

# 1. 建設分野の課題とBIM/CIM

---

# 1. 建設分野の課題とBIM/CIM 目次

## (1) 建設分野を取り巻く課題

- a) i-Constructionの経緯～建設業の現状～
- b) i-Construction～建設業の生産性向上～
- c) i-Constructionのトップランナー施策
- d) i-Constructionの推進状況

## (2) BIM/CIM全般

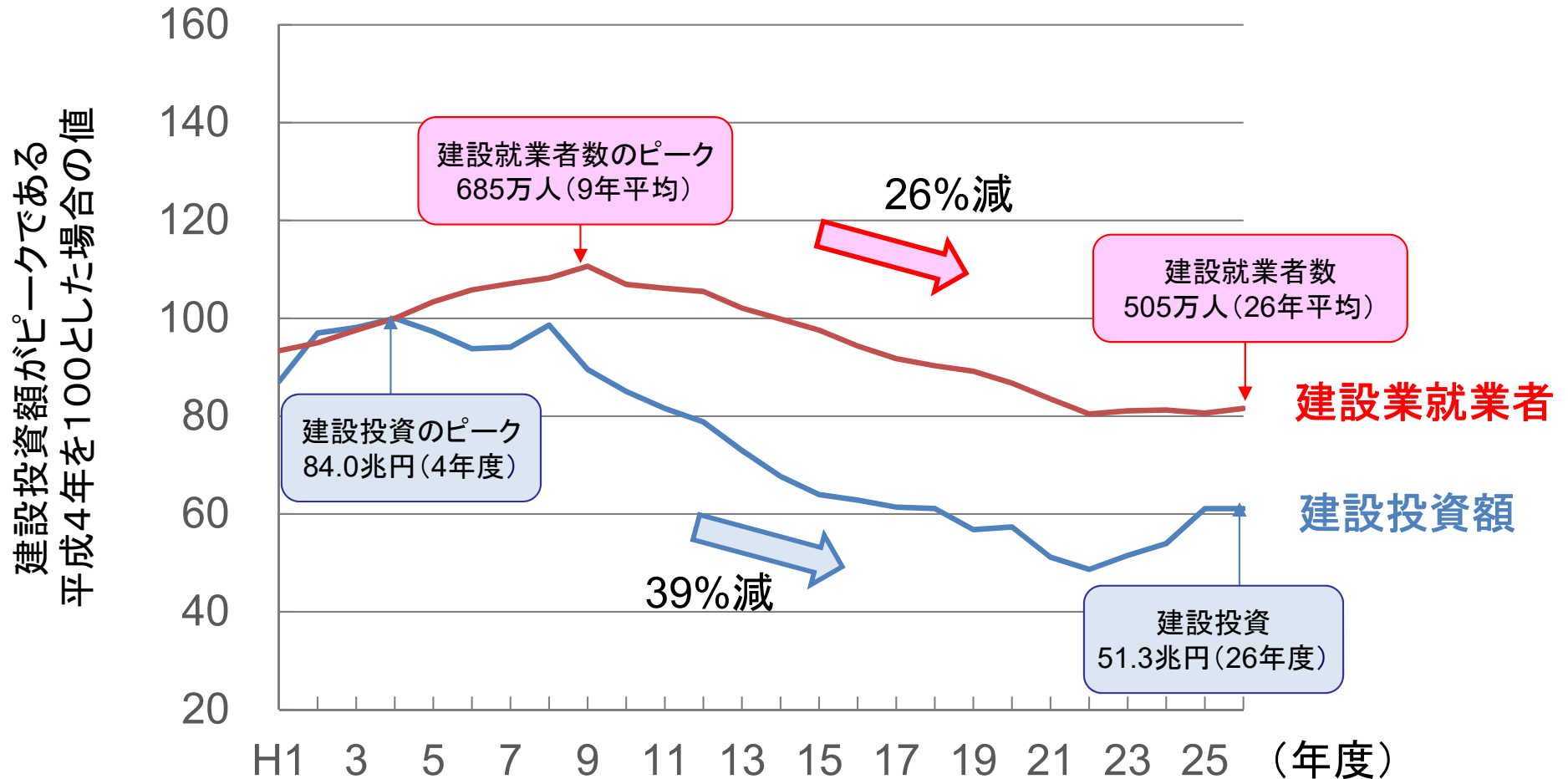
- a) BIM/CIMの概要
- b) 先進諸国におけるBIM/CIMの取組
- c) 国土交通省におけるBIM/CIMの取組
- d) BIM/CIMに関する基準要領

# 建設業の現状(生産性の低迷)

## 労働力過剰を背景とした生産性の低迷

バブル崩壊後の投資の減少局面では、建設投資が労働者の減少をさらに上回って、ほぼ一貫して労働力過剰となり、省力化につながる建設現場の生産性向上が見送られてきた。

### 建設投資額および建設業就業者の増減

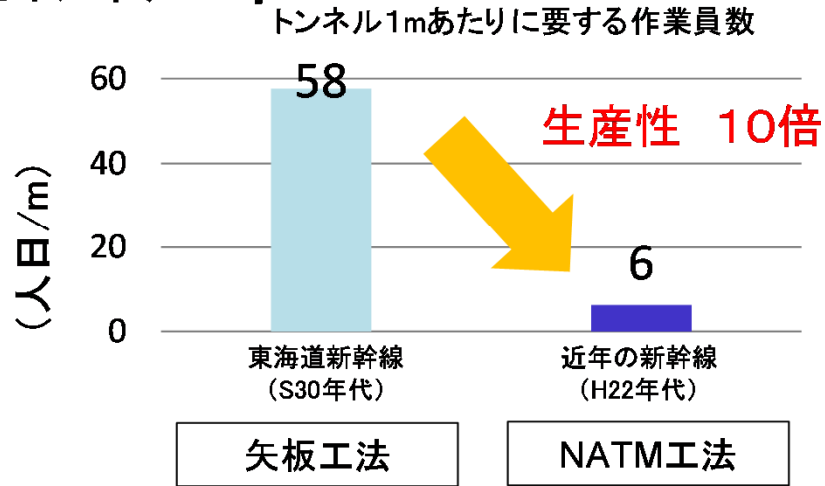


# 建設業の現状(生産性の低迷)

## 生産性向上が遅れている土工等の建設現場

トンネルなどは、約50年間で生産性を最大10倍に向上。一方、土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。(土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割が占める)

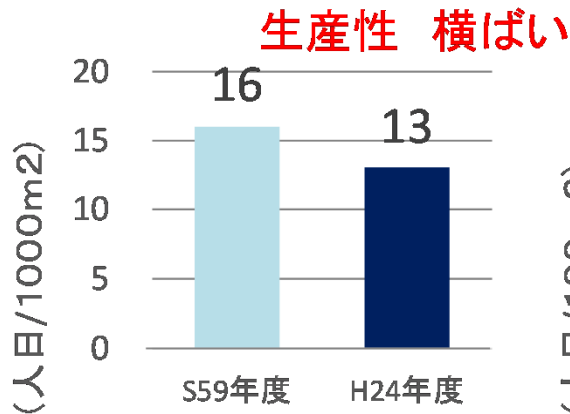
### ■ トンネル工事



出典: 日本建設業連合会 建設イノベーション

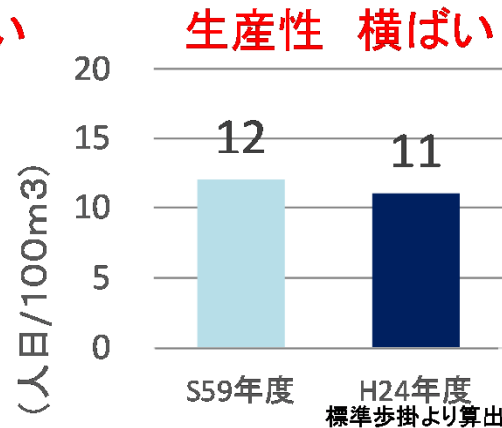
### ■ 土工

1000m<sup>2</sup>あたりに要する作業員数

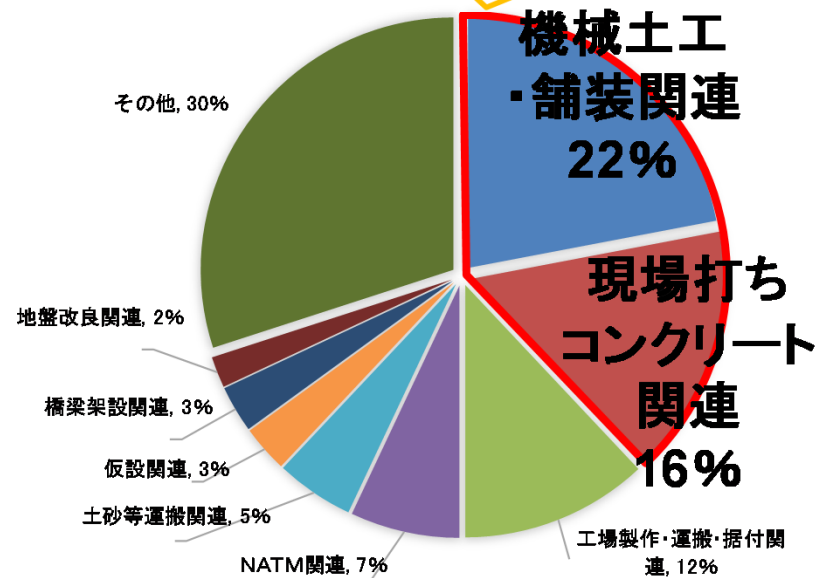


### ■ コンクリート工

100m<sup>3</sup>あたりに要する作業員数



「機械土工・舗装関連」及び「現場打ちコンクリート関連」で全体の約40%



H24国土交通省発注工事実績

## □ 生産性向上が遅れている土工等の建設現場

土工や現場打ちコンクリート工の施工現場では、丁張りや足場の設置などに多くの人手を要している。

### 土工において人手を要する作業



丁張り※

※工事を着手する前に、盛土の高さ等を示す目印の杭を設置する作業



品質・出来形管理

### コンクリート工において人手を要する作業



鉄筋



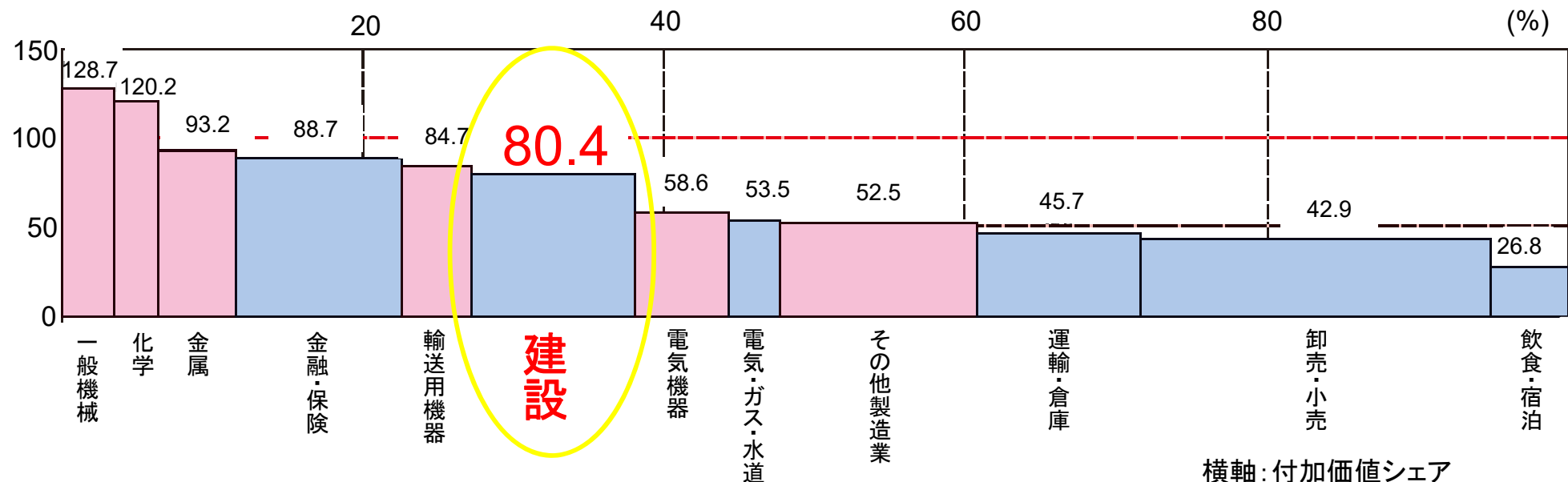
型枠

# 建設業の現状(生産性の低迷)

## □ 生産性向上が遅れている土工等の建設現場

建設業は対米国比で、8割程度。

縦軸: 労働生産水準(米国=100)  
(2003年から2006年の平均)



備考: 製造業は赤、非製造業は青で色づけしている。  
資料: EU KLEMSから作成。

横軸: 付加価値シェア  
(2003年から2006年の平均)

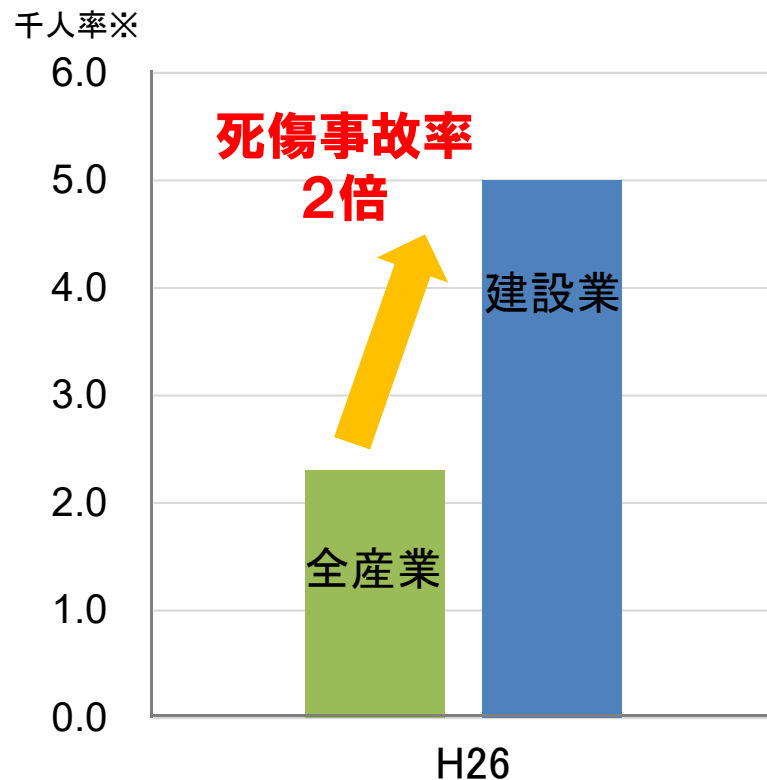
我が国の産業別の労働生産性水準(対米国比、米国=100)(出典: 通商白書2013)

# 建設業の現状(労働災害)

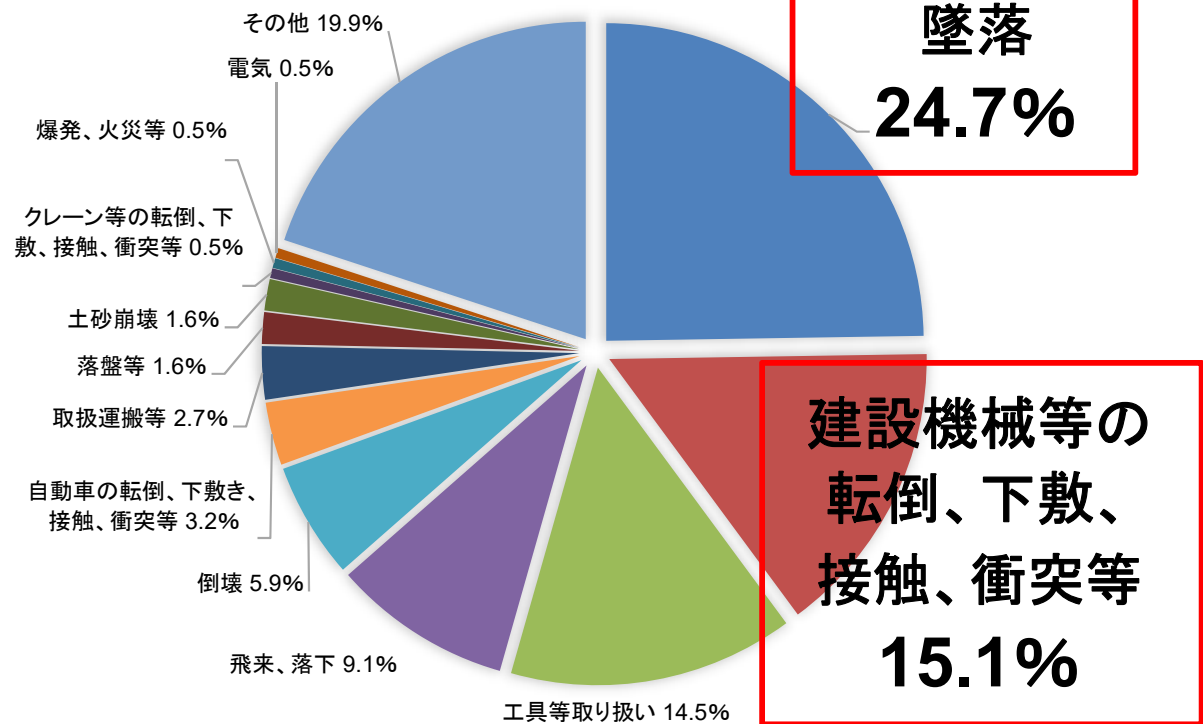
## □ 依然として多い建設現場の労働災害

- 全産業と比べて、2倍の死傷事故率(年間労働者の約0.5%(全産業約0.25%))
- 事故要因としては、建設機械との接触による事故は、墜落到次いで多い

### 死傷事故率の比較



### 建設業における労働災害発生要因

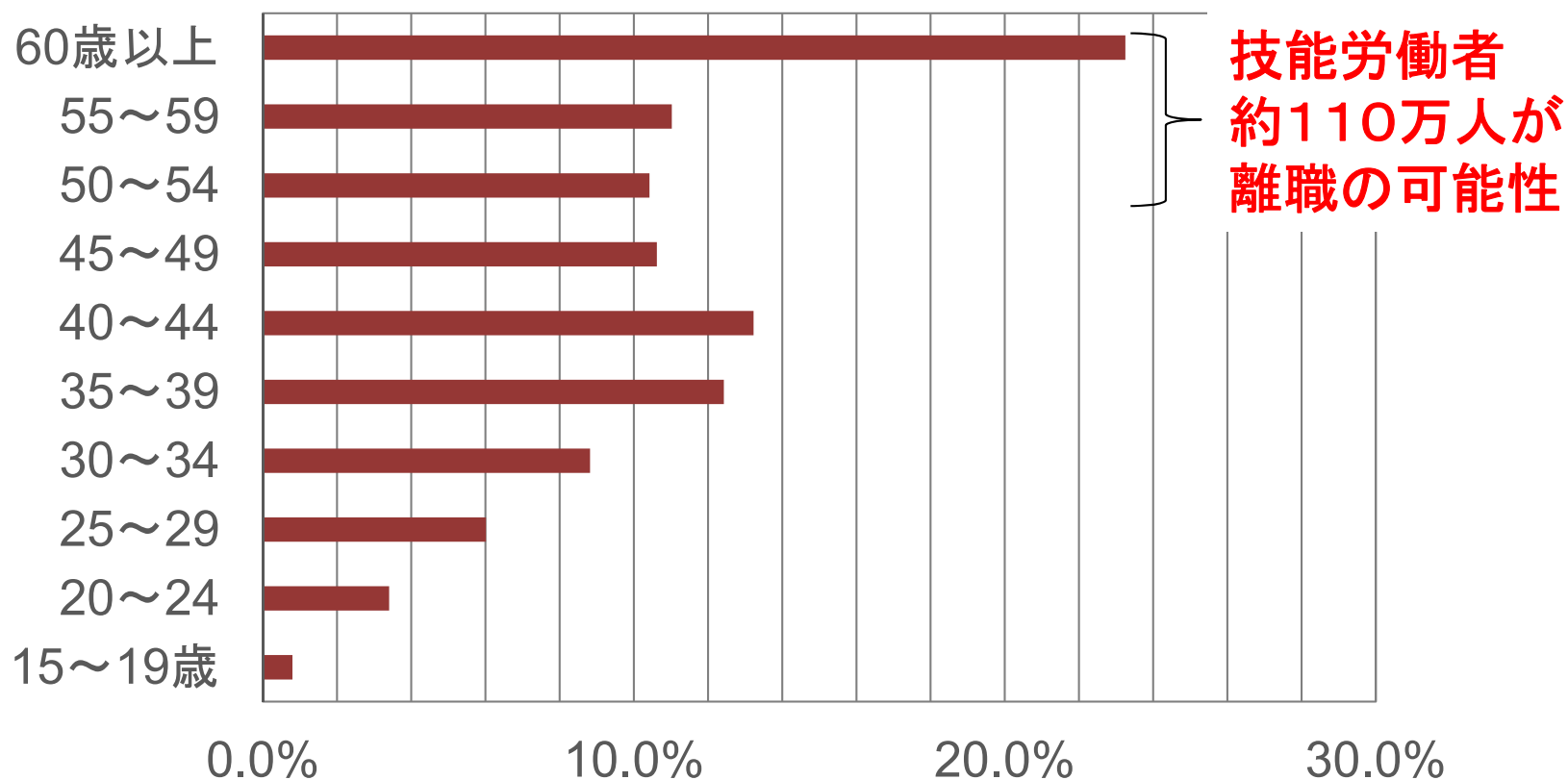


※千人率 = [ (年死傷者数 / 年平均労働者数) × 1,000 ]

## □ 予想される労働力不足

- 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
- 若年者の入職が少ない(29歳以下は全体の約1割)

2014年度 就業者年齢構成

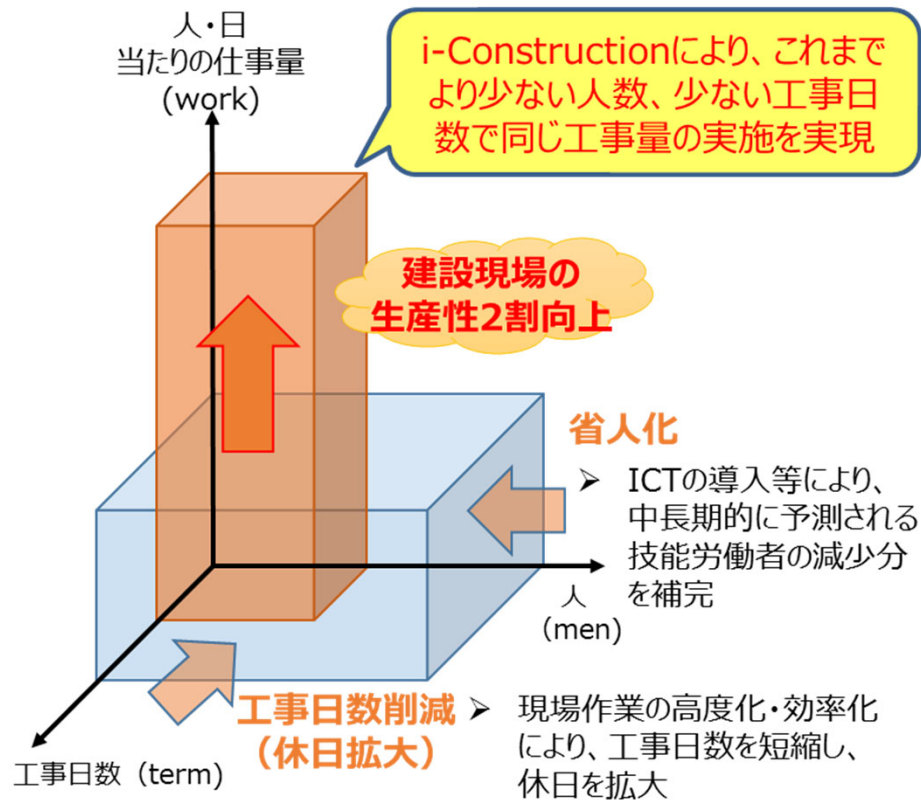




# i-Construction ～建設現場の生産性向上～

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

## 【生産性向上イメージ】



平成28年9月12日未来投資会議の様子



## ICTの土工への活用イメージ (ICT土工)

# i-Construction トップランナー施策

## ICTの全面的な活用 (ICT施工)

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

○3次元データを活用するための15の新基準や積算基準を整備。

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

○全てのICT土工で、必要な費用の計上、工事成績評点で加点評価。

### 【建設現場におけるICT活用事例】

#### 《3次元測量》



ドローン等を活用し、調査日数を削減

#### 《3次元データ設計図》



3次元測量点群データと設計図面との差分から、施工量を自動算出

#### 《ICT建機による施工》



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

## 全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

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

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

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

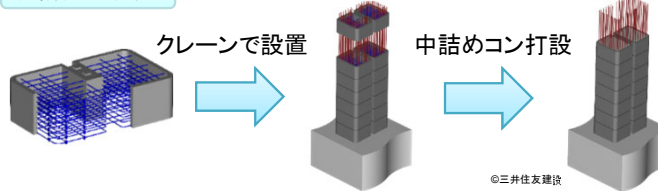
規格の標準化

全体最適設計

工程改善

コンクリート工の生産性向上のための3要素

#### 現場打ちの効率化 (例) 鉄筋のプレハブ化、埋設型枠の活用



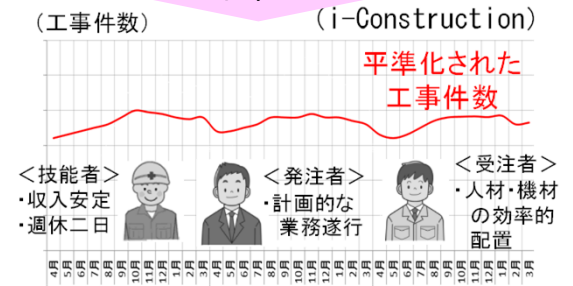
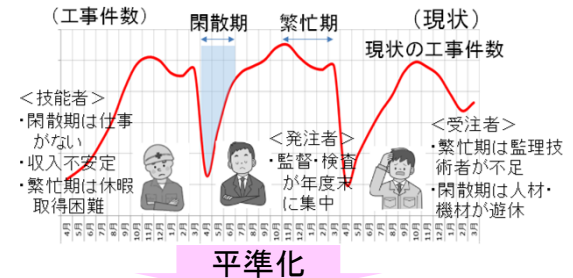
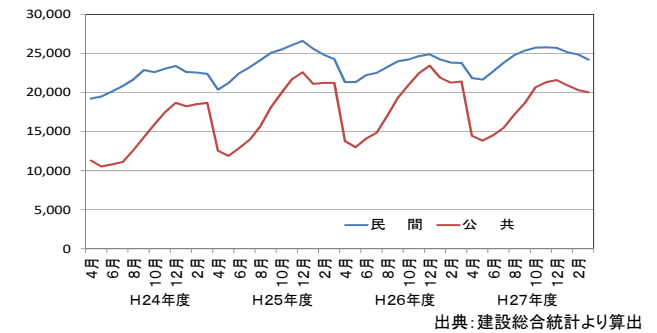
#### プレキャストの進化 (例) 定型部材を組み合わせた施工



## 施工時期の平準化等


○公共工事は第1四半期(4~6月)に工事量が少なく、偏りが激しい。

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




# ICT施工の流れ(ICT土工の場合)

**①ドローン等による3次元測量**

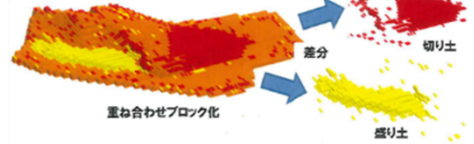


ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。


**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、盛り土量)を自動算出。



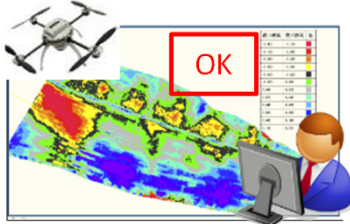
**③ICT建設機械による施工**



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。

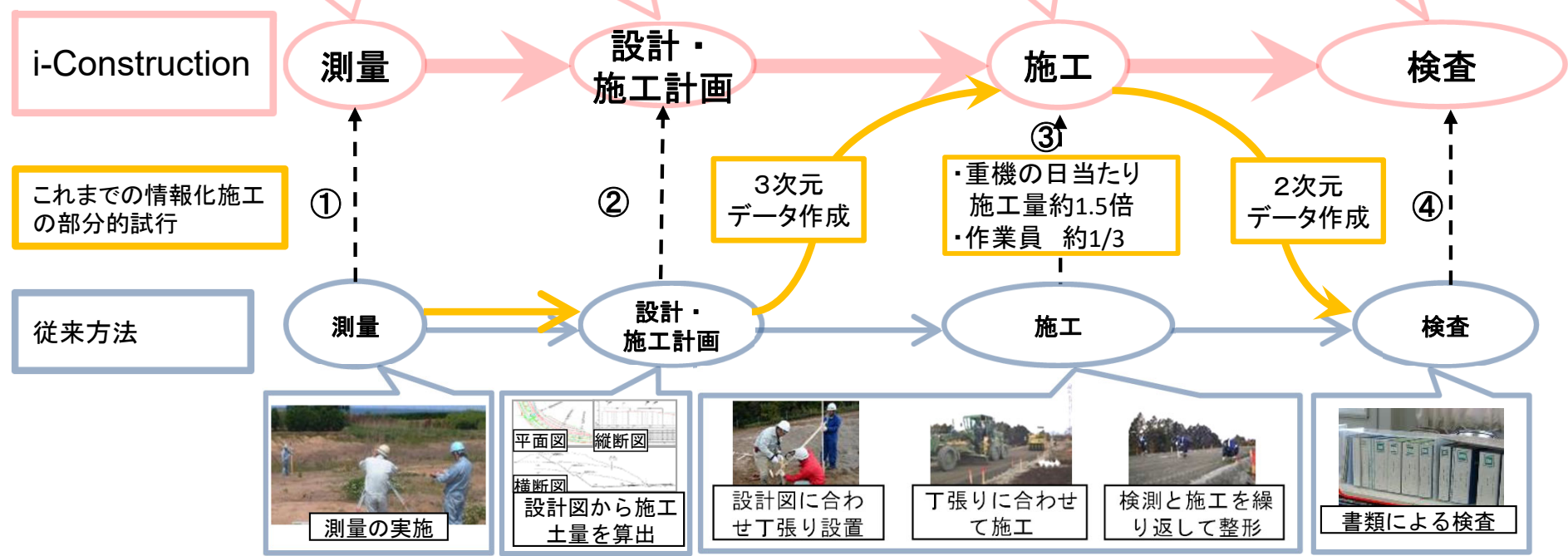
※IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

**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。

発注者



## 2016年度～2020年度までの取り組み

### ➤ ICTの活用拡大

- ✓ 土工、舗装工・浚渫工・i-Bridge(試行)、建築分野(官庁営繕)・河川浚渫等、地盤改良工、付帯構造物設置工、維持管理分野等へ導入するとともに、更なる普及拡大のため「簡易型ICT」の実施

### ➤ 3次元データの収集・利活用

- ✓ i-Constructionモデル事務所の指定
- ✓ 2023年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、現場、研究所、企業、大学との連携強化
- ✓ 国土交通データプラットフォームの公開及び連携データの拡充

### ➤ 新技術の開発・導入

- ✓ 2020年度より直轄工事において新技術の活用を原則義務化
- ✓ 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の実施

### ➤ 普及・促進施策の充実

- ✓ i-Construction大賞(大臣表彰制度)に地方公共団体部門やベンチャーの優れた取組を表彰
- ✓ 地方自治体発注工事等へのICT活用拡大を図るアドバイザリー制度等のサポート体制の充実
- ✓ 生産性向上に資する取組を実施した工事を工事成績評価において優位に評価する生産性チャレンジ工事の実施

### ➤ 施工時期等の平準化

- ✓ 国庫債務負担行為の拡大
- ✓ 「地域平準化率」の見える化 等

### ➤ 全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等)

- ✓ 特殊車両により運搬可能な規格についてプレキャスト工法の原則採用

## 2021年度の主な取り組み

### 1 中小企業等のICT施工利活用環境の充実

- ①ICT建設機械の導入支援に向けた認定制度創設
- ②作業員の負荷軽減に向けたパワーアシストスーツ等の試行
- ③ICT施工未経験企業へのアドバイスをを行う取組の全国展開
- ④ICT活用工事の標準化を見据えた地元企業への発注者指定型方式の拡大
- ⑤入札時に生産性向上の取組を評価する取組の試行
- ⑥施工、管理から納品の一連のプロセスのオンライン化による現場確認の効率化や品質向上の促進
- ⑦構造物の出来形管理や路盤工へのICT活用拡大

### 2 生産性向上のための工法、材料等の導入拡大

- ①Value For Moneyの試行によるプレキャスト活用拡大
- ②現場打ちコンクリートの品質確認の効率化のためのJIS規格の改訂
- ③ロボットやAI活用等による交通誘導員の人手不足解消
- ④定置式クレーン等を活用した現場内運搬の省力化を促進

### 3 i-Constructionの海外展開

- ①先進諸国の制度設計やISO等を踏まえた国内基準類の国際標準化を推進
- ②海外技術者向けのi-Construction研修を本邦研修に設置するための研修内容作成
- ③東南アジアを対象としたICT施工の展開に向け、官民連携し課題分析や展開戦略を整理

○ ICT施工の対象工種を年々拡大。直轄工事のICT施工の実施件数、公告件数に対する割合とも増加しており、2019年度は公告件数の約8割で実施。

## <ICT施工の実施状況>

単位：件

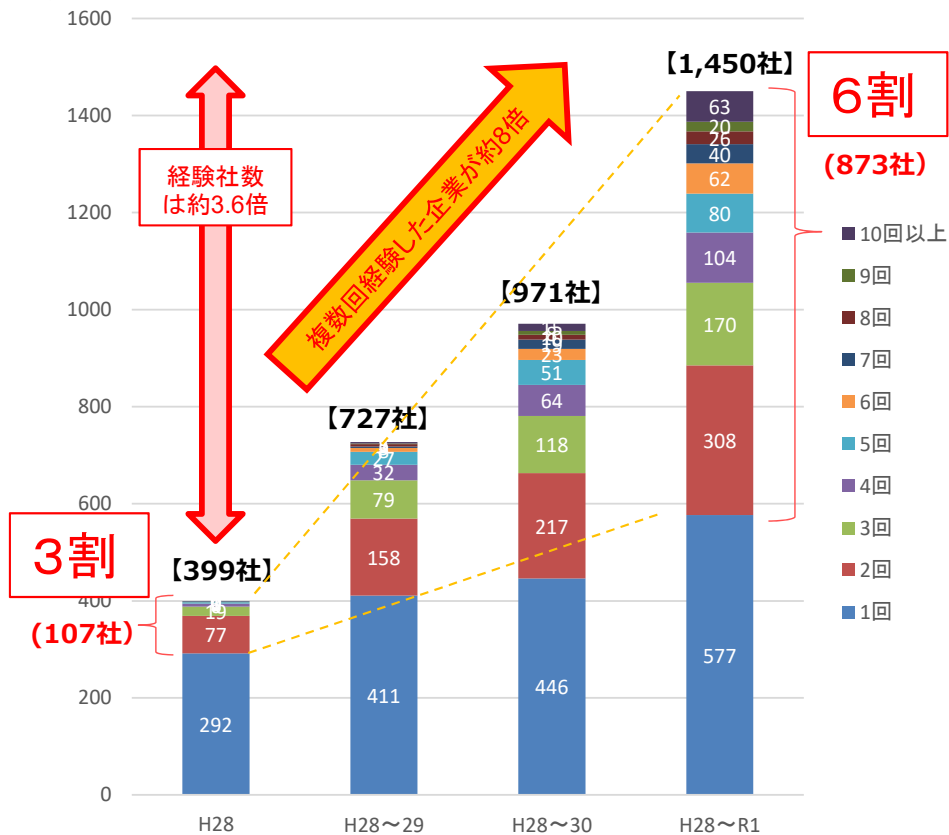
工種	2016年度		2017年度		2018年度		2019年度	
	公告件数	うちICT実施	公告件数	うちICT実施	公告件数	うちICT実施	公告件数	うちICT実施
土工	1,625	584	1,952	815	1,675	960	2,246	1,799
舗装工	—	—	201	79	203	80	340	233
浚渫工	—	—	28	24	62	57	63	57
浚渫工(河川)	—	—	—	—	8	8	39	34
地盤改良工	—	—	—	—	—	—	22	9
合計	1,625	584	2,175	912	1,947	1,104	2,397	1,890
実施率	36%		42%		57%		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。  
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。

- 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3.6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。
- 地域を地盤とする企業において、ICT施工を経験したC等級の企業は、受注企業全体の約半分にとどまっているなど、中小企業への普及拡大が必要。

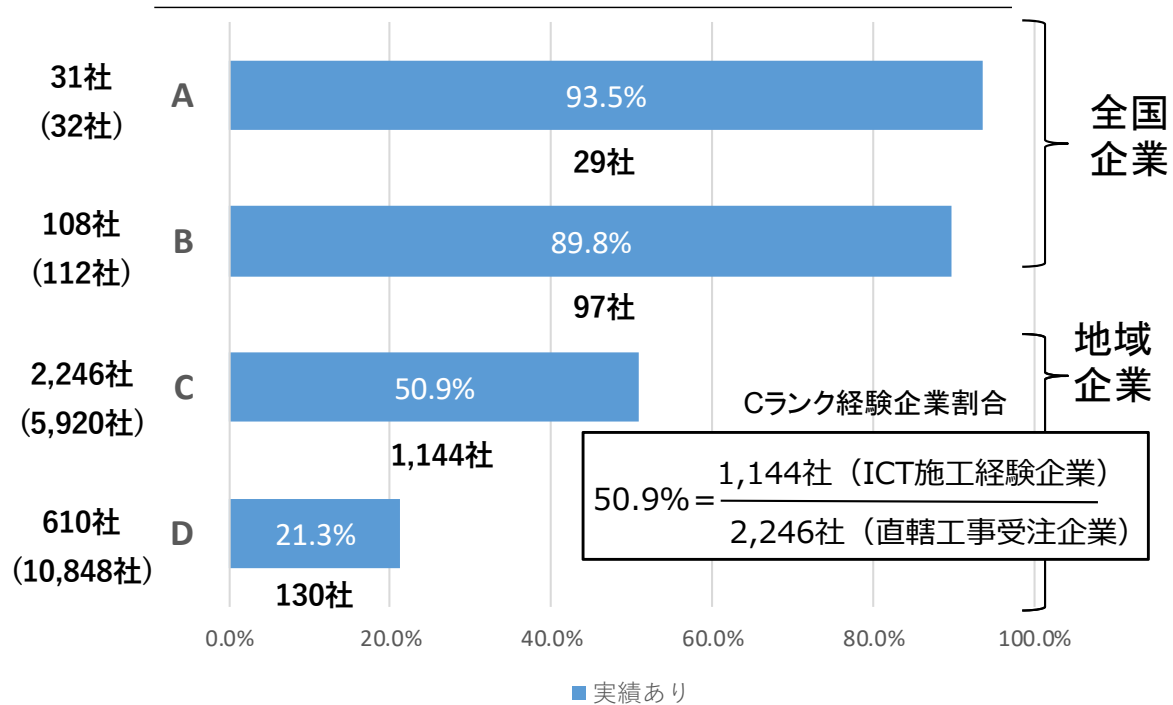
※直轄工事においては、企業の経営規模等や、工事受注や総合評価の参加実績を勘案し、企業の格付け(等級)を規定

■ 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

■ 実績あり  
 ・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

なお、実施件数が5件未満の都道府県は11府県存在

※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

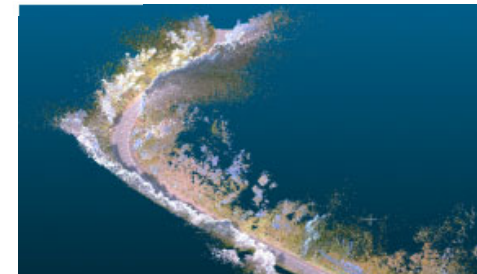
中小規模の現場の実情に即した現場支援、個別課題への対応を行っている。  
国土交通省、県、市町、各業界団体、建設ICT関連メーカー、ソフトウェアベンダーなど関係者で支援を行い、活動を通して得られた知見を県のICT活用工事の運用に反映している。  
静岡県では、完成時に3次元測量を実施し、ICT活用工事の推進とあわせて、3次元点群データの収集・利活用を積極的に進めている。



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



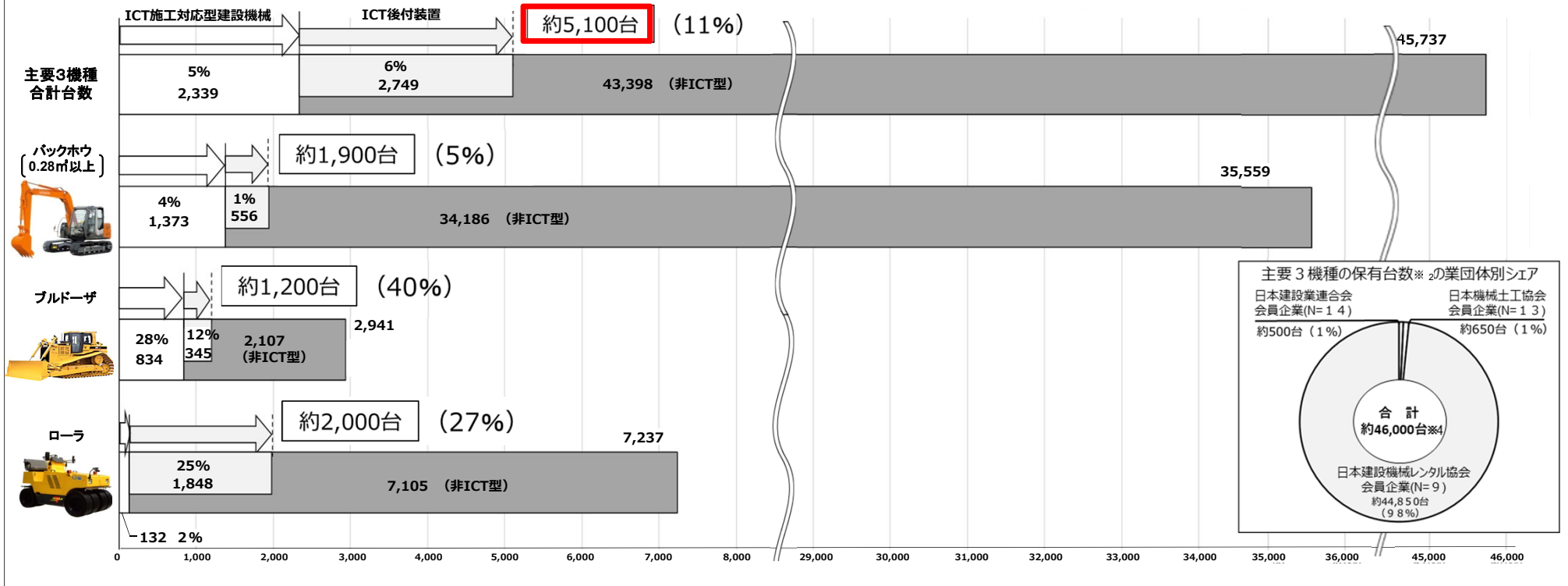
ICT利活用セミナー



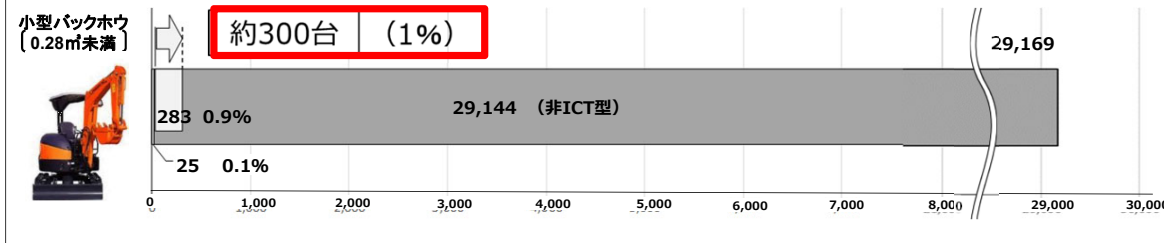
3次元点群データを収集・利活用

- バックホウ(0.28m<sup>3</sup>以上)、ブルドーザ、ローラのICT化は一定の進展(約5,100台)である一方、小型バックホウ(0.28m<sup>3</sup>未満)は約300台と低い
- 今後、中小規模工事におけるICT施工の普及には、小型バックホウのICT化が重要

■ 土工の主要3機種(標準的な規格のもの)<sup>※1</sup>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(0.28m<sup>3</sup>未満)の保有状況



※1: バックホウ0.28m<sup>3</sup>以上、ブルドーザ、ローラの3機種  
 ※2: ICT施工対応型建設機械と非ICT型建設機械の合計台数

【アンケート概要】

- ・(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)
- ・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回答数 N = 49社



○中小規模工事に対応したICT建機の拡大に向け、従来型の建設機械にアドオンで装着可能なシステムの開発・実装が進んでいる。

- 自動追尾型TSの測位機能を活用した、マシンガイダンス技術
- 通常の建設機械の作業装置に、プリズムを装着して、作業装置の位置をリアルタイムに計測・設計との差分を表示する。
- 小型建機にも装着可能

### バックホウへの装着事例



出展 (株)カナモト「E三・S」

- 自動追尾型TSの測位機能を活用した、マシンコントロール技術
- 小型バックホウの整地用排土板にプリズムを装着して、排土板の位置をリアルタイムに計測、設計に合わせ制御する。



出展 日立建機(株)「PATブレードMC」

- RTK-GNSS測位技術を活用した、マシンガイダンス技術
- 通常の建設機械(バックホウ)にGNSSアンテナ及び各種センサーを装着して、作業装置の位置をリアルタイムに計測・設計との差分を表示する。
- 機種を問わず後付け可能で、安価にICT機能を利用できる。



出展 コマツ・LANDLOG(株)  
「SC レトロフィット」

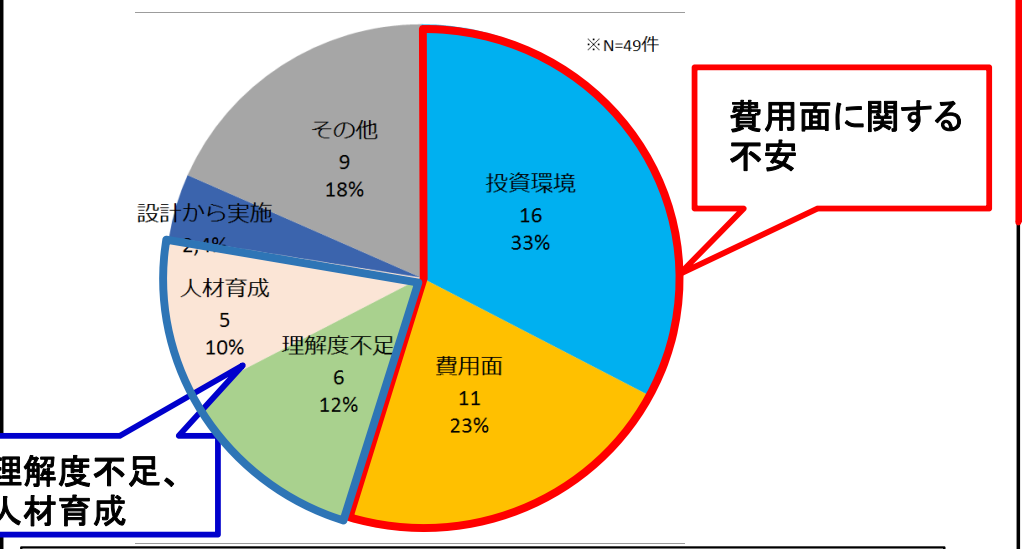
# ICT施工の普及拡大に向けた課題と対応策

- 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次元に係る人材がいない。



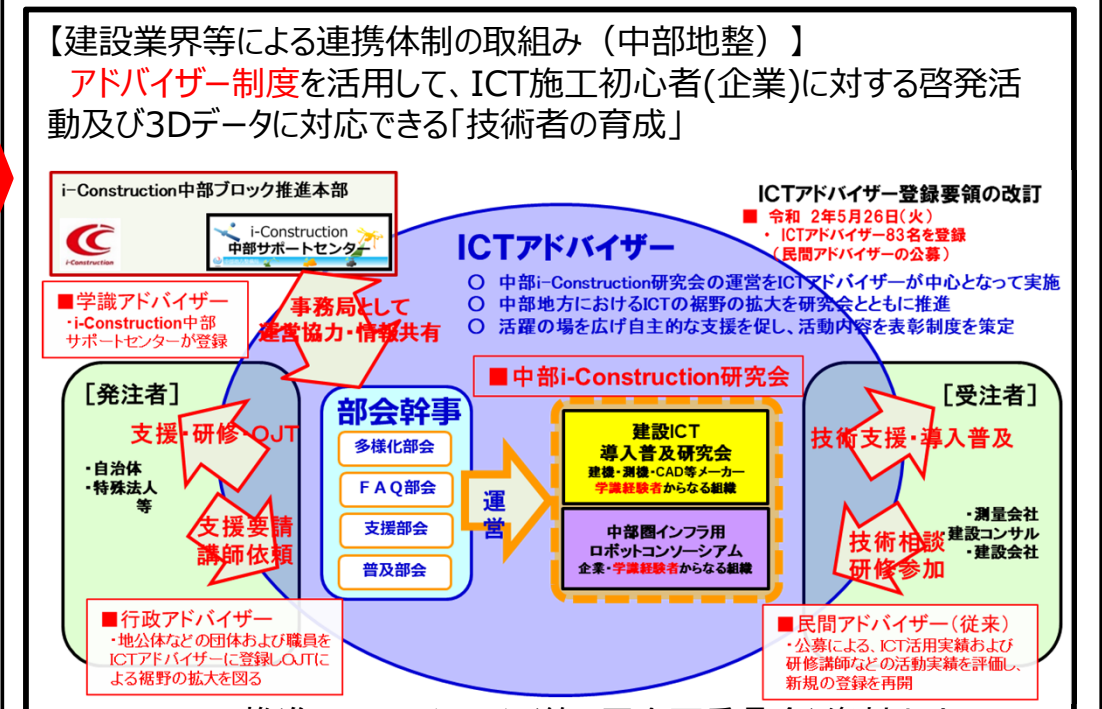
費用面に関する不安

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)



○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	<b>441</b>
発注者向け	363	373	472	<b>505</b>
合計※	644	729	820	<b>946</b>

※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



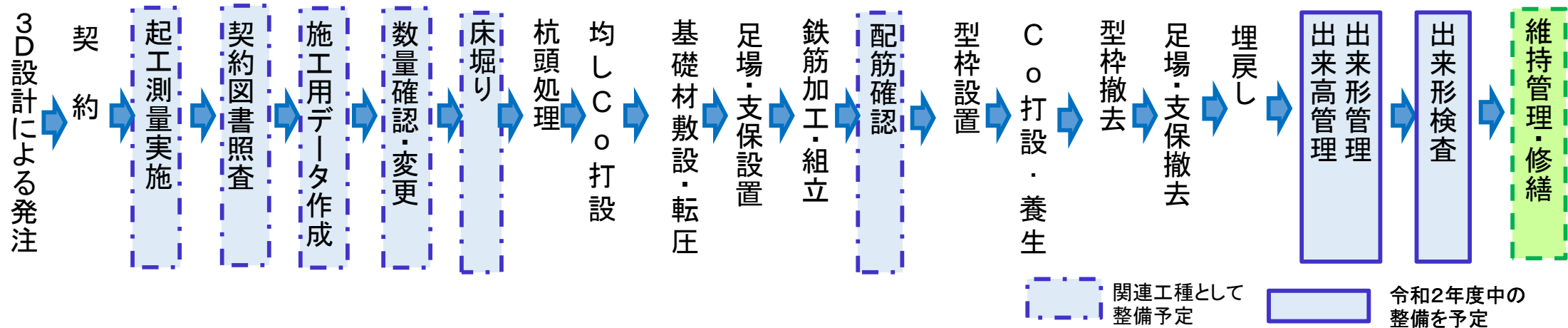
見学会開催状況（全景）



I C T 建設機械の説明

# ICT施工の拡大～構造物の出来形管理への適用～

- 更なる効率化に向け、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。
- 今年度中に、3Dデータを活用した構造物の出来形管理に関する要領の整備を目指す



**○3D測量データと3D設計データによる施工計画**

3D測量による現況データ  
BIM/CIMによる3D構造物設計

現況地形

効率化及び緻密化

**○ICT建設機械による3Dデータを用いた構造物の施工管理**

ドローン、TLS、TS等のICTをもちいて形状取得が可能

施工段階毎の記録実施

ヒートマップで施工の結果も表示可能

出来形計測の効率化を検討

**○検査の省力化**

3次元測量を活用し出来形検査の効率化を実現。

ステレオカメラによる遠隔からの配筋検査

システムによる撮影で鉄筋間隔、鉄筋径の確認が可能  
クラウドを活用することで検査結果を遠隔からリアルタイムに確認

PC上で寸法計測

**○メンテナンスへの3Dデータ活用**

維持管理に必要なデータをICT技術を活用し取得  
図面や初期形状との曲面の合致度やそこからのゆがみ量、軸線の合致度、下部構造の安定を評価（沈下、傾斜、側方移動など）

周辺地形の変化  
法面の崩落等  
3Dモデルとの面方向の差をヒートマップ化  
局所的な地盤沈下

橋脚周辺部を含めた点群データの取得

# ICT施工に関する基準類の拡充

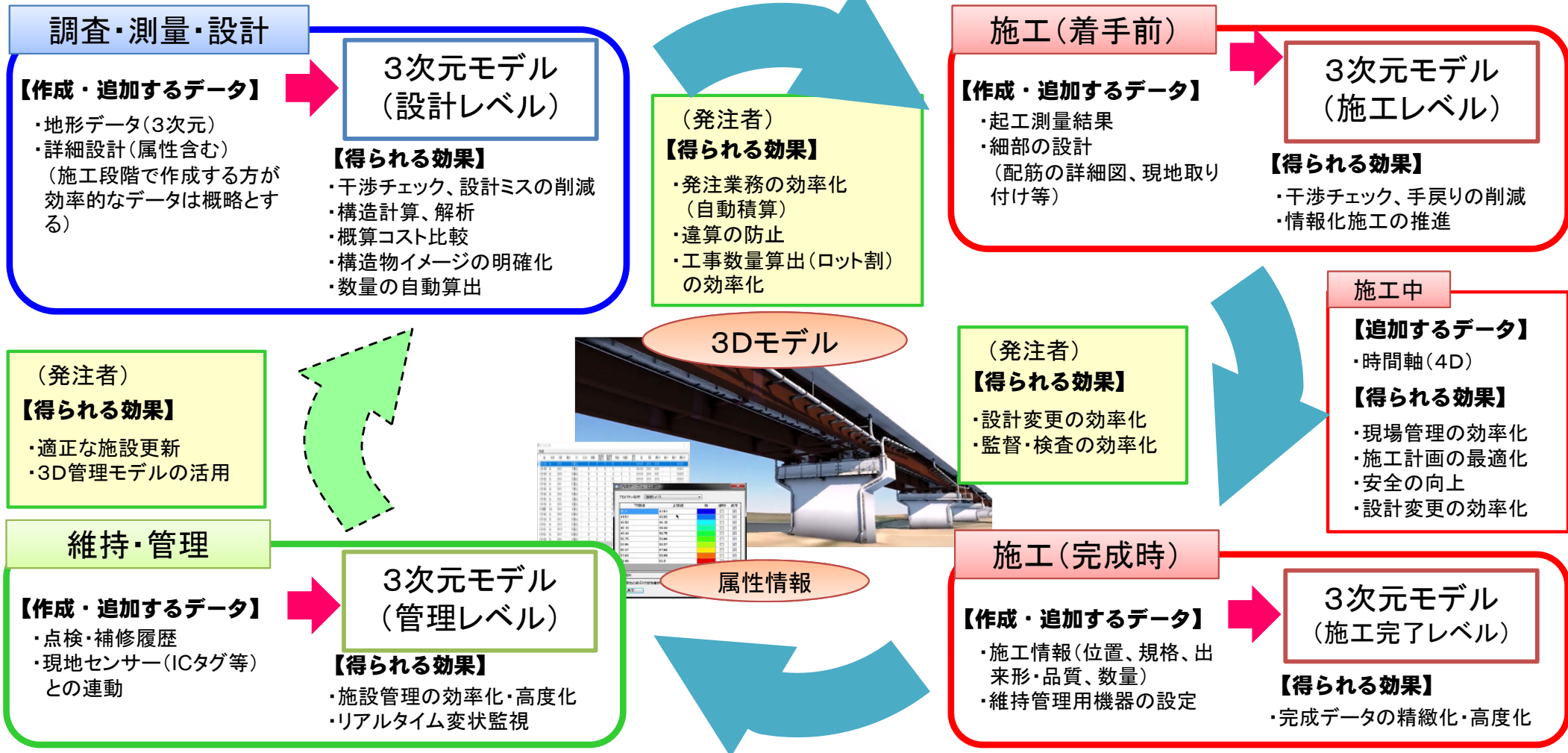
○主要工種から順次、ICTの活用のための基準類を拡充。

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 (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(浅層・中層混合処理)		
			ICT法面工(吹付工)		
			ICT付帯構造物設置工		
				ICT地盤改良工(深層)	
				ICT法面工(吹付法砕工)	
				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
					ICT路盤工
					ICT海上地盤改良工 (床掘工・置換工)
				民間等の要望も踏まえ 更なる工種拡大	

# 生産性革命のエンジン、BIM/CIM

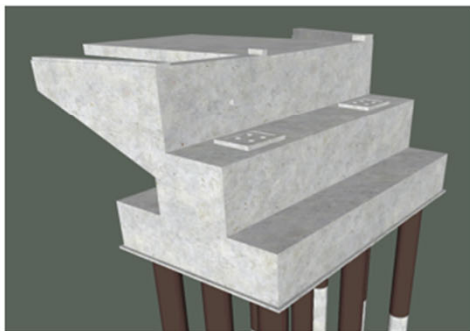
○ **BIM/CIM (Building/ Construction Information Modeling, Management)** とは、計画・調査・設計段階から **3次元モデルを導入**し、その後の施工、維持管理の各段階においても、**情報を充実させながらこれを活用**し、あわせて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産・管理システムにおける **品質確保** と共に **受発注者双方の業務効率化・高度化を図るもの**

## 3次元モデルの連携・段階的構築

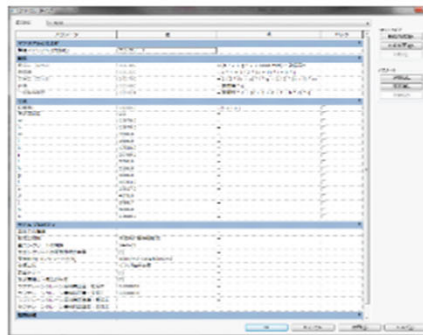


- BIM/CIMモデルとは、対象とする構造物等の形状を3次元で表現した「3次元モデル」と「属性情報」、「参照資料」を組み合わせたものを指す。
- 「3次元モデル」 : 対象とする構造物等の形状を3次元で立体的に表現した情報
- 「属性情報」 : 3次元モデルに付与する部材(部品)の情報(部材等の名称、形状、寸法、物性及び物性値(強度等)、数量、そのほか付与が可能な情報)
- 「参照資料」 : BIM/CIMモデルを補足する(または3次元モデルを作成しない構造物等)従来の2次元図面等の「機械判読できない資料」

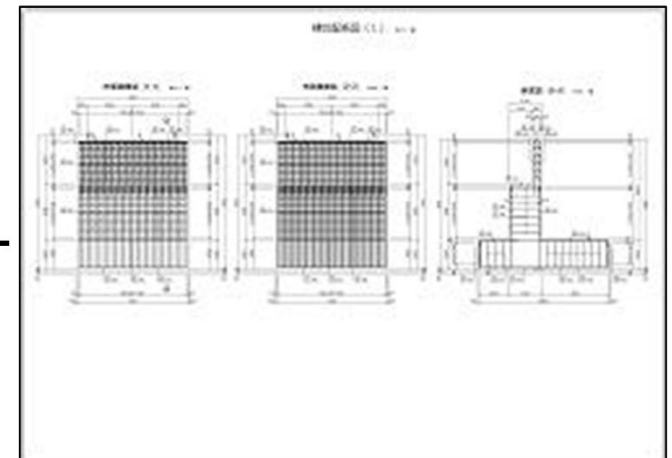
3次元モデル



属性情報

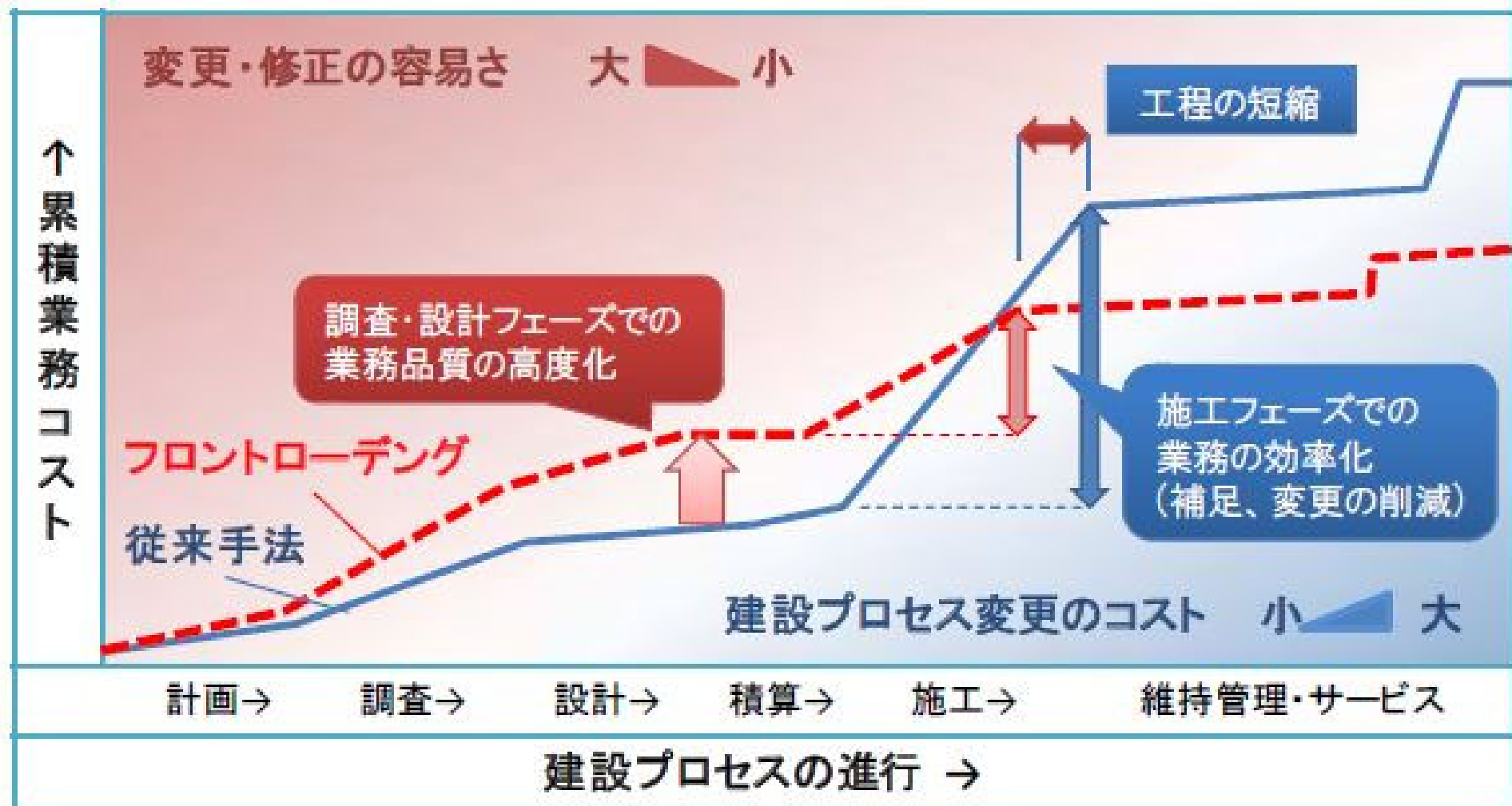


参照資料 (2次元図面 等)



# BIM/CIMの活用効果(フロントローディング)

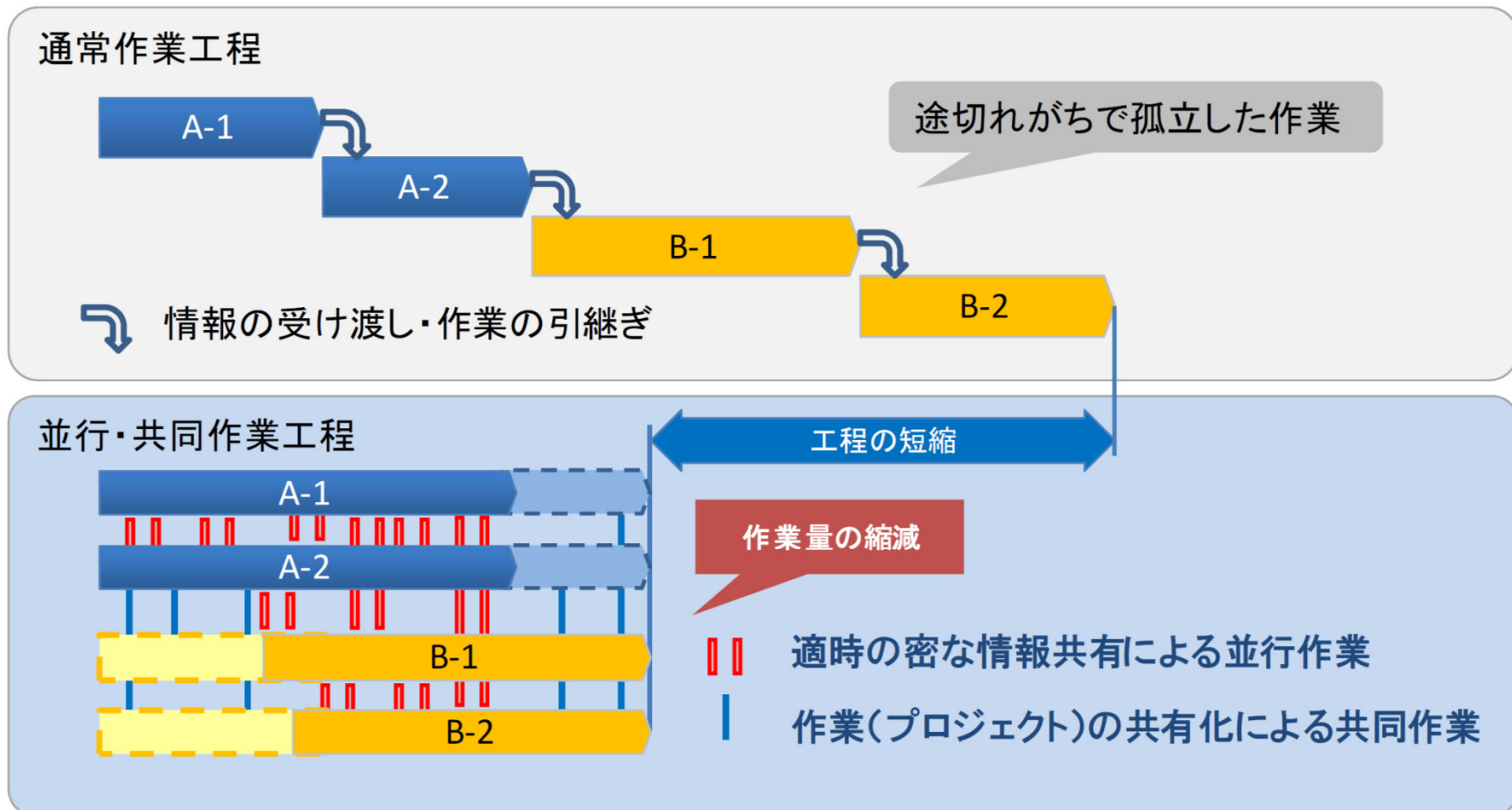
- BIM/CIMを有効活用することによる効果として、「フロントローディング」が挙げられる。
- 具体的には、工程の初期(フロント)において負荷をかけて事前に集中的に検討し、後工程で生じそうな仕様変更や手戻りを未然に防ぎ、品質向上や工期の短縮化を図ることを指す。  
(例)設計段階における鉄筋干渉チェック、仮設工法の妥当性検討 等





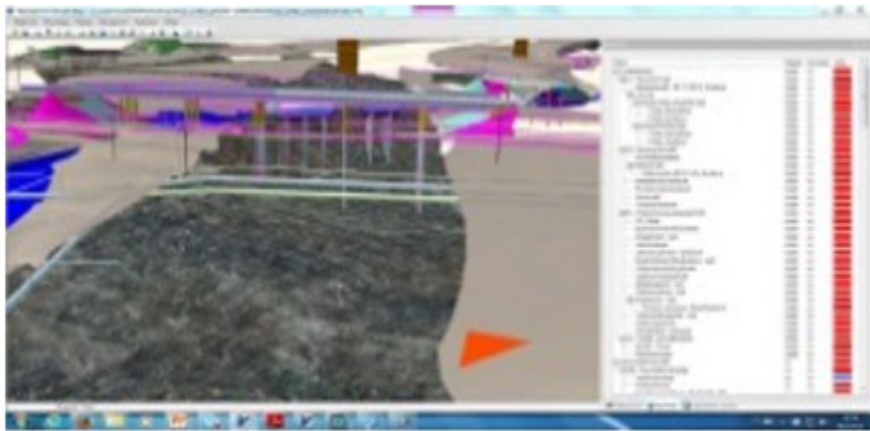
- BIM/CIMを有効活用することによる効果として、「コンカレントエンジニアリング」が挙げられる。
- 具体的には、製造業等での開発プロセスを構成する複数の工程を同時並行で進め、各部門間での情報共有や共同作業を行うことで、開発期間の短縮やコストの削減を図る手法を指す。

(例)設計段階で工事発注者の知見も反映することで施工性や供用後の品質を確保 等

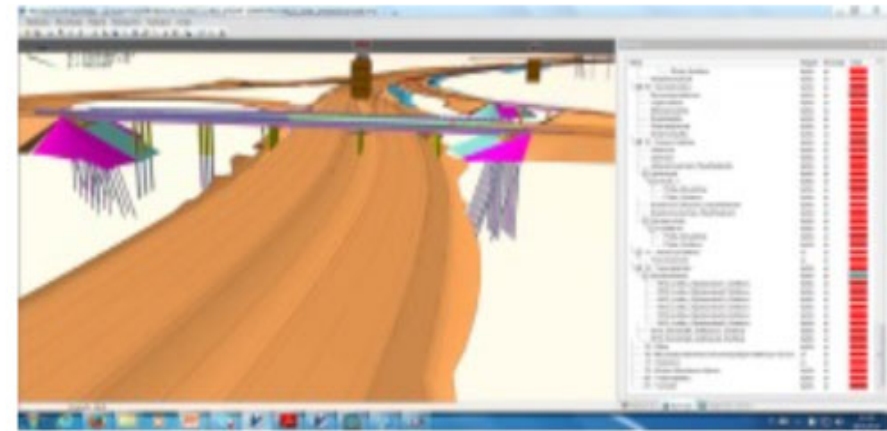


# 欧州におけるBIM/CIMの取組

- BIM(BIM/CIM は日本固有の名称)は、欧州が先進国であり、英国をはじめフィンランドやノルウェーなどが基準や仕組みを策定している。欧州においてBIMの3次元モデルが要求された場合、IFC(Industry Foundation Classesの略)による3次元モデルの交換が主流となりつつある。
- BIMを活用するためのパイロットプロジェクトの事例として、フィンランドの主要道路「VT12」がある。当該プロジェクトでは道路モデル形状の可視化だけではなく、情報の持ち方、持たせ方が重要と考えられており、道路設計プロジェクトの場合、メタデータ、属性情報を共通的(違うプロジェクトも含めて)な管理で可能かどうかを検討されている。



既存構造物を含む初期データ



同一視点の道路モデル (属性表示)

- アジアではシンガポールが建築確認申請時にBIMモデルの提出を義務付けるなどBIM活用を積極的に推進し、建物だけでなく、国土全体を3次元モデル化しようという「バーチャル・シンガポール」というプロジェクトが進められている。

○シンガポールでは、フランスのソフトウェア企業ダッソー・システムズと提携し、**国土を丸ごと3D化した「バーチャル・シンガポール」プラットフォームの構築**を推進している。

○環境や防災などのシミュレーション、インフラ・エネルギー管理、まちづくりなど幅広い分野での活用を狙う。

## アクセシビリティの検討



障害者や高齢者のバリアフリールートの特特定やバス停やMRT駅への最もアクセスしやすい便利なルートの検索が可能。

## 日照量の分析



建物の高さ、屋根の表面、日光の量などのデータを利用できるため、都市計画担当者は、どの建物がソーラーパネルの設置に適しているかを分析可能。

出所：Virtual Singapore  
<https://www.nrf.gov.sg/programmes/virtual-singapore>

# 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。**
- リクワイヤメント**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(※)		

(※) 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。

一般土木、鋼橋上部の詳細設計については、  
 「3次元モデル成果物作成要領」に基づく3次元モデルの作成及び納品を求める。

## 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	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	全ての詳細設計・工事で原則適用

### 業務

#### 主な取組

R2	R3	R4	R5
「3次元モデル成果物作成要領」制定  (国土交通省)	適宜改定  (国土交通省)		
「BIM/CIM活用ガイドライン」改定  (国土交通省)	適宜改定、BIM/CIM事例集の拡充  (国土交通省)		
研修プログラムの検討・研修テキストの作成  (国土交通省)	人材育成センター等における研修の実施(テキストは適時見直し)  (国土交通省)		

# 令和5年度までのBIM/CIM活用工事の進め方(案)

一般土木、鋼橋上部の工事については、  
設計3次元モデルを用いた設計図書の照査、施工計画の検討を求める。

## 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	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	全ての詳細設計・工事で原則適用

### 工事

#### 主な取組


R2	R3	R4	R5
国総研DXセンターによる受注者支援  (国土交通省)	システム改良、研究開発  (国土交通省)		
「BIM/CIM活用ガイドライン」改定  (国土交通省)	適宜改定、BIM/CIM事例集の拡充  (国土交通省)		
研修プログラムの検討・研修テキストの作成  (国土交通省)	人材育成センター等における研修の実施(テキストは適時見直し)  (国土交通省)		

# 各検討項目のロードマップ案（1/3）プロセス間連携

- 3次元データの後工程での利活用やプロセス間連携を考慮した設計、積算、契約、検査、納品、データ保管の基準・要領

BIM/CIM検討項目	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和5年度を目標
プロセス間におけるデータ連携の検討	4Dモデルによる設計から施工への設計意図伝達手法			
			ICT施工で活用可能な設計3D仕様の検討	
			設計で活用可能な測量3D仕様の検討	
			地質リスク等を後工程へ引き継ぐ手法の検討	
並行事業間におけるデータ連携の検討	モデル事務所における、統合モデルを活用した情報の一元管理			
			統合モデルを活用した、関係者への情報共有手法	
BIM/CIMによる新たな積算手法	3D積算の課題分析		現場実証	効率化可能な箇所における、3D積算の実装
	3D数量算出手法の検討		積算用コードの検討	
BIM/CIMによる監督・検査手法		3Dを主とする監督・検査手法の課題分析	対応方法の検討	
		ICT施工対象工種の順次拡大		
BIM/CIM活用効果の高い契約方式の検討	ECI工事での活用			

- 普及のためのシステムやデータの標準化

BIM/CIM検討項目	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和5年度を目標
3D納品仕様、 ワークフローの標準化		3次元モデル成果物 作成要領の策定 (詳細設計納品仕様)	各基準要領を適宜改定	
		BIM/CIM活用ガイド ラインの改定 (設計、施工ワークフロー)		
BIM/CIMによる設計 照査の確立			BIM/CIMによる効率化 が見込まれる照査項目 の整理	ソフトウェアを用いた機械 的処理による効率化の 検討
共通データ形式 (LandXML、IFC)	ソフトウェア検定の実施		IFC 5への対応 	
	IFC 5制定に関する情報収集			
国際標準を踏まえた プロセス改善		ISO19650の調査 (海外の適用状況)	ISO19650の調査 (海外の個別事例)	
			国内プロセスの改善	



- 3次元データや技術に対応する人材育成制度

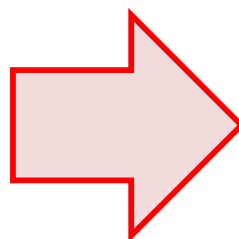
BIM/CIM検討項目	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和5年度を目標
受発注者教育の推進	発注者教育の開始	研修プログラム、 研修コンテンツ作成	整備局の人材育成センター等による 教育フレームワークに基づく研修等	BIM/CIM事例集の拡充
			研修コンテンツ拡充	
国総研DXセンターによる 受注者支援		システム構築	社会実装	
BIM/CIM技術者の資格 制度の活用	民間資格の整理	技術者に必要な能力の 検討		技術者資格の 活用検討
パラメトリックモデルの 実装	考え方の整理	パラメトリックモデルの試行・標準化		
			ソフトウェアへの実装	
オブジェクトの供給		供給要件の検討 (作成・審査・権利等)		オブジェクトライブラリ の社会実装

- リクワイヤメントとは、発注者から受注者に対する「要求事項」。
- これまでは「①円滑な事業執行」「②基準要領等の改定に向けた課題抽出」の目的で設定。
- 今後は①に限定することとし、発注時には実施内容に合わせて「実施目的」を示す運用とする。
- ②のために必要な検討については別途実施。

## R2 要求事項 (リクワイヤメント) ※業務・工事共通

### 項目

- ①段階モデル確認書を活用したBIM/CIMモデルの品質確保
- ②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
- ③後工程における活用を前提とする属性情報の付与
- ④工期設定支援システム等と連携した設計工期の検討
- ⑤BIM/CIMモデルを活用した自動数量算出
- ⑥契約図書としての機能を具備するBIM/CIMモデルの構築
- ⑦異なるソフトウェア間で互換性のあるBIM/CIMモデル作成
- ⑧BIM/CIMモデルを活用した効率的な照査
- ⑨BIM/CIMを活用した監督・検査の効率化
- ⑩後段階におけるBIM/CIMの効率的な活用方策の検討



## R3 要求事項 (リクワイヤメント) ※業務

### 項目

- ①設計選択肢の調査 (配置計画案の比較等)
- ②リスクに関するシミュレーション (地質、騒音、浸水等)
- ③対外説明 (関係者協議、住民説明、広報等)
- ④概算工事費の算出 (工区割りによる分割を考慮)
- ⑤4Dモデルによる施工計画等の検討
- ⑥複数業務・工事を統合した工程管理及び情報共有

## R3 要求事項 (リクワイヤメント) ※工事

### 項目

- ①BIM/CIMを活用した監督・検査の効率化
- ②BIM/CIMを活用した変更協議等の省力化
- ③リスクに関するシミュレーション (地質、騒音、浸水等)
- ④対外説明 (関係者協議、住民説明、広報等)

- リクワイヤメントはいずれも選択式。
- 詳細設計のBIM/CIM適用では「3次元モデル成果物作成要領」の適用を必須とし、以下は追加分。

## R3 要求事項 (リクワイヤメント) ※業務

項目	実施目的(例)	適用が見込まれる場合
①設計選択肢の調査 (配置計画案の比較等)	配置計画等の事業計画をBIM/CIMモデルにより可視化し、経済性、構造的、施工性、環境景観性、維持管理の観点から合理的に評価・分析することを目的とする。	多くの関係者の下、合理的な分析・評価を実施する必要性が高い場合
②リスクに関するシミュレーション (地質、騒音、浸水等)	地質・土質モデルにより地質・土質上の課題等を容易に把握し、後工程におけるリスクを軽減するための対策につなげることを目的とする。	後工程における手戻り (現地不整合等に伴う再検討、クレーム等による工事中止等) による影響が大きいと考えられる場合
③対外説明 (関係者協議、住民説明、広報等)	対外説明において、BIM/CIMモデルにより分かりやすく事業計画を説明することにより、円滑かつ確実に合意形成を図ることを目的とする。	対外説明を円滑に実施する必要性が高い場合
④概算工事費の算出 (工区割りによる分割を考慮)	簡易的なBIM/CIMモデルに概算単価等のコスト情報を紐付けることで、工区割り範囲の概算工事費を速やかに把握できることを目的とする。	煩雑な工区割り作業が見込まれる場合
⑤4Dモデルによる施工計画等の検討	工事発注時における合理的な工期設定、施工段階における円滑な受発注者協議等を目的とする。	施工条件が複雑な場合 (多くの現道切り回しを順次実施する必要がある等)
⑥複数業務・工事を統合した工程管理及び情報共有	複数業務・工事間で共有すべき情報又は引き継ぐべき情報を関係者間で適切に共有し、迅速かつ確実な合意形成を図ることにより、手戻りなく円滑に事業を実施することを目的とする。	複数業務・工事間の調整事項が多い又は合意形成を図る必要性が高い場合

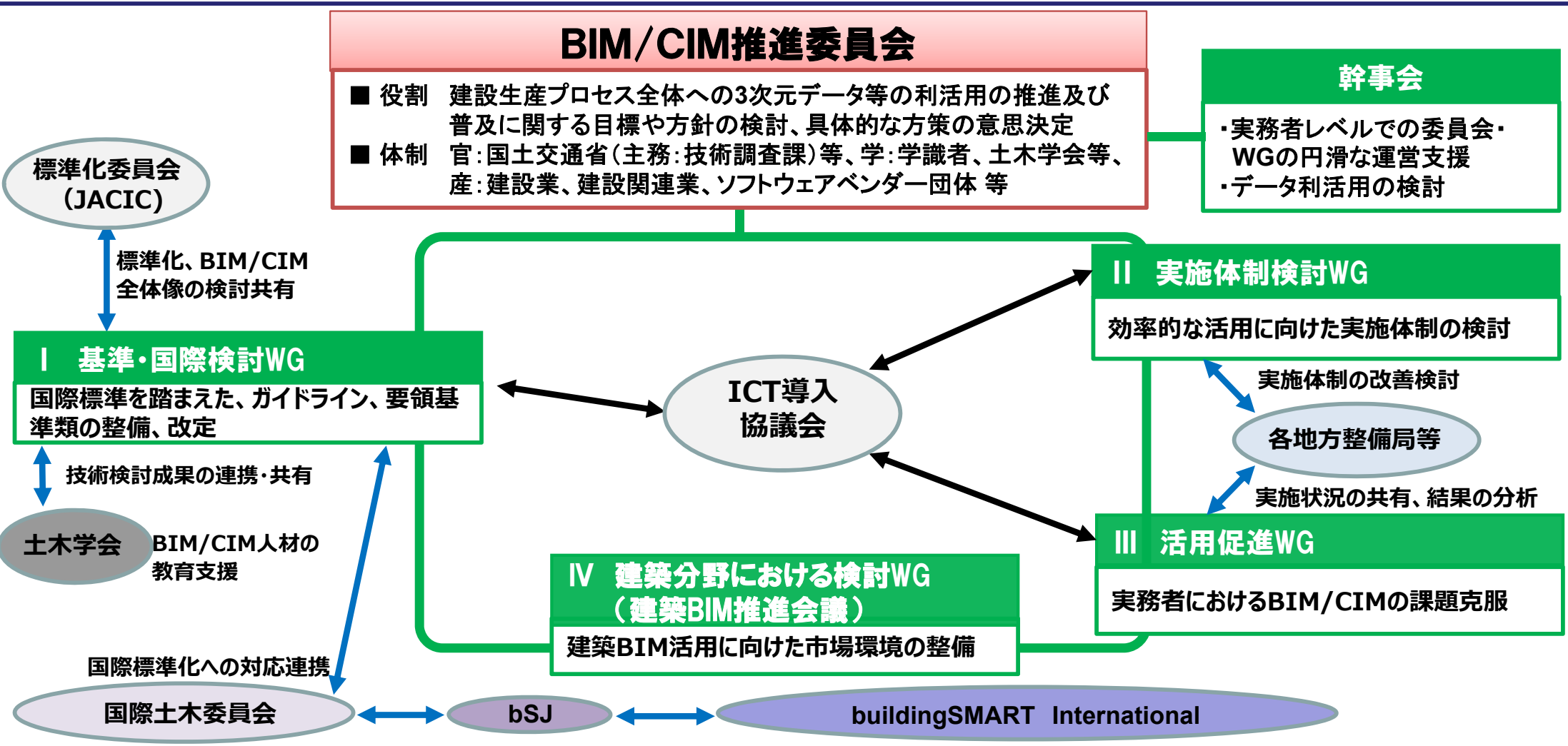
- リクワイヤメントはいずれも選択式。
- 工事におけるBIM/CIM適用では、「3次元モデル成果物作成要領」に基づく成果品がある場合、これを用いた設計図書の照査、施工計画の検討を必須とする予定。(R4年度～)

## R3 要求事項 (リクワイヤメント) ※工事

項目	実施概要	適用が見込まれる場合
①BIM/CIMを活用した監督・検査の効率化	「ICTの全面的活用」を実施する上での技術基準類を含めて、BIM/CIMモデルを活用した効率的な監督・検査を行うことを目的とする。	必要性が高い場合
②BIM/CIMを活用した変更協議等の省力化	BIM/CIMモデルに変更協議に係る日時、箇所、内容等の情報を検索しやすいように関連付けることによる、変更協議の省力化を目的とする。	変更箇所が多い等により、変更協議に多くの時間を要することが見込まれる場合
③リスクに関するシミュレーション (地質、騒音、浸水等)	(※業務と同様)	(※業務と同様)
④対外説明 (関係者協議、住民説明、広報等)	(※業務と同様)	(※業務と同様)

# 令和3年度 BIM/CIM推進委員会の体制について

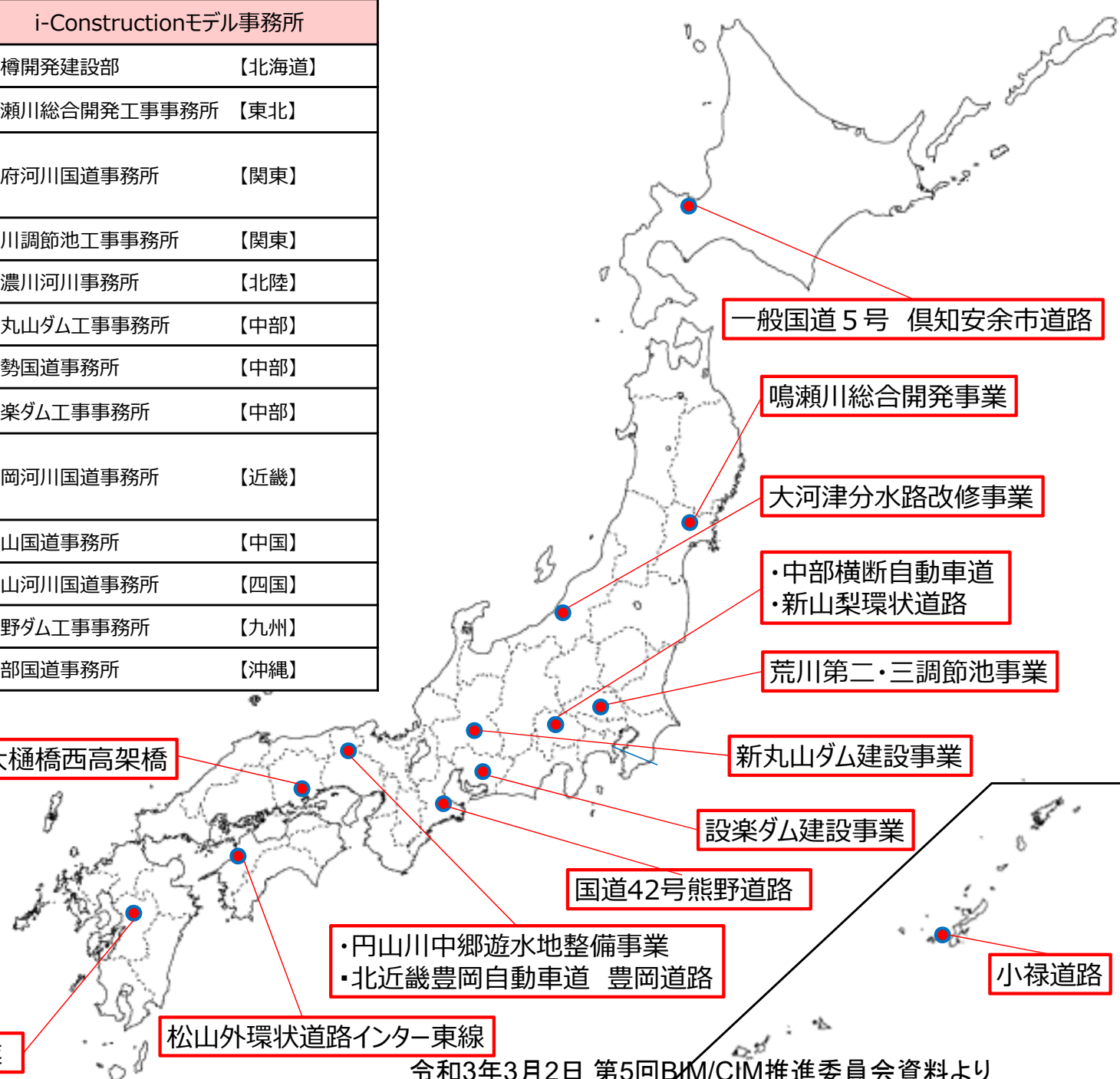
- 国際標準を踏まえた対応の重要性に鑑み、基準要領等検討WGと国際標準対応WGを統合し、BIM/CIMを活用した建設生産・管理システムの品質確保、受発注者双方の生産性向上に向けた議論を推進する。
- 具体的な施策の検討にあたってはWGにおいて議論するとともに、相互に連携をはかる。



※ BIM/CIMとは、Society5.0における新たな社会資本整備を見据え、建設生産・管理システムにおいて3次元モデルを導入し、事業全体で情報を共有することにより一連の建設生産・管理システムの効率化・高度化を図ることをいう。

# 『3次元情報活用モデル事業』におけるBIM/CIMの高度利活用

事業段階	3次元情報活用モデル事業	i-Constructionモデル事務所
施工	一般国道5号 倶知安余市道路	小樽開発建設部 【北海道】
予備設計	鳴瀬川総合開発事業 ※1	鳴瀬川総合開発工事事務所 【東北】
維持管理	中部横断自動車道 ※2	甲府河川国道事務所 【関東】
設計	新山梨環状道路	
設計	荒川第二・三調節池事業	荒川調節池工事事務所 【関東】
施工	大河津分水路改修事業	信濃川河川事務所 【北陸】
施工	新丸山ダム建設事業 ※3	新丸山ダム工事事務所 【中部】
施工	国道42号熊野道路	紀勢国道事務所 【中部】
設計	設楽ダム建設事業	設楽ダム工事事務所 【中部】
施工	円山川中郷遊水地整備事業	豊岡河川国道事務所 【近畿】
施工	北近畿豊岡自動車道 豊岡道路	
施工	国道2号大樋橋西高架橋 ※4	岡山国道事務所 【中国】
予備設計	松山外環状道路インター東線	松山河川国道事務所 【四国】
施工	立野ダム本体建設事業 ※5	立野ダム工事事務所 【九州】
施工	小祿道路	南部国道事務所 【沖縄】



※1 2022年より付替道路工事に着手予定  
 ※2 一部開通済、2021年全線開通予定  
 ※3 2020年度末本体工事契約  
 ※4 2021年秋頃に桁架設予定  
 ※5 2022年度末事業完了

**モデル事業**

立野ダム本体建設事業

国道2号大樋橋西高架橋

松山外環状道路インター東線

・円山川中郷遊水地整備事業  
 ・北近畿豊岡自動車道 豊岡道路

国道42号熊野道路

設楽ダム建設事業

新丸山ダム建設事業

荒川第二・三調節池事業

・中部横断自動車道  
 ・新山梨環状道路

大河津分水路改修事業

鳴瀬川総合開発事業

一般国道5号 倶知安余市道路

# 各モデル事務所における主な取組

地整等	事業段階	事業名	事業におけるBIM/CIM活用目的	令和3年度の主な検討事項	学識経験者等
北海道	施工段階	一般国道 5号 倶知安余市道路	BIM/CIMデータの施工段階での効率的な活用と統合モデルを用いた事業区間の維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BIM/CIMデータの業務から工事への効率的な利活用に向けた検討</li> <li>・上記を踏まえた効率的なBIM/CIMモデル作成手法の検討</li> <li>・統合CIMモデルの活用（維持管理）に向けた検討（倶知安余市道路プラットフォームの構築）</li> </ul>	高野教授 (北海道大学)
東北	予備設計	鳴瀬川総合開発事業	統合モデルを用いたダム事業全体の事業管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査設計段階における統合モデルを用いた事業監理における課題検討</li> <li>・4Dモデルを用いた施工計画の検討</li> <li>・CIMモデルの対外説明への活用検討</li> <li>・複数業務、工事を統合しての工程管理及び情報共有への活用検討</li> </ul>	蒔苗教授 (宮城大学)
関東	維持管理	中部横断自動車道	3次元データの統合管理	維持管理へ繋ぐための検討実施	小澤教授 (東京大学)
	設計段階	新山梨環状道路	統合モデルを用いた複数業務の事業管理	設計・施工及び維持管理へ繋ぐための検討実施	小澤教授 (東京大学)
	設計段階	荒川第二・三調節池事業	統合モデルを用いた業務・施工管理及び広報活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ICT施工に向けた、統合モデルのデータ容量・形式の検討</li> <li>・BIM/CIMモデルを活用した広報手法の検討</li> </ul>	未定
北陸	施工段階	大河津分水路改修事業	大河津分水路改修事業における効率的な事業監理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 監督・検査でのBIM/CIMの活用検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>・日常使いできる技術を活用した検査方法の検討</li> <li>・柔軟に活用するためのルールの検討</li> <li>・遠隔臨場を活用することでの職員の時間の有効活用</li> </ul> </li> <li>■ 統合CIMモデル活用のフォローアップ <ul style="list-style-type: none"> <li>・データの管理方法、受渡方法、更新方法の整理</li> <li>・活用目的および活用成果の整理</li> <li>・維持管理段階での管理主体の検討</li> </ul> </li> </ul>	小林特任教授 (熊本大学)
中部	施工段階	新丸山ダム建設事業	統合モデルを用いた設計、施工、管理の各段階における情報の一元化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・統合モデルの属性情報の充実</li> <li>・ダム本体工事での施工効率化、安全管理の向上</li> </ul>	秀島教授 (名古屋工業大学)
	施工段階	国道42号熊野道路	統合モデルを用いた設計、施工、管理の各段階における情報の一元化	工事におけるBIM/CIMを活用した事業執行及び管理に移管するために必要な課題の抽出	
	設計段階	設楽ダム建設事業	統合モデルを用いた設計段階の情報一元化	統合モデルの作成	
近畿	施工段階	円山川中郷遊水池整備事業	1.2次元図面の少量化及び省略、数量の自動算出	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3次元データを契約図書とする工事に向けての検討</li> <li>・ICT建機へのBIM/CIM設計データ受け渡しに関する検討</li> <li>・維持管理統合プラットフォーム（3次元道路台帳）活用に関する検討</li> </ul>	大西名誉教授 (京都大学)
	施工段階	北近畿豊岡自動車道豊岡道路	2. ICT施工と連携した建設生産システムの効率化 3. 建設管理システムの一元化・高度化		
中国	施工段階	国道2号 大樋橋西高架橋	桁架設の施工計画、施工手順周知及び関係機関協議に活用	設計、施工段階において、維持管理に必要な情報（属性情報等）を検討	小澤教授 (東京大学)
四国	予備設計	松山外環状道路インター東線	統合モデルと事業情報プラットフォームを活用し、施工工程と各種事業情報の重ね合わせによる事業効率化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BIM/CIM活用ガイドラインに対する提言書作成</li> <li>・事業効率化ツールの拡大・普及</li> </ul>	中畑教授 (愛媛大学)
九州	施工段階	立野ダム 本体建設事業	統合CIM：阿蘇にふさわしい風景の追求 施工CIM：地元企業にも着目した施工管理の合理化 管理CIM：維持管理段階を見据えた管理CIMの実施に向けた体制づくり	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工程管理の合理化（施工ステップモデルの活用、堤体4D統合モデルの試行・活用）</li> <li>・BIM/CIMモデルを活用した監督検査の合理化</li> <li>・統合CIMモデルへのICT情報の伝達方法の試行</li> <li>・ダム管理に必要なCIMモデルの構築</li> </ul>	小林特任教授 (熊本大学)
沖縄	施工段階	小禄道路	統合モデルを用いた複数業務・工事の情報管理、管理業務へのデータ継承と効率化	3DAモデルの発注図書作成、実工事やICT施工における効率化や課題を検討	神谷准教授 (琉球大学)

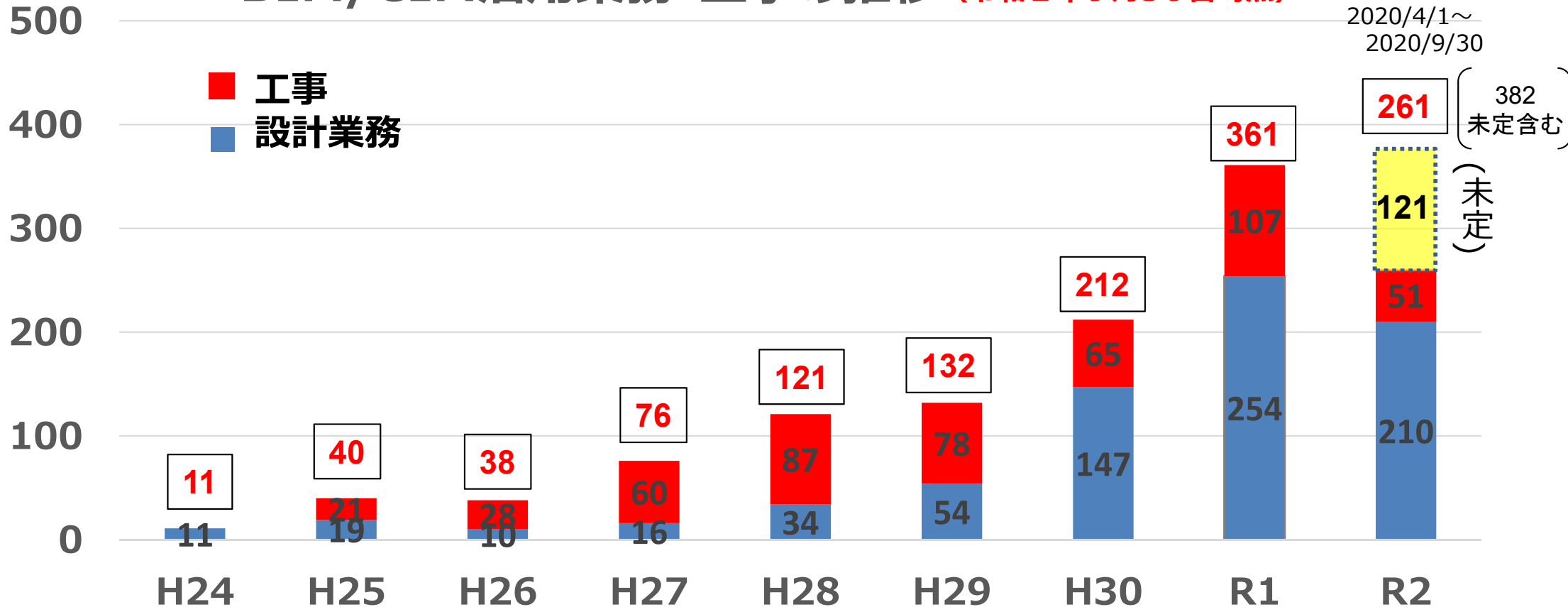
# 【参考】令和2年度のBIM/CIM実施方針、件数の推移

## ＜令和2年度実施方針＞

- ◆ 大規模構造物予備設計からBIM/CIMを活用
- ◆ 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を活用
- ◆ 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9月30日時点)

対象：履行開始日  
2020/4/1～  
2020/9/30



累計事業数(令和元年度末時点)

設計業務：545件

工事：446件

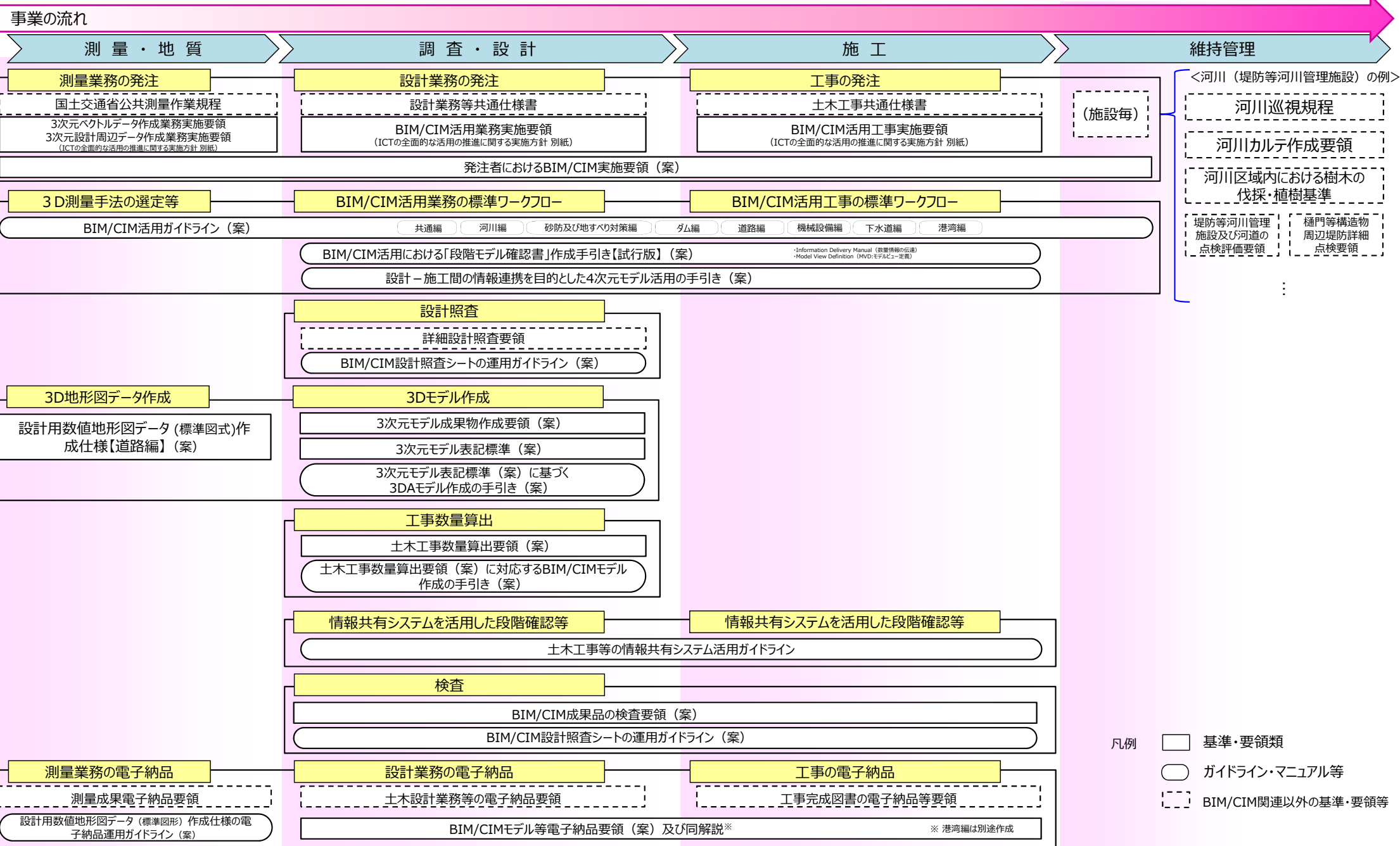
合計：991件

令和3年3月2日 第5回BIM/CIM推進委員会資料より



# BIM/CIMに関する基準・要領等の体系

## ◇各段階の事業実施において適用又は参照する基準・要領等



# BIM/CIMに関する基準・要領等の体系

## ◇ BIM/CIM仕様・機能要件

ソフトウェア関係	LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン（案）	
	LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）（略称：J-LandXML）	
	LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換ソフトウェア確認要件（案）	
	土木IFC対応ソフトウェア確認要件（案）	
オブジェクト関係	データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）	
情報共有システム機能要件	業務履行中における受発注者間の情報共有システム機能要件	工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件

- 凡例
- 基準・要領類
  - ガイドライン・マニュアル等
  - BIM/CIM関連以外の基準・要領等