

四国地方整備局における 最近の話題について

国土交通省 四国地方整備局 企画部
地方事業評価管理官 嘉田 功

- ・公共事業を取り巻く情勢・課題等
- ・公共工事の品質確保の促進に関する法律の改正等
- ・i-Constructionについて
- ・河川事業における話題について
- ・道路事業における話題について

公共事業を取り巻く情勢・課題等

建設産業の役割

建設産業は、地域のインフラの整備やメンテナンス等の担い手であると同時に、地域経済・雇用を支え、災害時には最前線で地域社会の安全・安心の確保を担う地域の守り手として、国民生活や社会経済を支える大きな役割を担う。

【災害の応急対応】

○(社)仙台建設業協会
3月11日地震直後より避難所の緊急耐震診断等を実施。
同日午後6時には若林区の道路啓開作業を開始。



作業後



【インフラメンテナンスの必要性】

▼社会資本の老朽化による被害



【ミシシッピ川に係る高速道路橋の落橋事故
(2007年米ミネソタ州)】(出典:MN/DOT)



香川・徳島県境無名橋(鋼2径間単純トラス
橋)の落橋(2007年)

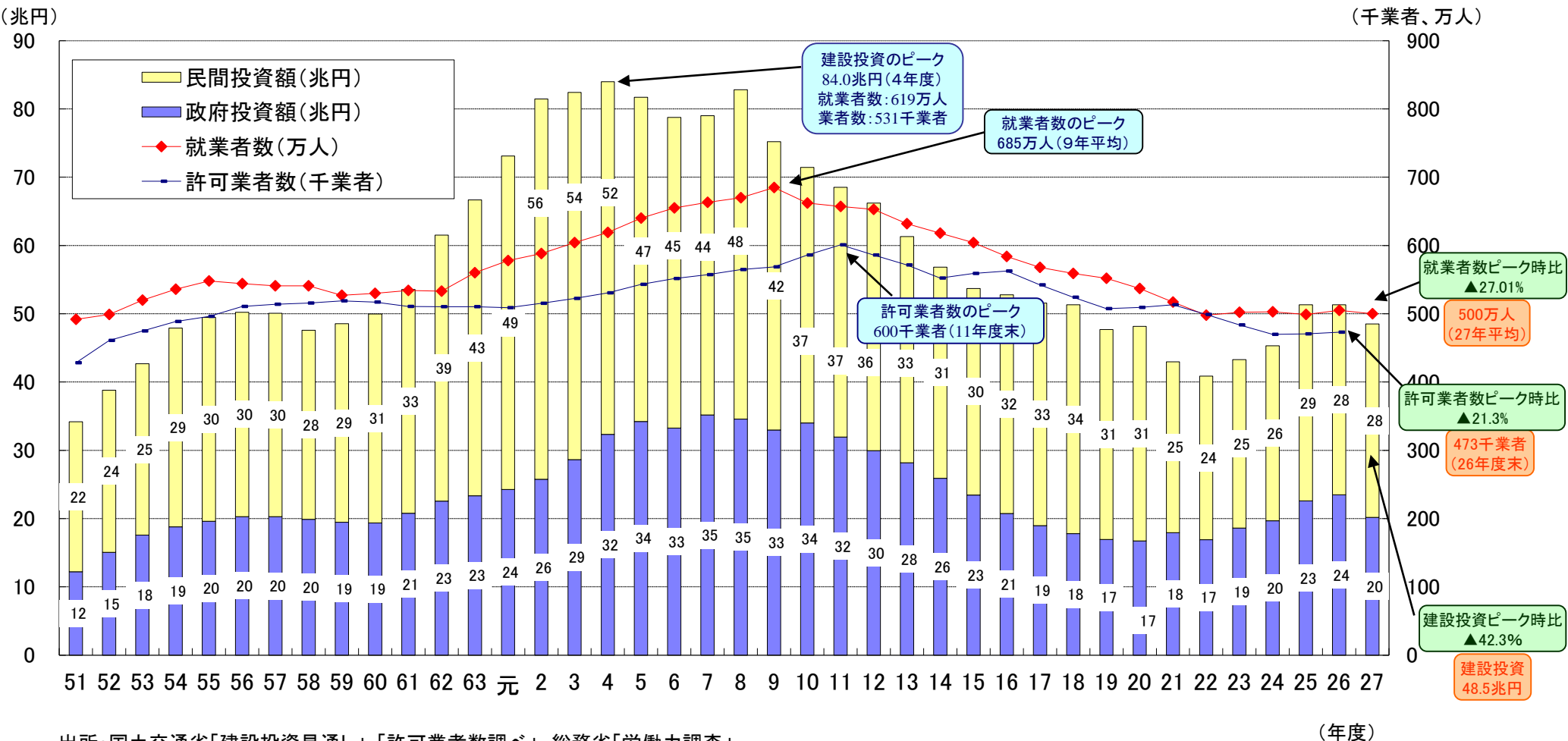
現下の建設産業を取り巻く環境

近年の建設投資の急激な減少や競争の激化等により、建設企業の経営を取り巻く環境の悪化と、現場の技能労働者の減少、若手入職者の減少といった構造的な課題に直面。

中長期的なインフラの品質確保等のため、国土・地域づくりの担い手として、持続可能な建設産業の構築が課題。

建設投資、許可業者数及び就業者数の推移

- 建設投資額はピーク時の4年度：約84兆円から22年度：約41兆円まで落ち込んだが、その後、増加に転じ、27年度は約48兆円となる見通し（ピーク時から約42%減）。
- 建設業者数（26年度末）は約47万業者で、ピーク時（11年度末）から約21%減。
- 建設業就業者数（27年平均）は500万人で、ピーク時（9年平均）から約27%減。



出所: 国土交通省「建設投資見通し」・「許可業者数調べ」、総務省「労働力調査」

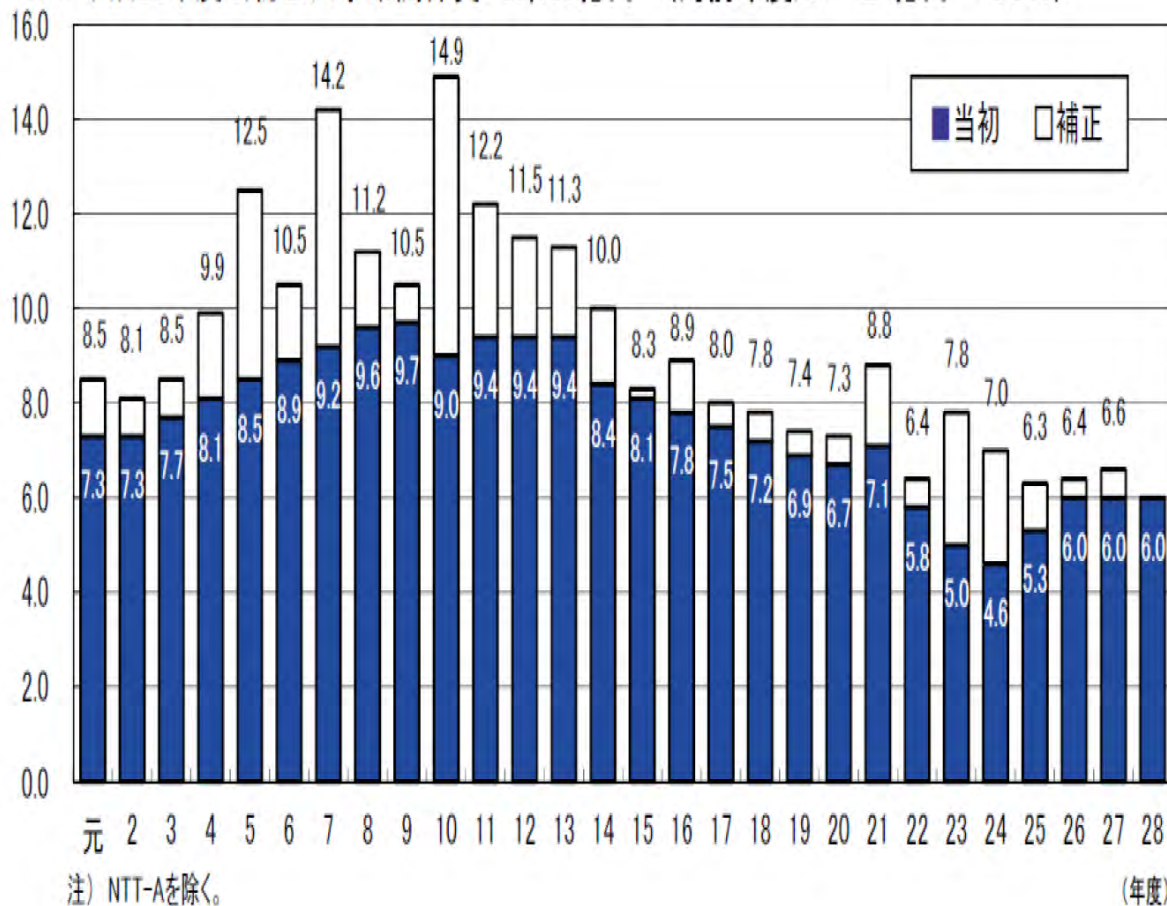
注1 投資額については平成24年度まで実績、25年度・26年度は見込み、27年度は見通し

注2 許可業者数は各年度末(翌年3月末)の値

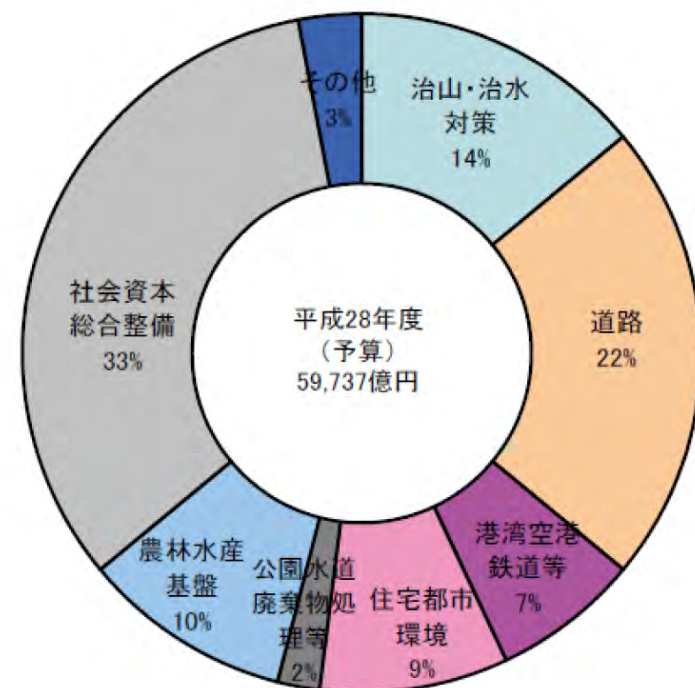
注3 就業者数は年平均。平成23年は、被災3県(岩手県・宮城県・福島県)を補完推計した値について平成22年国勢調査結果を基準とする推計人口で遡及推計した値

公共事業関係費の推移

(兆円) 平成28年度当初公共事業関係費 59,737億円 (対前年度比 +26億円 +0.0%)



公共事業関係費の予算の内訳



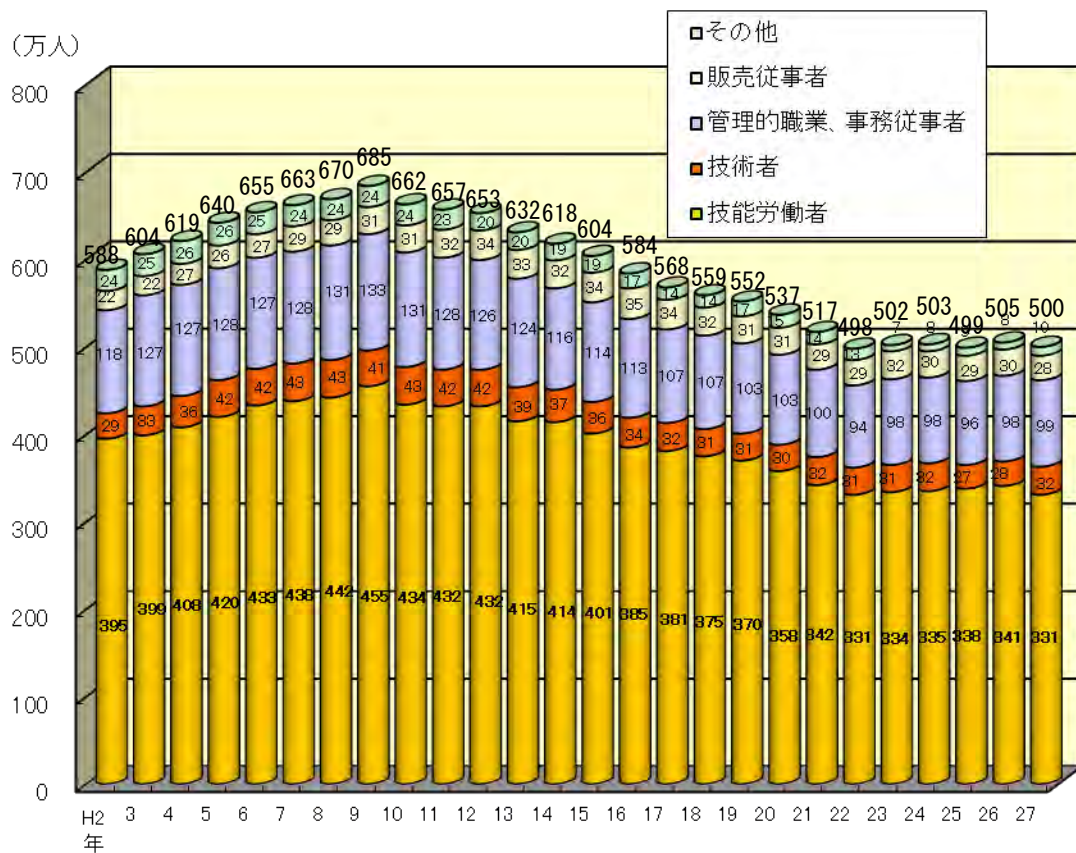
出典:「日本の財政関係資料」平成28年4月 財務省

技能労働者等の推移

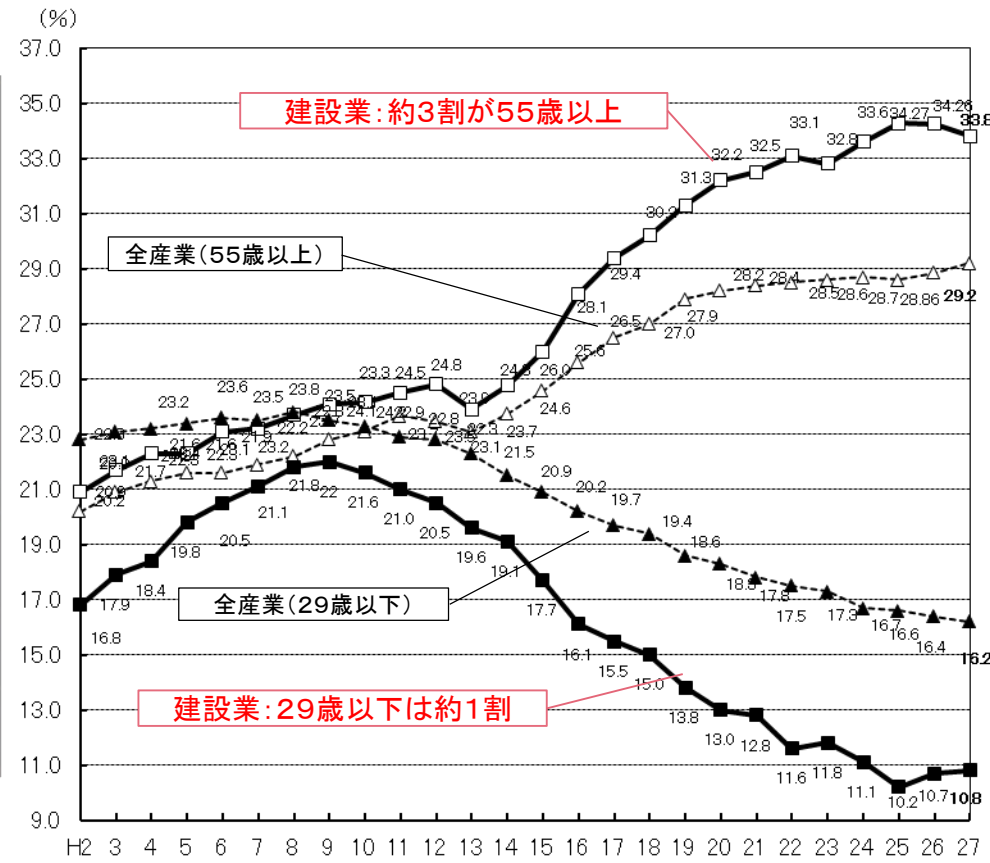
- 建設業就業者： 685万人(H9) → 498万人(H22) → 500万人(H27)
- 技術者： 41万人(H9) → 31万人(H22) → 32万人(H27)
- 技能労働者： 455万人(H9) → 331万人(H22) → 331万人(H27)

建設業就業者の高齢化の進行

- 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。
- ※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歳以上が約4万人減少、29歳以下は同程度(平成27年)



出典：総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出
(※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値。)



出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

公共工事の品質確保の促進に関する法律の改正等

品確法と建設業法・入契法の一体的改正(担い手3法の改正)について

インフラ等の品質確保とその担い手確保を実現するため、公共工事の基本となる「品確法^{*1}」を中心に、密接に関連する「入契法^{*2}」、「建設業法」も一体として改正。(全会一致で可決・成立。H26.6.4公布) ※1:公共工事の品質確保の促進に関する法律、※2:公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律

品確法の改正 (H26.6.4施行)

■ **基本理念の追加**：将来にわたる公共工事の品質確保とその担い手の中長期的な育成・確保、ダンピング防止等

基本理念を実現するため

■ **発注者の責務**（予定価格の適正な設定、低入札価格調査基準等の適切な設定、適切な設計変更等）を明確化

■ **事業の特性等に応じて選択できる多様な入札契約方式の導入・活用を位置づけ、行き過ぎた価格競争を是正**

基本方針 (H26.9.30閣議決定)

- 公共工事の品質確保とその担い手の確保のために講ずべき施策を広く規定
- 国、地方公共団体等は、基本方針に従って措置を講ずる努力義務

運用指針 (H27.1.30関係省庁申合せ)

- 発注者が、自らの発注体制や地域の実情等に応じて、発注関係事務を適切かつ効率的に運用するための共通の指針

品確法の基本理念を実現するため必要となる基本的・具体的措置を規定

入契法の改正 (H26.9.20一部施行、H27.4.1全面施行)

- **ダンピング対策の強化**（入札金額内訳書の提出）
- **公共工事の適正な施工**（施工体制台帳の作成・提出範囲の拡大）

適正化指針 (H26.9.30閣議決定)

- 低入札価格調査制度等の適切な活用の徹底、歩切りが品確法に違反すること、社会保険等未加入業者の排除等について明記
- 発注者は、適正化指針に従って措置を講ずる努力義務

【要請通知 H26.10.22】

建設業法の改正 (H27.4.1施行)

(担い手育成・確保の責務はH26.6.4から、解体工事業はH28.6.1から施行)

- **建設工事の担い手の育成・確保**（建設業者団体や国土交通大臣の責務）
- **適正な施工体制確保の徹底**（解体工事業の新設、暴力団排除の徹底）

建設業法施行令の一部改正 (H26.9.19公布、H27.4.1施行)

- 技術検定の不正受検者に対する措置の強化 等

建設業法施行規則の一部改正 (H26.10.31公布、H27.4.1施行)

- 経営事項審査で若手技術者等の確保状況や機械保有の状況等を評価
- 主任技術者の資格要件の緩和 等

公共工事の品質確保の促進に関する法律の一部を改正する法律

➢H26.4.4
参議院本会議可決(全会一致)
➢H26.5.29
衆議院本会議可決(全会一致)
➢H26.6.4
公布・施行

- <背景>
- ダンピング受注、行き過ぎた価格競争
 - 現場の担い手不足、若年入職者減少
 - 発注者のマンパワー不足
 - 地域の維持管理体制への懸念
 - 受発注者の負担増大

<目的>インフラの品質確保とその担い手の中長期的な育成・確保

☆ 改正のポイントⅠ:目的と基本理念の追加

○目的に、以下を追加

- ・ 現在及び将来の公共工事の品質確保
- ・ 公共工事の品質確保の 担い手の中長期的な育成・確保の促進

○基本理念として、以下を追加

- ・ 施工技術の維持向上とそれを有する者の 中長期的な育成・確保
- ・ 適切な点検・診断・維持・修繕等の 維持管理の実施
- ・ 災害対応を含む 地域維持の担い手確保へ配慮
- ・ ダンピング受注の防止
- ・ 下請契約を含む請負契約の適正化と公共工事に従事する者の 賃金、安全衛生等の労働環境改善
- ・ 技術者能力の資格による評価等による 調査設計(点検・診断を含む)の品質確保 等

☆ 改正のポイントⅡ:発注者責務の明確化

各発注者が基本理念にのっとり発注を実施

○ 担い手の中長期的な育成・確保のための適正な利潤が確保できるよう、市場における労務、資材等の取引価格、施工の実態等を的確に反映した 予定価格の適正な設定

効果

- ・ 最新単価や実態を反映した予定価格
- ・ 歩切りの根絶
- ・ ダンピング受注の防止 等

○ 不調、不落の場合等における 見積り徴収

○ 低入札価格調査基準や 最低制限価格の設定

○ 計画的な発注、適切な工期設定、適切な設計変更 ○ 発注者間の連携の推進 等

☆ 改正のポイントⅢ:多様な入札契約制度の導入・活用

○ 技術提案交渉方式 → 民間のノウハウを活用、実際に必要とされる価格での契約

○ 段階的選抜方式 (新規参加が不当に阻害されないように配慮しつつ行う) → 受発注者の事務負担軽減

○ 地域社会資本の維持管理に資する方式 (複数年契約、一括発注、共同受注) → 地元にも明るい中小業者等による安定受注

○ 若手技術者・技能者の育成・確保や機械保有、災害時の体制等を審査・評価

法改正の理念を現場で実現するために、

○ 国と地方公共団体が相互に 緊密な連携を図りながら協力

○ 国等が講じる基本的な施策を明示 (基本方針を改正)

○ 国が地方公共団体、事業者等の意見を聴いて発注者共通の 運用指針を策定

i-Constructionについて

導入の経緯

- ◆平成27年11月24日 国土交通大臣定例会見で「i-Construction」立ち上げ
- ◆平成27年12月15日 「i-Construction委員会」設置

冒頭発言 ※抜粋
(11月24日大臣定例会見)

(建設現場の生産性向上について)

- 本日の経済財政諮問会議において、私からご説明する予定ですが、建設現場の生産性向上に向けて、測量・設計から、施工、さらに管理に至る全プロセスにおいて、情報化を前提とした新基準を来年度より導入することとしました。
- 建設現場の生産性向上は避けることのできない課題です。これまでも、機械化が進んだトンネル工事は、生産性が飛躍的に向上していますが、土工やコンクリート工など、生産性向上の遅れた部分が残っています。
- この土工等の分野について抜本的な生産性向上を図ることで、全体として技能労働者一人あたりの生産性について、将来的に5割向上の可能性があると考えています。
- このような認識のもと、生産性向上の基本的方向について、有識者や関係者の意見を集約するため、三菱総合研究所 理事長 小宮山 宏 氏を委員長とする検討委員会を近日中に設置することとしました。
- これらの取り組みを i-Construction と名付け、一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善し、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を目指していきたいと考えております。

大臣発言を受け

i-Construction 委員会 設置の目的

今後、我が国において生産年齢人口が減少することが予想されている中、建設分野において、生産性向上は避けられない課題である。

国土交通省においては、建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取組である i-Construction を進めることとした。

i-Construction によって、建設現場における一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善し、建設現場に携わる人の賃金の水準の向上を図るとともに安全性の確保を推進していきたいと考えている。

このため、i-Construction を進めるための基本方針や推進方策等を検討するため、i-Construction 委員会を設置するものである。

各地方整備局へ展開

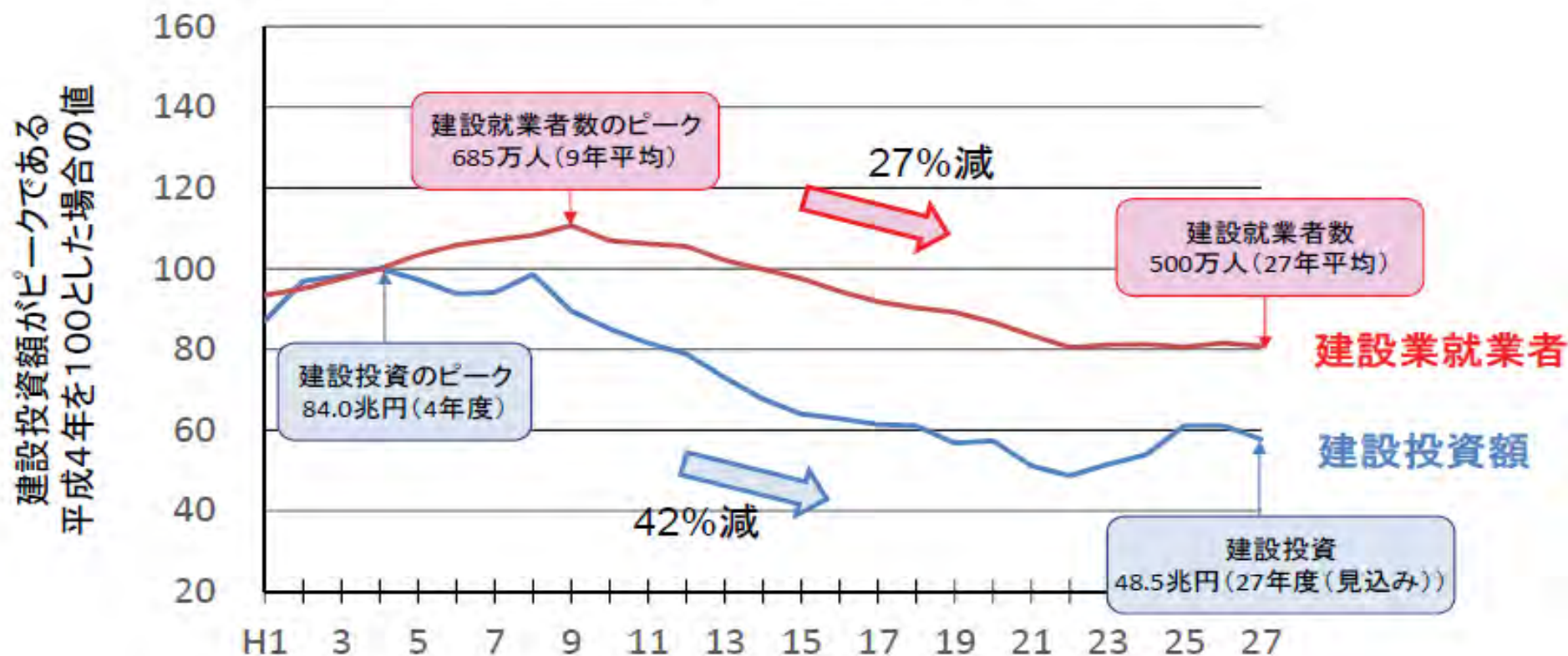
- 労働力過剰を背景とした生産性の低迷
- 生産性向上が遅れている土工等の建設現場
- 依然として多い建設現場の労働災害
- 予想される労働力不足（生産年齢人口の減少）

現場の生産性に関する現状

□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



□ 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



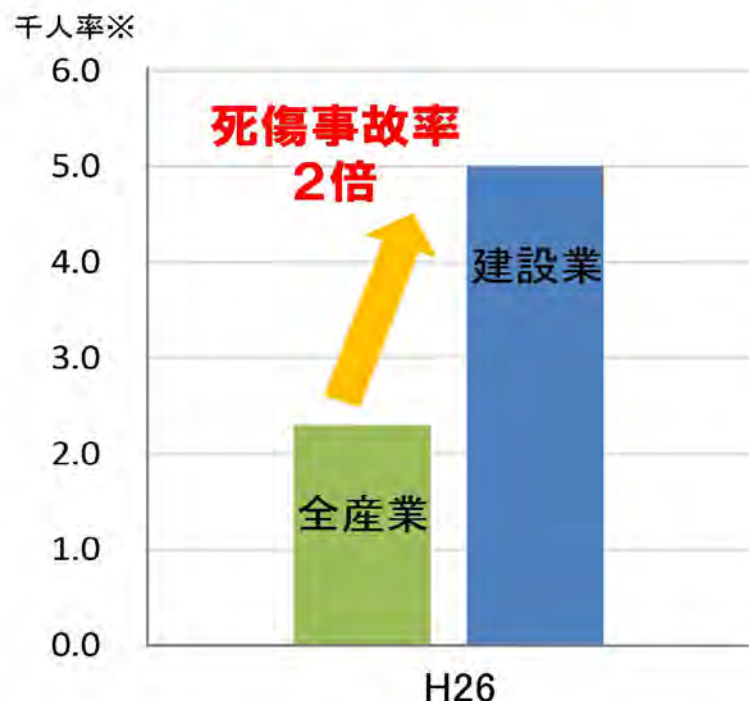
型枠

現場の生産性に関する現状

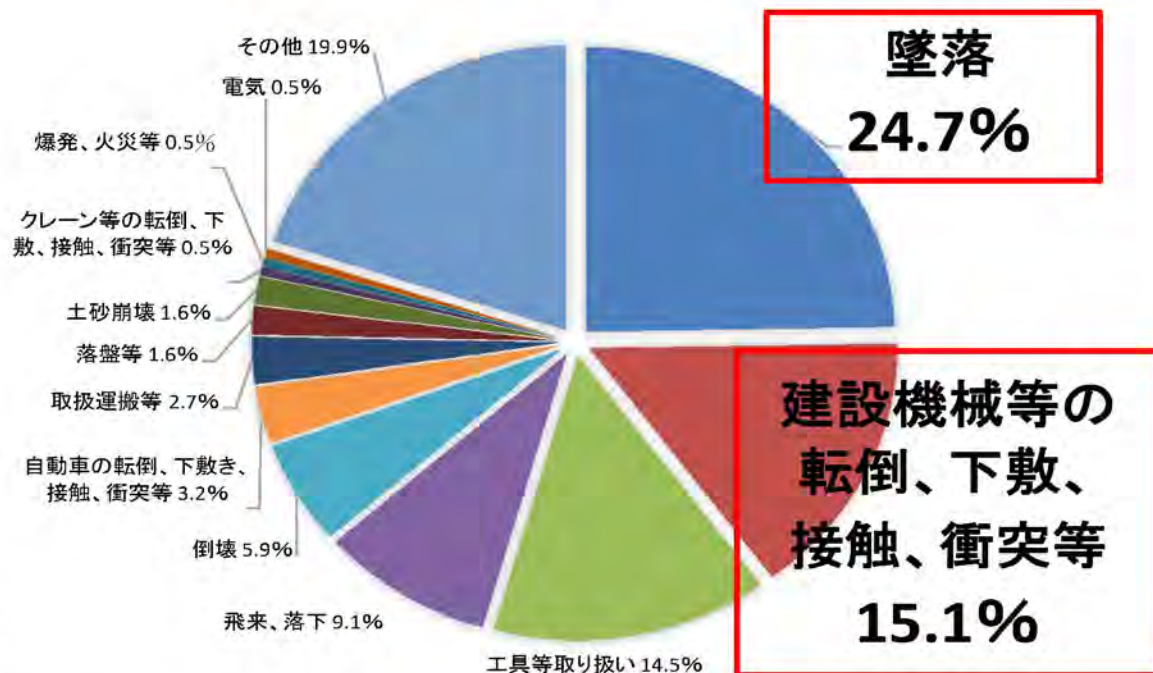
□ 依然として多い建設現場の労働災害

- 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、墜落に次いで多い

死傷事故率の比較



建設業における労働災害発生要因

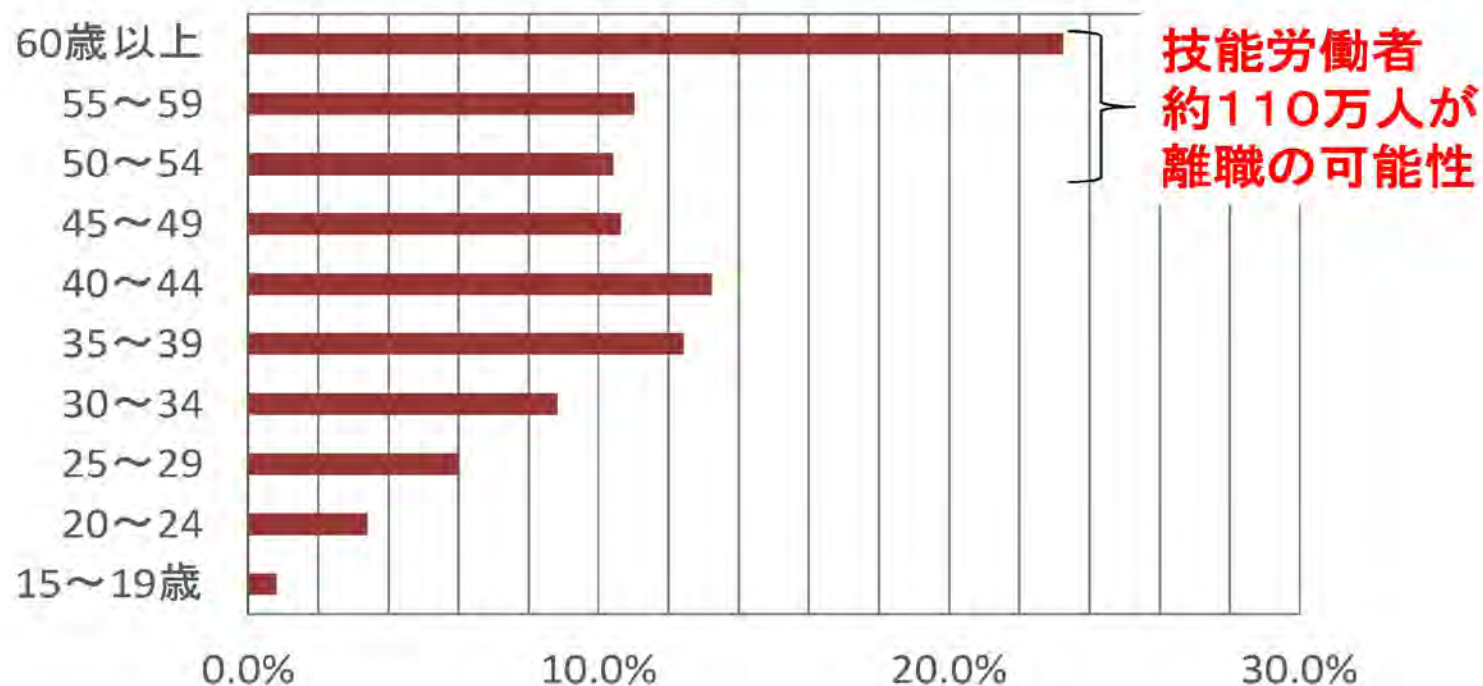


※千人率 = [(年死傷者数 / 年平均労働者数) × 1,000]

□ 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



今こそ生産性向上のチャンス

□労働力過剰を背景とした生産性の低迷

- バブル崩壊後、建設投資が労働者の減少を上回って、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。

□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)(生産性は、対米比で約8割)

□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%))

□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

- 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化が起こりつつある。
- 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大きなチャンス

プロセス全体の最適化

□ICT技術の全面的な活用

- 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

□規格の標準化

- 寸法等の規格の標準化された部材の拡大

□施工時期の平準化

- 2カ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

プロセス全体の最適化へ

従来: 施工段階の一部

今後: 調査・設計から施工・検査、さらには維持管理・更新まで

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

ICTの全面的な活用(ICT土工)とは

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

現況地形

設計図面

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。

重ね合わせブロック化

③ICT建設機械による施工

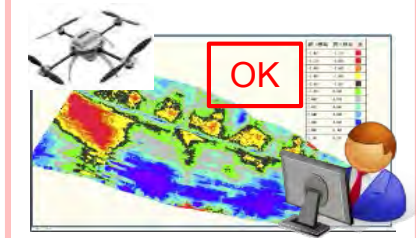
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。



*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

これまでの情報化施工の部分的試行

従来方法

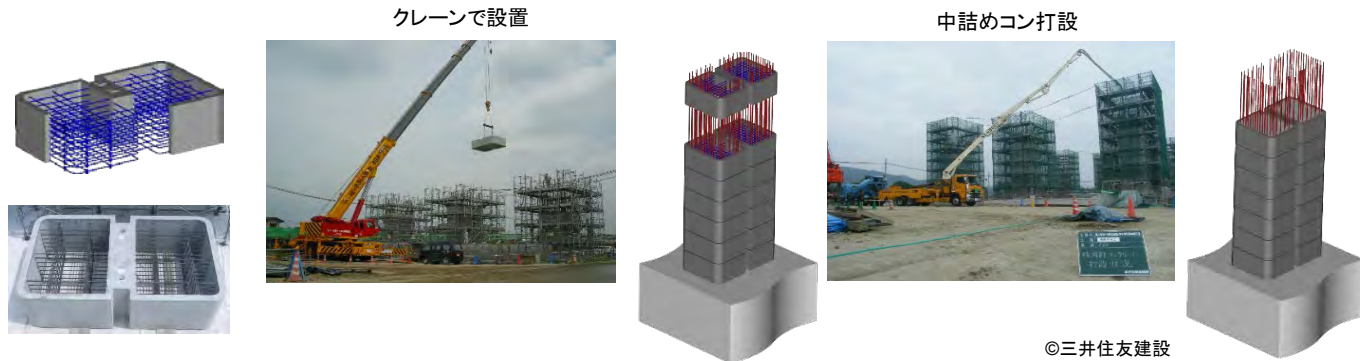


規格の標準化(コンクリート工)

○効率的な工法による省力化、工期短縮(施工)

(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

現場打ちの効率化



鉄筋、型枠の高所作業なし

脱型不要

従来方法



鉄筋組立



型枠設置



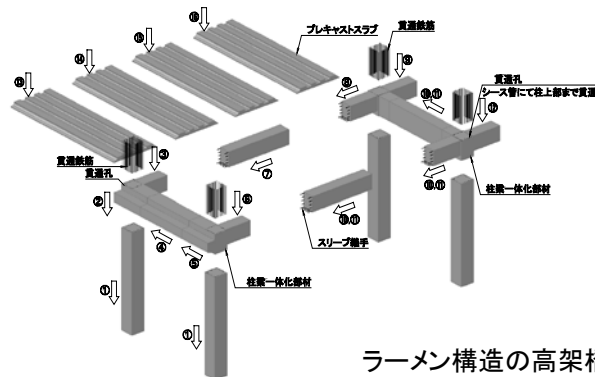
生コン打設



脱型

(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

プレキャストの進化



ラーメン構造の高架橋の例



©大林組

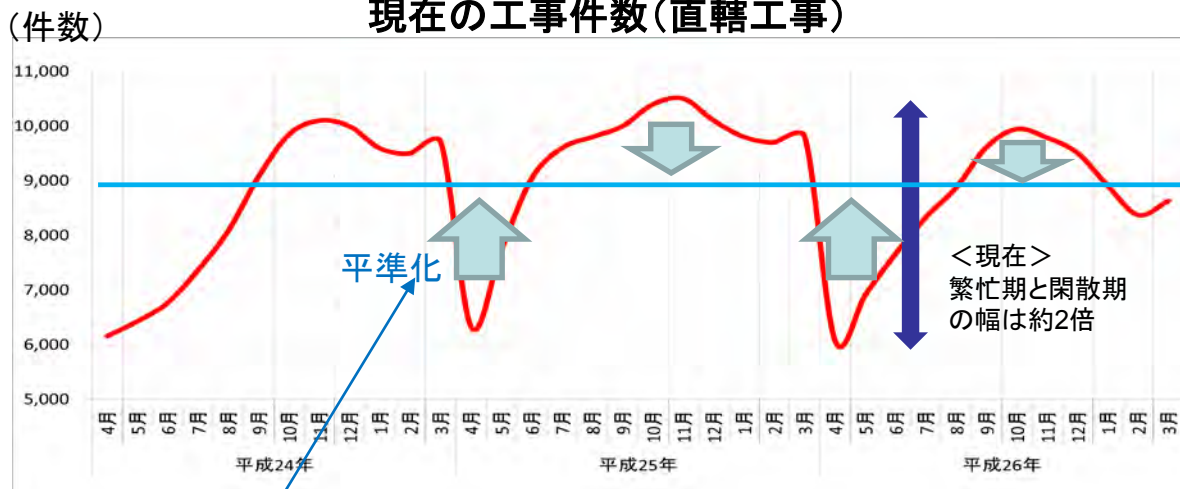
施工時期の平準化(課題と取組方針)

課題

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。

※ 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

現在の工事件数(直轄工事)



平準化

<現在>
繁忙期と閑散期の幅は約2倍

上記を踏まえ

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

取組方針

- ◆ 計画的な事業のマネジメントのもと、平準化を考慮した発注計画を作成

<前提条件>

- 降雨や休日等を考慮し、工事に必要な工期を適切に設定
- 建設資材や労働者を確保できるよう、受注者が着手時期を選定できる余裕期間を設定

- 計画的な事業執行の観点から、今まで単年度で実施していた工事の一部を、年度をまたいで2カ年で実施。

- 年度末にかかる工事を変更する場合は必要に応じて繰越制度を活用

◆ 地方自治体への普及・展開

- 発注者協議会等において、地方自治体の取組を支援

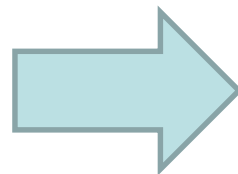
H28年度からのi-Constructionの取組み

公共測量マニュアルや監督・検査基準などの15の新基準、及びICT建機のリース料を含む新積算基準を平成28年度より導入。

ドローンによる**測量**が拡大



従来測量



ドローンを用いた測量
マニュアルの導入により、
3次元測量が拡大

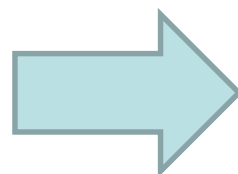


レーザ測量等に加え、
ドローンによる3次元測量も可能に

ICT建機による**施工**が拡大



丁張りによる施工



ICT土工用積算基準の
導入により、**ICT建機**
による**施工が拡大**

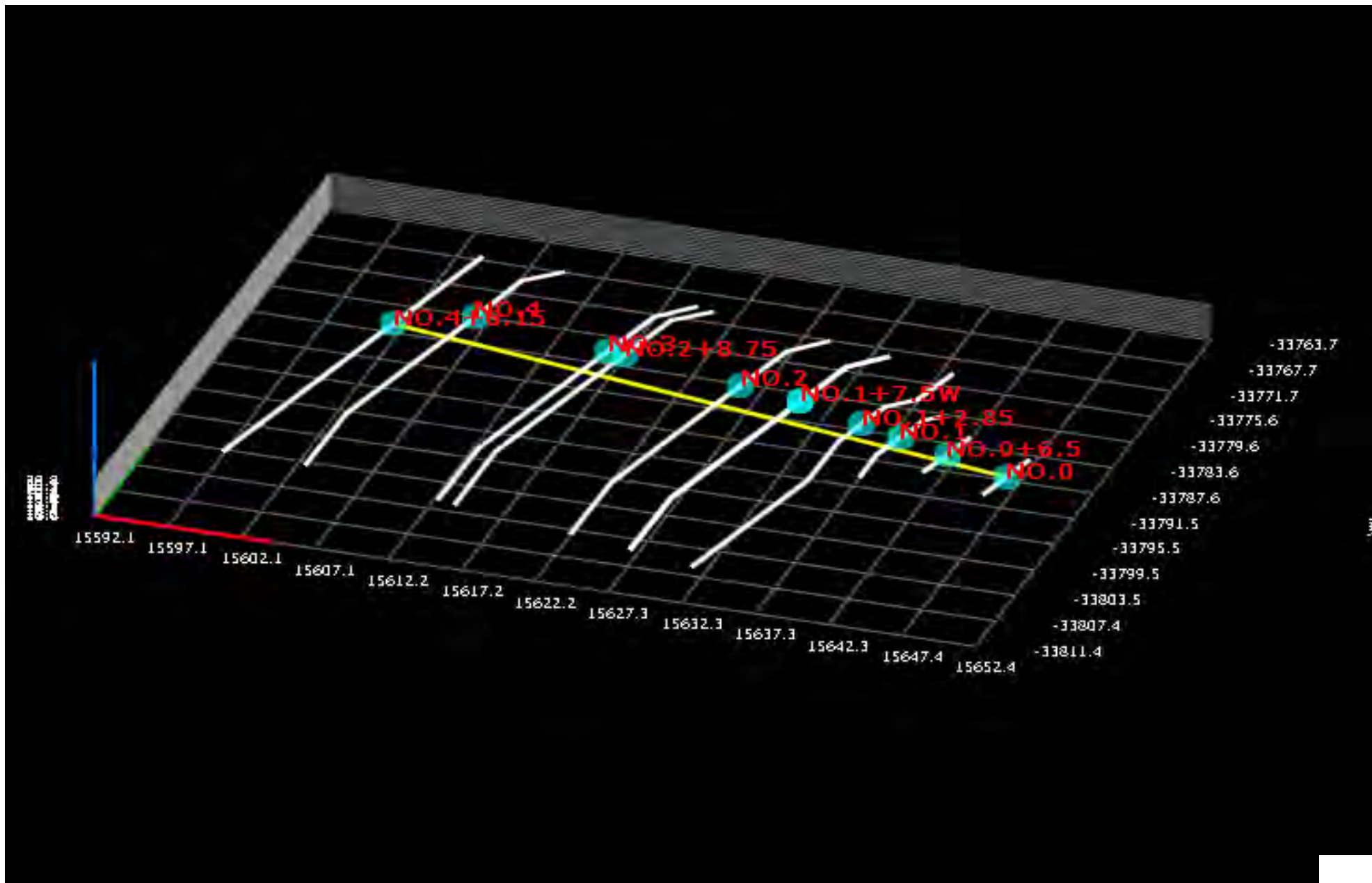


ICT建機による施工

3次元起工測量－UAVによる測量事例



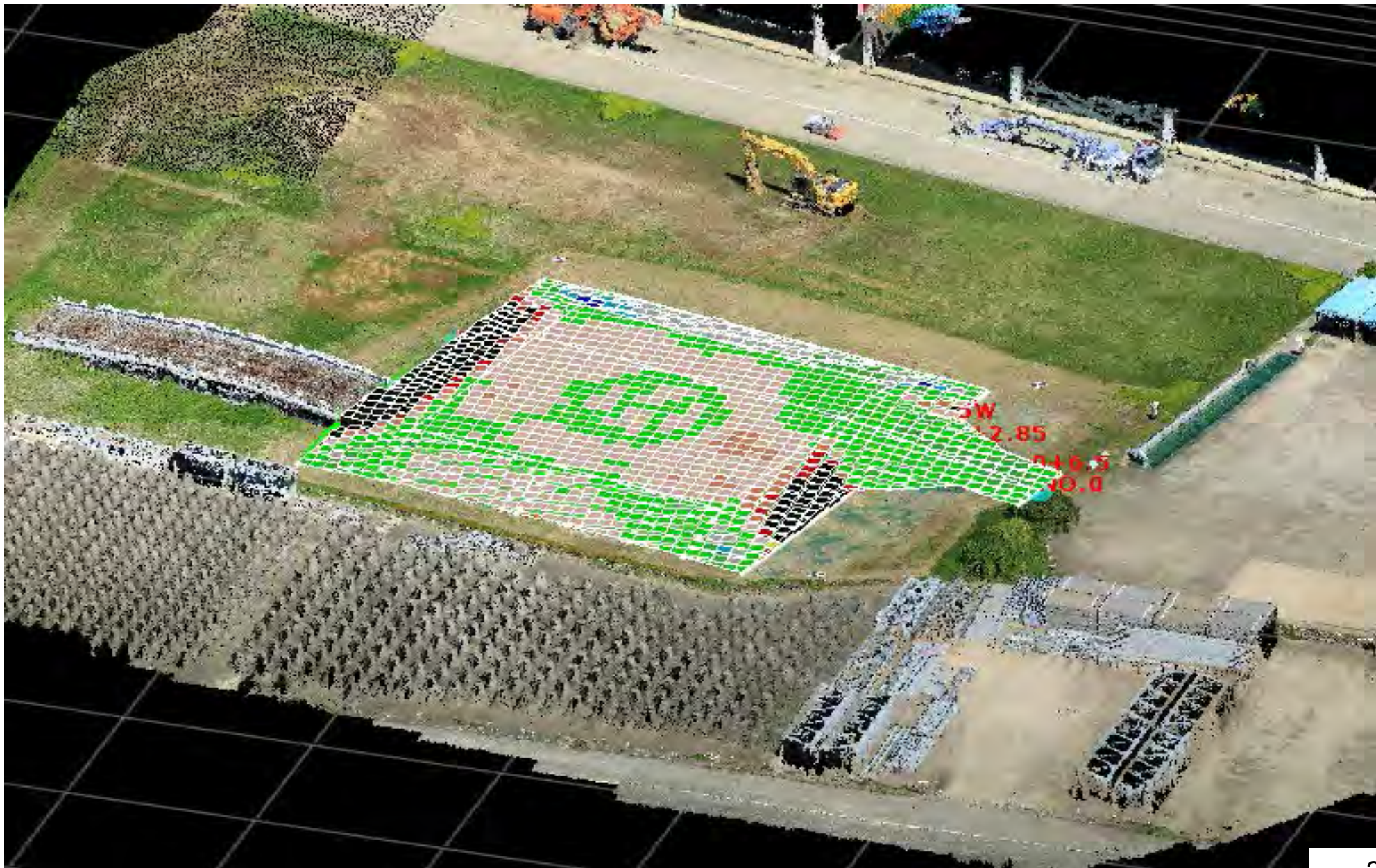
3次元設計データ作成 - 基本設計データ



3次元設計データ作成－現況点群データとの重ね合わせ

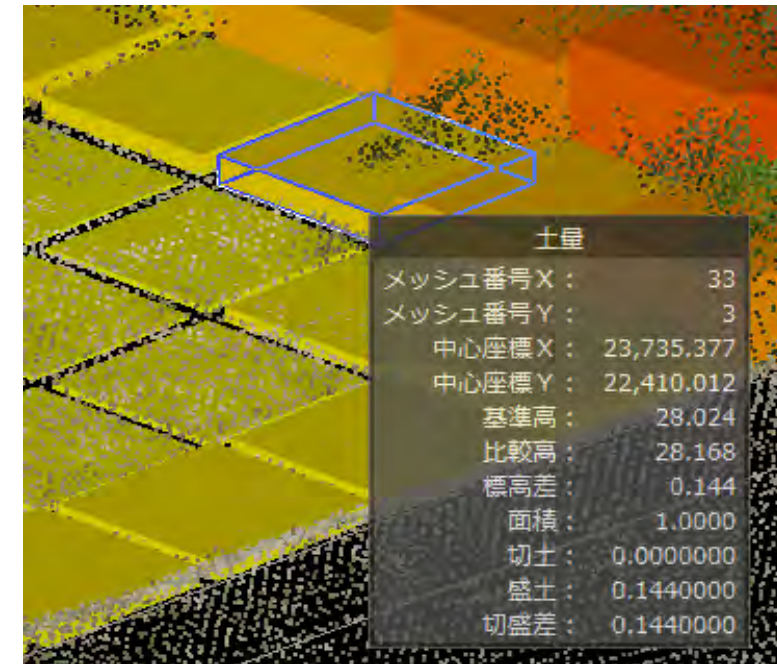
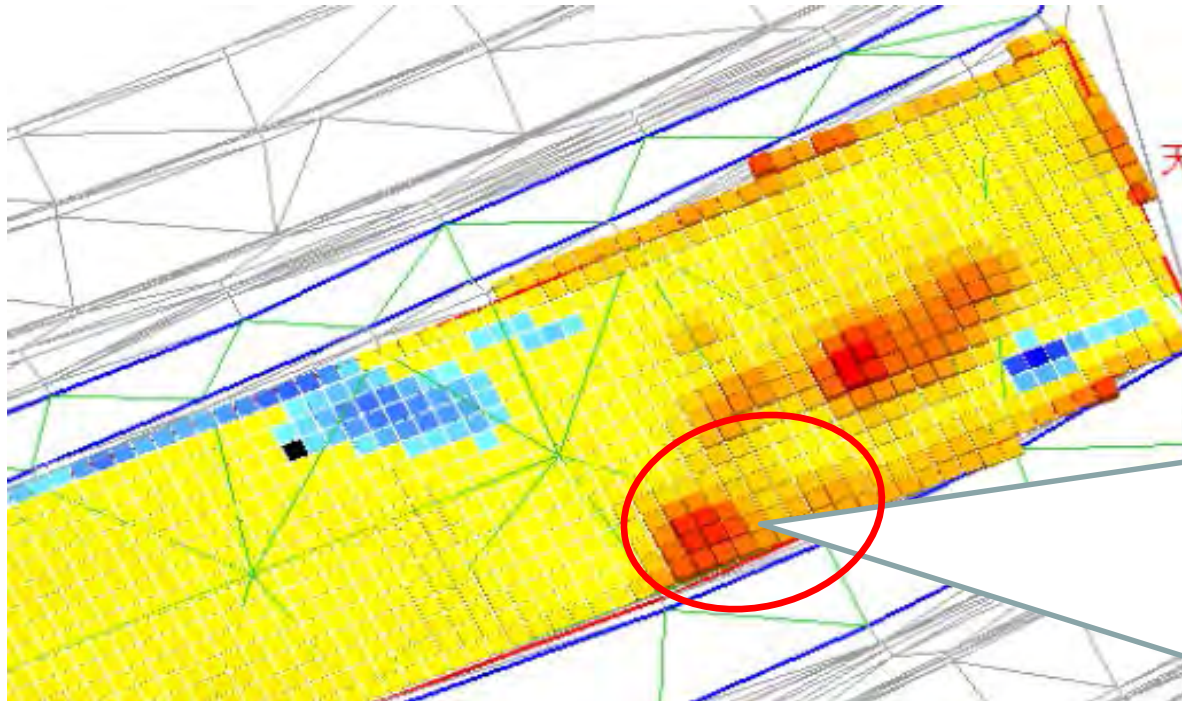


3次元出来形管理等の施工管理－ヒートマップ作成



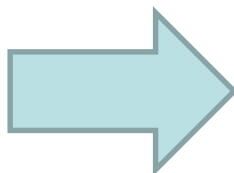
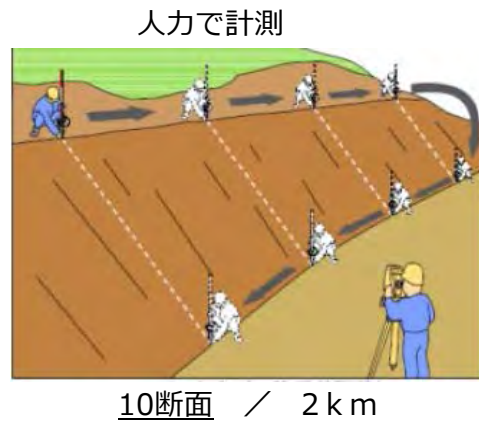
3次元出来形管理等の施工管理－ヒートマップ作成

- 出来形評価用データと3次元設計データを重畳して各点の標高を比較
 - ・ 1点/m²程度以上に間引いた各計測点をグリッドデータ(平面上1m毎の等間隔の点に対して標高を持たせたデータ)化。出来形評価の対象となる。
 - ・ 3次元設計データと重畳し、各評価点について標高差を計算し、分布図を生成



H28年度からのi-Constructionの取組み

検査日数が大幅に短縮



監督・検査要領（土工編）
（案）等の導入により、
検査にかかる日数が
約 1 / 5 に短縮
（2kmの工事の場合 10日→2日へ）

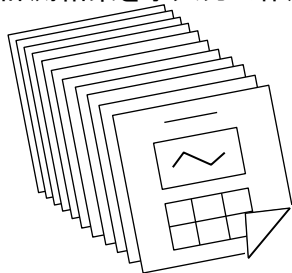
G N S Sローバー等で計測



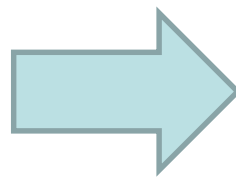
1断面のみ / 1現場

検査書類が大幅に削減

工事書類
（計測結果を手入力で作成）

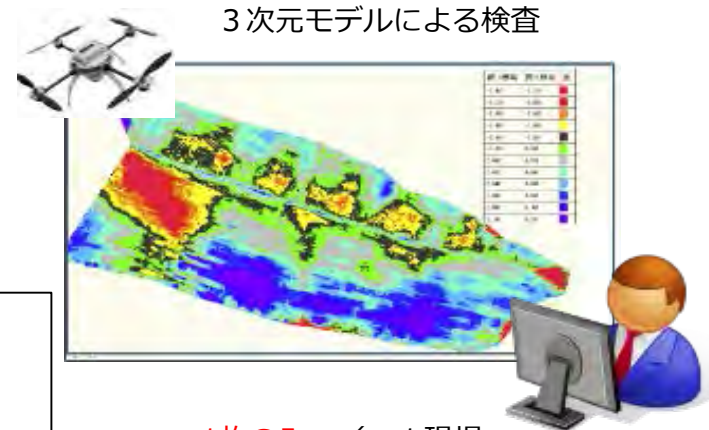


受注者
（設計と完成形の比較図表）
50枚 / 2km



監督・検査要領（土工編）
（案）等の導入により、
検査書類が **1 / 5 0 に削減**

3次元モデルによる検査

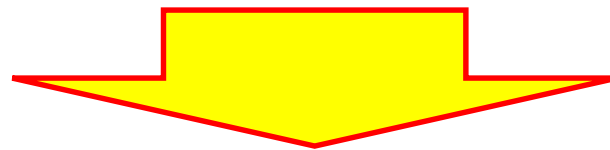


1枚のみ / 1現場

○i-Constructionの目指すべきもの

i-Constructionの3つのトップランナー施策による生産性向上効果は、ICT技術の全面的な活用による省力化や工事時期の平準化などにより、1人あたりの生産性が**向上**。

- 生産性を向上させることで、
- 企業の経営環境を改善
 - 現場で働く方々の賃金水準の向上
 - 安定した休暇の取得
 - 安全な現場
- を実現。



労働者数が減っても生産性が向上すれば、
経済成長を確保することが可能。

平成28年7月1日以降の公告工事で全面的にICT活用工事を展開中。
 既発注工事についても、施工者希望Ⅱ型を適用し、請負業者からの提案によりICT活用工事を実施中。(平成28年度補正では12件を追加予定)

9月30日時点

発注状況	発注者指定型	施工者希望Ⅰ型	施工者希望Ⅱ型	合計	既契約
公告・契約手続中	0	1	7	8	-
契約済み	0	2	5	7	-
うちICT土工を実施	(0)	(2)	(0)	(2)	9
公告予定	0	1	4	5	-
合計：年間発注件数(予定含む)	0	4	16	20	—

○発注者指定型

発注者の指定によって「ICT活用工事」を実施する場合、必要な経費を当初設計で計上する。

○施工者希望型

受注者の希望によって「ICT活用工事」を実施する場合、必要な経費を設計変更にて計上する。

このうち、土工量が一定以上の工事は、総合評価落札方式において「ICT活用施工」を評価項目とする。

◆施工者希望Ⅰ型

総合評価で評価項目とする→総合評価段階で希望(提案)する

※(特例措置)入札は従来施工の費用→希望(提案)業者が受注した場合、契約変更時に必要な経費を変更計上

◆施工者希望Ⅱ型

総合評価で評価項目としない→契約後に希望(協議)する

※(特例措置)入札は従来施工の費用→協議が調った場合、契約変更時に必要な経費を変更計上

○既契約は施工者との協議により、設計変更をしてICT活用工事とする工事

脇町第一堤防工事(徳島県美馬市脇町拝原地先、受注者・(株)井上組)



土砂の敷均し時には、施工時の目安となる盛土高さを示す丁張をかけずに、ダンプトラックから降ろした土砂をそのまま敷均すことができる。

○ブルドーザの排土板の位置・標高をリアルタイムに取得し、情報化施工用データとの差分に基づき制御データを作成し、排土板を自動制御する3次元マシンコントロール技術や3次元マシンガイダンス技術を用いて、道路・河川土工の敷均しを実施する。



平成27—28年度 桑野川右岸黒津地堤防工事(その2) (徳島県阿南市向原町地先受注者・(株)藤本建設)

法面整形状況写真

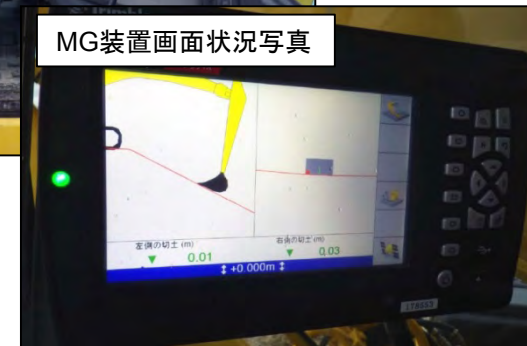


LS測量+点群データ+MGバックホウ施工 (曲線部を含む法面整形)

操作(MG使用)状況写真



MG装置画面状況写真



未熟練技術者の技術の底上げ

- ・平場の積込み作業等、**僅かな経験しかない女性技術者が、数日程度の練習で、曲線部の法面整形を実施、手直しもほぼ必要無かった。**

熟練技術者の作業効率が大幅に向上。また安全性も向上

- ・設計法面に対する、バケットの向き・建機の姿勢がモニターで確認出来るため、**建機の取り回しが大幅に省略され、均質な出来型に仕上がった。**
- ・従来は丁張りの「とおり」確認のため建機からの乗降が頻繁であったが、不要となり**連続作業**ができた。
- ・大雨により完成法面が崩れる事態が発生したが、**任意箇所**の修復が**短時間に完了した。**



建設ICT技術の現場普及にあたり

- ICT技術に対応した発注者の監督・検査体制を速やかに構築
- 施工者の技術導入を推進



「i-Construction四国相談室」を設置



《サポート内容》

◎整備局職員、地方自治体、施工業者の
「技術相談」・「研修活動」をサポート

技術相談	<ul style="list-style-type: none"> ・施工技術に関すること ・機械・機器の調達に関すること ・各種基準・要領に関すること
研修活動	<ul style="list-style-type: none"> ・整備局職員研修(一般職員、監督・検査職員) ・自治体職員研修 ・施工業者研修 <p style="text-align: right;">※上記研修の計画、調整を実施</p>

《サポート体制》

(総括)

◎企画部 総括技術検査官

局	総務部 契約課
	企画部 技術管理課
	企画部 施工企画課
	河川部 河川工事課
	道路部 道路工事課

河川事業における話題について

■ 過去の洪水被害



昭和25年9月洪水

水害区域面積：不明
住宅床上浸水：1,564戸
住宅床下浸水：3,825戸



平成16年10月那賀町（旧鷺敷町）和食地区

平成16年10月洪水

水害区域面積：165ha
住宅床上浸水：107戸
住宅床下浸水：93戸

■ 河川整備計画における治水対策

基準地点古庄における目標流量は9,000m³/sとする。このうち既設長安口ダムの改造により500m³/sを調節することによって、河道への配分流量8,500m³/sとする。

①堤防整備

：河道整備流量8,500m³/sを安全に流下するため堤防の整備を実施。

②河道掘削

：堤防を整備しても流下能力が不足する区間で河道内樹木の伐採、河道掘削を実施。

③ダムによる洪水調節

- 1) 長安口ダム貯水池容量配分の変更により洪水調節容量を1,096万m³から1,200万m³とする。
- 2) 洪水吐の新設を行い放流能力を増強する。
- 3) 下流河道の整備状況に対応し、操作ルールを適宜見直す。
- 4) 貯水池上流において土砂の除去を行う。

■ 事業概要

■洪水調節機能の増強	→	洪水吐新設、減勢工改造
■濁水対策	→	選択取水設備
■堆砂対策	→	堆砂除去

■ 完成イメージパース



堆砂除去



▲堆砂除去状況（十二社箇所）



▲堆砂除去状況（平谷箇所）