

令和3年度 i-Construction講座

高知県における  
ICT活用工事について

令和3年10月

高知県土木部技術管理課

# I C T活用工事の実施状況

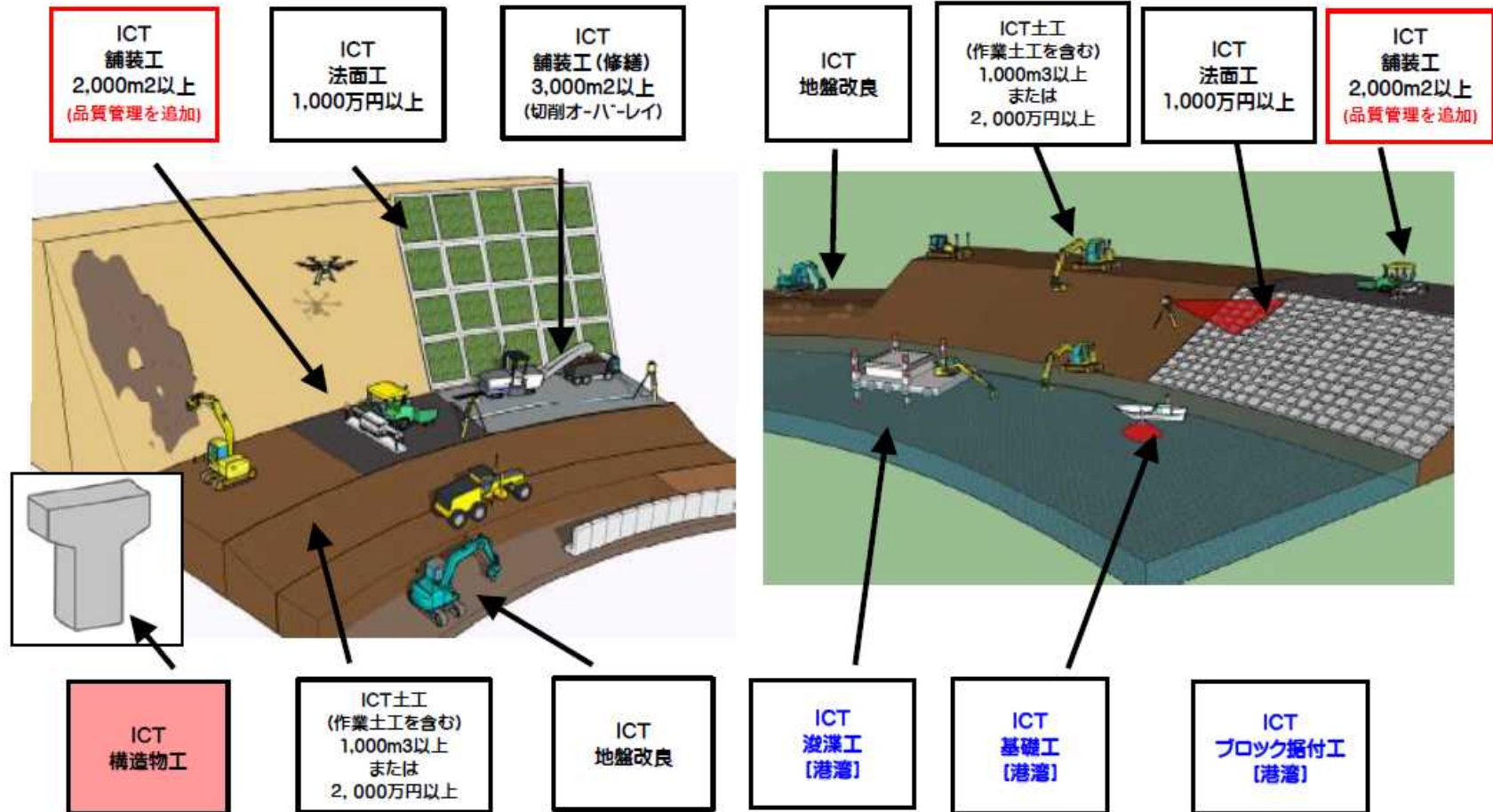
# 高知県のICT活用工事 試行要領の制定状況(令和3年10月版)

平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	高知県の要領制定状況
ICT土工						平成29年6月5日 要領制定 (令和3年2月1日 改定)
ICT舗装工(平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度コンクリート舗装)						平成30年5月7日 要領制定 (令和3年10月1日 改定)
ICT浚渫工(港湾)						平成30年5月7日 要領制定 (令和2年10月19日 改定)
ICT浚渫工(河川)						平成30年5月7日 要領制定 (令和2年10月19日 改定)
ICT地盤改良工(浅層・中層混合処理)						令和元年7月18日 要領制定 (令和2年10月19日 改定)
ICT法面工(吹付工)						令和元年7月18日 土工追加 (令和3年2月1日 改定)
ICT付帯構造物設置工						令和元年7月18日 土工追加 (土工の関連施工工種)
ICT地盤改良工(深層)						令和2年10月19日 要領制定
ICT法面工(吹付法枠工)						令和2年10月19日 要領制定 (令和3年2月1日 改定)
ICT舗装工(修繕工)						令和2年10月19日 要領制定
ICT基礎工・ブロック据付工(港湾)						令和2年10月19日 要領制定
ICT構造物工						令和3年10月1日 要領制定
ICT路盤工						令和3年10月1日 追加改定 ※ICT舗装工に追加
ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工)						令和3年度 追加予定 (港湾・海岸課対応予定)
民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大						

※赤矢印が高知県の要領の制定状況

# ICT活用工事の対象工種

高知県におけるICT活用工事の対象工種イメージ (令和3年10月)



凡例) 実線赤枠: 要領一部改定または発注方法見直し, 枠内赤塗: 要領制定

# (参考) 国土交通省HP

対象工種や使用技術から作業フローへ、作業フローから再編版要領の記載箇所へリンクすることができる。

## 対象工種および対象技術一覧/ 各技術の作業フローと再編版要領目次との対応

## 再編版要領本文

国土交通省HP  
対象工種および対象技術一覧

①

空中写真測量（無人航空機）を用いた測量管理業務  
【令和2年3月】

click

【土工種】空中写真測量（無人航空機）を用いた測量管理業務の作業フローに対応した目次

②

click

再編版要領本文

1-2-4 計測性能及び精度管理

③

③

1-2-4 計測性能及び精度管理

対象工種および対象技術一覧で確認したい部分をクリックすることで各技術の作業フローと再編版要領目次との対応の対応ページへジャンプすることが可能。  
(注:①及び②は同フォルダ内に置いておく必要がある。)

# まずは、内製化チャレンジ型を試してみませんか??

高知県独自制度として、令和2年3月にICT活用工事(ICT土工)の施工者希望型の1つとして、「内製化チャレンジ型」を創設しています。

※ ICT活用工事の実施効果は表面にあり ※

## 【 ICT活用工事のイメージ図 】

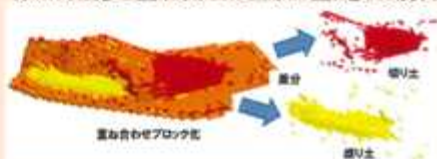
### ①ドローン等による3次元測量



ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

### ②3次元測量データによる設計・施工計画

3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差分から、施工量(切り土、盛り土量)を自動算出。



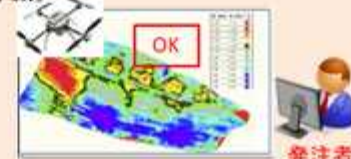
### ③ICT建設機械による施工

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。



### ④検査の省力化

ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。



ICT施工

測量

設計・  
施工計画

施工

検査

## 【施工者希望型と内製化チャレンジ型の違い】

	施工者希望型	内製化チャレンジ型	積算方法 (R2.10.19以降)
①3次元起工測量	必須 (外注可)	必須 (外注可)	見積計上
②3次元設計データ作成	必須 (外注可)	内製化必須 (自ラ作成)	見積計上
③ICT建設機械による施工	必須 (外注可)	任意 (外注可)	ICT歩掛
④3次元出来形管理等の施工管理	必須 (外注可)	任意 (外注可)	諸経费率計上 (面管理の実施状況により一部補正)
⑤3次元データの納品	必須 (外注可)	必須 (外注可)	諸経费率計上 (面管理の実施状況により一部補正)

施工と施工管理は、  
従来方法でも可能!!

県の規模に応じて、  
独自の制度を創設!!

5千万円未満の工事でも、  
実施効果があり!

## 【 発注者の感想 】

<監督職員>  
従来方法と比べて出来形確認が、  
1/5程度に省力化できる。

<検査職員>  
出来形管理の結果とばつぎを一目見て確認出来るので、  
分かり易い。

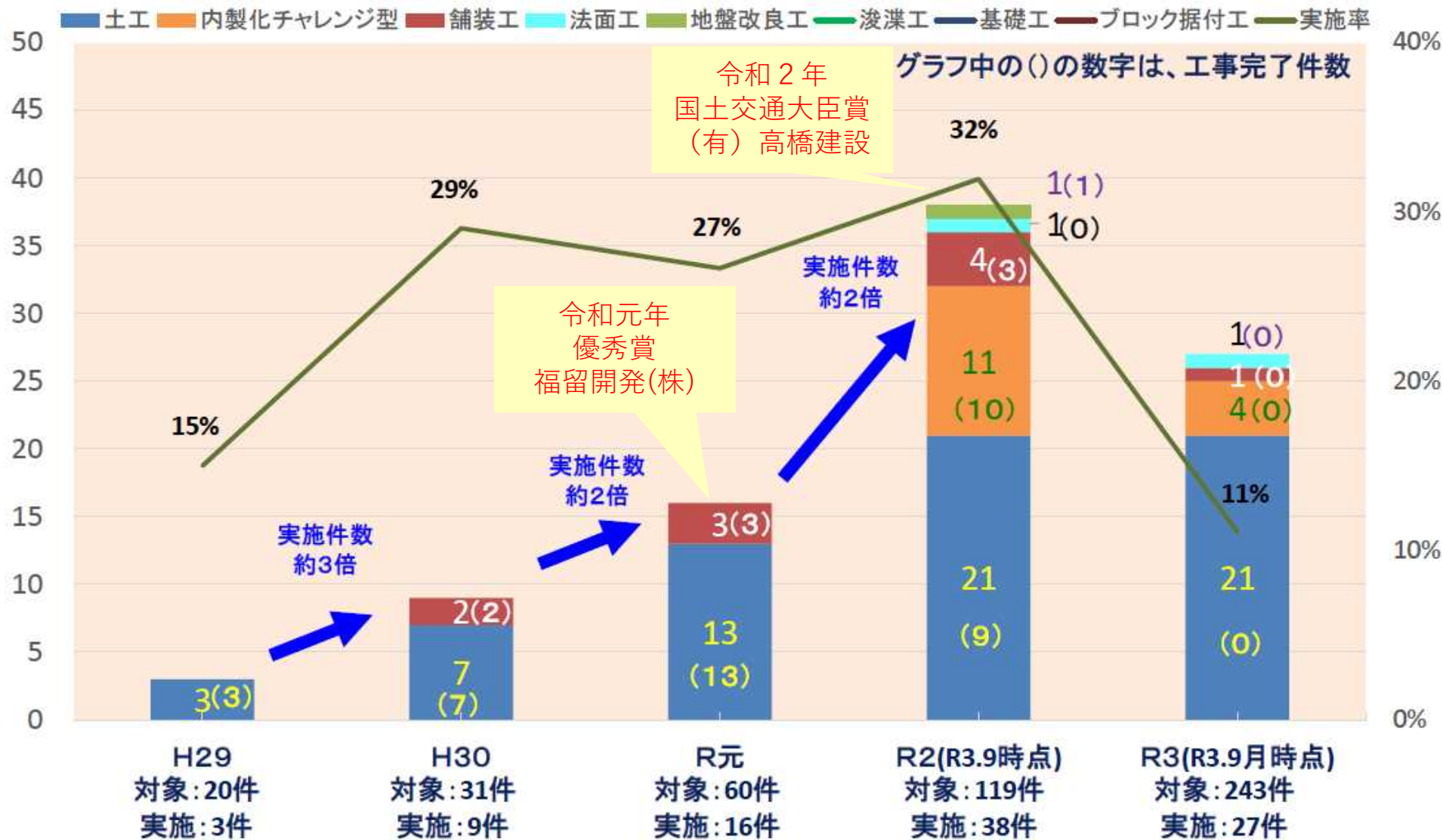
## 【ICT活用工事の実績件数】

	ICT 土工	その他	合計
H29年度~ R3年度	80	13	93

※工事費割合(令和3年9月末時点)  
実施工事の約1/4が5千万円未満  
により実施済

(問合せ先)  
高知県 土木部 技術管理課 設計基準担当  
E-Mail:170601@ken.pref.kochi.lg.jp  
TEL:088-823-9826 / FAX:088-823-9263

# 令和3年度 ICT活用工事 実施件数 実施率推移



※令和3年度は、令和3年に契約した工事

・令和2年度に運用が開始したICT土工(内製化チャレンジ型)の実績が大きい

# 平成29年～令和3年 ICT活用工事 工事金額割合(令和3年9月末時点)





# 令和3年度 ICT関係 研修実施状況

高知県のICT活用工事の概要

高知県技術管理課



ICT土工のQ&A③

盛土工事における品質管理について(掲載予定)

Q1 ICT活用工事(ICT土工)試行要領の第2条 ICT活用工事には以下の記載(要領の記載部分を省略)があります。盛土工で「TS・GNSSによる締め回数管理」以外の方法を採用した場合でも、ICT活用工事として認められるでしょうか。

重機の走行履歴を計測し、転圧回数による管理 ICT活用試行要領 抜粋

品質管理  
1) TS・GNSSによる締め回数管理  
ただし、土質が頻繁に変わりその都度試験施工を行うことが非効率である等、施工規定による管理そのものがなじまない場合は、適用しなくてもよい。

ICT活用工事計画書 抜粋

③3次元測量等の施工管理	<input type="checkbox"/>	出来形	1 空中写真測量 (ドローン等無人航空機)
④当該工期に含まれる右記の項目全てで適用する場合はチェック	<input type="checkbox"/>	品質	2 レーザースキャナー
	<input type="checkbox"/>		3 その他 ( )
	<input type="checkbox"/>		4 TS・GNSSによる締め回数管理 (土工)

ICT活用工事(土工)積算要領(国土交通省)

◆施工者希望型の積算

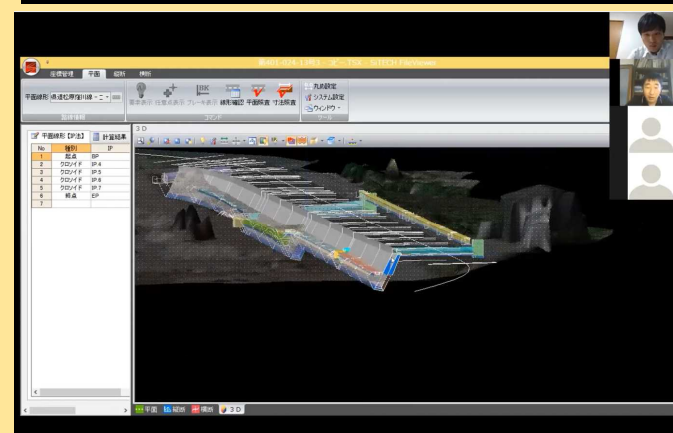
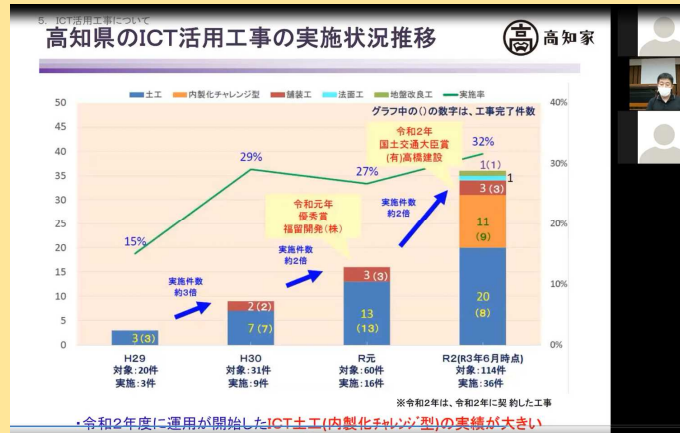
実施は従来どおり作成し、実際にICTを活用した場合、変更積算により

積算のポイント

1. ICT建機の稼働率(計上割合)を基にした「施工数量」
2. 施工パッケージによる積算
3. ICT建設機械の保守点検に要する費用
4. システム初期費
5. 3次元測量・3次元設計データの作成費用
6. 実施状況により、共通仮設・現場管理費率を補正

◆発注者指定型の積算

発注者指定型は計上割合により施工数量を算出  
実施より1~4の費用を設計計上し、5・6は変更積算により対応



研修名：ICT活用工事担当者会  
(オンライン併用)

開催日：4月12日～4月15日  
開催数：6回(参加者：117名)  
対象：県内自治体 発注者  
講師：高知県技術管理課

研修名：令和3年度積算基準等説明会  
(オンライン併用)

開催日：7月5日～7月7日  
開催数：4回(参加者：127名)  
対象：県内自治体 発注者  
講師：高知県技術管理課

研修名：ICT活用工事発注者研修会  
(オンライン)

開催日：9月14日～9月16日  
開催数：4回(参加者：49名)  
対象：県内自治体 発注者  
講師：高知県技術管理課・建設技術公社

# I C T 活用工事の普及拡大の取組み

# 令和3年度 ICT活用工事実施状況

	令和2年度		令和3年度	
	対象件数	実施件数	対象件数	実施件数
ICT土工	98	32	192	25
ICT舗装工	13	4	9	1
ICT舗装(修繕)	0	0	9	0
ICT地盤改良	3	1	0	0
ICT法面工	2	1	13	1
ICT浚渫工	1	0	7	0
ICT基礎工	0	0	4	0
ICTブロック据付工	2	0	9	0
合計	119	38	243	27
		(12カ月分)		(6カ月分)

※令和3年度は、令和3年に契約した工事  
 ※令和3年9月末時点の件数

令和3年度 活用件数見込み  
 $27(\text{件}) \times 12/6(\text{カ月}) = 54(\text{件/年})$

# 技術管理課の普及拡大の取組み

(改定～現場支援のサイクル)

①要領改定



②研修の充実



③実態把握



④現場支援



- ① ICT 構造物工の制定済, ICT 舗装工に ICT 路盤工を追加済  
**ICT 海上地盤改良工を制定・ICT 土工に簡易型を追加予定**
- ② 研修の充実 ( ICT トップランナー研修会を追加)  
**各種研修資料をHPに公開**
- ③ ICT 活用工事にかかる**現場相談・協議の実施(現時点：18回)**
- ④ **施工計画書の記入例等を作成**(技術者研修会資料に追加)  
**ICT 活用工事 Q & A 集をHPに公開(4 工種 6 件)**

**今後必要な現場支援は何か??**

# 発注者研修の資料をHPに公開

## 【令和3年度 ICT活用工事発注者研修】

### ＜開催方法＞

オンライン開催

### ＜研修対象者＞

高知県・市町村職員のICT活用工事担当者

### ＜開催状況＞

開催日時	会場	参加者
令和3年9月14日 9:30~11:30	WEB	10人
令和3年9月14日 13:30~15:30	WEB	20人
令和3年9月16日 9:30~11:30	WEB	10人
令和3年9月16日 13:30~15:30	WEB	9人

### ＜研修内容＞

- ・高知県におけるICT活用工事の実践事例
- ・ICT活用工事の実施計画
- ・ICT活用工事の監督業務の実務

**発注者のチェックポイント  
= 受注者のチェックポイント**

令和3年度ICT活用工事発注者研修会 資料[PDF:13MB]

### 【工種・数量】

ICT活用工事の対象を記入すること。  
※工事概要＝工種・数量ではない。  
ここに記載した工種・数量について、3次元起工測量・設計データ作成・施工の設計計上をする。

### 【作業土工が対象の場合】

作業土工(床掘・埋戻)の場合は、本体構造物の工事概要を記入すること。

ICTを伴う工事数量	躯体掘土 V=5.47m
① 3次元起工測量	1 空中写真測量 (ドローン等無人航空機) 2 レーザースキャナー 3 その他 ( )
② 3次元設計データ作成	※ 3次元は地形データを用いた3次元設計データの作成であり、ICT設備設置のための掘土3次元設計データは含まれない。

- ① 出来形管理  
3次元設計データを元にTS(杭ナビ等)で管理する場合は、3その他(TS管理)と記入すること。
- ② 品質管理  
盛土工を施工する場合は、品質の管理を確認すること。

### 【ICT施工】

土工数量が少ない場合は、従来方法より施工日数・施工実行予算が多くなる場合があるので、受注者に「内製化チャレンジ型」を勧め下さい。

工種	数量	備考
① ICT設備設置による施工		
② 躯体掘土	4	1 3次元マシンコントロール (ブルドーザ) 2 3次元マシンコントロール (バックホウ) 3 3次元マシンコントロール (ブルドーザ) 4 3次元マシンコントロール (バックホウ)
③ 3次元測量管理等の施工管理		
④ 3次元測量管理等の施工管理	2	1 空中写真測量 (ドローン等無人航空機) 2 レーザースキャナー 3 その他 ( )
⑤ 3次元データの確認	4	1 TS・GPSによる経路の位置管理 (土工)
ICT付従業補助施工		加算工種 ( )
ICT主施工 (仮付)		加算工種 ( )

### 3次元設計データチェックシートの提出の留意点

### 受注者が実施します

発注者は、受注者のチェックシートを確認する。

3次元設計データチェックシート (様式-1)

作成者: ○ ○ ○ ○ 印

項目	対象	内容	チェック結果
1) 工事基準点	全地点	・監督職員の提供した基準点を使用しているか? ・工事基準点の名前は正しいか? ・座標は正しいか? ・起算点の座標は正しいか?	○
2) 平面図形	全図形	・変化点 (輪郭主要点) の座標は正しいか? ・各線要素の種別・数値は正しいか? ・各頂点の座標は正しいか?	○
3) 縦断面図形	全図形	・縦断面起算点の座標・標高は正しいか? ・縦断面変化点の座標・標高は正しいか? ・各線要素は正しいか?	○
4) 出来形管理図表	全図表	・作成した出来形管理図表の図表・書は適切か? ・基準点・種別・数値は正しいか?	○
5) 3次元設計データ	全図表	・入力した②～④の座標形式と出力する3次元設計データは同一となっているか?	○

※1 各チェック項目について、チェック結果に「○」を記入すること。  
※2 受注者が監督職員に様式-1を提出した後、監督職員から様式-1を確認するための資料の請求があった場合は、受注者は以下の資料等を速やかに提示するものとする。  
・工事基準点リスト(チェック入り)  
・縦断面図(チェック入り)  
・平面図(チェック入り)  
・縦断面図(チェック入り)  
・経路図(チェック入り)  
・3次元ビューソフトウェアによる表示あるいは印刷物  
※ 添付資料については、上記以外にわかりやすいものがある場合は、これに替えることができる。

# 令和3年度 今後の研修予定

研修名	対象者	実施日・回数	参加人数
ICTトップランナー研修会 (R3～)	受注者 (現場技術者)	10月20日 <b>1会場(WEB併用開催)</b>	35人 <b>【今年初開催】</b>
i-Construction講座 (H30～)	受注者 (経営者)	10月27～29日 <b>3日(WEB開催)</b>	150人(予定) <b>【R2/R1:0.7倍】</b> R2:95人、R1:130人
ICT技術研修会 (R1～)	発注者 (県・市町村)	11月10・11日 11月16・17日 <b>4会場(現地開催)</b> <b>【宿毛,香南,窪川,安芸】</b>	80人(予定) <b>【R2/R1:1.6倍】</b> R2:69人、R1:42人

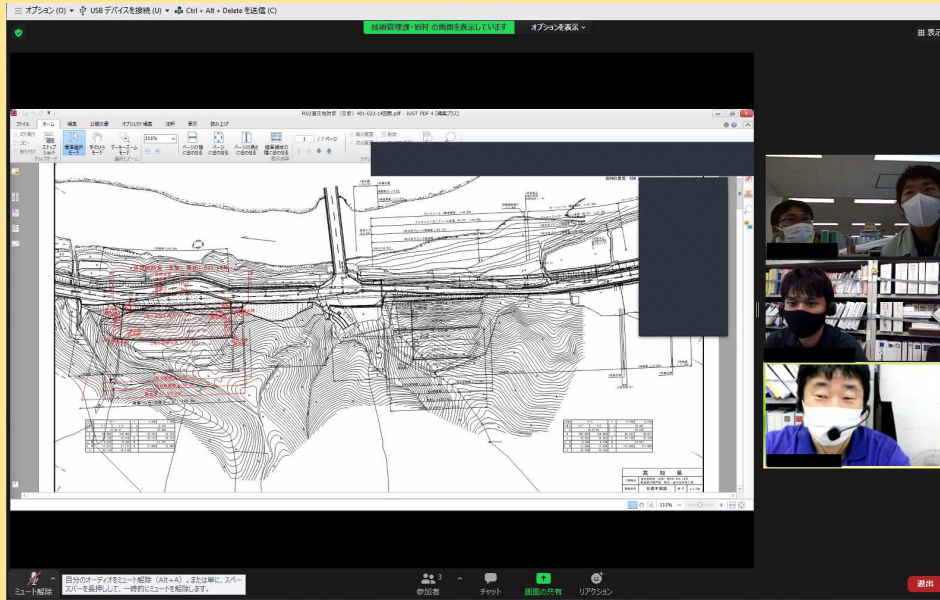
**ICT活用工事に習熟した技術者向けの研修を新たに追加**

# ICT活用工事にかかる現場相談・協議の実績

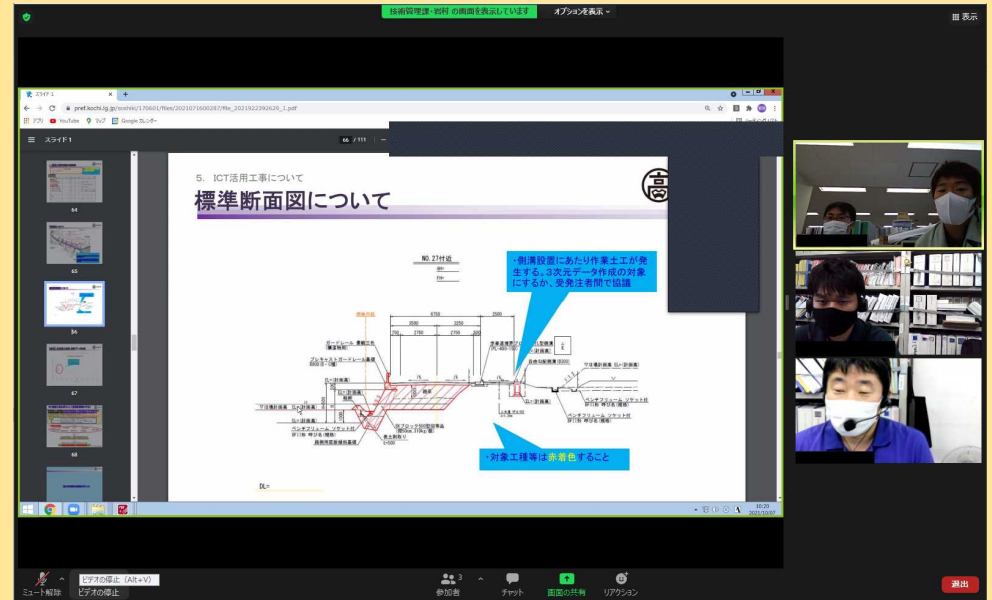


県下の土木事務所や建設業者からICT活用工事にかかる相談を月に2~3件(4月以降に19回を実施済)で実施中。  
状況に応じて、柔軟に協議方法を選択(WEB会議・協議・現場協議)。

# WEB会議で発注者・受注者の疑問解消，現場ニーズの把握



発注図を画面共有し、相談



研修資料を基に、内容の解説

WEB会議を実施した受発注者のコメント

<発注者>

資料をモニターを通じて確認しながら進めることで**内容を容易に理解**でき、**時間の短縮**につながった。

<受注者>

問題点について資料を基に**リアルタイムで3者会議(質疑応答)**ができる為、**迅速な対応・解決**ができて良かったです。



# 現地で発注者・受注者の疑問解消，現場ニーズの把握



現場協議も可能



実施図面を基に3者で協議

現地協議を実施した受発注者のコメント

<発注者>

1：受注者と課題点の確認 → 2：技術管理課と課題点の協議 → 3：回答を踏まえ受注者と協議等・・・。**発注者の立場では3回かかる協議が1回で完了！**

<受注者>

初めてのICT取組みで、**問題点すら解らない状態**であったが、**他の現場事例**等説明を受け**理解が進んだ**。

# 対面協議で発注者・受注者の疑問解消，現場ニーズの把握



分からない点を個別フォロー



ICT活用工事計画書について3者協議

対面協議を実施した受発注者のコメント

<発注者>

今回の協議により業者の不安も解消されたようで、ICT工事を**初めて行う業者にとって**は心強い取り組みであると思う。

<受注者>

**モニター**によるICT活用工事の説明で**分かりやすかった**です。

技術管理課の方から色々語りかけてくれたので**とてもやりやすかった**です。

# 令和3年度の現場支援①

## 令和3年度研修会資料にICT版の施工計画書記載例を追加

3	現場組織表	7-11
4	主要機械・船舶	7-13
5	主要材料	7-14
6	施工方法(仮設備計画を含む)	7-15
7	施工管理計画	7-27

【参考】 UAVを用いた公共測量マニュアル(案) 平成29年3月 国土交通省国土地理院  
(<https://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/index.html>)  
空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案) 令和2年3月 国土交通省  
([https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei\\_constplan\\_tk\\_000031.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html))  
※ 記載内容以外については、国土交通省最新の各種基準に準じる。

UAV起工測量フローチャート



### (1) 施工順序フローチャート



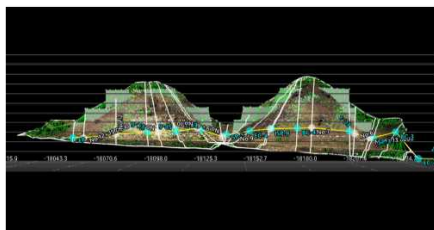
# 令和3年度の現場支援②

## ICT活用工事のQ&A集の作成とHPに公開

	制定 (改定)	現行 試行要領 ICT活用工事計画書	Q&A
ICT土工 (内製化チェレンジ型を含む)	平成29年6月5日 (令和3年2月1日)	<a href="#">ICT活用工事(ICT土工)試行要領[PDF: 114KB]</a> <a href="#">ICT活用工事(ICT土工)計画書【様式1】[DOC: 35KB]</a>	<a href="#">ICT土工のQ&amp;A集【210913】[PDF: 407KB]</a>
ICT舗装工	平成30年5月7日 (令和3年10月1日)	<a href="#">ICT活用工事(ICT舗装工)試行要領[PDF: 97KB]</a> <a href="#">ICT活用工事(ICT舗装工)計画書【様式1】[DOC: 37KB]</a>	<a href="#">ICT舗装工のQ&amp;A集【210713】[PDF: 174KB]</a>
ICT舗装工(修繕工)	令和2年10月19日	<a href="#">ICT活用工事(ICT舗装修繕工)試行要領[PDF: 86KB]</a> <a href="#">ICT活用工事(ICT舗装修繕工)計画書【様式1】[DOC: 35KB]</a>	

試行要領等を表にまとめて、分かりやすく公開中

3次元設計データによる土工量算出イメージ



3D	連携投影
日	2021年05月17日 09時06分
時	2021年05月20日 18時25分
領域名	三角崩領域1
盛土量	0.044 m <sup>3</sup>
切土量	6,242.112 m <sup>3</sup> -6,242.068 m <sup>3</sup>

ICT土工(3件)・舗装工(1件)・法面工(1件)・ICTブロック据付工(1件)の4工種6件のよくある質問を図や要領抜粋等を用い、Q&Aに整理して、HPに公開中

# 令和3年度の現場支援③

## 令和3年4月に「建設業デジタル化促進モデル事業」を創設

- ・建設産業は、地域のインフラ整備・維持修繕の担い手であると同時に、安全・安心を担う地域の守り手としてなくてはならない存在。
- ・少子高齢化や人口減少による深刻な担い手不足への対応、早期の災害復旧に向けた地域防災力の強化等が課題。
- ・建設分野にデジタル技術（ICT活用工事、遠隔臨場等）を導入することにより生産性の向上を図り、働き方改革を実現する。

### 建設分野へのデジタル化の取り組みを加速

県内建設業関係業者を対象に、ICT活用工事の実施レベル（未経験者・経験者）に応じた様々なモデルケースを創出するため、ICT関連機器の導入費用等に対し支援を行い、取り組みの過程や取り組みにより得られた効果などを検証・整理し、県内全域へ横展開する。

- 新** 建設業デジタル化促進モデル事業費補助金 54,000千円【補助率1/2】  
モデルケースごとに県内業者に対し、ICT関連機器（建機・測器など）やICTソフトウェア等を支援し、県内におけるデジタル化の成功事例を創出

#### <補助金のコース>

- チャレンジコース【補助上限額：2百万円】**  
(ICT活用工事未経験者、12者程度想定)

**【目的】**  
ICT活用工事未経験者を支援し、デジタル化の導入効果を体験（きっかけづくり）

#### **【期待する姿】**

- ✓ ICT技術を活用した3次元測量の実施
- ✓ 3次元設計データ作成・活用
- ✓ デジタル化による生産性の向上を実感

- ステップアップコース【補助上限：5百万円】**  
(ICT活用工事経験者、6者程度想定)

**【目的】**  
デジタル技術をフル活用できるように支援し、更なる生産性の向上による効果を体験

#### **【期待する姿】**

- ✓ 生産性向上による働き方改革の実現
- ✓ 若手従事者のやりがい向上、定着
- ✓ 若手や女性従事者等の人材確保

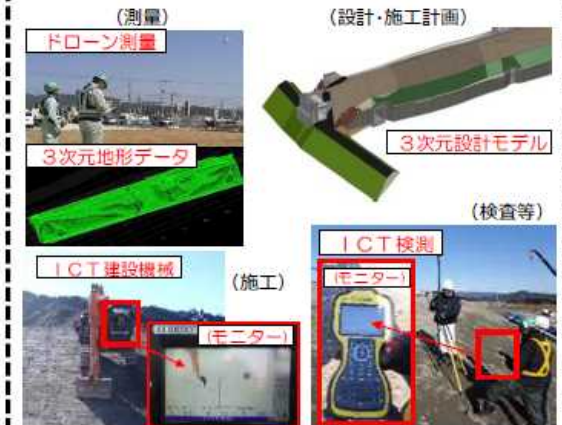
モデルケースごとにデジタル化の成功事例を検証し、各地域で研修会や現場見学会の開催やホームページ等の活用により、県内全域へ横展開

#### <デジタル技術の導入効果>

- **生産性の向上**：従来よりも測量や施工に必要な人員・日数を削減可能
- **働き方の改革**：給料が良い・休暇が取れる・希望が持てる・安全性の向上・清潔・楽
- **建設産業のイメージアップ**：入職希望者の増加、若手離職者の減少

#### ○ICT活用工事とは…

測量、設計・施工計画、施工、検査等の各プロセスにおいて、ICT（デジタル技術）を活用する工事



- 安全・安心を担う地域の守り手の確保
- 地域のインフラ整備・維持修繕の担い手確保
- 早期の災害復旧に向けた地域防災力の強化

チャレンジコース 17件、ステップアップコース 6件を7月に採択済

県民の安全・安心の実現

# I C T 活用工事の推進の目標

# 令和3年度の目標

## 対象工事の拡大

- I C T活用工事に取り組みたい → 対象工事を受注できない
- R2年度にI C T土工の対象工事を2,000万円以上に拡充
- I C T土工に簡易型を追加 (T S測量・管理による生産性向上)

## 現場支援の充実

- I C T活用工事のQ & A集を充実
- I C T活用工事の実施件数が少ない事務所を重点フォロー

## 実施件数の増加

H29より実施件数は前年度比で約2倍、実施率は約3割で推移  
R3の対象件数はR3.9時点で約250件 →  $250 \times 0.3 = 75$ 件

※令和2年度は38件、令和3年度は現時点で27件(目標の約4割)