

建設技術フェア2018in中部

建設ICT推進セミナー

発表資料



i-Construction

平成30年10月18日(木)
13:00~15:00

建設ICT導入普及研究会

建設ICT推進セミナー プログラム

司会：国土交通省中部地方整備局
企画部 機械施工管理官

1. 開 会

2. 挨 拶

国土交通省 中部地方整備局 企画部 i-Construction中部サポートセンター長

3. 発 表

- 女性からみた働く職場としてのICT施工現場 P 4
コマツカスタマーサポート(株) 中部カンパニー レンタル営業部 菅野 久美子
松原 亜季
- 建設ICTで効率を上げる小規模工事での取り組み事例について P13
(株)山口土木 取締役統括技術部長 松尾 泰晴
- 静岡県が目指す近未来のICT活用について P23
静岡県 交通基盤部 建設支援局 建設技術企画課
建設ICT推進班 班長 杉本 直也
- 全国に先駆けて着手した「ICT浚渫工(河川)」による生産性向上の取り組み P35
国土交通省 中部地方整備局 庄内川河川事務所 工務課長 川嶋 浩一

5. 講 評

6. 閉 会

中部地方整備局における i-Constructionの取り組み

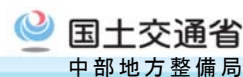
国土交通省 中部地方整備局 企画部 i-Construction中部サポートセンター長



国土交通省 中部地方整備局

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

i-Constructionの推進(H30中部地整の取り組み方針(案))



1. ICTの全面的な活用を推進する工種

<拡大>

○ICT土工

- ①技術者支援工事の実施(試行)
- ②ICT(土工)の多様化(作業土工(床堀)、補強土壁(盛土))(試行)

○ICT舗装 As舗装に加え、Co舗装を実施

<継続>

○ICT浚渫工(河川) ○ICT砂防(中部独自として継続実施)
→BIM/CIM砂防へと進化

2. 3次元データ利活用のための対象業務の拡大

○ICTを活用した測量業務等

- ・3次元設計の拡大に向けた3次元データ収集業務の実施

○CIM活用業務

- ・大規模構造物の設計等においてCIMを活用
(詳細設計は原則対象)
新丸山ダム、設楽ダム、トンネル、橋梁 他

○CIM活用工事

- ・大規模構造物においてCIMの活用を引き続き実施

○BIM/CIM砂防の取り組み

○ECI(技術提案の審査及び価格等の交渉による方式)の導入と
CIMの活用(静岡国道事務所 国道1号 清水立体 八坂高架橋)

3. i-Construction推進のための普及・促進施策の充実

○発注者

- ①国及び地方自治体職員向けの人材育成
・工事監督職員研修、実施方針説明会の開催
・3次元データ利活用を業務に実装するための研修

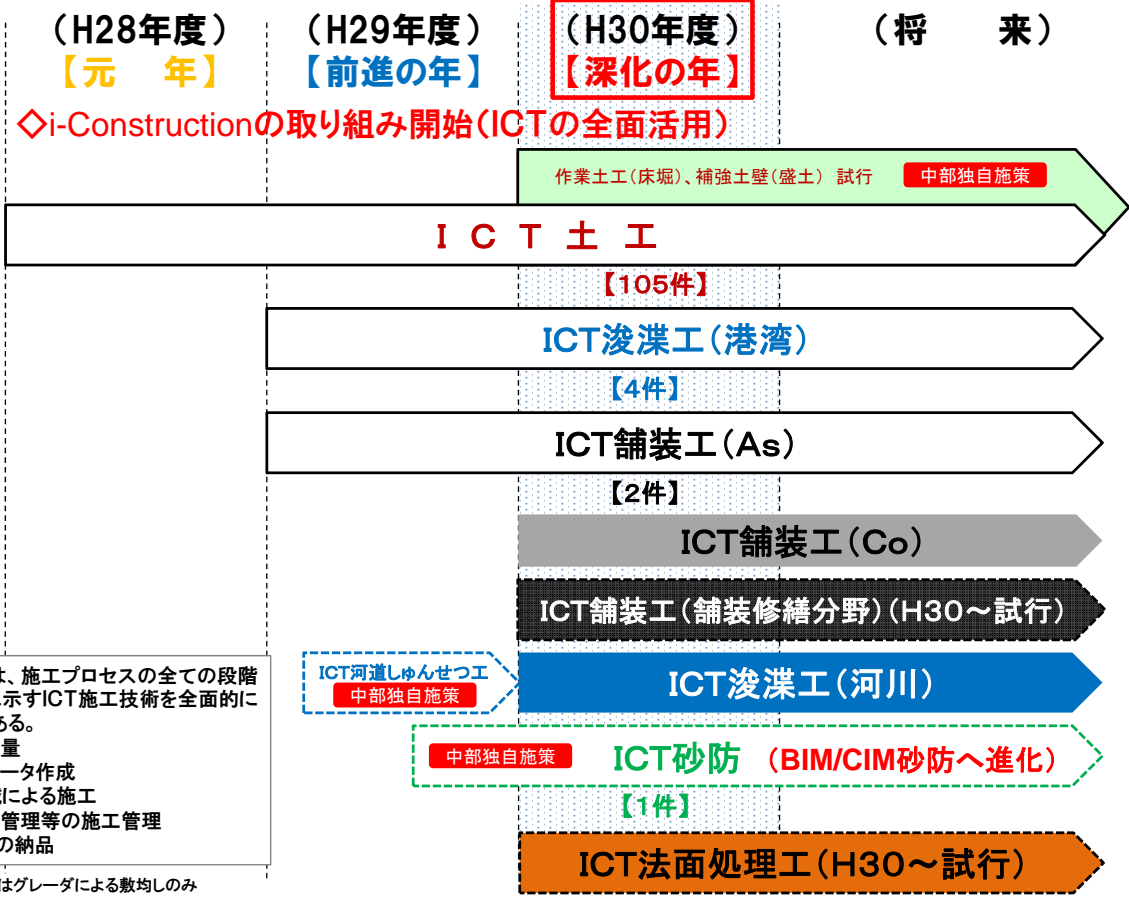
○受注者

- ②自治体工事を対象とした普及加速事業の実施(三重県)
- ③ICTアドバイザー制度等を活用した技術支援の拡充
・ICT活用工事におけるQA集の作成
・技術者支援工事の実施(試行)
- ④実践的な現場技術力修得のための研修
・ICT施工講習会をシリーズ化で開催
・i-Construction攻略フェアの開催
- ⑤i-Constructionの裾野を広げる広報活動の積極的な展開
・現場技術体験会、技術講習会の開催
・建設技術フェアin中部の場において、i-Constructionを主催企画として開催
・ICT施工に利用できる補助金・税制優遇等の周知
・ICT施工における相談窓口の充実

○担い手

- ⑥担い手確保として建設現場の魅力を学ぶ取組
・学生のためのICT講座の継続

4. 官庁営繕における取り組み

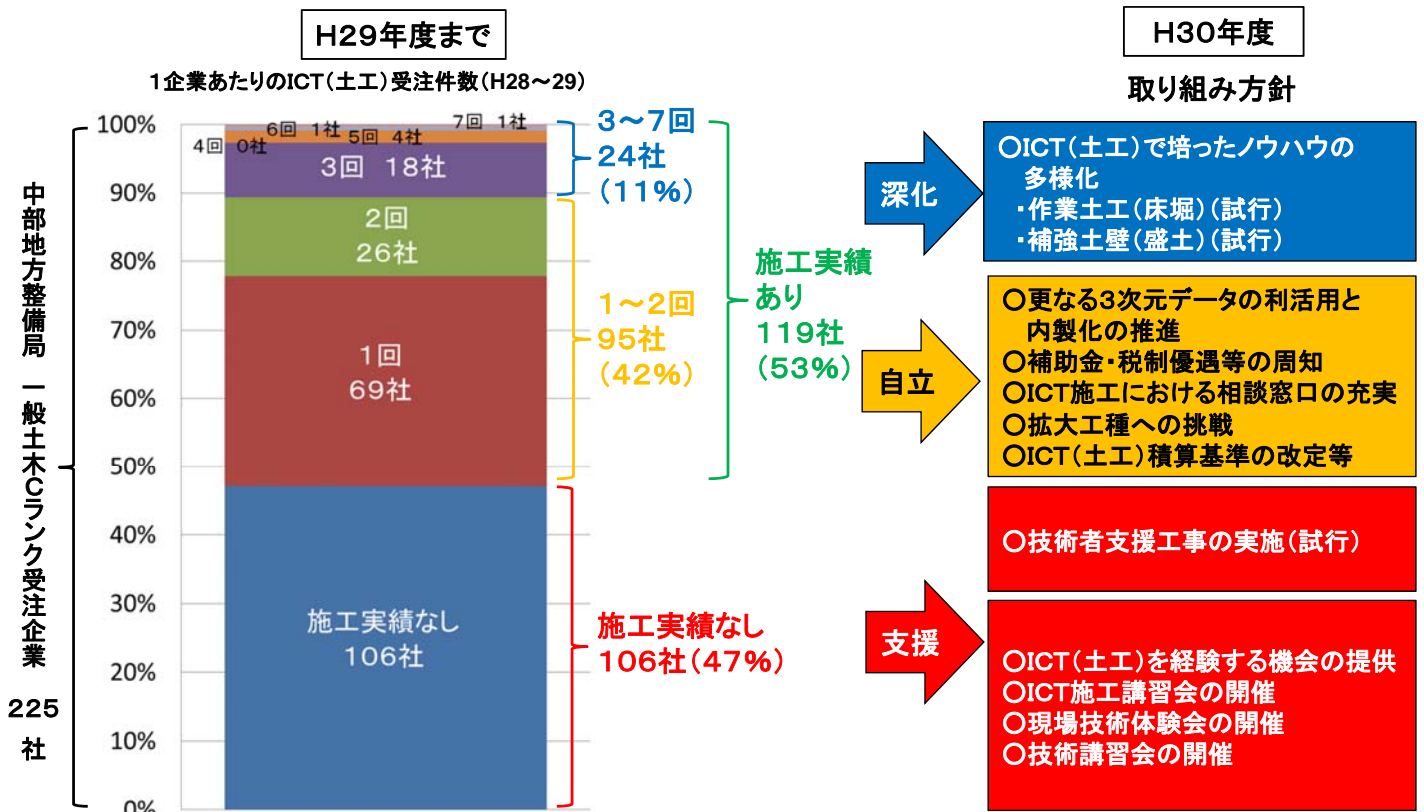


ICT活用工事とは、施工プロセスの全ての段階において、以下に示すICT施工技術を全面的に活用する工事である。

- ①3次元起工測量
- ②3次元設計データ作成
- ③ICT建設機械による施工
- ④3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤3次元データの納品

※ICT舗装工の施工はグレーダによる敷均しのみ

受注者の経験・実績に応じた施策の展開



メリット

- 入札時における加点
 - ・発注者指定Ⅱ型 ⇒ 過去にICT活用工事の実績がある場合は入札時に加点
 - ・施工者希望Ⅰ型 ⇒ 当該工事をICT活用工事として取り組む場合は入札時に加点
- 検査時における加点
 - ・当該工事でICT活用工事を実施すれば、検査時に加点
- 表彰制度
 - ・生産性向上において優れた実績を上げた取り組みに対し「i-Construction大賞」を授与

サポート

- 費用面
 - ・3次元起工測量・3次元設計データの作成に関する費用を変更積算にて計上
 - ・ICT建設機械に対する日当たり経費を加算(通常建設機械に対する割増)
 - ・1万m³以下の比較的小規模な土工においても歩掛を新設
 - ・ICT建設機械に関する保守点検費を計上
 - ・ICT施工用機器のリース業者が受注者への取扱説明に要する費用やシステム初期費を計上
 - ・ICT建設機械と通常建設機械の使用実態にあわせた変更積算を実施
- 技術支援
 - ・中部地整管内で78名^{※1}のICTアドバイザーが登録され、ICT施工をサポートする体制を構築
 - ・発注者指定Ⅱ型、施工者希望Ⅰ・Ⅱ型において技術者支援工事^{※2}を試行
 - ・中部地方整備局や管内事務所主催の研修会や見学会を実施
 - ・ICT活用工事の手引きの作成や各種基準・要領類等のホームページでの周知
 - ・i-Construction中部サポートセンターによる問合せ対応
- 補助金
 - ・ICT施工に利用できる可能性が高い補助金制度(ものづくり補助金やIT補助金)を周知

※1平成30年7月19日現在 ※2件数制限有

女性からみた 働く職場としての ICT施工現場

コマツカスタマーサポート(株)
建機レンタル営業部
菅野久美子
松原亜季

KOMATSU SC

■会社紹介

総従業員数 4,611名
レンタル事業部 940名
男性職員 767名
女性職員 173名
男性 8割 : 女性 2割

日本の現場に、
ダントツのサポートを。

コマツカスタマーサポート株式会社

建機事業部 □

レンタル事業部 □

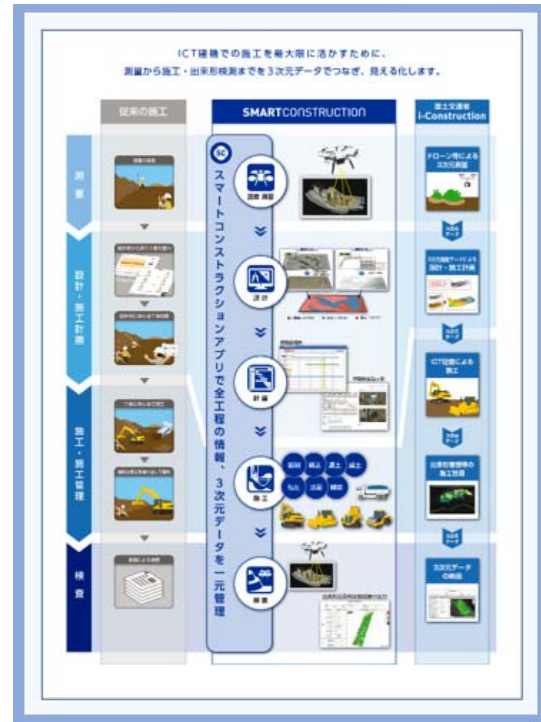
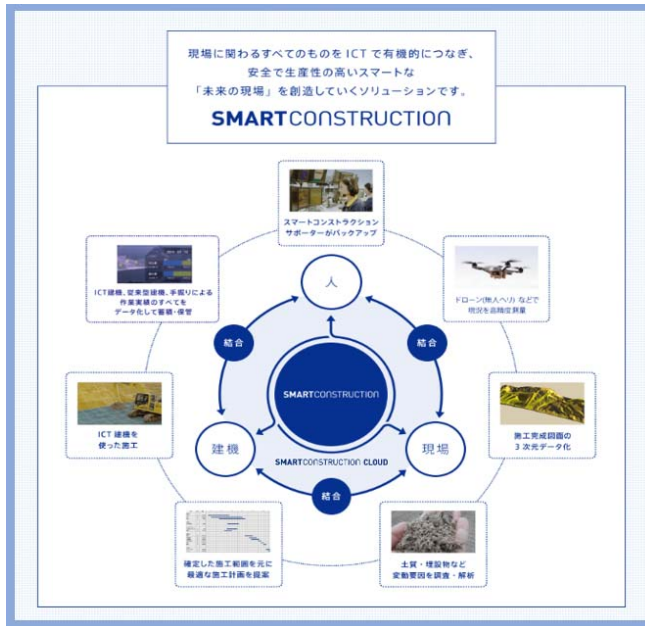
リフト事業部 □

KOMATSU SC

■ 当社の女性活動について

はじまりのきっかけは...
女性の活躍をお客様へ提供！
まずは、自社の女性から！！

SMARTCONSTRUCTION



■ 当社の女性活動について

【スマートコンストラクション動画】 車両系建設機械の資格保有女性社員が出演



【スマジョセミナー】 ナビゲータは全員女性社員 (セミナー・ドローンデモ飛行・試乗まですべて女性社員で運営)



【HP導入事例収集】 全国にいる女性社員が 近隣現場の導入事例を 作成します



【快適トイレ】 女性の意見からデザイン決定 セキュリティ強化



■活躍する女性の紹介1

営業推進部 営業企画グループ チーフ 大貫 有紀

Webを使った
スマートコンストラクションの
普及活動をしています！



【業務内容】
スマートコンストラクションHP運営
(スマコン知識 導入事例 コンセプト動画集など)

メールマガジン運営
: テキスト形式
(スマコンに興味のある方へテーマにそって
スマートコンストラクションを紹介)

フェイスブック運営
: テキスト+写真にて
(画像がメインでスマートコンストラクションを紹介)

【チャレンジ動画】
3Days わたしたちの道路



KOMATSU SC

■活躍する女性の紹介2

スマートコンストラクション推進部 チーフ 高坂 美紀

お客様がわかりやすいセミナーを
めざし、ナビゲートしています！



【業務内容】
IOTセンタ ナビゲーター
(セミナーなどで お客様へ説明)

現場見学会対応
(現場見学会・スマジョセミナーナビゲート)

コンサル営業サポート
(多忙なコンサルのサポート・資料作成など)

【チャレンジ動画】
3Days わたしたちの道路



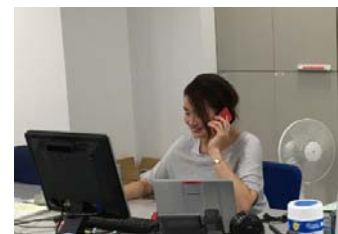
【セミナーナビゲータ】



【現場見学会対応】



【コンサル営業サポート】



KOMATSU SC

■ 導入事例 工事詳細

★今回の現場の注目点★
道路土工部とボックス床掘部の合成ICTデータにより同時に施工！ 効率化に成功！



【現場3Dデータ完成図】



【施工中現場】



【オペレータ ヒアリング】



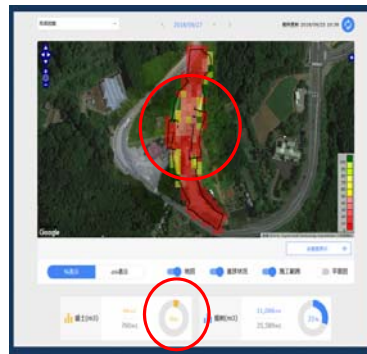
【PC128US-i 施工】



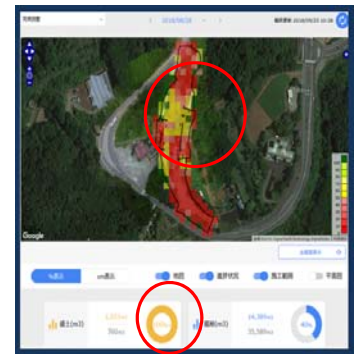
■ 導入事例 工事詳細



【エブリデイドローン 測量】



【エブリデイドローン 土量進捗】



【ドライバー ヒアリング】



【トラックビジョン画面】



【エブリデイドローン点群データ】



■ HP・Facebook・メルマガご案内

<http://smartconstruction.komatsu/case/index.html>

★Facebook・メルマガ配信★



★ HP導入事例 ★



【 コマツレンタルのトップページ
SMARTCONSTRUCTIONは
こちらをクリック！】



【 下へスクロールして・・・
導入事例をクリック！】

■ 男性からみた女性の現場進出について

聞いてみました！

- ★ 全く問題はないない
(仕事の目的があれば、女性も男性もない)
- ★ 管理者なら女性の方がむいているかもしれない
(安全面など、細やかな事に気が付ける・支持も的確)
- ★ 女性の現場進出！たいへん良い事です！

現状・・・建設業は男性の職場・・・という考え方が定着している
男性中心・男性目線の環境でもある。



■現場で活躍する女性の声 1

倉田工業株式会社 山本 静様



女性オペレータ



【D61PXiにて整地中】

■入社して1週間

■入職したきっかけはもともと重機が好きだったから

■元々は残土処分所受付・事務職として採用

■現在 建機オペレータとして残土処分所の整地業務



■社長の声

倉田工業株式会社 倉田社長



- ◆女性がいると現場の雰囲気が変わる
- ◆男性の方も思いやりをもてる・周りに気がつけるようになる
- ◆ICT建機なら男女関係なく乗れる
- ◆ICT建機に乗っていると一般機の操作もうまくなるので基礎としてよい
- ◆ICT建機がなかったら女性オペレータはいなかった



ICT建機の活用に対しての若者や女性オペに対するインセンティブの向上



■現場で活躍する女性の声 2

女性監督

原田建設株式会社 渡邊 祐梨英様

■入職して4年

■入職したきっかけは元々ものを作ることが好きだったから

■監督業だが手元の手伝いなどの作業もやる

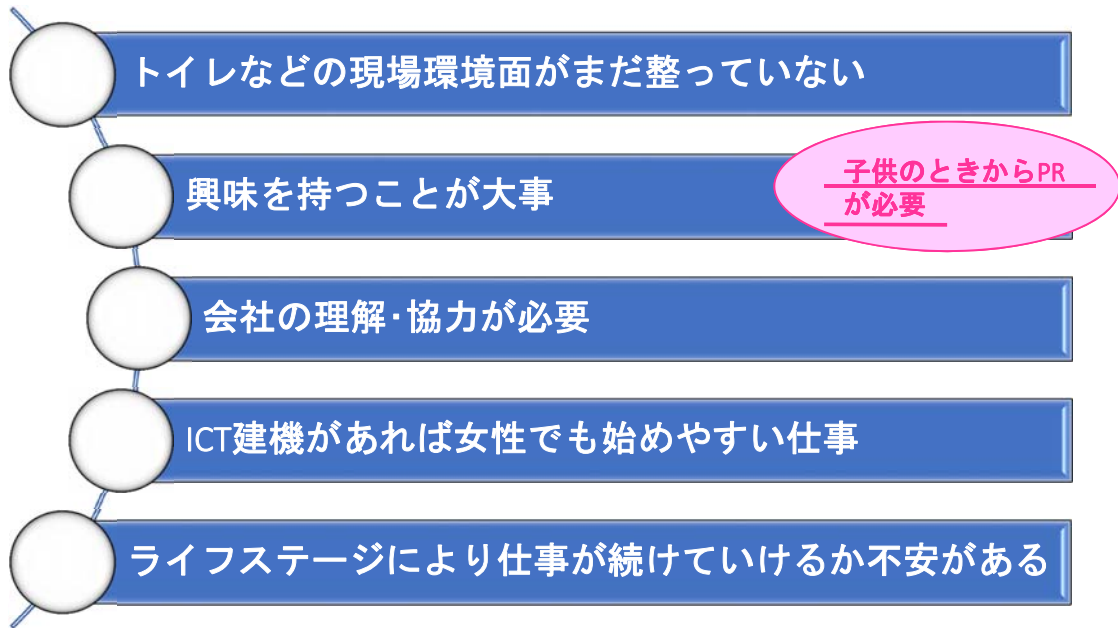
■CADも作成



【渡邊様作成 地元の方への工事説明看板】

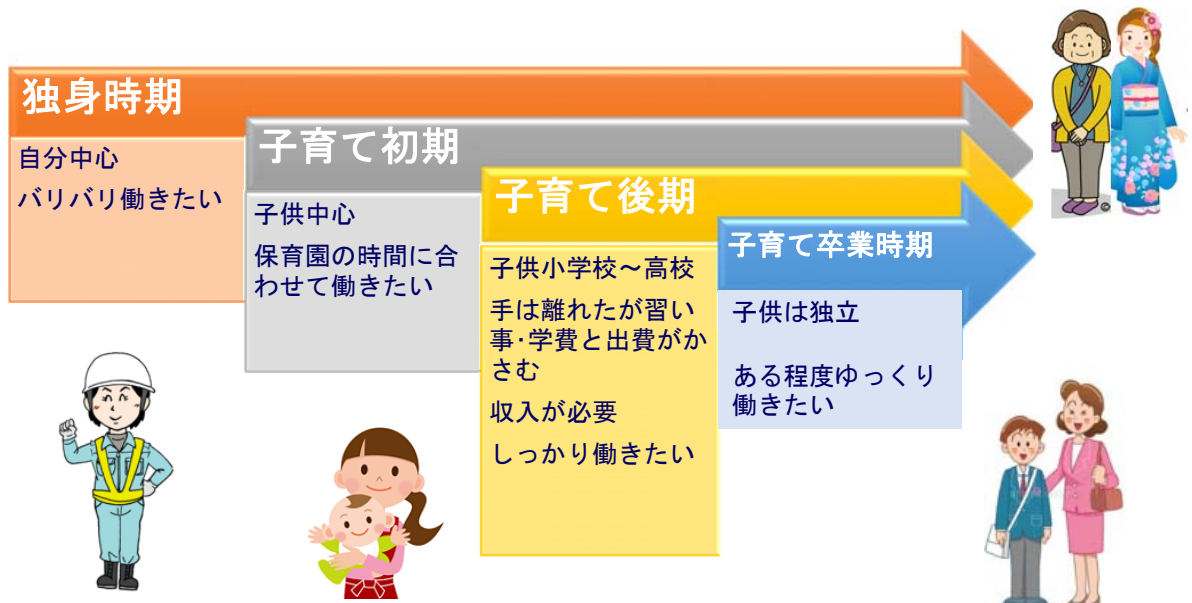


■ヒヤリングを通して感じたこと



15

■これから女性が建設現場で活躍するには...



ライフサイクルにあった働き方が選べればきっと女性の雇用も増えるのでは...



16



女性が生き生きと活躍する安全でスマートな『未来の現場』
はもう始まっている



17



ご清聴ありがとうございました



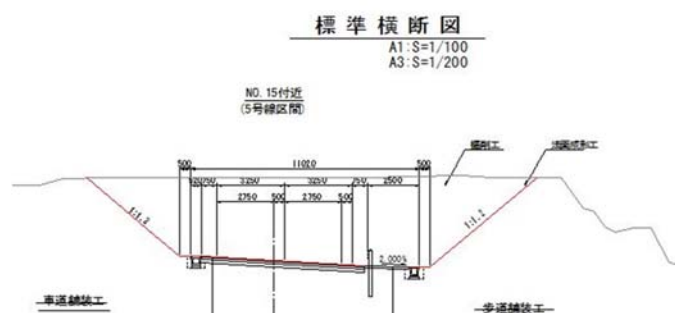
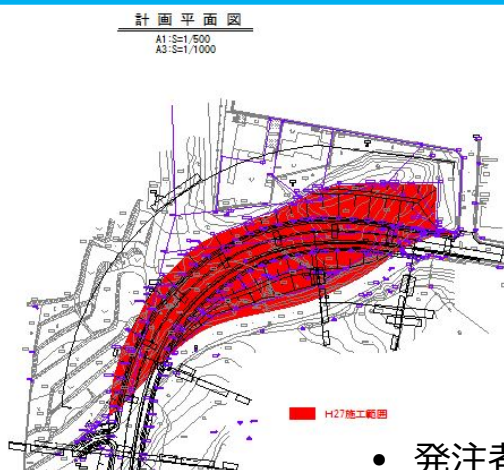
18

建設ICTで効率を上げる 小規模工事での取り組み事例について

株式会社山口土木（愛知県岡崎市）
松尾泰晴

copyright@(株)山口土木

平成27年度施工



- 発注者 愛知県岡崎市
- 工期 平成27年8月20日～平成28年3月25日
- 工事概要 工事延長 L=75m
掘削工 V=3,500m³
法面整形 A=650m²

平成27年度施工

ドローン : D J I Phantom 3



MC機 : コマツ P C-200 i



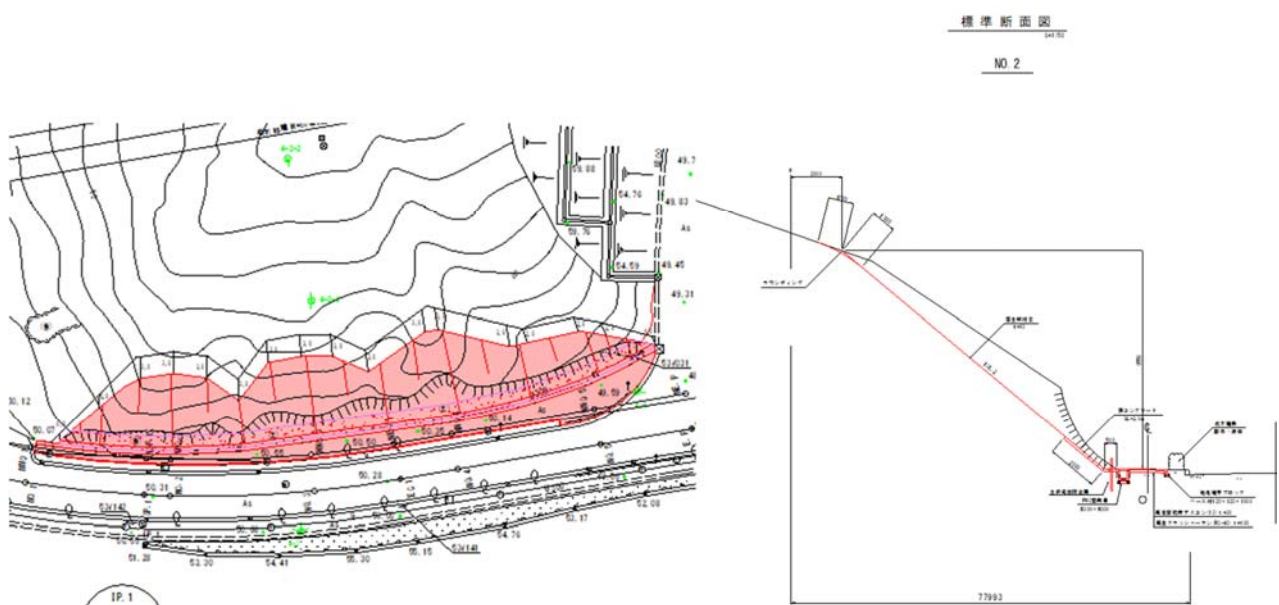
平成27年度施工



平成29年度施工

- 工事名 道路災害防止工事
- 発注者 愛知県西三河建設事務所
- 工事場所 岡崎市美合町地内始め
- 工期 平成29年11月22日～平成30年5月31日
- 請負金額 金18,165,600円
- 工事概要 工事延長 L=85.5m
掘削工 V=720m³
法面整形 A=850m²

平成29年度施工



平成29年度施工



平成29年度施工



平成29年度施工

地上 L S : TOPCON GLS-2000



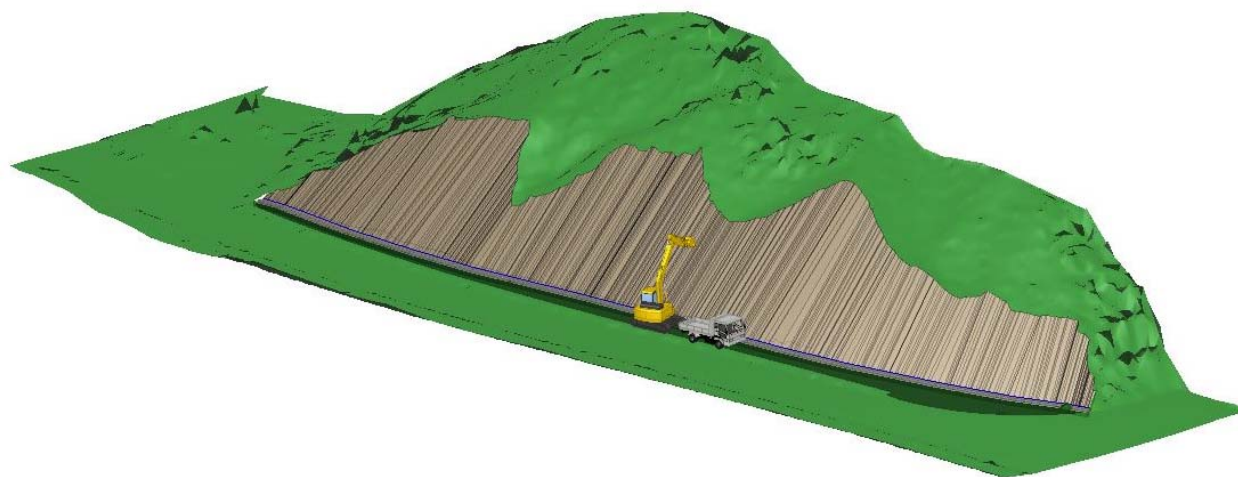
MC機 : コマツ PC-128US i



平成29年度施工



3Dモデル



copyright@(株)山口土木

11

施工前VR確認



工事名	道路災害防止工事
工種	準施工
位置	本社会議室
VR現場体験	



copyright@(株)山口土木

12

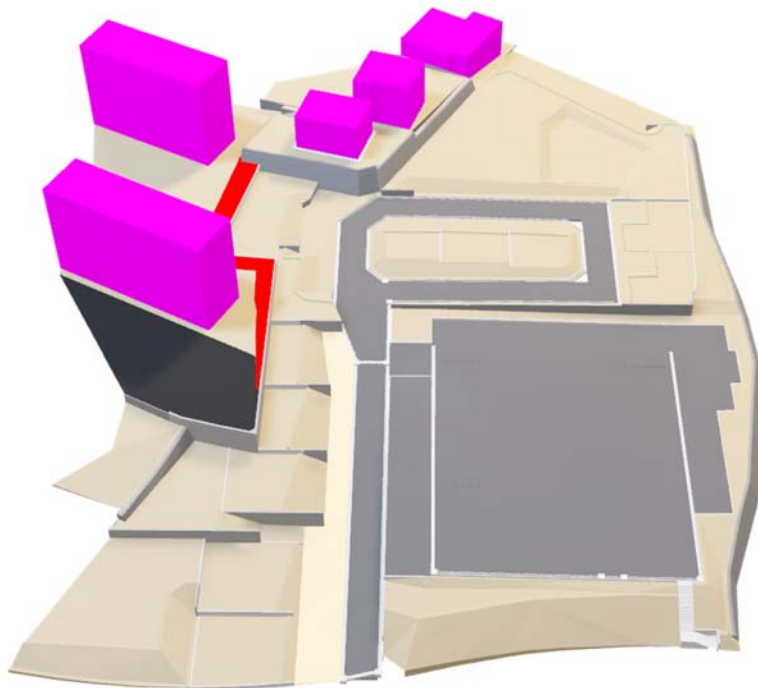


市営住宅の地元説明会

copyright@(株)山口土木

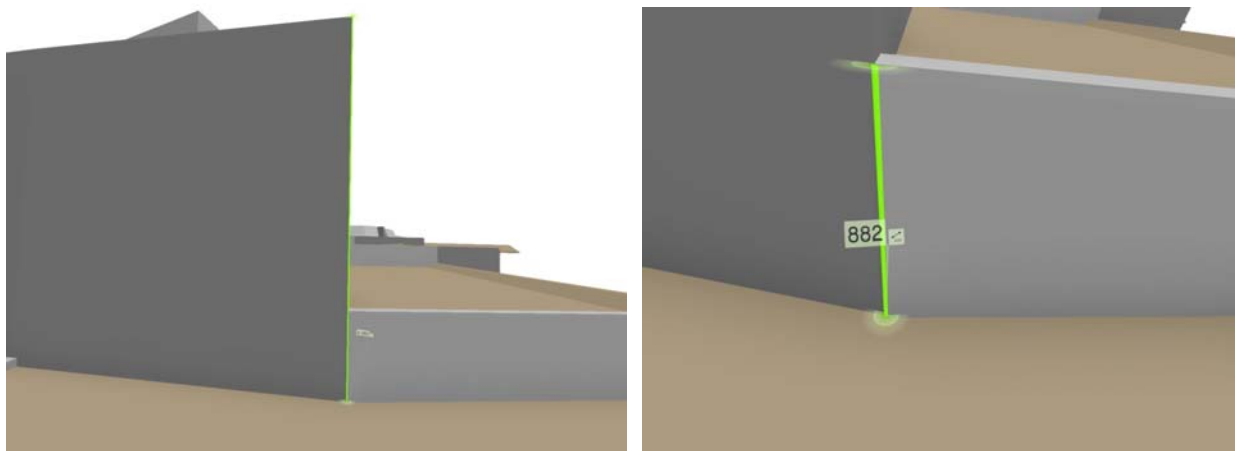
13

市営住宅の住民説明会



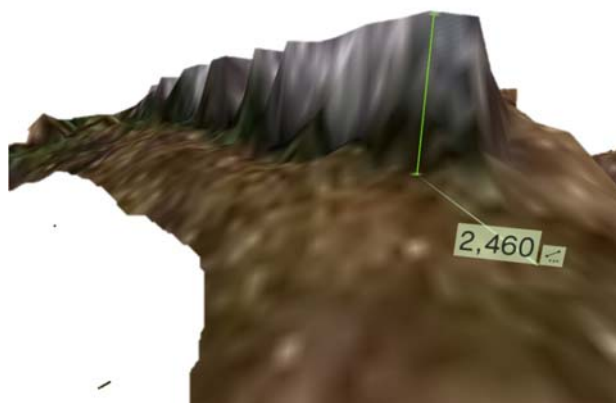
copyright@(株)山口土木

市営住宅の住民説明会

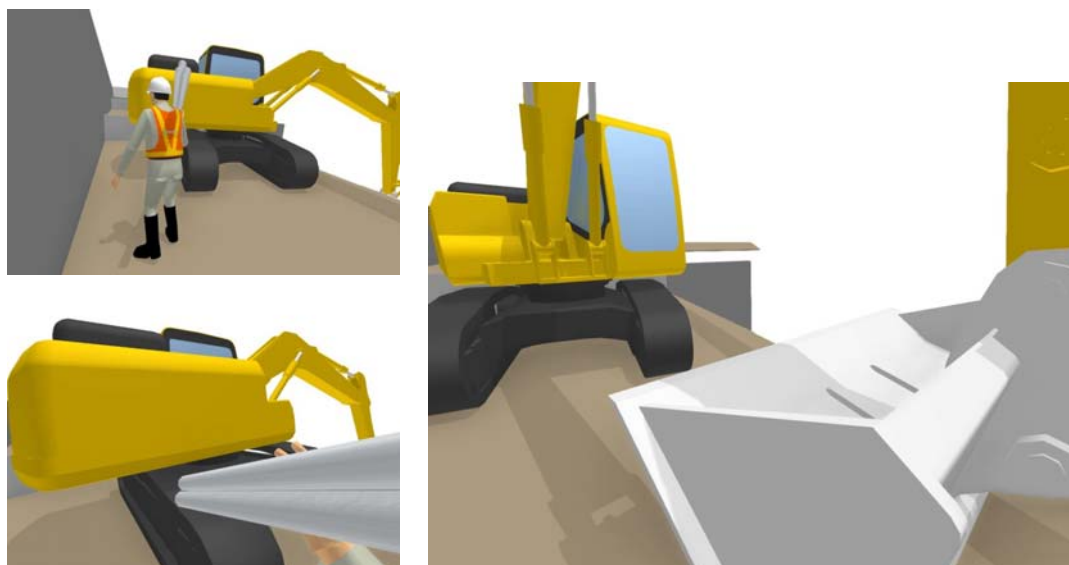


市営住宅の住民説明会

点群VR



安全教育



copyright@(株)山口土木

17

ICT施工

- 初期投資額が大きい
- 小規模では儲からない
- i-Con対象工事が無い
- 人材育成が大変

copyright@株式会社山口土木

18

ICT施工 ≠ 目的
ICT施工 = 手段

静岡県が目指す近未来のICT活用について
～ VIRTUAL SHIZUOKAの実現 ～



愛 Construction

- ・家族と過ごす時間が増える
- ・収入が増える
- ・事故が減る
- ・書類が減る

① VIRTUAL SHIZUOKA

(仮想3次元静岡県構想)



2

「i-Construction」をきっかけに

静岡県がどうしても $\times 100$

実現したいこと…



3次元点群データの

オープンデータ化を進め

「VIRTUAL SHIZUOKA」を構築する



3

明日起こるかもしれない災害に備えて 3次元点群データを蓄積しておく



	国土交通省	静岡県
ICT土工	3次元起工測量  UAVやLSによる点群データ取得	 UAVやLSによる点群データ取得
	3次元設計データ作成	3次元施工用データ作成
	ICT建機による施工	ICT建機による施工
	出来形管理のための測量  UAVやLSによる点群データ取得	 UAVやLSによる点群データ取得
構造物施工・管理	通常の施工・管理	通常の施工・管理
出来形測量、工事完成図作成	出来形測量、工事完成図CADデータ作成	 UAVやLSによる点群データ取得
工事完成図書	ICT土工の3次元データ、工事完成図の納品	点群データ(LAS)の納品



土木学会デザイン賞 2016最優秀賞 白糸の滝整備事業の納品データ



約3億点の3次元点群データ (X,Y,ZとRGB) で約7GB
※2時間の映画が約5GB

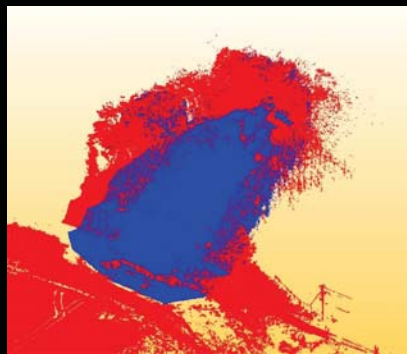


3次元点群データを蓄積し有効活用する

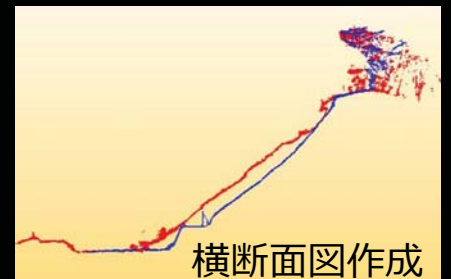
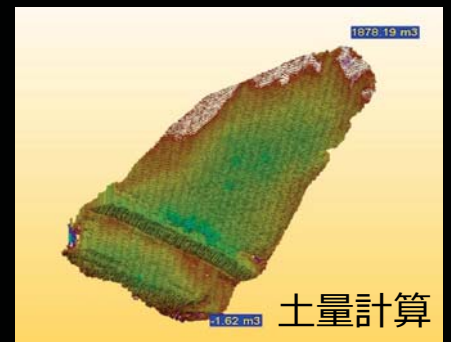
完成時の3次元点群データを蓄積しておけば、災害発生時にドローン等で3次元計測したデータと比較して速やかに被害状況を把握できる



被災後の3次元点群データ



蓄積していた被災前のデータと重ね合わせ



3次元点群データのオープンデータサイト

PCDB

PointCloud DataBase

<https://pointcloud.pref.shizuoka.jp>



8

3次元点群データ保管の流れ（静岡県方式）



3次元点群データ (LAS)

インターネット経由で
アップロード

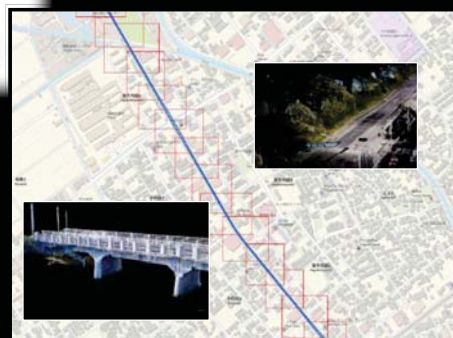


静岡県3次元データ
保管管理システム



3次元点群データ (LAS)

インターネット経由で
ダウンロード
⇒オープンデータ



PCDBから「LAS形式」でダウンロード可能 (CC-BY)

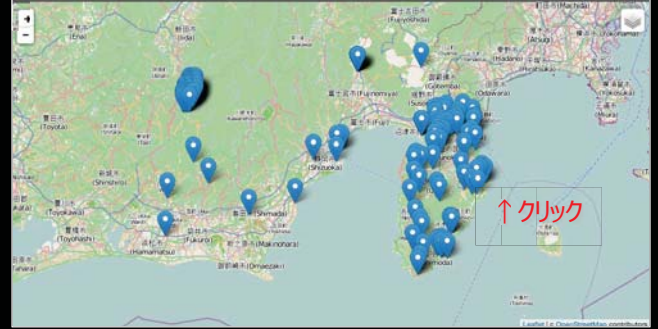
9

3次元データ保管管理システム「PCDB」

① Shizuoka Point Cloud DB



② Shizuoka Point Cloud DB



③ Shizuoka Point Cloud DB



④

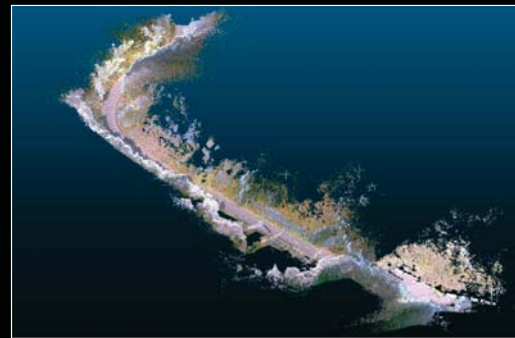
工事番号	29-K3485-01-11-01
案件名称	平成29年度【第29-K3485-01号】一般河川気田川・藤川・藤川等緊急対策事業（局地豪雨等災害対策）工事（河床掘削工）
受注業者	（株）渡辺兄弟工業
工期	平成29年12月1日～平成30年3月15日
登録日付	平成30年5月7日
3Dデータ取得日	平成30年3月30日
3Dデータ	1. 29K3485011101-1.las (ファイルサイズ: 200MB) 2. 29K3485011101-2.las (ファイルサイズ: 250MB) ⇒ダウンロード
ライセンス	⇒オープンデータ(CC-BY) (CCライセンス表示4.0国際)
出典明記方法	出典：「静岡県ポイントクラウドデータベース」または「静岡県PCDB」

「PCDB」のデータをフリーソフト（CloudCompare）で表示

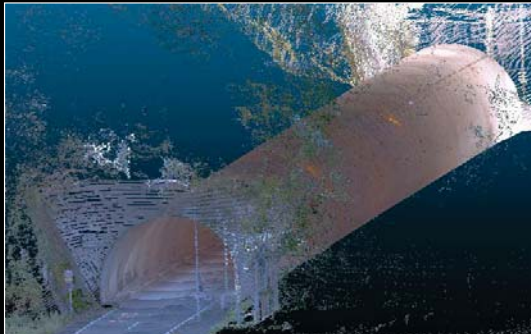
① 搭載データ（下田土木管内の道路）



② 搭載データ（下田土木管内の道路）



③ 搭載データ（下田土木管内の大賀茂トンネル）



④ 搭載データ（白糸の滝：滝見橋）



3次元点群データを使うことでリアルな「疑似体験」ができるイメージが共有できる！



合意形成や意思決定が加速し生産性が劇的に向上する！



12

サイバーとフィジカルの融合を静岡から

サイバー空間
(仮想)



フィジカル空間
(現実)

出典 : <https://www.optim.cloud/blog/iot/society-5-0-real-world-examples/>

13

「Society 5.0」へ果敢に挑戦する



▶ 3次元点群データを活用した「VIRTUAL SHIZUOKA」構築

新たなソフトインフラ

データの利活用が価値を生む「データ循環型」モデルの構築

仮想3次元静岡県構想 (VIRTUAL SHIZUOKA)



② 自動運転の取組



16

「CASE」

Connecte**d** (つながる)

Autonomous (自動運転)

Shared (共同所有)

Electr**ic** (電動化)



17

つながる車 = Connected Car

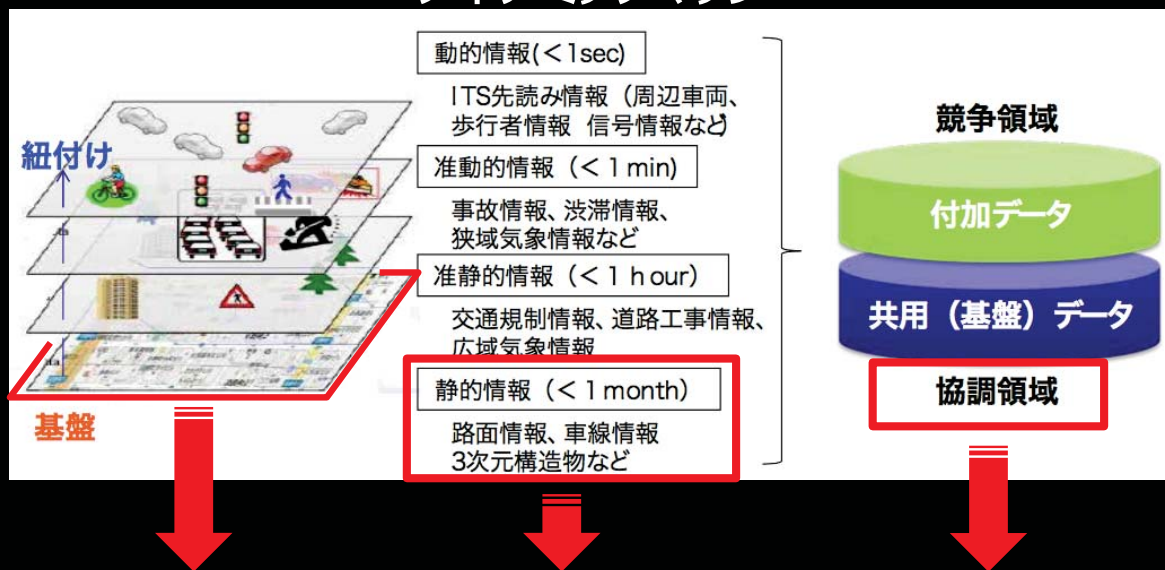
ほとんどの車とネットワークがつながり、新たな価値やビジネスが創出される「Connected Car」社会が到来する。

自動運転に必要な高精細地図も、ネットワークにつながることによって常に最新のものに更新される。

出典：総務省資料（平成29年7月13日）

18

ダイナミックマップ



ここに静岡県の3次元点群データが使えるか？

出典：ダイナミックマップ 基盤株式会社

22

ダイナミックマップ基盤株式会社（DMP）と協定締結締結（平成29年11月）



出典：ダイナミックマップ 基盤株式会社

20

3次元点群データからダイナミックマップを作成しその地図を使い自動運転車が走る



自動運転車が日々刻々と移り変わる街のデータを取得し地図に還元する



クルマが街づくりに参加する

VIRTUAL SHIZUOKAの実現に向け 静岡県を自動運転のShow **CASE**に みんなの街をみんなでつくる



22

日時：平成30年10月18日（木）
会場：吹上ホール（名古屋市中小企業振興会館）
住所：愛知県名古屋市千種区吹上二丁目6番3号
緯度（十進表記）：35.158460
経度（十進表記）：136.929817
UTMポイント：53SPU75779232

New Public Engineering for SHIZUOKA
いっしょに、未来の地域づくり。



静岡県交通基盤部 建設支援局 建設技術企画課 杉本直也
E-mail : naoya2_sugimoto@pref.shizuoka.lg.jp



出典：富岳3776景

全国に先駆けて着手した 「ICT浚渫工(河川)」による 生産性向上の取り組み



国土交通省
庄内川河川事務所
工務課 川嶋浩一

 国土交通省

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

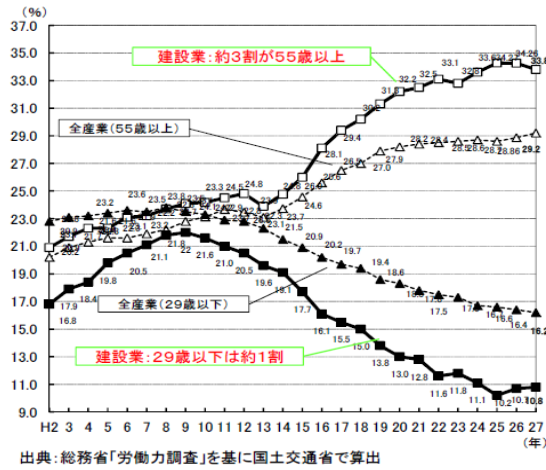
目次

- i-Constructionの概要
- ICT浚渫工(河川)の概要
- 庄内川河川事務所での取り組み
- ICT浚渫(河川)に関する要領(案)の策定
- まとめ

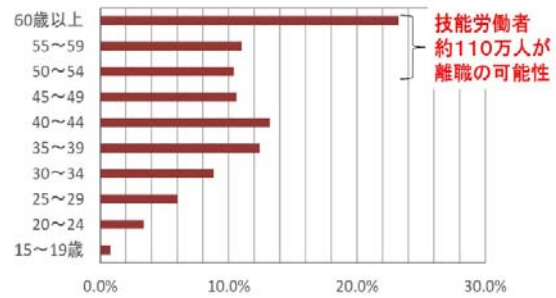
i-Construction取り組みの背景

- ①バブル崩壊後の投資の減少による財政制約
- ②生産年齢人口の減少、高齢化
- ③労働環境への意識の高まり

により、品質、コスト、安全、環境を含めたさらなる建設生産の合理化が求められるようになった



建設業就業者の高齢化の進行



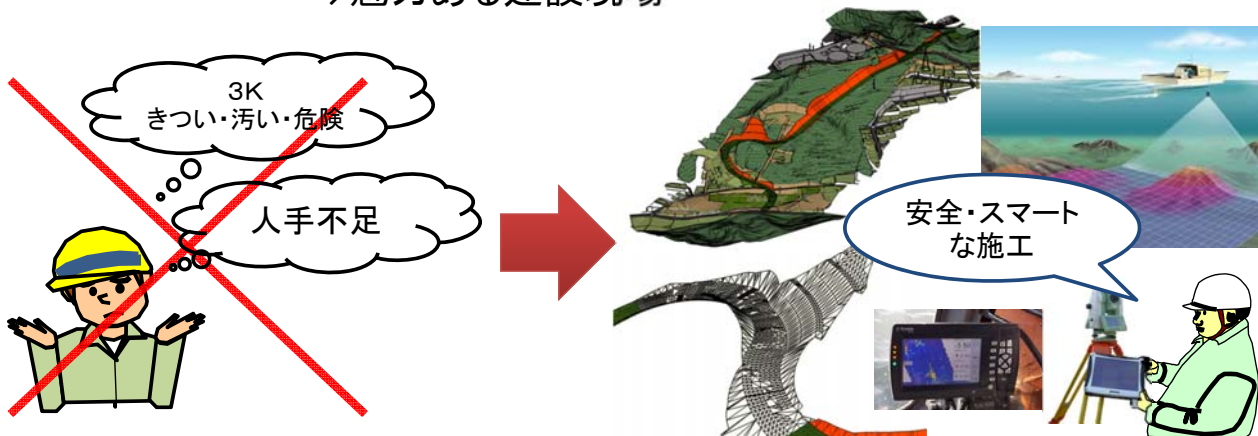
資料: (一社)日本建設業連合会「再生と進化に向けて」より作成

2014年度就労者年齢構成

i-Constructionとは

「ICTの全面的な活用」の施策を建設現場に導入することにより、**建設生産システム全体の生産性向上**を図り、それにより**魅力ある建設現場**を目指す取り組み。

- ①1人1人の生産性向上
→省人化や休日の確保、企業の経営環境改善
- ②賃金水準の向上、安全・きれいな現場
→魅力ある建設現場

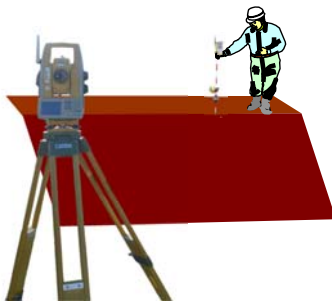


ICT活用工事とは、

- ①3次元起工測量
- ②3次元設計データ作成
- ③ICT建設機械による施工
- ④3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤3次元データの納品



の各プロセスにおいてICTを全面的に活用する工事



i-Construction

i: ICT (Information and Communication Technology) : 情報通信技術

I: IoT (Internet of Things) : モノのインターネット(モノをインターネットにつなぐこと)

Construction: 建設

ICT浚渫工（河川）の概要

施工プロセス①～⑤の各段階においてICTを全面的に活用



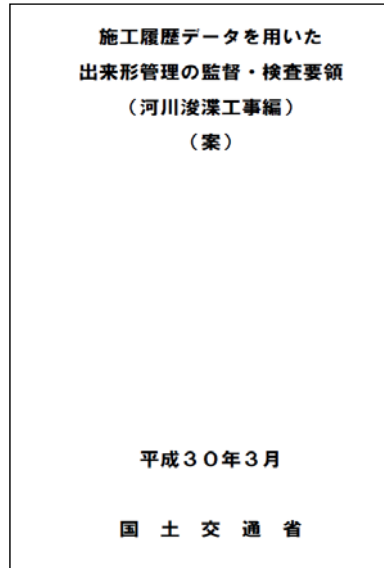
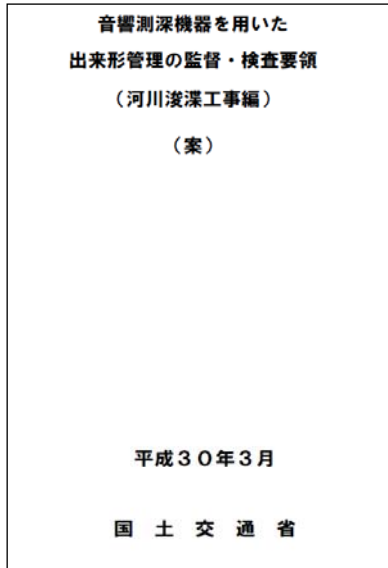
※施工履歴データ等を活用した出来形管理を行う場合、マルチビームによる出来形測量は不要になる。



庄内川河川事務所で実施したICT浚渫工（河川）の現場をフィールドに、国土技術政策総合研究所(国総研)により調査が実施され、

- ・音響測深機器を用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)
- ・施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)
- ・音響測深機器を用いた監督・検査要領(案)
- ・施工履歴データを用いた監督・検査要領(河川浚渫工事編)(案)

が平成30年3月に策定された。



庄内川では、平成12年9月の東海豪雨を受け、激甚災害対策特別緊急事業で流下能力確保のため、緊急的に下流部の河道浚渫等の河川改修を実施した。現在も庄内川水系河川整備計画に基づき、河道浚渫工事を実施している。

「i-Construction」を積極的に取り組んでいる庄内川河川事務所でICT浚渫工（河川）を試行することになり、平成29年度に全国に先駆けて実施した。





従来施工

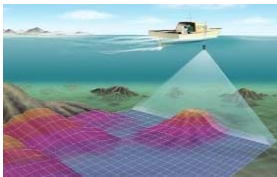
レベルやレッド
測深



測点数:縦断方向50mピッチ
横断方向5mピッチ
例)縦断700m×横断80m=56,000m²
→15測線×17測線=255測線

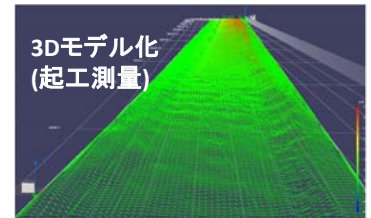
ICT浚渫工(河川)

ナローマルチビームを用いた深淺測量



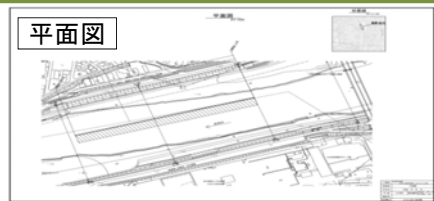
測点数:50cm平面格子に3点以上
例)縦断700m×横断80m=
56,000m²=224,000点(面)
(50cm平面格子に1点のデータを用
いて河床面を作成し面毎に管理する)

- ・ノイズ(水中浮遊物や魚群等)については、明らかに他の点群と違った位置にあるものはソフトにて除去することが出来る
- ・測量の作業効率とても良く、工期短縮や省人化へつながる
- ・水上での作業時間が従来よりも減るため、安全性が高まる
- ・従来施工と比べて測量機械に費用を要する



従来施工

3次元の設計データの作成はない



ICT浚渫工(河川)

専用システムによる発注図の3次元化

- ・専用システムに発注図(2次元)を読み込むことで自動で変換できる場合もある
- ・3次元データの基本(平面形状等)が出来上がった後、現況データ(起工測量時の点群データ)に合わせ詳細を現地に合わせた形に製作していく
- ・当初から3次元データでの発注になれば手間が減るが、これから3次元設計データをストックしていく段階で有り、まだ難しい



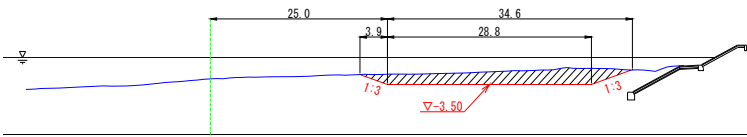


従来施工

設計照査による確認と修正

6K300

浚渫工 浚渫 56.6m²



区画				全量			
区画	面積	平均深	土量	区画	面積	平均深	土量
1	114.0	0.49	56.6	1	114.0	0.49	56.6
2	114.0	0.49	56.6	2	114.0	0.49	56.6
3	114.0	0.49	56.6	3	114.0	0.49	56.6
4	114.0	0.49	56.6	4	114.0	0.49	56.6
5	114.0	0.49	56.6	5	114.0	0.49	56.6
6	114.0	0.49	56.6	6	114.0	0.49	56.6
7	114.0	0.49	56.6	7	114.0	0.49	56.6
8	114.0	0.49	56.6	8	114.0	0.49	56.6
9	114.0	0.49	56.6	9	114.0	0.49	56.6
10	114.0	0.49	56.6	10	114.0	0.49	56.6
11	114.0	0.49	56.6	11	114.0	0.49	56.6
12	114.0	0.49	56.6	12	114.0	0.49	56.6
13	114.0	0.49	56.6	13	114.0	0.49	56.6
14	114.0	0.49	56.6	14	114.0	0.49	56.6
15	114.0	0.49	56.6	15	114.0	0.49	56.6
16	114.0	0.49	56.6	16	114.0	0.49	56.6
17	114.0	0.49	56.6	17	114.0	0.49	56.6
18	114.0	0.49	56.6	18	114.0	0.49	56.6
19	114.0	0.49	56.6	19	114.0	0.49	56.6
20	114.0	0.49	56.6	20	114.0	0.49	56.6
21	114.0	0.49	56.6	21	114.0	0.49	56.6
22	114.0	0.49	56.6	22	114.0	0.49	56.6
23	114.0	0.49	56.6	23	114.0	0.49	56.6
24	114.0	0.49	56.6	24	114.0	0.49	56.6
25	114.0	0.49	56.6	25	114.0	0.49	56.6
26	114.0	0.49	56.6	26	114.0	0.49	56.6
27	114.0	0.49	56.6	27	114.0	0.49	56.6
28	114.0	0.49	56.6	28	114.0	0.49	56.6
29	114.0	0.49	56.6	29	114.0	0.49	56.6
30	114.0	0.49	56.6	30	114.0	0.49	56.6
31	114.0	0.49	56.6	31	114.0	0.49	56.6
32	114.0	0.49	56.6	32	114.0	0.49	56.6
33	114.0	0.49	56.6	33	114.0	0.49	56.6
34	114.0	0.49	56.6	34	114.0	0.49	56.6
35	114.0	0.49	56.6	35	114.0	0.49	56.6
36	114.0	0.49	56.6	36	114.0	0.49	56.6
37	114.0	0.49	56.6	37	114.0	0.49	56.6
38	114.0	0.49	56.6	38	114.0	0.49	56.6
39	114.0	0.49	56.6	39	114.0	0.49	56.6
40	114.0	0.49	56.6	40	114.0	0.49	56.6
41	114.0	0.49	56.6	41	114.0	0.49	56.6
42	114.0	0.49	56.6	42	114.0	0.49	56.6
43	114.0	0.49	56.6	43	114.0	0.49	56.6
44	114.0	0.49	56.6	44	114.0	0.49	56.6
45	114.0	0.49	56.6	45	114.0	0.49	56.6
46	114.0	0.49	56.6	46	114.0	0.49	56.6
47	114.0	0.49	56.6	47	114.0	0.49	56.6
48	114.0	0.49	56.6	48	114.0	0.49	56.6
49	114.0	0.49	56.6	49	114.0	0.49	56.6
50	114.0	0.49	56.6	50	114.0	0.49	56.6
51	114.0	0.49	56.6	51	114.0	0.49	56.6
52	114.0	0.49	56.6	52	114.0	0.49	56.6
53	114.0	0.49	56.6	53	114.0	0.49	56.6
54	114.0	0.49	56.6	54	114.0	0.49	56.6
55	114.0	0.49	56.6	55	114.0	0.49	56.6
56	114.0	0.49	56.6	56	114.0	0.49	56.6
57	114.0	0.49	56.6	57	114.0	0.49	56.6
58	114.0	0.49	56.6	58	114.0	0.49	56.6
59	114.0	0.49	56.6	59	114.0	0.49	56.6
60	114.0	0.49	56.6	60	114.0	0.49	56.6
61	114.0	0.49	56.6	61	114.0	0.49	56.6
62	114.0	0.49	56.6	62	114.0	0.49	56.6
63	114.0	0.49	56.6	63	114.0	0.49	56.6
64	114.0	0.49	56.6	64	114.0	0.49	56.6
65	114.0	0.49	56.6	65	114.0	0.49	56.6
66	114.0	0.49	56.6	66	114.0	0.49	56.6
67	114.0	0.49	56.6	67	114.0	0.49	56.6
68	114.0	0.49	56.6	68	114.0	0.49	56.6
69	114.0	0.49	56.6	69	114.0	0.49	56.6
70	114.0	0.49	56.6	70	114.0	0.49	56.6
71	114.0	0.49	56.6	71	114.0	0.49	56.6
72	114.0	0.49	56.6	72	114.0	0.49	56.6
73	114.0	0.49	56.6	73	114.0	0.49	56.6
74	114.0	0.49	56.6	74	114.0	0.49	56.6
75	114.0	0.49	56.6	75	114.0	0.49	56.6
76	114.0	0.49	56.6	76	114.0	0.49	56.6
77	114.0	0.49	56.6	77	114.0	0.49	56.6
78	114.0	0.49	56.6	78	114.0	0.49	56.6
79	114.0	0.49	56.6	79	114.0	0.49	56.6
80	114.0	0.49	56.6	80	114.0	0.49	56.6
81	114.0	0.49	56.6	81	114.0	0.49	56.6
82	114.0	0.49	56.6	82	114.0	0.49	56.6
83	114.0	0.49	56.6	83	114.0	0.49	56.6
84	114.0	0.49	56.6	84	114.0	0.49	56.6
85	114.0	0.49	56.6	85	114.0	0.49	56.6
86	114.0	0.49	56.6	86	114.0	0.49	56.6
87	114.0	0.49	56.6	87	114.0	0.49	56.6
88	114.0	0.49	56.6	88	114.0	0.49	56.6
89	114.0	0.49	56.6	89	114.0	0.49	56.6
90	114.0	0.49	56.6	90	114.0	0.49	56.6
91	114.0	0.49	56.6	91	114.0	0.49	56.6
92	114.0	0.49	56.6	92	114.0	0.49	56.6
93	114.0	0.49	56.6	93	114.0	0.49	56.6
94	114.0	0.49	56.6	94	114.0	0.49	56.6
95	114.0	0.49	56.6	95	114.0	0.49	56.6
96	114.0	0.49	56.6	96	114.0	0.49	56.6
97	114.0	0.49	56.6	97	114.0	0.49	56.6
98	114.0	0.49	56.6	98	114.0	0.49	56.6
99	114.0	0.49	56.6	99	114.0	0.49	56.6
100	114.0	0.49	56.6	100	114.0	0.49	56.6

ICT浚渫工(河川)

専用システムによる土量計算、図面作成

- ・測量したデータから、システムにより自動で算出が可能となる
- ・データ数が多いため処理には時間がかかるが、省人化につながる



従来施工

通常のバックホウ施工



アーム目盛
【50cmピッチ】



潮位板
【20cmピッチ】

- ・レッド測深、バックホウのアームの目盛、潮位板を目安に掘削
- ・掘削深さは概ねであり、オペレーターの経験や技量に委ねられていた

ICT浚渫工(河川)

MG(マシンガイダンス)によるバックホウ施工



- ・仕上げ掘削時には、バックホウのつめ先で位置・高さが分かるため、水中でも精度の高い施工ができる
- ・精度が良くなり、施工がしやすくなることや余堀を押さえることができることで、作業日数の短縮、省人化につながる

起工測量

3次元設計
データの作成

数量計算書
の作成

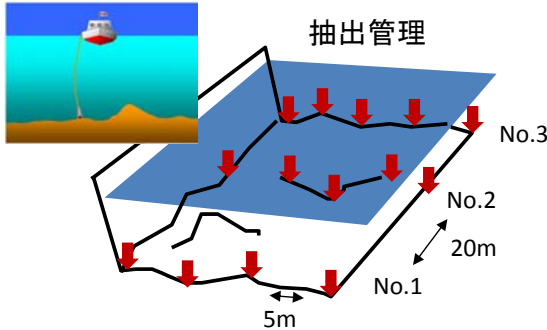
浚渫施工

出来形測量
出来形管理

完成データ
の納品

従来施工

抽出管理: レッド測深

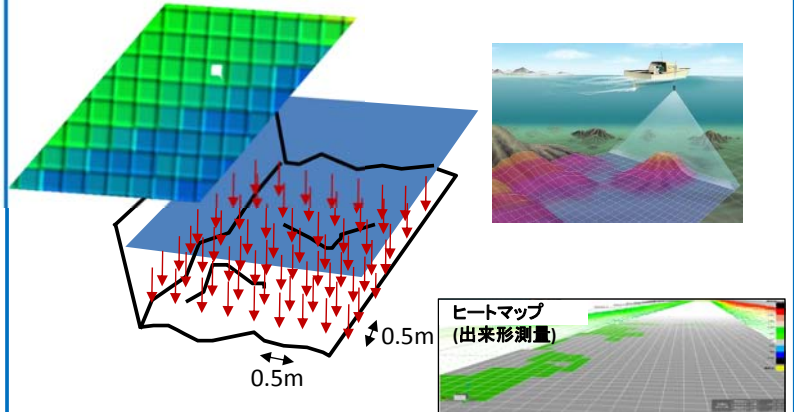


評価密度: 測線毎5m間隔
規格値
基準高(個々の測定値)

ICT浚渫工(河川)

(今回工事)

面的管理: ナローマルチビームを用いた深淺測量



評価密度: 3点/0.25m²(0.5m平面格子)
規格値(幅、延長は省略)
基準高(0.5m平面格子内に1点、最浅値を
採用)

12

起工測量

3次元設計
データの作成

数量計算書
の作成

浚渫施工

出来形測量
出来形管理

完成データ
の納品

従来施工

電子成果品としての各整理

CAD図面の場合、線種や太さ、色等についてCAD製図基準に則ったデータの作成、修正といった手間が必要

ICT浚渫工(河川)

i-conフォルダーへの
データ納入

システムデータをそのまま保存すれば良いため、データの不備がなくなる

発注者: パソコンのスペック向上やシステムの購入が必要
3次元設計データの確認や活用が出来ない状態 ← 今年度対応中

ICT浚渫工(河川)にかかる費用

従来施工+ICT施工にかかる費用

①ICT建設機械経費加算

バックホウのMG(マシンガイダンス)費用

※土木工事積算基準書による

②保守管理費

浚渫船運転に使用したICT建設機械経費として計上

※土木工事積算基準書による

③システム初期費

浚渫船運転に使用したICT建設機械経費として計上

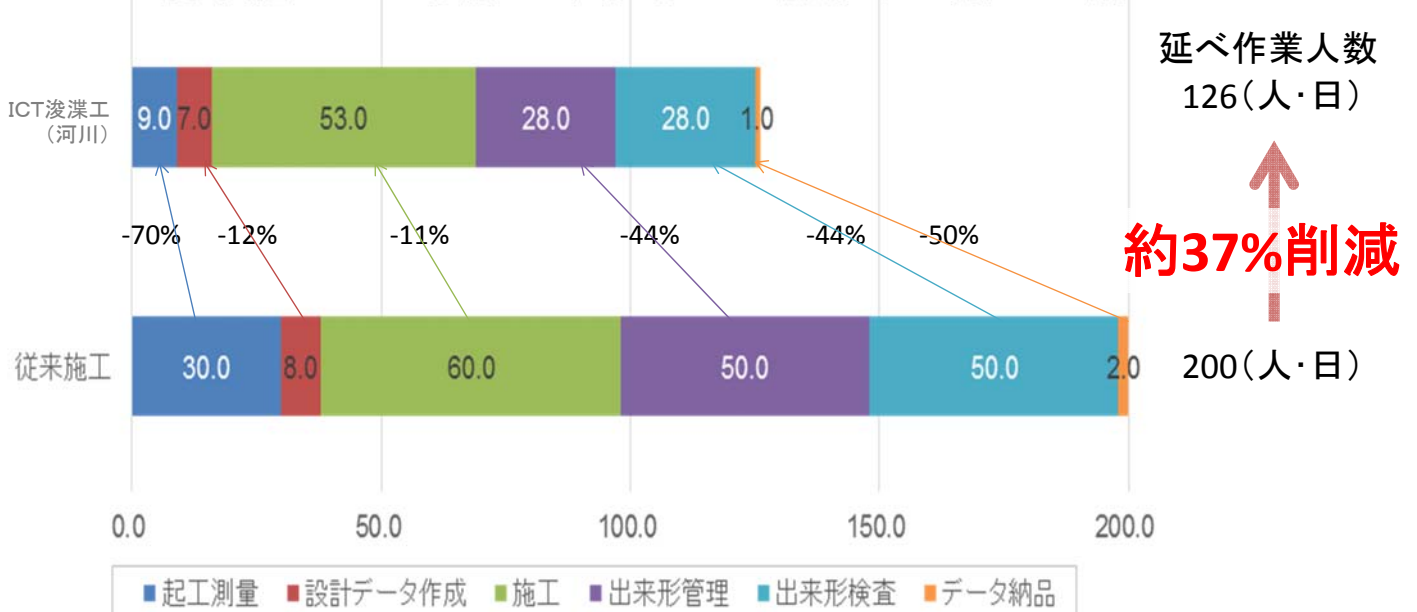
※土木工事積算基準書による

④3次元起工測量・3元設計データ作成

浚渫船運転に使用したICT建設機械経費として計上

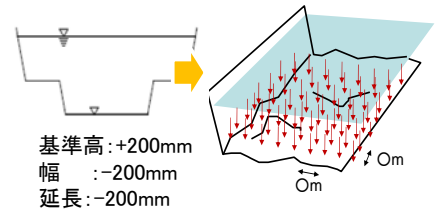
※標準歩掛かりがないため、見積により計上

従来施工とICT浚渫工(河川)での各作業人数の比較

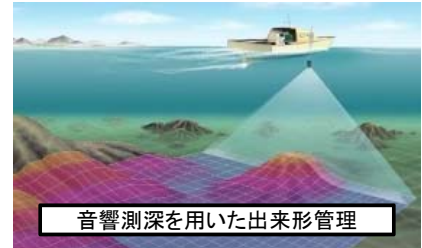


※従来施工は、同じ工事内容を実施した場合の各社の想定時間(人・日)
 ※起工測量: ICT施工、従来施工とも基準点測量は除く。
 ※設計データ作成: ICT施工は、3次元設計データの作成、起工測量との重ね合わせ作業を対象(追加・修正含む)
 従来施工は、起工測量結果の設計横断面上への図化及び丁張り設置のための準備計算作業を対象。
 ※施工: ICT施工には、キャリアレーション及びローカライゼーション等を含む。従来施工には、丁張り設置を含む。
 ※出来形管理: 出来形計測及び出来形管理資料作成にかかる作業を対象。
 ※出来形検査: 実地検査にかかる作業を対象。
 ※データ納品: 成果品作成及び整理を含む作業を対象。

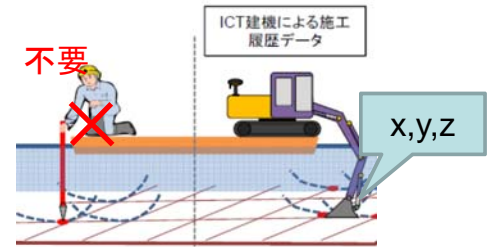
文書名	新／改	概要
「土木工事施工管理基準(案) (出来形管理基準及び規格値)」	改	<p>■改訂概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バックホウ浚渫の面管理の基準設定
「音響測深機器を用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)」	新	<p>■文書概要</p> <p>音響測深機器で計測した3次元点群データで起工測量、出来形管理を受注者が行う場合の精度確認ルールや発注者への提出書類のルールを規定</p> <p>(※)出来形管理要領: 受注者向け、監督 検査要領: 発注者向け</p>
「音響測深機器を用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫工事編)(案)」	新	<p>(※)出来形管理要領: 受注者向け、監督 検査要領: 発注者向け</p>
「施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)」	新	<p>■文書概要</p> <p>浚渫作業に用いる3DMGバックホウの施工履歴から生成した3次元点群データで出来形管理を受注者が行う場合の精度確認ルールや発注者への提出書類のルールを規定</p> <p>(※)出来形管理要領: 受注者向け、監督 検査要領: 発注者向け</p>
「施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫工事編)(案)」	新	<p>(※)出来形管理要領: 受注者向け、監督 検査要領: 発注者向け</p>



出来形管理基準の面管理対応



音響測深を用いた出来形管理



施工履歴データを用いた出来形管理

ICT浚渫(河川)に伴う基準類改訂 施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)

ICT建機のバケット軌跡記録機能を使い、掘削と同時に出来形管理を実施

●バケット軌跡記録機能とはバケット先端の位置情報と時刻ログから軌跡を記録する機能

データ改ざん等の抑止として、段階確認を立会で実施

ICT建機による施工後速やかに段階確認を行う

1工事に1回※程度

立会においてTS等により、実測値と設計値を比較し、規格値に入っているかを確認

メモカードやクラウド経由でICT建機から取り出し

完成検査(実地)における実測は、段階確認の実施※により省略

(従来)
200mに1箇所
基準高、幅、
深さ、延長

→ 不要

1点/m²の高密度で設計値と比較

- ・従来の計測にかかる手間の大幅な削減、面的な出来形の形状取得が可能
- ・施工と同時に施工履歴データが記録されるため、出来形計測を待たず、次工程の段取りが可能となり、施工管理の手間とコストの削減

■メリット

- ・工期短縮・省人化
- ・トレーサビリティが確保
- ・安全性向上
- ・高精度な施工が可能
- ・建設現場のイメージ改善
- ・維持管理の効率化

■デメリット(今後の課題)

- ・さらなるICT建設機械やシステムの普及が必要
- ・慣れるまでは大変
- ・発注者側の設備の充実、3次元設計データの発注納品一連化

18

ご清聴ありがとうございました

