

ICT導入協議会（第13回）

日時：令和3年7月14日（水） 15:00～17:00
会場：WEB開催

議事次第

- | | |
|--|------|
| 1. ICT施工の普及拡大に向けた取組 | 資料－1 |
| 2. ICT施工の対象工種の拡大に向けた取組 | 資料－2 |
| 3. ICT施工の普及に関する業団体等からの意見 | 資料－3 |
| 4. その他 | |
| ・民間等電子基準点の現状について | 資料－4 |
| ・ICT施工における安全対策 | 資料－5 |
| ・建設施工におけるパワーアシストスーツ導入 | 資料－6 |
| ・建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト | 資料－7 |
| ・i-Construction (ICT 施工) の導入に関する補助金等 | 参考資料 |

資料－1	ICT施工の普及拡大に向けた取組
資料－2	ICT施工の対象工種の拡大に向けた取組
資料－3	ICT施工の普及に関する業団体等からの意見
資料－4	民間等電子基準点の現状について
資料－5	ICT施工における安全対策
資料－6	建設施工におけるパワーアシストスーツ導入に関するWGについて
資料－7	建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト
参考資料	i-Construction (ICT 施工) の導入に関する補助金等について

I C T 導入協議会 名簿

■学識者

立命館大学 理工学部 環境システム工学科 教授 建山 和由 (議長)

■関係団体

(一社) 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会長	弘末 文紀
(一社) 全国建設業協会 総合企画専門委員会 委員長	水野 勇一
(一社) 全国中小建設業協会	朝倉 泰成
(一社) 建設産業専門団体連合会 ((一社) 日本機械土工協会 技術委員長)	玉石 修介
(一社) 全国建設産業団体連合会 参与	河野 廣實
(一社) 日本道路建設業協会 技術委員会 委員 広報・技術部長	松田 敏昭
(一社) 日本建設機械施工協会 i-Construction施工推進本部 副本部長	四家 千佳史
(一社) 日本建設機械施工協会 情報化施工委員会 委員長	植木 睦央
(一社) 日本測量機器工業会 技術顧問	藤井 賢治
(一社) 日本建設機械レンタル協会 i-Construction委員会 委員長	小野寺 昭則
(一社) 建設コンサルタンツ協会 技術部会統括技術委員会 副委員長	加藤 雅彦
(一社) 全国測量設計業協会連合会 技術委員会 委員長	佐藤 芳明
(公財) 日本測量調査技術協会 技術委員会 委員長	赤松 幸生

■研究機関

国土技術政策総合研究所 管理調整部 部長	佐野 透
国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター センター長	岩崎 福久
(国研) 土木研究所技術推進本部 本部長	前田 陽一
海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 研究統括監	奥谷 丈
(独) 水資源機構総合技術センター 所長	高橋 陽一
(株) 高速道路総合技術研究所 道路研究部 土構造物研究担当部長	佐野 良久

■行政機関

国土交通省	
大臣官房 技術調査課 課長	森戸 義貴
大臣官房 公共事業調査室 室長	箱田 厚
総合政策局 公共事業企画調整課 課長	岩見 吉輝
水管理・国土保全局 河川計画課 課長	佐藤 寿延
道路局 国道・技術課 課長	長谷川 朋弘
港湾局 技術企画課 課長	杉中 洋一
国土地理院 企画部 部長	大木 章一
関東地方整備局 関東地方整備局企画部長	見坂 茂範

ICT施工の普及拡大に向けた取組

直轄土木工事におけるICT施工の実施状況

- 直轄土木工事のICT施工の公告件数、実施件数とも増加しており、2020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土工の公告件数は倍増しており、実施件数も増加している。

<ICT施工の実施状況>

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]	
	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
舗装工	—	—	201	79	203	80	340	233	543	342
浚渫工(港湾)	—	—	28	24	62	57	63	57	64	63
浚渫工(河川)	—	—	—	—	8	8	39	34	28	28
地盤改良工	—	—	—	—	—	—	22	9	151	123
合計	1,625	584	2,175	912	1,947	1,104	2,397	1,890	2,942	2,396
実施率	36%		42%		57%		79%		81%	

※「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

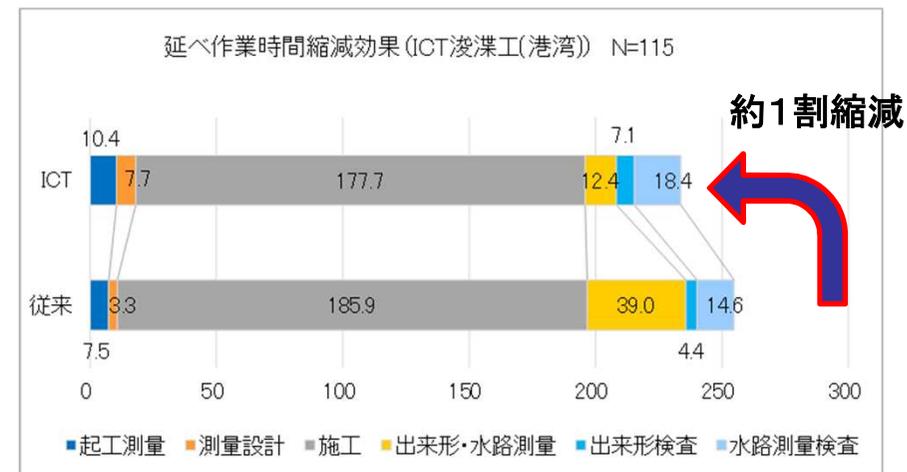
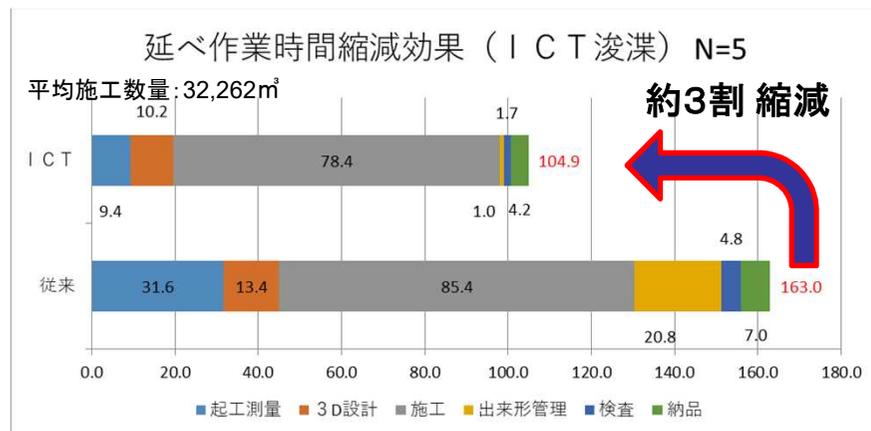
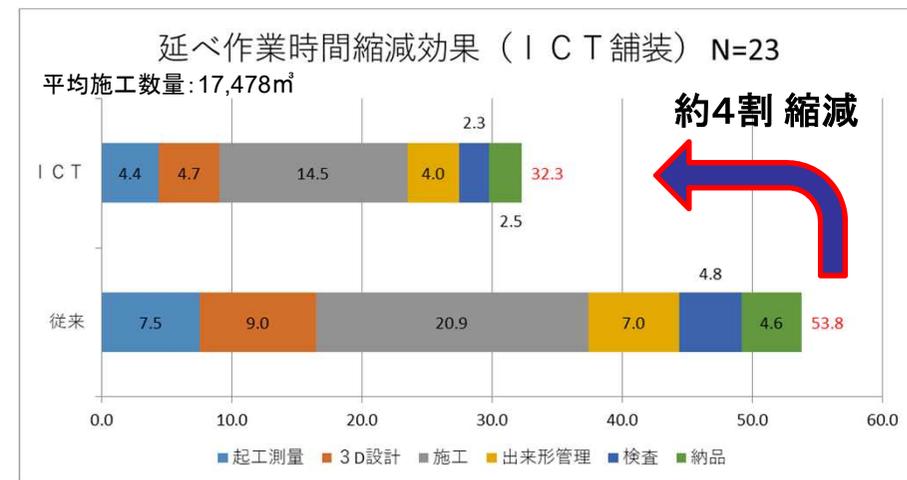
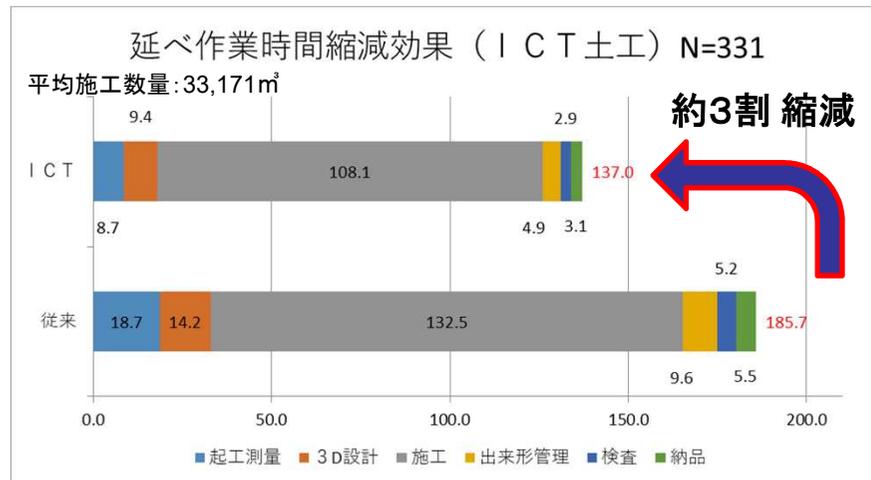
工種	2016年度 [平成28年度]	2017年度 [平成29年度]		2018年度 [平成30年度]		2019年度 [令和元年度]		2020年度 [令和2年度]	
	公告件数	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施
土工	84	870	291	2,428	523	3,970	1,136	7,811	1,624
実施率		33%		22%		29%		21%	

ICT活用工事の実施状況

		令和元年度 ICT対象工事		
		発注者指定型	施工者希望 I・II型	合計
ICT土工	公告工事件数	451	1,969	2,420
	うちICT実施工事件数	449	1,545	1,994
	実施率	99%	78%	82%
ICT舗装工	公告工事件数	27	516	543
	うちICT実施工事件数	27	315	342
	実施率	100%	61%	63%
ICT浚渫工	公告工事件数	30	34	64
	うちICT実施工事件数	30	33	63
	実施率	100%	97%	98%
ICT浚渫工(河川)	公告工事件数	14	14	28
	うちICT実施工事件数	14	14	28
	実施率	100%	100%	100%
ICT地盤改良工	公告工事件数	1	150	151
	うちICT実施工事件数	1	122	123
	実施率	100%	81%	81%

ICT活用工事の実施状況

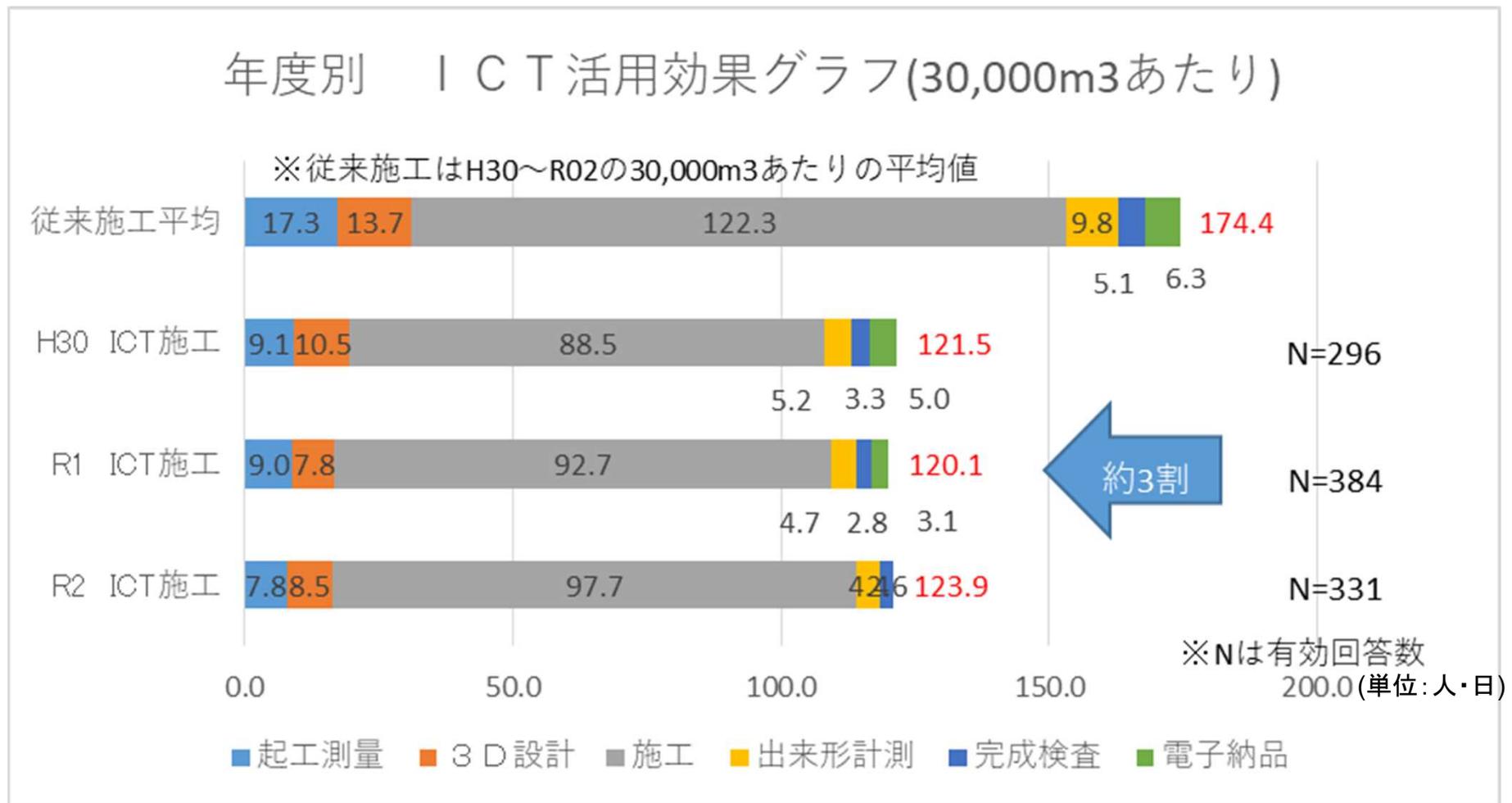
○ ICT施工の対象となる起工測量から電子納品までの延べ作業時間について、土工及び浚渫工（河川）では約3割、舗装工では約4割、浚渫工（港湾）では約1割の縮減効果がみられた。



※ 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活用工事の実施状況

- H30~R1年度のICT施工の延べ作業時間を比較すると、H30,R1,R2ともに約3割の縮減効果が得られている。
- 起工測量、出来形計測においては、従来施工と比べ約5割の縮減効果が得られている。



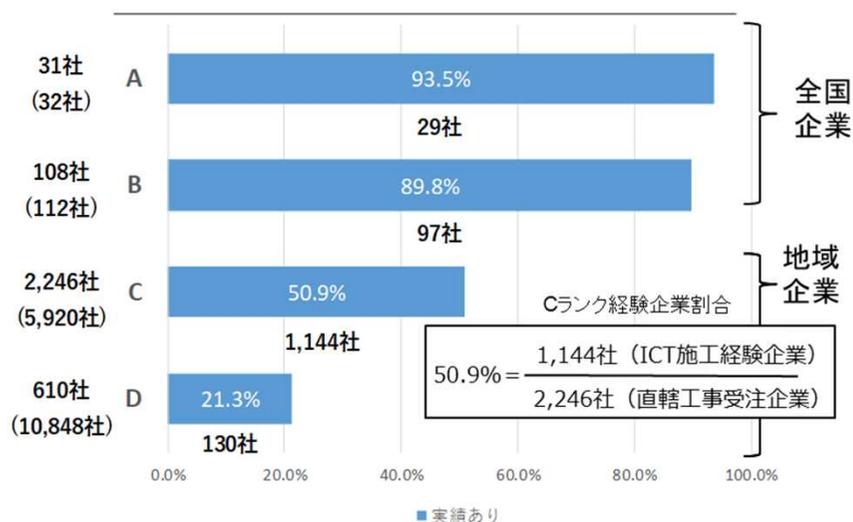
直轄工事におけるICT活用工事の受注実績分析

- 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
- ICT施工を新たに経験した企業は58者にとどまっており、引き続き中小企業への拡大が必要

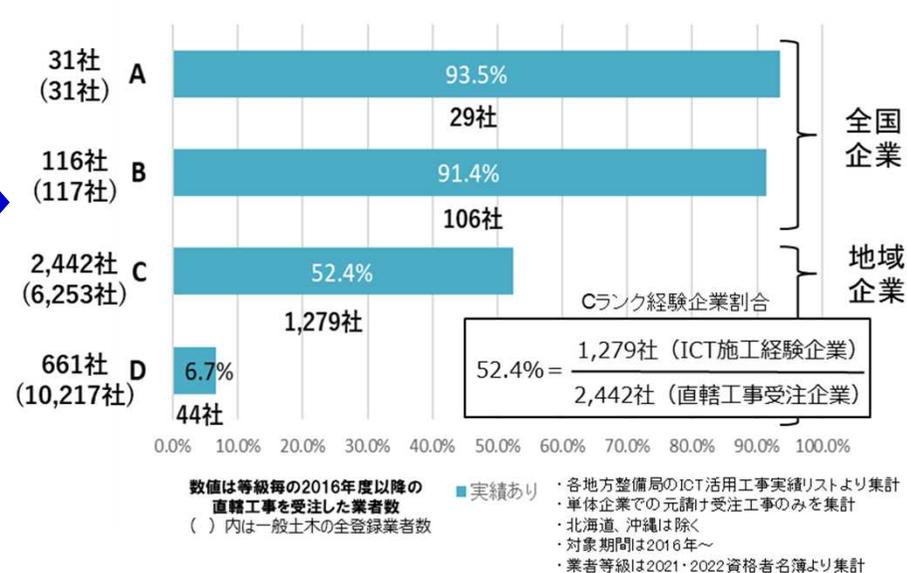
※直轄工事においては、企業の経営規模等や、工事受注や総合評価の参加実績を勘案し、企業の格付け(等級)を規定

<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～2019年度の直轄工事受注実績に対する割合)



■ 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)



○ICT活用工事の中小企業への拡大に向け、ICT建設機械を用いない^{※1}簡易型ICT活用工事を令和2年度より導入し、令和2年度は110件で実施
 ○R3年度も継続し、中小建設業へのICT活用拡大を図る

※1:ICT土工(施工者希望Ⅱ型)で公告した工事のうち、受注者が簡易型ICTとして実施を希望した件数

【簡易型ICT活用工事(3次元データの部分的活用)】

○起工測量から電子納品の各段階で3次元データの部分的な活用を認める簡易型ICT活用工事を導入。



【ICT活用工事】

○起工測量から電子納品までの全ての段階で3次元データ活用を**必須**
 ○工事成績で加点・経費を変更計上

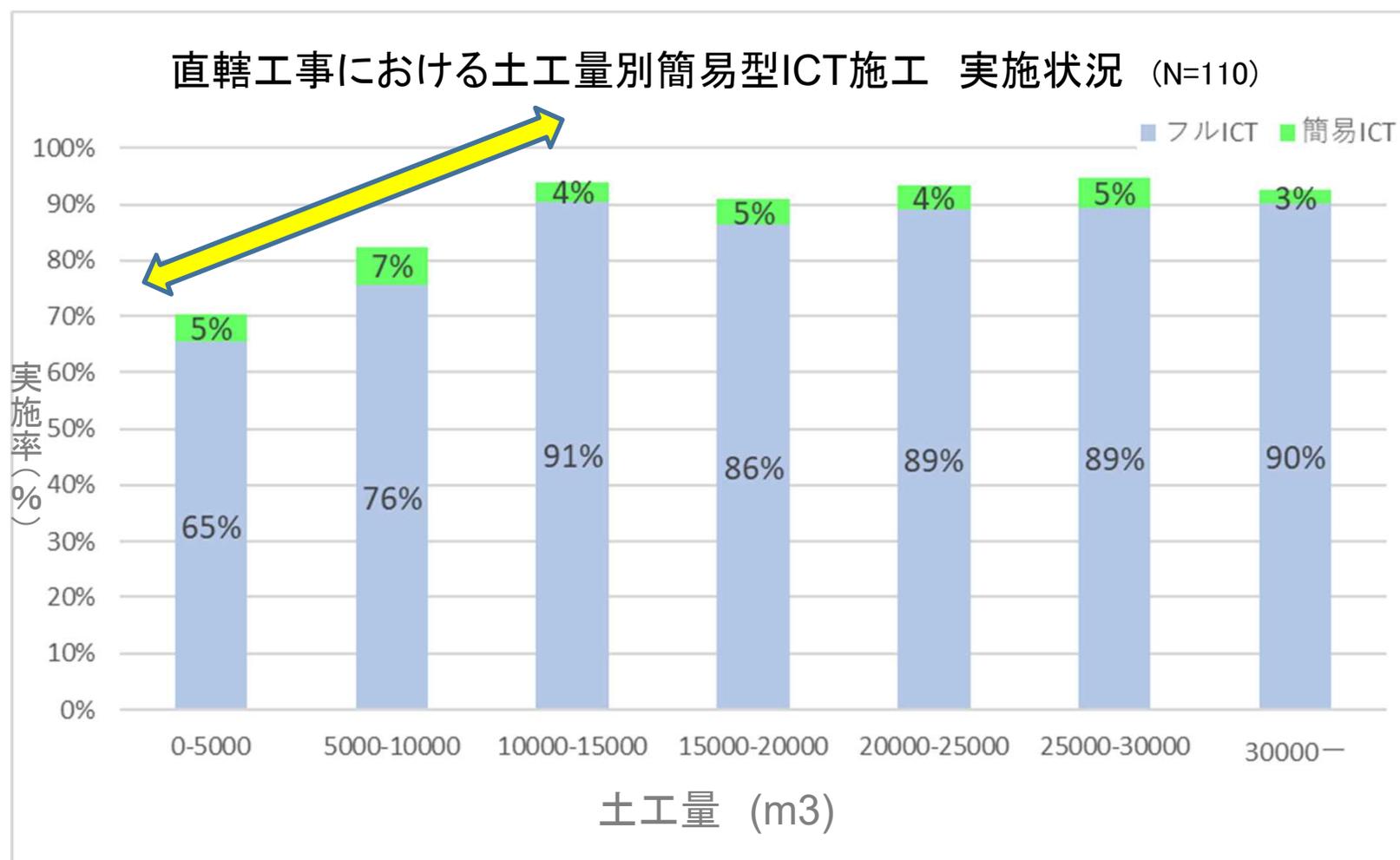


【簡易型ICT活用工事】

○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**
 ※ただし、3次元設計データ作成、3次元出来形管理等の施工管理及び3次元データの納品での活用は必須
 ○工事成績で加点・各段階で経費を変更計上

簡易型の導入状況

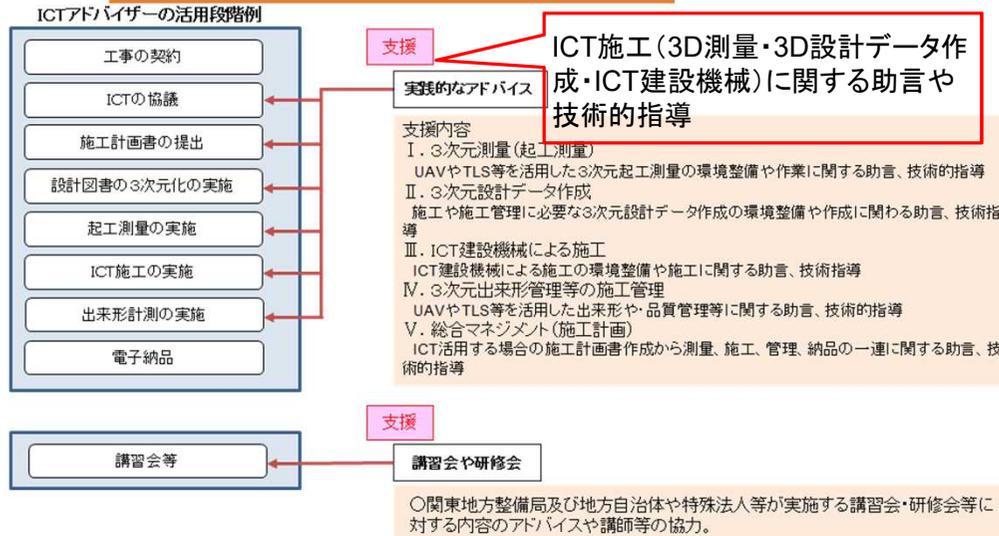
- 施工規模(土工量)が10,000m³以上では9割以上の工事でICT施工を実施
- 施工規模が小さくなるとICT施工の実施率は減少するが、簡易型の活用により、施工規模の小さい土工量5,000m³未満の工事でも約7割の工事でICT施工を導入している。



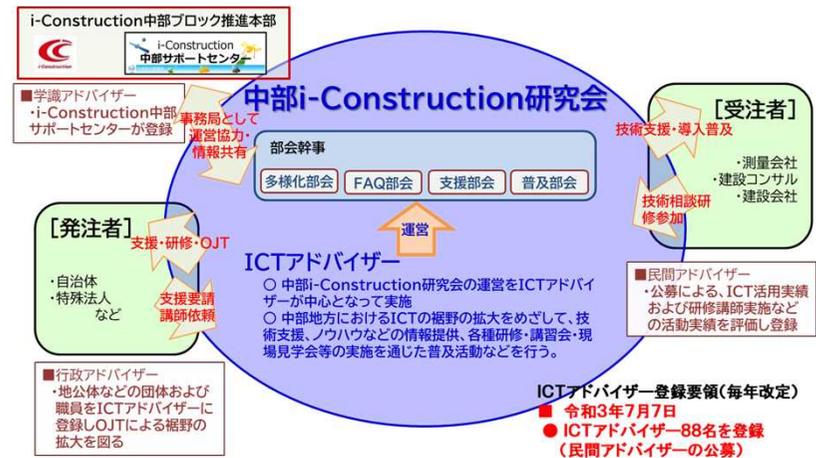
ICT施工の普及拡大に向けた課題と対応策

- ICT施工の経験企業を増やし普及拡大を図るため、一部地整で導入が進んでいる、未経験企業へのアドバイスを行うアドバイザー制度を、令和3年度全国へ展開。
- アドバイス内容の分析を行い、研修教材や事例集作成などに活用し更なる普及拡大を図る。

関東地方整備局 ICTアドバイザー制度



中部地方整備局 ICTアドバイザー制度



四国地方整備局 ICT専任講師制度



九州地方整備局 産学官連携会議



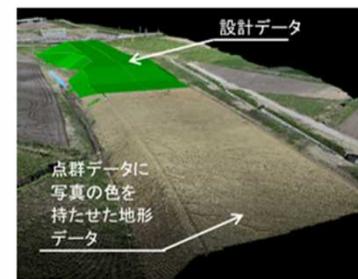
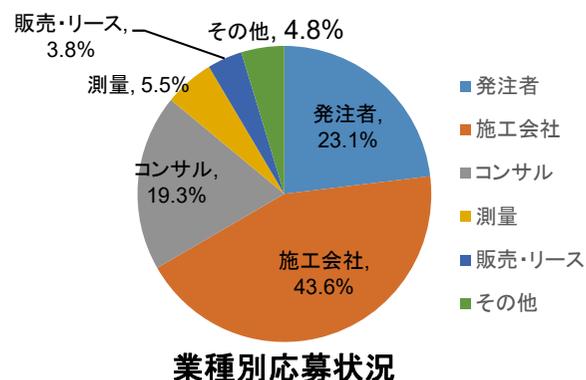
- 関東地方整備局では、ITC土工の3次元データを取り扱える人材を育成するため、起工測量・出来形計測データから処理・帳票作成までを、経験豊富なICTアドバイザーを招いてWebセミナーを開催
- 受講生は、全国各地から420名が参加

開催日時 : 令和3年6月29日(火) 10:00~16:50
 開催方式 : WEB配信(関東技術事務所)
 受講対象 : 自治体・施工業者等
 応募人数 : 420名
 講師 : ICTアドバイザー (登録状況:26社29名)

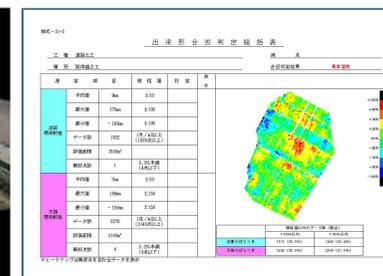


講習内容

講習時間	講習内容	講師 (ICTアドバイザー)
10:00~10:50	道路土工における3次元計測を内製化として行い効率化	日本道路株
11:00~11:50	河川土工における3次元計測からデータの作成及び内製化の取組状況	金杉建設株
13:00~14:50	TLSによる測量成果から測量成果簿作成までのデータ処理方法 TLSによる出来形計測値から出来形帳票作成までのデータ処理方法	福井コンピュータ株
15:00~16:50	TLSによる測量成果から測量成果簿作成までのデータ処理方法 TLSによる出来形計測値から出来形帳票作成までのデータ処理方法	(株)建設システム

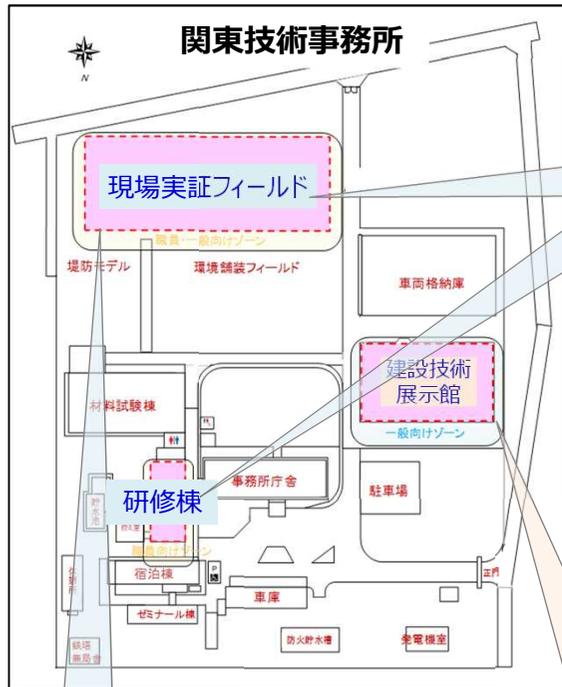


データ解析



出来形管理図表

- 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（地方公共団体含む）と受注者に対するBIM/CIM活用やICT施工普及促進、データ・デジタル技術の知識習熟等に関する講習・研修を実施
- 建設技術展示館や関東DXルームとも連携し、上記に関連する情報発信を実施



■ 研修棟・現場実証フィールド

<国や地方公共団体の行政職員、民間技術者向け>

<主な実施メニュー>

- BIM/CIM活用促進に向けた研修・人材育成
- ICT測量・施工の体験実習
- VR・ARを活用した、完成後の建設物の再現やバックホウ、高所などの施工体験
- ローカル5G通信を活用した現場実証フィールドでのICT建機を用いた無人化施工実習
- ホログラム表示(MR)を用いた出来形管理実習
- DXに資するデータやデジタル技術に関する基礎知識、情報セキュリティ等の習熟 等

WEB受講、e-ラーニング等の活用 ~いつでも、どこでも受けられる研修を実現~

- ・多くの研修参加を実現するためのWEB受講プログラムの実施
- ・研修内容は一定期間繰り返し視聴可能とする（アーカイブ化）

3DCAD, VR/MR
を活用した実習

VR架設シミュレーション



無人化施工実習

⇒ ローカル5Gを活用(遠隔操作は今後導入予定)



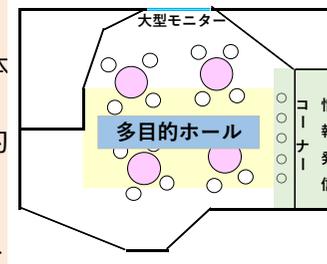
■ 現場実証フィールド



■ 建設技術展示館 <民間企業や一般・学生向け>

<主な実施メニュー>

- 民間企業や一般・学生向けのBIM/CIM体験やインフラDX体験
- BIM/CIM(VR, MR, UAV等含)の先進的な設備を利用し、工事安全確保や高所作業体験等、民間技術者の研修等に活用
- BIM/CIM・ICTの活用事例などをタブレットを用いて情報提供 等



多目的ホール

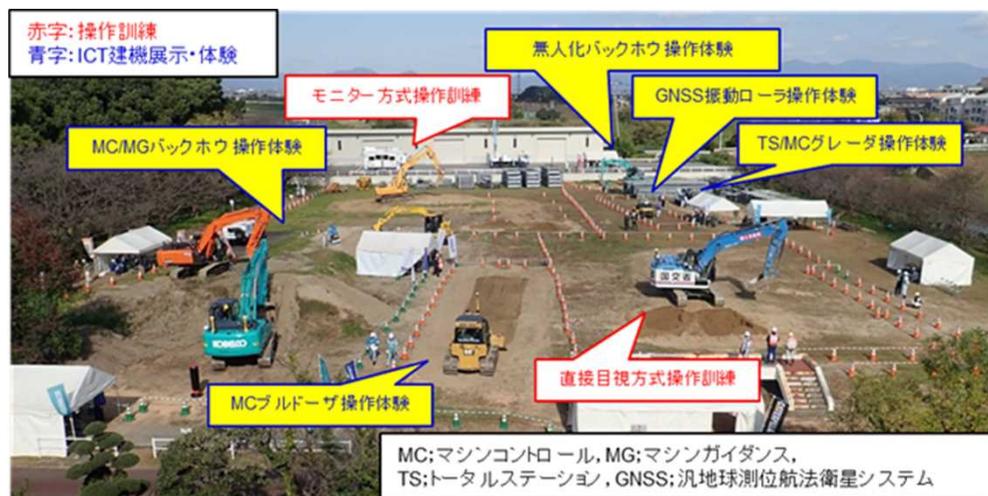
○R2年度はコロナ禍であり、研修回数は減少しているものの、無人化施工体験や小型ICT建機を使った操作講習など新たな取組を実施

■ i-Constructionに関する研修

	H28年度	H29年度	H30年度	令和元年度	令和2年度
施工業者向け	281	356	348	441	108
発注者向け	363	373	472	505	169
合計※	644	729	820	946	277

※施工業者向けと発注者向けの重複箇所あり

講習フィールド<九州技術事務所>：講習状況



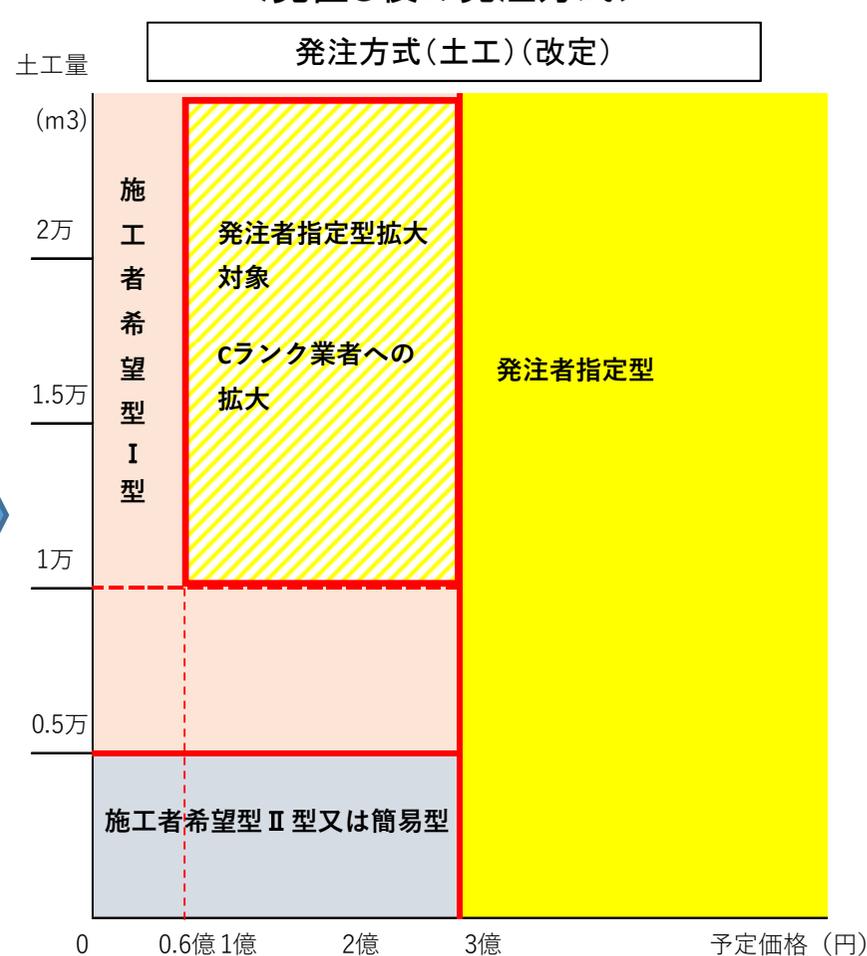
発注者指定型、施工者希望型 I 型の拡大

- ICT活用工事の標準化を見据え、発注者指定型、施工者希望型 I 型の対象工事を拡大
- 発注者指定型については、6千万円以上かつ10,000m³以上の土工事を対象
- 施工者希望型 I 型については、5,000m³以上の土工事を対象
- 今後、アスファルト舗装工など他工種への拡大を検討

＜現在の発注方式＞



＜見直し後の発注方式＞



地方公共団体へのICT施工普及に向けた取組

〇ICT施工技術支援者育成取組 (R2～)

・中小建設業におけるICT施工の普及促進にむけて、ICT施工の指導・助言が行える人材・組織を全国各地に育成

★国交省がICT専門家を県へ派遣し、「人材・組織の育成」の実施をサポート

<中小建設業における課題>

- ・ICT施工に踏み出せない企業が多い
- ・ICT施工に対応できる技術者不足
- ・ICT施工の技術者指導体制がまだまだ不足



<ICT施工の専門知識を習得>

・ICTを活用した施工計画の立案や運用の課題について、座学や実現場を用いた教育・訓練

- ・人材・組織
アドバイザー相談窓口の設立
- ・ICT施工技術支援者
「県技術センター等の職員」を想定

支援 ←



- 各地方整備局において、中小建設業へのICT施工普及に向け独自にアドバイザー制度を創設
- 現在、6地整で運用中であり、残り3地整においても制度の創設を検討中
- 一方、アドバイザーの認定基準は定まっておらず、各地整独自に認定している状況
- このような状況を考慮し、一定の技術及び実績をもった技術者をアドバイザーとして認定する仕組みを構築し、各地方整備局におけるICT施工普及を支援する
- なお講習内容、運営体制について、R3・4年度で制度設計を行う
(本運用時の運営主体は、外部の指定機関を想定)

・中小建設業に技術支援(アドバイス)を行える仕組みが必要

STEP 1

中小建設業者のICT施工を支援する人材・組織の育成を実施



STEP 2

中小建設業の現場所長や監理技術者にICT施工の支援を実施



STEP 3

ICT施工のアドバイザー認定資制度の導入

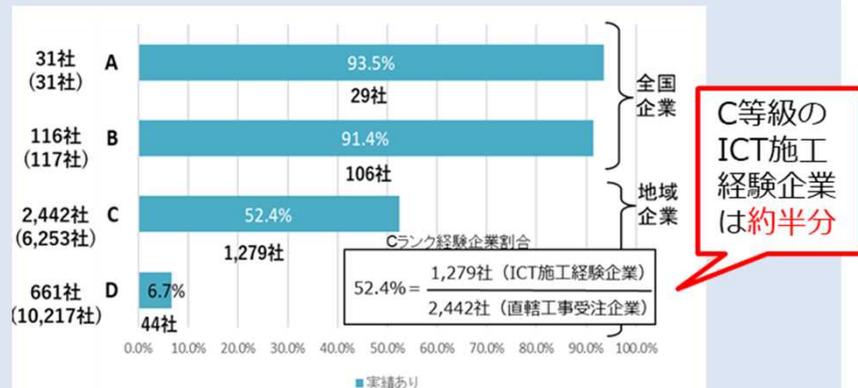
- ・人材教育教材の作成 (e-ラーニング等)
- ・e-ラーニング環境の整備



中小建設業にICTを普及させるための新たな取り組み

- 直轄ではICT施工の実施率が8割に達した一方、地方自治体におけるICT施工の実施率は3割に満たない状況。
- 地方自治体発注工事を主体する中小企業にICTを普及させるために、施工規模や内容に応じたICT機器の使い分けを明確にし、コストと生産性の両立を実施

- 中小企業においてはコストや人材などの面で必要な初期投資が難しく経験企業が5割となっている。



- ICT施工ではMC機能を持った機械で施工を行い、面管理を行うため、機械経費や間接費が従来施工と比べコストが割高となっている



財務省財政制度等審議会財政制度分科会歳出改革部会資料 より

コストと生産性の両立を目指したICT機器の使い分け

〈現状〉 currently 〈最適化〉 optimization 〈効果〉 effect

- ・ICT建機を現場状況に応じて賢く使い分け

マシンコントロール



中型建機0.8m³級～

施工量(大) マシンコントロール
 施工量(小) マシンガイダンス



小型建機0.1m³級～

- ・普及拡大
- ・コスト縮減

床堀などの出来形計測の必要がない作業は小型建機+MGで行い低コスト化

- ・出来形管理の最適化

専用機械



汎用機械(スマホなど)



小型構造物では汎用機械を用い出来形計測を低コスト化

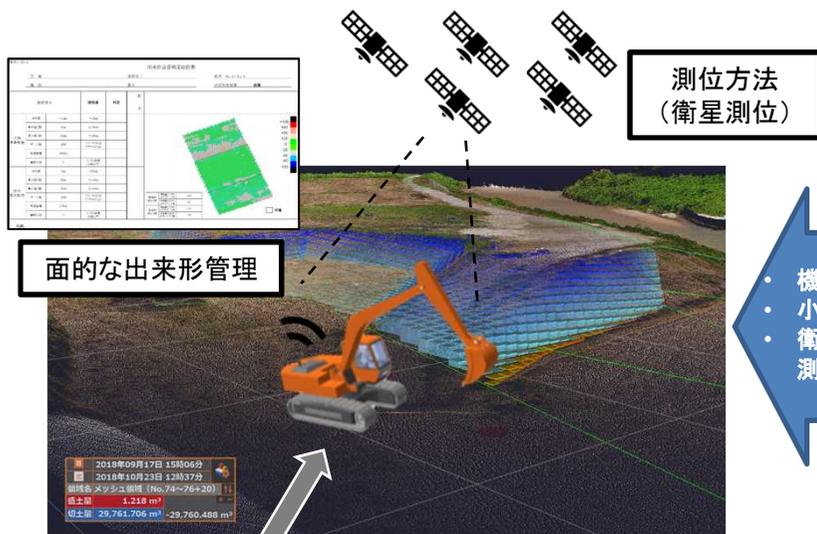
コストは従来施工と同等
生産性は2割向上

- ・ICTを賢く使い中小建設業の普及促進

ICT建機の使い分けが有効なユースケース

- 都市部や市街地で行う修繕工事等ではドローンによる測量が困難である。TLS等を用いたレーザ測量を行う場合でも障害物があり、複数回測量を実施しなければならないなど効率的な出来形管理(面管理)が困難な状況が発生している。
- また、小規模な現場ではマシンコントロールによる施工を行っても機械の稼働率が低く、コスト面で割高となるケースがあり、小型施工機械のマシガイドンス技術などが開発されている。
- 今後、当該技術のような新技術の現場実証、基準類の整備を促進し、生産性向上を加速

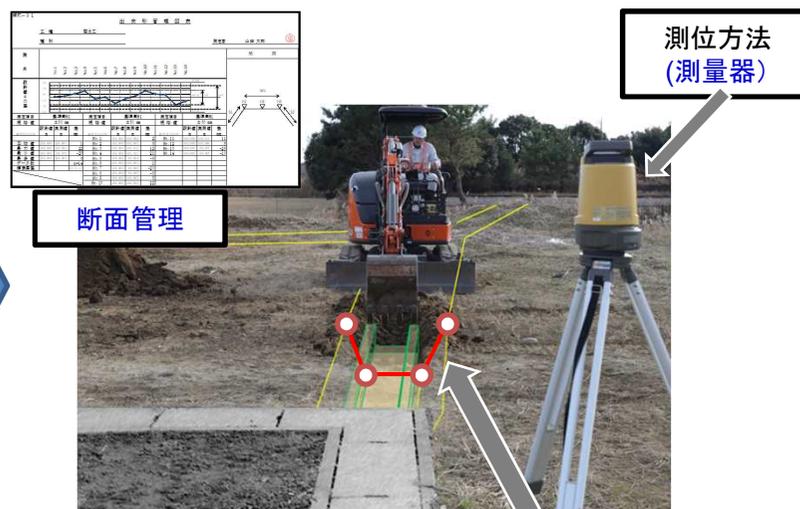
● 施工規模の大きい現場(新設工事)



面的な出来形管理

施工機械
(中型マシンコントロール機)
ハーフオートメーション

● 狭小箇所の現場(都市部・修繕工事など)



断面管理

施工機械
(小型マシガイドンス機)
ナビゲーション

機能の絞り込み
・ 小型建機の使用
・ 衛星測位できない箇所は測量器による測位

工事規模・内容によりICT機器を使い分け

期待する効果

- ・ 小型建設機械の使用 → 【初期費用の抑制】
- ・ 機能の絞り込み (MG) → 【初期費用の抑制】
- ・ 測量機による測位 → 【利用環境の拡大】

【最適化の目標】

- ・ コスト 従来施工と同等
- ・ 生産性 従来施工より向上

新技術や汎用品を活用し生産性向上を加速

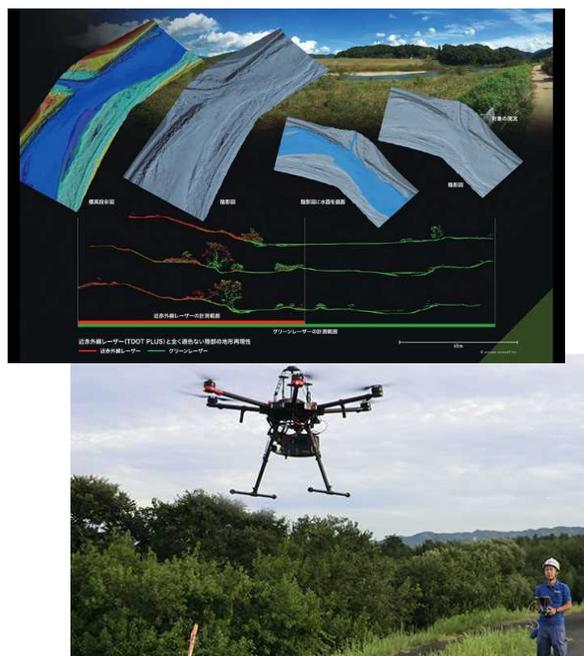
- 携帯電話のLiDAR(Light Detection and Ranging)※機能を使った測量技術や、グリーンレーザによる水中測量など、さまざまな新技術が開発されてきている。
- 新技術や汎用製品の利活用方法、導入内容を検討し、「だれでも」「どんなときでも」ICTを活用できるような環境整備を行い、現場の最適化を実施していく ※光を用いた測距技術

【現場での活用が期待される新技術・汎用製品(例)】

携帯電話のLiDAR機能を利用した測量



グリーンレーザによる水中データ点群化



現場小運搬ロボット



ICT普及促進WGについて

【本WG設置の背景・目的】

- 国土交通省では、ICT等を用いた効率的な建設を目指す「i-Construction」を平成28年度から推進しており、ICT施工については、直轄工事で対象になり得る工事のうち約8割で実施。
- その効果については、延べ作業時間が約3割縮減するなどの効果が現れている。
- 一方、地方自治体におけるICT施工の実施率は約3割にとどまっている。また中小建設業におけるICT施工の経験企業の割合も5割程度となっており、中小建設業への普及拡大が課題となっている。
- 主に中小建設業が受注する小規模の建設現場では、従来のICT建機での施工ではコスト的に不利となる場合があり、小型建設機械を活用したICT施工のニーズが高まっている。
- また、汎用製品を使った計測技術など様々な新技術が開発・実用化されてきているが、中小企業では人材不足も手伝い、新しい技術を活用する環境が整っていない状況。



- 小規模の現場に対応したICT技術の活用方法等について定量的にとりまとめ、現場実証を行うことで、中小建設業の普及に向けた最適化を実施
- 新技術やスマートフォンなどの汎用製品について建設現場への導入を検討し、「だれでも」「どんなときでも」ICT技術を活用できるような環境整備を推進

ICT普及促進ワーキンググループ(仮称)

委員名簿(案)

建山 和由 立命館大学理工学部環境都市工学科 教授
 大臣官房技術調査課 建設生産性向上推進官
 公共事業企画調整課 施工安全企画室長
 国土技術政策総合研究所社会資本システム研究室長
 農林水産省農村振興局整備部設計課施工企画調整室長
 関東地方整備局
 茨城県、埼玉県、兵庫県、山口県
 ICT導入協議会会員団体

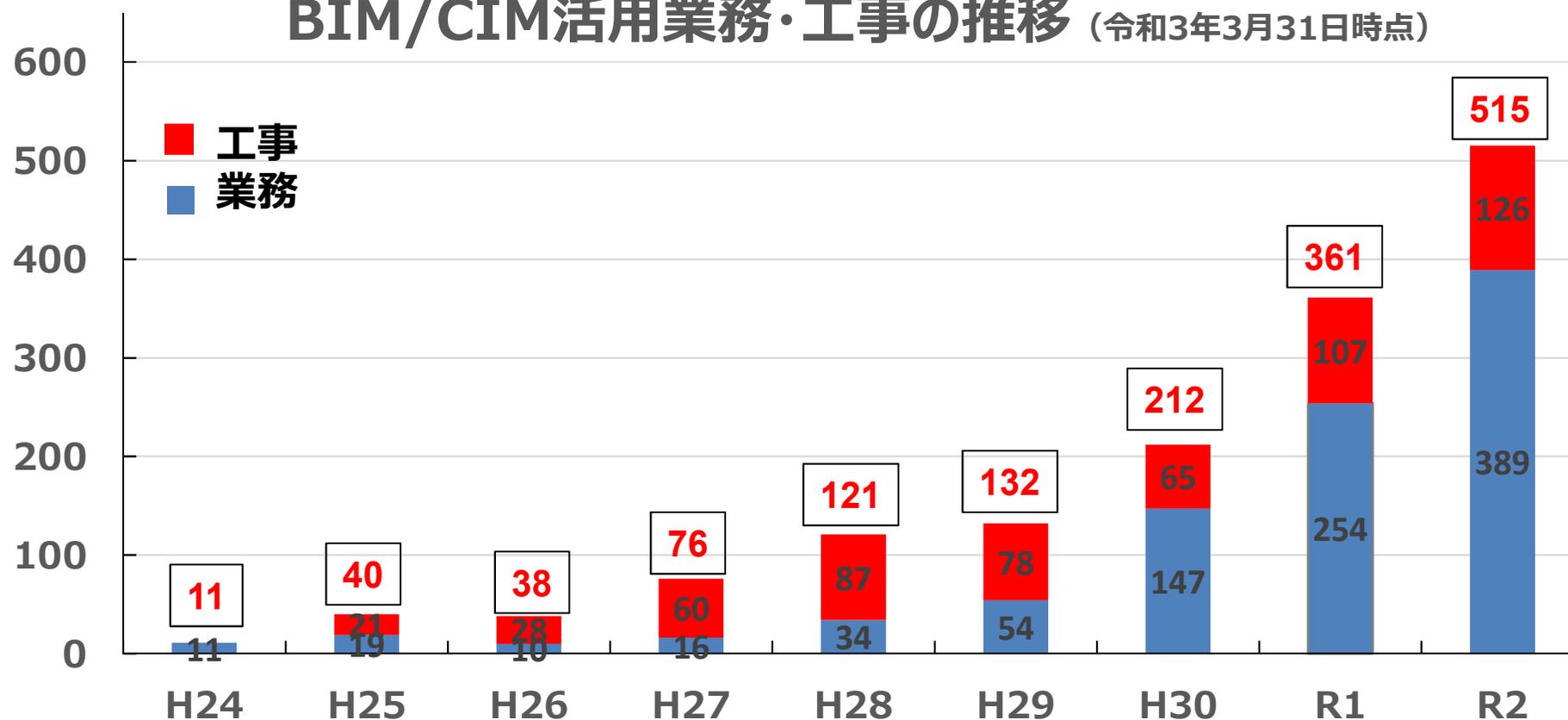
(ICT施工を巡る各種取り組み)

令和3年度のBIM/CIM実施方針、件数の推移

<令和3年度実施方針>

- ◆ 令和5年度までの小規模を除く全ての公共工事におけるBIM/CIM原則適用に向け、段階的に適用拡大。**令和3年度は大規模建造物の詳細設計で原則適用。**
- ◆ 大規模建造物の詳細設計以外の事業の初期段階や大規模建造物以外においても積極的な導入を推進。

BIM/CIM活用業務・工事の推移 (令和3年3月31日時点)



累計事業数(令和2年度末時点)

業務：934件

工事：572件

合計：1506件

令和5年度のBIM/CIM原則適用に向けた進め方

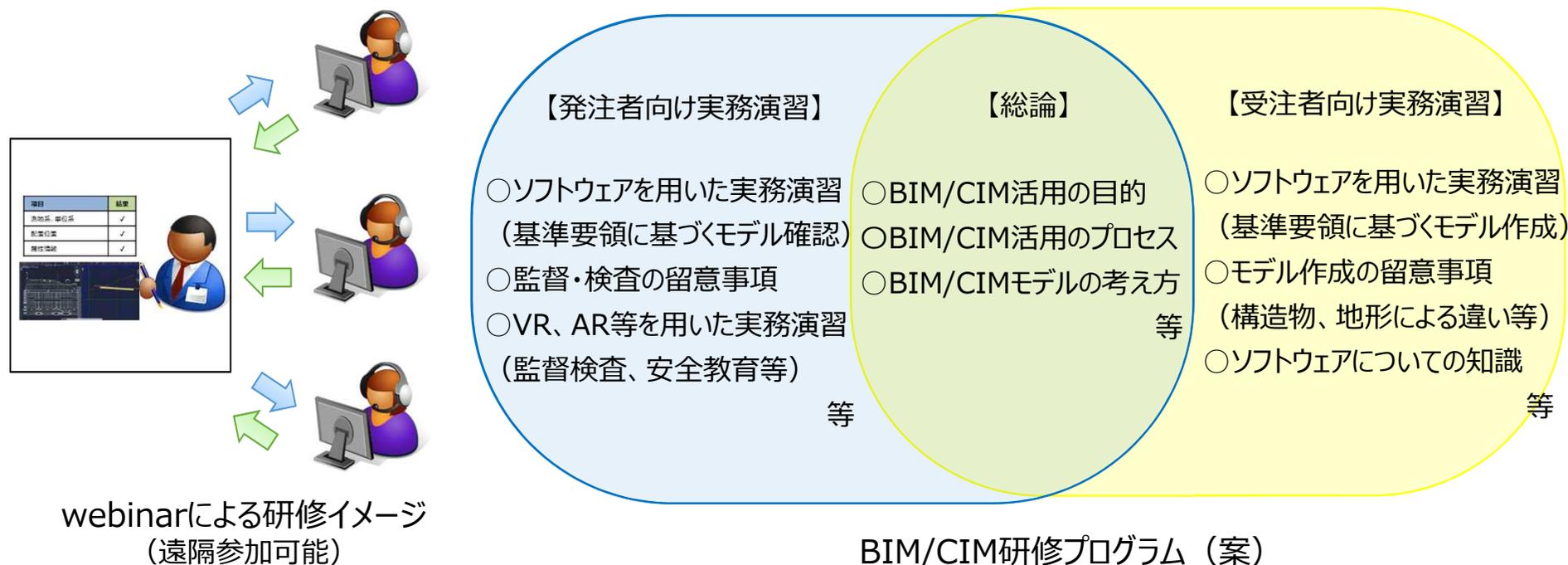
- 令和5年度までの小規模を除く全ての公共工事におけるBIM/CIM原則適用に向け、段階的に適用拡大。**令和3年度は大規模構造物の詳細設計で原則適用。**
- 「発注者責任を果たすための今後の建設生産・管理システムのあり方に関する懇談会」の議論に合わせて、**各検討項目を再整理。**
- リクワイアメント**は「実施内容」に合わせて「実施目的」を示す運用に修正。

原則適用拡大の進め方(案)(一般土木、鋼橋上部)

	R2	R3	R4	R5
大規模構造物	(全ての詳細設計・工事で活用)	全ての詳細設計で原則適用(※) (R2「全ての詳細設計」に係る工事で活用)	全ての詳細設計・工事で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用
上記以外 (小規模を除く)	—	一部の詳細設計で適用(※) —	全ての詳細設計で原則適用(※) R3「一部の詳細設計」に係る工事で適用	全ての詳細設計・工事で原則適用

(※) 令和2年度に制定した「3次元モデル成果物納品要領(案)」を適用する詳細設計を「適用」としている。

- 3次元情報の利活用(モデル作成、照査等)ができる人材を速やかに育成するため、全国の地方整備局等の研修で共通的に使用できる研修プログラム、テキストを作成し、研修人数・回数の規模の増加に対応できるwebinarによる研修等を実施。
- 今年度4つの地方整備局に整備する人材育成センターの研修については、モデル事務所の事業とも連携し、AR,VR等の活用など体感型の研修を実施するとともに、民間の業界団体が実施する講習会等との連携についても検討。
- 併せて、国交省職員のITリテラシーを底上げするための人材育成プログラムを今後実施。

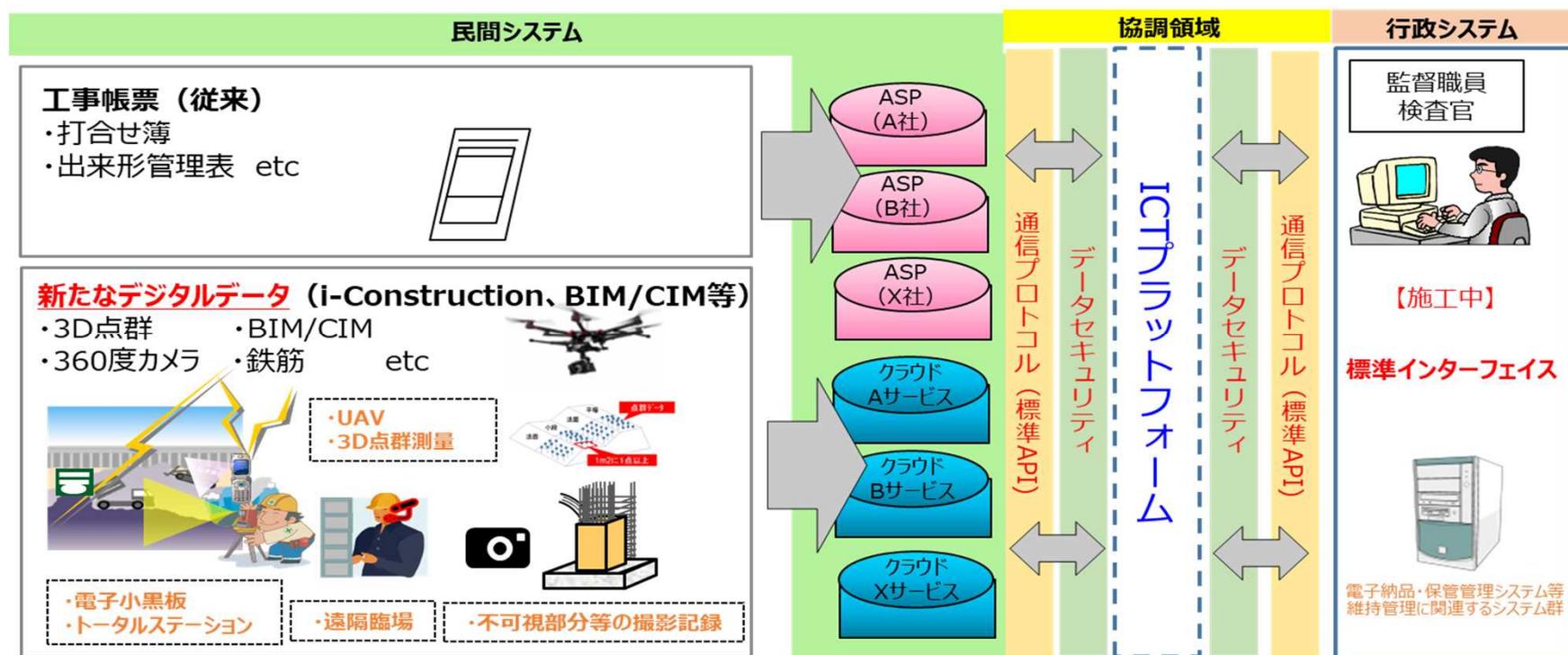


ICT施工の更なる効果向上のための取り組み展望

- 建設現場の監督・検査に用いるデータを一括して取り扱うプラットフォームを構築し、ペーパーレス化・オンライン化を行い、納品、施工後の維持管理までのデータ管理の効率化を推進
- 令和3年度は、関係者と開発の方針を調整し、システムの基本計画の立案、システムの基本設計を行う
- 令和4年度以降は、システムの試作と試行を行い、実装を目指す

●現状と課題

- ・施工管理に関わるソフトで作成した工事帳票を、PDFファイルで吐出しし、ASPにアップロードしており、システム間の連携がとれていない
- ・計測したオリジナルのデジタルデータが保管されず、維持管理等において活用できない

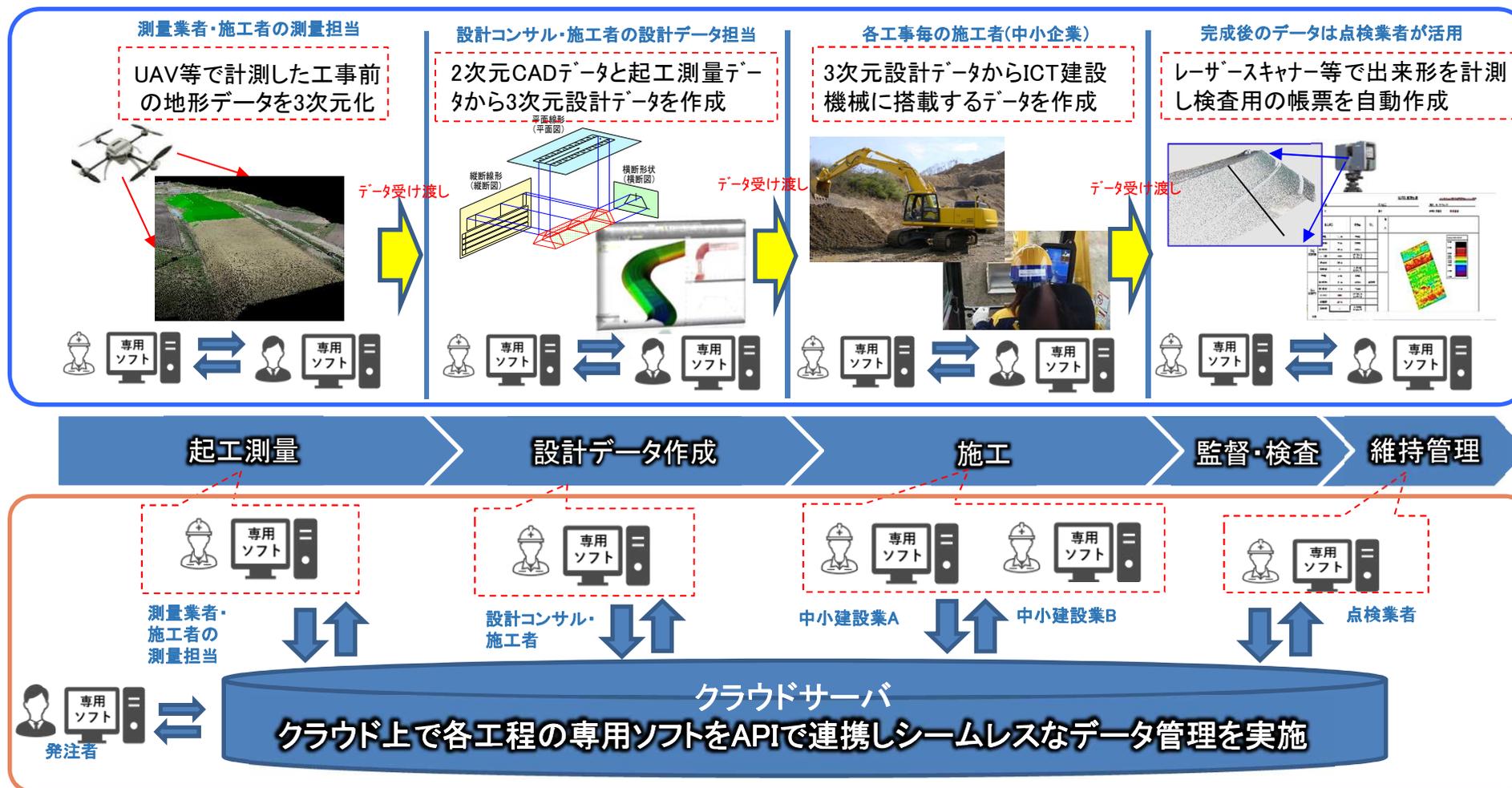


ICTプラットフォーム

- ・情報共有システム (ASP) や民間のクラウドサービス等を連携し、デジタルデータの受渡しができる協調領域。「官民共有ストレージ」「民間データへのリンク機能」「認証基盤」等の機能を有する。

APIを活用した施工現場のデータ連携円滑化

現状 各段階で異なるメーカーのシステムが使用される場合、円滑なデータ交換が困難



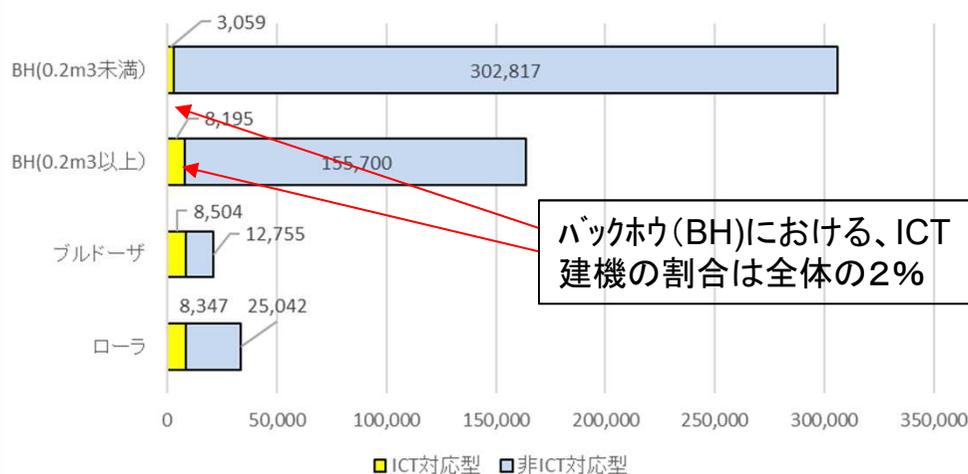
将来 APIの標準仕様を策定し、メーカーの垣根を超えたデータ連携を可能し、各種データへのアクセス性を確保

ICT建設機械の導入支援に向けた認定制度創設

- ICT施工の中小企業等への普及拡大に向け、従来の建設機械に後付けで装着する機器を含め、必要な機能等を有する建設機械を認定し、その活用を支援
- 令和3年度には、認定スキームの構築や、制度運用体制の整理を行い、4年度以降の運用開始を目指す

- 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にとどまっており、こうした企業への普及拡大が必要
- 業団体からは、ICT建設機械の費用が高い、ICT機器を工事着手から工事終了まで全期間に渡って確保する必要があるため費用が合わない(一度手放すと機械の確保ができない)といった、意見が寄せられている
- ICT建設機械のシェアは低く、普及には認定制度などを活用した支援が必要

土工主要3機種におけるICT建機普及状況



■主なICT建設機械

ICTバックホウ



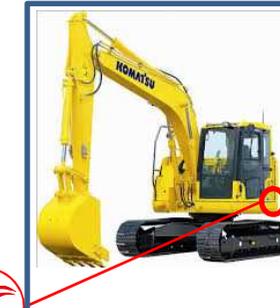
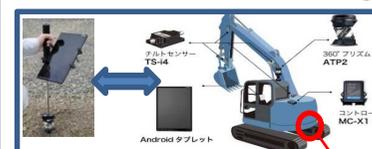
ICTブルドーザ



ICT振動ローラ



ICTモータグレーダ



ICT後付け機器認定イメージ

ICT建機認定イメージ

■ICT建機指定イメージ

ICT施工の対象工種の拡大に向けた取組

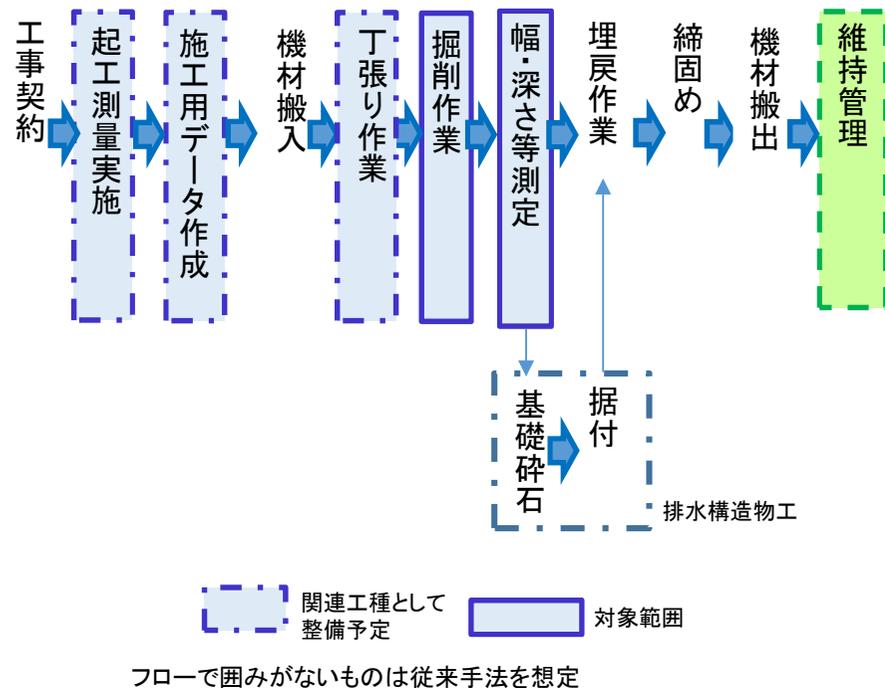
i-Constructionに関する工種拡大

- 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 (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)			
			ICT付帯構造物設置工			
				ICT舗装工 (修繕工)		
				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) (基礎工)	
					小規模工事へ拡大 (床掘工、小規模土工)	
				民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大		

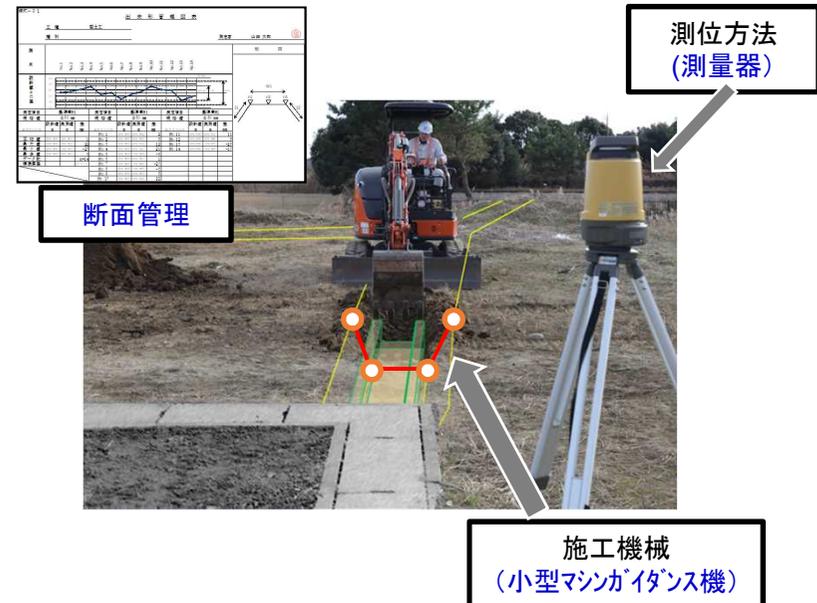
- 都市部や市街地で行う修繕工事等ではドローンによる測量が困難である。TLS等を用いたレーザー測量を行う場合でも障害物があり、複数回測量を実施しなければならないなど効率的な出来形管理が困難な状況が発生している。
- 狭小箇所の現場では中型のバックホウによる施工が困難な場合があり、小型の建設機械による施工が行われるが、ICTの導入が十分進んでいない状況。
- 小規模の現場に対応した、基準類の整備を促進し、生産性向上を加速

施工フロー



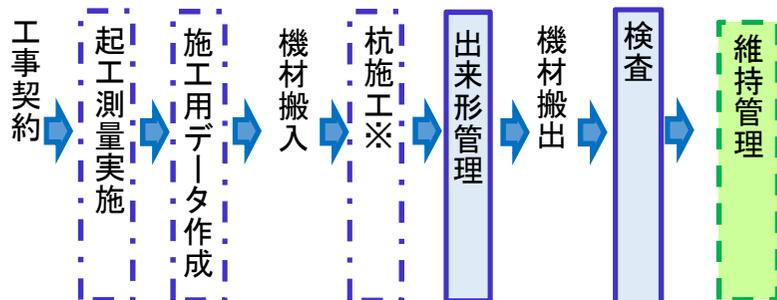
イメージ

- 狭小箇所の現場(都市部・修繕工事など)



- 構造物の出来形管理等へICT施工を拡大するとともに、取得する3次元データを活用し維持管理分野の効率化を図る。
- 構造物工の関連工種として、基礎工の出来形管理に3次元計測技術を活用し、出来形計測時間の短縮(杭芯位置、杭径計測作業)を図る

施工フロー



必要に応じ
整備予定

対象範囲

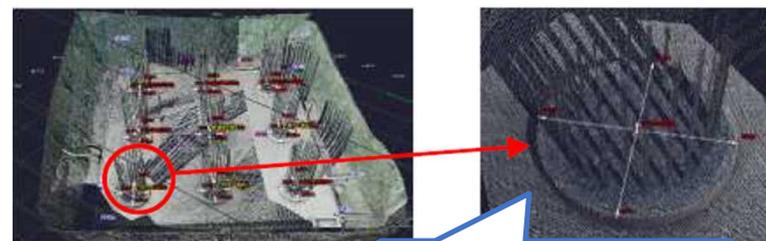
フローで囲みがないものは従来手法を想定
※今後、施工履歴データの活用が可能となる場合は要領化も検討

イメージ

●3次元計測技術を活用した出来形管理



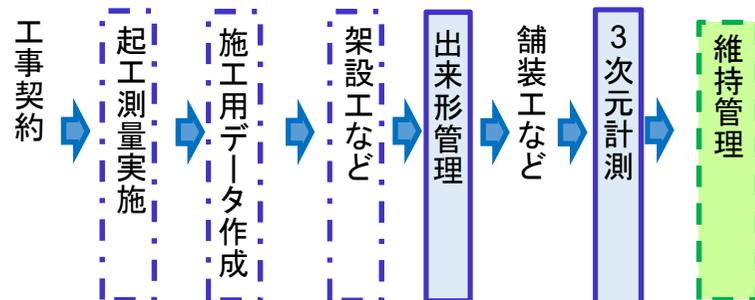
TLSを用いた場所打ち杭の出来形計測



点群から出来形を確認

- 構造物の出来形管理等へICT施工を拡大するとともに、取得する3次元データを活用し維持管理分野の効率化を図る。
- 構造物工の関連工種として、上部工の出来形管理に3次元計測技術を活用し、出来形計測時間の短縮を図る
- 竣工時の3次元計測データの維持管理への活用を検討

施工フロー



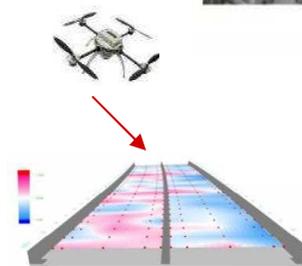
必要に応じ
整備予定

対象範囲

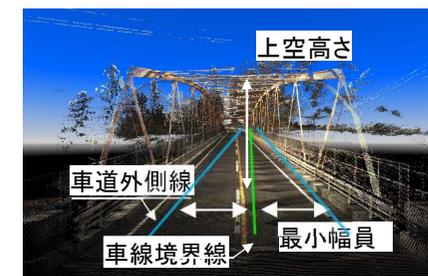
フローで囲みがないものは従来手法を想定

イメージ

●3次元計測技術を活用した出来形管理

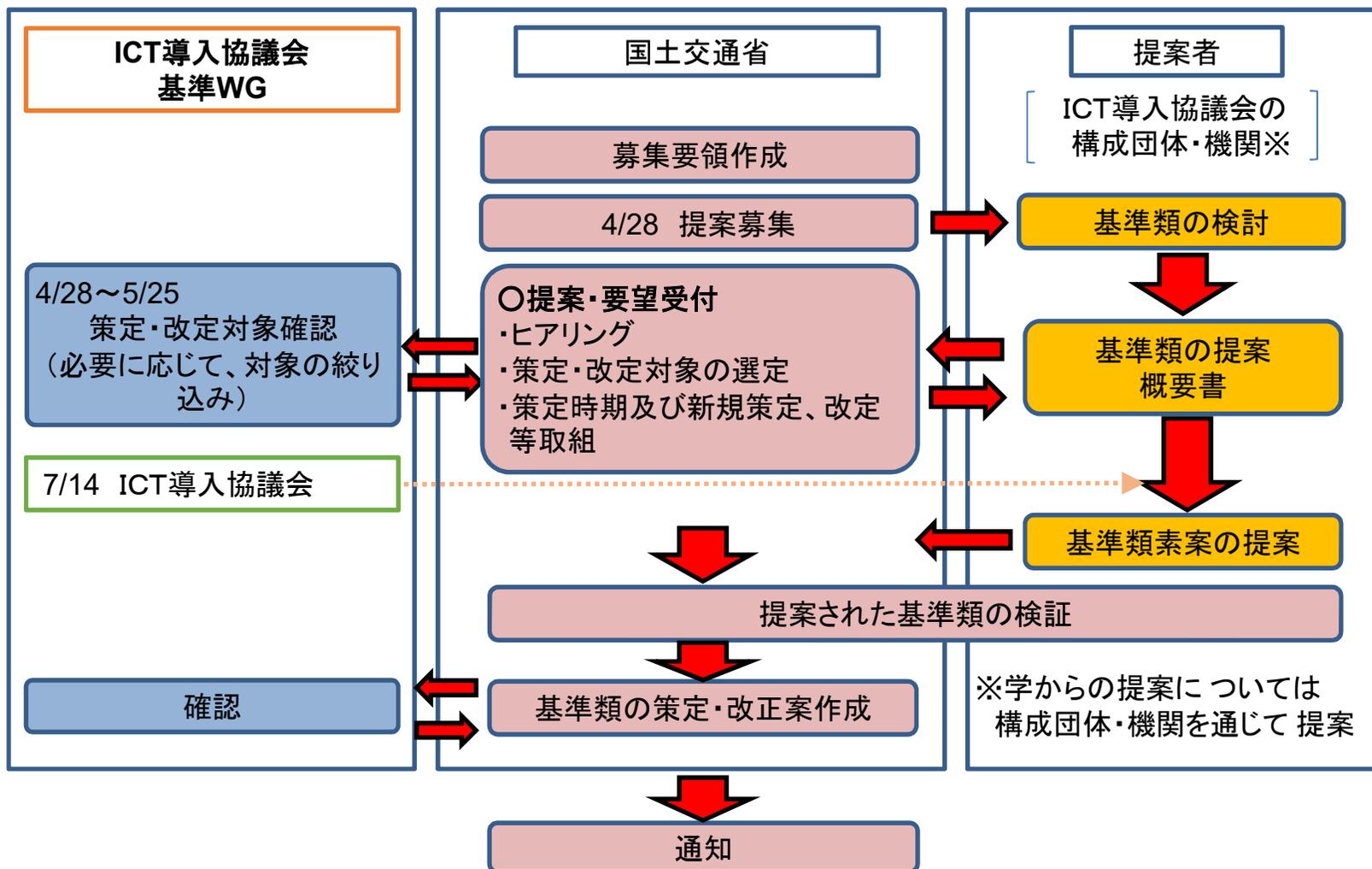


●竣工時の計測データの活用



民間等の要望を踏まえた基準の策定・改定

- R1年度よりICT施工の基準に対する、民間提案を募集
- 今年度も4月～5月にかけて民間提案の募集を実施



- R1年度は24件の提案があり、17件について基準類改定等に対応
- R2年度は21件の提案が有り、10件について基準類改定等に対応
- R3年度は20件の提案があり、11件について年度内に基準類改定等に対応予定

提案年度	提案件数	対応状況・対応方針(R3.7.6現在)					
		対応済			R3年度内 対応予定 A	R4年度以降 対応予定 B	要領化 見送り C、D
		基準類 改定	基準類の 改定不要	ICT活用工事 実施要領等にて 対応			
R1	24	12	1	4	1	5	1
R2	21	7	2	1	2	8	1
R3	20	—	—	—	13	2	5

対応方針

- A: 今年度対応(提案技術に実用性が認められると同時に、要領化に必要なバックデータの蓄積が満たされている。
あるいは業界ニーズが高いため今年度から検討に着手するもの)
- B: 来年度以降対応(提案技術に実用性が認められるものの、今後要領化に必要なバックデータや現場実績の蓄積が必要)
- C: 技術開発・現場導入がなされた段階で再度提案を受け付ける(技術が開発段階あるいは検証途上であり、今後技術開発・現場での試行必要)
- D: 民間提案制度の対象外

1. 出来形管理に関する提案・要望

	適用 ICT	適用 工種等	提案 区分	提案 年度	提案団 体	提案の概要	要検討内容	対応方針	
出来形計測	① 建設機械の 施工装置位 置履歴(ローラ)	土工	適用 拡大	R1	日建連	・路体あるいは路床において、振動ローラの走行軌跡軌跡(施工履歴データを、当該路体・路床の出来形データとする提案	●施工履歴データと出来形計測データとの比較検証	A	・実験により計測精度を確認 ・所要の精度を満足する場合はR3年度要領化
				R2	日建連				
				R3	JCMA				
R3				日建連					
	② 写真測量	・路面切削工 ・切削オーバーレイの路面切削	カイゼン	R3	道建協	・写真測量技術を用いて路面切削の出来形を計測することを認める	●バックデータに基づき適用性を検討 ●「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)第3編第4章2節2-3ステレオ写真測量(断面管理の場合)」の追加を検討	A	・データ収集・精度検証を実施し要領化を検討
	③-1 UAV写真	土工	カイゼン	R3	日建連	・高低差のある場所において等対地高度での撮影を認める(現状、平場においては等高度撮影のみ可能)	●バックデータに基づき適用可否を検討 ●「3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案)」の改定を検討	A	・データ収集・精度検証を実施し要領化を検討

1. 出来形管理に関する提案・要望

	適用 ICT	適用 工種等	提案 区分	提案 年度	提案 団体	提案の概要	要検討内容	対応方針
出来形計測	TLS	橋梁上部工	適用拡大	R3	日建連	・橋梁上部工においてTLSで計測した三次元点群データから橋梁の断面形状を自動抽出し出来形管理を行うことを認める	<ul style="list-style-type: none"> ●バックデータに基づき適用可否を検討 ●「3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案)」の改定を検討 	A ・橋梁上部工についてデータ収集・精度検証を実施し要領化を検討 ※「ICT構造物工(上部工)」の要領化にて対応
	レーザートラッカー	橋梁上部工(床板工)	適用拡大	R3	日建連	・橋梁上部工においてレーザートラッカー(端点計測とTLSのような面計測が可能な光波式測定器)で床板の出来形を計測することを認める		
	③-2 空中写真測量(無人航空機)	土工	カイゼン	R2	日建連	・計測対象面に対してUAV搭載カメラを斜めに設置する撮影手法を認める	<ul style="list-style-type: none"> ●バックデータ収集・計測精度確認 ●斜め撮影の場合のラップ率の考え方の整理 	A ・実験により計測精度を確認 ・所要の精度を満足する場合はR3年度要領化
	④ GNSS	土工	適用拡大	R3	JCMA	・GNSSでカメラ位置を計測しながら撮影した動画から点群を生成し出来形管理に使用することを認める	<ul style="list-style-type: none"> ●バックデータに基づき適用可否を検討 ●「地上写真測量(動画撮影型)を用いた土工の出来高算出要領(案)令和2年3月」の出来形管理要領化を検討 	A ・データ収集・精度検証を実施し要領化を検討

1. 出来形管理に関する提案・要望

	適用 ICT	適用 工種等	提案 区分	提案 年度	提案 団体	提案の概要	要検討内容	対応方針
出来形計測	⑤ ノンプリズム TS等	トンネル吹付工	適用拡大	R3	日建連	<ul style="list-style-type: none"> ・ノンプリズムTS・レーザー距離計等を用いて吹付前後の計測を行い、吹付け厚を確認することを認める。 ・従来の検査孔の削孔による厚さ確認を省略する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●バックデータに基づき適用可否を検討 ●「3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案)第10編トンネル工編」の適用範囲に吹付厚さを追加することを検討 	A ・データ収集・精度検証を実施し要領化を検討
	⑥ 施工履歴データ(杭打機)	矢板工 既製杭工	適用拡大	R3	JCMA	<ul style="list-style-type: none"> ・矢板工・既製杭工において、施工履歴データやTS計測により、貫入深度・変位・傾斜等の出来形管理を行うことを認める 	<ul style="list-style-type: none"> ●バックデータに基づき適用可否を検討 ●「3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案)」に矢板工・既製杭工を追加することを検討 	A ・矢板工・既製杭工についてデータ収集・精度検証を実施し要領化を検討
	⑦ 擁壁工TLS出来形	擁壁工	適用拡大	R3	島根県建設業協会	<ul style="list-style-type: none"> ・擁壁工(プレキャスト擁壁、場所打擁壁工、補強土壁工)の出来形管理をTLSで実施することを認める ・規格値は現行基準と同じ 	<ul style="list-style-type: none"> ●バックデータに基づき基準化の可能性を検討 ●出来形が平坦面になるプレキャスト擁壁工・場所打ち擁壁工について、橋梁下部工(試行案)と同じ考え方に基づき試行案作成を検討 ●補強土壁についてはTS出来形管理を検討 	A ・プレキャスト擁壁工、場所打擁壁工についてTLS、補強土壁についてはTSのデータ収集・精度検証を実施し要領化を検討

1. 出来形管理に関する提案・要望

	適用 ICT	適用 工種等	提案 区分	提案 年度	提案団 体	提案の概要	要検討内容	対応方針
出来形計測	空中写真測量 (無人航空機)	土工	カイゼン	R1	JCMA	・UAV写真計測時、使用するカメラのレンズにより、UAV写真撮影時の縦断・横断ラップ率を緩和する	<ul style="list-style-type: none"> ●バックデータを蓄積(カメラのレンズ仕様・ラップ率と精度の関係) ●所要の精度が認められる場合は要領(案)に追記 	B ・今後データの蓄積が必要
	空中写真測量 (無人航空機)	舗装工	適用拡大	R1	日建連	・舗装の出来形(面管理)にUAV写真の適用を認める	<ul style="list-style-type: none"> ●バックデータを蓄積(黒舗装・路盤における精度検証) ●所要の精度が認められる場合は「空中写真測量(UAV)を用いた出来形管理要領(舗装工編)(案)」の新設を検討 	B ・今後データの蓄積が必要
				R2	道建協			
無人航空機搭載型レーザー スキャナ	土工	カイゼン	R2	日建連	・UAVレーザーには2周波GNSSを搭載することが基準で定められているが、GNSSを搭載していない機体であっても、SLAM機能を持つUAVを許容する	<ul style="list-style-type: none"> ●技術開発・現場導入 ●現行手法との計測精度比較 	B ・今後データの蓄積が必要	

R1～R2産学官連携による基準類作成の成果とR3対応方針(案)

1. 出来形管理に関する提案・要望

	適用 ICT	適用 工種等	提案 区分	提案 年度	提案団 体	提案の概要	要検討内容	対応方針
出来形計測	地上設置型レーザー扫描仪	トンネル	適用拡大	R2	日建連	・TLSによるトンネル覆工の出来形(幅・基準高)の断面管理への適用を認める	<ul style="list-style-type: none"> ●技術開発・現場導入 ●現行手法との計測精度比較 	B ・「レーザー扫描仪を用いた出来形管理の試行要領(案)(トンネル編)平成29年3月国土交通省」で対応
	ステレオ写真測量(地上移動体)	土工	適用拡大	R2	JCMA	・バックホウに搭載したステレオカメラを土工の出来形管理に用いることを認める	<ul style="list-style-type: none"> ●バックデータを蓄積(ステレオカメラの出来形計測精度) ●所要の精度を満足する場合は、「ステレオ写真測量(地上移動体)を用いた土工の出来高算出要領(案)」の改定を検討 	B ・今後データの蓄積が必要
	TLS	吹付工	適用拡大	R3	島根県建設業協会	<ul style="list-style-type: none"> ・法面工(吹付工)の「厚さ」の出来形管理をTLSで実施することを認める ・吹付前後で2回計測 ・規格値は現行基準と同じ 	●バックデータに基づき基準化の可能性を検討	B ・今後データの蓄積が必要 ・現行手法との精度比較・作業性比較・点群から厚さを採寸する解析手法の妥当性の検証が必要
	3次元出来形	アンカー工	適用拡大	R3	島根県建設業協会	<ul style="list-style-type: none"> ・アンカー工の「配置誤差d」の出来形管理をTLSで実施することを認める ・規格値は現行基準と同じ 	●バックデータに基づき基準化の可能性を検討	B ・今後データの蓄積が必要 ・現行手法との精度比較・作業性比較・点群から配置誤差dを計算する手法の妥当性の検証が必要

1. 出来形管理に関する提案・要望

	適用 ICT	適用 工種等	提案 区分	提案 年度	提案 団体	提案の概要	要検討内容	対応方針
出来形計測	地上設置型 レーザース キャナー	トンネ ル	適用 拡大	R3	全建	・TLSおよびセント ルの3Dモデルを用 いたトンネル覆工厚 の厚さ管理への適 用を認める	<ul style="list-style-type: none"> ●技術開発・現場導入 ●現行手法との計測精 度比較 	C ・技術開発・現場導入 がなされた段階で再度 提案を受け付ける

2. 出来高管理に関する提案・要望

	適用 ICT	適用 工種等	提案 区分	提案 年度	提案 団体	提案の概要	要検討内容	対応方針
出来高計測	⑧ TLS	軽量盛 土工	カイ ゼン	R3	島根 建設業 協会	・軽量盛土工の出 来高算出について、 3次元計測技術を 用いた出来高数量 算出の適用を認め る	—	A ・「3次元計測技術を用 いた出来形計測要領 (案)土工編」の適用工 種に軽量盛土工を追記 することを検討

R1～R2産学官連携による基準類作成の成果とR3対応方針(案)

3. 品質管理方法に関する提案・要望

	適用 ICT	適用工種等	提案区分	提案年度	提案団体	提案の概要	要検討内容	対応方針
画像による粒度管理	画像解析	CSGダム(骨材粒度)	新技術	R1	日建連	<ul style="list-style-type: none"> 画像粒度モニタリングで品質管理を行う。 品質変動を検知した場合粒度試験により、粒度を確認する(一律の抜き取り確認から、品質変動時のみ粒度試験を実施することを提案) 	<ul style="list-style-type: none"> 従来手法と同等の管理水準であることが確認できる場合は、ダム工事における品質管理手法として試行要領を策定 	B ・今後データの蓄積が必要
舗装転圧温度管理	赤外線式温度計	舗装工	新技術	R2	JCMA	<ul style="list-style-type: none"> 舗装合材の初期転圧時の温度管理を、ロードローラに搭載した温度センサーによる表面温度にて実施することにより、人力による内部温度計測作業を省略する 	<ul style="list-style-type: none"> バックデータを蓄積(表面温度・外気温・風速・内部温度等の関係) バックデータに基づき、表面温度から内部温度を換算する式と、表面温度を用いた温度管理手法を確立 	B ・今後データの蓄積が必要

4. 遠隔臨場についての提案・要望

	適用 ICT	適用工種等	提案区分	提案年度	提案団体	提案の概要	要検討内容	対応方針
遠隔臨場	Webカメラ	臨場(鉄筋工)	新技術	R2	日建連	<ul style="list-style-type: none"> 現場で組立てた鉄筋の配筋状況を撮影し、その画像から実際の鉄筋径、配筋間隔を判定。 その判定結果をウェブカメラ等で確認できるようにすることで遠隔での配筋検査を実現する。 	<ul style="list-style-type: none"> 技術開発を推進する 所要の計測精度が得られるようになった段階で、バックデータとともに報告いただき、出来形管理への適用を検討 	B ・鉄筋計測システムの精度を示すデータが必要

R1～R2産学官連携による基準類作成の成果とR3対応方針(案)

5. その他提案・要望

	適用 ICT	適用 工種等	提案 区分	提案 年度	提案 団体	提案の概要	要検討内容	対応方針	
その他	文言の修正	全体	文言 修正	R3	測技協	・現行の要領の表現が不明瞭な箇所について文言を修正	—	A	・要領の文言を修正
	無人航空機を活用した空中写真測量・地上設置型レーザーキャナー他	土工 (玉石・転石)	適用 拡大	R1 R2	JCMA	・土工掘削(面による管理)の出来形管理基準に、転石や玉石混じりの規格値を新設。	●規格値の緩和は行わない(転石・玉石の規格値を緩和した場合、後工程(吹付け・ブロック張り等)でのコスト増が懸念されるため)	B	・今後データの蓄積が必要 ・転石・玉石の抜け落ち箇所について、要補修・補修不要の判断を行った事例(判断の考え方、判断の根拠となった数値等)のデータが蓄積された段階で、要領の改訂の要否を検討する。
	建設機械の施工装置位置履歴(出来高・出来形計測)	土工 (水中部)	カイゼン	R1 R2	JCMA	・水中部での掘削工の出来形管理基準において、設計下限値無しを選択ができるように基準を緩和	●規格値が上下限となっているのは護岸の洗掘防止等のためと考えられる(下限規格値の撤廃は困難) ●水中部の出来形のばらつきの実態を調査	B	・今後データの蓄積が必要 ・バックデータが蓄積された段階で規格値改訂の可否を検討
	遠隔臨場	全体	その他	R3	日建連	・「建設現場の遠隔臨場に関する試行要領(案) R3.3大臣官房技術調査課」において、通信速度制限の「下り最大50Mbps」を「下り最大10Mbps」に緩和する		C	・必要通信速度の根拠となるデータが蓄積された段階で再度提案を受け付ける

5. その他提案・要望

	適用 ICT	適用 工種等	提案 区分	提案 年度	提案 団体	提案の概要	要検討内容	対応方針	
その他	GNSS	土工	その他	R3	群馬建設業協会	・ICT活用工事においては「原則面管理を行う」という規定があるが、ICT施工を行う場合であっても出来形を断面管理することも許容すべき。	—	A	・ICT活用工事の実施要領について、面的な出来形管理を原則とする旨の記載について見直しを検討
	Co2排出量 カウント	全体	その他	R3	JCMA	・建設事業におけるCO2 排出量の計測・評価手法を定めてほしい	—	C	・提案意見を今後の施策検討の参考とする
	ダンプ 運行管理	土工	その他	R3	JCMA	・ダンプ等の運行管理システムから得られるデータを発注者が集約・一元管理するプラットフォーム等の検討	—	C	・提案意見を今後の施策検討の参考とする
	TLS	家屋調査	その他	R3	全建	・工事前の家屋調査において、現場近くに空き家があり所有者と連絡がつかない場合、敷地に立ち入らず実施できるTLSでの家屋調査を認める	—	D	・TLSでは家屋調査で必要となる建物の傾斜計測の精度が不足しており、ひび割れ状況も計測が困難であるためTLSの適用は困難と判断

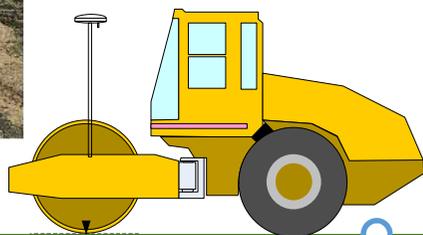
① 施工履歴データを用いた出来形管理 (ICTローラ)

【3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)】【施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編(案))】
 ・盛土天端に対して、ローラの施工履歴データを用いた出来形管理を可能にする

■概要

盛土天端等の出来形管理について、GNSSを搭載したローラーを使用し、締め固め施工中のローラ転圧輪の走行軌跡(施工履歴データという)を取得することで、盛土天端等の面的な出来形を計測・管理する。既存のICTバックホウ・ICTブルドーザを対象とした施工履歴データを用いた出来形管理要領では適用が難しかった盛土天端についても施工履歴による出来形管理が可能となり、利便性が向上する。

位置情報を取得できるローラーにより施工履歴データを計測



盛土締め

施工履歴データを記録し
出来形管理に使用

工事情報				合否鑑定結果	
選定項目	規格値	判定	測点		
天端 鉛直較差	平均値				
	最大値				
	最小値				
	データ数				
評価面積					
棄却点数					
法面 鉛直較差	平均値				
	最大値				
	最小値				
	データ数				
評価面積					
棄却点数					

ヒートマップ

■期待される効果

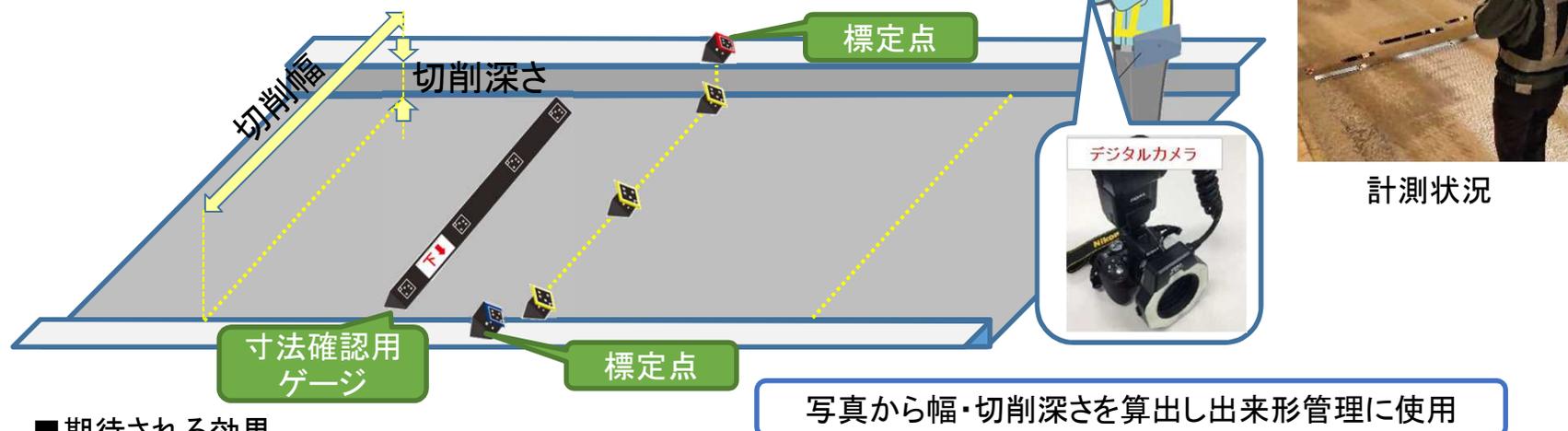
- ・盛土天端の施工履歴による出来形管理が可能
 - ・施工履歴データを用いた出来形管理に適用可能
- ※課題: 施工履歴データを使った出来形管理の精度確認と効果検証

② ステレオ写真測量を用いた路面切削工の出来形管理

【3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案） 路面切削後編】改定
・路面切削工において、写真測量を用いた出来形管理を可能にする

■概要

これまでレベル計測や水系下がり量管理、メジャ計測によって行われてきた路面切削工における切削深さ・幅の計測を、デジタルカメラで複数の観測点から撮影して得た2次元画像を解析して寸法・形状を求める写真測量技術を用いて出来形管理を行う手法を適用可能とする。寸法確認用のゲージを映り込ませることで精度を向上させる。



■期待される効果

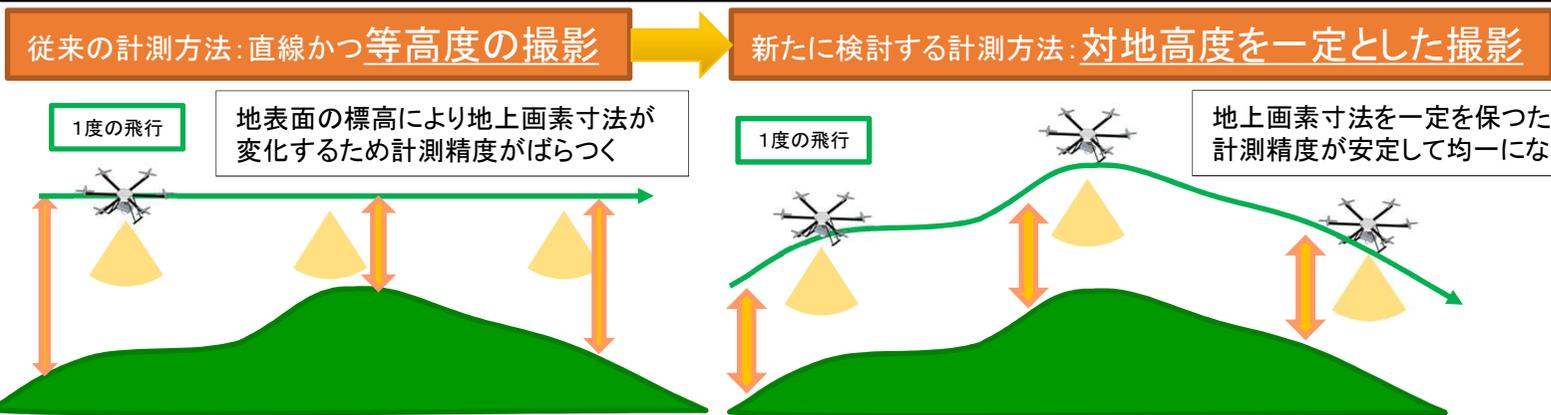
- ・出来形計測の効率化（出来形計測のワンマン化）
- ・安全性の向上（出来形計測時、共用車線側に近づく人員が削減される）
- ・出来形管理資料作成の省力化（帳票作成の自動化）

※課題：出来形計測精度の確認（従来手法と同等の精度を担保できることをバックデータから確認）
計測結果を三次元座標に変換して納品する計算手法の実装

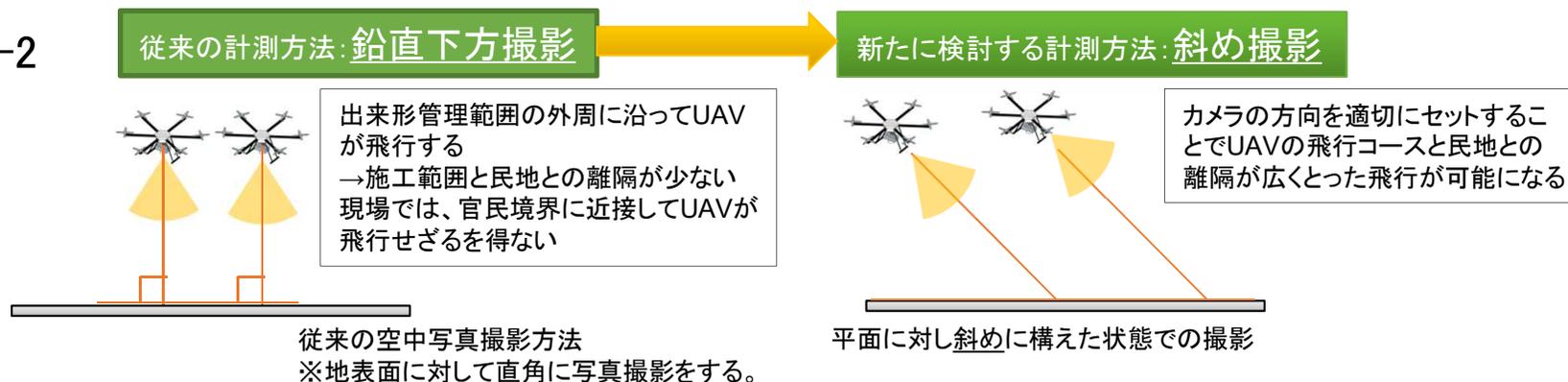
③ 等対地高度撮影手法の要領化

UAV写真測量について、従来の計測方法に加えて、以下の計測手法を適用可能にすることを検討
 ・起伏の大きい山間部などを撮影する場合、「対地高度を一定とする撮影手法」も可能にする

③-1



③-2



■期待される効果

- ・対地高度を一定とした撮影により、起伏の大きい山間部などを撮影する場合の計測精度のばらつきが低減する
- ・斜め撮影により、出来形計測対象範囲の内側を飛行できるようになり、民地等との離隔を十分に保てるようになる

④ 地上写真測量(動画撮影型)を用いた出来形管理

【地上写真測量(動画撮影型)を用いた土工の出来形管理要領(土工編)(案)】

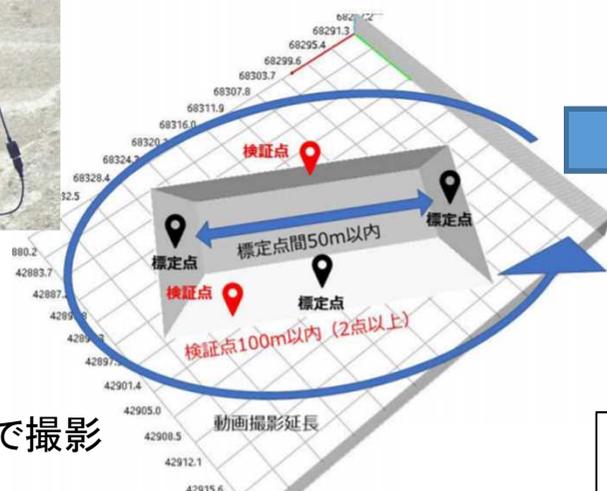
・通常の土工事において、地上写真測量(動画撮影型)を用いた出来形管理を可能にする

■概要

現在、出来高管理を対象に地上写真測量(動画撮影型)を適用できる状況となっているが、通常の土工事において、地上写真測量(動画撮影型)を用いた出来形管理が実施できるように改定する。



1. 計測対象を動画で撮影



2. 撮影動画から点群を作成



3. 出来形評価(ヒートマップ)

■期待できる効果

- ・計測時間の短縮(準備時間、設置時間等)
- ・計測における制限が少ない(気象、現場条件等)

⑤ ノンプリズムTS等によるトンネル吹付厚の出来形管理

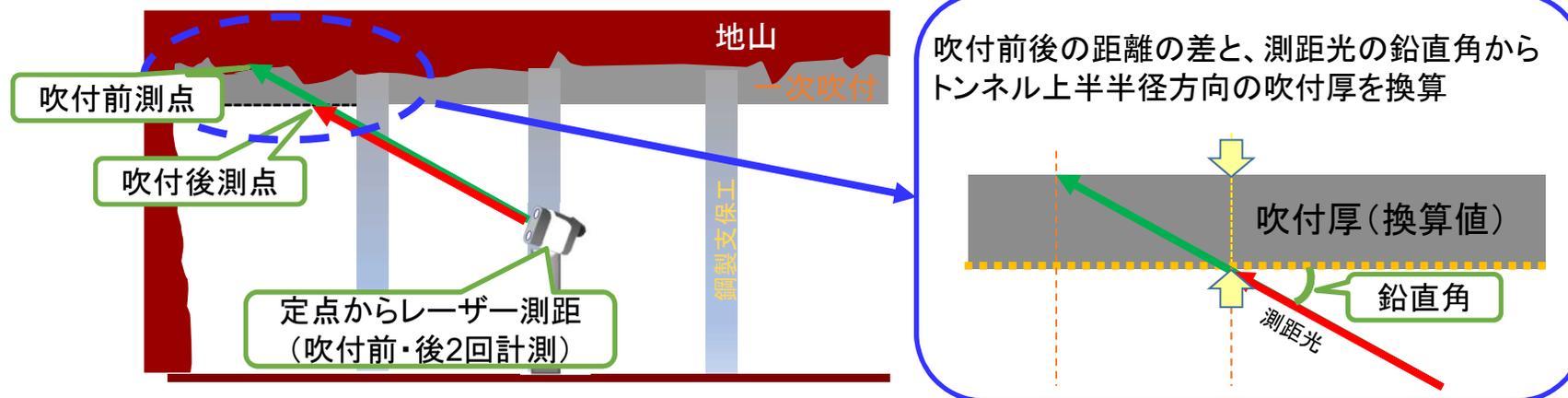
【3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）トンネル工編】改定

- ・ NATMトンネルにおける一次吹付の厚さ管理にノンプリズムTS等による計測を適用可能にする

■ 概要

NATMトンネルの一次吹付の厚さ管理は、削孔を行いメジャによる吹付厚実測が行われてきたが、ノンプリズムTS等を用いてトンネル中央付近に設けた定点から吹付前の地山および吹付後の壁面までの距離計を計測し、これらの距離差から吹付厚を把握し、出来形管理に用いる。

トンネル坑内横断図



■ 期待される効果

- ・ 出来形計測の効率化 (検査孔の削孔を待たず出来形 (厚さ) が確認でき、迅速な管理が可能)
- ・ 安全性の向上 (危険を伴う切羽付近での高所作業の省略)
- ・ 出来形管理資料作成の省力化 (帳票作成の自動化)

※課題: 出来形計測精度の確認 (従来手法と同等の精度を担保できることをバックデータから確認)

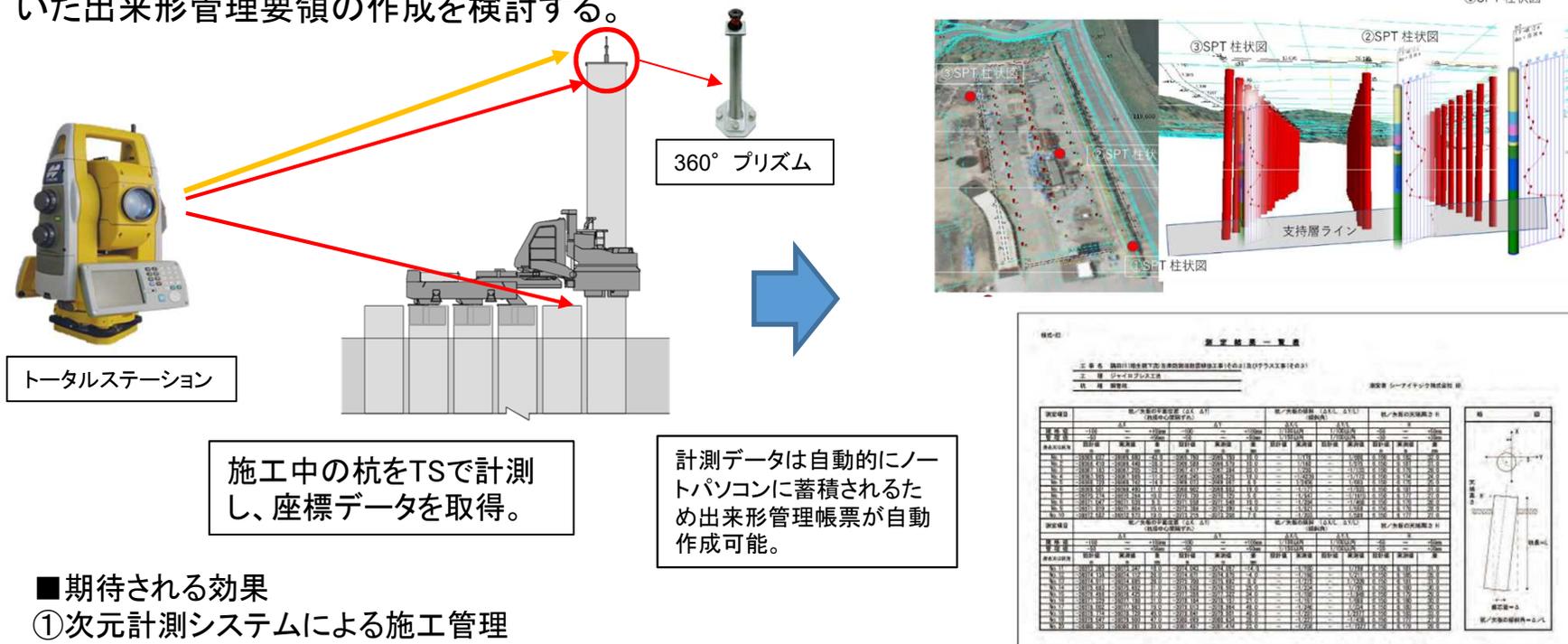
⑥ 施工履歴データを用いた出来形管理

【3次元計測技術を用いた出来形管理要領】

・基礎工(仮設工)において、施工履歴データを用いた出来形管理を可能にする

■概要

矢板工・既製杭工(鋼管杭工、鋼管矢板工、鋼矢板工、H形鋼杭工)についての施工履歴データを用いた出来形管理要領の作成を検討する。



施工中の杭をTSで計測し、座標データを取得。

計測データは自動的にノートパソコンに蓄積されるため出来形管理帳票が自動作成可能。

出来形帳票(例)

■期待される効果

- ①次元計測システムによる施工管理
杭打設位置や傾斜のナビゲーションによる施工効率向上、省技能化
出来形管理の省略(施工履歴データによる)
- ②施工履歴データを用いた出来形管理帳票の作成
出来形管理資料作成作業の省力化

産学官連携による基準作成の取り組み（R3年度）

⑦ TLS・TS等による擁壁工の出来形管理

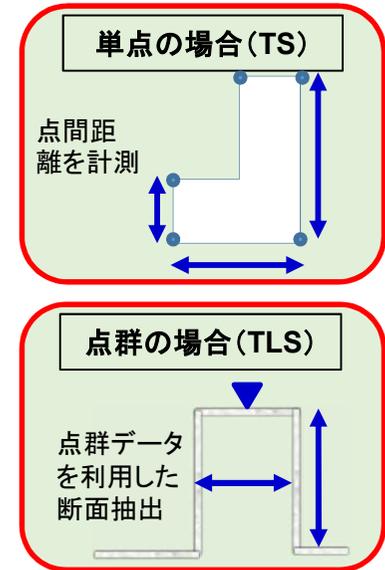
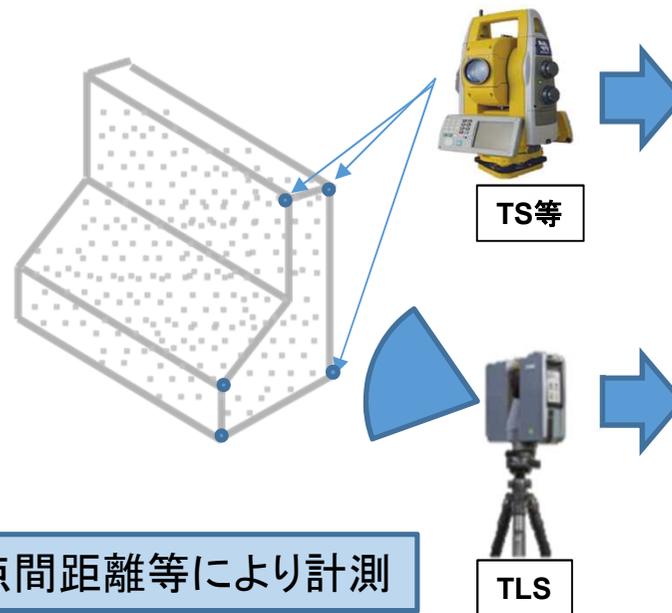
擁壁工（プレキャスト擁壁、場所打擁壁工、補強土壁工）の出来形管理（断面管理）をTLSまたはTS等を用いて行うことを可能にする。

■概要

擁壁工で行う断面管理の計測を、TLSまたはTS等で計測した点で代替する。

工種	測定項目	規格値	測定基準	測定箇所	
〔一般事項〕 場所打擁壁工	基準高 ∇	±50	施工延長40m（測高間隔25mの場合は50m）につき1ヶ所、延長40m（又は50m）以下のものは1箇工箇所につき2ヶ所。		
	厚さ t	-20			
	高さ厚さ	-50			
	幅 w_1, w_2	-30			
	高さ h	$h < 3m$			-50
		$h \geq 3m$			-100
	延長 L	-200			1箇工箇所毎

規格値は現行基準と同様



幅・高さ・基準高等管理項目について点間距離等により計測

■期待される効果

- ・出来形管理における状況写真類の削減
- ・出来形計測にかかる人員の削減
- ・出来形計測及び帳票作成にかかる時間の削減

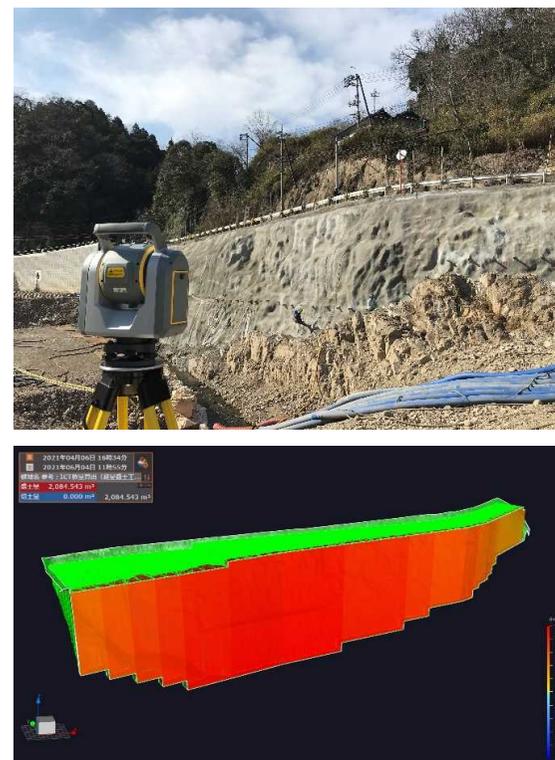
⑧ 軽量盛土工へ拡大

軽量盛土工を「3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案)土工編」の適用工種に追加。

従来の出来形算出



3次元計測技術を用いた出来形算出



■期待される効果

- ・ICT活用により、高所での計測作業が不要となり、安全性の向上が期待できる。
- ・施工範囲全体を3次元データ化することにより、正確な数量算出が可能。

ICT施工の普及に関する業団体等からの意見

業団体等からの意見

- ICT施工の普及・拡大のため、関係業団体にICT施工に関するアンケート調査を実施
- 小規模な現場にICT施工を導入するための方策、実施要領・積算基準及びICT施工の拡大要望等について、328件の意見をいただいた。

○アンケート調査概要

- ・調査期間 2021年6月11日(金)～6月25日(金)
- ・調査方法 メール
- ・調査対象者 (一社)日本建設業連合会、(一社)全国建設業協会、(一社)全国中小建設業協会、(一社)建設産業専門団体連合会、(一社)全国建設産業団体連合会、(一社)日本道路建設業協会、(一社)日本建設機械施工協会、(一社)日本測量機器工業会、(一社)日本建設機械レンタル協会、(一社)建設コンサルタンツ協会、(一社)全国測量設計業協会連合会、(公財)日本測量調査技術協会 計12団体
- ・回答数 328件
- ・設問内容
 1. 小規模な現場にICT施工を導入するための方策について
 2. 実施要領・積算基準に関する意見・要望
 3. ICT施工の新規要望工種及び出来形管理要領の改善要望

1. 小規模な現場にICT施工を導入するための方策について		件数
1	<p>小型ICT建設機械について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>小規模工事に対応する小型バックホウのマシンガイダンス</u>についても対象として検討していただきたい。 ・ 近年は、ICT技術が進歩し、簡易なICT施工（後付け2Dや杭ナビシヨベルなど）が実施できる技術がでており、<u>小規模現場にあった技術を採用</u>できるように、これらも積算対象や工事成績の加点対象になる仕組みづくりが必要である。 ・ 小規模（狭小）でのブルドーザの敷き均しは安全面、施工面で現実的でないため、排土版付小型バックホウなどでのICT施工を推奨すると良いと思う ・ 小規模現場については、管理は通常通りで行い、施工のみのICT機器導入もいいのではないだろうか 	14件
2	<p>工事提出書類について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 小規模工事では施工数量が少なくすぐに施工が完了してしまうので、ICTを利用するまでの施工計画書等提出書類が多く、手間を掛けてまで採用出来ない。出来れば<u>提出書類の簡素化をお願いしたい。</u> ・ 建設業のICTは、現場での労働力の軽減と、現場技術者の書類作成負担の軽減、所謂「生産性の向上」が目的であるので、低コストで導入が安易な物でなければ今後の建設産業のICT化の拡大と推進に繋がって行かないと思う ・ 日々の通常業務において、ICT施工による丁張等の削減により、現場での負担は減少されるが、<u>ICT施工による書類の提出が多いので削減</u>を考えて頂きたい。 ・ ICT施工に関する<u>書類（協議書、計画書等）が多い。</u>もっと簡素化してほしい。 	12件
3	<p>人材育成について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工者に、選択肢が多い制度体制は非常に良いと思われますので、<u>根気よくデータ作成の技術者育成を図っていくこと</u>と、ICT施工者へのインセンティブの付与について御検討願います。そのための<u>ICTアドバイザー制度を、全都道府県に設置すること</u>も一案と考えます。 ・ 各地方整備局で講習会を実施しておりますが、業務の都合で出席できないこともあるので、例えば、<u>eラーニングなど時間や場所に制限されないコンテンツを提供いただければ</u>と考えます。 ・ CPDS講習等で小規模現場におけるICT事例を紹介してほしい。 ・ 現状の各メーカーによる役割分担的な対応でなく、ICT施工全体として対応できる指導体制（ICT専任講師、現地指導等）の充実、サポートセンターの設置（機種、工法問わず）、ICT施工を理解し実施できる人材の育成、講習会の実施。 ・ 国土交通省や県といった上位機関において<u>講習会などを充実させる</u>ことにより、ICT への意欲等の地域差を埋めるよう取り組まれない。 	15件

1. 小規模な現場にICT施工を導入するための方策について		件数
4	<p>3D設計データについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 小規模工事においては、設計データの作成手間が際立つようになります。計画段階で3Dを活用しているなら、その3Dデータを施工者に提供してほしい ・ 小規模な現場ほど管理測点以外での変化点や現地合わせの施工が多いことから、設計データの作成から複雑になってきます。変化点毎の縦横断面図を追加で作成したり、現地測量を細かくして設計に反映させたり、非常に時間と労力を必要とします。発注段階で三次元設計データが用意されていると、当然修正は必要になるとは思いますが導入しやすくなると思われれます。 ・ 三次元設計データ作成等について、受注後に工事請負者が作成し協議により作成費用を見積もりで計上しているが、設計業務の段階で作成する事により、現場での協議書類の作成削減及び三次元設計データ作成技術者の人件費削減にもなる。 ・ 市町村などが発注する小規模な現場を担う中小の建設企業にとって、ICT 活用工事の全てを経験のない状況からやり遂げるのは困難と思われることから、3次元設計データの作成に親しむ上ではトータルステーションを用いた出来形管理(面管理ではなく通常の断面管理)のみから始めることや、受発注者双方がICTリテラシーを向上させる上では現場見学会への協力だけでも工事成績で優遇すること、あるいは、2次元の図面の発注前照査等を兼ねて発注者が3次元設計データを作成し受注者に提供することといった小さなことから、受発注者双方が経験を重ねることが重要ではないか。 	25件
5	<p>費用負担について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基準点の設置や機材の配置などは、幹線道路などでは等間隔でもよいが、小規模な現場や曲線部が多く見通しの悪い現場ではその配置数も多く必要になるので、その分の費用・経費が必要となる。 ・ 作業自体の効率は上がりますが、3次元データ作成費、重機リース代等が高く小規模な工事では活用は難しいと思われれます。 ・ 小規模でも3次元起工測量～3次元データの納品と、検査までの流れでかかる費用は同じなのでICT施工をしたために、赤字にならないよう費用負担をしてもらいたい。 ・ 作業土工 下水道などの小規模土工にICT施工導入を積極的に取り入れてほしいと思います。 ・ 小規模土工に相当する施工区分・単価を新設。例えば、小規模土工の定義として、1箇所当りの施工土量が100m³程度まで、又は平均施工幅1m未満の床掘りとする ・ 小規模な現場での施工管理の実態に応じた共通仮設費と現場管理費の率補正 ・ 小規模工事における待機時の機械経費(賃料)など現状に合った積算基準の策定をお願いします。 	65件
6	<p>工事の加点等について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 小規模でも、手を挙げた工事に対し、インセンティブを付与する。(ホップステップジャンプ三段階として、初段は手を挙げたことを評価するとか。) ・ 小規模でのICT施工では測量、重機等のコストが高く、精算性が合わないため、受注者は躊躇する。今後、コストの見直し及びインセンティブ(加点等)があれば普及が見込まれる。 ・ 国交省直轄工事に比べ地方自治体発注の小規模工事については、費用対効果が少ない。国交省工事は、工事成績や総合評価の加点対象となり、普及した背景もある。地方自治体の発注工事についても、ICT施工に取り組んだ会社に何らかのメリットが必要。 	5件

2-1. 実施要領に関するご意見・ご要望について		件数
1	<p>実施要領の記載内容について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 個別の工種の実施要領を理解の醸成を促すため、実施要領の活用事例なども明示するとともに、要領全体の体系的な整理が必要である。 ・ ICT施工を導入した場合のメリット・デメリットを明確にすべき。 ・ 各工種事の施工計画書作成例があれば、より活用しやすくなる。 ・ 実施要領が種類ごとにたくさんあり、活用する種別ごとに施工計画書を作成するのに時間が掛かる印象。(どのように書類をまとめるかわかりにくい。) 	11件
2	<p>ICT活用工事の範囲について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ICT施工におけるICT建機による施工が3次元管理(X,Y,Z)だけではなく、2次元管理(X,Y)も対象として加えてもらえると、ICT施工の活用が広がっていくと思います。 ・ 3次元だけであるが、2次元などデジタル化していれば生産性は向上しているので、ICT施工として認めてほしい。 ・ ICT活用工事における対象土量を「10,000m³以上」→「5,000m³以上」等に引き下げてもらいたい。 ・ 生産性が向上する床掘にて活用したくても、関連施工工種が無いとICT活用工事に取り組めない。事前協議で確定した範囲を面管理評価する等、協議にて対象外でもICT活用工事となるようにして頂きたい。 	6件
3	<p>簡易型ICT活用工事につて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 簡易型ICT施工の地方自治体への適用拡大をお願いしたい。 ・ 簡易型のICT活用工事を実施しても「活用証明書」が発行されず、ICT活用工事の実績として認められないと聞いている。 工事の規模や条件により簡易型の方が生産性向上に寄与するから簡易型が選択されているのであって、簡易型に「活用証明書」を発行しないことは、合わない現場であっても簡易型でないICT活用工事を無理に実施すべきとの誤ったメッセージを送ることになると考えられることから、簡易型のICT活用工事の履行に対しても「活用証明書」を発行していただきたい。 ・ 簡易型の定義について、3次元設計データ作成を必須としつつ、ICT建設機械の使用か3次元出来形管理の実施が選択出来るようになっているが、3次元出来形管理の面管理の基準とは、設計面に対して施工結果の良否を評価しながらの作業ではない通常施工では達成できないものであるはずであり、この2要件を選択制にするのは原理的におかしいと考えられる。 BIM/CIM活用工事においてBIM/CIM実施計画書を作成し、各工事毎に独自の実施内容を受発注者間協議により定めているように、具体的な活用方法を記載、協議の上、そのプロセスを実施することでもICT施工として認められるような施策が必要と思われる。 	3件

2-2. 積算基準に関するご意見・ご要望について		件数
1	<p>積算基準との乖離</p> <ul style="list-style-type: none"> ICT重機や測量器具のリース代との単価が合わない 盛土に関しては通常施工とICT施工の単価の差があまりにも少なすぎる。ICTブルドーザーのリース金額が高額なので設計の積算金額ではカバー出来ない。 現在、<u>通常の建機とICT建機の比率が50:50になっているが、ICTを一台でも導入したら100%でみるようにしてほしい。</u> 施工条件によって積算が異なると考えられるため、施工条件の整理が必要。出来るだけ実情反映をお願いしたい。 	17件
2	<p>基準の改善について</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>適宜見直しを実施して頂き、より使い易くしてほしい。</u> ICT活用工事のアンケート及び実態調査を行い、積算基準の改善を図っていただきたい。 生産性の向上を理念としたi-Constructionを進めるならば、現状の歩掛りを現場と乖離しない基準に改善してからでないと、企業の負担ばかりが増え生産性の向上にはならない。 <u>出来形測量費用の確保に苦心していたが、経費補正により取組みやすくなった。</u> 	5件
3. ICT施工の新規要望工種及び出来形管理要領の改善要望について		件数
1	<p>新規工種要望等について</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>道路付属物工</u> 路側工（縁石など）、排水工（二次製品の設置）、付帯工（防護柵工など） <u>トンネル工</u> レーザースキャナーによる出来形計測の試行が行われており、出来形計測の部分的な項目でもICT施工の対象とすることで効率化が図れると考える。 <u>舗装工</u> 土工の出来形測量が舗装工の起工測量となる場合、UAVで可能とはならないのか <u>作業土工(床掘)</u> 作業土工単体での活用工事を行う。3D設計データ作成が容易なので技術導入・内製化に向けての技術者育成になるのではないかと考える。 ICT機械使用期間が短いと経費も抑えられる。 <u>合成杭工</u> 砂防工事等において、斜面对策工法を施工する際の抑止杭の基準高や偏心量の管理が重要と考えるため。 <u>パーチカルドレーン工</u> ペーパードレーンの打設本数は1万本以上となる場合が多く、打設長や偏芯の履歴をデータ管理できるので効率化が見込める。 <u>土工</u> 法面部は法肩・法尻の位置を重点管理できればよいと考えるので、TS出来形測定で十分かと思う。 面管理は平面部(路体・路床)のみの管理であれば、中小規模の会社・小規模工事でも取り組んでいけると考えます。(出来形測量が複数回にならないため) <u>出来形管理</u> 最近の技術では、iPad ProやiPhone12 Proで、アプリケーションのPIX4Dcatchを使用することによって、地上データを取得でき、PIX4Dmapperで点群化に処理することができます。このような、簡易的な手法での点群化、出来形評価が認めていただけるようになれば、ますますICT化が進むと思います 	77件

民間等電子基準点の現状について

民間等電子基準点の取組状況

- 電子基準点の観測データは測量の基準、地殻変動監視、位置情報サービスの支援として活用
- スマート農業等で、民間等のGNSS連続観測局の設置が進むとともに、複数の携帯キャリアは独自のGNSS連続観測局を設置し、新たな位置情報サービスを展開
- GNSS連続観測局の規格・基準を統一するための性能基準を策定し、令和2年4月から民間等電子基準点の登録制度の運用を開始

【背景】

- 国土地理院は、「電子基準点」を全国約20 km間隔で約1,300点設置、測量の基準、地殻変動監視、位置情報サービス支援に活用
- 一方、スマート農業等で民間等のGNSS連続観測局の設置が進むとともに、携帯キャリアが独自のGNSS連続観測局による位置情報サービスを展開
- 民間等独自のGNSS連続観測局では、設置者ごとに規格や準拠座標がバラバラとなる可能性がある。高精度な位置情報サービスのためには、国家座標（位置の基準）への準拠、一定の精度の確保が重要

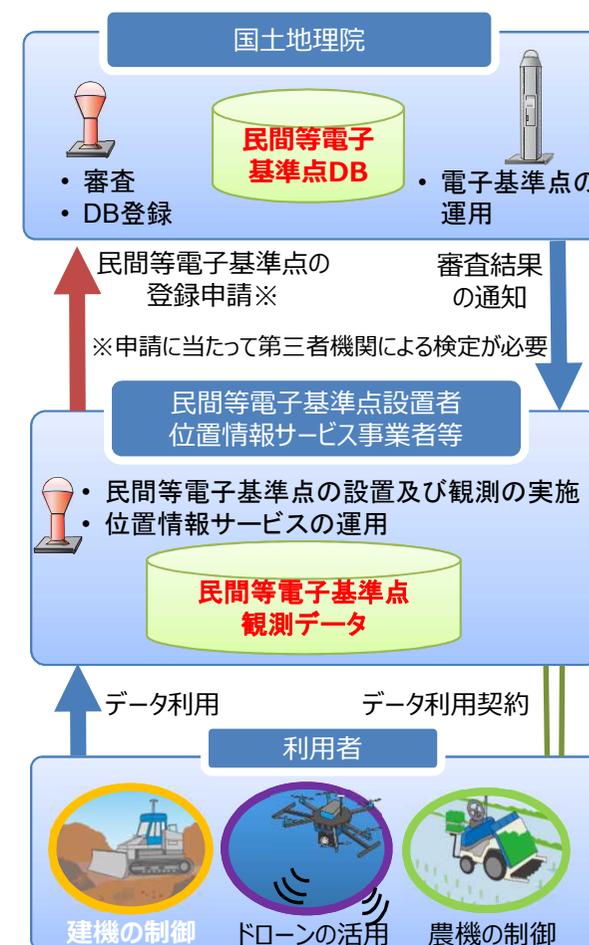
【制度概要】

2020年4月1日から民間等電子基準点登録制度の運用を開始

- **国土地理院が性能基準に基づき性能を評価**。一定の性能を有するものを登録（A級、B級又はC級）。 ※C級は2021年4月19日から新たに導入

A級：土木及び建築工事に活用可能な信頼性を確保、地殻変動監視にも活用可能
 B級・C級：A級の要件を緩和、より一般的な位置情報サービスに活用可能
 （B級とC級は座標時系列安定性や、使用する受信機の性能等により区別）

- 登録された基準点を利用することで、**国家座標に準拠し、一定精度を有するGNSSデータを利用することが可能**。
- **今後3000点を超える登録申請**が行われる見込み（5月11日日本経済新聞記事）



図：民間等電子基準点登録の仕組み

ICT施工における安全対策

テーマ設定型「建設機械の安全装置に関する技術」

テーマ設定型（技術公募）とは、直轄工事等における現場ニーズ・行政ニーズ等に基づいて設定した**技術テーマ**について、技術の**要求水準（リクワイヤメント）**を整理したうえで、民間技術開発者等から**技術公募**を行い、同一条件下の**現場実証**等を経て、個々の技術の特徴を明確にした資料（**技術比較表**）を作成・公表する新技術の活用促進の方法で、設計や現場での**技術比較の参考資料**として活用されることを目的としている。

<概要>

【テーマ】

建設機械の安全装置に関する技術 ～『建設機械の物体検知及び衝突リスク低減に関する技術』～

【適用範囲】

「**建設機械作業開始時・再開時**」において、「**人／物の接触危険性がある場合**」に、「**静止している人／物を検出**」し、「**警報または機械の操縦装置の操作に係る技術**」の機能や性能の評価に適用。

【要求事項】

- **基本機能**：物体検知、人の識別、警告機能、衝突リスク低減機能の組み合わせ
- **検知面積**：姿勢毎の検知面積（直立、屈み）
- **人の識別率**：物体検知のうち、人のみを識別する率
- **リスクアセスメント及び残留リスク情報**：制限に関する仕様・技術の適用によるリスク低減効果の説明・残留リスク情報の提示
- **経済性**：初期投資及びメンテナンス費用

<検討の流れ>

- | | |
|---------|-----------------------------------|
| R2. 7月 | 要求事項（リクワイヤメント）（案）、試験方法（案）に対する意見募集 |
| R2.10月 | 要求事項を満たす技術の公募 |
| R3. 1月 | 選定技術の公表 |
| R3. 3月 | ローラ技術比較表の作成・公表（5技術） |
| R3.10月頃 | ドラグ・ショベル技術比較表の作成・公表（12技術を予定） |

テーマ設定型「建設機械の安全装置に関する技術」

＜技術比較表（ローラ）抜粋＞

建設機械の安全装置に関する技術 ～「建設機械の物体検知及び衝突リスク低減に関する技術」～

技術比較表（適用建設機械：ローラ） ③リスクワイヤメント（要求事項）に基づく評価結果

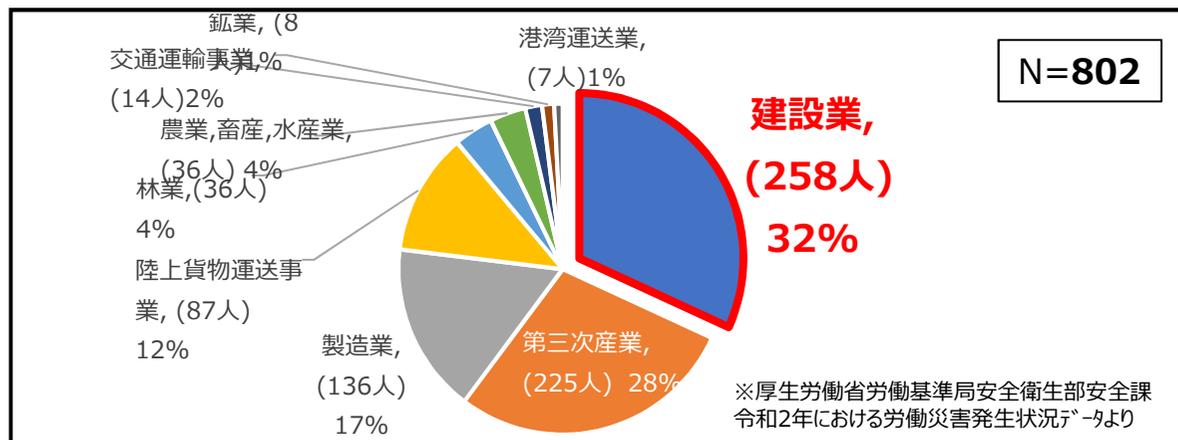
◆ユースケース（使用条件）：建設機械作業開始時^{※1}、建設機械作業再開時^{※2}
（本技術比較表では、進行時対応要件としている）

※1：建設機械の作業（走行、旋回、掘削等）を開始しようとする場合、運転員が建設機械に接近し、建設機械を起動した後、運転員を操作した時。
※2：建設機械の作業（走行、旋回、掘削等）を再開しようとする場合、再び運転員が建設機械に接近し、建設装置を操作した時。

NO.	1	2	3	4	5	
技術名称	超音波式安全装置 ミハール	緊急停止装置	車線の自動制動装置（安）	緊急ブレーキ装置	衝突被害軽減アシスト装置搭載の韓国機械	
応募者	浜井重工業株式会社	ユナイテッド株式会社	東海建設株式会社	浜井重工業株式会社	株式会社日立建機カミーノ	
共同研究者	-	大林建設株式会社	-	-	-	
NETIS番号/登録名	IK-120001-VE	KT-180002-VE/緊急停止装置	登録手続き中	IK-180024-A	登録手続き中	
必要技術の基本機能	①物体検知+警告機能 ②物体検知+警告機能+衝突リスク低減機能		①物体検知+警告機能 ②物体検知+警告機能+衝突リスク低減機能		①物体検知+警告機能 ②物体検知+警告機能+衝突リスク低減機能	
必要技術の基本機能に対する評価結果 （斜線は評価対象外の基本機能）	①物体検知+警告機能 ☆ ②物体検知+人の識別+警告機能 ③物体検知+警告機能+衝突リスク低減機能 ☆☆ ④物体検知+人の識別+警告機能+衝突リスク低減機能	①物体検知+警告機能 ☆ ②物体検知+人の識別+警告機能 ③物体検知+警告機能+衝突リスク低減機能 ☆☆ ④物体検知+人の識別+警告機能+衝突リスク低減機能	①物体検知+警告機能 ☆ ②物体検知+人の識別+警告機能 ③物体検知+警告機能+衝突リスク低減機能 ☆☆ ④物体検知+人の識別+警告機能+衝突リスク低減機能	①物体検知+警告機能 ☆ ②物体検知+人の識別+警告機能 ③物体検知+警告機能+衝突リスク低減機能 ☆☆ ④物体検知+人の識別+警告機能+衝突リスク低減機能	①物体検知+警告機能 ☆ ②物体検知+人の識別+警告機能 ③物体検知+警告機能+衝突リスク低減機能 ☆☆ ④物体検知+人の識別+警告機能+衝突リスク低減機能	
認知距離 【備考】 横断線にたいびり リット中心に算出され いた場合に、高 精度の検知が可能 であるリットの本 数	認知距離 	認知距離 	認知距離 	認知距離 	認知距離 	
	認知距離 建設機械 前方 - 建設機械 後方 ■ 12.0m	認知距離 建設機械 前方 ■ 0.5m ■ 4.5m 建設機械 後方 ■ 0.5m ■ 4.5m	認知距離 建設機械 前方 - 建設機械 後方 ■ 3.5m ■ 7.5m	認知距離 建設機械 前方 - 建設機械 後方 ■ 2.0m ■ 8.5m	認知距離 建設機械 前方 ■ 3.0m ■ 19.25m 建設機械 後方 ■ 3.0m ■ 13.0m	
	認知距離 	認知距離 	認知距離 	認知距離 	認知距離 	
	認知距離 建設機械 前方 - 建設機械 後方 ■ 11.0m	認知距離 建設機械 前方 ■ 2.0m ■ 4.5m 建設機械 後方 ■ 4.5m ■ 4.5m	認知距離 建設機械 前方 - 建設機械 後方 ■ 2.5m	認知距離 建設機械 前方 - 建設機械 後方 ■ 2.0m ■ 8.5m	認知距離 建設機械 前方 ■ 1.5m ■ 19.25m 建設機械 後方 ■ 1.5m ■ 13.0m	
	認知距離 	認知距離 	認知距離 	認知距離 	認知距離 	
	認知距離 建設機械 前方 - 建設機械 後方 ■ 10.25m	認知距離 建設機械 前方 ■ 2.0m ■ 4.5m 建設機械 後方 ■ 4.5m ■ 4.5m	認知距離 建設機械 前方 - 建設機械 後方 ■ 2.5m	認知距離 建設機械 前方 - 建設機械 後方 ■ 2.0m ■ 8.5m	認知距離 建設機械 前方 ■ 1.5m ■ 19.25m 建設機械 後方 ■ 1.5m ■ 13.0m	
	人の識別率（%）	-	-	-	-	-
	リスクアセスメント結果 及び残存リスク等級	提示あり（参考資料を参照）	提示あり（参考資料を参照）	提示あり（参考資料を参照）	提示あり（参考資料を参照）	提示あり（参考資料を参照）
	初期投資及びメンテナンスの 概算費用 （10tローラの選出） ※参考費用 （令和3年2月 調査時点）	【最新技術本体費】 （1箇所あたり）公称価格：149,000円 ※取付キットのレンタル本体+取付キットの価格 ※取付費用は含まれません 公称価格：13,090,000円 後方のみ仕様 機械製造業者が 製造段階で搭載 する場合 最新技術を レンタルで 機械本体のレ ンタル費用は 含まれません	【最新技術本体費】 （1箇所あたり）公称価格：2,400,000円 ※取付キットのレンタル本体+取付キットの価格 ※取付費用は含まれません 公称価格：- 機械製造業者が 製造段階で搭載 する場合 最新技術を レンタルで 機械本体のレ ンタル費用は 含まれません ・レンタル料：4,500円/日 ・基本費用（初期のみ）：3,000円 ・補償料：100円/月（約年間） ※別途取付費用が必要 ※機械本体のレンタル費用は 含まれません	【最新技術本体費】 （1箇所あたり）公称価格：1,170,000円 ※取付キットのレンタル本体+取付キットの価格 ※取付費用は含まれません 公称価格：- 機械製造業者が 製造段階で搭載 する場合 最新技術を レンタルで 機械本体のレ ンタル費用は 含まれません	【最新技術本体費】 （1箇所あたり）公称価格：1,580,000円 ※取付キットのレンタル本体+取付キットの価格 ※取付費用は含まれません 公称価格：- 機械製造業者が 製造段階で搭載 する場合 最新技術を レンタルで 機械本体のレ ンタル費用は 含まれません	【最新技術本体費】 （1箇所あたり）公称価格：1,704,000円 ※取付キットのレンタル本体+取付キットの価格 ※取付費用は含まれません 公称価格：- 機械製造業者が 製造段階で搭載 する場合 最新技術を レンタルで 機械本体のレ ンタル費用は 含まれません 【724Guardian 公称価格】 （後方のみセンサー仕様）14,800,000円 本体込みの価格として ・（後方のみ取付）14,790,000円 ・（前後に取付）15,960,000円 ※機械製造業者が 製造段階で搭載 する場合

【参考】R2年度建設業における死亡事故状況

＜全産業における建設業の事故による死亡者数状況＞

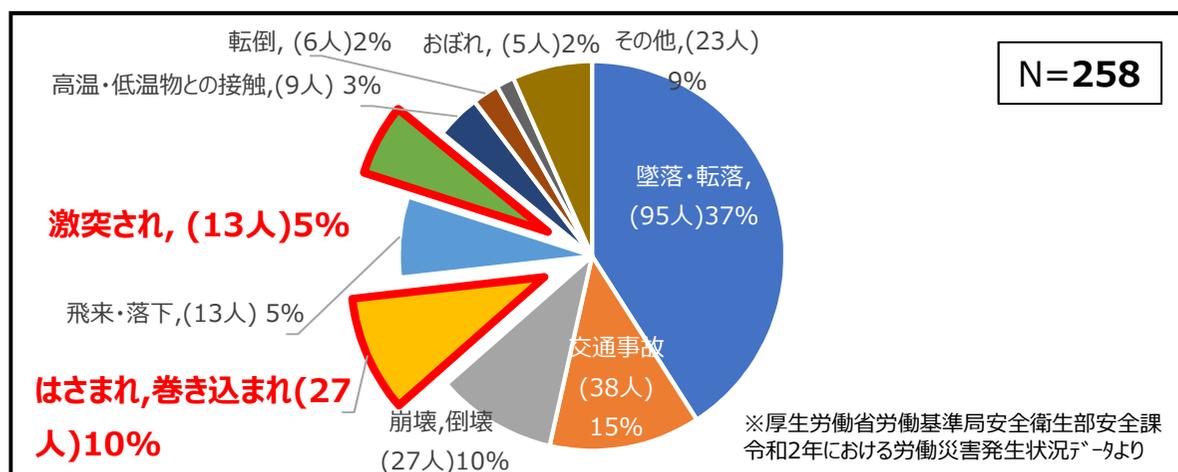


近年、労働災害における事故による死亡者数は減少しているものの、令和2年の死亡者数をみると、**建設業の占める割合は約32%**（258人）と、全産業のなかで最も多い。

（参考）

R01 全産業 845人 建設業 269人
H30 全産業 909人 建設業 309人

＜建設業における死亡事故の要因＞



建設業において、建設機械が関与する死亡事故は、「**はさまれ・巻き込まれ**（27人）」「**激突され**（13人）」は**約16%**（40人）を占める。

（参考）

R01 42人（はさまれ・巻き込まれ 16人、激突され 26人）
H30 48人（はさまれ・巻き込まれ 30人、激突され 18人）

【考察】 建設業での死亡事故は依然として多く、その中でも建設機械に起因する事故が多い。

資料-6

建設施工におけるパワーアシストスーツ 導入に関するWGについて

検証目的

令和2年度 パワーアシストスーツ（略称：PAS）の検証視点

市販のPASは介護現場、物流現場などの屋内作業向け、
屋外では開放地の農作業など軽作業向けに開発や商品化。

建設施工用のPASは市場にはない。

＜市販PASの特徴、先行活用環境＞

- ① 単一作業へ対応 : 単作業や反復作業を対象に一定の効果がでるよう機能設計
- ② 軽装備を前提 : 先行活用現場の多くはPASを単独で装着し利用
(作業装具や安全装備との併用装着は限定的)
- ③ 比較的開けた場所で利用 : 一定の高張りがある外骨格型でも利用しやすい環境

建設施工への
適用検証
(模擬作業検証)

検証目的

□ 建設施工への適用性はあるか

- 介護現場、物流現場向けに開発、普及が進んできたPASが建設現場でも有用か
- 苦渋作業の負担軽減、生産性や効率性の向上にどの程度貢献するのか

□ 早期導入に適する工種、作業（ユースケース）はどのようなものか

現状PASで効果を発揮するユースケース

- 多様な建設施工のうち、**身体負担が大きい苦渋作業**（掘削、持上げ、据付など）において適用可能性が高い。
- パッシブ、アクティブで機能が異なるため、特性に応じた使用が必要。
- 人力作業が多く、緊急性の面から年代を問わず身体負担が高い作業を強いられることが多い、災害現場における対応も適用可能性が高い。



令和3年度の検証方針(案)

検証目的

□ 建設施工への適用性はあるか

- 介護現場、物流現場向けに開発、普及が進んできたPASが建設現場でも有用か
- 苦渋作業の負担軽減、生産性や効率性の向上にどの程度貢献するのか

□ 早期導入に適する工種、作業（ユースケース）はどのようなものか

● 実現場で検証

➤ 20現場程度で実証

各地方整備局等

➤ ユースケース

平常時、災害時（災害復旧）

➤ 検証PAS

令和2年度未検証のPASも含めた多数種類で検証

➤ 検証作業

平常時：装着習熟、苦渋や疲労軽減に有用な単純作業

災害時：負荷低減となる緊急対応作業

建設現場の生産性を飛躍的に向上するための 革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト

令和2年度の評価と令和3年度の予定

R2年度 PRISM試行の評価について

【技術Ⅰ】

R1補正

第5世代移動通信システム等を活用して土木又は建築工事における施工の労働生産性の向上を図る技術

R2

AI、IoTを始めとした新技術等を活用して土木又は建築工事における施工の労働生産性の向上を図る技術

技術Ⅰ	年度	評価（技術）			技術	コンソーシアム
		A	B	C		
	R 1 補正	1	4	3	8	6
	R 2	4	8	1	13	11

【技術Ⅱ】

R1補正、R2 共通

データを活用して土木工事における品質管理の高度化等を図る技術

技術Ⅱ	年度	評価（技術）			技術	コンソーシアム
		A	B	C		
	R 1 補正	8	4	0	12	10
	R 2	7	6	1	14	10

（評価凡例）

A: 試行は十分な成果があり、技術の導入効果や社会実装の実現性について高く評価できる

B: 試行は一定の成果があり、技術の社会実装に向け今後の技術開発が期待される

C: 試行は一定の効果があるが、技術の社会実装には更なる技術開発や課題解決が必要

D: 試行に成果があったとは言い難い（該当無し）

建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト
 試行技術の評価結果(技術 I)

R1補正

技術 I : 第5世代移動通信システム等を活用して土木又は建築工事における施工の労働生産性の向上を図る技術

No	コンソーシアム	試行工事	総合評価
1	(株)大林組 日本電気(株) 酒井重工業(株)	平成29年度障害防止(治山治水)東富士地区境沢川調節池工事	B
2	西松建設(株) (株)カナモト (有)浅草ギ研 ジオマシンエンジニアリング(株)	一般国道5号 仁木町外 新稲穂トンネルR側仁木工区工事	B
3	(株)浅沼組 関東建設マネジメント(株) 北海道大学 名古屋大学 (株)ロゼッタ (株)ミオシステム	R1国道51号神宮橋架替鹿嶋側橋梁下部工事	B
4	(株)加藤組 日立建機日本(株) 西尾レントオール(株)	安芸バイパス寺分地区第3改良工事	A
5	清水建設(株) 法政大学 (株)Create-C シャープ(株)	雄物川上流大沢川樋門新設工事	C
6	沼田土建(株) 日本マルチメディア・イクイップメント(株) 立命館大学	R2・3沼田出張所管内維持工事(一般国道17号)	B
			C
			C

【凡例】

- A: 試行は十分な成果があり、技術の導入効果や社会実装の実現性について高く評価できる
- B: 試行は一定の成果があり、技術の社会実装に向け今後の技術開発が期待される
- C: 試行は一定の成果があるが、技術の社会実装には更なる技術開発や課題解決が必要
- D: 試行に成果があったとは言い難い(該当無し)

建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト
試行技術の評価結果(技術 I)

R 2

技術 I : AI、IoTを始めとした新技術等を活用して土木又は建築工事における労働生産性向上を図る技術

No	コンソーシアム	試行工事	総合評価
1	(株)安藤・間 (株)エム・ソフト 山口大学 日本システムウエア(株) 筑波大学	玉島笠岡道路六条院トンネル工事	B
			B
2	金杉建設(株) (株)アクティブ・ソリューション (株)創和 ARAV(株)	R2三郷・吉川河川維持工事	B
3	小柳建設(株) (株)小松製作所	阿賀野バイパス15工区改良その2工事	B
4	戸田建設(株) (株)Rist (株)演算工房	平成31年度 設楽ダム設楽根羽線1号トンネル工事	B
5	五洋建設(株) Atos(株) 大阪大学 (株)ショージ 日本システムウエア(株) (株)ネクストスケープ	平成31年度 設楽ダム廃棄岩骨材運搬路整備工事	A
			B
6	(株)桑原組 (株)ジャパン・インフラ・ウェイマーク 金沢工業大学 エアロダインジャパン(株)	野洲川河道掘削他工事	A
7	(株)富士ピー・エス (株)ジャパン・インフラ・ウェイマーク エアロダインジャパン(株) 芝本産業(株)	令和元-2年度 外環空港線余戸南第3高架橋下り上部工事	A
8	飛島建設(株) 沖電気工業(株)	平成30年度赤嶺トンネル(北側)工事	C
9	(株)イクシス 清水建設(株)	①東京外環中央JCT北側Aランプシールド(その2)工事 ②東京外環中央JCT北側Hランプシールド(その2)工事	B
10	(株)駒井ハルテック (株)イクシス	安芸バイパス上瀬野ICオンランプ橋鋼上部工事	B
11	阿部建設(株) (株)環境風土テクノ 北海道大学大学院工学研究院 (一財)北海道産学官研究フォーラム (株)堀口組 (株)建設IoT研究所	一般国道5号 仁木町 町道2番地通橋下部工事	A

【凡例】

- A: 試行は十分な成果があり、技術の導入効果や社会実装の実現性について高く評価できる
- B: 試行は一定の成果があり、技術の社会実装に向け今後の技術開発が期待される
- C: 試行は一定の成果があるが、技術の社会実装には更なる技術開発や課題解決が必要
- D: 試行に成果があったとは言い難い(該当無し)

技術Ⅱ：データを活用して土木工事における品質管理の高度化等を図る技術

No	コンソーシアム	試行工事	総合評価
1	成瀬ダム堤体打設工事鹿島・前田・竹中土木特定JV 前田建設工業(株) 大成建設(株) (一財)日本ダム協会	成瀬ダム堤体打設工事(第1期)	A
			A
2	(株)IHIインフラ建設 オフィスケイワン(株) (株)アイティーティー (株)インフォマティクス (株)フォトラクション	湖陵多伎道路久村第1高架橋PC上部工事	B
			B
3	三井住友建設(株) (株)日立ソリューションズ	平成30年度[第30-D6860-01号](国)473号橋梁改築(地域連携2A)地域高規格工事(3号橋上部工第2工区)	A
4	大成建設(株) 成和コンサルタント(株) 横浜国立大学 パナソニックアドバンステクノロジー(株) ソイルアンドロックエンジニアリング(株)	天ヶ瀬ダム再開発流入部本体他建設工事(3期工事)	A
5	東洋建設(株) GNN Machinery Japan(株)	令和元-2年度 戸原5号突堤築造外工事	A
6	鹿島建設(株) 三菱電機(株) 三菱電機エンジニアリング(株) (株)建設システム	東京外環中央JCT北側ランプ(その2)工事	A
7	JFEエンジニアリング(株) (株)ACES	中部横断塩之沢川橋上部工事	B
8	前田道路(株) 法政大学 三菱電機エンジニアリング(株)	富沢地区舗装工事	A
9	清水建設(株) シャープ(株)	①東北中央自動車道 東根川橋上部工工事 ②国道45号 新思惟大橋上部工工事	A
10	大成ロテック(株) 大成建設(株) (株)ランドログ ソイルアンドロックエンジニアリング(株) 日本ゼム(株)	令和元年度138号BP仁杉地区舗装工事	B

【凡例】

- A: 試行は十分な成果があり、技術の導入効果や社会実装の実現性について高く評価できる
- B: 試行は一定の成果があり、技術の社会実装に向け今後の技術開発が期待される
- C: 試行は一定の成果があるが、技術の社会実装には更なる技術開発や課題解決が必要
- D: 試行に成果があったとは言い難い(該当無し)

建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト
 試行技術の評価結果(技術Ⅱ)

R 2

技術Ⅱ：データを活用して土木工事における品質管理の高度化等を図る技術

No	コンソーシアム	試行工事	総合評価
1	大成建設(株) 成和コンサルタント(株) 横浜国立大学 (一社)日本建設業連合会 パシフィックシステム(株) エム・エス・ティー(株) KYB(株)	R1横浜湘南道路藤沢立坑その2工事	A
2	(株)IHIインフラ建設 オフィスケイワン(株) 千代田測器(株) (株)インフォマティクス	野洲栗東バイパス大中小路地区オンランプ上部 工事	A
			A
3	鹿島建設(株) (株)カイ ソイルアンドロックエンジニアリング(株) 日本コントロールシステム(株) 東山(株) 朝日航洋(株) Pacific Spatial Solutions(株)	東京外環中央北側ランプ(その2)工事	A
4	(株)大林組 前田建設工業(株) フジコンサルタント(株)	安威川ダム建設工事	C
5	松尾建設(株) (株)オブティム	街整交金 第0301252-012号 城内線(3工区)街 路整備交付金工事(函渠工)	B
6	JFEエンジニアリング(株) (株)イクシス	平成30~31年度 東北中央自動車道古川橋上 部工工事	A
7	鹿島建設(株) (株)地層科学研究所 (株)システム計画研究所 (株)ティー・エス・イー	H30-33能越道 鷹ノ巣山2号トンネル工事	B
8	大成ロテック(株) (株)エム・ソフト	R2国道18号長野東BP柳原地区改良舗装5工事	A
9	五洋建設(株) (株)ショージ 日本システムウェア(株) 大阪大学	平成31年度 設楽ダム廃棄岩骨材運搬路整備 工事	B
			B
			B
10	可児建設(株) (株)環境風土テクノ 応用技術(株) 立命館大学 宮城大学	令和元年度 庄内川万場上地区低水護岸工事	A
			B

【凡例】

- A: 試行は十分な成果があり、技術の導入効果や社会実装の実現性について高く評価できる
- B: 試行は一定の成果があり、技術の社会実装に向け今後の技術開発が期待される
- C: 試行は一定の成果があるが、技術の社会実装には更なる技術開発や課題解決が必要
- D: 試行に成果があったとは言い難い(該当無し)

<技術 I・II 共通>

「令和2年度試行結果に関する報告会(オンデマンド形式)」を実施予定。
 なお、昨年度は「令和元年度試行結果に関する報告会(オンデマンド形式)」を実施しており、現場で試行した中の10件の技術について、技術の概要、導入効果、達成状況等を報告動画としてまとめ、ホームページにてオンデマンド形式で配信した。

●令和元年度 発表者一覧

番号	発表者	技術名
1	(株)大林組	PPK測位技術を応用したUAV計測による生産性向上への試行について
2	林建設コンソーシアム	ICT建機の自動制御に向けたRTK測位システム
3	西松建設(株)	高速3Dスキャナを使用した切羽掘削形状モニタリングシステムによる生産性向上
4	(株)安藤・間	4K定点カメラ映像による工事進捗管理システムの開発・試行
5	(株)竹中土木	ICT技術によるトンネル切羽の面的監視と切羽作業の安全性向上
6	清水建設(株)	3眼カメラ配筋検査システムの社会実装
7	JFEエンジニアリング(株)	画像認識AI技術を用いた床版配筋検査システムの検証
8	(株)奥村組	方向予測AIと操作シミュレーションを用いた掘削管理手法の高度化
9	小柳建設(株)	MR(複合現実技術)を活用した品質管理の高度化
10	金杉建設(株)	3Dレーザースキャナでのリアルタイム出来形管理による生産性向上

【令和元年度試行結果に関する報告会】

開催期間 : 令和3年2月2日(火)

~ 令和3年3月26日(金)

アクセス: 累計5,681件

日あたり最大611件(2月3日)

<技術 I >

令和2年度の成果は以下のとおりを予定している。

①技術集の公表【令和3年5月 参考①】

他の施工者へより活用されやすいよう、令和2年度施行(技術 I)における技術の特徴や適用条件等をまとめた技術集を作成し、HPで公表

②試行技術の普及促進

生産性向上チャレンジ工事において、PRISM試行技術を活用した場合に成績評定で同様に加点することで、他の施工者が活用しやすいようにする。

本プロジェクトにより提案・開発された【技術 I】の技術については、「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト試行技術集」としてとりまとめている。

【試行技術一覧】

- 1-1 5G統合施工管理システム
- 1-2 ローカル5G通信を用いたホイールローダー遠隔操作
- 1-3 インフラデータプラットフォームの活用による工程管理の効率化と労働生産性向上
- 1-4 あらゆる通信規格に対応できる複数建設機械の遠隔操作を可能とするマルチコックピットシステム
- 1-5 コンクリート施工における労働生産性の向上を図る技術
- 1-6 全天球360度カメラ+VRによる遠隔臨場システム
- 1-7 仮想定点カメラ
- 1-8 IoTばらまきセンサーネットワーク
- 1-9 トンネル全線の可視化システム
- 1-10 切羽地質情報取得システム
- 1-11 自立走行型草刈機
- 1-12 MR技術、ドローン測量技術、ウェアラブル技術を活用した遠隔コミュニケーション
- 1-13 AIを活用した発破良否判定システム、ジープスキャンシステム
- 1-14 建設機械のIoT化とAI分析による効率化技術
- 1-15 デジタル会議
- 1-16 建設マネジメントクラウドシステム myPRISM
- 1-17 自律飛行ドローン及びクラウドシステムを使用した現場巡視作業と工程進捗情報の共有
- 1-18 現場監視サポートシステム
- 1-19 新ロボットシステムによる作業休止時間の有効活用
- 1-20 UAVなどを活用したハイブリッド上部工着工前基本測量
- 1-21 CPP(シー・ピー・ピー:Construction Process Profiling)
- 1-22 映像伝送技術((HD コムLive 偏)
- 1-23 W CIM(ダブリュシム)
- 1-24 RICOH360 Projects

建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト試行技術集

令和3年5月
国土交通省
大臣官房技術調査課

試行事例集_令和3年5月

<技術Ⅱ>

令和2年度の成果は以下のとおりを予定している。

③試行要領の作成

特に効果の認められる技術(効率・費用等)は直轄工事で広く試行できるよう、試行要領を作成

④技術基準改定の予定(案)

- ・地上移動体搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)
- ・画像粒度解析技術を用いた粒度管理システムによるCSG材粒度管理要領(案)
- ・画像による配筋間隔計測結果の精度検証手順(案)【令和3年7月公表 参考②】
- ・生コン情報の電子化による高度な品質管理(施工者・供給者のリアルタイム情報共有)(案)

- AI、IoTを始めとした新技術や建設現場から得られるデジタルデータを活用し、建設現場の生産性向上や品質管理の高度化等を図るための革新的技術を公募。

<スケジュール>

2021年5/21～6/21	公募期間
2021年7月上旬	書類審査・ヒアリング
2021年7月中下旬	審査結果の公表・通知
2021年8月中下旬	契約締結

<応募要件>

- 以下を含むコンソーシアム（予定者を含む）
 - ✓ 国交省等の発注工事を受注している建設業者
 - ✓ IoT・AI等関連企業等（建設業者以外の者）
- 提案内容は、2021年度に現場で試行
- 取得データはクラウド環境等により、随時、発注者等と共有

<技術提案内容>

I. AI、IoTを始めとした新技術等を活用して施工の労働生産性の向上を図る技術

- 土木又は建築工事の施工にあたり、AI、IoTを始めとした革新的技術を活用し、以下の①～④により労働生産性の向上（作業の高度化、作業員の省人化、施工時間の短縮、休日の拡大等を指す。）を図る技術の提案を求める。ただし、作業員に限定した健康管理や安全管理に関する提案は対象外とします
- ①非接触下における施工管理の効率化技術
- ②施工管理の安全性向上に資する技術
- ③交通状況を的確に認知した交通誘導技術
- ④トンネル掘削の作業進捗を自動的に把握する技術

II. データを活用して品質管理の高度化等を図る技術

- 土木工事の施工にあたり、データを取得し、当該データを活用することにより現行の品質管理手法を代替することができると見込まれる技術（現行基準における試験方法や数値等の代替手法、監督・検査・確認の代替手法、書類の削減・簡素化及びこれらを通じて品質自体の信頼性を高める手法等を含む。）の提案を求める。ただし、当該手法を現場実装する際に、国土交通省が規定する各種基準が隘路になっているものに限る。

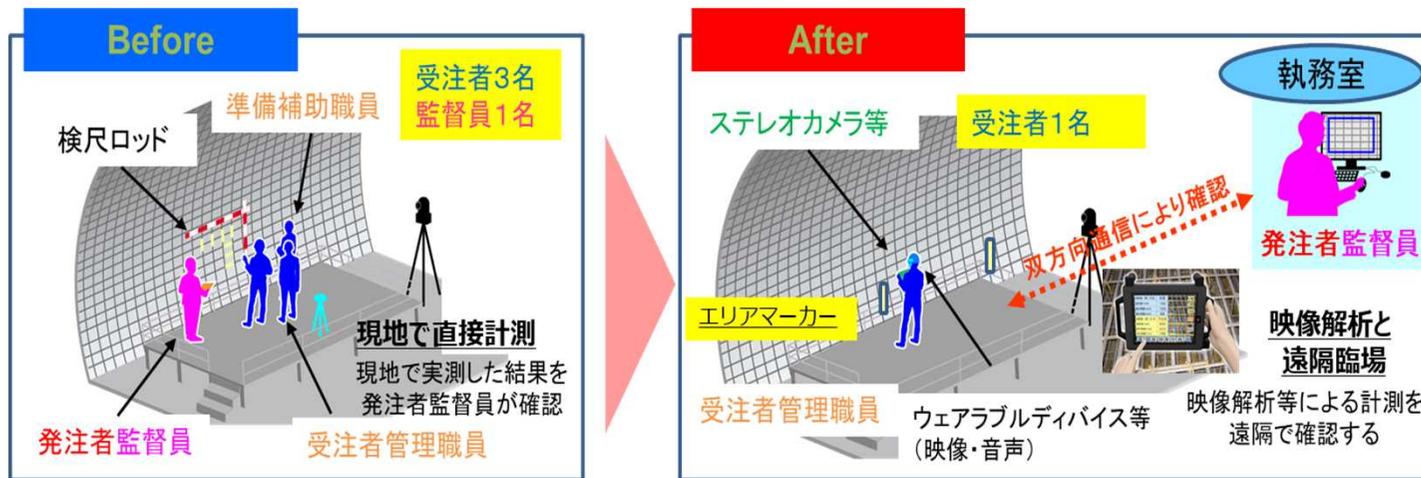
<経費> 人件費・機械費・情報通信費・設備費・広報費・その他経費等に充当



デジタルデータを活用した鉄筋出来形計測の現場試行について

- ・従来、土木工事の鉄筋コンクリート構造物の鉄筋の配置については、発注者立会のもと、段階確認が行われていたが、建設現場の省力化・省人化を目的に、カメラ等により撮影された画像データ解析による鉄筋計測に関する技術を開発。
- ・令和3年7月8日付で現場試行要領(案)を作成。同日の記者発表を行った。
- ・令和3年度は、全国の直轄工事(鉄筋コンクリート構造物)で20~30件の試行を予定している。

【技術イメージ】



国土交通省 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Press Release

令和3年7月8日
大臣官房技術開発課
国土技術政策総合研究所

「デジタルデータを活用した鉄筋出来形計測」に関する現場試行
～現場試行要領(案)の策定と現場における試行の取組～

デジタルカメラ等で撮影したデータにより、構造物の配筋に関する各種測定事項を確認する技術について、試行要領(案)に基づき全国の直轄工事において試行し、ICT活用による業務効率化を図ります。

従来、土木工事の鉄筋コンクリート構造物の鉄筋の配筋については、発注者立会のもと、段階確認が行われていたが、本計測技術によりデジタルカメラや動画撮影したデータから鉄筋、鉄筋間隔等の各種数値計測と併せて、計測状況や結果を同時に遠隔地の発注者へリアルタイムで提供することも可能となります。これにより、土木工事における品質管理の高度化が図られ、現場の省力化・省人化への効果が期待されます。

今後、全国の直轄工事現場において活用を進めるため、「デジタルデータを活用した鉄筋出来形計測に関する現場試行要領(案)」を作成しました。

本現場試行要領(案)は、技術開発に携わったコンソーシアムの技術だけでなく、建設技術の使用も可能となるような内容となっています。今年度より試行を開始し、令和5年度を目標として社会実装を目指します。

※デジタルデータを活用した鉄筋出来形計測に関する試行要領(案)
<https://www.mlit.go.jp/tec/content/00143910.pdf>

なお、国土交通省では、内閣府の官民共同開発投資拡大プログラム(通称:PRISM)の一環として、2018年度より「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」に取り組んでいます。

本計測技術は、同プロジェクトの中で「建設業者以外」の「IoT関連企業、大学等」がコンソーシアムという形式でチームを組むことにより平成30年度から開発・検討された技術です。

※建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト
https://www.mlit.go.jp/tec/18_000092.html

また、国土技術政策総合研究所(筑波大学つくば)の建設DX実験フィールドについても今年度、技術検証や実証実験等の場として活用しています。
http://www.mlit.go.jp/lab/box/aiya/journal/aiya20210928_7.pdf

記者発表_令和3年7月

【スケジュール】



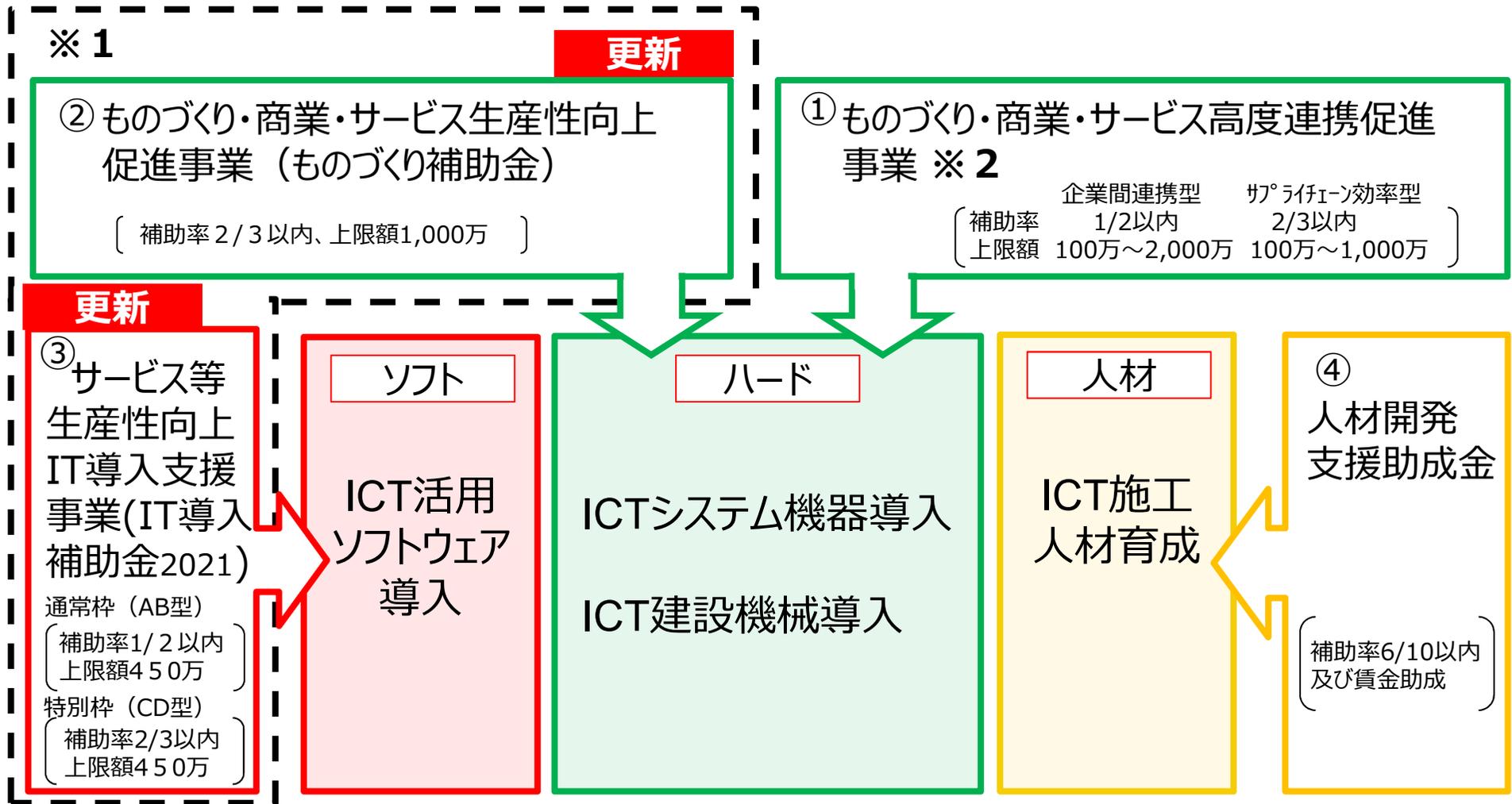
令和3年度より試行を重ね、令和5年度を目標として社会実装を目指す。

No.	コンソーシアム代表	共同開発会社
1	清水建設株式会社	シャープ株式会社
2	株式会社HI-インフラ建設	オフィスケイワン株式会社 株式会社アイティイー 千代田測器株式会社 株式会社インフォマティクス
3	鹿島建設株式会社	三菱電機株式会社 三菱電機エンジニアリング株式会社 株式会社建設システム
4	三井住友建設株式会社	株式会社日立ソリューションズ
5	JFEエンジニアリング株式会社	株式会社ACES

参考資料

i-Construction(ICT施工)の導入に 関する補助金等について

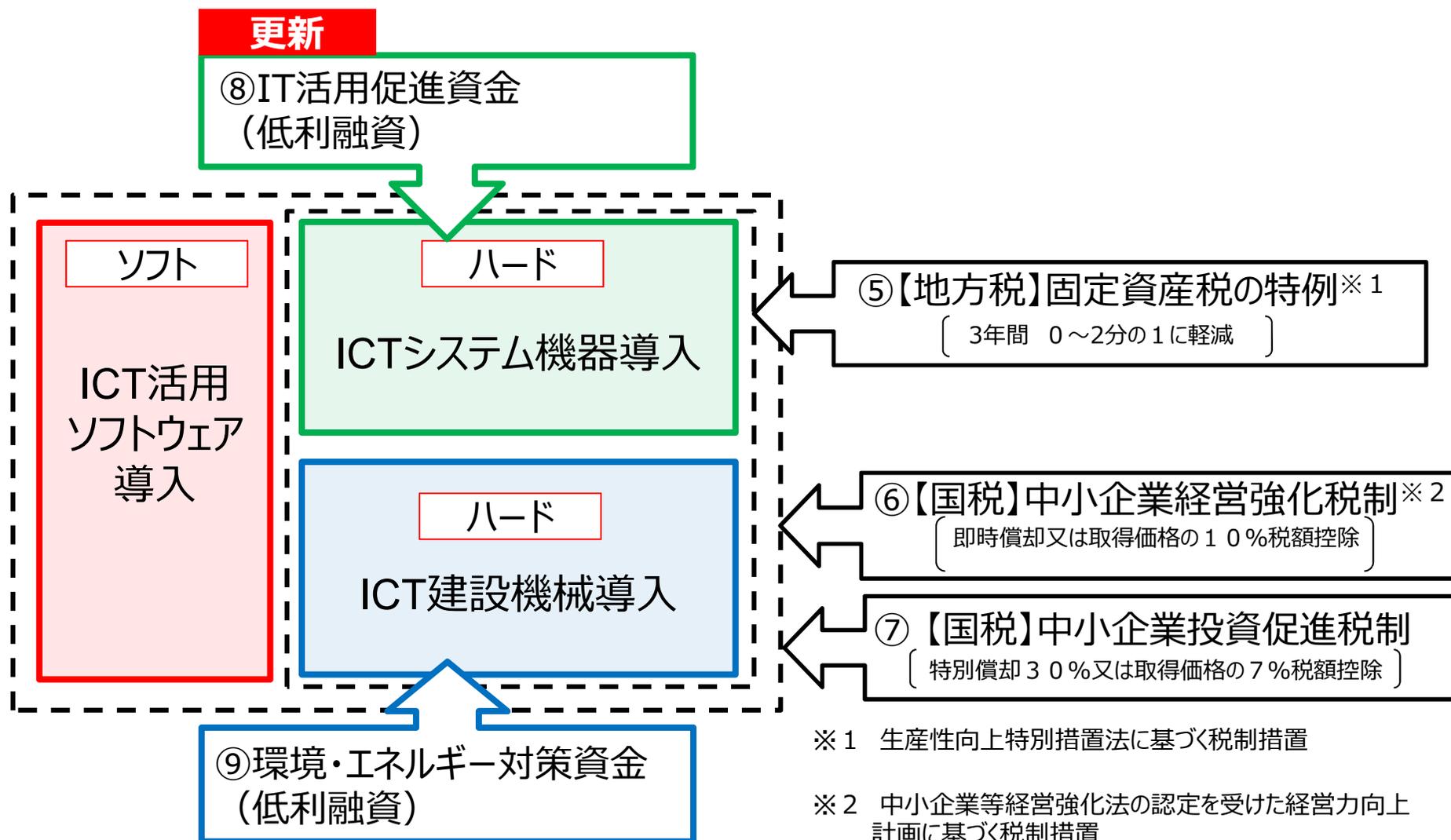
i-Construction(ICT施工)の導入に関する補助金



※ 1 中小企業生産性革命推進事業

※ 2 複数の事業者にて連携することが前提

詳細な内容は、各制度の問合せ先に御確認下さい。



※詳細な内容は、各制度の問合せ先に御確認下さい。

□ 中小企業が事業者間でデータ共有・活用し生産性を高める取組に対し補助を行う。

①

1. 企業間連携型

補助上限額

: 100万～2,000万/者

※1 連携体は2～5者により構成

補助率

: 1/2～2/3 ※2

※2 中小企業 1/2以内
小規模企業者・小規模事業者 2/3以内

複数の中小企業が事業者間でデータ共有し、連携体全体として生産性の向上を図るプロジェクト及び地域未来投資促進法に基づく地域経済牽引事業計画の承認を受けて連携して新しい事業を行い、地域経済への波及効果をもたらすプロジェクトを支援

2. サプライチェーン効率化型

補助上限額

: 100万～1,000万/者

※3 連携体は2～10者により構成

補助率

: 1/2～2/3 ※4

※4 中小企業 1/2以内
小規模企業者・小規模事業者 2/3以内

幹事企業・団体等（大企業含む）が主導し、中小企業・小規模事業者等が共通システムを全面的に導入し、データ共有・活用によってサプライチェーン全体を効率化する取組等を支援

対象となる条件（共通）

以下の事業計画の策定及び実行

- ・付加価値額 + 3%以上/年
- ・給与支給総額 + 1.5%以上/年
- ・事業場内最低賃金 > 地域別最低賃金 + 30円

! 最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口に必ず確認して下さい。

□ 中小企業生産性革命推進事業

7次申請受付 令和3年6月3日～8月17日迄

通年で公募 (3ヶ月おき「9次申請」まで行う予定)

② ものづくり・商業・サービス生産性向上 促進事業 (ものづくり補助金)

補助上限額 : 1,000万

補助率 : 1/2～2/3 ※1

※1 中小企業 1/2
小規模企業者・小規模事業者 2/3

中小企業・小規模事業者が行う革新的な生産性プロセスの改善等に必要な設備投資等を支援

対象となる条件 (共通)

以下を満たす3～5年の事業計画の策定及び実行

- ・付加価値額 + 3%以上/年
- ・給与支給総額 + 1.5%以上/年
- ・事業場内最低賃金 > 地域別最低賃金 + 30円

! 最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口
に必ず確認して下さい。

2次申請受付
令和3年4月7日～8月17日迄

③ サービス等生産性向上IT導入支 援事業 (IT導入補助金2021)

通常枠

A類型 (導入業務プロセス2以上)

補助額 : 30～150万未満

B類型 (導入業務プロセス5以上)

補助額 : 150～450万以下

補助率 : 1/2 (通常枠)

特別枠 (低感染リスク型ビジネス枠)

C類型 (低感染リスク型ビジネス類型)

補助額 : 30～450万以下

D類型 (テレワーク対応型)

補助額 : 30～150万以下

補助率 : 2/3 (特別枠)

中小企業が生産性向上を実現するためバックオフィス業務の効率化等に資するITツールの導入を支援

ソフトウェアを導入する業務プロセスの数により「A類型」か「B類型」を選ぶ

「C・D類型」はPCタブレット等のレンタル費用も対象

□ 職務に関連した専門知識及び技能取得費用を助成

④

【人材開発支援助成金】

支給対象となるコース

特定訓練コース

- ・職業能力開発促進センター等が実施する在職者訓練（高度職業訓練）、事業分野別指針に定められた事項に関する訓練、専門実践教育訓練、生産性向上人材育成支援センターが実施する訓練等
- ・採用5年以内で、35歳未満の若年労働者への訓練
- ・熟練技能者の指導力強化、技能承継のための訓練、認定職業訓練
- ・海外関連業務に従事する人材育成のための訓練
- ・厚生労働大臣の認定を受けたOJT付き訓練

！ 最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口にも必ず確認して下さい。

※研修事例（ICT土工）

- 1 安全衛生（4時間）
 - ①研修ガイダンス
 - ②災害事例
 - ③まとめレポート作成
 - 2 ICT概論（3時間）
 - ①ICT土工概要
 - ②ICT施工管理法
 - 3 起工測量（16時間）
 - ①UAVの概要
 - ②UAV等による起工測量実習
 - ③写真点群データ作成実習
 - 4 ICT施工（16時間）
 - ①ICT施工実習
 - ②3次元出来形管理実習
 - 5 関係法令（2時間）
 - ①公共測量におけるUAV安全基準
- ・ 6日間
 - ・ 受講費用：約35万円

【助成額計算例】

41h×960円=39,360円
350,000×0.6=210,000円
計 249,360円

約25万円

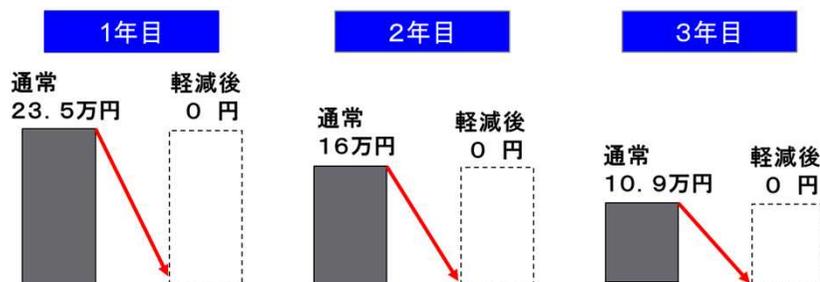
□ 生産性向上特別措置法による固定資産税減免を受けられる。

⑤ 【地方税】 固定資産税の特例 〔3年間 0～2分の1に軽減〕

「導入促進基本計画」の同意を受けた市区町村に所在する中小企業で、「経営革新等支援機関」による「先端設備等導入計画」の事前認定を取得すること。

ICT建設機械を2,000万円で取得した場合

取得価額：2,000(万円) 法定耐用年数：6年 原価率(r)：0.319と仮定 固定資産税率：1.4%と仮定



必要とされる書類

- ・工業会の証明書 ※1
- ・「先端設備等導入計画」の申請書・認定書

対象となる要件

- ・最新モデルであること（新車・新品）
- ・発売から10年以上（機械設備/建設機械） 6年以上（器機/測量機器）
- ・160万以上（建設機械） 30万以上（測量機器等）
- ・前モデル比で生産性平均1%以上向上 ※1

1,654 の自治体が、 固定資産税ゼロの措置を実現 (令和3年3月末時点)

先端設備導入に伴う固定資産税 ゼロの措置を実現した市区町村

https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/seisansei/2021/210506seisansei_03.pdf

「導入促進基本計画」は各市町村により異なります、各市区町村固定資産担当窓口で必ず確認して下さい。

出典 中小企業庁HPより

最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口に必ず確認して下さい。

□ 中小企業等経営強化法による、法人税減免の減免を受けられる。

令和4年度末まで

⑥

【国税】 中小企業経営強化税制
即時償却又は取得価額の税額控除

即時償却

又は

税額控除

資本金3,000万円以下

購入初年度に
取得価額の
100%償却

取得価額の10%

資本金3,000万円超～1億円以下

取得価額の7%

必要とされる書類

- ・工業会の証明書 ※1
- ・「経営力向上計画」の申請書・認定書 ※2

対象となる要件(⑥)

- ・一定期間内に販売されたモデル(中古品は対象外)
- ・前モデル比で生産性平均1%以上向上 ※1
- ・担当省庁より発行される「経営力向上計画」の事前認定 ※2
- ・160万以上(建設機械) 70万円以上(ソフトウェア等)
30万以上(測量機器等)



最新の情報、詳細につきましては、問合せ窓口にも必ず確認して下さい。

□ 中小企業投資促進税制では、法人税減免の減免を受けられる。

⑦

【国税】 中小企業投資促進税制
特別償却30%又は取得価格の7%税額控除

特別償却

又は

税額控除

資本金3,000万円以下

購入初年度に
取得価額の
30%償却

取得価額の7%

資本金3,000万円超～1億円以下

特別償却

購入初年度に
取得価額の30%償却

対象となる要件(⑦)

- ・160万以上(建設機械)
70万以上(一定のソフトウェア 事業年度内の取得価額の合計70万以上)
- 120万以上(測量機器等事業年度内の取得価額の合計120万以上)



対象外の業種があります。

□ IT活用促進資金

⑧

ICT施工機器の購入・賃借

〔 基準利率、特別利率 〕

□ 環境・エネルギー対策資金

⑨

各種環境対策型建設機械の購入

〔 基準利率、特別利率 〕

中小企業事業(限度額7億2千万)

基準利率 1.11%

特別利率① 0.71%

特別利率② 0.46%

(5年超6年以内、令和3年6月)

国民生活事業(限度額7千2百万)

基準利率 2.06~2.55%

特別利率A 1.66~2.15%

特別利率B 1.41~1.90%

(担保不用の貸付、令和3年6月)

標準的な利率のため
詳細は最新情報を制
度紹介HPや窓口
に確認して下さい。

貸付対象はMC/MG機器やTS/GNSS、TLS
等のICT機器と取付改造費

! ・建設機械は含みません。
・賃貸業は対象外。

貸付対象は各種環境対策型建設機械の購入費

- 排出ガス対策型建設機械
- オフロード法基準適合車
- 低炭素型及び燃費基準達成建設機械

	中小企業事業	国民生活事業
4億円まで	基準金利 特別金利①	基準金利 特別金利A
4億円超	基準金利	基準金利

○貸付金額が4億円を超える場合は、基準利率

! 新車で販売中のICT建機はオフロード法基準適合車です。低炭素型建設機械、燃費基準達成建設機械の認定の有無はメーカー等に確認して下さい。

補助金・税制・融資等支援一覧

区分	制度	対象	実施機関		問い合わせ先 HP
補助金	① ものづくり・商業・サービス高度連携促進事業	事業者間でデータを共有・活用することで生産性を高める高度なプロジェクトを支援	購入費		https://www.nttdata-strategy.com/r3tousyo-monohojo/ https://www.nttdata-strategy.com/assets/pdf/r3tousyo-monohojo/r3_setsumeikai.pdf
			公募終了 (次期公募未定)		
	② ものづくり・商業・サービス生産性向上促進事業(ものづくり補助金)	生産性向上に資する革新的サービス開発・試作品開発・精算プロセスの改善を行うための設備投資	購入費		https://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan_fy2019/hosei/pdf/hosei_yosan_pr_0130.pdf https://seisansei.smrj.go.jp/
		7次申請受付 令和3年6月3日～ 令和3年8月17日迄			
補助金	③ サービス等生産性向上IT導入支援事業(IT導入補助金)	ITツールのソフト本体、クラウドサービス、導入教育費用他	購入費		http://portal.monodukuri-hojo.jp/about.html https://www.it-hojo.jp/applicant/
			2次申請受付 令和3年4月7日～ 令和3年7月30日迄		
			申請受付中		
人材育成	④ 人材開発支援助成金	ICT土工をはじめとする特定訓練の経費や賃金補填	研修費 賃金補填	職業能力開発促進センター等	https://www.mhlw.go.jp/content/11600000/000763526.pdf

補助金・税制・融資等支援一覧

区分	制度	対象	実施機関	備考
税制優遇	⑤ 生産性向上特別措置法	生産性が年平均3%以上向上する建設機械、情報化施工機器等	固定資産税	市町村 http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/seisansai/index.html
	⑥ 中小企業経営強化税制	生産性が年平均1%以上向上する建設機械、情報化施工機器等	法人税、所得税、法人住民税、事業税	令和4年度末まで 国(法人税、所得税)、都道府県(法人住民税、事業税)、市町村(法人住民税) https://www.meti.go.jp/main/zeisei/zeisei_fy2021/zeisei_k/pdf/zeiseikaisei.pdf https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/kyoka/pdf/tebiki_zeiseikinyu.pdf
	⑦ 中小企業投資促進税制	建設機械、情報化施工機器等		
低利融資	⑧ IT活用促進基金	情報化施工機器の購入・賃借	購入・賃借	(株)日本政策金融公庫 https://www.jfc.go.jp/n/finance/search/11_itsikin_m_t.html
	⑨ 環境・エネルギー対策資金	建設機械	購入	https://www.jfc.go.jp/n/finance/search/15_kankyoutaisaku_t.html