



**i-Construction**

## < ICT活用講習会（入門者クラス） >

### 石川県における ICT施工の概要



石川県 土木部  
監理課 技術管理室

## これまでの主な取組

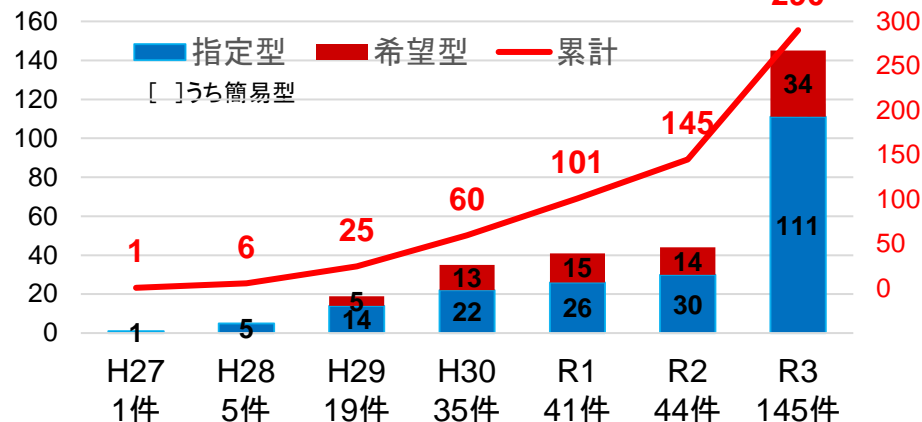
### ①モデル工事を実施 (H27～)

- ・工種及び実施件数を拡大

### ②受注機会拡大への取組

- ・機械のリース料など適切に設計計上 (H27～)
- ・工事成績評定で加点 (H29～)
- ・コマツと連携した専門研修の実施 (H30～)

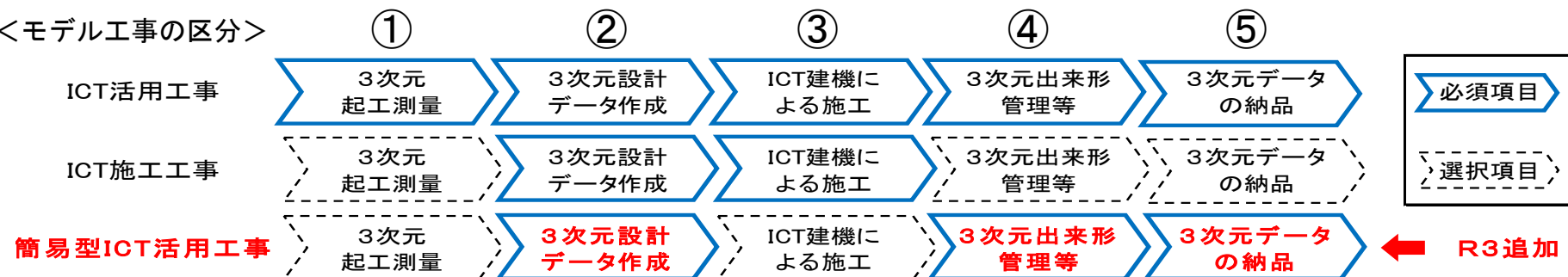
＜ICTモデル工事の実施件数の推移＞



## 令和3年度の取組

- ・ICT技術の活用は、工事をより効率的で安全に進めていくための有効な手段
- ・ICT施工を経験した企業は限られており、更に拡大するためには、3次元データに触れる機会を増やし、次のICT施工につなげていくことが重要
- ・このためICT建機による施工を必須とせず、出来形管理等の施工管理や検査で3次元データを活用する「簡易型ICT活用工事」を導入

＜モデル工事の区分＞



## 人材育成研修

### ■令和3年度研修

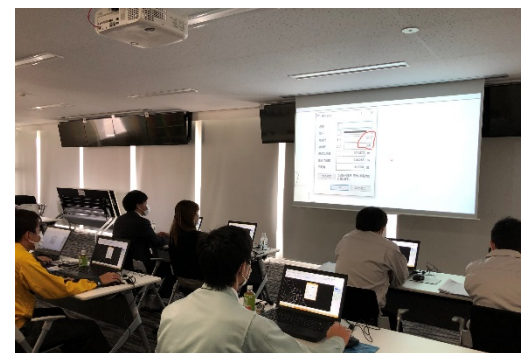
#### 1. コマツと連携した研修

ICT建機の概要や県の取組を紹介する基礎研修のほか、3次元設計データ作成などを実習する専門研修を開催

開催数： 5回

#### 2. 現場見学会

モデル工事の受注者が講師となり、**3次元設計データの作成から建設機械へのデータ入力、現場施工までを一連で実演する**現場見学会を県内5箇所で開催



専門研修（3次元設計データ作成）



現場見学（ICT建機による施工実演）



現場見学（3次元設計データ作成の座学）



現場見学（3次元データの入力の実演）



現場見学（ICT建機による施工実演）

## 令和4年度の取組

### ○小規模工事への拡充

大型建設機械を活用した工事に加え、この10月から小型ICT建設機械を積算対象とし、地域に密着した小規模工事にも対応。

### ○現場研修会の拡充

ICT施工の経験のない建設業者に、ICT技術に触れる機会を提供する「現場研修会」を、県内全ての土木事務所管内で実施。

■小型ICT建設機械



■現場研修会



## 石川県におけるICT施工対象工事

ICT 対象工種	発注者指定型			施工者希望型	備 考
	ICT 活用工事 (Ⅰ型) ①～⑤	ICT建設機械 による施工 (Ⅱ型) ②・③	簡易型ICT 活用工事 (Ⅲ型) ②・④・⑤		
土 工	掘削工 10,000m <sup>3</sup> 以上 盛土工 12,000m <sup>3</sup> 以上	掘削工 3,000m <sup>3</sup> 以上 盛土工 12,000m <sup>3</sup> 以上	掘削又は盛土工 1,000m <sup>3</sup> 以上 ※水中掘削を伴う工事 を除く	左記以外の 1,000m <sup>3</sup> 以上の 掘削又は盛土工 を伴う工事	道路土工 河川土工 ※河床等掘削含む 海岸土工 砂防土工
土工 1,000m <sup>3</sup> 未満	—	—	—	1,000m <sup>3</sup> 未満の 掘削又は盛土工 を伴う工事	
小規模土工	—	—	—	小規模土工を 伴う工事	100m <sup>3</sup> 程度の掘 削を伴う工事等
作業土工 (床掘)	—	—	—	作業土工を 伴う工事	構造物工の床掘 等
舗装工	路盤工 2,000m <sup>2</sup> 以上	路盤工 2,000m <sup>2</sup> 以上	路盤工 1,000m <sup>2</sup> 以上	左記以外の 路盤工 を伴う工事	路盤工
河川浚渫	浚渫工 3,000m <sup>3</sup> 以上	浚渫工 3,000m <sup>3</sup> 以上	—	浚渫工 1,000m <sup>3</sup> 以上	浚渫工(バックホ ウ浚渫船)
地盤改良工	—	—	—	○	安定処理工 中層混合処理 スラリー攪拌
法面工	—	—	—	○	

## 道路工事

【道路土工】



のと里山海道（志賀町）

## 河川工事

【河川土工】



二級河川 犀川（金沢市）

## 河川工事

【河川浚渫】



二級河川 犀川（金沢市）

## 舗装工事

【舗装路盤】



小間生バイパス（能登町）

## 砂防工事

【砂防土工】



一ノ谷通常砂防（小松市）

## 無人航空機（ドローン）の活用

【3次元測量データによる仕上がり確認】



# 石川県内における ICT活用工事の事例

- ①金沢外環状道路 海側幹線Ⅳ期 地方道改築工事(改良工その3)  
※令和3年度i-Construction大賞 優秀賞
  
- ②一般国道304号国道改築工事(ICT法面工)

工事名	金沢外環状道路 海側幹線Ⅳ期 地方道改築工事 (改良工その3)
発注者	石川県 県央土木総合事務所
受注者	真柄建設 株式会社
工期	2020年10月26日～2021年02月26日
施工場所	石川県金沢市千木町地先
問合せ先	代表メール: hiwakabayashi@magara.co.jp

### 【工事・業務概要】

本工事では軟弱地盤が厚く堆積していることから、構造物の沈下や転倒に対する安定を図ることを目的として、原位置土とセメントを攪拌混合し固化させる地盤改良工事を行うものである。

施工延長L=227.8m

中層混合処理工V=3,739m<sup>3</sup>

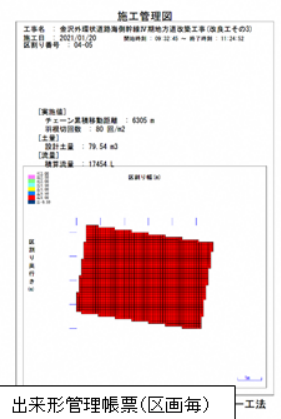
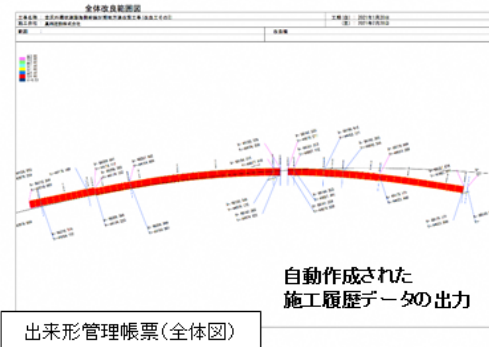
(改良幅3.55m～3.90m、改良深さH=3.97m～4.87m)

トレンチャ式攪拌工法 (パワーブレンダー工法)



区画割・丁張りなし  
測量人員、作業人員低減

ICT建機による施工履歴データ管理



### ●有効性

従来工法の測量人員と作業人員による施工区割りや丁張り設置のほか、トレンチャ先端位置を確認するための作業員が不要となり、同工法・同機種による従来施工では平均日施工量302m<sup>3</sup>/日が、ICT施工では340m<sup>3</sup>/日 (12.5%UP) となった。また、施工履歴データを用いた出来形管理帳票が自動作成されることや、不可視写真管理の枚数は半数以下に減少するなど、施工以外の書類整理においても大幅な省力化が図られ効率性が向上した。

### ●先進性

現実空間と設計データ (改良区画割) を高精度にマッチングし、ビジュアルに確認できる高精度屋外AR(拡張現実)システムを使用し区画割の可視化を可能とした。

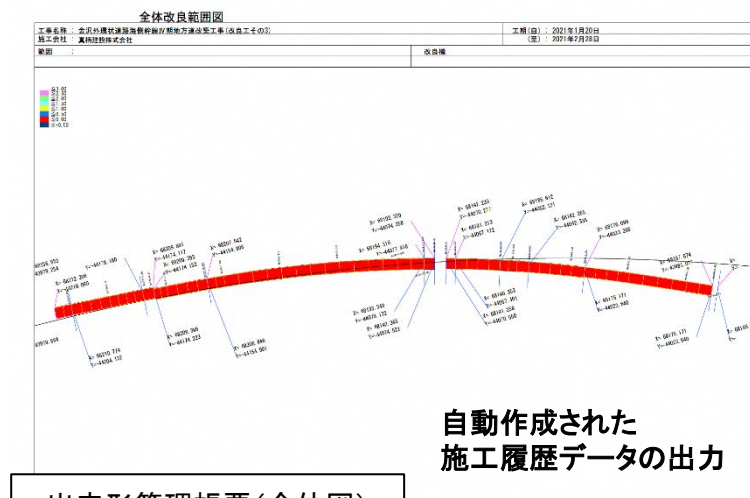
### ●波及性

県内初となるICT中層混合処理工であったことから、社内講習として技術者と積算担当者も含めた見学会のほか、ICT施工の普及拡大や技術力向上を目的として、県内建設業者に対してICT中層混合処理工を紹介する現場見学会を実施し知見を広める波及効果があった。

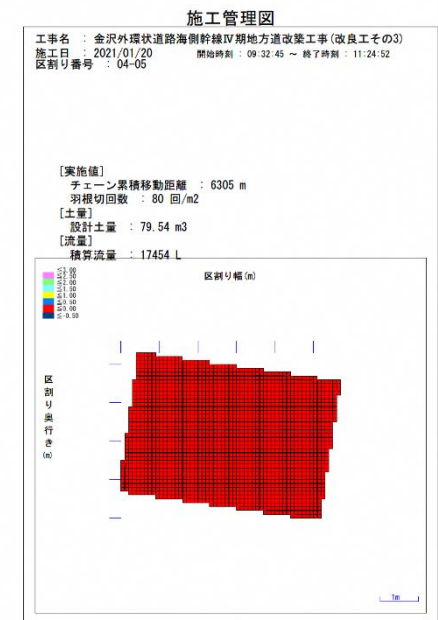


# 《有効性》

施工の大半が不可視管理となる中層混合処理工に、マシンガイダンスによるICT施工および施工履歴データを活用することで、測量、施工、品質、出来形、検査のすべての段階で省力化に効果があることが確認できた。



出来形管理帳票(全体図)



パワーブレンダー工法  
出来形管理帳票(区画毎)

## 《先進性》

現実空間と設計データ(改良区画割)を高精度にマッチングし、ビジュアルで確認できる高精度屋外AR(拡張現実)システム「トリンブルサイドビジョン(Trimble SiteVision)」を利用して可視化。



## 《波及性》

県内初となるICT中層混合処理工であったため、社内講習会をはじめ県内建設業者の技術力向上を目的とする現場見学会を開催するなど、ICT施工の普及拡大に努めた。



工事名	一般国道304号国道改築工事(法面工その10)
発注者	石川県 県央土木総合事務所
受注者	株式会社 ホクコク地水
工期	2020年10月19日～2021年2月26日
施工場所	石川県金沢市清水谷町 地内
問合せ先	代表メール: mine@hokukoku.onmicrosoft.com

### 【工事・業務概要】

本工事は、金沢市古屋谷町～清水谷町の1.5km区間のバイパス整備のうち、地すべりブロックを有する清水谷町地内において、吹付法枠工及び鉄筋挿入工を実施したものであり、**石川県内で初めてとなるICT法面工として**、3次元設計データの作成及び3次元出来形管理を行ったものである。

吹付法枠工L=503m(ICT施工)、鉄筋挿入工N=122本



### ●有効性

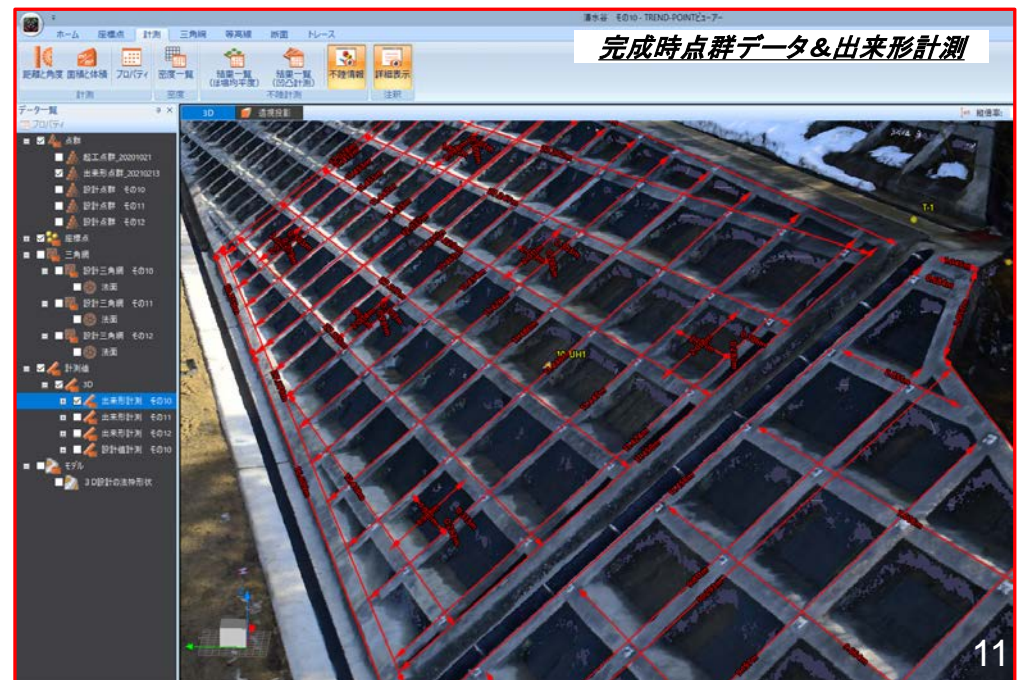
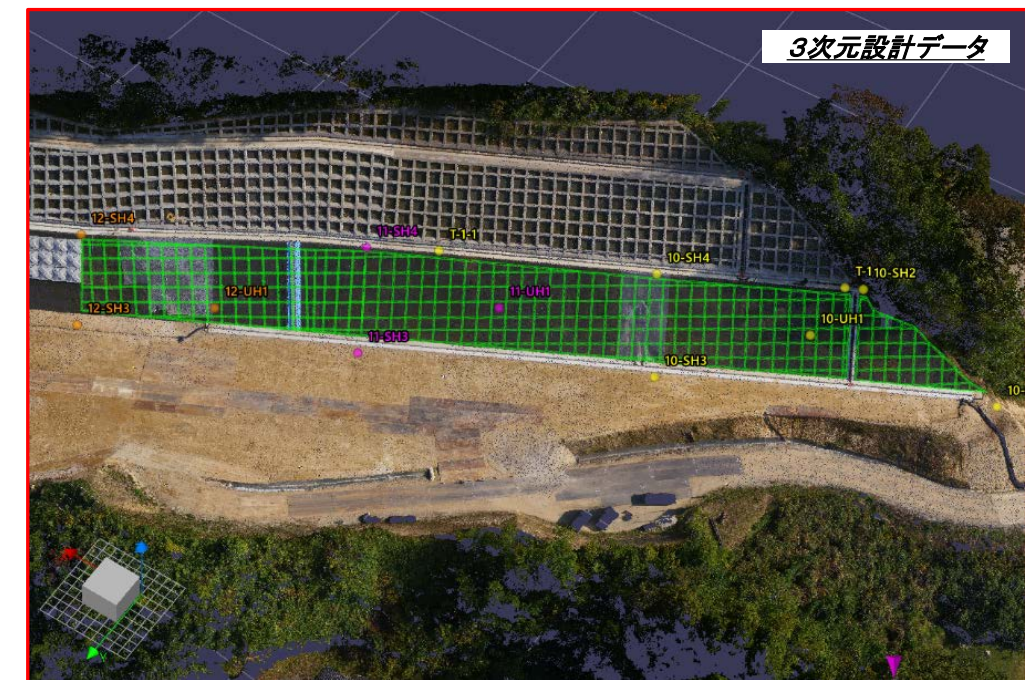
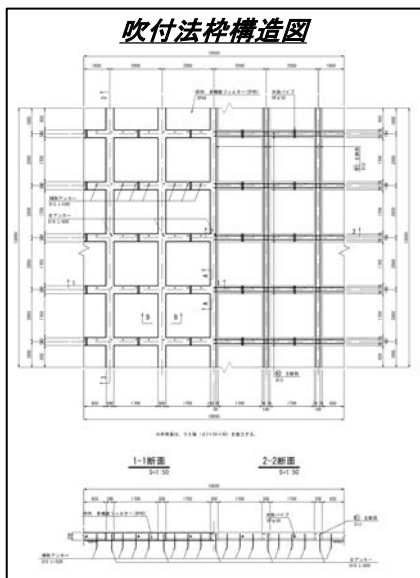
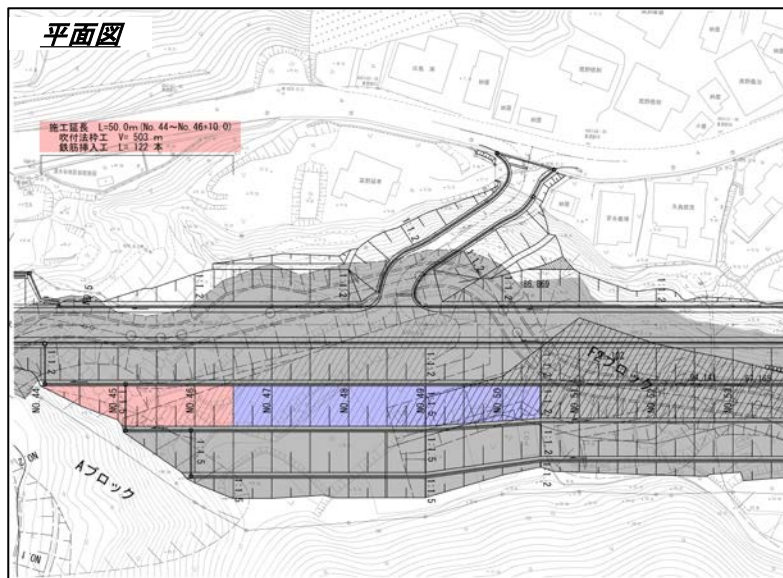
起工測量においては、先行発注のICT切土工事の竣工3次元測量データを使用することで、作業の省力化を図ることができた。  
 竣工検査・出来形計測においては、出来形管理用の3次元モデル図を作成し、すべて作業を机上で行ったことで、作業の安全性の向上と省力化を図ることができた。

### ●先進性

ICT法面工では3次元設計データの作成は必須とされていないが、本工事では作成を行った。3次元設計データを作成することで、設計値の計測においても出来形計測同様の効果を得ることができた。設計値の計測時においては、日当たり4名の人員を削減することができた。

### ●波及性

3Dモデル図や完成予想図を作成することで、施工段階での完成形が見える化でき、監督員と施工業者間および利害関係者とのコミュニケーションツールとしても利用でき、幅広く活用することができる。作業の多くが机上作業となるため、若手職員から女性職員まで、幅広い人員が作業に携わることが可能となり、大きな波及効果が得られる。



【従来工事(他工事例)】



工事測量

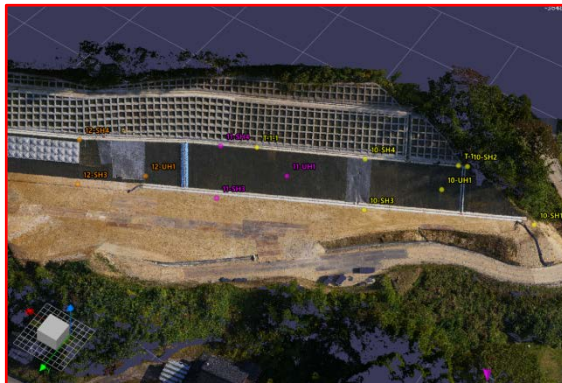
数量精査

施  
工

出来形計測・竣工検査

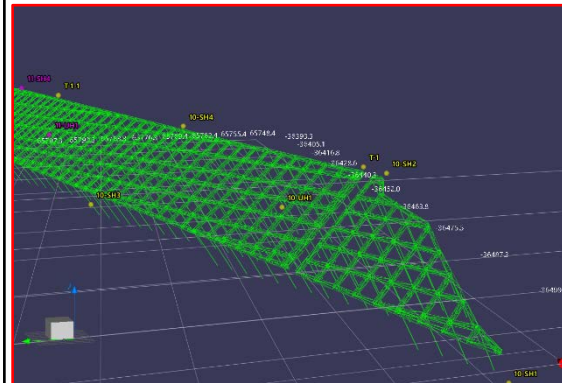


【ICT施工(今回工事)】



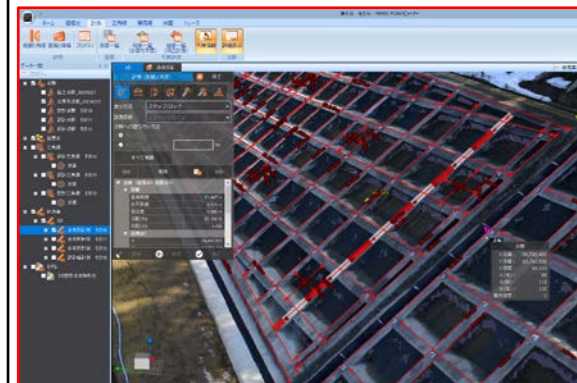
### 3次元起工測量

⇒先行工事である切土工事の竣工データを活用することで、作業の省力化とコスト縮減を図った。



### 3次元設計データ作成

⇒現地法面に対して、設計値を机上で計測。  
1日4名の人員が削減されたとともに、社内の若手職員や女性職員でも作業が可能となった。また、現地での作業が不要となるため、安全性も向上した。



### 出来形計測

⇒UAV測量により、点群データを取得。設計データ作成時と同様の効果が得られたほか、竣工検査の省力化が図れた。竣工データについては、今後の維持管理に活用されることが期待される。

## ICT施工の推進により

今後もICTを活用した工事は拡大していく



まずは、ICTを利用してみる



ICTを使いこなして、**真の建設現場の生産性向上**



建設業の持続的な発展により、地域社会の安全・安心を確保！

ご静聴ありがとうございました

# ICT施工の概要

# ICT施工の流れ

## ICT施工工事の施工プロセス

【建設工事の5つのプロセスでICTを活用】

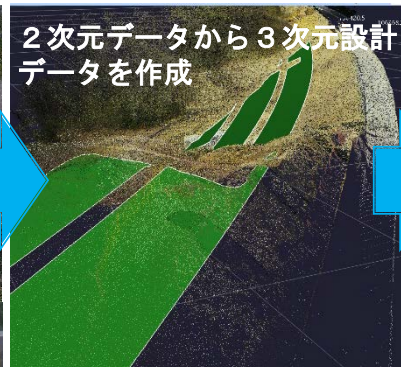
### ①3次元起工測量

ドローン、レーザースキャナによる3次元測量



### ②3次元設計データ作成

2次元データから3次元設計データを作成



3次元座標を持った設計データ

### ③ICT建機による施工

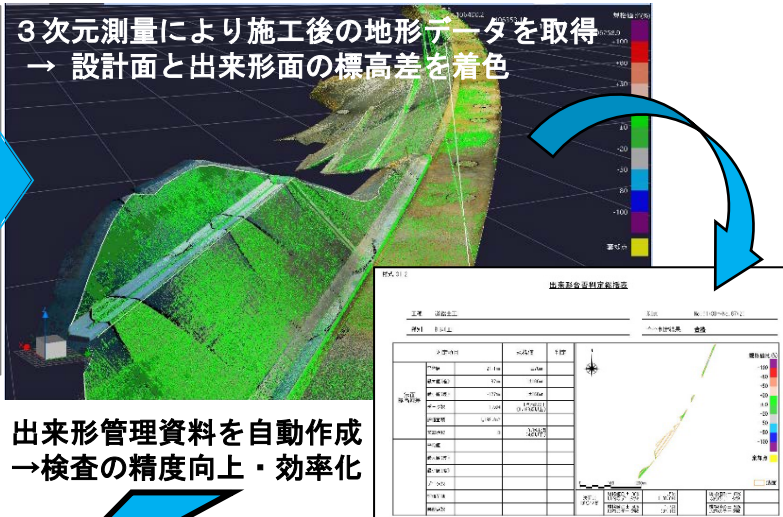
ICT建設機械による施工



3次元設計データにより設計面で自動制御

### ④3次元出来形管理

3次元測量により施工後の地形データを取得  
→ 設計面と出来形面の標高差を着色

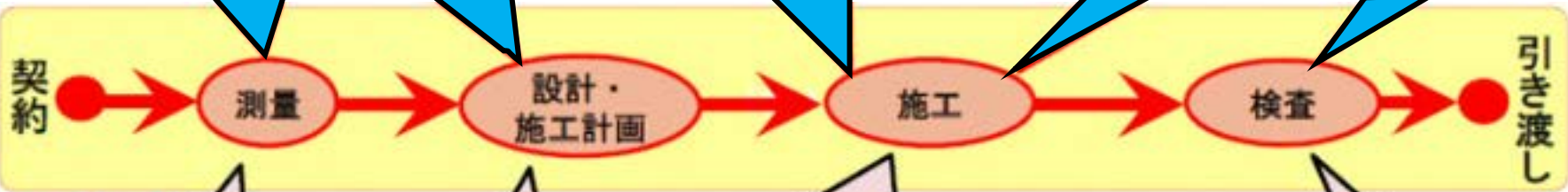


出来形管理資料を自動作成  
→ 検査の精度向上・効率化

### ⑤3次元データの納品

出来形管理資料

区画	区画名	区画ID	区画面積	区画体積
1	区画1	001	100.00	100.00
2	区画2	002	200.00	200.00
3	区画3	003	300.00	300.00
4	区画4	004	400.00	400.00
5	区画5	005	500.00	500.00
6	区画6	006	600.00	600.00
7	区画7	007	700.00	700.00
8	区画8	008	800.00	800.00
9	区画9	009	900.00	900.00
10	区画10	010	1000.00	1000.00



### 従来方法





# ICT施工の概要

# 従来工法とICT施工の比較

起工測量

施工

施工管理・検査

## 従来施工



測量機器を使って1点ずつ測量



建設機械オペレーターの外に、丁張り（完成位置を示す目印板）の設置や工事中の仕上がり形を確認する補助員が必要



測点毎に1点ずつ計測



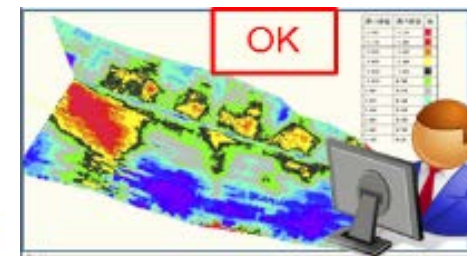
## ICT施工



UAVやレーザースキャナーを使って測量し、短時間で広い範囲を計測



設計データを建設機械に取り込み、自動制御機能により仕上げるため、補助員が不要となる。また、経験の浅いオペレーターでも安全に熟練工並の仕上がりができる。



UAVによる計測結果を可視化し出来形管理や検査に要する労力を軽減