

関東地方整備局の ICT施工推進の取組

国土交通省 関東地方整備局 企画部

《目 次》

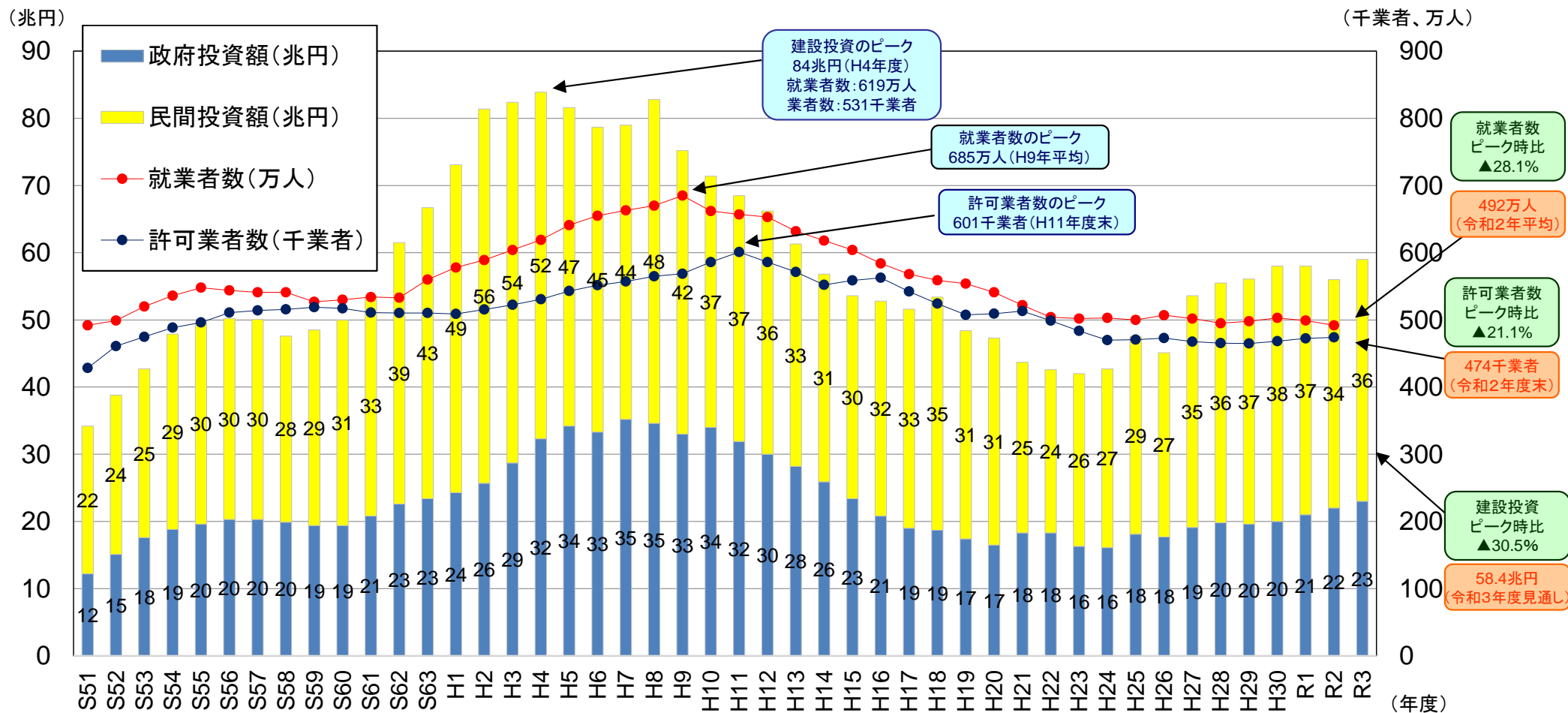
- 1 . i - Constructionの概要
- 2 . ICTの全面的な活用の推進
に関する実施方針
- 3 . ICT活用工事の普及拡大
～ 関東地整の支援ツール～



1. i-Constructionの概要

建設投資、許可業者数及び就業者数の推移

- 建設投資額はピーク時の平成4年度：約84兆円から平成23年度：約42兆円まで落ち込んだが、その後、増加に転じ、令和3年度は約58.4兆円となる見通し（ピーク時から約31%減）。
- 建設業者数（令和2年度末）は約47万業者で、ピーク時（平成11年度末）から約21%減。
- 建設業就業者数（令和2年平均）は492万人で、ピーク時（平成9年平均）から約28%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」

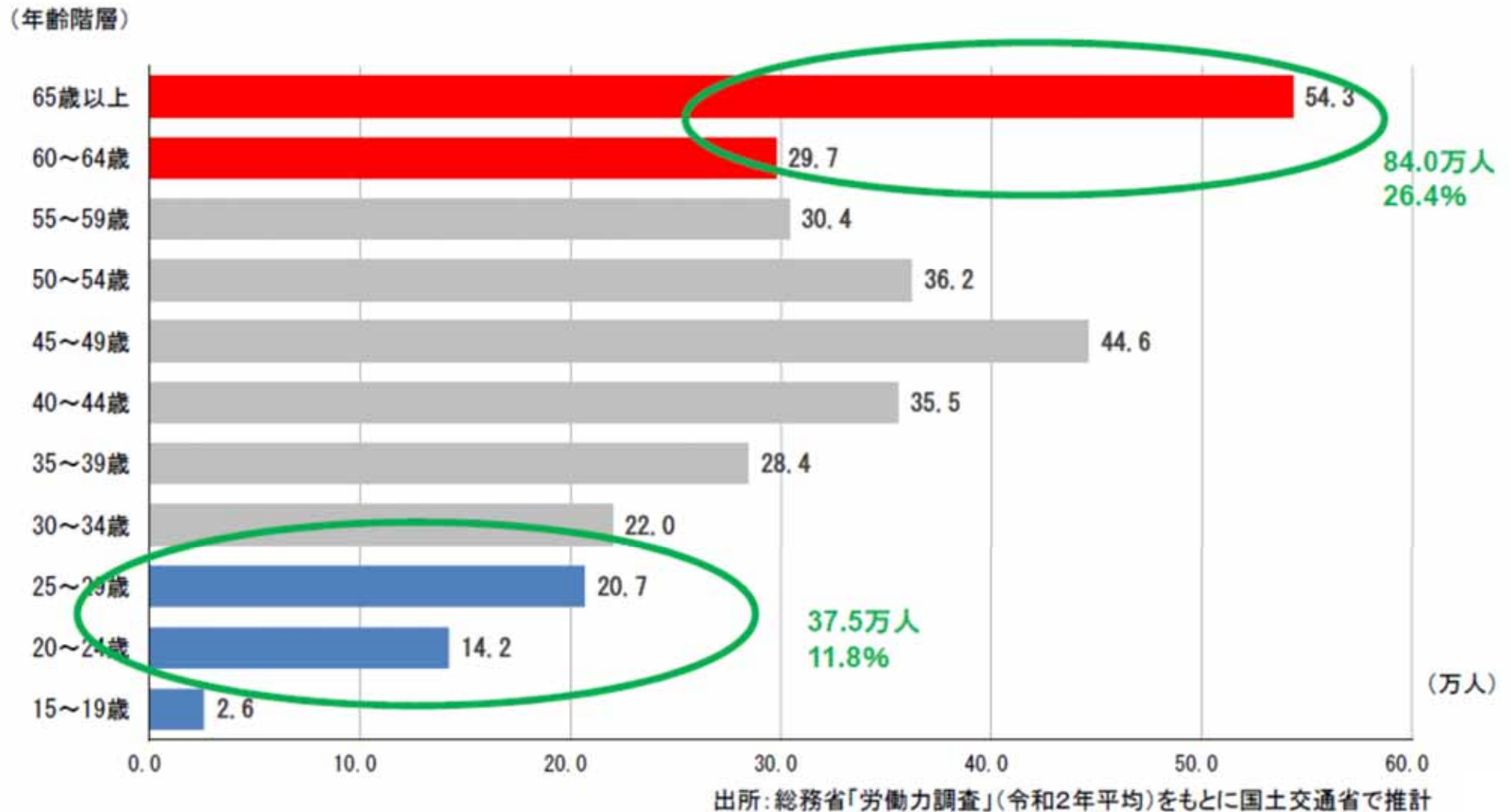
注1 投資額については平成30年度(2018年度)まで実績、令和元年度(2019年度)・令和2年度(2020年度)は見込み、令和3年度(2021年度)は見通し

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。平成23年(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平成22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

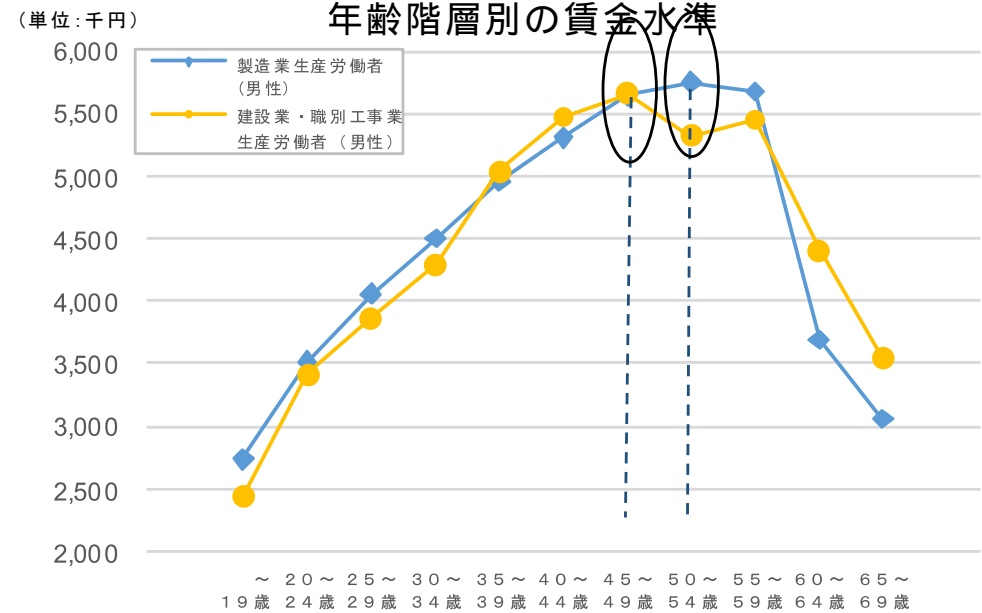
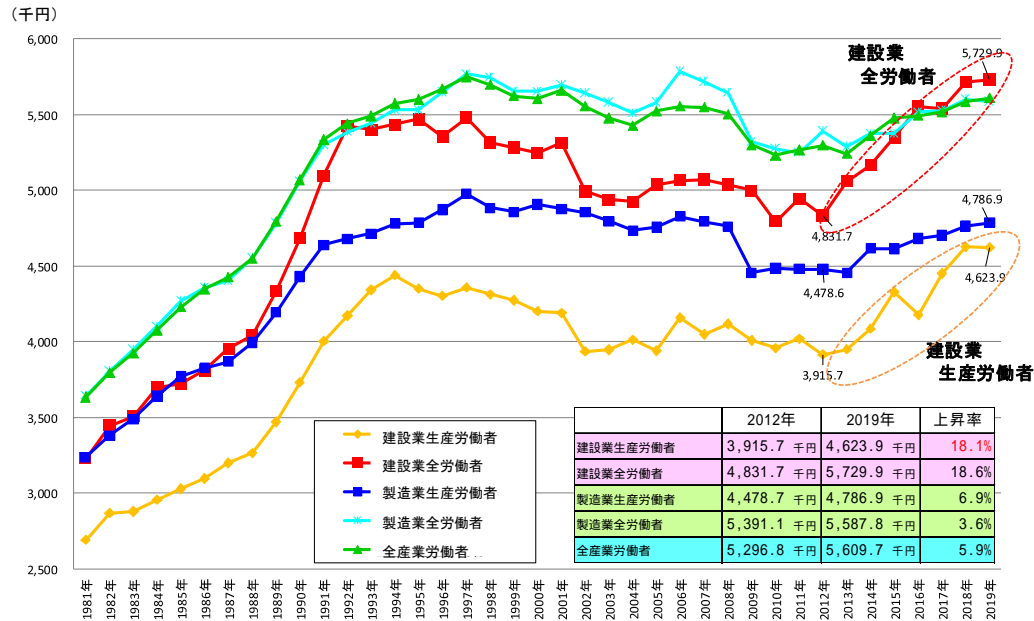
注4 平成27年(2015年)産業連関表の公表に伴い、平成27年以降建築物リフォーム・リニューアルが追加されたとともに、平成23年以降の投資額を遡及改定している

- 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。



給与は全労働者では全産業労働者並になってきたが、生産労働者(技能者)については、製造業と比べまだ低い水準。

建設業生産労働者(技能者)の賃金は、45~49歳でピークを迎える。体力のピークが賃金のピークとなっている側面があり、マネジメント力等が十分評価されていない。



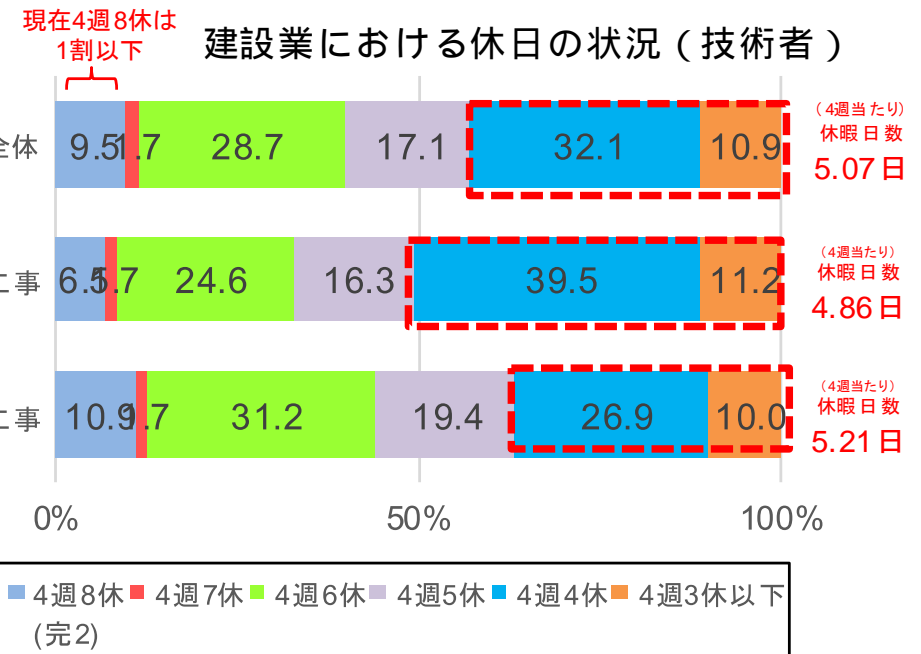
出典:平成30年賃金構造基本統計調査

(資料) 厚生労働省「賃金構造基本統計調査」(10人以上の常用労働者を雇用する事業所)
 ※ 年間賃金総支給額=きまって支給する現金給与額×12+年間賞与その他特別給与額

建設業は全産業平均と比較して年間300時間以上も長時間労働している。

他産業では当たり前となっている週休2日もとれていない。

年間実労働時間の推移

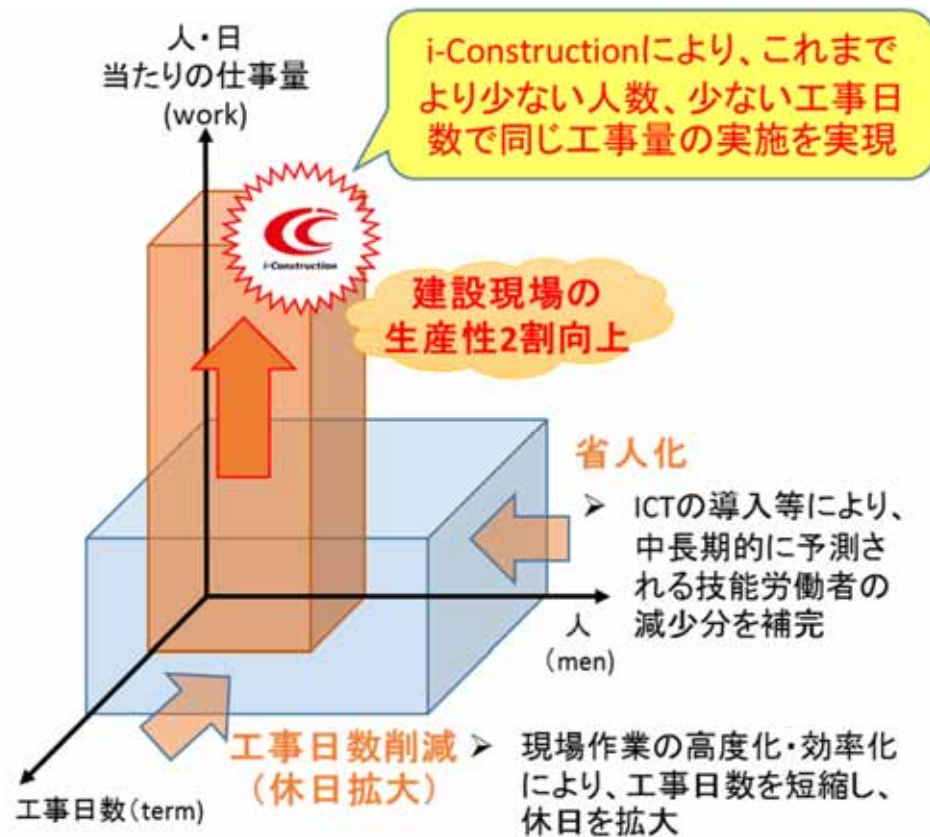


出典：厚生労働省「毎月勤労統計調査」年度報より国土交通省作成

日建協の組合員の技術者等を対象にアンケート調査。
建設工事全体には、建築工事、土木工事の他にリニューアル工事等が含まれる。
出典：日建協「2017時短アンケート(速報)」を基に作成

- 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の全面的な活用(ICT施工)

○調査・測量、設計、施工、検査等のあらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に活用。

○3次元データを活用するための15の新基準や積算基準を整備。

○国の大規模土工は、発注者の指定でICTを活用。中小規模土工についても、受注者の希望でICT土工を実施可能。

○全てのICT土工で、必要な費用の計上、工事成績評点で加点評価。

【建設現場におけるICT活用事例】

《3次元測量》



ドローン等を活用し、調査日数を削減

《3次元データ設計図》



3次元測量点群データと設計図面との差分から、施工量を自動算出

《ICT建機による施工》



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ICT化を実現。

全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

○設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、**全体最適の考え方を導入**し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。

○H28は機械式鉄筋定着および流動性を高めたコンクリートの活用についてガイドラインを策定。

○部材の規格(サイズ等)の標準化により、プレキャスト製品やプレハブ鉄筋などの工場製作化を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。

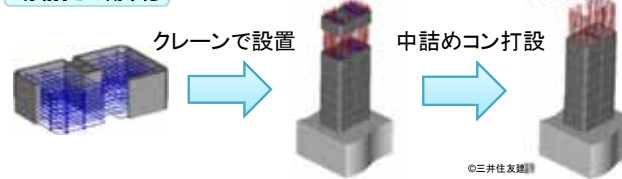
規格の標準化

全体最適設計

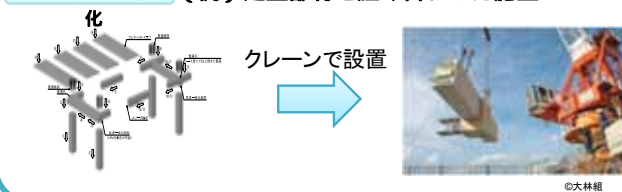
工程改善

コンクリート工の生産性向上のための3要素

現場打ちの効率化 (例) 鉄筋のプレハブ化、埋設型枠の活用



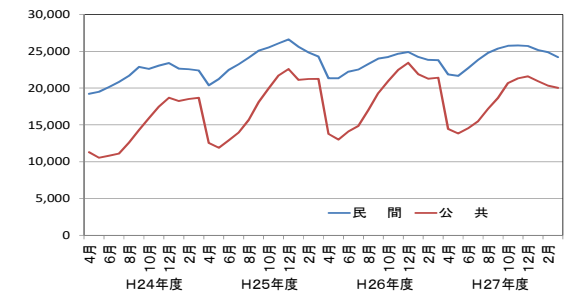
プレキャストの進 (例) 定型部材を組み合わせた施工



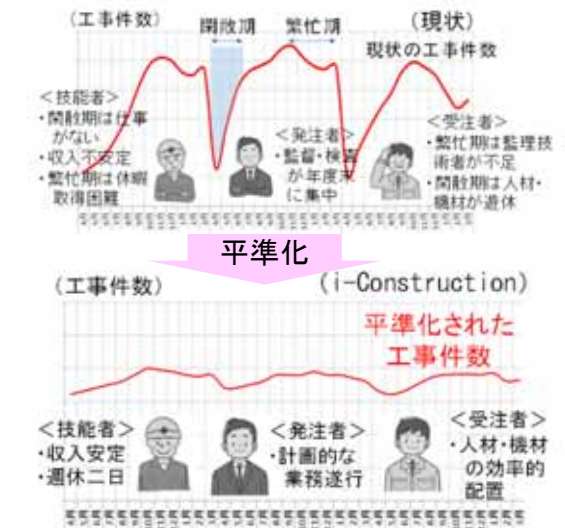
施工時期の平準化等

公共工事は第1四半期(4~6月)に工事量が少なく、偏りが激しい。

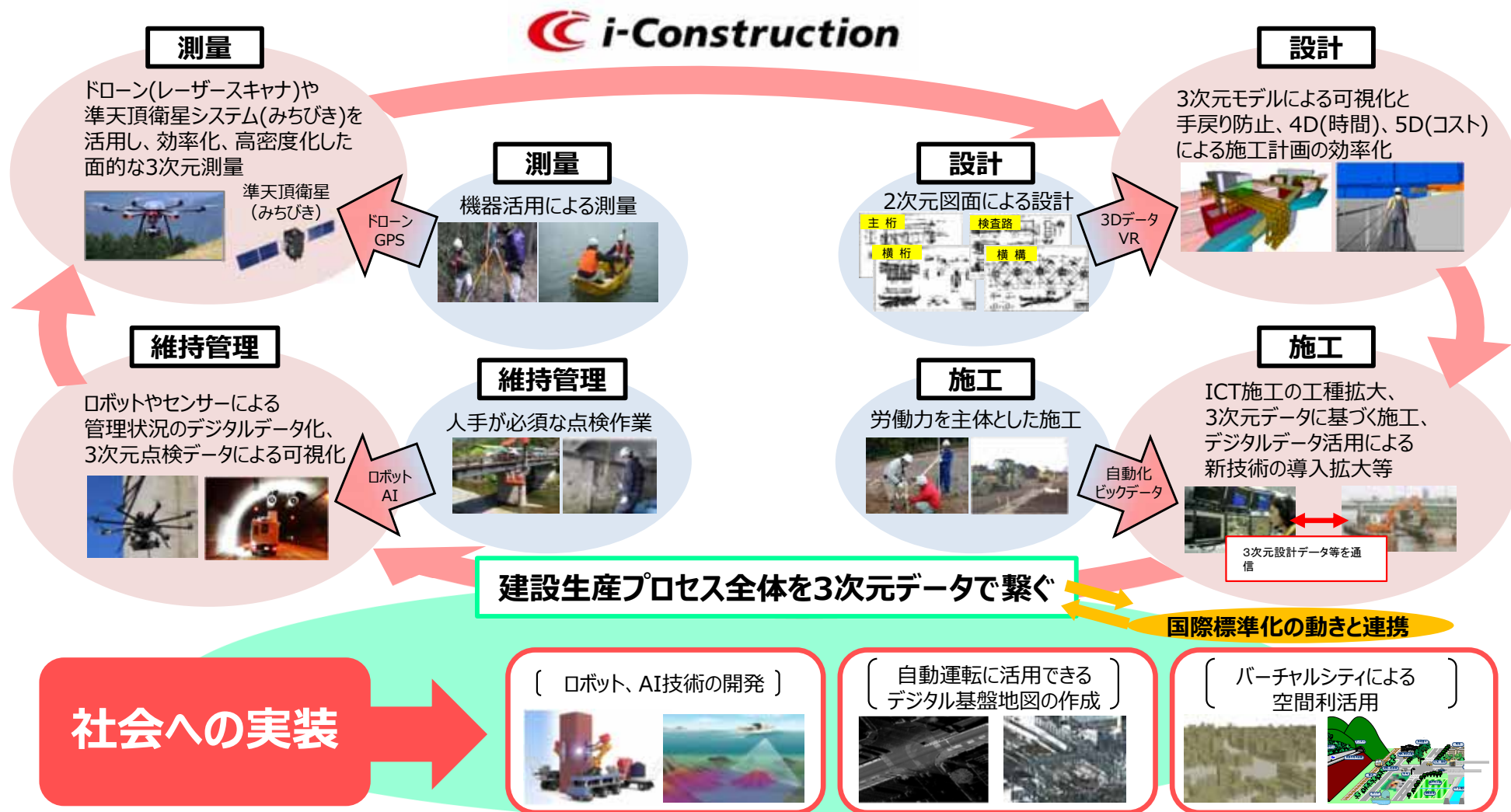
適正な工期を確保するための**2か年国債を設定**。H29当初予算において**ゼロ国債を初めて設定**。



出典:建設総統計より算出



- Society5.0の実現に向け、**i-Construction**の取組を推進し、建設現場の生産性を**2025年度までに2割向上**を目指す
- ICT施工の工種拡大、現場作業の効率化、**施工時期の平準化**に加えて、**測量から設計、施工、維持管理に至る建設プロセス全体を3次元データで繋ぎ、新技術、新工法、新材料の導入、利活用を加速化するとともに、国際標準化の動きと連携**



インフラ分野のDX(業務、組織、プロセス、文化・風土、働き方の変革)



図6 i-Constructionとインフラ分野のDXの関係

生産性向上

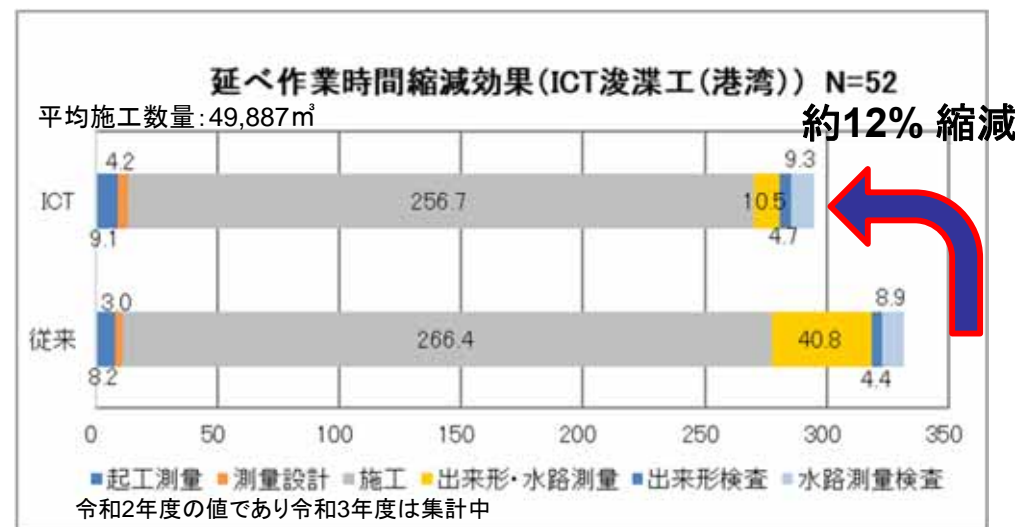
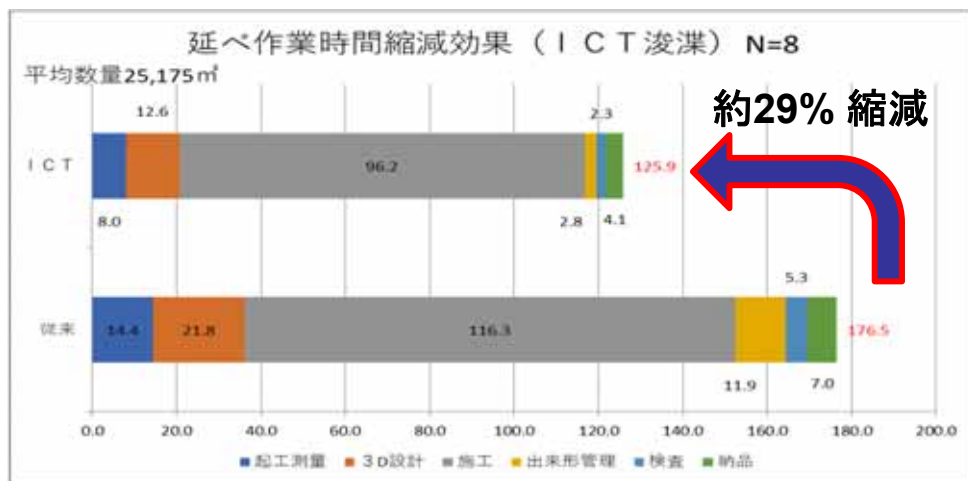
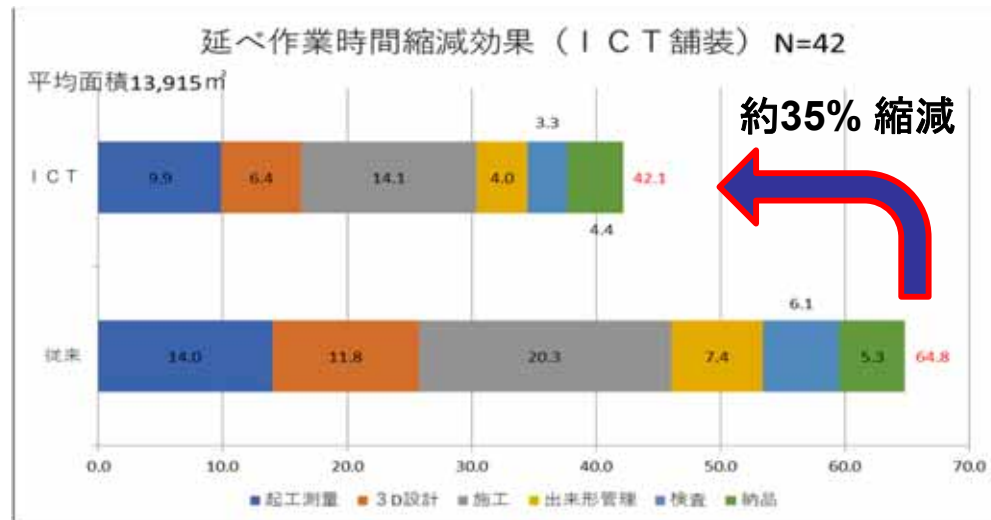
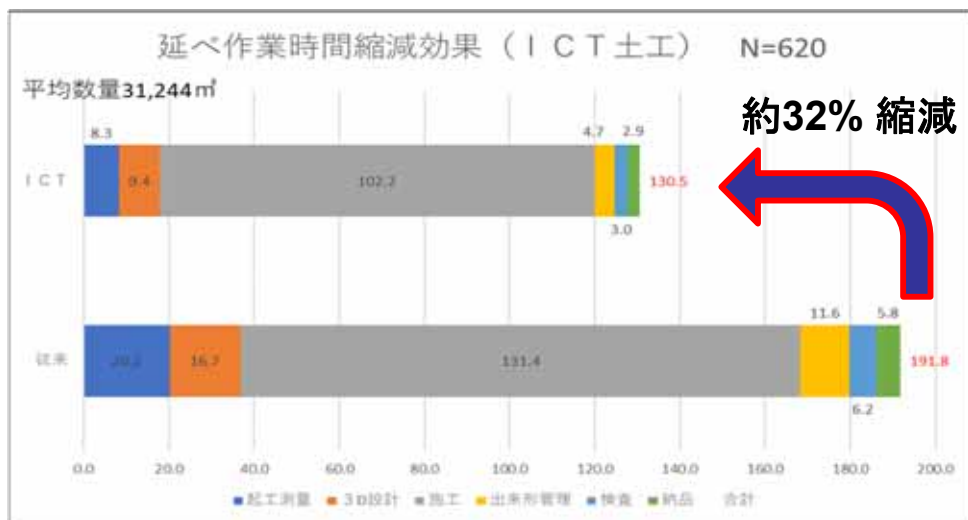
令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度
大規模構造物等の全ての詳細設計・一部工事でBIM/CIM適用	大規模構造物等、小規模を除く全ての詳細設計・一部工事でBIM/CIM適用	BIM/CIM原則適用	BIM/CIM移行 生産性向上実現	目標：令和7年度(2025年度)ICT施工生産性2割向上



働き方改革

令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度
BIM/CIM、ICT、AIの活用	効率化・生産性向上の推進		2024(令和6年).4建設事業における時間外労働上限規制適用	建設業のワークライフバランス向上

○ ICT施工の対象となる起工測量から電子納品までの延べ作業時間について、土工、舗装工及び浚渫工(河川)では約3割、浚渫工(港湾)では約1割の縮減効果がみられた。



※ 活用効果は施工者へのアンケート調査結果(令和3年度)の平均値として算出
 ※ 従来の労務は施工者の想定値
 ※ 各作業が平行で行われる場合があるため、工事期間の削減率とは異なる

※ICT浚渫工(港湾)はR2年度

- 直轄土木工事のICT施工の実施率は年々増加してきており、2021年度は公告件数の約8割で実施。
- 都道府県・政令市におけるICT土工の公告件数・実施件数ともに増加している。

<国土交通省の実施状況>

単位:件

工種	2016年度 [平成28年度]		2017年度 [平成29年度]		2018年度 [平成30年度]		2019年度 [令和元年度]		2020年度 [令和2年度]		2021年度 [令和3年度]	
	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施
土工	1,625	584	1,952	815	1,675	960	2,246	1,799	2,420	1,994	2,313	1,933
舗装工	—	—	201	79	203	80	340	233	543	342	384	249
浚渫工(港湾)	—	—	28	24	62	57	63	57	64	63	74	72
浚渫工(河川)	—	—	—	—	8	8	39	34	28	28	42	41
地盤改良工	—	—	—	—	—	—	22	9	151	123	189	162
合計	1,625	584	2,175	912	1,947	1,104	2,397	1,890	2,942	2,396	2,685	2,264
実施率	36%		42%		57%		79%		81%		84%	

「実施件数」は、契約済工事におけるICTの取組予定(協議中)を含む件数を集計。
複数工種を含む工事が存在するため、合計欄には重複を除いた工事件数を記載。
営繕工事を除く。

<都道府県・政令市の実施状況>

単位:件

工種	2016年度 [平成28年度]	2017年度 [平成29年度]		2018年度 [平成30年度]		2019年度 [令和元年度]		2020年度 [令和2年度]		2021年度 [令和3年度]	
	公告件数	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施
土工	84	870	291	2,428	523	3,970	1,136	7,811	1,624	11,841	2,454
実施率		33%		22%		29%		21%		21%	

ICT土工

区分		発注者指定型	施工者希望 I型	施工者希望 II型	その他	合計
H29	契約済数	8	43	137	—	188
	実施済数	8	34	32	21	95
	実施率[%]	100	79.1	23.4	—	39.4
H30	契約済数	15	60	96	—	171
	実施済数	15	43	28	17	103
	実施率[%]	100	71.7	29.2	—	50.3
R1 (H31)	契約済数	8	107	121	—	236
	実施済数	8	84	52	2	146
	実施率[%]	100	78.5	43.0	—	61.0
R2	契約済数	64	61	173	—	298
	実施済数	64	48	109	—	221
	実施率[%]	100	78.7	63	—	74.2
R3	契約済数	152	37	103	20	312
	実施済数	152	24	75	20	271
	実施率[%]	100	64.9	72.8	100	86.9

ICT浚渫工

区分		発注者指定型	施工者希望 I型	施工者希望 II型	その他	合計
H30	契約済数	0	0	1	—	1
	実施済数	0	0	1	1	2
	実施率[%]	0	0	100	—	100
R1 (H31)	契約済数	0	8	3	—	11
	実施済数	0	8	3	—	11
	実施率[%]	0	100	100	—	100
R2	契約済数	7	4	2	—	13
	実施済数	7	4	2	—	13
	実施率[%]	100	100	100	—	100
R3	契約済数	10	2	11	1	24
	実施済数	10	2	11	1	24
	実施率[%]	100	100	100	100	100

ICT舗装修繕工

区分		発注者指定型	施工者希望 I型	施工者希望 II型	その他	合計
R2	契約済数	—	17	31	—	48
	実施済数	—	13	20	—	33
	実施率[%]	—	76.5	64.5	—	68.8
R3	契約済数	—	10	39	6	55
	実施済数	—	8	30	6	44
	実施率[%]	—	80	76.9	100	80

ICT舗装工

区分		発注者指定型	施工者希望 I型	施工者希望 II型	その他	合計
H29	契約済数	2	3	12	—	17
	実施済数	2	2	1	1	6
	実施率[%]	100	66.7	8.3	—	29.4
H30	契約済数	2	0	10	—	12
	実施済数	2	0	2	5	9
	実施率[%]	100	—	20	—	33.3
R1 (H31)	契約済数	1	2	32	—	35
	実施済数	1	2	3	—	6
	実施率[%]	100	100	9.4	—	17.1
R2	契約済数	6	6	46	—	58
	実施済数	6	5	24	—	35
	実施率[%]	100	83.3	52.2	—	60.3
R3	契約済数	7	7	30	5	49
	実施済数	7	6	17	5	35
	実施率[%]	100	85.7	56.7	100	71.4

ICT地盤改良工

区分		発注者指定型	施工者希望 I型	施工者希望 II型	その他	合計
R1 (H31)	契約済数	—	—	4	—	4
	実施済数	—	—	0	—	0
	実施率[%]	—	—	0	—	0
R2	契約済数	—	4	36	—	40
	実施済数	—	4	29	—	33
	実施率[%]	—	100	80.6	—	82.5
R3	契約済数	5	2	44	4	55
	実施済数	5	2	41	4	52
	実施率[%]	100	100	93.2	100	94.5

ICT法面工

区分		発注者指定型	施工者希望 I型	施工者希望 II型	その他	合計
R2	契約済数	—	—	35	—	35
	実施済数	—	—	25	—	25
	実施率[%]	—	—	71.4	—	71.4
R3	契約済数	4	—	60	1	65
	実施済数	4	—	35	1	40
	実施率[%]	100	—	58.3	100	61.5

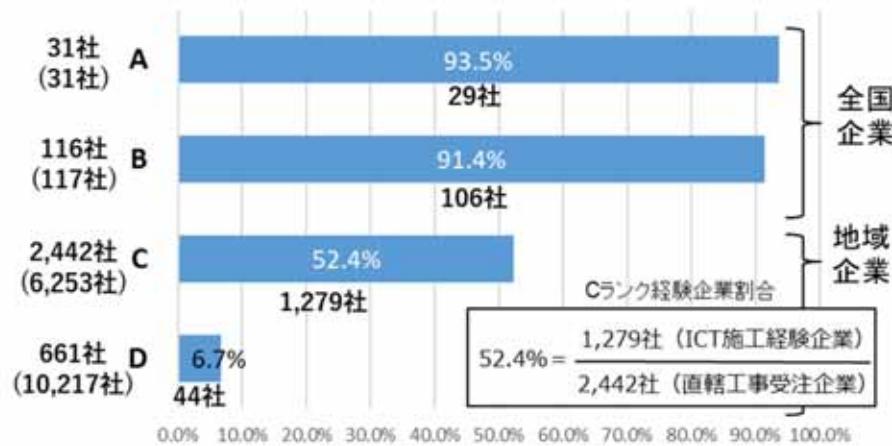
R3ICT合計実施率(予定含む): 83.2% 15

- 地域を地盤とするC、D等級の企業※において、ICT施工を経験した企業は、受注企業全体の約半分
- 2021年度にICT施工を新たに経験した企業は270者(2019年度→2020年度:58者)となった。
- 更なる生産性向上を図るため、引き続き中小企業への拡大が必要

直轄工事においては、企業の経営規模等や、工事受注や総合評価の参加実績を勘案し、企業の格付け(等級)を規定

<ICT施工の経験企業の割合>

■一般土木工事の等級別ICT施工経験割合
(2016年度～2020年度の直轄工事受注実績に対する割合)



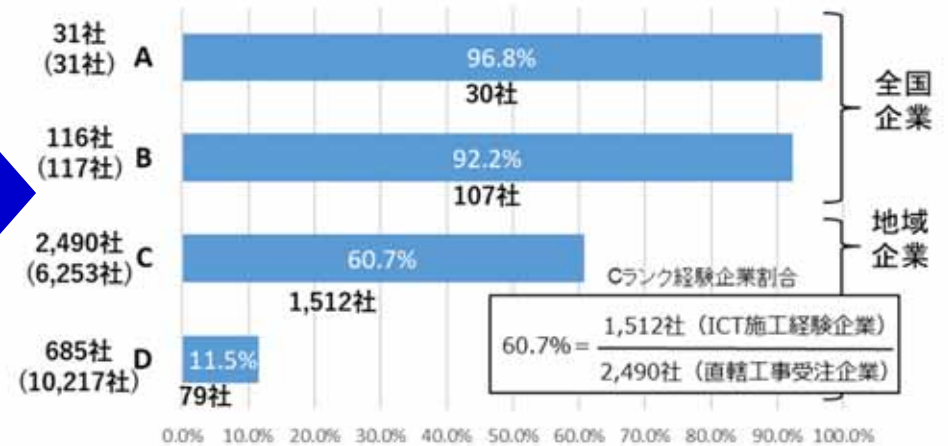
数値は等級毎の2016年度以降の直轄工事を受注した業者数
()内は一般土木の全登録業者数

- ・各地方整備局のICT活用工事実績リストより集計
- ・単体企業での元請け受注工事のみを集計
- ・北海道、沖縄は除く
- ・対象期間は2016年～
- ・業者等級は2021・2022資格者名簿より集計

C、Dランク経験企業割合

$$42.6\% = \frac{1,323 \text{社 (ICT施工経験企業)}}{3,103 \text{社 (直轄工事受注企業)}}$$

■一般土木工事の等級別ICT施工経験割合
(2016年度～2021年度の直轄工事受注実績に対する割合)



数値は等級毎の2016年度以降の直轄工事を受注した業者数
()内は一般土木の全登録業者数

- ・各地方整備局のICT活用工事実績リストより集計
- ・単体企業での元請け受注工事のみを集計
- ・北海道、沖縄は除く
- ・対象期間は2016年～
- ・業者等級は2021・2022資格者名簿より集計

C、Dランク経験企業割合

$$50.1\% = \frac{1,591 \text{社 (ICT施工経験企業)}}{3,175 \text{社 (直轄工事受注企業)}}$$



2. ICTの全面的な活用の 推進に関する実施方針

「ICT技術の全面的な活用」の推進に関する実施方針の具体的措置について定めたもの

○ICTの全面的な活用を推進する工種

○実施体制

- ・各地方整備局等が一体となって取り組む体制を整備
- ・各技術に関する実施要領、積算方法など必要な事項について事務所へ具体的に周知
- ・i-Construction モデル事務所及び i-Construction サポート事務所を活用

○ICT活用の推進を図るための措置

- ・必要な経費の計上
- ・総合評価落札方式における評価
- ・工事成績評定における評価

○監督・検査体制の構築と要領等の周知

○設計データの3次元化のための費用負担と3次元設計データの取り扱い

○機械・機器調達に関する支援制度の周知

○国交省では、ICTの活用のための基準類を拡充してきており、構造物工へのICT活用を推進
 ○今後、中小建設業がICTを活用しやすくなるように小規模工事への更なる適用拡大を検討

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	令和5年度 (予定)
ICT土工							
	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)						
	ICT浚渫工(港湾)						
	ICT浚渫工(河川)						
	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)						
	ICT法面工(令和元年度:吹付工、令和2年度:吹付法砕工、令和4年度:法面整形工)						
	ICT付帯構造物設置工						
	ICT舗装工(修繕工)(令和2年度:切削オーバーレイ工、令和4年度:路面切削工)						
	ICT基礎工・ブロック据付工(港湾)						
	ICT構造物工(橋脚・橋台)						
	ICT路盤工						
	ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工)						
	ICT構造物工(橋梁上部(試行))(基礎工)						
	小規模工事へ拡大(床掘工、小規模土工)						
	ICT構造物工(函巻工等)						
	小規模工事の適用拡大						
	民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大・ICT構造物工(擁壁工)						

**実施要領
 積算要領
 出来形管理要領
 監督・検査要領**

【令和4年度】

- ・土工 : 適用範囲拡大(土工量1000m³未満の適用)
- ・法面工 : 工種拡大(法面整形工の追加)
- ・舗装工(修繕工) : 工種拡大(路面切削工の追加)
- ・構造物工 : 工種拡大(橋脚・橋台、基礎工、擁壁工)
 : 試行(橋梁上部工)

**小規模工事へ拡大
 (床掘工、小規模土工)**

○ ICT活用の推進を図るための措置

指定した工事種別について以下の資料を制定・公表

1. 実施要領

- 発注者指定型、施工者希望型などによる発注
- 施工者希望 型では総合評価で加点
- 技術の活用状況により工事成績評点で加点

2. 積算要領

出来形管理要領 / 監督・検査要領も同一ページに掲載



The screenshot shows the official website of the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport (MLIT) of Japan. The page is titled "建設施工・建設機械" (Construction Work and Construction Machinery) and focuses on "ICTの全面的な活用" (Comprehensive Utilization of ICT). It lists various guidelines for ICT use in construction, such as using drones for aerial photography and laser scanners for ground-based measurements. The page includes a navigation menu, a search bar, and a sidebar with additional resources.

要領関係等 (ICTの全面的な活用)	概要
出来形管理の監督・検査要領、出来形管理要領	出来形管理の監督・検査要領、出来形管理要領
空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) R4.3.31 改定	土工における無人航空機による空中写真測量を用いた出来形管理の監督・検査手法を定めたものです。
地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案) R4.3.31 改定	土工における地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査手法を定めたものです。
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の監督・検査要領(土工編)(案) R4.3.31 改定	土工における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の監督・検査手法を定めたものです。
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の監督・検査要領(土工編)(案)	

国土交通省HP

https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000051.html

●対象工事は「一般土木工事」、「アスファルト舗装工事」、「セメント・コンクリート舗装工事」、「法面処理工事」、及び「維持修繕工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種：1)河川土工、海岸土工、砂防土工－掘削工（河床等掘削含む）、盛土工、法面整形工
2)道路土工－掘削工、路体盛土工、路床盛土工、法面整形工
- 対象工種を出来形管理基準及び規格値（従来管理）により出来形管理する工事。

【発注者指定型】

- R2年度** 予定価格が3億円以上
又は、予定価格が2億円以上かつ土工量1.5万m³以上
- R3・4年度** 予定価格が3億円以上
又は、予定価格が6千万円以上かつ土工量1万m³以上

【施工者希望Ⅰ型】

- R2年度** 予定価格が2億円以上3億円未満で土工量7.5千m³以上1.5万m³未満
又は、予定価格が2億円未満で土工量7.5千m³以上
- R3・4年度** 予定価格が6千万円以上3億円未満で土工量5千m³以上1万m³未満
又は、予定価格が6千万円未満で土工量5千m³以上

※簡易型ICT活用工事の対象は継続

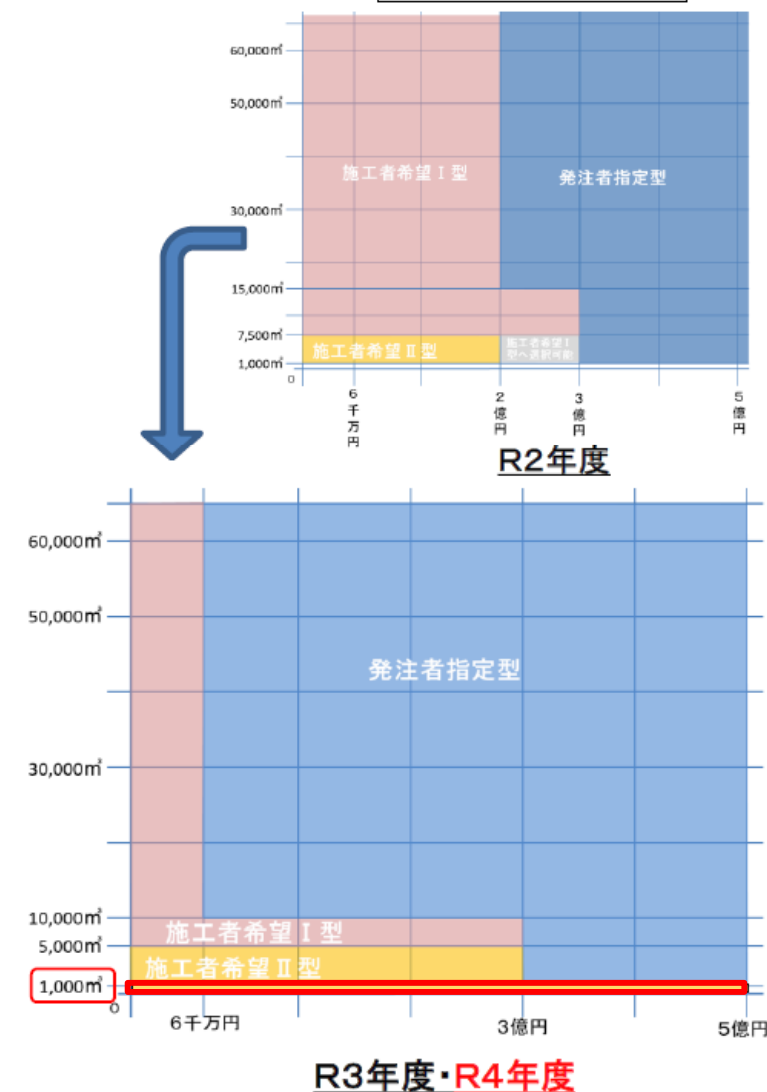
【施工者希望Ⅱ型】※

- R2年度** 予定価格が2億円未満で土工量1千m³以上7.5千m³未満
- R3年度** 予定価格が3億円未満で土工量1千m³以上5千m³未満
- R4年度** 予定価格が3億円未満で土工量1千m³以上5千m³未満
又は、土工量1千m³未満

※簡易型ICT活用工事の対象は継続

* 土工量1,000m³未満の場合は、別添「ICT土工（1,000m³未満）実施方針」を参照

発注方式イメージ



小型MGバックホウ等の活用による加点方式の追加

ICT土工を活用する場合、以下の3タイプの中から選択する。(各タイプの重複加点無し)

【ICT活用工事】

工事成績評点 2点加点

①3次元起工測量

②3次元設計データ
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

【簡易型ICT活用工事】

工事成績評点 1点加点

①3次元起工測量

②3次元設計データ
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

②、④、⑤は必修(①、③は選択式で実施)

【小規模現場に対応したICTの活用】

工事成績評点 1又は2点加点

①3次元起工測量

②3次元設計データ
作成

③ICT建設機械による施
工(小型MGバックホウ)

④3次元出来形管理
等の施工管理
(断面管理を標準※1)

⑤3次元データの
納品

○起工測量から電子納品の一部の段階で3次元データ活用を選択することが可能であり、1点の加点とする。

3次元設計データ作成、ICT建設機械の施工、3次元データの納品での活用は必須
(3次元出来形管理は必須な工種のみ)

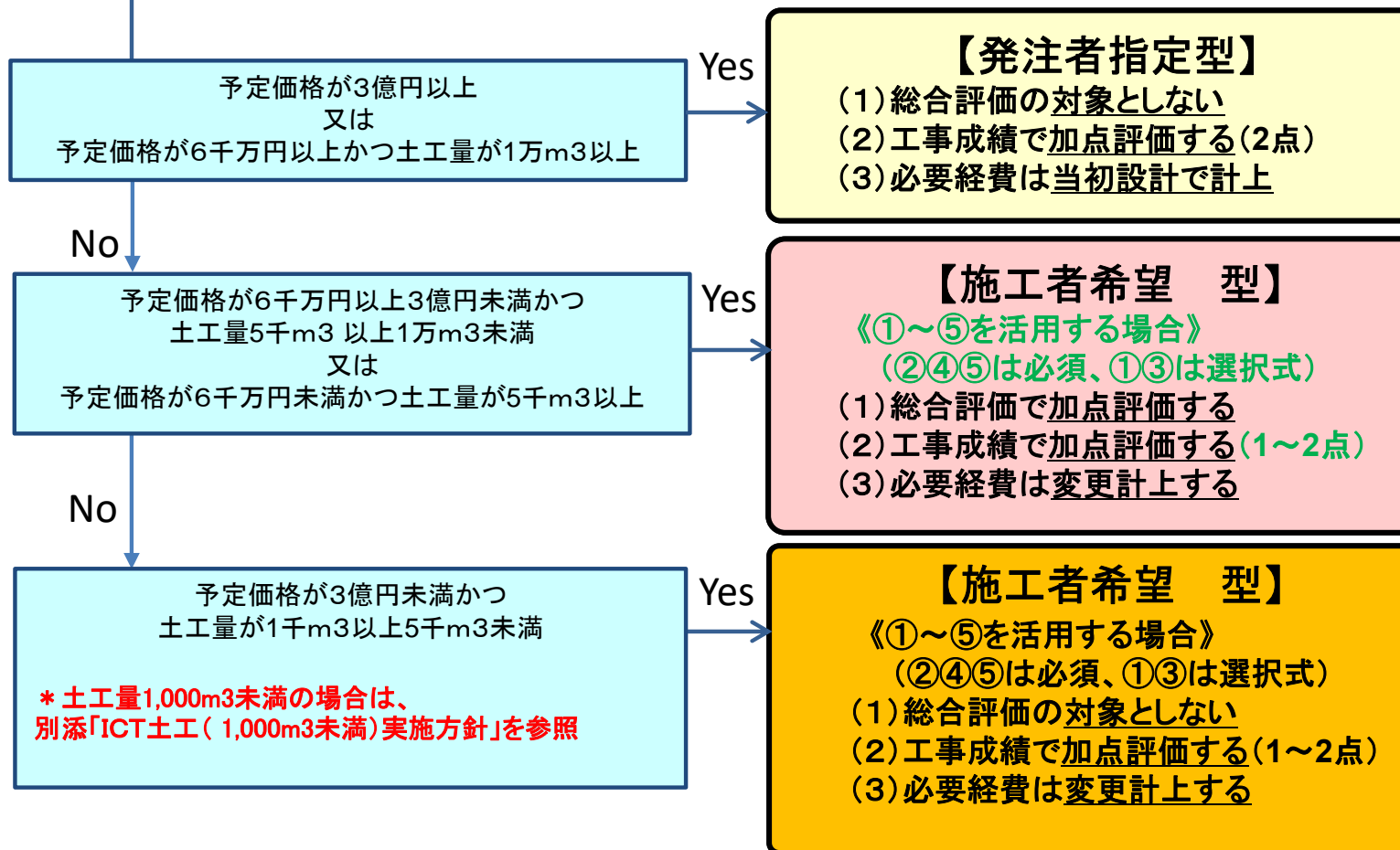
○モバイル端末等により出来形計測(面計測)を行った場合は、更に1点の加点

※従来の面計測技術も含まれます。

●対象工事は「一般土木工事」、「アスファルト舗装工事」、「セメント・コンクリート舗装工事」、「法面処理工事」、及び「維持修繕工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種：1)河川土工、海岸土工、砂防土工－掘削工(河床等掘削含む)、盛土工、法面整形工
2)道路土工－掘削工、路体盛土工、路床盛土工、法面整形工
- 対象工種を出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事。

- 「ICT活用工事」
- ① 3次元起工測量
 - ② 3次元設計データ作成
 - ③ ICT建機による施工
 - ④ 3次元出来形管理等の施工管理
 - ⑤ 3次元データの納品



※ ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望Ⅱ型に準じる)。

★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は「一般土木工事」、「アスファルト舗装工事」、「セメント・コンクリート舗装工事」、「法面処理工事」「維持修繕工事」のうち、1000m³未満の土工(対象工種)を含む工事

- 対象工種: 1)河川土工、海岸土工、砂防土工－掘削工(河床等掘削含む)、盛土工、法面整形工
2)道路土工－掘削工、路体盛土工、路床盛土工、法面整形工
- 対象工種を出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事。

入札公告時に
「ICT活用工事」に設定
土工量1000m³未満の
土工を含む工事

予定価格規定無し
土工量1000m³未満

【発注者指定型】
設定無し

【施工者希望 型】
設定無し

【施工者希望 型】

《①～⑤を活用する場合》
(②③④⑤は必須、①は選択式)
(1)総合評価の対象としない
(2)工事成績で加点評価する(1～2点)
(3)必要経費は変更計上する

「ICT活用工事」

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建機による施工
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

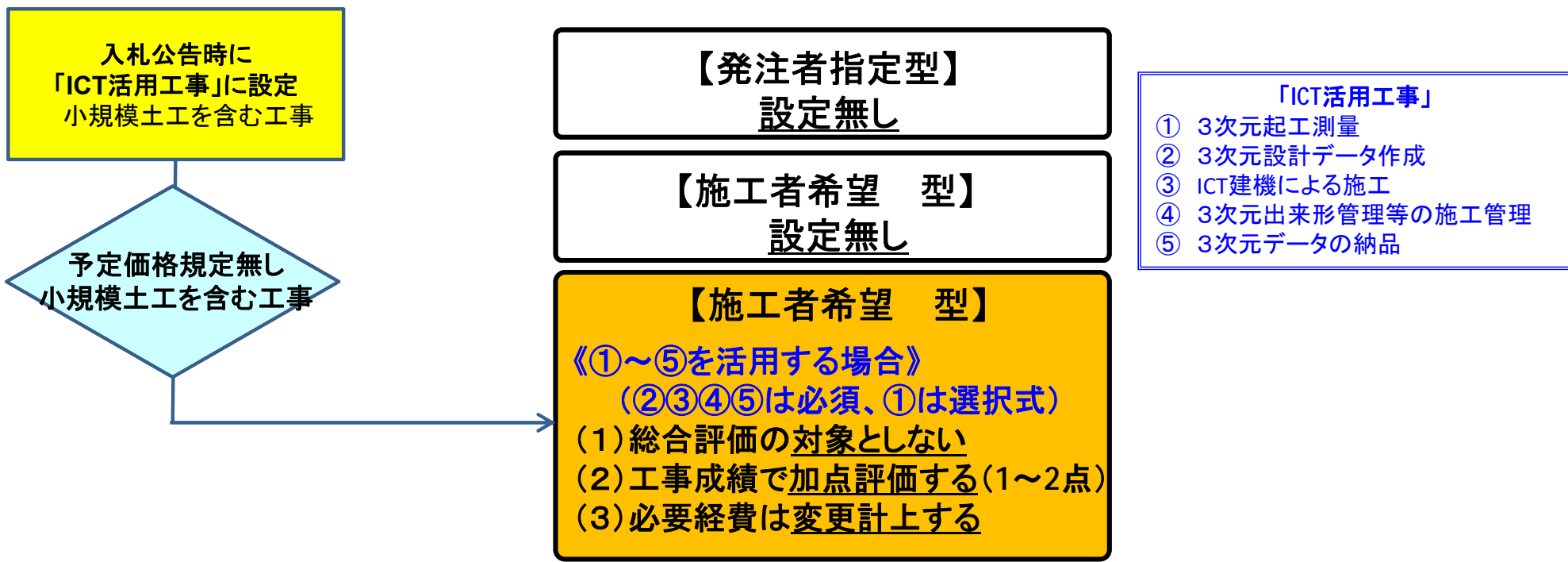
- ※ 土工(1000m³未満)以外のICT活用工事(発注者指定型、施工者希望Ⅰ型、施工者希望Ⅱ型)においても契約後に施工可。
- ※ ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望Ⅱ型に準じる)。
- ★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は「一般土木工事」、「アスファルト舗装工事」、「セメント・コンクリート舗装工事」、「法面処理工事」「維持修繕工事」のうち、小規模土工(対象工種)を含む工事
 小規模土工とは、下記の作業内容を対象とする。

- ・1箇所当りの施工土量が100m³程度までの掘削、積込み及びそれに伴う運搬作業
- ・1箇所当りの施工土量が100m³程度まで、又は平均施工幅1m未満の床掘り及びそれに伴う埋め戻し、舗装版破碎積込(舗装厚5cm以内)、運搬作業

また、適用土質は、土砂(砂質土及び砂、粘性土、レキ質土)とする。
 なお、「1箇所当り」とは目的物(構造物・掘削等)1箇所当りのことであり、目的物が連続している場合は、連続している区間を1箇所とする。

- 対象工種: 1)河川土工、海岸土工－掘削工
 2)道路土工－掘削工
- 対象工種を出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事。

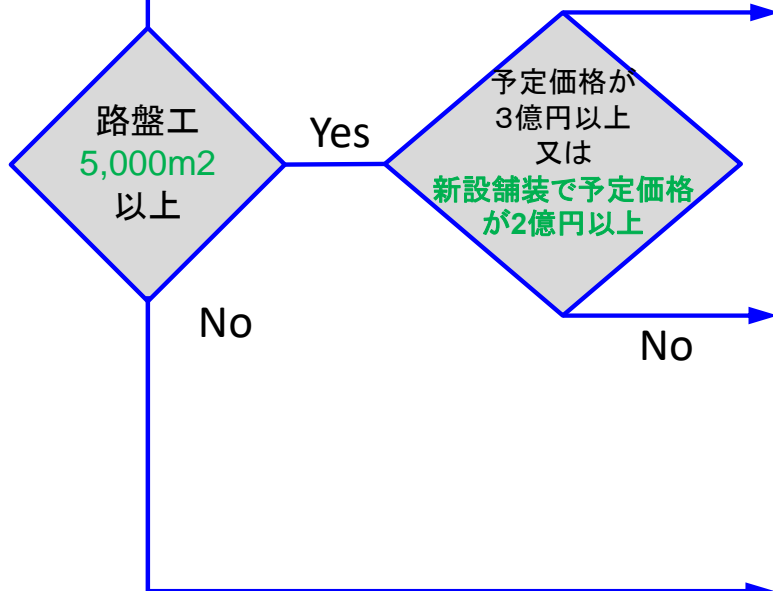


※ 小規模土工以外のICT活用工事(発注者指定型、施工者希望Ⅰ型、施工者希望Ⅱ型)においても契約後に施工可。
 ※ ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望Ⅱ型に準じる)。
 ※ 工事成績の加点については、「工事成績採点の考査項目の考査項目別運用表」での創意工夫における【施工】「ICT活用工事加点」において該当する項目で評価するものとする。
 ★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は「アスファルト舗装工事」、「セメント・コンクリート舗装工事」、「一般土木工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種(工事区分)は、舗装工(舗装、水門)、付帯道路工(築堤・護岸、堤防・護岸、砂防堰堤)
- 対象種別は、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、グースアスファルト舗装工、コンクリート舗装工
- 対象種別において、従来より出来形管理基準及び規格値(従来基準)により出来形管理する工事

入札公告時に
「ICT活用工事」に設定
※路盤工面積3,000m²以上を
含む舗装工



【発注者指定型】
 (1) 総合評価の対象としない
 (2) 工事成績で加点評価する(1~2点)
 (3) 必要経費は当初設計で計上

【施工者希望 型】
 《①~⑤を全面活用する場合》
 (1) 総合評価で加点評価する
 (2) 工事成績で加点評価する(1~2点)
 (3) 必要経費は変更計上する

【施工者希望 型】
 《①~⑤を全面活用する場合》
 (1) 総合評価の対象としない
 (2) 工事成績で加点評価する(1~2点)
 (3) 必要経費は変更計上する

ICT舗装工の関連施工工種として実施
付帯構造物設置工

「ICT活用工事」
 建設生産プロセスの全ての段階においてICT施工技術を全面的に活用する工事

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建機による施工
- ④ 3次元出来形管理
- ⑤ 3次元データの電子納品

前工事がICT土工等で、3次元測量データを貸与した場合、①は省略可能。

※路盤工面積3,000m²未満等、ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望Ⅱ型に準じる)。

★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は「河川しゅんせつ工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種は浚渫工(バックホウ浚渫船)ー浚渫船運転工
- 対象工種を出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事。

入札公告時に「ICT活用工事」に設定
浚渫数量1,000m³以上

予定価格が
2.5億円以上

Yes

Yes

No

浚渫数量
20,000m³以上

No

【発注者指定型】
(1)総合評価の対象としない
(2)工事成績で加点評価する(2点)
(3)必要経費は当初設計で計上

【施工者希望 型】
《①～⑤を全面活用する場合》
(1)総合評価で加点評価する
(2)工事成績で加点評価する(2点)
(3)必要経費は変更計上する

【施工者希望 型】
《①～⑤を全面活用する場合》
(1)総合評価の対象としない
(2)工事成績で加点評価する(2点)
(3)必要経費は変更計上する

「ICT活用工事」
建設生産プロセスの全ての段階においてICT施工技術を全面的に活用する工事

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建機による施工
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

浚渫数量1,000m³未満等、ICT活用工事に設定されていなくても施工可(施工者希望 型に準じる)。
★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は「一般土木工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種：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、スラリー攪拌工）
道路土工－路床安定処理工、固結工（中層混合処理、スラリー攪拌工）
- 対象工種を出来形管理基準及び規格値（従来管理）により出来形管理する工事。

入札公告時に「ICT活用工事」に設定
施工量に関係なく、地盤改良工がある工事

予定価格、
施工量の規定無し

【発注者指定型】
設定無し

【施工者希望 Ⅰ型】
設定無し

【施工者希望 Ⅱ型】
《①～⑤を全面活用する場合》
(1)総合評価の対象としない
(2)工事成績で加点評価する(2点)
(3)必要経費は変更計上する

- 「ICT活用工事」
- ① 3次元起工測量
 - ② 3次元設計データ作成
 - ③ ICT建機による施工
 - ④ 3次元出来形管理等の施工管理
 - ⑤ 3次元データの納品

※ 地盤改良以外のICT活用工事（発注者指定、施工者希望Ⅰ型、施工者希望Ⅱ型）においても契約後に施工可。
 ※ ICT活用工事設定されていなくても施工可（施工者希望Ⅱ型に準じる）。
 ★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は、「一般土木工事」、「法面処理工事」、及び「維持修繕工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種は**法面整形工**、
植生工(種子散布、張芝、筋芝、市松芝、植生シート、植生マット、植生筋、人工張芝、植生穴)
植生工(植生基材吹付、客土吹付)、吹付工(コンクリート吹付、モルタル吹付)、吹付法砕工
上記記載の工種以外においても、ICTを活用できる場合は、ICT活用工事としてもよい。
(例:落石防止網工など、上記記載の工種と同様の出来形管理が適用できる場合 等)
- 対象工種を出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事。

土工量が1000m³を超える法面整形については、ICT土工を適用する。

入札公告時に
「ICT活用工事」に設定
施工量に関係なく、法
面工がある工事

予定価格、
施工量の規定無し

【発注者指定型】
設定無し

【施工者希望 Ⅰ型】
設定無し

【施工者希望 Ⅱ型】
《①～⑤を全面活用する場合》
(1)総合評価で加点評価しない
(2)工事成績で加点評価する(1～2点)(※)
(3)必要経費は変更計上する

※法面整形工の場合、「小規模現場に対応したICT活用」
の加点方法に準じる

「ICT活用工事」

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建機による施工()
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

法面整形工のみ

- ※ 法面工以外のICT活用工事(発注者指定型、施工者希望Ⅰ型、施工者希望Ⅱ型)においても契約後に施工可。
- ※ ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望Ⅱ型に準じる)。
- ★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

対象工事は「切削オーバーレイ工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種(工事区分)は、舗装工(道路維持、道路修繕、橋梁保全工事)
- 対象種別は、切削オーバーレイ工、**路面切削工**
- 対象種別において、従来より出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事

入札公告時に
「ICT活用工事」に設定
施工量に関係なく、
切削オーバーレイ工、もしくは
路面切削工がある工事

切削面積
10,000m²
以上

Yes

No

【発注者指定型】
設定無し

【施工者希望 型】
《①～⑤を活用する場合》
(①②⑤は必須、③④は選択式)
(1)総合評価で加点評価する
(2)工事成績で加点評価する(1～2点)
(3)必要経費は変更計上する

【施工者希望 型】
《①～⑤を活用する場合》
(①②⑤は必須、③④は選択式)
(1)総合評価の対象としない
(2)工事成績で加点評価する(1～2点)
(3)必要経費は変更計上する

「ICT活用工事」

建設生産プロセスの全ての段階においてICT施工技術を全面的に活用する工事

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建機による施工
- ④ 3次元出来形管理
- ⑤ 3次元データの電子納品

- ※ 舗装修繕工以外のICT活用工事(発注者指定型、施工者希望Ⅰ型、施工者希望Ⅱ型)においても契約後に施工可。
- ※ ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望Ⅱ型に準じる)。
- ★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は、「一般土木工事」、「法面処理工事」、及び「維持修繕工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種は、橋台工:橋台駆体工,RC橋脚工:橋脚駆体工の構造物工
- 対象種別において、従来より出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事

「ICT活用工事」

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ 該当無し
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

R3まで試行工事だったが、R4より本運用

入札公告時に「ICT活用工事」に設定
施工量に関係なく、橋台工、RC橋脚工がある工事

【発注者指定型】
設定無し

【施工者希望 Ⅰ型】
設定無し

【施工者希望 Ⅱ型】

《①～⑤を全面活用する場合》
(1)総合評価で加~~点~~評価しない
(2)工事成績で加~~点~~評価する(2点)
(3)必要経費は変更計上する

予定価格、
施工量の規定無し

※ 構造物工以外のICT活用工事(発注者指定型、施工者希望Ⅰ型、施工者希望Ⅱ型)においても契約後に施工可。
 ※ ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望Ⅱ型に準じる)。
 ★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は「一般土木工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種は、橋梁上部工
- 対象種別において、従来より出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事

- 「ICT活用工事」
- ① 3次元起工測量
 - ② 3次元設計データ作成
 - ③ 該当無し
 - ④ 3次元出来形管理等の施工管理
 - ⑤ 3次元データの納品

入札公告時に「ICT活用工事」に設定
施工量に関係なく、橋梁上部工がある工事

【発注者指定型】
設定無し

【施工者希望 I 型】
設定無し

【施工者希望 II 型】

《①～⑤を全面活用する場合》

- (1) 総合評価で加点評価しない
- (2) 工事成績で加点評価する(2点)
- (3) 必要経費は変更計上する

予定価格、
施工量の規定無し

別途指定する工事で実施予定

※ 構造物工以外のICT活用工事(発注者指定型、施工者希望 I 型、施工者希望 II 型)においても契約後に施工可。
 ※ ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望 II 型に準じる)。
 ★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は「一般土木工事」、「基礎工事」、及び「維持修繕工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種は、矢板工、既製杭工、場所打杭工
- 対象種別において、従来より出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事

- 「ICT活用工事」
- ① 3次元起工測量
 - ② 3次元設計データ作成
 - ③ 該当無し
 - ④ 3次元出来形管理等の施工管理
 - ⑤ 3次元データの納品

入札公告時に「ICT活用工事」に設定
施工量に関係なく、基礎工
がある工事

予定価格、
施工量の規定無し

【発注者指定型】
設定無し

【施工者希望 I 型】
設定無し

【施工者希望 II 型】

《①～⑤を全面活用する場合》

- (1) 総合評価で加~~点~~評価しない
- (2) 工事成績で加~~点~~評価する(2点)
- (3) 必要経費は変更計上する

※ 基礎工以外のICT活用工事(発注者指定型、施工者希望 I 型、施工者希望 II 型)においても契約後に施工可。
 ※ ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望 II 型に準じる)。
 ★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

●対象工事は「一般土木工事」、「擁壁工事」、及び「維持修繕工事」を原則とし、下記に該当する工事

- 対象工種は、擁壁工
- 対象種別において、従来より出来形管理基準及び規格値(従来管理)により出来形管理する工事

- 「ICT活用工事」
- ① 3次元起工測量
 - ② 3次元設計データ作成
 - ③ 該当無し
 - ④ 3次元出来形管理等の施工管理
 - ⑤ 3次元データの納品

入札公告時に「ICT活用工事」に設定
施工量に関係なく、擁壁工
がある工事

予定価格、
施工量の規定無し

【発注者指定型】
設定無し

【施工者希望 I 型】
設定無し

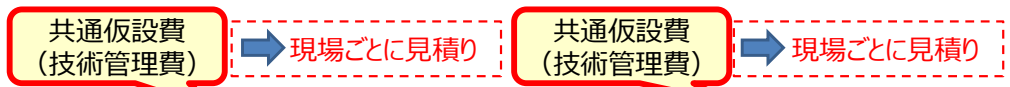
【施工者希望 II 型】

《①～⑤を全面活用する場合》

- (1) 総合評価で加~~点~~評価しない
- (2) 工事成績で加~~点~~評価する(2点)
- (3) 必要経費は変更計上する

※ 擁壁工以外のICT活用工事(発注者指定型、施工者希望 I 型、施工者希望 II 型)においても契約後に施工可。
 ※ ICT活用工事設定されていなくても施工可(施工者希望 II 型に準じる)。
 ★ 適用工種の詳細については、各実施要領を確認すること。

- ICT施工に伴う3次元起工測量、3次元設計データ作成の積算について、原則として見積徴収による積上げとしているが、見積の妥当性を判断するにあたり参考となる見積り参考資料を令和2年度に作成
- 施工現場の実態にあわせ、見積り参考資料の算定式を改定



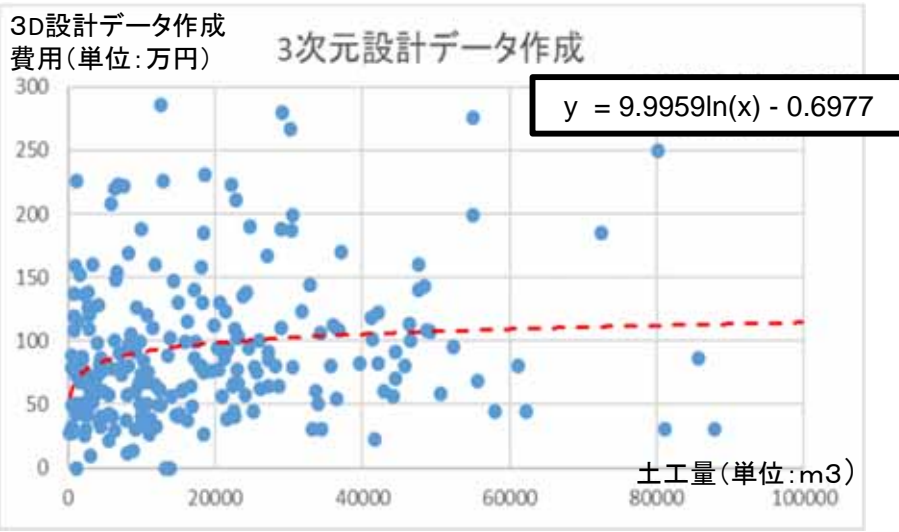
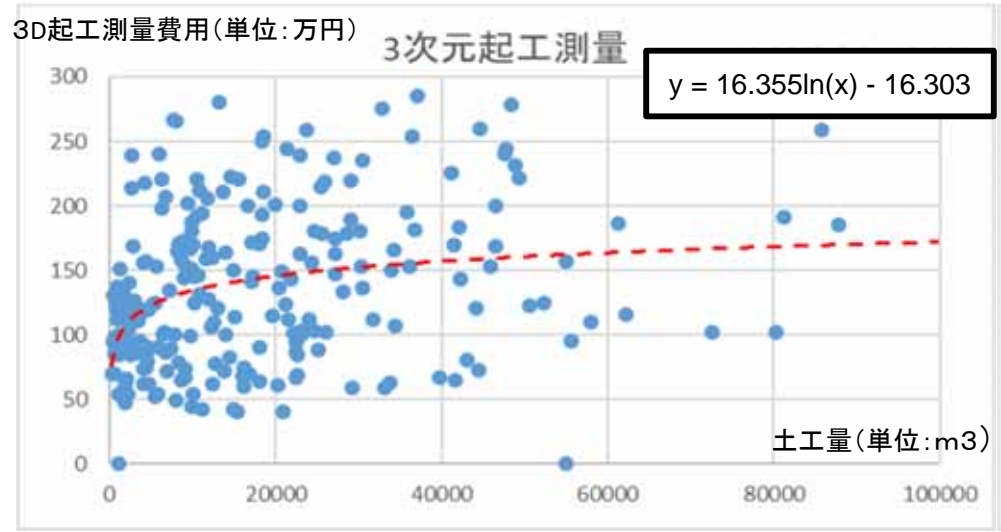
①ドローン等による3次元測量



②3次元測量データによる設計・施工計画



(現行)		計上項目	積算方法
項目			
①	3次元起工測量	共通仮設費	見積徴収による積上げ
②	3次元設計データ作成		



算定式による見積費用	土工量	起工測量費用	3次元設計データ作成費用
	土工量 1,000m3	起工測量費用 97万円	3次元設計データ作成費用 68万円
	土工量 5,000m3	起工測量費用 123万円	3次元設計データ作成費用 84万円
	土工量 10,000m3	起工測量費用 134万円	3次元設計データ作成費用 91万円
	土工量 30,000m3	起工測量費用 152万円	3次元設計データ作成費用 102万円



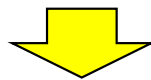
3. ICT活用工事の普及拡大 ～関東地整の支援ツール～

協議会設立背

- ✓ICT活用工事では、直轄工事の実施件数は年々増加しているが、地域を地盤とするC、D等級の企業は、ICT施工の経験割合が低く、普及拡大が必要
- ✓埼玉県下の建設業協会青年経営者部会から提案をうけ、発注者と協会の共同によるICT普及促進の取組をすすめることで合意。発注機関として、埼玉県・さいたま市・関東地方整備局が参加
- ✓協議会は、建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指すために提唱されたi-Constructionの取組みのうち、ICT施工を地域に即した形で普及促進するため、国と地域の地方公共団体・建設業協会が連携した取り組みを行うことを目的とする。

協議会主な活

- 令和3年 1月27日 第1回協議会
- 令和3年 3月22日 第2回協議会
埼玉県地域建設業ICT推進アクションプラン策定
- 令和3年10月18日 第3回協議会
- 令和3年11月15日～19日
小規模工事を模したICT施工技術の導入効果検証
- 令和4年 3月11日 第4回協議会



令和4年3月31日 小規模工事ICT施工活用の手引き(案)公表



第1回協議会の状況



第3回協議会の状況

※第2回、第4回はWeb開催

協議会委員

会長: 関東地方整備局企画部長

委員: 埼玉県県土整備部副部長、さいたま市建設局土木部長、埼玉県建設業協会青年経営者部会部会長、副部会長、幹事

関東地方整備局: 技術調整管理官、工事品質調整官、建設情報・施工高度化技術調整官、技術管理課長、施工企画課長

- ICT活用工事では、直轄工事の実施件数は年々増加しているが、**地域を地盤とするC、D等級の企業は、ICT施工の経験割合が低く、普及促進が必要**
- 埼玉県下の建設業協会青年経営者部会から提案をうけ、**ICT施工を地域に即した形で普及促進する目的のもと「埼玉県地域建設業ICT推進検討協議会」を設置。**
- 本協議会の取組を通じて、中小建設業への普及拡大に向けた、全国で初めての実践的な手引きを策定**

ICT普及の現状

・**地域を地盤とするC、D等級業者には、いまだICTの活用がされていない現状がある。**



普及拡大の取組

埼玉県地域建設業ICT推進検討協議会

- 活動内容**
 - ✓アクションプランとして普及促進の活動目標を設定
 - ✓見学会やセミナー等による知見の取得
 - ✓小規模工事におけるICT導入効果の検証を実施
- ICT導入効果検証 (令和3年11月15日～19日実施)**



小型施工機械へのICT導入、小規模な現場での3次元設計データ利活用を検証

取組成果

中小建設業へのICT普及拡大に向けた、実践的な手引きを策定

- ・小規模工事ICT施工活用の手引き (案)
- ・3次元設計データ作成の内製化実現のための手引き (案)

国土交通省 関東地方整備局
記者発表資料

ICT施工の中小建設業への普及拡大に向け、全国で初めての実践的な手引きを策定しました。
・小規模工事ICT施工活用の手引き(案)
・3次元設計データ作成の内製化実現のための手引き(案)

ICT施工普及拡大の課題として、中小建設業へのICT普及拡大が示されています。

関東地方整備局では、地域に即した小規模工事におけるICT活用するための取組(埼玉県地域建設業ICT推進検討協議会等)を行ってきて、本手引き策定・公表することになりました。

本手引きについては、関東地方整備局ホームページ上に掲載しております。
【ICT施工】https://www.ktr.mlit.go.jp/dx_icon/iconst_00017.html

発表記者クラブ
竹芝記者クラブ、埼玉県記者クラブ、埼玉県建設記者会

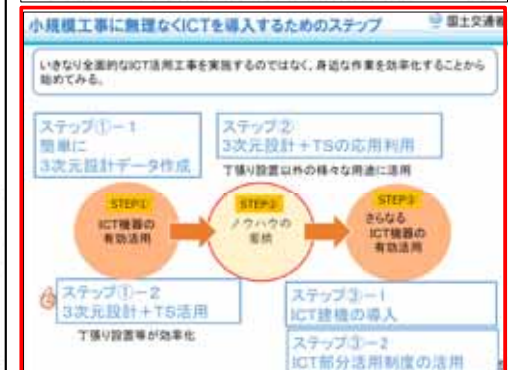
問い合わせ先
国土交通省 関東地方整備局
〒330-0724 埼玉県さいたま市中央区新都心2-1 国土交通省関東地方整備局2号館
TEL 048/001(3)111 FAX 048/000(3)300

企画部 建設機材・施工高度化技術課 二階 5階 (内線1332)
企画部 施工企画課 課長補佐 二階 5階 (内線5457)

施工業者の技術レベルに応じたICTの活用方法について記載

目次

- 自治体発注工事におけるICT活用の課題 p.2
- 小規模工事に無理なくICTを導入するためのステップ p.3
 - ステップ①-1 3次元設計データをつつてみる p.6
 - ステップ①-2 3次元設計+TSを活用し作業を効率化する p.16
 - ステップ② 3次元設計+TSの有効活用 p.21
 - ステップ③-1 ICT建機の導入 p.27
 - ステップ③-2 新しいICTツールの活用 p.37
- 参考資料1 小規模現場におけるICT活用工事 Q&A集 p.39
- 参考資料2 小規模工事を機したICT施工技術の導入効果検証 p.57



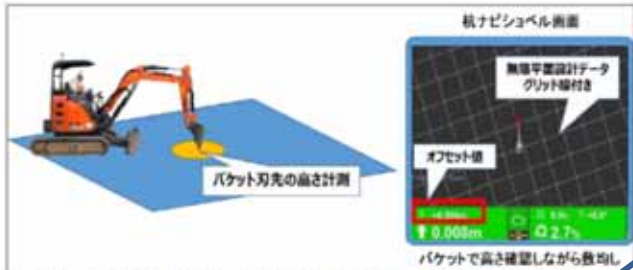
- 成果の共有**
 - ・本手引きについては、令和4年3月31日関東地方整備局HPにて公表するとともに、都県政令市、建設業協会へ水平展開していく。

手引き掲載URL : https://www.ktr.mlit.go.jp/dx_icon/iconst_00017.html

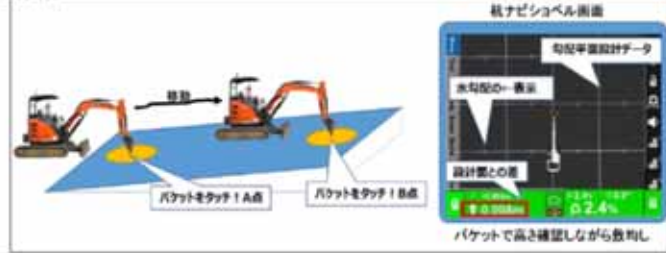
小規模工事ICT施工活用の手引き(案)

- 絵や写真、実例を多く掲載し、「見る手引き」として編纂
- 「これができるれば楽になるかも」と感じていただけるよう、小規模工事で使える簡単事例を多数掲載

① バケットの刃先で1点計測するだけで無限平面を作成



② バケットの刃先で2点計測、もしくは1点と勾配率を入力するだけで勾配面を作成



小規模工事向けの各種3次元データ作成方法を掲載

U型側溝の位置出し誘導



※出典：千代田測器「側溝ナビ3D」

小規模工事での施工実例と有効活用事例を掲載

活用効果

- ① 事前の丁張計算が不要
- ② リアルタイムに設計との差が表示されるため、丁張設置作業が効率的に
- ③ 断面間をソフトウェアによって自動計算されるため、任意の位置に丁張を設置することが可能

3次元設計データ作成の内製化実現のための手引き(案)

- ICT施工における肝となる3次元データ作成にスポット
- 最低限の3次元設計データ作成と現場活用が目的



平面図での線形要素確認例

平面線形【P法】 計算結果

No.	線形	IP	X座標	Y座標	A1	R1	A2
1	起点	BP	62468.406000	33241.817000			
2	単曲線	IP:1	62369.430000	33239.351000		4000.000	
3	終点	EP	61552.292000	33242.136000			
4							

線形要素入力例

3次元データ作成の手順例を掲載し、難しいイメージを払拭



省力化! (人員削減)

自動追尾型の測量機を利用すると、1人でも丁張り設置可能になります



- 丁張り計算などの事前準備はいらない。丁張り計算のための残業をしなくて良い!!
- 丁張り設置位置は現場で好きなところに管理断面以外でも、緩和曲線中の法面やプロベラ法面でも自由に丁張り設置ができる! もちろん管理断面にも設置できます。

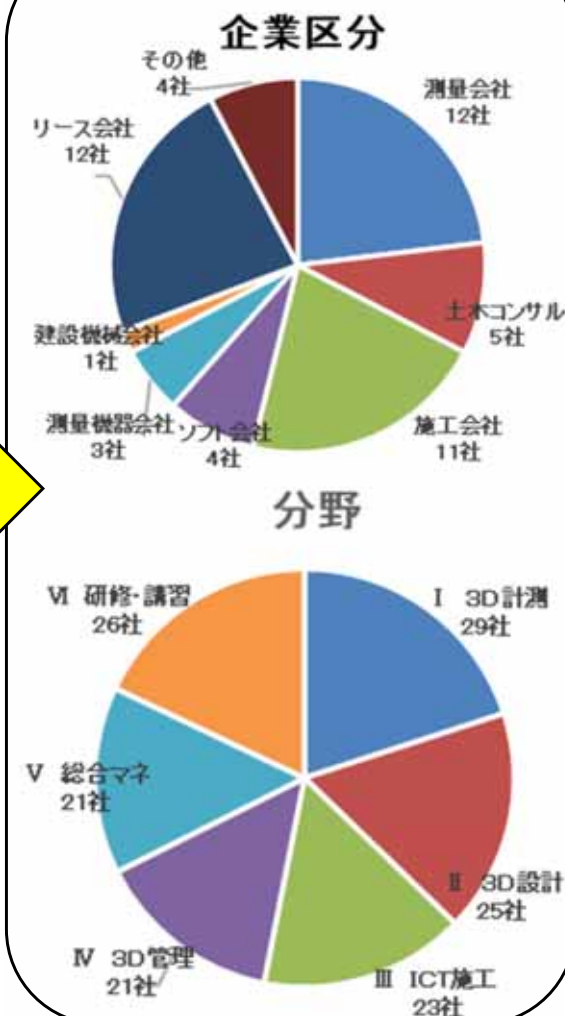
3次元設計データの便利な使い方も掲載

- ICT施工に取り組む際の資料「ICT導入事例集」を工事ステップ毎にとりまとめし、必要な資料をダウンロードできるように掲載。
- 資料の疑問点については、関東ICTアドバイザーへ相談も可能

ICT導入事例集

ICT施工トピック・最新情報	
小規模工事ICT施工活用の手引き(案)	
3次元設計データ作成の内製化実現のための手引き(案)	
ICT動画関連	
小規模工事を模したICT施工技術の導入効果検証 検証結果	
ICT施工技術基準	
技術基準…国土交通省本省へリンク	
ICT施工協議	
ICT施工の協議	
施工計画	ICT施工活用事例
現場条件の整理 起工測量・出来形計測技術	導入するICT建機と活用方法
3次元起工測量	
起工測量の実施	
3次元設計データ	
3次元設計データ作成	
施工	
ICT建機による施工	
出来形管理	
3次元出来形管理と帳票作成 簡易型ICT施工の解説	
3次元データ納品	
電子成果品等の作成	
完成検査	
完成検査	

関東ICTアドバイザー内訳

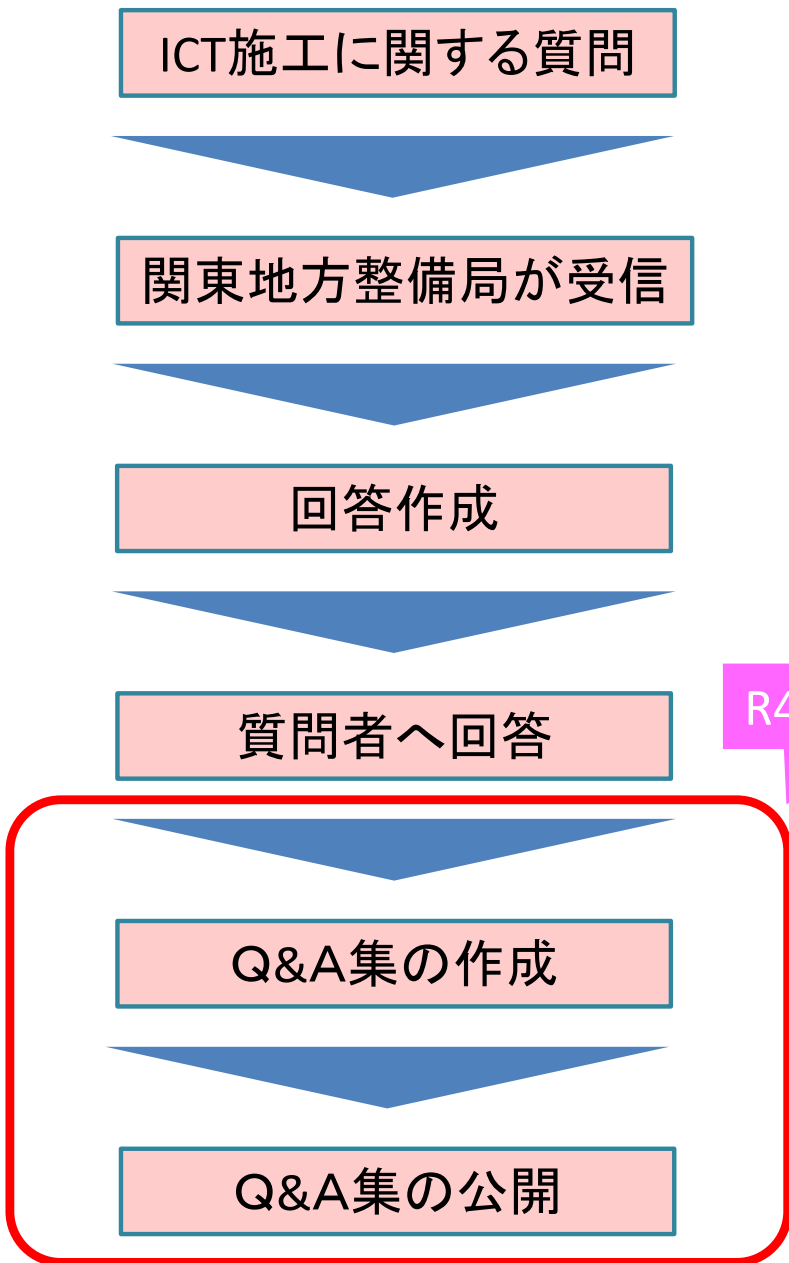


疑問点等について
ICTアドバイザーへ
相談

工事ステップ毎にとりまとめ

掲載URL: https://www.ktr.mlit.go.jp/dx_icon/iconst_00017.html

ICT施工に関する質問について、どなた様もご利用になれます。



R4公開予定！

ICTメールセンター	
<注意事項>	
<ul style="list-style-type: none"> すべての欄にご記入ください フリーメールアドレスはご遠慮ください。 お問い合わせ内容項目を選んでください。 	
お名前※	<input type="text"/>
会社名※	<input type="text"/>
メールアドレス※	<input type="text"/>
お問い合わせ内容	
お問い合わせの項目	
ICT施工種類※	<input type="text"/>
内容の種類※	<input type="text"/>
お問い合わせの内容※	
<input type="text"/>	
※必須入力事項	

問合せ項目の種類

ICT施工の種類	内容の種類
全般	ICT施工
ICT土工	全般・運用
ICT舗装工	出来形管理要領
ICT浚渫工	積算基準
ICT地盤改良工	公告・入札関係
ICT舗装工(修繕工)	GNSS締固め管理
その他の工種	その他

■システムの概要

ICT施工に関する普及促進と人材育成を目的に、e-ラーニングシステムを構築。本学習システムは、建設現場におけるICT施工の流れや技術的な基礎知識について、学習できるプログラムとなっている。

URL: <http://www.ictc-e-learning.qsr.mlit.go.jp/> (九州地整HP)

▼学習システム



■教材構成

ICT施工初心者を対象とし、ICT施工の概要から各施工ステップについて学習可能な教材構成(全11章・87科目)

章番号	章名
1	i-Constructionの概要とICT施工
2	ICT施工導入による変化
3	衛星測位
4	3次元測量技術 ～概要と無人航空機(UAV)空中写真測量について～
5	3次元測量技術 ～レーザースキャナーを用いた測量とトータルステーション(TS)を用いた測量～
6	3次元設計技術
7	ICT建機の施工技術 ～ICT建機の概要～
8	ICT建機の施工技術 ～ICT建機と導入メリット～
9	3次元出来形計測技術
10	3次元データの検査・納品
11	ICT施工のまとめ

■教材の特徴

- ・1科目あたり、2～3分程度の動画と小テストで構成。
- ・動画は進行役のナビゲーターの案内から始まり、イラストや実写動画の映像、ナレーション、テキストなどを組み合わせた構成。
- ・各動画終了後には小テストを実施。
- ・ユーザー登録を行うため、学習状況が保存され、継続的な学習が可能。
- ・全ての科目の受講が終了したら受講証明書を発行。

動画再生時間3時間32分

- ・CPDS認定プログラム(登録番号 101)
- ・CPD申請可能

▼教材映像



▼小テスト



▼受講証明書(イメージ)



掲載URL : <https://www.ktr.mlit.go.jp/gijyutu/gijyutu0000021.html>

https://www.ktr.mlit.go.jp/gijyutu/gijyutu00000021.html

国土交通省関東地方整備局

DX・i-Con.

関東DX・i-Construction

ICT施工

i-Constructionとは

建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取組です。

- ICT技術の全面的な活用
- 規格の標準化
- 施工時期の平準化



i-Constructionロゴマーク (国土交通省HP)

1. ICT施工

- [補助金・低利融資・税制優遇制度【国土交通省とりまとめ】](#) [PDF: 1628KB]

i-Construction (ICT施工) の導入に関する補助金について掲載しています。

- [ICT施工eラーニング【九州地方整備局HP】](#) [外部サイト]

ICT施工の流れや技術的な基礎知識についての学習プログラムとなっています。

2. ICT施工コミュニケーション

IとT足りなかったのは、 コミュニケーション強化、 ICT施工

ICTアドバイザー

NEW

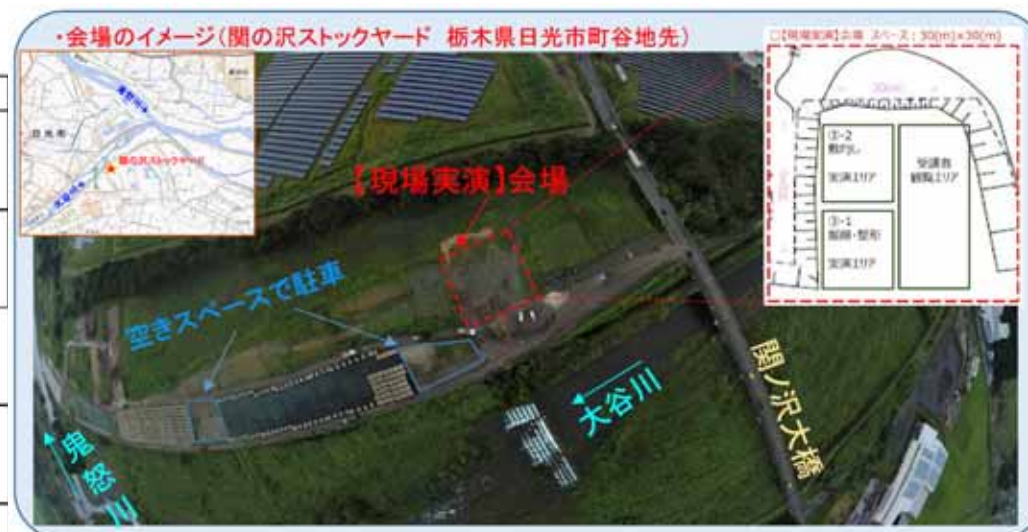
-  [自分で調べる](#)
ICT施工導入事例集
-  [いつでも聞ける](#)
ICTメールセンター
-  [誰でも聞ける](#)
ICTアドバイザー
-  [自分で確認する](#)
ICT施工Q&A
【国土技術政策総合研究所HP】
【外部サイト】

関東地整HP
<https://www.ktr.mlit.go.jp/gijyutu/gijyutu00000021.html>

実施概要

実施日 : 令和4年10月13日
件名 : DX(ICT施工BIM/CIM)推進講習会(現場実演) ～小規模工事のICTデモンストレーション～
発注事務所 : 日光砂防事務所
施工業者 : 磯部建設(株)
開催場所 : 大谷川 関の沢ストックヤード

挨拶	13:30～13:35	
説明	13:35～13:45	小規模工事ICT施工活用の手引き(案)について (関東地方整備局 企画部 施工企画課)
実演①	13:45～14:10 (質疑5分)	手引き(案)に沿った実演① (ステップ1～1ステップ②) 3次元設計データの作成、TSの有効活用ほか
実演②	14:10～14:40 (休憩10分)	手引き(案)に沿った実演② (ステップ③) ICT建機の導入 マシンガイダンス(杭ナビ)による掘削、簡単な丁張設置
実演③	14:50～15:20	手引き(案)に沿った実演③ (ステップ③) ICT建機の導入 マシンコントロールによる敷均し、法面整形
閉会	15:20～15:30	



実施状況



ICT建機(MG)による掘削



ICT建機(MC)による敷均・整正



杭ナビを活用した構造物設置

実施概要

件名：埼玉県地域建設業ICT推進検討協議会 小規模工事におけるICT施工技術現場見学会
実施日：令和4年11月28日・29日(2日間開催)
工事件名：R4・5江戸川右岸小平地先堤防整備工事(埼玉県春日部市小平地先)
発注者：江戸川河川事務所
施工業者：金杉建設株式会社
実施内容：堤防整備工事の堤脚水路の床堀作業について、小型ICT建機を用いた床堀施工を実施及び工事現場で活用できる革新的技術の紹介を実施
参加者：約70名(関東管内地方公共団体職員・埼玉県建設業協会加盟施工業者)
報道機関：4社(日刊建設通信新聞社、日刊建設工業新聞社、建通新聞社、日本工業経済新聞社)



実演状況



○インフラ分野のDX推進に向けた人材育成を目的として、発注者・受注者に対するBIM/CIM活用やICT施工普及促進の知識習熟等に関する講習・研修を実施。令和4年度については、集合・オンライン併用で実施予定。

国土交通省・地方公共団体職員向け研修

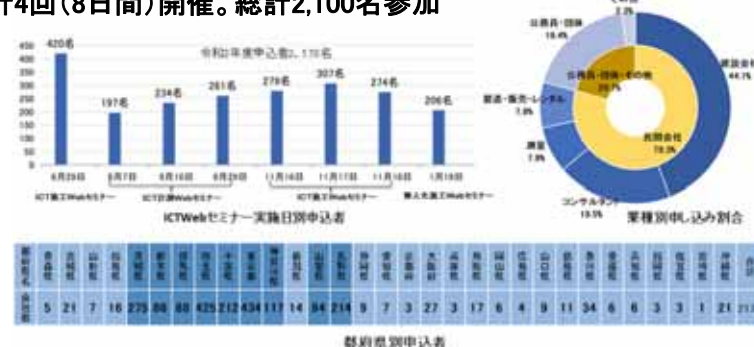
BIM/CIM入門	建設生産プロセス全体の生産性向上に必要なBIM/CIMに関する基礎的な知識の概要を習得することを目的に、建設分野を取り巻く課題及びBIM/CIMを活用する意義や国土交通省におけるBIM/CIMの取組状況を講義することにより、BIM/CIMを活用することの有効性を理解できます。	
【オンライン】	【研修内容】 - 建設分野を取り巻く課題 - BIM/CIM概要 - BIM/CIM活用目的や取組状況 - BIM/CIMの技術的な体系（各種モデルの説明） 【実施日】 ①5/20 ②9/2	
BIM/CIM初級	建設生産プロセス全体の生産性向上に必要なBIM/CIMに関する基礎的な技術の概要を習得することを目的に、設計・施工・維持管理段階におけるBIM/CIMの活用目的や活用することによる有効性等について講義することにより、BIM/CIMの具体的な活用や有効性について理解できます。	
【オンライン】	【研修内容】 - BIM/CIMの公共調達とプロセス監理 - 測量、地質、土質調査におけるBIM/CIM活用 - 設計、施工、維持管理におけるBIM/CIM活用 【実施日】 ①6/10 ②9/9	
BIM/CIM中級	BIM/CIMを活用するスキルを持った技術系職員の育成を目的に、BIM/CIMソフトウェアを使用した実践的な3次元モデルの作成、演習を主体とした講義を実施し、BIM/CIMソフトウェアを業務改革実現のツールとして活用するための専門知識の習得と技術力の向上を図ります。	
【集合】 定員 各40名	【研修内容】 - BIM/CIM成果品確認手法 - 土工モデルの数量算出手法、工区割りの検討手法 - 構造物モデル作成手法 【実施日】 ①7/6 ②7/13 ③9/30 ④10/5 ⑤11/16	
BIM/CIM演習	BIM/CIMを活用するスキルを持った技術系職員の育成を目的に、関東DX・i-Construction人材育成センター内の実物施設を活用し、3次元データの計測方法、利活用方法の講義や、VR・MR機器等を使用した体験学習により、現場で活用可能な専門知識の習得と技術力の向上を図ります。また、VR機器等の体験学習を行います。	
【集合】 定員 各20名	【研修内容】 - 地形モデル活用演習 - コンクリート構造物モデル活用演習 - 計測手法演習 - VR機器等の体験 【実施日】 ①7/29 ②10/19 ③11/30	
ICT施工基礎	ICT活用工事の基礎的な知識取得のため、「①3次元測量、②3次元設計データ作成、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」の5つのプロセスを全般的に学習し、工事担当者として適切な取組ができるように、座学及び現場実習を行います。	
【集合】 定員 各20名 ※定員をこえる場合 オンライン配信実施	【研修内容】 - ICT施工概要、ICT活用工事の実例 - ICT建設機械の施工見学 - 3次元設計データの作成から出来形帳票処理 - 3次元計測機器、出来形管理要領の解説 - UAV・TLSを用いた測量、出来形管理実習 - 監督・検査のポイント 【実施日】 ①5/12~13 ②6/7~8 ③9/5~6	
ICT施工実践	ICT活用工事の監督・検査等の各段階で実践的な知識として必要となる技術基準や留意点を学習し、監督・検査等を通して受注者への適切な指導ができるように、座学及び現場実習を行います。	
【集合】 定員 各20名 ※定員をこえる場合 オンライン配信実施	【研修内容】 - ICT施工概論 - ICT施工における工事検査時の留意点 - ICT基準等の解説 - 監督・検査のポイントについて - 3次元計測機器による工事検査実習 【実施日】 ①5/27 ②6/27 ③9/26	

民間技術者向け研修

ICT施工 計測講習	起工測量・設計・出来形管理の各段階で取り扱う3次元データ処理や作成及び帳票作成等一連の作業について、ICT活用工事建設現場の施工業者によるパソコン・専用ソフトを用いた内製化について、実習を行います。	
【集合】 定員 各20名 ※定員をこえる場合 オンライン配信実施	【講習内容】 - ICT施工概要 - 起工測量データ処理 - 3次元設計データ作成 - 出来形管理、帳票作成 【実施日】 ①7/8 ②7/12 ③7/15 ④7/28	
ICT施工 施工講習	3次元設計データを搭載した建設機械によるマシンガイダンス施工及び3次元計測機器を用いた断面・面管理の計測について、実際の土工ヤードで実習を行います。	
【集合】 定員 各20名 ※定員をこえる場合 オンライン配信実施	【講習内容】 - ICT施工概要 - 出来形計測実習 - マシンガイダンス施工実習 - VR実習 【実施日】 ①8/5 ②8/26	
無人化施工講習	災害協定会社・施工会社の技術者を対象に、災害応急復旧等で作業する建設機械の「無人化施工技術」に関する遠隔監視、操作を体験し、災害応急復旧現場等の工事現場において活用できるように、実際の土工ヤードで実習を行います。	
【集合】 定員 20名 ※定員をこえる場合 オンライン配信実施	【講習内容】 - 無人化施工について - 無人化施工の取組 - 簡易遠隔操作装置取付実習 - 無人化施工バックホリ操作実習 【実施日】 8/25	
ICT施工 Webセミナー	ICT施工に関するノウハウ・技術を持つICTアドバイザーやICT施工トプランナーの講義により、施工の現場での具体的な活用・有効性を紹介します。	
【オンライン】	【セミナー内容】 - ICT施工概要 - ICTアドバイザー保有技術、ノウハウの紹介 - ICT施工トプランナーによる講義 【実施日】 ①6/13~17 ②10/24~28 ③2/13~17	

【参考】令和3年度ICT施工Webセミナー実施結果

合計4回(8日間)開催。総計2,100名参加



ICT施工をより身近に感じていただくことを目標に、ICT施工の概要から3次元計測機器による起工測量、ICT建設機械による施工、3次元計測機器による出来形管理までの一連の流れを学ぶ講習会

日付	8/5(金)	8/26(金)
対面	35名	17名
Web	157名	91名
合計	192名	108名

対面はICT活用工事の実績が無い建設業の方を優先

○開催場所

関東DX・i-Construction人材育成センター
(関東技術事務所)

受講者の感想・意見

- ・ICT建設機械のマシンコントロール(MC)とマシンガイダンス(MG)の違いがわかった。
- ・実際に、3次元測量機器(レーザースキャナ、GNSSローバー)に触れることが出来て、使用感などの理解を深めることができた。
- ・3次元測量機器は特に使い勝手が良く現場に導入したい。
- ・現場で応用が効くようなものが多く、今後の現場作業に活かせると感じた。
- ・ICT施工の流れやこれからの動向は得るところが多くあり、社内で展開する。



ICT施工の講義



ICT建機の施工実習
マシンガイダンスの操作



3次元計測機器実習
トータルステーション



3次元計測機器実習
レーザースキャナ



オンライン講習生への配信



ICT建機の施工実習



オンライン講習生への配信

これからICT施工に取り組もうとしている施工者等が抱える疑問点や不安を解消し、ICT施工の初めの一步の後押しとなることを期待し、ICT施工に関する様々な事例を具体的に紹介した

○開催日：令和4年10月24日(月)～10月28日(金)：5日間

○開催方式：Web配信

○申込者数：2741人(5日間累計)

【参考】第1回セミナー：1591人(5日間累計)

R3セミナー：860人(3日間累計)

○講師

中原建設株式会社	株式会社きんそく	株式会社EARTHBRAIN
日本道路株式会社	湯澤工業株式会社	株式会社イマギレ
金杉建設株式会社	株式会社新星コンサルタント	—
国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課	関東地方整備局	茨城県
		群馬県
		山梨県



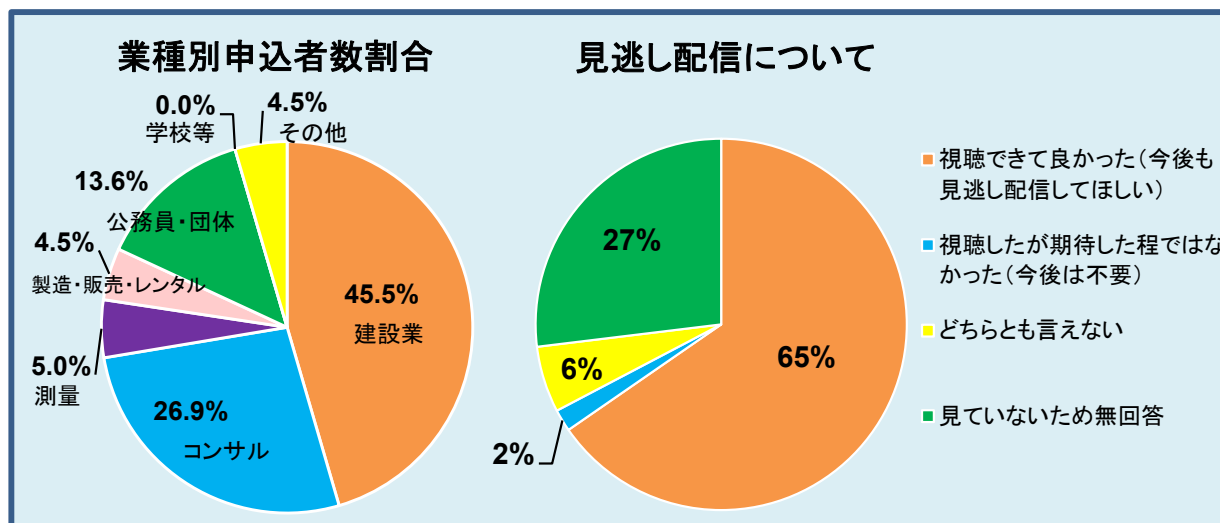
株式会社新星コンサルタントによる発表



事務局から金杉建設株式会社への質疑

○第2回セミナーの特徴

- ①前回セミナーのアンケート結果で要望が多かった、失敗事例や課題及びそれらの対応策などを紹介
- ②発注者側の取組を、本省、関東地整、茨城県、群馬県、山梨県から紹介
- ③6月に開催した第1回ICT施工Webセミナーの動画を見逃し配信



○アンケート意見

- ・ためになる事例が多く参考になった。
- ・自己の体験談等を織りまぜながら発表されており視聴者を飽きさせない工夫が随所に見られ素晴らしかった。
- ・小規模土工の施工事例をもっと詳しく聞きたかった。
- ・次回は他の都県を取り上げてほしい。
- ・前回見た講演会をもう一度見れるのは改めて勉強になり良い。
- ・気になる内容なのに時間帯の都合が悪く参加できないものがいくつもあった。
- ・自由なタイミングで聴講できるとありがたい。
- ・YouTube等で見逃し視聴が出来れば良いと思う。

実施時期: 令和3年11月15日～19日

実施場所: 関東技術事務所構内(千葉県松戸市五香西)

対象工種: 舗装修繕工、小規模土工(管路設置)、小規模土工(敷均・整正)、構造物設置工、複数工種・小量施工

本検証結果は、個々の技術の導入効果を検証したものであり、
実工事での効果とは異なります。

実施概要

小規模な建設に対応するICT施工技術の導入効果検証を目的とする。



現場実証フィールド

■ 舗装修繕工 (実証イメージ)

施工前の現況測量にTSノンプリヤやTLS等、
車道上の計測員が不要な技術を適用



■ 小規模土工 (実証イメージ)

小型施工機械へのICT導入、小規模現場での3次元設計データ利用



検証目的：上下水道等の管路地中埋設工事は、地方公共団体工事において多く実施されており、小型ICT建機やICT測量機材の活用手法とその効果を検証 今回の試行はTS測位とGNSS測位のシステムを用いた

従来手法

始点・終点と線形の折れ点毎に丁張りを設置
曲線の場合はさらに追加設置



ICT手法



丁張りレス施工による作業効率向上・人員削減・安全性向上



チルトローテートバケット使用によるマシン移動回数の低減(狭小現場でも作業性が低下しない)



検証結果

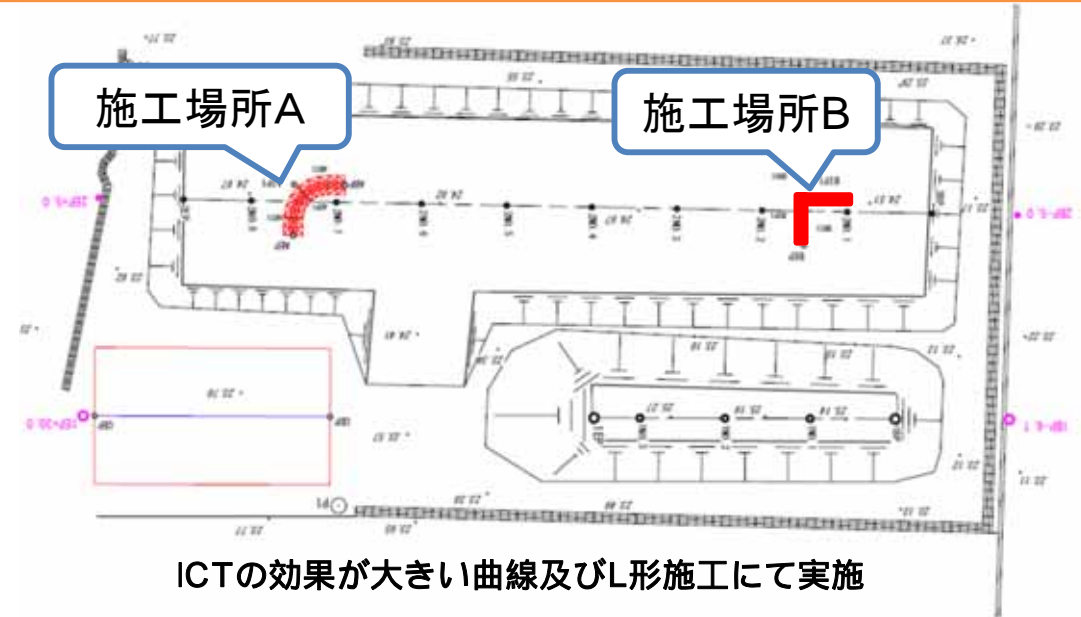
従来手法との比較(掘削20m³当たり 導入効果検証技術の平均)



所見

- ✓ 導入効果
 - TS測位・GNSS測位ともに丁張り設置、出来形計測が削減された。
**現場作業員は従来施工2人 ICT施工では1人
延べ作業(人・時間)が約5~6割削減**
- ✓ 機器の設置
 - TS測位・GNSS測位ともに、最初期の装置取り付けにはキャリブレーション等の精度確保の作業が必要。
 - 治具、センサーがあらかじめ設置されている場合においても下記作業が必要
 - TS測位の場合はプリズムの設置とTS器械設置(施工日毎)が必要
 - GNSS測位の場合はローカライズが現場毎に1回必要
- ✓ 導入の注意点
 - TS測位では、ICT建機毎に1台のTSが必要となる。またTSと建機との間の視通確保が必要
 - GNSS測位では、複数のICT建機を使用する場合にGNSS基準局を共有できる利点がある。衛星の補足が可能な天空率が必要。
- ✓ 設計データが現地で作成できる
 - バケット位置を基準に、床掘り底盤等の一様勾配の設計データを作成できる。

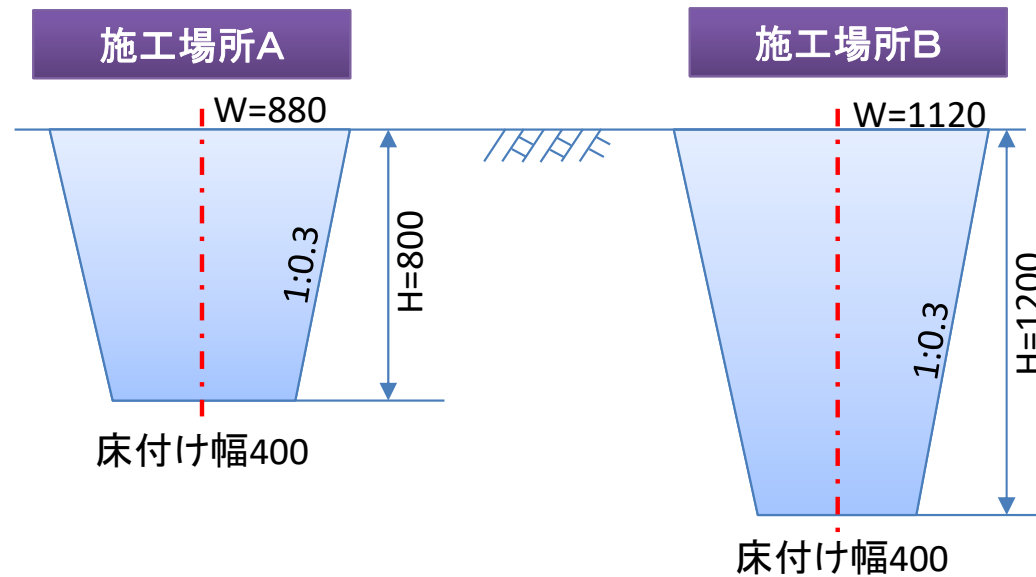
平面図



ICTの効果が大きい曲線及びL形施工にて実施

■横断面図

横断面図



検証目的：排土板MC機能付き小型バックホウを用いた敷均し・整正作業を実施し、建築における外構工事（駐車場等）や構造物設置におけるICT活用手法と効果を検証 今回の試行はTS測位のシステムを用いた

従来手法



地面に設置した杭に施工高さを示す横板と釘を打ったトンボ丁張りを管理断面の左右端部に設置

ICT手法

機器設置 MC施工 TSで出来形確認



重機への機器設置作業は平均1時間程度（工場で取付け治具の事前溶接・キャリブレーションをしておけば現地作業を10分程度に短縮可能）

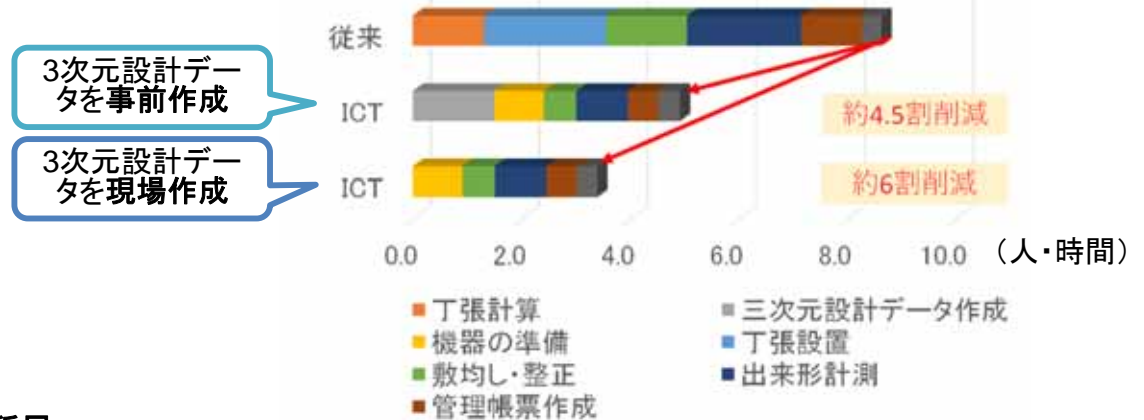


トンボ丁張りの省略
丁張の準備計算不要

TS検査による水系設置作業の省略が可能

検証結果

従来手法との比較（整地150m²当たり・導入効果検証技術の平均）



所見

- ✓ 導入効果
 - 丁張り設置、出来形計測が削減された
**現場作業員は従来施工2～3人 ICT施工では1人
延べ作業（人・時間）が約4.5～6割削減**
- ✓ 機器の設置
 - 装置取り付けにはキャリブレーション等の精度確保の作業が必要
 - 排土板のマシンコントロールシステムはプリズム設置等の準備作業が必要
- ✓ 導入の注意点
 - TS測位は、ICT建機毎に1台のTSが必要となる。またTSと建機との間の視通確保が必要
- ✓ 設計データが現地で作成できる
 - 排土板を仕上がり面の目標物に当て、これを設計標高とする一様勾配の設計データを作成できる

検証目的：出来形管理用TSを用いて、構造物設置工において実施されている床堀の出来形確認、丁張り設置、管理及び構造物の設置（誘導）作業におけるICT活用手法と効果を検証

従来手法

丁張り+水系+コンベックスによる構造物の設置



ICT手法

丁張り+水系の設置が不要



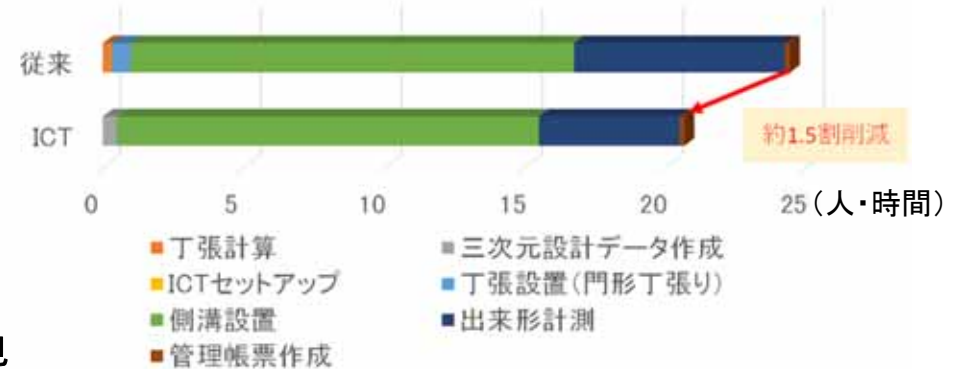
3次元設計データを元に、構造物設置の誘導を実施



水平離れ、観測点法長などをリアルタイムに確認しながら構造物の誘導/据え付けが可能

検証結果

従来手法との比較（U型側溝設置延長15m当り）



所見

✓ 導入効果

- 丁張り設置、出来形計測が削減された。
現場作業員は従来施工 2 ~ 3 人 (据え付け作業作業では3人)
ICT施工では 2 人
延べ作業 (人・時間) が約 1.5 割削減
- 構造物の設置の目安として用いる門形丁張りは、折れ点が頻繁にある現場では設置手間が大きいいため、ICTを用いて丁張りレスとすることにより効率化される。
- 作業の各段階において、現地と設計との高さの違いを随時確認できる。(床付け、砕石や敷モルタル等)

✓ 導入の注意点

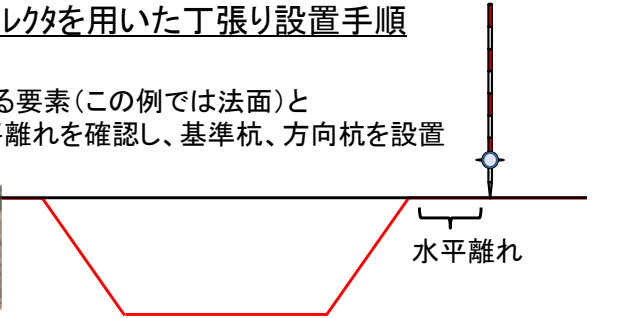
- 活用範囲の3次元設計データを、事前に作成する必要がある。
- 構造物の設置位置の確認には、専用の治具を用いてプリズムを取り付け常時計測する手法や、構造物設置後にプリズムを当て位置を確認する方法等がある。

検証目的：3次元設計データを入力したTSを用いて、丁張りの設置作業におけるICT活用手法と効果を検証

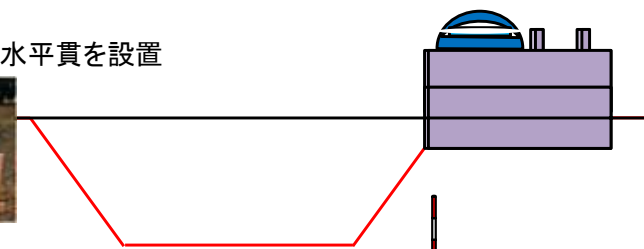
ICT手法

TS+データコレクタを用いた丁張り設置手順

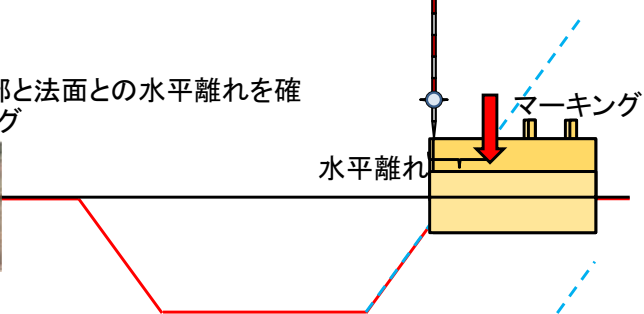
手順①
丁張りを掛ける要素(この例では法面)と計測点の水平離れを確認し、基準杭、方向杭を設置



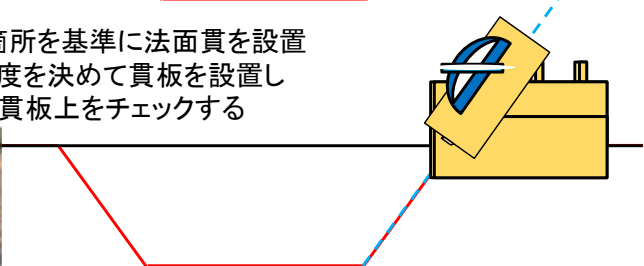
手順②
任意の高さに水平貫を設置



手順③
水平貫の端部と法面との水平離れを確認しマーキング

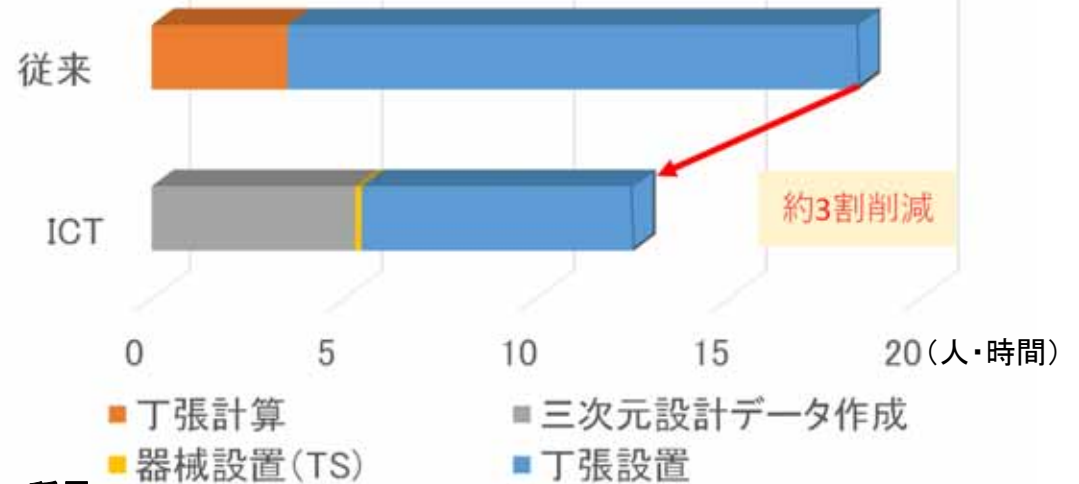


手順④
マーキング箇所を基準に法面貫を設置
スラントで角度を決めて貫板を設置し最後にTSで貫板上をチェックする



検証結果

従来手法との比較 (法丁張り設置3箇所当り)



所見

✓導入効果

- 作業者の技量に関わらず、任意の位置で「設計面に対する計測点の比高・横断離れ」が表示されることにより丁張り設置に関わる作業が削減された

**現場作業員は従来施工3人 ICT施工では1~2人
延べ作業(人・時間)が約3割削減**

- 現場のどこにおいても、各種作業の丁張り設置に活用できる(法丁張り、門型丁張り、トンボ丁張り等)
- 現地に支障物があり、丁張り位置の変更が必要になった場合においても、ICT活用では再計算が不要

✓導入の注意点

- 活用範囲の3次元設計データを、事前に作成する必要がある



i-Construction

- 中小企業へICT施工の拡大が必要
- ICTの全面的な活用の促進の取組をご紹介
- R4からICT土工の適用範囲を全ての土工量に拡大
- アドバイザー制度、手引き、講習会などの関東の支援施策を紹介
- 小規模土工もICT活用で効率化
- 特に3Dデータの活用で丁張り作業も効率的に
- 普及が進む災害現場のICT無人化施工

ご静聴ありがとうございました。



【参考】小規模工事ICT施工 活用の手引き(案)

https://www.ktr.mlit.go.jp/dx_icon/iconst_00017.html

小規模工事ICT施工活用の手引き(案)

(抜粋版)

令和4年3月

国土交通省関東地方整備局

- 地方公共団体発注工事におけるICT活用の課題 ----- p.2
- 小規模工事に無理なくをICTを導入するためのステップ ----- p.3
 - ステップ①-1 3次元設計データをつくってみる ----- p.6
 - ステップ①-2 3次元設計+TSを活用し作業を効率化する ----- p.16
 - ステップ② 3次元設計+TSの有効活用 ----- p.21
 - ステップ③-1 ICT建機の導入 ----- p.27
 - ステップ③-2 新しいICTツールの活用 ----- p.37
- 参考資料1 小規模現場におけるICT活用工事 Q&A集 ----- p.39
- 参考資料2 小規模工事を模したICT施工技術の導入効果検証----- p.57

- 地方公共団体等の工事では、**小規模の施工数量の現場**が多い。(積算上は、土量に対する計上となり、導入コストとのバランスをとることが重要)
- さまざまな**工種が組み合わさった工事**が多い。(土工事だけを中心に実施できない場合もあり、ICT機器の拘束日数が増える場合がある。)

道路土工 (掘削工・法面整形工)

掘削13,200m³
法面整形 (切土部) 2,110m²
施工延長100m
幅6(8.5)m

道路土工 (盛土工・法面整形工)

路体盛土 1,200m³
路床盛土 1,700m³
法面整形 840m²

道路改良 (掘削・盛土工)

路床盛土1,600m³
路体盛土590m³
盛土法面整形工500m²

レーザーキャナ・UAV・ICT建機を導入しても
費用対効果が出にくい

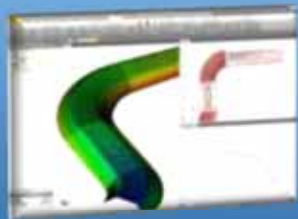
- ・ステップを踏んだICTの導入
- ・小規模現場に効果的が出やすいICTの選択

小規模工事に無理なくICTを導入するためのステップ

どのように管理するのか？

3次元設計データ？

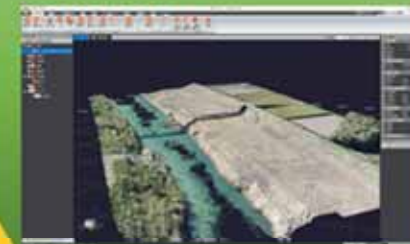
3次元設計データ



UAV・TLS



面管理・点群



面管理？

コスト管理が大変そう？

ICT建設機械



効果があるのか？

全てのプロセスで全てICT活用することに抵抗がある

いきなり全面的なICT活用工事を実施するのではなく、身近な作業を効率化することから始めてみる。

ステップ①-1
簡単に
3次元設計データ作成

ステップ②
3次元設計+TSの応用利用

丁張り設置以外の様々な用途に活用

STEP①
ICT機器の
有効活用

STEP②
ノウハウの
蓄積

STEP③
さらなる
ICT機器の
有効活用



ステップ①-2
3次元設計+TS活用

丁張り設置等が効率化

ステップ③-1
ICT建機の導入

ステップ③-2
新しいICTツールの活用

例えば、「**トータルステーション(TS)**」、「**データコレクタ**」を持っていれば、普段の工事現場の3次元設計データ(一部分でもOK)作成することで施工の効率化が図れる。



STEP①

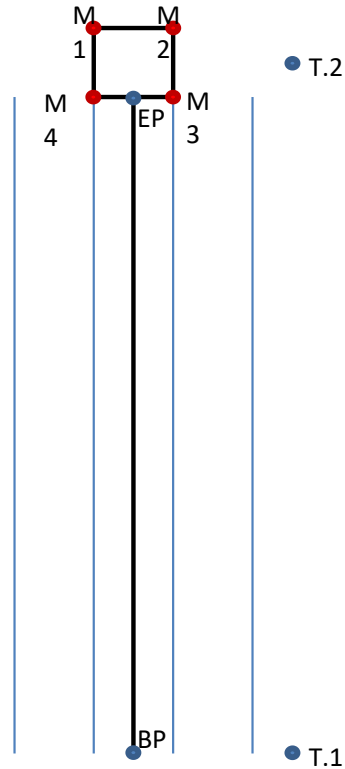
通常工事で部分的に3次元設計データを作成し、施工時に活用する

イメージ

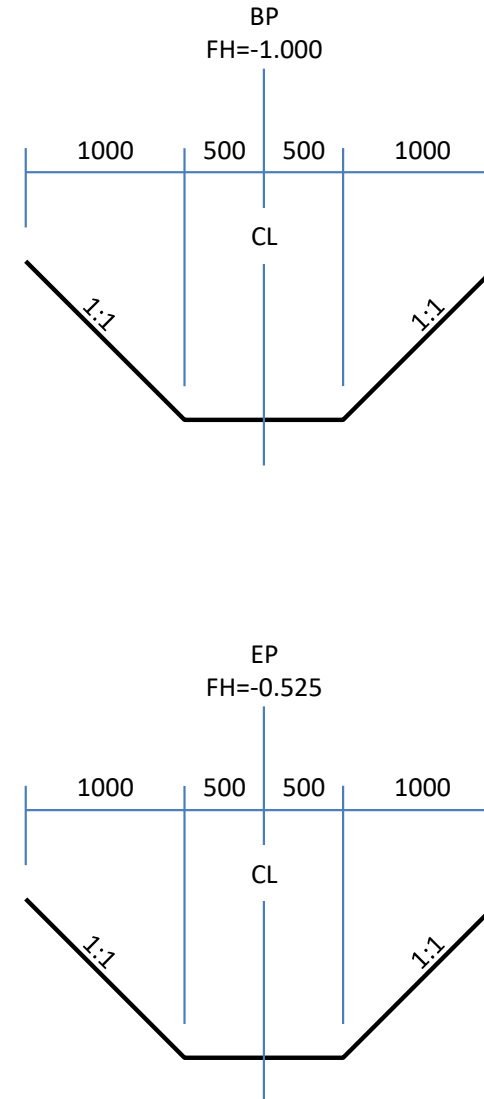


線形が直線の場合は始点・終点座標と横断形状を入力するだけで3次元設計が作成できる

平面図



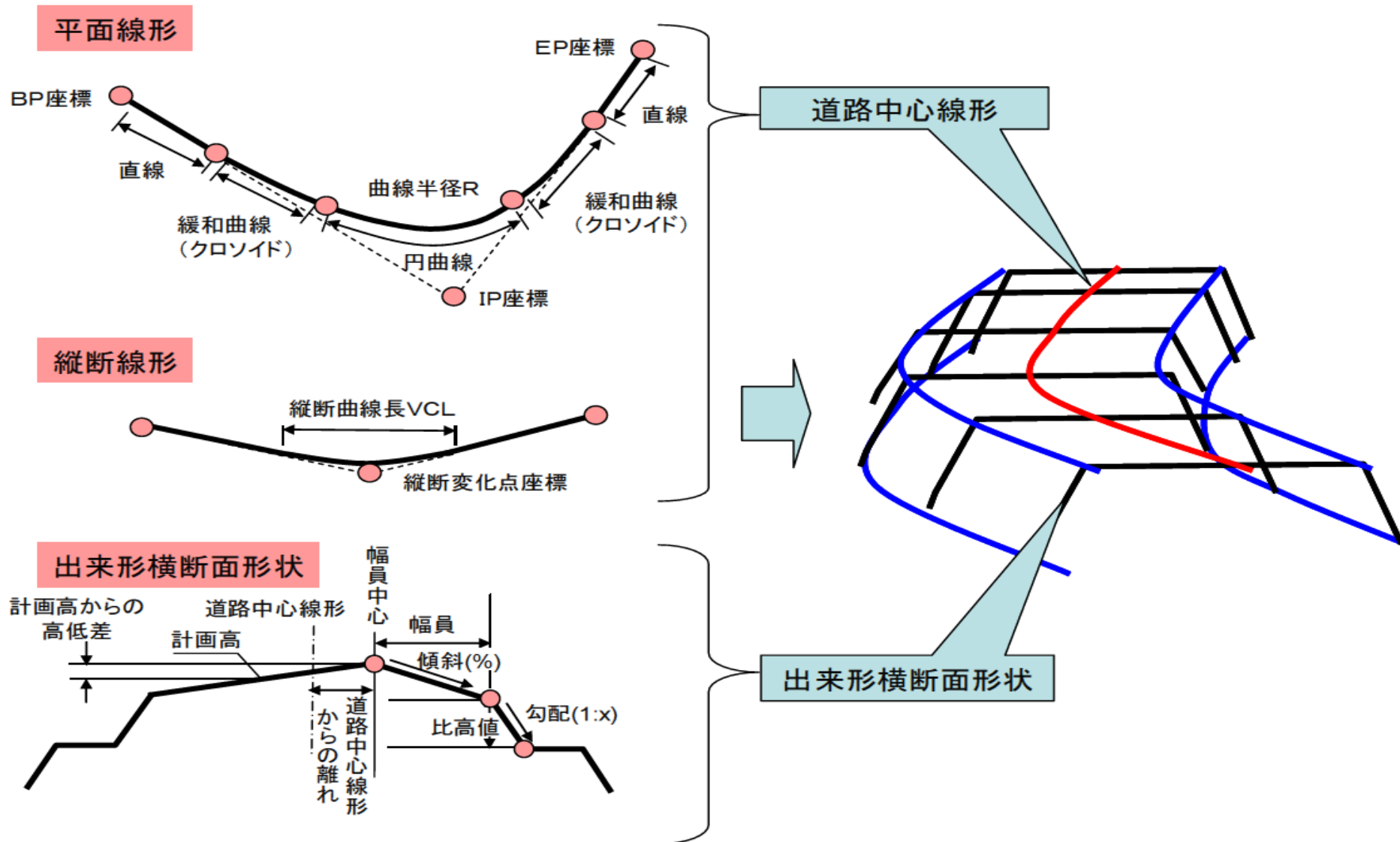
横断図



点名	X	Y	Z
T.1	0.000	10.000	0.000
T.2	10.000	10.000	0.000
M1	10.500	7.500	
M2	10.500	8.500	
M3	9.500	8.500	
M4	9.500	7.500	
BP	0.000	8.000	
EP	9.500	8.000	

線形データの作成方法

平面図、縦断図、横断面図から必要な情報を3次元設計データ作成ソフトウェアに転記するだけ。



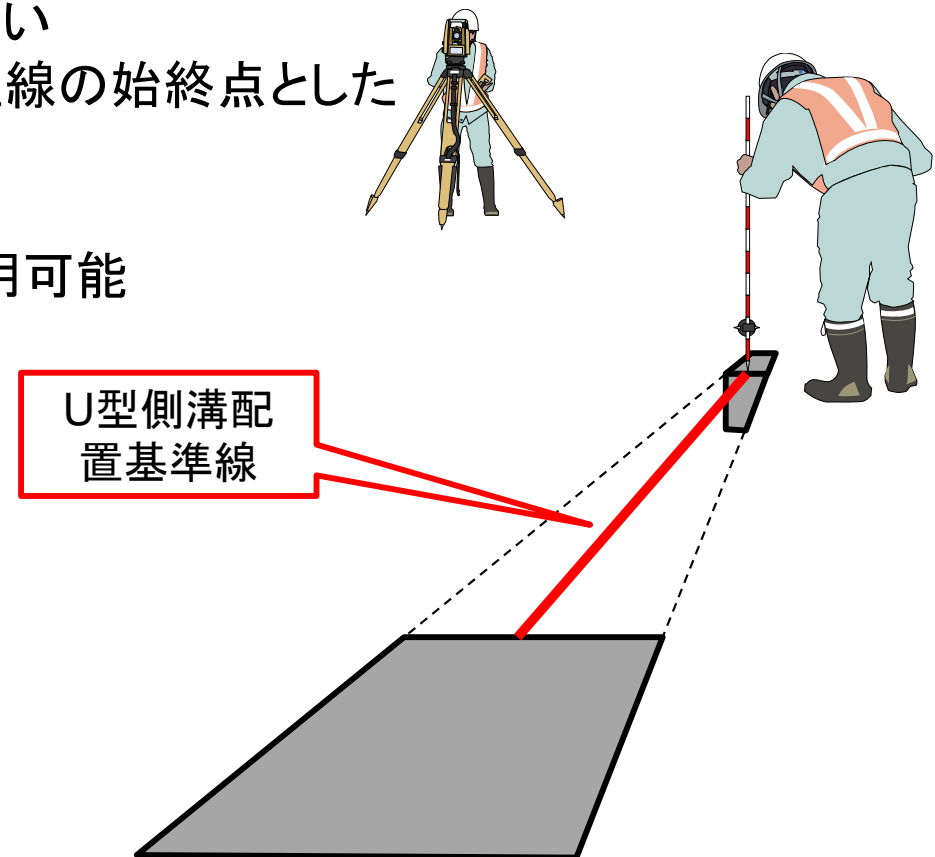
現場あわせでの設計データ作成も可能

現地で基準となる点を計測して現地合わせの設計データも作れます

例えば・・・

トータルステーションとデータコレクタを使い
集水桝を2箇所計測後、計測した2点を直線の始終点とした
基準線を作る

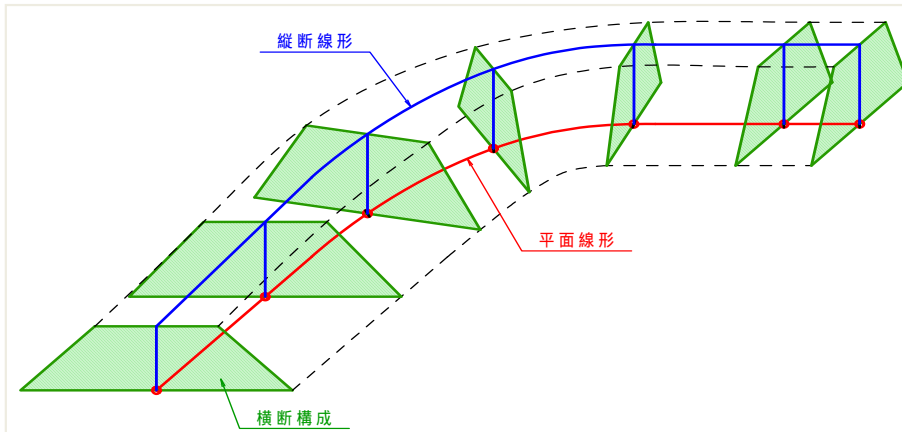
この基準線が3次元設計データとして利用可能



線形データができればICT建機用のデータに変換できる

◆線形データ

平面・縦断線形、横断形状など、設計情報を数値化して入力し作成する

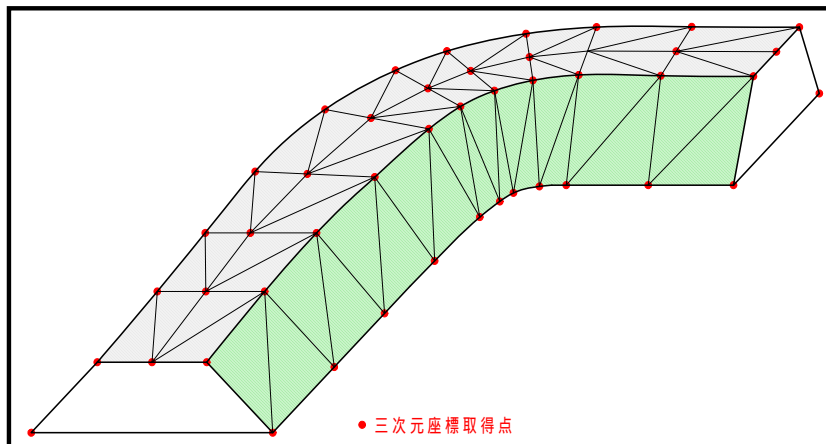


出来形管理用TSに使用される

変換

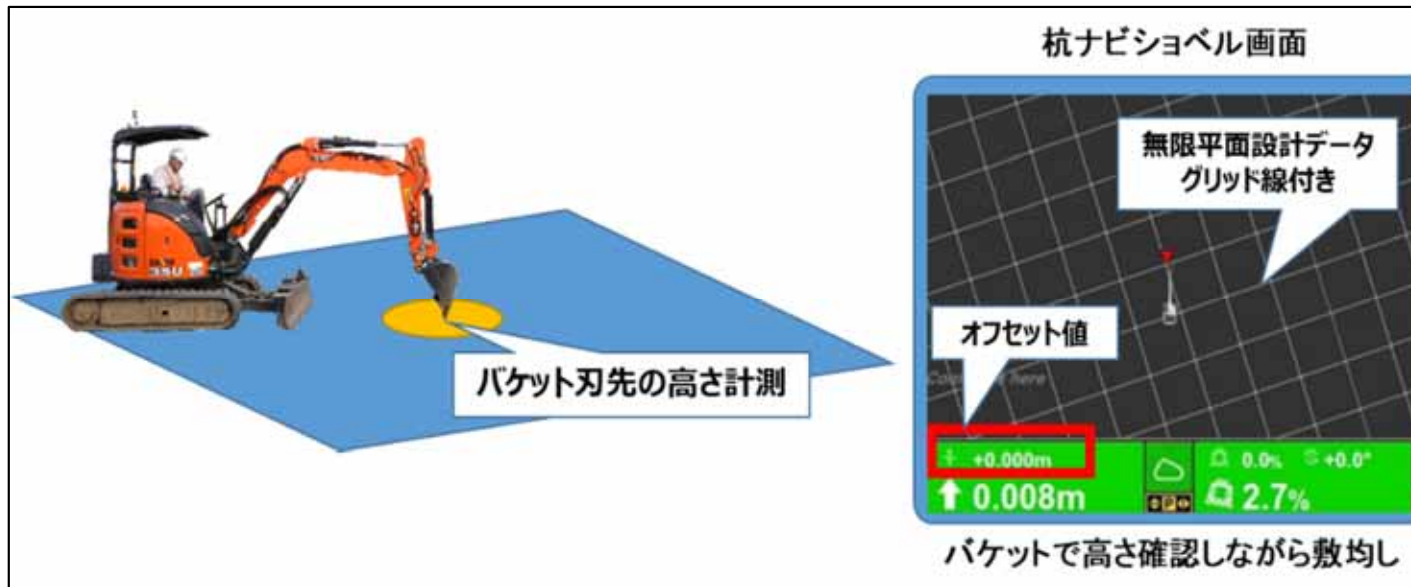
◆TINデータ

3次元座標を有する三角形の面の集合で構成された面データ

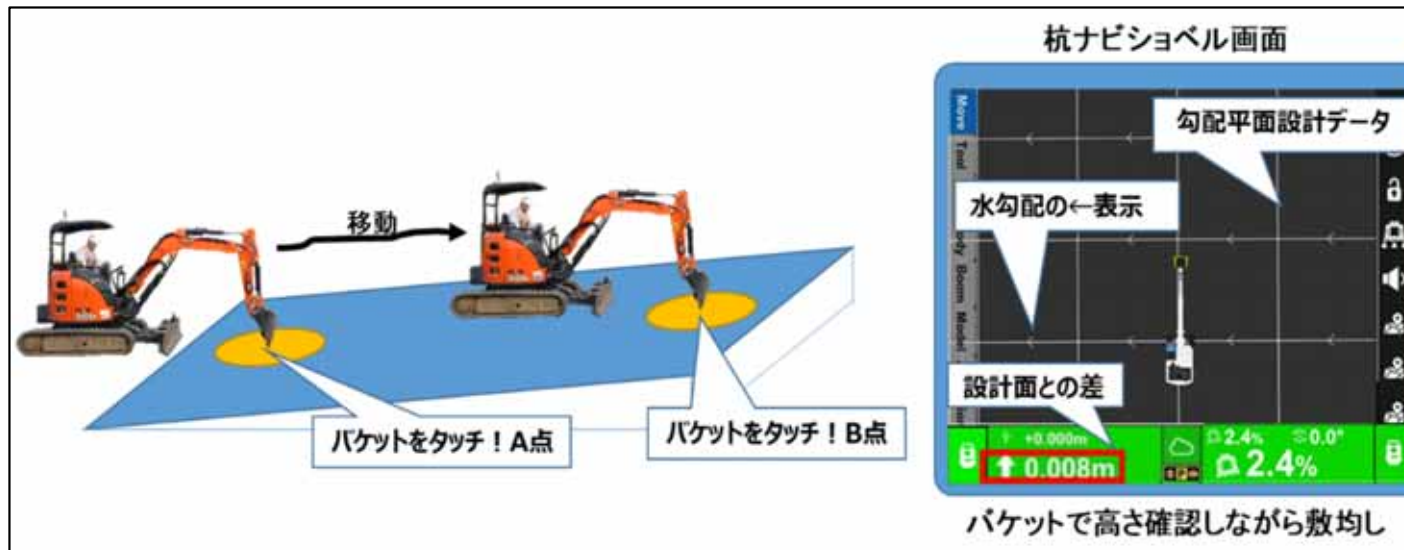


3次元マシンガイダンス等に使用される

バケットの刃先で1点計測するだけで無限平面を作成

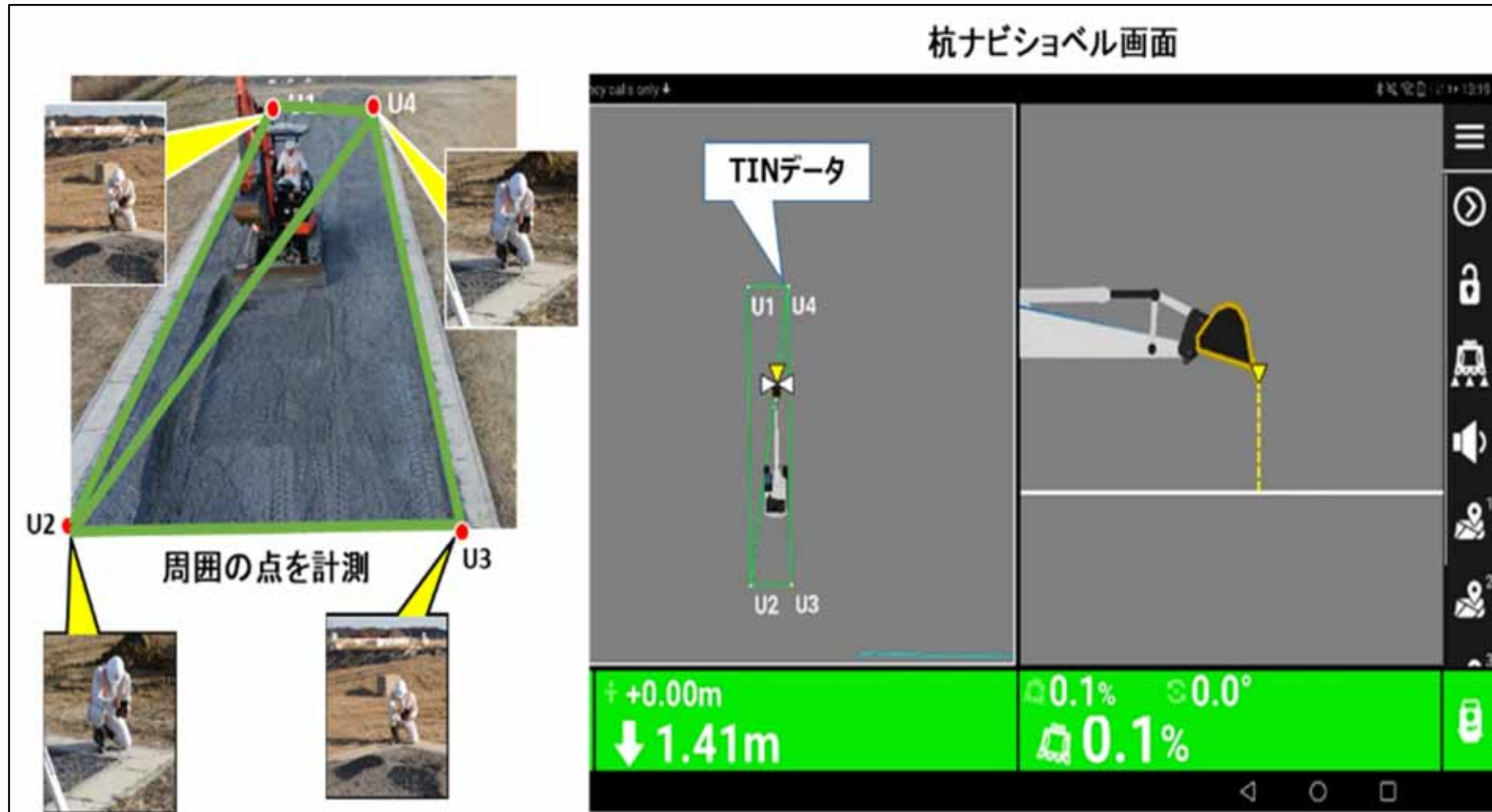


バケットの刃先で2点計測、もしくは1点と勾配率を入力するだけで勾配面を作成



ICTバックホウを使用している場合

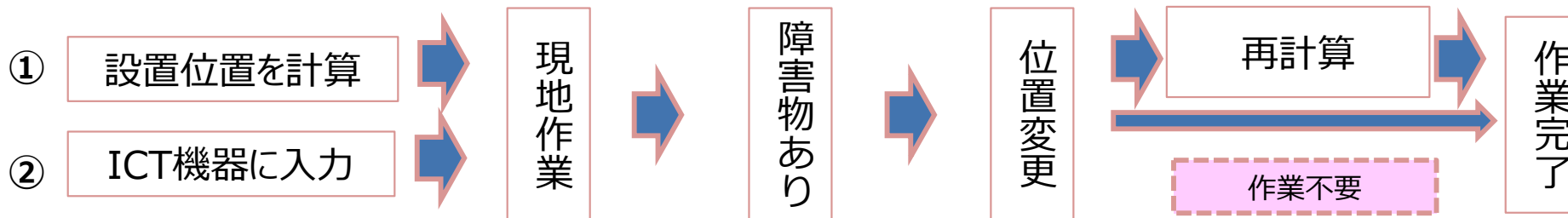
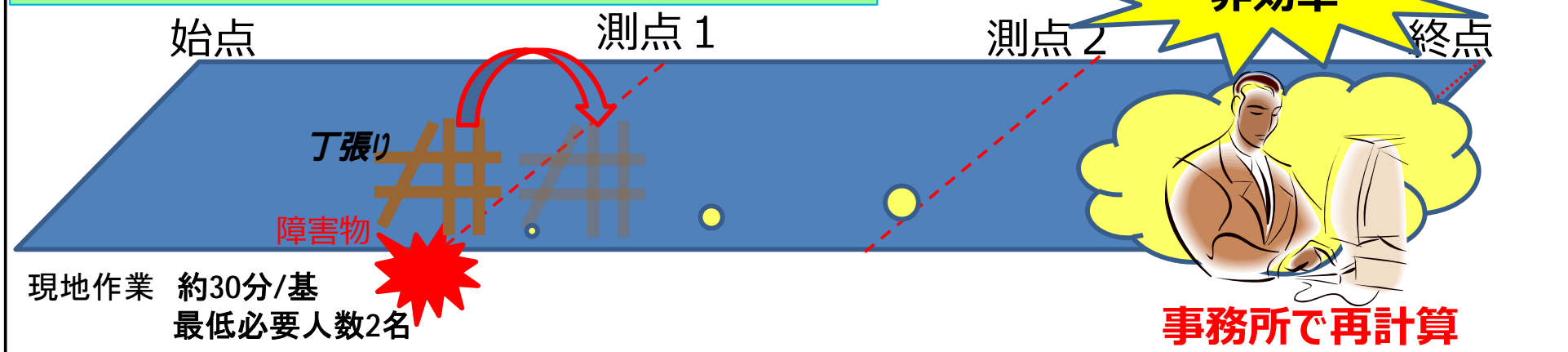
バケットの刃先及びプリズムで計測した多点を使って簡易設計(TIN)を作成できる



現場で簡易設計(TIN)作成

「3次元設計データ+TS」で丁張り設置位置変更時の再計算を無くせます。

①こんな経験ありませんか？



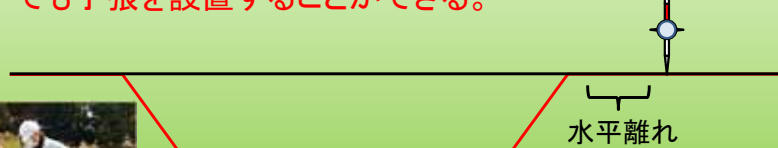
②『3次元設計データ+TS』を使えば！



3D設計データ + TSを利用した簡単な丁張り設置方法

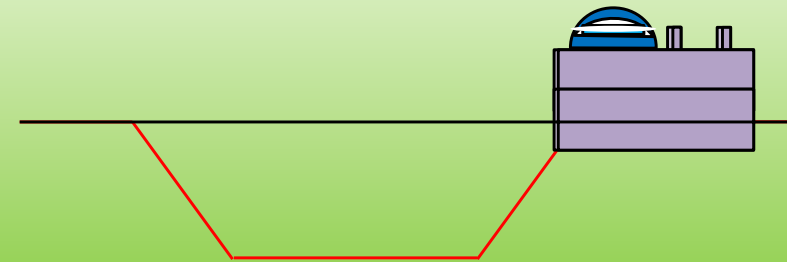
①

丁張を掛ける要素(この例では法面)と計測点の水平離れを確認し基準杭、方向杭を設置
3次元設計データがあれば、現場のどこにでも丁張を設置することができる。



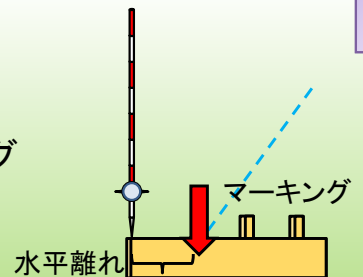
②

任意の高さに水平貫を設置



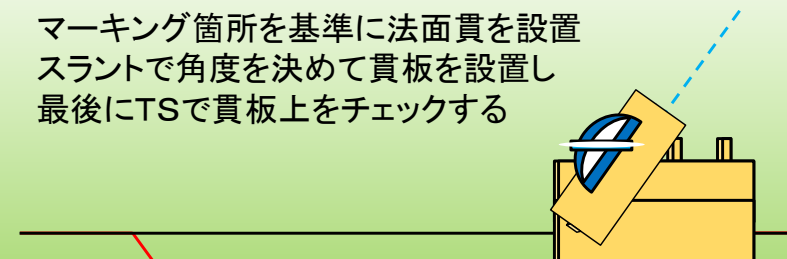
③

水平貫の端部と法面との水平離れを確認しマーキング



④

マーキング箇所を基準に法面貫を設置
スラントで角度を決めて貫板を設置し
最後にTSで貫板上をチェックする



丁張り設置手順は施工者毎に若干流儀が違うが、3次元設計+TSで対応できる

「3次元設計データ+TS」で丁張り設置作業時間を短縮できます。



- 丁張り計算などの事前準備はしない
- 丁張り設置位置は現場で好きなところに
- 丁張り無しで、構造物の設置誘導もできる
- 施工状況の把握も簡単



丁張り設置に利用

- 座標計算などの事前準備不要
- 現場内のどこにでも丁張り設置可能

従来手法 30分/1箇所



**作成時間
66%削減**

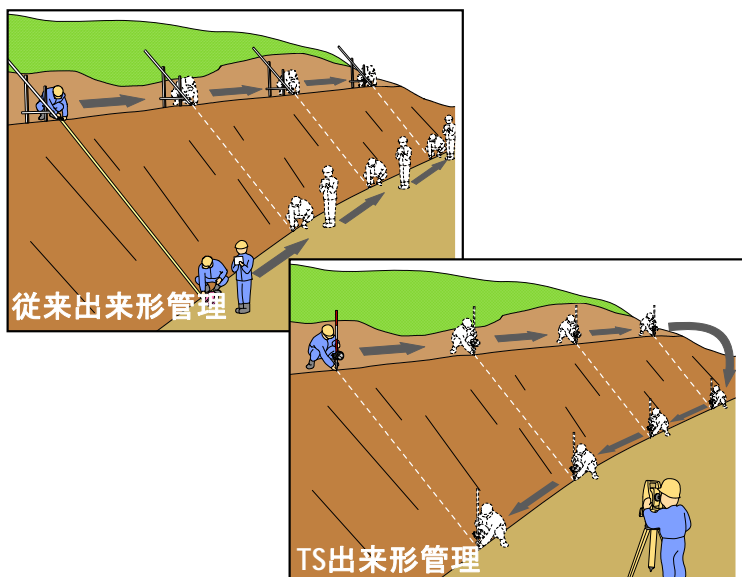
3次元設計データを活用 10分/1箇所



「3次元設計 + TS」を活用すると、従来の出来形計測に比べ作業の労力を軽減できます。

	従来	TS出来形
計測器機	レベル、テープ	TS
計測人員	2~3名	1~2名
有効性	法面計測の場合 法肩、法尻に計測員を1名配置しテープで法長を計測後、レベルで高さを計測	①法肩の測点を計測後、法尻の測点を計測 高さとな長を1台で計測可能
	作業員が正しい変化点に計測位置を合わせているか確認が難しい	②計測位置(変化点)を工事管理者本人が確認可能
	計測後、帳票に転記	③データをソフトウェアにとりこみ自動帳票作成可能

TS出来形作業性向上例①



TS出来形作業性向上例②



TS出来形作業性向上例③

測点番号	測点位置 (m)	高さ (m)	法長 (m)
1	10+00	1.50	10.00
2	10+10	1.40	10.00
3	10+20	1.30	10.00
4	10+30	1.20	10.00
5	10+40	1.10	10.00
6	10+50	1.00	10.00
7	10+60	0.90	10.00
8	10+70	0.80	10.00
9	10+80	0.70	10.00
10	10+90	0.60	10.00
11	11+00	0.50	10.00
12	11+10	0.40	10.00
13	11+20	0.30	10.00
14	11+30	0.20	10.00
15	11+40	0.10	10.00
16	11+50	0.00	10.00

断面への誘導や変化点の水平離れや標高離れが現地で確認することができるので、丁張設置や側溝の位置出し誘導に活用できます。

▶ U型側溝の位置出し誘導



出典: 千代田測器「側溝ナビ3D」

活用効果

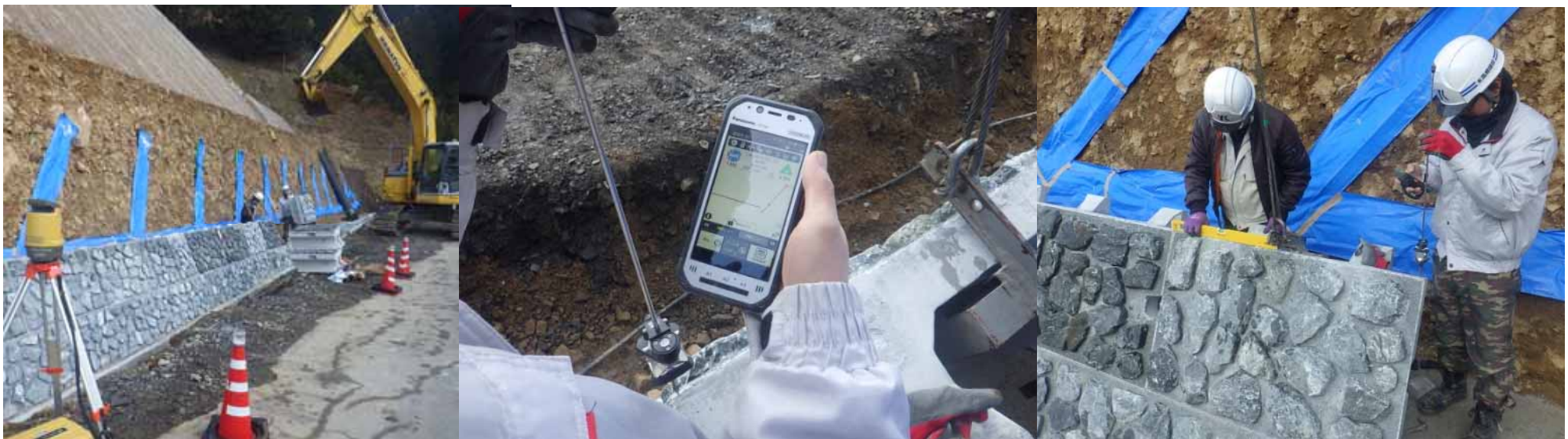
- ①事前の丁張計算が不要
- ②リアルタイムに設計との差が表示されるため、丁張設置作業が効率的
- ③断面間をソフトウェアによって自動計算されるため、任意の位置に丁張を設置することが可能

土工及び舗装面だけではなく、構造物を含めたデータを作成することによって土工及び舗装面だけではなく、埋設物や付帯構造物に関しても一元管理が可能となる。

構造物の施工で3次元設計データを活用

□ 構造物の施工で測量計算、丁張を不要に

- ・ 詳細な構造物の3D施工データ作成で作業員も安心
- ・ 線形（単カーブorクロソイド）、縦断勾配、横断勾配も計算が要らない
- ・ 法勾配、天端の高さがどこでもリアルタイムに確認ができる



関東地方整備局では、ICT活用の普及や普段使いをより広めるため、また3次元設計データ作成の内製化を検討している方に向けて、その取組の参考になるべく、「3次元設計データ作成の内製化実現のための手引き(案)」を作成しました。

目次

3次元設計データ作成の内製化実現のための手引き(案)

第1章 3次元設計データ内製化

- I. 3次元設計データで何が変わる？
- II. 3次元設計データの便利な使い方
- III. 3次元設計データを作るのは難しい？

第2章 必要な機材・ソフトウェア

- I. データ作成
- II. 利用場面と必要機材

第3章 3次元設計データの作り方

- I. 道路中心線から作る
- II. 3次元座標から面を作る

第4章 3次元設計データ作成その前に

- I. 設計図書の確認
- II. 3次元設計データ作成の範囲
- III. 3次元設計データ作成の留意点
- IV. 3次元設計データ作成手抜きのお勧め

3次元設計データの 活用場面紹介

(これからチャレンジする方向け)

3次元設計データを 活用するために必要な機材

(これからチャレンジする方向け)

3次元設計データの作り方

(初心者向け)

3次元設計データ作成の 留意点

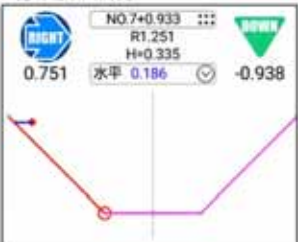
(初・中級者向け)

コンテンツの例

ii 3次元設計データの便利な使い方

3次元設計データを利用することで、ICT活用工事のみならず、従来現場で化が図れます。
その一例として3次元設計データを利用した丁張り設置を紹介します。

現場端末画面例



- ・現場端末上で3次元設計データと計測箇所の位置関係が目で見えるから丁張りは簡単に設置できます。
- ・設計面と計測箇所の離れが0mmの箇所は切り出し位置

効率化！(作業時間短縮)

従来手法では、30分/箇所+3次元設計データを活用すると

省力化！(人員削減)

自動追尾型の測量機を利用す設置可能になります

- ・丁張り計算などの事前準備は、丁張り計算の為に残業をしなくて済みます。
- ・丁張り設置位置は現場で好きな管理断面以外でも、緩和曲線中も自由に丁張り設置ができる！もちろん管理断面にも設置できます。

現場作業風景

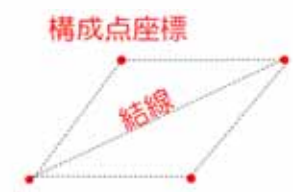
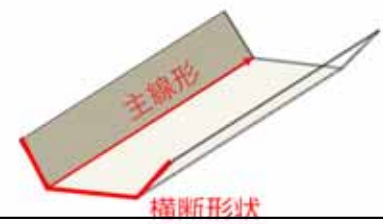


第3章 3次元設計データの作り方

この章では、3次元設計データの作り方を説明します。
3次元設計データを作成する方法は、主に道路中心線等の線形要素を基に3次元設計データを作成する物や、3次元座標から3次元設計データを作成する物などがあります。
作成しようとしている現場や工種等の条件により、どちらのアプリケーションを利用するか考慮する必要があります。

パターン①
道路中心線等の線形要素を基に作られた3次元設計データ

パターン②
3次元座標を基に作られた3次元設計データ

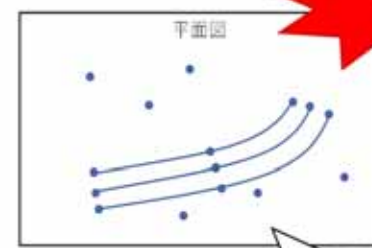


第4章 3次元設計データ作成その前に

1. 設計図書の確認

3次元設計データを作成するにあたり、発注者から貸与された設計図書の確認を行う必要があります。

- ① 必要な図面は全て揃っており、図面、計算書、測量成果簿等の測地系が同一のものになっているか？
図面の作成時期と基準点設置や計算書の作成時期のずれにより、使用している測地系が異なるケースがあります。



測点番号	経緯度	標高	測地系
1	139.751234	35.678901	日本測地系
2	139.751234	35.678901	世界測地系
3	139.751234	35.678901	日本測地系
4	139.751234	35.678901	世界測地系
5	139.751234	35.678901	日本測地系
6	139.751234	35.678901	世界測地系
7	139.751234	35.678901	日本測地系
8	139.751234	35.678901	世界測地系
9	139.751234	35.678901	日本測地系
10	139.751234	35.678901	世界測地系

日本測地系

世界測地系 JGD2011

できる。