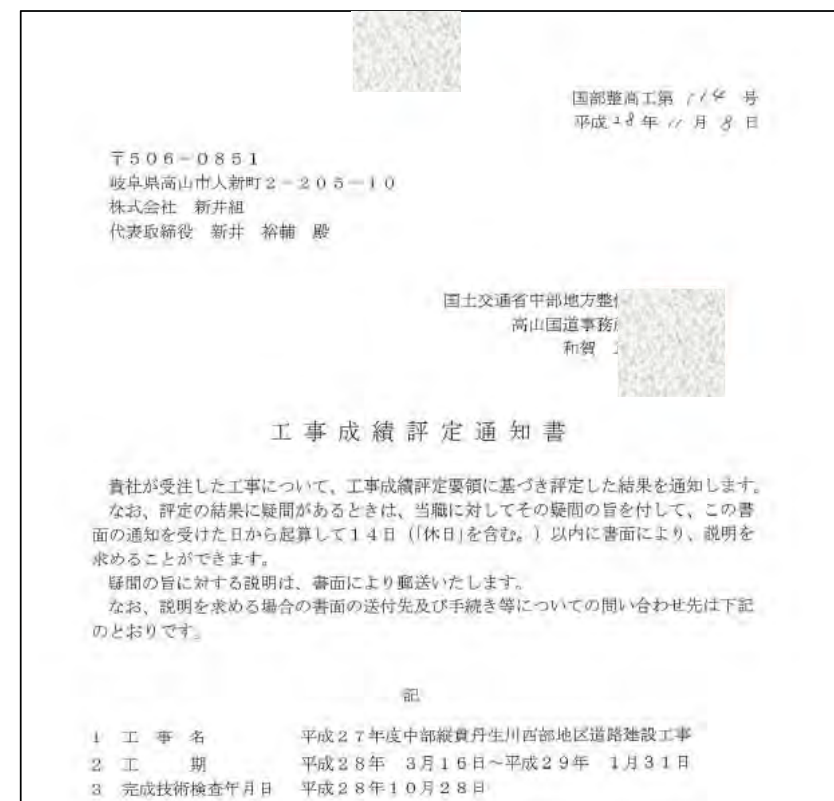
天端のばらつき	規格値の±80%以内のデータ数	3,029	法面のばらつき	規格値の±80%以内のデータ数	722
	規格値の±50%以内のデータ数	2,272		規格値の±50%以内のデータ数	722



# 1. 自社で「ICT土工」を行うまでに至った経緯⑮

2016.10.26 完成検査を受け、電子成果品も納めて完了。

初の自社での「ICT土工」を終えることとなった。

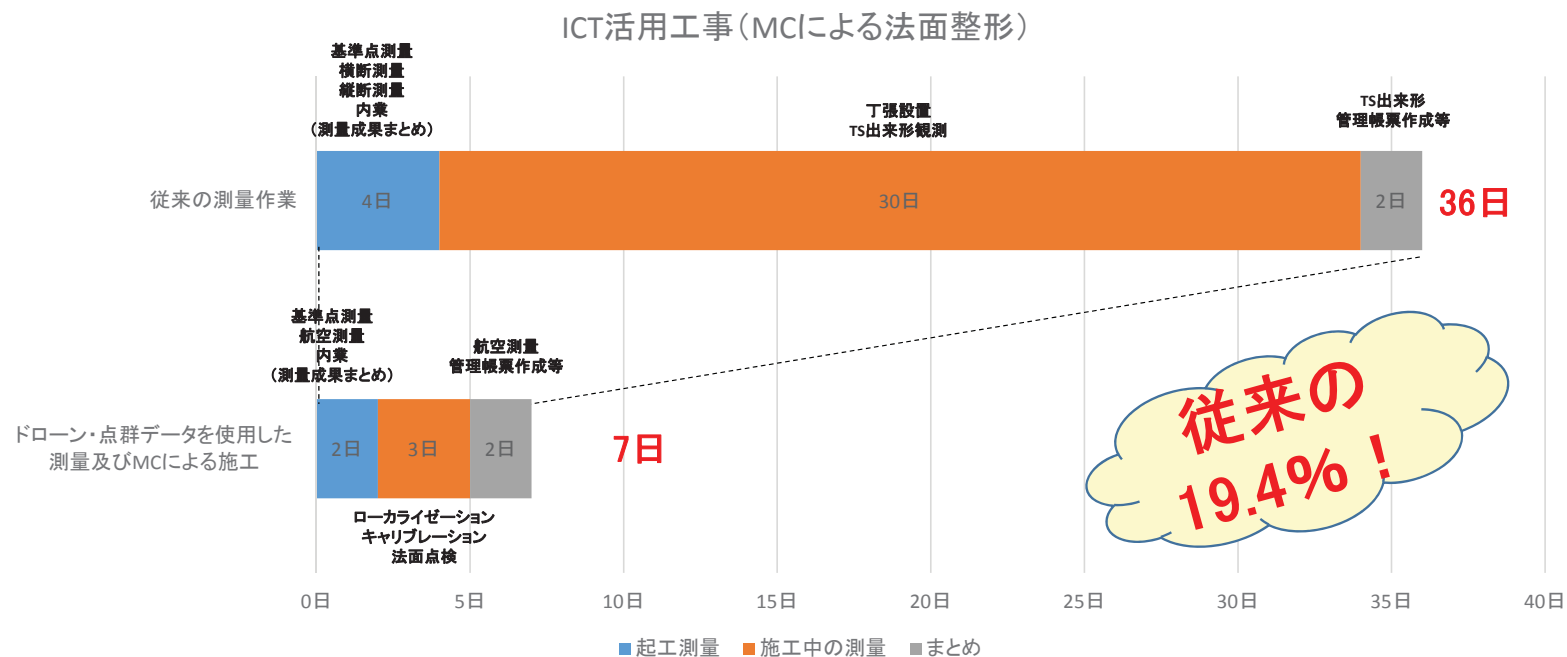


# 自社で出来る「ICT土工」

## 2. 「ICT土工」の採算性

## 2. 「ICT土工」の採算性①

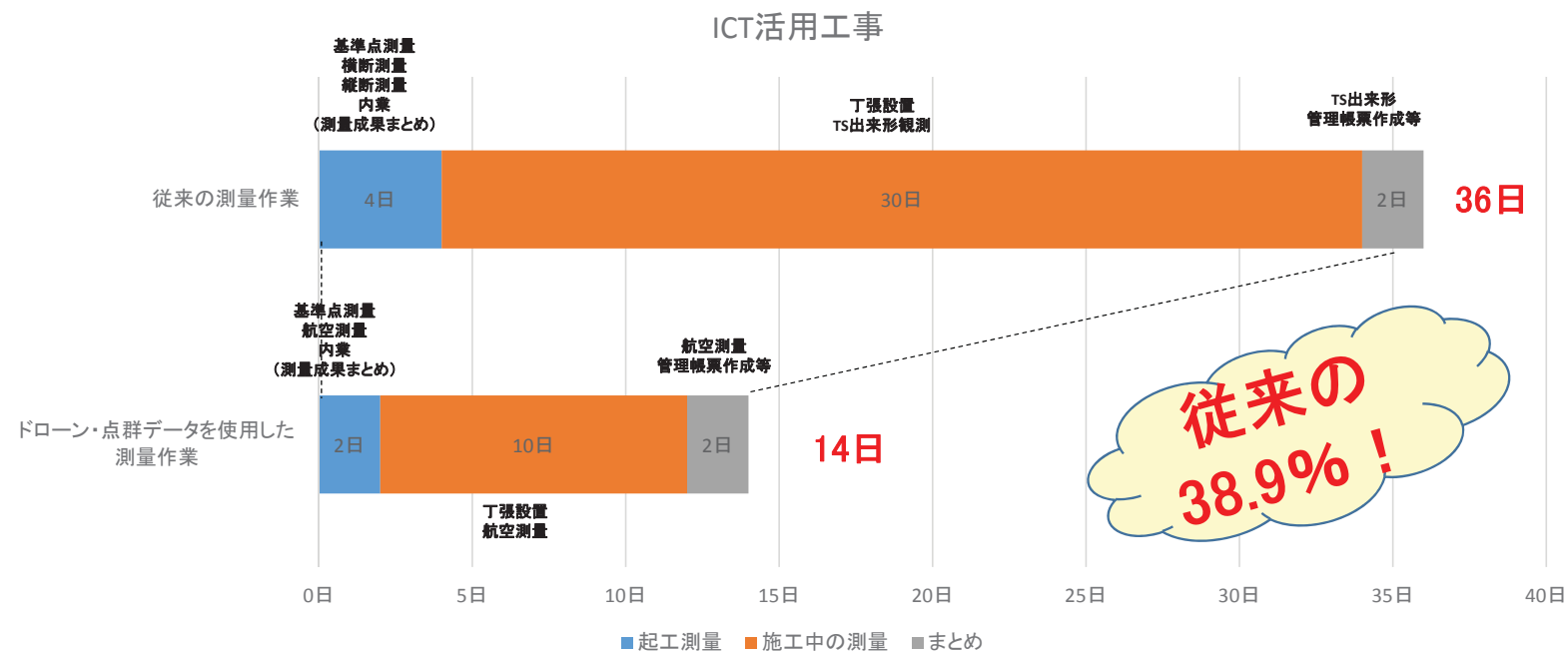
—ICT活用工事(MCによる法面整形)と、従来技術の測量作業比較—  
 工事延長 L=390m 切土区間 L=230m 盛土区間 L=160m



## 2. 「ICT土工」の採算性②

—ICT活用工事と、従来技術の測量作業比較—

工事延長 L=390m 切土区間 L=230m 盛土区間 L=160m





## 2. 「ICT土工」の採算性③

—ICT活用技術と従来技術のコスト比較—

ICT活用工事【土工】のコスト比較

※切土量V=30,000m<sup>3</sup> 法面整形A=3,000m<sup>2</sup>を想定

・ドローンおよび点群データ処理ソフト自社所有とした場合でも、5年程度で初期投資を回収可能。

・山間部の高規格道路のように単純断面の掘削工事が連続する工事ではMC施工が非常に優位。  
(交差点、側道等の複雑な形状掘削が不要)

項目 (LCC比較期間:5年)	(株)新井組 (MC施工実施)		
	従来技術	ICT技術	従来技術との比較
(A)準備工	5,330,000	6,610,000	124.0%
イニシャルコスト (TS、ドローン、点群データソフト等)	2,800,000	4,800,000	171.4%
起工測量 (設計図書照査、横断朱書等)	1,300,000	830,000	63.8%
ランニングコスト (TS、ドローン、点群データソフト等)	300,000	870,000	290.0%
工事測量 (データ作成、丁張設置等)	930,000	110,000	11.8%
(B)施工	17,130,000	14,020,000	81.8%
道路土工 (切土法面整形)	11,000,000	5,500,000	50.0%
工事測量 (丁張設置、切土勾配点検等)	1,600,000	0	0.0%
出来形測量	1,300,000	120,000	9.2%
イニシャルコスト (MC及びTS出来形)	2,700,000	8,400,000	311.1%
ランニングコスト (MC及びTS出来形)	530,000	0	0.00%
(C)帳票出力 (現時点不明)	0	0	
合計	22,460,000	20,630,000	92%

# 2. 「ICT土工」の採算性④

## ーコスト比較の内訳ー

(A)準備工	新技術(3D点群処理システム)	(B)施工	新技術 NETIS KT-140091-A参考
<b>従来技術</b> <b>① イニシャルコスト</b> トータルステーション SOKKIA DX-105 本体価格 2,150,000 オプション(SDR8 サーベイ) 100,000 オプション(SDR8 シビルマスター) 200,000 プリズム 82,000 電子レベル 300,000 3次元化ソフト 466,000 3D点群データ処理ソフト 1,300,000 <b>合計 2,832,000</b>	トータルステーション SOKKIA DX-105 本体価格 2,150,000 オプション(SDR8 サーベイ) 100,000 プリズム 82,000 電子レベル 300,000 ドローン 420,000 3次元化ソフト 466,000 3D点群データ処理ソフト 1,300,000 <b>合計 4,818,000</b>	<b>① 道路土工(切土法面整形)</b> 100m2当り <b>法面整形(切土部)</b> 1式 73,307 土木一般世話役 0.6人工 13,320 普通作業員 1.41人工 26,226 運転手(特殊) 0.68人工 14,756 バックホウ 1.05供用日 19,005 <b>合計 73,307</b> 3,000m2当り 2,199,210 <b>5年合計 10,996,050</b>	<b>法面整形(切土部)</b> 1式 36,459 土木一般世話役 0.15人工 3,330 普通作業員 0.46人工 8,556 運転手(特殊) 0.34人工 7,378 バックホウ 0.95供用日 17,195 <b>合計 36,459</b> 3,000m2当り 1,093,770 <b>5年合計 5,468,850</b>
労務費単価 土木一般世話役 22,200 普通作業員 18,600 運転手(特殊) 21,700 測量主任技師 39,000 測量助手 25,600 建設機械等損料 バックホウ(クローラ型)山積0.8/平積0.6m3 供用日 18,100	<b>② 工事測量(丁張設置、切土勾配点検等)</b> 丁張設置(法面、勾配点検等) 1式 319,200 土木一般世話役 6.0人工 133,200 普通作業員 10.0人工 186,000 <b>合計 319,200</b> <b>5年合計 1,596,000</b>	<b>② 工事測量(丁張設置、切土勾配点検等)</b> 丁張設置(法面、勾配点検等) 1式 0 土木一般世話役 0人工 0 普通作業員 0人工 0 <b>合計 0</b> <b>5年合計 0</b>	<b>② 工事測量(丁張設置、切土勾配点検等)</b> 丁張設置(法面、勾配点検等) 1式 0 土木一般世話役 0人工 0 普通作業員 0人工 0 <b>合計 0</b> <b>5年合計 0</b>
<b>② 総工測量(設計図書照査、横断書き等)</b> <b>基準点、水準測量</b> 1式 118,800 土木一般世話役 2.0人工 44,400 普通作業員 4.0人工 74,400 <b>縦横断測量</b> 1式 118,800 土木一般世話役 2.0人工 44,400 普通作業員 4.0人工 74,400 <b>内業(測量成果まとめ)</b> 1式 22,200 土木一般世話役 1.0人工 22,200 <b>合計 259,800</b> <b>5年合計 1,299,000</b>	<b>基準点、水準測量</b> 1式 118,800 土木一般世話役 2.0人工 44,400 普通作業員 4.0人工 74,400 <b>内業(測量成果まとめ)</b> 1式 22,200 土木一般世話役 1.0人工 22,200 <b>航空測量(UAV)</b> 1式 2,220 土木一般世話役 0.1人工 2,220 <b>内業(航空図化等)</b> 1式 22,200 土木一般世話役 1.0人工 22,200 <b>合計 165,420</b> <b>5年合計 827,100</b>	<b>③ TS出来形測量</b> <b>TS出来形</b> 1式 183,200 土木一般世話役 4.0人工 88,800 普通作業員 4.0人工 74,400 <b>内業(データまとめ)</b> 1式 88,800 土木一般世話役 4.0人工 88,800 <b>合計 252,000</b> <b>5年合計 1,260,000</b>	<b>航空測量(UAV)</b> 1式 2,220 土木一般世話役 0.1人工 2,220 <b>内業(データまとめ)</b> 1式 22,200 土木一般世話役 1.0人工 22,200 <b>合計 24,420</b> <b>5年合計 122,100</b>
<b>③ ランニングコスト</b> <b>測量器具維持費</b> 1式 59,000 トータルステーション校正(JSIMA)1回/1年 59,000 <b>合計 59,000</b> <b>5年合計 295,000</b>	<b>測量器具維持費</b> 1式 174,000 トータルステーション校正(JSIMA)1回/1年 59,000 年間保守(3D点群ソフト) 115,000 <b>合計 174,000</b> <b>5年合計 870,000</b>	<b>④ イニシャルコスト(MC及びTS出来形)</b> バックホウ賃料 1ヶ月 543,000 出来形管理ソフト 1,250,000 <b>合計 1,793,000</b> <b>5年合計 2,715,000</b>	<b>MCバックホウ損料(賃料)</b> 1ヶ月 1,020,000 <b>MCローカライゼーション通信費用等</b> 598,000 <b>KcmConnect通信費用</b> 60,000 <b>合計 1,678,000</b> <b>5年合計 8,390,000</b>
<b>④ 工事測量(データ作成、丁張設置等)</b> <b>丁張設置(外周、差丁張)</b> 1式 163,200 土木一般世話役 4.0人工 88,800 普通作業員 4.0人工 74,400 <b>内業(離線データ等作成)</b> 1式 22,200 土木一般世話役 1.0人工 22,200 <b>合計 185,400</b> <b>5年合計 927,000</b>	<b>丁張設置(外周、差丁張)</b> 1式 0 土木一般世話役 0.0人工 0 普通作業員 0.0人工 0 <b>内業(離線データ等作成)</b> 1式 22,200 土木一般世話役 1.0人工 22,200 <b>合計 22,200</b> <b>5年合計 111,000</b>	<b>⑤ ランニングコスト</b> <b>測量器具維持費</b> 1式 105,000 年間保守(出来形管理ソフト) 105,000 <b>合計 105,000</b> <b>5年合計 525,000</b>	<b>測量器具維持費</b> 1式 0 <b>合計 0</b> <b>5年合計 0</b>
<b>(A)準備工 ①+②+③+④</b> 3,338,200 <b>(B)施工 ①+②+③+④+⑤</b> 4,668,410 <b>合計 8,004,810</b> <b>5年合計 21,703,450</b>	<b>(A)準備工 ①+②+③+④</b> 5,179,820 <b>(B)施工 ①+②+③+④+⑤</b> 2,796,190 <b>合計 7,975,810</b> <b>5年合計 20,518,250</b>		

# 自社で出来る「ICT土工」

## 3. 「ICT土工」を自社で実施するには

### 3. 「ICT土工」を自社で実施するには①

— 外注せず、自社で行うには —

(問題点1)ドローンやレーザーを自社で所有していない。

20万円クラスのドローンで出来る！また最近レンタルサービスもあり、1泊2日で12600円税別。

参考:ICTに対応するドローン価格はDJI製で20万～60万程度

(問題点2)ドローンがあっても飛ばせない。

自動航行アプリ等を使用することで、ほぼ自動化が可能。  
また全国にはパイロットがいて委託することも可能。

参考:自動航行アプリは2000円程度から存在。パイロット委託は1日2万～5万円

### 3. 「ICT土工」を自社で実施するには②

— 外注せず、自社で行うには —

(問題点3)3次元データが作れない。

今後の土木業界は、3次元化させる技術が重要。3次元CADを導入し、技術者の育成も課題である。

また重機メーカーでデータ作成も請け負うサービスもある。

参考: 下記の点群処理も含め、トータルで300～400万円程度が必要

(問題点4)点群処理ソフトを持っていない

CAD同様、簡単に3次元化させる技術が重要となる。

また重機メーカーでデータ作成も請け負うサービスもある。

### 3. 「ICT土工」を自社で実施するには③

— 外注せず、自社で行うには —

(問題点5)MC・MGバックホウ等を所持していない。

絶対的な購入の必要は無いので、レンタルにて対応が良い。  
将来的にはオペレータの技術を補う機種なので検討が必要。

(問題点6)電子納品が出来ない

点群処理ソフトに付属しているのでソフトの購入を薦めるが  
重機メーカー等でデータ作成も請け負うサービスもある。



### 3. 「ICT土工」を自社で実施するには④

#### ードローンの飛行許可ー

#### (問題点7)飛ばせない地区等への対応

物件(道路・家屋等)から30m以上の距離を保てなくても  
家主等、物件所有者の同意があれば可能。

また都度に飛行申請を行っていてもタイムロスが発生する  
ので、航空局へ「包括申請」にて飛行許可をあらかじめ取る。

ただし送電線等、明らかに障害となる高度に物件が存在する  
場合の飛行は極力避ける。

### 3. 「ICT土工」を自社で実施するには④

無人航空機の飛行に係る許可・承認書(包括版)

国土航空第125号

**無人航空機の飛行に係る許可・承認書**

株式会社 新井組 代表取締役 新井 裕輔 様

平成29年3月16日付をもって申請のあった無人航空機を飛行の禁止空域で飛行させること及び飛行の方法によらず飛行させることについては、航空法第132条ただし書及び第132条の2ただし書の規定により、下記の無人航空機を飛行させる者が下記のとおり飛行させることについて、申請書のとおり許可及び承認する。

記

**許可及び承認事項:** 航空法第132条第2号  
航空法第132条の2第1号、第2号及び第3号

**許可等の期間:** 平成29年4月13日から平成30年2月20日

**無人航空機:** DJI社製 Phantom4, Inspire2

**無人航空機を飛行させる者:** 新井 裕輔, 西崎 崇

**飛行の経路:** 日本全国(飛行マニュアルに基づき地上及び水上の人及び物件の安全が確保された場所に限る。)

**条件:**

- 申請書に記載のあった飛行の方法、条件等及び申請書に添付された飛行マニュアルを遵守して飛行させること。また、飛行の節の周囲の状況、天候等に応じて、必要な安全対策を講じ、飛行の安全に万全を期すこと。
- 航空機の飛行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全に影響を及ぼすような重要な事象の変化があった場合は、許可等を取り消し、又は新たに条件を付すことがある。
- 許可等の期間において3ヶ月ごと及び許可期間終了後に、飛行実績を報告すること。

平成29年4月13日  
国土交通大臣 石井 啓

包括に係る記載部分

無人航空機の飛行に関する許可・承認申請書

国土交通大臣 殿

【代行申請】  
氏名 株式会社 新井組  
代表取締役 新井裕輔  
及び住所 岐阜県高山市大新町2-203  
(連絡先) TEL.0577-32-2855 mail:a-bi: [redacted].jp

航空法(昭和27年法律第231号)第132条ただし書の規定による許可及び同法第132条の2ただし書の規定による承認を受けたいので、下記のとおり申請します。

飛行の目的	<input checked="" type="checkbox"/> 空撮 <input checked="" type="checkbox"/> 報道取材 <input type="checkbox"/> 警備 <input type="checkbox"/> 農林水産業 <input checked="" type="checkbox"/> 測量 <input type="checkbox"/> 環境調査 <input type="checkbox"/> 設備メンテナンス <input type="checkbox"/> インフラ点検・保守 <input type="checkbox"/> 資材管理 <input type="checkbox"/> 輸送・宅配 <input type="checkbox"/> 自然観測 <input checked="" type="checkbox"/> 事故・災害対応等 <input type="checkbox"/> 趣味 <input type="checkbox"/> その他( )				
飛行の日時	自平成29年 2月21日以降の許可・承認を受けた日 至平成30年 2月20日				
飛行の経路	全国の公共機関が管轄した建設現場、および災害が発生した場所 (理由: 急な空撮依頼等に対応する必要があるため)				
飛行の高度	<table border="1"> <tr> <td>地表等からの高度</td> <td>50m</td> <td>海拔高度</td> <td>- m</td> </tr> </table>	地表等からの高度	50m	海拔高度	- m
地表等からの高度	50m	海拔高度	- m		
飛行禁止空域を飛行させる理由	<input type="checkbox"/> 進入表面、転移表面若しくは水平表面又は延長進入表面、円錐表面若しくは外側水平表面の上空の空域(空港等名称) <input type="checkbox"/> 地表又は水面から150m以上の高さの空域 <input checked="" type="checkbox"/> 人又は家屋の密集している地域の上空 (理由)理由) 飛行場所が当該地区に該当する可能性があるため。				
第132条の2各号に掲げる方法によらずに飛行させる理由	<input checked="" type="checkbox"/> 夜間飛行 <input checked="" type="checkbox"/> 目視外飛行 <input checked="" type="checkbox"/> 人又は物件から30m以上の距離が確保できない飛行 <input type="checkbox"/> 催し場所上空の飛行 <input type="checkbox"/> 危険物の輸送 <input type="checkbox"/> 物件投下 (理由)依頼によっては、夜間や一時的な目視外飛行が必要となるため。 また、場所によっては30m以上の距離が確保できない可能性があるため。				

# 「ICT活用工事」の事例紹介

(特別編)高校生がICT土工を実演！

# (特別編)高校生がICT土工を実演！①

— 2016年08月31日 —

- 高山市内の高校生2人が、建設会社へのインターンでICT土工を体験した。
- UAVの飛行プラン作成から自動航行による飛行撮影、撮影した写真から出来る3次元点群データの作成まで、監理技術者指導のもと自分達で実施した。
- インターンに参加した高校生は、「ICTを体験して工事現場に対するイメージが変わった。土木建設会社への就職を真剣に考えたい。」と話していた。



飛行プラン作成



UAV飛行&撮影



標定点測量



写真を3次元化



高校生が作成した  
点群データ

# (特別編)高校生がICT土工を実演！②

— 飛行プランの作成 —



対象範囲の確認



プランの作成

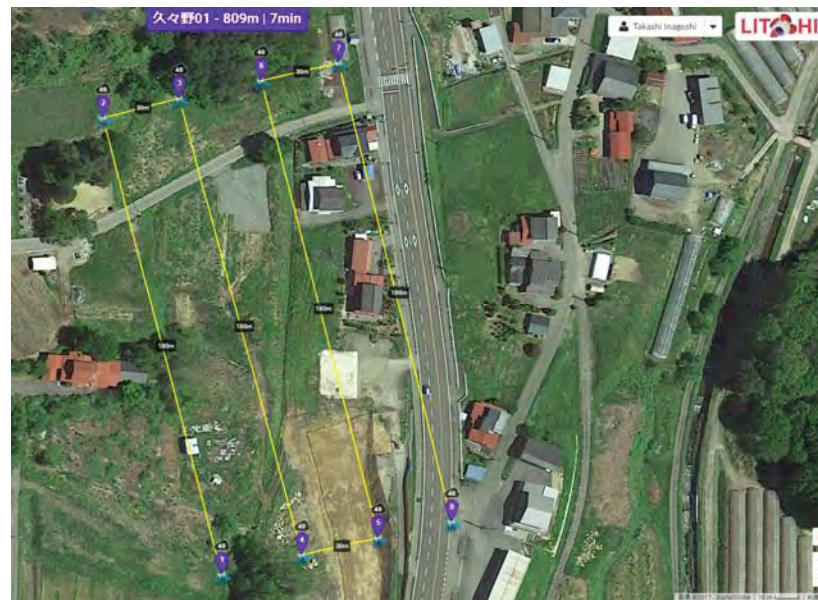


# (特別編)高校生がICT土工を実演！③

— UAVの飛行と撮影 —



標定点設置後、  
自動航行アプリで飛行開始



タブレットと目視で飛行を監視



# (特別編)高校生がICT土工を実演！④

— 標定点測量と3次元化 —



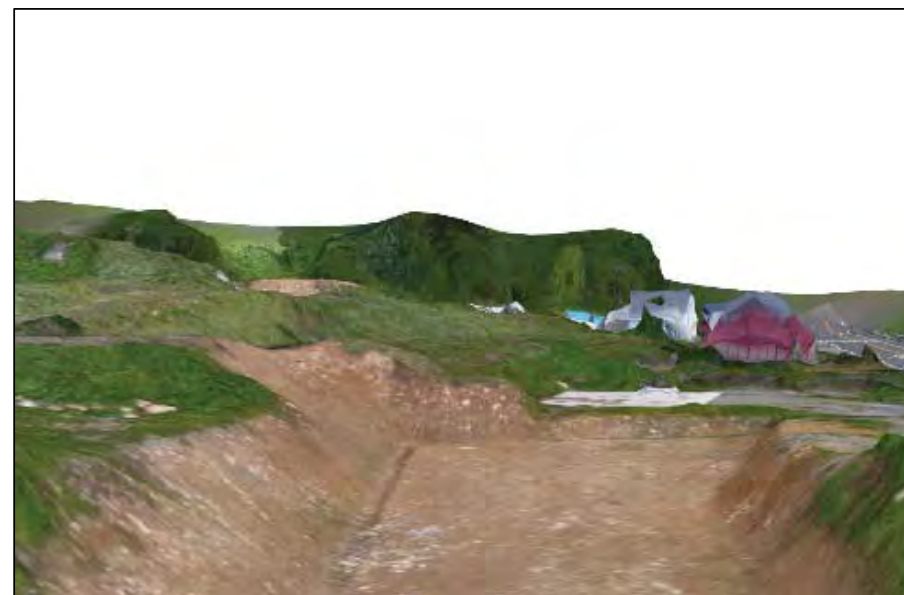
UAVでの撮影後、標定点を測量



測量した結果を、UAV解析データ内に入力

## (特別編)高校生がICT土工を実演！⑤

— 高校生が作成した点群データ —



現地での測量開始から、点群データ完成までの所要時間 : 約6時間



# (特別編)高校生がICT土工を実演！⑥

— MCバックホウで操作体験 —



設計面より+5cmで制御をかけ、面に触れることなく削る動作を体験した。



-2016.12.01-

NHK岐阜・ホットイブニング  
みのひだ通信にて放映

「最新技術で道路工事」  
(7分26秒)

# 「ICT活用工事」の事例紹介

(その1)

平成27年度中部縦貫丹生川西部地区道路建設工事

## (その1)

# 平成27年度中部縦貫丹生川西部地区道路建設工事

### — 概要 —

- 発注元 : 高山国道事務所
- 主任監督員 : 工務課 大崎 義保 様
- 契約日 : 平成28年03月15日
- 請負金額 : 180,576,000円
- 工期 : 平成28年03月16日～平成29年01月31日(完成検査:平成28年10月26日)
- 工事概要 : 道路土工 1式 V=31,140m<sup>3</sup>、残土受入地整備工 1式、法面工 1式、排水構造物工 1式、防護柵工 1式、道路付属施設工 1式、仮設工 1式
- 技術者 : (監理技術者)今村 修二 (現場代理人)松本 成明
- 建設ICT活用 : 施工者希望 I 型
- 計測対象範囲 : 10,000m<sup>2</sup>
- 計測方法 : ドローンによる撮影(DJI製:S-900)
- ICT建機 : MCバックホウ(コマツ製PC200)リース
- 施工規模 : (掘削工)29,000m<sup>3</sup>
- 工事成績評定 : 82点

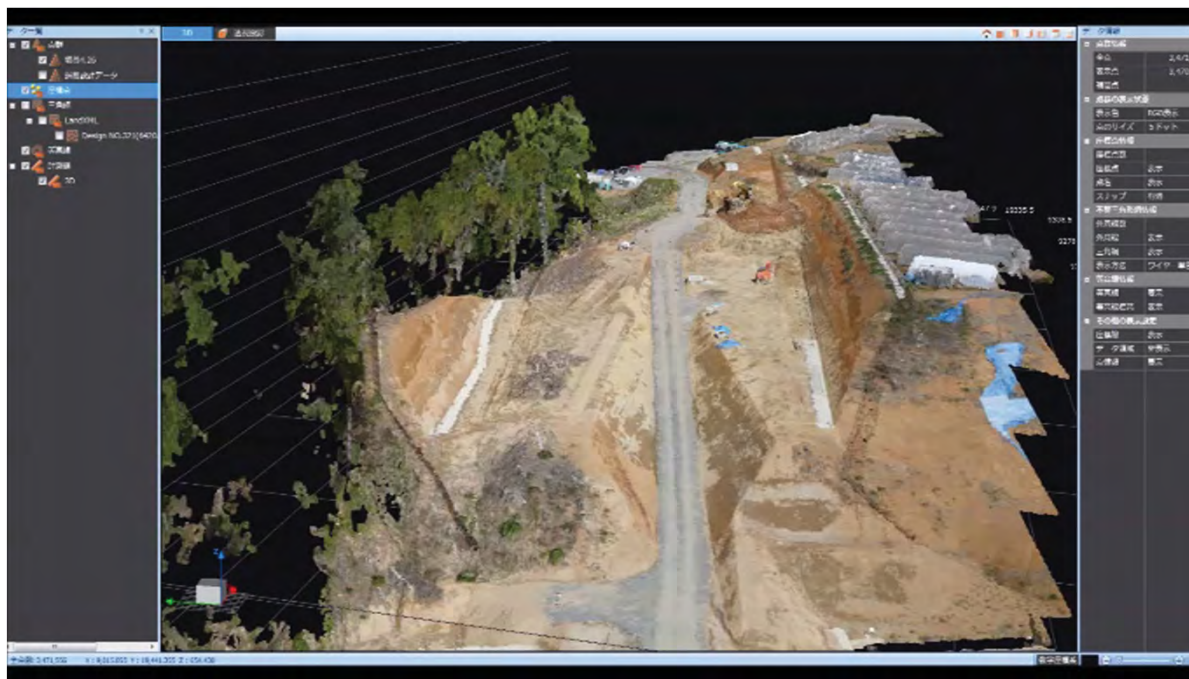




(その1)

# 平成27年度中部縦貫丹生川西部地区道路建設工事

ドローンで撮影した写真から作成された3次元の起工測量データに  
2次元設計データから作成した3次元設計データが加わる様子。



# 「ICT活用工事」の事例紹介

(その2)

平成28年度 41号久々野地区道路建設工事

# (その2) 平成28年度 41号久々野地区道路建設工事

## — 概要 —

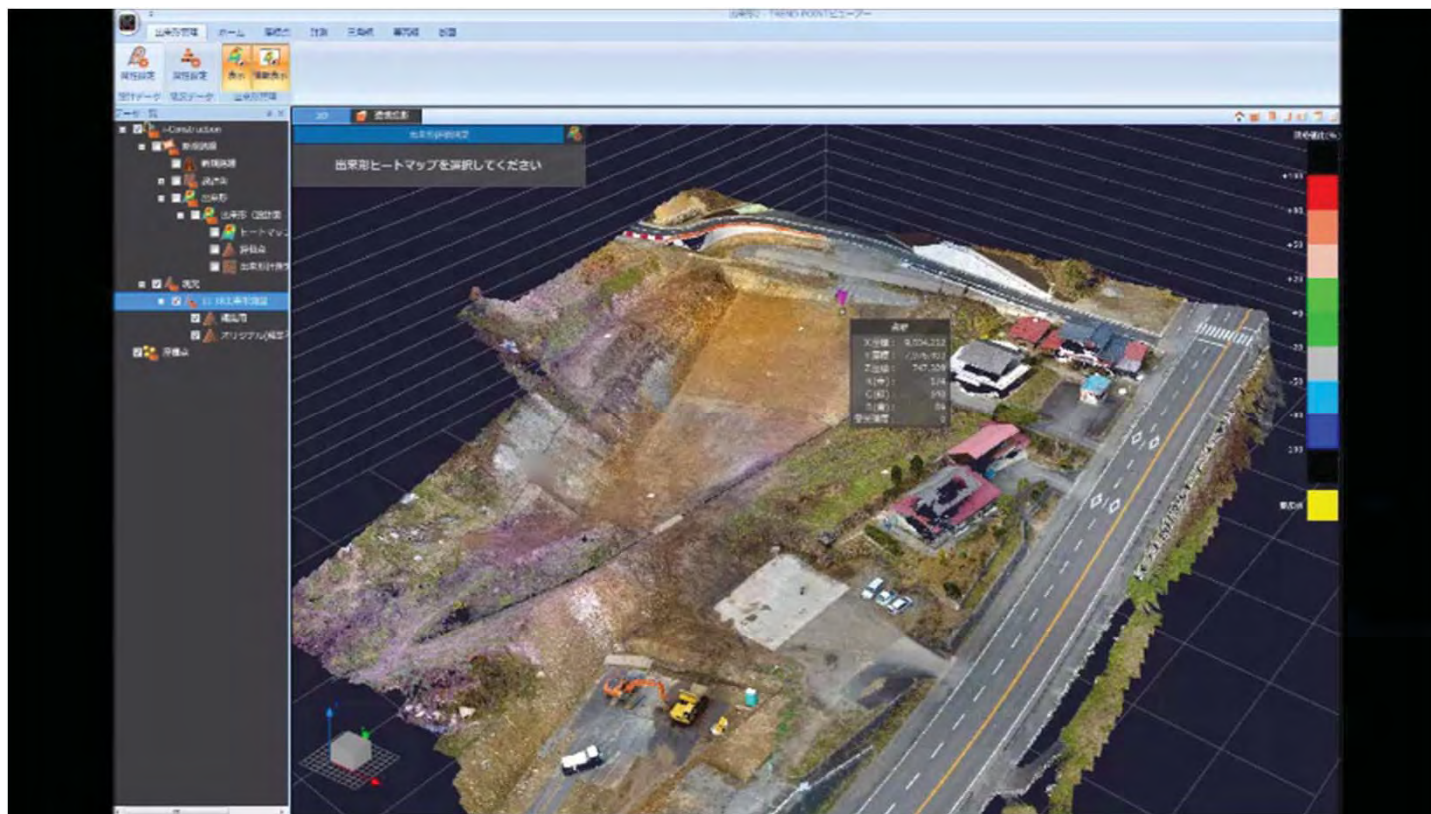
- 発注元 : 高山国道事務所
- 主任監督員 : 高山維持出張所長 永富 達也 様
- 契約日 : 平成28年07月25日
- 請負金額 : 68,526,000円
- 工期 : 平成28年07月26日～平成29年03月10日(完成検査:平成28年12月16日)
- 工事概要 : 工事延長 L=240m、道路土工 1式、構造物撤去工 1式、仮設工 1式、掘削工 9,400m<sup>3</sup>
- 技術者 : (監理技術者)新井 和男 (現場代理人)松本 成明
- 建設ICT活用 : 施工者希望 II型
- 計測対象範囲 : 3,200m<sup>2</sup>
- 計測方法 : ドローンによる撮影(DJI製:Phantom4)
- ICT建機 : MCバックホウ(日立製Zaxis200)リース
- 施工規模 : (掘削工)9,400m<sup>3</sup>
- 工事成績評定 : 79点



(その2)

# 平成28年度 41号久々野地区道路建設工事

ドローンで撮影した出来形写真から作成された3次元の出来形測量データに3次元設計データと比較した「ヒートマップ」が作成される様子。



# 「ICT活用工事」の事例紹介

(その3)カンタンに「土量算出」



## (その3)カントンに「土量算出」

出来形測量時の様子



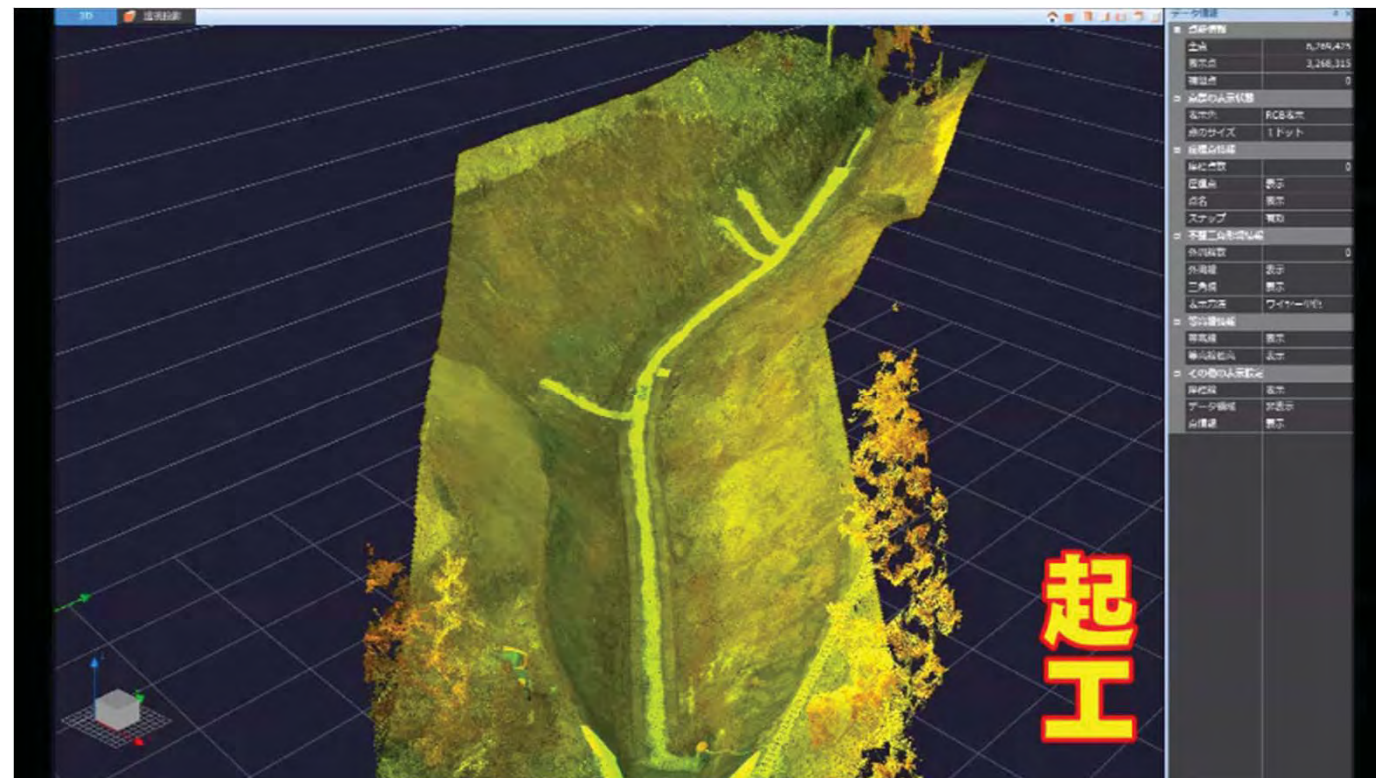


# (その3)カントンに「土量算出」

📅	2016年12月27日 17時13分	🏠	
📅	2017年01月05日 09時28分	🏠	
領域名	メッシュ領域1		
盛土量	979.6 m <sup>3</sup>	+	-
切土量	0.0 m <sup>3</sup>	979.6 m <sup>3</sup>	

出来形 - 起工 = 盛土量として算出

※平成28年度 中部縦貫  
中切東地区道路建設工事  
現場にて使用しました。



# 「ICT活用工事」の事例紹介

(その4)

平成28年度中部縦貫増谷道路建設工事

## (その4)

# 平成28年度中部縦貫増谷道路建設工事

### — 概要 —

- 発注元 : 高山国道事務所
- 主任監督員 : 工務課 松浦 聖 様
- 契約日 : 平成29年02月20日
- 請負金額 : 187,920,000円
- 工期 : 平成29年02月21日～**現在施工中**
- 工事概要 : 工事延長 L=390m 道路土工 1式、地盤改良工 1式、排水構造物工 1式、仮設工 1式
- 技術者 : (監理技術者)今村 修二 (現場代理人)川邊 敬介
- 建設ICT活用 : 発注者指定 II型
- 計測対象範囲 : 41,600㎡  
(増谷エリア・盛土: 26,000㎡ + 新張エリア・切土: 15,600㎡)
- 計測方法 : ドローンによる撮影(DJI製: Phantom4 PRO)
- ICT建機 : MCバックハウ(日立製Zaxis200)リース  
MCブルドーザ(CAT製D3K)自社所有
- 施工規模 : (増谷・盛土)99,000m<sup>3</sup> + (新張・切土)48,000m<sup>3</sup>



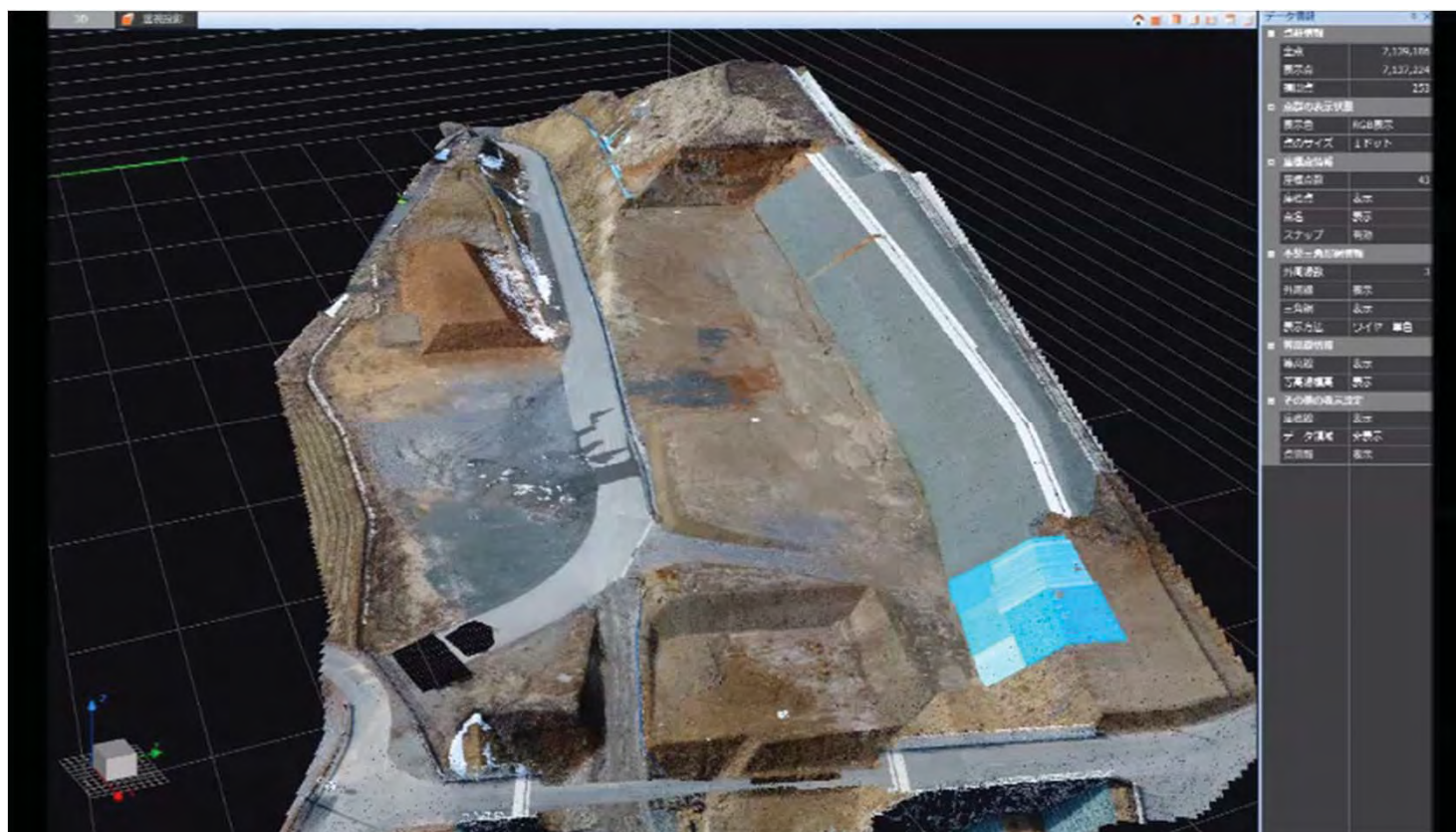




(その4)

# 平成28年度中部縦貫増谷道路建設工事

## 新張エリア 切土シュミレーション



# 「ICT活用工事」の事例紹介

(その5)

岐阜県の『ICTを活用したモデル工事』



# (その5) 岐阜県の『ICTを活用したモデル工事』

— 高山土木事務所 河川砂防課 様 —

- H29.02.28契約 第工砂単緊土備1他号  
県単 緊急土石流対策砂防事業(災害時資機材備蓄拠点整備)他

請負金額: 74,202,480円 工期: 平成29年2月28日～9月30日

- 平成29年4月13日現在、起工測量および3次元設計データの作成まで完了



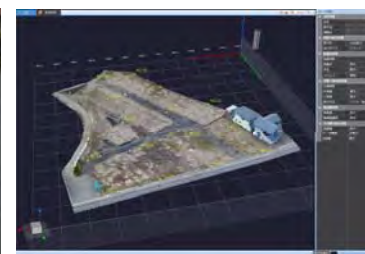
飛行プラン作成



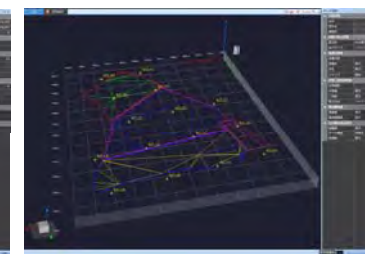
UAVによる  
起工測量



起工測量時の  
標定点測量



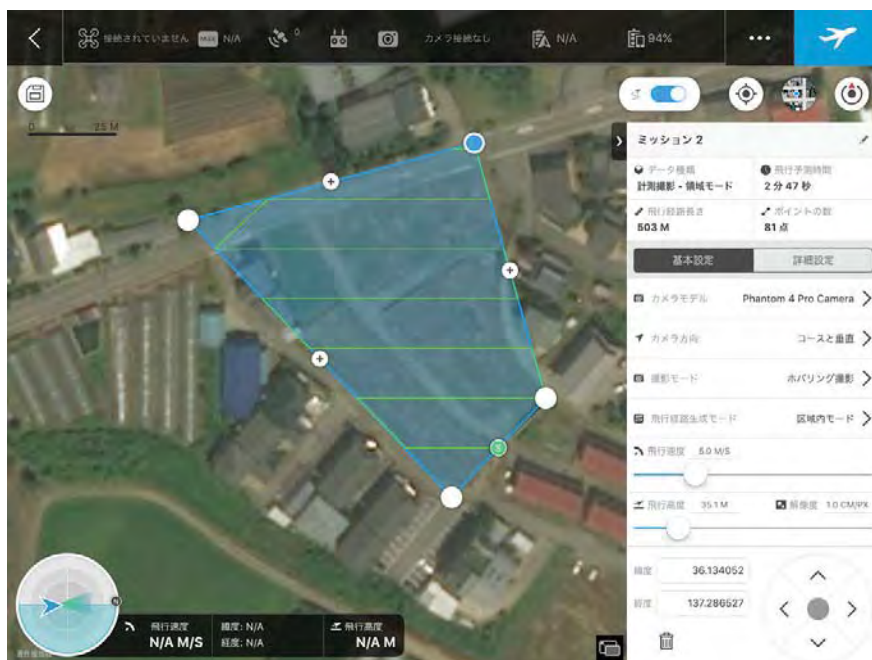
起工測量データの  
3次元化完成



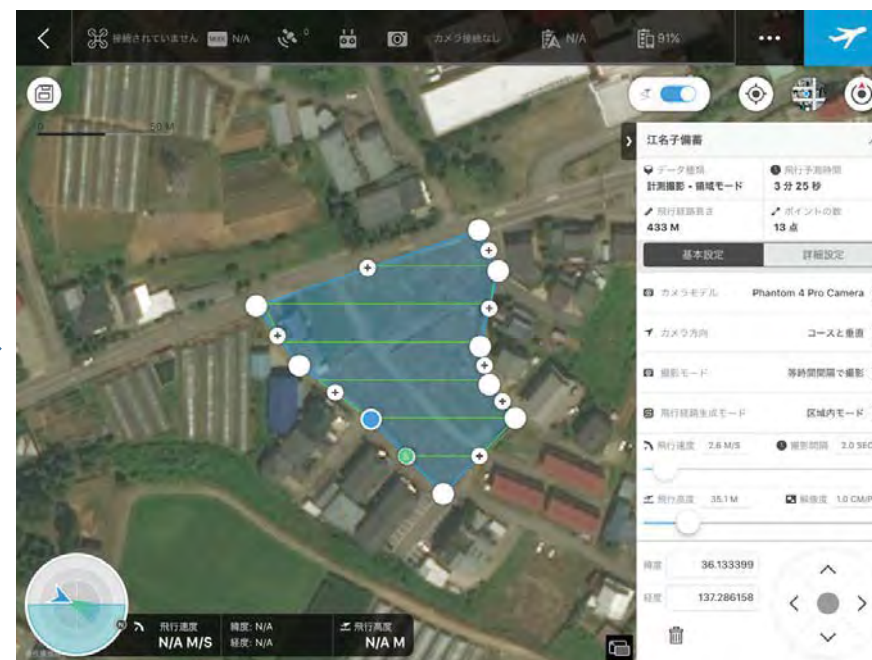
2次元→3次元  
設計データ完成

# (その5) 岐阜県の『ICTを活用したモデル工事』

- 飛行プラン作成も半自動化(タブレットで作成するタイプ)
  - DJI製ドローンの場合、自動航行アプリとなる「GS PRO」が無償で使用できるため初心者でも容易。



対象範囲を指先で指定し、



求める解像度(起工2cm、出来形1cm)を決定