

# 効果実証 ICT活用工事!

## ～地場ゼネコンによる事例紹介～



### 山陽建設株式会社

### ICT活用工事 事例紹介

木原道路内島第5改良工事  
山陽建設株式会社

今回のICT活用による施工における仕様・目的について

着工前



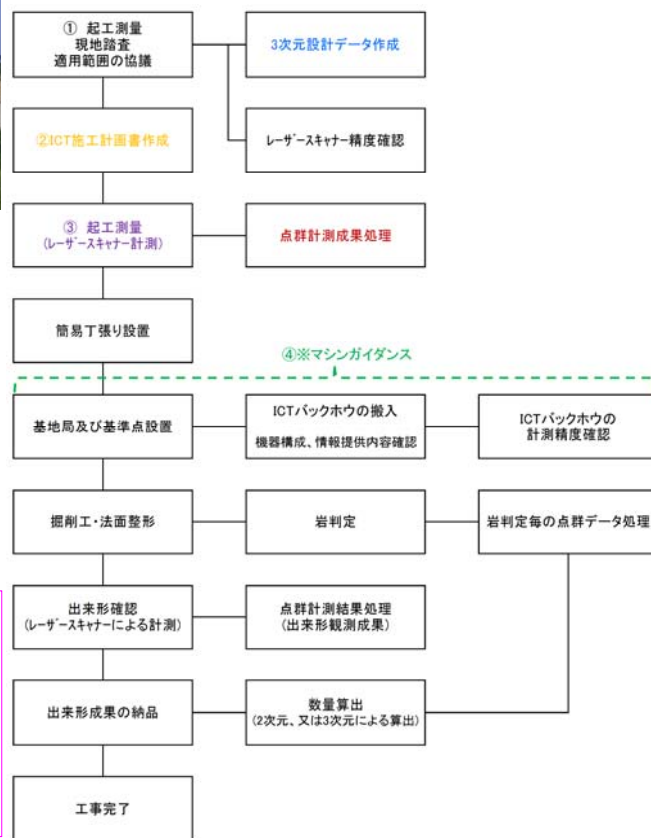
#### 使用方法仕様

1. 起工測量 ……レーザースキャナー
2. 施工機械 ……バックホウ マシンガイダンス
3. 出来形計測 ……レーザースキャナー
4. 岩線計測 ……レーザースキャナー

#### 3つの検証事項

- ①. 工事区域内の3次元設計データを全て作成して丁張未設置での施工が可能か?  
(当初の切り始めはデータチェックを兼ねて設置する。)
- ②. 2次元の“線”管理から、3次元の“面”管理に変わったことで、どこまでの出来形精度で施工が可能か?
- ③. 岩線計測を3次元データで行うと、どのような数量算出ができるか?

ICT活用による施工(今回工事は掘削工で実施)の施工フローは以下のようになります。



今回のICT活用による施工における仕様・目的について

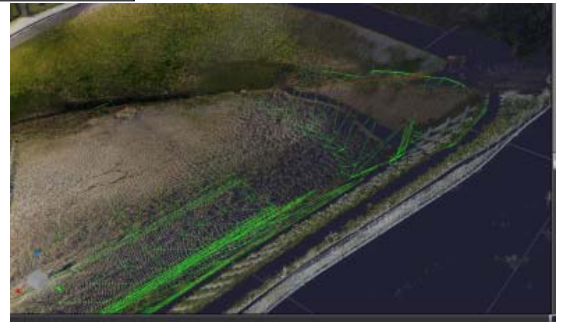
3つの検証事項

検証事項

- ①. 工事区域内の3次元設計データを全て作成して丁張未設置での施工が可能か？  
(当初の切り始めはデータチェックを兼ねて設置する。)

検証結果

すべての掘削形状で3次元設計データを作成・実用したことで、当初に丁張を設置しただけで、以後は設置しなくても施工ができた。  
また重機オペレータがガイダンス機能に順応してくると、切り始めから設置しなくても施工が可能になった。  
(3次元設計データで、施工前に完成イメージできた効果)



検証事項

- ②. 2次元の“線”管理から、3次元の“面”管理に変わったことで、どこまでの出来形精度で施工が可能か？

検証結果

ICT建設機械を使用して施工することで、施工中の確認測量を行わなくても出来形基準を下回ることがなく仕上げる事が可能。  
出来形計測に要する時間・安全性は向上したが、天候による計測時期の影響が大。(悪天候時の計測)  
コーナーや、カーブの急な所では、建設機械内のモニター確認の頻度を高くしなければならぬ。設計データの作り方に注意。

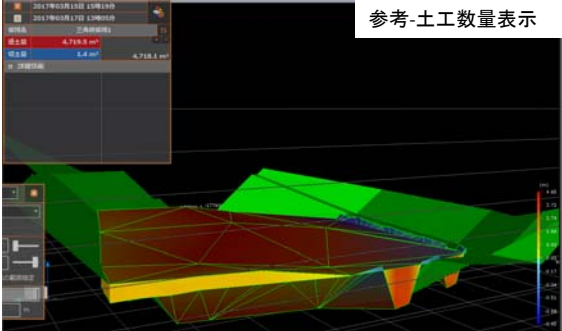


検証事項

- ③. 岩線計測を3次元データで行うと、どのような数量算出ができるか？

検証結果

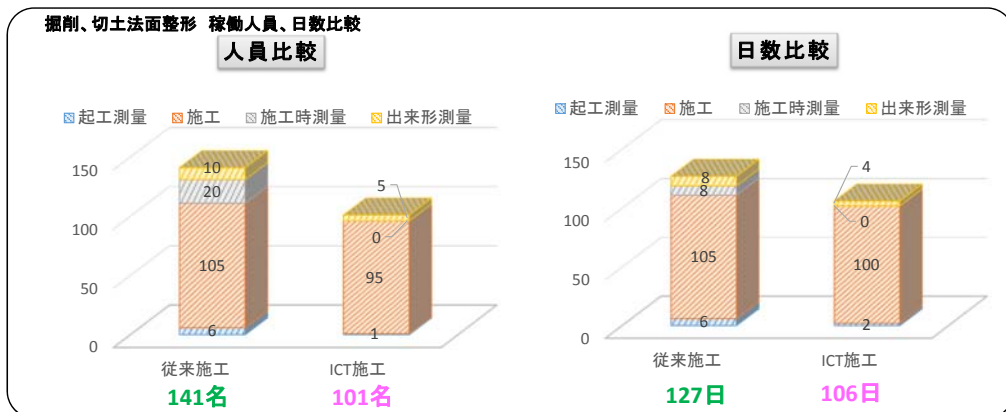
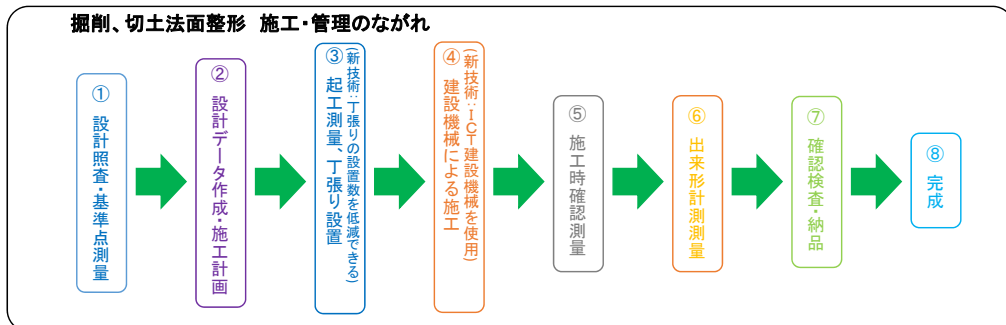
全て3次元データによる土工数量算出方法を行うとしたら、現段階では、ビュー機能を用いた方法でしか確認できない。現在は算出途中から2次元の平均断面法での算出方法。  
また岩判定準備に要する時間が多大になり、天候による影響が大。



今回の施工に対する結果

比較内容

本工程(施工延長L=45m,施工面積2,000m<sup>2</sup>)における従来施工(TSを使用した測量・管理)とICT施工(ICT建設機械・3次元計測測量)との施工比較を行いました。  
・従来技術、ICT施工ともに施工や管理を行うにあたって大きく作業内容には変わりはないが、施工機械や管理方法に違いがあり、そこには必要日数や作業に要する人数が変わってきます。  
施工順に施工及び管理内容を順番にすると従来・新技術とも下記のような流れになります。 施工面積A=2,000m<sup>2</sup>あたり



比較結果 従来技術と比較してICT施工は作業開始後の序盤は必要日数・人員に変化が見られないが、施工に入ると日数・人員ともに低減を図ることができる。特に**施工**、**施工時の測量**においての人員・稼働日数の削減効果大きい。**(丁張設置数、出来形確認回数が低減)**  
ICT施工は、稼働人員においては**“40名”**低減でき、施工日数で**“21日”**短縮することができました。



# 初めて i-Construction に挑戦して



協栄建設株式会社

## 初めて i-Construction に挑戦して

### 工事概要

- 近畿地方整備局発注
- 一級河川堤防強化工事
- 協栄建設株式会社
- 施工者希望型II
- 土工量 1,000m<sup>3</sup>
- 契約金額 137,916千円
- 工期 H28.10.26~H29.3.31



3D測量/成果納品関係は、測量会社に依頼

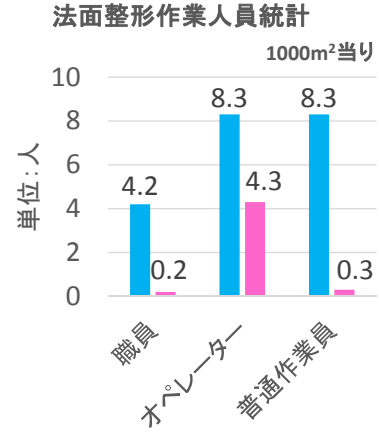
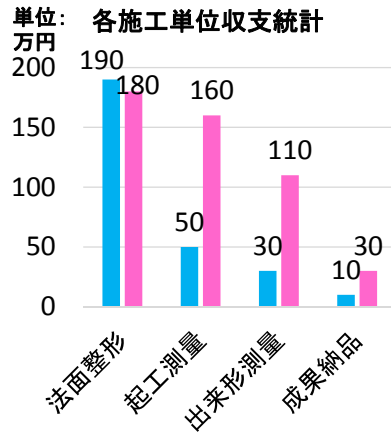
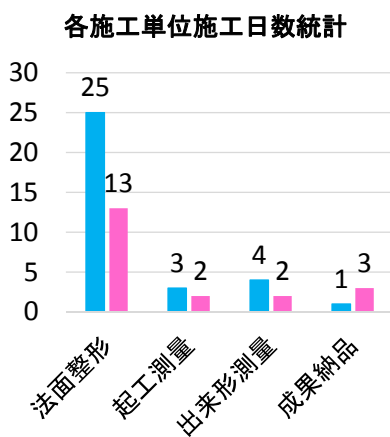
ICT建機関係は、レンタル会社に依頼

- 鋼矢板による遮水工
  - 基礎コンクリート設置
  - 遮水シート及びブロックマット設置
  - 覆土整形: i-Construction工事
- MGショベルによる法面締固めと整形



- 堤防道路のため人や車が通行ドローン測量は使えず、3Dスキャナーで測量。3Dスキャナ測量は、測量会社に外注。
- ICT建機(MG)は、レンタル会社に外注。法面の転圧(バケットでたたく形の転圧)と整形をMGで行った。丁張りは使用せず。

# 従来工法と i-Constructionと比較



■ 従来工法 ■ ICT施工

■ 従来工法 ■ ICT施工

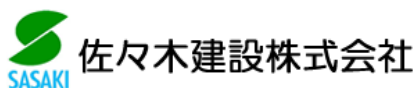
■ 従来施工 ■ ICT施工

		起工測量	法面施工	出来形測量	成果納品	合計
施工日数	従来工法	3	25	4	1	33
	i-Con	2	13	2	3	20
工事費 (万円)	従来工法	50	190	30	10	280
	i-Con	160	180	110	30	480
人員 (人)	従来工法		20.8			
	i-Con		4.8			3

## 初めてのトライアルでわかったこと

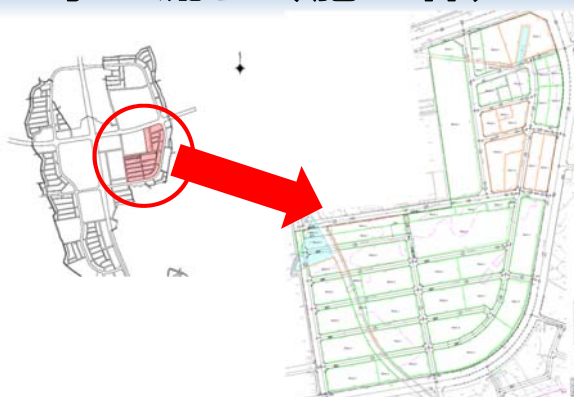
- 発注者との協議で工事スタートまでに2ヶ月を要した。将来は解消されるはず。
- ICT建機を使った施工は、予想以上に省力化と工事日数の短縮をはかり得る。特に監督員の時間の余裕が大きくなった。余裕時間の使い方はこれから。
- 丁張りをなくすことにより、手間だけでなく、品質向上を図ることができる(丁張り周りの施工がし易い等)。
- レンタルマシンは1ヶ月単位の契約であるため、13日と半月以下で工事を終えることができたが、1ヶ月分のリース費が必要になった。
- 3D測量は、外注に頼ったが、すべて測量会社任せであったため、工事測量などを効率的に行うことができず、データの収集と処理の柔軟性が低下した。
- 重機レンタルの費用を抑え、3D測量の自社化をはかることができると、収支構造は十分に成り立つ。
- 自社で3D測量を行うことが理想だが、ソフトが高価、PCの処理能力、3Dデータ作成のスキルなど、課題がある。自社で3D測量を行うことができるようになれば、コストを大きく下げることができ、i-Conは、大きく動く。

# 地方自治体におけるICTモデル工事を通じた活用の工夫と効果



## 今回のICT活用工事の流れ（施工者）

工事名	28国補緊道 第28-16-204-0-003号他3本 合併宅地造成工事(D街区)
施工業者	佐々木建設株式会社
工事箇所	つくば市下河原崎地内
施工数量	掘削: 17,200㎡ 路対盛土: 37,600㎡ 法面整形(切土部): 1,500㎡ 法面整形(盛土部): 6,460㎡



### 発注

### 機器・ソフトウェア 準備

- 機器・ソフトウェアの選定、調達
- 電子納品の事前協議

### 施工計画・ 準備

- 設計図書3次元化指示の了解
- 工事内容及び対象範囲の協議
- 施工計画書作成(起工測量)
- 工事基準点の設置
- UAVによる起工測量(必要書類提出)
- 3次元設計データの作成及び照査
- 施工計画書作成(工事)
- 施工図書照査、起工測量結果の反映

### 施工

- ICT建設機械による施工

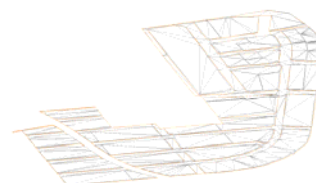
### 出来形管理

- 3次元出来形管理

### 完成

- 3次元データの納品

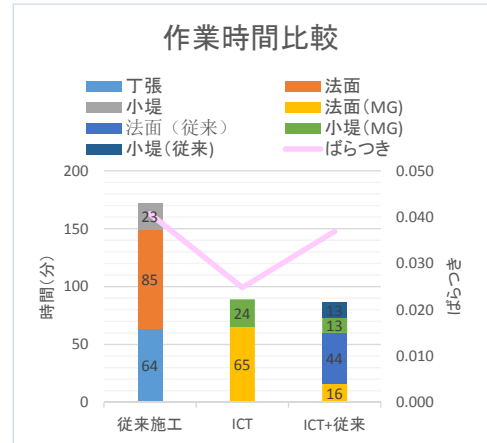
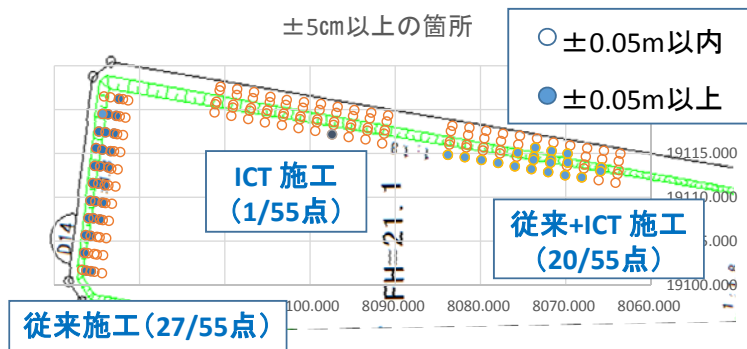
### 検査



# ICT施工による効果検証（法面整形）

## 精度検証と経過時間からの考察結果

- 施工エリアが広く、宅盤数も多いと、ICT施工による時間削減効果が期待できる。
- 施工後のTS計測値と設計値の比較より、「ICT施工」においては±5cmを超える箇所は1箇所のみであった。
- 作業時間においては「ICT施工」と「従来+ICT」がほぼ同じとなり従来よりも約80分短縮することができた。
- 「従来+ICT」は±5cm超えたのは20点であったが、「従来」は±10cmを超えた箇所があったのに対し、「従来+ICT」は±10cmを超えるものはなく、目印となるものを増やすことで、精度向上が図れると考えられる。



# ICT建設機械の活用

## 従来とICTを組み合わせた施工法

ICT建機によって数カ所、整形

整形された箇所を丁張代わりとする

それを目印に従来機械で施工をおこなう



例えば、単純な宅盤施工をこの方法で行い、ICT建機は次の複雑な宅盤の施工に用いることで同時に複数の宅盤整形作業を行うことができる。

現場の感想

メリット

→ 施工スピードが早い

デメリット

→ ・オペレータの技術力が必要  
・簡単な丁張は必要となる

※現場でこの方法を活用する際は、法面切り出し部分に水系を張り、切り出し位置および方向が分かるように施工をおこない、精度向上と施工時間短縮を図った。