

令和3年度 ICT技術研修会

# 高知県の取り組み

令和3年11月

高知県土木部技術管理課

# I CT活用工事の実施状況

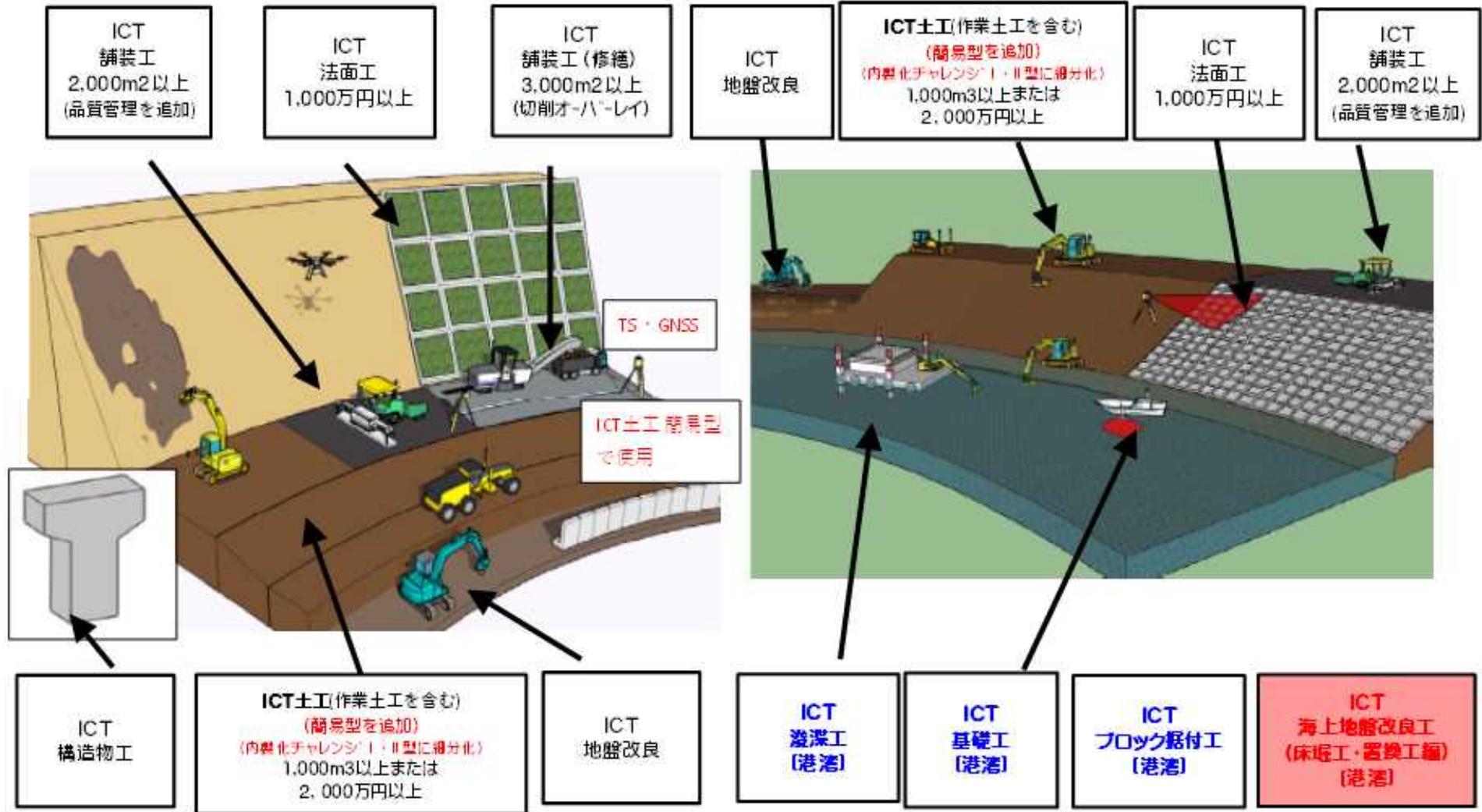
# 高知県のICT活用工事 試行要領の制定状況(令和3年度 改定検討中)

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					内製化チャレンジ型 設計金額2,000万円以上 を対象範囲に追加	平成29年6月5日 要領制定 (令和3年 月 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)			路盤工を追加	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 月 日 要領制定
				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年度 改定検討中)



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

# ICTを活用し生産性向上！簡易型の活用を！（改定検討中）

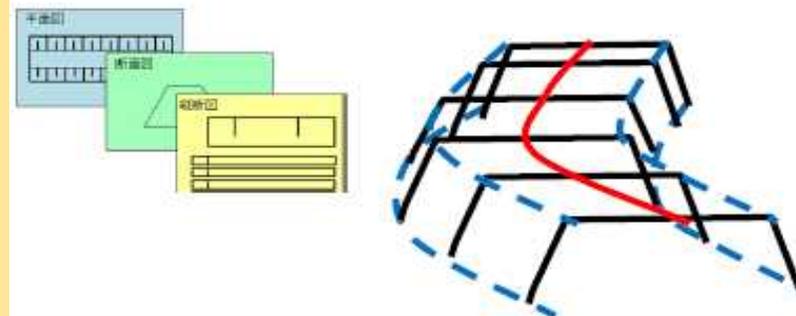
国土交通省の要領改定に合わせて、ICT活用工事（ICT土工）の施工者希望型の1つとして、「簡易型」を創設する予定です。

## 【簡易型の対象プロセス、積算方法】

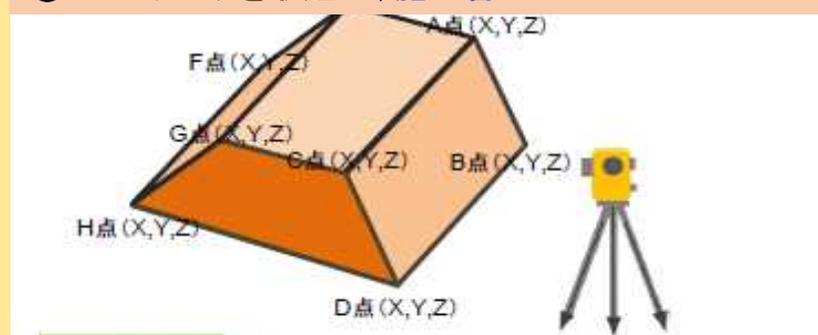
	簡易型	
	対象プロセス	積算方法
①3次元起工測量	任意 (外注可)	見積計上
②3次元設計データ作成	必須 (外注可)	見積計上
③ICT建設機械による施工	任意 (外注可)	ICT歩掛
④3次元出来形管理等の施工管理	必須 (外注可)	諸経费率計上 (実施状況により一部補正)
⑤3次元データの納品	必須 (外注可)	諸経费率計上 (実施状況により一部補正)

## 【簡易型の実施イメージ】

### ①発注図を基に設計データの作成



### ②TSにデータを取込み、施工管理



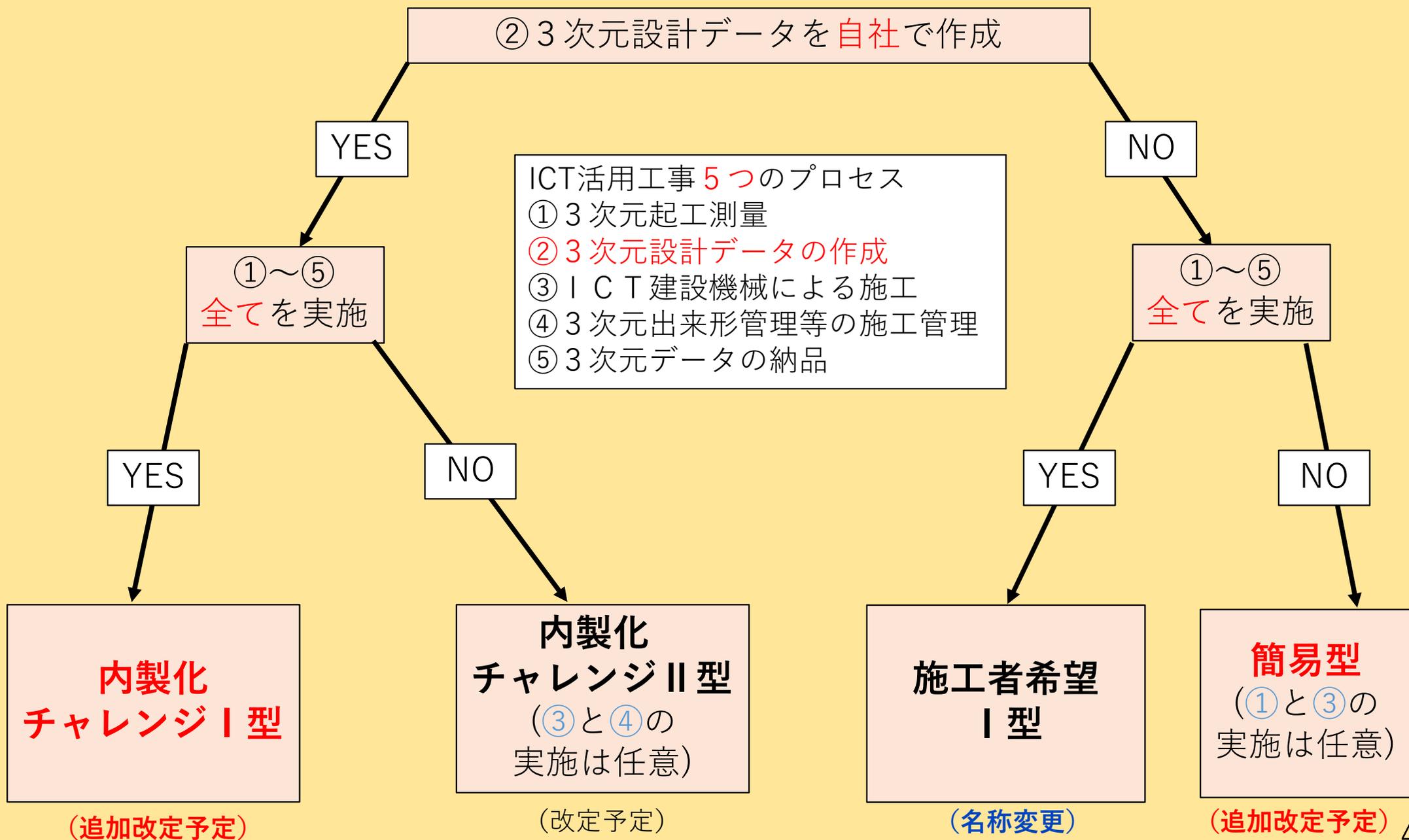
ICT活用工事が  
ドローンがなくても可能！！

光波の買換え時期なら今なら  
杭ナビ等がお勧め！！



(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

# ICT 土工の施工者希望型の解説(改定検討中)



# (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

**対象工種および対象技術一覧**

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】

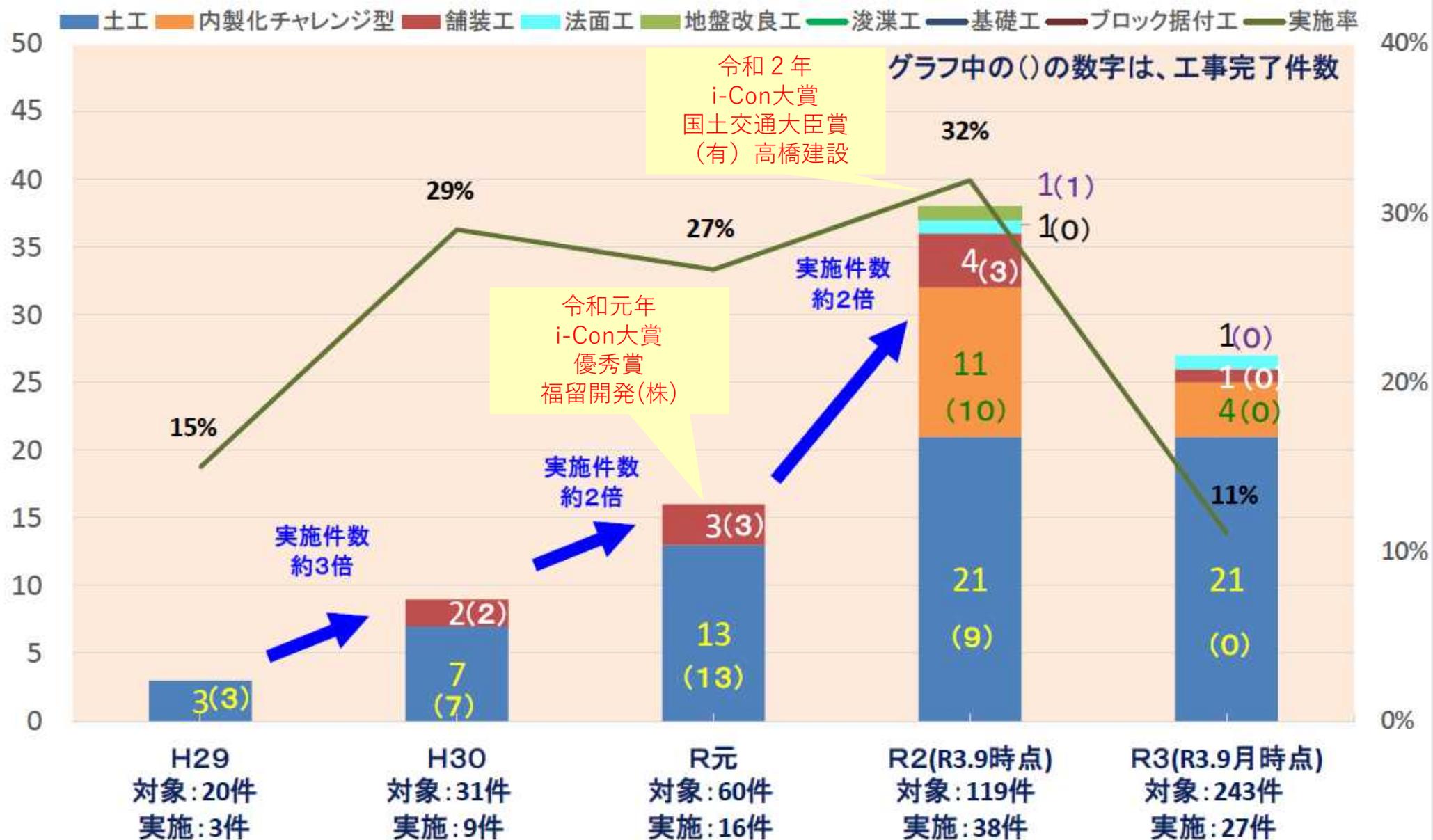
**作業フロー**

1-2-4 計測性能及び精度管理

技術	作業内容	測定精度	計測精度
地上測量 （平面計測）	地上測量方法 20mm/距離以内	【距離方向・平面方向】 ±100mm以内	1. 地上測量精度 200mm×300mm以内
空中写真測量 （平面計測）	地上測量方法 20mm/距離以内	【距離方向・平面方向】 ±200mm以内	1. 地上測量精度 200mm×300mm以内
空中写真測量 （立体計測）	地上測量方法 20mm/距離以内	【距離方向・平面方向】 ±200mm以内	1. 地上測量精度 200mm×300mm以内 2. 計測対象物の1画面上1辺10cm以内

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。)

# 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

# I CT活用工事の普及拡大の取組み

# 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, ICT 舗装工に ICT 路盤工を追加  
**ICT 海上地盤改良工を制定予定・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：23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7件)**

**今後必要な現場支援は何か??**

# 発注者研修等の資料を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活用工事の実情
- ICT活用工事の実務
- 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を活用する工種	高体壁土 V=547m		
施工プロセス	種別・項目	採用番号	番号・技術名
① 3次元起工測量		2	1 空中写真測量(ドローン等無人機活用) 2 レーザスキャナー 3 その他( )
② 3次元設計データ作成			※ 3次元測量データを用いた3次元設計データの作成であり、ICT活用範囲にのみ用いた3次元設計データは含まない。

- 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」を勧めてください。

ICT建設機械による施工	種別	数量	備考
③ ICT建設機械による施工	掘削工	1	3次元マシンコントロール(フラット明)
	盛土工	4	2 3次元マシンコントロール(バンク本)
	橋脚盛土工	3	3 3次元マシンコントロール(フラット明)
	法面掘削工	4	4 3次元マシンコントロール(バンク本)
	作業土工		
④ 3次元出来形管理等の施工管理	出地形	2	1 空中写真測量(ドローン等無人機活用) 2 レーザスキャナー 3 その他( )
⑤ 3次元設計データの編成	品質	4	4 TS・GNSSによる組網的距離管理(土工)
	ICT付帯業務的設備工		別途工種( )
	ICT付帯工(仮付工)		別途工種( )

### 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

項目	対象	内容	チェック結果
1) 基準点及び工事基準点	全点	・監督職員の指示した基準点を使用しているか? ・工事基準点の名称は正しいか? ・座標は正しいか? ・起算点の座標は正しいか?	○ ○ ○ ○
2) 平面線形	全延長	・変換点(線形主要点)の座標は正しいか? ・曲線要素の種別・数値は正しいか? ・各測定の座標は正しいか?	○ ○ ○
3) 縦断線形	全延長	・縦断起算点の座標、標高は正しいか? ・縦断変化点の座標、標高は正しいか? ・曲線要素は正しいか?	○ ○ ○
4) 出来形横断面形状	全延長	・作成した出来形横断面形状の座標、数値は適切か? ・基準高、幅、法長は正しいか?	○ ○
5) 3次元設計データ	全延長	・入力した②~④の横断形状と出力する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、チェック結果欄に「○」を記すこと。  
※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)  
・線形要素表(チェック入り)  
・平面図(チェック入り)  
・縦断図(チェック入り)  
・横断面(チェック入り)  
・3次元データ(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。

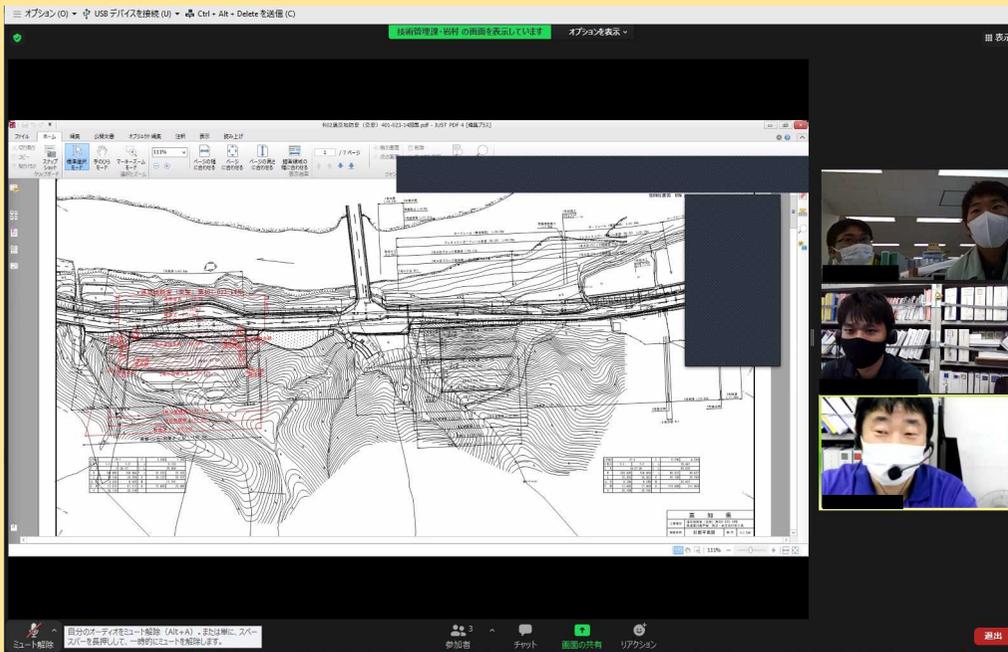
# ICT活用工事にかかる現場相談・協議の実績



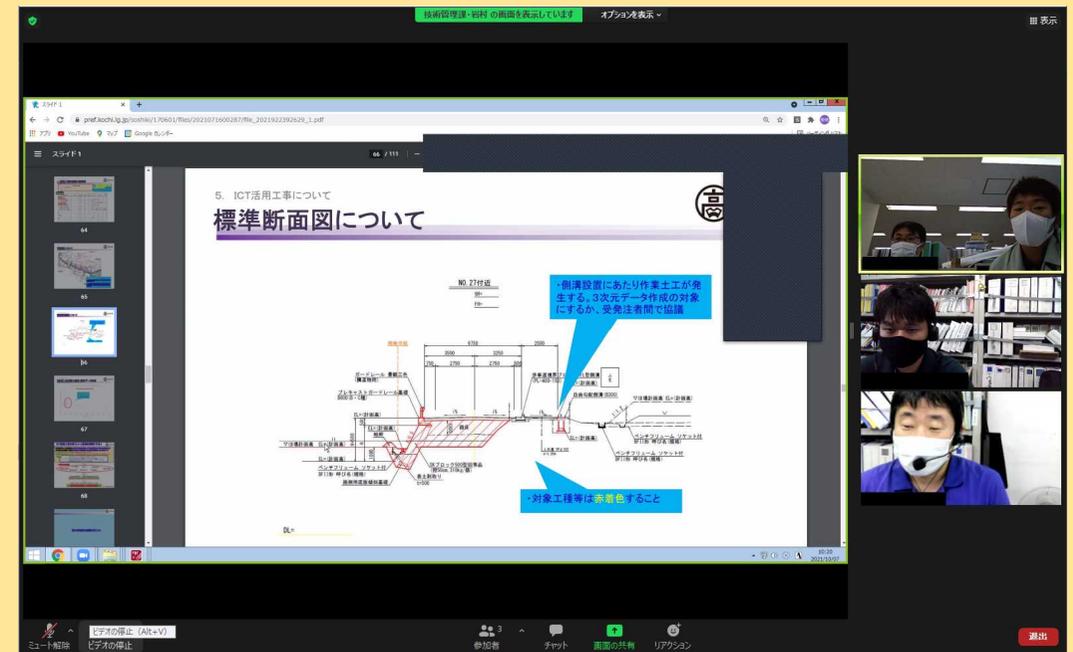
県下の土木事務所や建設業者からICT活用工事にかかる相談を月に2~3件(4月以降に23回を実施済)で実施中。  
状況に応じて、柔軟に協議方法を選択(WEB会議・協議・現場協議)。

● WEB会議：6回 ， ● 現地：7回， ● 対面協議：10回 合計：23回

# 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

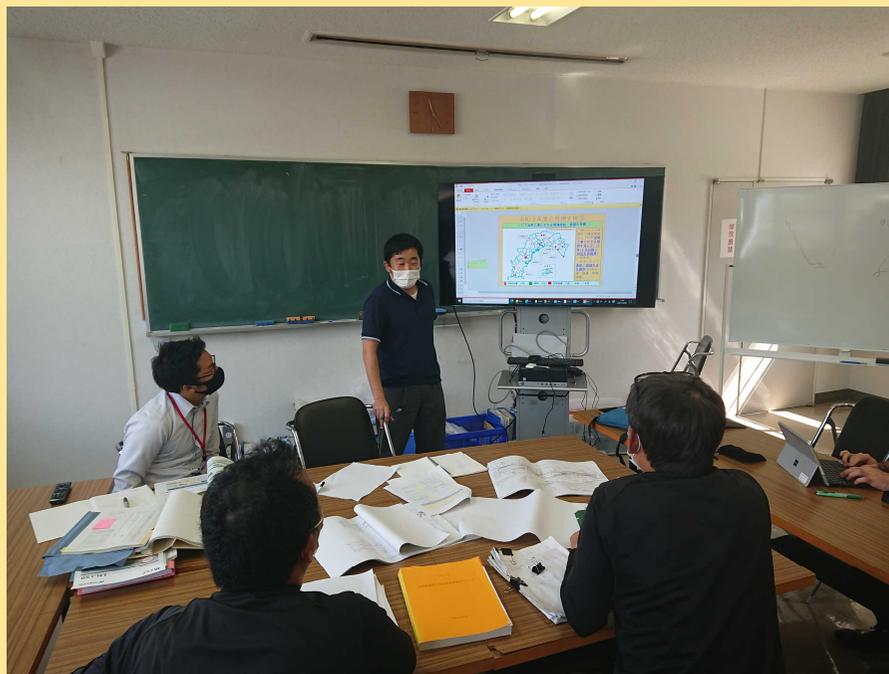
<発注者>

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



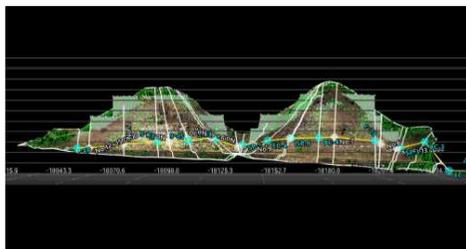
# 令和3年度の現場支援②

## 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 (内製化チャレンジ型を含む)	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	透視投影
2021年05月17日 09時06分	
2021年05月20日 18時25分	
領域名	三角樹領域1
盛土量	0.044 m³
切土量	6,242.112 m³
	-6,242.068 m³

ICT土工(3件)・舗装工(1件)・法面工(2件)・ICTブロック据付工(1件)の**4工種7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②

## Q & A 集の事例

### (ICT土工 河川工事等で水面以深の地盤線の3次元起工測量について)

#### Q1

3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)【令和3年3月 国土交通省】の第2編 土工編 第4章 3次元計測技術別の計測手順と実施事項では、TS(ノンプリズム方式)による計測密度は「1点以上/0.25 m<sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ)」になっています。

レーザースキャナ(TLS)やドローン(UAV)では水面以深の3次元起工測量が出来ませんが、トータルステーション(TS)等で起工測量する場合は「1点以上/0.25 m<sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ)」の計測密度で測量をしなければ、3次元起工測量として認められないでしょうか。

#### A1

トータルステーション(TS)等で測量する場合も計測密度は原則として「1点以上/0.25 m<sup>2</sup> (0.5m×0.5m メッシュ)」ですが、現地確認の結果、上記の計測密度が不要と判断できる場合は受発注間の協議により任意に計測密度を変更することができます。

この場合も3次元起工測量として認めます。

ただし、計測密度が基準未満の場合は見積計上の対象外となります。

(部分的に計測密度が基準未満となる場合は除く)

# 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

# 現場にあったICT活用工事の検討

# ICT 土工の各プロセスにおける実施方法の比較

プロセス		方法	長所	短所
3次元起工測量		T S 測量	初期投資が少ない	測量時間が長くなる
		T L S 測量	傾斜のある測量に有利	測定範囲が狭い 盛り換え必要
		U A V 測量	測定範囲が広い	傾斜のある測量に不向き
3次元設計データ作成		内製化	技術力が向上する	作成時間が必要
		外注	専門知識が無くても可能	技術力が向上しない
ICT 建設機械による 施工		従来	初期投資が不要	生産性の向上が見込めない
		T S	衛星が入らないところで 施工可能	100mを超えると T S の位置を 変える必要あり
		G N S S	制約無く重機が動ける	衛星が入らないと施工不可
3次元出来 形管理等の 施工管理	出来形	面管理 (経費補正あり)	測量が短時間で可能 測点間の施工精度の評価 が可能	出来型検測の点群測量が必須 施工精度が要求される
		線管理	従来通りの管理が可能	測量時間を要する

現場条件・工事規模及び自社機材により効果的なプロセス・手法が変わるため、

**ICTをどのように活用するか「柔軟な判断」が必要**

**【小規模工事には、規模に見合ったプロセス・方法の選択が必要】**