

## 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

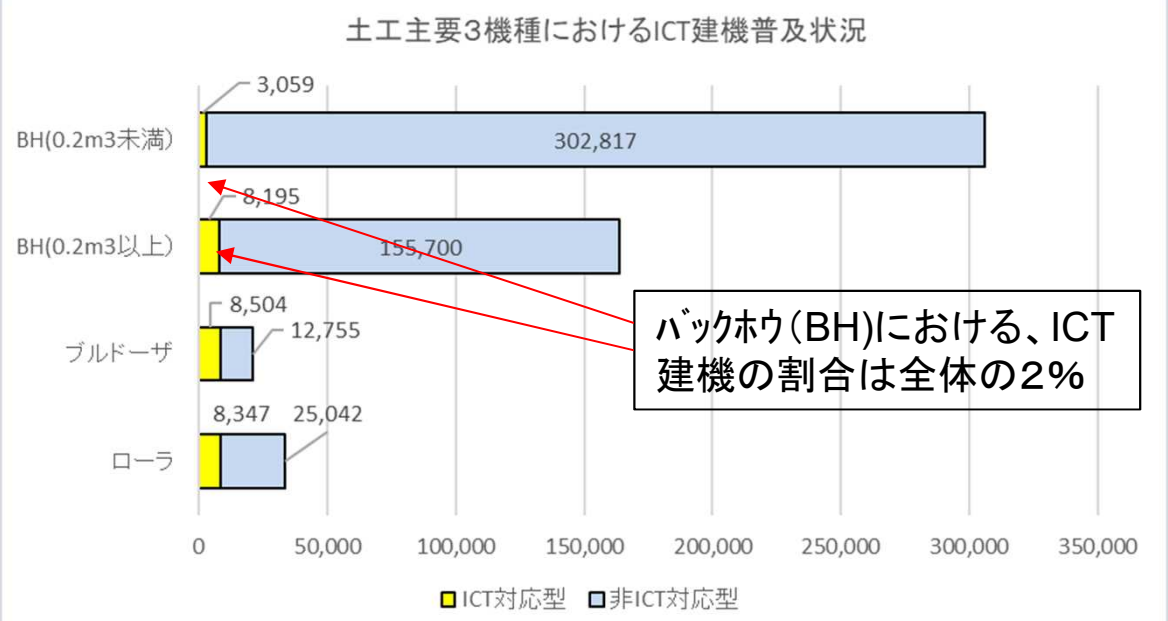
### 3 i-Constructionの海外展開

- 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

# ① ICT建設機械の導入支援に向けた認定制度創設

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

- 地域を地盤とするC,D等級の企業において、ICT施工を経験した企業は、受注企業全体の約半分にとどまっており、こうした企業への普及拡大が必要
- 業団体からは、ICT建設機械の費用が高い、ICT機器を工事着手から工事終了まで全期間に渡って確保する必要があるため費用が合わない(一度手放すと機械の確保ができない)といった、意見が寄せられている
- ICT建設機械のシェアは低く、普及には認定制度などを活用した支援が必要



### ■ 主なICT建設機械

ICTバックホウ

ICTブルドーザ

ICT振動ローラ

ICTモータグレーダ

ICT後付け機器認定イメージ

ICT建機認定イメージ

**■ ICT建機指定イメージ**

# 1②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



国土交通省

- 作業員の負担軽減、作業効率向上を目指し、パワーアシストスーツ技術の導入を検討。
- 令和2年度は模擬環境現場で、令和3年度より実施工現場での試験施工を行い、効果検証、結果を踏まえて、普及方策等を取りまとめたロードマップを策定。

## パワーアシストスーツについて

◆パワーアシストスーツは、身体に装着することで装着者や重量物などの作業対象に対して、何らかの作用（動作支援、機能改善等）が働くもの。

◆バッテリーによる動力源を持つタイプをアクティブタイプ、特殊なバネや高反発素材、圧縮空気等のバッテリー非搭載型をパッシブタイプとして分類。



アクティブタイプの事例



パッシブタイプの事例

## ワーキンググループ設立

パワーアシストスーツの活用効果等について定量的に評価可能な指標を示し、現場実証を行うことで、早期社会実装に向けて環境整備をより推進する為、産学官によるワーキンググループをICT導入協議会の下部組織として設立。

- 第1回 令和2年8月5日  
WG設置、他分野の取組紹介
- 第2回 令和2年10月12日  
利活用場面整理、現場検証方法検討
- 第3回 令和2年12月4日  
現場実証方法の決定
- サイトビジット 令和2年12月18日



## 令和2年度試験内容について



人力士工



現場内小運搬（建物階段）



現場内小運搬（仮設足場）

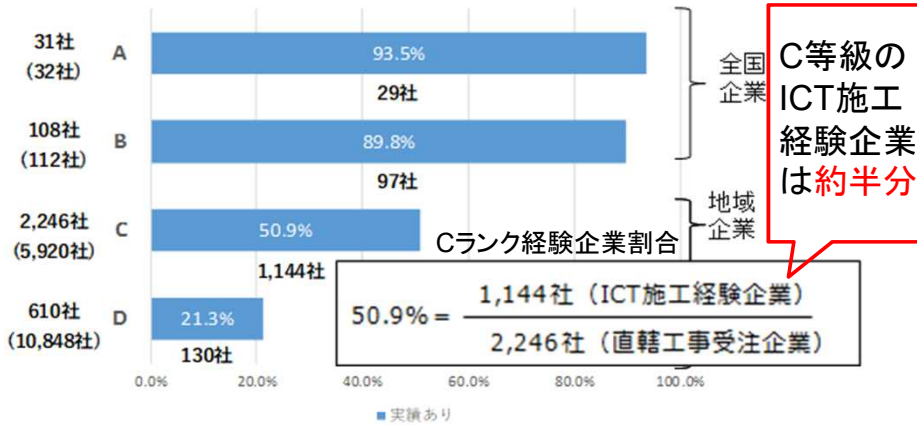
## 令和3年度の取り組み

- ◆実施工現場における試験施工実施（全国20現場程度を予定）  
ユースケースの拡大検討
- ◆試験結果を踏まえて、活用効果、普及方策（事例集、要領等）を取りまとめたロードマップを策定し、WGで継続的に議論

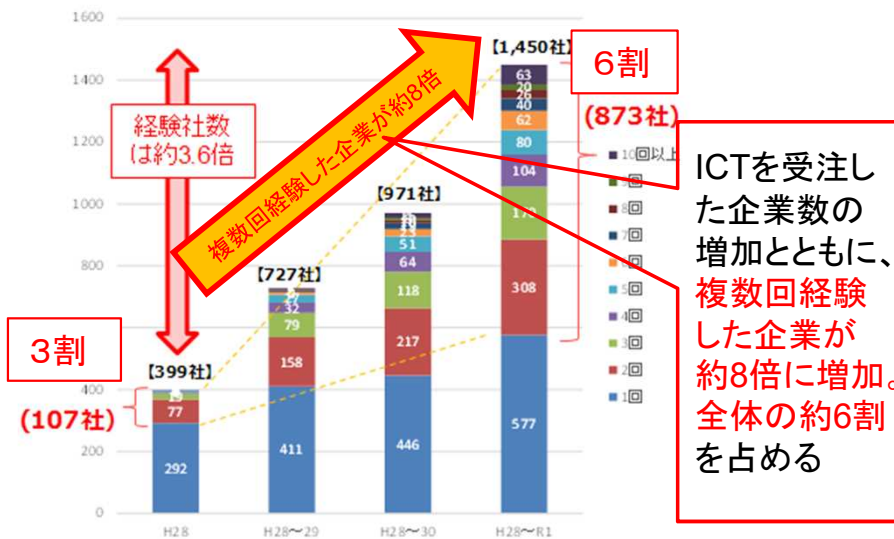
# 1 ③ICT施工未経験企業へのアドバイスをを行う取組の全国展開

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

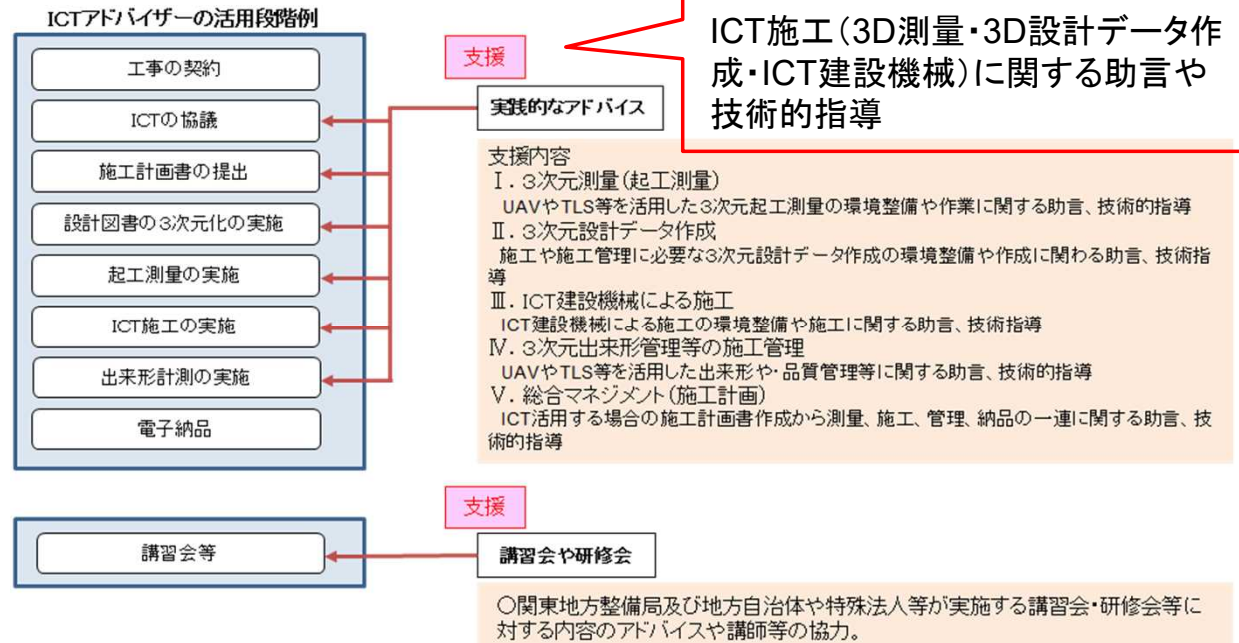
■一般土木工事の等級別ICT施工経験割合  
(平成28年度以降の直轄工事受注実績に対する割合)



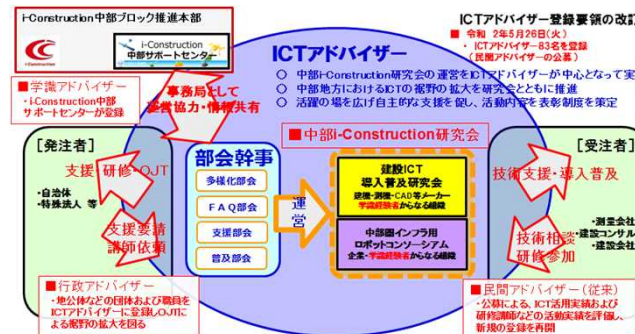
■1企業あたりのICT受注回数と企業数の推移



## 関東地方整備局 ICTアドバイザー制度



## 中部地方整備局 ICTアドバイザー制度

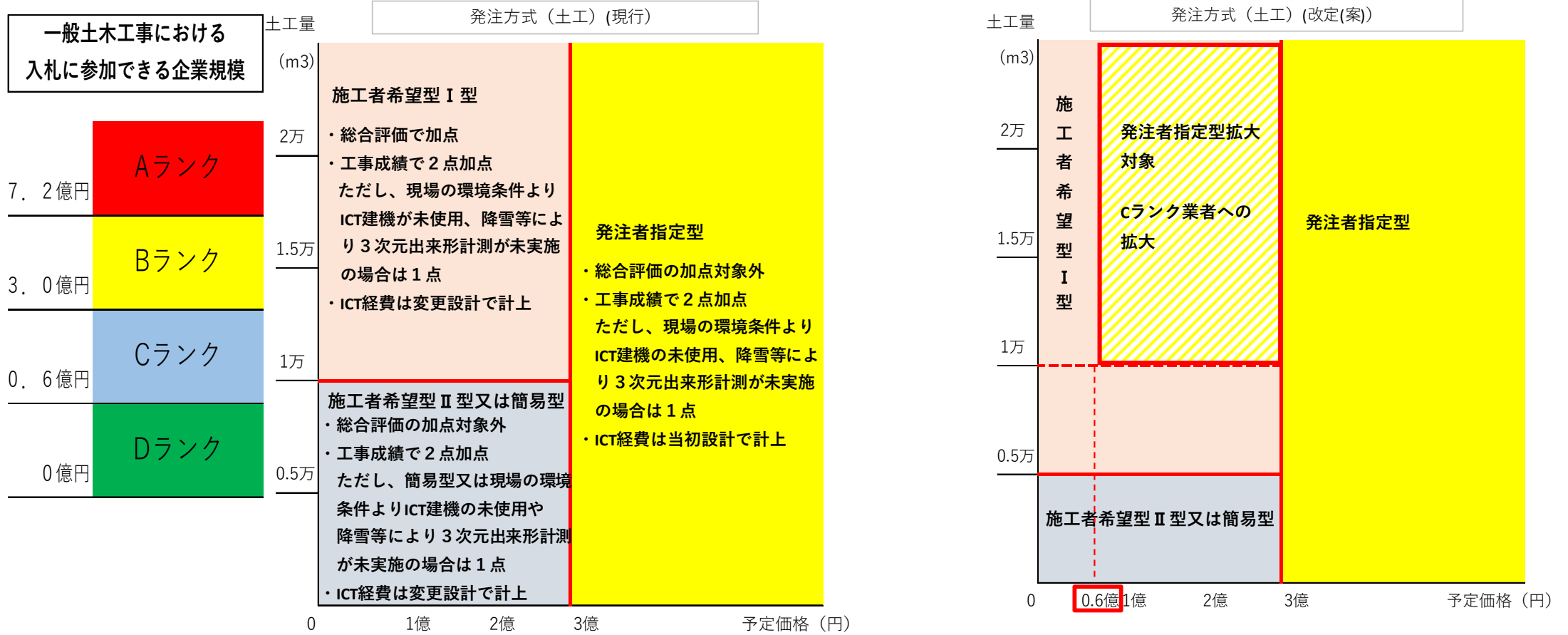


## 四国地方整備局 ICT専任講師制度



# 1④ICT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

- ICT施工(土工)においては、**3億円以上の工事を発注者指定型で発注することにより、ICT施工の普及を図ってきた。**→全国規模の企業(A.B等級)については約9割の企業でICT施工を経験している。
- ICT施工の標準化を見据え、主に地域を地盤とする企業が受注する6千万以上3億円未満の工事に対しても、発注者指定型でのICT活用工事を拡大し、普及を促進する(当面は10,000m<sup>3</sup>以上の土工事を対象)→C等級企業ではICT施工の経験企業が約5割であり、経験企業の底上げを期待
- 併せて施工者希望型 I 型についても、5,000m<sup>3</sup>以上の土工事を対象に拡大し、普及促進を図る



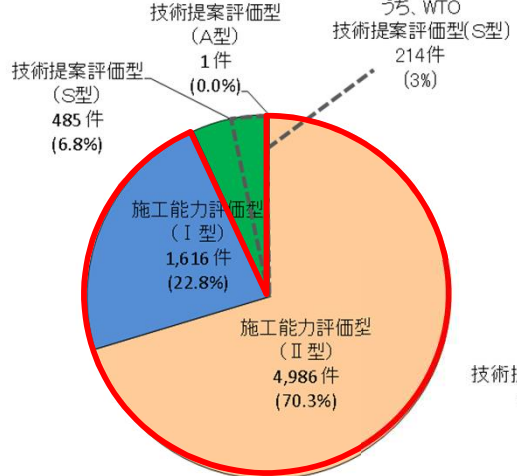
# 1⑤入札時に生産性向上の取組を評価する取組の試行

- 生産性向上の取組を広げるため、入札時に取組について評価しインセンティブを付与。
- 令和3年度は「**施工能力評価型（Ⅰ型）**」で発注する工事（**ICT活用工事**）において、**生産性向上の取組を施工計画に記載を求め、企業側の取組を評価する試行を実施。**
- 主に中小事業者が受注する「**施工能力評価型（Ⅱ型）**」での評価の方法についても検討。

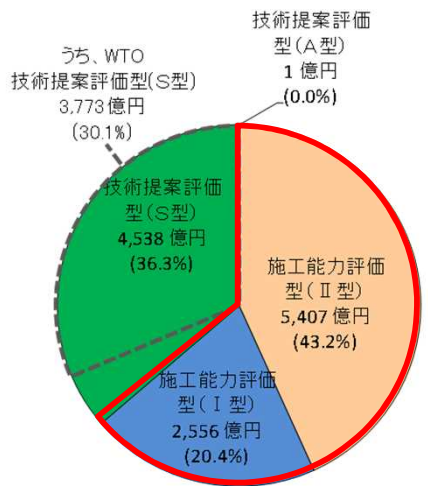
## ■ 施工能力評価型

- ・件数ベースで約9割、金額ベースでも約6割を占める
- ・ICT経験割合が低い地域を地盤とする中小企業等が受注する工事で適用。
- ・この方式において生産性向上の取組を評価の観点に入れることは、中小事業者の取組にインセンティブを与える効果が大きいと期待される。

### 発注件数ベース(H30)



### 発注金額ベース(H30)



## ■ ICT活用等による生産性向上について施工計画に記載をを求める試行

【施工能力評価型Ⅰ型】 評価項目・標準配点

(競争参加資格対象)	総合評価対象 40(30)※ <sup>3</sup>	
	段階的選抜対象 40(30)	
施工計画※ <sup>1</sup>	企業の能力等※ <sup>2</sup>	技術者の能力等
—	20(15)※ <sup>3</sup>	20(15)※ <sup>3</sup>

総合評価ガイドラインより 施工能力Ⅰ型の配点 一部抜粋

### 【試行内容】

- ・当面は発注者指定型のICT活用工事等を対象に、施工能力評価型で発注される工事において、入札契約で生産性向上に資する取組を施工計画に記載を求め評価

## ■ 今後、施工計画の点数化を検討することも考えられる※

※現行：二段階評価、原則「可」「不可」の審査＝点数化しない

### 施工計画を点数化した評価を行っている例

#### 北陸地方整備局における取組例

当該工事の現場条件(地形、地質、環境、地域特性等)や目的物の設計条件に対応した施工手順や工法等を「優」「良」「可」「不可」の4段階等で評価し、点数化

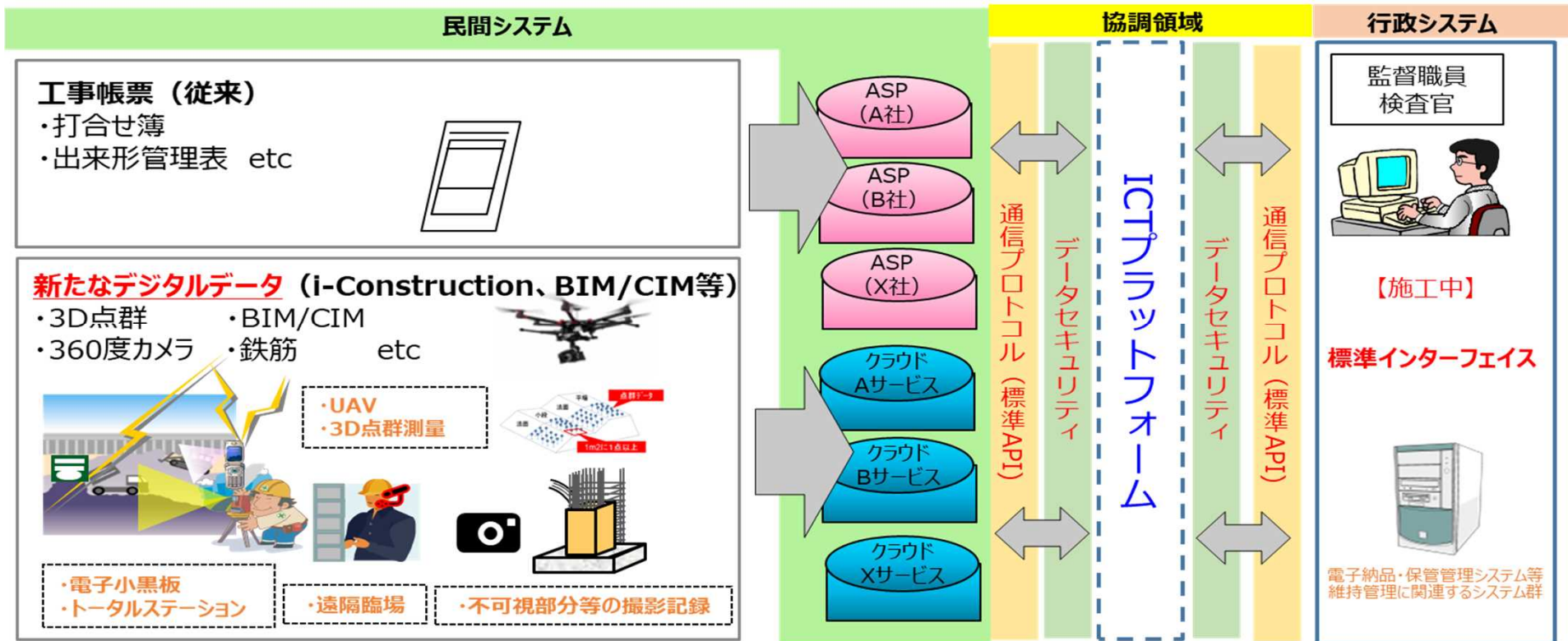
## ■ 施工計画を求めない施工能力評価型(Ⅱ型)での評価については取組実態等を踏まえ評価方法を検討。

# 1⑥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

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

## ●現状と課題

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



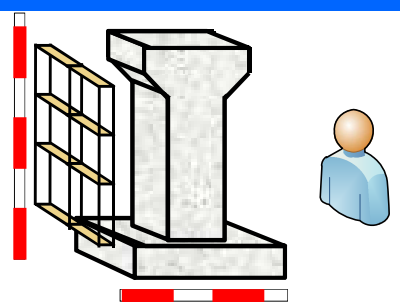
**ICTプラットフォーム** : 情報共有システム (ASP) や民間のクラウドサービス等を連携し、デジタルデータの受渡しができる協調領域。「官民共有ストレージ」「民間データへのリンク機能」「認証基盤」等の機能を有する。

# 1 ⑦ 構造物の出来形管理や路盤工へのICT活用拡大

○これまで、現地で直接計測し、確認を行っていた構造物の出来形確認に3次元点群データを活用することで、計測及び確認作業の効率化、高所への立ち入り抑制による安全性向上を図る。令和3年度に現場試行を行い、試行結果を踏まえR3年度末に出来形管理要領を策定する。


## ● 3次元点群データによる出来形管理

**Before**

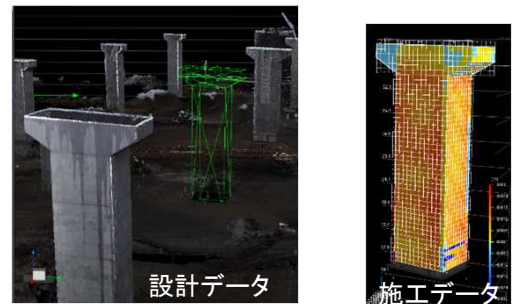


**スケール等を使用した測定**

**After**



**ICTを活用した測定**




構造物をTLSやUAVで測定

・3次元点群データを活用し、設計データと施工データを対比しヒートマップで出来形管理

○これまで、砂置換法で行っていた路盤の締固め密度試験に、振動ローラーに取り付けた加速度計により施工しながら面的に密度の把握することで、計測時間の短縮、面的管理による品質向上を図る。令和3年度に現場試行を行い、試行結果を踏まえR3年度末に品質管理要領を策定する。


## ● 加速度応答法を用いた路盤の締固め管理

**Before**



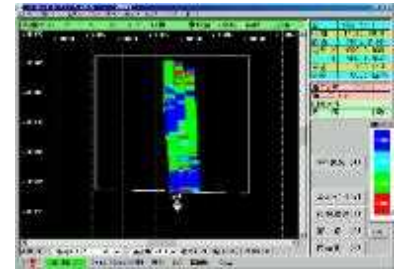
**砂置換法による密度試験**

**After**



振動ローラー

加速度計



・加速度を計測し施工しながら面的に密度を把握

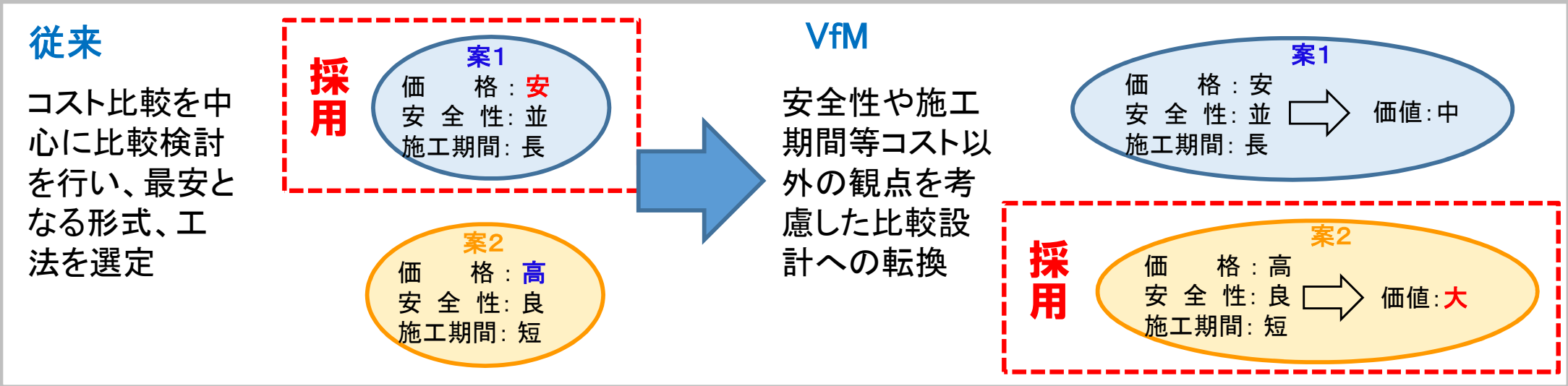
⇒いずれも令和4年度の本格導入を目指す。



# 2① Value For Moneyの試行によるプレキャスト活用拡大

- コンクリート構造物の設計において、コスト以外の要素も考慮した上で比較検討し、最大価値となる形式、工法を選定するための評価項目・評価方法を整理し、令和3年度中に直轄業務(5件程度)で試行
- 比較設計方法の基準化に向けた検証を令和4年度に実施

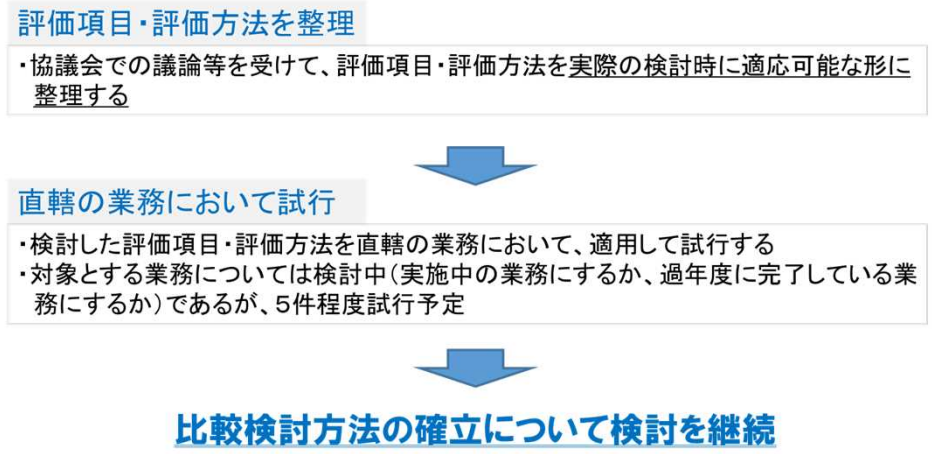
## ●VfMの概念を適用した比較検討のイメージ



## ●コスト以外に評価する項目の例

- ・工期
- ・品質管理
- ・施工性
- ・施工時の安全性
- ・周辺住民や道路ユーザーへの影響(社会的コスト)
- ・自然環境への影響(CO<sub>2</sub>排出など)
- ・景観
- ・維持管理性
- ・働き方改革への寄与度(労働時間、休暇取得、書類削減など)

## ●今後の予定

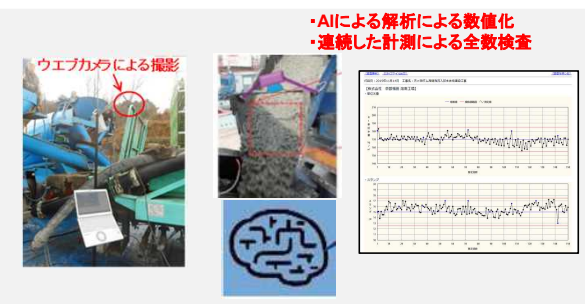


# 2②現場打ちコンクリートの品質確認の効率化のためのJIS規格の改訂

- 現場打ちコンクリートの品質管理試験では、画像解析やAI活用等デジタル技術が多く活用されているが、試験結果伝票はJISによる紙伝票の提出が求められることが多い
- 画像解析やAI等を用いた品質管理試験の伝票をデジタル処理可能とするためのJIS改訂に向け、令和3年度中に改定案を整理し、4年度の改訂を目指す。

## ●ICT技術の活用によるサプライチェーンや品質管理の効率化

(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



(例) 画像解析やAIを活用した品質管理

## ●JIS改定によるコンクリート品質管理試験の効率化

取り組み	目的	生産性向上	品質向上	維持管理	発注者業務	JIS改正を伴う
工場連携情報管理	生コン伝票情報電子化による打設作業の効率化	○	○			○
単位水量全数取得	フレッシュ試験の代替	○				○
スランプ全数取得	フレッシュ試験の代替	○				○
画像と音声転送・承認	立会い試験の簡素化	○			○	○

## ●JIS改定による生コン業界のメリット

取り組み	目的	生産性向上	品質向上	維持管理	発注者業務	JIS改正を伴う
提出書類の簡素化	紙媒体から電子媒体への変更	○				○
共同納入の普及・適用拡大	工場間の偏り是正・安定納入	○				○
受入・工程・製品検査および品質試験の省力化・合理化	重複試験の削減・代替試験 JISで要求される試験の簡素化	○				○
舗装用コン強度管理試験の省力化	試験体の小型化・圧縮強度での管理	○				○

## ●現状のJIS規程

- ・JISA5308においては、レイディーミクストコンクリート配合計画書の様式が示されており、注記として「用紙の大きさは、日本工業規格A列4番とする」と記載されている。
- ・レディーミクストコンクリート納入書は「用紙の大きさは、日本工業規格A列5番又はB列5番とするのが望ましい」とされている。

# 2③ロボットやAI活用等による交通誘導員の人手不足解消

- 直轄土木工事における交通誘導警備について、交通誘導員の人員不足が懸念されている。
- そこで、ICTやAI技術等の新技術を活用し、交通誘導業務の一部をシステムにより支援することを目的に、交通誘導ロボット等の開発・実証を進める。

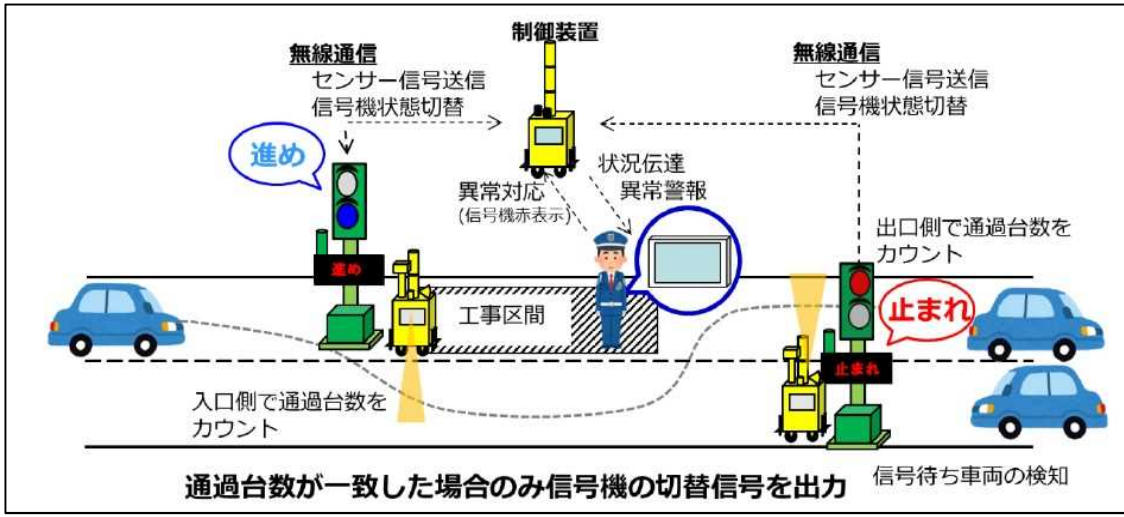
**<現状>**

- ◆ 交通誘導警備は警備業法にて2号警備に位置付けられている
- ◆ 警備業法では、都道府県公安委員会が認定した警備業者が警備を実施

**<課題>**

- ◆ 昨今、交通誘導員の人員が不足
- ◆ 誘導員を確保できず、工事を発注できない事案の発生が懸念される

交通誘導業務の一部をシステムにより支援するため、直轄土木工事において交通誘導ロボット等の開発・実証を推進



想定する技術のイメージ

# 2④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



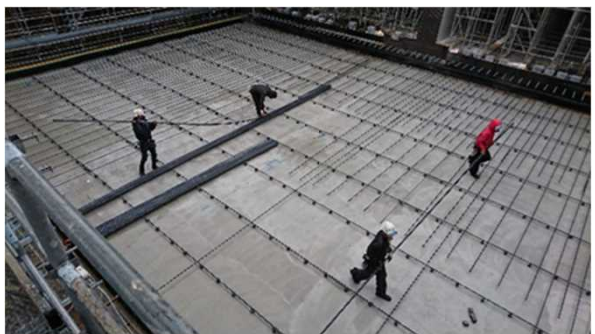
- 施工現場の負担となっている「大量の重い・長い物を運ぶ」作業の省力化・負担軽減を促進する。
- 生産性向上チャレンジ工事等を活用し、施工者への導入インセンティブを付与する。

## ➡ 幅広い工種にて生産性2割向上を実現させる技術・技能と担い手を確保

【土木工事の特徴】 効率的施工 : 安全に早く正確に運搬・固定  
現状課題 : 人力を要する作業が残っている  
資機材 : 大量、重い、長い

### 現状、課題

■ 人力による運搬が行われている



技能労働者による鉄筋の運搬

■ 定置式水平ジブクレーンの普及を阻害している主な理由

- ① 移動式クレーンが比較的安価で常時利用可能であった。
- ② 保有基数に限りがあり、施工経験や、設置・撤去作業の経験が積めていなかった。

### 普及に向けた取組

- 鉄筋、型枠、足場・支保、コンクリート打設を主とするコンクリート構造物を対象
  - インセンティブの付与  
(「生産性向上チャレンジ工事」等を活用)
  - 利用者(特に技能労働者)の視点から活用ガイドライン等を作成
    - ・適用現場、活用工種の選択
    - ・適用クレーンの機種選定
    - ・現場内運搬のノウハウ
    - ・安全性の確保等
  - 活用・生産性向上のノウハウ・メリット等を情報発信
- R3 研究組合※、クレーン業界等と連携し、活用ガイドライン等の作成、技能労働者等へ情報発信の開始

### 達成目標

- 生産性向上2割向上
- 物的労働生産性 (1時間当たり施工量)
- 付加価値労働生産性 (1時間当たりの賃金・利益)
- 自動化施工に向けた知見の収集



定置式水平ジブクレーン

※ 研究組合：定置式水平ジブクレーンの活用促進及び建設技能者の働きがい向上技術研究組合

### 3①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

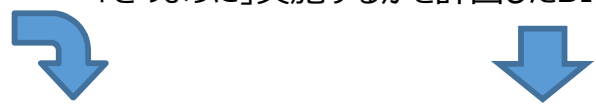
- ISO19650をはじめとした3次元データの国際標準の制度構築が進む中、国内基準類への反映は急務。
- 令和3年度は、BIM/CIM先進国における制度設計、データ管理手法等について調査し、国際標準を踏まえた、設計業務・工事におけるデータ管理手法に関する試行案を作成。
- 令和4年度は、試行案に基づく現場実証を踏まえ、設計業務・工事におけるデータ管理手法を整理の上、BIM/CIMガイドライン等の国内基準類へ反映することで、国際標準への対応を図る。

#### BIM/CIMに関連するISO（一例）

ISO	概要
ISO 29481-1:2016	情報伝達マニュアル-手法と書式
ISO 29481-2:2012	情報伝達マニュアル - 相互作用の枠組み
ISO 22263:2008	プロセス管理-プロジェクト情報管理の枠組み
ISO 19650-1	アセットライフサイクルにわたる共同作業の実装-概念と原則
ISO 19650-2	アセットライフサイクルにわたる共同作業の実装-アセットデリバリーフェーズ
ISO16739-1:2018	建物データ関連規格の開発-データスキーマ
ISO/TS 12911:2012	BIMガイダンス-BIMガイダンスの枠組み

#### 海外の先進事例（一例）

ドイツ：2020年以内に全ての公共建築・土木事業にBIMを適用。  
BIMを用いて「何を」実施するかを定めた発注者情報要件(AIA)、「どのように」実施するかを計画したBIM実施計画（BAP）等を策定。）



**設計業務・工事におけるデータ管理手法の試行案の作成（令和3年度）**

#### 国内基準類への反映（令和4年度）

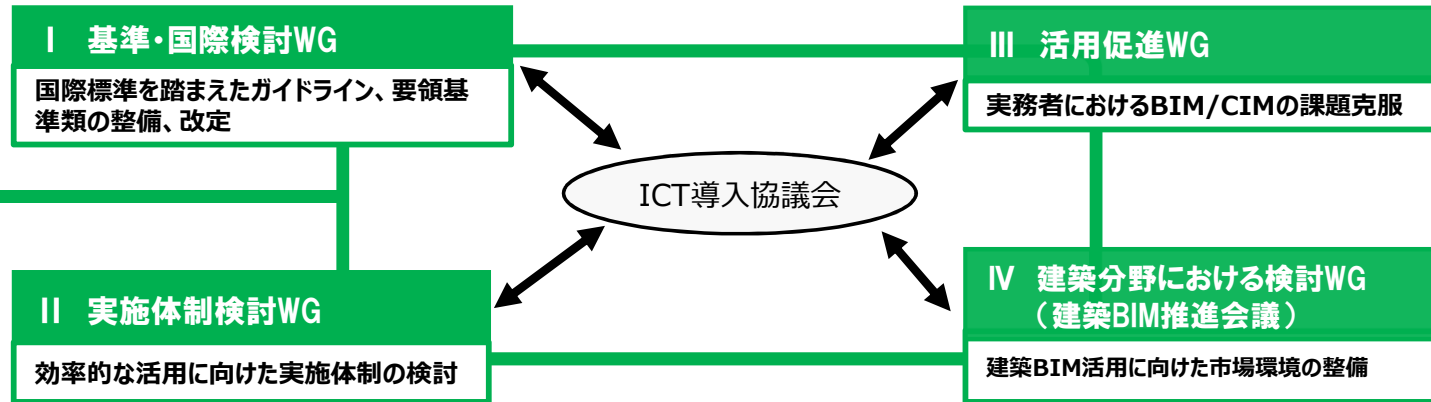
- ・発注者におけるBIM/CIM実施要領
- ・BIM/CIM活用ガイドライン
- ・土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン
- ・設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き等

### BIM/CIM推進委員会

- 役割 建設生産プロセス全体への3次元データ等の利活用の推進及び普及に関する目標や方針の検討、具体的な方策の意思決定
- 体制 官：国土交通省（主務：技術調査課）等、学：学識者、土木学会等、産：建設業、建設関連業、ソフトウェアベンダー団体等

幹事会

- ・実務者レベルでの委員会・WGの円滑な運営支援
- ・データ利活用の検討



# 3②③i-Constructionの海外展開

- フィリピン等i-Constructionに関心のある海外諸国を対象に、令和3年度は建機メーカーや建設業者から構成される民間委員会と連携し、現地技術者育成のための研修設置や現地の課題調査などを実施。
- インフラシステム海外展開戦略2025においても現地の人材育成が具体的施策の柱。

## インフラシステム海外展開戦略2025

### 第2章 具体的施策の柱

#### 3. デジタル技術・データの活用促進によるデジタル変革への対応

(4) 展開国におけるデジタル技術活用に係るビジネス投資環境の改善、整備等

② **デジタルを活用したインフラのオペレーションを担う現地デジタル人材を育成、確保する。**

## i-Construction海外展開推進検討会

- i-Constructionの海外展開に関心のある民間企業等で構成(全44社)
- 海外展開に向けた提言を国交省へ提出(R3.3)

### <「i-Construction海外展開推進」に関する提言(一部抜粋)>

- 2国間協議・交渉を行います。整理した課題のうち、政府間でしか解決できない事項を協議・交渉します。
- 各国政府機関を対象とするセミナー、デモンストレーションの開催、モデル事業の推進を行います。
- 世界標準化の活動への参画、これに基づいた技術開発の支援をします。

## 令和3年の取組

### JICAや民間企業と連携し、現地技術者育成のための研修の設置を目指す

(研修概要)

建設機械の研修にとどまらず、BIM/CIMのような測量から維持管理までの電子データの一括管理を行うことで品質管理が改善されるといった内容も盛り込むことで、i-Constructionの理解促進、海外展開の推進を図る。

<スケジュール>

4月 研修の骨子・概要作成

7~8月 各国に対し要望調査を実施

10月以降 要望調査の結果を踏まえ、研修設置に向けた調整

