

# 令和3年度ICT活用工事担当者会

## 高知県のICT活用工事の概要

高知県技術管理課

- 1 i-Construction の概要
- 2 i-Construction導入事例(徳島県大竹組)
- 3 ICT活用工事とは
- 4 高知県のICT 活用工事の概要
- 5 積算要領
- 6 出来形管理・監督要領
- 7 検査要領

## <試行要領等の追加・改定>

令和2年10月 4工種追加・4工種改定：全面改定

令和3年1月 測量費・設計データ作成費の計上方法通知

## <ICT土工の改定>

令和2年3月 施工者希望型に内製化チャレンジ型を追加

令和2年10月 対象工種に作業土工を追加

3次元座標値用いた出来形管理に間接工事費の補正追加

令和3年4月より積算システムが対応

令和3年1月 設計金額が2,000万円以上を追加

## <積算・監督の支援>

令和3年4月 土木系5工種の積算事例等，  
施工計画書作成例，監督・検査のポイントをイントラにアップ

# 1 i-Construction の概要

## 技能者等の推移

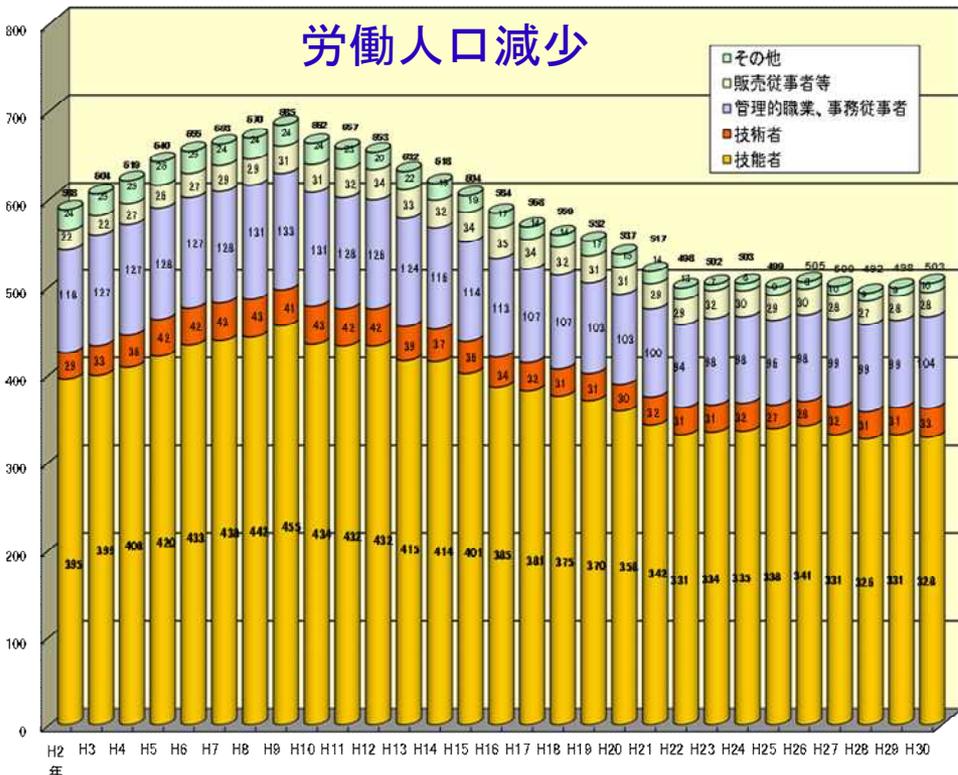
- 建設業就業者: 685万人(H9) → 498万人(H22) → 503万人(H30)
- 技術者: 41万人(H9) → 31万人(H22) → 33万人(H30)
- 技能者: 455万人(H9) → 331万人(H22) → 328万人(H30)

## 建設業就業者の高齢化の進行

- 建設業就業者は、55歳以上が約35%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題。  
※実数ベースでは、建設業就業者数のうち平成29年と比較して55歳以上が約5万人増加、29歳以下は約1万人増加。

(万人)

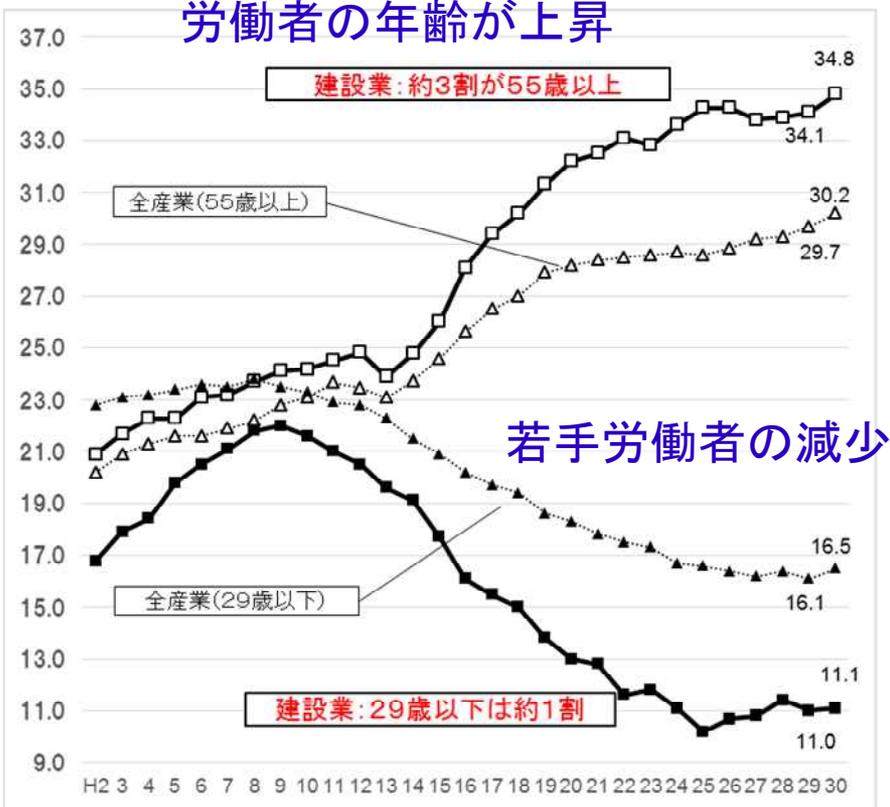
## 労働人口減少



出典: 総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出

(※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値)

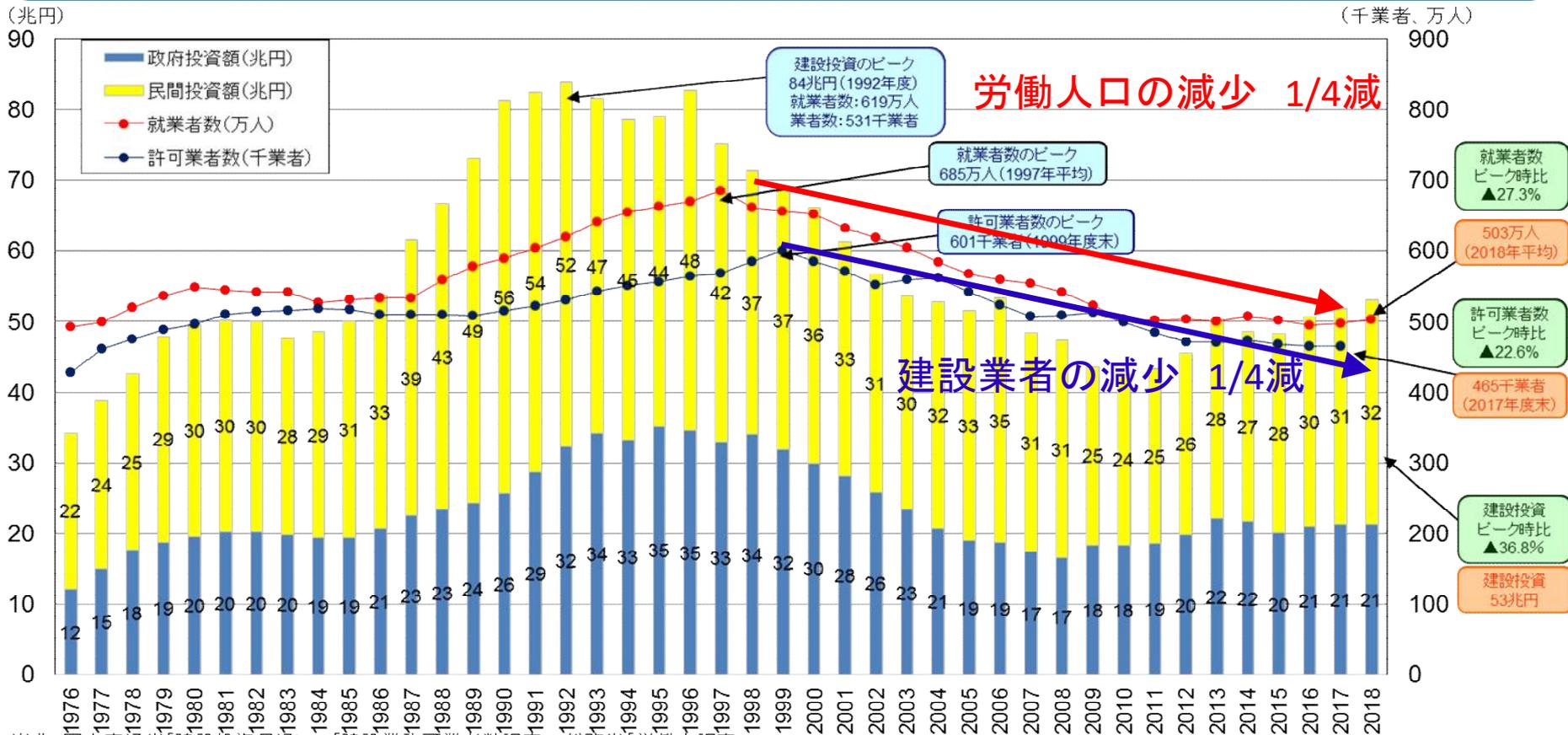
## 労働者の年齢が上昇



出典: 総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

# 建設投資、許可業者数及び就業者数の推移(国土交通省)

- 建設投資額はピーク時の1992年度:約84兆円から2010年度:約43兆円まで落ち込んだが、その後、増加に転じ、2018年度は約53兆円となる見通し(ピーク時から約37%減)。
- 建設業者数(2017年度末)は約46万業者で、ピーク時(1999年度末)から約23%減。
- 建設業就業者数(2018年平均)は503万円で、ピーク時(1997年平均)から約27%減。



出典:国土交通省「建設投資見通し」・「建設業許可業者数調査」、総務省「労働力調査」

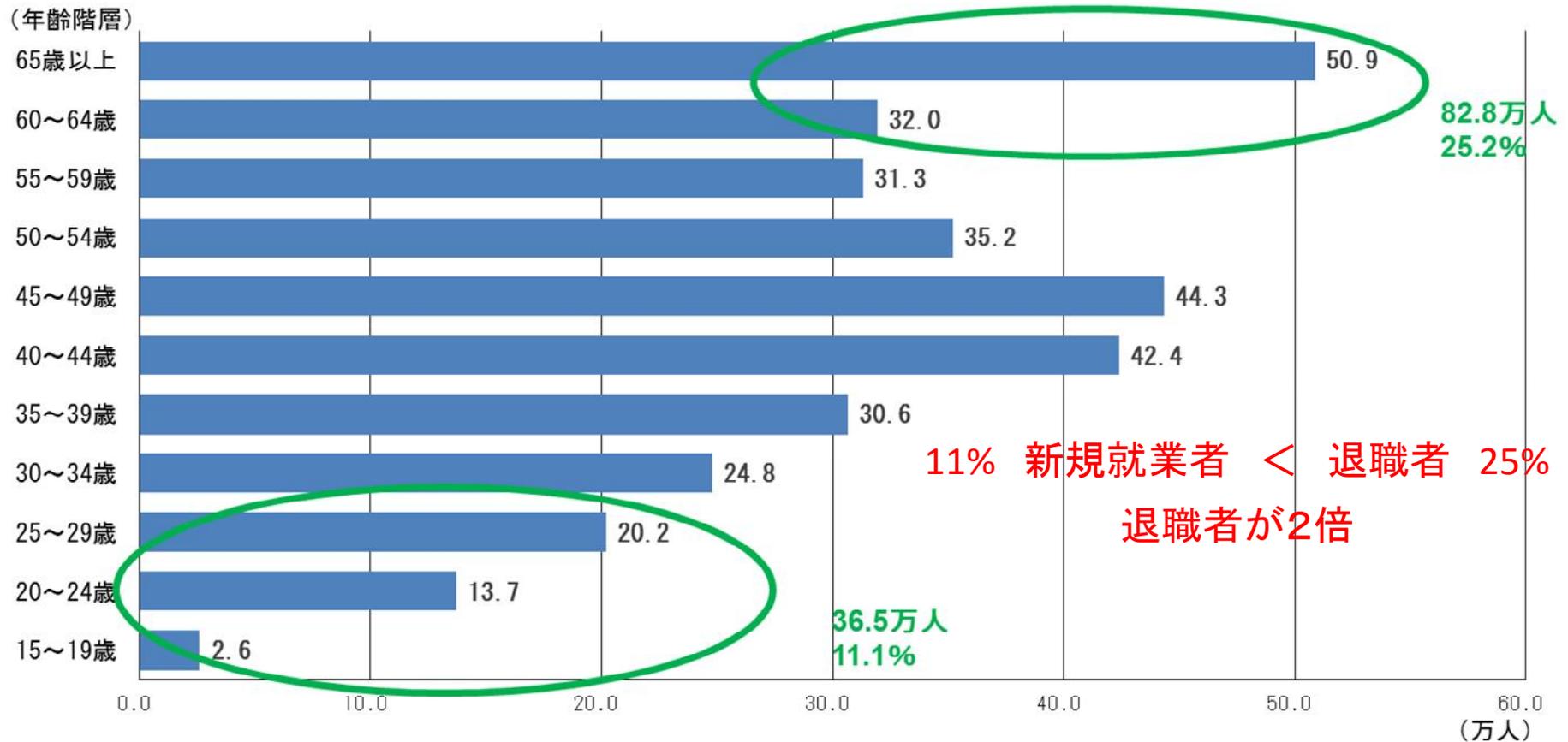
注1 投資額については2015年度まで実績、2016年度・2017年度は見込み、2018年度は見通し

注2 許可業者数は各年度末(翌年3月末)の値

注3 就業者数は年平均。2011年は、被災3県(岩手県・宮城県・福島県)を補完推計した値について2010年国勢調査結果を基準とする推計人口で遡及推計した値

# 年齢階層別の建設技能者数

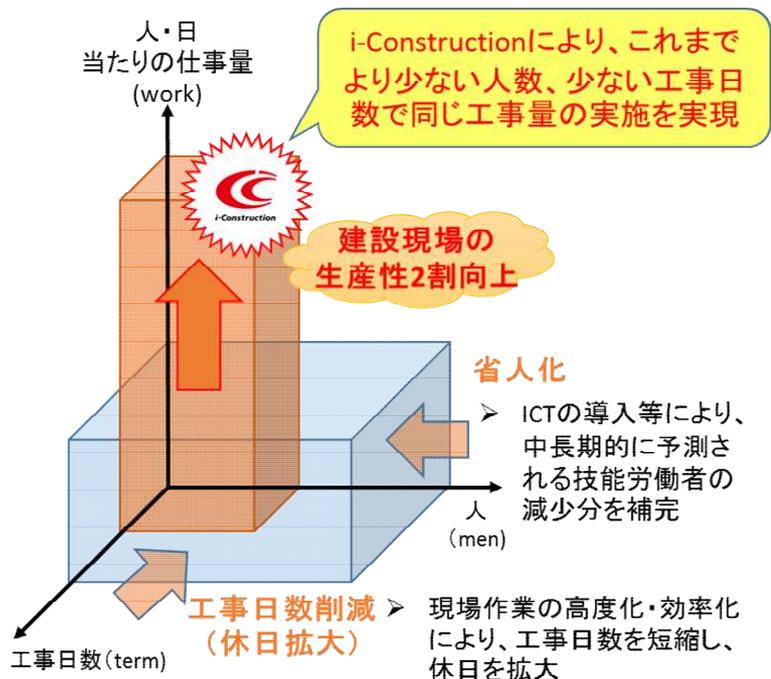
- 60歳以上の技能者は全体の約4分の1を占めており、10年後にはその大半が引退することが見込まれる。
- これからの建設業を支える29歳以下の割合は全体の約10%程度。若年入職者の確保・育成が喫緊の課題。



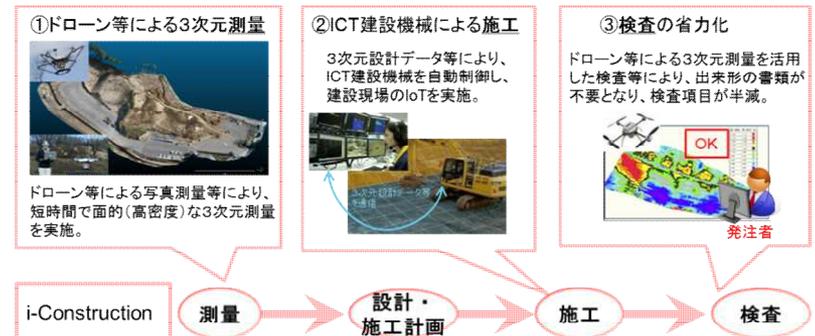
出所: 総務省「労働力調査」(H30年平均)をもとに国土交通省で推計

- 平成28年9月12日の未来投資会議において、安倍総理から第4次産業革命による『建設現場の生産性革命』に向け、建設現場の生産性を**2025年度までに2割向上**を目指す方針が示された。
- この目標に向け、3年以内に、橋やトンネル、ダムなどの公共工事の現場で、測量にドローン等を投入し、**施工、検査に至る建設プロセス全体を3次元データでつなぐ**など、新たな建設手法を導入。
- これらの取組によって**従来の3Kのイメージを払拭**して、多様な人材を呼び込むことで人手不足も解消し、全国の建設現場を**新3K(給与が良い、休暇がとれる、希望がもてる)の魅力ある現場**に劇的に改善。

## 【生産性向上イメージ】



平成28年9月12日未来投資会議の様子



ICTの土工への活用イメージ (ICT土工)

## ICT活用工事の推進

### 生産性の向上

- 工期短縮
- コスト縮減
- 品質向上
- 作業員の負担軽減
- 技術者の負担軽減
- 内業・書類作成の軽減



### 現場活力の向上

- 安全・衛生環境の向上
- 若手職員の活躍
- 女性職員の活躍
- ジョブアップ
- モチベーションアップ

### 休日

ICT導入により**建設工事を効率的**に進める事ができ**休日確保が可能**となる

### 活躍

**ドローン操縦やデータ解析**が主体となり、女性・若手技術者の**活躍する場**が拡大する

### 安全

ICT建機での施工により**重機まわりの測量・計測作業が減る**ため**安全性が向上**する

### 給与

一人一人の生産性が向上する事により、**経営環境が改善**し**賃金水準が向上**する。

### 建設業に求められる働き方改革

- 週休2日制の導入
- 若者の入職者増
- 女性の採用増
- 休暇の増
- 収入の安定
- 給与・賞与の増
- 将来への希望
- 建設産業のイメージアップ

## 2. i-Construction導入事例

～徳島県 牟岐町 株式会社大竹組～



令和3年2月26日  
大臣官房技術調査課  
大臣官房公共事業調査室

建設現場の革新的な取組を行った26団体を発表！  
～令和2年度 i-Construction 大賞の受賞者を発表します～

国土交通省は、建設現場を魅力ある現場に劇的に変えていくために、革新的技術の活用等により建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」を推進しております。

この度、令和2年度の「i-Construction 大賞」受賞者として、計26団体（国土交通大臣賞 5 団体、優秀賞 21 団体）を決定しました。

令和元年の福留開発(株)に続き  
令和2年は(有)高橋建設が受賞

## 1. 「i-Construction 大賞」とは

建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」に係る優れた取組を表彰し、ベストプラクティスとして広く紹介し、横展開することにより、i-Constructionに係る取組を推進することを目的に平成29年度に創設したものです。

# 令和2年度 i-Construction大賞受賞者一覧

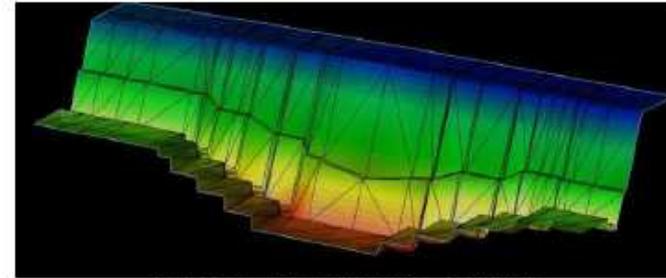
## ○工事・業務部門

NO	表彰の種類	業者名	工事／業務名	発注 地域等
1	国土交通大臣賞	有限会社 高橋建設	国道439号 社会資本整備総合交付金工事	高知県
2	優秀賞	濱谷・山田・真壁経常建設共同企業体	釧路港新西防波堤	北海道 開発局
3	優秀賞	株式会社鴻池組東北支店	一関遊水地舞川水	東北
4	優秀賞	河本工業株式会社	H30旗井堤防強化(上・下)工事	関東
5	優秀賞	株式会社 興和	R1信濃川下流地質調査業務	北陸
6	優秀賞	丸運建設株式会社	一般国道403号小須戸田上バイパス舗装工事	新潟市
7	優秀賞	みらい建設工業株式会社中部支店	平成30年度長良川下坂手河道しゅんせつ工事	中部
8	優秀賞	東亜・大本特定建設工事共同企業体	令和元年度名古屋港金城ふ頭岸壁(-12m)地盤改良工事	中部
9	優秀賞	木下建設株式会社	すさみ串本道路里野東地区東改良工事	近畿
10	優秀賞	宮川興業株式会社	広島西部山系306溪流上流砂防堰堤工事	中国
11	優秀賞	株式会社西海建設	長崎57号本村地区改良2期工事	九州
12	優秀賞	大同建設株式会社	平成29年度金武B P 2 工区改良工事	沖縄
13	優秀賞	特許庁総合庁舎改修(16)機械設備工事ダイダ 新日空・三晃特定建設工事共同企業体	特許庁総合庁舎改修(16)機械設備工事	営繕

大臣賞は全国No1  
優秀賞は各ブロックで1つ

## 1. 国道439号 社会資本整備総合交付金工事

推薦者	四国地方整備局、高知県
発注者	高知県 須崎土木事務所
業者名	有限会社 高橋建設
工期	2018年11月30日～2019年8月5日
施工場所	高知県高岡郡津野町寺川
請負金額	75,924,000円



3次元データによる掘削幅、高さ確認

### 【工事・業務概要】

本工事は国道439号の道路改良工事で、地域住民の唯一の生活道であり幅員も狭く、冬季には積雪も多い地域である。そのため住民からも早期の改良が望まれていた。  
 工事概要：施工延長L=60.9m 土工(掘削)V=870m<sup>3</sup>  
 大型ブロック積A=408m<sup>2</sup> 仮設法面工A=337m<sup>2</sup>  
 暗渠排水工L=37.5m



ICT建機による掘削作業



ICT建機と従来建機の併用

- 急斜面で危険性の高い起工測量・丁張設置及び職員による現地確認を回避するICT建機の活用により、立会時間等の短縮と作業の安全性を向上させた。(従来作業1.5倍短縮)
- 3次元測量データの作成及び3次元設計データの作成を内製化し、自社で行った。
- 全国でも初となるミニバックホウの3次元マシンガイダンスは、日立建機本社でも高く評価され、発表会の開催など普及促進に貢献した。
- 山間地の工事では、現道の拡幅工事など、小型ICT建機の活用が有効なケースが多くあり、今回は現場条件の厳しい事例であったが、積極的なICT活用により、安全性及び生産性を向上させた。

ミニバックホウの有効活用は  
他では無い事例  
今後の課題を先進的に突破

### 3. ICT活用工事とは

## ICTの活用プロセス

- ①3次元起工測量
- ②3次元設計データの作成
- ③ICT建設機械による施工
- ④3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤3次元データの納品

## 従来



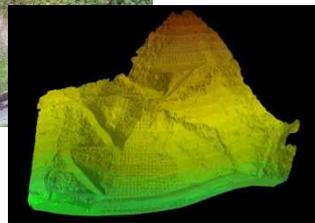
## ICT活用工事の流れ

### ①3次元起工測量

- ②3次元設計データの作成
- ③ICT建設機械による施工
- ④3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤3次元データの納品

## ICT

### UAV



### 無人航空機(UAV)の測量

- ・空撮の写真測量
- ・地表面は測量(撮影)できない
- ・第三者に対する安全を確保する必要がある(道路、民家、鉄道、空港、DID等)

### 地上レーザースキャナー

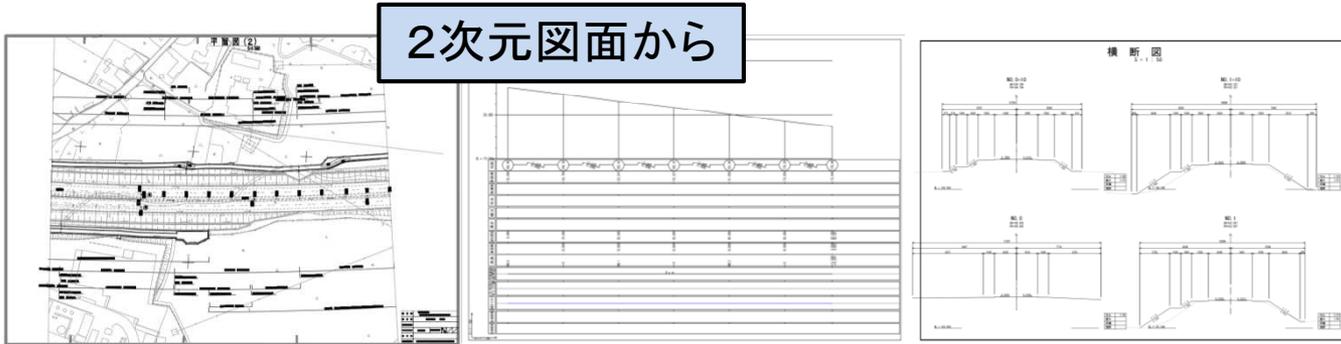


### 地上レーザースキャナ(TLS)の測量

- ・伐採を行わなくても、測量可能
- ・第三者への影響を気にする必要がない
- ・UAVと比べ高価

# ②3次元設計データの作成

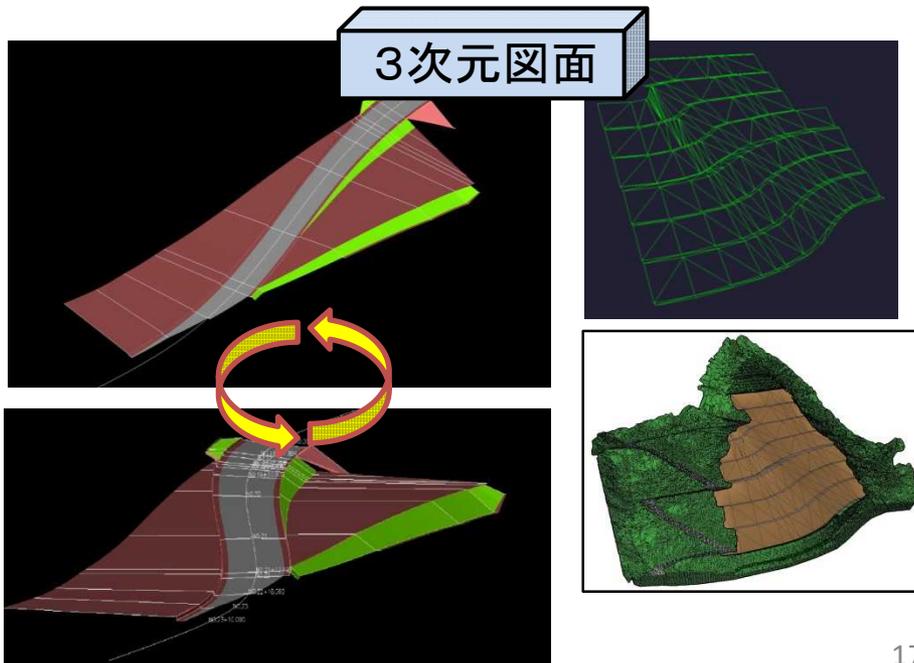
## 従来



## ICT活用工事の流れ

- ①3次元起工測量
- ②3次元設計データの作成**
- ③ICT建設機械による施工
- ④3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤3次元データの納品

## ICT



## 3次元設計データをICT建機へ搭載



ICT活用工事だけでなく普通の施工でも活用でき、効率化が期待できる (例) 丁張り設置



## 従来



## ICT活用工事の流れ

- ①3次元起工測量
- ②3次元設計データの作成
- ③ICT建設機械による施工
- ④3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤3次元データの納品

## ICT

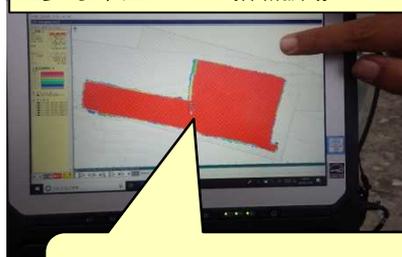
### ICT建機

#### マシンガイダンス



設計ラインとバケットのツメ位置をモニタで確認

#### [参考] 転圧システム搭載振動ローラ



所定の転圧回数に達すると施工箇所が赤くなる



丁張が不要



作業効率UP  
品質UP

ICT建機(バックホウ、モーターグレーダ、ブルドーザ)

- ・マシンコントロール(MC)・・・作業装置を自動制御
- ・マシンガイダンス(MG)・・・オペに操作ガイドを表示



### ICT建設機械の利用効果

- ・丁張不要で効率UP
- ・機械周辺での検測、作業指示の人員が不要なため安全性向上
- ・経験の浅い作業員でも品質を確保できる

## 従来

数量

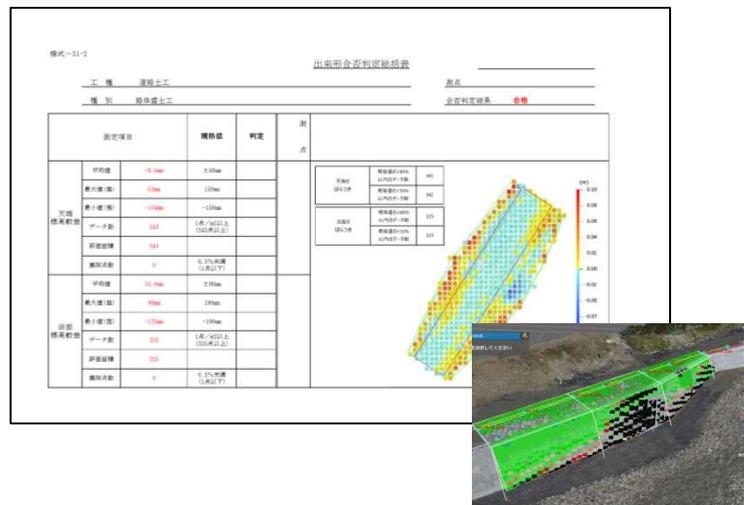
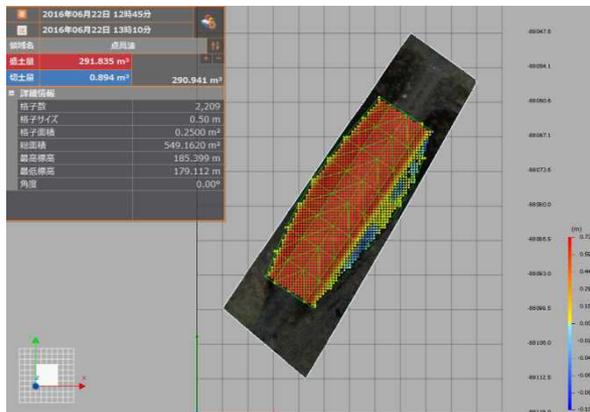
測点名	距離	盛土			
		断面積	断面積	平均断面積	土量
NO.0+5(起工測量後)	0.000			1.0	
NO.0+10(起工測量後)	5.000	0.00	0.0	2.0	7.5
NO.0+15(起工測量後)	5.000	0.00	0.0	2.2	10.5
NO.0+18.609(起工測量後)	3.609	0.00	0.0	2.6	8.7
NO.1(起工測量後)	1.391	0.00	0.0	2.7	3.7
NO.1+5(起工測量後)	5.000	0.00	0.0	3.0	14.3
NO.1+10(起工測量後)	5.000	0.00	0.0	2.8	14.5
NO.1+15(起工測量後)	5.000	0.00	0.0	3.7	16.3
合計	30.000		0.0		75.5

出来形

## ICT活用工事の流れ

- ①3次元起工測量
- ②3次元設計データの作成
- ③ICT建設機械による施工
- ④3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤3次元データの納品

## ICT



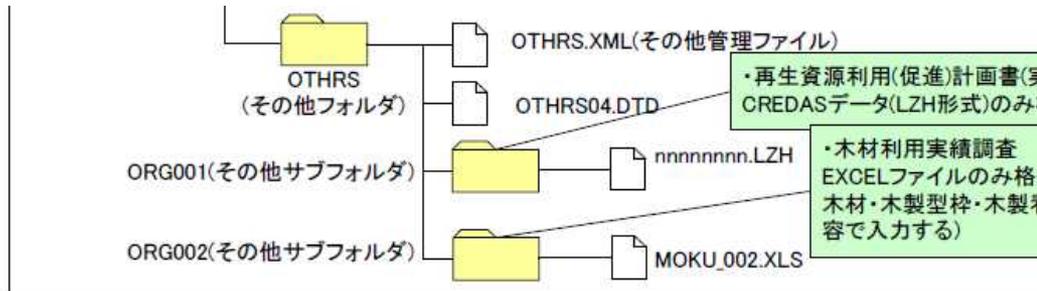
## 検査イメージ



GNSSによる検測

# ⑤3次元データの納品

## 従来

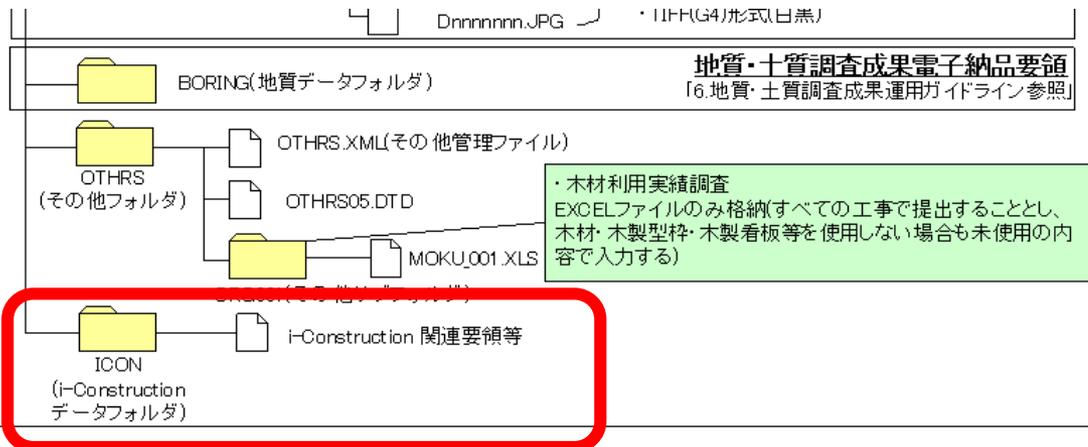


電子納品運用に関するガイドライン4.1版 (H23.6)

## ICT活用工事の流れ

- ①3次元起工測量
- ②3次元設計データの作成
- ③ICT建設機械による施工
- ④3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤3次元データの納品**

## ICT



ICONフォルダに格納するデータ類については、「i-Constructionに関する電子納品参考資料」(国土交通省 平成29年1月)を参照

[http://www.cals-ed.go.jp/cri\\_otherdoc/](http://www.cals-ed.go.jp/cri_otherdoc/)

電子納品運用に関するガイドライン5.1版 (R2.3)

# ICT活用工事のポイント<目的を明確にする>

ICT技術導入≠生産性向上(単にICT技術を導入しても生産性向上できるとは限らない)  
ICT活用工事実施≠目的(ICT活用工事を実施する自体が目的となっていないか?)  
ICT技術を使えばどのような現場でも効果が得られるわけではない。  
現場環境や施工条件によっては、ICT技術の活用がかえって非効率となる場合もある。

例

起工測量

- 施工時期が集中し、起工測量日の日程調整に時間が掛かった。(過年度、全工種同様)
- 測量実施が天候によって困難となる。(※1)(過年度、全工種同様)  
例: UAVでは強風時に飛行が困難、レーザースキャナーは降雨後の水面反射。
- 降雪地域では全面除雪が必要。(※2)(過年度同様)

## ICT活用の目的設定

中長期的な成長  
企業イメージ戦略

コスト削減  
働き方改革

省人化  
品質の向上

安全性向上  
工期短縮

知識の蓄積

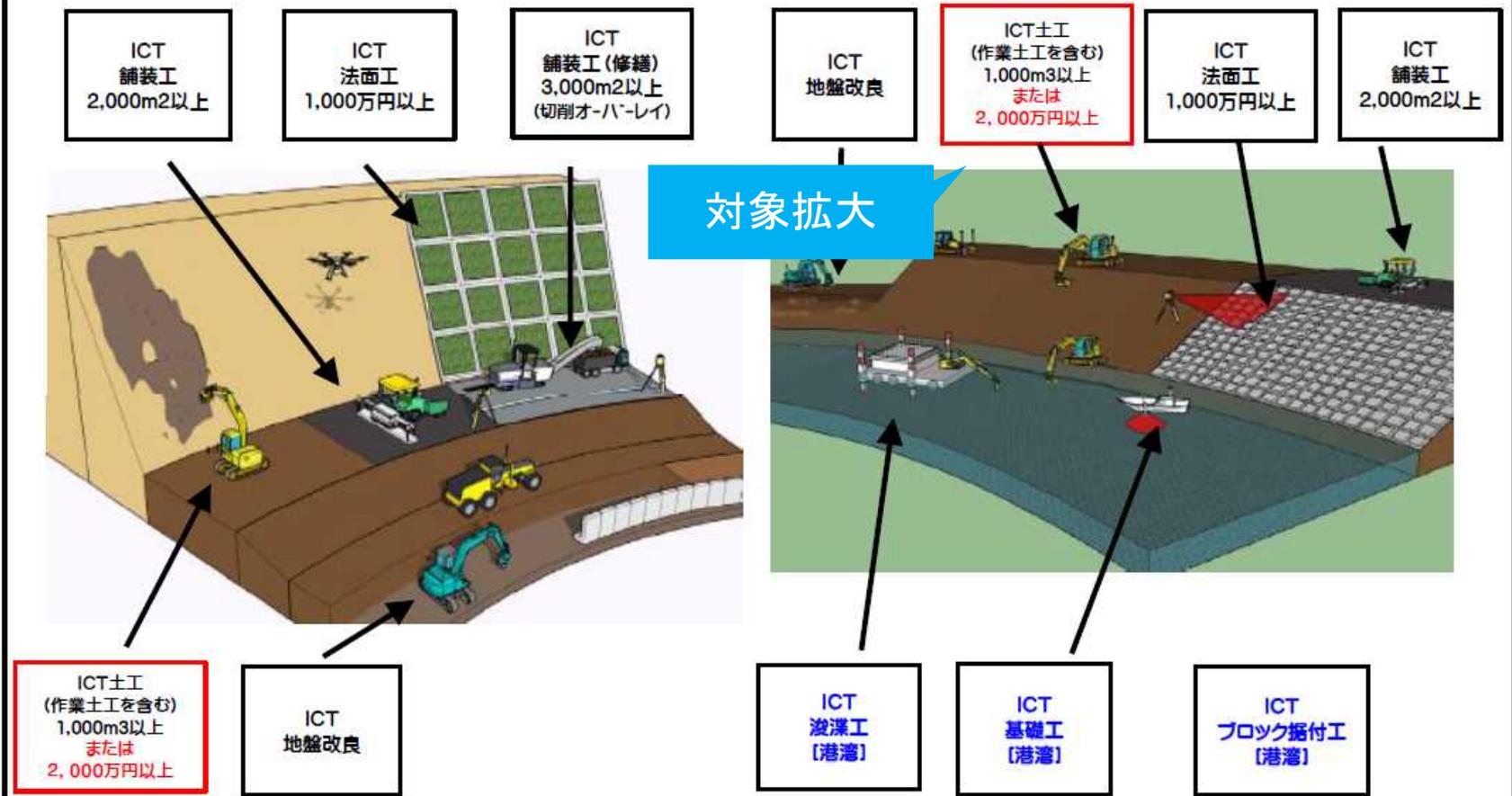
どのような目的でICT活用工事を実施するのか  
目的に沿った手段にはどのようなものがあるのか

活用事例・要領類・ICT技術の特徴・経営資源などを考慮し

目的に応じた最適なICT活用計画を促す

## 4. 高知県のICT活用工事の概要

## 高知県における I C T 活用工事の対象工種イメージ（令和3年1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

## ☑ 対象工事

### ◆ ICT土工 (令和3年1月改正)

【対象工事】 1,000m<sup>3</sup>以上の土工量または設計金額が20,000千円以上を含む工事

河川土工、海岸土工、砂防土工	掘削工、盛土工、法面整形工
道路土工	掘削工、路体盛土工、路床盛土工、法面整形工
レベル2工種(擁壁工等)	作業土工

対象拡大

### ◆ ICT舗装工

【対象工事】 2,000m<sup>2</sup>以上の舗装工を含む工事

舗装工、付帯道路工	アスファルト舗装工、半たわみ性舗装工、排水性舗装工、透水性舗装工、ゲ-アスファルト舗装工、コンクリート舗装工
-----------	--

### ◆ ICT舗装工(修繕工) (令和2年10月追加工種)

【対象工事】 3,000m<sup>2</sup>以上の舗装工を含む工事

舗装工	切削オーバーレイ工
-----	-----------

## ☑ 対象工事

### ◆ ICT地盤改良工（令和2年10月 一部追加工種）

【対象工事】

河川土工、海岸土工	路床安定処理工、表層安定処理工、固結工（中層混合処理）、 <b>固結工（スラリー攪拌工）</b>
道路土工	路床安定処理工、固結工（中層安定処理）、 <b>固結工（スラリー攪拌工）</b>

### ◆ ICT法面工（令和2年10月追加工種）

【対象工事】 **請負工事費の設計金額が10,000 千円以上の工事**

人力施工による植生工	植生マット工、植生シート工、植生筋工、筋芝工、張芝工、人工張芝工、市松芝工、植生穴工
機械播種施工による植生工	植生基材吹付工、客土吹付工、種子散布工
モルタル吹付工	モルタル吹付工
コンクリート吹付工	コンクリート吹付工
現場吹付法砕工	現場吹付法砕工

## ☑ 対象工事

### ◆ ICT 浚渫工

【対象工事】 工事工種体系ツリーにおける下記の工種を含む工事

浚渫工	ポンプ浚渫工、グラブ浚渫工、硬土盤浚渫工、岩盤浚渫工、バックホウ浚渫工
-----	-------------------------------------

### ◆ ICT 基礎工（令和2年10月追加工種）

【対象工事】 工事工種体系ツリーにおける下記の工種を含む工事

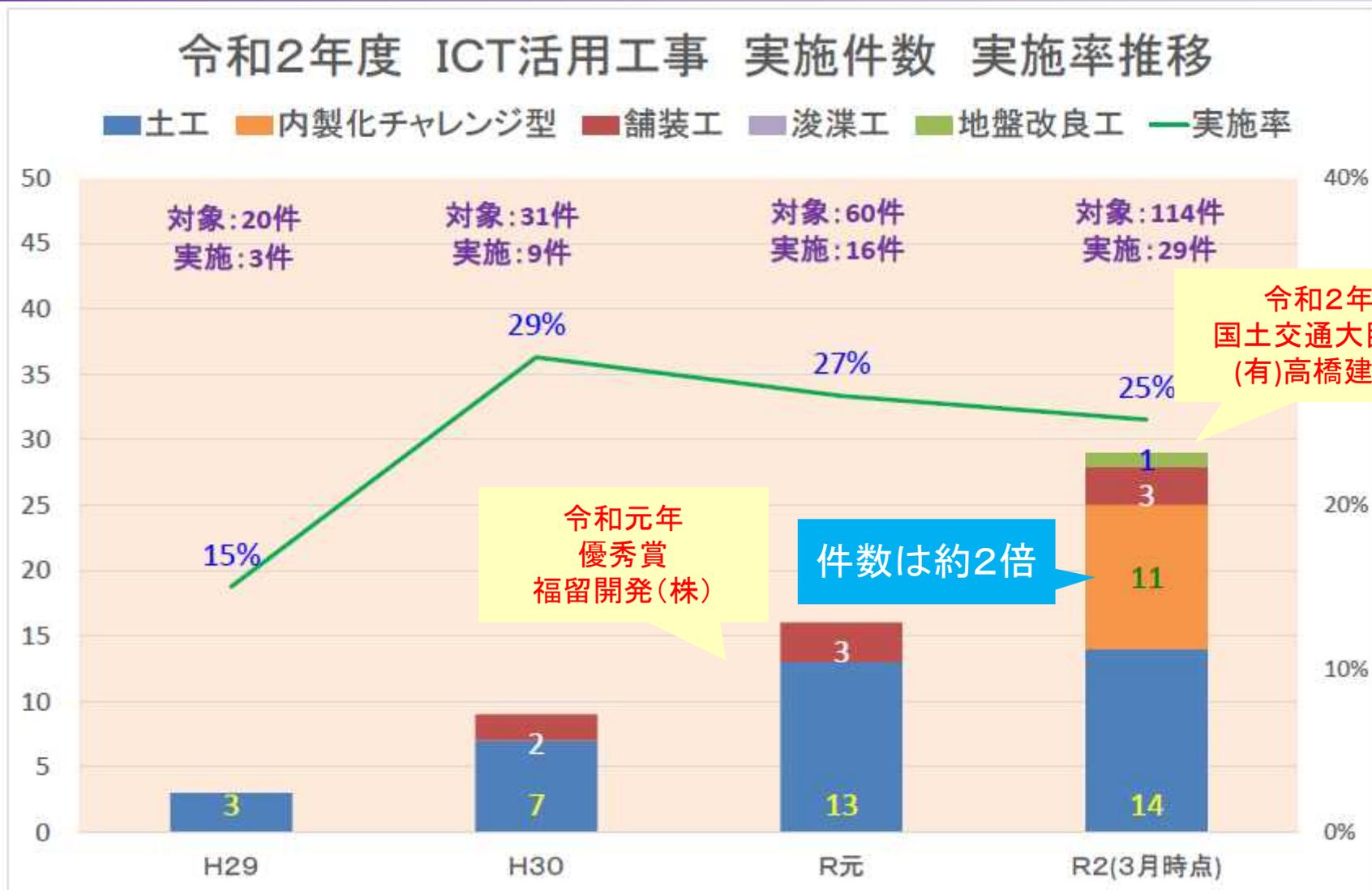
基礎工	基礎捨石、捨石本均し、捨石荒均し
-----	------------------

### ◆ ICTブロック据付工（令和2年10月追加工種）

【対象工事】 工事工種体系ツリーにおける下記の工種を含む工事

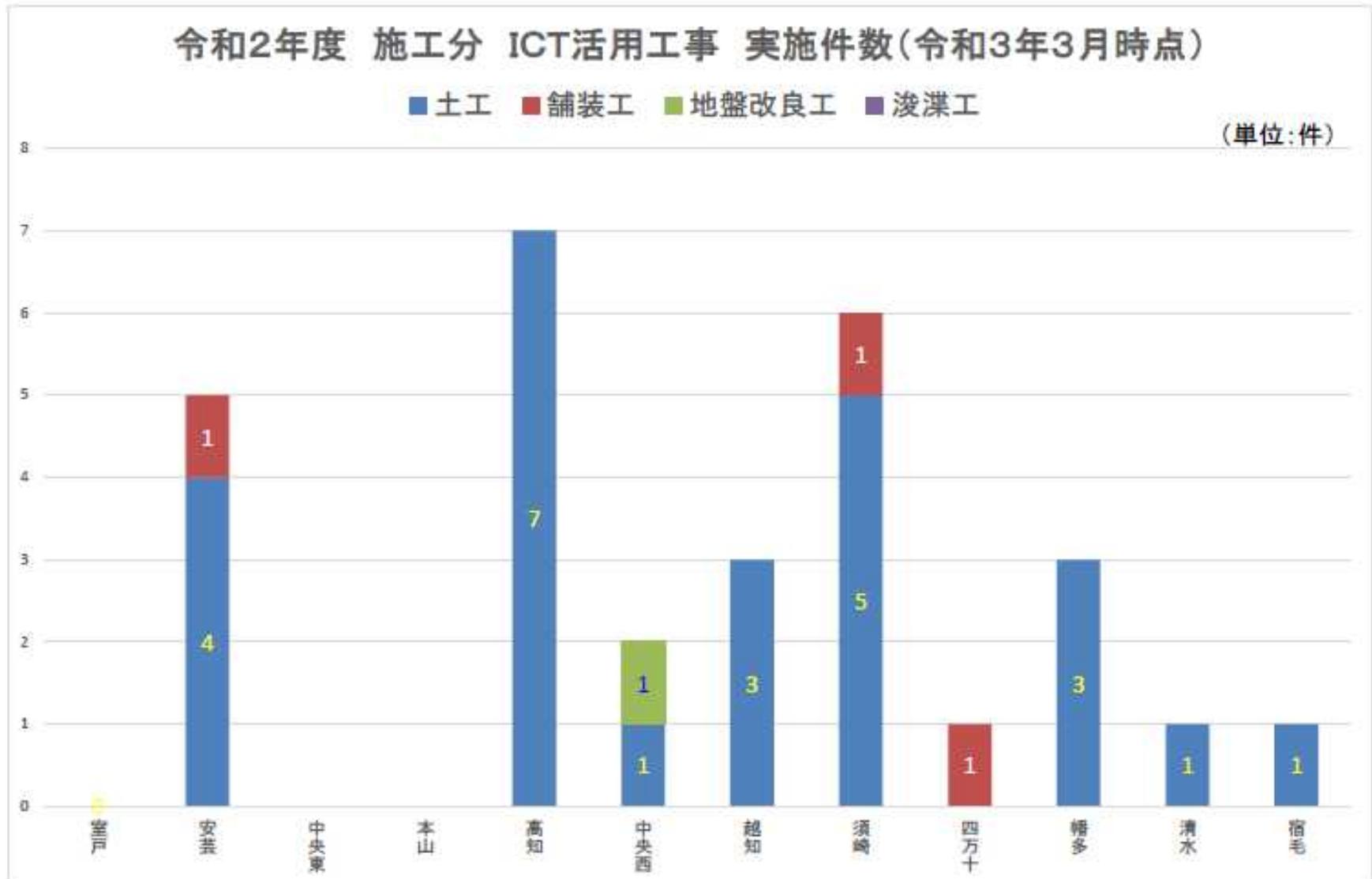
基礎工	被覆ブロック据付、根固ブロック据付 消波ブロック据付
-----	-------------------------------

# ICT活用工事の実施状況（高知県）

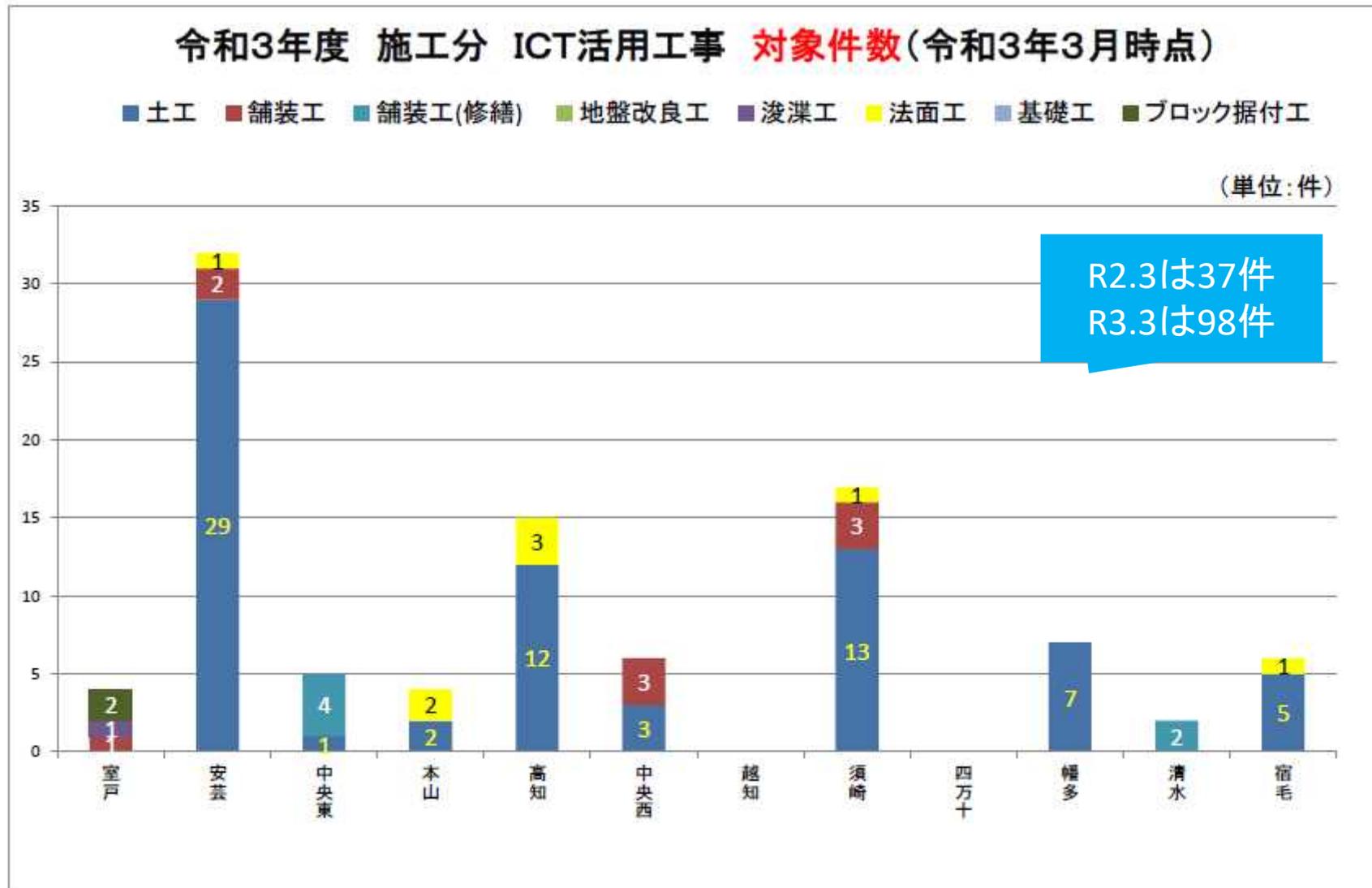


- ・令和2年度に運用が開始したICT土工(内製化チャレンジ型)の実績が大きい
- ・2年連続で県内企業が、i-Construction大賞を受賞

# I C T 活用工事の対象件数 (高知県)



# I C T 活用工事の対象件数 (高知県)



・令和2年度に新たに追加した法面工, 舗装工(修繕)が新たに対象件数に上がる

# まずは、内製化チャレンジ型を試してみませんか??

①

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活用工事の制度詳細は裏面 にあり ※

## 【 ICT活用工事の人役削減効果の一例 】

<ICT活用工事 概要>

請負代金額：約8,700万円、工種：ICT土工、施工量：約2,100m<sup>3</sup> 単位：人役

	起工 測量	3D 設計	施工	出来形 管理	出来形 検測	電子 納品	合計
従来方法	3	5	3	6	4	6	27
ICT施工	2	5	2	4	2	4	19
削減効果	-1	0	-1	-2	-2	-2	-8

「内製化チャレンジ型」でICT活用工事を始めよう！  
やってみないと分からない！

事例では  
約3割削減

特典のあるときに  
↑スキルアップ↑  
ノウハウ積んで  
↑ステップアップ↑



## 【 未経験の不安 と 体験後の実感 】

PC・デジカメ・CADも最初は不安だった  
慣れた後に手放すことが本当に可能？

	未経験の不安	体験後の実感
施工規模	小規模では採算性が合わない	従来方法に戻ることが厳しい
初期投資	初期費用の負担が厳しい	初期投資はソフトの150万円程度で開始
技術者	技術者の育成が難しい	1回の経験でそこそこ慣れる

## 【 ICT活用工事の特典 】

### ①測量及びデータ作成費用

3次元起工測量及び3次元設計データの作成に要する費用は、受注者から見積書等の提出を受け、設計変更で計上します。

### ②成績評定での加点

ICT活用工事を達成した場合は、「創意工夫」項目で0.8点加点評価されます。

(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

# 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 】

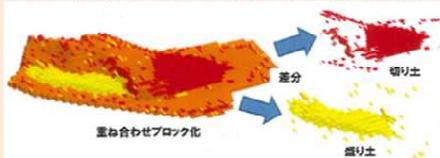
### ①ドローン等による3次元測量



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。



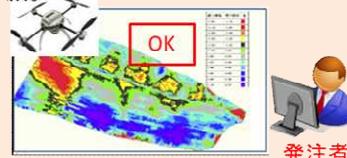
### ③ICT建設機械による施工

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 (自ら作成)	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らつき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	ICT舗装工	合計
H29年度～ R元年度	23	5	28

※工事費割合(令和2年6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

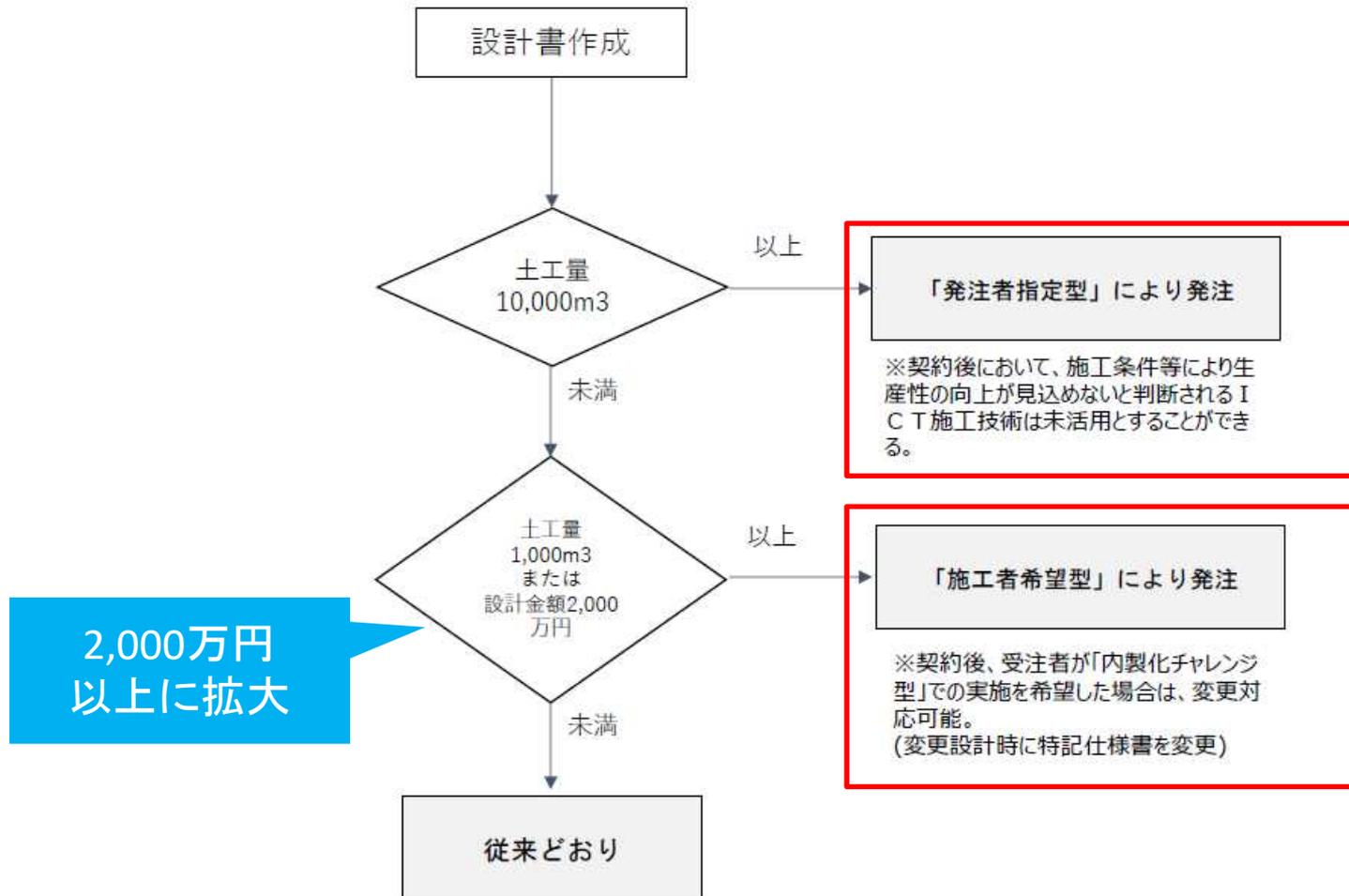
# I C T 活用工事の試行要領（高知県）

## 高知県の I C T 活用工事 試行要領の制定状況 (R 03. 4時点)

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	令和4年度 (予定)	高知県の要領対応状況
ICT土工							平成29年6月5日 要領制定
	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
	ICT浚渫工 (港湾)						平成30年5月7日 要領制定
	ICT浚渫工 (河川)						平成30年5月7日 要領制定
			ICT地盤改良工 (令和元年度: 浅層・中層混合処理、令和2年度: 深層混合処理)				令和元年7月18日 要領制定
			ICT法面工 (令和元年度: 吹付工、令和2年度: 吹付法砕工)				令和元年7月18日 土工追加
			ICT付帯構造物設置工				令和元年7月18日 土工追加
				ICT舗装工 (修繕工)			令和2年10月19日 追加制定
				ICT基礎工・ブロック据付工 (港湾)			令和2年10月19日 追加制定
					ICT構造物工 (橋脚・橋台)		令和3年度 追加予定
					ICT路盤工		令和3年度 追加予定
					ICT海上地盤改良工 (床掘工・置換工)		令和3年度 追加予定
					ICT構造物工 (橋梁上部) (基礎工)		
			民間等の要望も踏まえ更なる工程拡大				

## 5 積算要領

## ICT活用工事(土工)の発注方法の運用フロー



※施工者の希望によるICT活用は可  
(評定の加点対象、ICTに関する費用計上は行わない)

## ◆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、変更積算により対応

### 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**起工測量**・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

## 1. ICT建機の稼働率を基にした「施工数量」

直接工事費  
(数量)

### ① ICT土工にかかる「ICT建設機械稼働率」の算出

ICT建設機械による施工日数(使用台数)をICT施工に要した全施工日数(ICT建設機械と通常建設機械の延べ使用台数)で除した値

### ② 変更施工数量の算出

(ICT土工の)全施工数量に「ICT建設機械稼働率」を乗じた値をICT施工の施工数量とし、全体施工数量からICT施工を引いた値を通常施工の数量とする。

【例】 全体施工数量 10,000m<sup>3</sup>

(受注者が提出する稼働実績の資料イメージ)

	2/1(木)	2/2(金)	2/3(土)	2/4(日)	2/5(月)	2/6(火)	2/7(水)	台数	延べ 使用台数
ICT建機	1	1	休工	休工	1	1	2	6	9
通常建機	1	1	休工	休工	1	0	0	3	

① 6台 (ICT建機) ÷ 9台 (延べ使用台数) = 0.666 ⇒ 0.66

小数点第3位を切り捨て

② 10,000m<sup>3</sup> × 0.66 = **6,600m<sup>3</sup> (ICT建機)**  
 10,000m<sup>3</sup> - 6,600m<sup>3</sup> = **3,400m<sup>3</sup> (通常建機)**

(設計書の計上イメージ)

細別	単位	数量
掘削 (ICT)	m <sup>3</sup>	6,600
掘削 (通常)	m <sup>3</sup>	3,400

受注者に提出してもらう必要があります!

## 1. ICT建機の計上割合を基にした「施工数量」

直接工事費  
(数量)

### ①ICT土工にかかる施工日数の算出

施工数量(m<sup>3</sup>)を作業日当り標準作業量(m<sup>3</sup>/日)で除した値を**施工日数**とする。  
なお、施工日数は、小数点第1位を切り上げた整数とする。

### ②計上割合の設定(50,000m<sup>3</sup>未満の場合)

①で求めた施工日数から表-1により、**計上割合**を設定する。

### ③施工数量の算出

全施工数量に**計上割合**を乗じた値を**ICT施工の施工数量**とし、全施工数量からICT施工を引いた値を通常施工の施工数量とする。

なお、計上割合を乗じた値は四捨五入した数値とし、計上数量は「土木工事標準積算基準書」の数値基準によるものとする。

表-1 施工数量50,000m<sup>3</sup>未満における掘削 (ICT) の計上割合

施工日数	割合
20日未満	100%
20日以上60日未満	50%
60日以上	25%

【例】 全体施工数量10,000m<sup>3</sup>

#### ①ICT 土工にかかる施工日数の算出

$$\begin{aligned} & \cdot 10,000\text{m}^3 \div 330\text{m}^3/\text{日} \div 2 \\ & = 15.1 \Rightarrow 16\text{日} \end{aligned}$$

#### ②掘削 (ICT) と掘削 (通常) の計上割合の設定

・「施工日数20日未満」となるため、100%を設定する。

#### ③施工数量の算出

$$\cdot 10,000\text{m}^3 \times 100\% = 10,000\text{m}^3$$

## 2. 施工パッケージによる積算

直接工事費  
(施工P)

### 高知県土木工事標準積算基準書

#### ②-2 土工(ICT)

##### 1. 適用範囲

本資料は、ICTによる土工に適用する。

##### 1-1 適用出来る範囲

##### 1-1-1 掘削(ICT) ※ [ICT建機使用割合 100%]

(1) 3D-MG又はMCバックホウによる土砂、岩塊・玉石の掘削積込、又は、3D-MG又はMCバックホウによる土砂の片切掘削

##### 1-1-2 路体(築堤)盛土(ICT)

(1) 3D-MG又はMCブルドーザによる施工幅員4.0m以上の土砂等を使用した路体(築堤)盛土

##### 1-1-3 路床盛土(ICT)

(1) 3D-MG又はMCブルドーザによる施工幅員4.0m以上の土砂等を使用した路床盛土

表3.3 掘削(ICT)※[ICT建機使用割合 100%] 代表機材規格一覧

項目	代表機材規格	備考
機械	K1 ICTバックホウ(クローラ型) [標準型・超低騒音型・排出ガス対策型(2011年規制)] 山積0.8m3 (平積0.6m3)	・賃料 ・「オープンカット」で、施工数量10,000m3未満、又は10,000m3以上50,000m3未満の場合 ・「片切掘削」の場合
	K1 バックホウ(クローラ型) [標準型・排出ガス対策型(第1次基準値)] 山積1.4m3 (平積1.0m3)	「オープンカット」で施工数量50,000m3以上の場合
	K2 ICT建設機械経費加算額(バックホウ)	・賃料 ・「オープンカット」で施工数量50,000m3以上の場合
労務	K3 -	
	R1 運転手(特殊)	
	R2 普通作業員	片切掘削の場合
	R3 -	
材料	R4 -	
	Z1 軽油1.2号 バトルール給油	
	Z2 -	
	Z3 -	
市場単価	Z4 -	
	S -	

### 土木積算システム

システム対応済み



番号	費目・工種・名称	単位	数量	単価	金額	
1	掘削(ICT) 土砂,オープンカット,障害無し,10,000m3未満	m3	6600	420.4	2,774,640	CB210120
2	掘削 土砂,オープンカット,押土無し,障害無し,10,000m3未満	m3	3400	252.5	858,500	CB210100

## 3. ICT建設機械の保守点検に要する費用

共通仮設費  
(技術管理費)

### 掘削(ICT)の場合

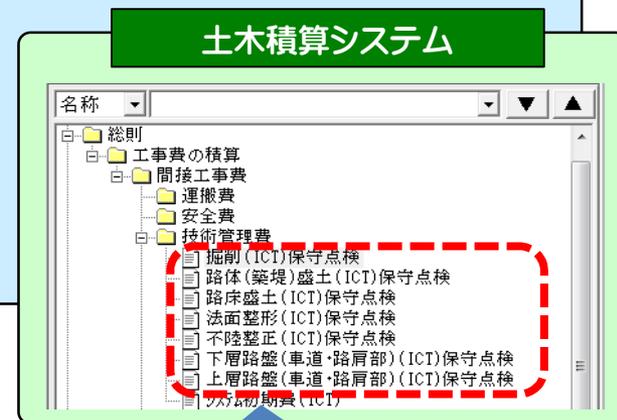
法面整形(ICT)、路体盛土(ICT)、路床盛土(ICT)の計算式は異なります

$$\text{保守点検費} = \text{土木一般世話役(円)} \times 0.05(\text{人/日}) \times \frac{\text{施工数量(m}^3\text{)}}{\text{作業日当たり標準作業量(m}^3\text{/日)}} \times \frac{100}{100}$$

(注)作業日当たり標準作業量は土木工事標準積算基準書のI編第12章①「作業日当たり標準施工量」による

工種名	設定内容				
土工 (ICT)	① 掘削(ICT) ※[ICT建機使用割合100%]				
	土質	施工方法	障害の有無	施工数量	作業日当たり標準作業量
			無し	10,000m <sup>3</sup> 未満	290 m <sup>3</sup> /日
				10,000m <sup>3</sup> 以上 50,000m <sup>3</sup> 未満	350 m <sup>3</sup> /日

(注)施工数量は、ICT施工の数量とする



### 【計算例】

土工 - 掘削(土砂、オープンカット、障害なし 10,000m<sup>3</sup>未満 )  
ICT施工の数量6,600m<sup>3</sup> 、作業日当たり標準作業量 290m<sup>3</sup>/日

$$20,800\text{円/人} \times 0.05\text{人/日} \times 6,600\text{m}^3 \div 290\text{m}^3/\text{日} \\ = 20,800\text{円/人} \times 1.14\text{人(なま値1.137人)} = 23,712\text{円} \quad (+ \text{諸雑費 } 8\text{円}) \Rightarrow 23,720\text{円}$$

システム対応済み

## 4. システム初期費

共通仮設費  
(技術管理費)

ICT施工用機器の取扱い説明に要する費用、システム初期費用等、貸出しに要する全ての費用

### ・掘削(ICT)、法面整形(ICT)

対象建設機械:バックホウ

費用:598,000円/式

### ・路体(築堤)盛土(ICT)、路床盛土(ICT)

対象機械:ブルドーザ

費用:548,000円/式

## 5. 3次元起工測量・3次元設計データの作成費用

共通仮設費  
(技術管理費)

必要額を適正に積み上げ(見積対応)

## ICT活用工事試行要領 第5条(積算)

「土木工事標準積算基準書(高知県土木部)」及び「ICT活用工事積算要領(国土交通省)」等を用いるものとする。

なお、「④3次元出来形管理等の施工管理」、「⑤3次元データの納品」に要する費用は、間接工事費に含まれることから別途計上しない。

ただし、**3次元座標値を面的に取得する機器**を用いた出来形管理及び3次元データ納品を行う場合は、**共通仮設費及び現場管理費を補正**する。

## 積算に用いる基準類

- 土木工事標準積算基準書 〈高知県〉
- ICT活用工事(土工)積算要領 〈国土交通省〉
- ICT活用工事(舗装工)積算要領 〈国土交通省〉
- ICT活用工事積算要領(浚渫工編) 〈国土交通省〉 等

## 3次元座標値を面的に取得する機器を用いた出来形管理等を行う場合における経費

共通仮設費  
現場管理費

以下の1)～5)又は完成検査直前の工事竣工段階の地形について**面管理に準じた出来形計測**を実施した場合に補正する。

令和2年度  
に追加

- 1) 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理
- 2) 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 3) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 4) 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 5) 上記1)～4)に類似する、その他の3次元計測技術を用いた出来形管理

### 【積算方法】

実施状況を確認の上、設計変更時に共通仮設費率、現場管理費率に以下の補正係数を乗じるものとする。

・共通仮設費率 補正係数: 1.2

・現場管理費率 補正係数: 1.1

※小数点第3位四捨五入2位止め

## 3次元座標値を面的に取得する機器を用いた出来形管理の 間接工事費の補正計算

共通仮設費  
現場管理費

令和3年度  
よりシステム対応

諸経費計算

諸経費計算情報

工種区分	道路改良工事	
技術者間接費の計上	<input type="radio"/> 計上する	<input checked="" type="radio"/> 計上しない
機器単体費の計上	<input type="radio"/> 計上する	<input checked="" type="radio"/> 計上しない
設計技術費の計上	<input type="radio"/> 計上する	<input checked="" type="radio"/> 計上しない
施工地域・工事場所区分の補正	一般交通影響有り(2)	
除雪工事で管理費の補正を行う場合の補正	補正しない	
富積経費控除額	<input type="checkbox"/> 控除有り	控除額
堤頂2.0mの補正	補正しない	
緊急工事の補正	補正しない	
設備等分類種別		
機器単体費率の補正種別		
通勤補正	補正しない	
業者区分による補正		
前払金支出割合に係る補正	35%を超える(1.00)	
契約保証に係る補正	金銭的保証	
再計算(契約保証費)	<input type="radio"/> 再計算する	<input checked="" type="radio"/> 再計算しない
工事価格まるめ区分	万円まるめ(工事価格100万円以上)	

熱中症対策の補正

熱中症対策の補正  補正する  補正しない

契約工期 日 日 取得

対象外日数 日 対象工事日数 日

工期期間の真夏日数 日 補正係数 1.2

共通仮設費積上分

	本工事費	附帯工事費
運搬費		
準備費		
事業損失防止施設費		
安全費		
役務費		
技術管理費		
管理費		
回航・えい航		
水雷・傷害等保険料		

現場環境改善費

現場環境改善費率計上  計上する(市街地)  計上しない

計上する(市街地以外)

工期延長等経費

工期延長等経費率計上  計上する  計上しない

施工地域・工事場所区分の補正

工期延長等日数 日間

工期延長等時点の契約上の現場管理費対象純工 当初設計 0

ICT補正

3次元座標値を面的に取得する機器を用いた出来形管理 補正する

OK キャンセル

R3.4より積算システムに機能追加

令和3年3月23日付け2高技管第358号「土木積算システムの追加機能について」

## 3次元起工測量・3次元設計データ作成費用(見積)の留意点

- 電子納品作成費を見積に載せられる場合がありますが、間接工事費に含まれるため対象外です。
- 3次元設計データ作成の見積に「図面照査」を載せられる場合がありますが、2次元設計図面の照査は対象外です。
- 各種ソフトの購入費用を見積に載せて提出されることがありますが、対象外です。
- 見積は技術管理課でもチェックするので送付して下さい。

## 3次元起工測量・3次元設計データの作成費用の設計計上 令和3年1月29日付け2高技管第306号

「3次元起工測量・3次元設計データの作成費用の設計計上について」

明細表 第 10号 技術管理費		明細表				
名称・規格・条件	単位	数量	単価	金額	摘要	
3次元起工測量	回	1	810,000	810,000	対象外 見積価格	
3次元設計データ作成	式	1	440,000	440,000	対象外 見積価格	
1式 当り				1,250,000		

令和2年度  
に通知

登録単価の修正

名称

規格1

規格2

単位

積上区分

単価

金入摘要

金抜摘要

※計上する単価は、経費を含んだ額とし、全間接費の対象外とする。

## 積算事例等を近日中にイントラにアップ予定

令和2年度  
基準書適用

### 【発注者指定型】

- ICT土工 実施設計書・変更設計書

### 【施工者希望型】

- ICT土工 変更設計書
- ICT舗装工 変更設計書
- ICT舗装工(修繕工) 変更設計書
- ICT地盤改良工 変更設計書
- ICT法面工 変更設計書

## 6 出来形管理・監督要領

## 「高知県建設工事技術者研修会テキスト」に記載例を近日中にイントラにアップ予定

令和3年度  
テキストに掲載予定

### 【記載例】

- 主要機械・船舶
- 施工方法(仮設備計画を含む)
- 施工管理計画



## 6 施工方法

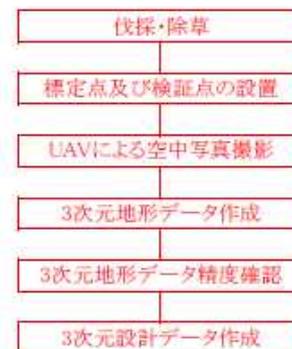
### (1) 施工順序フローチャート



#### 4)-1 3次元起工測量 (UAVを使用する場合)

【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://psgs2.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



#### 4)-2 3次元起工測量 (TLSを使用する場合)

【参考】 地上型レーザースキャナ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。

#### TLS起工測量フローチャート



## 5) 施工期間中の確認事項

ICTバックホウの施工期間中は、バケット位置の取得精度と装着するICT機器装置の取り付け状況(日常点検)を日々の始業前に確認します。

### ① バケット位置の取得精度

日々の始業前に実施するバケットの取得精度確認方法は、4)に前述する精度確認方法のうちのいずれかの方法、あるいは3次元座標を持つ現地杭か3次元座標を与えた不動点にバケットをあわせて確認します。

### ② 日常点検

日常点検として、下表のチェックシートに記載した項目について作業開始前に確認し、チェックシート等に記録する。(通常の重機等の日常点検表を利用しても良い)

(様式-2)

日常点検のチェック項目 (対象技術: ICT バックあり)

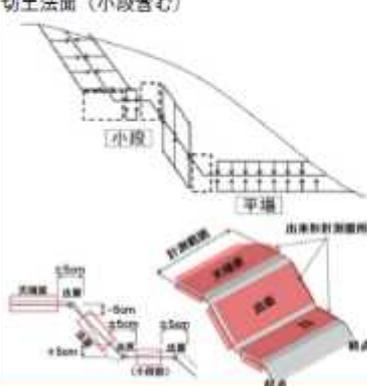
対象項目	確認箇所	内 容	チェック実施日		年 月 日		年 月 日		年 月 日		年 月 日		
			確認者	結果	年	月	日	年	月	日	年	月	日
1)GNSS	・基準局	・バケット(おじ)の確 みはないか? ・アンテナ、マストの変 形はないか? ・GNSSは正しく起動し ているか? (電圧供給、バッテリー充電) ・無線装置は正しく起 動しているか? (電圧供給、バッテリー充電)	チェック結果	チェック結果									
2)GNSS	・上部旋回体後方	・バケット(おじ)の確 みはないか? ・アンテナ、マストの変 形はないか?											
3)センサ	・バケット部 ・アーム部 ・アーム部 ・本体部	・バケット(おじ)の確 みはないか? ・センサの変形はない か?											
4)ケーブル	・バケット部～アーム部 ・アーム部～アーム部 ・アーム部～本体 ・GNSS～本体 等	・ケーブルの破みはな い? ・ケーブルの巻損はな い?											
5)データ確認	既知点	・測定精度が±50mm 以内か?	バックホウ表示	数値									
	・X座標												
	・Y座標												
	・標高												
			確認		確認		確認		確認		確認		

※各チェック項目について、チェック結果欄に“○”と記入こと。

(参照) ICT建設機械 精度確認要領(案) 平成31年3月 国土交通省

## (4) 出来形管理計画表

建設工事共通仕様書、建設技術者必携、建設工事技術管理要綱に基づき管理します。

工種	種別	測定項目	規格値 (mm)	自社規格値 (mm)	測定基準	自社測定箇所、基準	自社管理方法	その他特記事項
掘削工・法面整形工（面管理）	切土法面（小段含む） 	標高 水平 数 または 差は	平均値 ±70	±35	個々の計測値の規格値には計測精度として±5.0mmが含まれている。法面、法尻から水平方向に±5.0cm以内に存在する計測点は、標高較差の評価から除く。同様に、標高方向に±5.0cm以内にある計測点は水平較差の評価から除く。評価する範囲は、連続する一つの面とすることを基本とする。規格値が変わる場合は、評価区間を分割するか、あるいは規格値の条件の最も厳しい値を採用する。	計測は天端面（掘削の場合は平場面）と法面（小段を含む）の全面とし、全ての点で設計面との標高較差または、水平較差を算出する。計測密度は1点/m <sup>2</sup> （平面投影面積当たり）以上。	出来形管理図表	高知県建設工事技術管理要綱 T-5
		個々の計測値	±160	±80				
		TS等を使用する場合は、線(断面)管理で可						

# ①ICT活用工事の対象範囲

ICT活用工事 計画書

ICTを活用する 工種 数量	掘削工 V=136m <sup>3</sup> 路体盛土工 V=2644m <sup>3</sup> 路床盛土工 V=661m <sup>3</sup> 法面整形工 A=202m <sup>2</sup>
----------------------	---

施工プロセス	種別・項目	採用 番号	番号・技術名
<input checked="" type="checkbox"/> ① 3次元起工測量		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 ( )
<input checked="" type="checkbox"/> ② 3次元設計データ作成			※ 3次元出来形管理に用いる3次元設計データの作成であり、ICT建設機械にのみ用いる3次元設計データは含まない。
<input checked="" type="checkbox"/> ③ ICT建設機械による 施工 ※当該工事に含まれる右記 の種別全てで活用する 場合は <input checked="" type="checkbox"/> チェック	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削工	2	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次元マシンガイダンス (ブルドーザ) 4 3次元マシンガイダンス (バックホウ)
	<input type="checkbox"/> 盛土工		
	<input checked="" type="checkbox"/> 路体盛土工	2	
	<input checked="" type="checkbox"/> 路床盛土工	2	
	<input checked="" type="checkbox"/> 法面整形工	2	
<input checked="" type="checkbox"/> ④ 3次元出来形管理等 の施工管理 ※当該工事に含まれる右記 の項目全てで活用する 場合は <input checked="" type="checkbox"/> チェック	<input checked="" type="checkbox"/> 出来形	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 ( )
	<input checked="" type="checkbox"/> 品質	4	4 TS・GNSSによる 締固め回数管理(土工)
<input checked="" type="checkbox"/> ⑤ 3次元データの納品			

## 18条確認要求書 (添付資料)

- ・ICT活用工事計画書
- ・見積書(3次元起工測量、  
3次元設計データ作成)

施工の対象となる工種、数量  
等を確認

## ②3次元起工測量のポイント

施工計画書に記載された精度確認方法を基に、「**精度確認試験結果報告書**」を確認票により発注者が確認する。

点群データ作成後、計測対象範囲内に設置した標定点から現場座標系に変換し、測定精度（±10cm以内）を検証点により確認を行う。

測定精度を確認後、測点毎に横断図を抽出し、**発注図と重ね合わせて現況の差異**を確認する。

## (1) 試験概要

<p>精度確認の対象機器</p> <p>メーカー : 株式会社ABC</p> <p>測定装置名称 : GNSS2000</p> <p>測定装置の製造番号 : R00891</p>	<p>写真</p> <p>3次元起工測量を実施する対象機器</p>
<p>検証機器 (真値を計測する測定機器)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> TS : 3級TS以上</p> <p><input type="checkbox"/> 機種名 (級別〇級)</p>	<p>写真</p> <p>3次元起工測量の座標値確認に使用する機器</p>
<p>測定記録</p> <p>測定期日 : 令和〇〇年〇月〇〇日</p> <p>測定条件 : 天候 晴れ 気温 8℃</p> <p>測定場所 : (株)〇〇測量 現場内にて</p>	<p>写真</p> <p>測定日, 天候, 測定者, 場所</p>
<p>精度確認方法</p> <p>■ 既知点の各座標の較差</p>	<p>TSとUAVにより求めた座標値の差</p>

## (4) 精度確認試験結果 (詳細)

<p>① 真値とする検証点の確認</p>  <p>計測方法 : 既知点 or <u>TSによる座標値計測</u></p> <table border="1" data-bbox="1273 529 1725 644"> <caption>真値とする検証点の位置座標</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1点目</td> <td>44044.720</td> <td>-11987.658</td> <td>17.890</td> </tr> <tr> <td>2点目</td> <td>44060.797</td> <td>-11993.390</td> <td>17.530</td> </tr> </tbody> </table>		X	Y	Z	1点目	44044.720	-11987.658	17.890	2点目	44060.797	-11993.390	17.530
	X	Y	Z									
1点目	44044.720	-11987.658	17.890									
2点目	44060.797	-11993.390	17.530									
<p>② 空中写真測量 (UAV) による計測結果</p>  <table border="1" data-bbox="1273 896 1725 1011"> <caption>空中写真測量 (UAV) で測定した検証点の位置座標</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>X'</th> <th>Y'</th> <th>Z'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1点目</td> <td>44044.700</td> <td>-11987.644</td> <td>17.870</td> </tr> <tr> <td>2点目</td> <td>44060.778</td> <td>-11993.385</td> <td>17.521</td> </tr> </tbody> </table>		X'	Y'	Z'	1点目	44044.700	-11987.644	17.870	2点目	44060.778	-11993.385	17.521
	X'	Y'	Z'									
1点目	44044.700	-11987.644	17.870									
2点目	44060.778	-11993.385	17.521									
<p>③ 差の確認 (測定精度)</p> <p>空中写真測量による計測結果 (X', Y', Z') - 真値とする検証点の座標値 (X, Y, Z)</p> <table border="1" data-bbox="1273 1086 1725 1200"> <caption>検証点の座標間較差</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>Δ X</th> <th>Δ Y</th> <th>Δ Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1点目</td> <td>-0.020</td> <td>-0.011</td> <td>-0.020</td> </tr> <tr> <td>2点目</td> <td>-0.019</td> <td>-0.005</td> <td>-0.009</td> </tr> </tbody> </table> <p>X成分 (最大) = -0.020m (-20mm) ; 合格 (基準値 50mm 以内)          Y成分 (最大) = -0.011m (-11mm) ; 合格 (基準値 50mm 以内)          Z成分 (最大) = -0.020m (-20mm) ; 合格 (基準値 50mm 以内)</p>		Δ X	Δ Y	Δ Z	1点目	-0.020	-0.011	-0.020	2点目	-0.019	-0.005	-0.009
	Δ X	Δ Y	Δ Z									
1点目	-0.020	-0.011	-0.020									
2点目	-0.019	-0.005	-0.009									

### ③3次元設計データの作成のポイント

受注者から提出された「**3次元設計データチェックシート**」のチェック内容について、確認票により発注者が確認する。

点群データ作成後、計測対象範囲内に設置した標定点から現場座標系に変換し、測定精度（±10cm以内）を検証点により確認を行う。

測定精度を確認後、測点毎に横断図を抽出し、**発注図と重ね合わせて現況の差異**を確認する。

# 3次元設計データチェックシート

## 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

工事基準点は、事前に監督職員に提出している工事基準点の測量結果と対比し、確認します

平面図及び線形計算書と対比し、確認します。

縦断面図と対比し、確認します。

・ソフトウェア画面と対比し、設計図書の管理項目の箇所と寸法にチェックを記入します。  
・3次元設計データから横断面図を作成し、設計図書と重ね合わせて確認します。

・3次元設計データの入力要素と3次元設計データ(TIN)を重畳し、同一性が確認可能な3次元表示した図を提出します。

3次元設計データと設計図書の照合に用いた資料は整備・保管し、監督職員から資料請求があった場合には、速やかに提示します。

(様式-1)

平成 年 月 日

工事名: ○○工事  
受注会社名: (株)○○組  
作成者: ○○ ○○ 印

### 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?	○
2) 平面線形	全延長	・起終点の座標は正しいか?	○
		・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?	○
		・各測点の座標は正しいか?	○
3) 縦断線形	全延長	・線形起終点の測点、標高は正しいか?	○
		・縦断変換点の測点、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測点、数は適切か?	○
		・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)の幾何形状と出力する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「○」と記すこと。**

※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。

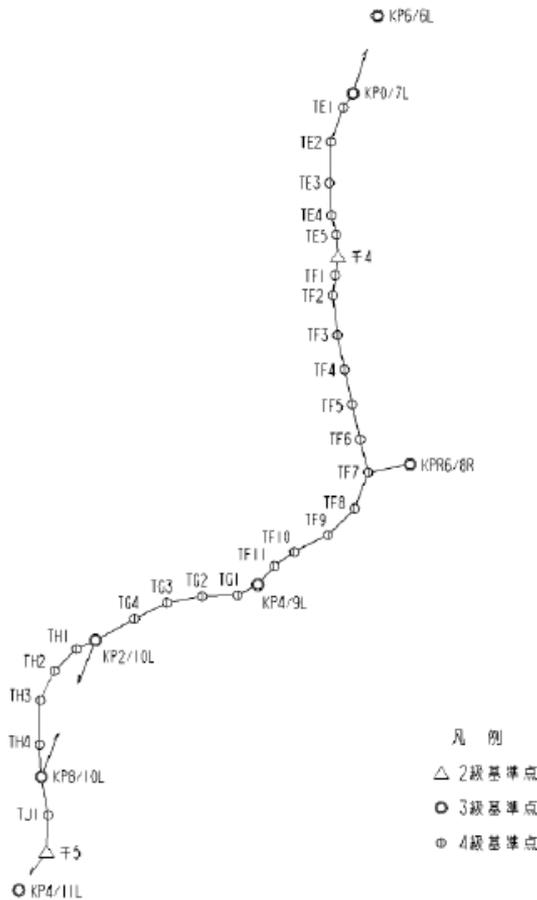
- ・工事基準点リスト(チェック入り)
- ・線形計算書(チェック入り)
- ・平面図(チェック入り)
- ・縦断面図(チェック入り)
- ・横断面図(チェック入り)
- ・3次元ビュー(ソフトウェアによる表示あるいは印刷物)

※ 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。

**監督職員は「○」が付記されていること確認します**

## 4級基準点網図

S=1:25000



## 使用する基準点の座標値の確認



基準点成果表

				世界測地系			
測点名	X座標	Y座標	備考	測点名	X座標	Y座標	備考
干4	-103592.645	-53971.965	2級基準点	TF4	-104073.411	-53943.604	4級基準点
干5	-106133.790	-55192.361	"	TF5	-104222.811	-53911.981	"
KP6/6L	-102566.552	-53805.858	3級基準点	TF6	-104371.743	-53878.598	"
KP0/7L	-102897.874	-53908.500	"	TF7	-104511.791	-53845.280	"
KP6/8R	-104477.348	-53669.206	"	TF8	-104665.056	-53902.104	"
KP4/9L	-104993.148	-54307.238	"	TF9	-104780.424	-54013.042	"
KP2/10L	-105230.181	-54987.389	"	TF10	-104853.023	-54154.538	"
KP8/10L	-105811.653	-55214.489	"	TF11	-104914.141	-54238.118	"
KP4/11L	-106294.412	-55308.723	"	TG1	-105038.052	-54392.649	"
TE1	-102958.485	-53948.860	4級基準点	TG2	-105043.204	-54539.888	"
TE2	-103102.553	-54001.759	"	TG3	-105069.858	-54688.396	"
TE3	-103279.147	-54006.884	"	TG4	-105138.964	-54823.046	"
TE4	-103416.596	-53999.420	"	TH1	-105267.033	-55067.216	"
TE5	-103497.830	-53978.295	"	TH2	-105361.017	-55160.314	"
TF1	-103671.867	-53983.149	"	TH3	-105486.259	-55218.934	"
TF2	-103757.779	-53993.677	"	TH4	-105675.217	-55221.966	"
TF3	-103925.787	-53973.651	"	TJ1	-105975.513	-55186.171	"

## 曲線等の諸元・座標値の確認

### 線形計算書

要素番号	1	直線				
BP	X = -87,422.0000	Y = 42,916.0000	方向角 = 357° 19' 14.6661"	測点 0 + 0.0000		
BC1	X = -87,400.5562	Y = 42,914.9965	要素長 = 21.4672	測点 1 + 1.4672		

要素番号	2	円(左曲がり)				
BC1	X = -87,400.5562	Y = 42,914.9965	方向角 = 357° 19' 14.6661"	測点 1 + 1.4672		
EC1	X = -87,378.1512	Y = 42,876.2809	方向角 = 258° 36' 16.6569"	測点 3 + 2.8173		
IP	X = -87,372.6270	Y = 42,913.6895	IA = 98° 42' 58.0092"			
S.P	X = -87,382.7562	Y = 42,905.7863	要素長 = 41.3501			
M	X = -87,401.6781	Y = 42,891.0228				
	R = 24.0000	L = 41.3501	C = 36.4221	IA = 98° 42' 58.0092"		
	TL = 27.9598	SL = 12.8477				

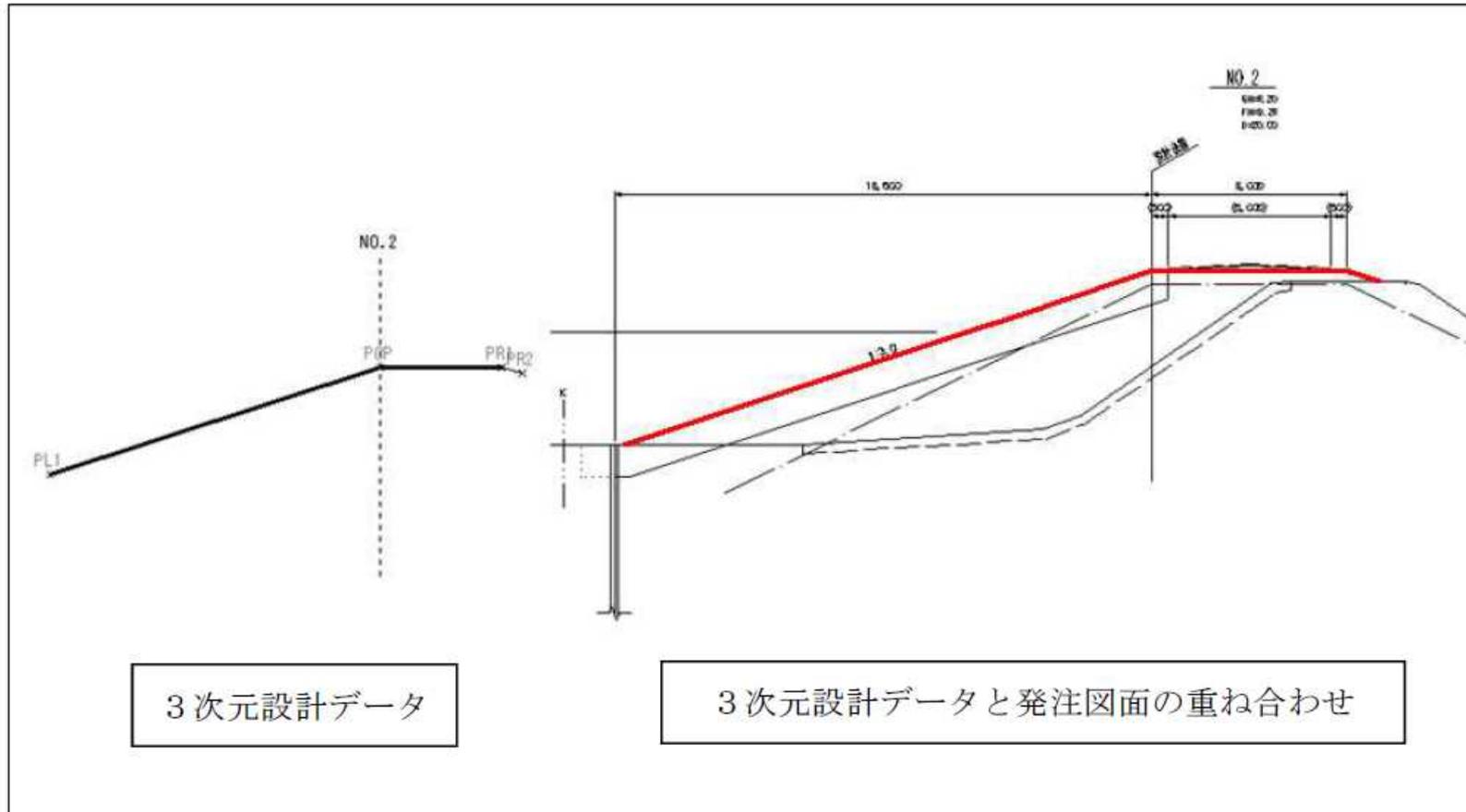
要素番号	3	直線				
EC1	X = -87,378.1512	Y = 42,876.2809	方向角 = 258° 36' 16.6569"	測点 3 + 2.8173		
BC2	X = -87,386.2592	Y = 42,846.0530	要素長 = 41.0369	測点 5 + 3.8542		

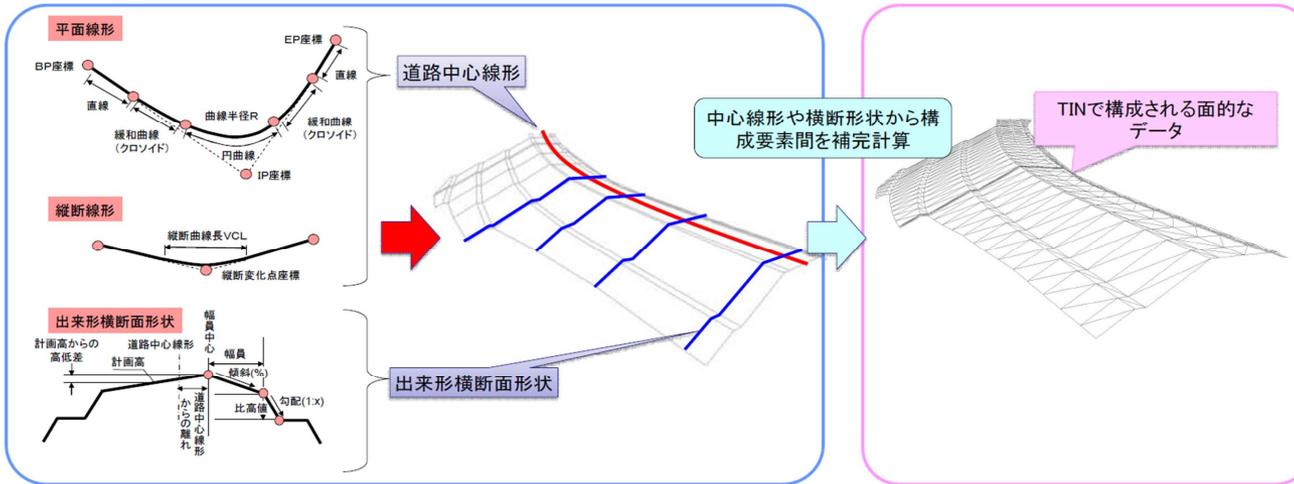
要素番号	4	円(右曲がり)				
BC2	X = -87,386.2592	Y = 42,846.0530	方向角 = 258° 36' 16.6569"	測点 5 + 3.8542		
EC2	X = -87,365.8523	Y = 42,816.4520	方向角 = 350° 33' 36.7373"	測点 7 + 3.9774		
IP	X = -87,391.3702	Y = 42,820.6947	IA = 91° 57' 20.0805"			
S.P	X = -87,382.3348	Y = 42,826.9237	要素長 = 40.1232			
M	X = -87,361.7520	Y = 42,841.1135				
	R = 25.0000	L = 40.1232	C = 35.9535	IA = 91° 57' 20.0805"		
	TL = 25.8682	SL = 10.9745				

要素番号	5	直線				
EC2	X = -87,365.8523	Y = 42,816.4520	方向角 = 350° 33' 36.7373"	測点 7 + 3.9774		
BC3	X = -87,363.8225	Y = 42,816.1146	要素長 = 2.0576	測点 7 + 6.0350		

## 横断図で設計データと発注図面の重ね合わせ

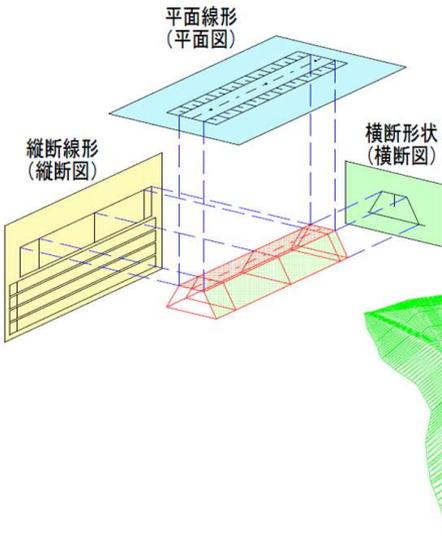
- 横断図（重ね合わせ機能の利用）（例）



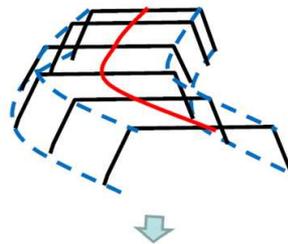


中心線形・横断形状と3次元設計データを重畳(ちょうじょう)し、同一性が確認可能

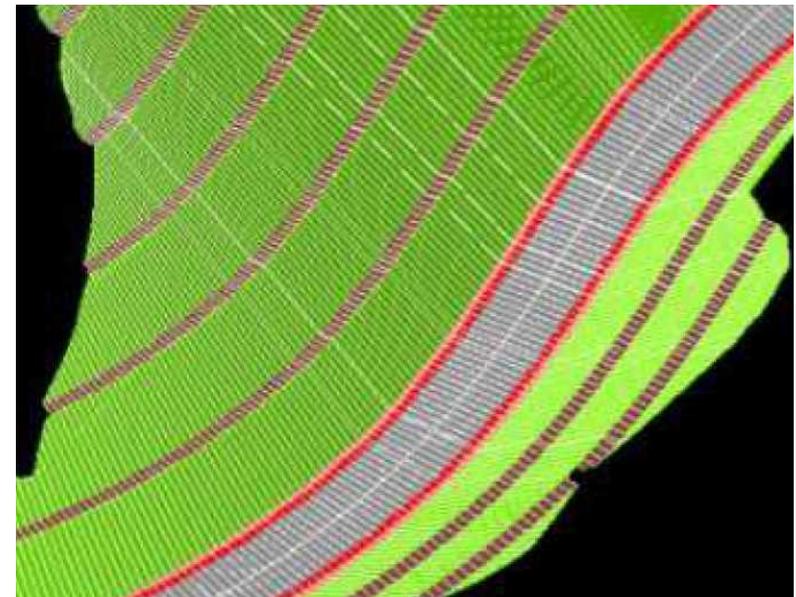
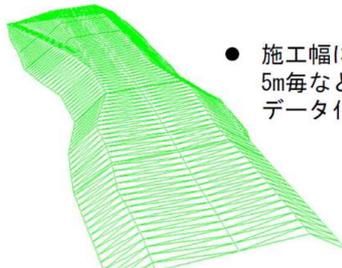
- 発注図を元に3次元設計データを作成



- 中心線形・横断形状からなるスケルトンデータ



- 施工幅に合わせて横断 (2~5m毎など) を補完してTINデータ化する



## ④ICT建機による施工のポイント

施工計画書に記載された施工方法を基に、施工現場にてICT建機の稼働状況、ICT施工環境等の確認を行う。

また、受注者が実施する**ICT建機の精度管理**や**日常点検の実施状況**についても、発注者にて確認を行う。

「**バケット位置の取得精度記録シート**」を作成して現場事務所に保管する。

	バケット標高位置	バケット角度	バケット距離	バックホウ姿勢	上部旋回体向き	備考
ケース 1	0m	0度	近距離	水平	正面	比較基本姿勢
ケース 2	0m	60度	近距離	水平	正面	バケット角度
ケース 3	1.5m	0度	近距離	水平	正面	バケット高さ
ケース 4	0m	0度	遠距離	水平	正面	バケット距離
ケース 5	0m	0度	近距離	7.5度	正面	バックホウ姿勢
ケース 6	0m	0度	近距離	水平	90度	旋回体向き
ケース 7	0m	0度	遠距離	水平	90度	

# ④ICT建機による施工のポイント

日常点検として、チェックシートに記載した項目について作業開始前に確認し、チェックシート等に記録する。

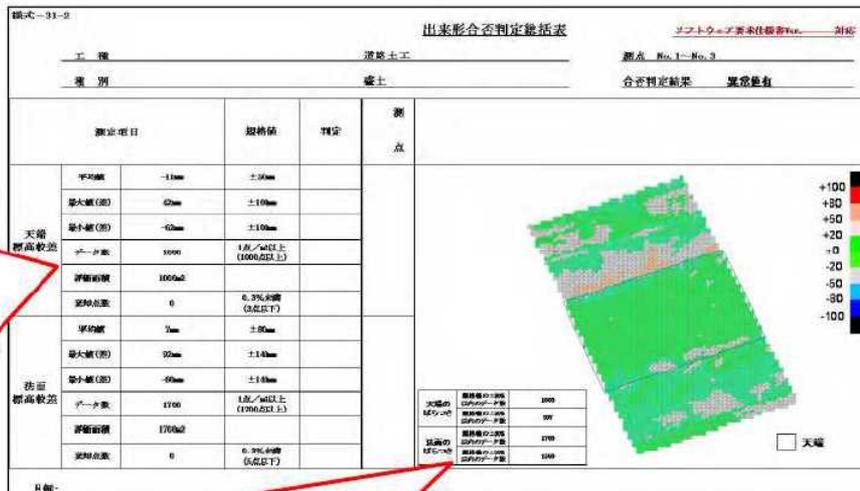
日常点検のチェック項目（対象技術；ICT バックホウ）

対象項目	確認箇所	チェック実施日 確認者	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日					
			印	印	印	印	印					
対象項目	確認箇所	内容	チェック結果	チェック結果	チェック結果	チェック結果	チェック結果					
1)GNSS	・基準局	・ブラケット(ねじ)の緩みはないか？										
		・アンテナ、マストの変形はないか？										
		・GNSSは正しく起動しているか？ (電力供給、バッテリー充電量)										
		・無線装置は正しく起動しているか？ (電力供給、バッテリー充電量)										
2)GNSS	・上部旋回体後方	・ブラケット(ねじ)の緩みはないか？										
		・アンテナ、マストの変形はないか？										
3)センサ	・バケット部 ・アーム部 ・ブーム部 ・本体部	・ブラケット(ねじ)の緩みはないか？										
		・センサの変形はないか？										
4)ケーブル	・バケット部～アーム部 ・アーム部～ブーム部 ・ブーム部～本体 ・GNSS～本体 等	・ケーブルの緩みはないか？										
		・ケーブルの損傷はないか？										
5)データ確認	既知点	・測定較差が±50mm以内か？	バックホウ表示	較差	バックホウ表示	較差	バックホウ表示	較差	バックホウ表示	較差	バックホウ表示	較差
	・X座標											
	・Y座標											
	・標高											
			確認		確認		確認		確認		確認	

# ⑤3次元出来形管理等の施工管理のポイント

受注者が実施する3次元出来形管理については、計測性能及び測定精度の確認を行い、出来形管理資料として作成される**出来形管理図表(ヒートマップ)**にて出来形評価(規格値以内)の確認を行う。

作成帳票例(出来形管理図表)



・平均値  
・最大値  
・最小値  
・データ数  
・評価面積  
・棄却点数

を表形式  
で整理

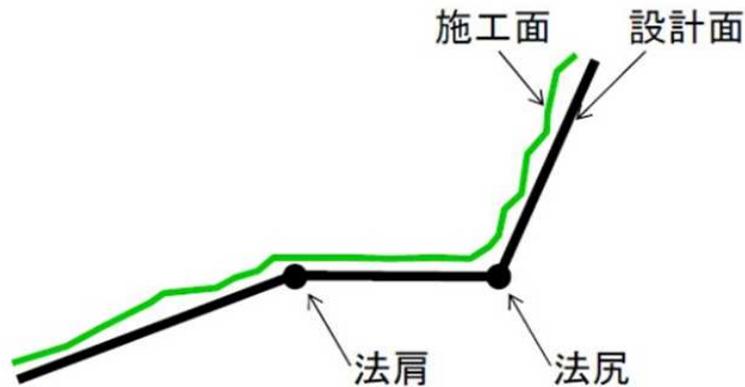
規格値の50%以内に収まっている計測点の個数、規格値の80%以内に収まっている計測点の個数を明示することが望ましい。

・離れの計算結果の規格値に対する割合を示すヒートマップとして-100%~+100%の範囲で結果を色分け。

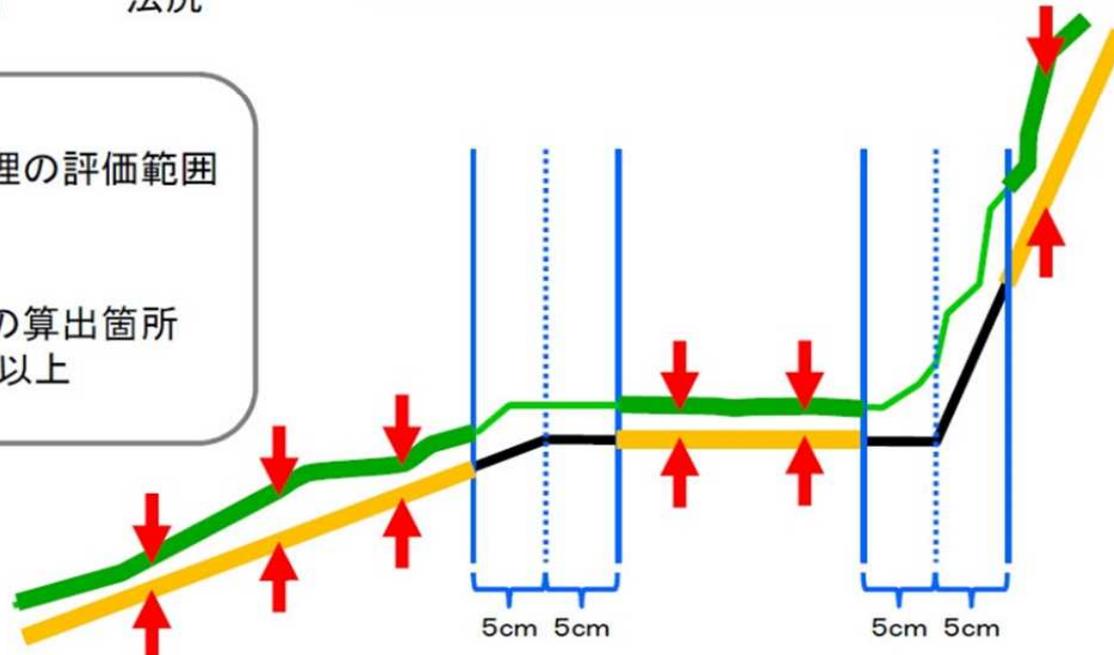
・±50%の前後、±80%の前後が区別できるように別の色で明示。

・データのポイント毎に結果をプロット。

## 出来形管理の評価箇所



- ① 計測は1点以上/0.01m<sup>2</sup>(10cm×10cm)の計測密度で行う。(平面投影面積当たり)
- ② 法肩、法尻から水平方向に+5cm以内に存在する計測点は、**標高較差の評価から除く**
- ③ 出来形管理の評価範囲は、計測点のうち、②を除いた範囲となる。
- ④ 出来形管理の評価範囲にて、計測点と施工面の標高較差で出来形計測を行う。
- ⑤ 出来形評価は、1点以上/1m<sup>2</sup>(1m×1m)で行う。



# ⑤3次元出来形管理等の施工管理のポイント

受注者が実施する3次元出来形管理については、計測性能及び測定精度の確認を行い、出来形管理資料として作成される**出来形管理図表(ヒートマップ)**にて出来形評価(規格値以内)の確認を行う。

作成帳票例(出来形管理図表)



・平均値  
・最大値  
・最小値  
・データ数  
・評価面積  
・棄却点数

を表形式で整理

規格値の50%以内に収まっている計測点の個数、規格値の80%以内に収まっている計測点の個数を明示することが望ましい。

・離れの計算結果の規格値に対する割合を示すヒートマップとして -100%~+100%の範囲で結果を色分け。

・±50%の前後、±80%の前後が区別できるように別の色で明示。

・データのポイント毎に結果をプロット。

## ⑥3次元データの納品のポイント

3次元電子データの納品については、「**電子納品に関するガイドライン**」に基づき、着手時及び検査前の協議チェックシートにて納品対象物を協議し、電子媒体納品時には、**3次元電子データが適正に格納されているかを確認する。**



## 7 検査要領

- 出来形管理に係わる**施工計画書の記載内容**
- 設計図書**の3次元化に係わる**確認**
- 工事基準点等の測量結果等**
- 3次元**設計データチェックシート**の**確認**
- 出来形管理に係わる**精度確認試験結果報告書の確認**

**検査職員**は、施工管理データが搭載された出来形管理用TS等を用いて、現地で**指定した箇所**の**出来形計測**を行い、3次元設計データの設計面と実測値との**標高差が規格値内であるかを検査**します。

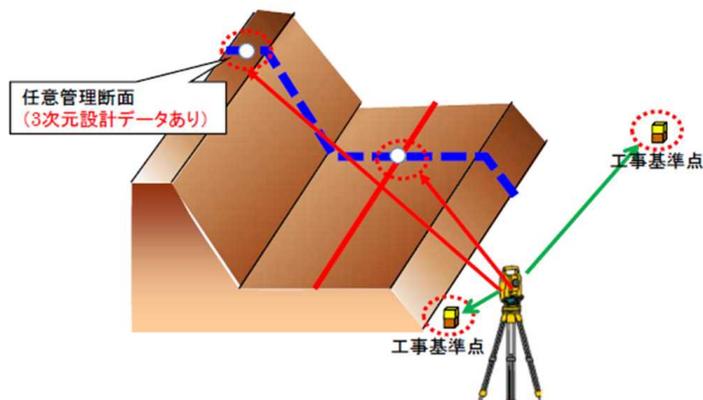
検査の頻度は以下のとおりです。

工種	計測箇所	確認内容	検査頻度
河川土工	検査職員が指定する平場上あるいは天端上の任意の箇所	3次元設計データの設計面と実測値との標高較差または水平較差	1工事につき1断面

断面にこだわることなく、平場・天端上の任意の点(5点程度)を確認してください。

## 出来形管理用TSを用いた実地検査の内容の概要

ISによる出来形計測の任意断面イメージ



- ①. 書面検査時に、任意の断面から平場或いは天端の数点の「位置座標(X、Y)」と3次元設計データの設計面及び出来形管理の「標高(Z)」を確認。  
 なお、TSの場合は、器械位置算出のため、近接する工事基準点が必要であるため、監督職員は工事基準点を検査終了時まで使用できる状態にしておくよう、受注者と調整。
- ②. 実地検査で、①で確認した位置座標を・TSのターゲット動かすことで探索。
- ③. ①で確認した位置座標付近で標高を確認。(管理は1mメッシュに1点)
- ④. 確認した設計面の標高と比較して、標高差が規格値内か確認。
- ⑤. 数点②から繰り返し確認。