

アイ

コンストラクション

# i-Construction



# i-Construction～建設現場の生産性革命～

## 1.安全と成長を支える建設産業

○建設産業には安全と成長を支える重要な役割が期待されている。

- ・激甚化する災害に対する防災・減災対策
- ・老朽化するインフラの維持管理・更新 等

### 防災・減災対策（地震・豪雨等）



**宮城県南三陸町の津波被害状況**  
(出典:国土交通省 自然災害の脅威)



**熊本県南阿蘇村土砂崩落現場**  
(出典:国土交通省 平成28年熊本地震による土砂災害の概要 H28.9.14)



**道路の崩壊(岩手県)**  
(出典:国土交通省 台風による被災及び復旧状況 H28.9.27)



**渋井川の決壊(宮城県)**  
(出典:国土交通省 台風18号による大雨等に係る被害状況等について H27.9.15)

### 維持管理・更新



**高所における橋梁の点検作業**  
(平成25年度 国土交通白書)

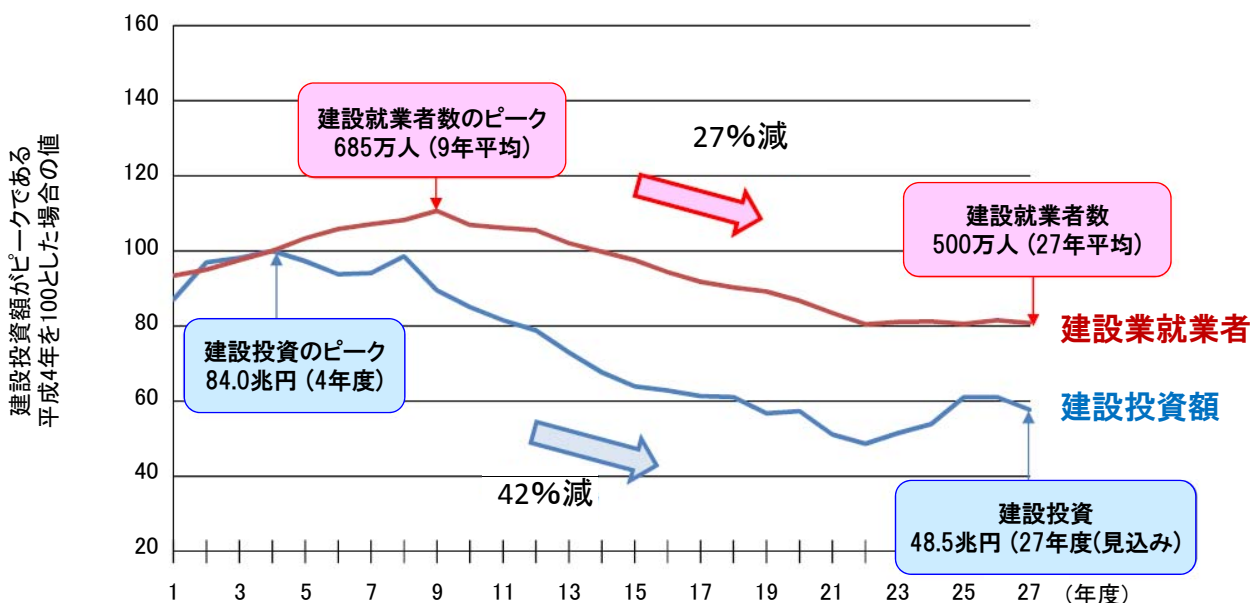
# i-Construction～建設現場の生産性革命～

## 2.労働力過剰時代から労働力不足時代へ

### (1)労働力過剰を背景とした生産性の低迷

○建設投資が労働者の減少をさらに上回り、ほぼ一貫して労働力過剰となった。  
結果、省力化につながる建設現場の生産性の向上が見送られてきた。

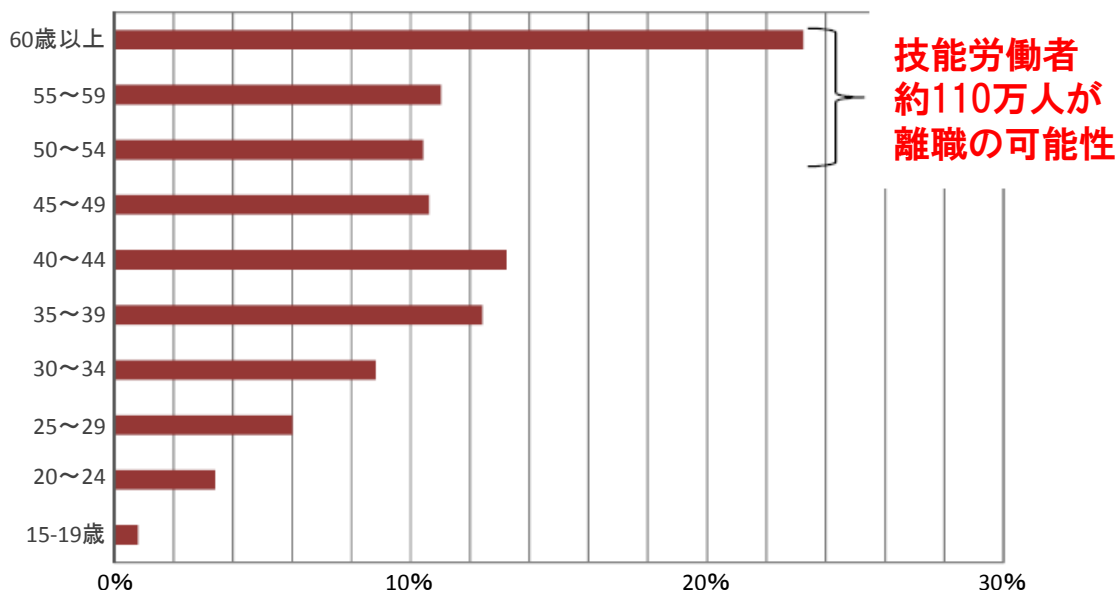
建設投資額および建設業就業者の増減



### (2)労働力過剰時代から労働力不足時代への変化

○技能労働者約340万人のうち、今後10年で約110万人が高齢化などにより離職する可能性。  
○若年者の入職減少(29歳以下は全体の約1割)。

2014年度 就業者年齢構成



出典: 2015年(一社)日本建設業連合会「再生と進化に向けて」より作成



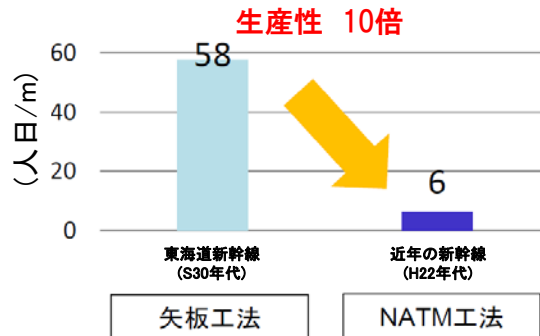
# i-Construction～建設現場の生産性革命～

## 3.建設現場の生産性は・・・

○トンネル等は約50年間で生産性を最大10倍に向上。  
 一方、土工やコンクリート工等は改善の余地が残っている（土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割を占める）。

### ■トンネル工事

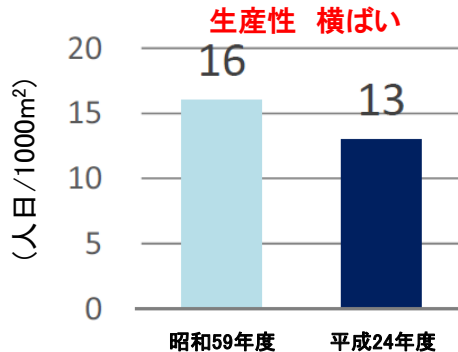
トンネル1mあたりに要する作業員数



出典：日本建設業連合会 建設イノベーション

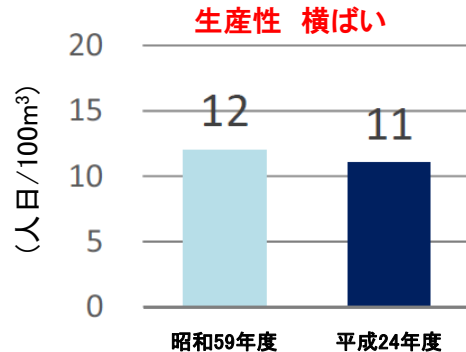
### ■土工

1000m<sup>2</sup>あたりに要する作業員数

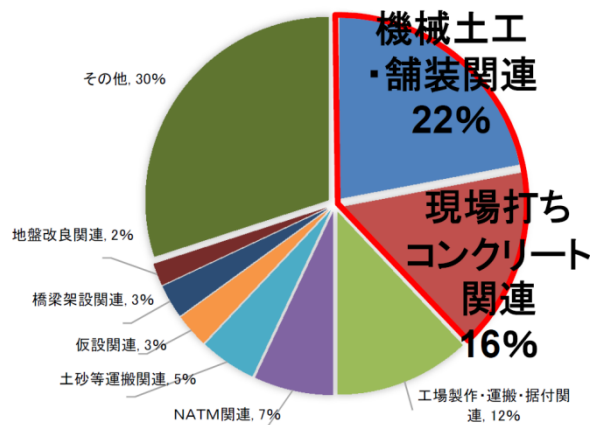


### ■コンクリート工

100m<sup>3</sup>あたりに要する作業員数



標準歩掛より算出



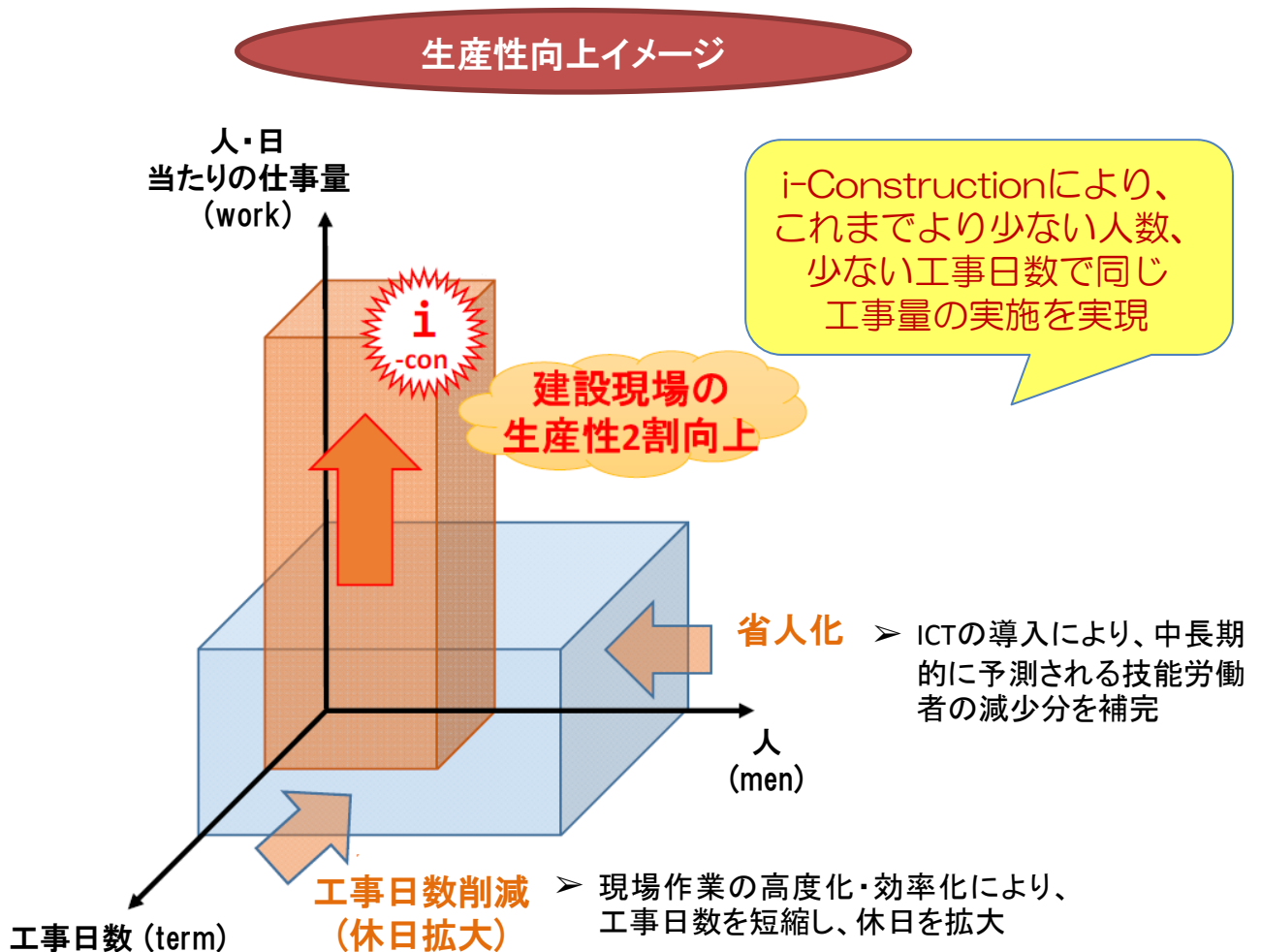
「機械土工・舗装関連」及び  
 「現場打ちコンクリート関連」  
 で全体の約40%

H24 国土交通省発注工事実績

# i-Construction～建設現場の生産性革命～

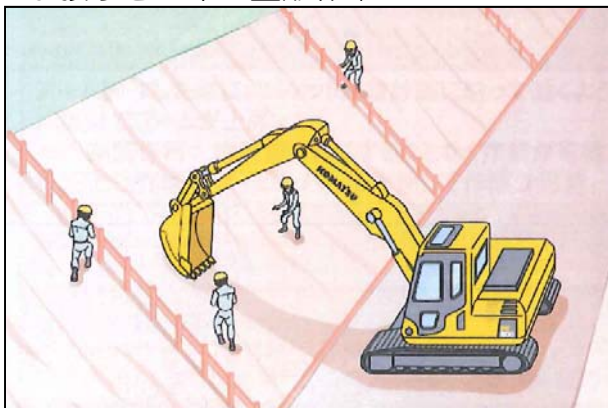
## 4.『i-Construction』による生産性向上！

○工事日数削減と省人化による生産性の向上。



### 従来の施工

丁張りを目印に整形作業



### i-Construction導入後の施工

丁張り・補助作業員削減

検測員、作業指示・補助員との接触事故を防ぐことができます。



# 『ICT※』

(※ICT：情報通信技術)

## 全てのプロセスに導入



現在、建設業界では人手不足や高齢化への対処、生産性の向上が深刻な課題となっています。

そこで、ICT建機やUAV等のICTを全ての建設生産プロセス（**測量・設計・施工・検査・維持管理・更新**）に導入する取り組みが始まっています。これにより、一人一人の生産性の向上と現場の安全性の向上を図ります。

国土交通省では全ての建設生産プロセスでICT等を活用する「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を**2025年度までに2割向上**を目指します。



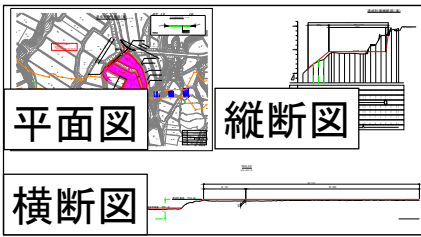


# ICT土工の流れ

## 従来方法



測量の実施



設計図から施工土量を算出



設計図に合わせ丁張り設置



丁張りに合わせ施工



検測と施工を繰り返して整地



書類による検査

### 測量

### 設計・ 施工計画

### 施工

### 検査

## i-Construction

### ① UAV等による3次元測量

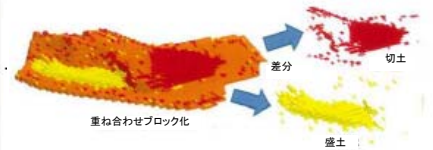
UAV等による写真測量等によって、より短時間で面的な3次元測量を実施します。



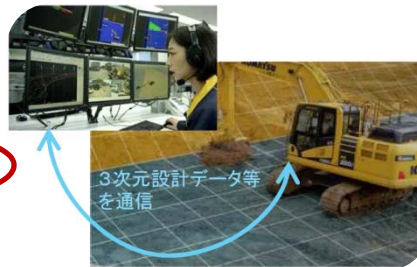
### ② 3次元設計・施工計画



設計図面の3次元化を図り、現況地形データを重ね合わせることで切土や盛土等の施工量を算定します。



### ③ ICT建設機械による施工



3次元設計データ等を通信

3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT※を実施します。



※IoT (Internet of Things) 様々なモノにセンサー等が付され、ネットワークにつながる状態のこと。

### ④ 検査の省力化

UAV等による3次元測量を活用した検査等によって出来形の書類が不要になり、検査項目が半減します。



電子納品CD



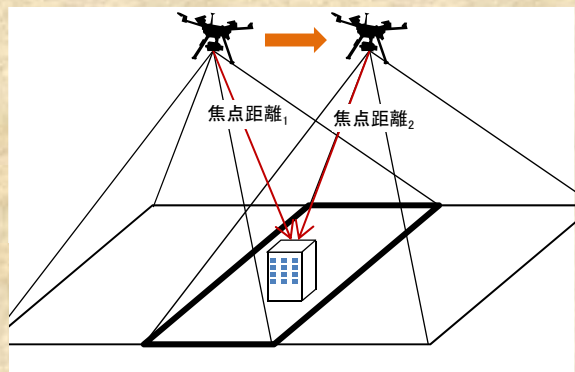
# 3次元測量

## UAVによる3次元測量

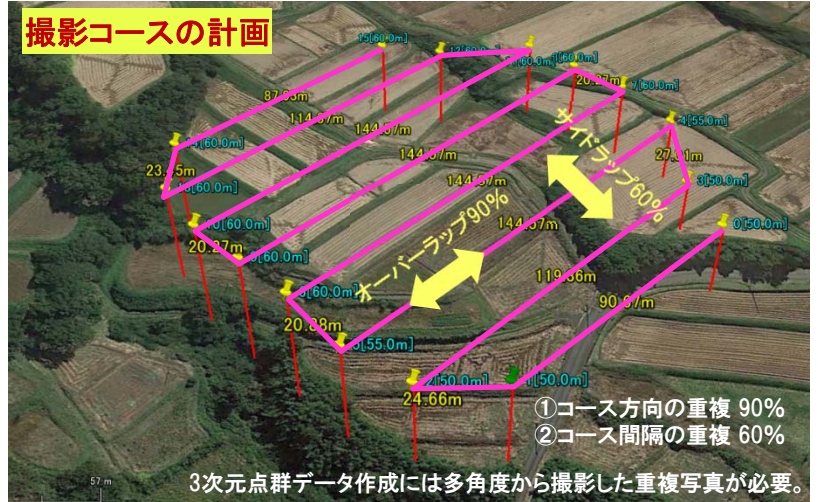
UAV…Unmanned Air Vehicle (無人航空機)

### 写真測量の原理

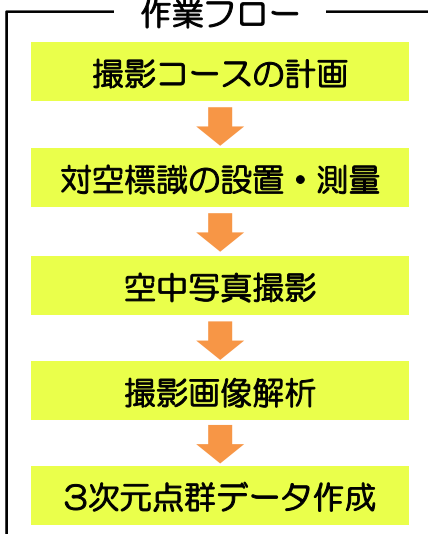
対象物を異なる場所から撮影し、それぞれの焦点距離の差から位置・高さを特定。



### 撮影コースの計画



### 作業フロー



### 対空標識\*の設置・測量

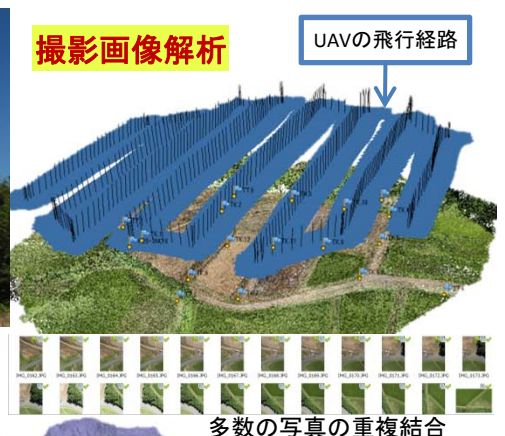


※地上の目印。

### 空中写真撮影



### 撮影画像解析



### 3次元点群データ作成



### 求められる精度

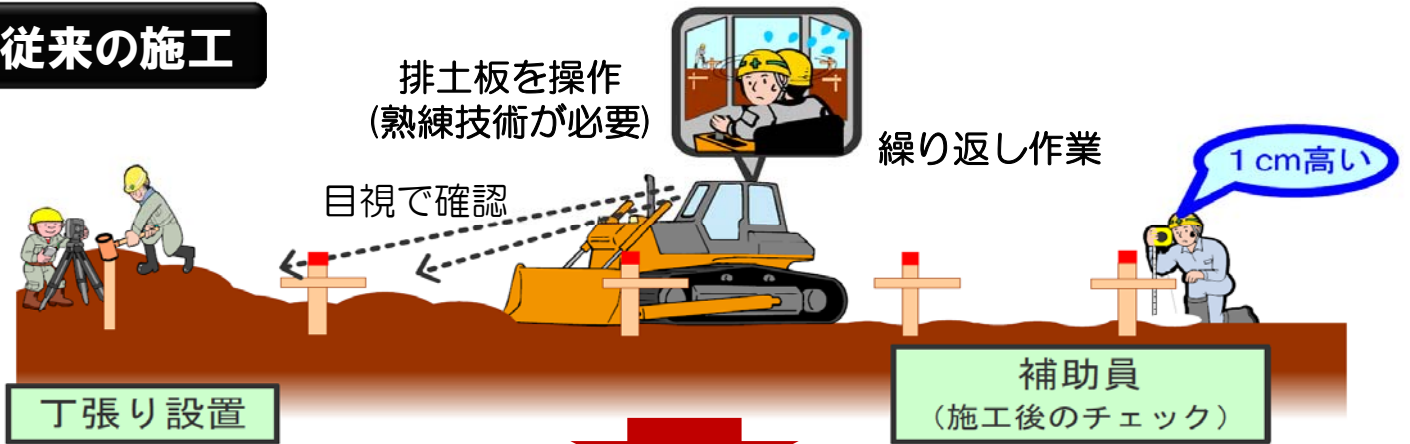
	測定の精度	計測密度
工事前の地形	誤差10cm以内	50cmメッシュに1点以上
工事後の完成地形	誤差5cm以内	10cmメッシュに1点以上





# ICT建設機械による施工

## 従来の施工



## ICT建機による施工



出典:国土交通省 i-Construction委員会資料

## ICT建機による施工のメリット

### ■施工効率向上■

3次元データをもとに施工するため、丁張りや敷き均し回数、検測回数が減り、工期短縮が可能です。

### ■安全性向上■

建設機械の周辺での測量や作業指示、作業補助が削減され、安全に作業を行えます。

### ■施工精度向上■

3次元データをもとに建機を制御するため、オペレーターの技術に左右されずに施工できます。

## 【今回使用するICT建機】

**KOMATSU**

### D37PXi-23

- ・自動ブレード制御
- ・マッピング表示による進捗状況の確認
- ・作業内容や土質条件に合わせたモード設定



### PC128USi-10

- ・自動整地アシスト
- ・自動停止制御
- ・最短距離制御

出典:KOMATSU 製品カタログ

ICT活用土工実証検討会



# 東北・全国の取り組み事例

## i-Construction対応型工事(ICT土工) 第1号工事

### 道央圏連絡道路 千歳市泉郷改良工事【北海道開発局】

- UAVによる測量開始  
5月10日



UAVによる施工前の測量 (5/10 撮影)

- ICT建機による土工開始  
6月3日



ICTブルドーザによる敷均 (6/7 撮影)

### 北陸地方整備局(宮古弱小堤防対策工事【北陸地方整備局】

- UAVによる測量開始  
5月23日



ICTバックホウによる表土剥ぎ取り  
(6/8 撮影)

- ICT建機による土工開始  
6月1日



モニターによる施工状況の確認  
(6/8 撮影)

#### 現場の声



「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」  
「ICT建機の活用で経験の浅いオペレーターでも精度よく施工ができる」  
「埋設物がある場合でもモニターに表示され、安心して施工できる」

## 今後のICT土工 発注の見通し

### 【平成28年度のICT土工の発注方針】

- 予定価3億円以上の大規模な工事は、ICT土工の実施を指定し発注。(発注者指定型)
- 3億円未満で土工量20,000m<sup>3</sup>以上の工事は入札時に総合評価で加点。(施工者希望Ⅰ型)
- 規模に関わらず、受注者の提案・協議によりICT土工を実施可能。(施工者希望Ⅱ型)
- 全てのICT土工において、ICT建機等の活用に必要な費用を計上(ICT活用工事積算要領を適用)し、工事成績評点で加点評価。

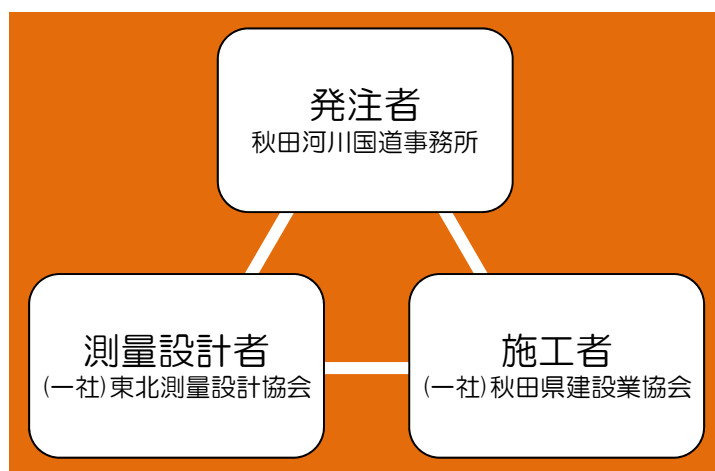
※地域の状況によっては上記によらない場合があります。

# ICT活用土工実証検討会

## 目的

- 秋田県内におけるi-Construction推進に向け、UAVを用いた測量技術・ICT建機活用による土工実証を「発注者・測量設計者・施工者」が連携・協力して試行的取り組みを実施します。
- 得られた成果とノウハウを共有して組織のPRを図り、県内i-Constructionのプラットフォームとしての役割を果たすものです。

## ICT活用土工実証検討会 構成



■秋田河川国道事務所 工務第二課  
〒010-0951 秋田市山王一丁目10-29  
Tel.018-864-2287 (直通)

■(一社)東北測量設計協会  
〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町  
3丁目6-17 (勾当台さのやビル6F)  
Tel. 022-263-0922

■(一社)秋田県建設業協会  
〒010-0951 秋田県秋田市山王4-3-10  
Tel. 018-823-5495

## 第1弾 遊佐象潟道路

- 期間  
平成28年8月～10月  
(現場公開：10月6日)
- 場所  
秋田県にかほ市  
市の沢川橋下部工事現場
- 内容  
道路土工 (ヤード造成)
  - ①UAVによる3次元測量
  - ②3次元設計・施工計画
  - ③ICT建設機械による施工
  - ④検査の省力化
- 参加企業  
(株)三浦組、(株)眞宮技術、東邦技術(株)  
創和技術(株)、(株)ウヌマ地域総研  
(株)シビル設計
- 協力団体  
(一社)由利建設業協会、秋田県、にかほ市





# ICT活用土工実証工程～第1弾遊佐象潟道路～

## 実証ステップ

