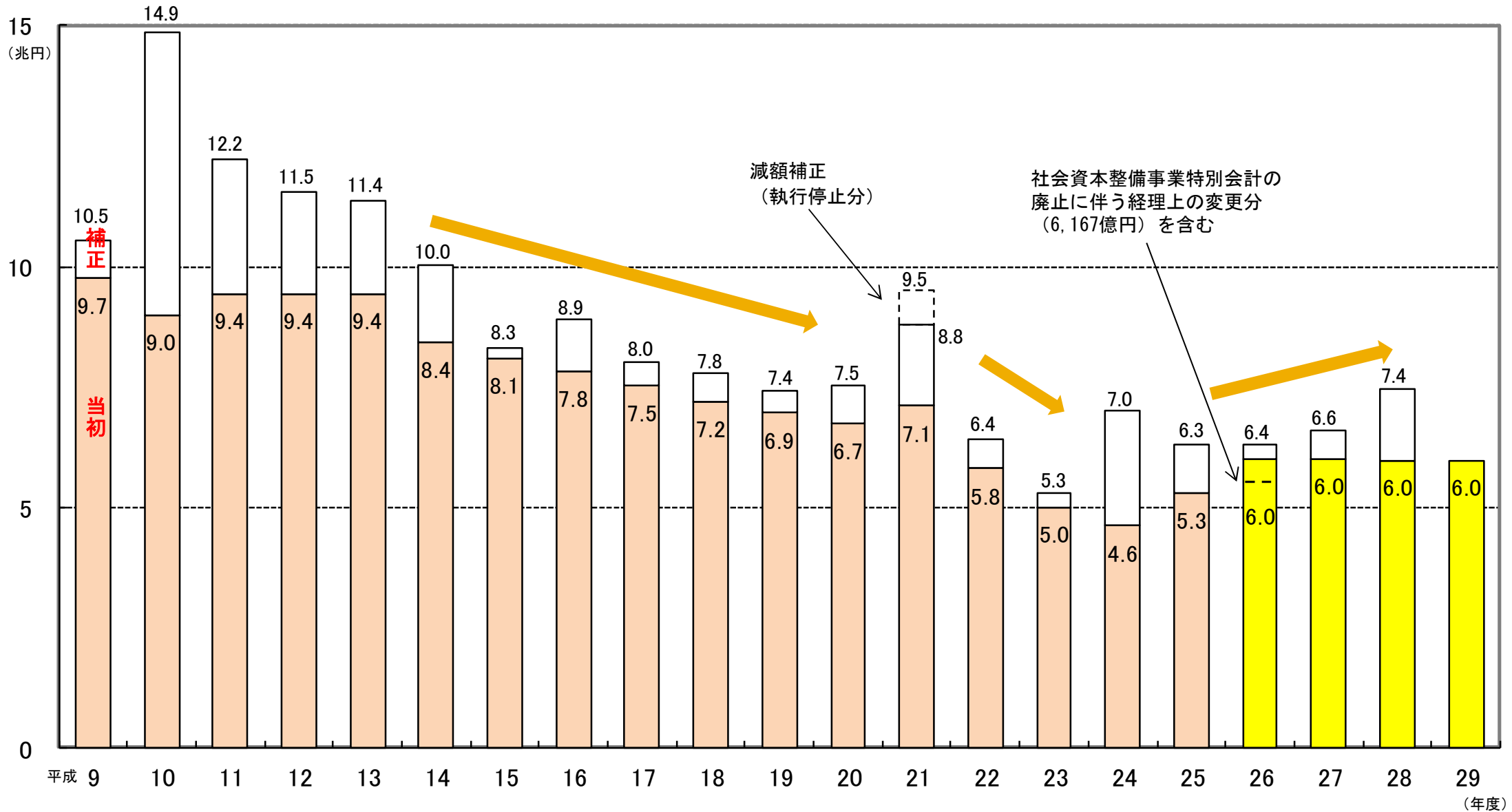


社会資本整備事業の最近の取組み

近畿地方整備局 企画部
技術調整管理官 南後和寛

近畿地方整備局における平成29年度予算

公共事業関係費(政府全体)の推移

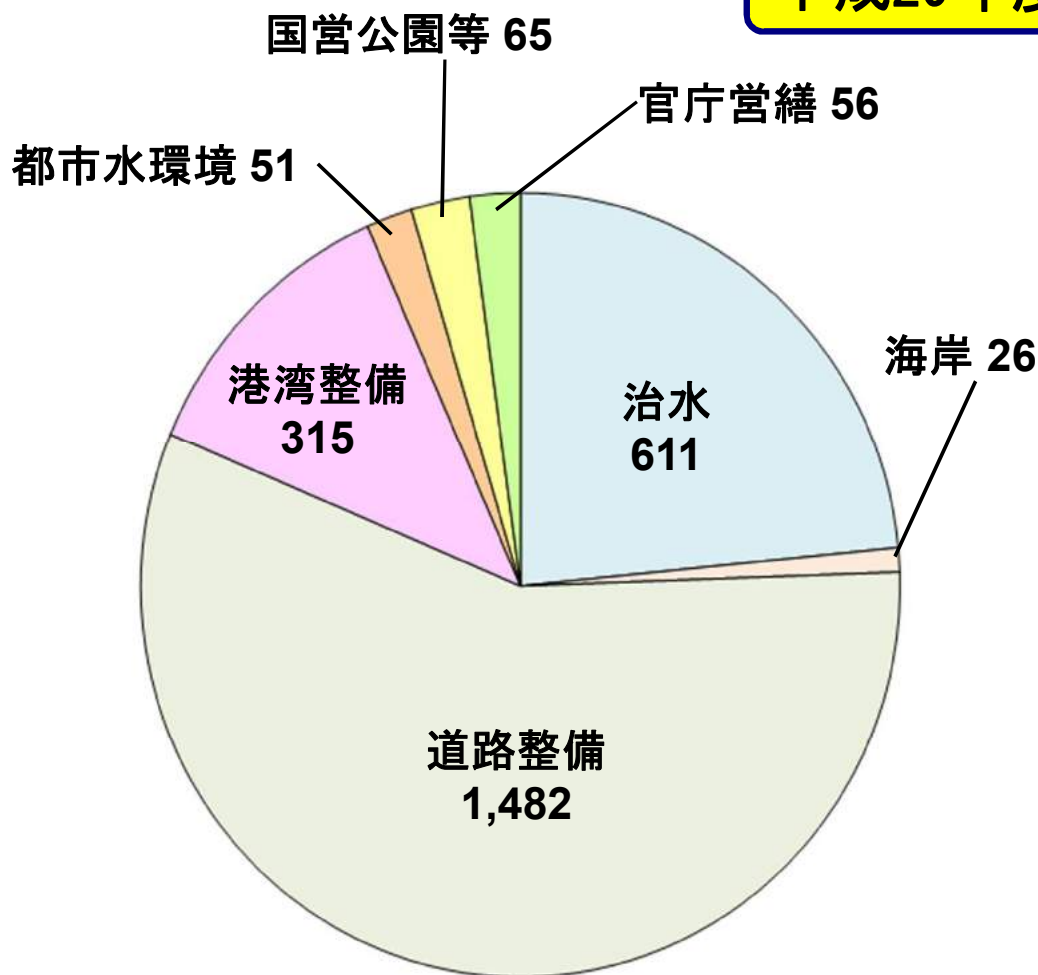


平成29年度近畿地方整備局の予算規模

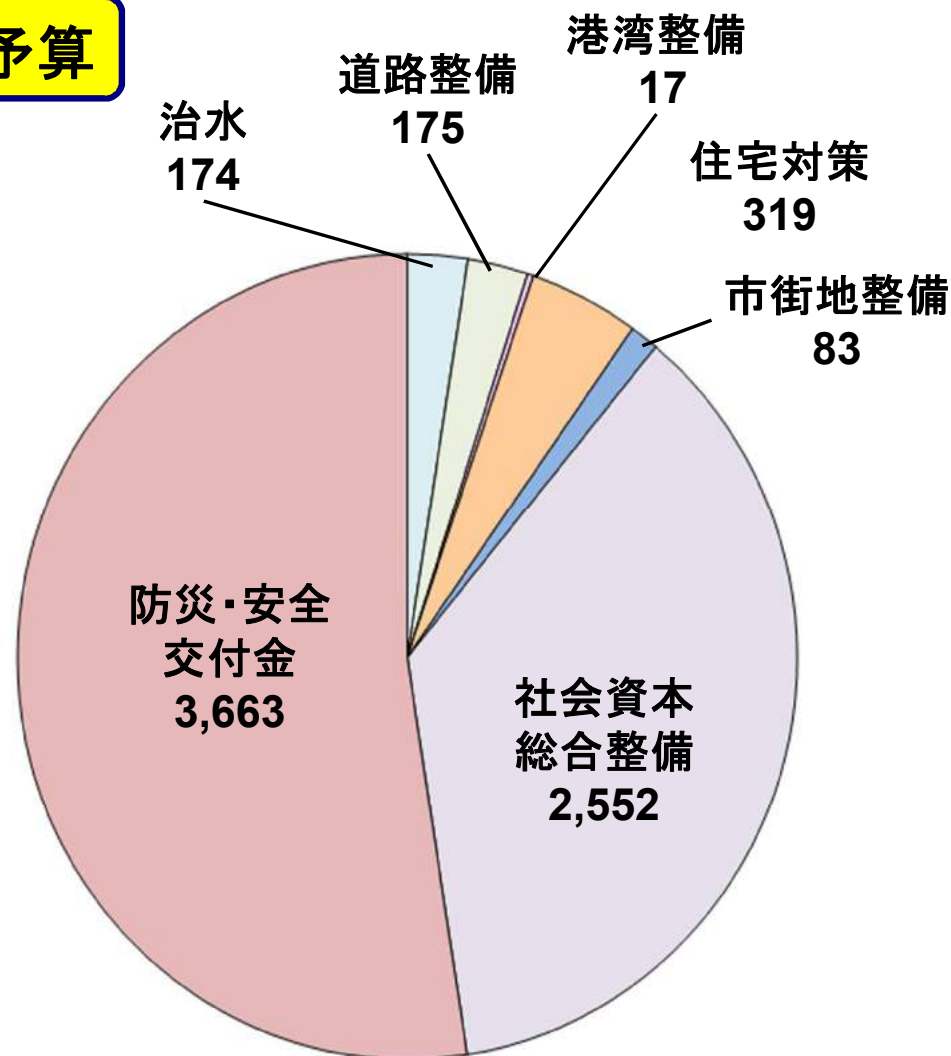
- 近畿地方整備局の平成29年度当初予算は、約9,589億円にのぼり、うち直轄事業費は、約2,607億円、補助・交付金は、約6,982億円。

※この他に、公共工事の施工時期の平準化等のための国庫債務負担行為(ゼロ国債:H29.H30)を約143億円計上。

平成29年度当初予算



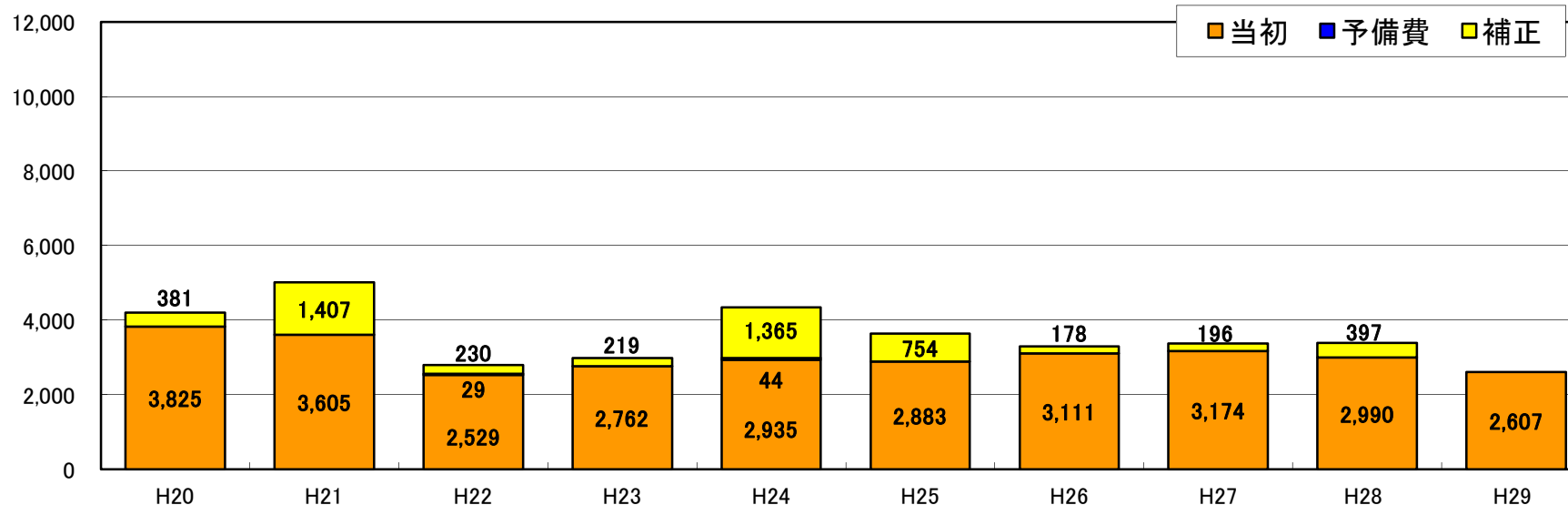
直轄事業費 2,607 (億円)



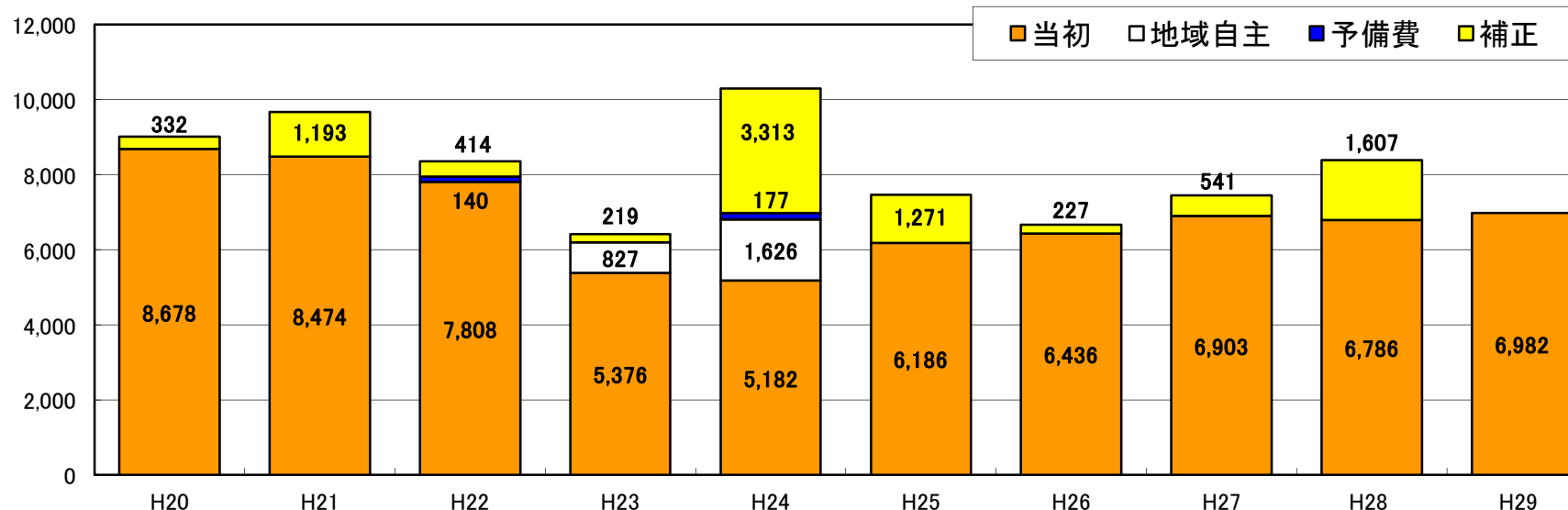
補助・交付金 6,982 (億円)

- 近畿地方整備局における近年の当初予算については、概ね横ばい傾向。

近畿地方整備局予算推移(直轄事業)



補助・交付金予算推移



i-Construction

i-Construction の最近の話題

- 日本経済再生本部の下に設置された未来投資会議の第1弾
- 「2025年までに建設現場の生産性20%向上を目指す」との総理指示がなされた
- 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、新たな建設手法を導入することを宣言



○メンバー

- 安倍総理大臣
- 麻生副総理
- 石原経済再生大臣
- 菅官房長官
- 世耕経済産業大臣 他

○ゲスト

- 石井国土交通大臣
- 日本建設機械施工協会
(コマツ 四家本部長)
- 日建連 宮本副会長

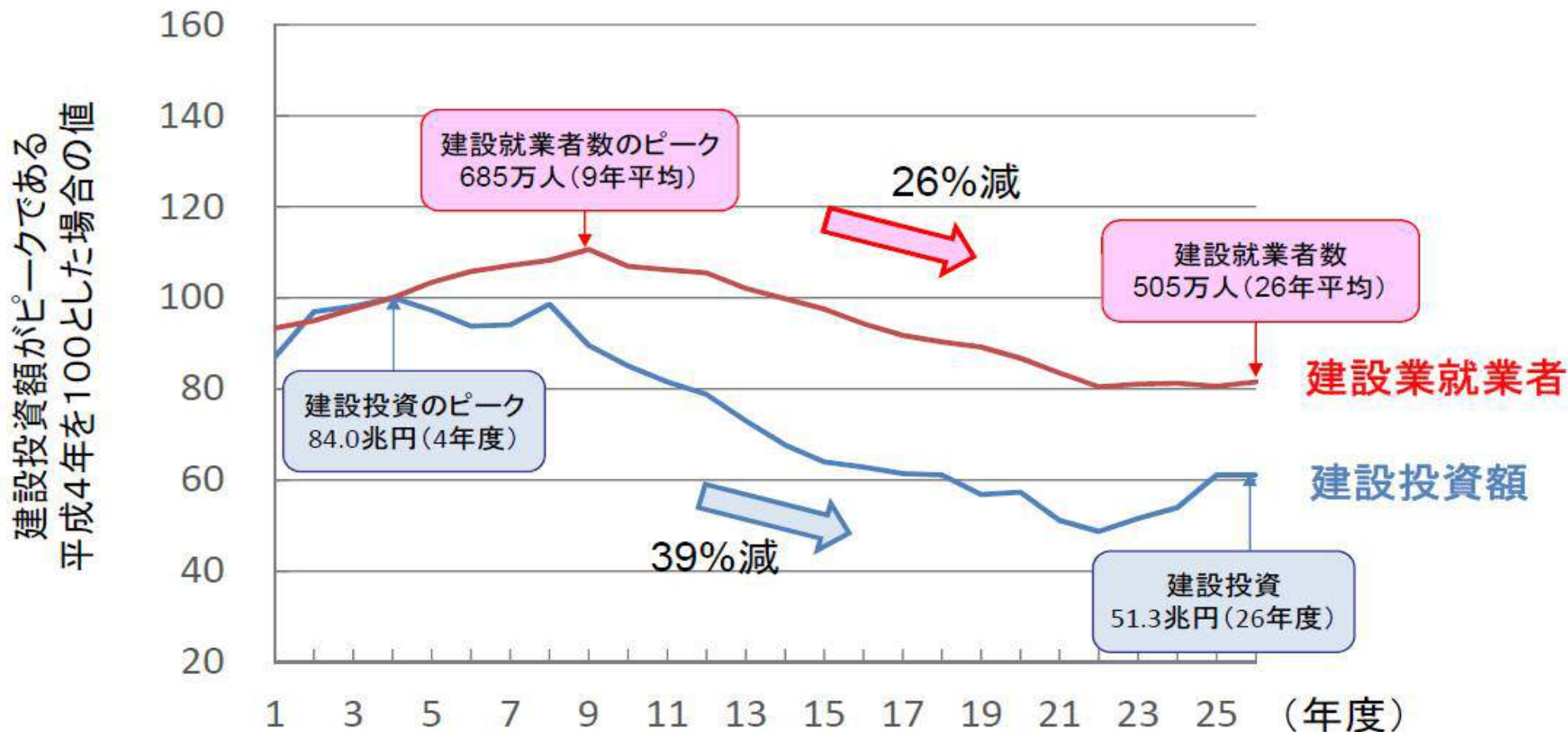
建設現場が抱える課題

- ① 労働力過剰を背景とした生産性の低迷
- ② 生産性向上が遅れている土工等建設現場
- ③ 依然として多い建設現場の労働災害
- ④ 予想される労働力不足
- ⑤ 高齢化が進行する中での次世代への技術継承

① 労働力過剰を背景とした生産性の低迷

バブル崩壊後、建設投資が労働者減少を上回り、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。

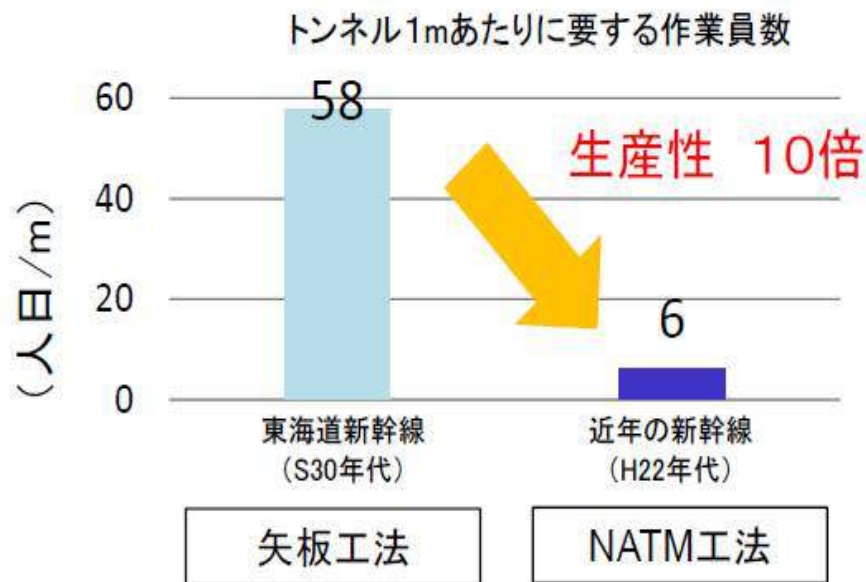
建設投資額および建設業就業者の増減



② 生産性向上が遅れている土工等建設現場

ダムやトンネルなどは、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。

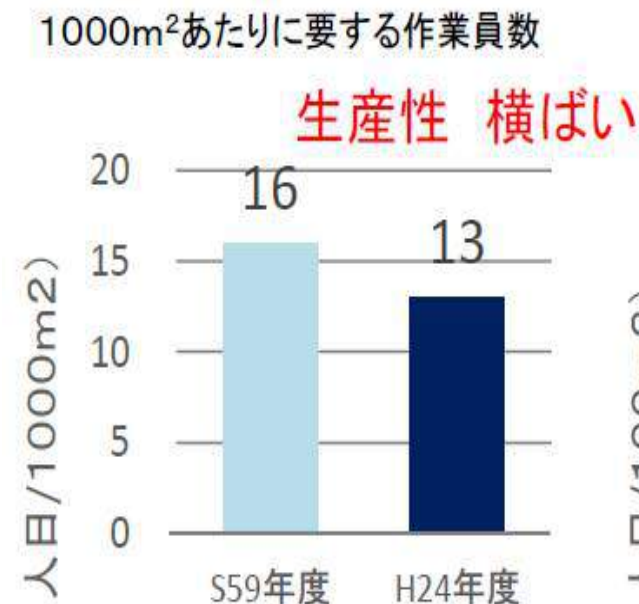
■ トンネル工事



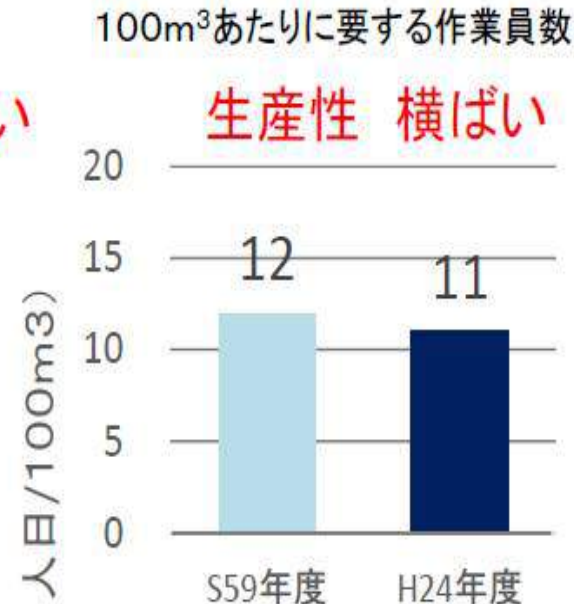
出典: 日本建設業連合会 建設イノベーション

土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割。

■ 土工



■ コンクリート工



標準歩掛より算出

③ 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%))。

死傷事故率の比較

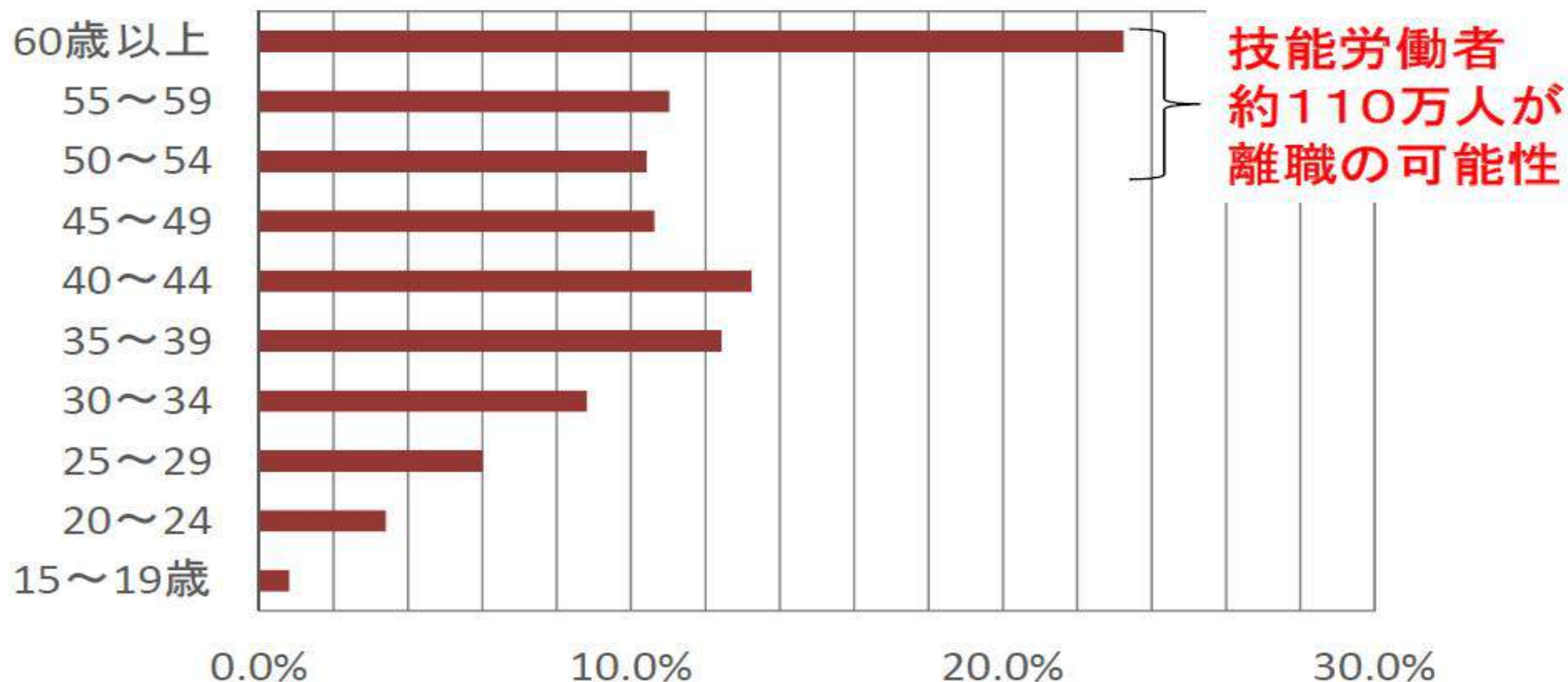


※千人率 = [(年死傷者数 / 年平均労働者数) × 1,000]

④ 予想される労働力不足

技能労働者約340万人のうち、約110万人の高齢者が10年間で離職の予想。

2014年度 就業者年齢構成

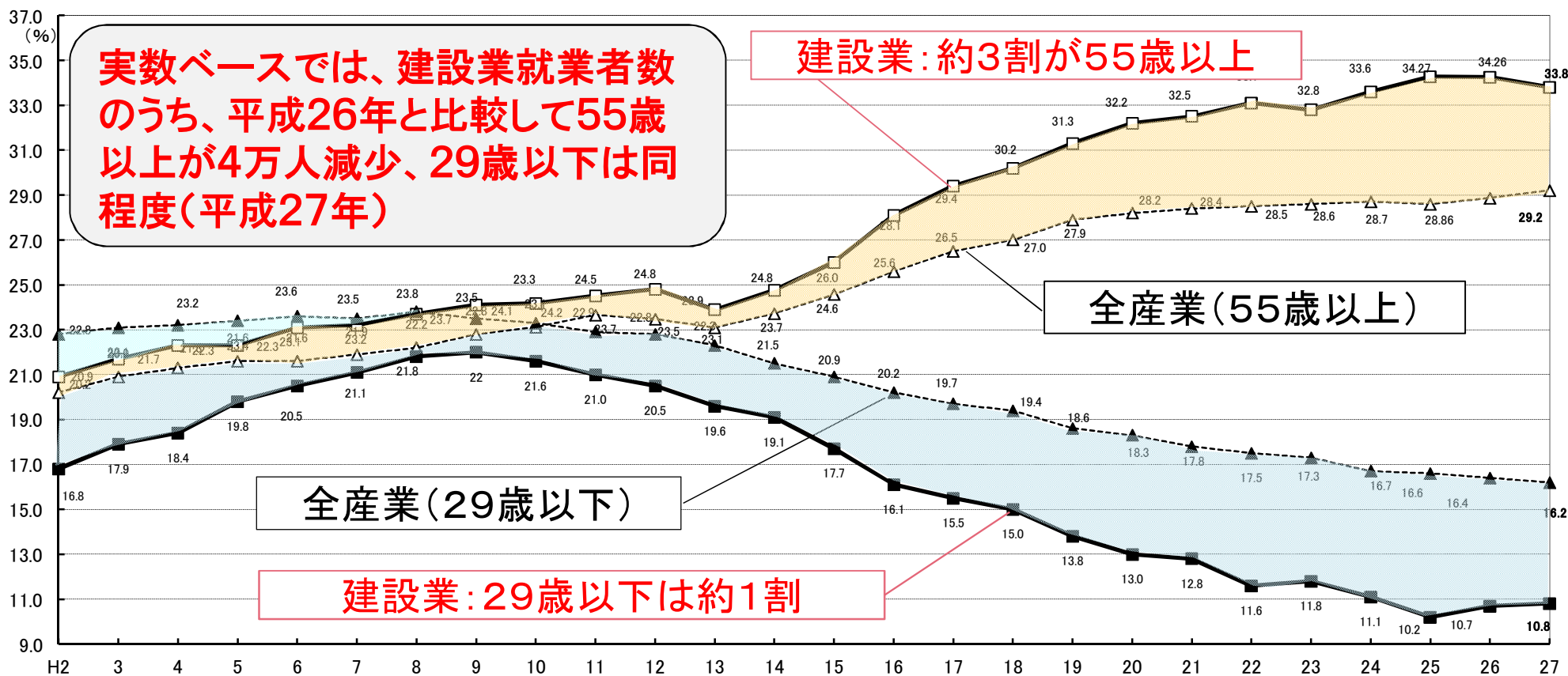


資料：(一社)日本建設業連合会「再生と進化に向けて」より作成

⑤ 高齢化が進行する中での次世代への技術継承

建設業就業者は、55歳以上が約34%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題。

高齢者及び若年者の建設業就業者数の増減



実数ベースでは、建設業就業者数のうち、平成26年と比較して55歳以上が4万人減少、29歳以下は同程度(平成27年)

建設業: 約3割が55歳以上

全産業(55歳以上)

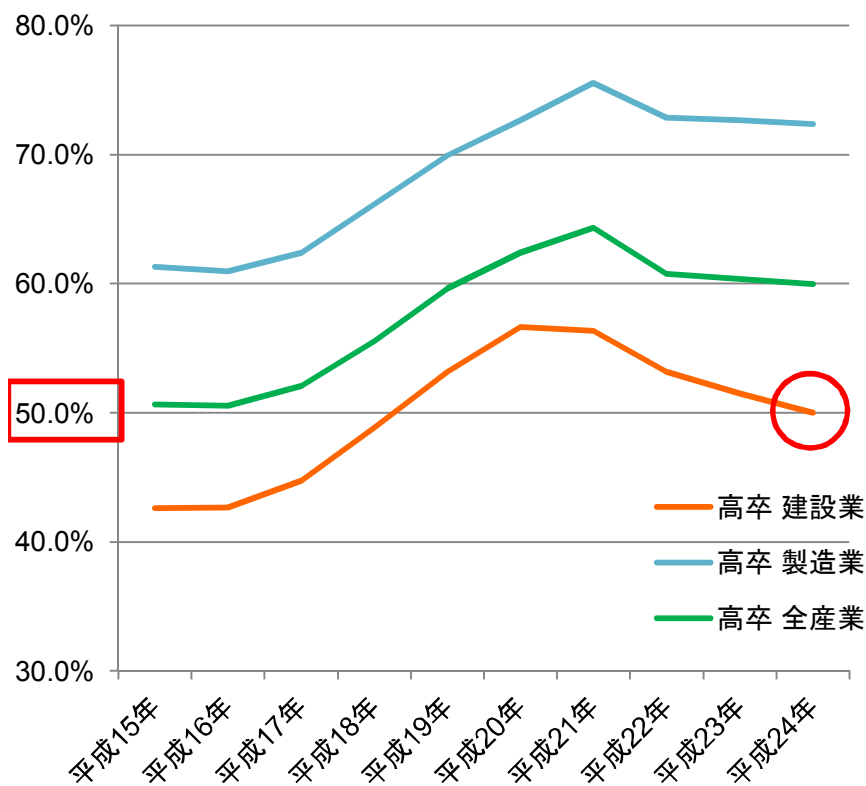
全産業(29歳以下)

建設業: 29歳以下は約1割

出典: 総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

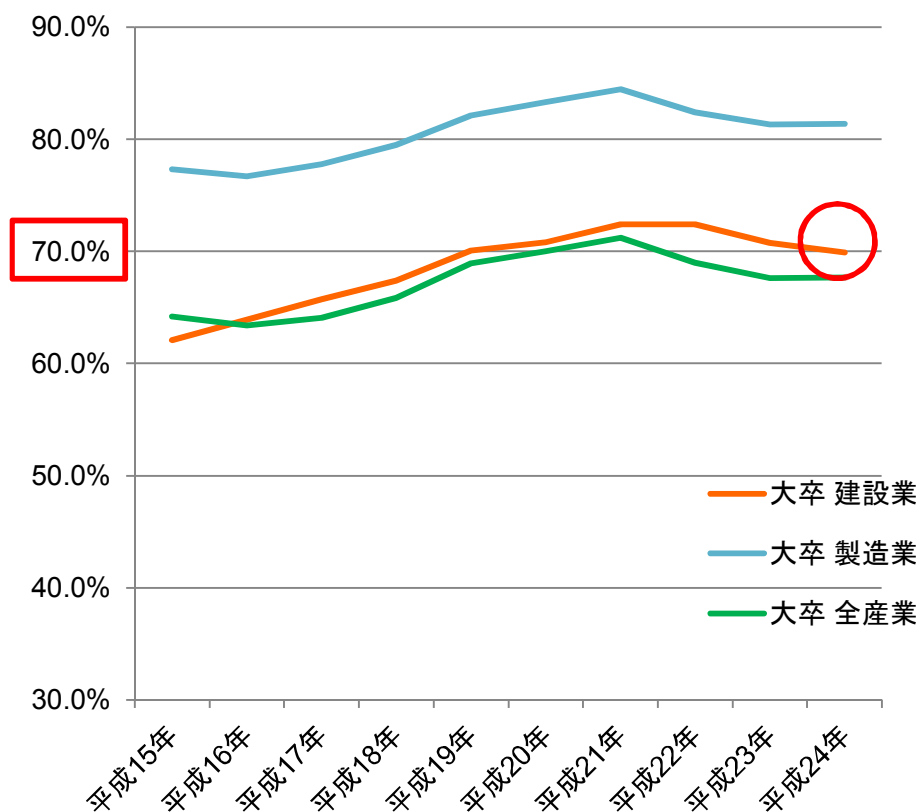
建設業における離職状況(3年以上の就労している割合)

高校卒業就労者
3年以上就労している割合



出所:厚生労働省「新規高校卒業就職者の産業別離職状況」

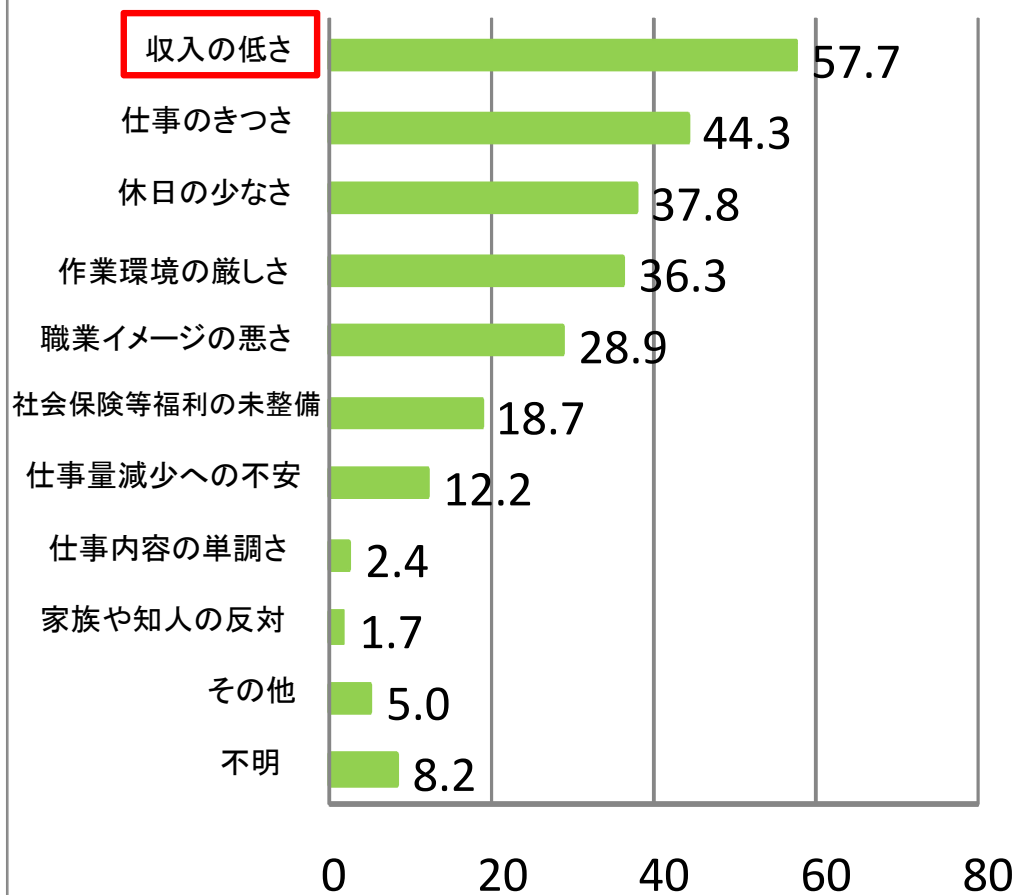
大学卒業就労者
3年以上就労している割合



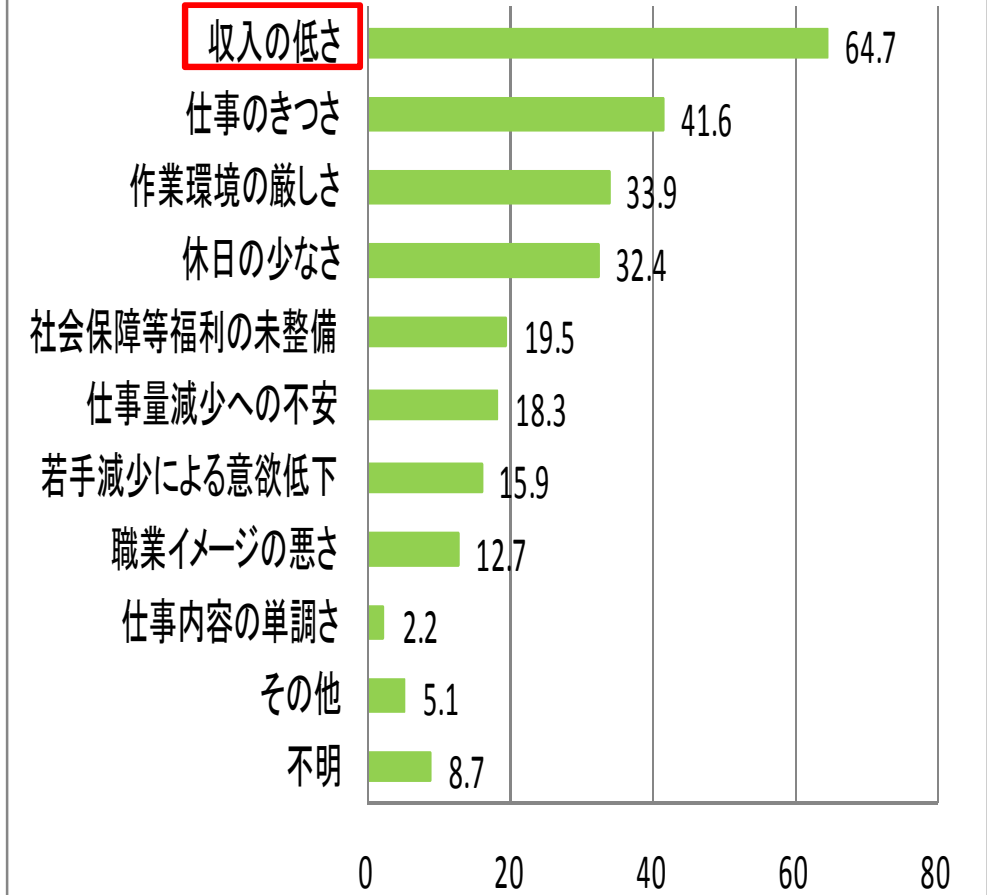
出所:厚生労働省「新規大学卒業就職者の産業別離職状況」

若手・中堅の建設技能労働者が離職する原因

若手の建設技能労働者が入職しない原因



若手・中堅の建設技能労働者が離職する原因



出所：建設産業専門団体連合会「建設技能労働力の確保に関する調査報告書」(平成19年3月)

- ◆ 労働力過剰時代から**労働力不足時代へ変化**。
- ◆ 建設業界の世間からの評価が回復および安定的な経営環境が実現し始めている今こそ、**抜本的な生産性向上に取り組むチャンス**。



i-Construction の目指すもの

- ◆ 一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善
- ◆ 建設現場に携わる人の賃金の水準の向上を図るなど魅力ある建設現場に
- ◆ 死亡事故ゼロを目指し、安全性が飛躍的に向上
- ◆ 「きつい、危険、きたない」から「給与、休暇、希望」を目指して

i-Construction の取り組み

■ 全国统一取り組み(3本柱)

- ① ICTの全面的な活用
- ② 規格の標準化
- ③ 施工時期の平準化

+




■ 近畿地方整備局独自の取り組み

- ④ 受発注者間のコミュニケーションによる
施工の円滑化

① ICTの全面的な活用

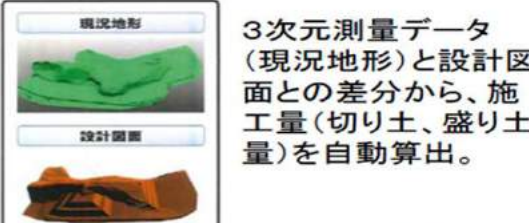
測量・設計から施工・検査、さらには維持管理・更新までの全てのプロセスにおいてICT技術を導入。

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。

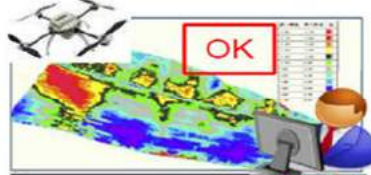
③ICT建設機械による施工



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。

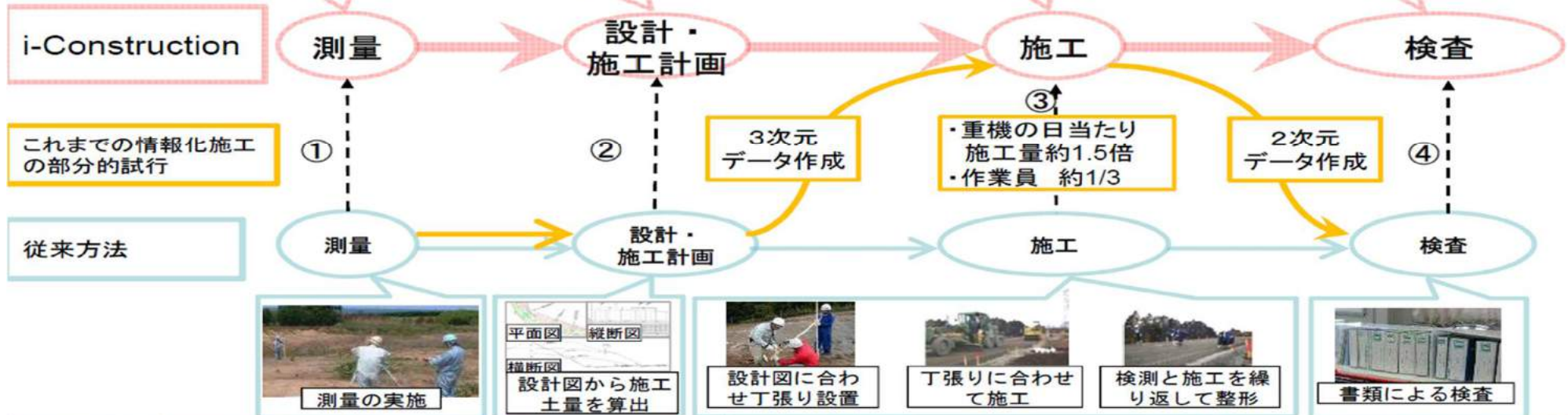
※IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

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。

発注者



② 規格の標準化

寸法等の規格が標準化された部材の拡大。

現場打ちの効率化

目的	工法等の例
工場製作による効率化	鉄筋、型枠のプレハブ化 残存型枠(ハーフプレキャスト)
現場作業の効率化	鉄筋の配筋 ・機械式定着工法 コンクリート打設 ・高流動コンクリート

(例)鉄筋をプレハブ化、型枠をプレキャスト化することにより、型枠設置作業等をなくし施工

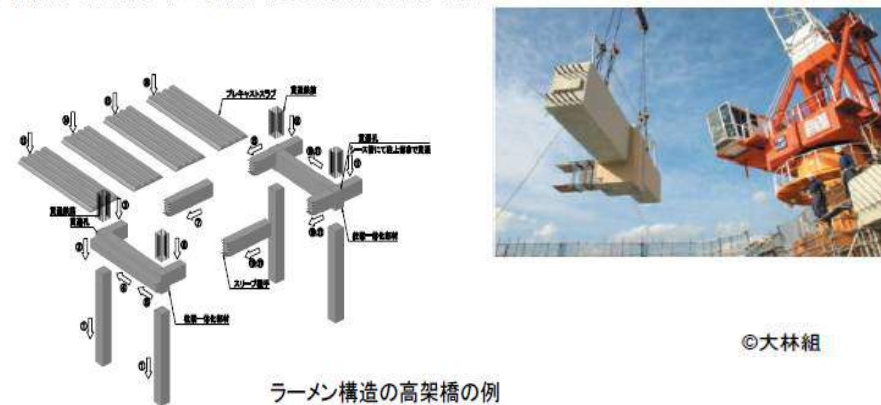


©三井住友建設

プレキャストの進化

目的	工法等の例
工場製作における効率化	サイズの規格化
現場作業の効率化	部材を細分化する工法 部材を効率的に結合する工法

(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

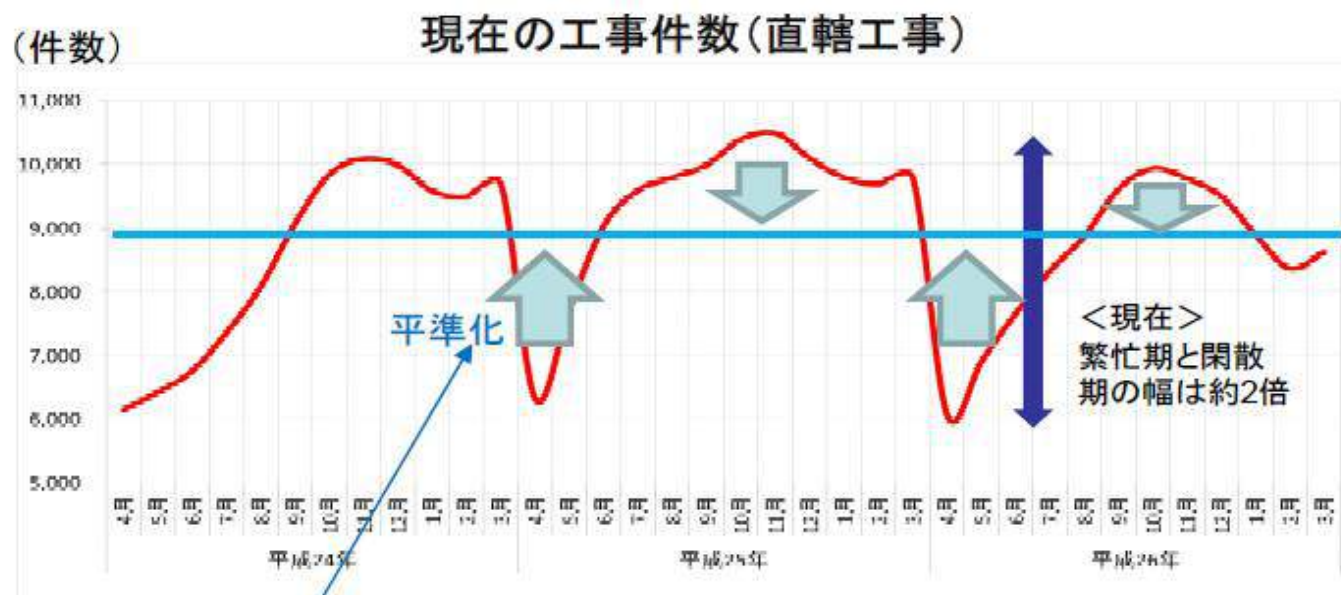


©大林組

ラーメン構造の高架橋の例

③ 施工時期の平準化

2ヵ年国債の適正な設定等により、年間を通じた工事件数の平準化。



予算が単年度制度のため、年度末に工期末が集中し繁忙期となる一方、年度明けは閑散期となり、技能者の遊休(約50~60万人※)が発生。

平準化による効果

<労働者の処遇改善>

- ・年間を通じて収入が安定
- ・繁忙期が平準化されるので、休暇が取得しやすくなる

<企業の経営環境改善>

- ・ピークに合わせた機械保有が不要になり、維持コストが軽減

※ おしなべて技能者が作業不能日数(土日・祝日、雨天等)以外を働く(約17日/各月)として、工事費当たりの人工(人・日)の標準的なものから推計。

④受発注者間のコミュニケーションによる施工の円滑化

工事進捗定例会議の開催など、全ての受注者が取り組める現場での生産性の向上策。
(近畿地方整備局独自の取り組み)

現状

■ 受注者との情報共有、協議等の迅速化

- ワンデーレスポンスの徹底
 - ・ H21年度より全ての工事で実施
- 工事施工調整会議(三者会議)の開催
 - ・ H21年度より原則1億円以上の工事で実施
- 設計変更審査会の開催
 - ・ H22年度から全ての工事で実施
- ASPの導入活用

さらなる取組

■ 全ての受注者が取り組める現場での生産性の向上策

協議の遅れが進捗・円滑化の妨げに



受発注者が常々コミュニケーション出来れば、協議も進む



打合せを定例的に開催


- **工事進捗定例会議の開催**
(原則週1回)

+

i-Constructionの H28年度の実績とH29年度以降の取り組み

- 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」。
- 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、建設業の賃金水準の向上や休日の拡大等による働き方改革とともに、生産性向上が必要不可欠。
- 国土交通省では、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスでICT等を活用する「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を、2025年度までに2割向上を目指す。

測量 3次元測量(UAVを用いた測量マニュアルの導入)



従来測量

➔



UAV(ドローン等)による3次元測量

施工 ICT建機による施工(ICT土工用積算基準の導入)



従来施工

➔



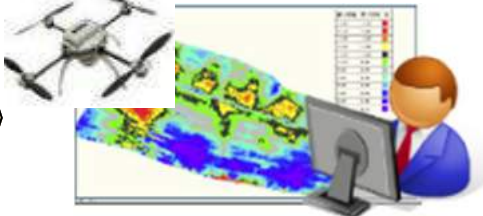
ICT建機による施工

検査 検査日数・書類の削減



人力で200m毎に計測

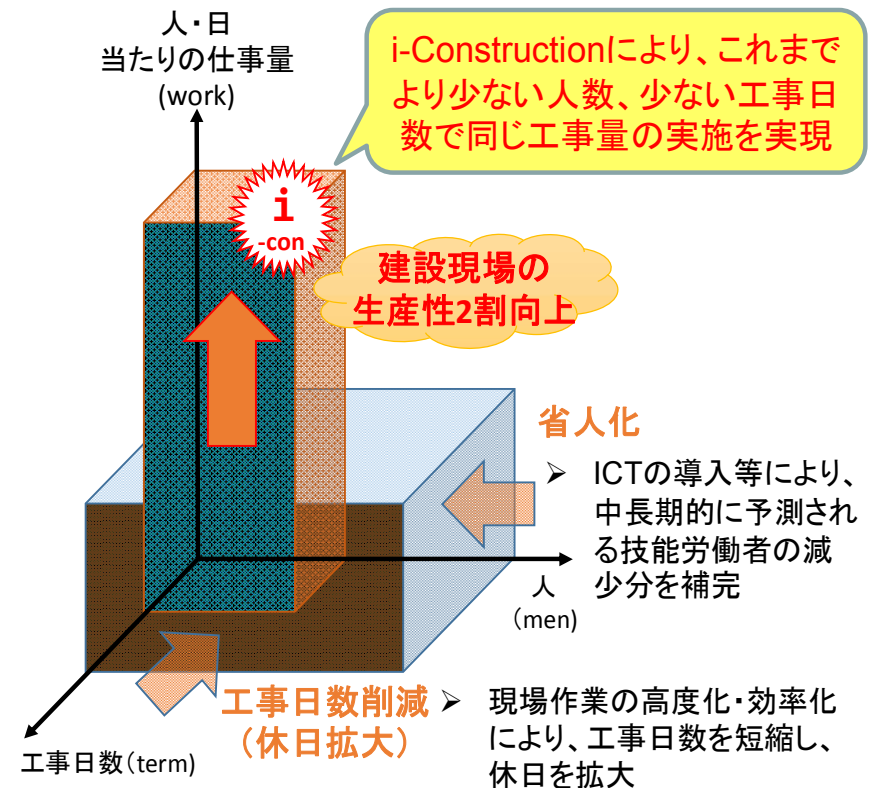
➔



計測結果を書類で確認

3次元データをパソコンで確認

【生産性向上イメージ】



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

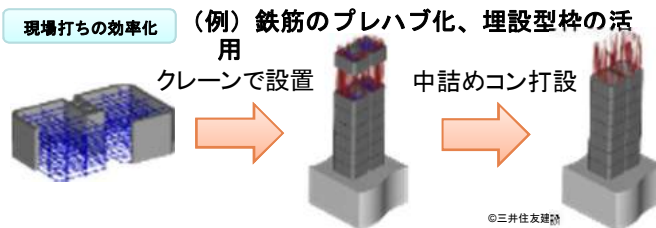
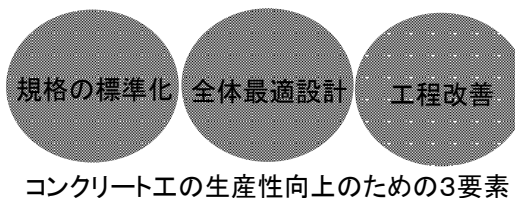
《ICT建機による施工》



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。

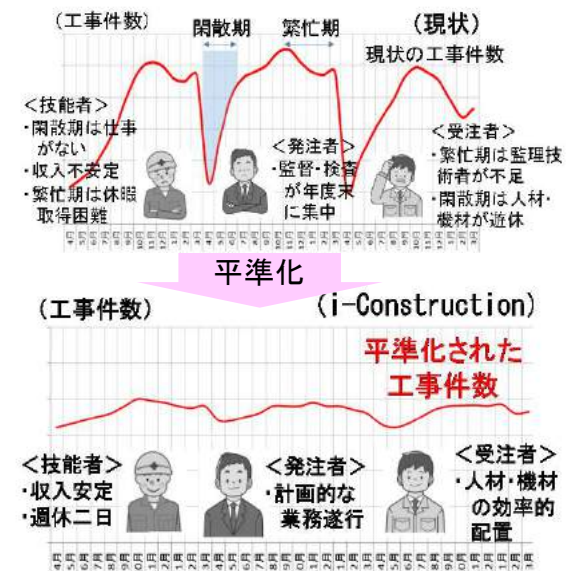
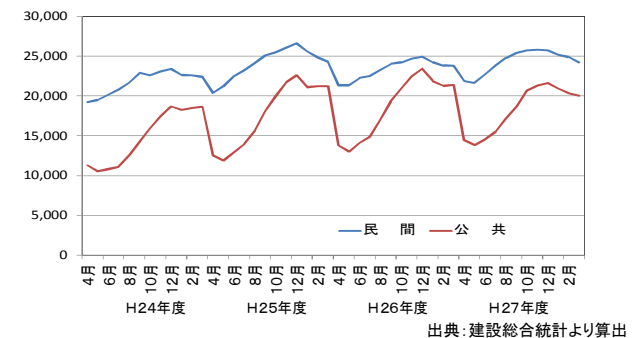
全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

- 現場毎の一品生産、部分別最適設計であり、工期や品質の面で優位な技術を採用することが困難。
- 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。
- 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を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。



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。
- 限られた人材を効率的に活用するため、施工時期を平準化し、年間を通して工事量を安定化する。



【トツプランナー施策】 ICTの全面的な活用（ICT土工）

- 3次元データを活用するための基準類を整備し、「ICT土工」を実施できる体制を整備。
- 今年度より、**1620件以上の工事**について、ICTを実装した建設機械等を活用する「ICT土工」の対象とし、**現在584件の工事で実施**。
- 全国468箇所**で地域建設業や地方公共団体への普及拡大に向けた講習会を開催予定であり、**36,000人以上**が参加。

ICT土工の実施

- 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。(必要な費用の計上、工事成績評点で加点評価)
- 年間で**約1620件以上**をICT土工の発注方式で公告予定



現在584件の工事でICT土工を実施(地域の建設業者が8割以上)

(3月17日時点)

【導入効果(現場の声)】

- 工期**:「UAV使用により起工測量の日数が大幅に短縮」
- 安全**:「手元作業員の配置が不要となり、重機との接触の危険性が大幅に軽減」
など



3次元測量



3次元設計図面



ICT建機での施工

ICT人材育成の強化

(受・発注者向け講習・実習を集中実施)

- 施工業者向け講習・実習**
 - ・目的:ICTに対応できる技術者・技能労働者育成
- 発注者(自治体等)向け講習・実習**
 - ・目的 ①i-Constructionの普及
 - ②監督・検査職員の育成

【研修内容】

- ・3次元データの作成実習又は実演
- ・UAV等を用いた測量の実演
- ・ICT建機による施工実演 など

講習・実習開催予定箇所数(平成29年3月末時点)

施工業者向け	発注者向け	合計※
全国 281 箇所	全国 363 箇所	全国 468 箇所

※施工業者向けと発注者向けの重複箇所あり



これまでに全国で**36,000**人以上が参加!

さらに民間企業においてもi-Constructionトレーニングセンタなどを設置し、講習・実習を実施中

平成28年度は以下の発注方針でICT土工を実施

- ① 予定価3億円以上の大規模な工事は、ICT土工の実施を指定し発注。(発注者指定型)
- ② 3億円未満で土工量20,000m³以上の工事は入札時に総合評価で加点。(施工者希望I型)
- ③ 規模に関わらず、受注者の提案・協議によりICT土工を実施可能。(施工者希望II型等)
- ④ 全てのICT土工において、ICT建機等の活用に必要な費用を計上 (ICT活用工事積算要領を適用)し、工事成績評点で加点評価。

平成29年度は以下の発注方針にて件数の拡大を図る (※6月1日以降の公告工事より実施)

- ① 予定価3億円以上又は土工量20,000m³以上の工事は、ICT土工の実施を指定し発注。(発注者指定型)
- ② 3億円未満で土工量5,000m³以上20,000m³未満の工事は入札時に総合評価で加点。(施工者希望I型)
- ③ 規模に関わらず、受注者の提案・協議によりICT土工を実施可能。(施工者希望II型等)
- ④ 全てのICT土工において、ICT建機等の活用に必要な費用を計上 (ICT活用工事積算要領を適用)し、工事成績評点で加点評価。

※地域の状況によっては上記によらない場合がある

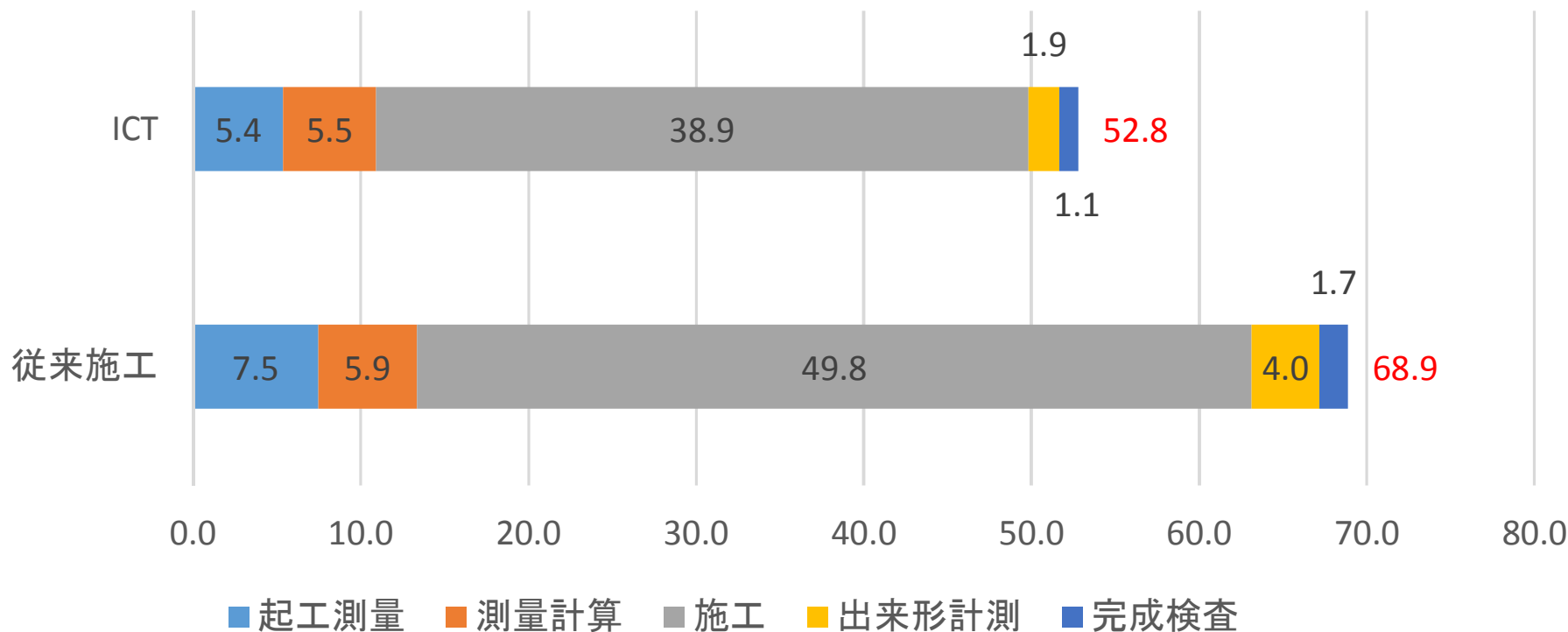
【平成28年度ICT土工の実施件数】 平成29年4月20日現在

	発注者 指定型	施工者 希望 I 型	施工者 希望 II 型※	合計
【全国】	65	226	318	609
【近畿】	4	30	20	54



起工測量から完成検査まで土工にかかる一連の作業時間について、ICT土工を実施した企業に調査したところ、平均23.4%の削減効果を確認。

起工測量 ～ 完成検査までの合計時間(平均)



- ICT 施工 平均日数 52.8 日 (調査表より実績)
- 従来手法 平均日数 68.9 日 (平均土量に対する標準日当たり施工量)
- 合計時間 23.4 % 削減

(※)ICT活用工事受注者に対する活用効果調査より(調査表回収済36件の集計結果)

- ICTに対応できる技術者・技能労働者の育成や監督・検査職員の技術力向上のために、受注者向けの実習や発注者向けの講習会を開催。
- 近畿地整管内の各府県で合計 79箇所で開催。(平成29年3月末)

- 施工業者向け講習会の開催 ※平成29年3月末現在
目的: ICTに対応できる技術者・技能労働者の育成
内容: i-Constructionについて、UAVを用いた測量の実演、3次元データの作成実習、ICT建設機械による施工実演 等

H28年度開催 35箇所



- 発注者(自治体等)向け講習・実習 ※平成29年3月末現在
目的: ICTに対応できる監督職員・調査職員の育成
内容: i-Constructionについて、UAVを用いた測量の実演、ICT建設機械による施工実演、ICTを活用した監督検査 等

H28年度開催 58箇所

※これらで近畿地整管内で約6,150名が受講



- 近畿地方整備局では、ICT土工工事の監督・検査に対応できる人材育成のため 整備局職員
の研修・講習会を重点的に開催。
- 受講者を登録し、ICT工事の監督・検査や今後のICT工事等の推進に向けた人材として活用。
今後のICT活用工事の普及に向けサポートする。

【 ICT工事検査官について 】

■ICT工事検査官の認定要件

○認定要件

以下の①～⑤、いずれかのICT土工に関するオープン講義や研修、講習会を受講した職員。

○対象職員

- ・各事務所： 建設監督官以上
- ・本局： 技術検査官、課長補佐

■対象となる研修・講習会

- ①10月4日 : 建設生産システム研修(監督官級)(近技)
- ②11月15日 : ICT土工 現地講習会(第2阪和)
- ③11月29日 : 監督検査に関する説明会
- ④12月6日 : 建設生産システム研修(主任監督官級)(近技)
- ⑤12月8・9日 : ICT活用 講習会(近技)



- 日時 : 平成28年12月12日(月) 13時30分～
- 工事名 : 小尉地区水際再生工事
- 事務所名 : 福井河川国道事務所
- 検査場所 : 福井県福井市小尉町地先
- 工事概要 : 自然再生事業として水際の環境を保全・再生する延長約260mの河川掘削工事

■ 書面検査 (ICT活用工事に関する工事関係書類の確認)

- ICT活用工事の事前協議等
- 施工計画書の提出
- 工事に使用する基準点の指示
- 設計図書の3次元化の指示
- 工事基準点や標定点・検証点の設置状況と精度管理
- 3次元設計データチェックシート
- 出来形管理に必要な測定精度(精度確認試験結果等)
- 数量算出(数量計算方法)の協議
- 提出された電子成果品等の3次元データの確認

＜書面検査状況＞



＜モニター画面＞



生産性の向上 (従来施工との比較)

項目	従来工事(想定)	ICT活用工事
起工測量	約 21時間	約 3時間 (約 18時間の短縮)
工事関係書類の作成	約 128時間	約 56時間 (約 72時間の短縮)
実地検査	レベルやテープ等による基準高・法長の計測 約 30分程度 (1断面/200mで2断面)	GNSSローバーによる任意ポイントの計測 約 10分で完了 (任意ポイント2箇所)

■ 実地検査

検査職員が指定した任意のポイント（2箇所）でGNSSローバーを用いて標高較差を計測し、出来形管理基準の規格値内であることを確認。

＜計測状況＞



H28.11/24日刊建設工業新聞

同局では「i-Cons. T協業」と契約手続き中工
 事70件(うち2次補正で
 44件)、発注
 済み工事でICT活用工事
 は24件を予定している。
 積極的な活用促進に取り
 組む一方で、今後竣工を迎
 える工事における職員の対
 応も必要となるため、知識
 を備えた職員を「ICT技
 術検査官」として登録し、
 監督・検査を行う制度を導
 入することにした。他の整
 備局でも人材育成に力を入
 れているが、登録制度の導
 入は近畿が初めて。
 各事務所の建設監督官以
 上は近畿が初めて。
 発注者指定型、施工者希望
 I型・II型を合わせて計99
 件を予定。17日現在でICT

近畿地方整備局は、3次元データを活用したICT
 T土工工事の本格実施に伴い、従来と異なる測量や
 確認検査などに対応できる人材を育成するため、I
 CT工事の認定研修・講習会を受講し、必要な知識
 を備えた職員を「ICT技術検査官」として登録す
 る制度を導入する。事務所の建設監督官以上、本局
 の技術検査官や課長補佐が対象となり、監督・検査
 に加え、ICT活用工事の普及に向けたサポート役
 などを担当。現在施工中の工事が順次完成を迎える
 12月から適用を開始する予定だ。

近畿整備局

技術力向上へ 12月の完成検査から 全国初

ICT技術検査官登録制導入

上、本局の技術検査官、課
 長補佐のうち、▽建設生産
 システム研修・監督官級
 (10月4日)▽ICT土工
 現地講習会(11月15日)▽
 監督検査に関する説明会
 (11月29日)▽建設生産シ
 ステム研修・主任監督官級
 (12月6日)▽ICT活用
 講習会(12月8、9日) I
 のいずれかを受講した職員
 が対象。受講者リストの中
 から分任官工事は事務所
 長、本官工事は局長が認定

10月4日に近畿技術事務
 所で開いた建設生産システ
 ム研修では、起工測量から
 設計・施工、出来形計測・
 検査までの研修を実施し、
 職員80人が受講。11月15日
 開催のICT土工現地講習
 会には約30人が参加した。
 職員の人材育成とともに
 に、業界団体や自治体など
 が発注者への普及にも取り組
 んでおり、16年度に施工者
 向け講習会を32カ所、発注
 者(自治体等)向け講習・実
 習を49カ所で開催予定だ。

H28.12/14建設通信新聞

i-Con工事初弾が完成

生産性向上の効果発現



1分程度の計測で座標を割り出した

近畿地方整備局が2016年
 度から本格的に取り組んでいる
 効果発現が明確に確認された。
 ICT(情報通信技術)活用工
 事でも準備や所要時間が大幅に
 短縮され、問題なく完了、今後
 の普及に向け弾みをつけること
 ができそうだ。

検査では、午前中にICT以
 外の施工箇所について通常検査
 を実施した。午後からのICT
 活用部分の書類検査では、あら
 かじめ指定されたICT活用の
 3次元起工測量▽3次元設計
 データ作成▽ICT建機による
 施工▽3次元出来形管理等の施
 工管理▽3次元データの納品
 の各段階について、実施状況
 を施工者側が報告し、岡山検査
 官が提出された書類をもとに計
 測したデータや出来形データ
 写真などをチェックし、指摘事
 項が一部あったものの、いずれ
 も問題ないことを確認した。

近畿整備局九頭竜川出張所で検査



書類検査

工事は、陸上部掘削工993
 0立方尺、水中部掘削670立
 方尺、残土処理工(整地・土砂
 運搬)1万0600立方尺、仮
 設工。このうちICT活用は陸
 上部掘削工が対象だった。工
 期は8月3日から11月30日ま
 で。工事場所は福井市三津屋町
 10-9-2。

ICT活用では、各段階で作
 業の短縮や省人化につながっ
 た。起工測量にかかる時間は
 通常の中心線測量・横断測量の
 作業が2時間かかっていたが、
 対空標
 識設置・計測点15点の設置も、
 UV(無人航空機)による
 3次元起工測量にかかった時間
 は3時間で大きく短縮できた。
 掘削作業は、3次元データを
 搭載したマシンガンズ(M
 G)技術による施工に切り、こ
 れまでのT・P(東京湾平均
 海面高)、幅、法長計測の一切
 が不要となっている。
 また、通常なら現地で前日か
 らの検査準備が必要となるが、
 ICT検査では、基準局の設置
 を含め、当日の準備でよく、作
 業時間もほとんど変わらない。
 受発注者ともに大幅に負担が減
 ることが確認できた。
 同局では、ICT活用工事の
 検査を効率よく進めるため、
 「ICT技術検査官」の登録制
 度を創設した。本局の技術検査
 官、課長補佐、各事務所の建設
 監督官以上を対象に研修・講習
 会を受講した職員を登録し、工
 事ごとに検査官として任命す
 る。16年度のICT活用工事は
 99件を予定している。

- 施工者(元請け)が、ICT施工に対応できる技術者の育成に社をあげて取り組む方針のもと、全ての作業に主体的に関わり、ICT土工の効果を実感するとともにノウハウを習得。
 - ・自ら測量精度を比較検証し効果を把握。
 - ・**地域の測量業者と測量機器メーカー、システム会社との4者で連携**し、3Dデータ作成、ICT施工の一連の作業を実施。



レーザースキャナー、UAVそれぞれの機器で精度確認を実施
両機器とも測定精度は同等。現場での実効性を確認



地場の測量機器メーカー等の連携により
後付け機器でICT施工を実施

現場の声(カナツ技建工業)

- 工期:「通常10日間かかる起工測量がレーザースキャナー測量2.5日、及びUAV測量3時間と**大幅に短縮**。」
- 精度:「**広範囲のデータが取得**でき、**敷均し締固め管理が効率化、数量精度が向上**した。」
- 施工:「汚染土封じ込め箇所で、複数台ICT建機の施工データを共通化。**高精度で安全な施工が可能**となった。」
- 品質:「**丁張が不要**となるとともに、**均一な施工が可能**」
- 安全:「ICT建機位置情報の活用により、上下作業チェック、土砂運搬路計画など**安全管理に寄与**」



現場の施工状況を現場事務所でリアルタイム共有
機械位置情報を施工管理・安全管理に活用。

発注者:新潟県

- 新潟県が発注したICT土工の第1号試行工事。
- 当該工事の施工者(田中産業株)は、自社で保有するICT建設機械を活用し、ICT土工を実施できる技術者・運転手を育成するとともにICT活用工事に積極的に取り組んでいる。
- ICT技術の活用拡大に向け、建設業者や発注者を対象に現場研修を実施。



○ UAV(ドローン)による
施工前の測量(9月12日撮影)



○ ICTバックホウによる法面整形



○ ICT技術活用工事現場研修



○ 出来形確認の状況

ICTバックホウと同じ設計データを入力した自動追尾型TSを使用して日々の出来形確認を行っている

現場の声(田中産業株)

- 工期:「ICT建機を使用することで、丁張り設置の待ち時間、手戻り等が無くなるため作業効率が向上し、工期短縮が期待できる。」
- 施工:「ICT建機を使用することにより、余掘り量の低減・過掘りの心配が無くなり安定した施工ができる。」
- 品質:「重機内モニターで完成形状の確認しながらの作業を行うので、高い品質/高い精度で施工ができる。」
- 安全:「従来は、法面整形作業に補助作業員必要であったが、ICT施工においては必要ないので接触事故を防止することができる。」

- i-Constructionのトップランナー施策であるICT土工について、公共測量及び工事について事例集(ver2)を作成し公表。公共測量12件、工事104件を掲載。
- 今後、ICT土工にチャレンジする地域の企業や地方公共団体の参考となることを期待

事例集掲載例

いちのせき
岩手県一関市
 さたかみがわ まがた
北上川上流曲田地区築堤盛土工事 土工量:約11,000m³
 発注者:東北地方整備局岩手河川国道事務所
 受注者:(株)小山建設

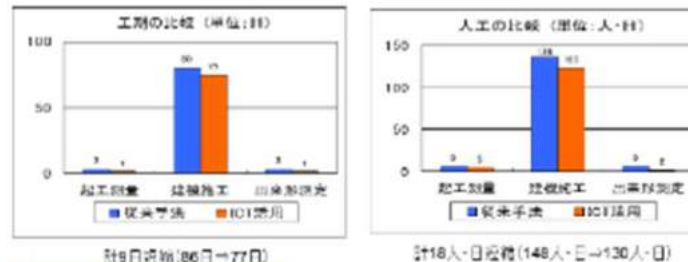
- 当該工事の施工者(小山建設)は、地場企業としてICTの普及に向けて、施工現場見学会を積極的に開催。
 - 発注者・施工者のみならず、建設業の担い手育成のため、高校生インターンシップ現場実習の場としても活用。
- ・測量業者とICT建機メーカーとで連携し、机上(ソフトやシステム)と現実(施工現場)の相関性や精度・作業性等、情報が乏しく経験者が少ない中で、ICT施工の一歩を実践。

ICT土工への取り組みについて掲載



現場見学会: UAVによる測量 現場見学会: ICT地機による施工 現場見学会: インターンシップ

ICT土工と従来手法との比較



ICT土工実施による工期及び人工の縮減効果

現場の声(小山建設)

- 工期:「UAV使用により、従来は3日程度要した起工測量が、1日で済んだ。」
- 工程:「フルーザの日当たり施工量に余裕が生じ、工程の遅延のリスク減となった。」
- 施工:「経験の浅いオペレーターが乗るICT活用建機と熟練オペレーターの協同作業により、効率良く施工出来ると同時に技術伝承も行われ、熟練工不足の課題解決への有効性を感じた。」
- 品質:「3Dの面的施工・管理となるため、大幅に品質が向上した。」
- 安全:「作業機の刃先に集中しがちのオペレーターの注意力が、周囲の安全確認へ移行し、安全性が格段に向上した。」

どのような点が良かったか、受注者の生の声を記載

□ ICT活用工事での実践を踏まえた課題へ対応するため、平成28年3月に公表した15の基準類のうち7の技術基準類と積算要領を改訂

名称		改訂／新設	本文参照先・概要
測量設計調査	UAVを用いた公共測量マニュアル(案)	改訂	http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/index.html ・ラップ率の規定の緩和 ・標定点の設置・計測ルールの緩和、明確化
	3次元設計データ交換標準(同運用ガイドラインを含む)	改訂	http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/des.html ・ICT土工の実施を通じて得られた知見の反映及びICT舗装工に適用させるための修正
施工	ICTの全面的な活用の実施方針	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ICT舗装工やCIM等工種拡大に伴う改訂
	土木工事施工管理基準(案) (出来形管理基準及び規格値)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・新たに追加した3次元計測機器の出来形管理要領名称(TS、TS(ノブリスム方式)、RTK-GNSS、無人航空機搭載型レーザースキャナー)の追記
	写真管理基準(案)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・新たに追加した3次元計測機器の出来形管理要領名称(TS、TS(ノブリスム方式)、RTK-GNSS、無人航空機搭載型レーザースキャナー)の追記
	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ラップ率の規定の緩和 ・標定点の設置・計測ルールの緩和
検査	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ <u>空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)</u> をふまえた修正
積算基準	ICT活用工事(土工)積算要領	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・施工パッケージ積算対応

□ 小規模工事への適用拡大や、さらなる効率化をもたらす新技術を活用するために12の技術基準類を新設・改訂

名称		改訂／新設	本文参照先・概要
設計 調査	地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル(案)	新設	http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/tls/index.html ・地上型レーザスキャナによる公共測量に対応
	ステレオ写真測量(地上移動体)による土工の出来高算出要領(案)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・出来高部分払い時の簡易数量算出方法として、自己位置が計測されている状況でのステレオ写真測量を追加
施工	TSを用いた出来形管理要領(土工編)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・既存の情報化施工用に策定済の要領に対して面管理の規定を追加しICT活用工事に利用可能とするもの ・特定位置の測定が可能である一方で、多点観測が非効率であることから、点密度の規定をレーザスキャナ等と比べて緩和
	TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(土工編)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・レーザスキャナ同等として扱えるTSのノンプリズム機能をICT活用工事に利用可能とするもの ・特定位置の測定が可能である一方で、多点観測が非効率であることから、点密度の規定をレーザスキャナ等と比べて緩和
	RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・TS出来形管理要領(改訂後)同様にICT活用工事(面管理)利用可能とするもの ・特定位置の測定が可能である一方で、多点観測が非効率であることから、点密度の規定をレーザスキャナ等と比べて緩和
	無人航空機搭載型レーザスキャナを用いた出来形管理要領(土工編)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・無人航空機によるレーザスキャナ測量に対応
	TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・締固め層厚の把握の代わりに写真管理基準の緩和

- 小規模工事への適用拡大や、さらなる効率化をもたらす新技術を活用するために12の技術基準類を新設・改訂(前頁の続き)

名称		改訂／新設	本文参照先・概要
検査	TSを用いた出来形管理の監督検査要領(土工編)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・TSを用いた出来形管理要領(土工編)をふまえた修正
	TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理の監督検査要領(土工編)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(土工編)をふまえた修正
	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督検査要領(土工編)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)をふまえた修正
	無人航空機搭載型レーザー扫描仪を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・無人航空機搭載型レーザー扫描仪を用いた出来形管理要領(土工編)(案)に合わせて策定
	TS・GNSSを用いた盛土の締固め監督検査要領	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領に合わせた改訂

- 測量成果のデータの3次元情報を高度化するため以下の2の技術基準類を新設する。

名称		改定／新設	概要
設計 調査 ・ 測量	設計用数値地形図データ(標準図式)作成仕様【道路編】(案)	新設	http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/cim.html 3次元地形データ作成業務の成果仕様を規定
	設計用数値地形図データ(標準図式)作成仕様の電子納品運用ガイドライン(案)	新設	http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/cim.html 3次元地形データ作成業務の電子成果品の運用に関する補足

UAVを用いた公共測量マニュアル(案)

空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領

- 現場からでてきた課題・意見を迅速に検証し、必要な制度・運用を「改善」

【見直した基準の例】

○UAV測量では、写真が90%以上の重なり(ラップ率)を求めていたが、80%以上に変更(進行方向の場合)

○基準の見直しにより、必要な写真の枚数が1/2になり撮影時間やデータ処理時間が短縮

ラップ率の緩和(イメージ)



地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル(案)

- 地上レーザスキャナを用いて測量を実施する場合の標準的な作業方法を規定
 - 公共測量における3次元点群データの取得手法の拡大
 - 狭い範囲における精密な地形図作成や3次元点群データの取得

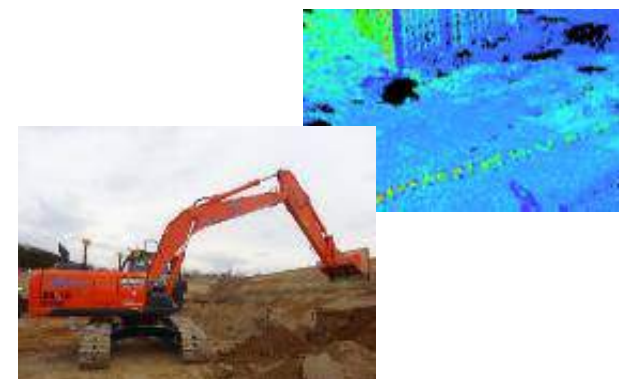
■ マニュアルの構成(2つの測量方法を規定)

① 地上レーザスキャナを用いた数値地形図の作成

- 500分の1以上の大縮尺数値地形図の作成に活用
- 狭い範囲における数値地形図の整備や更新に有効

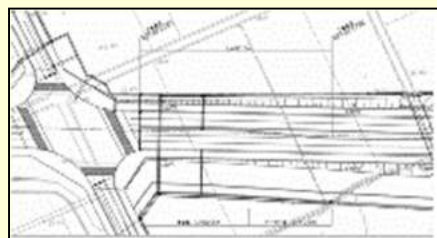
② 地上レーザスキャナを用いた3次元点群データの作成

- 地表面の精密な形状を3次元点群データとして取得
- 縦横断面図作成や土量管理等に利用

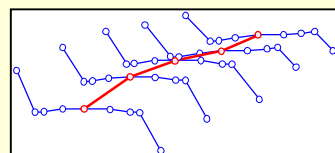


3次元点群データの活用

公共測量での利用

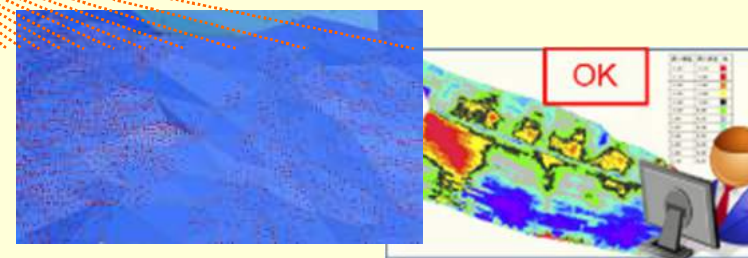


大縮尺地形図作成



縦横断面図作成

ICT工事での活用



3次元点群データによる面的な土量管理

【トップランナー施策】
全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等)

【トツプランナー施策】 施工時期の平準化

適正な工期を確保するための2か年国債(国庫債務負担行為)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。

平準化に向けた4つの取組み

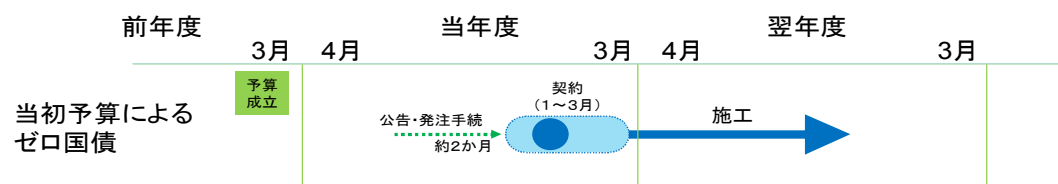
①2か年国債※1の更なる活用

適正な工期を確保するための2か年国債の規模を倍増

H27年度：約200億円 ⇒ H28年度：約700億円 ⇒ H29年度：約1,500億円

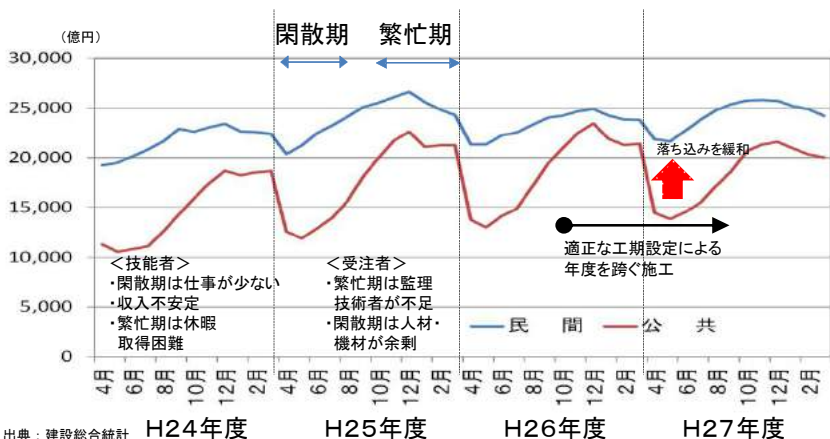
②当初予算における『ゼロ国債※2』の設定

平準化に資する『ゼロ国債』を当初予算において初めて設定(約1,400億円)



(参考) 28年度当初予算の2か年国債(約700億円)、28年度3次補正予算でのゼロ国債計上(事業費ベースで3,500億円)により、29年度前半においても平準化に取り組む。

＜建設工事の月別推移とその平準化＞



＜技能者＞

- ・収入安定
- ・週休二日

＜受注者＞

- ・人材・機材の効率的配置



③地域単位での発注見通しの統合・公表

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り組みを、順次、**全国展開**



(参考) 東北地方においてH25年度より実施



業界からは、技術者の配置計画、あるいは労務資材の手配について大変役立っているとの評価

④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**

※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)することができる制度であり、2か年度に亘るものを2か年国債という。

※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。

週休2日の推進に向けた適切な工期設定について

- 建設産業においては、適正な工期設定や適切な賃金水準の確保、週休二日の推進等、長時間労働の是正や休日確保に向け必要な環境整備を進めることが必要。
- これまでも、週休二日対応の工期設定を行っているが、実態との乖離も見られることから、国債等の活用による工期の平準化や余裕期間制度を活用するとともに、準備・後片付け期間の見直しや工期設定支援システムの活用等により、適切な工期の設定を行う。

工期の設定

○準備期間

準備に要する期間は、主たる工種区分毎に以下に示す準備期間を最低限必要な日数とし、工事規模や地域の状況に応じて設定することとする。

工種	準備期間	工種	準備期間
河川工事	40日	舗装工事（修繕）	60日
河川・道路構造物工事	40日	共同溝等工事	80日
海岸工事	40日	トンネル工事	80日
道路改良工事	40日	砂防・地すべり等工事	30日
鋼橋架設工事	90日	道路維持工事*	50日
P C橋工事	70日	河川維持工事*	30日
橋梁保全工事	60日	電線共同溝工事	90日
舗装工事（新設）	50日		

※通年維持工事は除く

従来の算定と比較して長い工期を採用

これまでの算定方法（近畿地整）

直接工事費	総日数	準備日数	後片付日数
~30	45	25	20
~100	50	30	20
~300	65	35	30
~500	75	45	30
~500百万円を超えるもの	85	50	35

○後片付け期間

後片付け期間は、工種区分毎に大きな差が見受けられないことから、20日を最低限必要な日数とし、工事規模や地域の状況に応じて設定。

○雨休率

休日と降雨降雪日の年間の発生率を設定。

休日は、土日、祝日、年末年始休暇（6日）及び夏期休暇（3日）とする。

降雨降雪日は、1日の降雨・降雪量雨が10mm以上/日の日とし、過去5カ年気象庁のデータより年間の平均発生日数を算出。

休日と降雨降雪日の年間の日数を算出し、雨休率を設定する。

- 工期設定に際し、歩掛かり毎の標準的な作業日数や、標準的な作業手順を自動で算出する工期設定支援システムを作成
- 平成29年度より維持工事を除き原則的に全ての工事で適用

工期設定支援システムの主な機能

- ① 歩掛毎の標準的な作業日数を自動算出
- ② 雨休率、準備・後片付け期間の設定
- ③ 工種単位で標準的な作業手順による工程を自動作成
- ④ 工事抑制期間の設定
- ⑤ 過去の同種工事と工期日数の妥当性のチェック

工程表作成支援システム（イメージ）

平成28年度 OO盛土工事
工期：2016年10月20日～2017年3月31日

No.	工種	上段/下段	単位	数量	1箇所			標準歩掛	期間					【全工種標準】															
					標準歩掛	標準歩掛	標準歩掛		準備	作業	雨休	後片	合計	10/20	11/9	11/29	12/19	1/8	1/28	2/17	3/9	3/29	4/18	5/8	5/28				
1	盛土工		m ²	1	30	30	C	1.00	0	30	1	1	30	30	10/20～10/20(1日)作業完了														
2	河川工事	盛土工	m ²	42,500	340	48	30	C	1.75	35	48	2	3	30	6	81	11/9～11/29(21日)作業完了												
3	河川工事	盛土工	m ²	47,180	58	343	14.70	C	1.75	35	343	20	3	343	9	111	11/29～12/19(21日)作業完了												
4	河川工事	盛土工	m ²	47,180	310	183	280	C	1.75	81	183	10	4	280	134	134	12/19～1/8(20日)作業完了												
5	河川工事	盛土工	m ²	10,710	140	77	100	C	1.75	104	77	0	0	104	104	104	1/28～2/17(21日)作業完了												
6	河川工事	盛土工	m ²	1,480	1,110	2	4	C	1.75	104	2	1	0	4	107	107	2/17～3/9(21日)作業完了												
7	河川工事	盛土工	m ²	1,480	2,300	1	2	C	1.75	107	1	1	7	2	114	114	3/9～3/29(21日)作業完了												
8	河川工事	盛土工	m ²	10,710	300	36	60	C	1.75	104	36	0	0	60	140	140	3/29～4/18(21日)作業完了												
9	河川工事	盛土工	m ²	1	300	3	3	C	1.75	30	3	1	2	3	38	38	4/18～5/8(21日)作業完了												
10	河川工事	盛土工	m ²	1	30	30	C	1.00	140	30	1	0	30	210	210	5/8～5/28(21日)作業完了													

● 余裕期間とフレックス工期

実施件数	うち完了
29	16

近畿地整の実施件数
(平成29年3月31日現在)

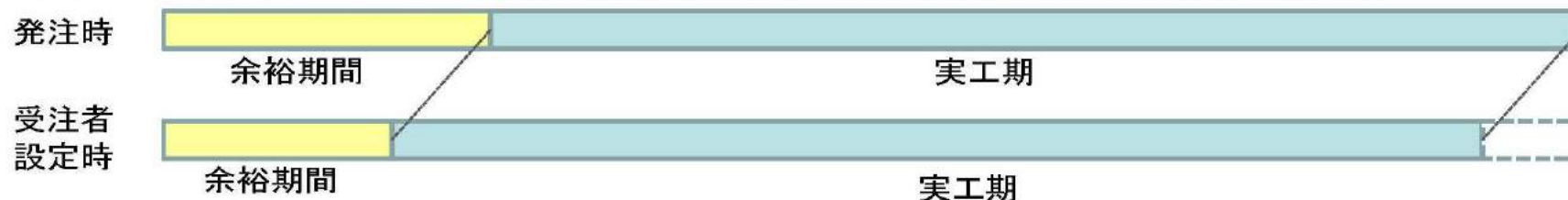
■ 余裕期間

○余裕期間とは、発注者が発注書類にて実工期の30%かつ4ヶ月を超えない範囲で、余裕期間を設定し、受注者が、その余裕期間内で工事開始日を設定するもの。

< 発注者が工事開始日を指定する場合 >

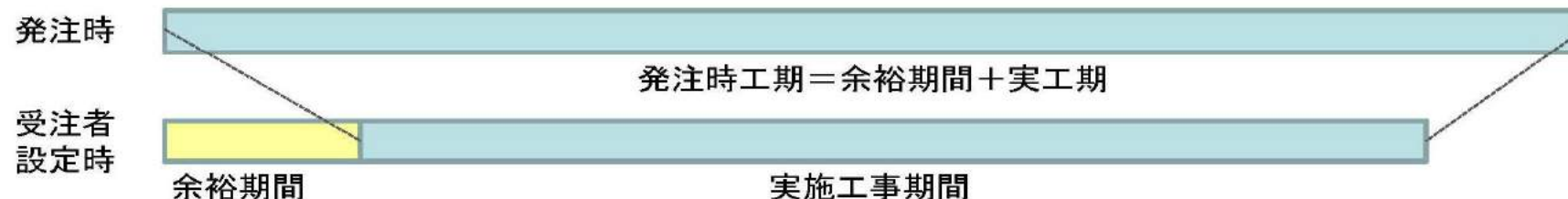


< 受注者が工事開始日を余裕期間内で選択できる場合 >【余裕期間(任意着手制度)】



■ フレックス工期

○フレックス工期とは、発注者があらかじめ余裕を持って設定した工期の幅のなかで、受注者が実施工事期間を設定するもの。



※1 余裕期間 : 技術者の配置必要なし、現場着手してはいけない期間(資機材の準備は可、現場搬入不可)

※2 実工期・実施工事期間 : 技術者の配置必要、準備・後片付け期間を含む。

i-Constructionの拡大に向けた取組

i-Constructionの推進(H29の取り組み・案)

トッパーナー施策(H29拡大・推進)

- **ICT土工の導入**
 - ✓ H28は584工事で実施、H29も引き続き推進
- **全体最適の導入**(コンクリート工の規格の標準化等)
 - ✓ H28は「機械式鉄筋定着工法」等の要素技術のガイドラインを策定、H29はこれらを構造物設計に活用
- **施工時期の平準化**
 - ✓ H28は700億円の2カ年国債等を活用
 - ✓ H29は2カ年国債を1,500億円に拡大、ゼロ国債1,400億円を設定
- **普及・促進に向けた取組**
 - ✓ H28は468箇所にて講習会を開催、36,000人以上が参加。H29も同規模の講習会を実施

H29新規取り組み

- **ICT工種の拡大**
 - ✓ ICT舗装工・ICT浚渫工の導入(基準類等の整備)
 - ✓ i-Bridge(橋梁分野)の試行(3次元データによる設計の実施、センサー等のモニタリング技術の導入)
- **CIMの導入(全プロセスへの拡大)**
 - ✓ H28においてCIM導入ガイドラインを策定
 - ✓ 橋梁の他にトンネル等での3次元データによる設計の実施(試行)
 - ✓ 測量業務において3次元地形データ作成(試行)
- **産学官民の連携強化**
 - ✓ H29.1 i-Construction推進コンソーシアム設立
 - ✓ WG活動等を通じて建設現場への新技術を実装
- **普及・促進施策の充実**
 - ✓ H29より各整備局等において地方公共団体に対する相談窓口を設置
 - ✓ 整備局長表彰(H28工事等対象)等においてi-Con活用工事の特出し
 - ✓ 検査体制の充実
 - ✓ i-Constructionロゴマークの作成

- 調査・設計段階から施工、維持管理の各建設生産プロセスで3次元データ、IoT、ロボット、AI等の最新技術を導入することによる建設現場の生産性の向上を目指す。
- 平成29年度は、3次元ビッグデータの利活用システム構築、AI・IoT等の最新技術を建設現場で活用する技術開発への助成、産学官連携コンソーシアムの運営等により、i-Constructionを着実に推進する。

ICTの活用拡大

○土工以外の分野にもICTを導入するために、調査・設計段階から施工、維持管理の各プロセスで3次元モデルを導入・活用するための基準類を整備。

⇒ **対象工種: 舗装、河川(樋門、樋管)、橋梁、トンネル、ダム、浚渫など**

ICT活用工種の拡大



UAV・レーザ測量の機械経費等算定



ICT舗装の導入



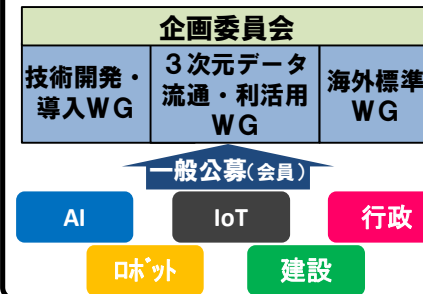
i-Bridgeの試行

推進体制の構築・3Dデータ利活用促進

i-Construction推進コンソーシアム

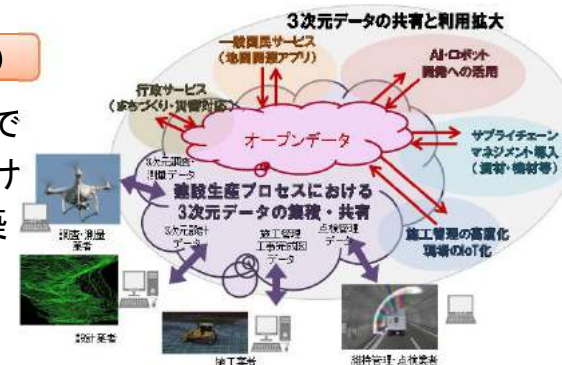
○生産性が高く魅力的な新しい建設現場を創出することを目的とした産学官連携によるi-Construction推進コンソーシアムを設置。

i-Construction推進コンソーシアム



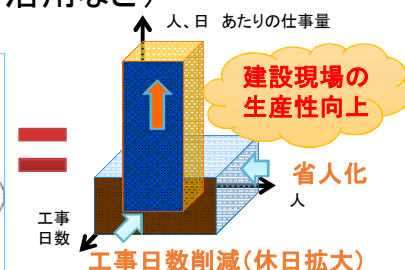
3次元データ活用検討(オープンデータ化)

○3次元ビッグデータを収集し、広く官民で活用するため、オープンデータ化に向けた利活用ルールやデータシステム構築に向けた検討等を実施



最新技術の建設分野への導入促進

○最新技術の現場導入のため、コンソーシアムWGを通じて新技術発掘や企業間連携の促進を図る。
(ピッチイベント等の実施、研究開発助成制度の活用など)



地方への普及加速

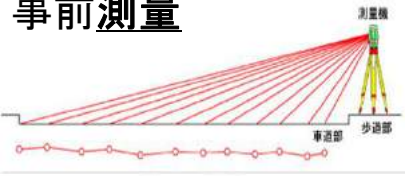
○自治体工事を受注する中小建設企業にICT土工のメリットや基準を浸透させるため実工事での実演型支援を実施。



ICT舗装工

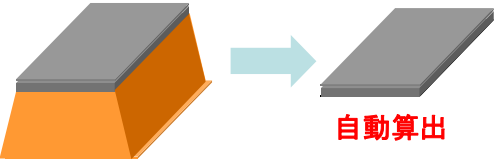
- 更なる生産性向上を目指して、舗装工にICTを全面的に導入する「ICT舗装」を平成29年度より取組開始
- 必要となる技術基準や積算基準を平成28年度に整備、平成29年4月以降の工事に適用

①レーザーสキャナ等で
事前測量




計測イメージ(断面図)
レーザーสキャナ等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施

②ICT土工の3次元測量データによる設計・施工計画



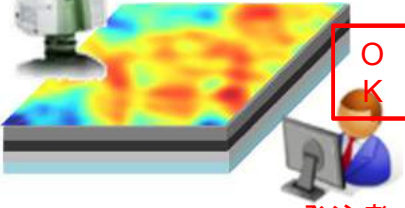
3次元設計データと事前測量結果の差分から、施工量を自動算出。

③ICTグレーダ等による施工

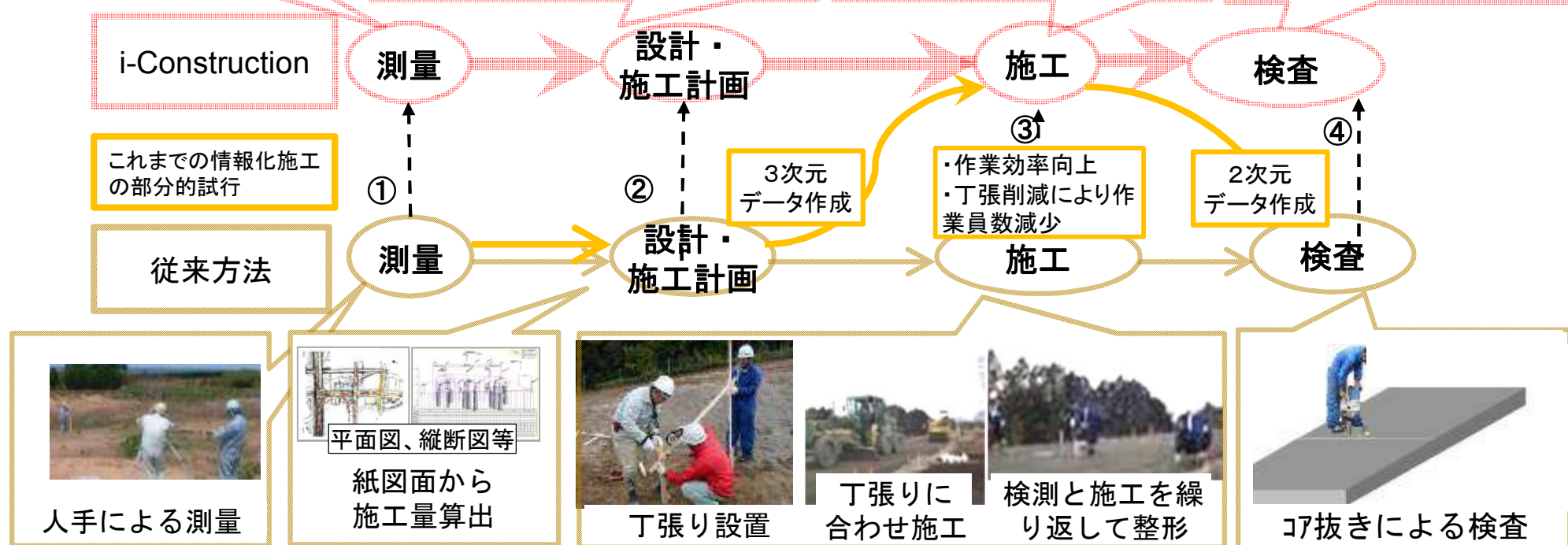


3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御

④検査の省力化



レーザーสキャナ等のデータによる検査等で書類が半減

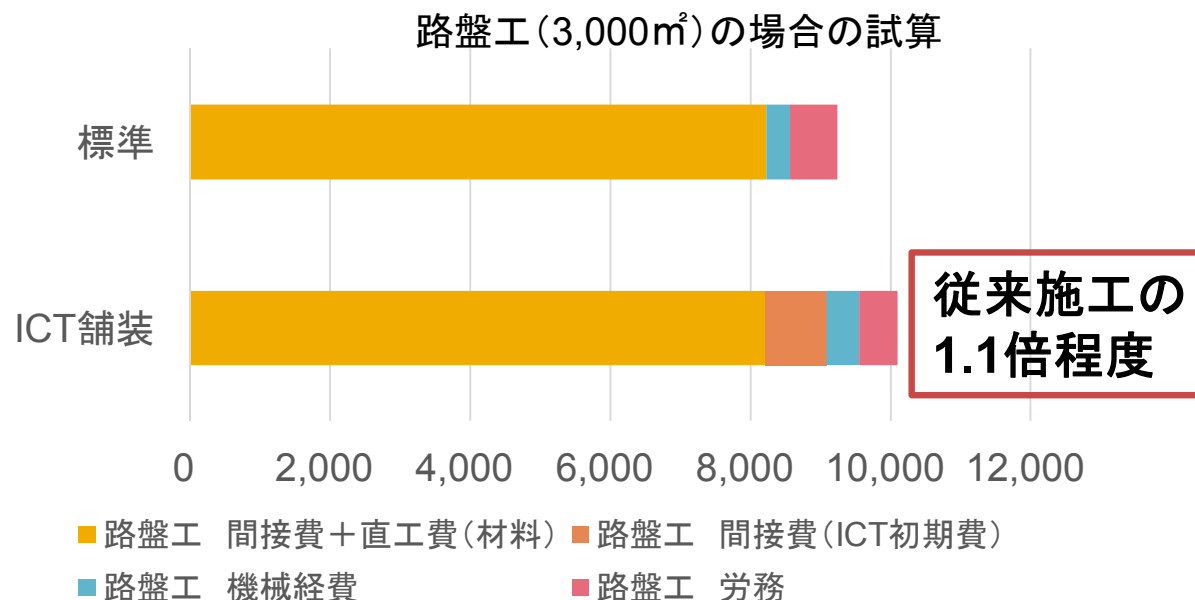


- ICT舗装の発注は新設舗装工事を対象とし、発注方針は以下の通り。
 - ① 予定価格3億円以上の10,000m²以上の路盤工を含む工事は、ICT舗装の実施を指定し発注。(発注者指定型)
 - ② 3億円未満で10,000m²以上の路盤工を含む工事は入札時に総合評価で加点。(施工者希望 I 型)
 - ③ 規模に関わらず、受注者の提案・協議によりICT土工を実施可能。(施工者希望 II 型等)
 - ④ 全てのICT土工において、ICT建機等の活用に必要な費用を計上し、工事成績評点で加点評価。

※地域の状況によっては上記によらない場合がある

【新たな積算基準のポイント】

- ①新たに追加等する項目
 - ・ICT機器のリース料
(従来建機からの増分)
 - ・ICT建機の初期導入経費
- ②従来施工から変化する項目
 - ・補助労務の省力化に伴う減
 - ・効率化に伴う日あたり施工量の増



□ 舗装工の生産性向上を図る上で必要な10の技術基準類を新設・改訂する。

名称		改訂/ 新設	本文参照先・概要
施工	ICTの全面的な活用の実施方針	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ICT舗装工の定義やインセンティブ措置等
	土木工事数量算出要領(案)	改訂	http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/yoryo2904.htm ・3次元起工測量結果から、路盤工の平均厚さ区分の「平均厚さ」算出方法を記載
	土木工事施工管理基準(案) (出来形管理基準及び規格値)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・路盤～表層に面管理を導入し、全数管理に応じた規格値の設定 ・厚さの管理項目を「目標高さ」管理への代替を可能とする。 ・個々の計測値に対する規格値を面計測による計測密度(多点観測)をふまえて改訂
	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ICT舗装工の面管理に必要な計測精度となるような精度確認ルール等を策定
	TSを用いた出来形管理要領(舗装工事編)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・新設舗装において厚さを管理可能とする改訂
	写真管理基準(案)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・新たに追加した出来形管理要領名称(地上型レーザースキャナー(舗装工事)、TS(舗装工事))の追記
検査	地方整備局土木工事検査技術基準(案)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・面管理に伴う検査密度の規定の変更 (<u>地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)</u> にをふまえた修正)
	既済部分検査技術基準(案)及び同解説	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・面管理に伴う検査密度の規定の変更(地方整備局土木工事検査技術基準(案)に準じた変更)
	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ <u>地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)</u> に合わせて策定
	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ <u>TSを用いた出来形管理要領(舗装工事編)</u> をふまえた修正
積算基準	ICT活用工事(舗装工)積算要領	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・施工パッケージ化対応

i-Bridge

(橋梁分野における生産性向上)

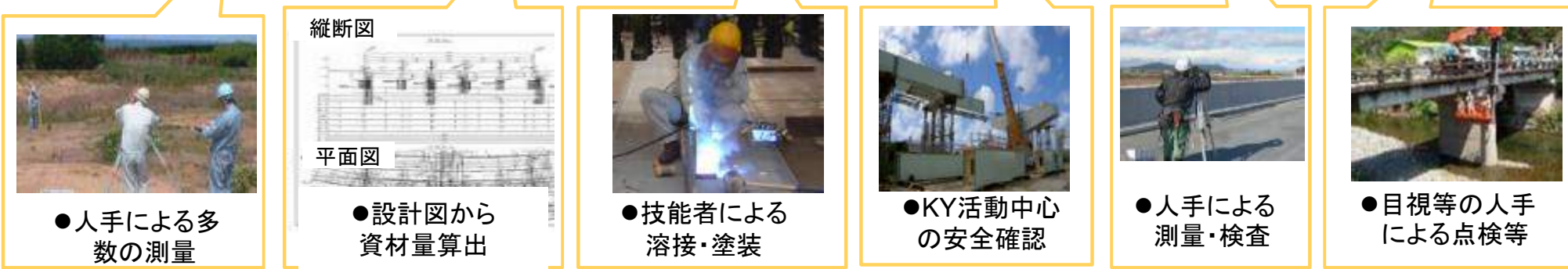
i-Bridge(橋梁分野における生産性向上)

- 橋梁事業における調査・測量から設計、施工、検査、維持管理までのあらゆるプロセスにおいてICTを活用し、生産性・安全性を向上させる「i-Bridge(アイブリッジ)」に取り組む。
- 平成29年度は、ECI方式を活用した3次元設計・施工や、維持管理分野におけるICTの導入を実施。

i-Bridge



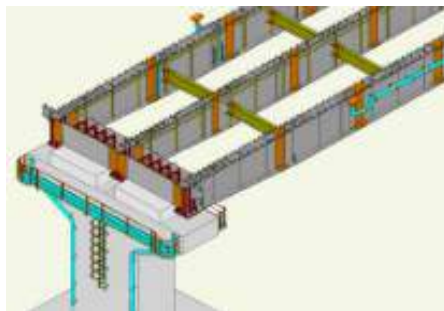
従来方法



- 設計の段階から3次元モデルを活用し、最適設計(フロントローディング)を図る
 - ・3次元モデルによる数量自動算出や干渉チェック、維持管理面の配慮を設計段階から反映
 - ・より円滑で安全性の高い施工方法を立案

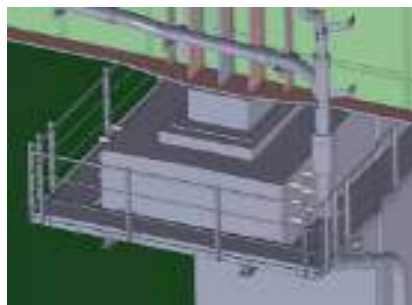
3次元設計による詳細確認

CIMによる3次元
データでの設計



CIMデータ(3D)

3次元モデルによる
干渉チェック・
透視性確認



3次元での干渉チェック

維持管理面の配慮を設計段階から反映

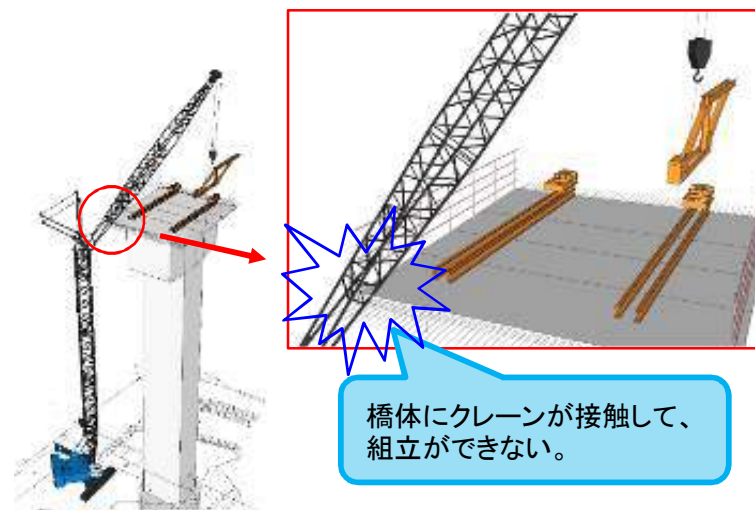
橋梁検査路からの視点イメージ

維持管理時における
点検者等の視点
で設計を可視化



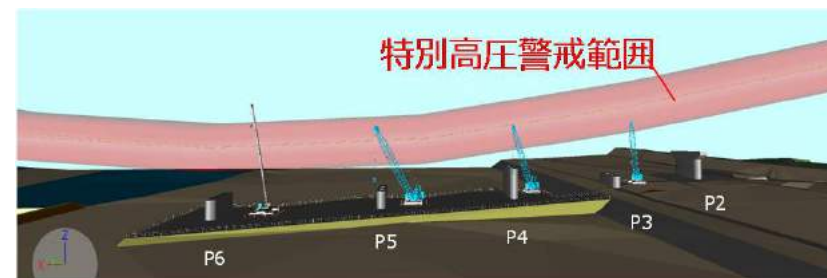
3次元モデリングによる施工計画

周辺の構造物の3次元情報を反映した施工計画



橋体にクレーンが接触して、
組立ができない。

詳細なクレーン施工シミュレーションにより施工性チェック



特別高圧警戒範囲

高圧送電線の危険範囲の見える化により安全性向上

○ 高度な補修・補強を行った場合に、ICTを活用し、その対策が目的通りの効果を発揮しているかを確認することにより、補修・補強の信頼性を向上。

【復興事業におけるモニタリング活用イメージ】

熊本震災復興事業

➤ 設計・施工に対して不確定要素が多い → 特殊な設計・施工など



モニタリング技術の活用

- ・復旧前後、施工中の実構造物の客観的なデータ取得が可能
- ・危険箇所でも遠隔計測が可能

➤ 補修・補強対策が目的通りの効果を発揮しているか確認

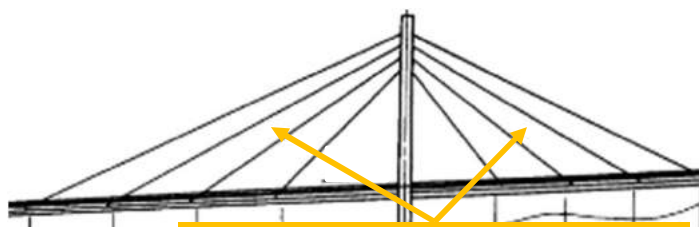


「迅速で信頼性の高い復興事業を実現」

・斜張橋の補修・補強計画の例

→ 高度な設計技術が必要な斜張橋に対して、再現解析(張力、振動応答等)を実施し、被災前と同じ状態になるように復旧設計を行う。

ケーブル損傷・緩み状況



ケーブル: 振動特性、張力監視
→ 加速度計、磁歪センサなど

・PC箱桁橋の補修・補強計画の例

→ ひび割れに対して、炭素繊維補修を計画し、母材との付着一体性を確保する。

箱桁のひび割れ状況



炭素繊維補修

炭素繊維シート設置イメージ



箱桁: ひび割れ進展、ひずみ監視
→ 光ファイバなど

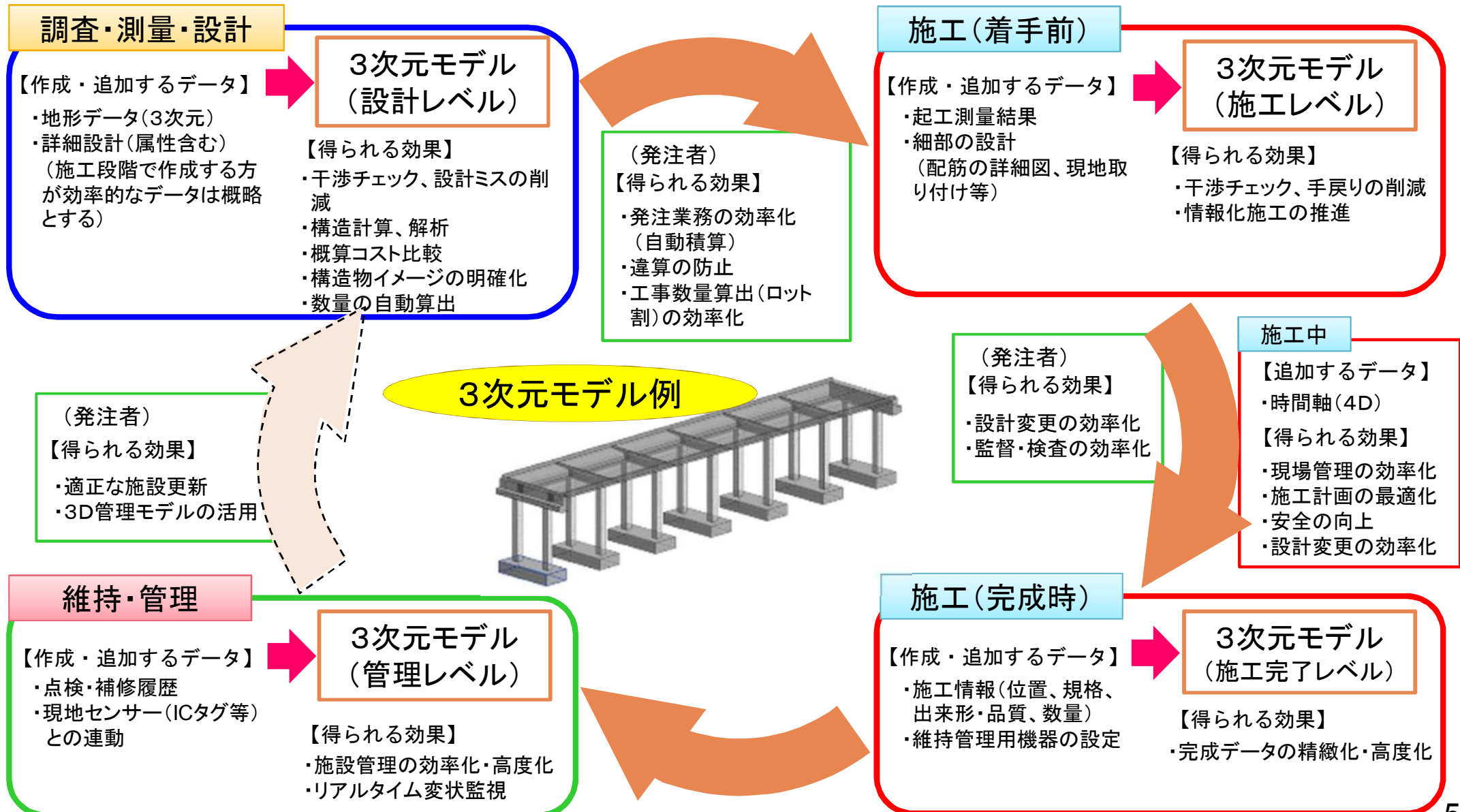
■ 複雑な橋梁形式の挙動が解析どおりであるかの確認

■ 母材と補修・補強材とが一体となって効果を発揮しているかの確認

CIM導入ガイドラインと拡大方針

CIM (Construction Information Modeling/Management) とは、社会資本の計画・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・高度化を図るものである。

3次元モデルの連携・段階的構築



CIMの運用に必要なCIM導入ガイドライン、要領・基準類について策定し、CIM活用の円滑な実施を図る。

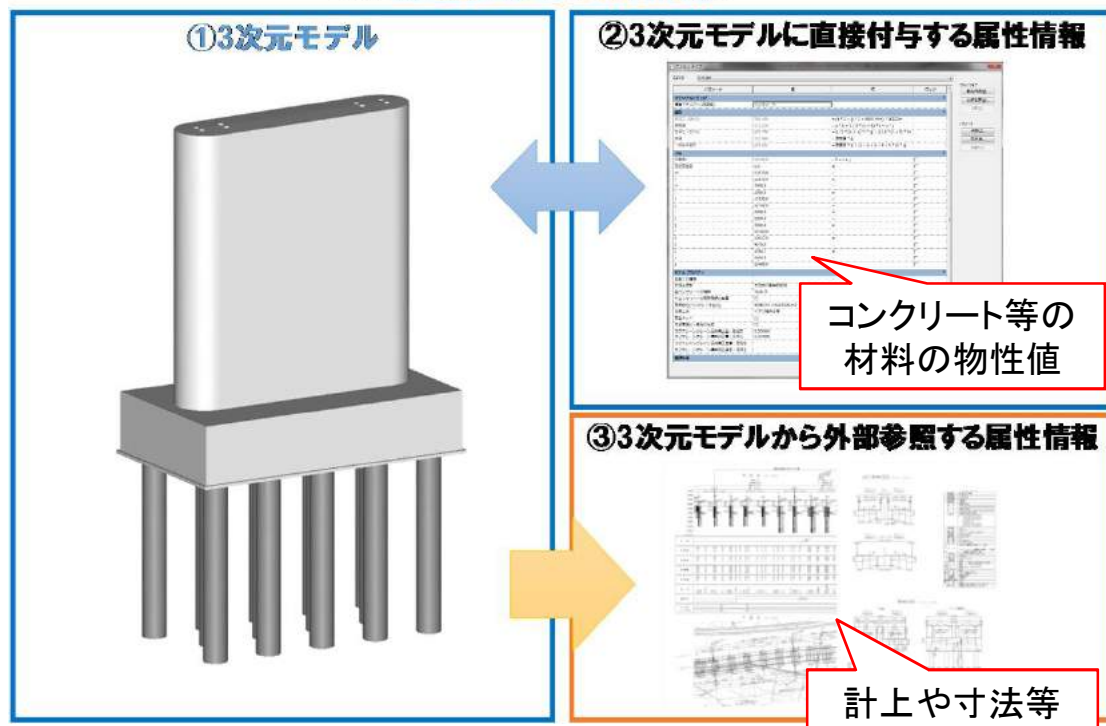
ガイドライン、基準類		基準類概要
共通	①CIM導入ガイドライン	CIMの考え方、CIMを活用するための留意事項、CIMモデル作成の指針および活用方法を明示する。 http://www.mlit.go.jp/tec/it/index.html
	②CIMの活用に関する実施方針	CIMを活用する業務、工事の求める要件、発注方法、評価等の実施方針を規定する。 http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html
	③土木工事数量算出要領	3次元CADソフト等を用いた構造物の体積算出方法を追記する。 http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/yoryo2904.htm
	④CIM事業における成果品作成の手引き	CIMモデルを納品する項目やフォルダ構成等、納品に必要な基本事項を規定する。 http://www.mlit.go.jp/tec/it/index.html
施工	⑤出来形管理、監督検査に関する要領	コンクリート構造物（トンネル覆工等）に対して、レーザスキャナ等ICTを活用した出来形管理、監督検査方法を示した、試行要領として記載する。 http://www.mlit.go.jp/tec/it/index.html

- これまでのCIM試行業務、工事における知見を集約し、**CIMモデルの作成方法**（作成指針、留意点等）や**活用事例**を記載している。
- CIMの活用により、属性情報の活用による維持管理効率化、3次元モデルの活用（見える化）によるフロントローディング、関係者間協議円滑化等が期待できる。

属性情報の活用

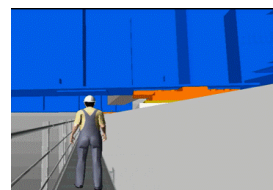
調査・設計段階、施工段階において属性情報を付与し、維持管理時に必要な情報を蓄積する。

CIM (3次元モデル+属性情報)



3次元モデルの活用

① フロントローディング



点検時を想定した設計

点検の導線を想定した設計



重機配置計画による安全性検討

高圧線を回避した重機配置計画

② 関係者間協議



地元説明へ活用

3次元モデルを活用した地元説明

3Dプリンタにより自動製作した模型を活用

平成29年度は、発注者指定型、受注者希望型の2タイプを設ける。発注者指定型は**CIMの活用の充実に向けた検討**、受注者希望型はこれまでの試行で効果の高い項目を実施する。

発注者指定型		工種: 橋梁、トンネル、ダム、河川構造物 件数: 各地整各工種1件以上 ・発注者が受注者に対して、 要求事項(リクワイヤメント) を設定し、以下の検討を実施する	
	現状	CIMの活用充実	将来的運用
① CIMモデルの属性情報の付与方法	<p>3次元モデル + 2次元図面</p> <p>・寸法情報 ・属性情報を補完</p>	<p>ビューポイントを指定し、寸法情報を記載</p>	<p>3次元モデル</p> <p>寸法情報、属性情報をCIMモデルのみで表現</p>
② CIMモデルを用いた監督・検査の効率化	<p>検尺等により管理断面毎に計測</p> <p>高所作業車を用いた検尺による計測</p>	<p>自動数量算出、面的管理に向けた出来形管理、監督検査方法の検討</p> <p>積算区分を3次元上へ反映</p> <p>橋梁等についても検討</p> <p>精度管理等の検証</p>	<p>自動積算、LS等を用いた面的管理を実施</p>
③ 受発注者間でのCIMモデルのデータ共有方法	<p>発注者が複数の設計成果を施工業者へ受け渡し</p>	<p>事業単位ごとにASPを用いて共有 (発注者、設計者、施工者等)</p>	<p>CIMモデルを一元管理システムを介して共有</p>

受注者希望型		工種: 橋梁、トンネル、ダム、河川構造物 件数: 平成28年度試行件数(121件)と同程度以上 ・これまでの試行で活用効果が認められた以下項目について実施する	
① フロントローディング	<p>ICやJCT等の施工計画検討</p> <p>点検時を想定した設計</p> <p>重機配置計画による安全性検討</p>	② 関係者間協議	<p>交通規制検討</p> <p>ダム事業での他管理者と協議</p> <p>地元説明へ活用</p>

- ※ 発注者指定型においても、受注者希望型の活用項目も実施
- ※ 発注者指定・受注者希望型ともに必要費用(CIMモデル作成費、PC等の賃貸借費)計上、成績評価で加点

i-Construction推進体制とサポートセンター

- 産学官が連携・情報共有し、各地域において建設現場の生産性向上に取り組むため、i-Construction地方協議会を構築
- i-Constructionへの相談窓口として各地域にサポートセンターを設置

地方ブロック	i-Construction 地方協議会	サポートセンター
北海道	北海道開発局i-Construction推進本部 ICT活用施工連絡会	i-Constructionサポートセンター (北海道開発局事業振興部 011-709-2311)
東北	東北復興i-Construction連絡調整会議	東北復興プラットフォーム (東北地方整備局企画部 022-225-2171)
関東	関東地方整備局i-Construction推進本部	ICT施工技術の問い合わせ窓口 (関東地方整備局企画部 048-600-3151)
北陸	北陸ICT戦略推進委員会	北陸i-Conヘルプセンター (北陸地方整備局企画部 025-280-8880)
中部	i-Construction中部ブロック推進本部	i-Construction中部サポートセンター (中部地方整備局企画部 052-953-8127)
近畿	近畿ブロック i-Construction推進連絡調整会議	i-Construction近畿サポートセンター (近畿地方整備局企画部 06-6942-1141)
中国	中国地方 建設現場の生産性向上研究会	中国地方整備局i-Constructionサポートセンター (中国地方整備局企画部 082-221-9231)
四国	四国ICT施工活用促進部会(仮称)(H29.4予定)	i-Construction四国相談室 (四国地方整備局企画部 087-851-8061)
九州	九州地方整備局 i-Construction推進会議	i-Construction普及・推進相談窓口 (九州地方整備局企画部 092-471-6331)
沖縄	沖縄総合事務局「i-Construction」推進会議	i-Constructionサポートセンター (沖縄総合事務局開発建設部 098-866-1904)

- (一社)日本建設業連合会
 - 建設業の長期ビジョンを踏まえ、生産性革命推進要綱をとりまとめ(H28.4.28 生産性向上推進本部)
 - プレキャスト活用推進に向けた検討の実施
 - 現場打ちコンクリートの施工効率向上に向けた検討の実施

- (一社)日本建設機械施工協会
 - 協会独自のICT土エテキストを作成し、会員企業へ浸透
 - 地方整備局主催の講習会等にてICT建機のデモンストレーションを実施

- (一社)全国建設産業団体連合会
 - 中小企業建設会社に向けドローン(UAV)利用に関する協働調査等の実施

- (公財)日本測量調査技術協会
 - 3次元データによる新たな測量基準に関する検討、UAV技術に関する講習への講師派遣等の実施

- (一社)全国測量設計業協会連合会
 - 3次元CAD研修会等の実施

- (一社)建設コンサルタンツ協会
 - i-Construction推進のためのセミナー開催

- 地域の建設業協会等の取り組み
 - 会員企業等に向けた講習会・セミナー等を開催



i-Construction「ICT見学会」(宮城県建設業協会)



ICT活用土工実証検討会 (ICT土工現場勉強会)
(秋田県建設業協会、東北測量設計協会、東北地方整備局)



中小建設企業が連携し、ドローン測量支援アプリ開発

i-Construction推進コンソーシアム WGについて

目的

「i-Construction」を推進するため、様々な分野の産学官が連携して、IoT・人工知能(AI)などの革新的な技術の現場導入や3次元データの活用などを進めることで、生産性が高く魅力的な新しい建設現場を創出

組織体制

総会

■ 会長

小宮山 宏
(株) 三菱総合研究所理事長

■ 副会長

宮本 洋一
(一社) 日本建設業連合会副会長兼土木本部長

i-Construction推進コンソーシアム会員
618者(平成29年3月1日時点)
(法人会員555、行政会員46、有識者会員17)

企画委員会 (全体マネジメントを実施)

■ 委員長 小宮山 宏 (株) 三菱総合研究所理事長

技術開発・導入WG

最新技術の現場導入のための
新技術発掘や企業間連携の促
進方策を検討

3次元データ流通・利活用WG

3次元データを収集し、広く官民で活用するため、
オープンデータ化に向けた利活用ルールやデータ
システム構築に向けた検討等を実施

海外標準WG

i-Constructionの海外展開に向けた
国際標準化等に関する検討を実施

一般公募(会員)*

行政

学会
大学

業団体

調査
測量

設計

施工

維持
更新

IoT

ロボット

AI

金融

国・自治体・有識者

建設関連企業

建設分野以外の関連企業

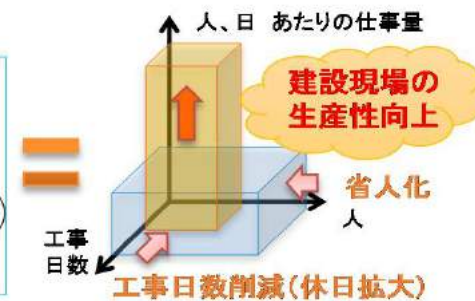
支援

国土交通省 : 事務局、助成、基準・制度づくり、企業間連携の場の提供など

技術開発・導入WG

目的

最新技術の現場導入のための新技術発掘や企業間連携を促進し、建設現場の生産性向上を目指す。



活動内容

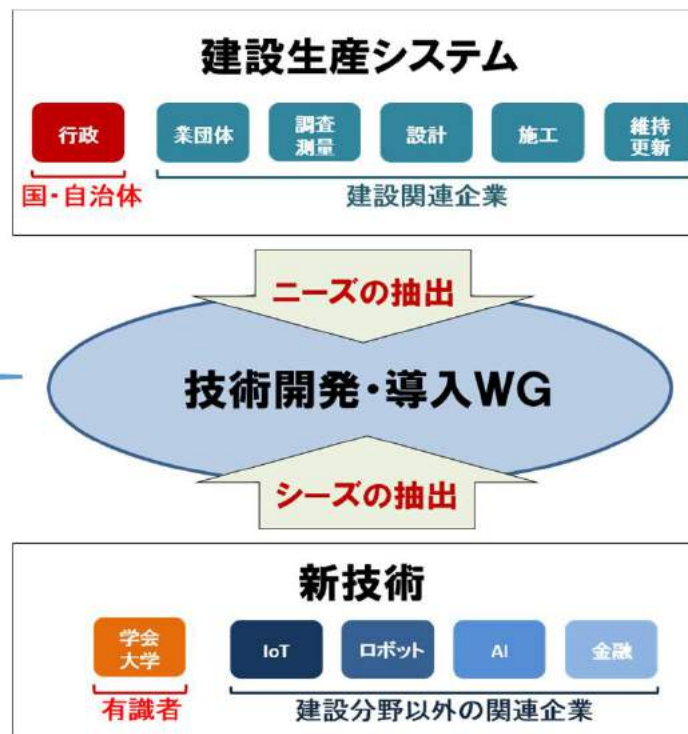
○企業間連携の場の提供

- ・行政ニーズや現場ニーズ、技術シーズの抽出(アンケート、ヒアリング等)
- ・ニーズとシーズのマッチング
(ピッチイベント等の実施)

○技術開発の促進

- ・国等が指定するテーマに基づく技術開発 (建設技術研究開発助成制度の活用)
- ・企業間で技術開発された有用な技術の普及拡大(現場への試行導入、NETISの活用等)

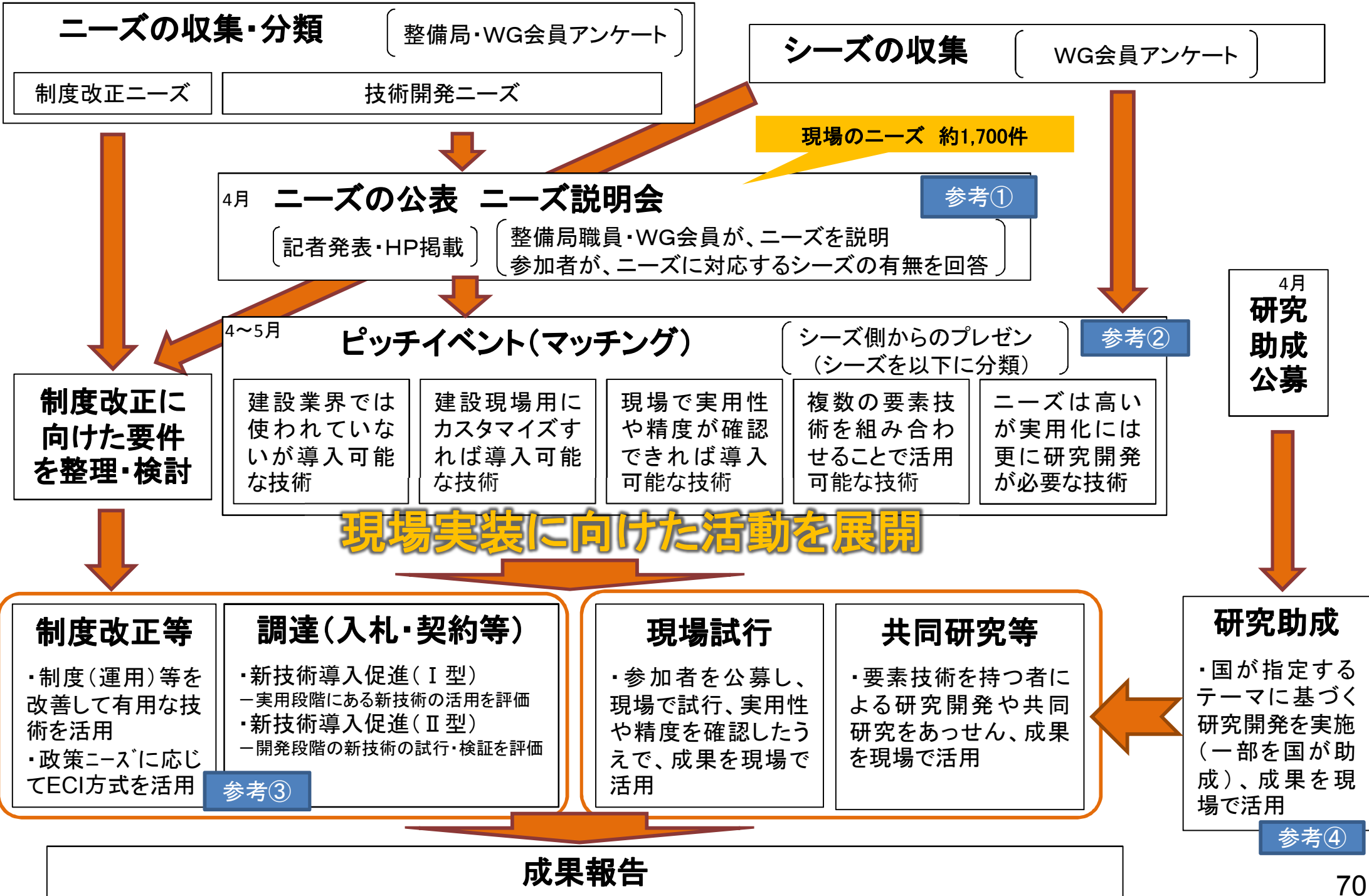
○社会実装に向けた制度基準の課題と対応の整理



H29 主なスケジュール

- 【2-3月】
 - ・ニーズ・シーズ抽出(アンケート、ヒアリング等)
- 【4月】
 - ・ニーズ説明会
- 【4-5月】
 - ・建設技術研究開発助成制度(公募)
- 【4-5月】
 - ・ニーズ・シーズのピッチイベント(複数回)
- 【6月以降】
 - ・建設現場への試行導入
 - ・建設技術研究開発助成制度(選定)

技術開発・導入WG(ニーズ・シーズのマッチングから現場実装までのフロー)



● ニーズ説明会(イメージ) 4月20日(木)に実施

最新技術の現場導入を目指し、シーズを有する方々へ行政ニーズや現場ニーズを説明することで、今後の新技術の提案や開発を促進

● 困っていること

「施工状況の確認のため現場に行かなければならないが、なかなか行く時間がなく、施工者を待たせてしまっている」

● 現在の方法



監督職員が現場に臨場して出来形を計測



説明者

(ニーズのある地方整備局職員とWG会員)

● 現在の方法の問題点

「施工者が確認した出来形を監督職員が臨場して再度確認しており、非効率」

● 期待しているシーズ

「監督職員の目の代わりに映像で確認できないか？施工者が確認時に撮影すれば省力化できるはず！」



施工者が出来形を撮影し監督職員へ配信

どの程度の画質が必要？

リアルタイムの配信が必要？

全国に同じニーズがあるの？

試しに現場で撮影したい！

WG会員等

未登録者には登録を要請

【開催概要】

日時・場所) 平成29年 4月20日 (木) 13時～17時 (予) 機械振興会館 B2階 ホール (東京都港区芝公園)
 対象) 技術開発・導入WG 会員
 内容) 事務所長等・WG会員によるニーズの発表 (30件程度)

●ピッチイベント(イメージ) 4月～5月に実施予定

行政ニーズや現場ニーズに対応する技術シーズを有する者が、ニーズを有する者の前で短時間のプレゼンを行い、現場導入に向けたマッチングを促進

ニーズ
「現地の状況を把握したい」

説明者①
〔シーズのあるWG会員〕

- 技術シーズの概要
- 現場導入に向けた希望
「画像処理と人工知能により、走行車両からインフラの異常を自動的に検知できるシステムを開発した」
「検知精度を上げるため、パトロール車にビデオカメラを置いてデータを収集したい！」

異常発見!

WG会員等

家庭用ビデオカメラでもOK?

どの程度の期間が必要?

説明者②
〔シーズのあるWG会員〕

- 技術シーズの概要
- 現場導入に向けた希望
「コンクリート内部の鉄筋を診断するセンサを開発した」
「これをドローンに搭載してインフラ点検を行うため、ドローンの技術を有する者と共同研究を行いたい！」

WG会員等

センサの重量は?

どれだけ深い位置まで検知できるの?

●新技術の導入促進を図る総合評価方式等

建設現場におけるイノベーションの推進、生産性の向上及び若手技術者等の確保のため、これまでのNETIS活用実績の評価に加え、「**新技術導入促進型総合評価方式**」を導入

新技術導入促進（Ⅰ）型

技術提案評価型において、**仕様書等**にない**新技術**を活用する提案を求め、当該工事内容の品質向上、工期短縮等の効率化の実現性、有効性について評価する。【**実用段階にある新技術**を対象】

新技術導入促進（Ⅱ）型

技術提案評価型において、**上限額（入札価格の数%程度）**を示したうえで、主として**実用段階に達していない新技術の活用**、または**要素技術の検証のための提案**を求め、当該工事の品質向上等の他に公共工事に及ぼす影響等について検証する。【**研究開発段階にある新技術**を対象】

技術提案・交渉方式（ECI方式）型の活用

大規模構造物を対象とした工事については、新技術活用分野が多岐にわたることから、**設計段階から施工会社より技術提案を行うことにより、工法、材料等についても新技術の導入を促進**

【イメージ】



工法や材料等の選定、施工や維持管理時にも活用できるデータモデルの検討に際し、**施工会社から視点・技術・ノウハウを提案**

●建設技術研究開発助成制度について

制度概要

国や地域の諸課題(生産性向上、社会インフラの老朽化、少子高齢化等)の解決に資するための技術開発テーマを国土交通省が示し、そのテーマに対し民間企業や大学等の先駆的な技術開発提案を公募し、優れた技術開発を選抜し助成する競争的資金制度

平成29年度 実施内容(素案) ※検討途中のため今後変更となる場合があります。

【テーマ設定方針】

建設現場の生産性向上のためのi-Constructionの推進に資する技術開発

【対象】

- ・大学等の研究機関の研究者
- ・研究を主な事業目的としている特例民法法人、一般社団法人、一般財団法人、公益社団法人及び公益財団法人等、または当該法人に属する研究者
- ・民間企業等または当該法人に所属する研究者

【交付額・期間】

年度上限 1,000万円程度 1～2年

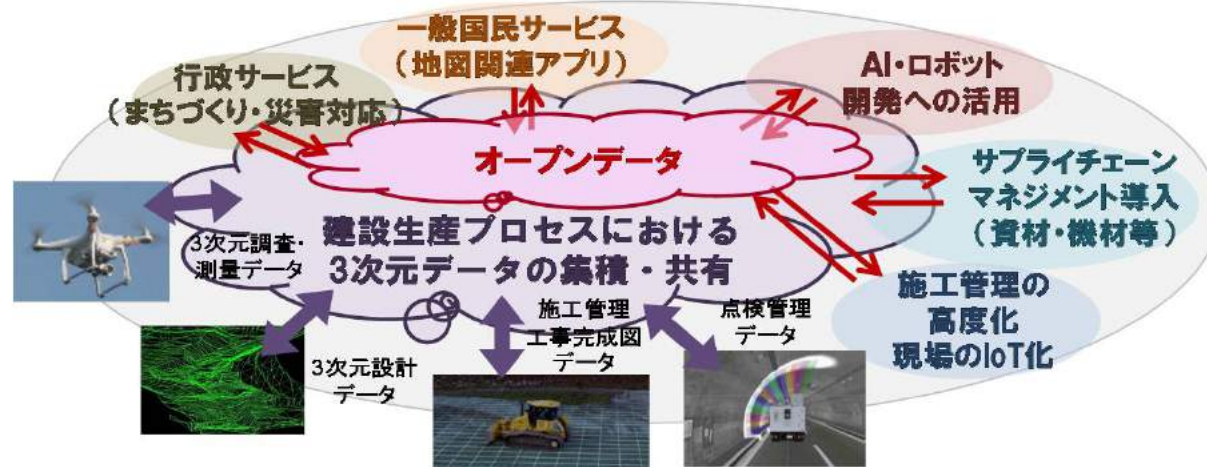
【スケジュール】

4月中旬 公募内容決定・公募開始
5月末 公募〆切り
6月 審査・選定

3次元データ流通・利活用WG

目的

3次元データの流通のためのデータ標準やオープンデータ化により、シームレスな3次元データ利活用環境整備、新たなビジネス創出を目指す。



活動内容

○3次元データ集積・利活用に関する調査

- ・民間が保有する集積可能なデータの抽出(アンケート、ヒアリング等)
- ・データ利用のニーズの抽出(アンケート、ヒアリング等)

○利活用方針の意見交換

- ・データ利活用方針に関する情報共有、意見交換

○3次元データの流通・利活用の促進に向けた課題と対応の整理

3次元データ流通・利活用WG

利活用ニーズ

集積可能なデータ

- ◆ 集積・利活用ルール構築
- ◆ オープンデータ化
- ◆ データ共有プラットフォーム構築

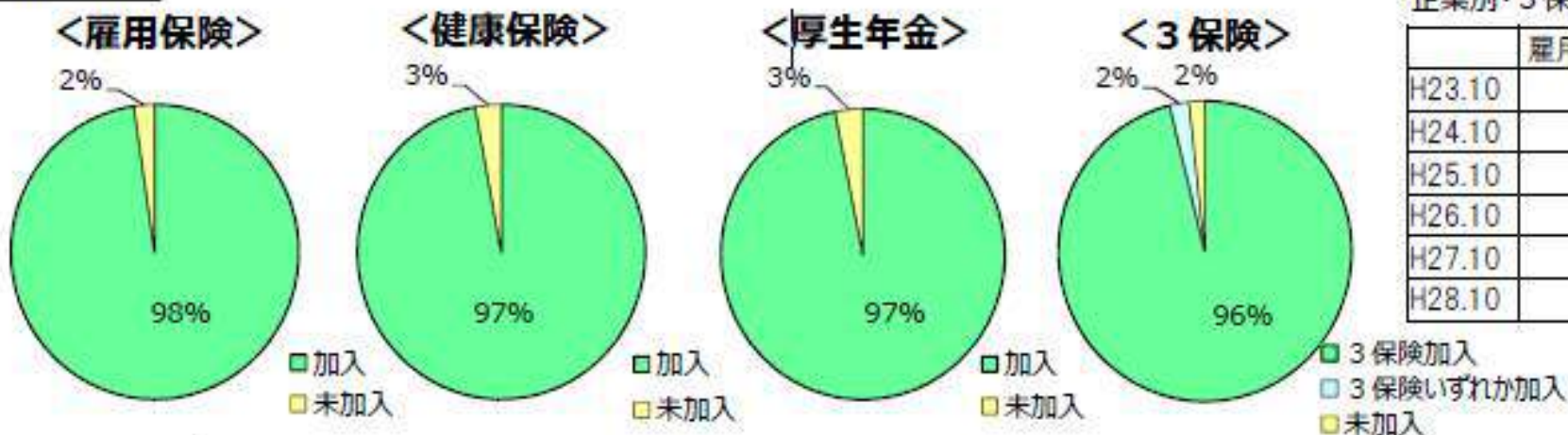
H29
主なスケジュール

- 【2-3月】
 - ・集積可能なデータ・利活用ニーズに関する調査(アンケート、ヒアリング等)
- 【3月】
 - ・意見交換会
- 【7月以降】
 - ・データ利活用方針(ver.1)の策定

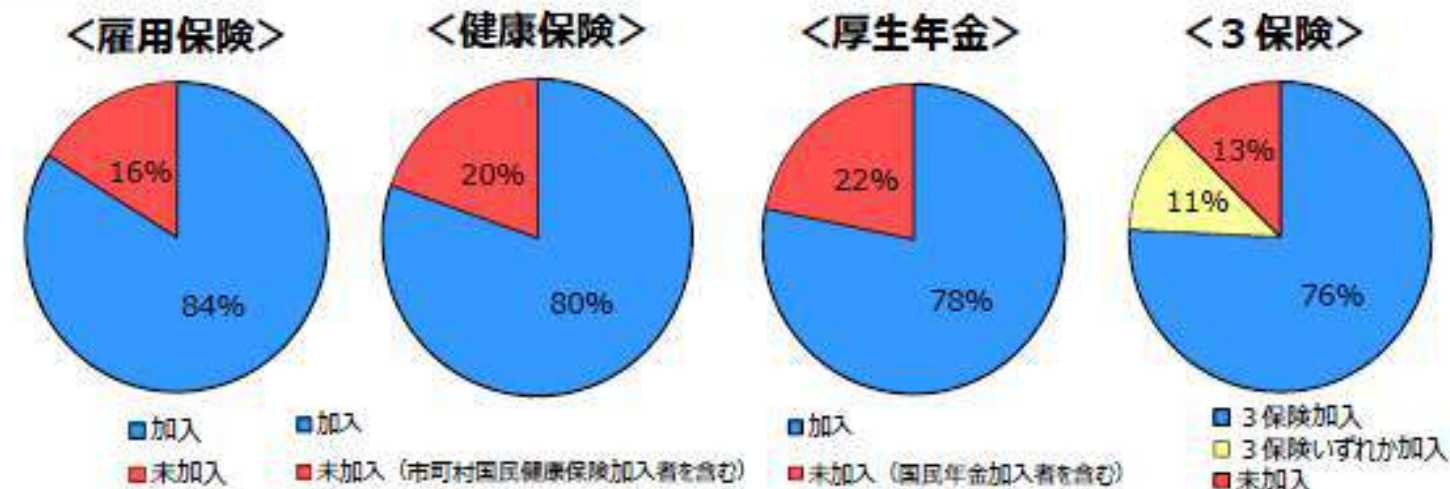
社会保険未加入対策のとりくみについて

- 公共事業労務費調査（平成28年10月調査）における社会保険加入状況調査結果をみると、
 - ・ 企業別の加入率は、**雇用保険では98%** [対前年度比+0%]、**健康保険では97%** [対前年度比+0.4%]、**厚生年金保険では97%** [対前年度比+0.6%]となっています。
 - ・ 労働者別の加入率は、**雇用保険では84%** [対前年度比+1.8%]、**健康保険では80%** [対前年度比+3.5%]、**厚生年金保険では78%** [対前年度比+3.8%]となっています。

企業別



労働者別



【平成26年8月からの対策】

- ・ 工事を実施する元請業者・一次下請業者（下請契約3千万円以上）を社会保険等加入業者に限定
- ・ 未加入の一次下請業者（下請契約3千万円以上）と契約した場合、特別な事情がなければ、受注者（元請業者）に対し、当該下請金額の10%の制裁金の徴収、指名停止及び工事成績評定の減点を実施
- ・ 二次下請以下の未加入業者は、建設業許可部局へ通報（下請契約3千万円以上）

【平成27年8月からの対策】

- ・ 一次下請を社会保険等加入業者に限定する対策について、下請契約3千万円未満の工事においても試行

これらの取組に加えて、

●平成29年4月からの対策強化

- ① 二次下請以下についても、社会保険等加入業者に限定することを実施し、受注者（元請業者）に対し、30日の猶予期間内※での加入指導を求める（加入指導の事実が確認された場合、猶予期間の延長可）。

※猶予期間・・・社会保険等未加入業者である下請業者が直ちに工事の施工から排除されることのないよう、当該未加入業者に対して加入を促す期間

【平成29年10月から適用】

- ② ①の期間内に加入確認書類が提出されなかった場合、受注者（元請業者）に対し、制裁金（当該下請金額の5%）、指名停止及び工事成績評定の減点を実施。