

ICT施工の普及拡大に向けた取組

- R1年度は直轄工事におけるICT活用工事の公告件数2,710件のうち約8割の2,132件で実施。
- 都道府県・政令市におけるICT土工の公告件数が3,970件に増加。実施件数は1,136件と約倍増。

<直轄工事の実施状況>

単位:件

工種	平成28年度		平成29年度		平成30年度		令和元年度	
	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
土工	1,625	584	1,952	815	1,675	960	2,246	1,799
舗装工	—	—	201	79	203	80	340	233
浚渫工	—	—	28	24	62	57	63	57
浚渫工(河川)	—	—	—	—	8	8	39	34
地盤改良工	—	—	—	—	—	—	22	9
合計	1,625	584	2,181	918	1,948	1,105	2,710	2,132
実施率	36%		42%		57%		79%	

「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。

<都道府県・政令市の実施状況>

工種	平成28年度	平成29年度		平成30年度		令和元年度	
	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
土工	84	870	291	2,428	523	3,970	1,136
実施率		33%		22%		29%	

		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	279	1,967	2,246
	うちICT実施工事件数	279	1,520	1,799
	実施率	100%	77%	80%
ICT舗装工	公告工事件数	23	317	340
	うちICT実施工事件数	23	210	233
	実施率	100%	66%	69%
ICT浚渫工	公告工事件数	19	44	63
	うちICT実施工事件数	19	38	57
	実施率	100%	86%	90%
ICT浚渫工(河川)	公告工事件数	8	31	39
	うちICT実施工事件数	8	26	34
	実施率	100%	84%	87%
ICT地盤改良工	公告工事件数	—	22	22
	うちICT実施工事件数	—	9	9
	実施率	—	41%	41%

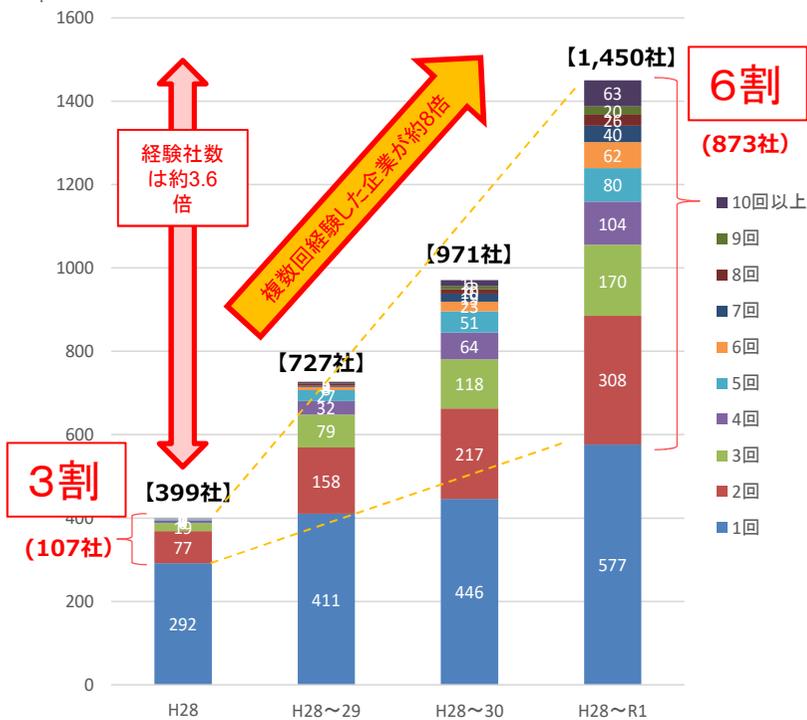
直轄工事におけるICT活用工事の受注実績分析

○ 直轄工事で、これまでにICT活用工事を経験した企業数は、1,450社で、平成28年度末から経験企業数が約8倍に増加。1企業あたりのICT活用工事受注回数では、複数回経験した企業が平成28年度末の107社から873社へと約8倍に増加しており、約6割を占める。

○ 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。

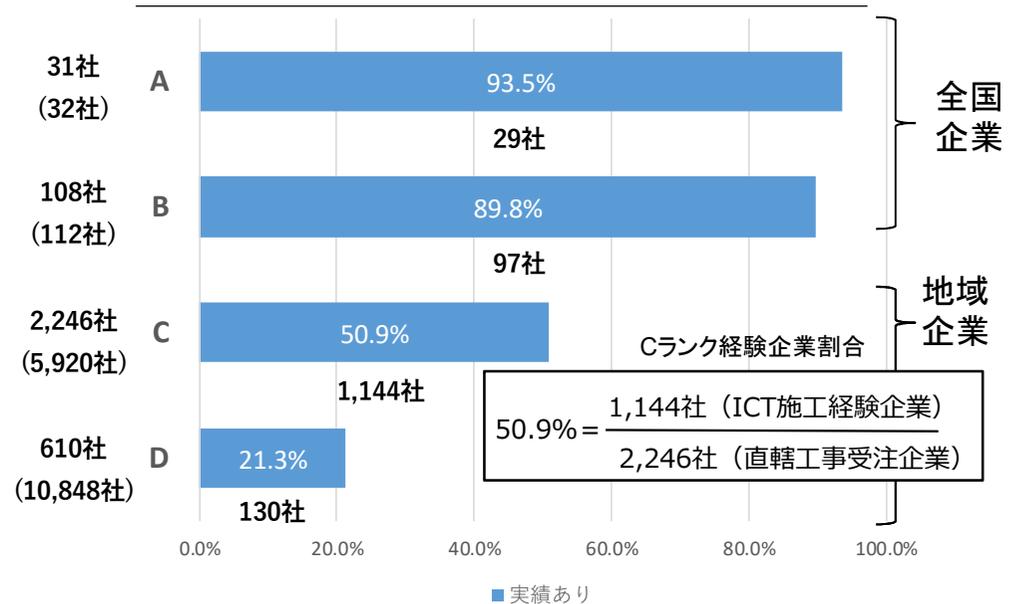
※直轄工事においては、企業の経営規模等や、工事受注や総合評価の参加実績を勘案し、企業の格付け(等級)を規定

■ 1企業あたりのICT受注回数と企業数の推移



・各地方整備局等の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、沖縄含む
 ・対象期間はH28~R2.3

■ 一般土木工事の等級別ICT施工経験割合
 (平成28年度以降の直轄工事受注実績に対する割合)



数値は等級毎の平成28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H28~R2.3

- 都道府県・政令市におけるICT土工の公告件数が3,970件、実施件数は1,136件といずれも前年度より増加。
- 令和元年度よりi-Construction大賞に地方公共団体部門を設置し、各自治体の優れた取組を表彰、共有。

＜都道府県・政令市におけるICT土工実施状況＞

工種	2016年度	2017年度		2018年度		2019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
土工	84	870	291	2,428	523	3,970	1,136

＜令和元年度実施件数上位10件＞

上位10	都道府県	実施件数
1	静岡県	120
2	兵庫県	103
3	宮城県	87
4	三重県	85
5	長野県	69
6	京都府	55
7	群馬県	50
8	北海道	38
9	茨城県	35
10	宮崎県	30

※各都道府県報告を元に国土交通省整理

令和元年度 i-Construction大賞 大臣賞 静岡県ふじのくにi-Construction推進支援協議会

中小規模の現場の実情に即した現場支援、個別課題への対応を行っている。
国土交通省、県、市町、各業界団体、建設ICT関連メーカー、ソフトウェアベンダーなど関係者で支援を行い、活動を通して得られた知見を県のICT活用工事の運用に反映している。
静岡県では、完成時に3次元測量を実施し、ICT活用工事の推進とあわせて、3次元点群データの収集・利活用を積極的に進めている。



3次元データ保管管理システム
<https://pointcloud.pref.shizuoka.jp/>



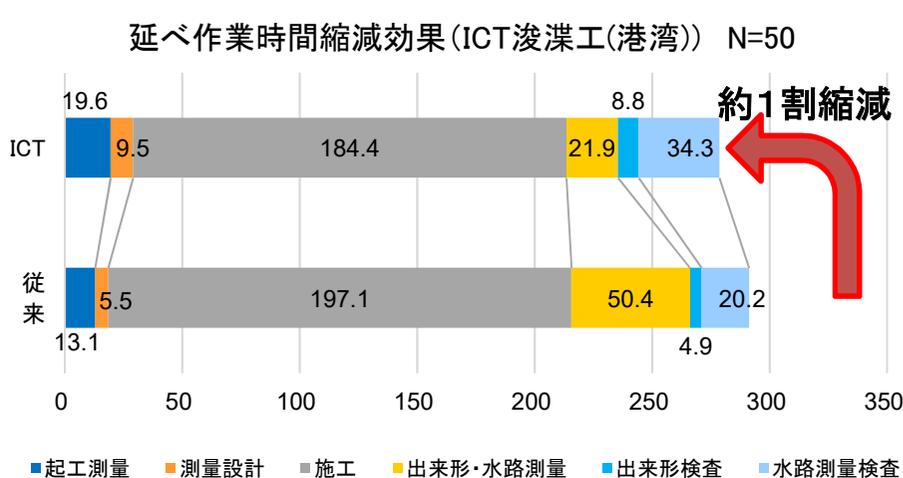
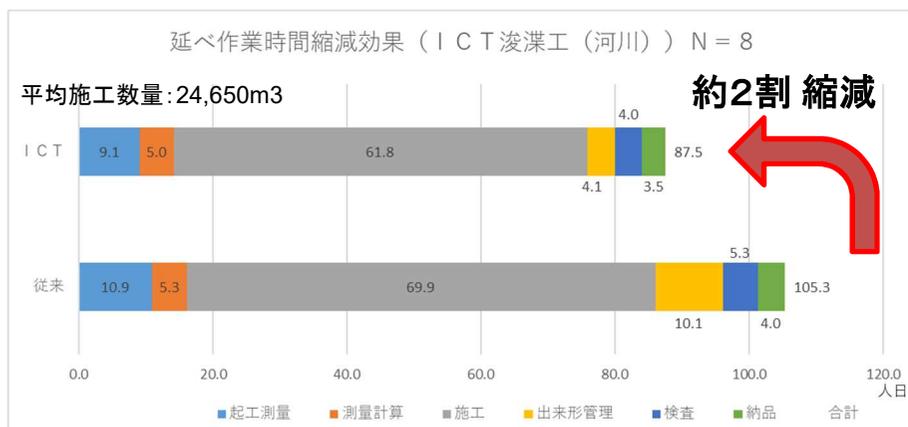
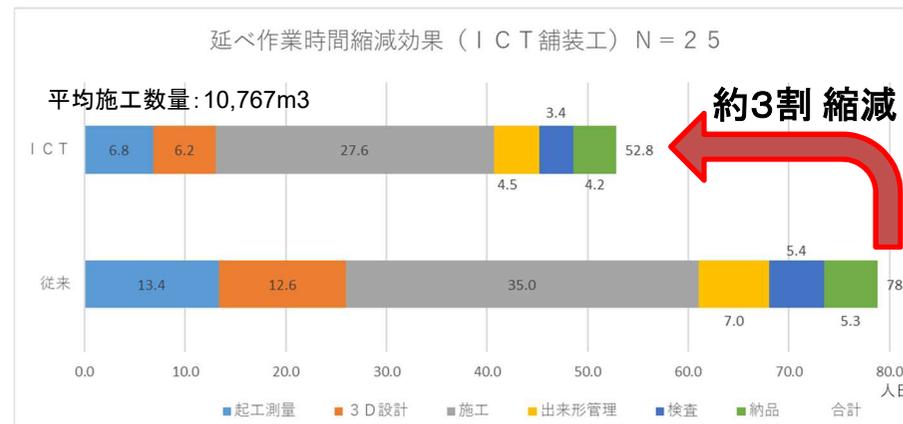
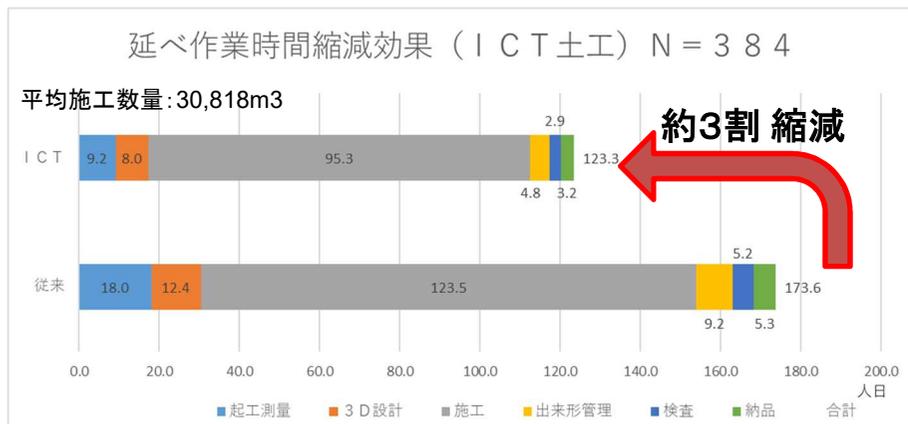
ICT利活用セミナー



3次元点群データを収集・利活用

ICT施工による延べ作業時間縮減効果（R1年度）

○ 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、土工及び舗装工では約3割、浚渫工（河川）では約2割、浚渫工（港湾）では約1割の縮減効果がみられた。

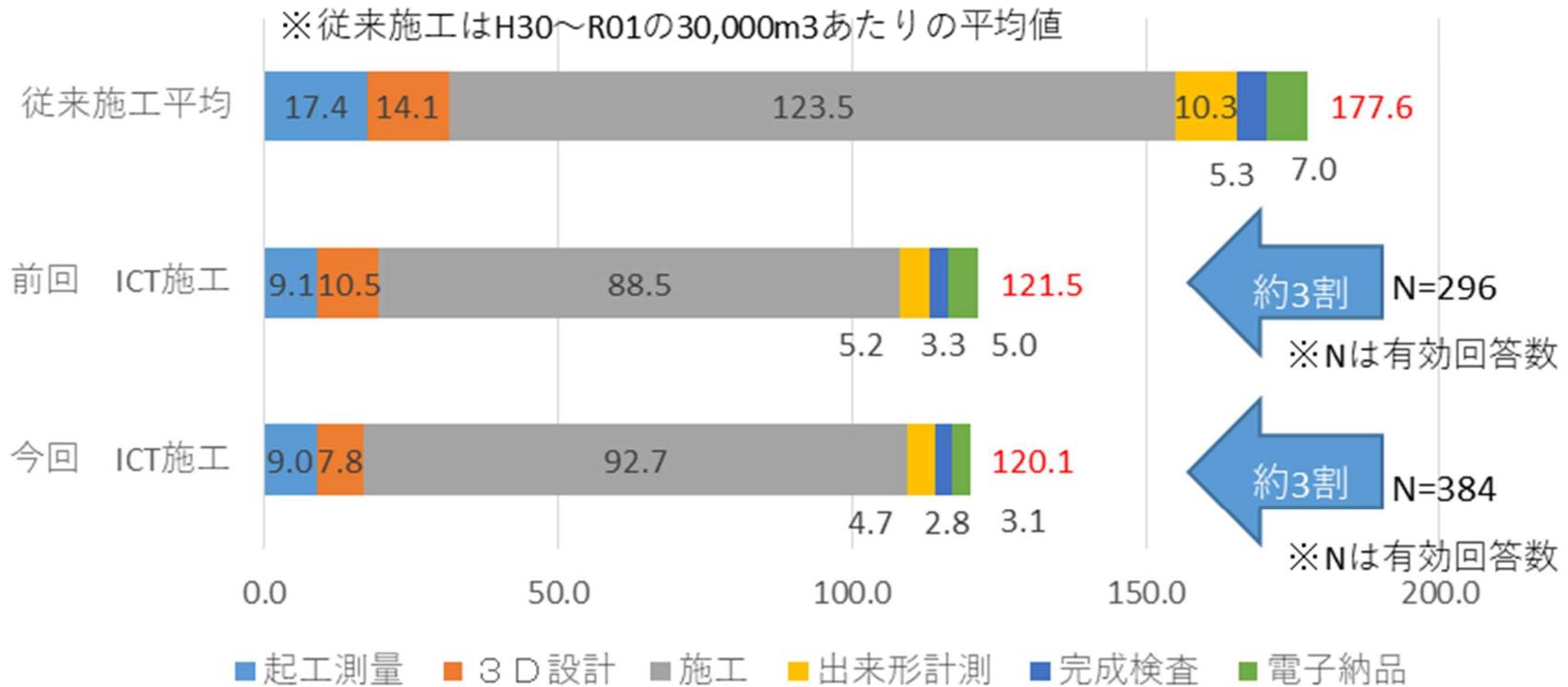


※ 活用効果は施工者へのアンケート調査結果の平均値として算出。
 ※ 従来の労務は施工者の想定値
 ※ 各作業が平行で行われる場合があるため、工事期間の削減率とは異なる。

ICT施工による延べ作業時間縮減効果（R1年度）(土工) 国土交通省

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

年度別 ICT活用効果グラフ(30,000m³あたり)



○ ICTの各利用場面における労務増加の要因をアンケート調査より分析
→ICT建機による施工が不向きな現場に対する、対応が必要

<p>起 工 測 量</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○施工時期が集中し、起工測量日の日程調整に時間が掛かった。(過年度、全工種同様) ○測量実施が天候によって困難となる。(※1) (過年度、全工種同様) 例: UAVでは強風時に飛行が困難、レーザースキャナーは降雨後の水面反射。 ○降雪地域では全面除雪が必要。(※2)(過年度同様)
<p>3 D 設 計 (施 工 用)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○3Dデータの作成には、工事契約時に提供された2D設計データのみでは不足するため、変化点の横断面の設計データを作ることとなり、発注図を提供していただきたい(過年度、土工・舗装共通) ○発注図の平面図・横断図・縦断図の整合が取れておらず正しい図面を提供していただきたい。(過年度、土工・舗装共通)
<p>施 工</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ICT建機のトラブル時に、修理部品の在庫が少なく時間が掛かった。 ○明らかにICT施工が不向きな現場でも、工事成績のために導入せざるを得ない(過年度、土工・舗装共通) →簡易型ICT活用工事の実施
<p>出 来 形 管 理 出 来 形 検 査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○スキャニングを行うため、舗装作業における流れ作業に待ちが生じた。(舗装工) ○施工の規模により、TS等を用いた場合が効果的な場合がある。(過年度同様) ○※1※2(再掲) (過年度同様)
<p>電 子 納 品</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○3D測量では撮影写真データや点群データなど、出来形管理の根拠データのボリュームが大きくデータ書き込みに時間を要するため、データを簡素化していただきたい。(過年度、土工・舗装共通) →空中写真測量にてオルソ画像の納品に変更

- 地域企業へICT活用拡大を図るため、工事の全ての段階で3次元データ活用が必須であったところを、一部段階で選択可能とした「簡易型ICT活用工事」を2020年度より導入。
- その際、3次元データの活用に重きを置き、各段階で費用に適切に反映。

【簡易型ICT活用工事の概要】



【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

- ICT施工の普及拡大に対しては、費用面への不安、役員・職員の理解度不足等が課題。
- 積算基準の見直しや簡易型ICT活用工事等費用面への対応、経営者向け講習会の実施、更に一部地域では、業界主体でICT施工未経験企業へのアドバイスを行う取組等を推進。

■ ICT施工の普及拡大への課題

○ ICT施工を中小企業に普及させるための課題は費用面に関する不安感がある。

➢ 投資環境

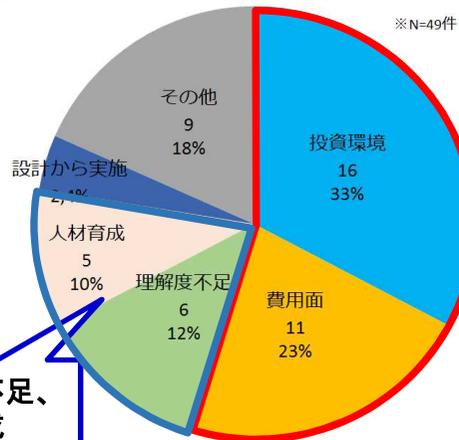
「ICT建機」や「測定機器」が高額なため、中小規模工事での導入コストの投資に見合わないことや、工事での採算性に不安がある。

➢ 費用面

ICT施工に必要な機材の初期コストや建設機械が高い。

➢ ICT施工への理解度不足や人材育成

企業役員・職員の理解不足
企業職員に3次元に係る人材がない。



費用面に関する不安

理解度不足、
人材育成

契約企業、建設業協会意見聴取結果【中国地整】

■ ICT施工の普及拡大への取組

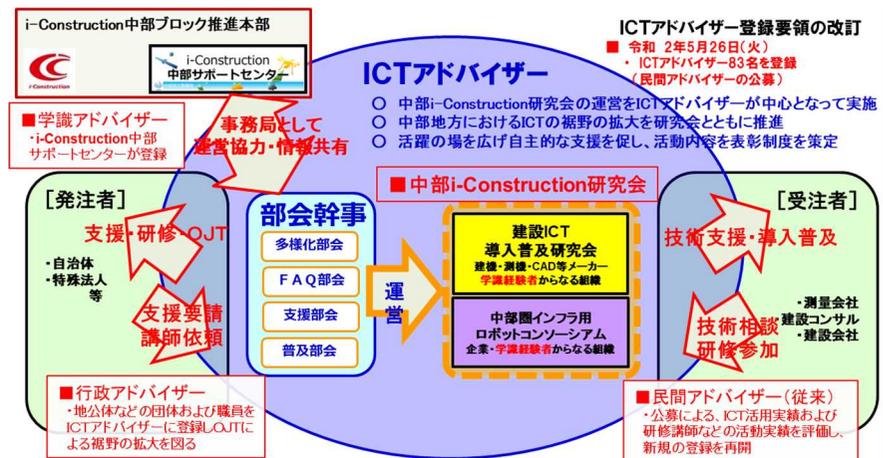
○ 費用面に対する取組み

- ・積算基準の見直し(間接費に3D出来形管理費用を計上)
- ・簡易型ICTの活用(ICT建機を使わずにICT活用工事として費用計上)
- ・3D測量や設計などICT施工に関するサポート費用の計上
(「中国 Light ICT」「ICT専任講師制度(四国地整)」)

○ 投資環境・ICT施工への理解・人材育成に対する取組み

- ・中小規模工事でも採算がとれるよう、工事受注者へアドバイス
- ・経営者向けの講習会の実施
- ・各地整での講習会の実施(施工者・発注者向け)

【建設業界等による連携体制の取組み (中部地整)】
アドバイザー制度を活用して、ICT施工初心者(企業)に対する啓発活動及び3Dデータに対応できる「技術者の育成」



○ICT施工の未経験者への普及拡大及びICT施工の知見を深めるため、各地方整備局において定期的に施工業者及び発注者向けの研修や現場見学会等を実施している。

■ i-Constructionに関する研修

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

※施工業者向けと発注者向けの重複箇所あり

■ 見学会の状況



見学会開催状況（全景）



I C T 建設機械の説明

工事

ICT施工のフロー



現 行

項目	計上項目	積算方法
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	共通仮設費 見積徴収 による積上げ
③	ICT建機施工	直接工事費 損料または賃料
	(保守点検)	共通仮設費 算定式 による積上げ
	(システム初期費)	共通仮設費 定額 による積上げ
④	3次元出来形管理	共通仮設費 率計上 (通常工事と同率)
⑤	3次元データ納品	共通仮設費 率計上 (通常工事と同率)
その他	社員等従業員給与手当 や外注経費等	現場管理費 率計上 (通常工事と同率)

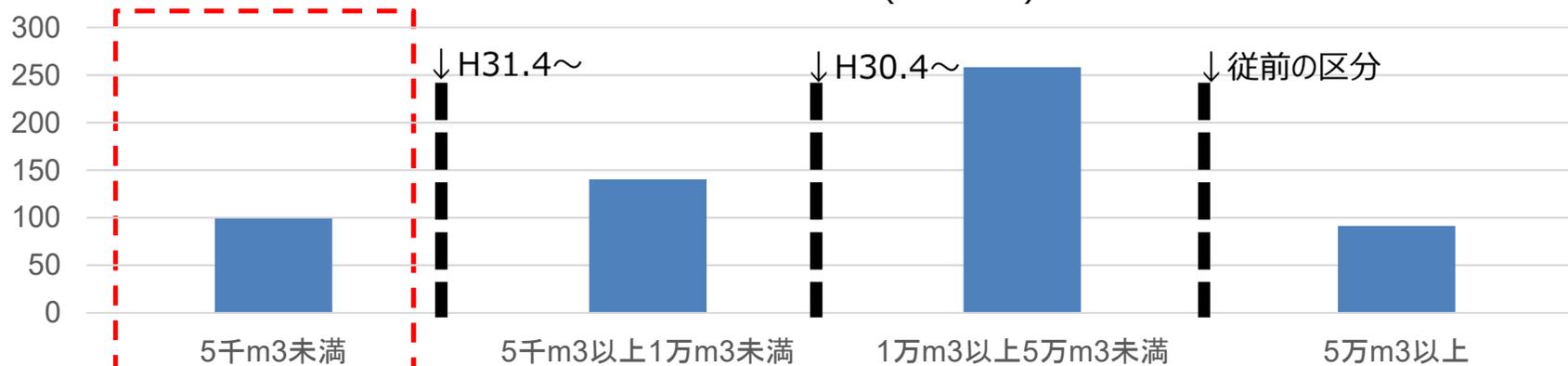
改定 (案)

積算方法の改定	
見積徴収	
見積徴収	
市場の単価を反映	
算定式	
定額	
補正係数の設定	共通仮設費 補正 1.2
補正係数の設定	
補正係数の設定	現場管理費 補正 1.1

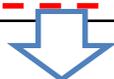
※直接工事費 約1億円の河川工事の場合、
工事価格 約153百万円→約155百万円 (約200万円:1.3%)増 (ICT建機賃料の改定含む)

- 現場条件により、標準のICT施工機械（クローラ型山積0.8m³）が施工現場に搬入できない、又は配置できない場合などは、標準積算によらず見積りを活用するなど適正な予定価格を設定。

施工土量別の工事件数(H30年度)



日当り施工量 【レキ質土・砂・ 砂質土・粘性土】 ×【障害なし】	5千m ³ 未満	5千m ³ 以上1万m ³ 未満	1万m ³ 以上5万m ³ 未満	5万m ³ 以上
	250m ³ /日	290m ³ /日	350m ³ /日	550m ³ /日

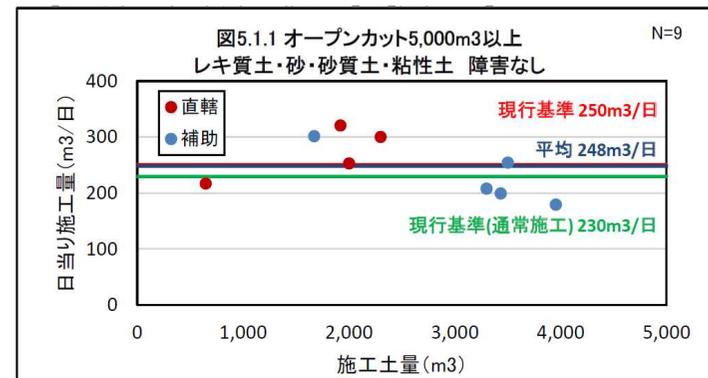


現場条件により、標準のICT施工機械※よりも

規格の小さい施工機械を用いる場合は、
標準積算によらず見積りを活用

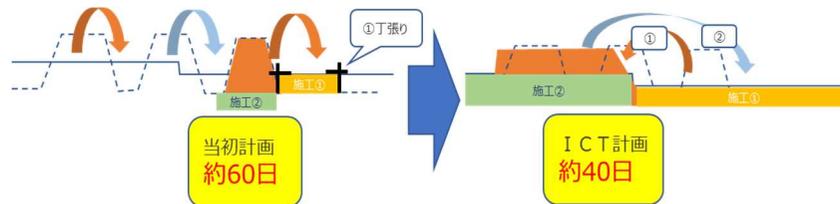
標準のICT施工機械を活用する場合、5,000m³未満の工事における日当たり施工量には、施工土量による差は見られない。

※バックホウクローラ型山積0.8m³

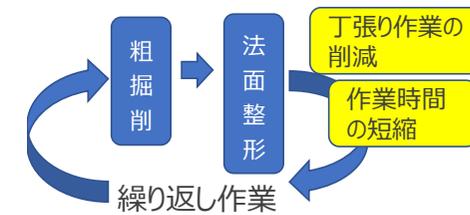


現場支援型モデル事業 (H29～R1)

- ICT活用工事を、地方自治体発注工事等に広く普及を図るため、地方自治体発注工事をフィールドとして、H29年度～R1年度 現場支援型モデル事業を実施してきた。
- 本事業では、地方自治体が設置する協議会の下、ICTを活用する工程計画の立案支援、ICT運用の指導等により、広くICT導入効果を周知することにより普及を促進。



ICTを生かした効率的な広域施工計画を提案



丁張りレス施工の提案

ICT施工技術支援者育成取組 (R2～)

- ICT施工に踏み出せない中小建設業者に対し、現場条件に見合った活用方法等を適切にアドバイスできる人材・組織を育成により普及を促進する。
- 地方公共団体のICT施工担当者等に対して、研修を通じて中小規模工事の事例を提供しICT活用の知見の習得をすすめることで人材・組織の育成を支援する。

・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



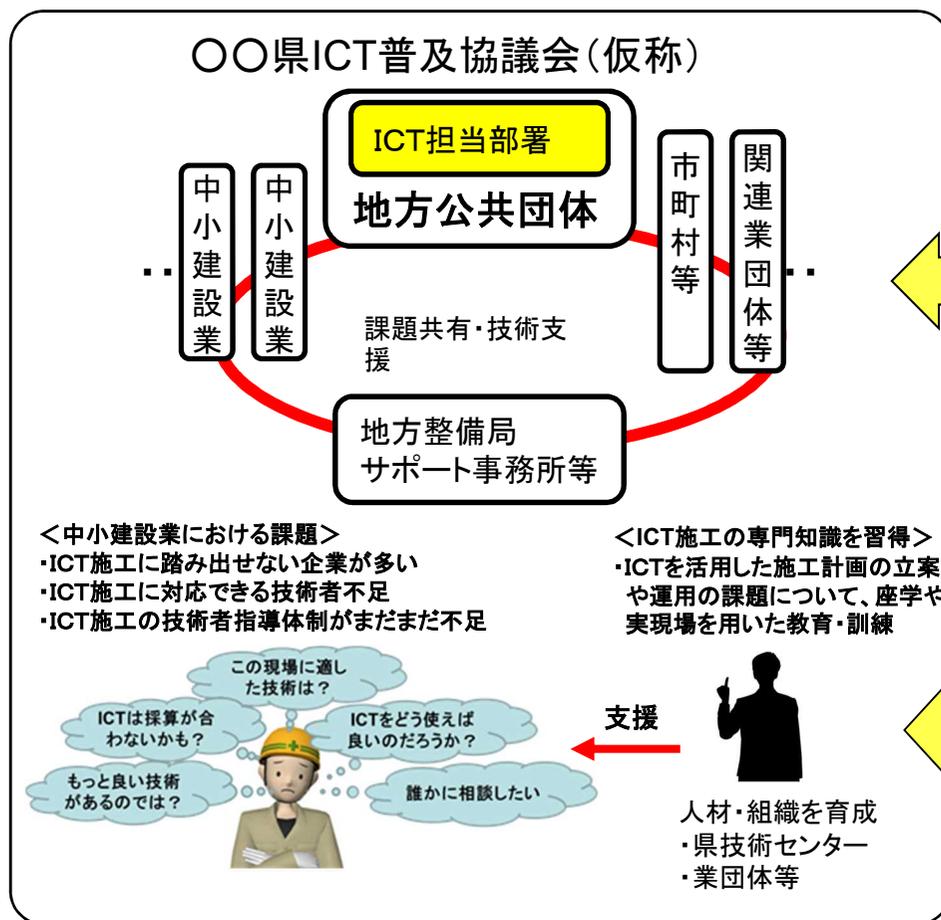
支援

育成した人材・組織



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

- 地方公共団体へのICT施工普及促進には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
- 地方公共団体において、ICT施工に関する課題共有や知見の蓄積を目的とした協議会等の設置を促進
- 国土交通省は各種講習会・見学会を周知し参加を促すことや、協議会等の構成者に対してICT施工に関わる教育・訓練を行い、ICT施工に踏み出す中小建設業に対する技術支援の体制構築を目指す



○地方整備局、サポート事務所による支援

- ・ICT活用に関する講習会・見学会・シンポジウム等の情報を協議会構成員に提供し基礎的な知見を習得する機会を提供
- ・トップランナーの先進事例を共有する場を提供



講習会・見学会に参加

○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

※ STEP1
ICT施工を支援する人材・組織の育成を実施

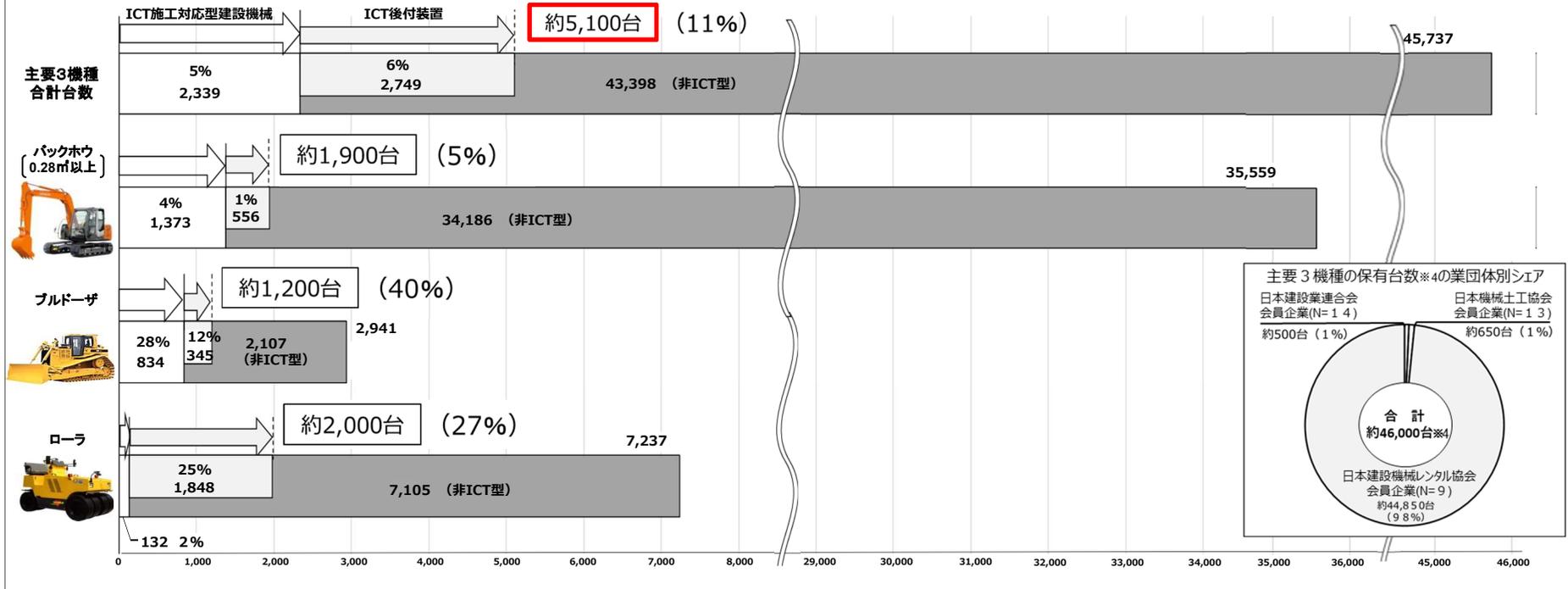
STEP2
中小建設業の技術者にICT施工の支援を実施

ICT施工対応型建設機械の保有状況

（関連企業(N=36社)へのアンケート調査結果※1※2）

- バックホウ(0.28m³以上)、ブルドーザ、ローラのICT化は一定の進展（約5,100台）
- 今後、中小規模工事におけるICT施工の普及には、小型バックホウ(0.28m³未満)のICT化が重要

■ 土工の主要3機種(標準的な規格のもの)※3 におけるICT施工対応型建設機械の保有状況



■ 小型ICT施工対応型バックホウ(0.28m³未満)の保有状況



- ※1: 本アンケート調査は、(一社)日本建設業連合会、(一社)日本機械土工協会、(一社)日本建設機械レンタル協会の会員企業を対象に実施(令和元年12月)
- ※2: 建設機械を保有していないと回答いただいた企業を含めるとN = 49社
- ※3: バックホウ0.28m³以上、ブルドーザ、ローラの3機種
- ※4: ICT施工対応型建設機械と非ICT型建設機械の合計台数

(効果向上のためのICT施工を巡る取り組み)

1. 改定概要

設計業務等積算基準書の記載内容について、現場状況や業務実態等を踏まえて、修正・追記・削除を行う。



設計業務等積算基準書の修正内容の一例

改 正	現 行
1-4 測量業務費の積算方式 1-4-1 測量業務費 3. 測量調査費 測量調査費については、「土木設計業務等積算基準」による。測量調査についての運用は、別表第2による。 なお、「3次元ベクトルデータ作成」及び「3次元設計周辺データ作成」については「ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針」で定められている各実施要領に基づき、測量調査費として計上するものとする。	1-4 測量業務費の積算方式 1-4-1 測量業務費 3. 測量調査費 測量調査費については、「土木設計業務等積算基準」による。なお、測量調査についての運用は、別表第2による。

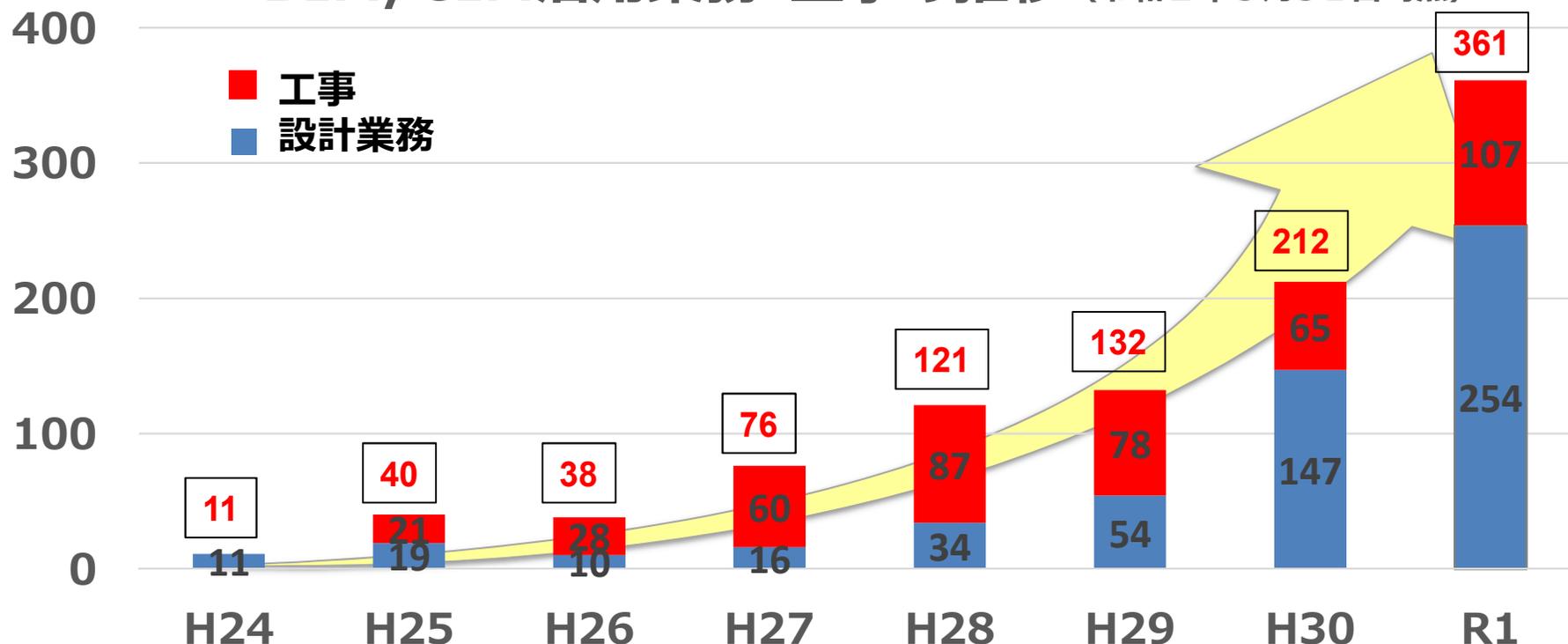
改定背景：
 「3次元ベクトルデータ作成」及び「3次元設計周辺データ作成」については『ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針』で定められている各実施要領に基づくこととされており、また、各実施要領において、「測量調査費」として積算することとされているが、今般、その取り扱いを明確化するため、設計業務等積算基準書に明記することとした。

令和2年度のBIM/CIM実施方針、件数の推移

<令和2年度実施方針>

- ◆ 大規模構造物予備設計からBIM/CIMを適用
- ◆ 前工程で作成した3次元データの成果品がある業務・工事についてBIM/CIMを適用
- ◆ 大規模構造物については、概略設計においてもBIM/CIMの導入を積極的に推進

BIM/CIM活用業務・工事の推移 (令和2年3月31日時点)



累計事業数(令和元年度末時点)	設計業務：545件	工事：446件	合計：991件
-----------------	-----------	---------	---------

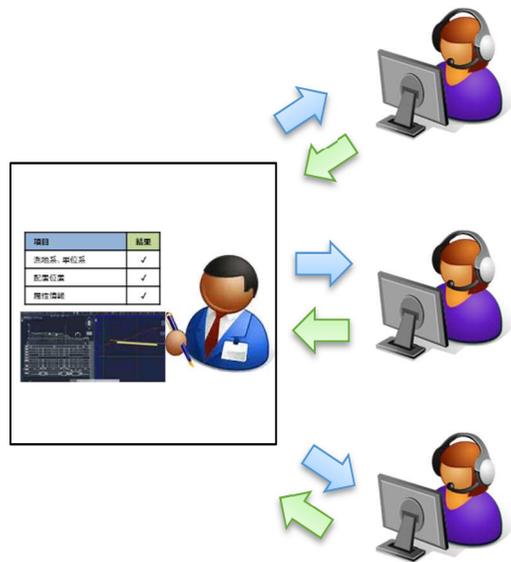
- 令和5年度までの小規模を除く全ての公共工事におけるBIM/CIM原則適用に向けて、段階的に適用拡大。
- 従前から検討してきた「一般土木」「鋼橋上部」の進め方については、下表を予定。
- 他工種の進め方、詳細設計より前工程からの3次元データの利活用については、業界団体等とも協議の上、追って整理。

原則適用拡大の進め方(案)(一般土木、鋼橋上部)

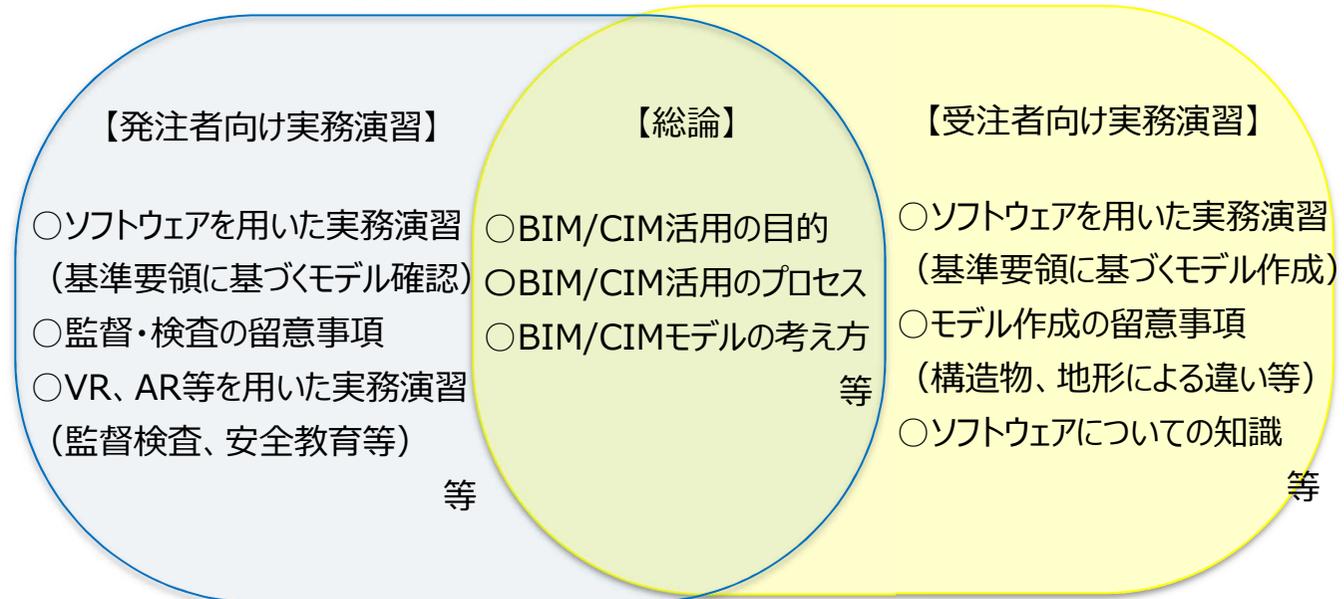
	R2	R3	R4	R5
大規模構造物	(全ての詳細設計・工事で活用)	全ての詳細設計で原則適用(※) (R2「全ての詳細設計」に係る工事で活用)	全ての詳細設計・工事で原則適用	全ての詳細設計・工事で原則適用
上記以外 (小規模を除く)	—	一部の詳細設計で適用(※) —	全ての詳細設計で原則適用(※) R3「一部の詳細設計」に係る工事で適用	全ての詳細設計・工事で原則適用

(※) 令和2年度に3次元モデルの納品要領を制定予定。本要領に基づく詳細設計を「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。

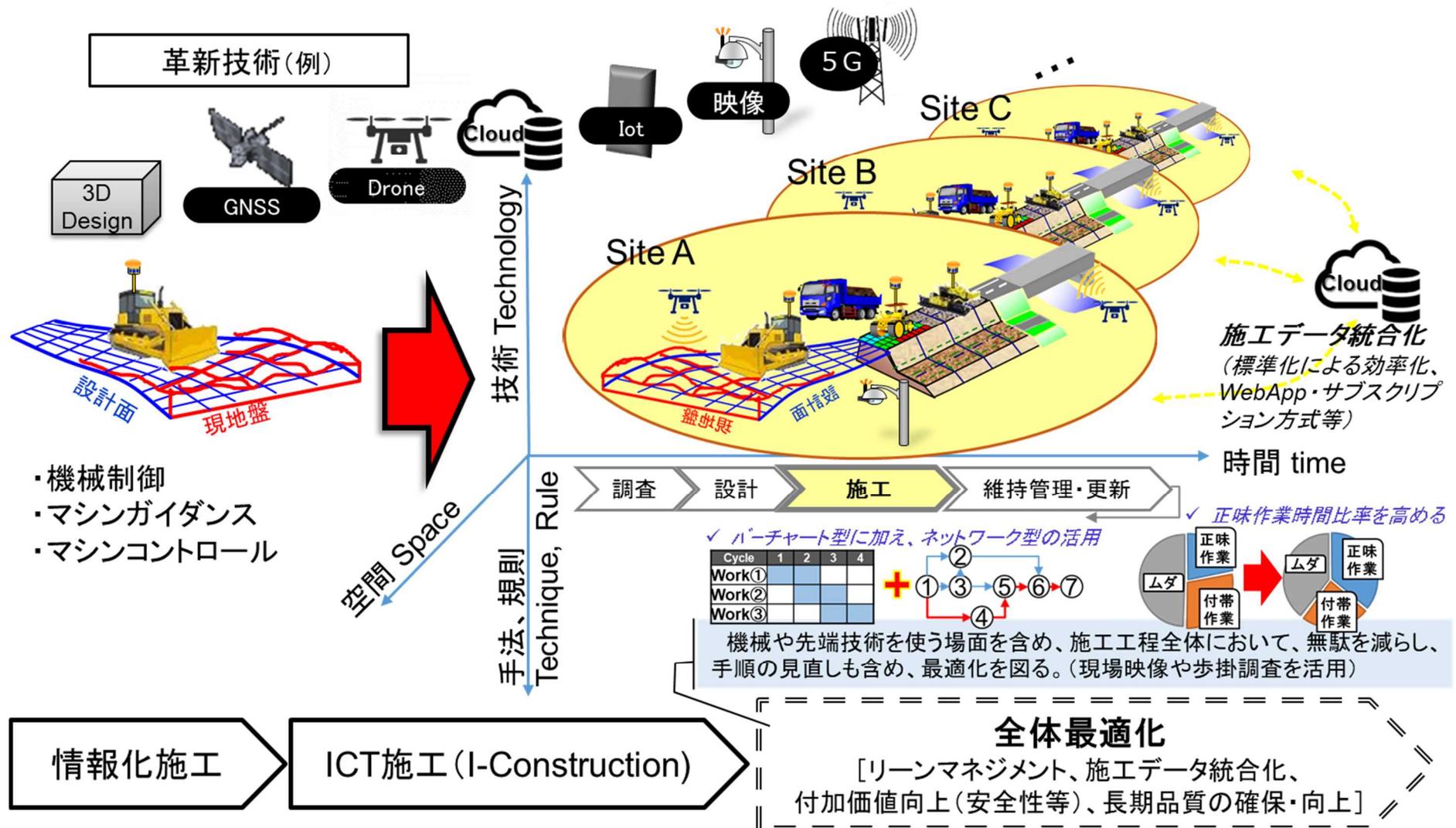


webinarによる研修イメージ
(遠隔参加可能)



BIM/CIM研修プログラム (案)

○ ICT施工の更なる効果向上のため、ICT施工も含めた施工全体の作業を鑑み、革新技術を活用しつつ、全体の最適化を目指す



ICT施工の拡大～ICT施工におけるデータ連携～

- 建設現場の施工に関するデータは様々なものがあり、今後さらなる活用が見込まれる。
- 現場内のICT施工に係る情報を、標準的なAPIにより関係者が共有・利用できる仕組みを検討。

