

国土交通省における i-Construction等の取り組みについて

令和元年10月31日



< 目次 >

1. i-Construction「貫徹」の取組

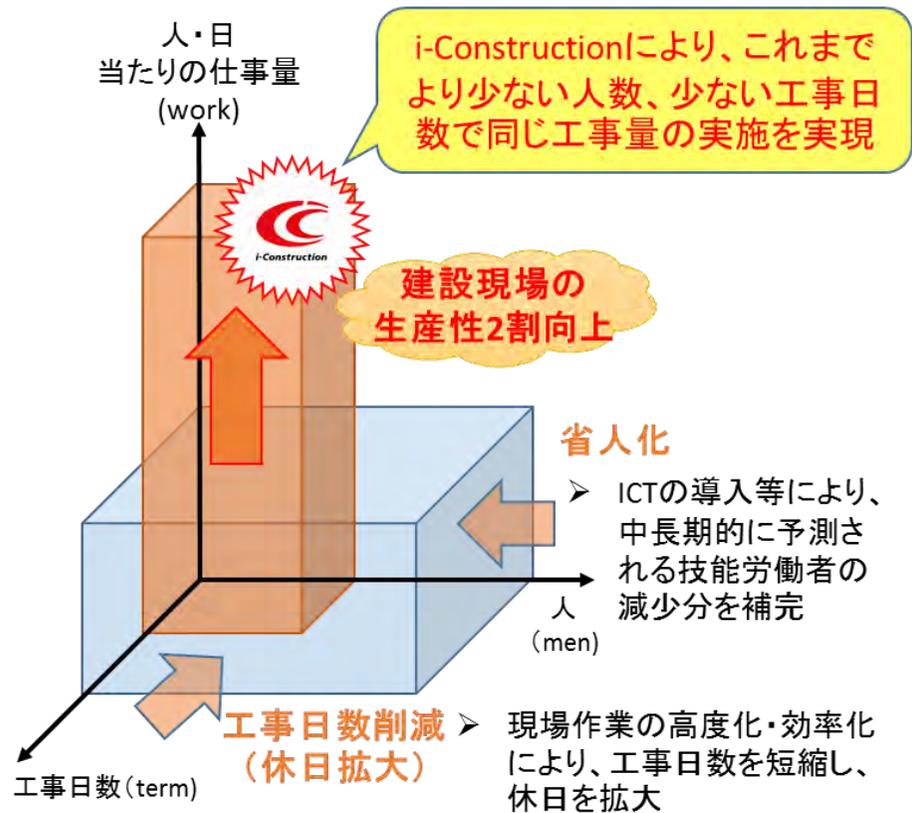
2. BIM／CIM(3次元データ)活用の推進

3. 東北地方整備局の取り組み

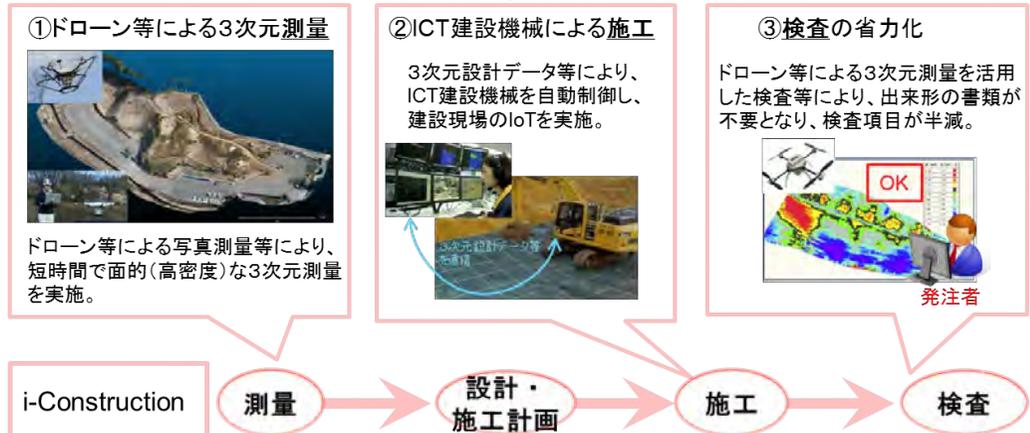
1. i-Construction「貫徹」の取組

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

【生産性向上イメージ】



平成28年9月12日未来投資会議の様子



ICTの全面的な活用(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)

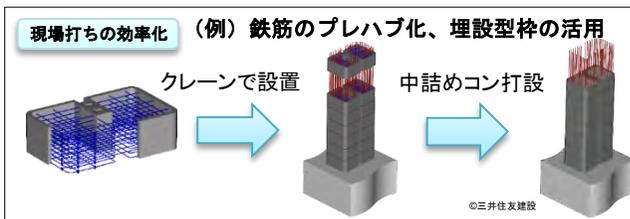
○設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、**全体最適の考え方を導入**し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。

○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



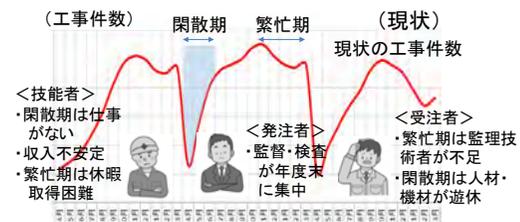
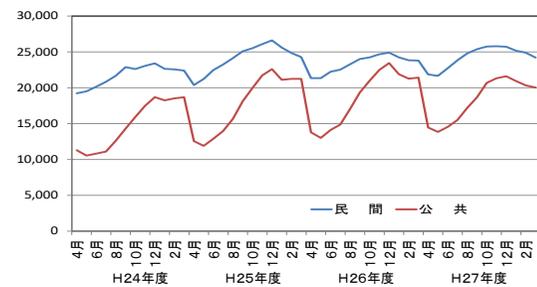
プレキャストの進 (例) 定型部材を組み合わせた施工



施工時期の平準化

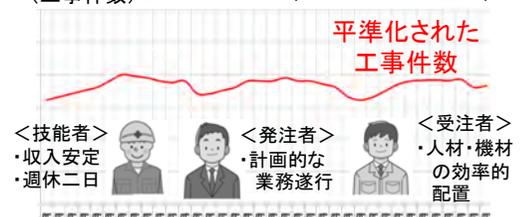
○公共工事は第1四半期(4~6月)に工事量が少なく、偏りが激しい。

○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**。



平準化

(工事件数) (i-Construction)



ICTの全面的な活用(ICT土工)

①ドローン等による3次元測量

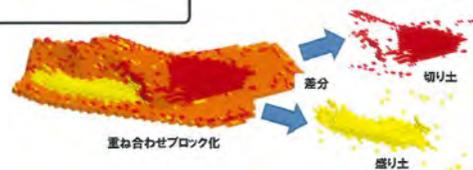


ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画

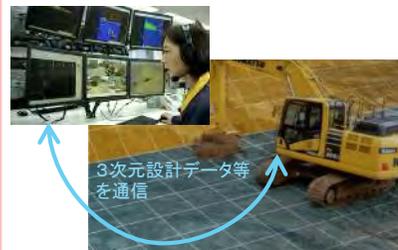


3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差分から、施工量(切り土、盛り土)を自動算出。



③ICT建設機械による施工

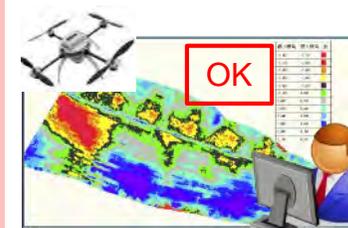
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。



*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。

④検査の省力化

ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。



i-Construction

測量

設計・
施工計画

施工

検査

①

②

③

④

従来方法

測量

設計・
施工計画

施工

検査



測量の実施



設計図から施工土量を算出



設計図に合わせて丁張り設置



丁張りに合わせて施工



検測と施工を繰り返して整形



書類による検査

- ICT土工の実施にあたり、ICT用の基準類を整備するとともに、発注時の総合評価や完成時の工事成績における加点評価等によりICT施工を促進
- 平成29年度においては、ICT土工については対象工事として発注した工事のうち、約4割の815件の工事でICT土工を実施し、**約3割の施工時間の短縮効果**を確認
- あわせて、**ICTに関する研修やベストプラクティスの共有**等により知見の蓄積や人材育成、モチベーションの向上等を促進

ICT施工の実施状況

工種	平成28年度		平成29年度	
	公告工事	ICT実施	公告工事	ICT実施
土工	1,625	584	1,952	815
舗装工	-	-	197	79
浚渫工	-	-	28	24

※都道府県等では、H28年度は約80件、H29年度は約870件で実施

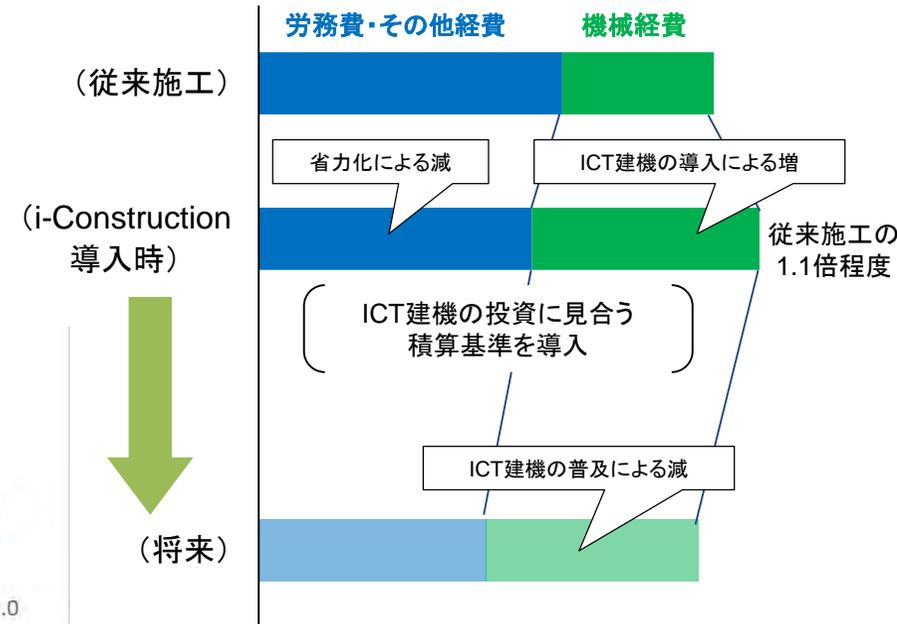
ICT施工の効果 (H29)



ICT活用工事受注者に対する活用効果調査 (H29、N=274) より

ICT土工の導入によるコスト試算

路体(築堤)盛土(15,000m³)の場合の試算



※比較用の試算のため、盛土工のみで試算。実際の工事では、ICT建機で行わない土砂の運搬工等の工種を追加して工事発注がなされる。

従来方法



鉄筋組立



型枠設置



生コン打設



脱型

現場打ちの効率化

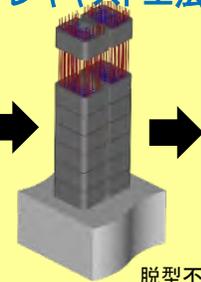
(例) 鉄筋をプレハブ化、プレキャストの埋設型枠により、現場作業の一部の工場化や型枠撤去作業等をなくす施工 **ハーフプレキャスト工法**など



鉄筋、型枠の高所作業なし



クレーンで設置



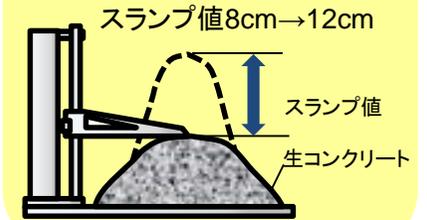
脱型不要



中詰めコン打設

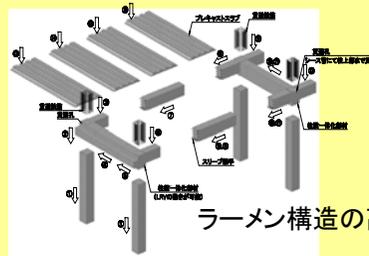
©三井住友建設

(例) **流動性を高めた現場打ちコンクリート**活用



プレキャストの進化

(例) 各部材の**規格(サイズ)を標準化**し、定型部材を組み合わせて施工



©大林組

サプライチェーンの効率化

(例) 材料、施工、品質等のデータを**クラウド化**し、関係者間の情報を一元管理



材料・品質等データの記録



計測データの記録

クラウドシステム



品質データの電子化

○ 現場打ち、コンクリートプレキャスト（工場製品）それぞれの特性に応じ、施工の効率化を図る技術・工法を導入し、**コンクリート工全体の生産性向上**を図る

コンクリート打設の効率化

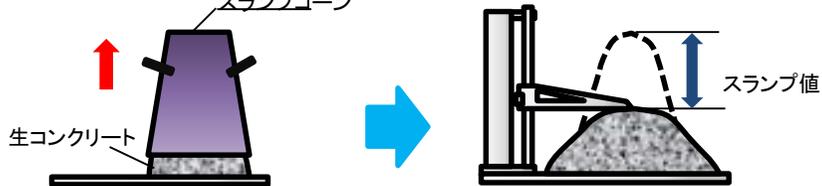
○コンクリート打設の効率化を図るため、個々の構造物に適したコンクリートを利用出来るよう、発注者の規定の見直し（※一般的な鉄筋コンクリート構造物について、スランプ値を8cm→12cmに見直し）

⇒ **時間当たりのコンクリート打設量が約2割向上、作業員数で約2割の省人化**

流動性を高めた現場打ちコンクリート活用

(※) スランプ値

- コンクリートの軟らかさや流動性の程度を示す指標
- 化学混和剤の使用により、単位水量を増加させることなく、値を調整することが可能



目標スランプ	8cm	12cm	効果
時間あたりの打込み量	18.9m ³ /hr	23m ³ /hr	22%向上
作業人員	14人	11.3人	19%向上

目標スランプ8cm

目標スランプ12cm



約2割向上



施工の効率化を図る技術・工法の導入

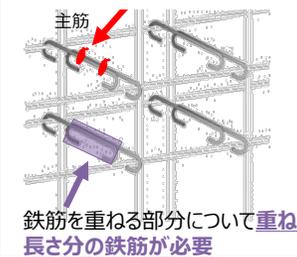
○ 各技術を導入・活用するためのガイドラインを整備し、これら要素技術の普及・促進を図る

⇒ 「機械式鉄筋定着工法」、「機械式鉄筋継手工法」のガイドラインを策定

⇒ 機械式鉄筋定着工法の採用により、鉄筋工数・工期が従来比で1割程度削減

従来施工

鉄筋をつなぐための**作業が必要**

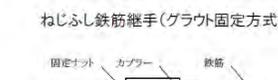
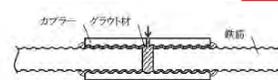


機械式定着工法

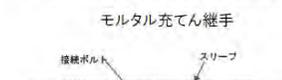
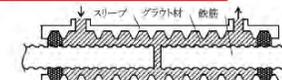
作業が**不要**
両端フックと比べて、施工が容易



機械式鉄筋継手工法



摩擦圧接ネジ継手



スリーブ圧着ネジ継手

ガス圧継手



施工時期等の平準化

- 適正な工期を確保するため、**国庫債務負担行為(2か年国債やゼロ国債)**を活用すること等により、**公共工事の施工時期を平準化**し、建設現場の生産性向上を図る。
- これにより、閑散期の工事稼働件数は下図の通り改善傾向にあり、国土交通省直轄工事での平準化率は約9割に達している。
- **来年度は、引き続き国庫債務負担行為の活用、発注見通しの統合・公表の参加団体を拡大。**

①国庫債務負担行為の積極的活用

適正な工期を確保するための国庫債務負担行為(2か年国債(注1)及びゼロ国債(注2))を上積みし、閑散期の工事稼働を改善

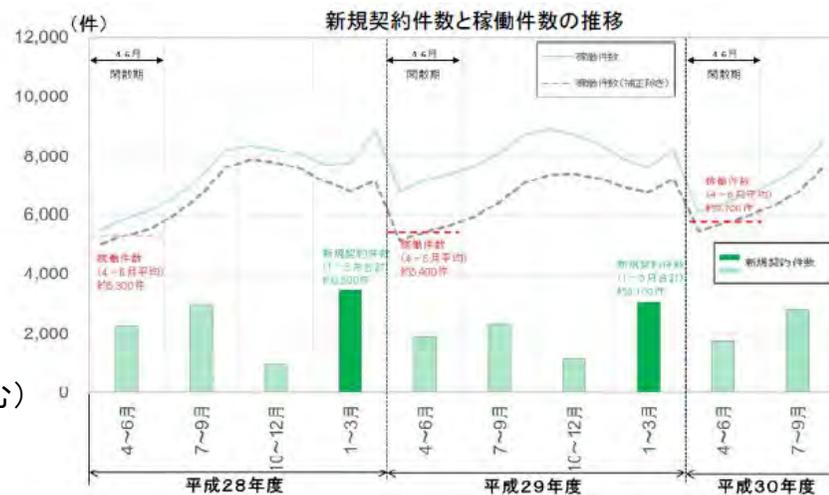
〈2ヶ年国債+当初予算におけるゼロ国債〉

平成31年度:約3,200億円(平成30年度:約3,100億円)

※平成29年度から当初予算におけるゼロ国債を設定

(業務についても平成31年度から新たに設定)

※平成31年度の内訳は、2ヶ年国債 約2,099億円、ゼロ国債 約1,095億円(業務含む)



②地域単位での発注見通しの統合・公表の更なる拡大

全ブロックで実施している国、地方公共団体等の発注見通しを統合し、とりまとめ版を公表する取組の参加団体を拡大

※参加状況の推移:平成29年3月末時点:約500団体(約25%)→平成31年1月時点:1600団体(約80%)国、特殊法人等:193/209、都道府県:47/47、政令指定都市:20/20、市町村:1340/1722(平成31年1月時点)

③地方公共団体等への取組要請

各発注者における自らの工事発注状況の把握を促すとともに、平準化の取組の推進を改めて要請

注1:国庫債務負担行為とは、工事等の実施が複数年度に亘る場合、あらかじめ国会の議決を経て後年度に亘って債務を負担(契約)することが出来る制度であり、2か年度に亘るものを2か年国債という。

注2:国庫債務負担行為のうち、初年度の国費の支出がゼロのもので、年度内に契約を行うが国費の支出は翌年度のもの。

i-Constructionロゴマークについて

「i-Construction」の取組が、建設業界はもちろん、業界を超えて社会全体から応援される取組へと「深化」するシンボルとして、2018年6月1日にロゴマークを決定・公表しました。

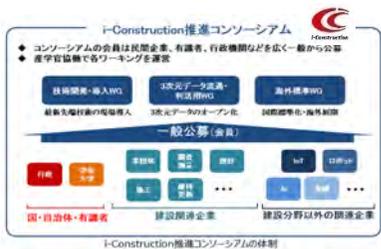


○ロゴマークの使用にあたって、事前の使用申請などは求めませんが、下記の使用例等を参考として、「i-Construction」の取組の普及・促進を目的としてご使用ください。

○本ロゴマークは商標登録が認められており、上記の目的から著しき逸脱していると見受けられる使用方法の場合は、使用の差し止めをお願いすることがあります。

【ロゴマークの使用例（案）】

- ウェブサイト、建設機械やUAV等、ヘルメットや作業着、建設現場の看板や仮囲い等、名刺、ポスター、チラシ、バッジ、キーホルダー、クリアファイル など



- 国土交通省は「i-Construction」推進として「i-Construction 大賞」を創設し、ベストプラクティクスの横展開を実施
- 平成30年度は、25 団体(国土交通大臣賞3団体、優秀賞22団体)が受賞。うち、東北からは3団体が受賞。

表彰対象・審査

平成 29 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、計25 団体(国土交通大臣賞 3 団体、優秀賞 22 団体)を決定しました。うち、東北からは3団体が受賞。

■第2回表彰式(H31.1.21開催)



○ 直轄工事／業務部門

NO	表彰の種類	業者名	工事／業務名	発注地整等
3	優秀賞	株式会社 佐藤工務店	中野地区道路改良工事	東北

○ 地公体等工事／業務部門

NO	表彰の種類	業者名	工事／業務名	発注者
16	優秀賞	戸田建設・鹿内組特定建設工事 共同企業体	青森空港整備事業滑走路・誘導路 改良工事	青森県

○ i-Construction推進コンソーシアム会員の取組部門

NO	表彰の種類	取組団体名	取組名	本社所在地
25	優秀賞	フタバコンサルタント 株式会社	i-Constructionの取組み	福島県

H30までの取り組み

- **ICTの活用拡大** ※H28トップランナー施策
 - ✓ H28より土工、H29より舗装工・浚渫工・i-Bridge(試行)、H30より維持管理分野・建築分野(官庁営繕)・河川浚渫等へ導入
 - ✓ 自治体をフィールドとしたモデル事業の実施 等
- **全体最適の導入**(コンクリート工の規格の標準化等)
 - ✓ 「機械式鉄筋定着工法」等の要素技術のガイドライン、埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン、コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン等の策定
- **施工時期等の平準化**
 - ✓ 平準化のための2カ年国債及びゼロ国債について、H29:約2900億円、H30:約3100億円、H31:約3200億円
 - ✓ 地域単位での発注見通しの統合・公表 等
- **3次元データの収集・利活用**
 - ✓ 3次元データ利活用方針の策定(H29.11)
 - ✓ ダム、橋梁等の大規模構造物設計へ3次元設計の適用を拡大
- **産学官民の連携強化**
 - ✓ i-Construction推進コンソーシアム設立(H30.1)、本省にてニーズ・シーズのマッチングを実施し、取組を地方整備局に拡大
 - ✓ 建設現場のデータのリアルタイムな取得・活用などを実施するモデルプロジェクトを開始(H30.10~)
- **普及・促進施策の充実**
 - ✓ 各整備局等に地方公共団体に対する相談窓口を設置
 - ✓ i-Construction大賞(大臣表彰制度)を創設(H29.12)
 - ✓ i-Constructionロゴマークを作成(H30.6)

H31(R1)「貫徹」の年の新たな取り組み

ICTの活用拡大

- ・ 工事の大部分でICT施工を実施するため、地盤改良工、付帯構造物工など3工種を追加し、20を超える基準類を整備
- ・ 上記基準を適用する「ICT-Full活用工事」を実施

i-Constructionモデル事務所等を決定

- ・ i-Constructionモデル事務所
 - ➔ 事業全体でBIM/CIMを活用しつつ、ICT等の新技術の導入を加速化させる「3次元情報活用モデル事業」を実施
- ・ i-Constructionサポート事務所
 - ➔ 「ICT-Full活用工事」を実施するとともに、地方公共団体や地域企業の取組をサポート

中小企業への支援

- ・ 小規模土工の積算基準を改善

公共事業のイノベーションの促進

- ・ 新技術導入促進調査経費を拡大し、測量に係るオープン・イノベーションを実施
- ・ 革新的社会資本整備研究開発推進事業等によりインフラに係る革新的な産・学の研究開発を支援

- 平成28年度の土工を皮切りに、主要工種から順次、ICT活用に向けた基準類を整備

H28	H29	H30	H31	H32以降
生産性革命元年	前進の年	深化の年	貫徹の年	
ICT土工				
	ICT舗装工 (H29アスファルト舗装・H30コンクリート舗装)			
	ICT浚渫工			
		ICT浚渫工 (河川)		
			ICT地盤改良工	
			ICT法面工	
			ICT付帯構造物設置工	
15基準 (新規9・改定6)	33基準 (新規15・改定18)	30基準 (新規13・改定17)	29基準 (新規14・改定15) 予定	

※測量分野については、平成30年度からICT活用拡大 (1基準を新規策定、1基準を改定)

※維持管理分野 (点検) については、平成30年度からICT活用拡大 (2基準を新規策定)

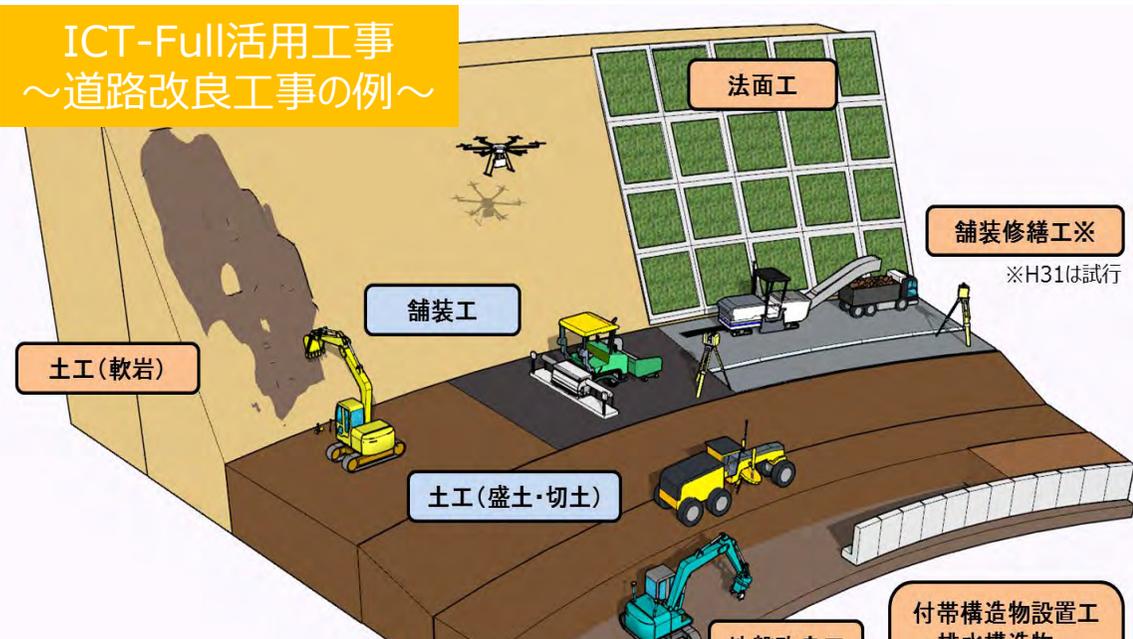
※建築分野 (官庁営繕) については、平成30年度からICT活用拡大 (1基準を新規策定、1基準を改定)

『ICT-Full活用工事』について

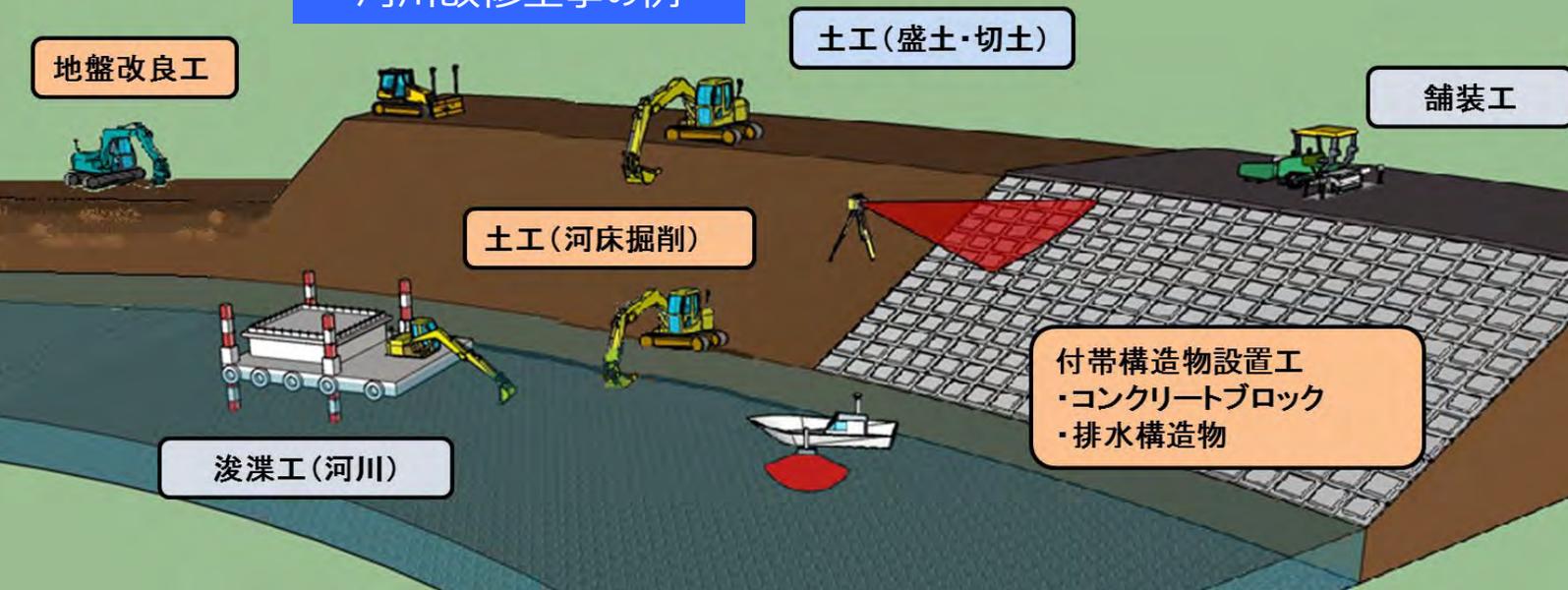
工事の大部分でICTを活用する『ICT-Full活用工事』を実施

→ 工事現場で施工される工種の大部分でICTを活用するため、工事全体の3D設計データを作成し、施工・出来形管理を3Dデータで実施

ICT-Full活用工事 ～道路改良工事の例～



ICT-Full活用工事 ～河川改修工事の例～



: ICT導入済み



: 平成31年度より
ICT導入

- i-Constructionを一層促進し、平成31年の「貫徹」に向け、3次元データ等を活用した取組をリードする直轄事業を実施する事務所を決定。
- これにより、設計から維持管理までの先導的な3次元データの活用やICT等の新技術の導入を加速化。

① i-Constructionの取組を先導する「i-Constructionモデル事務所」 (全国10事務所)

- 調査・設計から維持管理までBIM/CIMを活用しつつ、3次元データの活用やICT等の新技術の導入を加速化させる『3次元情報活用モデル事業』を実施。
- 集中的かつ継続的に3次元データを利活用することで、事業の効率化を目指す。

② ICT-Full活用工事の実施や地域の取組をサポートを行う「i-Constructionサポート事務所」 (全国53事務所※)

- 国土交通省直轄事業において工事の大部分でICTを活用する『ICT-Full活用工事』の実施など、積極的な3次元データやICT等の新技術の活用を促進。
- 地方公共団体や地域企業のi-Constructionの取組をサポートする事務所として、i-Constructionの普及・拡大を図る。

※ モデル事務所を含む。

★ その他、全事務所において

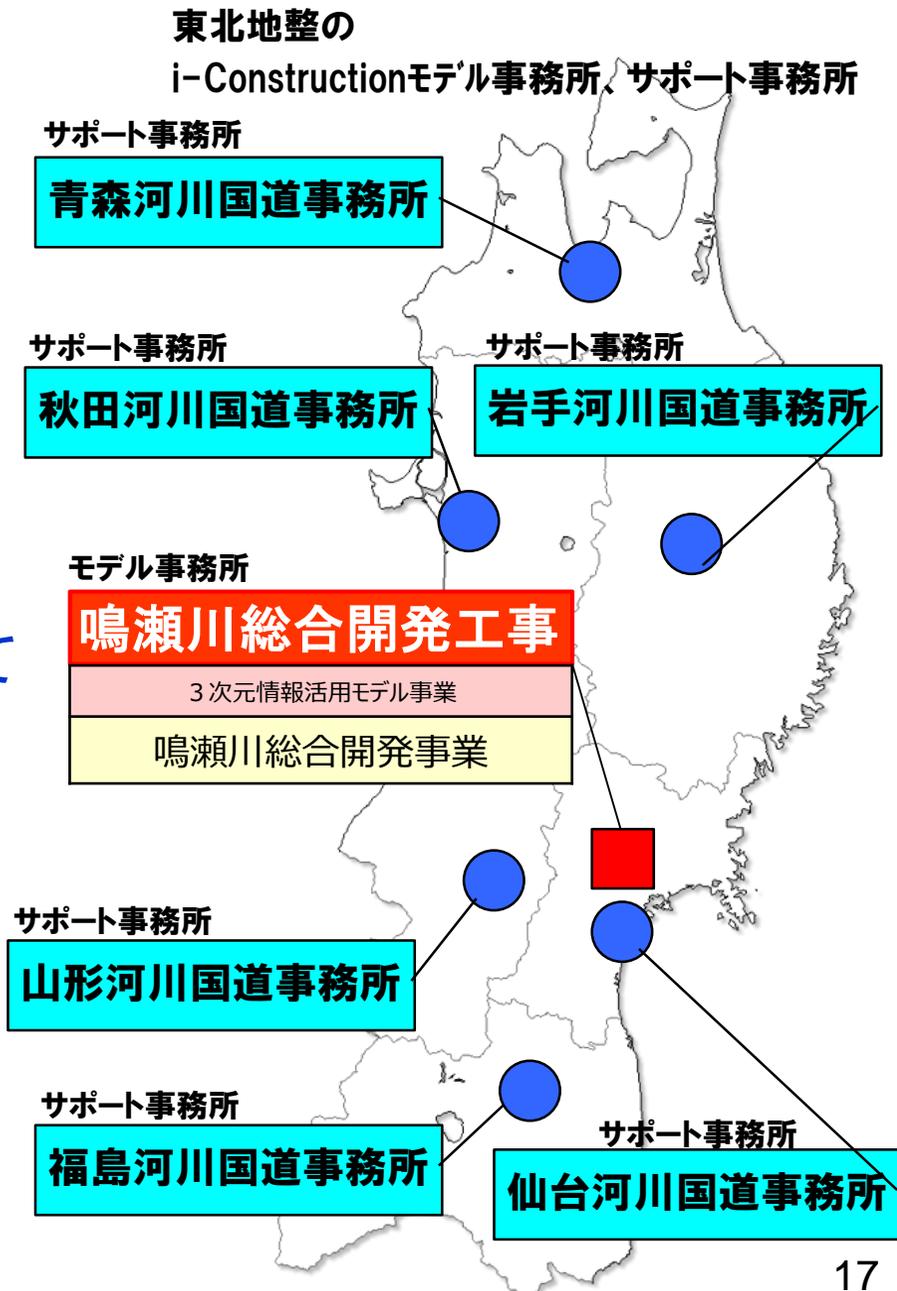
- ICT土工をはじめとする建設分野におけるICTの活用拡大など、i-Constructionの原則実施を徹底し、国土交通省全体でi-Constructionの貫徹に向けた着実な取組を推進。

『i-Constructionモデル事務所』について

- 調査・設計から維持管理までBIM/CIMを活用しつつ、3次元データの活用やICT等の新技術の導入を加速化させる『3次元情報活用モデル事業』を実施
 - ➔ 継続的に3次元データを活用することで、業務プロセスの改善に取り組み、建設生産・管理システム全体の効率化に向けた不断の改善を図る

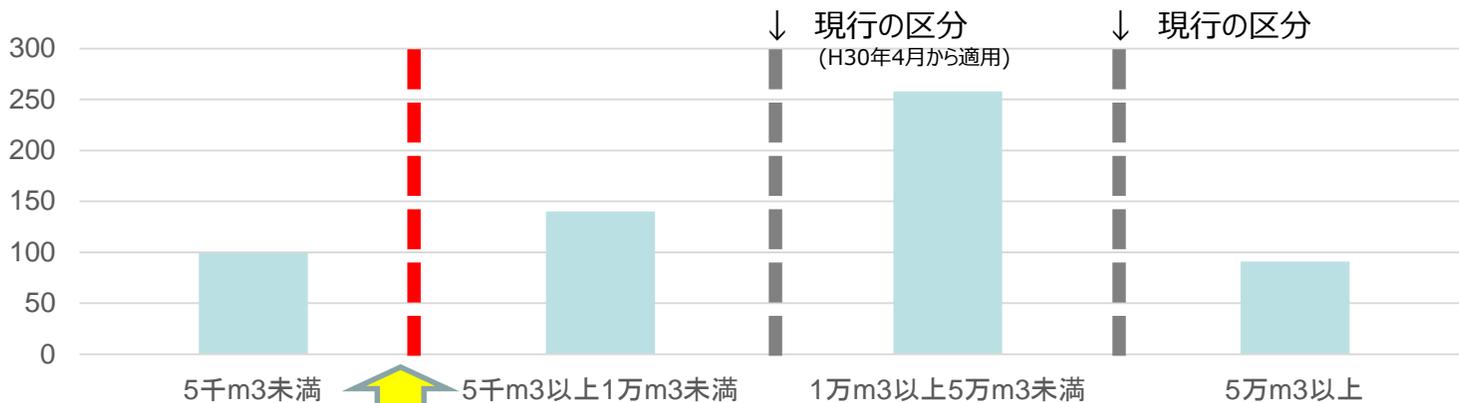
『i-Constructionサポート事務所』について

- 工事の大部分でICTを活用する『ICT-Full活用工事』を実施
 - ➔ 工事現場で施工される工種の大部分でICTを活用するため、工事全体の3D設計データを作成し、施工・出来形管理を3Dデータで実施
- 地方公共団体や地域企業のi-Constructionの取組をサポート



小規模施工の区分の新設 (H31新規)

○中小企業が小規模なICT施工に取り組みやすくなるよう、土工（掘削）に、新たな区分を新設



※H30年度発注ICT土工 (H30.10月時点)

小規模 5千m³未満の区分を新設

現場管理費の改定 (H31改定)

○新技術導入等に要する現場経費（外注経費）の増加を踏まえ、全工種区分の現場管理費を改定

■現場管理費率の改定イメージ ※「河川・道路構造物工事」の例



【現行】

700万円以下	600万円超え10億円以下	10億円超え
41.29%	$420.8 \times Np^{-0.1473}$	19.88%

【改定】

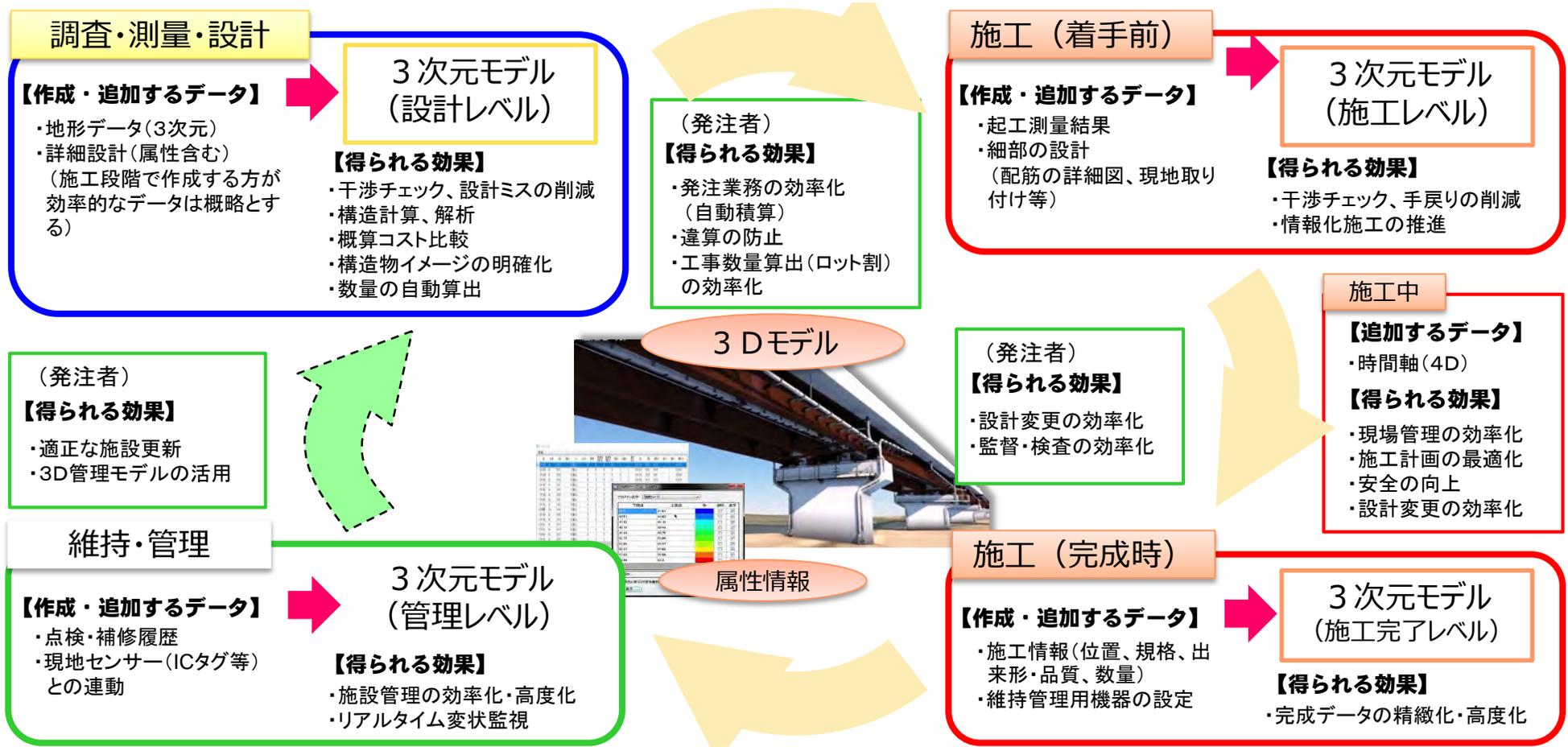
700万円以下	600万円超え10億円以下	10億円超え
42.50%	$457.7 \times Np^{-0.1508}$	20.11%

※Np：純工事費

2. BIM／CIM(3次元データ)活用の推進

○ **BIM/CIM (Building/Construction Information Modeling Management)** とは、計画・調査・設計段階から **3次元モデルを導入**し、その後の施工、維持管理の各段階においても、**情報を充実させながらこれを活用**し、あわせて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムにおける **受発注者双方の業務効率化・高度化を図るもの**

3次元モデルの連携・段階的構築



- ◆ 大規模構造物詳細設計においてBIM/CIMを原則適用（継続）
- ◆ さらに、詳細設計のBIM/CIM成果品がある工事についてBIM/CIMを原則適用
- ◆ 大規模構造物については、概略設計、予備設計においてもBIM/CIMの導入を積極的に推進

STEP 1

関係者間協議やフロントローディング等によるBIM/CIMの活用効果が見込まれる業務・工事から、BIM/CIMを導入

- フロントローディング
- 関係者間協議

点検時を想定した設計 交通規制検討 地元説明へ活用

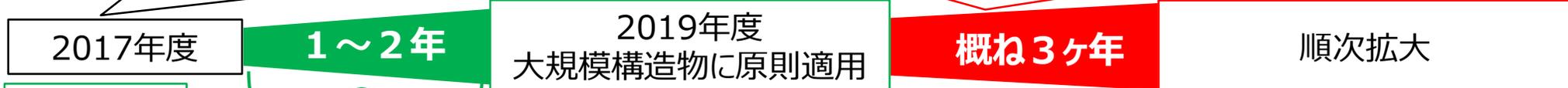
STEP 3

- 規格・技術の統一、共通化の推進
- BIM/CIMを主とする契約手法の構築
- 維持管理を含む建設生産プロセスで必要な属性情報の標準化
- 3次元データのオープン化

(イメージ)

〇〇トンネル 〇〇橋

CIMと位置情報を連携したデータベース



STEP 2

BIM/CIMの活用の充実に向け、基準類・ルールを整備やシステム開発を推進

- 属性情報等の付与の方法
- 積算、監督・検査の効率化
- 受発注者間でのデータ共有方法
- 維持管理の効率化

寸法情報、属性情報をCIMのみで表現

高所作業車を用いた検尺による計測 3次元計測機器の活用 3次元表示した出来形分布 レーザースキャナ等を用いた面的管理

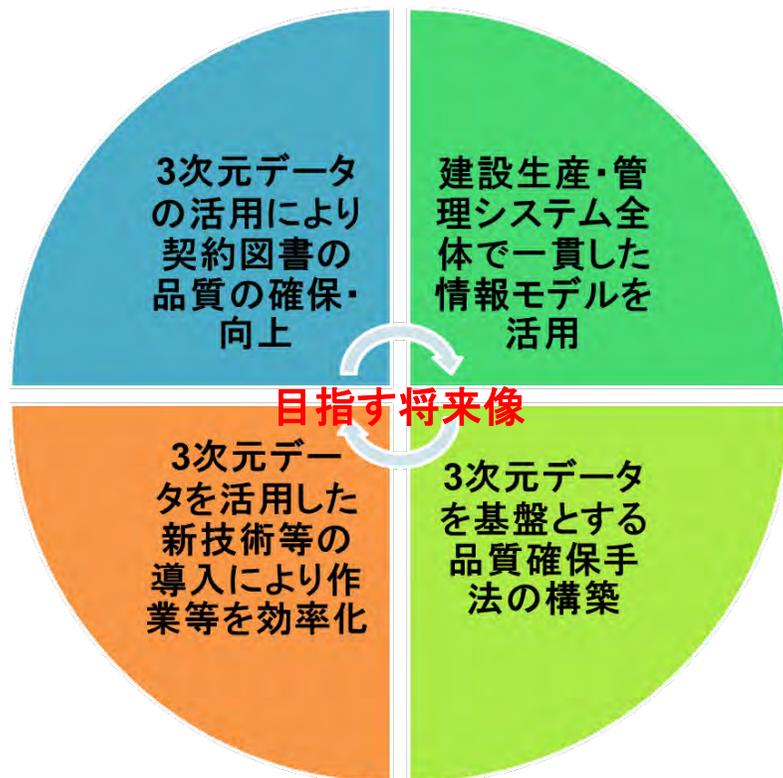
設計者A、設計者B、発注者、維持管理関係DB等 維持管理・点検業者、設計者A、設計者B、施工者A、施工者B データ共有プラットフォーム 一元的な情報共有システムの構築

CIMモデル 3次元計測 変状箇所の検出 CIMモデルと3次元計測データにより構造物の変状を検出

凡例: 0mm, 10mm, 20mm, 30mm, 40mm

- 2018年度より「橋梁、トンネル、河川構造物（樋門等）、ダム等の大規模構造物の詳細設計」をBIM/CIMの**原則対象**とした。2019年度からは地質調査業務、土工、橋梁、トンネル、ダム、河川構造物等の**予備、概略設計**にも積極的に活用。
- 将来の運用を目指して、2018年度に引き続き**要求事項（リクワイヤメント）**を設定。
- 1 **業務**、1 **工事**あたり、要求事項（リクワイヤメント）は**原則 5 項目以上を設定し実施**。

目指すところは「品質確保・生産性向上」



下記 9 項目から 5 項目を設定する

■2019年度の要求事項

(リクワイヤメント(9項目))

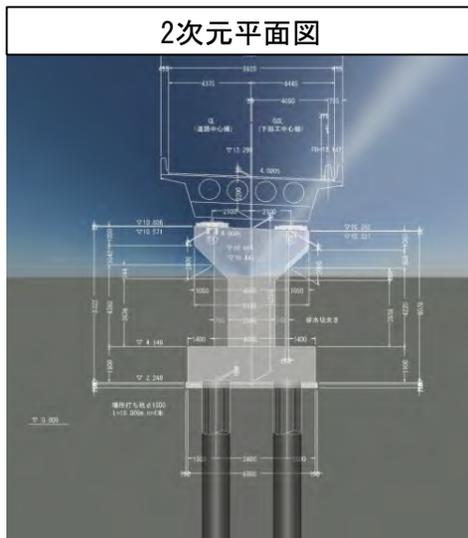
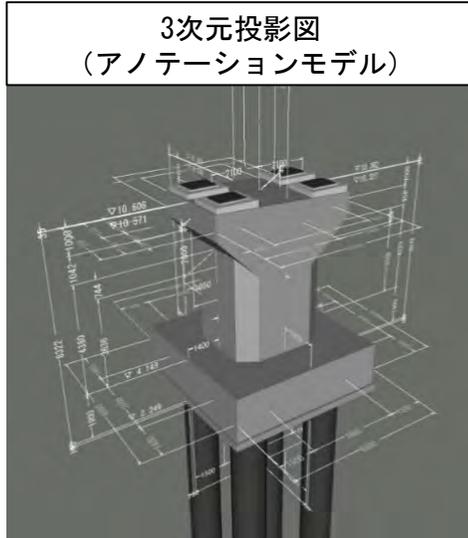
- 段階モデル確認書を活用したC I Mモデルの品質確保
- 情報共有システムを活用した関係者間における情報連携
- 後工程における活用を前提とする属性情報の付与
- 工期設定支援システム等と連携した設計工期の検討
- C I Mモデルを活用した工事費の算出
- 契約図書としての機能を具備するC I Mモデルの構築
- C I Mモデルを活用した効率的な照査
- 施工段階におけるC I Mモデルの効率的な活用方策の検討
- その他【業務特性に応じた項目を設定】

【備考】

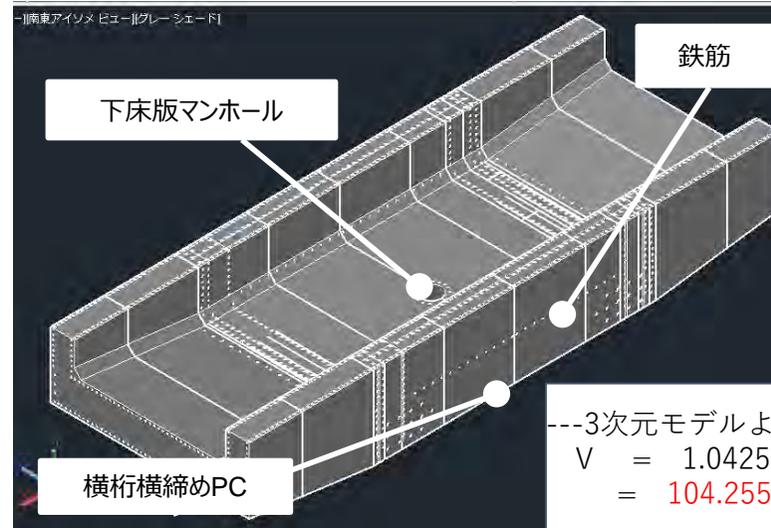
- ・概略設計、予備設計:c)を原則実施
- ・詳細設計業務:b)及びc)を原則実施(橋梁設計では e) を優先)
- ・工事:c)を原則実施(橋梁工事では a) を優先)

BIM/CIMモデルの活用による3次元モデルの契約図書化の検討、数量算出の実施等。

契約図書化の検討



BIM/CIMモデルを数量算出



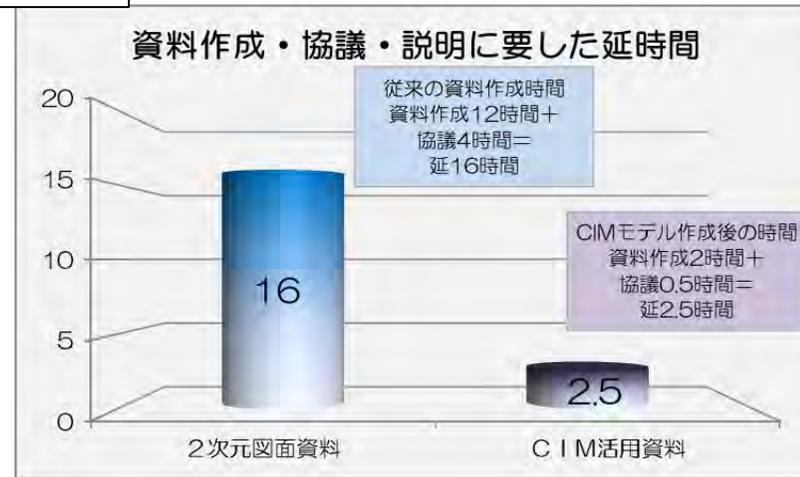
例：1リフトの主桁
下床版マンホール、
横桁横締めPCシース、
鉄筋を控除したコン
クリートの体積を算出

---3次元モデルより算出---

$$V = 1.042549658E+11(\text{mm}^3)$$

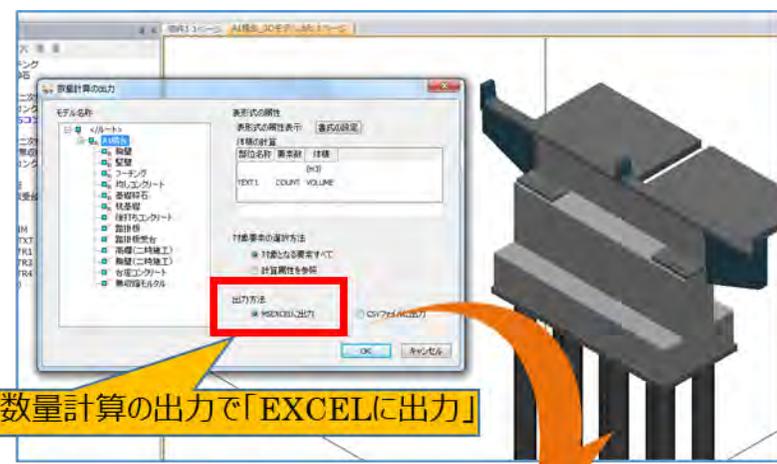
$$= 104.255(\text{m}^3)$$

業務効率化の程度



ソフトウェアの機能を用いて数量を自動算出。その際、施工計画の検討と連動して数量算出できる方法を検討し実施。概算事業費及び工期の算出方法を検討し実施。

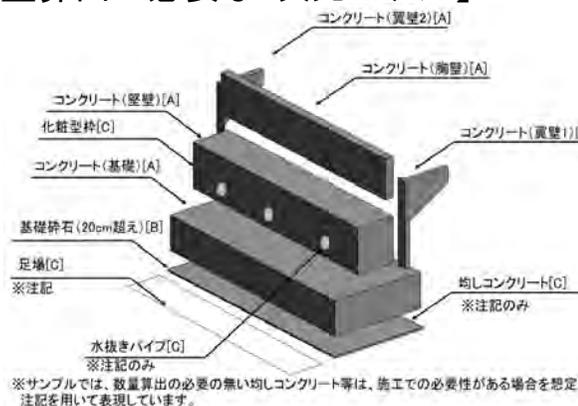
概算工事費の算出



各集計表 <A1 橋台>						
工費	種別	細目	単位	数量	単価(千円)	金額(千円)
躯体工	胸壁	σck=24.0N/mm2	m ³	12.2	17.8	217
	設壁	σck=24.0N/mm2	m ³	68.8	17.8	1,224
	フーチング	σck=24.0N/mm2	m ³	94.1	17.8	1,674
	後打ちコンクリート	σck=36.0N/mm2	m ³	2.1	0.0	0
	踏掛板	σck=24.0N/mm2	m ³	24.8	17.8	441
	踏掛板受台	σck=24.0N/mm2	m ³	3.6	17.8	64
	高欄 (二時施工)	σck=24.0N/mm2	m ³	0.7	17.8	13
	胸壁 (二時施工)	σck=24.0N/mm2	m ³	8.3	17.8	148
	台座コンクリート	σck=24.0N/mm2	m ³	0.8	17.8	15
	無収縮モルタル		m ³	0.1	0.0	0
均しコンクリート	σck=18.0N/mm ²	m ²	108.5	17.3	1,876	
基礎砕石		m ²	111.6	6.4	714	
小計			-	-	-	6,386
土工	掘削	土砂	m ³	0.0	2.3	0
		岩	m ³	0.0	5.0	0
	埋め戻し		m ³	0.0	2.1	0
	残土		m ³	0.0	1.1	0
小計			-	-	-	0
仮設工			m ³	-	-	-
基礎工	場所打ち杭	打込み φ=1.0m	m	24.0	66.9	1,606
直接工事費			-	-	-	7,992
間接費 (2% 00%)			-	-	-	159.84
工事費			-	-	-	11,682

- ▶ 3次元モデルから算出された数量の取り扱いについて、土木工事数量算出要領(案)上の記載が不十分であった(3次元CADによる一般的な算出方法を記載)
- ▶ 平成30年度の改定では、土工、コンクリート構造、鋼構造について、数量算出に必要な3次元モデルや属性情報を規定
- ▶ 平成31年度の改定では、ソフトウェアの実装状況等も踏まえながら順次、3Dモデルからの数量算出対応工種を拡大

【数量算出に必要な3次元モデル】



項目	区分	3次元モデル	属性情報				備考
			規格	形式	必要性の有無	単位	
橋台・橋脚本体コンクリート		A	○	○	-	m ³	注1 注2
基礎 敷均し厚 20cm 以下		C	×	×	○	-	
砕石 敷均し厚 20cm 超え		B	○	×	-	m ²	
均しコンクリート		C	×	×	○	-	
化粧型枠		C	×	×	-	m ²	必要量計上
鉄筋		B	○	×	-	t	
足場		C	×	×	(x)	-	注3
水抜パイプ		C	×	×	-	-	逆T式橋台のみ必要に応じて計上

注) 1. 橋台・橋脚本体コンクリートの規格はコンクリート規格とする。
 2. 橋台・橋脚本体コンクリートの形式は、逆T式、T型橋脚、壁式橋脚とし、核形式における打設区分については、3.(2)を参照のこと。
 3. 雪囲い等で足場が必要な場合及び特殊な足場を別途計上する必要がある場合は、必要の有無を「×」として別途計上する。なお、一般的な施工をする場合は必要の有無を記載する必要はない。

A: 「体積」を算出する項目
 3次元モデル(ソリッドモデル)を用いて位置と体積を、属性情報を用いて規格や仕様等を算出する。コンクリート等に適用する。

B: 「長さ」、「面積」や「個数」を算出する項目
 簡易な形状(点、線、面)を用いて位置、延長や面積を、属性情報を用いて規格や仕様等を区分する。鉄筋等に適用する。

C: 「必要性の有無」を確認する項目
 注記を用いて必要性の有無を算出する。均しコンクリートや水抜パイプ等に適用する。

■平成31年度『土木工事数量算出要領(案)』工種拡大

【共通】

1. 土工 (3工種)
2. 発砲スチロール軽量盛土 (1工種)
3. コンクリート工 (5工種)
4. 法覆工 (10工種)
5. 擁壁工 (5工種)
6. 函渠工 (2工種)
7. 地盤改良工 (6工種)
8. 基礎工 (8工種)
9. 構造物取壊し工 (5工種)
10. 仮設工 (15工種)

【道路】

1. 舗装工 (13工種)
2. 付属施設工 (20工種)
3. 道路維持修繕工 (30工種)
4. 鋼橋上部工 (14工種)
5. コンクリート橋上部工 (20工種)
6. 鋼製橋脚設置工 (1工種)
7. 橋台・橋脚工 (2工種)
8. 橋梁補修工 (9工種)
9. トンネル工 (7工種)
10. 共同溝工 (27工種)

【公園】

1. 公園植栽工 (2工種)

【河川・砂防】

1. 護岸根固め工 (6工種)
2. 樋門・樋管 (1工種)
3. 浚渫工 (2工種)
4. 河川維持工 (9工種)
5. 砂防工 (6工種)
6. 斜面对策工 (5工種)
7. 消波工 (2工種)
8. 光ケーブル工 (4工種)

青字: 3Dモデルでの数量算出が可能 (H30.4)
 赤字: H31年度の拡大工種

<本マニュアルの位置づけ・目的>

- BIM/CIM活用業務・活用工事において、発注者や受注者等の関係者間で円滑な情報交換を実施できるためのプロセスや情報確認要件を示したBIM/CIM活用における「段階モデル確認書」を、発注者が作成できるようにするための手順や活用方法を解説したもの。
- また、本マニュアルを通じて作成した「段階モデル確認書」の試行を実施し、その効果や課題を把握するため、当該マニュアルの活用手順を解説したもの。

<適用範囲>

- マニュアルで作成した「段階モデル確認書」の適用対象は、BIM/CIM活用業務・活用工事とし、現行の契約図書に基づく2次元図面による業務・工事の発注・実施・納品を前提に、「国土交通省直轄事業における設計・施工分離発注方式による業務、工事」とする。

<段階モデル確認書の概要>

<対象工種>

- 橋梁上部工（鋼橋、PC橋）
- 橋梁下部工
- トンネル
- 樋門・樋管
- 重力式コンクリートダム

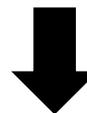
国交省

<段階モデル確認書の流れ>



- 発注者が「段階モデル確認書」に応じて事業を実施できるよう、これを作成するためのマニュアルを策定・公開

公開



- マニュアルを参考に「段階モデル確認書」を作成
- 「段階モデル確認書」に基づいた試行の実施

依頼



- 「段階モデル確認書」の要件を満たす3次元データの作成・納品

<段階モデル確認書> IDM (Information Delivery Manual)
業務・工事を実施する際のデータ連携のプロセス、確認すべき情報やその要件を解説。

<プロセス・マップ> Process Map
業務・工事を実施する際の一連のプロセスにおいて、関連するプレイヤー、作業項目、情報確認が発生する場面をフローで整理したもの。

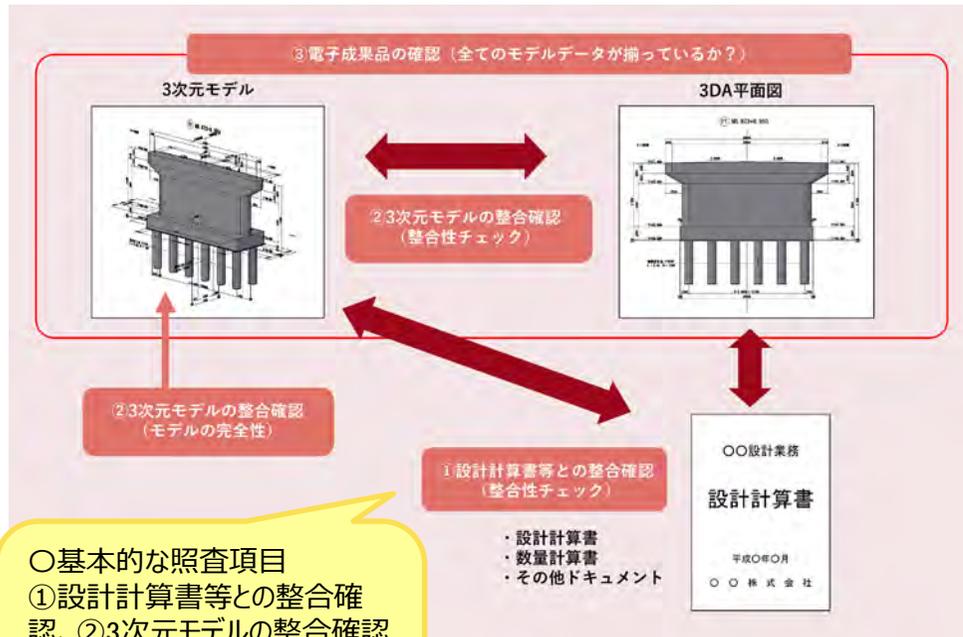
<情報確認要件> IE (Information Exchange)
情報確認の際の要求事項を整理したもの。

情報確認要件	場面	確認項目					
		(A) モデル作成	(B) 属性情報の付与	(C) 数量計算	(D) リクワイアメント実施状況	(E) データ作成	(F) その他
IE01	数量計算用モデル作成	○	○	○		○	○
IE02	中間打合せ	○	○		○	○	○
IE03	契約図書の作成	○	○			○	○

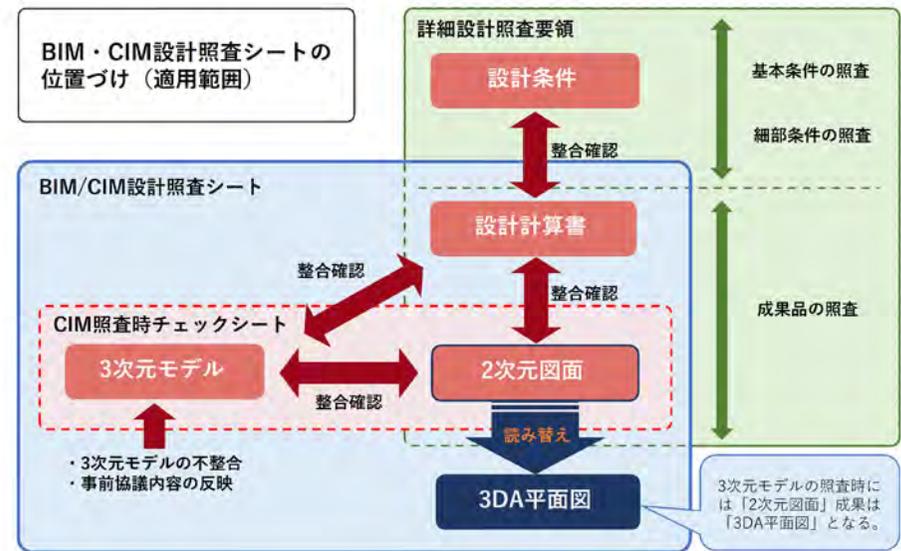
MVD (Model View Definition) <ET'ル'1定義> IFCのデータ連携仕様を解説。
ソフトウェアベンダがIDMに基づいたIFCを実装するための仕様

- 設計照査は、品質の確保及び向上に必要不可欠であり重要な項目であるが、3次元モデルの設計照査（納品検査）は、ガイドラインや要領に明確な記載がないため、発注者・受注者共に求められる照査の水準や方法は不明確
- 従来の照査と比較を通じ、3次元モデルによる設計照査・検査の項目を明確化し、BIM/CIM設計照査シート（橋梁編）を作成
- 平成30年度は、3次元モデルのみが納品される場合の設計照査方法として、①2次元図面で実施している内容を3次元モデルで確認、②3次元モデルが正しく作成されているかを確認、③電子納品として正しくフォルダに格納されているかの確認、の3点の照査内容を規定

■ 3次元モデルの設計照査の概念図

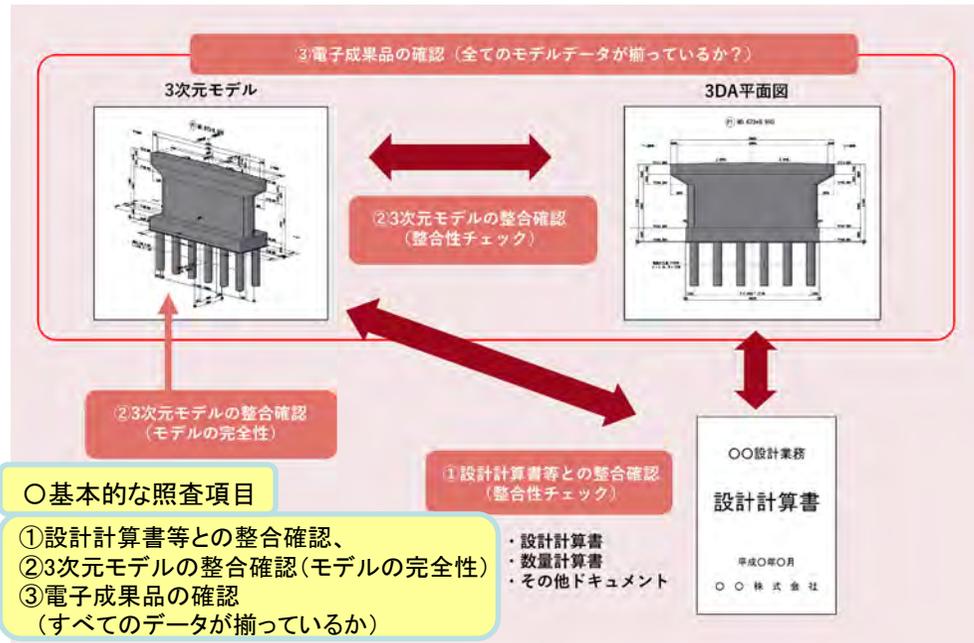


■ BIM・CIM設計照査シートの適用範囲

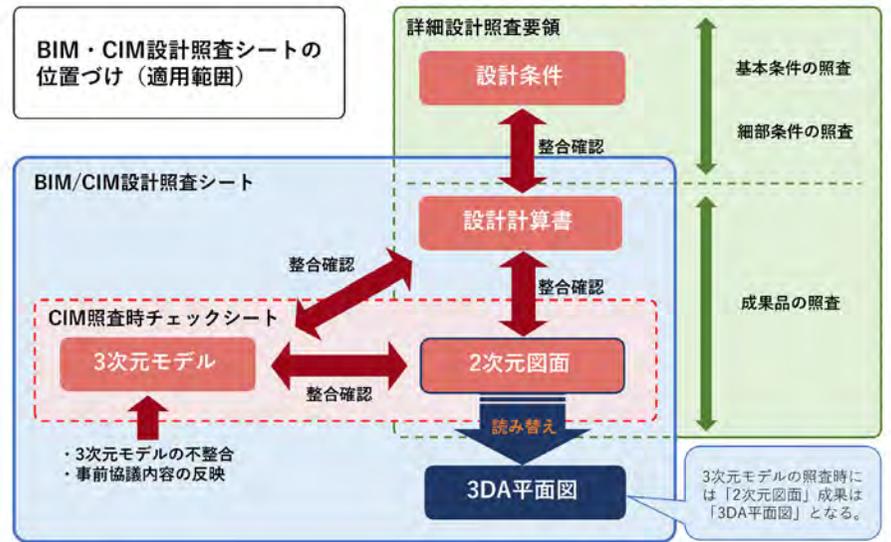


- 従来の照査・検査と比較を通じ、3次元モデルによる設計照査・検査の項目を明確化して、発注者による詳細設計業務の成果品の3次元モデルに関する検査項目を要領化
- 平成30年度は、橋梁詳細設計（鋼橋・コンクリート橋）のみを対象（今後、対象工種拡大予定）に、「BIM/CIM成果品の検査要領（案）」「BIM/CIM設計照査シート」「BIM/CIM設計照査シートの運用ガイドライン（案）」を作成
- 検査の実施項目は、以下の4項目
 1. 「BIM/CIM設計照査シート」及び赤黄チェック実施結果の確認
 2. 「事前協議・引継書シート」の確認
 3. モデルの外観形状の確認
 4. 属性情報の確認

■ 3次元モデルの設計照査の概念図



■ BIM・CIM設計照査シートの適用範囲



3. 東北地方整備局の取り組みについて

- 東北地方は全国に比して人口減や高齢化の傾向が顕著であり、建設業の担い手不足が深刻化
- 生産性向上や働き方改革、担い手の育成・確保を支援する「東北復興働き方・人づくり改革プロジェクト」の深化・拡大
- 取り組みを広げるためにも自治体や地元中小企業への普及促進のため、新たな取り組みにチャレンジ

東北復興働き方・人づくり改革プロジェクト【深化・拡大】

■生産性向上

- ICT、IoT活用で、生産性向上！

■働き方改革

- 業務改善により、より効率的な働き方を！
- ワーク・ライフ・バランス改善をサポート！

■担い手育成・確保

- 働く人々をサポート！
(人づくり支援)

今後の主な取り組み

①生産性向上

- 自治体と連携し、監理技術者又は主任技術者を対象とした「ICT土工活用証明書」の取り組みを拡大
- 「東北地域版i-Construction大賞」の創設
- 土工（河川・道路）の設計へBIM/CIM導入を拡大

②働き方改革

- 自治体と連携し、監理技術者又は主任技術者を対象とした「週休2日実施証明書」の取り組みを拡大
- 自治体、業界団体と連携した「統一閉所日」の設定
- ウェアラブルカメラ等を現場管理へ導入
- ウィークリースタンスの推進
- 国と自治体の工事書類の標準化推進

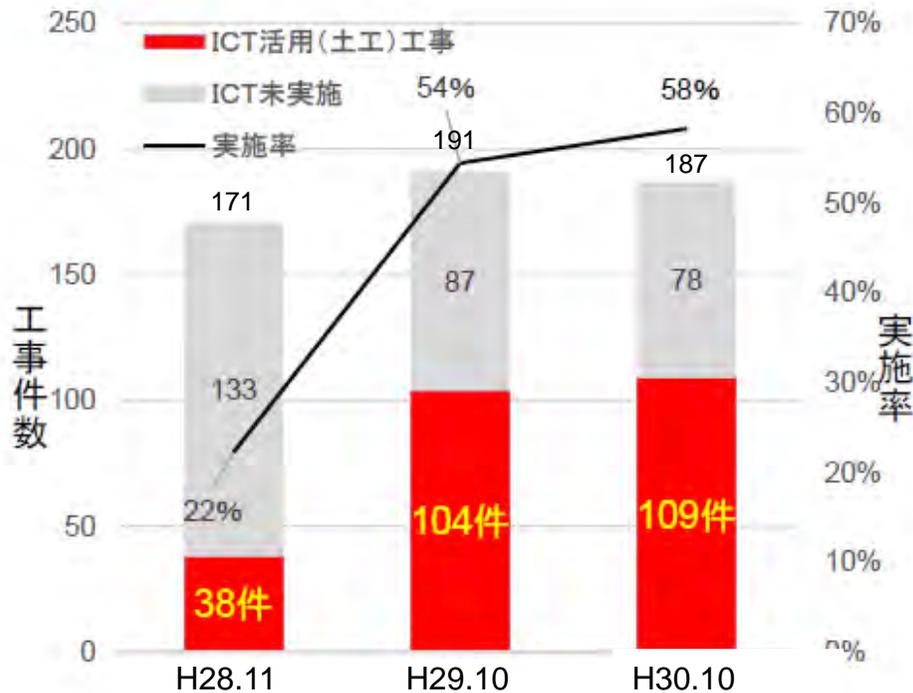
③担い手確保

- 自治体職員を含む人材育成協議会の活動拡大

①生産性向上 ～ICT活用工事の更なる普及推進～

東北地方整備局 ICT活用(土工)工事件数

○ICT活用(土工)工事実施件数は109件※(全国の約2割)。



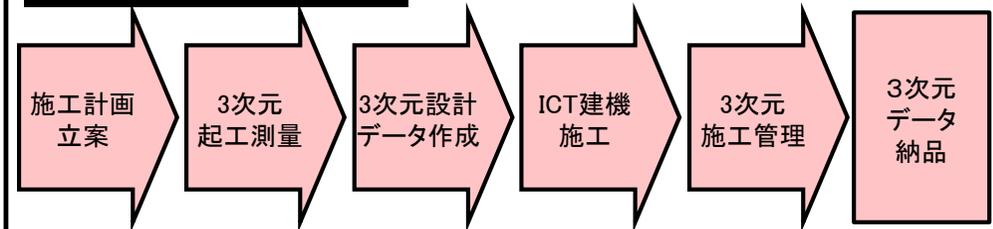
※件数及び実施率は平成30年10月時点

チャレンジ型ICT活用工事【継続】

○平成30年8月から、ICT活用工事の更なる普及推進に向けて、主に中小企業(ICT施工未経験企業)を対象にICT施工技術を発注者がサポートする「チャレンジ型ICT活用工事」を試行。

ICT土工の施工者希望Ⅱ型を全てチャレンジ型として発注

ICT活用工事プロセス



アドバイザー

- ・東北i-Constructionプラットフォーム加盟団体に属する**専門家**
- ・アドバイザーコンサルタント制度におけるICT土工・測量に登録している**専門家**

今後の方針

今後も**サポートを継続**し、新しい取り組みに二の足を踏む**中小企業の背中を後押し**し、ICT活用工事の更なる普及推進を目指す。

①生産性向上 ～ICT活用工事の更なる普及推進～

ICT土工活用証明書の取り組み拡大【新規】

- 平成30年7月から、東北地方整備局では監理技術者又は主任技術者を対象に「ICT土工活用証明書」を発行。次回入札時に総合評価で加点。
- 平成31年度から「ICT土工活用証明書」発行の東北地整の取り組みを東北6県・仙台市へ拡大。
- 東北6県及び仙台市で発行した「ICT土工活用証明書」を基に、次回入札時に東北地整で総合評価に加点。

東北地域版i-Construction大賞の創設【新規】

- 建設現場の優れた取り組みを表彰する「東北地域版i-Construction大賞」を平成31年度より創設。

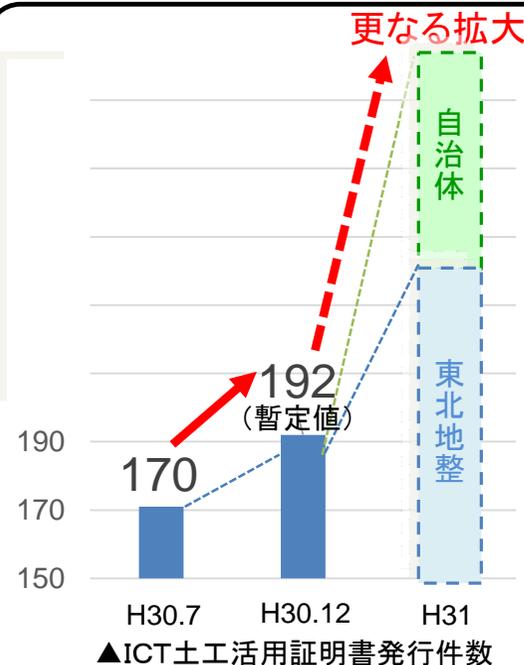
【取組み事例】



▲ICTバックホウによる法面整形



▲インターンシップでのICT活用工事についての説明



▲ICT土工活用証明書(東北地整)



▲自社開発によるICT建機施工

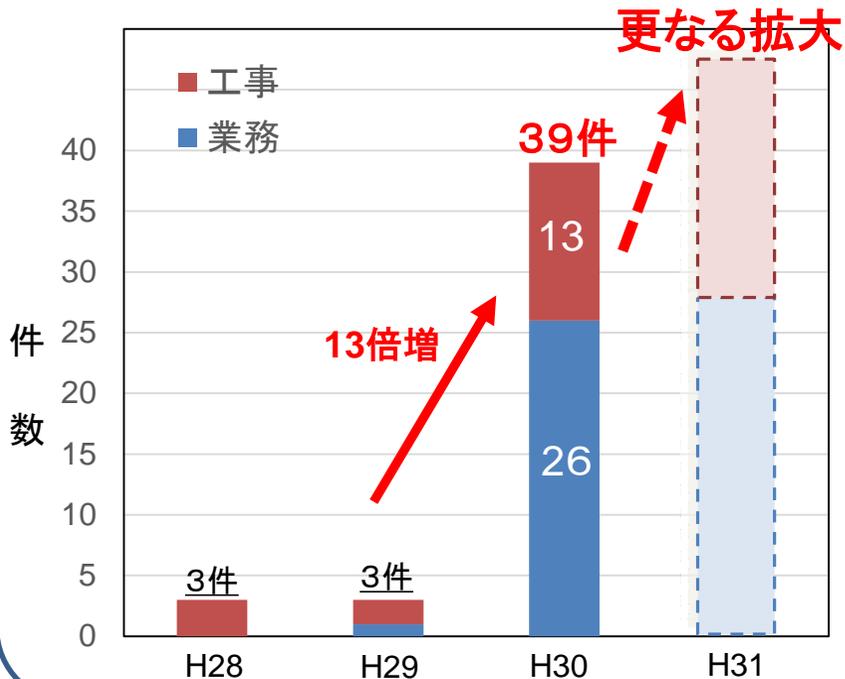


▲VR技術を用いた安全教育

① 生産性向上 ～BIM/CIMの導入拡大～

東北地方整備局 BIM/CIM実施件数

○平成30年度は39件で実施。



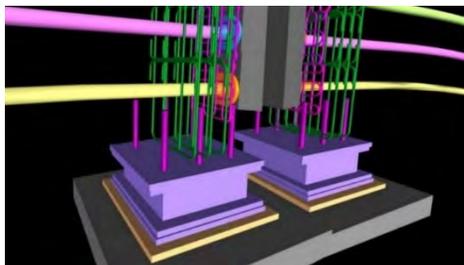
現在の取り組み【継続】

- 大規模構造物等の設計・工事にBIM/CIMの活用を拡大。
- BIM/CIM導入に際しては、入札時及び成績評定の加点を実施。

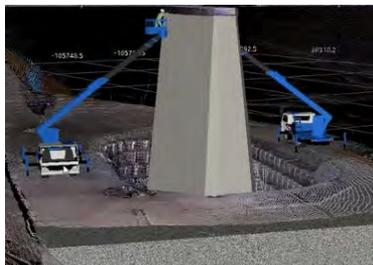
今後の取り組み【新規】

- 土工(河川・道路)の設計にBIM/CIM活用を原則化。
- 設計成果を、ICT活用(土工)工事で活用する。

BIM/CIM導入事例

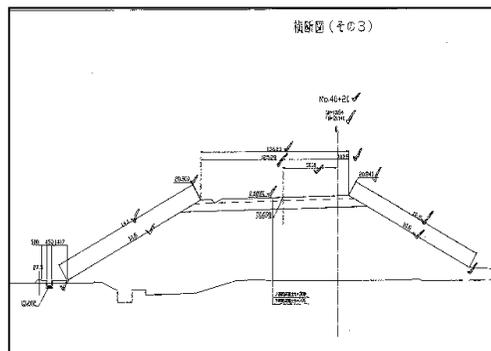


▲支承アンカーと鉄筋の照査



▲施工計画の可視化

<従前 : 2次元設計>



<今後 : BIM/CIMによる3次元モデル活用>

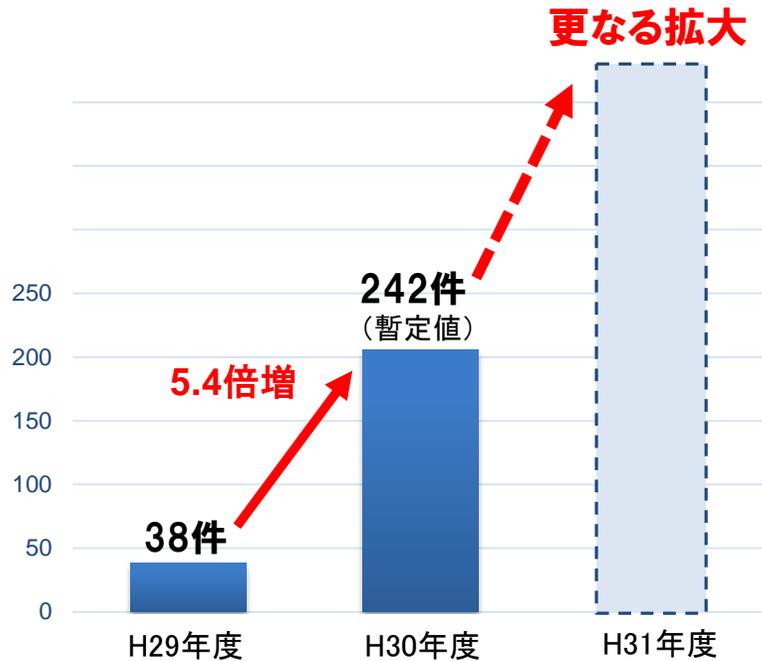


▲土工におけるBIM/CIM導入事例

②働き方改革 ～週休2日の拡大、統一閉所日の設定～

東北地方整備局 週休2日実施工事数

○平成30年度は242件で実施。



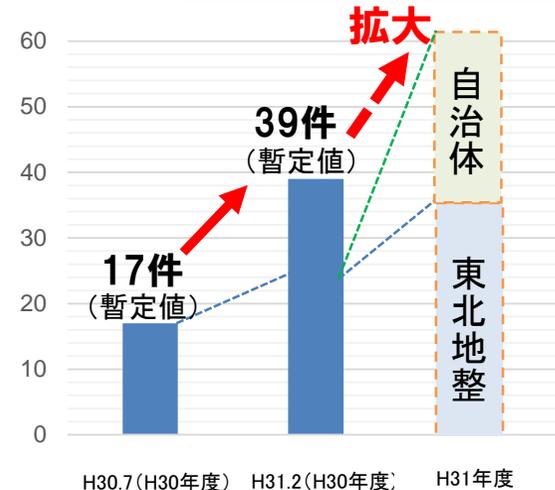
▲東北地方整備局における週休2日実施工事数

○「週休2日実施証明書」の取り組み拡大【新規】

○平成30年7月から、東北地方整備局では監理技術者又は主任技術者を対象に「週休2日実施証明書」を発行。次回入札時に総合評価で加点。

○平成31年度から「週休2日実施証明書」発行の東北地整の取り組みを東北6県・仙台市へ拡大。

○東北6県及び仙台市で発行した「週休2日実施証明書」を基に次回入札時に東北地整で総合評価に加点。



▲「週休2日実施証明書」発行件数



▲週休2日実施証明書

○「統一閉所日」の設定【新規】

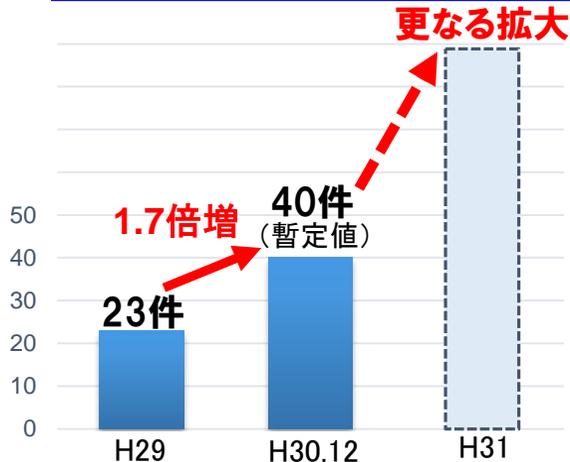
○平成31年度から東北6県・仙台市・業界団体と連携し、新たに「統一閉所日」を設定。

○業界全体の意識改革など、週休2日の更なる推進につながることを期待。

②働き方改革 ～ウェアラブル(着用)カメラ等を現場管理へ導入～【拡大】

ウェアラブル(着用)カメラ等の試行工事件数

- 平成30年度は40件で実施。
- 効果の見込まれる全ての現場で活用を拡大。



▲東北地方整備局におけるウェアラブル(着用)カメラ等の試行工事件数

事例集の作成

- ウェアラブル(着用)カメラ等を現場管理へ導入した試行工事の事例集を作成し、東北地方整備局HPに公表。



▲取り組み事例(東北地方整備局HPより)

現場監督の実施状況

出来形や材料等の確認(ウェアラブル(着用)カメラ)



▲現場撮影状況

▲映像確認状況

現場の声

●施工者

- ・立会時の拘束時間が減少。(施工状況の段階確認で、時間を**5割程度短縮**の現場あり。)

●監督職員

- ・現場への移動時間が省略。(時間を**2割程度短縮**の現場あり。)

②働き方改革 ～ウィークリースタンスの推進・国と自治体の工事書類の標準化推進～

ウィークリースタンスの推進【拡大】

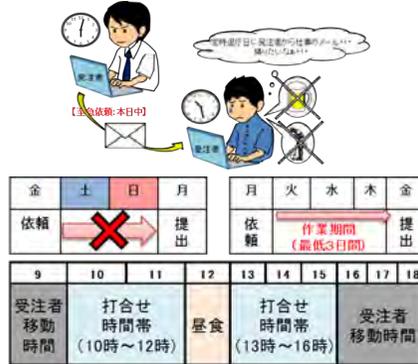
- 災害復旧工事等を除き、全ての工事・業務で **特記仕様書に「ウィークリースタンス」を明記。**
- 受発注者相互で確認・調整のうえ取り組みを推進。
- 平成31年度は、新たに自治体の普及を支援するため、**発注者協議会等で東北地方整備局の取り組みを共有。**

1. 打合せ時間の配慮

- ・打合せは勤務時間内に行う。

2. 資料作成依頼の配慮

- ・休日等の作業が発生する短期の依頼をしない。



3. ワンデーレスポンスの再徹底

- ・問い合わせ等に対して、1日での対応（期限を回答）

業務工程の共有

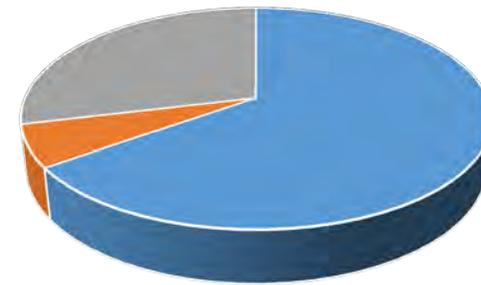
- 工程に影響する条件を受発注者間で共有し、変更が生じた場合は、必要に応じて工程の見直し。

国と自治体の工事書類の標準化推進【拡大】

- これまでの工事書類簡素化の取り組みをもとに、平成30年度には青森県と工事書類の標準化を完了。**引き続き5県及び仙台市との調整を図り、受注者の負担軽減を目指す。**

青森県との調整結果

65書類を対象に調整をおこない、46書類(71%)で国と青森県の**工事書類標準化**を図った。



- 県の様式に加え、国の様式も可
→42書類(65%)
- 県様式の指定がなく従来より国交省様式を可
→4書類(6%)
- 標準化が困難(県様式)
→19書類(29%)

標準化
71%

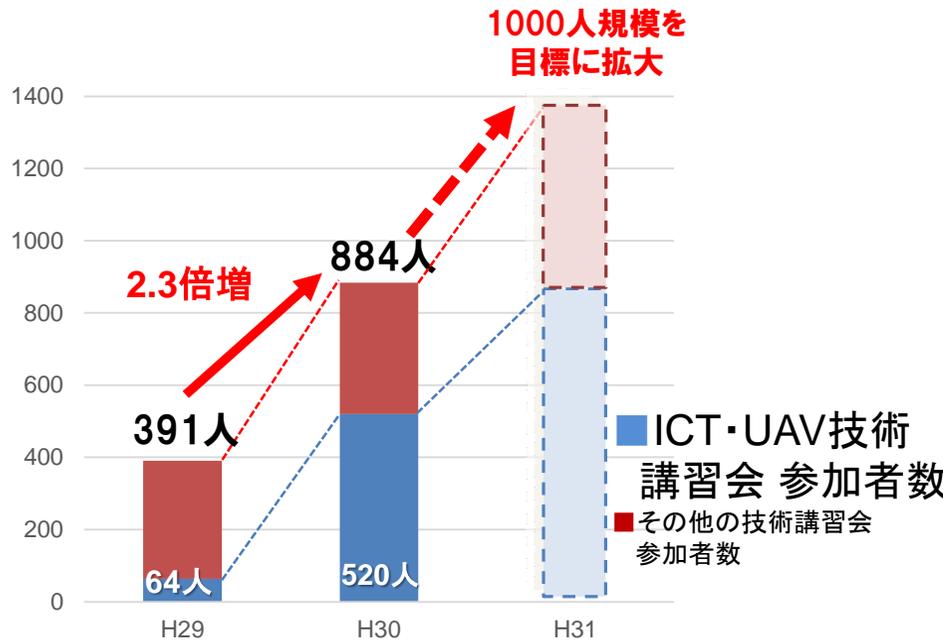
今後の方針

東北管内の工事受注者の負担軽減を図るため、青森県以外の5県及び仙台市と調整を図り、**工事書類標準化の今年度完了**を目指す。

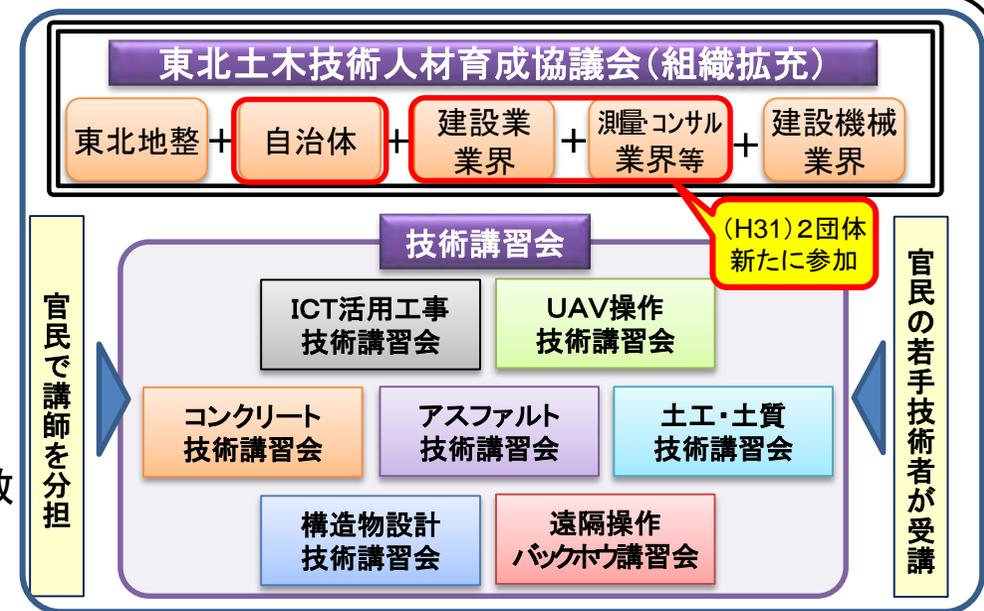
③担い手の確保 ～自治体職員を含む人材育成協議会の活動～【拡大】

○平成29年度より、整備局、各種建設業団体で主に若手技術者を対象に、基礎的な技術力やICT等の最新情報の取得を目的とした「官民共同の講習会」を設置。

○平成30年度より、東北6県・仙台市及び建設業2団体を新たに加え、取り組みを拡大。



▲官民共同の講習会参加者数



▲ICT、UAV技術講習会:座学



▲ICT、UAV技術講習会:実習



▲ICT、UAV技術講習会:実習



▲ICT、UAV技術講習会:実習



ご清聴ありがとうございました。