
i-Construction

平成29年度 活用事例集

平成30年8月

掲載工事一覧表

番号	整備局	工事名	施工者名	発注方式	発注者名	最終請負金額 (千円)	工期	土工 数量	頁
1	近畿地方整備局	野洲栗東バイパス妙光寺地区道路改良工事	八田建設(株)	施工者希望Ⅱ型	滋賀国道事務所	209,746	H29.3.1 ～ H30.3.30	3,430m ³	1
2	近畿地方整備局	湖西道路苗鹿地区道路改良工事	(株)金子工務店	施工者希望Ⅱ型	滋賀国道事務所	192,564	H29.3.28 ～ H30.2.28	11,800m ³	2
3	近畿地方整備局	野洲栗東バイパス三上地区改良工事	(株)昭建	施工者希望Ⅱ型	滋賀国道事務所	155,876	H29.3.1 ～ H30.3.29	2,300m ³	3
4	近畿地方整備局	猪崎地区河道整備工事	金下建設(株)	施工者希望Ⅰ型	福知山河川国道事務所	270,000	H29.2.21 ～ H30.3.30	64,000m ³	4
5	近畿地方整備局	西舞鶴道路倉谷地区他改良工事	(株)仁木総合建設	施工者希望Ⅱ型	福知山河川国道事務所	240,300	H29.3.23 ～ H30.2.28	5,000m ³	5
6	近畿地方整備局	西舞鶴道路京田地区改良工事	(株)吉川組	施工者希望Ⅱ型	福知山河川国道事務所	205,502	H29.3.24 ～ H30.2.15	1,870m ³	6
7	近畿地方整備局	精華拡幅乾谷地区橋梁下部他工事	(株)吉川組	施工者希望Ⅱ型	京都国道事務所	273,618	H29.3.2 ～ H30.3.30	10,000m ³	7
8	近畿地方整備局	木津東バイパス天神山地区改良工事	玉井建設(株)	施工者希望Ⅱ型	京都国道事務所	354,769	H29.3.9 ～ H30.3.31	50,000m ³	8
9	近畿地方整備局	桂川横大路地区河道掘削工事	(株)平和建設	施工者希望Ⅰ型	淀川河川事務所	234,554	H29.3.31 ～ H30.1.31	32,000m ³	9
10	近畿地方整備局	桂川横大路地区下流河道掘削工事	(株)仁木総合建設	施工者希望Ⅰ型	淀川河川事務所	297,000	H29.2.23 ～ H29.10.31	49,100m ³	10
11	近畿地方整備局	木津川上狛下流地区堤防強化工事	(株)長村組	施工者希望Ⅱ型	淀川河川事務所	202,424	H29.3.28 ～ H30.3.20	6,400m ³	11
12	近畿地方整備局	柱本地区堤防強化実施工事	河本興業(株)	施工者希望Ⅱ型	淀川河川事務所	235,803	H29.3.10 ～ H30.1.31	10,200m ³	12
13	近畿地方整備局	生江地区高規格堤防整備工事	(株)シマ	施工者希望Ⅰ型	淀川河川事務所	328,806	H29.3.31 ～ H30.3.20	52,000m ³	13
14	近畿地方整備局	清滝生駒道路下田原東改良工事	大勝建設(株)	施工者希望Ⅱ型	浪速国道事務所	262,850	H29.3.3 ～ H30.3.30	15,000m ³	14
15	近畿地方整備局	西脇北バイパス寺内地区改良工事	(株)久本組	施工者希望Ⅱ型	兵庫国道事務所	175,284	H29.3.25 ～ H30.3.15	10,000m ³	15
16	近畿地方整備局	清水地区下流護岸設置他工事	松塚建設(株)	既契約工事	紀伊山系砂防事務所	600,264	H28.6.18 ～ H29.11.30	35,400m ³	16
17	近畿地方整備局	熊野地区工事用道路他工事	(株)尾花組	施工者希望Ⅰ型	紀伊山系砂防事務所	478,332	H28.8.31 ～ H30.1.30	10,800m ³	17
18	近畿地方整備局	栗平地区周辺整備その2工事	(株)田原建設	施工者希望Ⅰ型	紀伊山系砂防事務所	186,084	H28.9.24 ～ H29.6.23	146,000m ³	18
19	近畿地方整備局	赤谷地区渓流保全工他工事	鹿島建設(株)	発注者指定型	紀伊山系砂防事務所	821,340	H29.3.3 ～ H30.3.30	2,400m ³	19

掲載工事一覧表

番号	整備局	工事名	施工者名	発注方式	発注者名	最終請負金額 (千円)	工期	土工 数量	頁
20	近畿地方整備局	三越地区周辺整備他その2 工事	(株)海邊組	施工者希望Ⅰ型	紀伊山系砂防事務所	185,004	H29.3.8 ～ H30.3.21	42,500m ³	20
21	近畿地方整備局	九度山樋門築造工事	三友工業(株)	施工者希望Ⅱ型	和歌山河川国道事務所	264,816	H28.10.1 ～ H29.12.25	17,000m ³	21
22	近畿地方整備局	岩出狭窄部対策高水敷整備 工事	(株)東組	施工者希望Ⅱ型	和歌山河川国道事務所	327,640	H28.9.30 ～ H29.7.31	5,500m ³	22
23	近畿地方整備局	田辺西バイパス大屋北地区 改良工事	(株)尾花組	施工者希望Ⅰ型	紀南河川国道事務所	281,556	H29.2.9 ～ H29.12.28	34,000m ³	23
24	近畿地方整備局	田辺西バイパス茨谷・大屋 谷地区改良工事	(株)浅川組	施工者希望Ⅰ型	紀南河川国道事務所	308,448	H29.2.10 ～ H30.3.30	2,500m ³	24
25	近畿地方整備局	田辺西バイパス大屋地区他 改良工事	(株)尾花組	発注者指定型	紀南河川国道事務所	284,472	H29.2.9 ～ H30.3.30	23,310m ³	25
26	近畿地方整備局	国道42号道の駅たいい他 整備工事	(有)崎建設	既契約工事	紀南河川国道事務所	410,778	H28.8.5 ～ H29.9.29	1,370m ³	26
27	近畿地方整備局	九頭竜川安沢地区漏水対 策工事	坂川建設(株)	施工者希望Ⅱ型	福井河川国道事務所	124,200	H29.3.25 ～ H30.3.25	5,000m ³	27
28	近畿地方整備局	下東地区下流部地盤改良 工事	(株)第一土木	施工者希望Ⅰ型	福知山河川国道事務所	269,460	H29.9.2 ～ H30.2.28	5,000m ³	28
29	近畿地方整備局	下東地区中下流部地盤改 良工事	(株)仁木総合建 設	施工者希望Ⅰ型	福知山河川国道事務所	286,740	H29.9.6 ～ H30.2.28	5,000m ³	29
30	近畿地方整備局	前田地区河道整備工事	西田工業(株)	施工者希望Ⅰ型	福知山河川国道事務所	86,130	H29.8.9 ～ H30.2.28	33,000m ³	30
31	近畿地方整備局	私市地区護岸工事	河守工業(株)	施工者希望Ⅰ型	福知山河川国道事務所	113,400	H29.9.30 ～ H30.2.28	11,000m ³	31
32	近畿地方整備局	赤田川水門関連整備工事	(株)吉川組	施工者希望Ⅱ型	淀川河川事務所	241,618	H29.5.17 ～ H30.2.15	16,200m ³	32
33	近畿地方整備局	桂川久我東上流河道整備 工事	(株)仁木総合建設	施工者希望Ⅰ型	淀川河川事務所	313,308	H29.8.29 ～ H30.3.30	44,800m ³	33
34	近畿地方整備局	桂川久我東中流河道整備 工事	公成建設(株)	施工者希望Ⅰ型	淀川河川事務所	250,560	H29.8.31 ～ H30.3.30	38,000m ³	34
35	近畿地方整備局	桂川久我東下流河道整備 工事	(株)吉川組	施工者希望Ⅰ型	淀川河川事務所	303,286	H29.8.29 ～ H30.3.30	38,500m ³	35
36	近畿地方整備局	桂川淀水垂地区上流域基 盤整備工事	(株)大伸建設	施工者希望Ⅱ型	淀川河川事務所	196,452	H29.10.26 ～ H30.3.30	1,200m ³	36
37	近畿地方整備局	桂川淀水垂地区中流基盤 整備工事	丸正建設(株)	施工者希望Ⅱ型	淀川河川事務所	222,696	H29.10.25 ～ H30.3.30	1,600m ³	37
38	近畿地方整備局	鶴殿ヨシ原切り下げ工事	ヤマト工業(株)	施工者希望Ⅰ型	淀川河川事務所	71,906	H29.10.28 ～ H30.2.28	15,500m ³	38

掲載工事一覧表

番号	整備局	工事名	施工者名	発注方式	発注者名	最終請負金額 (千円)	工期	土工 数量	頁
39	近畿地方整備局	唐崎地区環境整備他工事	井上工業(株)	施工者希望 I 型	淀川河川事務所	116,930	H29.10.3 ～ H30.2.19	19,600m ³	39
40	近畿地方整備局	番田地区堤防強化他工事	河本興業(株)	施工者希望 I 型	淀川河川事務所	167,983	H29.9.8 ～ H30.3.30	12,000m ³	40
41	近畿地方整備局	木津川多賀地区堤防強化 工事	玉井建設(株)	施工者希望 II 型	淀川河川事務所	121,921	H29.10.17 ～ H30.3.26	1,300m ³	41
42	近畿地方整備局	木津川田辺地区堤防強化 工事	公成建設(株)	施工者希望 II 型	淀川河川事務所	123,768	H29.10.19 ～ H30.3.26	1,300m ³	42
43	近畿地方整備局	七道地区阪高上部高規格 堤防工事	大勝建設(株)	発注者指定型	大和川河川事務所	245,203	H29.7.7 ～ H30.3.30	9,100m ³	43
44	近畿地方整備局	遠里小野地区阪高上部高 規格堤防工事	井上工業(株)	発注者指定型	大和川河川事務所	199,130	H29.7.8 ～ H30.3.30	8,500m ³	44
45	近畿地方整備局	曾我川浄化施設撤去他工 事	(株)米杉建設	既契約工事	大和川河川事務所工務課	107,892	H29.10.6 ～ H30.3.30	2,700m ³	45
46	近畿地方整備局	八鹿日高道路豊岡地区整 備工事	窪田工業(株)	施工者希望 I 型	豊岡河川国道事務所	251,999	H29.9.1 ～ H30.3.30	2,300m ³	46
47	近畿地方整備局	加陽地区整備他工事	(有)セイシン創建	施工者希望 I 型	豊岡河川国道事務所	78,808	H29.9.7 ～ H30.2.28	20,700m ³	47
48	近畿地方整備局	加陽地区他掘削整備工事	(株)巴建設	施工者希望 I 型	豊岡河川国道事務所	103,064	H29.9.8 ～ H30.3.29	15,700m ³	48
49	近畿地方整備局	河高地区築堤工事	池田建設(株)	施工者希望 I 型	姫路河川国道事務所	138,888	H29.10.21 ～ H30.3.30	10,500m ³	49
50	近畿地方整備局	那智川鳴子谷川 1 号堰堤 工事	(株)野平組	施工者希望 I 型	紀伊山系砂防事務所	191,160	H29.9.26 ～ H30.7.31	28,400m ³	50
51	近畿地方整備局	那智川樋口川他周辺整備 工事	田中建設(株)	施工者希望 II 型	紀伊山系砂防事務所	171,720	H29.8.4 ～ H30.3.28	13,200m ³	51
52	近畿地方整備局	五條管内築堤他工事	(株)城内組	発注者指定型	和歌山河川国道事務所	241,704	H29.8.29 ～ H30.3.31	18,400m ³	52
53	近畿地方整備局	岩出狭窄部低水護岸工事	福興建設(株)	施工者希望 I 型	和歌山河川国道事務所	233,280	H29.10.29 ～ H30.3.25	11,300m ³	53
54	近畿地方整備局	すさみ串本道路すさみ地区 他工事用道路設置工事	(株)尾花組	施工者希望 I 型	紀南河川国道事務所	238,248	H29.8.31 ～ H30.2.28	5,300m ³	54
55	近畿地方整備局	蓬萊地区築堤護岸工事	(株)堀組	施工者希望 II 型	紀南河川国道事務所	203,040	H29.9.23 ～ H30.2.28	4,400m ³	55
56	近畿地方整備局	日野川竹生地区上流河道 掘削工事	(株)道端組	施工者希望 I 型	福井河川国道事務所	246,780	H29.8.10 ～ H30.3.20	64,800m ³	56
57	近畿地方整備局	九頭竜川大安寺地区堤防 拡幅工事	坂川建設(株)	施工者希望 II 型	福井河川国道事務所	214,920	H29.9.5 ～ H30.3.20	14,000m ³	57

掲載工事一覧表

番号	整備局	工事名	施工者名	発注方式	発注者名	最終請負金額 (千円)	工期	土工 数量	頁
58	近畿地方整備局	名張川朝日町地区河道掘削工事	(有) 洛陽建設	施工者希望Ⅱ型	木津川上流河川事務所	43,146	H29.9.26 ～ H30.2.28	2,100m ³	58
59	近畿地方整備局	天ヶ瀬ダム堆砂対策工事	公成建設(株)	施工者希望Ⅰ型	淀川ダム統合管理事務所	188,676	H29.7.29 ～ H30.3.31	6,300m ³	59
60	近畿地方整備局	京奈和自動車道笠田中地区整備他工事	三友工業(株)	施工者希望Ⅰ型	和歌山河川国道事務所	217,426	H29.3.24 ～ H29.9.30	1,270m ³	60
61	近畿地方整備局	岩出狭窄部左岸中流地区河道掘削工事	(株) 浅川組	-	和歌山河川国道事務所	262,764	H29.10.20 ～ H30.3.30	30,000m ³	61
62	近畿地方整備局	日野川片粕地区下流河道掘削工事	(株) 道端組	発注者指定型	福井河川国道事務所	210,600	H29.10.25 ～ H30.7.20	43,000m ³	62
63	近畿地方整備局	大津信楽線 新6号橋下部その他工事	(株) 内田組	施工者希望Ⅱ型	大戸川ダム工事事務所	284,472	H29.1.18 ～ H30.6.15	1,100m ³	63
64	近畿地方整備局	瀬田川右岸南郷地区河道掘削工事	西村建設(株)	施工者希望Ⅰ型	琵琶湖河川事務所	1,628,210	H29.9.23 ～ H30.6.30	8,300m ³	64

○当該工事の施行者は、ICT土工に対応できる技術者の育成及びICT土工の経験を積むことで、将来、主流となるICT土工のノウハウを習得することを目的に実施しました。

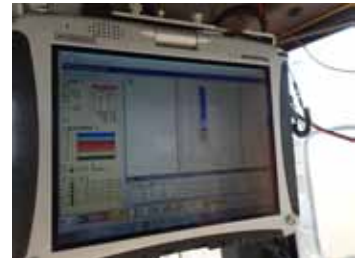
＜UAVによる起工測量＞
UAVによる起工測量を実施。
測量日数を縮減。



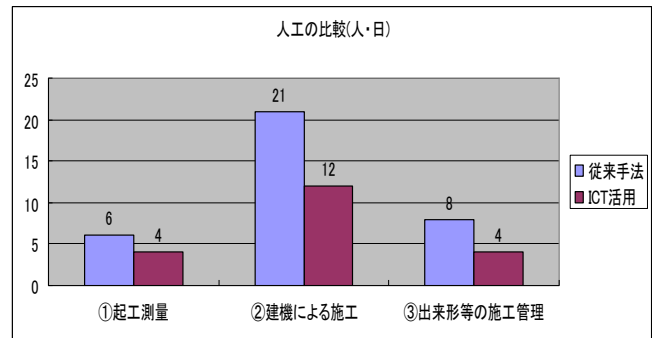
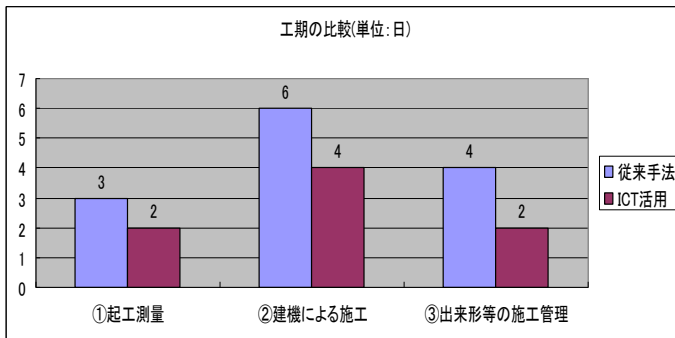
＜MCブルドーザによる施工状況＞
丁張及び手元作業員が要らず、施工
速度・安全性・品質が向上



＜TSIによる締固め管理システム＞
試験施工により敷均し厚・転圧回数を決定。施工性・品質・安全性向上



＜3次元設計データ作成＞
作成した3Dデータを元に
打合せを行うことで、具
体的な施工イメージを共有



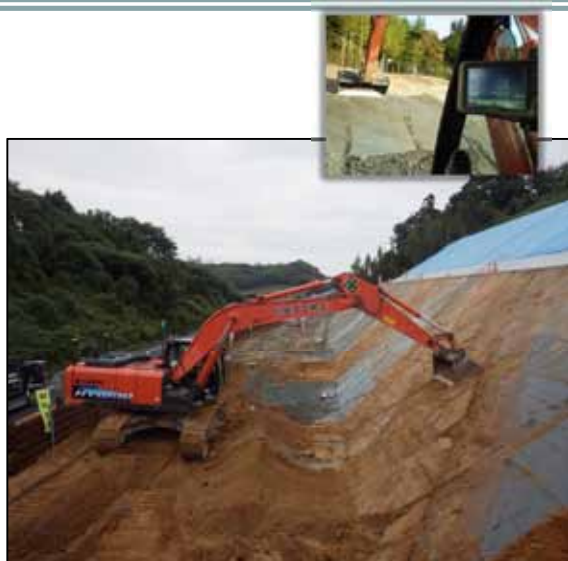
現場の声

- 工期：「UAV使用により起工測量日数が3日から2日に短縮できた」
- 精度：「MCブルドーザを使用することで、操作方法に慣れれば標高等の精度が確保され、より安定した精度の向上が図れた。」
- 施工：「ICT建機の活用により施工速度が向上し、操作になれた重機オペであれば、敷均し厚をオフセット管理し、転圧と組み合わせることで約1.5倍の作業スピードとなった。」
- 品質：「均一な施工により品質が向上した」
- 安全：「手元の作業員が要らないことで、重機との接触の可能性が無くなり安全性が向上した」

- ICTを本工事の土工施工範囲内で活用。
- LSによる3次起工測量。
- ICT建設機械3次元MG(バックホウ)による掘削及び法面整形。
- LSによる出来形管理。



LSによる起工測量



3次元MG(バックホウ)による法面整形



LSによる出来管理



現場の声(株)金子工務店

- **工期**：「ICT活用により従来工法に比べ工事期間が34日短縮」
- **精度**：「断面管理から面管理になったので精度が向上」
- **施工**：「モニターに設計面とバケット位置が確認できるので、掘削スピードが向上」
- **品質**：「面全体で管理ができるので、品質【出来形】が格段に向上」
- **安全**：「重機作業時の補助作業員の配置頻度が低減」

株式会社昭建は平成29年度より、情報技術課(ICT部門)を立ち上げ、会社一丸となってICT施工に取り組んでいきます。



UAV事前測量



ICT教育の実施

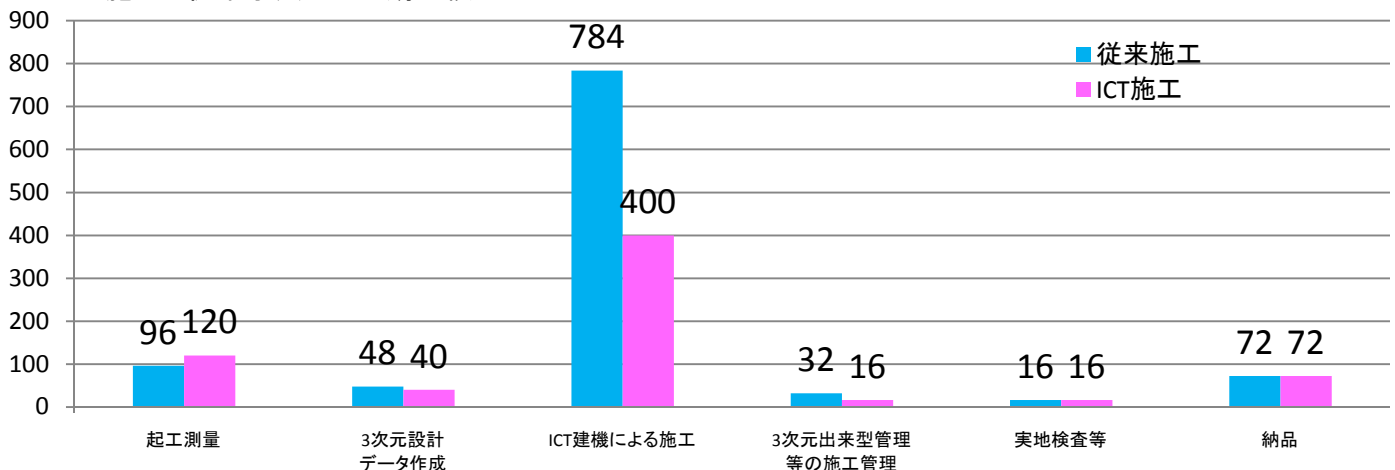


転圧システム活用

評価		予定日数(従来)	実施工日数(ICT)
○	起工測量	4日	2日
△	施工	8日	8日
○	施工管理	4日	2日

16日→12日(4日短縮)

ICT施工と従来手法との工期比較



現場の声

- 工期「起工測量と施工管理において、短縮になった」
- 精度「ICT建機を活用することで精度ある施工を行えた」
- 施工「設計データの画面(3D)を見ながら施工することで理解度が高まった
ただし、施工箇所が複数存在したため、施工進捗は従来と変わらなかった」
- 品質「全体的に均一な施工ができ、品質向上となり、仕上がりも良好であった」
- 安全「測量及び手元作業がほとんど無いため、重機との接触事故防止につながった」

ふくちやま
京都府福知山市
 いさき
猪崎地区河道整備工事

発注者：近畿地方整備局 福知山河川国道事務所
 受注者：金下建設（株）

工種：ICT土工
 施工数量：盛土約20,000m³、
 掘削約44,000m³

○施工者（金下建設株）は、施工者希望 I 型として、ICT技術の活用を実施。河道掘削における掘削工およびのり面整形、及び築堤における盛土工で、地域への普及と技術向上を図りたく地場企業のICT建設機械を活用。



LSによる起工測量



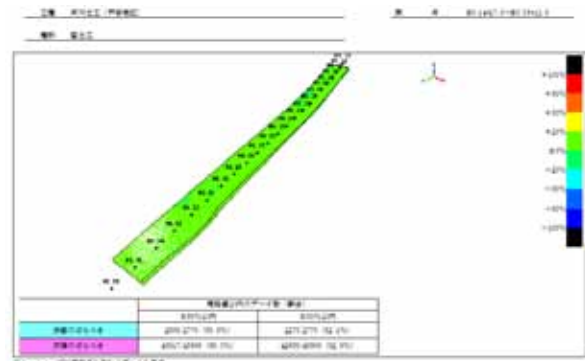
3DMGによる盛土材巻出し



3DMGによる河道掘削



LSによる出来形測量



LS盛土ヒートマップ

ICT 施工技術の導入による効果



現場の声（金下建設）

- 施工：「丁張の設置が不要で、ICT建機のコントロールパネルに慣れた後は、効率よく作業ができた。」
- 品質：「出来形データが、面的管理となるため、大幅に品質が向上しました。」
- 安全：「補助作業員が必要なく、重機接触事故の防止につながった。」
- 今後の課題：「LS出来形測量において、測量結果（管理基準値内であるか否か）がわかるまで3から5日かかるが、リアルタイムにわかるソフトの開発を望みます。」

○施工者(元請け)が、ICT施工に対応できる技術者の育成に社をあげて取り組むと共に、地域住民にもICTに関心を持って貰えるよう現場見学会を開催しました。



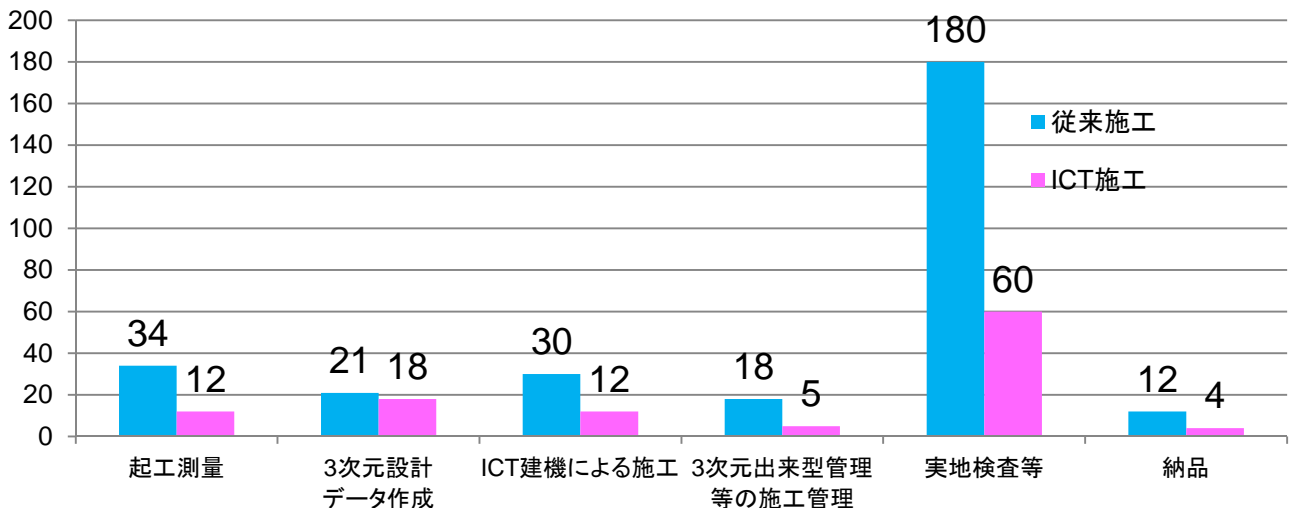
【測量機による3次元測量】



流用土砂の使用前土量をICT技術を用いて計測し、他工事と情報を共有

地元中学生に向けた現場見学会 (ICT建機のデモンストレーションを実演)

MG(ブルドーザ)による盛土



現場の声(仁木総合建設)

- 工期**:「起工測量・出来形観測においてレーザースキャナーによる3次元測量を実施し作業人員、作業日数とも従来と比較し約1/4に省力化を実現」
- 精度**:「掘削・盛土の作業でリアルタイムにモニタを確認しながらの作業により精度も高く且つ安定した施工精度を確保できた」
- 施工**:「ICT建機を初めて操作するオペレーターにも高精度で施工ロスの少ない施工可能となった」
- 品質**:「GNSS締固め管理により、均一で高品質な施工が可能となった」
- 安全**:「ICT建機位置情報の活用により、手元作業員が不要となり、重機との接触の要因減少され危険性が大幅に軽減された」

ICT技術に対応するべく、(株)吉川組社員のICT技術育成に全社をあげて取り組み、現場からフィードバックされた情報を精査、共有することで、ICT技術の長所を実感できる環境を作り、さまざまな現場に適したノウハウを提供。

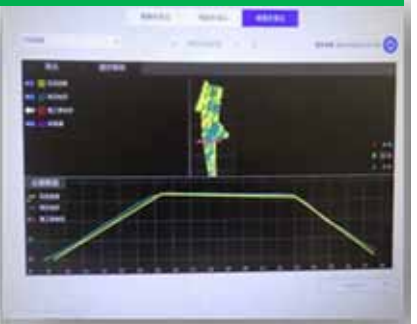
ICT研修会



UAV測量・3次元化



スマートコンストラクションによる施工状況確認



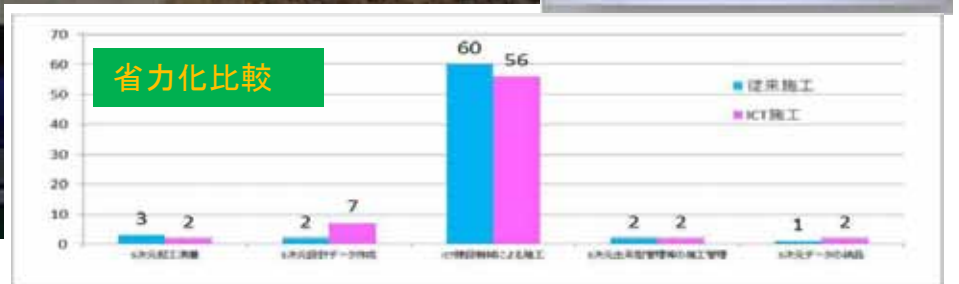
ICT技術報告会



MCバックホウによる施工状況



省力化比較



現場の声

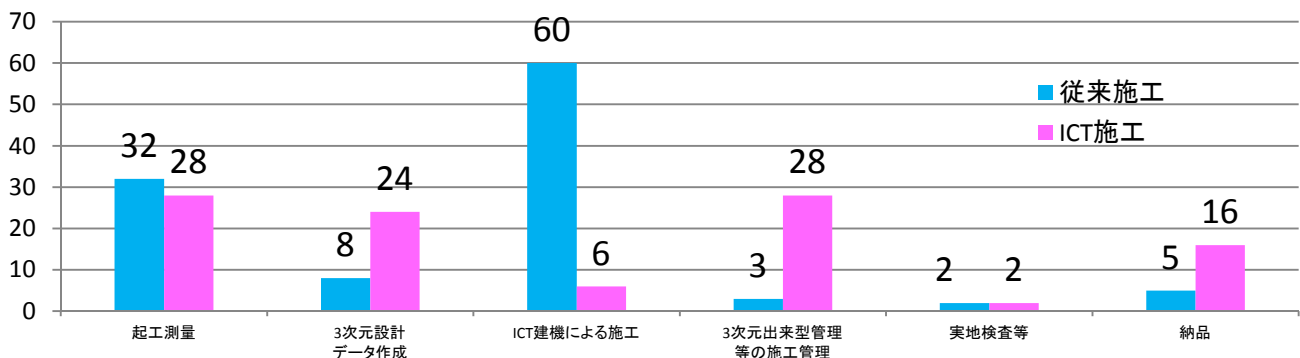
- 工期：「UAV使用により、測量日数が多少は、短縮できた。」
- 工程：「測量による手待ち時間がなくなり、施工性の向上につながった。」
- 施工：「ICT建機の活用で測点（従来は丁張り）間の高さが分かり、施工がしやすくなった。」
- 品質：「施工状態が容易に把握できるため、管理、品質が向上した。」
- 安全：「測量の手元作業員が必要なくなり、重機接触災害の事故発生リスクが減少し、安全性が向上した。」

- ☆ ICT技術を社内全体で推進する為、社内会議でICTについて意見交換等を行い、今後のICT工事に活用
- ☆ 発注者との協力の上、関係官庁に対する『ICT現場説明会』と地元住民を対象とした『ICT現場見学会』の開催

ICT現場説明会とICT現場見学会(UAV起工測量・MC建機・3次元測量機器)



UAV(ドローン)の操作体験



ICT土工と従来手法の比較

項目・規模	起工測量(UAV) 15,200m ²		施工 土量10,000m ³		丁張・出来形測量 2カ月	出来栄え(MC) (担当者主観)
	工程	人員	工程	人員(手元)	人員	評価
従来手法	2日	6人工	44日	44人工	110人工	60点(標準点として)
ICT土工	0.5日	3人工	35日	10人工	20人工	90点
削減率	75%	50%	20%	80%	80%	

現場の声

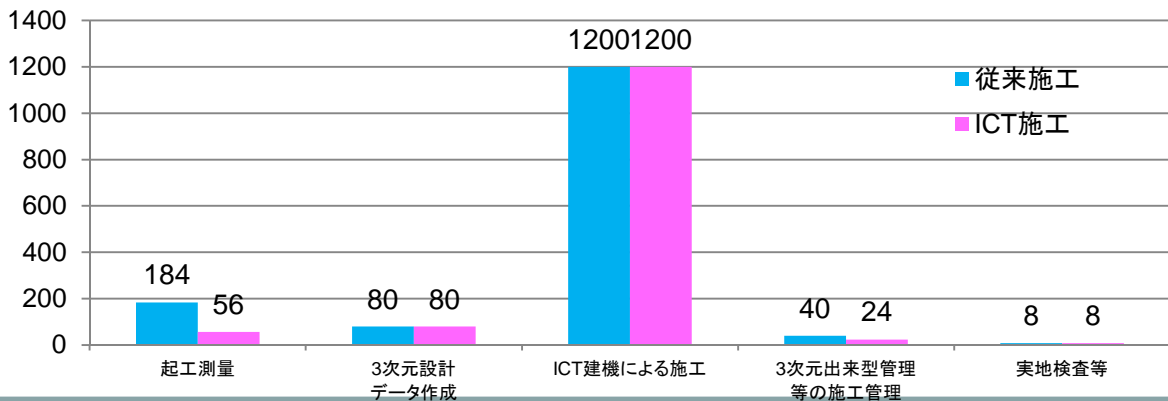
- 工期：起工測量では現場作業日数が75%程度短縮、掘削作業では20%程度短縮。
- 施工：丁張が必要なく、また、従来のように、法丁張と仕上り面を逐一確認する必要が無い為、施工性が大幅UPした。
- 品質：MCのアシスト機能により、熟練工でなくとも掘削面の過掘りが防止でき、法面の不陸も少ないので、仕上り品質（出来形・出来栄え）が向上した。
- 安全：OPによる仕上り確認の機械昇り降りや、手元作業員の配置が不必要になる事で、重機災害の発生要因が大幅に減少する。

- ICTをスタンダードにしていく為、全社を挙げ、土工事におけるICTの積極的活用を推進。社内進捗会議にも現場の見える化として、ICT技術(土工進捗)を活用。
- 発注者との協力の上、関係官庁に対する【ICT現場説明会】の開催。

UAV起工測量



ICT現場説明会(UAV起工測量・MC建機・3次元測量機器)



ICT土工と従来手法の比較

項目・規模	起工測量(UAV) 10,000m ²		施工 法面5,500m ²		丁張・出来形測量 6カ月	出来栄え(MC) (担当者主観)
	工程	人員	工程	人員(手元)	人員	評価
従来手法	24日	35人工	40日	40人工	150人工	60点(標準点として)
ICT土工	10日	14人工	34日	10人工	30人工	80点
削減率	60%	60%	20%	80%	80%	

現場の声

- 工期：起工測量では現場作業日数が60%程度短縮、法面整形では20%程度短縮。
- 施工：丁張が必要なく、また、従来のように、法丁張と仕上り面を逐一確認する必要が無い為、施工性が大幅UPした。
- 品質：MCのアシスト機能により、熟練工でなくとも掘削面の過掘りが防止でき、法面の不陸も少ないので、仕上り品質（出来形・出来栄え）が向上した。
- 安全：OPによる仕上り確認の機械昇り降りや、手元作業員の配置が不必要になる事で、重機災害の発生要因が大幅に減少する。

- ◇ 施工者(平和建設)として初めてのICT施工への試み
- ◇ 今後のICT施工標準化に対応できるよう技術者育成への取り組み
- ◇ ICT施工の活用効果を実感し社員のノウハウ習得へ意欲喚起



TLSによる起工測量

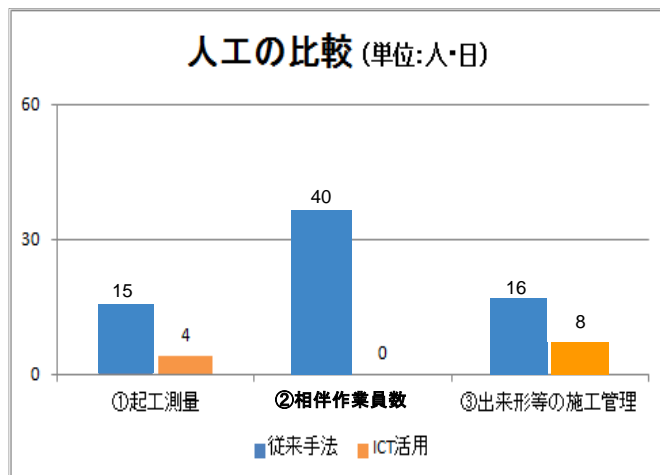
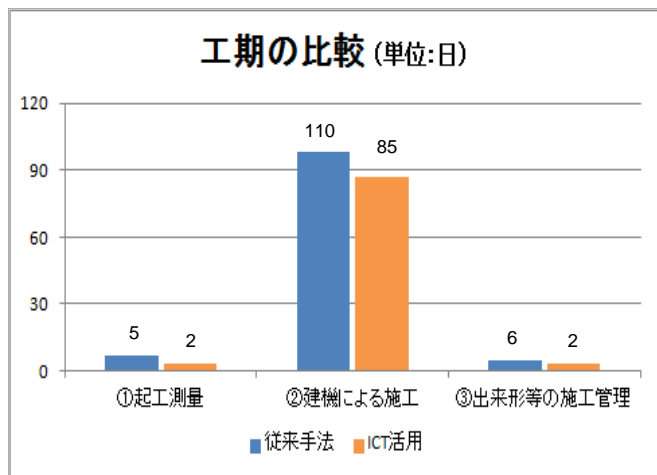


MGブルドーザ施工状況



MGバックホウ施工状況

定量的効果



現場の声

- 工期：TLSの使用により、起工測量の日数が5日から2日に短縮できた。
- 精度：ICT建機の操縦席でモニターに設計データを表示できるため高精度の作業が可能となった。
- 施工：モニターに施工状況が3D表示されるためイメージの習得が容易となった。
- 安全：重機の相伴作業員が不要となったため接触事故の危険性が低減した。
- 教育：スマートコンストラクションを活用して現場の状況を効率的に把握・教育。

かつらがわよこおおじちくかりゅうかどうくっさくこうじ
桂川横大路地区下流河道掘削工事 土工量:約49100m³

○当該工事の施工者(仁木総合建設)は、ICT施工に対応できる技術者の育成に会社をあげて取り組み、ICTに関する勉強会なども実施しています。



LSによる起工測量

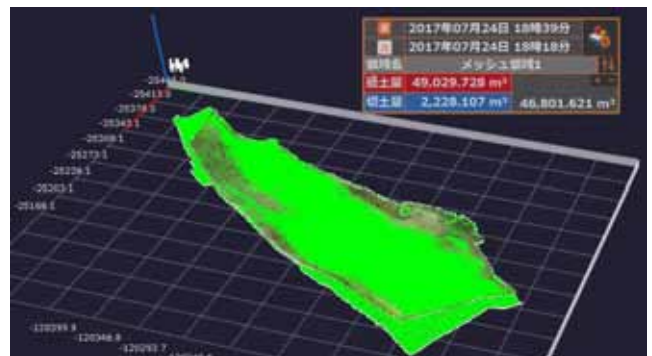


ICT建機による施工(MCブルドーザ)



ICT活用工事勉強会(淀川河川事務所)

出来形観測データ



■ 従来施工 ■ ICT施工



現場の声((株)仁木総合建設)

- 工期:「ICT技術活用により、従来施工に比べ大幅に工期短縮につながった」
- 工程:「全体の施工日数が短縮し工程にも余裕ができた」
- 施工:「丁張設置がなくなったので、施工性が向上した」
- 品質:「どの面においても設計データに基づきICT建機が動くので全体的に品質は向上した」
- 安全:「重機周辺での測量作業等がなくなり、接触事故などの危険が低減」

○当該工事の施工者(長村組)は、ICT施工に対応できる技術者の育成に会社をあげて取り組む方針のもと、ICTに関する勉強会を実施し人材を育成するとともに現場をバックアップ



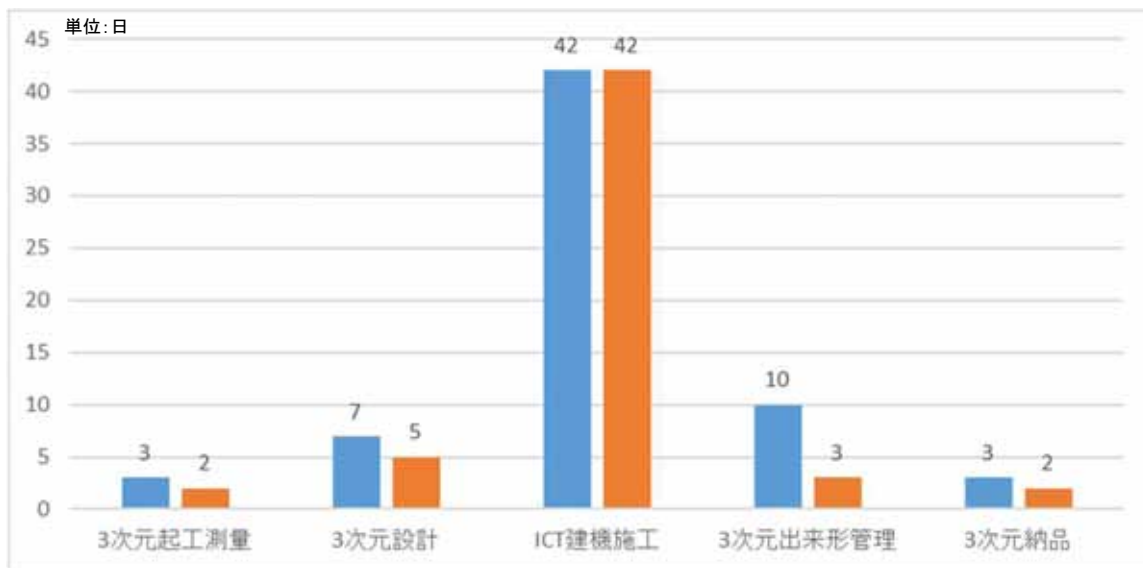
TLSによる施工前測量
(6月12日撮影)



ICTバックホウによる法面整形
(1月24日撮影)



ICT社内勉強会



現場の声(長村組)

- 工期:「TLSの使用により起工測量の日数が2日から1日に短縮できた」
- 精度:「法面整形が熟年のオペレーターの経験や力量により変わるが、ICT建機の活用により精度の良い安定した整形ができた」
- 施工:「ICT建機の活用により設計データの画面(3D)を見ながら施工をする事によりオペレーターの理解度も上がり施工がしやすくなった」
- 品質:「均一な施工ができ、品質が向上した」
- 安全:「測量等手元の必要が無くなった事により、重機に近寄る事もなく安全に施工ができた。又、重機オペレーターも作業員が周囲にいない事により、安全に作業ができた」

はしらもと
柱本地区

堤防強化実施工事

発注者：近畿地方整備局 淀川河川事務所

受注者：河本興業 株式会社

工種：ICT土工

施工数量：約10,200m³

- 当該工事の施工者（河本興業）は、人材育成に積極的に取り組んでおり、技術者育成のため、ICT技術を実施。
- ICTを一貫して使用することによる、生産性の向上により、よりよい業界の実現を目指します。



ICT技術 対比表



現場の声（河本興業）

- 工期：測量作業の軽減による作業の短縮が出来た。
- 施工：精度の良い安定した作業が確保出来た。
- 品質：作業員等の熟練度に関係なく均一な施工が可能。
- 安全：重機と測量の近接作業がないので、重機周辺の安全が確保される。
- 適応：施工規模に応じて効果は大きく期待できる。

○ ICTの要となる精度確認試験を確実に実施することで施工精度を確保する。

3次元測量前の精度確認(LSとTSとの差異)



日常精度確認試験(プレートの座標取得値)



バックホウ法面整形状況(MG)



ブルドーザー敷き均し状況(MG)



ICT施工と従来施工との比較



現場の声

- **工期**：「丁張作業の削減と出来形検測作業の削減により工程が短縮できた」
「中間地点で3次元測量を実施して運搬土量の把握や残工程の管理に活用できた」
- **精度**：「いつでもどこでも設計ラインが見えるのでバラツキが減少した」
「測量ミスや丁張の設置ミスなどの人為的な誤差が減少できた。」
- **施工**：「重機オペレーターには障害にもなる丁張がないので施工性が向上した」
「測量人員、補助作業員が減少した」
- **品質**：「均一な施工ができ、品質が向上した」
- **安全**：「測量作業員、重機手元作業員など重機作業範囲に立ち入る機会が減少したため安全性が向上した」

清滝生駒道路下田原東改良工事

○当該工事の施工者（大勝建設）は、ICT施工について協力業者と一体となって現場を進めているとともに、この技術を一般の方や周辺自治体に広く知ってもらうため、発注者が主催する展示会出展や現場見学会にも積極的に協力しています。



UAV起工測量



ICT建機による施工
(法面整形)

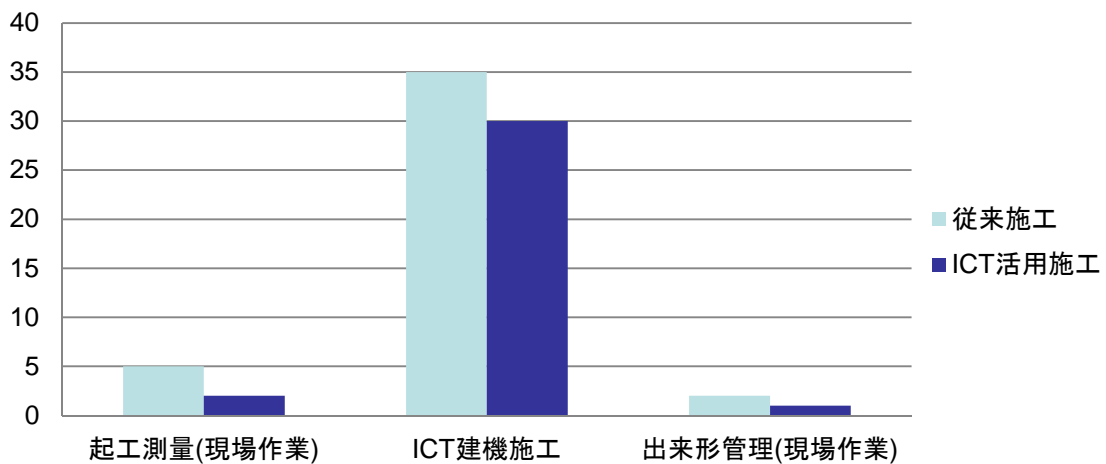


土木展でICT活用
施工のブースを出展



周辺自治体を招いて
の現場見学会

施工日数の対比



現場の声

- 工期：「測量に関する日数は短縮できた。」
- 精度：「法面整形の精度は従来施工より格段に向上できると感じた。」
- 施工：「作るべき法面とバケットの位置関係を、キャビンで視覚的に確認できるので、レータとの情報共有がしやすくなった。小段排水等構造物築造と並行していく切土作業などは、ICT建機の休止をなるべく少なくするよう工夫が必要だと感じた。」
- 品質：「重機の据付場所の違い(狭い、勾配がある等)による仕上りの違いも無く、均一に施工できた。」
- 安全：手元作業員を格段に減らせるので、重機との接触事故防止には多大な効果があった。

にしわき
兵庫県西脇市
 にしわききた
西脇北バイパス寺内地区
改良工事

発注者：近畿地方整備局兵庫国道事務所

受注者：(株)久本組

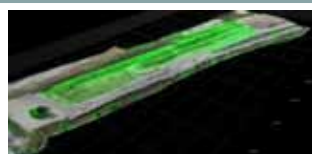
工種：ICT土工

施工数量：約10,000m³（擁壁土工含む）

○当該工事の施工者（久本組）は、3次元データの解析システムを導入し、会社組織全体でICT技術の全面的活用施工に積極的に取り組むとともに、社内の技術者研修を行い人材育成に取り組んだ。



①三次元起工測量



②3次元設計データの作成



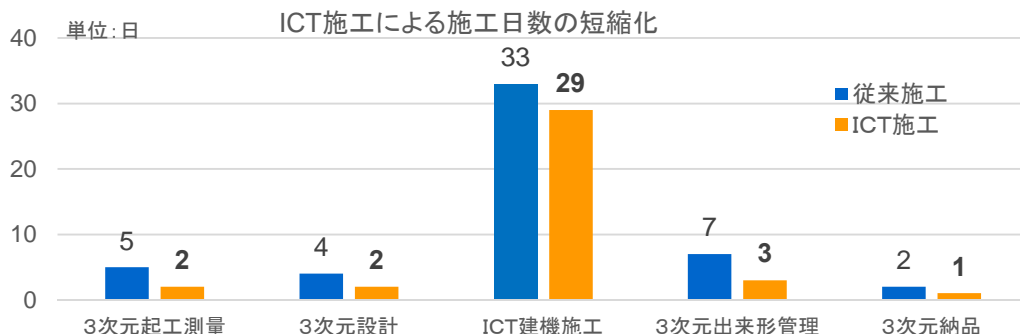
③バックホウMG



④ブルドーザーMC



⑤出来形管理



現場の声

- 工期：「ICT建機使用により作業日数が、色々な作業工程において概ね短縮できた」
- 精度：「盛土工においてブルドーザーによる撒き出し及び法面整形が、オペレーターの経験や力量に左右されず、ICT建機の活用により規格値の±50%以内に概ね収まった」
- 施工：「ブルドーザー（MC）のバックホウ（MG）建機を使用した結果、撒き出し高さ管理、法面整形を設計データの画面（3D）を見ながら施工をする事により施工がしやすくなった」
- 品質：「均一な施工ができ、品質が向上した」
- 安全：「建設機械の近辺での丁張り設置測量作業の必要が無くなった事により、安全性が向上。又、重機オペレーターも施工半径内に作業者がいないことにより作業に集中できた。」

設置他工事

工種：ICT土工
施工数量：約35,400m³

- 当該工事の施工者（松塚建設(株)）は若者が魅力を感じる建設現場の実現のために、ICTの活用を実施。
- 地元中学生の職場体験学習にICT施工を活用し、技術の発信に努めている。



UAVによる起工測量



MGバックホウによる法面整形



職場体験学習での活用

ICT土工と従来手法との比較

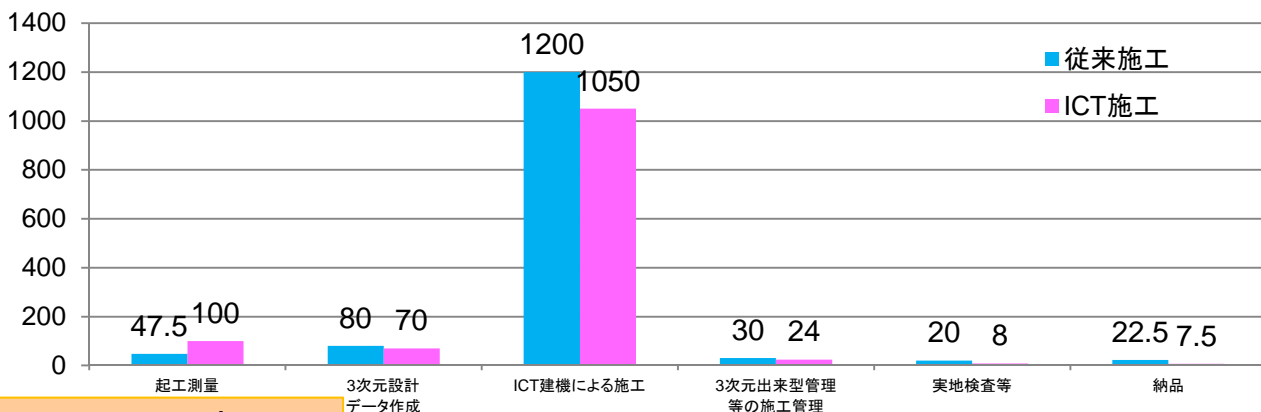
作業内容	従来	ICT活用	縮減効果
起工測量	80時間	50時間	▲30時間 38%減
掘削作業	1200時間	1050時間	▲150時間 13%減
出来形測量	20時間	8時間	▲22時間 38%減

職場体験学習での中学生の感想

- ・ドローンを飛ばしたり3Dデータを建設現場で使っていることに驚いた。
- ・パソコンで3Dデータを回転させたりするのが楽しかった。
- ・実際にパソコンで3Dデータを作ることができて、またやってみたい。



若者が興味を持つ
「きっかけ」作り



現場の声

- 工期**:「ICT施工により測量・丁張作業が軽減され、空いた時間を他の業務を行うことができた」
- 精度**:「事前に完成形を3次元で確認できることで、重機オペレーターの理解度が上がり、精度の高い施工ができた」
- 施工**:「経験の浅い若手オペレーターでも高精度の仕上がりが確保でき、若手オペレーターの育成にも繋がる」
- 品質**:「全データ数の90%が規格値の80%以内に収めることができた」
- 安全**:「落石の恐れのある箇所での測量作業が無くなり、墜落転落災害等の危険性が大幅に軽減された」

施工者（尾花組）は、ICT施工の標準化に伴い、社で初めてとなるICT施工を当該工事において導入した。当該工事着手によりICT施工の有用性を確認でき、社を挙げてICT施工の推進に取り組み始めた。

3DLSによる起工測量



3DLSによる出来形測量



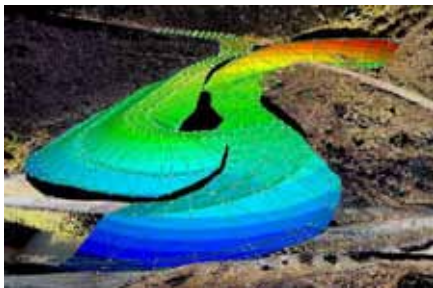
MG（バックホウ）



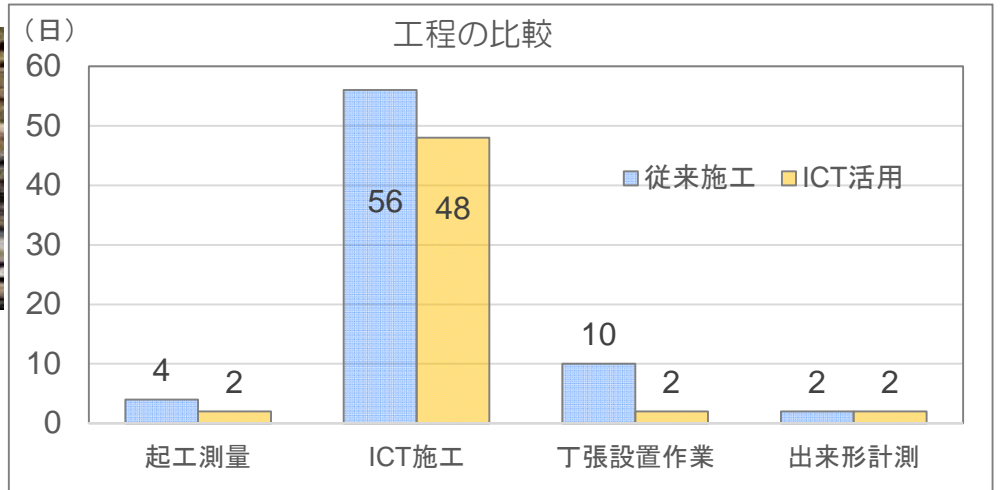
MG（ブルドーザ）



GNSS転圧管理



3次元設計データ画像による現場完成イメージの共有



現場の声

工期：「3次元測量により起工測量の日数が1/2に短縮、丁張設置作業不要により次工程への即時移行が可能となった。」

精度：「曲線半径が小さく難度の高い盛土法面であったが、非常に精度よく見栄えも良い法面に仕上がった。」

施工：「モニターにより設計データが確認できるため、習熟度の低いオペレーターであっても熟練者と同等の進捗・仕上がりが確保できた。」

品質：「まき出し厚さが面全体で把握できるため、盛土1層当りのまき出し厚さが均質となり、転圧管理による転圧漏れ箇所がなくなったために密実な盛土施工が実現できた。」

安全：「重機から降車しての仕上がり確認作業が大幅に減少、それに伴い他重機との接触・法肩からの転落等の危険性も大幅に減少した。」

とつかわ
奈良県吉野郡十津川村

くりだいら

栗平地区周辺整備その2工事

発注者：近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所

受注者：株式会社 田原建設

工種：ICT土工

土工量：約146,000m³

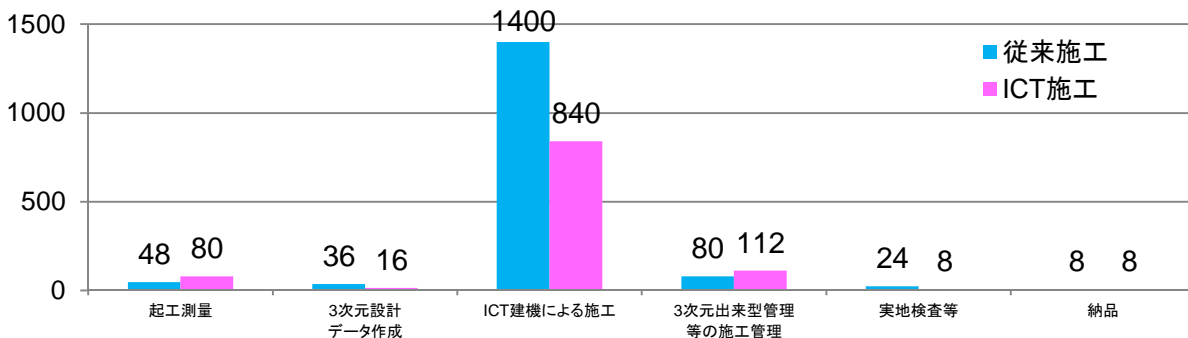
○工事施工者（田原建設）は、当該工事を足掛かりとし、ICT施工経験者から未経験者へ水平展開し、ICT施工職員の育成・社内バックアップ体制の確立を行い、これからも進化し続ける現場への対応に会社を挙げて取り組んでいきます。
(H30.4.20現在 ICT施工対象工事2件施工中)

ICT建機による施工



従来施工とICT施工との比較（現場作業）

	起工測量	施工	出来形測量
従来施工	7日	95日	5日
ICT施工	3日	85日	2日
	4日削減	10日削減	3日削減
備考	1箇所では広範囲の測量可能。 (計測面積約65000m ²) 作業員削減。	丁張り作業待ち時間短縮。 各段階での出来形確認削減。 作業員・監督職員削減。	1箇所では広範囲の測量可能。 (計測面積約65000m ²) 作業員削減。



現場の声（田原建設）

工期：「ICT施工を行った結果、工期3週間前に現場作業を終了できた(現場作業17日の短縮に成功)。又、施工中は書類作成や打合せ時間を多くとることができ全体的な効率が上がった。」

精度：「過度な掘削や手直しが無くなり、経験や力量に頼ることなく高精度で仕上げる事ができた。」

施工：「丁張り作業が不要となったので、待ち時間の短縮に成功。又、3次元設計データを画面上で確認できるので完成イメージを持ちながら作業できた。」

品質：「面管理となったので測点間の仕上りも向上し均一な施工ができた。締固めシステムにより踏み忘れを防止し所定の締固め度を確保できた。」

安全：「丁張り設置や重機から降車しての仕上り確認等がなくなり施工箇所に作業員が歩くことが減少し、重機災害防止につながった。」

『労働力不足の解消』・『生産性の向上』を目的とし、
土工事においてICTの全面的な活用にチャレンジ！

【取組内容】

- (1). 起工測量・出来形測量：3次元レーザースキャナーにて測量
- (2). 3次元設計データ作成：起工測量結果を反映し、データ作成
- (3). ICT建設機械による施工：マシンガイダンスシステムを採用

起工測量・出来形測量

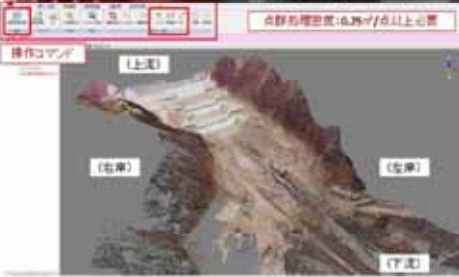
使用機械：3次元レーザースキャナー
 利点：仮設前でも現況地盤線の測量が可能
 使用ソフト：サイトスコープ(点群処理)
 利点：操作性が良い



【起工測量・出来形測量】

起工測量

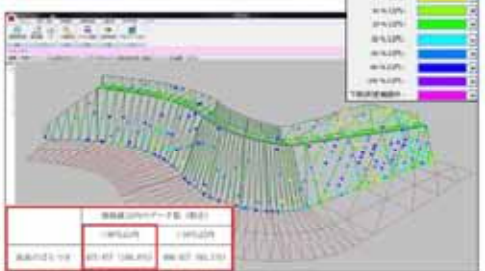
点群処理状況(サイトスコープ)：点群密度変更・ノイズ除去



【起工測量】

出来形測量

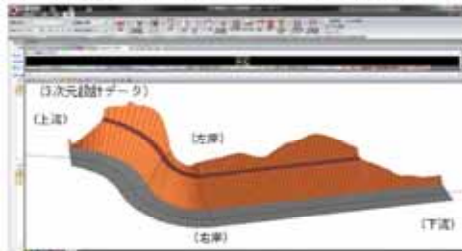
使用機械：3次元レーザースキャナー
 使用ソフト：サイトスコープ(点群処理)



【出来形測量】

3次元設計データの作成

使用ソフト：サイトテック
 利点：起工測量結果を反映させた設計データの作成が可能



【3次元設計データ作成】

ICT建設機械による施工

使用機械：0.8m級バックホウ
 システム：マシンガイダンスシステム(Trimble GCS900v24M)

位置情報をリアルタイムに取得し、操作画面で出来形を確認



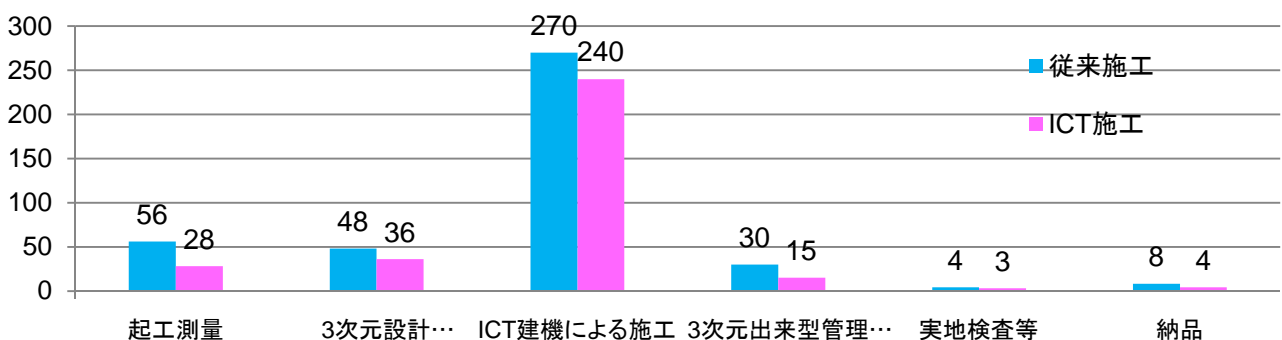
【ICT建設機械による施工】

ICT建設機械による施工

使用機械：0.8m級バックホウ
 システム：マシンガイダンスシステム(Trimble GCS900v24M)



【ICT建設機械による施工】



現場の声

- **施工**：「掘削法面が複雑な曲面であっても、3次元設計データより間隔1.0m毎に掘削工の横断形状を作成し、ICT建設機械でリアルタイムに位置情報を取得し、設計データとの差を確認しながら施工することで、**高い精度**で施工することができた。」
- **出来形**：「進捗に合わせて、出来形を確認することができ、**均一**に法面整形できた。」
- **安全**：「測量や丁張設置作業、出来形検査の頻度を**軽減**または**削減**することで、重機と作業員の接触災害の**危険性を低減**させ、**安全**に施工することができた。」
- **課題**：「GNSS衛星の**受信状況が悪化**し、マシンガイダンスシステムが**機能しない**時があった。」

当該工事はICT施工に対応できる技術者の育成にむけて施工者（元請）全体で取り組みUAVによる測量業者及びICTの建設機械リース会社と提携して三者一体となって実施



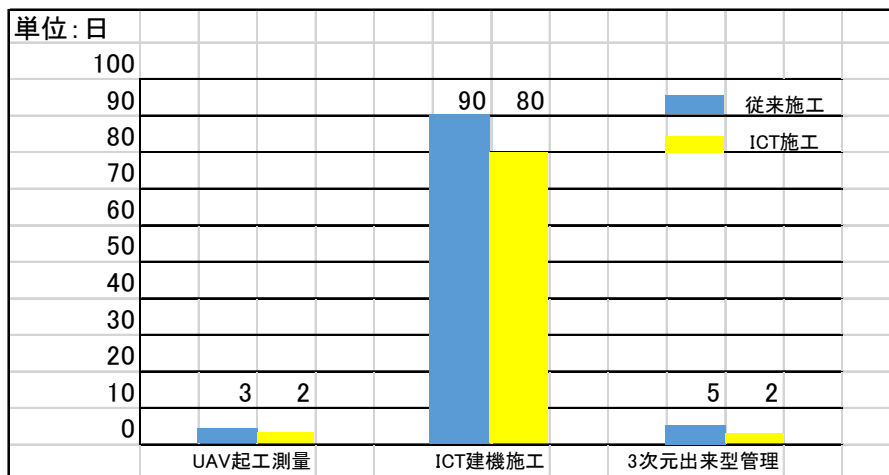
UAVによる起工測量



ICTバックホウによる
法面整形状況



ICTローラーによる
転圧状況



現場の声

- 工期：「従来と比べてUAVの使用によって工程が短縮できた」
- 精度：「若手のオペレーターでもICT建機の活用でより良い精度の出来形となった」
- 施工：「ICT搭載のバックホウにデータの画面を見ながら施工したので理解しやすく容易に施工できた」
- 品質：「高精度の品質、出来栄えが得られた」
- 安全：「丁張等の必要が無くなり重機等に近づくことが無いので安全に施工できた」

いとぐん くどやま
和歌山県伊都郡九度山町
くどやまひもん
九度山樋門築造工事

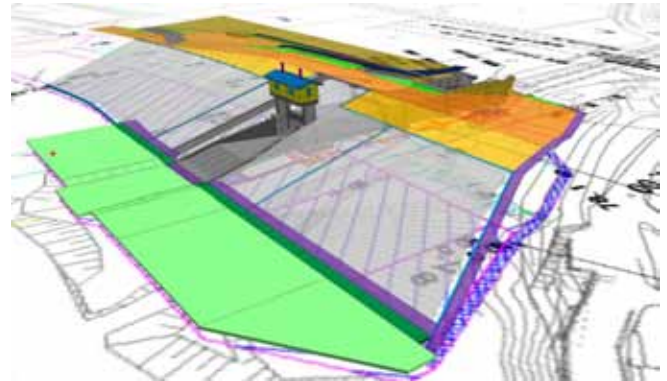
発注者:近畿地方整備局
和歌山河川国道事務所
受注者:三友工業(株)

土工量:17,000m³

○当該工事の施工者(三友工業(株))は、先端技術へチャレンジし、ICT施工に対応できる技術者の育成と現場での生産性の向上に取り組んでいます。



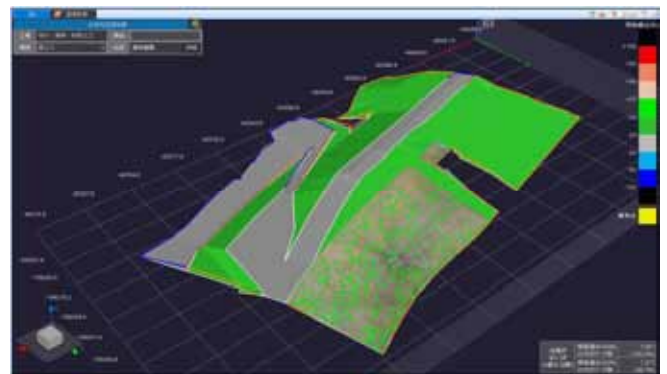
MGブルドーザGNSS精度確認



構造物を含めた3次元データ



LSによる出来形計測



ヒートマップによる出来形評価結果

現場の声(三友工業(株))

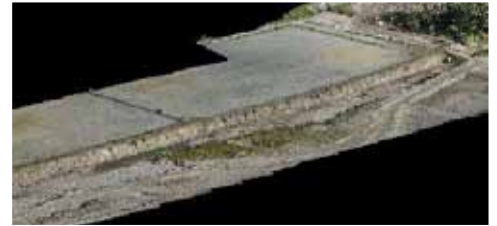
- 工期: LSによる起工測量で、事前測量の日数が短縮できた。
- 施工: MGブルドーザの活用により、オペレーターの熟練度による巻出し厚の施工誤差が低減した。
- 品質: GNSSを用いた締固め管理システムの採用により、転圧不足による施工不良箇所が低減した。
- 安全: 測量・手元作業が少なくなった為、重機との接触災害等のリスクが低減され、安全性が向上した。
- その他: 構造物を含めた3次元データを作成し、打合せ時に使用する事により、施工範囲・危険箇所等細部まで入念に打合せする事が出来た。

○当該工事の施工者((株)東組)は、先端技術へチャレンジし、ICT施工に対応できる技術者の育成と現場での生産性の向上に取り組んでいます。

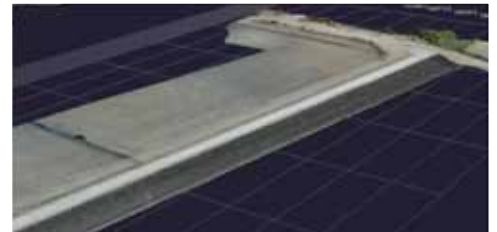
UAVによる
起工測量



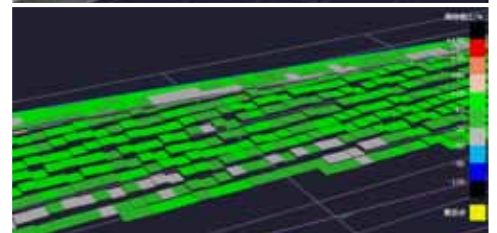
点群データ処理



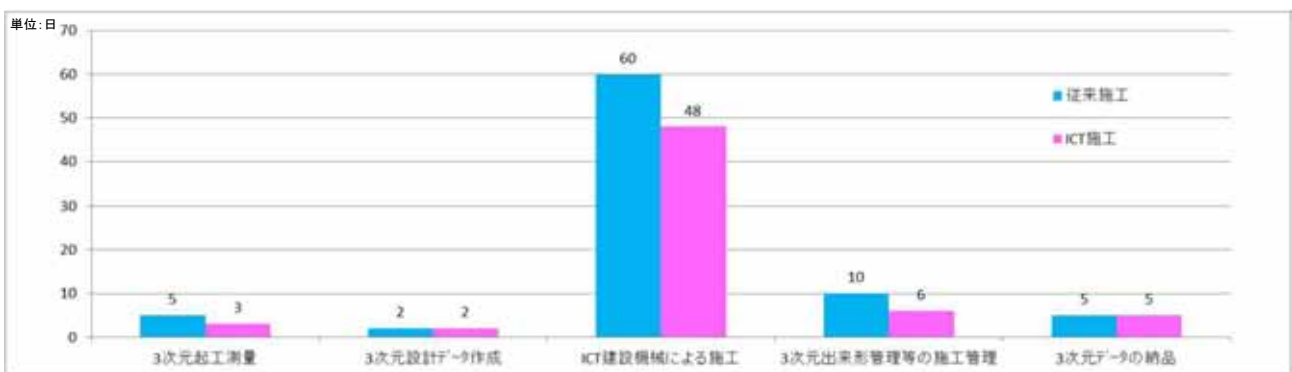
出来形測量



ヒートマップによる
出来形評価



MGバックホウによる法面整形



現場の声((株)東組)

- 工期: UAVの使用により起工測量の日数を2日短縮できた。
- 工程: 丁張りが不要になるため、設置待ち・降車による目視確認が不要になり作業効率があがり工程の短縮になった。
- 施工: 丁張り設置が不要になり、現場での作業手間がなくなった。
- 品質: オペレータの技量によるバラツキが少なく、cm単位の面管理ができ品質が向上した。
- 安全: モニタで高さ・勾配が確認できるため手元作業員が不要になり、重機接触災害や法面からの転落等の事故発生リスクが大幅に減少し、安全性が向上した。

○施工者(元請尾花組)が今後建設業界で主流となるICT施工について感心が高く、活用方法について検討しながら施工を行いました。

- ・マシンコントロールバックホウを使用
- ・地元高専生に対する現場見学会により建設業界のICT施工への取り組みを説明し、将来の担い手確保に期待。
- ・事務所職員向けICT説明体験会開催(ドローン操縦・レーザースキャナー測量)

事務所職員向け ICT体験会開催



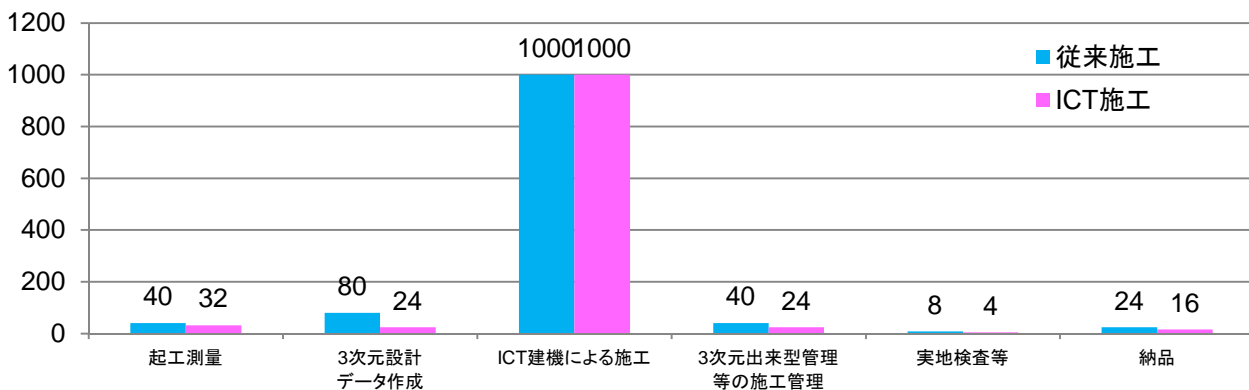
高等専門学校生 現場見学会



ドローン操縦体験



レーザースキャナー測量



現場の声

- 工期：UAVにより起工測量の日数が5日から、3日に短縮できた。
- 施工：仕上げの整地の際、測量杭は設置しましたが、機械のモニターでも確認できたため、通常の整地より、時間の短縮をすることができた。
- 安全：検測作業の減少により、重機廻りでの作業が減り、重機災害へのリスク低減対策に繋がった。
- 課題：①本工事施工箇所の掘削面は、岩盤が露出しており、土砂等の掘削量が少なく、アイオンでの掘削がメインであり、丁張りなしでは施工できなかつたため、アイオンでのモニター掘削であれば現場での有効な活用ができたのではと思います。
- ②・起工測量、出来形測量共に、外注に依頼していたために、施工の確認などの作業を現場で出来なかつたので、今後の活用する工事においてはソフト等を購入して自社で確認することができれば、活用の幅も広がると考えられます。
- ③メンテナンス・修理及び設定等は専門業者に依頼しなくてはならないため、急な故障等の不具合の対応に時間を要した。

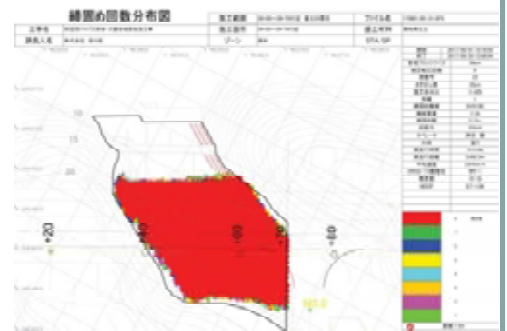
○当該工事の施工者(浅川組)は、生産性の向上のためにICT活用技術に積極的に取り組んでいる。特に自社で3次元データを活用、SIMに対応できる体制を整えることで、現場作業の負荷の低減を図る。



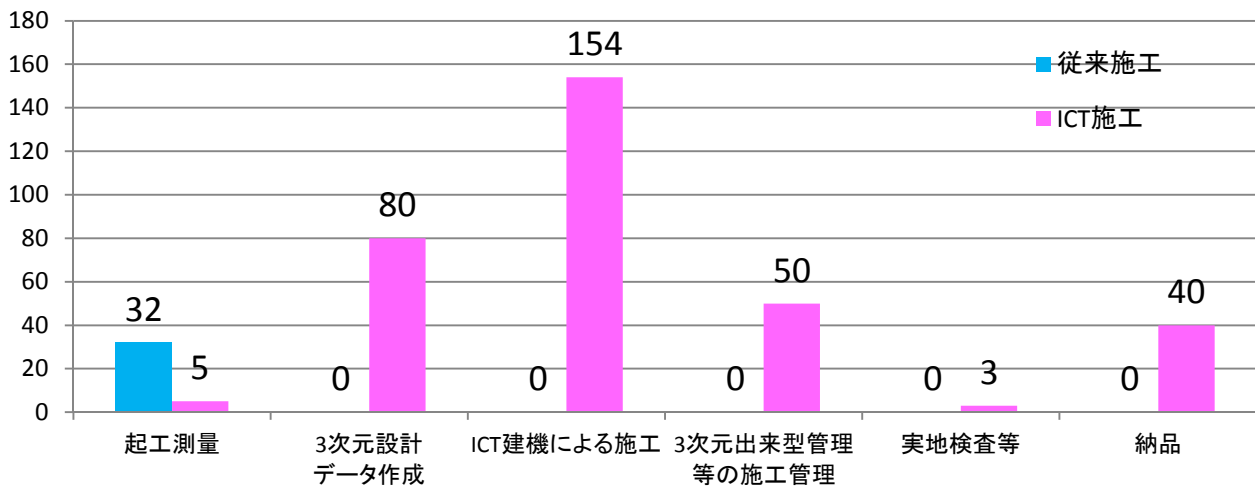
UAVによる起工測量
(6月15日撮影)



ICT見学会(対象:紀南河川国道事務所)
(8月29日撮影)



盛土管理ヒートマップ



現場の声

- 【工期】:「設計変更により、ICT施工区間が大幅に減少したため一概に短縮できたとは言い難いです。しかし、丁張設置等の現場所要日数は減少したようです。」
- 【精度】:「ICT建機の活用により精度の良い安定した施工ができた。」
- 【施工】:「3次元マシンコントロールを用いての施工を行いました。機械に制御が働いたため、重機オペレーターの熟練度が影響しなくなった。」
- 【品質】:「品質は向上した。特に盛土管理については、ヒートマップによる回数管理が容易に視認できるため、施工管理の負担軽減にもなった。」
- 【安全】:「全体的には安全性は向上したと思われる。ICTは特に係わりはないですが本現場では盛土箇所へのローラー搬入時の安全確保に苦労しました。」

○当該工事の施工者(尾花組)は、オペレータの高齢化が進む中、若い職員でも扱えるICT重機は今後必要不可欠になると感じ、ICT(情報通信技術)を活用・推進しています。

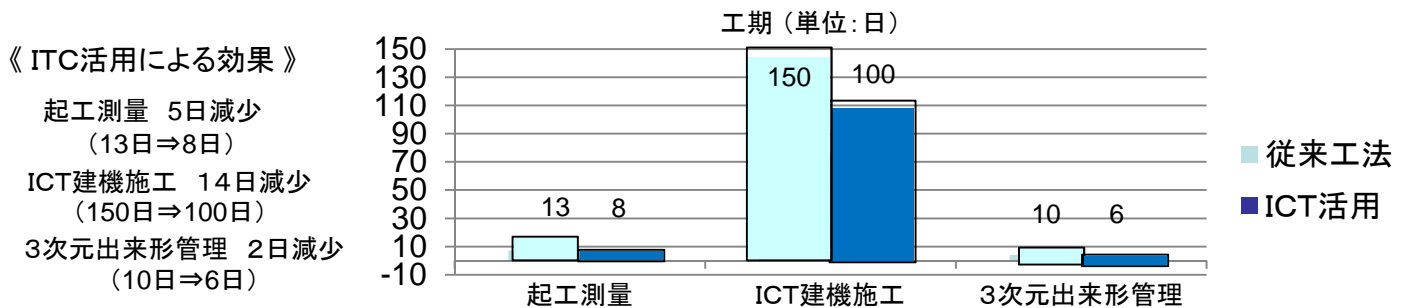
起工測量



法面整形(3次元MGバックホウ)



ICT活用と従来工法との比較



現場の声 (尾花組)

- 工期:「起工測量をUAVで行ったため、日数が7日から2日に短縮できた。」
- 施工:「法面整形では、確認用に測量を行う必要がないので手待ち時間がなく施工性がスムーズに行えた。」
「法面整形は、担当の熟年オペレーターによる感覚部分が仕上がりに影響したため 人選を考慮する必要がありましたが、精度の良い安定した整形ができ 人員配置が容易に行えた。」
- 品質:「GNSSによる締固め回数管理を行い、転圧箇所・回数がモニターで表示されるので 転圧管理が容易になり品質が向上した。」
- 安全:「ICT建機の活用により、オペレーターが法肩に登ることなく 設計掘削面との差違を確認できるため高所での作業が減少し 安全な作業が行えた。」

国道42号道の駅たいじ他整備工事 土工量:約1,370m³

○当該工事の施工者((有)崎建設)は、先端技術へチャレンジし、ICT施工に対応できる技術者の育成と現場での生産性の向上に取り組んでいます。



架空線占用業者等に事前説明



UAV(ドローン)による空中写真測量



UAVによる起工測量



MC搭載ブルドーザによる盛土敷均し



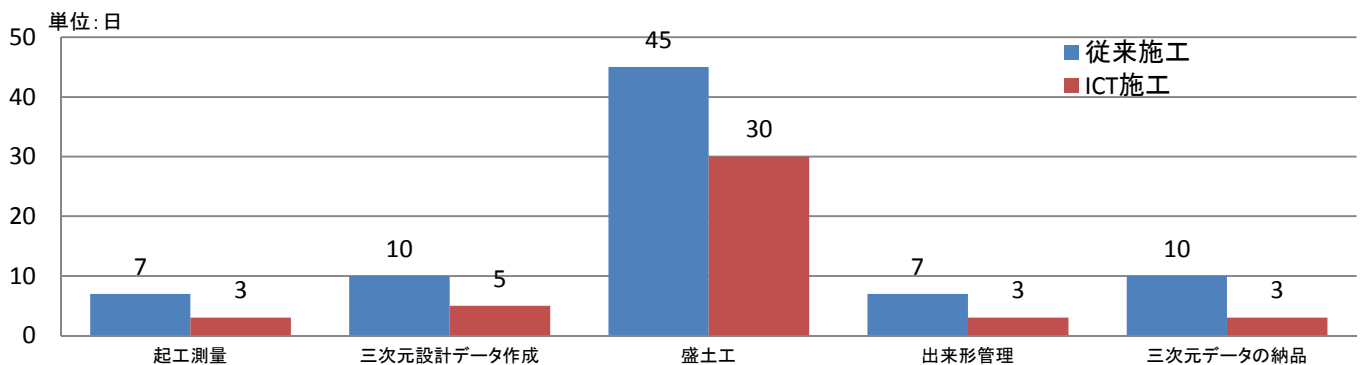
BD搭載モニター



MG搭載コンバインドローラによる盛土締め



CR搭載モニター



現場の声((有)崎建設)

- 工期:** 他工事の関係から、盛土工事に適用される工事日数は45日であり施工延長や付帯設備の関係から厳しいものがあつた。
- 工程:** UAVによる起工測量により7日から3日に短縮され、盛土工事においてもICTの採用により臨機応変の施工ができ、施工日数が30日で15日のフロートが生じ後続作業に継続した。
- 施工:** 現道での工事でありオペレーターの技能が心配であつたが、MC.MG.搭載機械の事前デモンストレーションによりオペレーターの習熟度に関係なく均一的な作業がえるようになった。
- 品質:** MC搭載BDによる敷均しは規格以内の出来であり、転圧は、MG搭載のCRによりモニターによる色区分で確認でき品質に「バラツキ」もなく効率よく施工できた。
- 安全:** 事前に架空線占用業者にUAV測量の説明を行い、施工中は現場に丁張等の設置が無く作業員への負担が軽減され、重機との共合作業に起因する事故・災害もなく安全であつた。

○建設業の変革のキーポイントとなる **ICT技術**について、自社一連対応を目的とし、型にはまらない活用方法を模索しながら社内勉強会を実施し技術者育成に継続して取り組んでいます。

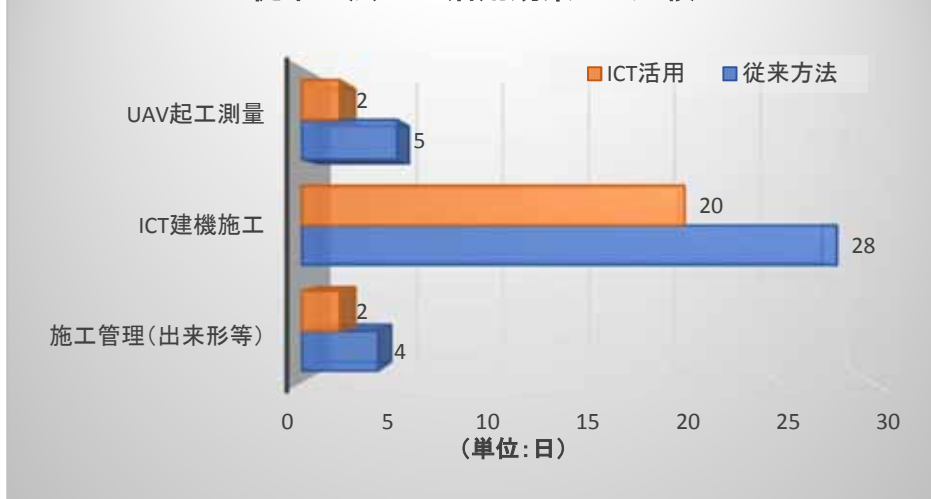


【UAVによる起工測量】



【3D-MCバックホウ施工】

従来工法とICT活用効果との比較



3Dマシンコントロールによる施工を実施し、設計面を乱すことのない掘削、床掘、法面整形が可能となった。

また、北陸地域と河川工事であり気象条件が悪いことが予想されたため、出来管理はT L S測量にて完成面を順次計測する方法を採用し、現場工程の手待ちを解消した。

現場の声

- 工期：3次元計測の弱点である気象条件を計測方法の変更で対応し、従来工法に比べ、約60%縮減できた。
- 精度：法面整形において従来方法より測点以外の箇所でも正確に設計盛土面が把握でき精度が向上した
- 施工：ICT建機モニターに平面図が表示されることで、丁張のない空間でも施工位置の把握がしやすく、現場理解度の向上につながった。
- 品質：床掘施工にもICT建機を使用することで施工基面の過掘防止につながった。
- 安全：手元作業員の排除、重機への昇降回数削減により危険要因が減少

下東地区下流部地盤改良工事

工種：ICT土工
施工数量：約5,000m³

- 施工者（株）第一土木）は、ICT施工の効果・特性を把握したうえでICT建設機械を活用。
- 品質の向上を目標にICT施工技術の普及に向けた取り組みを積極的に実施し大きな成果を得た。



起工測量に用いたUAV



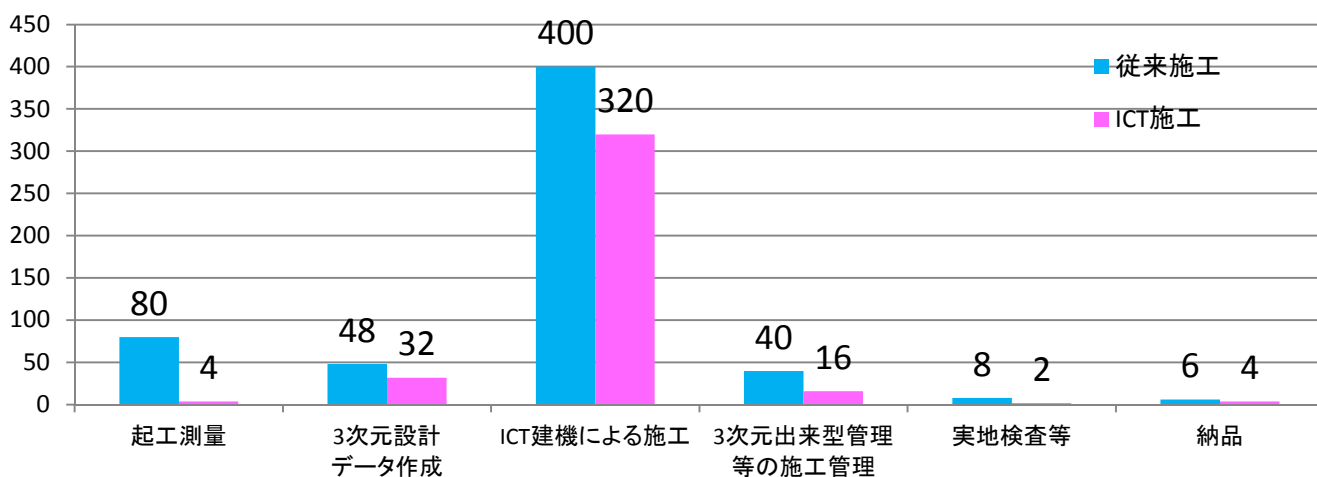
3DMGによる掘削



UEVを用いた出来形測量



出来形帳票



現場の声（株）第一土木

- 工程：「施工中の丁張にかかる手間が大幅に削減されて工期の短縮につながりました。」
- 施工：「ICT建機の活用で丁張の設置が不要のため、生産性が向上しました。」
- 品質：「マシンコントロール建設機械を使用し、施工精度が上がることで大幅に品質が向上しました。」

- 施工者（株）仁木総合建設は、ICT施工の効果・特性を把握したうえで、自社で保有するICT建設機械を活用。
- 「品質第一・顧客満足度向上」を目標に、ICT施工技術の普及に向けた取り組みを積極的に実施。



L Sによる起工測量



3DMGによる掘削



3DMGによる盛土敷均

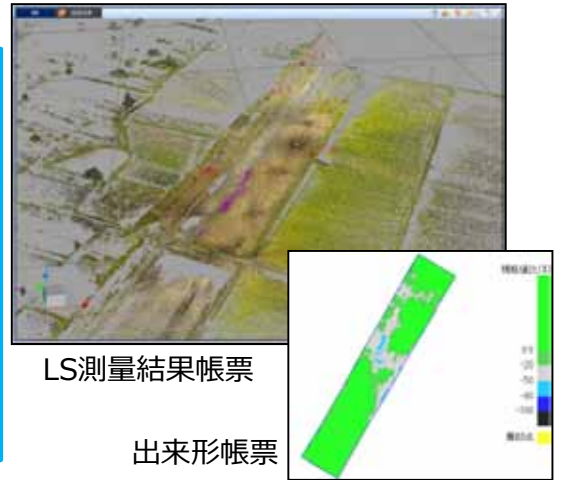
京都府技術系職員を対象としたICT施工見学会



ICT概要説明



操作説明



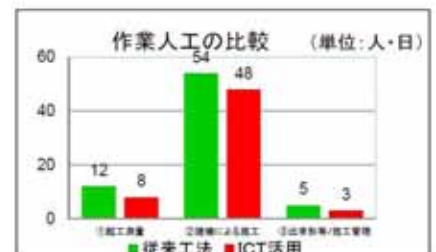
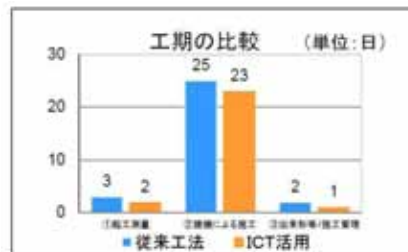
LS測量結果帳票

出来形帳票



操作指導

ICT施工技術の導入による効果



現場の声 (仁木総合建設)

- 工程：「レーザースキャナー使用により、測量日数が5日から3日に、短縮しました。」
- 施工：「ICT建機の活用で丁張の設置が不要のため、施工の待ちがなくなり生産性が向上しました。」
- 品質：「出来形データが、面的管理となるため、大幅に品質が向上しました。」
- 安全：「手元作業員が必要なく、建設機械災害が撲滅できる。」

○施工者（西田工業株）は、発注者指定型として、ICT技術の活用を実施。河道掘削施工に伴う、掘削工およびのり面整形で、ICT建設機械を活用。



UAVによる起工測量見学会



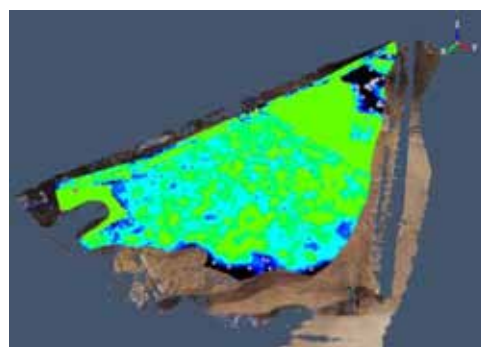
3DMGによる河道掘削



3DMGによる河道掘削



LSによる出来形測量



LS出来形帳票

ICT施工技術の導入による効果



現場の声（西田工業）

- 工程：「UAV、LSの使用により、測量日数が9日から4日に、短縮しました。」
- 施工：「丁張の設置が不要で、ICT建機のコントロールパネルに慣れた後は、効率よく作業ができた。」
- 品質：「出来形データが、面的管理となるため、大幅に品質が向上しました。」
- 安全：「補助作業員が不要なく、重機接触事故の防止につながった。」

○施工者（河守工業株）は、施工者希望 I 型として、ICT技術の活用を提案。低水護岸施工に伴う、高水敷および低水敷の掘削整正で、ICT建設機械を活用。



UAVによる起工測量



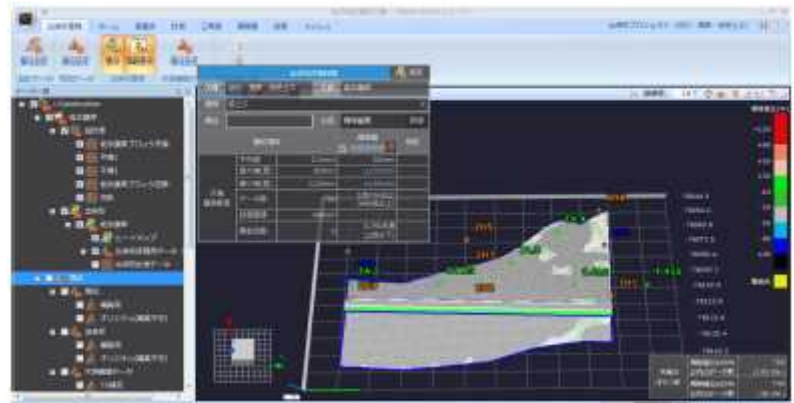
3DMGによる河床掘削



3DMGによる高水敷整正



UAVによる出来形測量



ヒートマップ

ICT施工技術の導入による効果



現場の声（河守工業）

- 工程：「UAV測量により、測量日数が9日から4日に、短縮しました。」
- 施工：「ICT建機の活用で丁張の設置が不要のため、施工の待ちがなくなり生産性が向上しました。」
- 品質：「出来形データが、面的管理となるため、大幅に品質が向上しました。」
- 安全：「補助作業員が不要なく、作業を安全に進めることができた。」

- 施工品質向上を目的とし、ICT施工による効果を検証し、その特性等を把握したうえで、ICTに関する勉強会を実施し社内水平展開を図り、人材を育成するとともに今後ICT土工の積極的な取り組みを実施。

UAVによる出来形観測



ICT建機(マシンコントロール)使用状況



クラウド管理システム (スマートコンストラクション)

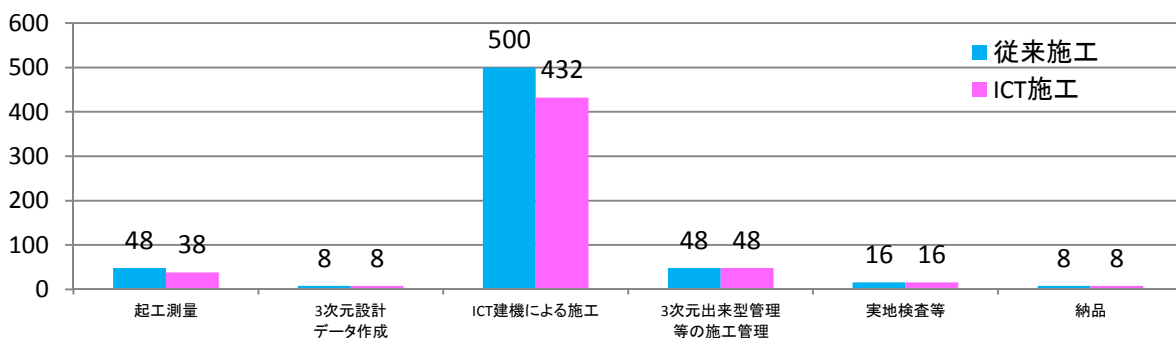


ICT施工に関する社内勉強会



出来形合否判定総括表 【規格値50パーセント内達成！！】

測定項目		規格値	判定
甲種 標高観測	平均値	24.5mm	±50mm
	最大値(深)	76mm	±100mm
	最小値(高)	-75mm	±100mm
	ピーク数	4,321	1点:40以上 (8,140点以上)
法面 標高観測	平均値	4,140,262	
	最大値(深)	0	±20未満 (13点以下)
	最小値(高)	-76mm	±100mm
	ピーク数	2,321	1点:40以上 (3,173点以上)



【現場の声】

- **工期**：「UAV使用により起工・出来形測量の日数が通常5日から3日に短縮できた。また、丁張等(測量)に要する時間を軽減できた」
- **精度**：「法面整形が熟年のオペレーターの経験や力量により変わるが、ICT建機(マシンコントロール)の活により安定した精度の良い整形ができた」
- **施工**：「ICT建機の活用により設計データの画面(3D)を見ながら施工をする事により、オペレーターの理解度が上がり施工能率が向上した。また、ICT建機とクラウド管理システムを併用することにより、日々の数量集計が自動化され、管理業務が軽減できた」
- **品質**：「管理測点以外も管理できるため、均一な施工ができ、品質が向上した」
- **安全**：「測量等手元の必要が無くなった事により、重機に近寄る事もなく安全に施工ができ、法面からの滑落や、機械接触災害の要因が低減した」

取り組み内容

- ①.3次元測量の精度向上 ② ICT建機による出来形精度向上

① UAV+LS+TS+ボートを併用した3次元測量の工夫



UAV測量

ボート水中測量

② ICT建機の保守管理及び水際・水中部の施工の工夫

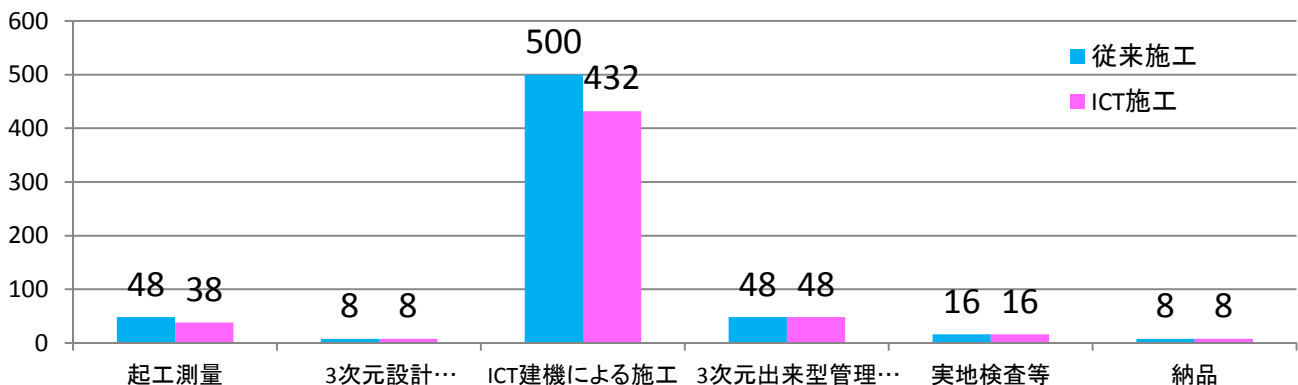
掘削部のBH保守管理(都度マッチング実施) ■ 施工位置にも管理点を複数設置



水中掘削部は、締切排水を行い水深5cm程度で管理して水面を第2の基準とした。



ボート測量(水深0.5m以上)



効果

- ①地形の凹凸等に対し適切に測量ができ、測量精度が向上した。
 ② ICT建機の保守管理・水中施工の工夫により出来形精度が向上した。

現場の声

種別	メリット	デメリット
施工	<ul style="list-style-type: none"> ・熟練オペレーターが不要である。 ・オペレータは、リアルタイムで状況把握できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理者としては、現場に目印がないため計画との関連性が判断できない。 ・故障した時に直ぐに代替機を調達できない。
工期(工程)	<ul style="list-style-type: none"> ・リアルタイムで進捗が確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工範囲が変更された場合、再度、測量及び設計データ作成期間が必要となる。 ・測量のデータ処理に時間がかかった。
精度	<ul style="list-style-type: none"> ・面として管理するため全体の精度が把握できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・GPS信号の受信が不安定な時は、精度が低下する。
品質	<ul style="list-style-type: none"> ・GNSSで行った締固めの品質管理は色・軌跡図で提出するため簡素である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・締固めを色管理するため、転圧漏れはないが過転圧の危険がある。
安全	<ul style="list-style-type: none"> ・測量と重機の輻輳作業が減少するため接触災害が発生しにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・PCモニターに集中する傾向があるため、危険個所の情報取得等が疎かになりやすい。

京都府京都市

発注者：近畿地方整備局淀川河川事務所

受注者：公成建設（株）

桂川久我東中流河道整備工事

工種：ICT土工

施工数量：約38,000m³

当該工事では、ICT施工に対応できる受発注者を含む技術者の育成に取り組むために、ICTに関する現場勉強会等を実施し、人材を育成するとともに現場をバックアップを行った。



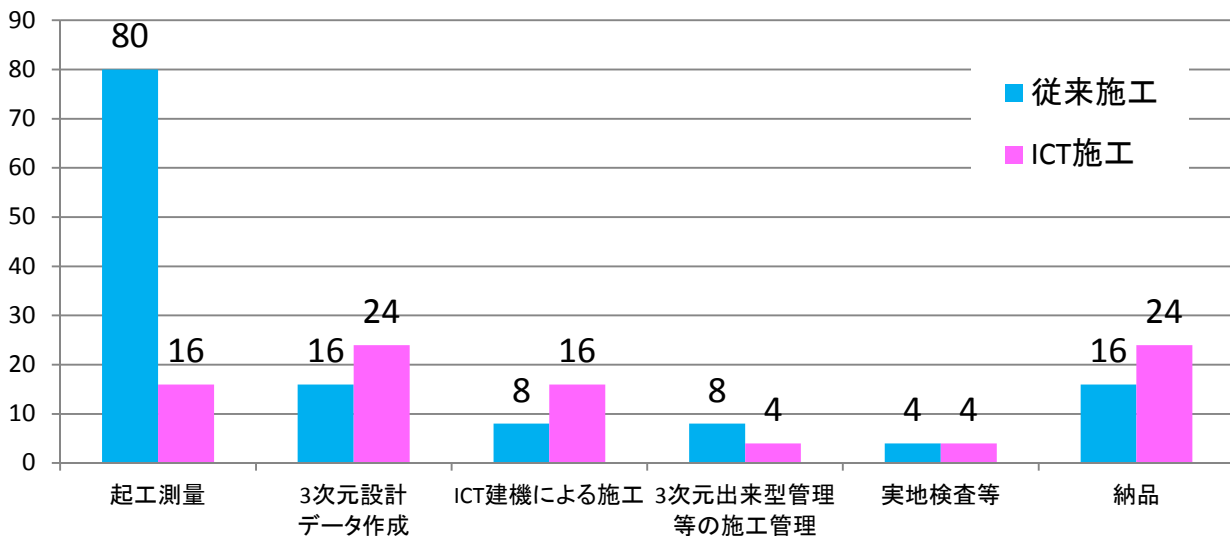
UAVによる施工前測量
(10月11日撮影)



ICT建設機械の活用
(操作方法の説明と実施)



ICT施工の現場見学会
(受発注者の勉強会)



現場の声

- 工期**：「UAV使用により起工測量の日数が2日から1日に短縮できた」
- 精度**：「最終仕上げは熟年のオペレーターの経験や力量により変わるが、ICT建機の活用により熟年でなくても精度の良い安定した整形ができた」
- 施工**：「ICT建機の活用により設計データを画面で見ながら施工をすることができオペレーターの精神的な余裕が出ることで施工がしやすくなった」
- 品質**：「ある程度の技量をもったオペレーターでも均一な施工ができるので、品質が向上した」
- 安全**：「追加測量や手元作業が激減する事により、重機に近寄る事も激減するので安全に施工ができた。又、重機オペレーターも設計データがリアルタイムで確認出来るので、精神的な余裕がもて、安全作業につながった」

◇弊社（吉川組）は、ICT施工に対応できる企業として社をあげて取り組む方針のもと、社内勉強会による人材育成やICT建機購入による会社支援のもと効果を実感するとともにノウハウを習得し社内で誰もが情報を共有できる取組を実施しています。



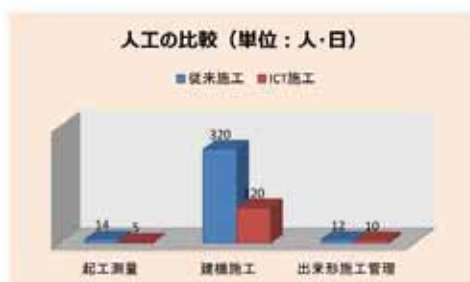
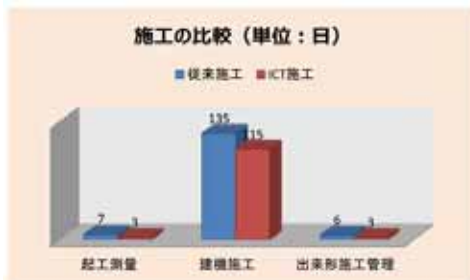
□ UAV測量実施状況



□ 勉強会実施状況



□ MCバックホウによる施工状況



◎データの蓄積から自動集計。
オンラインにより現場といつも繋がっている。

□クラウドサービスによる情報共有

現場の声

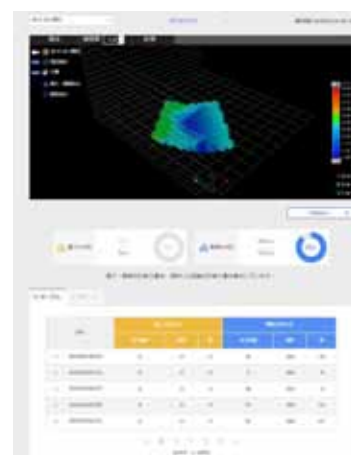
- 工期：「UAV使用により、起工測量の日数が約1週間から3日に短縮できた。」
- 精度：「若手運転手が操作してもMCによる制御により安定した施工精度が得られた。」
- 施工：「測量作業による手待ちがなく建機内のモニターにて確認できるのでオンラインと連携する事で速やかな指示と施工が可能になった。」
- 品質：「丁張りが不要になるとともに、キャリブレーションをする事で均一な施工が可能。」
- 安全：「手元作業員の配置が不要となり、重機との接触の危険性が大幅に軽減され安全のリスクが従来よりも向上された。」

桂川淀水垂地区上流域基盤整備工事

工種：ICT掘削・盛土
 施工数量：1,200m³

- 当該工事の施工者（大伸建設）は今後の工事で主流となるICT施工に取り組みため講習会等に参加し社内にて勉強会を実施し積極的に取り組んでいます。
- 長年取引のある協力会社（測量会社、土工会社、リース会社）と協力・連携し、ICT施工体制を整えた。

MCバックホウによる掘削状況

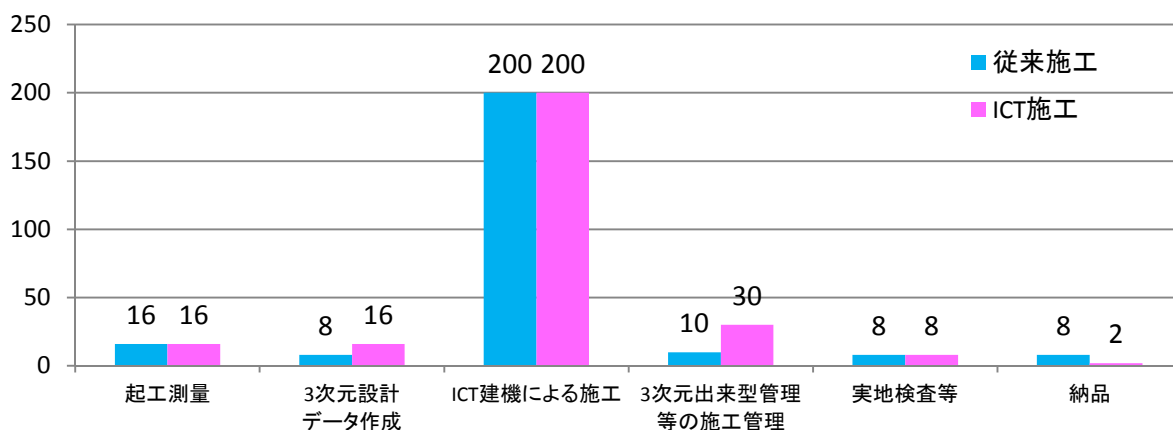


日当たり掘削土量確認画面



MCバックホウ（モニターでも確認）

面積が小さかった為、TSを用いたICT活用起工測量及び出来形確認を行った。



現場の声

- 工期：搬出土砂の種類により細かく層、範囲が分かれていたがMCバックホウを使用する事により丁張設置の待ち時間が無く作業効率が向上した。
- 施工：ICT建設機械の活用により作業補助員を省力化でき各層の掘削精度が向上した。
- 品質：3次元マシンコントロールにより、出来形精度が向上した
- 安全：手元作業員の配置が不要となり、重機との接触の危険性が大幅に軽減された。

京都府京都市伏見区

かつらがわ よどみずたれちく

桂川淀水垂地区中流基盤整備工事

発注者:近畿地方整備局 淀川河川事務所

受注者:丸正建設(株)

【土工量】

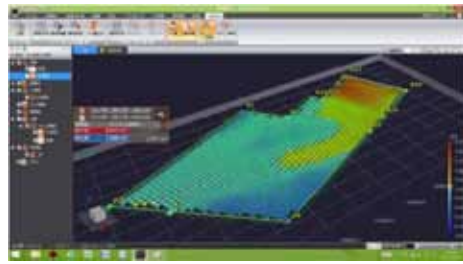
掘削工:約1,600m³

法面整形工:約280m²

- 当該工事の施工者(丸正建設)は、今後工事の主流となるICT活用 施工を先進的に導入すると共に、ICT施工に対応できる技術者の育成に取り組んでいます。
- 今回の工事実績を基に、ICT施工を積極的に取り入れ、安全性、出来形品質の向上に社を上げて取り組みます。



3Dレーザースキャナーによる
起工測量



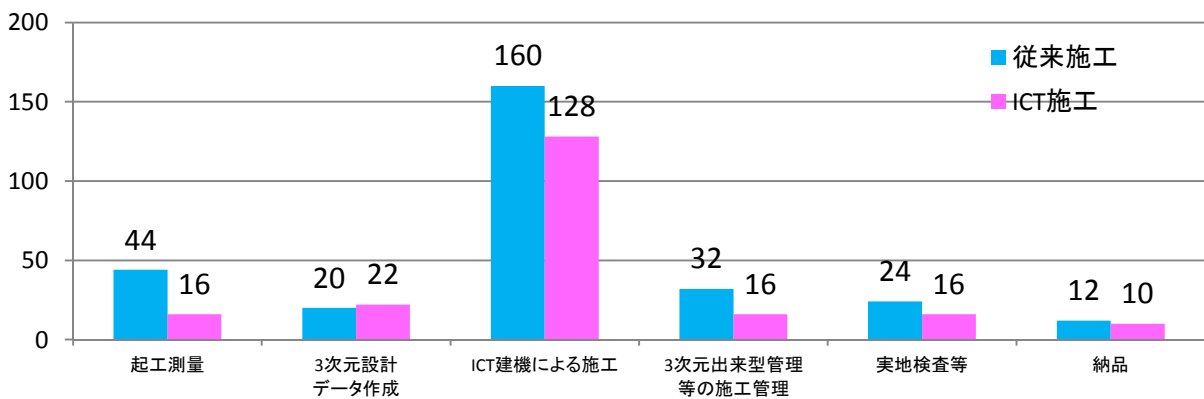
3次元データによる土量計算



MCバックホーによる掘削工



MCバックホーによる法面整形工



施工者の声

- 工期:「丁張りが不要になり、作業時間を大幅に短縮することができた。」
- 精度:「MC技術により出来形精度が高いレベルで安定した。」
- 施工:「ICT建機の活用で経験の浅いオペレーターでも高精度に仕上げることができた。」
- 品質:「オペレーターの経験、技量に関係なく均一で正確な施工が可能。」
- 安全:「ICT建設機械の周辺で確認や合図を送る作業員の配置が不要となり、重機との接触や法面からの滑落等の危険が排除できた。」

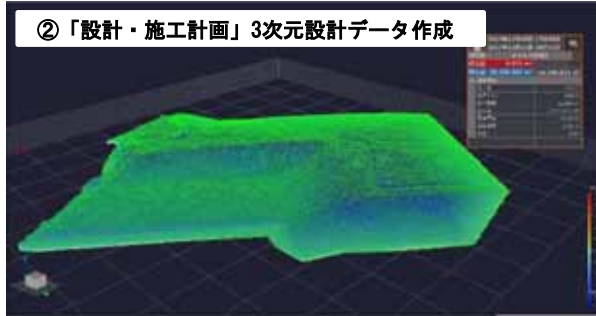
○受注者の提案・協議により、

- ①「測量」 ②「設計・施工計画」 ③「施工」 ④「出来形管理」
⑤「3次元データの納品」の全プロセスをICTの活用で施工で行い、
現場経験の少ない若手技術者の育成・技術力の向上を図った。

①「測量」空中写真測量



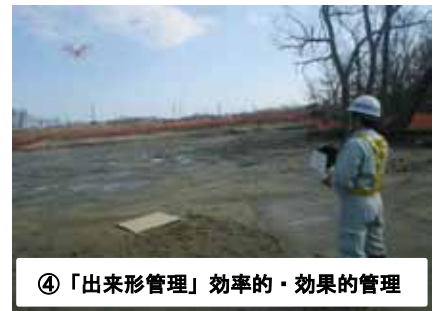
②「設計・施工計画」3次元設計データ作成



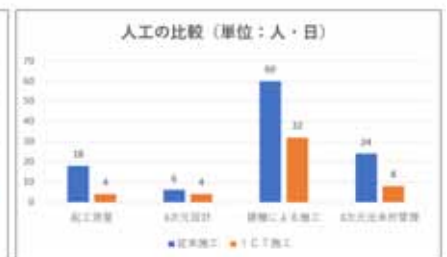
③「施工」3次元MCバックホウによる施工



④「出来形管理」効率的・効果的管理



計18日短縮（80日→62日）



計60人・日（108人・日→48人・日）

現場の声

- 工期**：「3次元MCバックホウの活用により法面、床付面の切土・整形が14日間の工期短縮、全プロセスをICTの活用で18日間の工期短縮ができた。」
- 精度**：「3次元MCバックホウの性能を発揮し、法面・床付面の整形が均一な精度の良い安定した出来形ができた。」
- 施工**：「設計データの画面（3D）を見ながら施工をする事によりオペレーターの理解度が上がり施工がしやすくなった。」
- 安全**：「測量や手元作業員の必要が無くなった事により、重機に近寄る事もなく安全に施工ができた。又、重機オペレーターも作業員が周囲にいない事により、安全に作業ができた。」

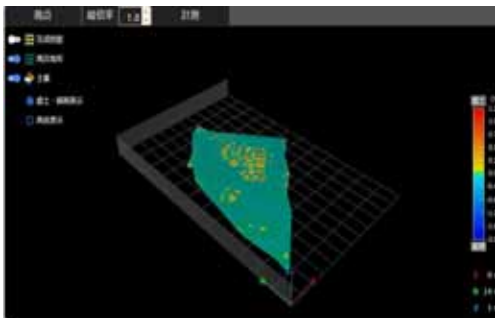
・ICT施工を積極的に活用し、工程の短縮・生産性の向上・精度の向上を目的に施工を行いました。またICT施工に対応できる技術者の育成にも取り組んでいます。



UAV起工測量状況



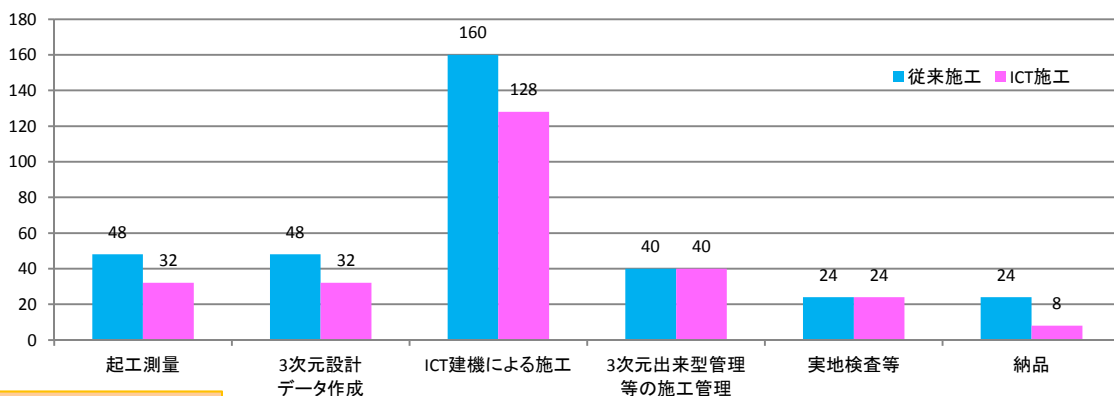
MCバックホウによる掘削状況



日々の出来高確認が可能



完成形



施工者の声

- ・ 工期：UAV起工測量により、測量日数が2日から0.5日に短縮されました。
- ・ 施工：ICT機械の活用により、オペレーターの技量を問わず仕上げることができました。丁張設置作業に掛かる人員が削減されました。
- ・ 品質：一部水中掘削の箇所があり目視での作業が不可であったが、バケツの傾き深さがモニターで確認できるため常に状態が把握でき、品質の向上に繋がりました。
- ・ 安全：手元作業員が不要となる為、法面からの滑落や重機との接触などの事故防止にも繋がりました。

当該工事の施工者（河本興業）は、ICT施工に対応できる技術者の育成に関係企業の協力のもと、現場施工を推進し今後の人材の育成を行う。



UAVによる測量

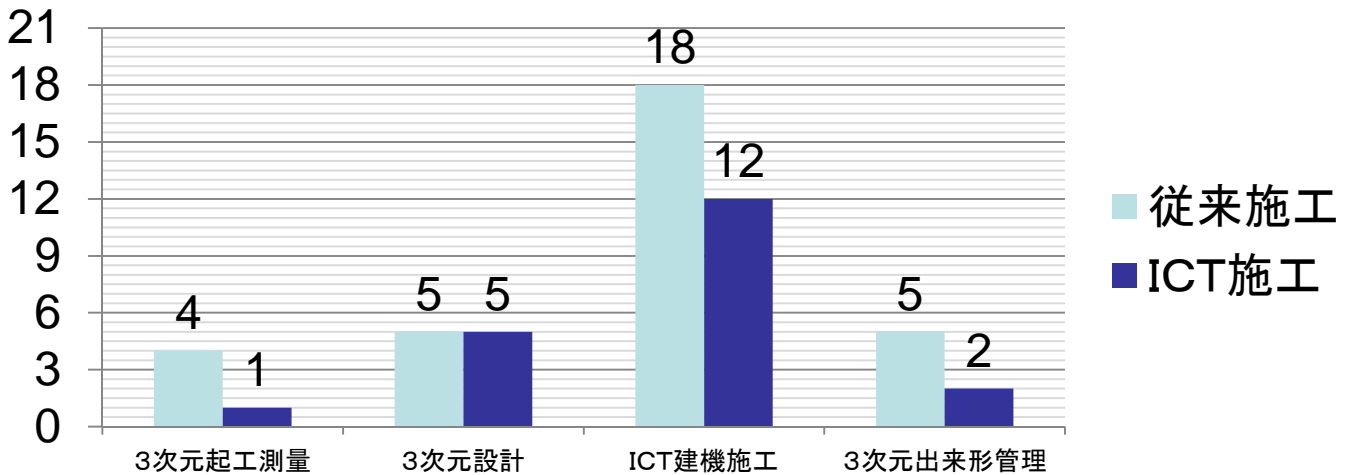


盛土転圧状況



法面整形状況

(単位:日)



現場の声 (河本興業)

- 工期：「UAV使用により起工測量の日数が4日から1日に短縮できた」
- 精度：「法面整形が熟年のオペレーターの経験や力量により変わるが、ICT建機の活用により精度の良い安定した整形ができた」
- 施工：「ICT建機の活用により設計データの画面（3D）を見ながら施工をする事によりオペレーターの理解度も上がり施工がしやすくなった」
- 品質：「均一な施工ができ、品質が向上した」「従来施工では、丁張周りの転圧に問題があったが解消できた。」
- 安全：「測量等手元の必要が無くなった事により、重機に近寄る事もなく安全に施工ができた。又、重機オペレーターも作業員が周囲にいない事により、安全に作業ができた」

○技術者の育成のため、積極的にICT施工を取り入れ社内講習の実施や当該現場のような比較的小規模な土工での取り組みにもチャレンジしています。

起工測量



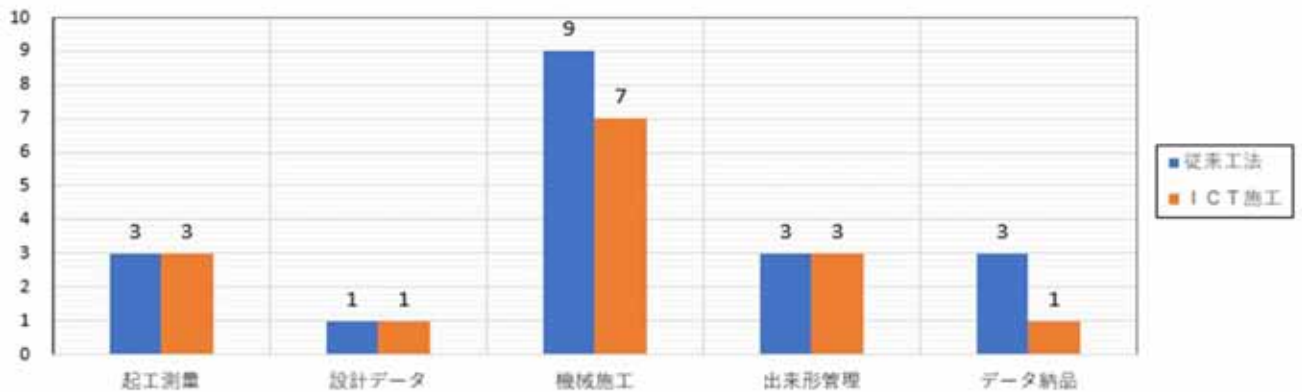
講習会実施状況



ICT掘削状況



単位：日



現場の声

工期：丁張の設置や確認作業が軽減され機械施工日数が短縮された

精度：オペレータの経験により誤差の補正が必要となるが、土工としては安定した制度が得られた

施工：掘削勾配が途中で変化する場合等複雑なものほど効果が実感できる

品質：土工レベルでは安定した品質が得られる

安全：法面作業では手元が法面勾配を確認する作業が軽減され安全性が向上した

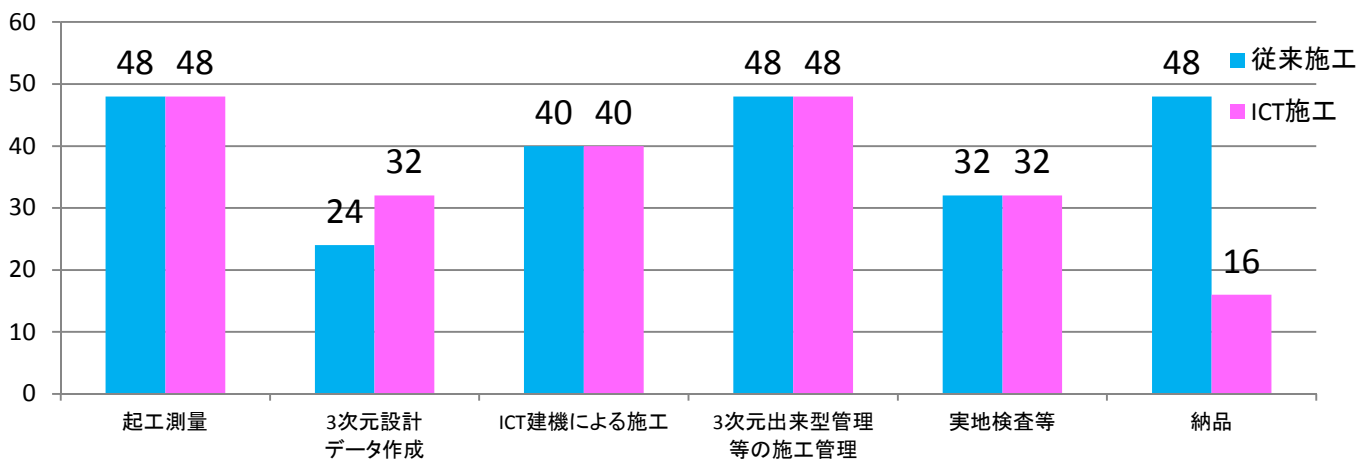
- 本工事では、「ICT施工とはどのようなものなのか？」を実際に体験し経験することで、今後、ICT施工が一般的になったときに対応できるように、技術者の育成とその効果についての情報収集。
- 本工事のような小規模堤防強化工事への適用が可能かどうかを実施工を通じての検証。



UAVによる起工測量



ICT施工状況



現場の声(公成建設(株))

- **工期**：UAVを用いた起工測量については、工程短縮に寄与した。ICT施工により、丁張設置作業による手待ちが減少した。UAVは天候に影響されるため、工期終盤(特に冬期)の出来形計測については、天候待ちのため、逆に工期を圧迫する。
- **施工**：丁張の手間が省けたので、他の作業に時間を充てることが出来た。線形が内アールであったため、モニターの数値を合わせるのに苦慮した。オペレータがシステムに慣れるまで時間を要した。
- **精度**：安定した精度が得られた。
- **品質**：管理測点以外も管理できるため、均一な施工ができ品質が向上した。
- **安全**：丁張設置の必要がなく、また、手元作業員も不要なため、重機との接触災害防止に寄与した。

○施工者（大勝建設）は、ICT施工に対応できる技術者の育成に会社をあげて取り組む方針のもと、ICTに関する勉強会を実施し、人材を育成するとともに施工のノウハウを習得する。



レーザースキャナーによる
起工測量



ICT社内勉強会



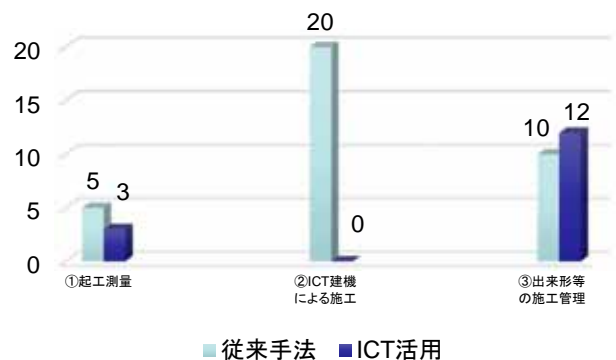
ICTバックホウによる
法面整形

ICT土工と従来手法との比較

工期の比較(単位:日)



人工の比較(単位:人・日)



現場の声

- 工期**:「レーザースキャナーの使用により、起工測量の日数が約5日から2日に短縮することができた。」
- 精度**:「3次元設計データを元にしたICT建機の活用により、オペレーターの熟練度に関係なく精度の高い施工ができた。」
- 施工**:「3次元ビューにて完成型をイメージしやすく、施工中におけるオペレーターとの打合せや作業指示等で大いに役立った。」
- 品質**:「丁張が不要となるとともに、均一な施工が可能となった。」
- 安全**:「作業時の手元が不要となったため、重機と接触する危険性が大幅に軽減され、安全管理に役立てられた。」

大阪府堺市堺区

お り お の はんこうじょうぶ

遠里小野地区阪高上部高規格堤防工事

発注者：近畿地方整備局大和川河川事務所

受注者：井上工業（株） 工種：ICT土工

施工数量：
約8,500m³

ICT施工は今後工事には不可欠になると思われる。当社は29年度より国交省発注工事の土工事施工についてはICT施工を100%導入しており、施工の品質、出来形、工程短縮、安全性の向上に努めている。



UAVによる起工測量

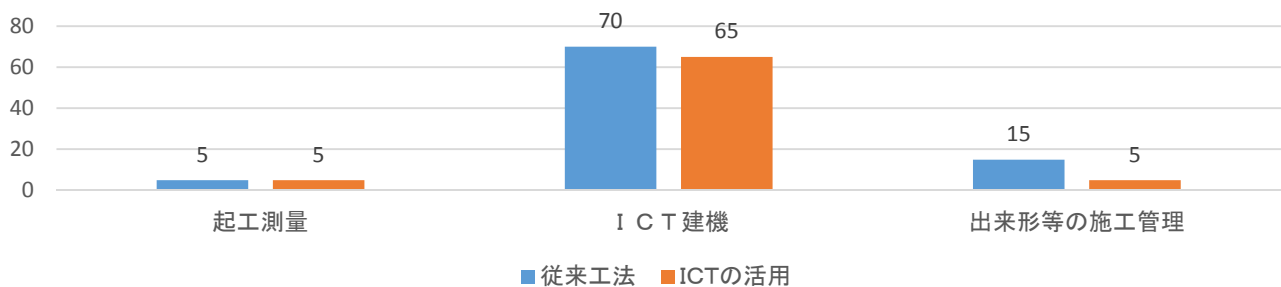


ITCブルドーザーによる敷き均し



進捗、出来形帳票ソフトにより、日々の管理を行った。

ICT工法と従来工法の比較



現場の声（井上工業）

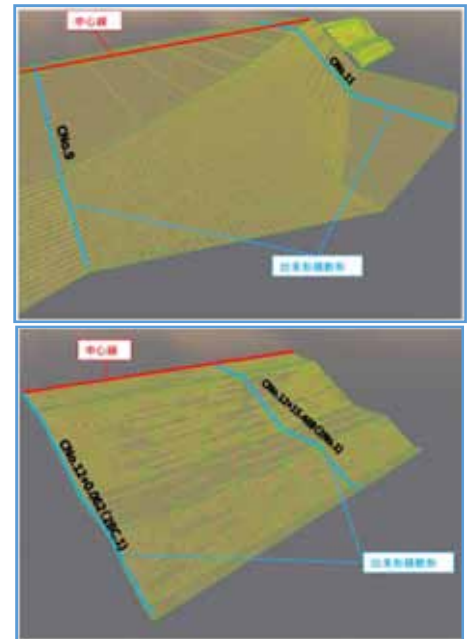
- 工期**：現道を切り替えて進捗する工事であり、ICT建機の能力がフルに発揮できなかったため、工期についてはあまり変わりはありませんでした。
- 精度**：従来施工では、測点断面のみの線管理になっていましたが、ICT施工では面管理となり全体的に精度が向上しました。
- 施工**：建設機械内のモニター及び、マシンコントロールにより機械を制御するため、丁張設置が大幅に減少し、オペレーターの技量に作用されず精度の高い施工が出来ました。
- 品質**：ICT施工により、ローラーの転圧不足、巻出し厚さの管理がオペレーターが確認できるため、均一な施工ができ、品質が向上しました。
- 安全**：ICT建機を使用することにより、測量時の重機周辺での作業が減り危険要因が減少しました。

○当該工事の施工者（米杉建設）は積極的にICT活用工事を導入し、測量及び丁張り設置作業の省力化、技術力の向上と現場での生産性の向上に取り組んでいます。

UAV（無人航空機）による起工測量



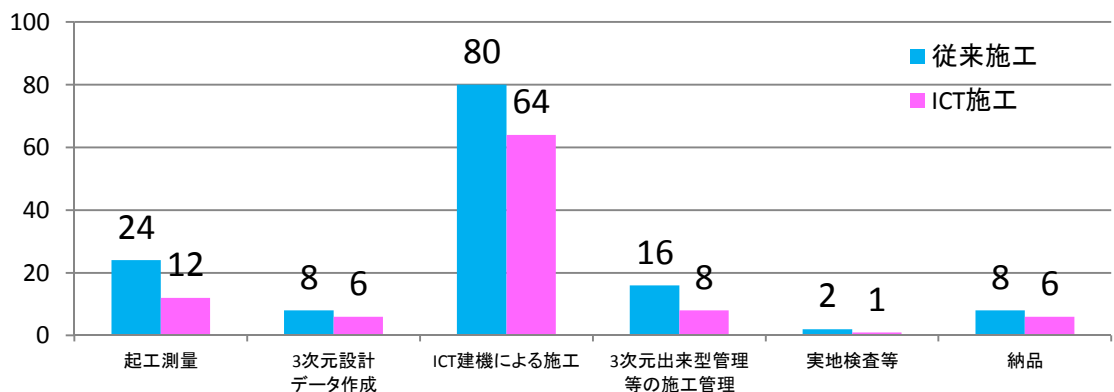
測量結果(3Dデータ作成)



マシンコントロールによる法面整形作業



GPSアンテナ



施工者の声

- 工期：「マシンコントロール技術採用により、掘削や法面整形のための丁張りを設置する必要がなくなったため、その分作業日数が短縮できた。」
- 施工：「マシンコントロール技術採用により、掘削の際、設計面より掘りすぎることがないため、オペレーターがストレスなくスムーズに作業できた。」
- 安全：「丁張り作業や、高さ確認のための手元作業員配置の必要がなくなった分、重機の作業半径に人が入る可能性が低くなったので、安全対策につながった。」

ようかひだか
八鹿日高道路豊岡地区整備工事

○当該工事の施工者（窪田工業）は、ICT施工に対応できる技術者の育成に会社を上げて取り組む方針の下、ICTに関する勉強会を実施し人材を育成するとともに協力業者と一丸となって効率的な現場施工を確実に履行することを目標にした。



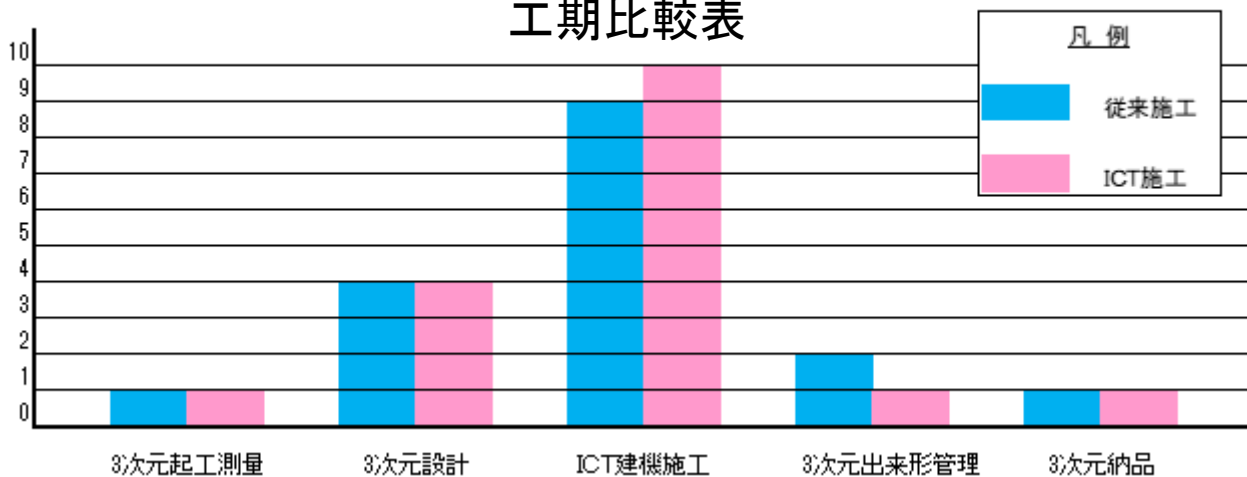
UAVによる出来形測量状況
（平成30年3月24日撮影）



MGバックホウによる敷均し、
TS・GNSSによる締固め回数管理状況
（平成29年11月10日撮影）

単位：日

工期比較表



現場の声

- 工期：「起工測量の日数は1日でU A U使用の工期短縮に差異は無かった。」
- 精度：「多数のデータを取得できるため土量算出（土配計画）の精度が向上した。」
- 施工：「ICT建機の活用により盛土法面及び盛土仕上り面は高精度に仕上げることができたが、TS・GNSS盛土締固め管理は水平締固めが原則なため、急こう配盛土の現場条件では締固め延長が長く取れず返って効率が悪かった。」
- 品質：「丁張が不要になるとともに、均一な施工が可能となった。」
- 安全：「手元作業員の配置が不要となり、重機との接触の危険性が軽減された。」

兵庫県豊岡市
加陽地区整備他工事

発注者:近畿地方整備局豊岡河川国道事務所
受注者:有限会社 セイシン創建
工種:ICT土工
土工量:約20,700m³

- 当該工事の施工者（セイシン創建）は、今年度よりICT施工に対応できる技術者の育成に会社をあげて取り組んでいます。
- 本工事がICT施工1号工事。



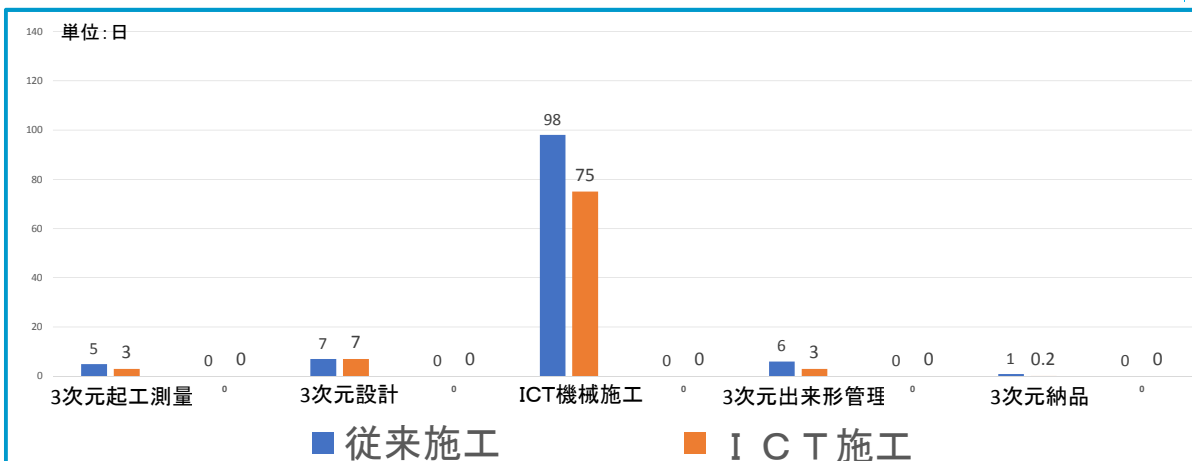
LSによる測量



MGバックホウによる
切土法面整形



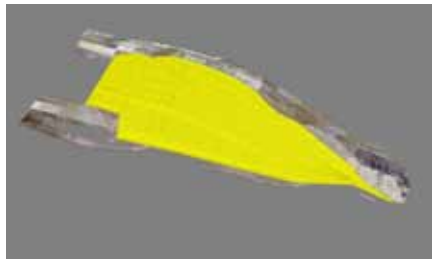
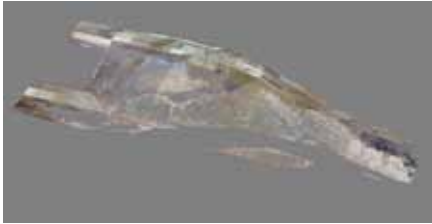
ICT施工社内勉強会



現場の声

- 工期:「LS使用により起工測量の日数が5日から3日に短縮」
- 精度:「法面整形は若手オペレーターで施工したが、ICT機械の活用により高精度の法面ができた。」
- 施工:「ICT機械の活用で経験の浅いオペレーターでも設計データ(3D)を画面で確認しながら施工する事により理解度も上がった。」
- 品質:「均一な施工ができ、品質も向上した。」
- 安全:「手元作業員の配置が不要となり、重機との接触事故の危険性が減少し、安全に作業ができた。」

○当該工事の施工者(巴建設)は、ICT施工の積極的な取り組みにより、生産性の向上をはじめ若手技術者・重機オペレーターの育成を行い、魅力ある職場を目指す。



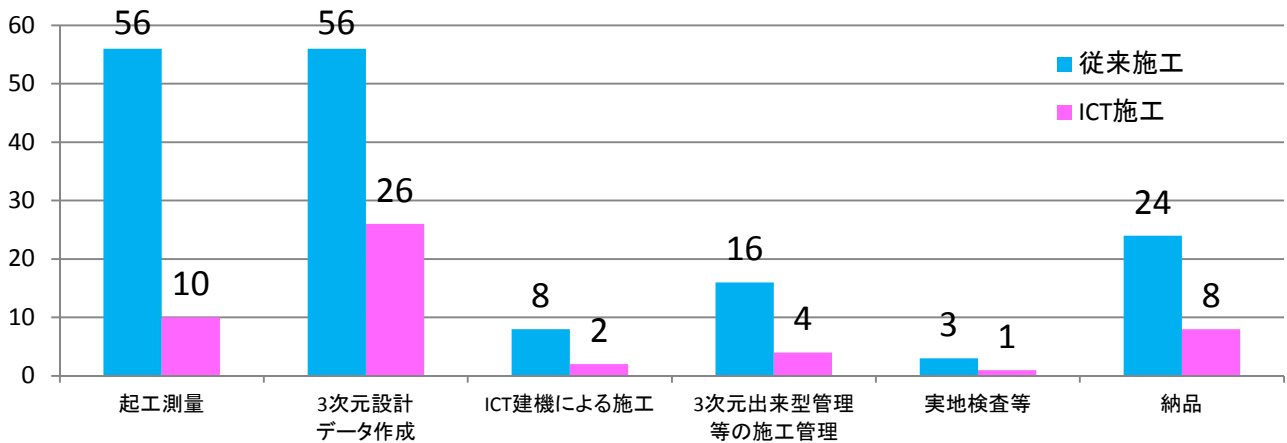
LSによる起工測量
設計データより土量算出



MCバックホウによる掘削



MGモニター表示



現場の声(巴建設)

- 工期：「ICT建機を使用することで、丁張設置の待ち時間や手戻り等が無く作業効率が向上」
- 精度：「ICT建機の活用により、仕上がり精度が大幅に向上」
- 施工：「代表測点だけでなく、全ての施工箇所をモニターにより仕上がり形状が確認できるので、経験の浅いオペレーターでも可能」
- 品質：「均質な施工と高品質を確保」
- 安全：「機械周辺の危険な場所での丁張設置等の作業がなくリスクを排除」

- 当現場で初めてICT施工を経験。そこで、ICT施工の効果と課題を知る。
- 今後は発注者と共に、これからのICT技術を多面的に発展させ、ノウハウを習得していく。

●UAVによる起工測量



●マシンガイドによる施工



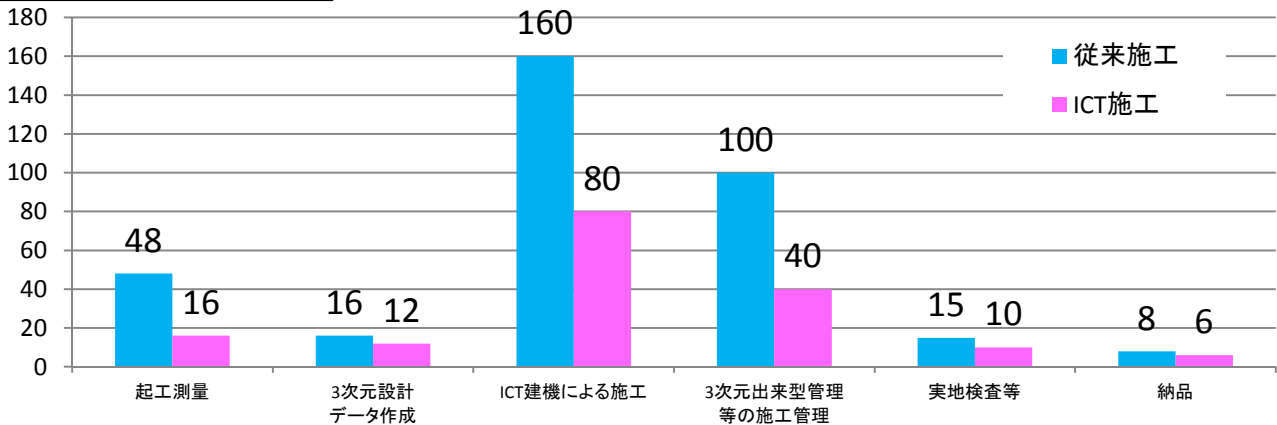
●ヒートマップによる出来形評価



●TS盛土転圧管理



●測量作業の省力化



現場の声(池田建設)

- 工期：全体的に工程を短縮できた。(測量作業で50%省力)
- 精度：曲線部の法面では高い効果があり、美しい曲面を施工できた。
- 施工：運転席でリアルタイムに法面整形面が表示されるので、オペレータの作業能率が向上し、安定した法面の施工ができた。
- 品質：盛土転圧時に丁張りが不要であり、全体的に転圧が可能なので高品質な築堤を構築できた。
- 安全：丁張りが不要なので、バックホウの近くに作業員が寄る事がなく、重大災害リスクを回避でき、無事故で竣工できた。

○当該工事の施工者(野平組)は、ICT施工における現場での有効活用、生産性の向上に取り組んでいる。

○ICT建機の選定(事前調査の実施)

ICT施工導入による生産性を得る為に、現場条件にあったICT建機の選定を実施。砂防工事である為、事前にローバーにより衛星状態を確認し、結果、衛星捕捉状態が良くなく、バックホウを除外。

ICT建機はTS(自動追尾)による測位手法でも生産性の得られるブルドーザー、締固め管理システム搭載振動ローラーの2機種を選定した。

工事概要は施工面積10700m²の掘削15000m³、盛土13400m³であり、法面積よりも基面整正、盛土天端面積が出来形の大部分を占める現場であった為、ブルドーザーの有効性に重点をおいた。※1



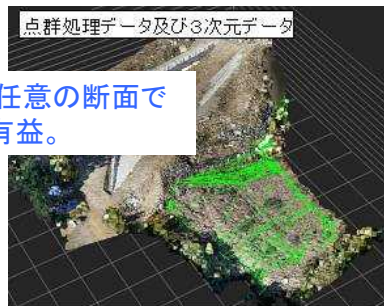
※1



- ・MC技術搭載ブルドーザー採用
- ・TS/GNSS締固め管理システム搭載ローラー採用

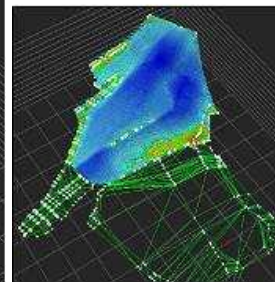
※1 比較的バックホウは、施工端部での測位を要し、衛星条件が厳しくなる。また、TS測位では生産性が得られない。対して、ブルドーザー作業は、施工範囲内部となり、衛星条件が緩くなる為、ローカライゼーションの結果を経て、GNSS仕様の施工とした。施工においても、掘削・基面整正、敷均しの広範囲施工に適しており、また、ローラー締固め施工も同義である。(ICTブルドーザーは、掘削法肩、法裾の位置、高さの確認が可能である為、バックホウの代替えとなる)

UAV起工測量により、現況地盤線が任意の断面で取得可能となり、施工計画(管理)に有益。

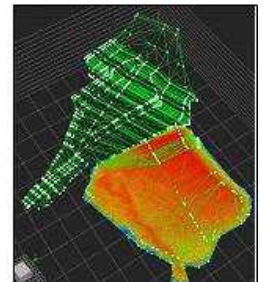


点群処理データ及び3次元データ

3次元データ
掘削箇所



盛土箇所



現場の声(野平組)

- 測量:**「施工範囲10700m²を1日で起工測量し、施工範囲内の現況地盤線を当初設計断面に関わらず、その全ての把握が可能。従来測量と比較すると起工1日減、出来形1日減、施工時丁張等7日減(計9日、18人工減)であるが、起工測量時の取得データ量はその比ではない。」
- 工期:**「掘削箇所、盛土箇所共に施工時の設計位置・高さを、建機オペレーターの自由なタイミング、自由な箇所(段階)で、把握が可能であり、作業ロスの低減が可能となった。」
- 施工:**「施工時の丁張が不要となる為、進捗管理のみとなり、工程打合せが省力化できた。」
- 品質:**「1サイクルの施工管理のみで、その後のサイクルはシステム化され、均一な施工が可能。」
- 安全:**「重機作業範囲内への人員の進入が制限できる為、モニター搭載建機との兼用にて、接触事故防止となった。」

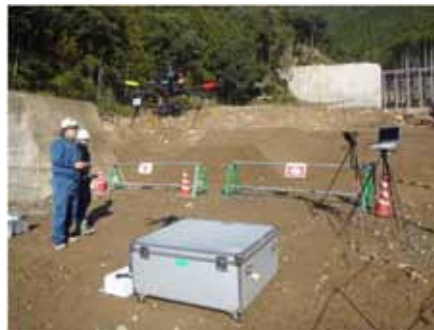
周辺整備工事

○施工者(元請)が、ICT施工による効果・特性等を把握したうえで、ICT土工の積極的な取組を実施。

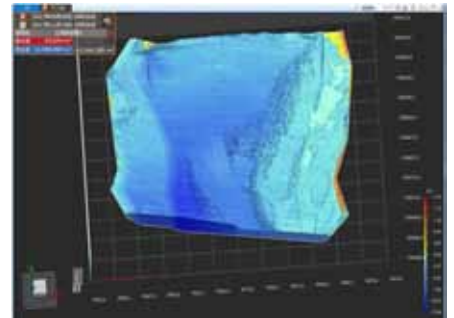
○ICTを積極的に活用する事で、ICT施工に対応出来る技術者の育成、工程短縮及び人員削減に取り組んでいる。



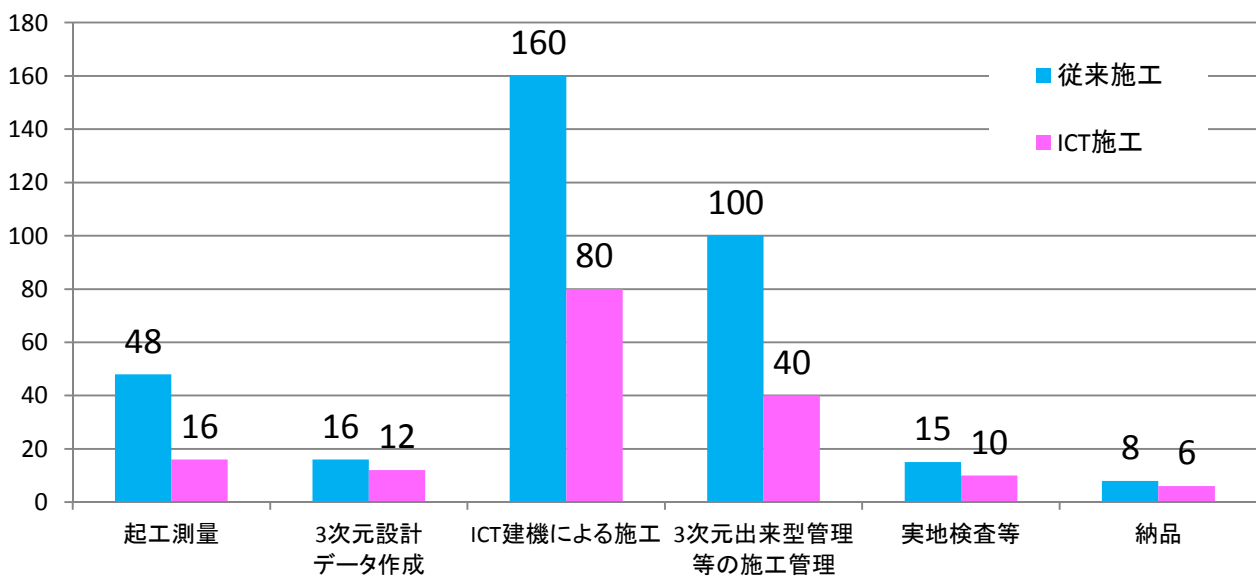
標定点設置



UAVによる起工測量



3D出来形データ



現場の声

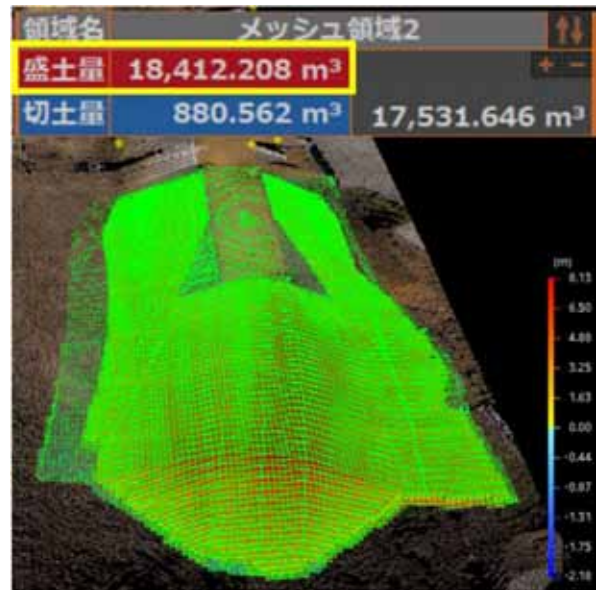
- 工期：「UAV測量により、測量に掛かる作業日数が約2日から1日に短縮出来た」
- 施工：「ICTの活用で、経験の浅いオペレーターでも十分な出来形が確保出来た」
- 品質：「MGバックホウでの掘削・法面整形により、過掘りすることがなくなり品質の向上に繋がった」
- 安全：「測量及び丁張設置等の作業が必要なくなったため、重機との接触や法面からの滑落の危険性が低減された」

○当該工事の施工者（(株)城内組）は、これまでの情報化施工とICT活用工事の経験を活かし、受注者主導型の現場体制により協力業者をサポートし、ICT施工の習熟とそれに対応できる技術者（社員及び協力業者）の育成と現場での生産性の向上に取り組んでいます。

地上レーザースキャナーによる紀工測量



3次元データによる土量の自動算出



MGバックホウによる法面整形



現場の声 (株) 城内組

- 工期：「ICTの全面活用により、各所で作業日数を短縮できた。」
- 工程：「坂路等で変化点が多かったが丁張の設置が大幅に減少され、施工性の向上につながった。」
- 施工：「3次元設計データを使用していることで、職員及びオペレーターは従来より完成形をよりイメージして施工が行える。」
- 安全：「丁張の設置が大幅に減少され、重機と作業員の接触リスクが減少する。またICT建機オペレーターも周囲確認する余裕があり安全性は大幅に向上する。」

和歌山県岩出市

発注者:近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所

受注者:福興建設株式会社

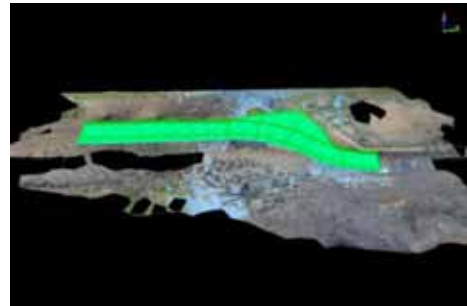
いわできょうさくぶていすいごがんこうじ 岩出狭窄部低水護岸工事

土工量:約11,300m³

○当該工事の施工者(福興建設)は、ICT施工を先進的に導入すると共に、対応できる技術者の育成及び現場での生産性の向上、技術力の向上に取り組んでいます。



レーザースキャナによる起工測量



3次元設計データ



MGバックホウによる水中掘削状況



MGブルドーザによる盛土状況



現場の声 (福興建設)

- 工期: 「ICTの全面活用により、各作業項目において、作業日数を短縮できた。」
- 工程: 「測量による手待ち時間がなくなり、施工性の向上につながった。」
- 施工: 「ICT建機の活用で運転席のモニターに設計情報が表示されるため、オペレータの施工がしやすくなった。」
- 品質: 「水中部での掘削作業において、仕上げ面を確認しながらの作業が可能のため、均一な施工ができ、品質が向上した。」
- 安全: 「法面での測量の手元作業員が必要なくなり、重機接触災害や法面からの滑落災害等の事故発生リスクが減少し、安全性が向上した。」

にしむろ
和歌山県西牟婁郡すさみ町
すさみ串本道路すさみ地区他
工事用道路設置工事

発注者：近畿地方整備局紀南河川国道事務所
 受注者：株式会社 尾花組

工種：ICT土工
 施工数量：約5,300m³

○当該工事の施工者(尾花組)は、オペレータの高齢化が進む中、若い職員でも扱えるICT重機は今後必要不可欠になると考え、ICTを活用・推進しています。

起工測量



法面整形(3次元MGバックホウ)



GNSSによる締固め回数管理

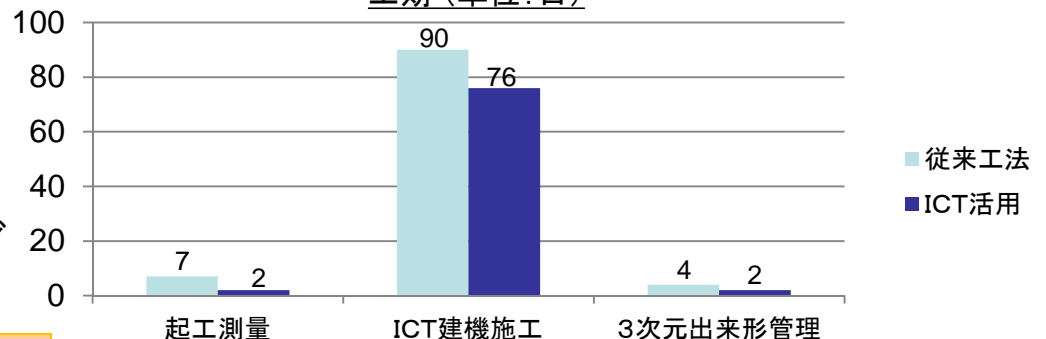


ICT活用と従来工法との比較

工期(単位:日)

《 ITC活用による効果 》

- ・起工測量 4日減少 (7日⇒2日)
- ・ICT建機施工 14日減少 (90日⇒76日)
- ・3次元出来形管理 2日減少 (4日⇒2日)



現場の声 (尾花組)

- 工期**：「起工測量をUAVで行ったため、日数が7日から2日に短縮できた。」
- 施工**：「法面整形では、確認用に測量を行う必要がないので手待ち時間がなく施工性がスムーズに行えた。」
 「法面整形は、担当の熟年オペレーターによる感覚部分が仕上がりに影響したため人選を考慮する必要がありましたが、精度の良い安定した整形ができ人員配置が容易に行えた。」
- 品質**：「GNSSによる締固め回数管理を行い、転圧箇所・回数がモニターで表示されるので 転圧管理が容易になり品質が向上した。」
- 安全**：「ICT建機の活用により、オペレーターが法肩に登ることなく設計掘削面との差違を確認できるため高所での作業が減少し安全な作業が行えた。」

しんぐう
和歌山県新宮市
ほうらい
蓬萊地区築堤護岸工事

発注者近畿地方整備局 紀南河川国道事務所
受注者：(株)堀組

施工数量：約4,400m³

○今後、施工会社(元請け)としてICT活用工事が主流になっていく上で、経済性、安全性、生産性を比較検討し、活用していく目的で初めてICTを活用した。

○起工測量、3次元データ作成、ICT施工一連の作業を実施し、日々出来形管理、品質管理を行い、日々会議(朝礼、昼礼)で施工性について把握しながら作業を実施した。

○ICT施工に対応できるように会社全体で取り組み、人材の育成、技術者を育成するとともに現場において若手の教育を行った。

(※当該現場及び新宮管内工事に若手技術者を配置し、当該現場を研修として活用した。)



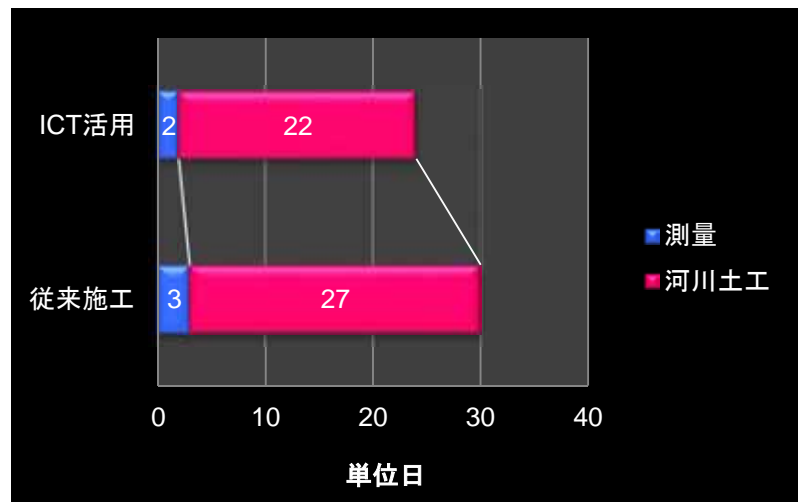
UAVによる起工測量



ICTローラーによる
締固め管理



ICTバックホウによる法面整形

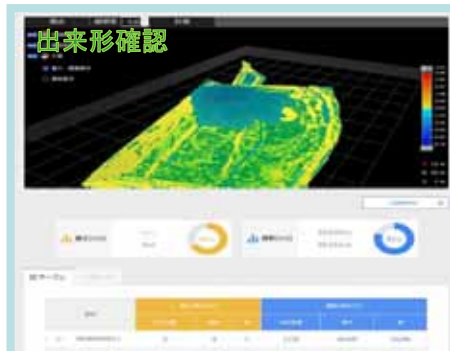
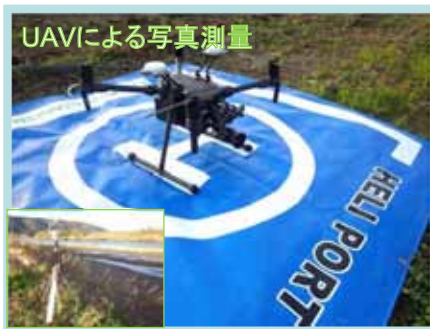


現場の声(堀組)

- 工期：「ICT活用を行った結果、従来施工より6日程度短縮できた」
- 教育：「測量における時間短縮で、若手監督の研修時間として教育を行うことが出来た」
- 施工：「技術不足のオペレーターでも盛土の形状を把握しやすく、精度の良い整形ができた」
- 品質：「盛土締固め管理により、RI試験の省略化、日々における転圧回数分布図での転圧不足、過転圧の抑制を行うことができ、品質が向上した」
- 安全：「測量における丁張設置不要になったことにより、測量手元者と重機との接触事故の防止にもつながり、日々の施工性を把握することで重機の配置、土砂運行経路などの安全計画に役立てた」

○当該工事の施工者は、ICT施工管理のすべてを自社担当部署にて行っており、天候不順や計画変更等にも迅速な対応が可能である。またICT施工に使用するMCバックホウや、管理においてのUAV等の機器も自社保有のため、手待ち時間が少ない。

また他社企業・官公庁・学校への説明会や指導も積極的に行っている。



ICT施工で使用する機械・機器の自社保有により、天候不順等による急な段取り替えにも迅速に対応でき、またUAVによる出来形測量も、すぐにやり直しが可能である、また設計3次元データも自社作成のため設計変更が生じてもデータの修正による手待ちが少ないという安心感がある。

また説明会によつてのICT施工の普及や、現場体験等による建設業の魅力を少しでも若い世代に伝えることができればいい。

現場の声

- 工期：「起工測量及び、出来形測量に掛かる日数が約 1 / 3 に短縮することが出来た」
- 精度：「MCバックホウによって水中掘削となる部分においても、精度よく施工出来た」
- 施工：「MCバックホウのリアルタイムな施工履歴により、進捗状況を日々把握できた」
- 品質：「MCバックホウにより土工仕上げ面のばらつきが少なく、きれいに仕上がった」
- 安全：「河川水際なので、施工中の計測時や出来形計測時の事故等の心配がなくなった、またオペレータも職員等が近辺に入らないので安全に作業ができた」

福井県福井市

くずりゅうがわだいいんじ

九頭竜川大安寺地区堤防拡幅工事

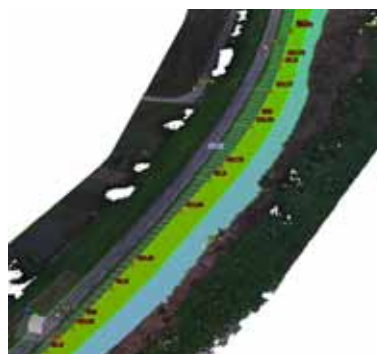
発注者：近畿地方整備局福井河川国道事務所

受注者：坂川建設株式会社

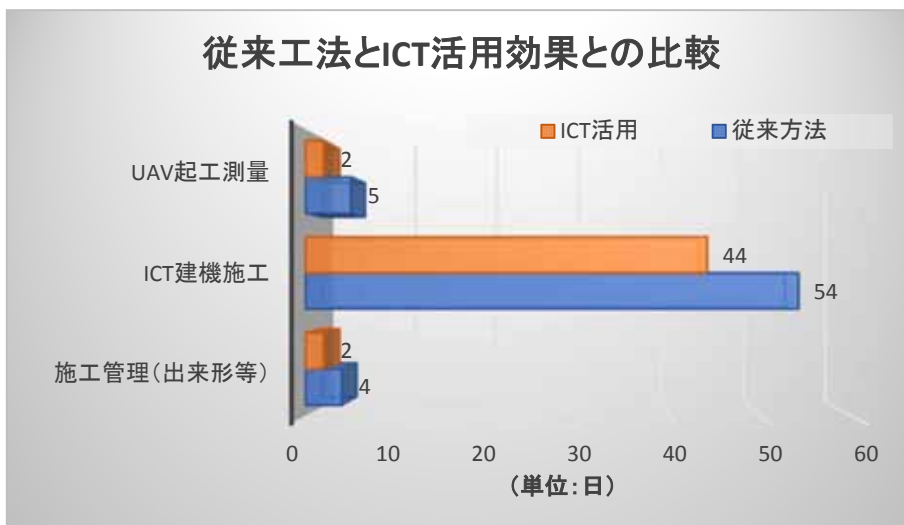
工種：ICT土工

施工数量：約14,000m³

○建設業の変革のキーポイントとなる **ICT技術**について、自社一連対応を目的とし、型にはまらない活用方法を模索しながら社内勉強会や現場説明会を実施し技術者育成に継続して取り組んでいます。



【UAVによる起工測量】 ⇒ 【設計データとの比較】 ⇒ 【勉強会・説明会の開催】



3次元現況や設計データは、現場打合せや照査業務としても活用し、現場関係者の現場イメージが共有できた。

またICT建機には作業土工（床掘）などのデータも作成し延長の長い区間において十分な精度を確保できた。

現場の声

- 工期：UAV測量により、起工測量は従来工法と比べ作業日数を約60%縮減できた。
- 精度：設計盛土面が3次元現況データに反映できることで、ムダのない表土はぎ取り範囲が事前に把握できた。
- 施工：ICT建機モニターに平面図が表示されることで、丁張のない空間でも施工位置の把握がしやすく、現場理解度の向上につながった。
- 品質：床掘施工にもICT建機を使用することで施工基面の過掘防止につながった。
- 安全：手元作業員の排除、重機への昇降回数削減により危険要因が減少

国土交通省が推進する i-Constructionを手軽に使えるようにする為の弊社の取り組みについて、

施工数量が少なく、ICT施工に適合しないと思われる箇所でのブル（コントロールシステム）による適合性、UAV測量による今後の使用適合を検証し以後の、ICT取り組みに活用

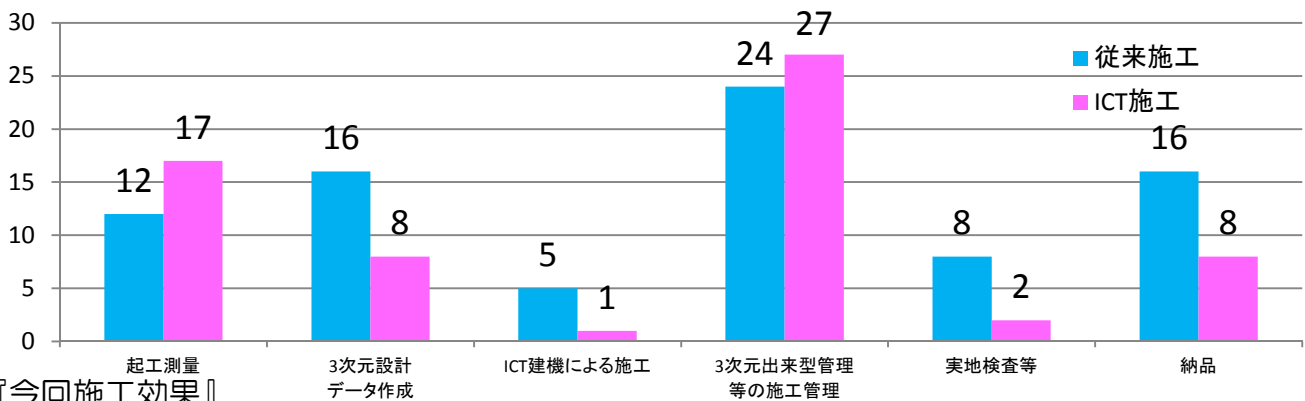
起工測量



ブレード両端確認基準点



キャビン内モニター



『今回施工効果』

- ・今回、3D現況測量（UAV測量）により、場内（2000m³）掘削土量範囲を探す作業があり指定範囲より広めに起工測量を行い、延長200m 幅約50mで測量 UAVの1回の測量範囲に適合。1回の測量により土量を探すことが出来、工期短縮に大きく影響した。
- ・コントロールシステムは今回のような両岸に高い竹等がある場合衛生のキャッチ数によっては、誤作動する場合があることがわかったが、対処方法もわかり今回の使用に大きな効果があった。

【現場の声】

- 工期 UAV使用により、起工測量 約3日、出来形測量 約2日、ブルコントロールシステムの採用で約7日の工期短縮が図れた。
- 制度 ブル施工は、オペレーターの技術力が要求される難しい重機であるが、ブル施工の経験がない不慣れなオペレーターでも正確に施工が出来手戻りなく施工出来た。
- 施工 コントロールシステムにより、オペレーターが作業しながらモニターにより高さ、位置を確認しながら施工出来るので、オペレーターの施工中の負担軽減になった。
- 品質 施工場所が狭く、右岸側（高い竹）、左岸側（高い山）に囲われていて、GPS受信がPM2時頃不安定になることがあったが、高さ確認基準点を増設し調整を行い精度を維持させ不安を解消させ、精度管理した。
- 安全 従来 手元作業員を配置し、高さ明示（丁張り部）の土を除去作業などを行い重機の近くに作業員がいることがあったが、手元作業員の配置が不要になり、重機接触事故等の危険性が軽減され、移動量の多い重機の安全管理は非常に難しい問題であったが、解消された。

○当該工事の施工者(公成建設)は、今後ICT施工に対応できるように施工範囲の一部でICT施工に取り組み、施工者並びに協力業者と共にICT土工を経験し、準備・施工・管理方法についてノウハウを習得。



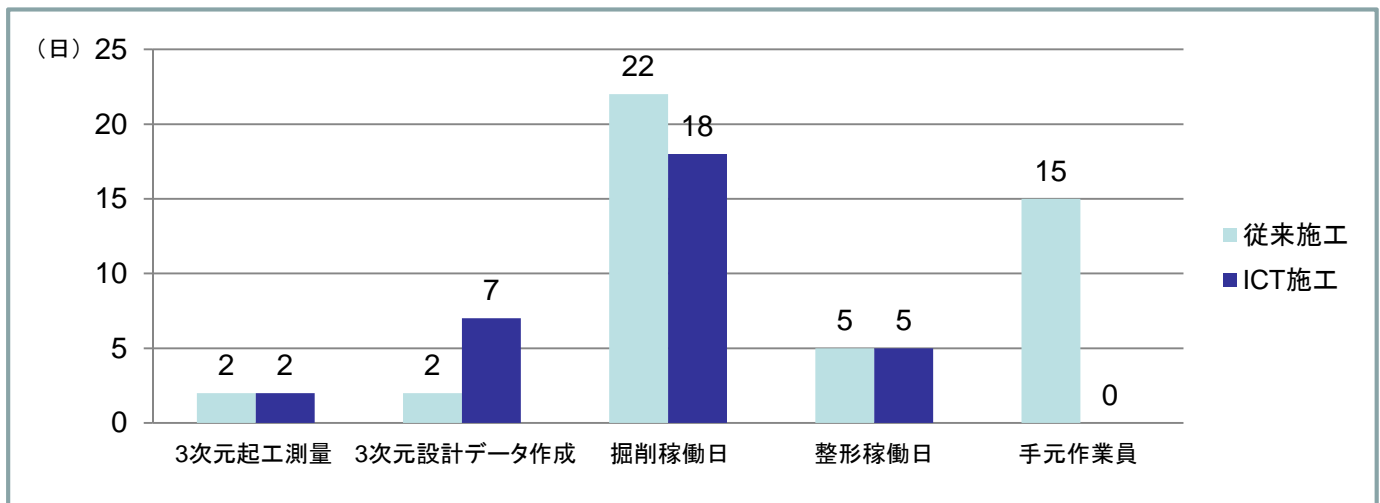
LSによる施工前測量



ICTバックホウによる掘削状況



ICTバックホウによる掘削範囲



現場の声

- 工期:**「掘削床の高さが画面に表示されるため、荒掘りが出来て、掘削当初の工程が縮まった。」
- 精度:**「面管理による施工の為、掘削範囲全体が計画通りに掘削できた。」
- 施工:**「ICT建機の活用により設計データの画面(3D)を見ながら施工をする事によりオペレーターの理解度も上がり施工がしやすくなった」
- 出来形:**「均一な施工ができ、出来形精度が向上した」
- 安全:**「掘削作業時の手元作業員が不要になり、重機と接触する可能性が減少し、安全に作業が出来た。」

○当該工事の施工者（三友工業）は、狭隘な施工個所でもICT施工に対応できる技術者の育成に会社をあげて取り組む方針のもと、ICTに関する講習会を実施し人材を育成し施工精度の向上と省力化を推進。

ICT土工 利用状況



ICT土工 利用による効果

施工箇所は幅員4mと狭く
線形も複雑で比較的少量
の土工が対象



施工範囲を正確に設定

- ①維持管理人員の省力化
- ②維持管理にかかる日数の減少
- ③出来形管理精度の向上
- ④重機災害の危険性の軽減

効果大

現場の声

- 【安全】：現場での丁張の設置や測量等で**重機に近寄ることが少なくなり**安全に施工できた。
- 【施工】：狭い箇所での施工・道路線形が未確定な範囲があったが、『起工測量』『ICT建機施工』『ICT出来形管理』**それぞれの範囲を事前協議で明確にしておくこと**で、工程を遅らせることなく無駄のないスムーズな施工ができた。
- 【品質】：3次元施工用データ作成時に、**オペレータを含めて打合せしたこと**により、盛土1層ごとの仕上がり面の縦横断勾配を事前に決定し、雨水対策等につなげ品質を確保することができた。

和歌山県岩出市

発注者:近畿地方整備局 和歌山河川国道事務所

受注者:株式会社 浅川組

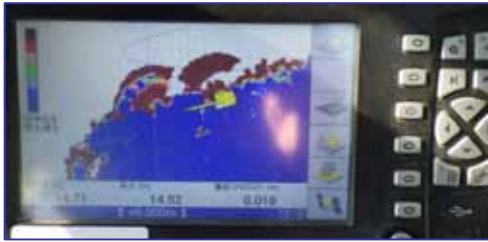
いわできょうさくぶさがんちゅうりゅうちくかどうくっさくこうじ

岩出狭窄部左岸中流地区河道掘削工事 土工量:約30,000m³

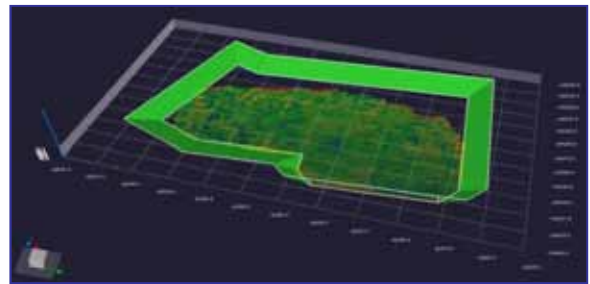
○当該工事の施工者(浅川組)は、ICT施工を先進的に導入すると共に、対応できる技術者の育成及び現場での生産性の向上、技術力の向上に取り組んでいます。



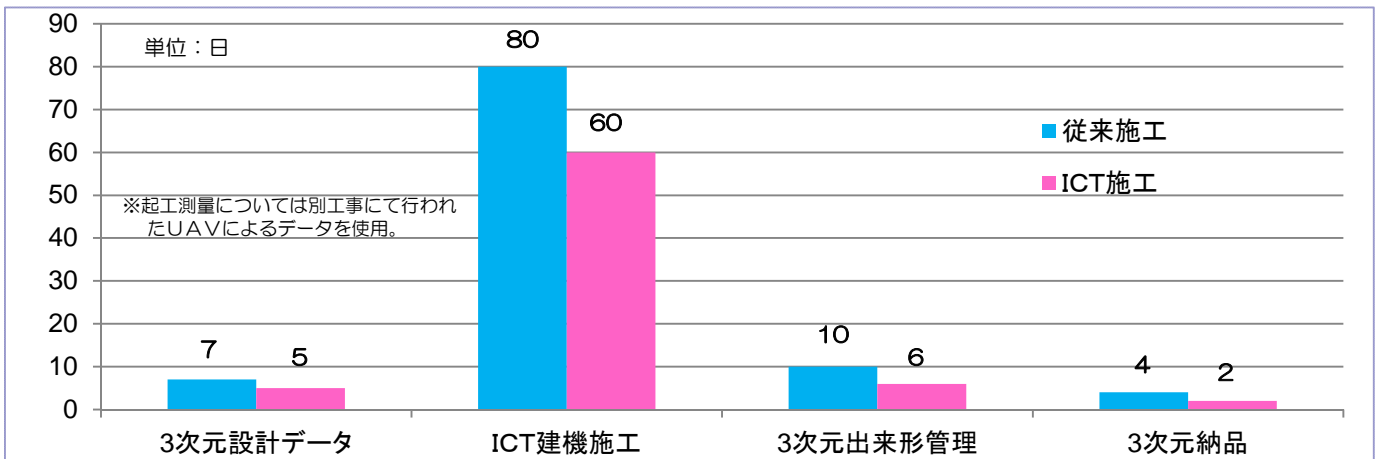
マルチビームによる出来形測量



マシンガイダンスによる
バックホウ浚渫状況



3次元データによる出来形管理



現場の声 (浅川組)

- 工期: 「マシンガイダンスにより、測量による手待ちが削減できた。」
- 施工: 「モニターにより施工範囲や水中でのバケットの姿勢を確認できるため、オペレータの施工がしやすくなった。」
- 品質: 「水中での掘削深さを確認しながら作業ができる為、掘削不足や過掘削が減り、均一な施工ができ、品質が向上した。」
- 安全: 「測量や旗入れなどの水上作業を軽減させることができ、安全性が向上した。」

○当該工事の施工者(道端組)は、会社を挙げてICT施工にかかる技術者を育成するとともにUAVを用いた起工測量、3次元データ作成、ICT建機をすべて自社で実施。

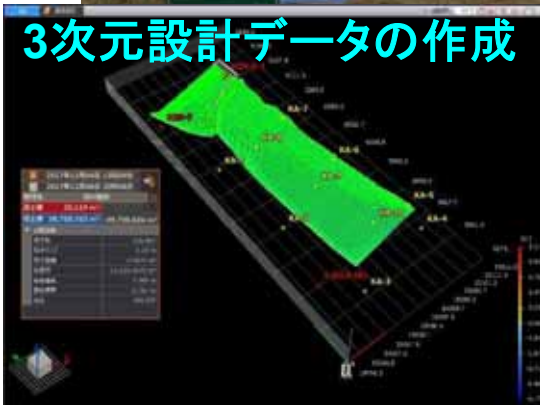
UAVによる起工前測量



ICTバックホウによる掘削



3次元設計データの作成



ICTバックホウモニター



ICT施工で使用する機械・機器の自社保有により、天候不順等による急な工程調整にも迅速に対応でき、またUAVによる測量も、すぐにやり直しが可能である。

また3次元設計データも自社作成のため設計変更が生じてもデータの修正による手待ちが少ないという安心感がある。

現場の声(道端組)

- 工期：UAV使用により起工測量の日数が約1週間から1日に短縮できた
- 精度：従来方法に比べ土量算出等の数量が正確に算出ができた
- 施工：測量～データ作成～ICT建機データ確認までがすべて自社で行ったため、スムーズに実施できた
- 品質：丁張が不要となるとともに、均一な施工が可能になった
- 安全：手元作業員や丁張設置作業員が不要なため、河川への転落災害の発生確率が低減できた

滋賀県大津市

おおつしがらきせん
大津信楽線

新6号橋下部その他工事

発注者：近畿地方整備局大戸川ダム工事事務所

受注者：株式会社 内田組

工種：ICT土工

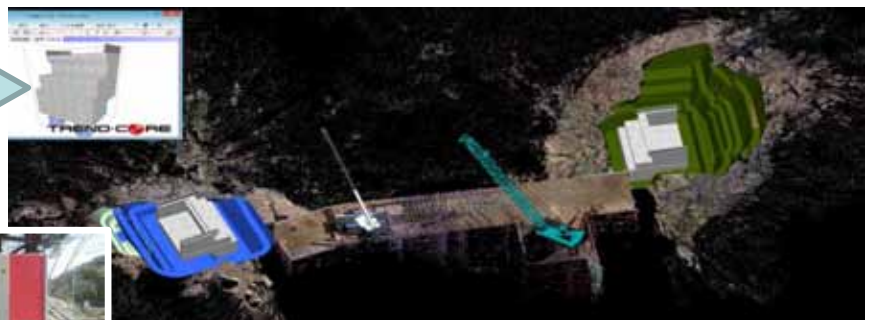
施工数量：約1,100m³

○当該工事の施工者(株内田組)は、社内初となるICT土工を当該工事に取り入れ、安全でより良い品質の向上と、働き方改革で働きやすく将来を担う若い就労者の促進に貢献します。
ものづくりの楽しさや魅力を次世代の若者に！

橋台施工箇所



起工測量点群データに掘削形状と橋台の設計データを合成



レーザースキャナ

ICTバックホウでの掘削



複雑な掘削形状でもICT土工で施工可能となります。



施工者の声

- 工期：「レーザースキャナによる起工測量で作業日数が1日で終了し、従来の測量より1/3程度短縮できた。」
- 施工：「構造物の掘削設計データを掘削機械の専用機器に入力し、運転手はモニターで確認しながら作業を進めるため熟練したオペレータの技量に関係なく精度が向上。」
- 品質：「従来の一定区間での丁張り設置でなく、連続的な面管理が可能となり、均一した出来栄となった。」
- 安全：「起工測量ではレーザースキャナの使用により危険箇所への立入がなくなり、安全施工ができた。また、掘削作業では機械と人との相番作業が不要となり危険を回避できた。」

せたがわうがんなんごうちくかどうくっさくこうじ
瀬田川右岸南郷地区河道掘削工事

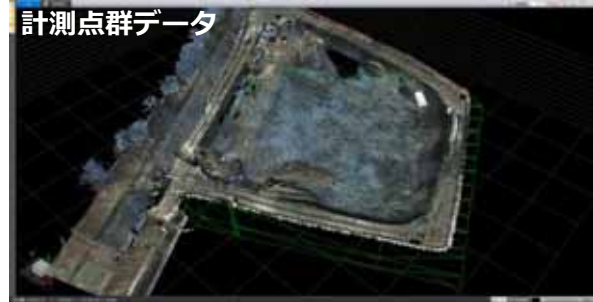
ICT土工(掘削)
土工量:約8,300m³

『ICT全面活用により、生産性の向上を図る。』を目的に、若手職員の育成と魅力ある建設現場づくりを兼ねて、レーザースキャナー(TLS)による起工測量からバックホウマシンガイダンスによるICT土工(掘削)を行った。

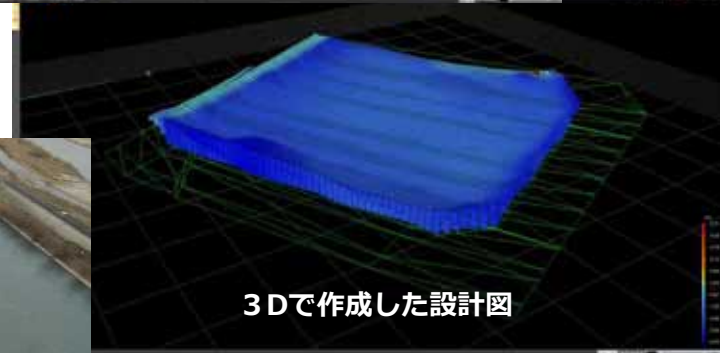
■レーザースキャナーによる3D測量



■測量結果(3Dデータ作成)



■MGバックホウによる掘削(陸上、水中)



現場の声(西村建設)

- 施工: バックホウの運転席に装着したモニターは掘削深さにより色分けされた画像が映し出され掘削深さがひと目で分かるため施工効率が向上した。
- 工期: TLSの使用により、測量からデータ作成(3D)までに7日から1日に短縮が図れた。測量による手待ちがなくなり、施工性が向上した。
- 精度: モニターの色分けによりばらつきを抑えることが出来た。
- 品質: バケツ高さが設計床高に対し矢印及び数値表示のため管理及び操作が容易となり品質が向上した。
- 安全: 重機作業範囲内での出来形管理等、重機周りの作業が減少することで、重機と作業員の接触災害の発生リスクが低減され、安全性が向上した。