

① 中部地方整備局におけるi-Constructionの取り組み

国土交通省 中部地方整備局
i-Construction 中部サポートセンター



国土交通省

中部地方整備局



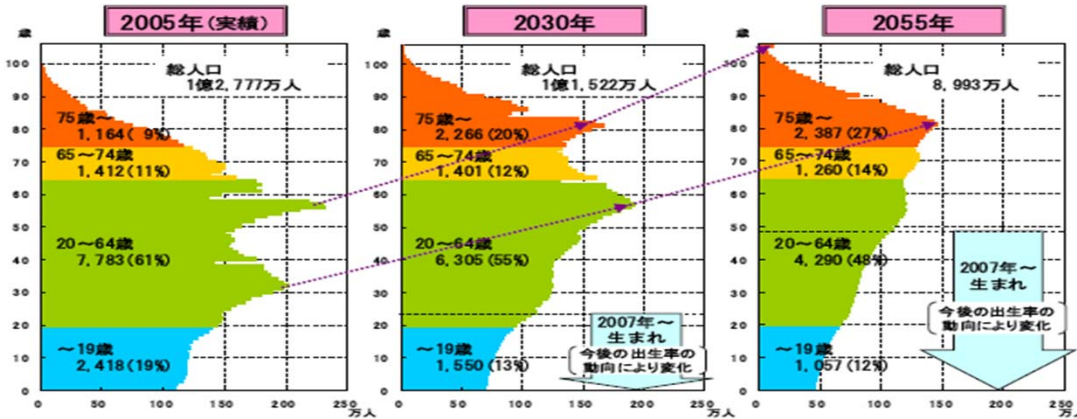
<http://www.cbr.mlit.go.jp/construction.html>



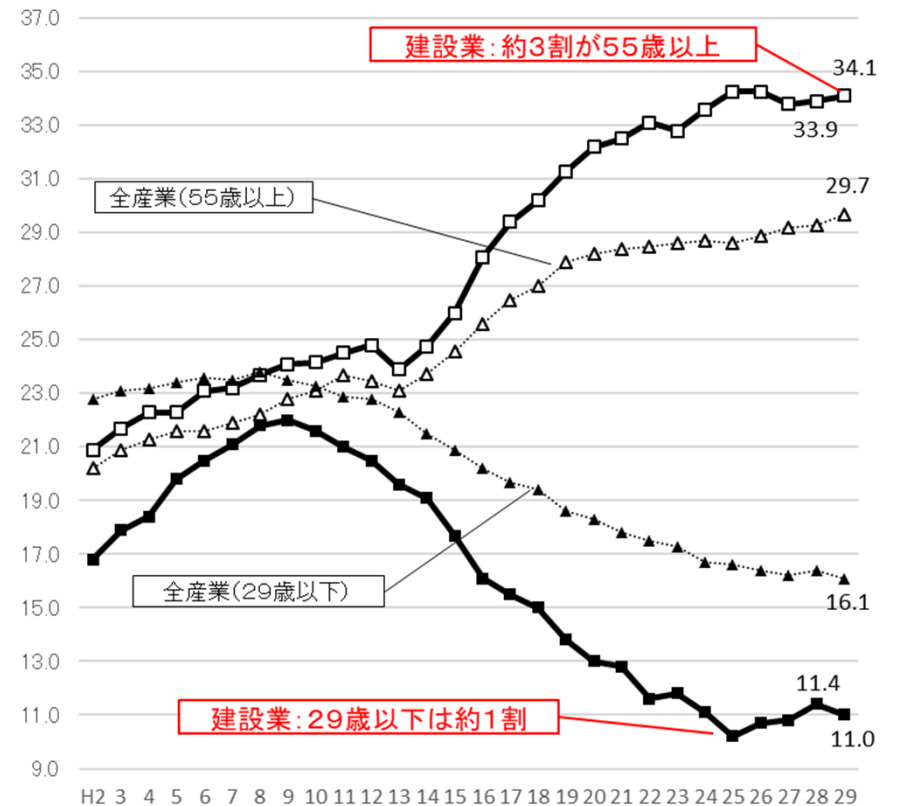
i-Construction

- 建設業は**社会資本の整備の担い手**であると同時に、社会の安全・安心の確保を担う、我が国の国土保全上必要不可欠な**「地域の守り手」**。
- 我が国における人口減少や高齢化が進む中であっても、これらの役割を果たすため、これまでより少ない人数、少ない工事日数で同じ工事量の実施を実現する、**建設現場の生産性向上が必要不可欠**。
- 建設業就業者のうち、55歳以上が約34%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、**次世代への技術継承**が大きな課題で、技能労働者約340万人のうち、**今後10年間で約110万人の高齢者が離職の可能性**。

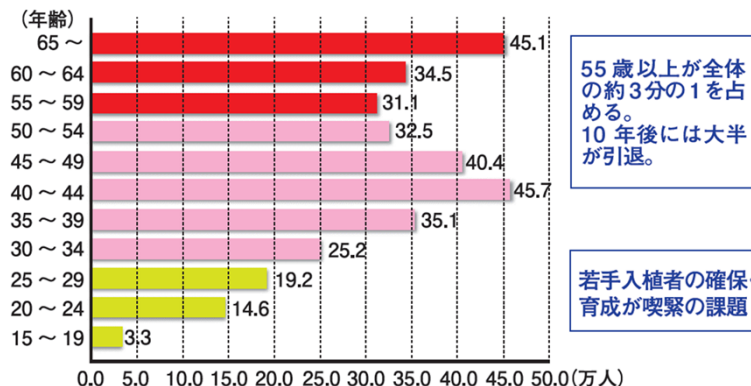
1.日本の年代別人口推移



2.建設就業者の高齢化の進行(全産業との比)



3.技能労働者数の年齢階層別の就業者数

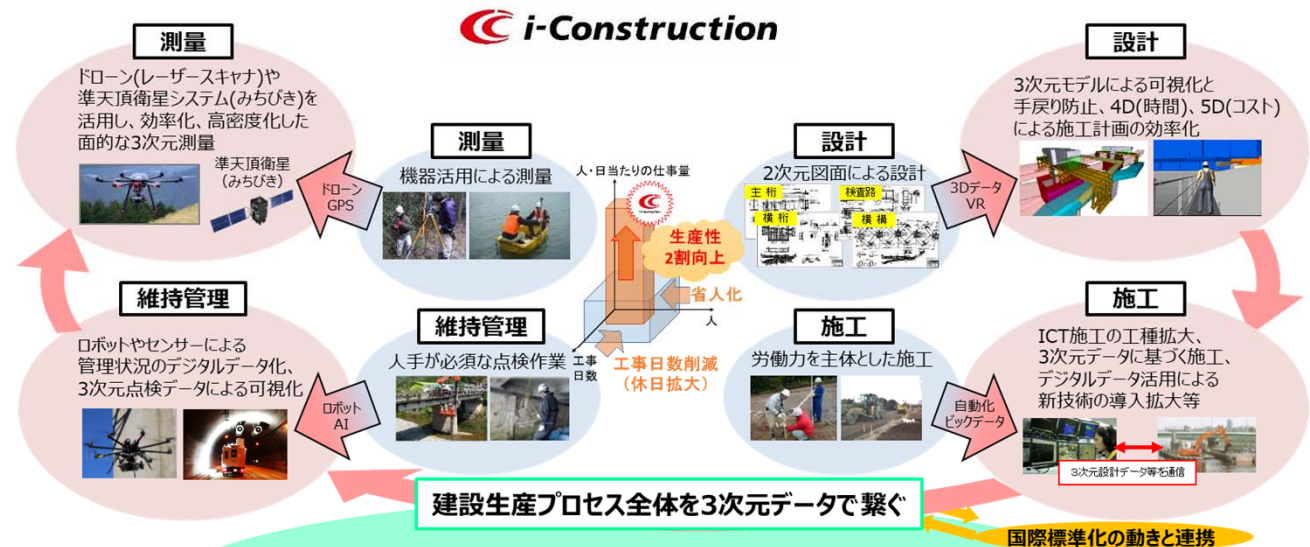
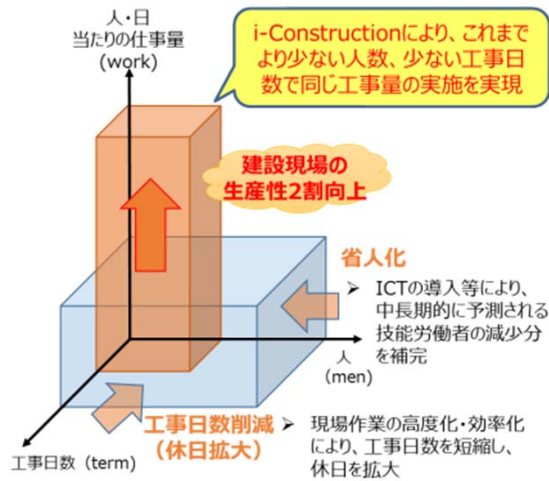


出典: 総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

資料) 総務省「労働力調査」より国土交通省作成

- 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】



【ICTの土工への活用イメージ】



- Society5.0において、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**

ICTの全面的な活用(ICT土工)

- 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

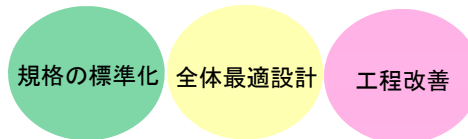
《ICT建機による施工》



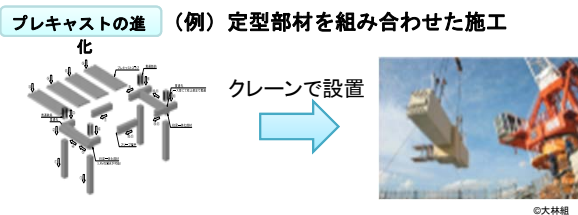
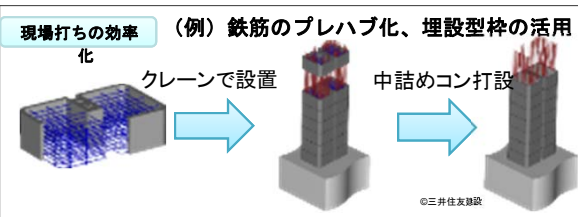
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のICT化を実現。

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。

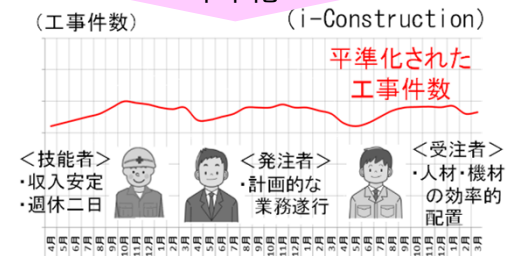
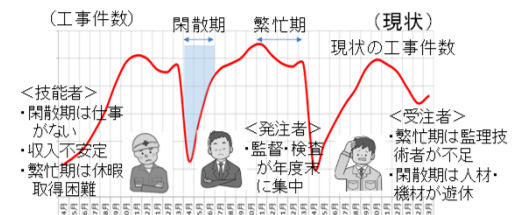
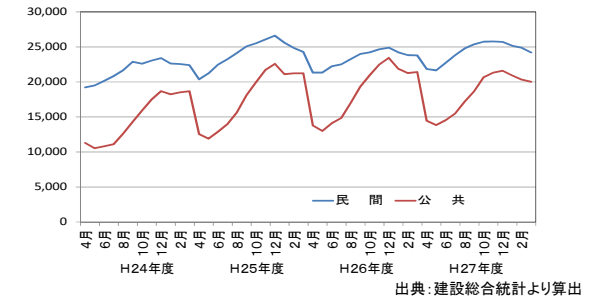


コンクリート工の生産性向上のための3要素



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**。



■ i-Construction 中部ブロック推進本部 (H28.2.29設置)

- ・推進本部の組織 第2回：H29.6.7 第3回：H30.6.7 第4回：R元.6.12
- 本部長 中部地方整備局長
- 委員 整備局、県・政令市
水資源機構中部支社、中日本高速道路、名古屋高速道路公社
(一社) 日本建設業連合会中部支部、
(一社) 愛知県・岐阜県・三重県・静岡県建設業協会
(一社) 建設コンサルタンツ協会中部支部 他



第4回会議 (令和元年6月12日開催)

■ 自治体の取り組み

- ◆ふじのくにICT活用工事支援協議会 (静岡県) H28
- ◆清流の国ぎふICTモデル工事支援協議会 (岐阜県) H29
- ◆三重県 I C T 活用工事支援協議会 H30
- ◆愛知県i-Construction推進協議会でモデル工事を実施 R1

■ ICT活用工事の研修・説明会 (中部地整主催)

- ◆i-Construction研修(ICT施工) R01.7.17~19、10.23~25
- ◆i-Construction研修(BIM/CIM) R01.6.19~21、8.28~30
- ◆R1実施方針説明会 R01.7.1
- ◆ICT施工講習会(受発注者向け)
静岡県 R01.11.15 岐阜県 R01.11.20
三重県 R01.11.27 愛知県 R01.12.06
- ◆i-Construction推進セミナー R01.10.17
- ◆その他見学会・勉強会等多数開催

■ i-Construction 中部サポートセンター

- ・中部地方整備局 企画部に設置 (H28.4.1設置)

《サポート内容》	
技術相談	<ul style="list-style-type: none"> ・施工技術に関すること ・機械・機器の調達に関すること ・各種基準・要領に関すること
研修活動	<ul style="list-style-type: none"> ・整備局職員研修(一般職員、監督・検査職員) ・自治体職員研修 ・施工業者研修



■ ICTアドバイザー登録制度

- ・公募開始 (H29.3.24)
- ・初回アドバイザー登録：11社、18名 (H29. 6. 7)
- ・現況アドバイザー登録：60社、83名 (R 2. 5.26)
- ・第3回 I C Tアドバイザー会議 (R 2. 1.21)

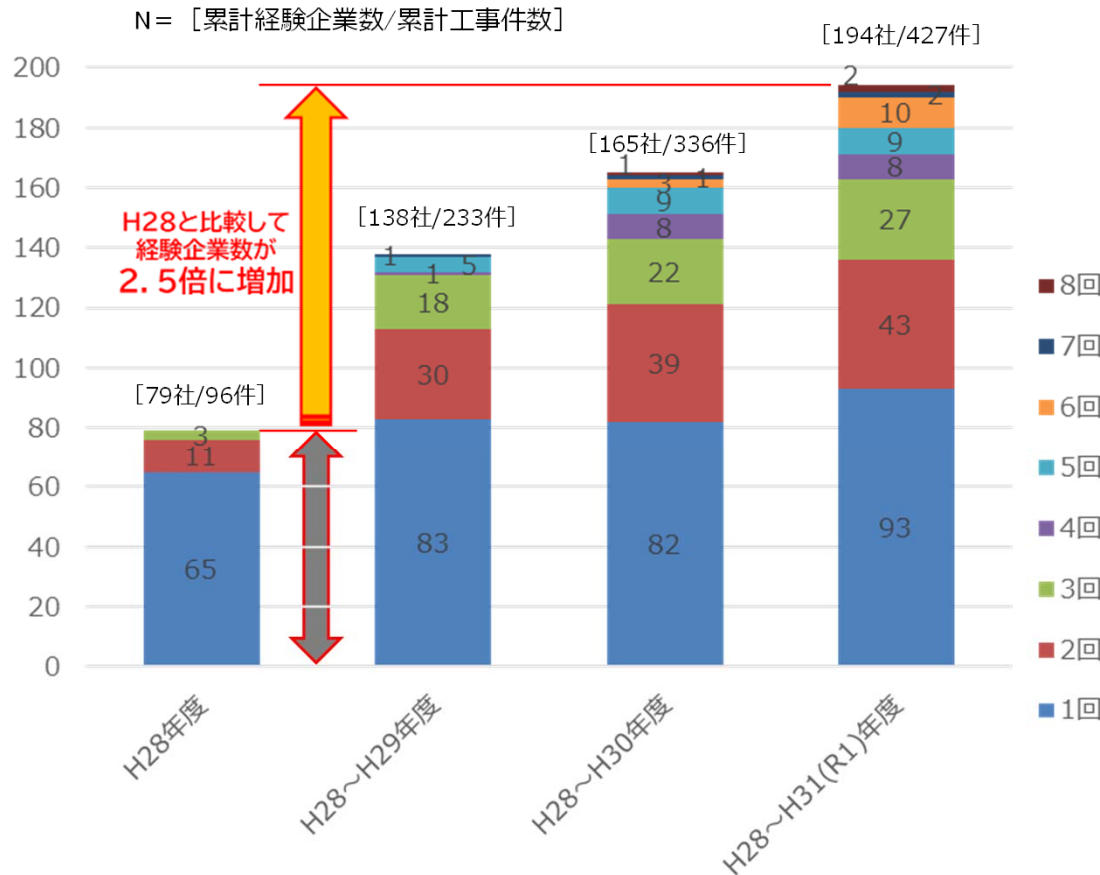
■ i-Construction大賞

- ・建設現場の生産性向上に係る優れた取組を表彰するため、平成29年度より「i-Construction大賞」を創設
- ・令和元年度は全国で25団体が受賞し、中部地整管内ではふじのくにi-Construction推進支援協議会が地方公共団体等の取組部門で国土交通大臣賞、矢作建設工業(株)が工事・業務部門で優秀賞を受賞

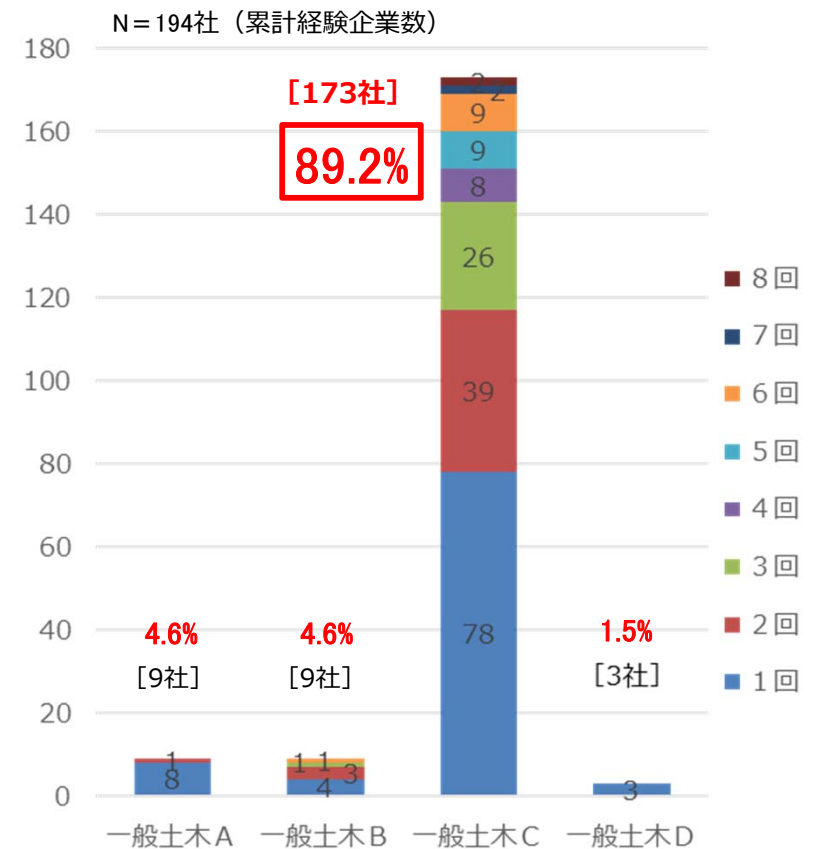
ICT活用工事（土工）の受注実績分析①

- 中部地方整備局管内で、これまで発注したICT（土工）活用工事は427件、経験した企業数は194社で、平成28年度末から経験企業数が2.5倍に増加【令和元年3月末時点】
- 「1企業あたりのICT（土工）受注回数」では、複数回経験した企業が101社（52%）となり、平成30年度末から1年間で2point増加、経験回数が5回以上の企業はこの1年間で14社（8%）から23社（12%）に増加している。
- 「ランク別ICT（土工）受注社数」では、一般土木Cランクが173社（89%）と地元企業において主体的に取り組まれている。

1企業あたりのICT(土工)受注回数と企業数の推移



一般土木のランク別ICT(土工)企業数と回数



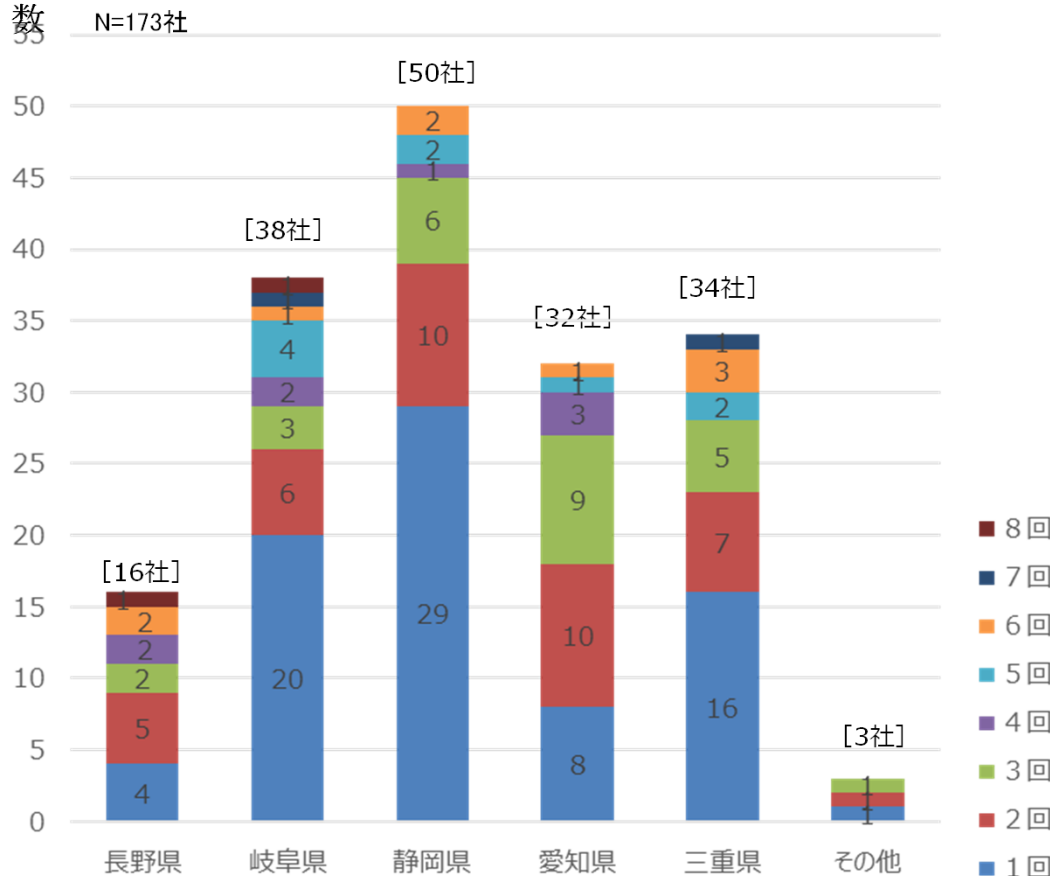
この3年間で経験企業数が2.5倍に増加し、複数回経験した企業は全体の52%に達する

全経験企業数のうち一般土木Cランクが173社（89.2%）と大部分を占める

ICT活用工事（土工）の受注実績分析②

- 「一般土木Cランクの本社所在県別のICT（土工）受注回数」では、173社中95社（55%：昨年末比+4point）が複数回の受注経験があり、特に愛知県（75%）と長野県（75%）は複数回経験している企業の割合が高い。
- 中部地方整備局管内で、一般土木Cランク工事受注者の69%がICT（土工）の実績があり、平成31年3月末と比較して、この1年間で25社（+7point）増加した。

■一般土木Cランクの本社所在県別のICT（土工）受注件数 N=173社



■一般土木CランクのICT（土工）普及率 [企業数]

年度末	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	中部地整全体
H29年度末						
ICT（土工）受注者数	14	27	28	23	27	119
全工事受注者数	23	53	58	43	48	225
普及率	61%	51%	48%	53%	56%	53%
H30年度末						
ICT（土工）受注者数	15	32	39	27	32	145
全工事受注者数	26	54	62	45	48	235
普及率	58%	59%	63%	60%	67%	62%
R1年度末						
ICT（土工）受注者数	16	38	50	32	34	170
全工事受注者数	25	60	64	45	53	247
普及率	64%	63%	78%	71%	64%	69%



※1:平成28年度から平成29年度末時点・平成30年度末時点・令和元年度末時点までの工事を対象。
 ※2:ICT（土工）受注者数・全工事受注者数ともに重複する受注者は除く。
 ※3:ICT（土工）受注者数の5県以外のその他の都道府県は除く。

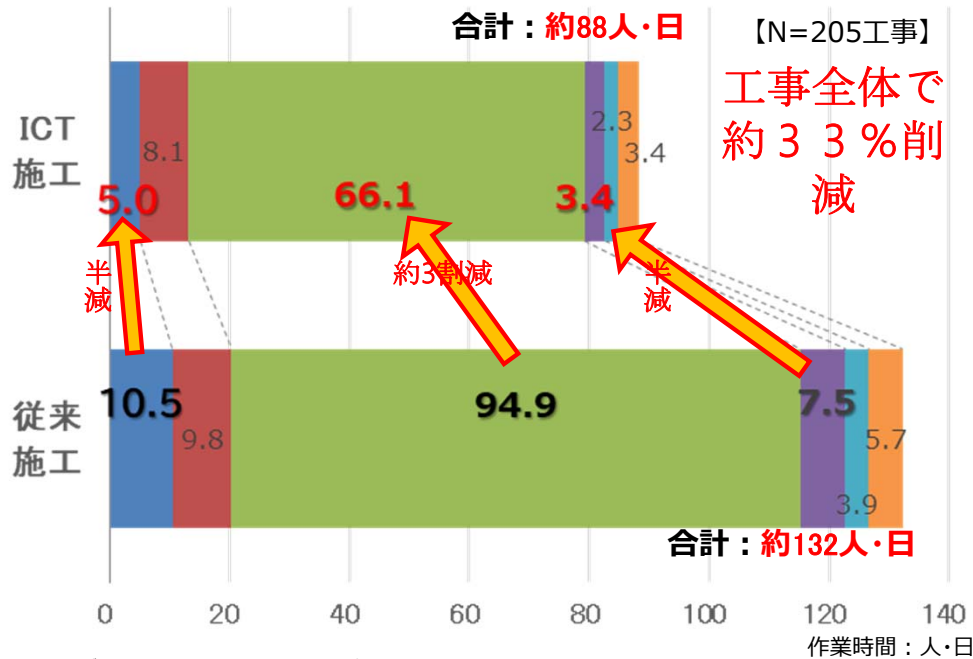
愛知県と長野県は複数回経験の企業の割合が高い
静岡県はR1年度に新規で実施した企業が多い

中部地整管内の一般土木Cランク企業のICT（土工）普及率は着実に伸びている

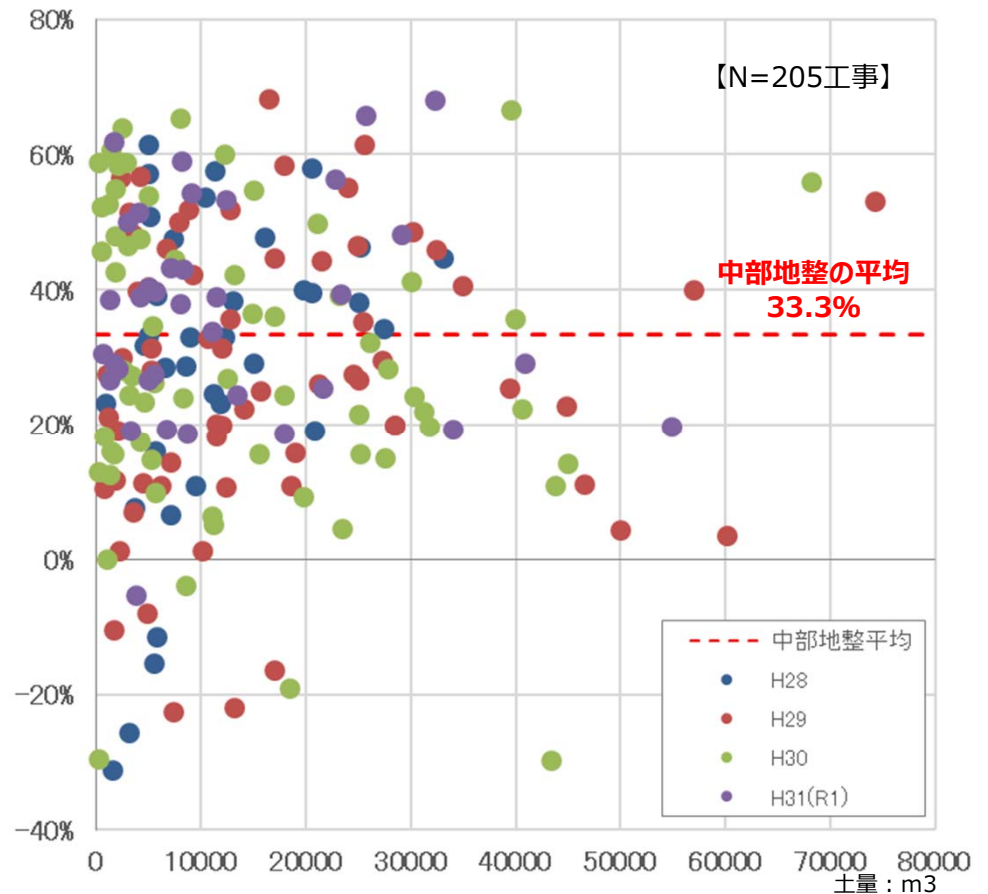
- 中部地方整備局発注の直轄工事で、令和元年度末までに完成した工事の受注者から提出されたアンケート (N=205) を分析した結果、全国平均と同等の**約33%の削減効果が発現**。(平均土量：約14,800m³)
- 特に、「起工測量」「ICT建機による施工」「出来形管理」の作業時間 (人・日) で、従来施工と比較して**作業時間の削減効果が発現**。
- 延べ作業時間の削減は、**施工した土量にかかわらず削減効果が発現**している。

■ 土工に係る延べ作業時間 ※全工事 (人・日) での比較

■ 起工測量 ■ 設計データ作成 ■ 施工 ■ 出来形管理 ■ 出来形検査 ■ データ納品



■ 土量別削減率の分布 ※全工事 (人・日) での比較



※全国平均データは、平成31年3月1日に国土交通本省で開催された「ICT導入協議会 (第7回)」資料-1より引用【N=126工事】
 ※従来施工は、同じ工事内容を実施した場合の各社の想定時間 (人・日)
 ※起工測量
 ・ICT施工、従来施工とも基準点測量は除く。
 ※設計データ作成
 ・ICT施工は、3次元設計データの作成、起工測量との重ね合わせ作業を対象 (追加・修正含む)
 ・従来施工は、起工測量結果の設計横断面上への図化及び丁張り設置のための準備計算作業を対象。

※施工
 ・ICT施工には、キャリブレーション及びローカリゼーション等を含む。
 ・従来施工には、丁張り設置を含む。
 ※出来形管理
 ・出来形計測及び出来形管理資料作成にかかる作業を対象。
 ※出来形検査
 ・実地検査にかかる作業を対象。
 ※データ納品
 ・成果品作成及び整理を含む作業を対象。

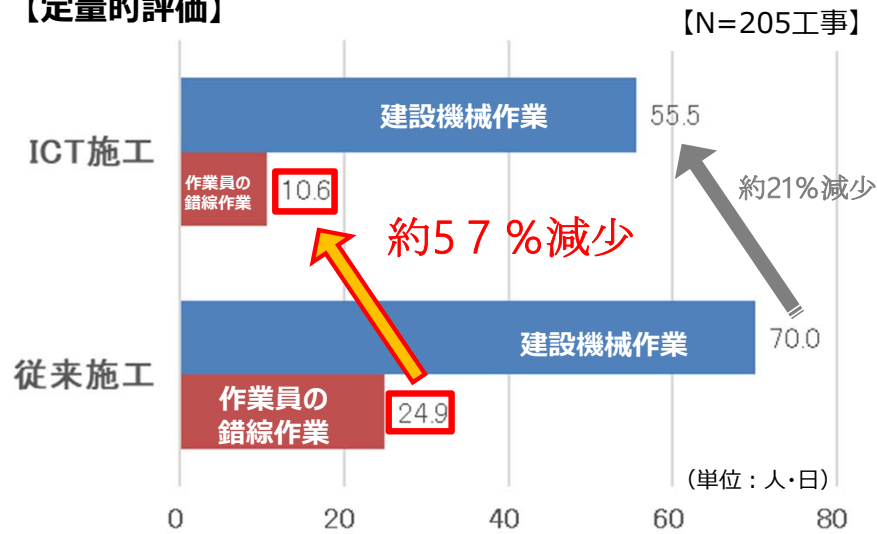
1工事当たりの延べ作業時間が
 約33%削減 (中部地整の平均)
 (全国平均約3割)

土量に関わらず作業時間の削減効果が発現

- 建設現場の事故発生要因としては、建設機械との接触等による事故は、墜落に次いで多い。
- ICT施工により丁張り設置作業がほぼ無くなり、接触事故の危険性が高い建設機械と作業員が錯綜する作業時間が、約57%減少し建設機械周辺での手元作業員が不要となるため、安全性の向上に大きく寄与。

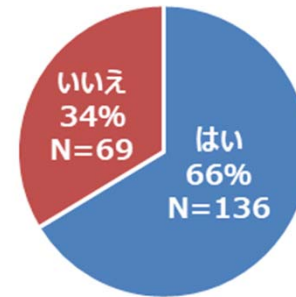
■ 建設機械周辺の延べ作業時間 (人・日)

【定量的評価】

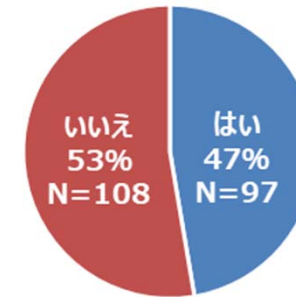


■ 施工時の作業について【定性的評価】

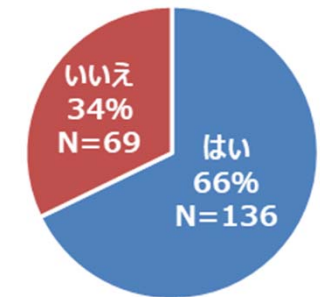
丁張り設置作業の省略・軽減



作業人員の削減



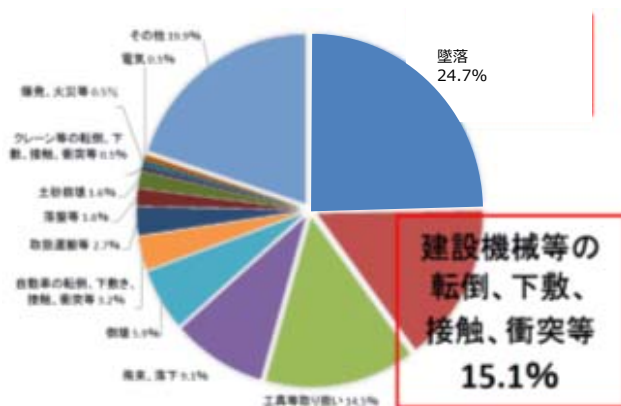
【N=205工事】
施工の安全性向上



■ 現場の声

- ・ 測量時間の短縮、施工開始迄の期間短縮の効果をととても感じた。
- また、高低差等のある危険な箇所の測量において、測量技術者の安全確保ができるメリットを感じた。

○ 建設業における労働災害発生要因※



※国土交通本省発表『建設産業事故』より引用

○ 従来施工とICT施工の比較

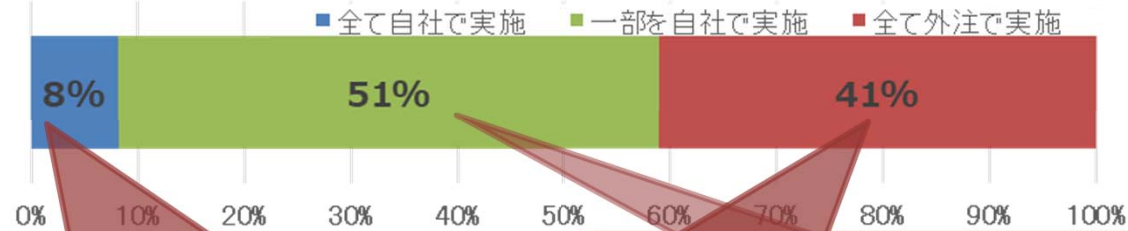


ICT (土工) 活用工事の効果検証

実施体制)

- 起工測量・設計データ作成・出来形管理の3プロセスにおいて、「全てを自社」で行う受注者は8%、一方で「全てを外注」「一部を自社で実施」が大半を占め、ICT活用工事を実施するうえでアウトソーシングが進んでいる状況。
- 起工測量や出来形計測は作業時間が短縮(半減)していたが、
- 起工測量のデータ処理、設計データ作成、出来形計測を外注で行う受注者が増えている。

○ ICT施工の全工程における自社・外注実施比率 【N=205工事】



UAVによる測量



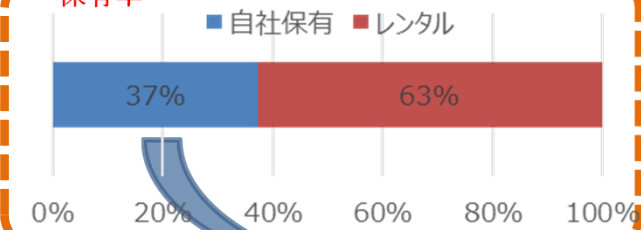
起工測量データ処理



ICT活用工事はアウトソーシングで実施する傾向

○ ICT活用実施体制 【N=205工事】

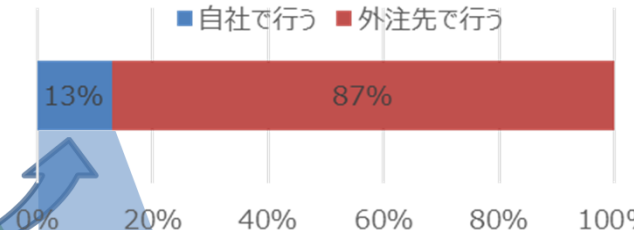
■ 測量機器 (UAV・TLS) の自社保有率



測量機器はあるけど
測量作業は外注?

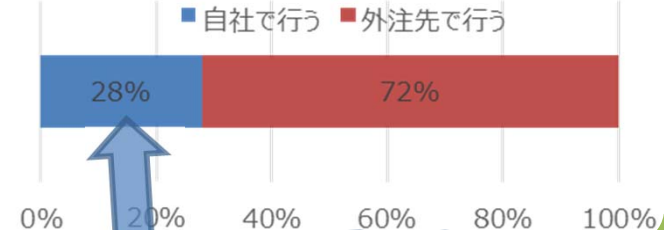
■ 起工測量の自社実施率

○ 現地起工測量作業の自社実施率



測量作業は外注だけど
出来形管理は自社で
実施したい?

○ 起工測量 (事務所内業) の自社実施率



約3割が点群処理などを
自社で実施できるが、
3Dデータに慣れてきた?

■ 3次元設計データ作成の自社実施率



3割以上がICT建設機械へ
3Dデータを移植出来る?

○ 現地出来形計測作業の自社実施率



○ 出来形管理 (事務所内業) の自社実施率



■ 出来形管理の自社実施率

- ・建設現場の生産性向上に係る優れた取組を表彰するため、平成29年度より「i-Construction大賞」を創設、建設現場の生産性向上（i-Construction）の優れた取組を表彰し、ベストプラクティスとして広く紹介。
- ・令和元年度は全国で25団体が受賞し、中部地整管内ではふじのくにi-Construction推進支援協議会が地方公共団体等の取組部門で国土交通大臣賞、矢作建設工業(株)が工事・業務部門で優秀賞を受賞

○ i-Construction大賞の表彰対象・審査

平成31（令和元）年度に完成した国や地方公共団体等が発注した工事・業務での元請け企業の取組やi-Construction推進コンソーシアム会員の取組などを対象とし、i-Construction大賞選考委員会において、有効性・先進性・波及性の観点から審査し、受賞者を決定。

○ 第3回受賞者（令和元年.12.25発表）【中部地方整備局管内】

13. ICT普及促進と3次元データ活用の取組

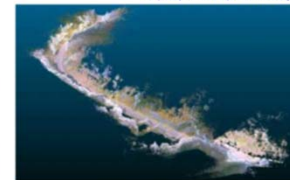


推薦整備局等	中部地方整備局
地方公共団体名	静岡県
取組主体	ふじのくにi-Construction推進支援協議会 (静岡県ほか市町・業界団体等)



- ・ICTの理解促進、新技術の情報交換
- ・人材育成
- ・専門家による指導、関係者のコラボレーション

ICTや新技術の導入を促進



3次元データ収集・利活用

- ICT活用工事の導入支援を行うための組織として全国に先駆けて発足。
- 活動を通して抽出された課題とその対応を踏まえて、中小建設業者がICTを円滑に導入するための独自のガイドラインや普及啓発制度を県が策定。
- ICT活用工事などで得られた3次元データ収集・登録するとともに、オープンデータとしてダウンロードできる全国初のサイトとして3次元データ保管管理システム（PCDB）を開設。さらに自動運転に点群データの利活用する取り組みを推進するなど、先進的な取り組みを推進。

- 国土交通大臣賞（地方公共団体等部門）受賞
団体名：ふじのくにi-Construction推進支援協議会（静岡県）
取組名：ICT普及促進と3次元データの活用

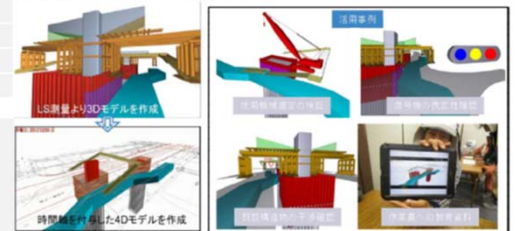
5.平成28年度 名二環かの里1交差点南下部工事



推薦者	中部地方整備局
発注者	中部地方整備局愛知国道事務所
業者名	矢作建設工業 株式会社
工期	2017年01月14日～2018年08月31日
施工場所	愛知県名古屋市中川区
請負金額	381,866,400円

●CIMモデルの積極的な活用

交差点と歩道に囲まれ工事区域が狭いことに加え、上空には歩道橋、地下には共同溝が通称しているという厳しい条件下で、LS測量より作成したCIMモデルを有効に活用して安全に工事を進め、さらには生産性向上へ繋げた。



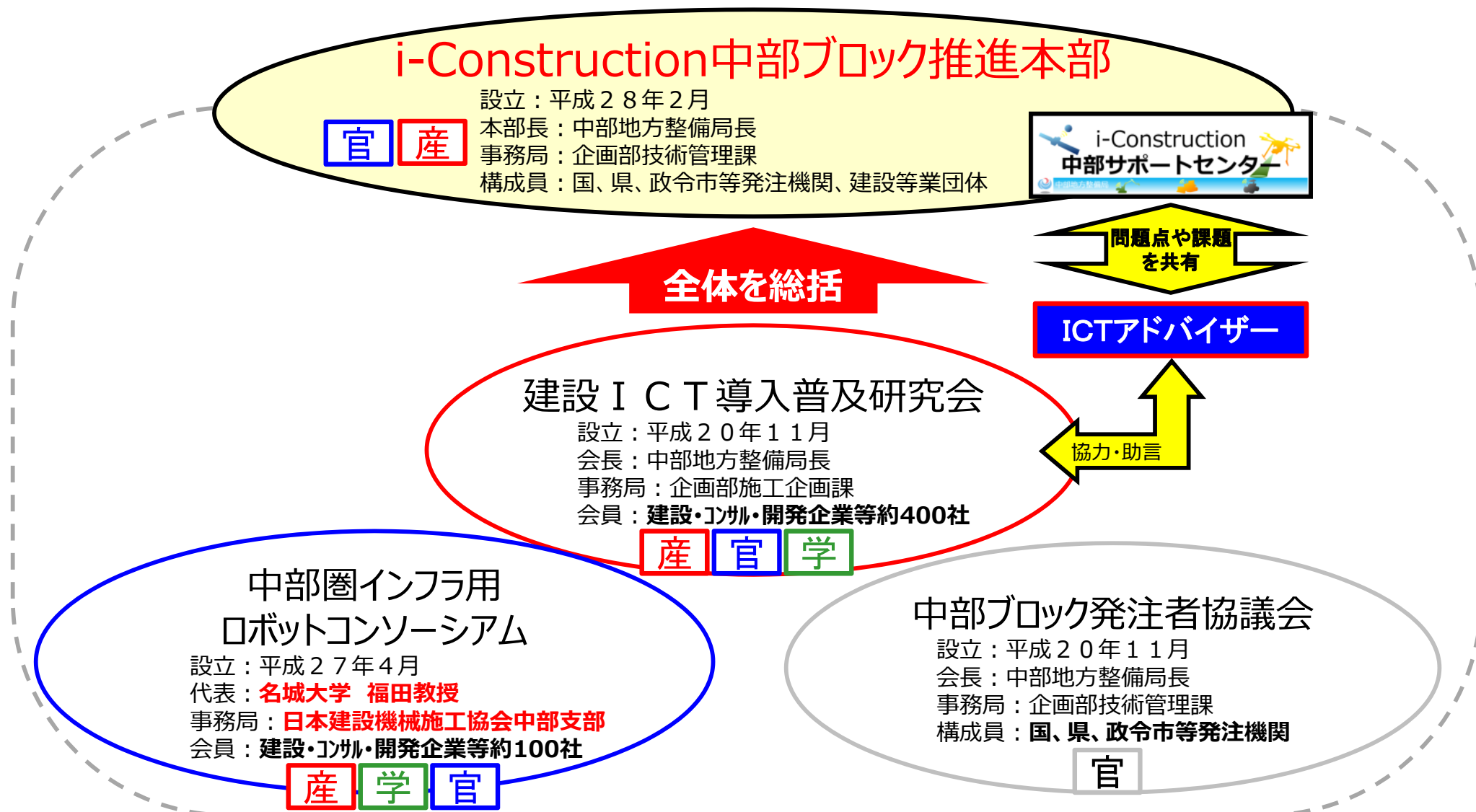
【工事・業務概要】

工事延長 L=50m 橋脚躯体工 1基
既製杭工 φ800 L=39m 35本
仮設工 1式（仮締切工、特殊支保工）

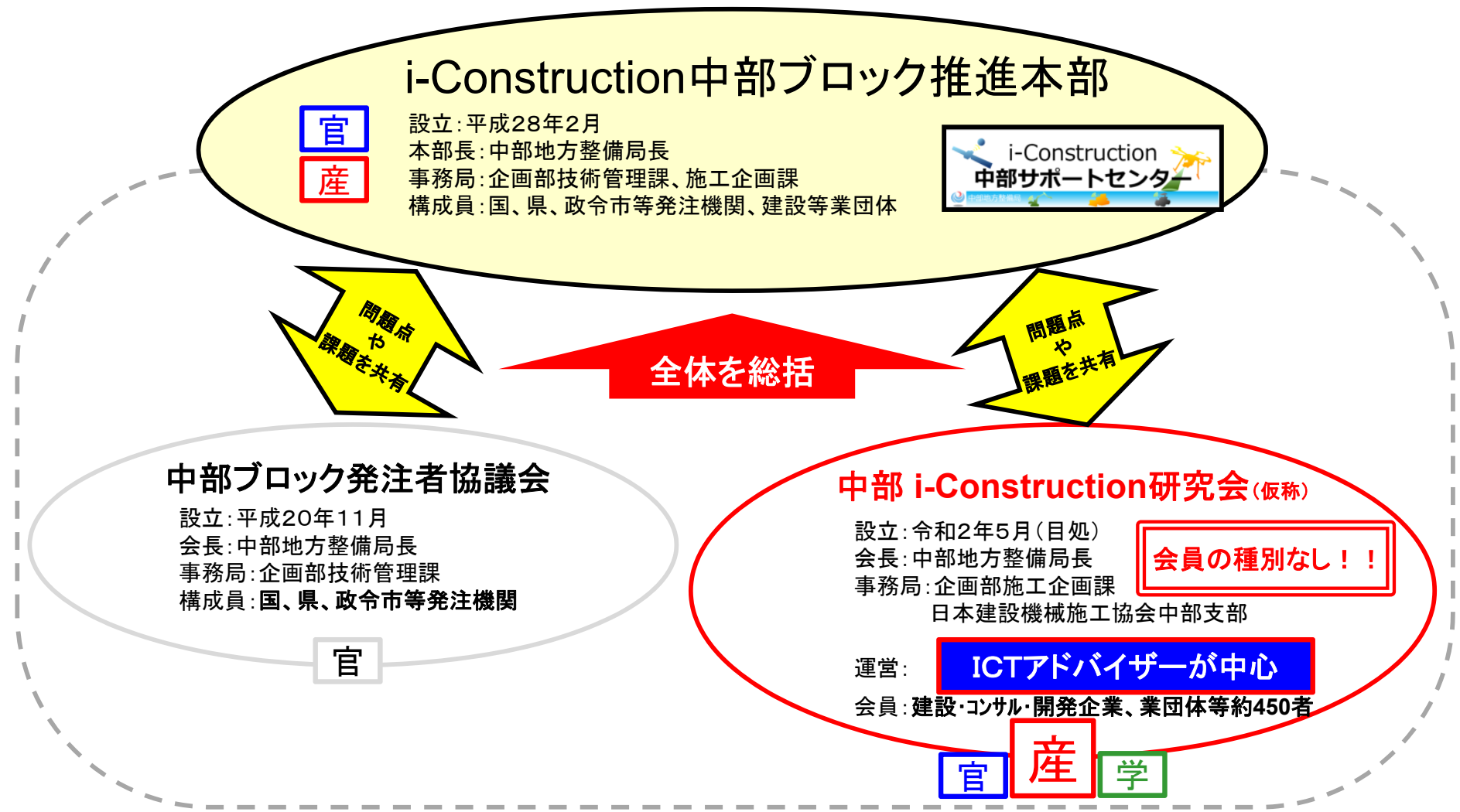
- 工事施工計画において、横断歩道橋への干渉を考慮した施工機械の選定をスムーズに行ったり、施工の各場面での作業の要点や危険箇所の説明等によるヒューマンエラーの防止に効果的であるなど、供用中の現場を円滑に施工することに有効であった
- 既設構造物が密集する中で工事をする際、机上での詳細検討が可能なCIMモデルを活用した効果が発揮されており、今後さらなる活用が期待される。

- 優秀賞（工事・業務部門）受賞
業者名：矢作建設工業株式会社
工事名：平成28年度名二環かの里1交差点南下部工事

○中部地方整備局におけるi-Constructionへの推進体制は、「i-Construction中部ブロック推進本部」が全体を総括し、「建設ICT導入普及研究会」、「中部ブロック発注者協議会」、「中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム」の研究会等組織により運営が行われている。



○中部地方整備局における新たなi-Construction推進体制は、「i-Construction中部ブロック推進本部」が全体を総括し、主に建設業企業会員から構成する「中部 i-Construction研究会 (仮称)」と、発注者・業団体が構成される「中部ブロック発注者協議会」により運営していく。



ICTアドバイザー登録制度の目的

発注者である自治体や特殊法人等及び、受注者である地元建設会社等が、ICT技術の先駆者である「ICTアドバイザー」から、自主的に技術修得や能力向上へのアドバイスが受けられる仕組みをつくり、中部地方における更なる建設生産性の向上（i-Construction）を図る。

i-Construction中部ブロック推進本部



■学識アドバイザー
・i-Construction中部サポートセンターが登録

事務局として
運営協力・情報共有

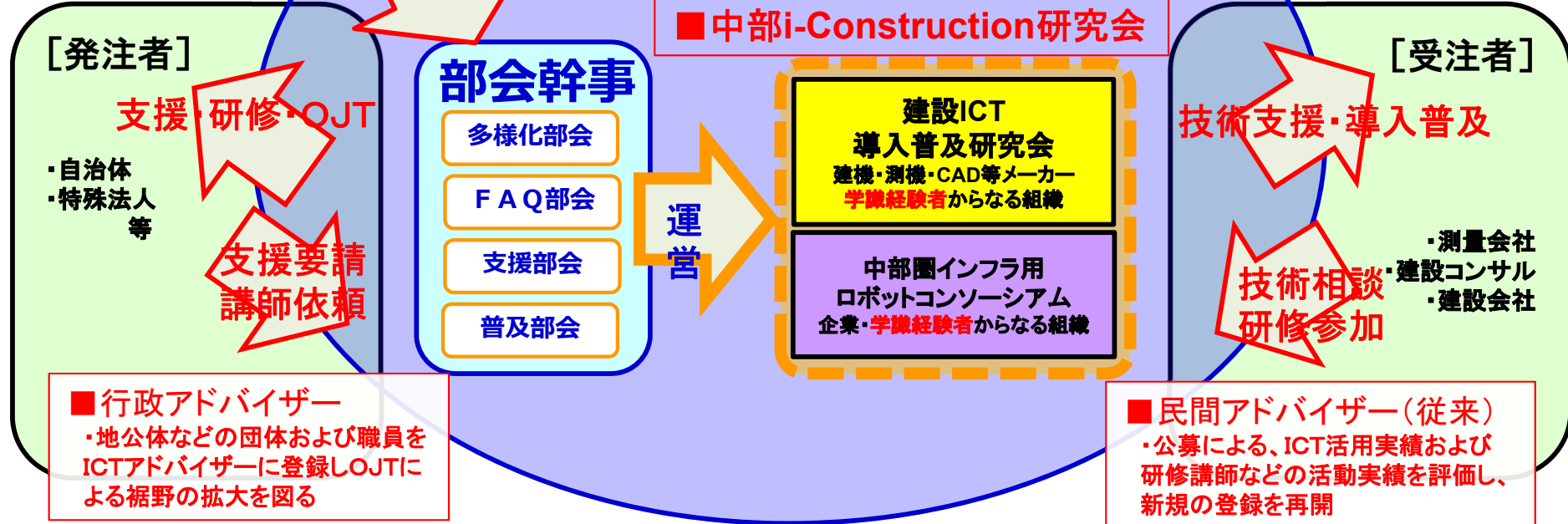
ICTアドバイザー登録要領の改訂

■ 令和 2年5月26日(火)
・ ICTアドバイザー83名を登録
(民間アドバイザーの公募)

ICTアドバイザー

- 中部i-Construction研究会の運営をICTアドバイザーが中心となって実施
- 中部地方におけるICTの裾野の拡大を研究会とともに推進
- 活躍の場を広げ自主的な支援を促し、活動内容を表彰制度を策定

中部i-Construction研究会



■行政アドバイザー
・地公体などの団体および職員をICTアドバイザーに登録しOJTによる裾野の拡大を図る

■民間アドバイザー(従来)
・公募による、ICT活用実績および研修講師などの活動実績を評価し、新規の登録を再開

② インフラ分野のDX推進の取り組み

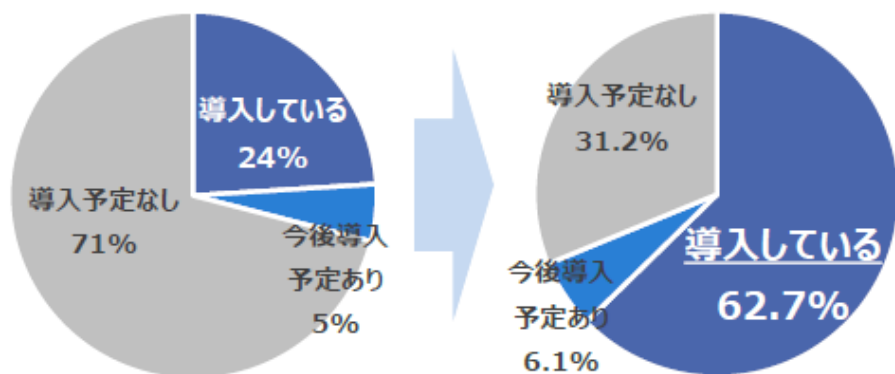
- 国土交通省 インフラ分野のDX推進本部
- 中部地整における人材育成センター等の整備

新型コロナウイルスをきっかけとした社会変容

新型コロナウイルスをきっかけとして社会のデジタル化が進展し、オンライン会議や地方居住が進むなど仕事も働き方も大きく変わることが予測されている

テレワーク

24.0% (3月) ⇒ 62.7% (4月)
「テレワークを導入していますか」



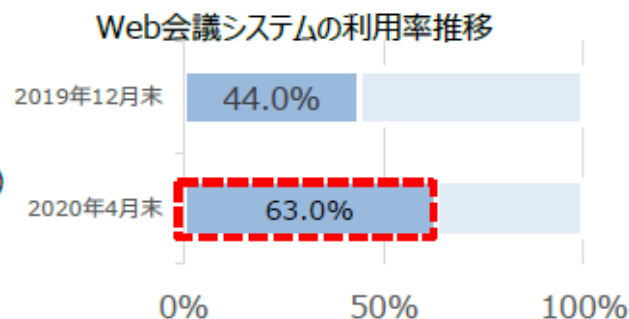
注：都内企業（30人以上）に対するアンケート調査（3月・4月）
（出所）東京都防災ホームページ公表資料を基に作成

オンライン会議

ZOOMの1日あたり会議参加者数は約30倍に
（19年12月:約1千万人⇒20年4月:約3億人）



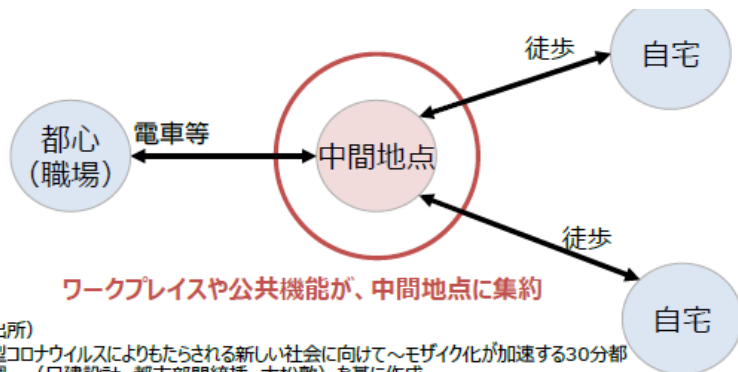
「Web会議システム」
全体の利用も増加。
（44%（2019年12月）
⇒ 63%（2020年4月））



注：全国の会社・団体の役員・社員を対象。
（出所）MM総研公表情報を基に作成
回答件数2,119名 Webアンケートにて調査 2020年4月28日～5月1日

生活地選択の自由拡大

都心より生活地に近いワークプレイスにニーズ



地方居住

地方への転職希望者は1.5倍に。

・「地方への転職を希望する」と答えた人は、今年2月で22%だったが、5月には36%に。

（出所）Re就活登録会員対象 各種アンケート調査

出典 6月17日 第26回 産業構造審議会総会資料より

【2020年第5世代移動通信システム(5G)サービス開始】

5G

データの高速通信

- 超高速(20倍)、超低遅延(1/10)、多数同時接続(10倍)環境の実現
- IoTデバイスの普及拡大とデータ送受信の拡大

【ディープラーニングの進化による画像認識市場の拡大】

AI

データの認識・判断

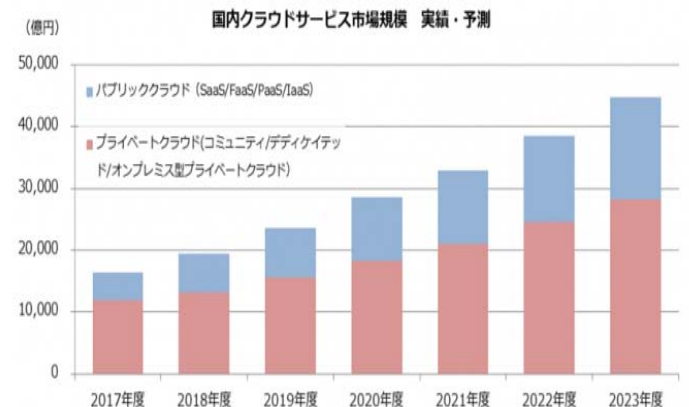
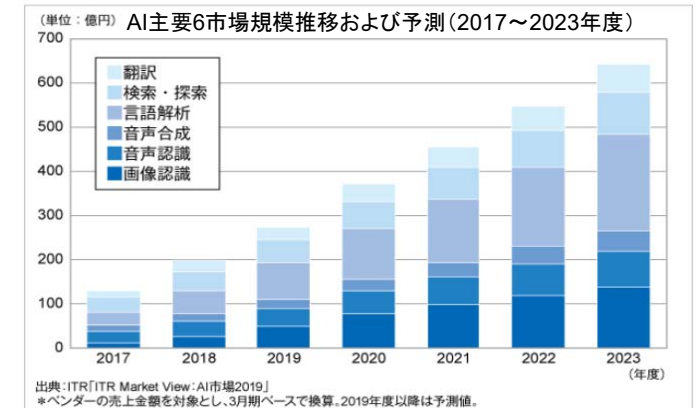
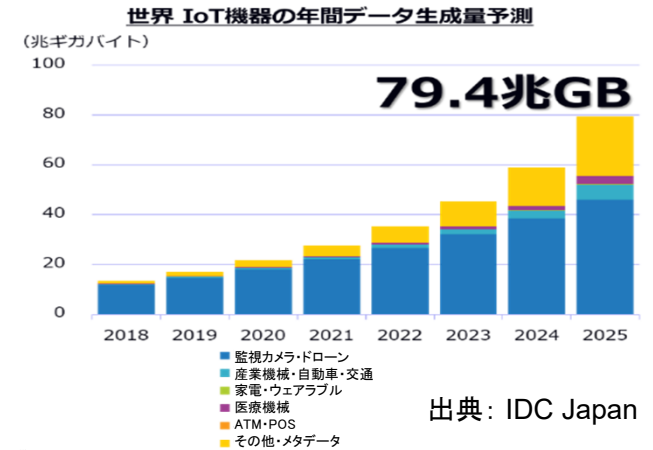
- 画像解析分野はカメラ等周辺機器の充実により、様々な産業に拡大
- 今後、言語解析の拡大が見込まれ文書管理などへの適用が進む

【クラウドサービスの国内市場規模は年々拡大】

クラウド

データの保存処理

- 企業の既存システムをパブリッククラウドに移行する動きが加速
- AWS (Amazon)、Azure (Microsoft)、GCP (Google) の寡占化が進展



出典: 株式会社MM総研

【インフラ分野のDX】

○社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革すると共に、業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革し、インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現

➤ DXの概念

進化したデジタル技術を浸透させることで人々の生活をより良いものへと変革すること

「行動」のDX

どこでも可能な現場確認



「知識・経験」のDX

誰でもすぐに現場で活躍



「モノ」のDX

誰もが簡単に図面を理解



社会資本や公共サービス、組織、プロセス、文化・風土、働き方の変革

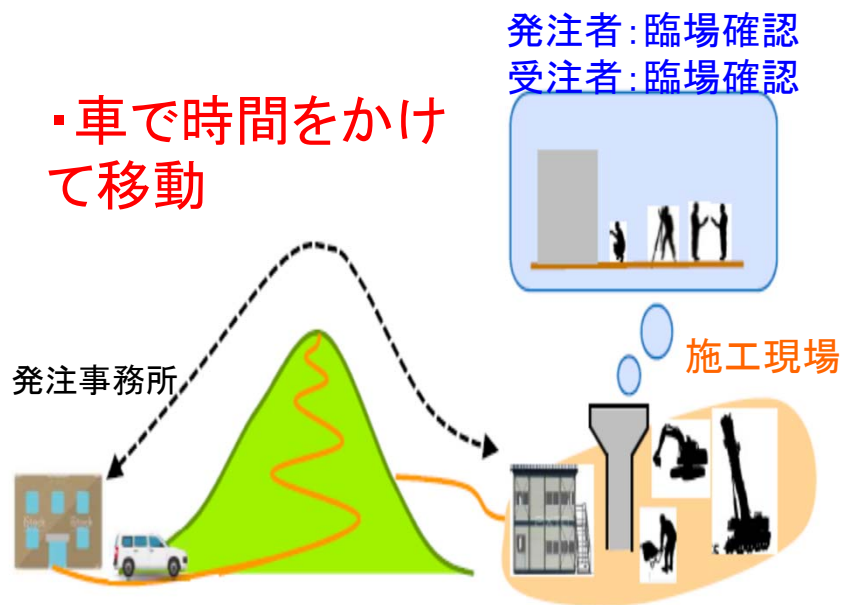
インフラへの国民理解の促進と安全・安心で豊かな生活を実現

行動のDX:対面主義にとられない働き方の推進

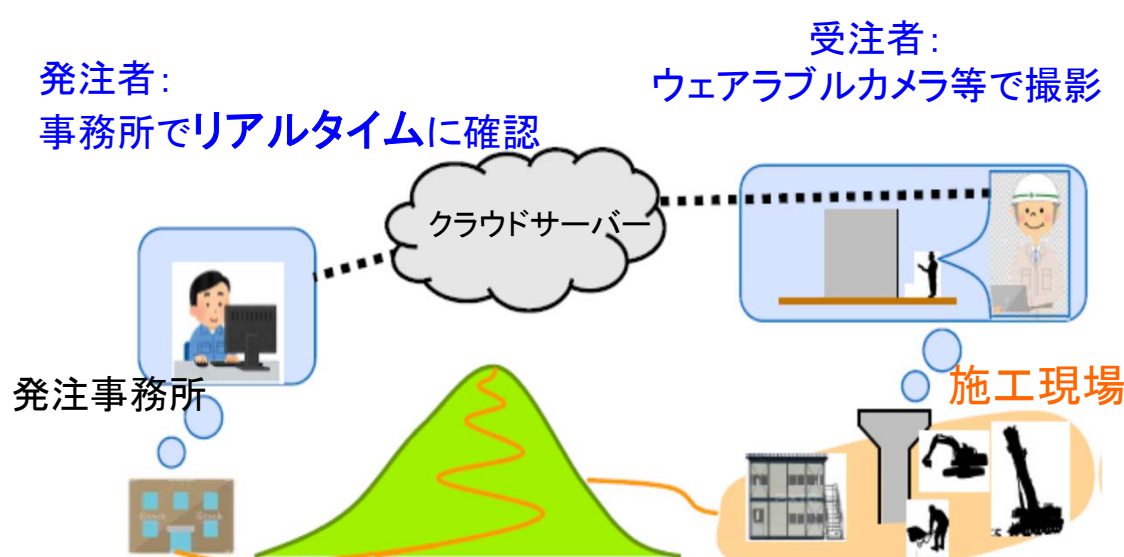
○新型コロナウイルスが蔓延する状況下でも、いわゆる3密を避け現場の機能を確保するため、映像データを活用した監督検査等、対面主義にとられない建設現場の新たな働き方を推進。

従来

・車で時間をかけて移動



遠隔臨場



現場より送信された映像データ等により事務所で確認



現場の状況を映像データ等により事務所に報告

知識・経験のDX:インフラ分野におけるAI活用で熟練技能を継承

○施工の段取りやインフラ点検における熟練技術者の判断結果を教師データとし、民間に提供することで、民間のAI開発を促進し、建設施工やインフラメンテナンスの現場を革新

従来

建設現場でのAI活用

現状

【施工】

ICT建設機械による施工



ICT建設機械の補助機能を活用し、オペレータが建設機械を運転

【点検】

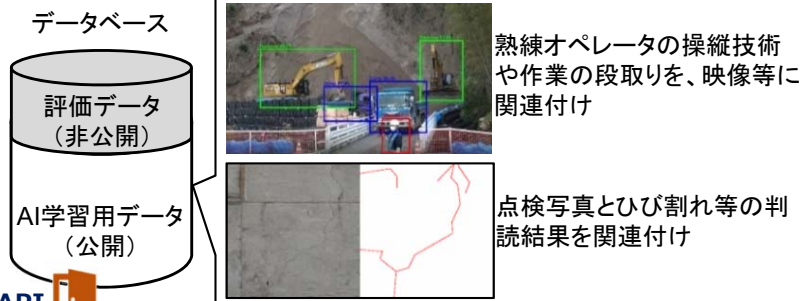
ロボットによる人の「作業」の効率化



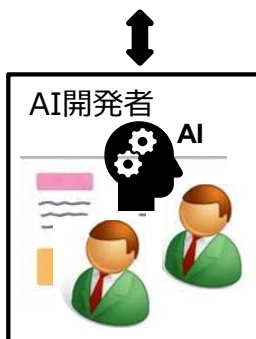
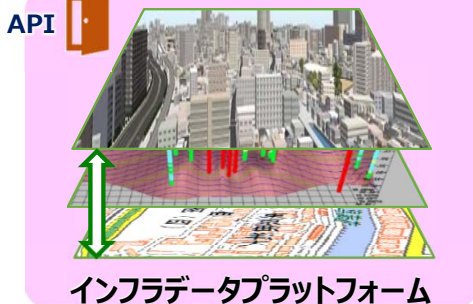
インフラの点検画像をロボットにより取得

研究開発

技術者のノウハウを「AI学習用データ」として整備
AI開発者へ提供し、AI研究開発を促進



API ↑ 工事や点検の成果品データを授受



社会実装

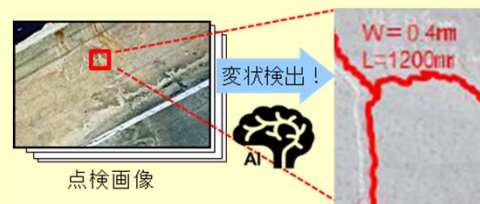
【施工】

AI搭載建設機械による自動施工



【点検】

AIによる人の「判断」の効率化



変状の自動検出により点検員の「判断」を支援

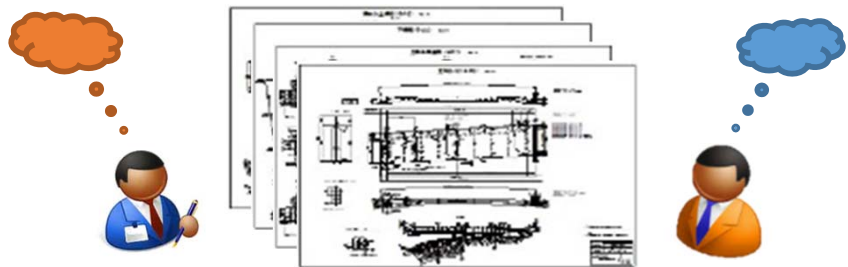
モノのDX:BIM/CIMの導入による建設生産プロセスの变革

※BIM/CIM:Building/Construction Information Modeling, Management

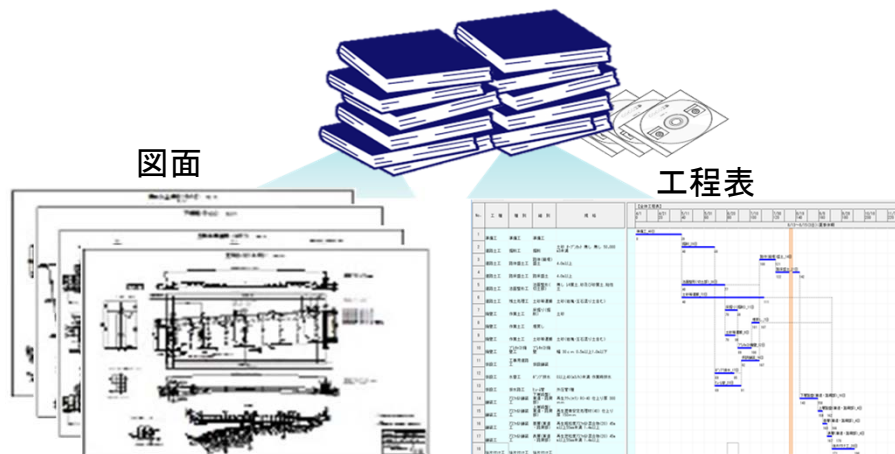
- 複数の図面から推察していた内部構造や組立形状が一目で分かるようになる
- 更に、数量や工事費の自動化が可能となり、受発注者双方の働き方が变革

従来

2D設計では設計者が想像するしかなく
干渉部位を見つけることが困難

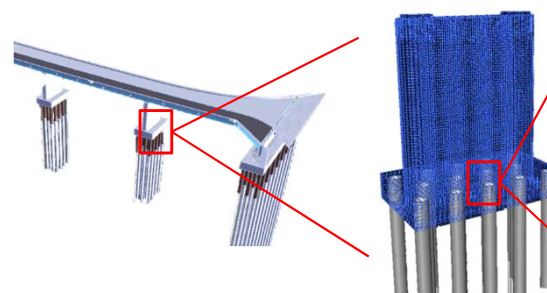


数量や工事費を手作業で作成・確認

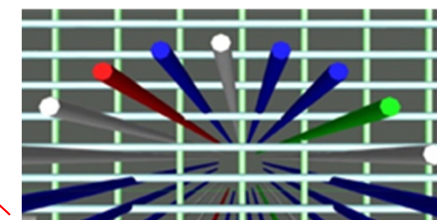


BIM/CIMにより実現できること

可視化による
干渉チェック作業の効率化



<凡例>
白:干渉なし
緑:D22と干渉
青:D25と干渉
赤:D22、D25双方と干渉



周辺環境を含めた
施工計画の作成



3Dモデルからの
自動数量等算出

工費	種別	細目	単位	数量	単価(千円)	金額(千円)
躯体工	鋼骨	ack=24.0N/mm ²	m ²	12.2	17.8	217
	鉄骨	ack=24.0N/mm ²	m ²	68.8	17.8	1,224
	フーチング	ack=24.0N/mm ²	m ²	94.1	17.8	1,674
	後打ちコンクリート	ack=36.0N/mm ²	m ³	2.1	0.0	0
	鋼骨板	ack=24.0N/mm ²	m ²	24.8	17.8	441
	鋼骨板受台	ack=24.0N/mm ²	m ²	3.6	17.8	64
	高層(二時施工)	ack=24.0N/mm ²	m ²	0.7	17.8	13
	鋼骨(二時施工)	ack=24.0N/mm ²	m ²	8.3	17.8	148
	台座コンクリート	ack=24.0N/mm ²	m ²	0.8	17.8	15
	台座コンクリート	ack=18.0N/mm ²	m ²	108.5	17.3	1,876
土工	基礎砕石		m ²	111.6	6.4	714
	小計			-	-	6,386
	掘削	土砂	m ²	0.0	2.3	0
		岩	m ²	0.0	5.0	0
仮設工	埋め戻し		m ²	0.0	2.1	0
	残土		m ²	0.0	1.1	0
	小計			-	-	0
基礎工						
図様工事費						
工事費						11,682

国民

公共事業への理解の浸透

(BIM/CIM等3次元データの活用 等)

災害による被害の軽減等の実感

(AR/VRによる災害のバーチャル体験 等)

業界

安全で快適な労働環境の実現

(建設機械の遠隔操作 等)

建設業の誇りと魅力の向上

(新3K実現による建設現場のイメージアップ 等)

職員

在宅勤務などの働き方の実現

(遠隔現場臨場 等)

所掌横断的な対応の実現

(各種データベースの連携 等)

社会資本や公共サービスを変革
業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革

インフラのデジタル化

×

リアルデータの取得

×

ストックデータの活用

デジタルデータ活用を前提とした各種基準類の見直し

① 建設生産プロセスの変革による抜本的な安全性や生産性の向上

② 維持管理・許認可等公物管理の省人化・高度化

③ 防災・減災対策の高度化

④ インフラ分野の新しい働き方の創造

⑤ オープンイノベーションによる新たな価値の創造



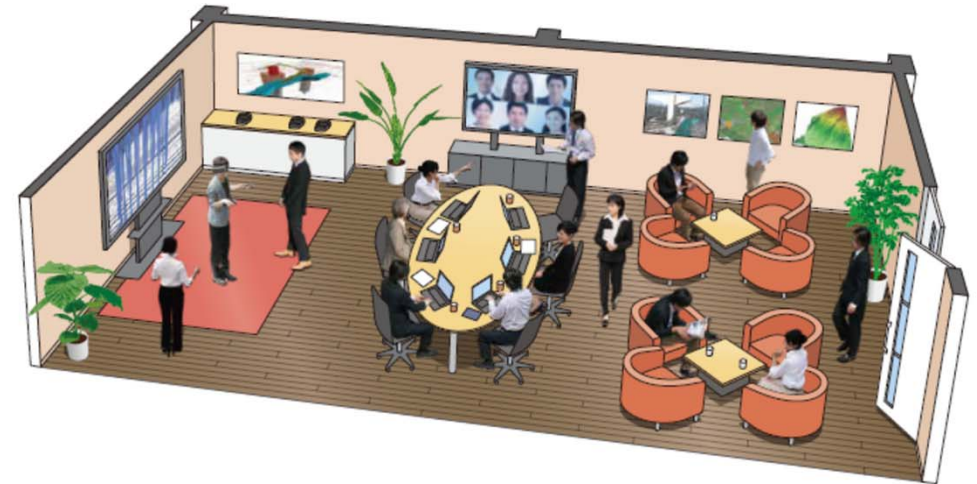
中部技術 BIM/CIM人材育成センター 【2F 研修エリア】



【1F 体験エリア】



本局 【3F DXルーム】



現場フィールドとダイレクトに接続できる中部愛-Conラボ(仮称)の整備 【バーチャル新丸山ダム】

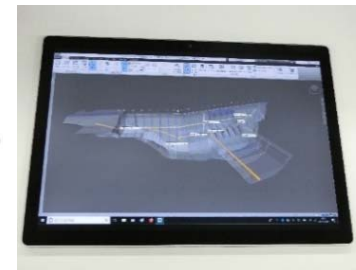
BIM/CIMフル活用事業としての新丸山ダムを中部技術事務所の中部愛-Conラボ(仮称)で再現し体験

【利用対象】 体験目的・内容(案)

- | | | |
|----------|---------|---|
| 活用
体験 | 【運用者】 | BIM/CIMを用いた施工進捗管理、品質管理を体験し効率化を実感。 |
| | 【設計者】 | コンサルタントが実設計を用いて、設計から施工への課題を検討。 |
| | 【施工者】 | 施工業者が3Dデータの活用によるICT施工や自動化による生産性向上を疑似体験。 |
| 事業
PR | 【一般】 | 最新技術で既存ダムをリノベーションを実感。 |
| | 【学生】 | 土木の最新技術に触れることで土木建設業界へ興味・関心を高める。 |
| | 【異業種】 | 土木の世界に異業種のノウハウが生かせないかヒントを掴んでもらう。 |
| 活用
体験 | 【維持・修繕】 | 内部施設の詳細な位置や施工時のデータを、施設点検や更新計画に活用。 |
| | 【体験】 | 現地へ行かなくても、新丸山ダムのスケールの大きさ、BIM/CIM技術を実感。 |
| | 【災害時】 | 研修所には防災拠点機能。無人化ICT建機は被災地へ派遣。 |

次世代AV設備
(モニター、VR・AR機器等)

無人化施工ICT建機
遠隔操作システム等

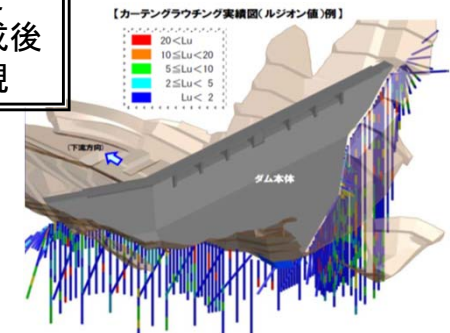


自律・自動建設機械



【VR活用】
3Dデータを用いて
ダム工事現場や完成後
の施設をラボで再現

【カーティングラウチング実績値(ルジオン値)例】



①3次元設計データの作成

土工を情報化施工で行うための必要となる3次元設計データを作成。



②起工測量の3次元化



ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

③3次元測量データによる設計照査・施工計画



3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差分から、施工量(切り土、盛り土量)を自動算出。

④3次元設計データによる施工・施工監理



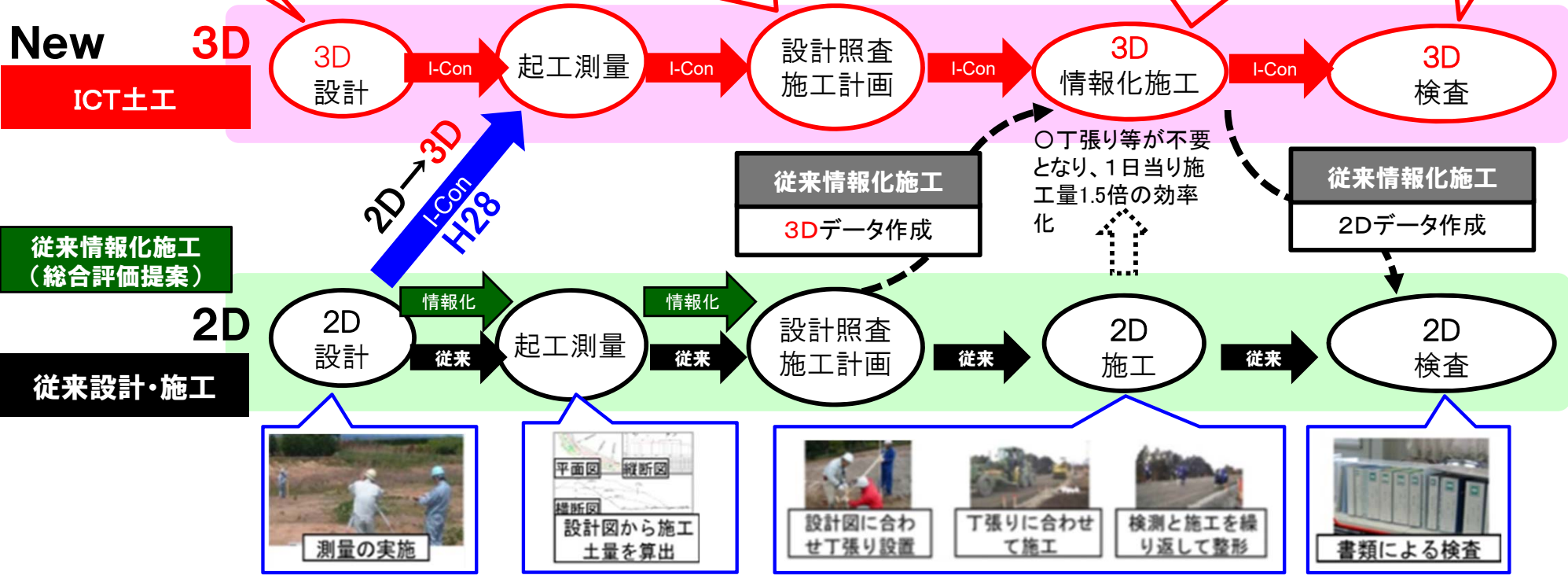
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。

*IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

⑤3次元出来形管理による施工・施工監理

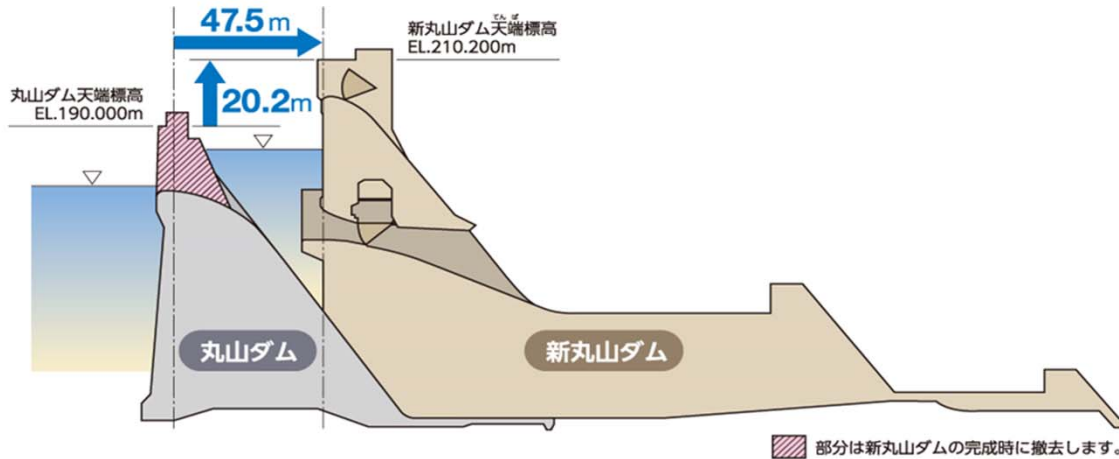


発注者



③ 中部地方整備局のBIM/CIM活用事例

モデル事務所【新丸山ダム事業】におけるBIM/CIM活用の必要性



<新丸山ダム建設事業の特徴>

木曾川本川に位置する既存ダム(丸山ダム)の直下流に設置する
既存ダムの洪水調整機能を維持しながら建設して、継続的な維持管理が必要



【BIM/CIMモデルを共通プラットフォームとして、情報の一元管理に活用】

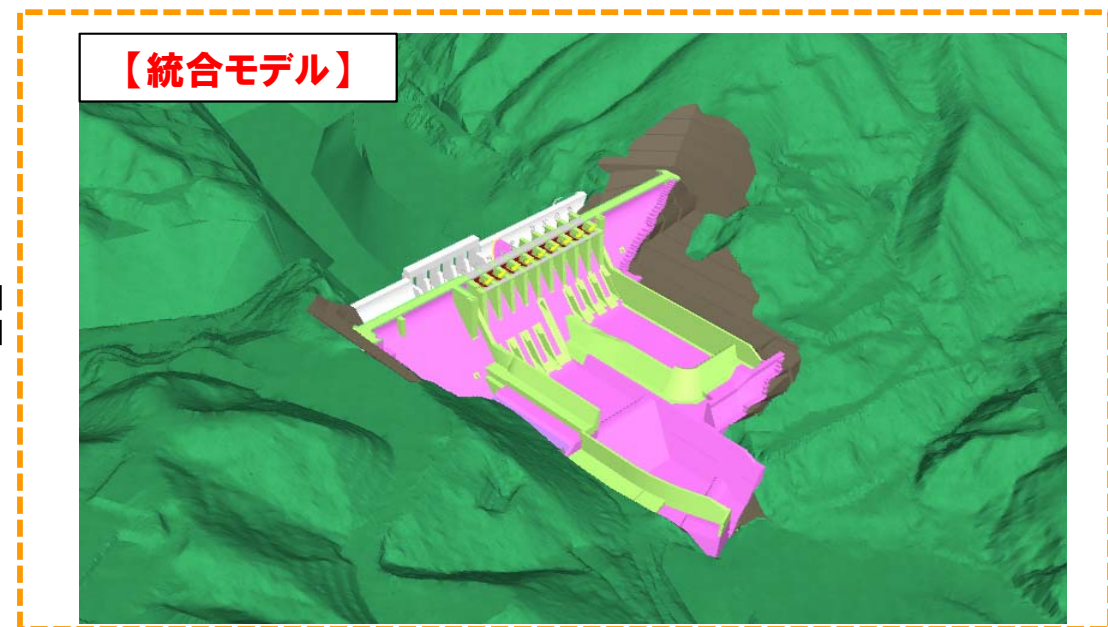
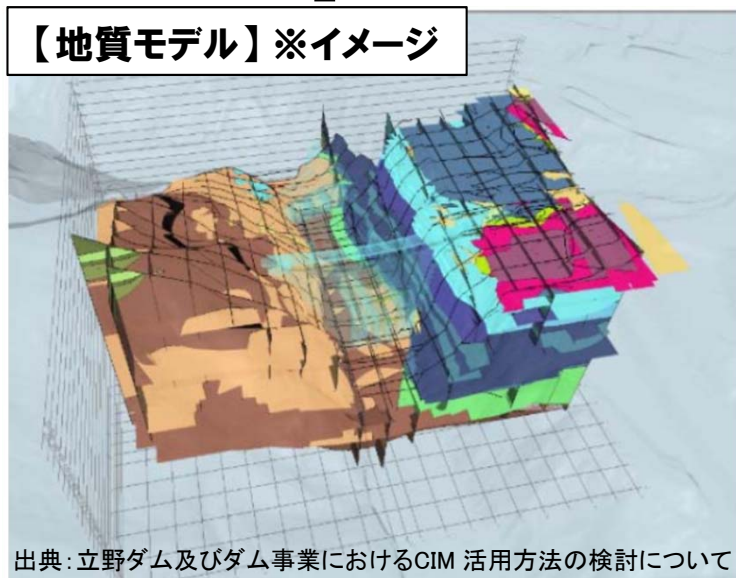
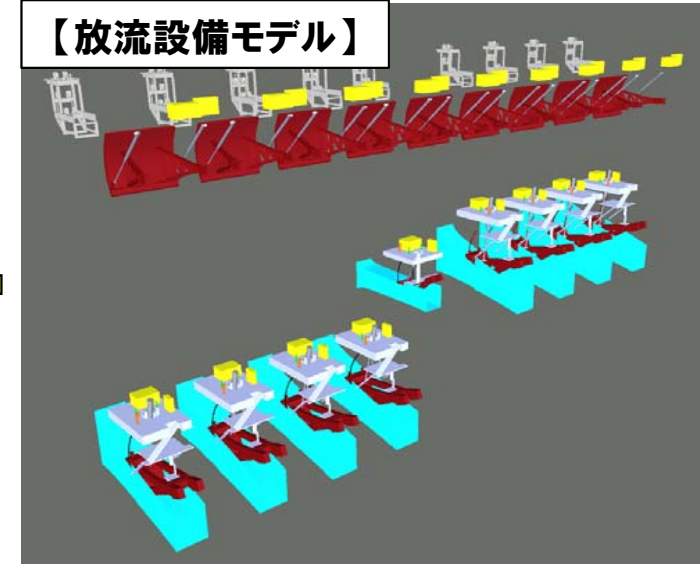
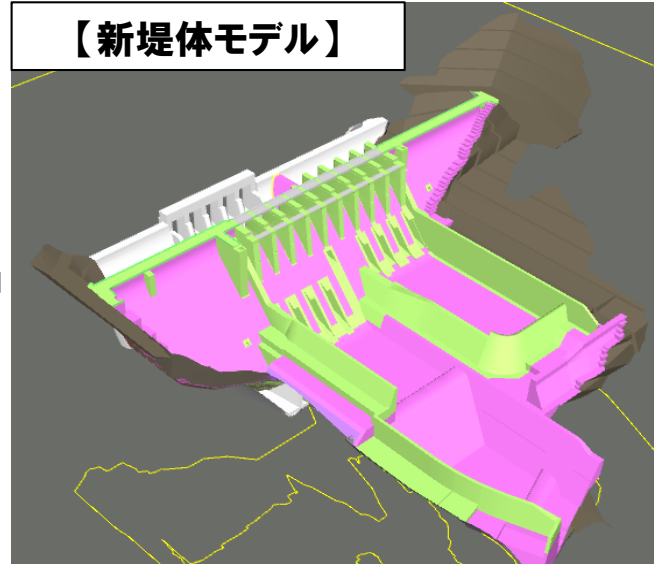
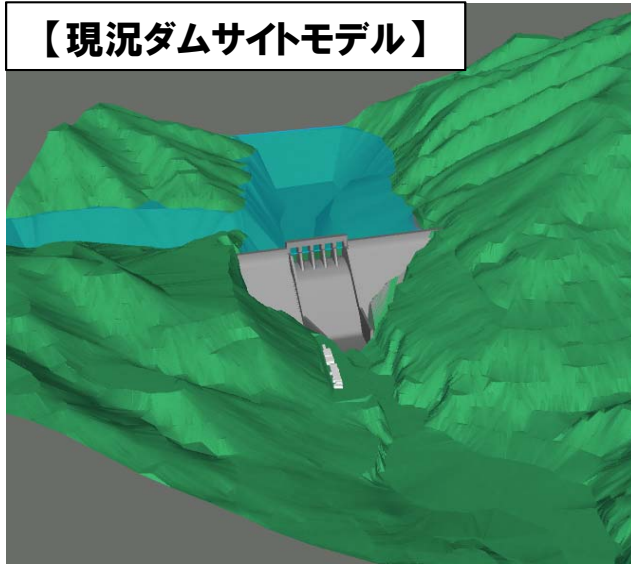
●維持管理に必要なとなる設計施工データの項目(属性情報)を検討

維持管理段階に「管理者として必要な情報」が速やかに得られる【業務の効率化を期待】
⇒ 将来管理に必要な情報を「いま(設計施工時)」整備【フロントローディング】

ダム本体モデルのイメージ（設計段階で作成するモデル）

ダム本体モデルの作成

- ・地質調査、本体設計、放流設備設計で作成したそれぞれのモデルを統合。



愛知国道事務所 名古屋環状2号線 橋梁下部工工事 <i-Constructionサポート事務所>

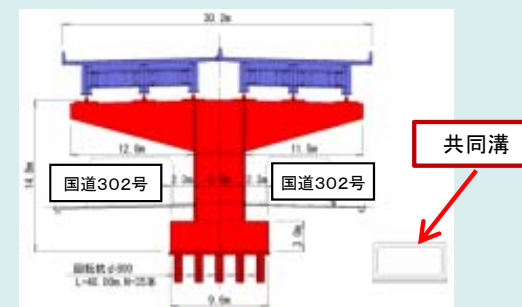
施工位置



【工事内容】

・張出式橋脚工(RC橋脚) 2基 ・回転杭 Φ800 70本

施工条件:構築する橋脚の両脇に現道、上空に横断歩道橋、地下に共同溝が近接している。

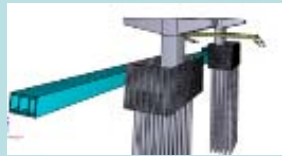


CIMモデルの作成と空間把握

現況道路・横断歩道橋をLS測量



橋脚・共同溝・横断歩道橋をモデル化



CIMモデルの作成



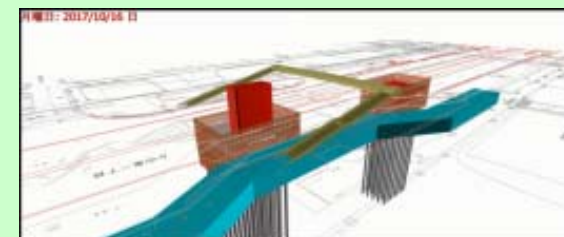
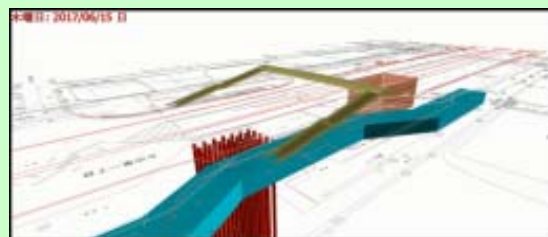
横断歩道橋

共同溝

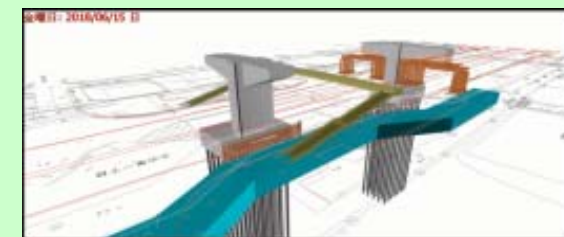
国道302号

施工ステップの4D化による影響把握

○3Dモデル化データに時間軸を追加し、現道交通への影響や適切な施工工程を把握

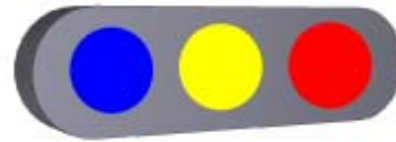
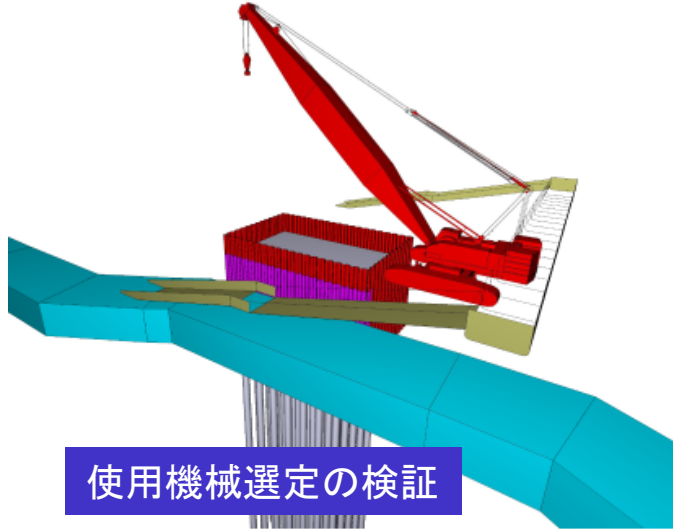


支保工が横断歩道橋と干渉



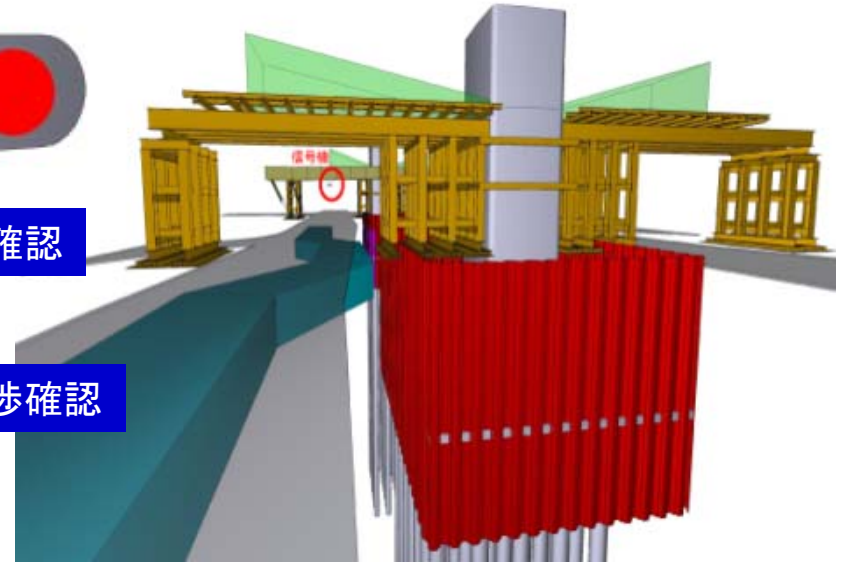
平成28年度 名二環かの里1交差点南下部工事【矢作建設工業(株)】

【工事概要】工事延長 L=50m 橋脚躯体工 1基、既製杭工 $\phi 800$ L=39m 35本、仮設工 1式(仮締切工、特殊支保工)



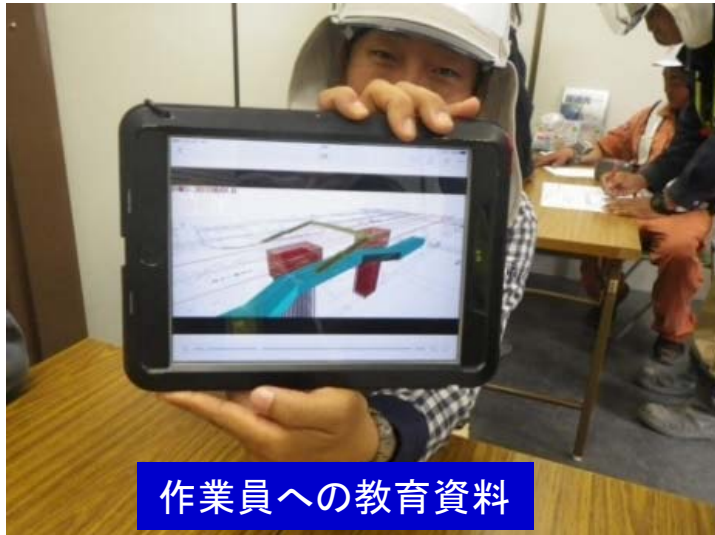
信号機の視認性確認

既設構造物の干渉確認



3Dモデル(BIM/CIMモデル)を活用

- 交通規制の検証(関係機関の理解度向上)
- 施工方法の選定、干渉確認
- 安全教育(作業員の理解度向上)





<http://www.cbr.mlit.go.jp/construction.html>

④ i-Construction 中部ブロック推進本部 令和2年度活動方針

【課題1】ICT施工新規参入企業数が減少傾向

→平成28年度からICT土工の実績がある企業の普及率は、平成29年度末53%、平成30年度末で62%（+9point）、令和元年度末で69%（+7point）と普及が進み、ICT新規参入企業が頭打ちになりつつある事から、**新規参入企業を増やす**必要がある。

■ 中部地整の一般土木CランクのICT（土工）普及率の推移 [企業数]

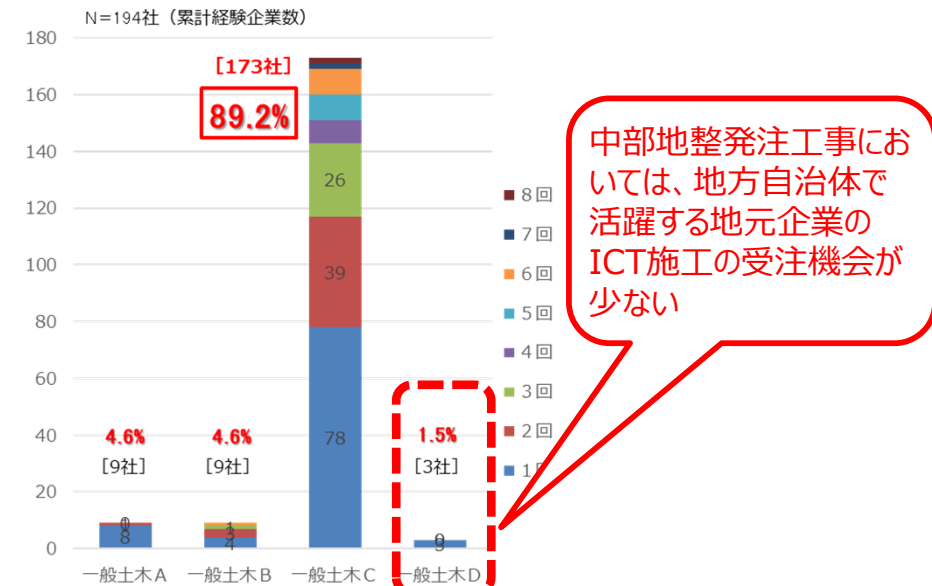
	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	中部地整全体
H29年度末						
ICT（土工）受注者数	14	27	28	23	27	119
全工事受注者数	23	53	58	43	48	225
普及率	61%	51%	48%	53%	56%	53%
H30年度末						
ICT（土工）受注者数	15	32	39	27	32	145
全工事受注者数	26	54	62	45	48	235
普及率	58%	59%	63%	60%	67%	62%
R1年度末						
ICT（土工）受注者数	16	38	50	32	34	170
全工事受注者数	25	60	64	45	53	247
普及率	64%	63%	78%	71%	64%	69%

+9point

+7point

※1：平成28年度から平成29年度末時点・平成30年度末時点・令和元年度末時点までの工事を対象。
 ※2：ICT（土工）受注者数・全工事受注者数ともに重複する受注者は除く。
 ※3：ICT（土工）受注者数の5県以外のその他の都道府県は除く。

■ 中部地整の一般土木のランク別ICT（土工）企業数と回数



中部地整発注工事においては、地方自治体で活躍する地元企業のICT施工の受注機会が少ない

全経験企業数のうち一般土木Cランクが173社(89.2%)と大部分を占める

【活動方針】ICT施工初心者（企業）に対する啓発活動の強化

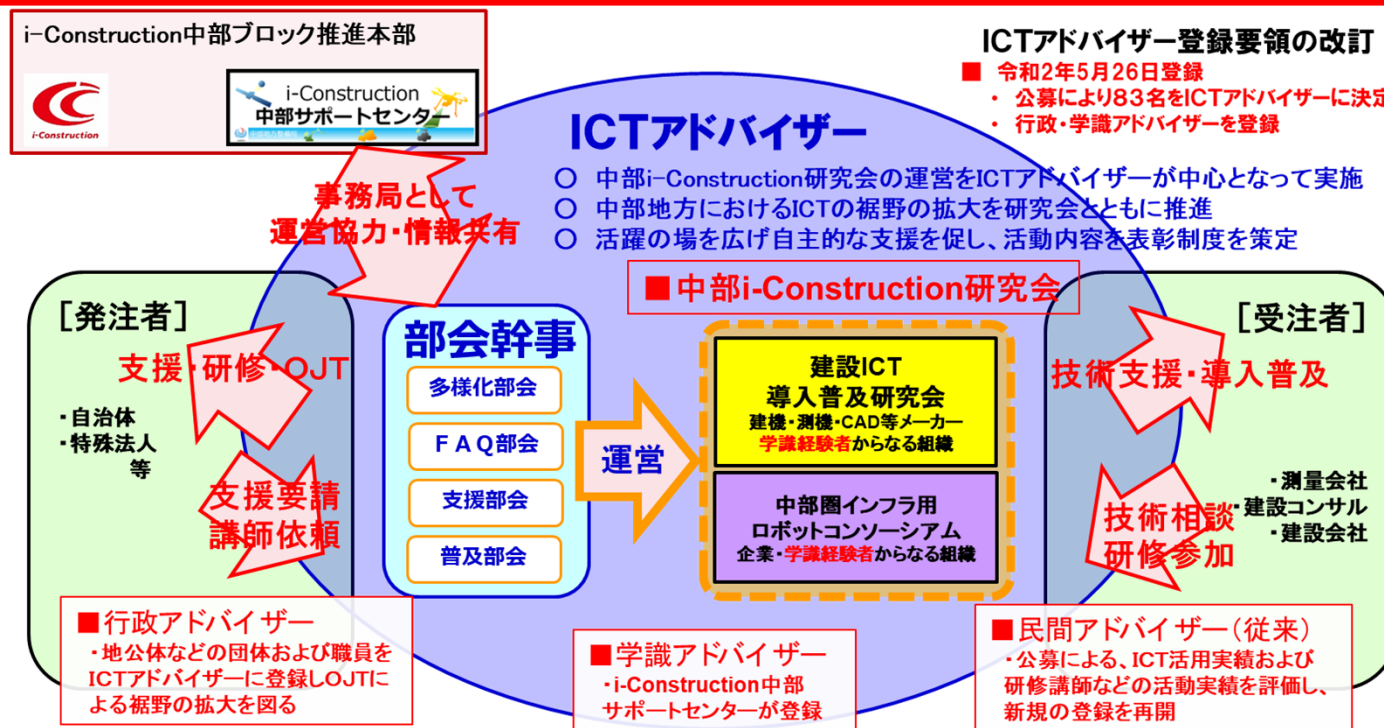
→ICT施工初心者（企業）にICT施工の魅力・メリット（生産性向上、3D設計データを用いた建設手法等）をPRする研修を実施し、ICT施工の取り組みを再強化する。（ICTアドバイザー制度を活用。）

- ・ 地方自治体（市町）等における「ICT活用工事」の裾野拡大（普及）に取り組む。

→過去の発注工事から、ICT活用工事を選択しなかった、出来なかった理由や、ICT施工による生産性向上が見込めない施工条件があればそれを整理し、ICT施工に対する課題を再整理する。

【課題2】 ICT施工（3D設計）に対応できる技術者が不足

- 技術者（受注者）が、ICT施工（3D設計）に対する**手引きやガイドブックが理解できず**、発注者からの要求（質問等）に答えられない。3D設計データでは完成形をイメージする事ができず、従来施工を選択する技術者（中小建設業者）が未だに多い。
- ICT施工（3D設計）に関する技術は日進月歩である為、**技術者（受・発注者）は常にスキルアップが必要**。

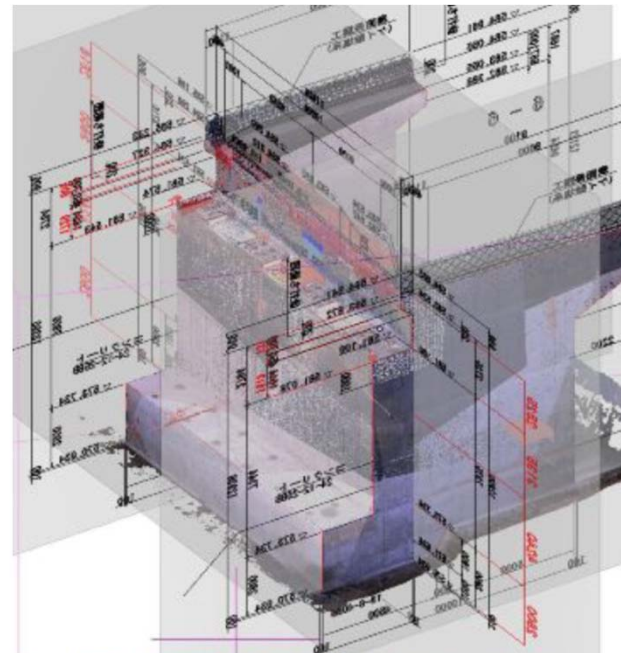
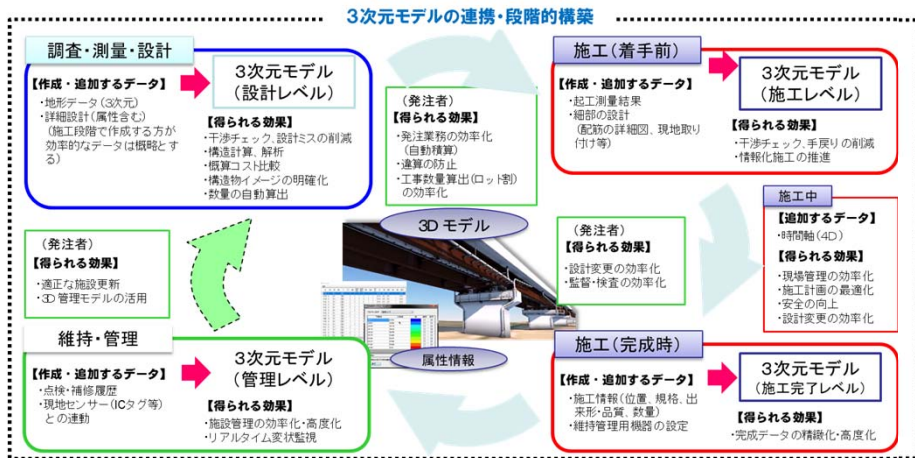


【活動方針】 ICT施工（3D設計）に精通した技術者（受注者）の育成を強化

- 3D設計データを活用したICT施工による工事発注及び維持管理の面においても3D設計データの活用がこれから求められる事から、**3D設計に精通した技術者（受・発注者）を育成する研修を強化**する。（ICTアドバイザー制度を活用）
 - ・ 発注機関の技術者を「**行政アドバイザー**」として育成する事を目指す。

【課題3】 3Dデータが施工・維持管理段階で活用出来ていない

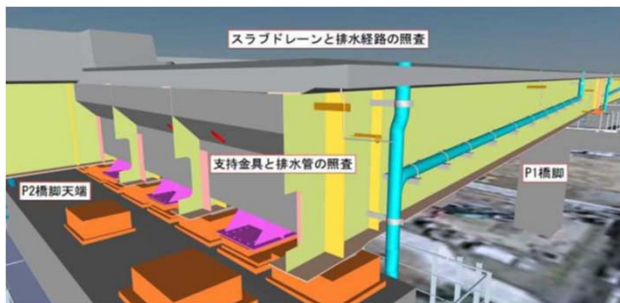
- 設計段階で作成された3D設計データが、ICT施工で利用できておらず、**フロントローディング**になっていない。
- ICT施工で作成された3Dデータが、その後の**維持管理**や**点検**のデータとして活かされていない。



下部工3Dモデルに強度試験の属性情報を付加

属性情報が施設管理時に活用出来るか未定

施工時の干渉チェックに利用したが、維持管理での活用方法が未定



- ・ [橋台工 ガス圧接D32+D32.xlsx](#)
- ・ [17C19-259938-1 ボス強度試験報告書.pdf](#)
- ・ [17C19-259938-3 衝撃弾性波試験報告書.pdf](#)

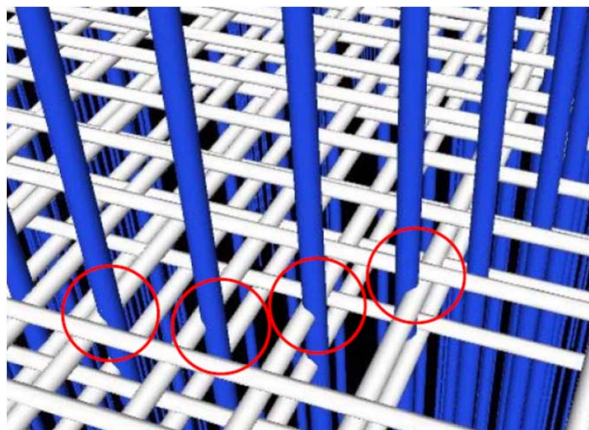
【活動方針】 ICT施工における3D設計データの設計段階および管理段階との連携

- 設計段階の3D設計データをICT施工でスムーズに活用できるかを検証する。
- 3Dデータを**維持管理**や**施設点検**等で活用するための方法を検討する。

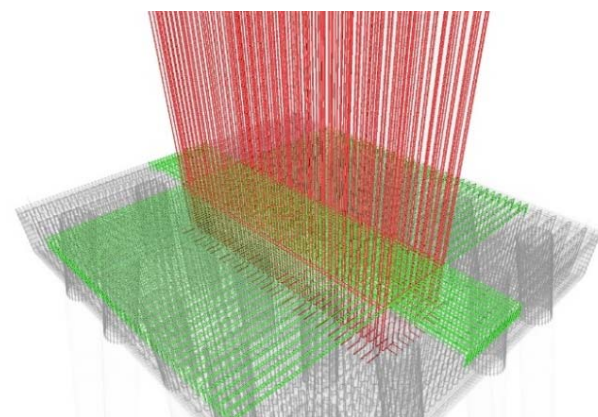
【課題4】 3次元モデルを作成することが主眼となり活用効果が見えない。

→発注者・受注者ともモデルの利用目的を**明確に出来ていない**。

→手間や費用が掛かっているが、利用が業務工事の限定的内容にとどまっている。

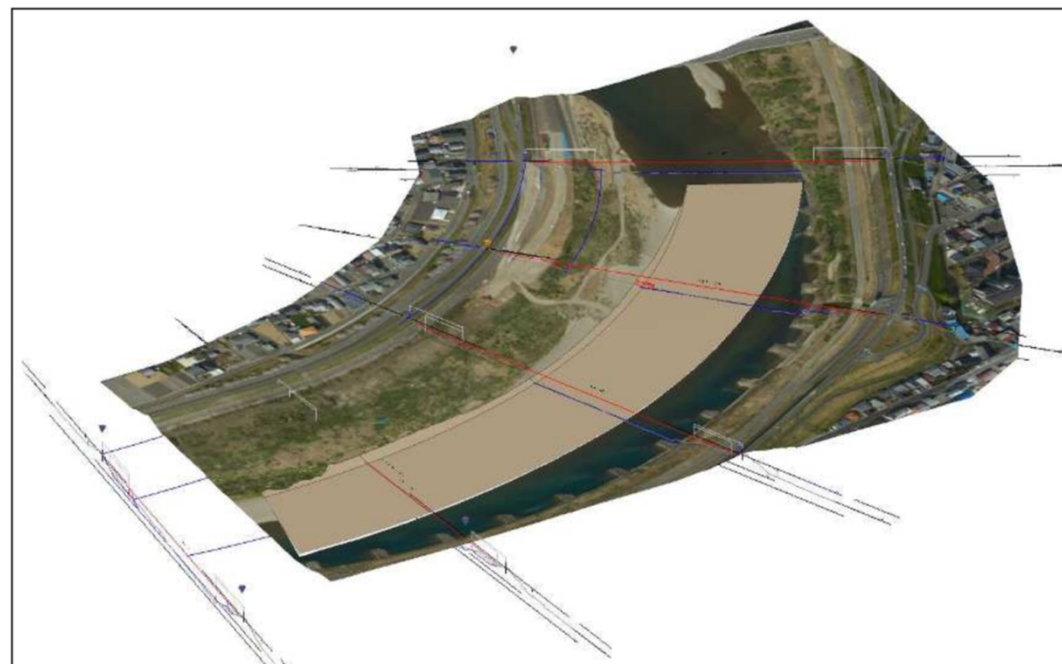


鉄筋のモデル化は
多大な手間と
費用が必要。



干渉チェックで利用

河川の土工掘削数量算出に3Dモデル使用



【活動方針】 活用効果や利用目的を明確に指導できる人材の育成

→中部技術事務所に**BIM/CIM人材育成センター**を設置

→BIM/CIM活用業務、工事の事例を収集して各段階における**好事例を公表**

⑤令和2年度 ICTアドバイザーの活動内容



<http://www.cbr.mlit.go.jp/construction.html>

ICTアドバイザー登録制度の目的

発注者である自治体や特殊法人等及び、受注者である地元建設会社等が、ICT技術の先駆者である「ICTアドバイザー」から、自主的に技術修得や能力向上へのアドバイスが受けられる仕組みをつくり、中部地方における更なる建設生産性の向上（i-Construction）を図る。

i-Construction中部ブロック推進本部



学識アドバイザー

・i-Construction中部サポートセンターが登録

事務局として
運営協力・情報共有

ICTアドバイザー登録要領の改訂

- 令和2年5月26日(火)
- ・ICTアドバイザー83名を登録
(民間アドバイザーの公募)

ICTアドバイザー

- 中部i-Construction研究会の運営をICTアドバイザーが中心となって実施
- 中部地方におけるICTの裾野の拡大を研究会とともに推進
- 活躍の場を広げ自主的な支援を促し、活動内容を表彰制度を策定

中部i-Construction研究会

[発注者]

支援・研修・OJT

・自治体
・特殊法人等

支援要請
講師依頼

部会幹事

多様化部会

FAQ部会

支援部会

普及部会

運営

建設ICT
導入普及研究会
建機・測機・CAD等メーカー
学識経験者からなる組織

中部圏インフラ用
ロボットコンソーシアム
企業・学識経験者からなる組織

[受注者]

技術支援・導入普及

技術相談
研修参加

・測量会社
・建設コンサル
・建設会社

行政アドバイザー

・地公体などの団体および職員をICTアドバイザーに登録しOJTによる裾野の拡大を図る

民間アドバイザー(従来)

・公募による、ICT活用実績および研修講師などの活動実績を評価し、新規の登録を再開

i-Construction中部ブロック推進本部の活動について

インフラDX（デジタルトランスフォーメーション）の推進に向けて ～i-ConstructionにおけるDX～

2023年度（令和5年度）までに、小規模なものを除く全ての公共工事において BIM/CIM活用への転換を実現するために

- ・受注者（一般土木Cクラス）対応
- ・適用工事の明確化

【R2】課題抽出、解決案の検討 ⇒ 【R3,4】課題解決に向けた取り組み ⇒ 【R5】適用工事での運用

中部i-Construction研究会の活動内容

課題抽出、解決案の検討

➤ ICT施工の経験が豊富な「ICTアドバイザー」へ意見聴取し、解決案を検討

- 計画調査・設計、施工、維持管理の各段階におけるタスク（2次元データによる業務）を整理
- 業務を2次元データから3Dモデルへ転換したときに、業務執行するうえで課題となる事項を抽出
- 抽出された課題の解決案を検討

【想定される課題の例】

- ・ 計画調査・設計段階では、対外協議で外部機関が対応不可等
- ・ 施工段階では、工事発注時の3Dモデルによる公告方法、契約図書の扱い等
受注者（施工業者）の対応として、3Dモデル（データ）がICT建機にダイレクト入力不可、出来形管理、完成図書の扱い等
- ・ 維持管理段階では、工事で作成した3Dモデル（データ）の活用方法等
管理者が日常管理、点検診断、補修工事でどのような3Dデータを必要としているか

※ 赤字は、中部i-Con推進本部の活動方針の一部となっている

課題解決に向けて

- BIM/CIM活用の試行工事（発注から施工、検査まで一連の業務執行を3Dモデルにより実施）を分任官の道路改築で実施
- R3に試行工事を発注するための対応案を検討、試行工事で浮き彫りされる課題の解決方法を検討

○研究会活動計画【各部会の活動】（案）

①多様化部会

技術管理課 ICT工事積算基準ライン

- ・更なる生産性向上のための新技術の現場適応性の検討、支援
- ・ニーズ／シーズのマッチング
- ・B I M / C I Mの活用に向けた課題整理

- 要領・基準の改定案作成
- ガイドブック（多様な活用事例）のとりまとめ

②FAQ部会

施工企画課 施エライン

- ・i-Con活用現場からの課題、疑問に対する解決策検討
- ・FAQ集のとりまとめ、公開

- ガイドブック（FAQ）のとりまとめ

③支援部会

技術検査官室 技術検査官ライン

- ・施工計画書作成支援等、i-Con活用現場への支援
- ・i-Con活用経験に基づくノウハウ集の作成

- ガイドブック（施工計画記載例）のとりまとめ
- ガイドブック（ノウハウ集）のとりまとめ

④普及部会

施工企画課 施エライン

- ・i-Con活用現場への技術支援（助言）
- ・地方公共団体、中小建設企業への出前講習（依頼による）
- ・i-Conに関する各種研修、講習会、現場見学会の開催
- ・i-Construction推進セミナー（建設技術フェア）の企画、開催

- セミナー・講習会の開催
- ガイドブック（ICT活用工事のながれ・用語集）のとりまとめ

○当面の予定

- ・12月～1月 : ICTアドバイザー会議・ガイドブック改定に向けた意見交換