

「i-Construction」に取り組むにあたって 【i-con基礎知識】

平成31年1月16日
中国地方整備局

- 「i-Construction」とは...
- 建設業を取り巻く状況
- 「i-Construction」の取組状況
- i-Construction推進の環境整備
- ICT土工の取組のポイント(初級)
- 3次元データの利活用推進(BIM/CIM)
- 参考資料
(Society5.0、基準類一覧)

i-Construction

=

『建設現場の生産性向上の取組』 ～働き方改革～

【石井国交大臣会見(H27.11.24)】

※「建設現場の生産性向上に向けて、測量・設計から、施工、さらに管理にいた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」

- ICT...Information and Communication Technology (情報通信技術)
- BIM...Building Information Modeling
- CIM...Construction Information Modeling/Management
解説: ライフサイクル全体を見通した情報マネジメントと、3次元モデルを活用した情報の見える化
- i-Construction...建設現場の生産性向上の取組～働き方改革～ ※「i」に定義無し
- Society5.0...サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会
未来投資会議(日本経済再生本部決定)が制定した「未来投資戦略」で実現を目指す社会であり、i-Constructionも位置づけ

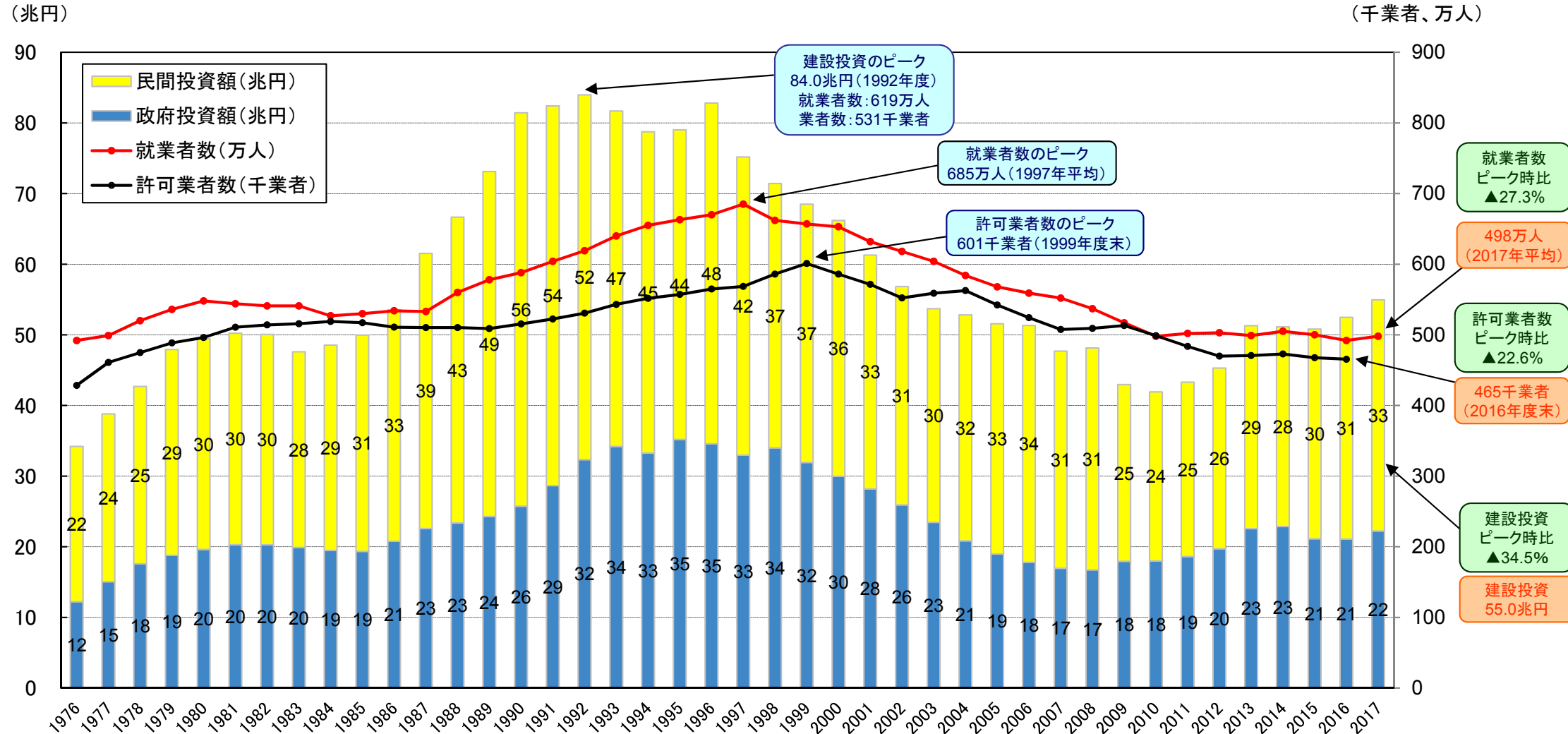
【i-Constructionの位置付け】

日本経済再生本部が設置した未来投資会議(議長 首相)において策定した「未来投資戦略」に位置付け

※日本経済再生本部...我が国経済の再生に向けて、経済財政諮問会議との連携の下、必要な経済対策の実施や成長戦略の実現のための司令塔として日本経済再生本部を設置 (官邸HPより)

建設業をとりまく現状について

建設投資、許可業者数及び就業者数の推移



注1 投資額については2014年度まで実績、2015年度・2016年度は見込み、2017年度は見通し

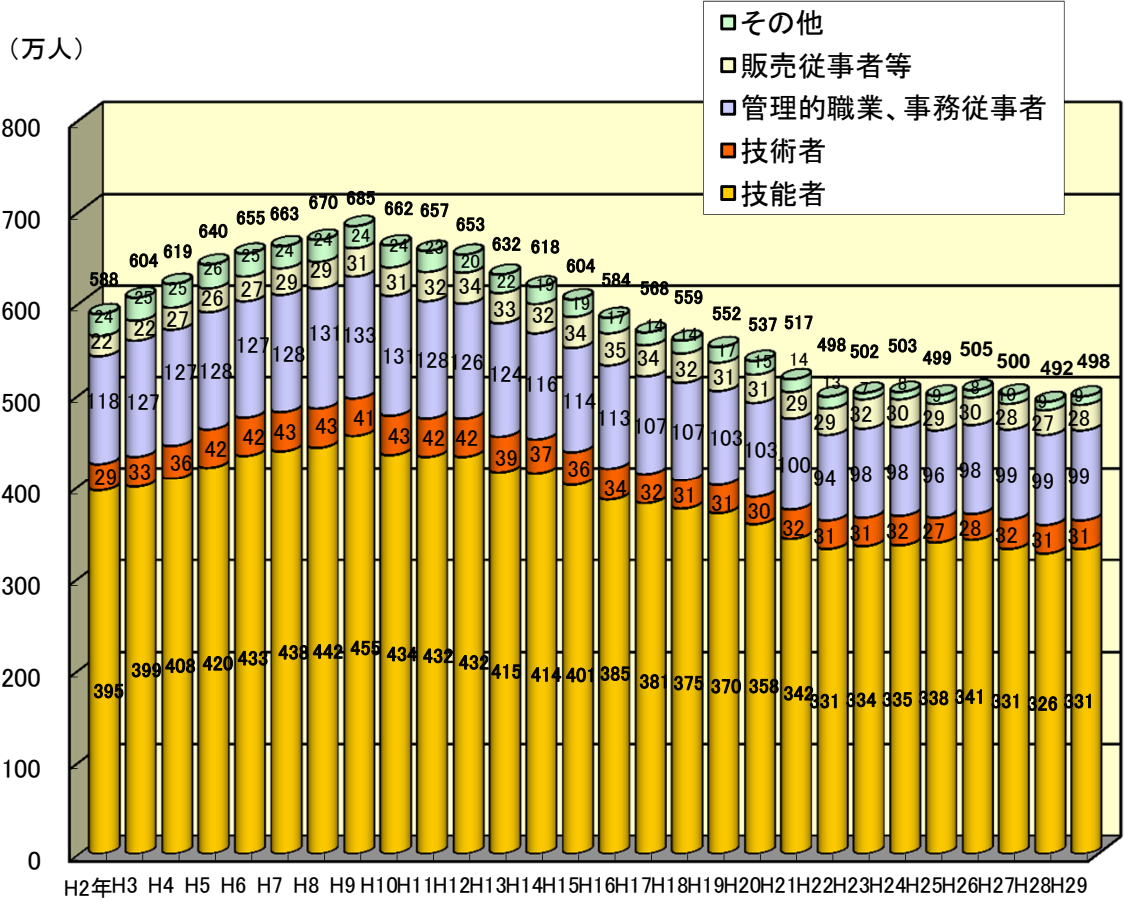
注2 許可業者数は各年度末(翌年3月末)の値

注3 就業者数は年平均。2011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2010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

建設業就業者の現状

技能者等の推移

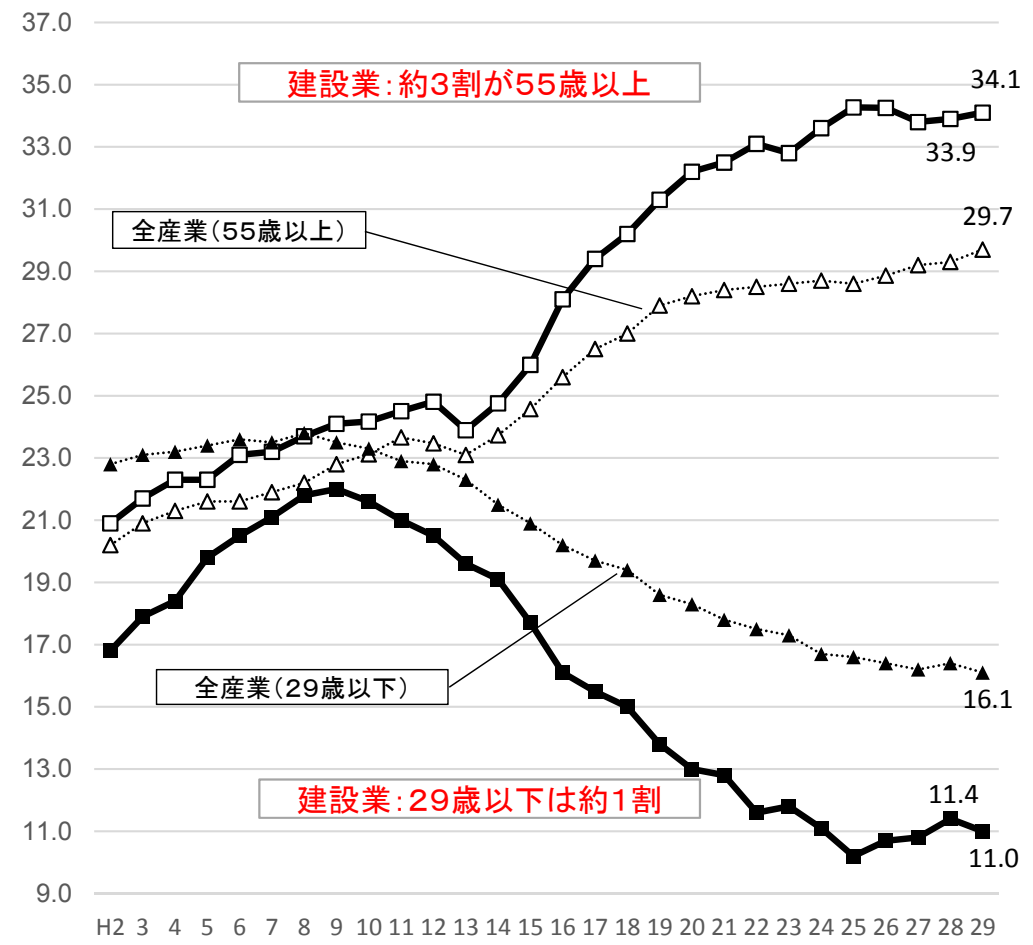
- 建設業就業者： 685万人(H9) → 498万人(H22) → 498万人(H29)
- 技術者： 41万人(H9) → 31万人(H22) → 31万人(H29)
- 技能者： 455万人(H9) → 331万人(H22) → 331万人(H29)



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。)

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28年と比較して55歳以上が約3万人増加、29歳以下は約1万人減少。



出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

年齢階層別の建設技能者数

- 60歳以上の技能者は全体の約4分の1を占めており、10年後にはその大半が引退することが見込まれる
- これからの建設業を支える29歳以下の割合は全体の約10%程度。若年入職者の確保・育成が喫緊の課題

(年齢階層)



公共工事の発注者側の現状

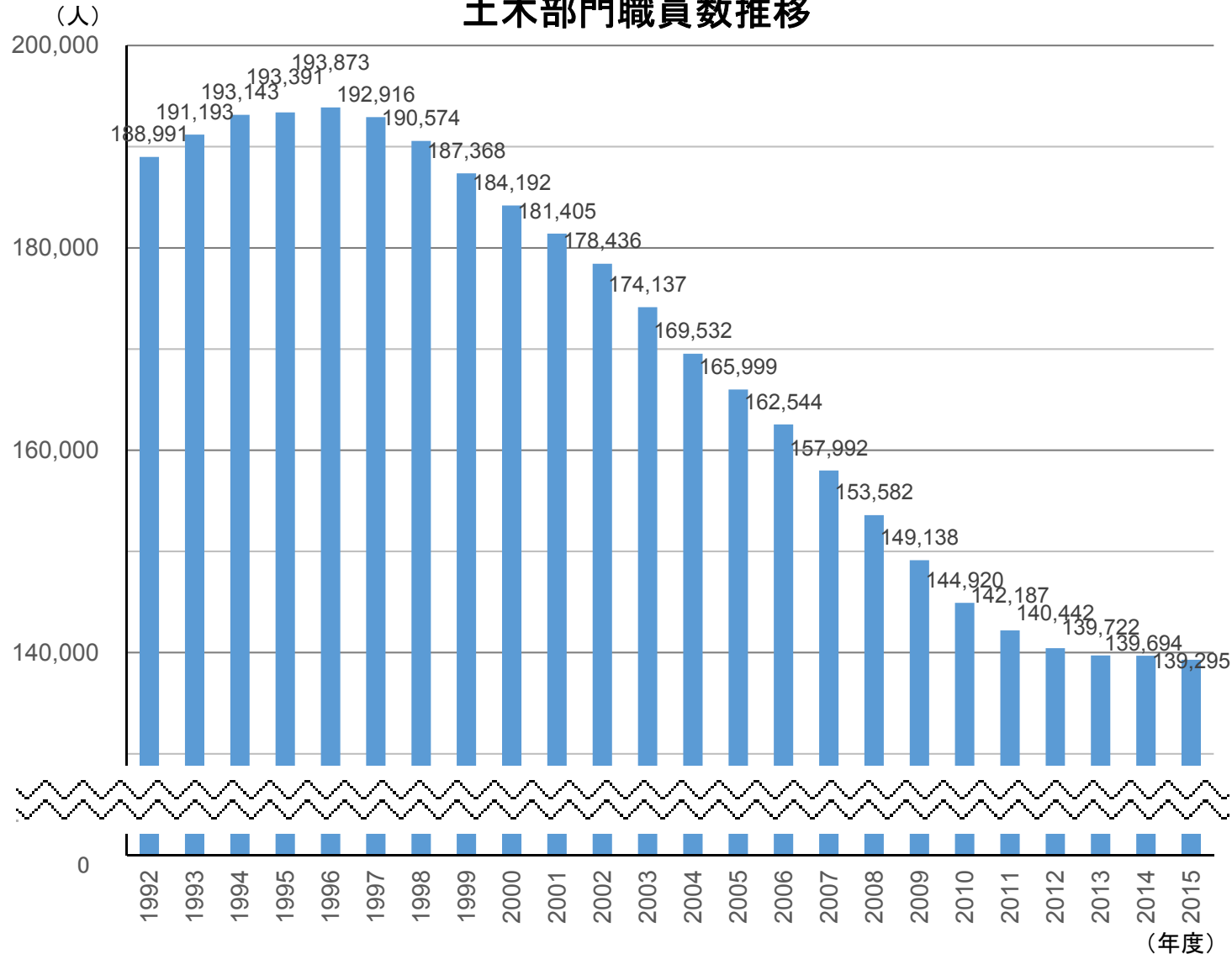
○ 地方公共団体における土木部門の職員数は、建設投資ピーク時（1992年度）から約26%減

※各年度の職員数はその年度の4月1日現在の職員数

部門別の職員数と増減状況

区分		1994年度	2014年度 (1994年度比)
普通 会 計	一般行政	1,174,514	909,362 (▲22.6)
	【うち土木】	【193,143】	【139,295】 (▲27.9)
	教育	1,281,001	1,024,691 (▲20.0)
	警察	253,994	285,751 (12.5)
	消防	145,535	159,589 (9.7)
	計	2,855,044	2,379,393 (▲16.7)
公営企業等会計		437,448	358,944 (▲17.9)
合計		3,282,492	2,738,337 (▲16.6)

土木部門職員数推移

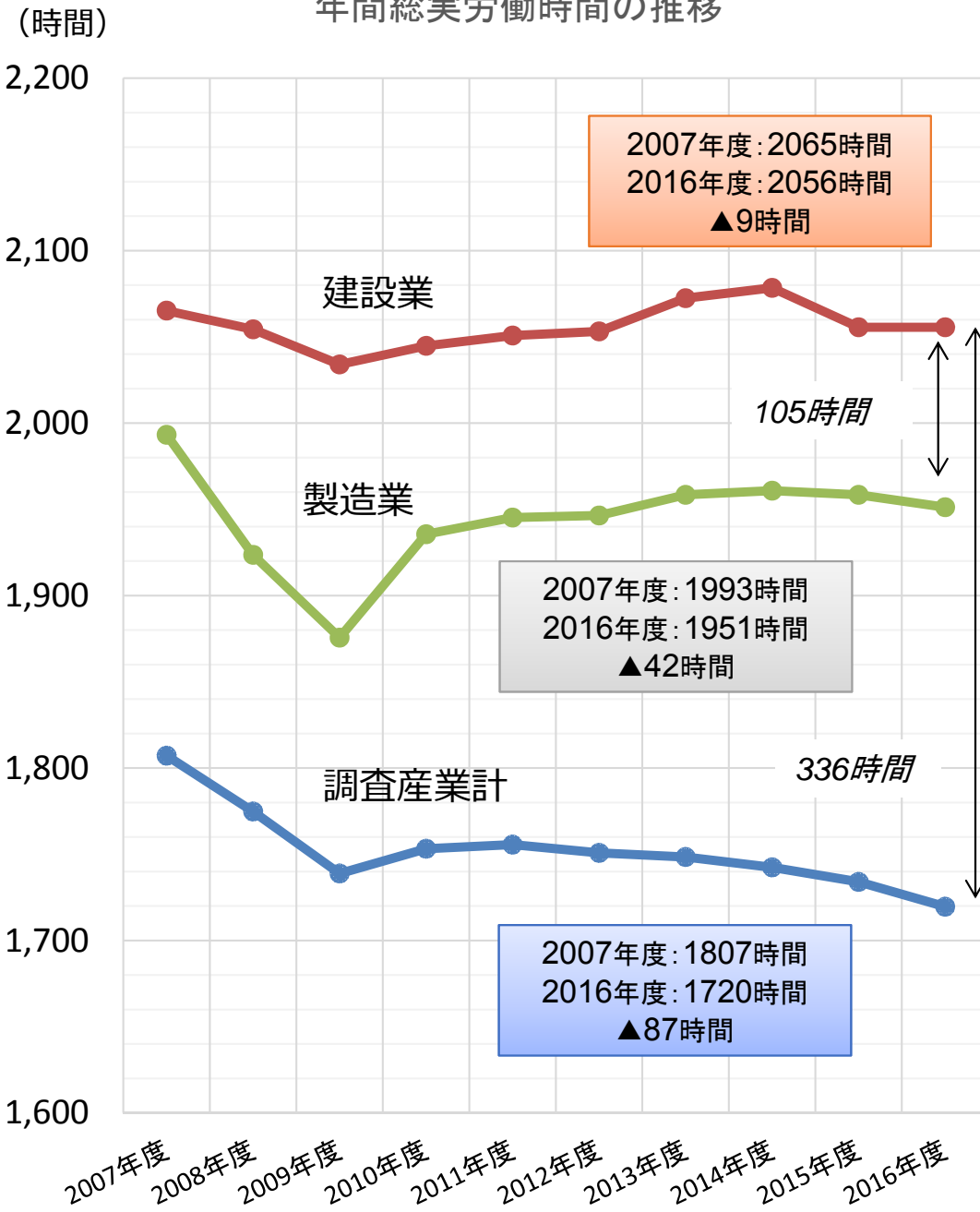


※「一般行政」…総務・企画、税務、農林水産、土木、福祉関係(民政、衛生)等

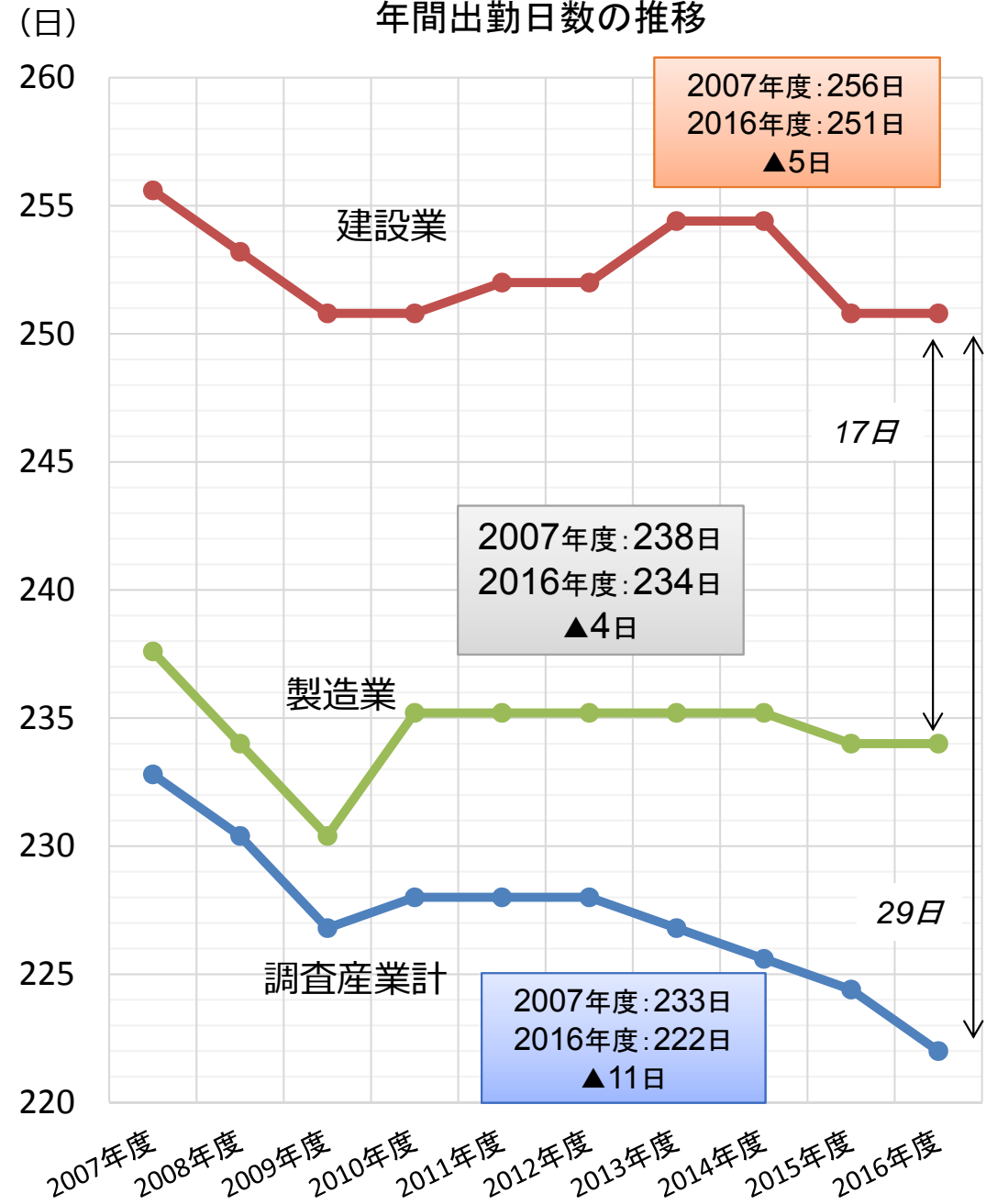
※「公営企業等会計」…病院、水道、下水道、交通等

実労働時間及び出勤日数の推移（建設業と他産業の比較）

年間総実労働時間の推移

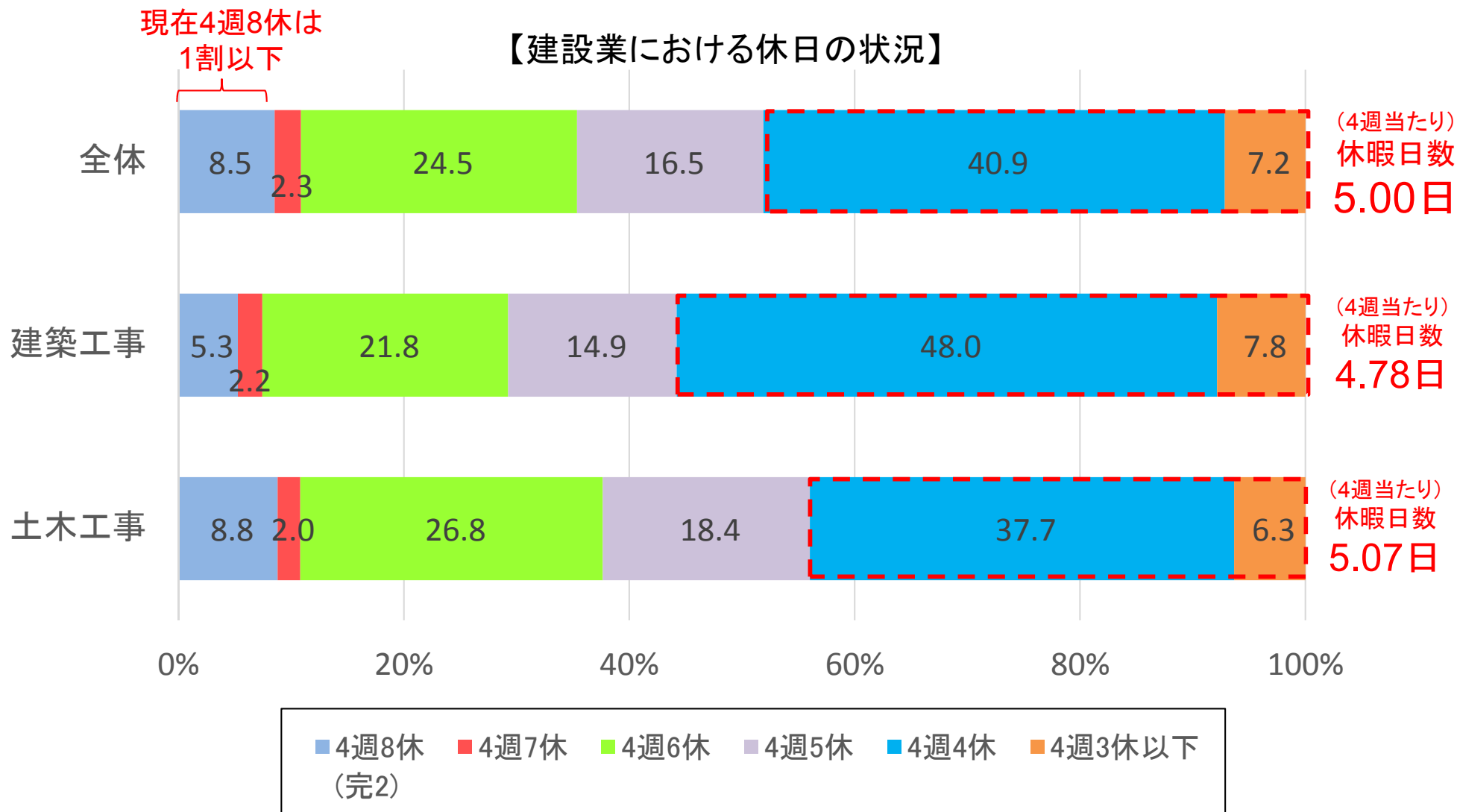


年間出勤日数の推移



建設業における休日の状況

○ 建設工事全体では、約半数が4週4休以下で就業している状況

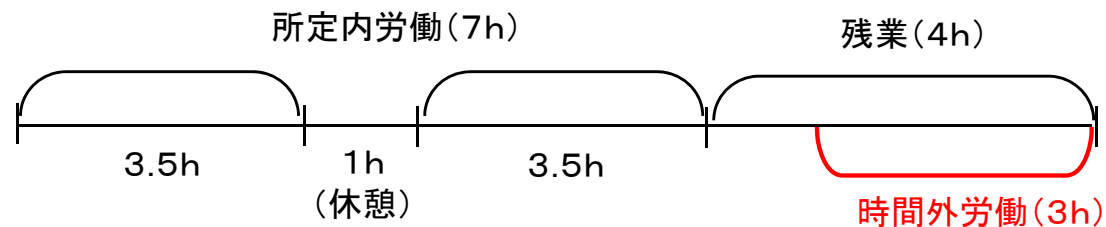


※建設工事全体には、建築工事、土木工事の他にリニューアル工事等が含まれる
出典：日建協「2017時短アンケート(速報)」を基に作成

建設業における所定内・外労働時間の実態

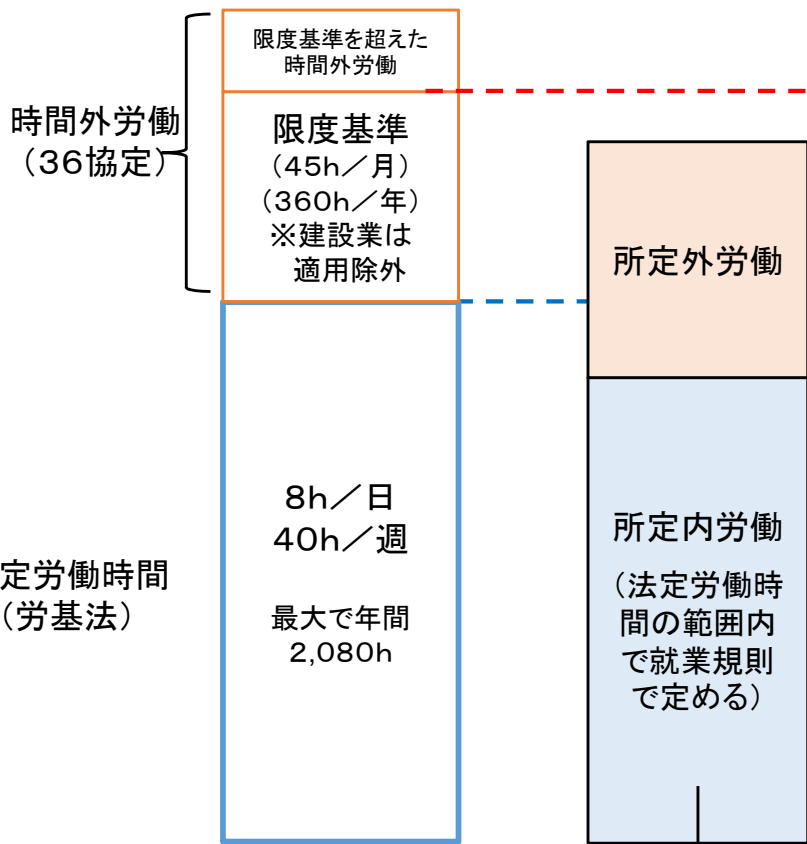
例： 所定内労働が7時間のケースで、4時間の残業を行った場合

→時間外労働は、7+4-8(法定労働時間) = 3時間 となる。

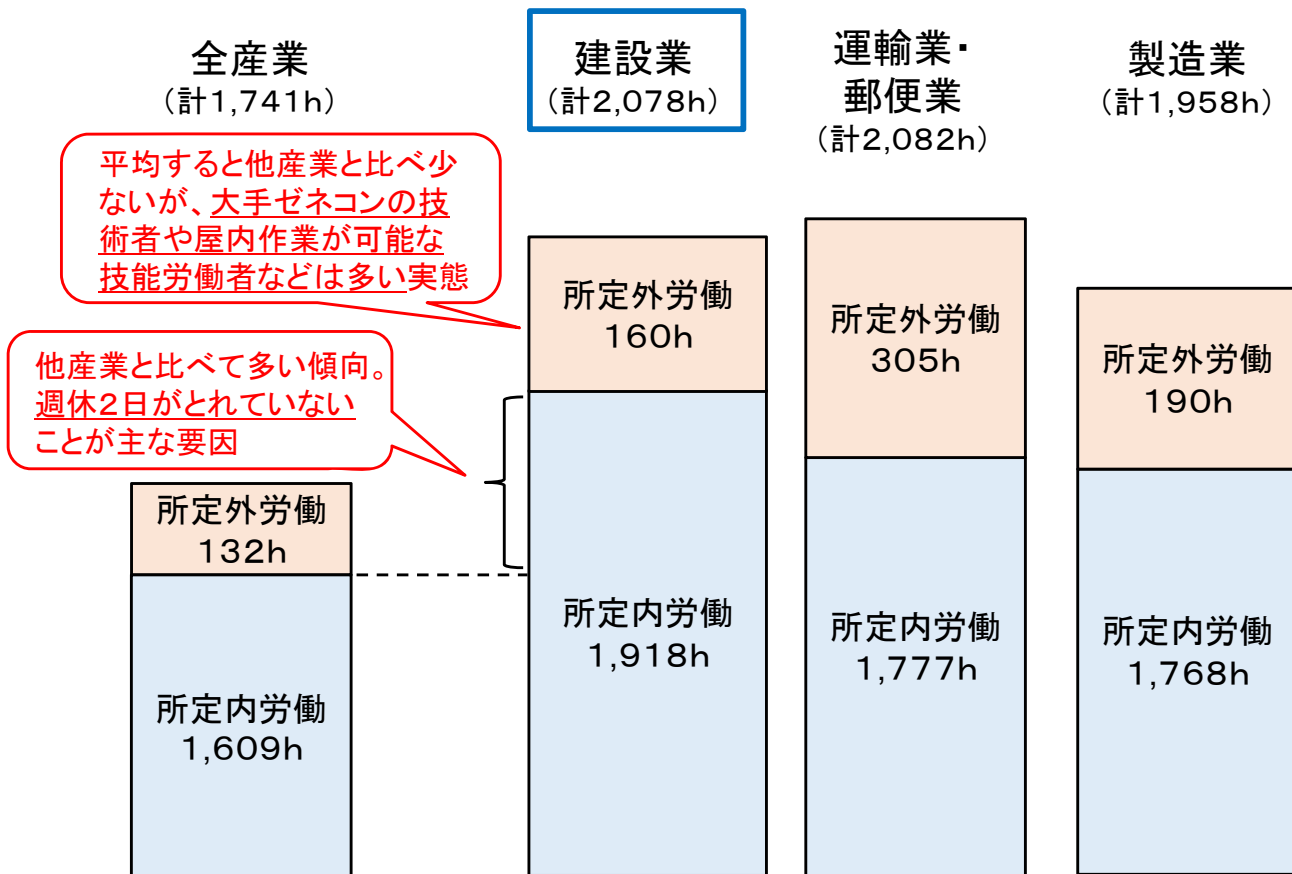


【法定労働時間と、所定内・外労働時間の関係】

【各産業の所定内・外労働時間の実態】



短いほど休憩・休日が多い



出所：厚生労働省「毎月勤労統計調査」(平成26年) (注)事業所規模5人以上 **11**

建設業における時間外労働規制の見直し

見直しの方向性

※「働き方改革関連法」はH30.6.29成立

	現行規制	見直しの内容「働き方改革実行計画」(平成29年3月28日決定)
原則	≪労働基準法で法定≫ (1) 1日8時間・1週間40時間 (2) 36協定を結んだ場合、協定で定めた時間まで時間外労働可能 (3) <u>災害その他、避けることができない事由により臨時の必要がある場合には、労働時間の延長が可能</u> <small>(労基法33条)</small>	≪同左≫
↓ 36協定の 限度	≪厚生労働大臣告示：強制力なし≫ (1) ・原則、月45時間かつ年360時間 ・ただし、臨時的で特別な事情がある場合、延長に上限なし(年6か月まで)(特別条項) (2) ・ <u>建設の事業は、(1)の適用を除外</u>	≪労働基準法改正により法定：罰則付き≫ (1) ・原則、月45時間かつ年360時間 ・ <u>特別条項でも上回ることを出来ない時間外労働時間を設定</u> ① <u>年720時間</u> (月平均60時間) ② <u>年720時間の範囲内で、一時的に事務量が増加する場合にも上回ることを出来ない上限を設定</u> a. 2～6ヶ月の平均でいずれも80時間以内(休日出勤を含む) b. 単月100時間未満(休日出勤を含む) c. 原則(月45時間)を上回る月は年6回を上限 (2) 建設業の取り扱い ・施行後5年間 現行制度を適用 ・施行後5年以降 <u>一般則を適用。ただし、災害からの復旧・復興については、上記(1)②a.bは適用しない※が、将来的には一般則の適用を目指す。</u> <small>※労基法33条は事前に予測できない災害などに限定されているため、復旧・復興の場合でも臨時の必要性がない場合は対象とならない</small>

「働き方改革実行計画」※に記載された今後の取組 ※3月28日働き方改革実現会議決定

- 適正な工期設定、適切な賃金水準の確保、週休2日の推進等に向け、発注者を含めた関係者で構成する協議会を設置
- 制度的な対応を含め、時間外労働規制の適用に向けた必要な環境整備を進め、あわせて業界等の取組を支援
- 技術者・技能労働者の確保・育成やその活用を図るための、制度的な対応を含めた取組
- 施工時期の平準化、全面的なICTの活用、書類の簡素化、中小建設企業への支援等による生産性の向上

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】

平成30年7月豪雨災害では、岡山県、広島県の広範囲に渡り、土砂災害・河川氾濫に対する啓開作業・応急復旧作業に地元建設企業が尽力。



【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。

建設業働き方改革加速化プログラム(平成30年3月20日策定・公表)

- 日本全体の生産年齢人口が減少する中、建設業の担い手については概ね10年後に団塊世代の大量離職が見込まれており、その持続可能性が危ぶまれる状況。
 - 建設業が、引き続き、災害対応、インフラ整備・メンテナンス、都市開発、住宅建設・リフォーム等を支える役割を果たし続けるためには、これまでの社会保険加入促進、担い手3法の制定、i-Constructionなどの成果を土台として、働き方改革の取組を一段と強化する必要。
 - 政府全体では、長時間労働の是正に向けた「適正な工期設定等のためのガイドライン」の策定や、「新しい経済政策パッケージ」の策定など生産性革命、賃金引き上げの動き。また、国土交通省でも、「建設産業政策2017+10」のとりまとめや6年連続での設計労務単価引き上げを実施。
 - これらの取組と連動しつつ、建設企業が働き方改革に積極的に取り組めるよう、労務単価の引き上げのタイミングをとらえ、平成30年度以降、下記3分野で従来のシステムの枠にとられない新たな施策を、関係者が認識を共有し、密接な連携と対話の下で展開。
 - 中長期的に安定的・持続的な事業量の確保など事業環境の整備にも留意。
- ※今後、建設業団体側にも積極的な取組を要請し、今夏を目途に官民の取組を共有し、施策の具体的展開や強化に向けた対話を実施。

長時間労働の是正

罰則付きの時間外労働規制の施行の猶予期間（5年）を待たず、長時間労働是正、週休2日の確保を図る。特に週休2日制の導入にあたっては、技能者の多数が日給月給であることに留意して取組を進める。

○週休2日制の導入を後押しする

- ・公共工事における週休2日工事の実施団体・件数を大幅に拡大するとともに民間工事でもモデル工事を試行する
- ・建設現場の週休2日と円滑な施工の確保をともに実現させるため、公共工事の週休2日工事において労務費等の補正を導入するとともに、共通仮設費、現場管理費の補正率を見直す
- ・週休2日を達成した企業や、女性活躍を推進する企業など、働き方改革に積極的に取り組む企業を積極的に評価する
- ・週休2日制を実施している現場等（モデルとなる優良な現場）を見える化する

○各発注者の特性を踏まえた適正な工期設定を推進する

- ・昨年8月に策定した「適正な工期設定等のためのガイドライン」について、各発注工事の実情を踏まえて改定するとともに、受発注者双方の協力による取組を推進する
- ・各発注者による適正な工期設定を支援するため、工期設定支援システムについて地方公共団体等への周知を進める

給与・社会保険

技能と経験にふさわしい処遇（給与）と社会保険加入の徹底に向けた環境を整備する。

○技能や経験にふさわしい処遇（給与）を実現する

- ・労務単価の改訂が下請の建設企業まで行き渡るよう、発注関係団体・建設業団体に対して労務単価の活用や適切な賃金水準の確保を要請する
- ・建設キャリアアップシステムの今秋の稼働と、概ね5年で全ての建設技能者（約330万人）の加入を推進する
- ・技能・経験にふさわしい処遇（給与）が実現するよう、建設技能者の能力評価制度を策定する
- ・能力評価制度の検討結果を踏まえ、高い技能・経験を有する建設技能者に対する公共工事での評価や当該技能者を雇用する専門工事企業の施工能力等の見える化を検討する
- ・民間発注工事における建設業の退職金共済制度の普及を関係団体に対して働きかける

○社会保険への加入を建設業を営む上でのミニマム・スタンダードにする

- ・全ての発注者に対して、工事施工について、下請の建設企業を含め、社会保険加入業者に限定するよう要請する
- ・社会保険に未加入の建設企業は、建設業の許可・更新を認めない仕組みを構築する

※給与や社会保険への加入については、週休2日工事も含め、継続的なモニタリング調査等を実施し、下請まで給与や法定福利費が行き渡っているかを確認。

生産性向上

i-Constructionの推進等を通じ、建設生産システムのあらゆる段階におけるICTの活用等により生産性の向上を図る。

○生産性の向上に取り組む建設企業を後押しする

- ・中小の建設企業による積極的なICT活用を促すため、公共工事の積算基準等を改善する
- ・生産性向上に積極的に取り組む建設企業等を表彰する（i-Construction大賞の対象拡大）
- ・個々の建設業従事者の人材育成を通じて生産性向上につなげるため、建設リカレント教育を推進する

○仕事を効率化する

- ・建設業許可等の手続き負担を軽減するため、申請手続きを電子化する
- ・工事書類の作成負担を軽減するため、公共工事における関係する基準類を改定するとともに、IoTや新技術の導入等により、施工品質の向上と省力化を図る
- ・建設キャリアアップシステムを活用し、書類作成等の現場管理を効率化する

○限られた人材・資機材の効率的な活用を促進する

- ・現場技術者の将来的な減少を見据え、技術者配置要件の合理化を検討する
- ・補助金などを受けて発注される民間工事を含め、施工時期の平準化をさらに進める

○重層下請構造改善のため、下請次数削減方策を検討する

1. ガイドラインの趣旨等

- 働き方改革関連法による改正労働基準法（H31.4.1施行）に基づき、5年の猶予期間後、建設業に時間外労働の罰則付き上限規制が適用。
- 本ガイドラインは、猶予期間中においても、受注者・発注者が相互の理解と協力の下に取り組むべき事項を、指針として策定したものの。

ガイドラインの内容

2. 時間外労働の上限規制の適用に向けた基本的な考え方

(1) 請負契約の締結に係る基本原則

- 受発注者は、法令を遵守し、双方対等な立場で、請負契約を締結。

(2) 受注者の役割

- 受注者は、建設工事従事者の長時間労働を前提とした不当に短い工期とならないよう、適正な工期で請負契約を締結。

(3) 発注者の役割

- 発注者は、施工条件の明確化等を図り、適正な工期で請負契約を締結。

(4) 施工上のリスクに関する情報共有と役割分担の明確化

- 受発注者は、工事実施前に情報共有を図り、役割分担を明確化。

3. 時間外労働の上限規制の適用に向けた取組

(1) 適正な工期設定・施工時期の平準化

- 工期の設定に当たっては、下記の条件を適切に考慮。
 - ・ 建設工事従事者の休日（週休2日等）
 - ・ 労務・資機材調達やBIM/CIM活用等の準備期間、現場の後片付け期間
 - ・ 降雨日、降雪・出水期等の作業不能日数 等
- 業種に応じた民間工事の特性等を理解のうえ協議し、適正な工期を設定。
- 週休2日等を考慮した工期を設定した場合、必要な労務費や共通仮設費等を請負代金へ適切に反映。特に公共工事は、週休2日工事の件数拡大。

- 受注者は、違法な長時間労働に繋がる「工期のダブリング」を行わない。
- 予定工期内での完了が困難な場合は、受発注者協議の上、適切に工期を変更。
補助金工事では、迅速な交付決定と併せ、繰越制度等を適切に活用。
- 発注見通しの公表等により、施工時期を平準化。

(2) 必要経費へのしわ寄せ防止の徹底

- 社会保険の法定福利費などの必要経費を、見積書や請負代金内訳書に明示。
- 公共工事設計労務単価の動きや生産性向上の努力等を勘案した適切な積算・見積りに基づき、適正な請負代金による請負契約を締結。

(3) 生産性向上

- 受発注者の連携により、建設生産プロセス全体における生産性を向上。
 - ・ 3次元モデルにより設計情報等を蓄積・活用するBIM/CIMの積極活用
 - ・ プロジェクトの初期段階から受発注者間で設計・施工等の集中検討を行うフロントローディングの積極活用 等

(4) 下請契約における取組

- 下請契約においても、適正な工期および請負代金により契約を締結。
- 週休2日の確保に際して、日給制の技能労働者等の処遇水準に留意し、労務費等の見直し効果が確実に行き渡るよう、適切な賃金水準を確保。
- 一人親方についても、長時間労働の是正や週休2日の確保等を図る。

(5) 適正な工期設定等に向けた発注者支援の活用

- 工事の特性等を踏まえ、外部機関（コンストラクション・マネジメント企業等）を活用。

4. その他（今後の取組）

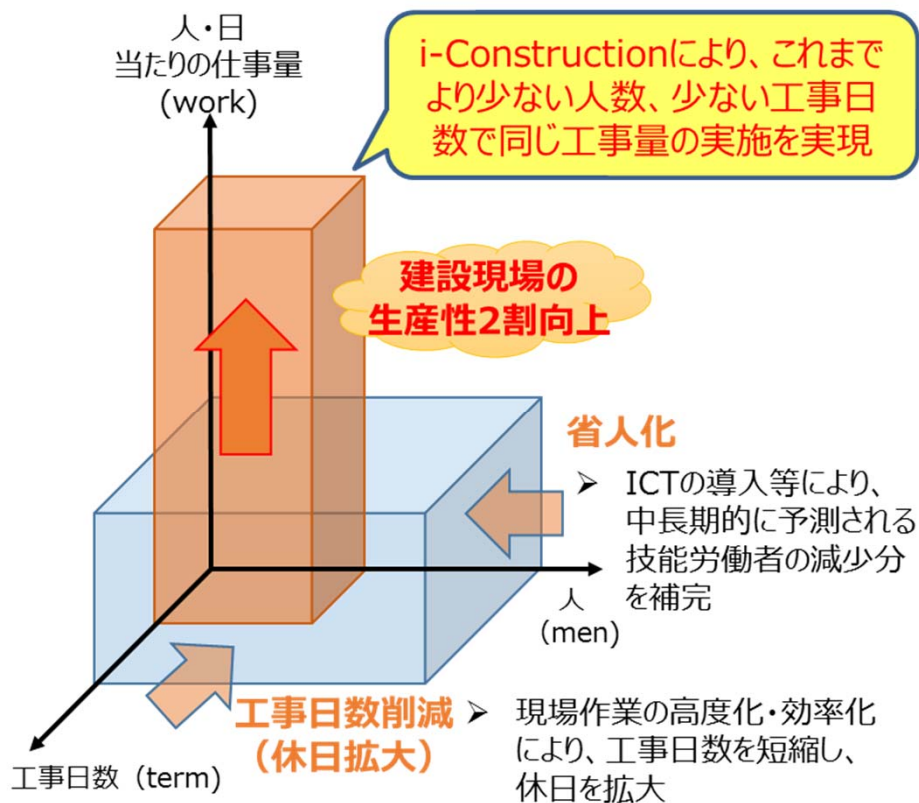
- 建設工事の発注の実態や長時間労働是正に向けた取組を踏まえ、本ガイドラインについてフォローアップを実施し、適宜、内容を改訂

「i-Construction」の取組状況

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

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。

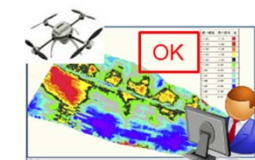
②ICT建設機械による施工



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。

③検査の省力化

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



i-Construction

測量

設計・
施工計画

施工

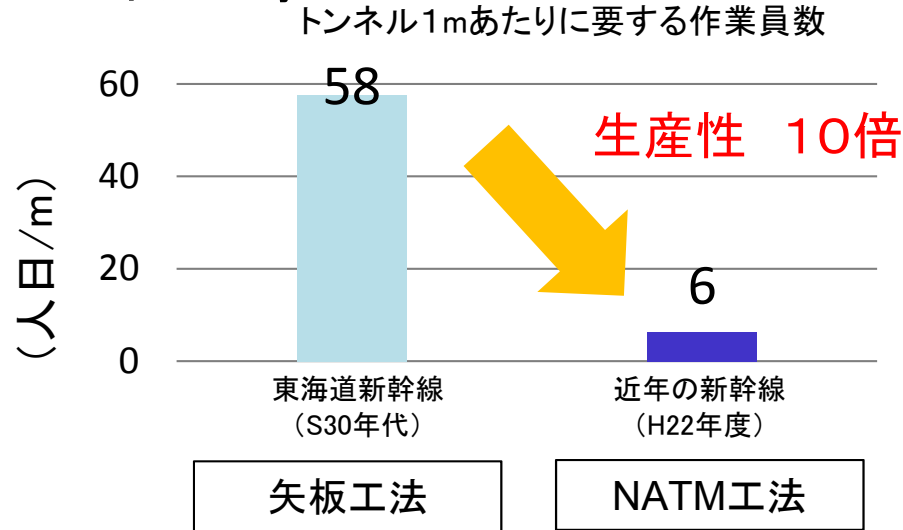
検査

ICTの土工への活用イメージ (ICT土工)

建設現場における生産性の現状

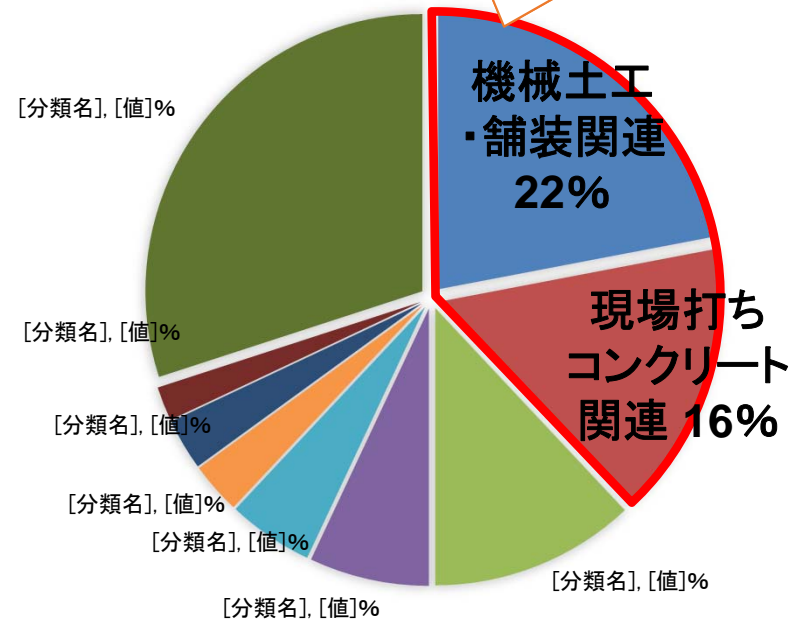
○ トンネルなどは、約50年間で生産性を最大10倍に向上。一方、**土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。**（土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割が占める）

■ 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

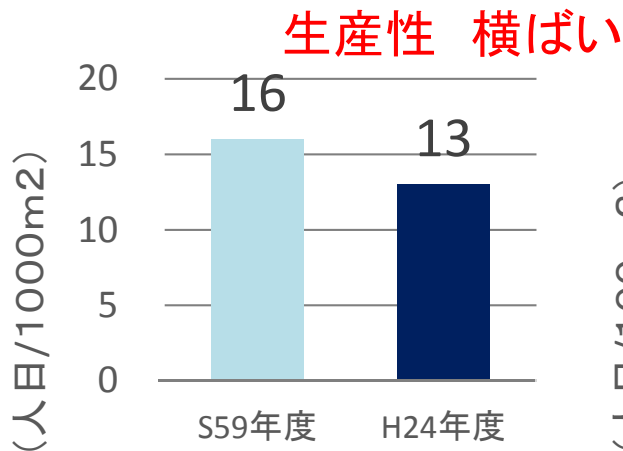
「機械土工・舗装関連」及び「現場打ちコンクリート関連」で全体の約40%



H24国土交通省発注工事実績

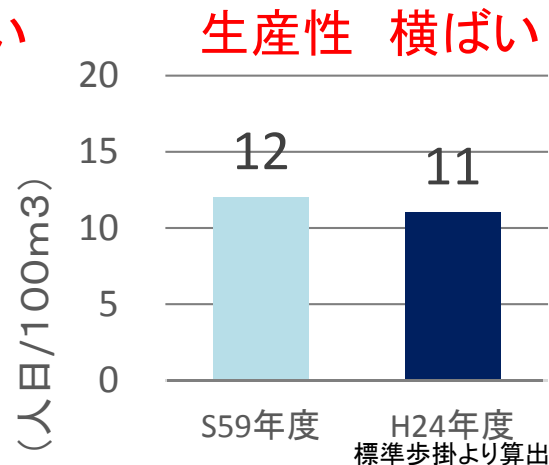
■ 土工

1000m²あたりに要する作業員数



■ コンクリート工

100m³あたりに要する作業員数



ICTの全面的な活用 (ICT土工)

- 調査・測量、設計、施工、検査等のあらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に活用。
- 3次元データを活用するための15の新基準や積算基準を整備。
- 国の大規模土工は、発注者の指定でICTを活用。中小規模土工についても、受注者の希望でICT土工を実施可能。
- 全てのICT土工で、必要な費用の計上、工事成績評点で加点評価。

【建設現場におけるICT活用事例】

《3次元測量》



ドローン等を活用し、調査日数を削減

《3次元データ設計図》



3次元測量点群データと設計図面との差分から、施工量を自動算出

《ICT建機による施工》



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

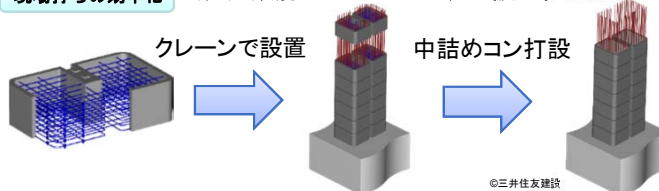
全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

- 設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、**全体最適の考え方を導入**し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。
- H28は機械式鉄筋定着および流動性を高めたコンクリートの活用についてガイドラインを策定。
- 部材の規格(サイズ等)の標準化により、プレキャスト製品やプレハブ鉄筋などの工場製作化を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。

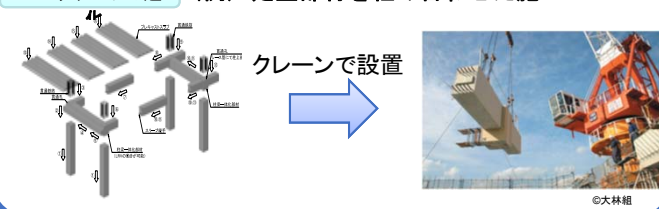
規格の標準化 全体最適設計 工程改善

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

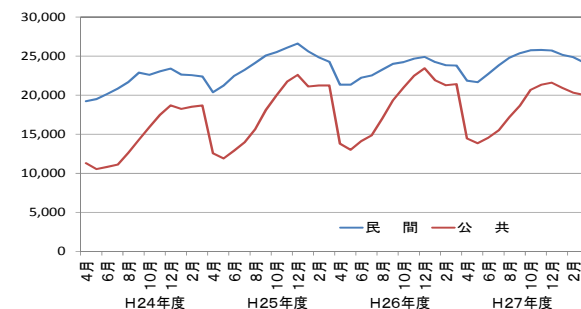


プレキャストの進 (例) 定型部材を組み合わせた施工

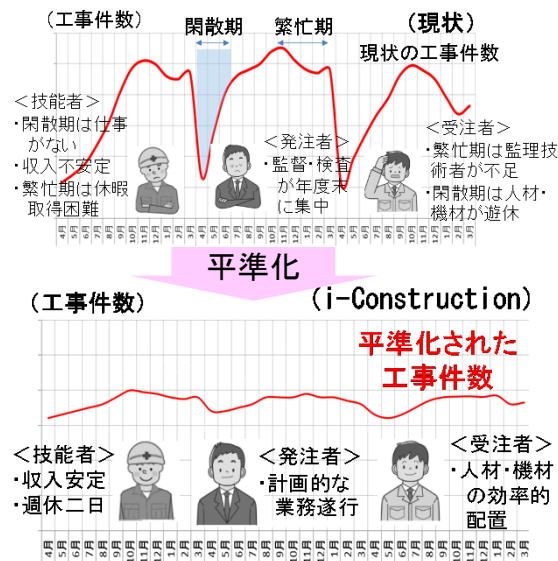


施工時期の平準化

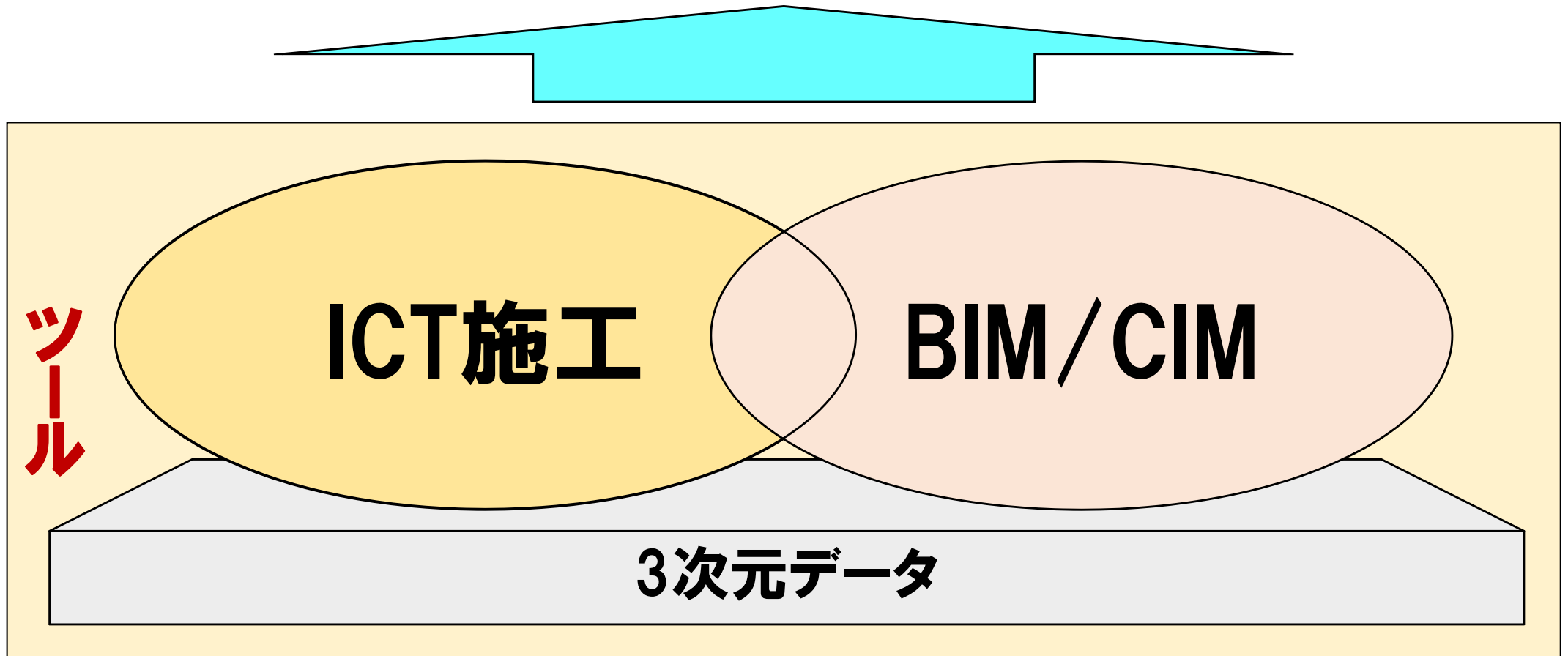
- 公共工事は第1四半期(4~6月)に工事量が少なく、偏りが激しい。
- 適正な工期を確保するための**2か年国債を設定**。H29当初予算において**ゼロ国債を初めて設定**。



出典: 建設総合統計より算出



「i-Construction」の実現



※簡略化した概念図

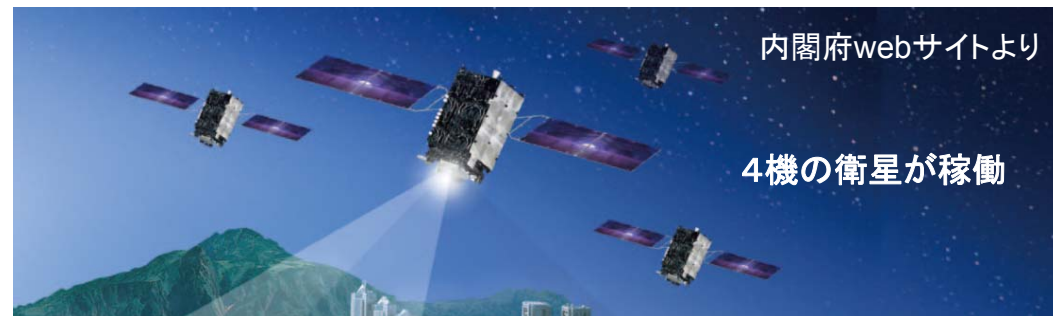
※ツールは他にも「全体最適化」「平準化」等がある

①ICT活用工事 ～変わること～

準天頂衛星により、正確な3次元位置情報の取得が可能に！



- ・施工機械の正確な位置がわかる
(バックホウのバケット位置等)



みちびきwebサイト <http://qzss.go.jp/index.html>



- ・3次元設計データを与えることで、バックホウを半自動制御
丁張りが不要に！

ドローン(UAV)、レーザースキャナーの登場！

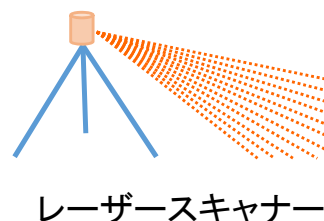


ドローン(UAV)

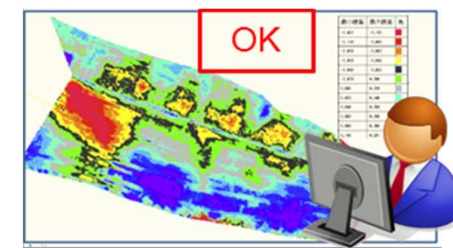
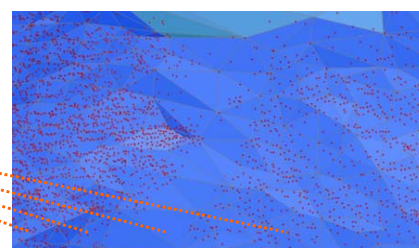


- ・容易に3次元点群データの取得が可能に
- ・測量の現地作業を大幅減！

ICT工事での活用



レーザースキャナー

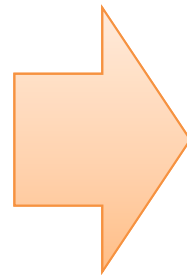


3次元点群データによる面的な土量管理

施工が“変わる” ＝ICT建機による施工


従来の施工

- 丁張りを目安に施工
- 何度も丁張りと比べてチェック(丁張りの間は、技術者の経験と勘に依存)



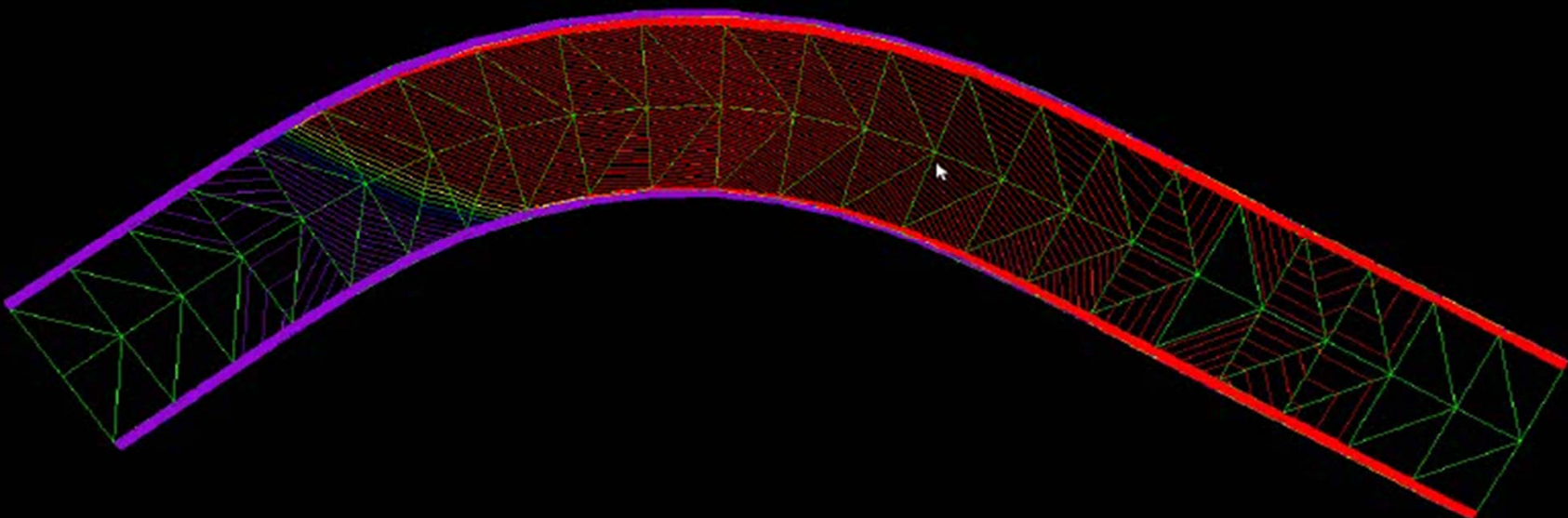
ICT建機

- 実際の丁張りは不要。モニタ上に丁張り(3次元データ)との差がリアルタイム表示
- マシンコントロールでは、設計面に沿って作業装置(ブレードやバケット)を動かすことが可能。



丁張(木
の目印)
から

3次元データ
を目印にした
施工へ



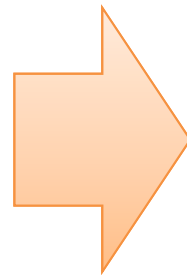
3次元データ
を目印にした
施工へ



測量が“変わる” ＝点群データの活用(点→面)

点(高さ、寸法)の管理

- 測りたいあるいは測るべき箇所を定める(点の増加＝手間の増加)
- 技術者が測るべき場所を判断(技術者の判断に依存)
- 簡易に準備できるスケール・レベルで測れる(低コスト)



面での管理

- 全て測る(点の増加≠手間の増加)
- 全ての計測箇所設計値と対比が可能(ほぼ自動)
- 特定箇所(角やピンポイントの箇所)は測れない
- 専用の計測装置あるいは解析装置が必要

断面の計測から



3次元の
面的な計
測へ



地上型レーザー扫描仪



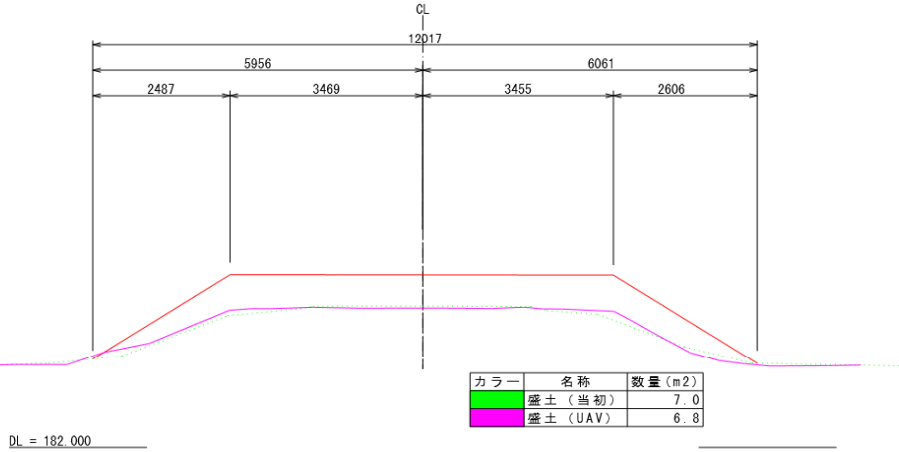
基準が“変わる”
＝面的な出来形、数量による評価

横断図

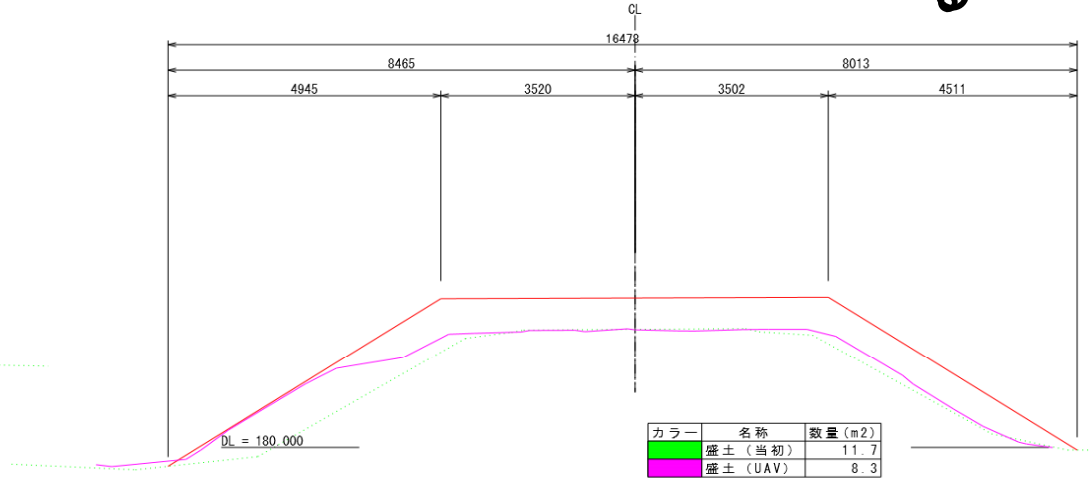
S = 1 : 50

2次元の結果
を利用した資料から

NO. 0+10
GH=184.784
FH=185.394



NO. 1+10
GH=182.327
FH=182.943



NO. 0
GH=185.905
FH=185.905

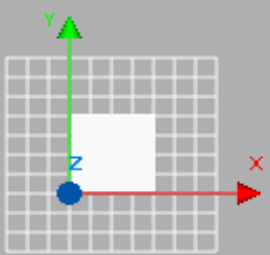
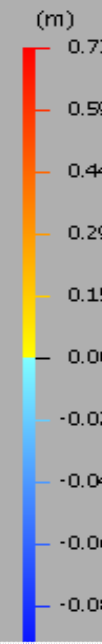
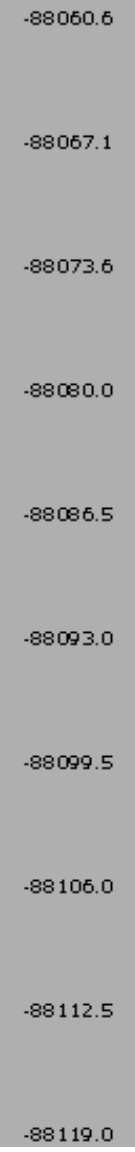
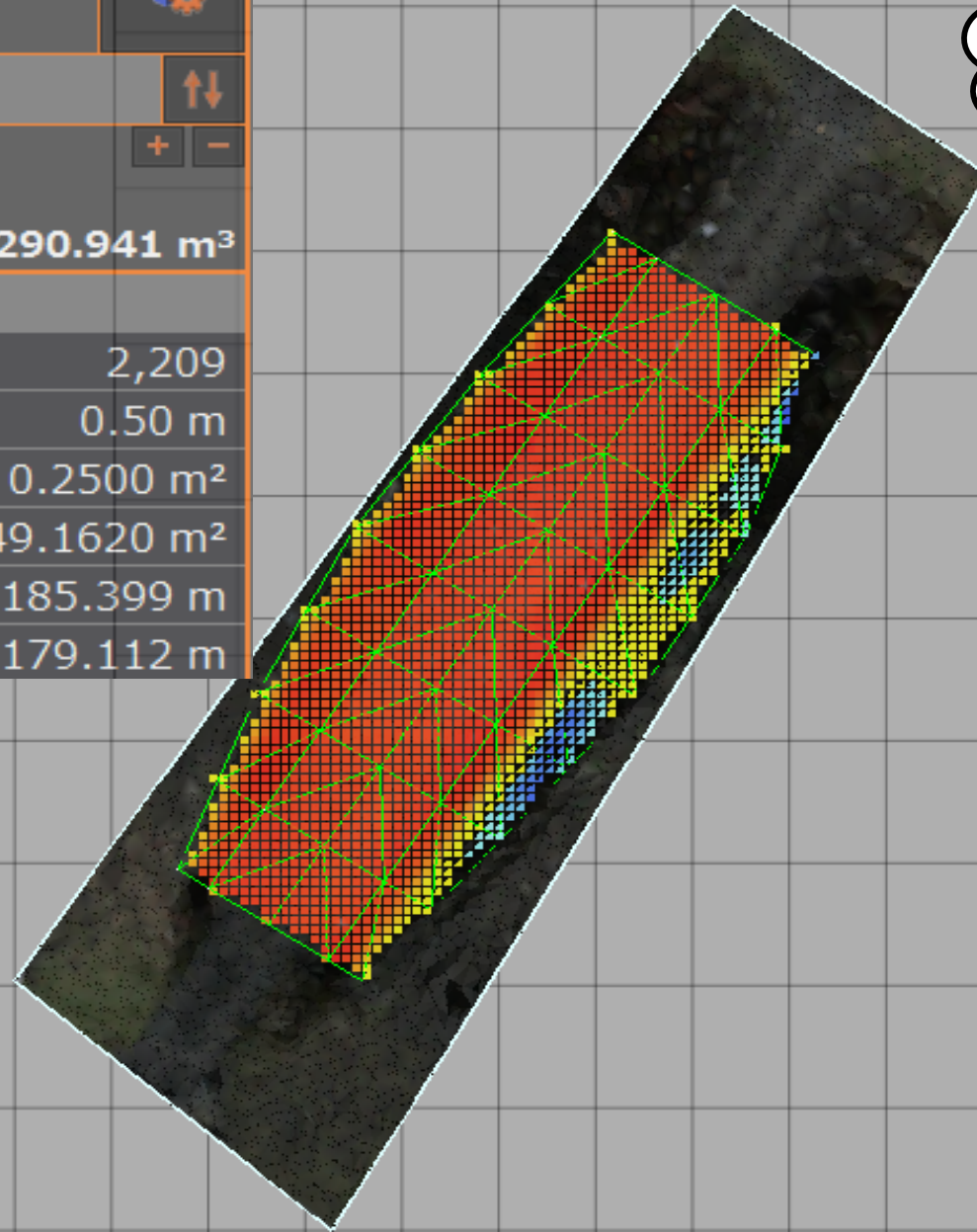
NO. 1
GH=183.547
FH=184.165

測点名	距離	切土			盛土		
		断面積	平均断面積	土量	断面積	平均断面積	土量
NO. 0+5 (起工測量後)	0.000				1.0		
NO. 0+10 (起工測量後)	5.000		0.00	0.0	2.0	1.50	7.5
NO. 0+15 (起工測量後)	5.000		0.00	0.0	2.2	2.10	10.5
NO. 0+18.609 (起工測量後)	3.609		0.00	0.0	2.6	2.40	8.7
NO. 1 (起工測量後)	1.391		0.00	0.0	2.7	2.65	3.7
NO. 1+5 (起工測量後)	5.000		0.00	0.0	3.0	2.85	14.3
NO. 1+10 (起工測量後)	5.000		0.00	0.0	2.8	2.90	14.5
NO. 1+15 (起工測量後)	5.000		0.00	0.0	3.7	3.25	16.3
合計	30.000						77.7

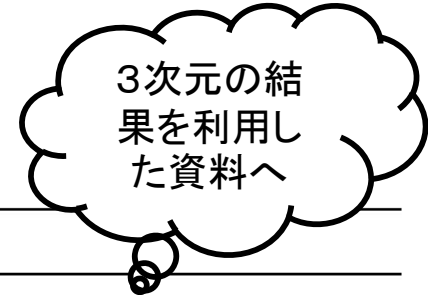
基	2016年06月22日 12時45分	
比	2016年06月22日 13時10分	
領域名	点高法	↑↓
盛土量	291.835 m ³	+ -
切土量	0.894 m ³	290.941 m ³

詳細情報	
格子数	2,209
格子サイズ	0.50 m
格子面積	0.2500 m ²
総面積	549.1620 m ²
最高標高	185.399 m
最低標高	179.112 m

3次元の結果
結果を利用し
た資料へ



出来形合否判定総括表



測点

合否判定結果 **合格**

工種	道路土工
種別	路体盛土工

測定項目		規格値	判定	測点										
天端 標高較差	平均値	-8.5mm	±50mm	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">天端の ばらつき</td> <td>規格値の±80% 以内のデータ数</td> <td>343</td> </tr> <tr> <td>規格値の±50% 以内のデータ数</td> <td>342</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">法面の ばらつき</td> <td>規格値の±80% 以内のデータ数</td> <td>325</td> </tr> <tr> <td>規格値の±50% 以内のデータ数</td> <td>323</td> </tr> </table>	天端の ばらつき	規格値の±80% 以内のデータ数	343	規格値の±50% 以内のデータ数	342	法面の ばらつき	規格値の±80% 以内のデータ数	325	規格値の±50% 以内のデータ数	323
	天端の ばらつき	規格値の±80% 以内のデータ数	343											
		規格値の±50% 以内のデータ数	342											
	法面の ばらつき	規格値の±80% 以内のデータ数	325											
		規格値の±50% 以内のデータ数	323											
	最大値(差)	53mm	150mm											
	最小値(差)	-104mm	-150mm											
データ数	343	1点/m ² 以上 (343点以上)												
評価面積	343													
棄却点数	0	0.3%未満 (1点以下)												
法面 標高較差	平均値	15.0mm	±80mm											
	最大値(差)	98mm	190mm											
	最小値(差)	-123mm	-190mm											
	データ数	325	1点/m ² 以上 (325点以上)											
	評価面積	325												
	棄却点数	0	0.3%未満 (1点以下)											

②適用となる工種

平成30年度のICT活用工事 適用工種

土工



盛土工

舗装工事



アスファルト舗装

河川浚渫工事



バックホウ浚渫船



掘削工



コンクリート舗装

平成30年度のICT活用工事 適用技術

地上型レーザースキャナー



無人航空機を用いた空中写真測量



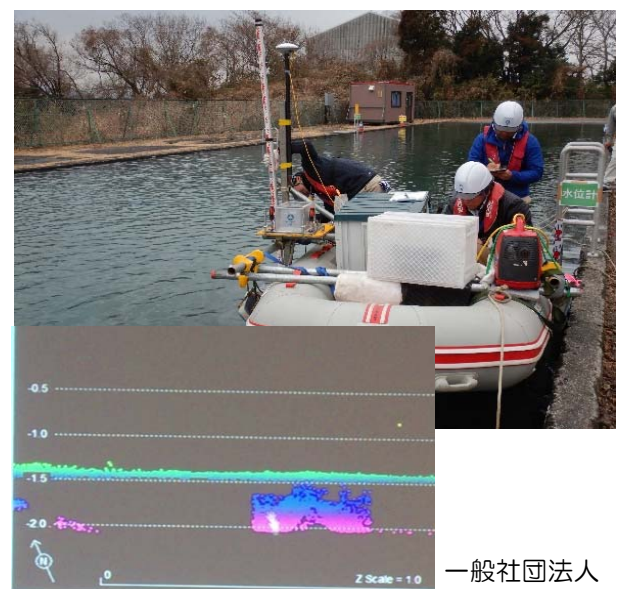
無人航空機搭載型レーザースキャナー



地上移動体搭載型レーザースキャナー



音響測深機器



IC建機の施工履歴データ



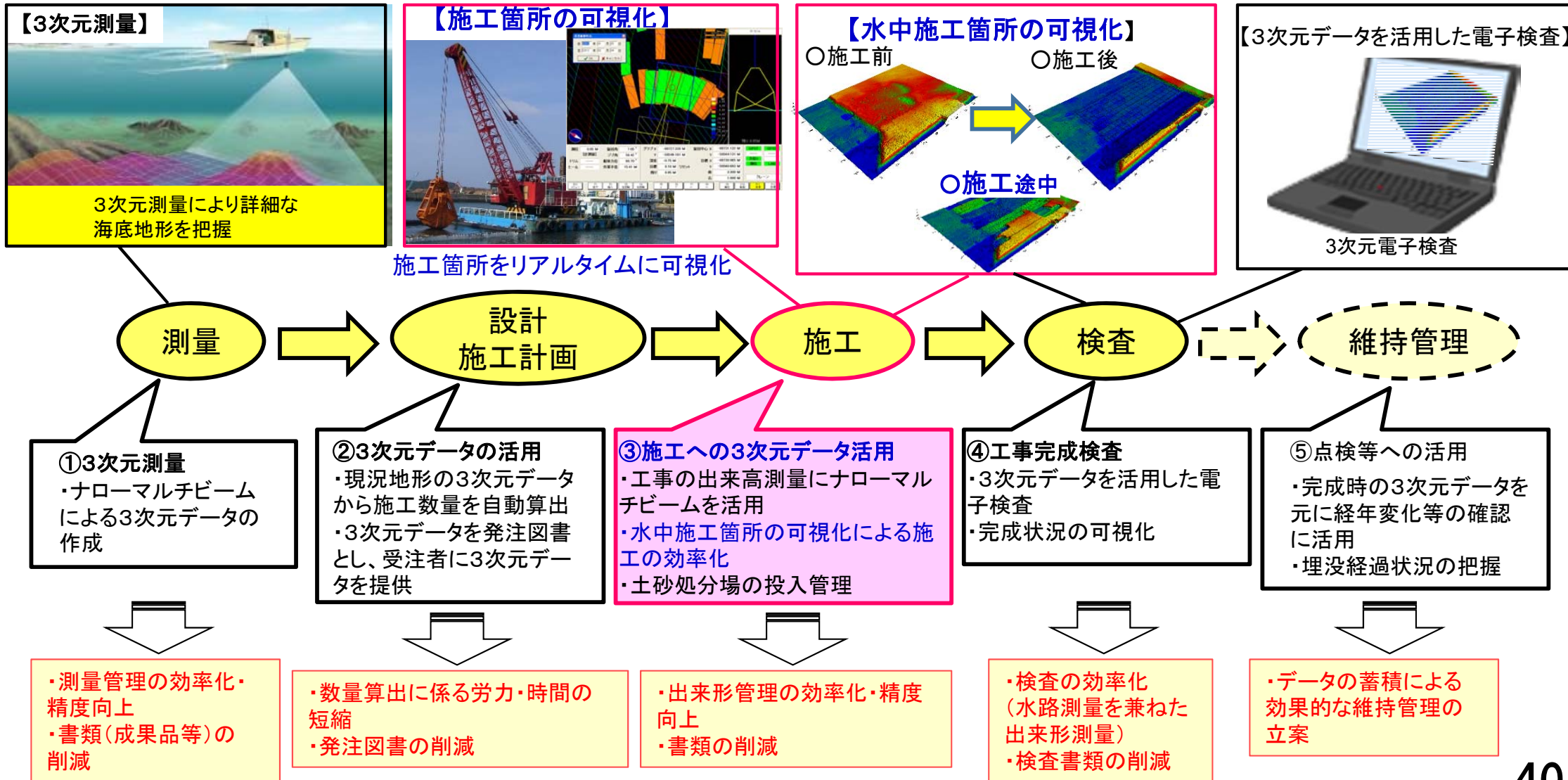
上記の他、TS、TS(ノンプリズム方式)、TS等光波方式、RTK-GNSS、ステレオ写真測量がある

港湾におけるICT浚渫工のイメージと平成30年度試行工事の内容

平成29年度に試行したICT浚渫工(①3次元起工測量、②3次元数量計算、③3次元出来形測量、④3次元データの納品の4段階で3次元データを活用)を発展させ、平成30年度は「ICTを活用した施工」においても3次元データを活用する工事を試行する。

■ICTの全面的な活用(浚渫工事)

平成30年度に予定するモデル工事では青字箇所のICT活用を追加



○ ICT浚渫工の更なる推進

・全浚渫工事においてICT浚渫工を適用

平成29年度から試行している、ナローマルチビームによる3次元データ(施工前と施工後)を活用した「ICT浚渫工」を平成30年度から全浚渫工事を対象に拡大する。

・グラブ浚渫工を実施する徳山下松港、宇部港の浚渫工事3件において発注者指定型で実施予定。

・浚渫工事におけるICT浚渫工 (ICT活用工事) を試行

ナローマルチビームによる3次元データ(施工前と施工後)の活用に加え、浚渫施工時にグラブバケットの位置と目標浚渫位置をリアルタイムで可視化し、オペレーターを誘導またはバケットを自動制御する技術を用いるICT浚渫工を試行する。(上記工事のうち徳山下松港の1件で試行を実施)

○ ICT活用工種の拡大

・ICTを活用した基礎工(捨石投入・均し)を試行

3次元データを活用して、捨石投入船の位置や目標投入位置、投入量をリアルタイムに可視化し、オペレーターを誘導する技術を用いて、捨石投入の施工を行う。また、捨石投入後の起伏、計画高をリアルタイムで可視化し、オペレーターを誘導する技術を用いて、捨石均しの施工を行う工事を1件程度試行予定。

・ICTを活用したブロック据付工を試行

3次元データを活用して、据付用ブロックの位置や目標据付位置をリアルタイムに可視化し、オペレーター誘導または、クレーンを自動制御する技術を用いて、ブロック据付の施工を行う工事を1件程度試行予定。

③ICT土工の効果

- 起工測量から完成検査まで土工にかかる一連ののべ作業時間について、**平均30.4%**の削減効果がみられた。
- 全国と比較しても概ね同じような削減率となった。

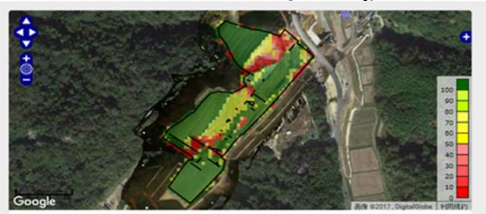
3次元測量



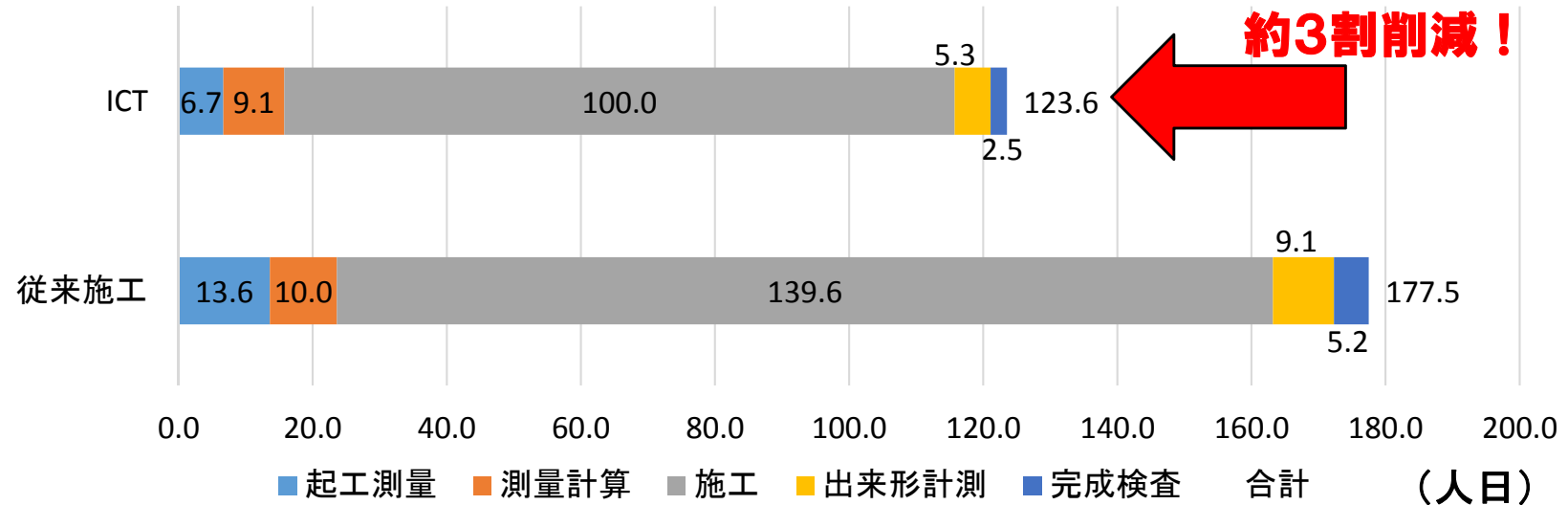
ICT建機による施工



ICTによる出来形検査



起工測量～完成検査までの合計時間(平均)



- ICT施工平均日数 123.6人日（調査表より実績）
- 従来手法平均日数 177.5人日（調査表より自社標準値）
- のべ時間 30.4% 削減

※平均土量 50,458m³

(※)回収済 N=26の内有効な21での集計結果

1. 時間短縮

- ・起工測量から完成検査まで土工にかかる延べ時間が**30.4%削減**。

2. 実施体制

- ・起工測量は、従来は**54%が自社**、3D測量は**自社3%にとどまる**。
- ・設計データ作成は、従来は**58%が自社**、3D設計データ作成は、**自社19%にとどまる**。
- ・出来形計測は、従来は**35%が自社**、UAV等の出来形計測は、**自社13%にとどまる**。
- ・外注先は、**7割近くが中国地方**の状況。

3. 施工

- ・若手オペレータでも熟練オペレータなみの施工可能。
(熟練オペレータはより高精度な施工を効率良く実施出来る。)
- ・法面整形面の仕上がり精度が大きく向上。

4. 出来形

- ・ICT活用により、施工規模・場所に関係なく、**バラツキが非常に少ない良好な出来形**となっている。(出来形バラツキ±50%以内の比率92.4%~100%)
- ・出来形帳簿にヒートマップを表示できるため、**出来形のバラつきを面で把握出来る**。

5. 安全性

- ・施工途中で丁張設置及び施工確認のために重機エリアに作業員が立ち入ることがなくなり安全性向上。
- ・法面整形時の目視による整形確認がないため、**法面からの滑落、重機との接触事故等の危険性が減少**。
- ・ICT建機位置情報の活用により、上下作業チェック、土砂運搬路計画等安全管理に役立てられる。

■施工者からの改善要望

- ・**3次元データの設計で発注**が行われると、作業効率が向上する。
- ・3次元データ作成において、**曲線部の横断図の分割方法の基準**がない。
- ・ICT建機はリース料が高く、積算を見直して欲しい。
- ・TSの出来形管理と比べ、**3次元出来形管理は費用負担**が大きい。

④中国整備局におけるH30年度の取組

- 中国地方の建設現場の生産性を向上のため、以下の取り組みを中心として、「i-Construction」を推進する。

1. ICTの普及拡大

- ・ ICT土工・ICT舗装・ICT浚渫工の継続実施(効果分析)
- ・ 各県i-Construction推進連絡会議を核とした自治体への普及促進
- ・ 港湾分野のICT基礎工、ICTブロック据付工の試行
- ・ 人材育成の充実

2. ICT導入に伴う環境整備

- ・ ICT未経験業者等への支援(中国ICTチャレンジ)
- ・ ICT活用工事の発注見通しの公表

3. ICTの効率化

- ・ フロントローディング(3次元設計データ作成指針策定を含む)

4. 3次元モデル拡大・活用

- ・ CIM業務・工事の拡大
- ・ ECIによるCIMの試行
- ・ 維持管理への活用検討

- 平成28年度までに、ICT土工を82件実施
- 平成29年度から「ICT舗装」、「ICT浚渫」に着手

平成29年度の状況

発注方式等		発注者 指定型	施工者 希望Ⅰ型	施工者 希望Ⅱ型	合計	実施率	未実施
ICT 土工	実施状況 (実施件数/協議済み件数)	15 / 15	41 / 45	23 / 76	79 / 136	58%	57 / 136
ICT 舗装	実施状況 (実施件数/協議済み件数)	0 / 0	10 / 10	6 / 10	16 / 20	80%	4 / 20

※H29年度のICT浚渫は発注者指定型で2件を実施

平成30年度の状況(平成30年10月20日現在)

発注方式等		契約済み 件数	協議中	発注者 指定型	施工者 希望Ⅰ型	施工者 希望Ⅱ型	合計	実施率	未実施
ICT 土工	公告状況 (公告済件数/発注予定件数)	/	/	2 / 7	14 / 32	49 / 59	65 / 98	/	/
	実施状況 (実施件数/協議済み件数)	45	6	2 / 2	11 / 12	6 / 25	19 / 39	49%	20 / 39
ICT 舗装	公告状況 (公告済件数/発注予定件数)	/	/	0 / 0	0 / 0	11 / 12	11 / 12	/	/
	実施状況 (実施件数/協議済み件数)	8	3	0 / 0	0 / 0	2 / 5	2 / 5	40%	3 / 5

※H30年度のICT浚渫は発注者指定型で3件を予定(現在1件実施中)

【BIM/CIM】大規模構造物における3次元設計の適用拡大

◆ i-Constructionの更なる浸透を図るため、大規模構造物工事において3次元設計 (CIM) の適用拡大を図る

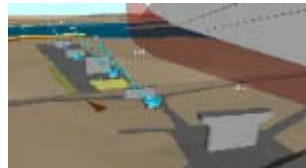
STEP 1

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

● フロントローディング



点検時を想定した設計



重機配置など安全対策の検討

● 関係者間協議



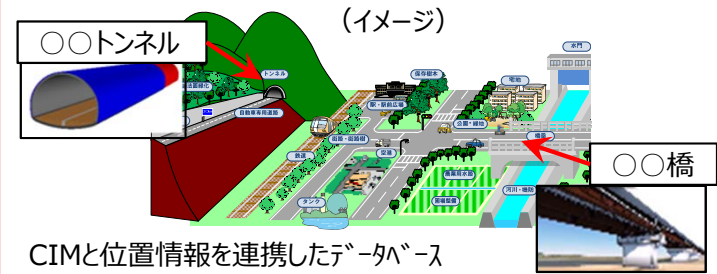
交通規制検討



地元説明へ活用

STEP 3

発注者管内でのCIMを用いた維持管理の導入



2017年度

1~2年

大規模構造物工事を
中心にCIMの適用拡大

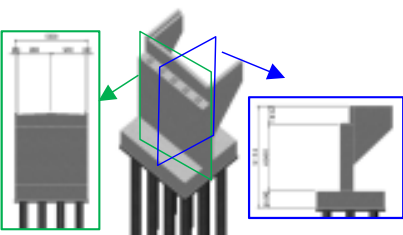
概ね3ヶ年

原則すべての大規模工
事でCIMを適用

STEP 2

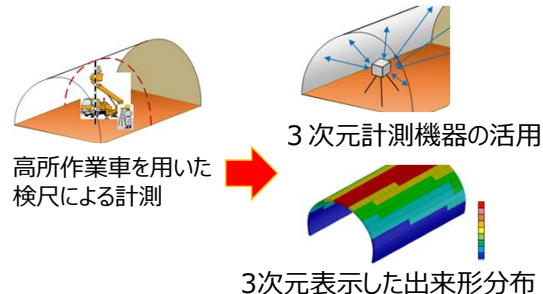
CIMの活用の充実に向け、基準ルールの整備やシステム開発を推進

● 属性情報等の付与の方法



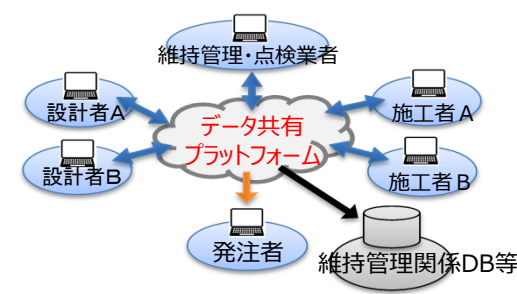
寸法情報、属性情報をCIMのみで表現

● 積算、監督・検査の効率化



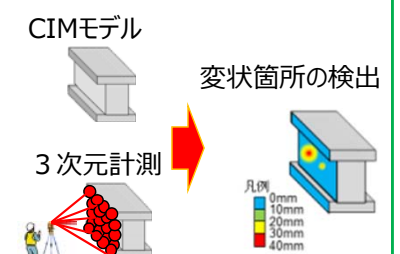
レーザーキャナ等を用いた面的管理

● 受発注者間でのデータ共有方法



一元的な情報共有システムの構築

● 維持管理の効率化



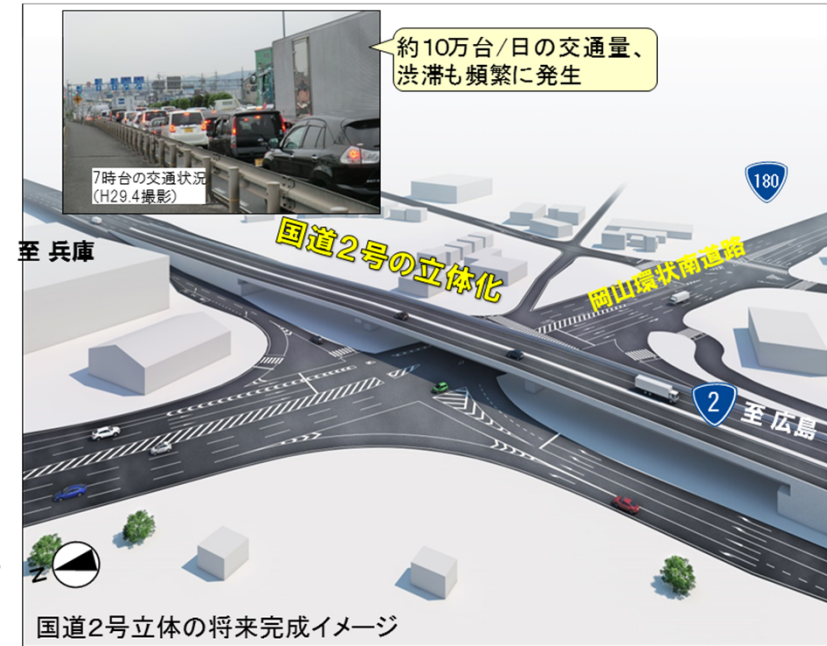
CIMモデルと3次元計測データにより構造物の変状を検出

中国地整におけるCIMの活用について

1. 大樋橋西高架橋工事(岡山国道事務所)におけるCIM活用(ECI方式)

【ECI方式の採用】

- 現道交通を確保しながらの切り回し、架設計画が課題。
- 詳細設計の段階で施工者の技術・経験を取り入れた特殊な立体交差点設計(仕様の確定)が必要。
- 安全で円滑な施工のため、優れた施工者の技術・経験を取り入れることが必要。



【CIMモデルの作成】

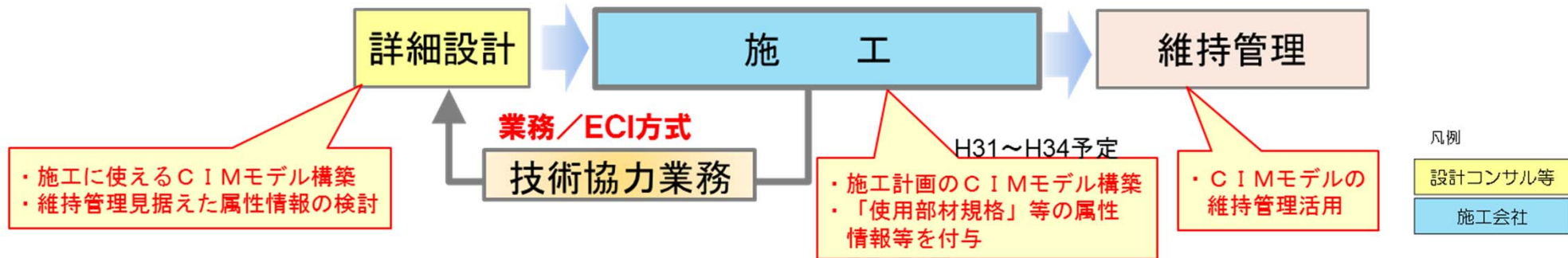
①設計コンサル

- 工事に活用できるCIMモデルを施工会社の技術提案を踏まえて作成
 - ・「工事契約図書化」に向けた検討(従来の図面相当)
 - ・CIMモデルと連動した自動的な「数量」、「工事費」、「工期算出」の検討等

②施工会社

- 設計コンサル作成のCIMモデルをベースに「施工計画」のCIMモデルを作成
 - ・CIMモデルに時間軸を加えた(4D)、「施工手順」等の検討
 - ・実際に使用した材料等の付与すべき属性情報の検討(維持管理活用も視野)等

③CIMモデル作成にあたり、発注者、設計コンサル、施工会社における情報共有方法についての検討



2. 北条道路(倉吉河川国道事務所)では「3次元測量」を実施(H29)

- 今後、3次元データを活用した道路設計を実施

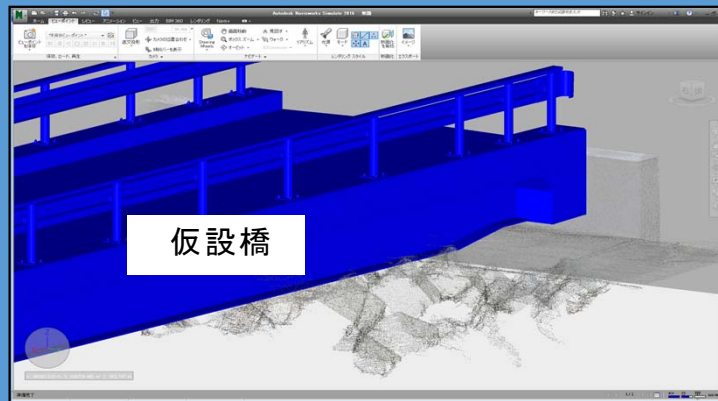
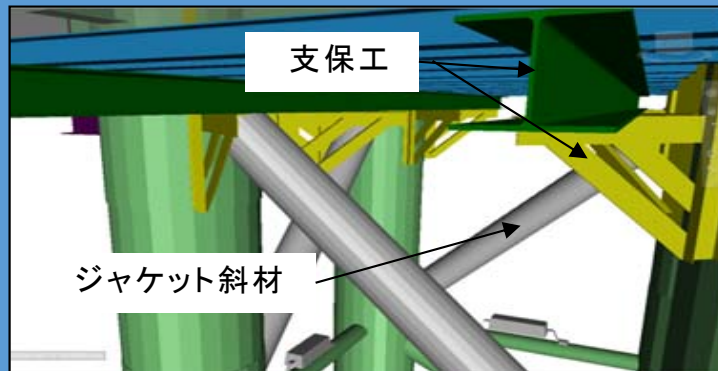
○ CIMを活用した港湾施設設計の試行

CIM:Construction Information Modelingの略。最新のICT 技術を活用して建設生産システムの計画、設計、施工、管理の各段階において情報を共有することにより、効率的で質の高い建設生産システムを構築することを目指す概念・理念。

・ 棧橋等を対象にCIMを活用した設計業務を試行実施

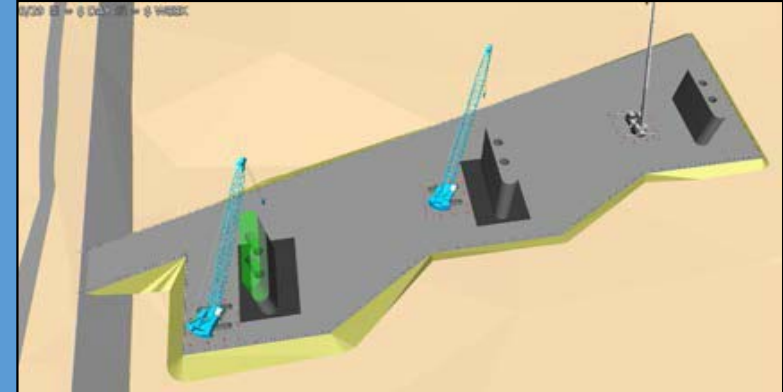
管内港湾における棧橋、臨港道路橋梁の設計業務においてCIMを活用した設計業務を試行する。(2件程度を実施)

棧橋設計におけるCIM活用のイメージ

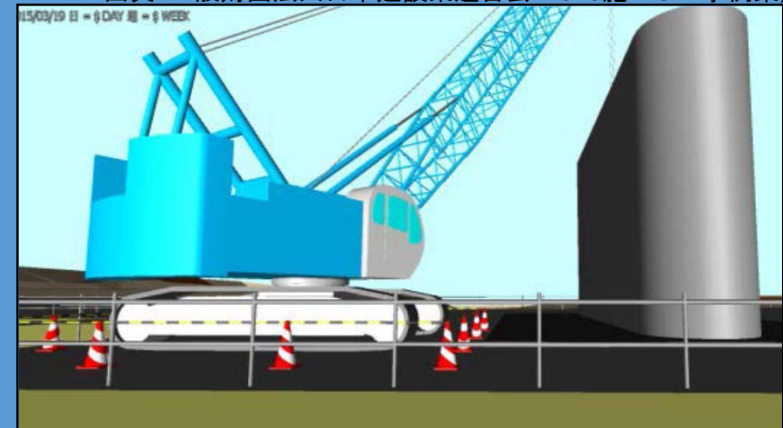


設計を3次元化することで仮設支保工とジャケット斜材の干渉の有無や、仮設橋と現場地形との干渉状況が視覚的に把握可能となるなどにより、円滑な施工着手が期待される。

臨港道路橋梁設計におけるCIM活用のイメージ



出典：一般財団法人日本建設業連合会「2015施工CIM事例集」



設計を3次元化することで施工段階での作業機械配置や作業ヤードの占有範囲など視覚的に把握可能となり、隣接関係者との調整等の円滑化が期待される。

i-Construction大賞について

建設現場の生産性向上（i-Construction）の優れた取組を表彰し、ベストプラクティスとして広く紹介することにより、i-Constructionを推進することを目的に、平成29年度、「**i-Construction大賞**」を創設

○i-Construction大賞の表彰対象・審査

前年度に完成した直轄工事を実施した団体を対象とし、地方整備局等からの推薦、省内に設置した『i-Construction大賞選考委員会（委員長：国土交通省技監）』における審議を経て、表彰団体を決定

■第1回表彰団体（H29.12.11発表）

NO	表彰の種類	分野	企業名	工事名	工事担当地整等
1	国土交通大臣賞	道路	(株)砂子組	道央圏連絡道路 千歳市 泉郷改良工事	北海道
2	国土交通大臣賞	道路	カナツ技建工業(株)	多伎朝山道路小田地区改良第12工事	中国
3	優秀賞	河川	(株)小山建設	北上川上流曲田地区築堤盛土工事	東北
4	優秀賞	河川	金杉建設(株)	H27荒川西区川越線下流下築堤工事	関東
5	優秀賞	河川	会津土建(株)	宮古弱小堤防対策工事	北陸
6	優秀賞	道路	(株)新井組	平成27年度中部縦貫丹生川西部地区道路建設工事	中部
7	優秀賞	道路	中林建設(株)	第二阪和国道大谷地区道路整備工事	近畿
8	優秀賞	港湾	五洋・井森特定JV	徳山下松港新南陽地区航路(-12m)浚渫工事	中国
9	優秀賞	河川	(株)福井組	H27-28 川島漏水対策工事	四国
10	優秀賞	港湾	若築・あおみ特定JV	須崎港湾口地区防波堤築造工事	四国
11	優秀賞	砂防	(株)野添土木	長谷川4号床固工・右岸導流堤工事	九州
12	優秀賞	道路	(株)丸政工務店	平成28年度恩納南BP1工区改良(その13)工事	沖縄

○今後の予定

昨今の取組の広がりを踏まえ、**地方公共団体発注工事や民間企業の独自の取組なども表彰**対象とし、官民間問わず優れた取組の全国的な普及・展開を推進

■第1回表彰式（H30.2.15開催）



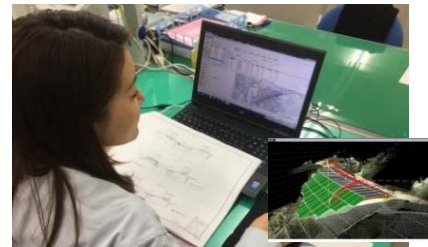
■第1回表彰団体の取組（例）



本社内の「ICT施工推進室」で現場をバックアップ【(株)砂子組】



多くの見学会や取材対応を通じて情報発信【(株)砂子組】



元請自ら3次元設計データを作成【カナツ技建工業(株)】



地元企業中心のプロジェクトチーム“i-Con etc隊”を結成【カナツ技建工業(株)】 (アイコン エトセトラ)

地方自治体工事への拡大

地方普及展開に向けた取組 現場支援型モデル事業



- ICT活用工事を地方自治体発注工事に広く普及を図るため、地方自治体発注工事(モデル工事)をフィールドに、現場支援型モデル事業を実施
- 本事業では、地方自治体が設置する支援協議会の下、ICT活用を前提とした工程計画立案支援、ICT運用時のマネジメント指導によってICT導入効果を明らかにすることで、その普及展開の支援を行う
- 今年度からは**地域のICT施工専門家育成**を目的として、地方自治体発注工事を支援している建設技術センター等の参加を推進する。

○今年度も地整毎に支援地方自治体を選出し、以下の地方自治体にてモデル工事を実施予定。

北海道 福島 栃木 富山 三重 滋賀 山口 高知 宮崎 沖縄

主な支援概要

①ICT導入計画の支援

- ・現場条件を踏まえ、施工者とICTを活かせる工程計画の検討



広域施工の提案



丁張りレス施工の提案

②3次元設計データ作成支援



- ・3次元設計データ作成、活用方法の指導を実施
- ・モデル工事受注者のみならず、地域の建設業者にも受講の機会を確保

④技術指導と効果検証



- ・機材の調達計画の精査(必要な機材を必要な期間だけ調達)
- ・実施工を通じた活用効果の計測

③現場見学会の支援



- ・ICT活用工事の基準類への理解を深める、技術講習会開催(施工者及び自治体の発注者を対象)

⑤協議会・報告会の支援



- ・支援対象自治体関係機関の合意連携にあたりICTの情報提供
- ・活用効果の報告会を支援

●i-Con説明会の実施方針

- ①発注者、受注者によらず、「経験度合い」による2部構成に変更
- ②各県毎に設立された「i-Construction推進連絡会」と連携した開催

【課題】(平成29年度 説明会アンケート結果より)

- ・ICT土工の経験がない人は、理解度が低い
- ・ICT土工を知らない人の理解度が低い



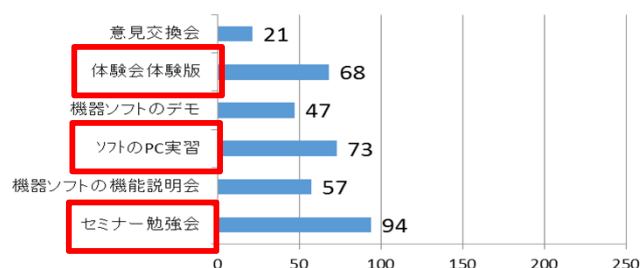
参加者の理解度に応じた説明会
※「一般向け」、「経験者向け」など

●i-Conセミナー等の実施方針

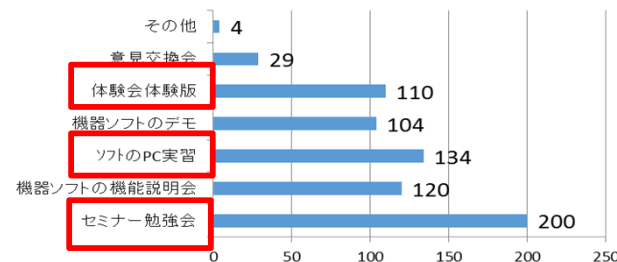
発注機関並びに設計・施工の現場従事者等からの開催要望が多いことから、平成30年度も引き続き実施する。

- ①現状と今後の方向性や工事の事例紹介等の最新情報を広く周知 ⇒ 『i-Conセミナー』
- ②工事の流れやCIM(3次元)データ、ICT建設機械及び測量機器等実際に「見て、触って、乗って、動かす」 ⇒ 『i-Con体験セミナー』

今後要望する実施内容(山陰)



今後要望する実施内容(山陽)



中国地方におけるICT普及に向けた情報提供

i-Construction における「ICT活用工事の推進」にあたって、受・発注者が円滑に導入・活用できるよう、HPなどを通じて様々な情報を発信。



ホームページでは、例えば...

【ICT活用工事の手引き(土工、舗装工)】

ICT活用工事の手引き

本資料は下記要領のうち、工事受注者の現場代理人、管理技術者が実務で参考となる事項を整理したものです。ご不明な点は、管理要領を参考願います。

- ① 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)
- ② レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)
- ③ 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)
- ④ 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(土工編)(案)

国土交通省 中国地方整備局
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
平成28年9月14日現在 第1版

【他工事事例】

中国地方の事例や、リンク先の本省HPでは全国的事例も掲載

設置目的・メンバー・検討項目・体制

■設置目的

中国地方において、i-Constructionの取組みを具体的に進めるため、ICTの全面的活用について検討する研究会を設置。(平成28年3月22日 開催)

■メンバー

委員長: 広島大学大学院 河原能久教授(学識経験者)

行政: 企画部長、技術調整管理官、技術開発調整官

河川・道路・港湾空港部 官クラス、各県・政令市

直轄広島近隣事務所長

国土地理院 中国測量部 次長

各県政令市 技術管理課等課長

建設業界: (一社)日本建設業連合会、

(一社)各県建設業協会、

(一社)建設産業専門団体、(一社)PC建設業協会、

(一社)日本橋梁建設協会、(一社)日本道路建設業協会、

(一社)全国測量設計業協会連合会、(一社)建設コンサルタンツ協会、

(一社)全国地質調査業協会連合会、(一社)日本建設機械施工協会、

(一社)港湾技術コンサルタンツ協会、(一社)日本埋立浚渫協会

■検討項目

測量、設計、施工、検査の各段階における検討。

※検討項目は、次項参照。

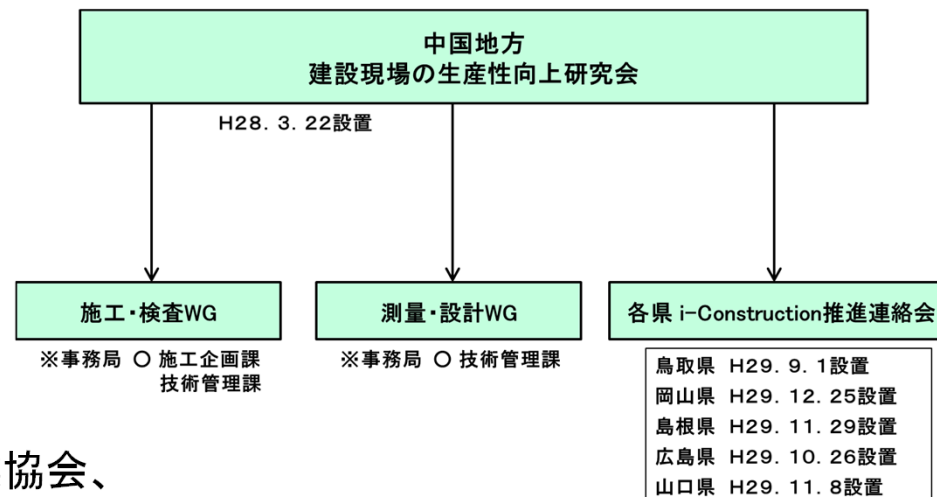
■体制・WG

各段階の検討を進めるための「測量・設計WG」と「施工・検査WG」を設置

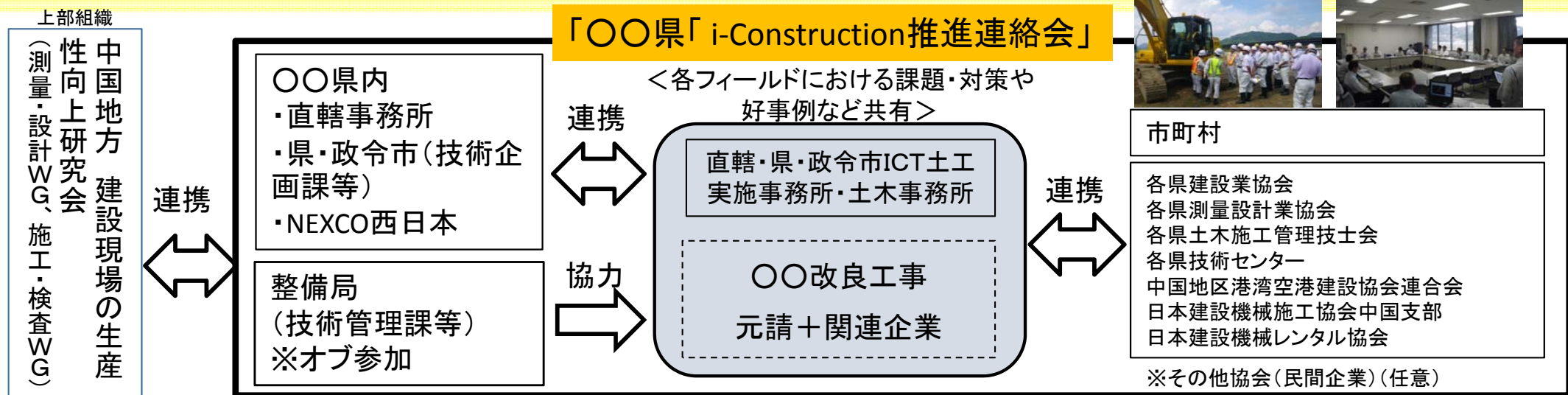
■各県i-Construction推進連絡会

各県内の国、自治体、業界関係団体が一体となり、i-Constructionの普及促進に向けた課題等検討

【研究会の体制】



- 設置目的
 - i-Constructionの3つの視点のうち「ICTの活用」について、発注機関の取組状況などの情報共有、建設業界の意見を踏まえた普及における課題の対応策を検討・実施することにより、建設現場における生産性向上を図るとともに、魅力ある建設産業の実現、良質な社会資本の提供に寄与することを目的に設置。
 - 各県毎に各現場での課題や意見について、「i-Construction推進連絡会」で対応策を検討、実施するとともに、上部組織である「中国地方 建設現場の生産性向上研究会」に報告・共有し、ICT活用の普及を図っていく。



【組織構成】 各県設置状況 … 鳥取県：H29.9.1 島根県：H29.11.29 岡山県：H29.12.25 広島県：H29.10.26 山口県：H29.11.8

- 会長 代表事務所長(鳥取、松国、岡河、広国、山口)
- 事務局：直轄代表事務所、県・政令市ICT土工実施(技術企画課等) [オブザーバー:整備局技術管理課・施工企画課・港湾空港整備・補償課]
- 県内直轄事務所、県・政令市(技術企画課等、出先事務所)、西日本高速道路株式会社事務所、市町村、各県建設業協会、各県測量設計業協会、各県土木施工管理技士会、各県設技術センター、中国地区港湾空港建設協会連合会、日本建設機械施工協会中国支部、日本建設機械レンタル協会中国支部(必要に応じ、その他協会や民間企業等)

【実施内容】

- 会員相互の取組状況の情報共有を図る(受注者と連携した現場見学会含む)。
- ICT活用技術に関する建設業界の意見把握の実施。
- ICT活用技術の普及に向けた課題の情報共有と対応策の実施、普及活動に関すること。(3次元測量～施工に至る各段階で検討)
- その他、会長が必要と認めた事項。

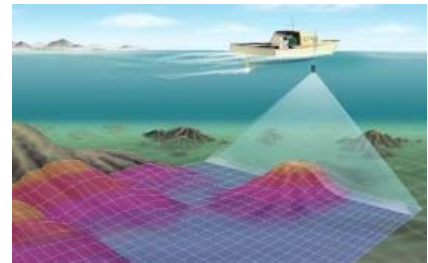
i-Construction推進の環境整備

ICT浚渫工(河川)の積算基準の新設

ICT浚渫工の施工に際し、ICT建機のリース料などに関する新たな積算基準を策定

①音響測深による起工測量

船舶等に搭載した音響測深機器(ナローマルチビーム等)により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。



②ICT浚渫工の3次元測量データによる設計・施工計画



起工測量による3次元測量データ(現況地形)を活用し、設計図面との差分から、施工量を自動算出。

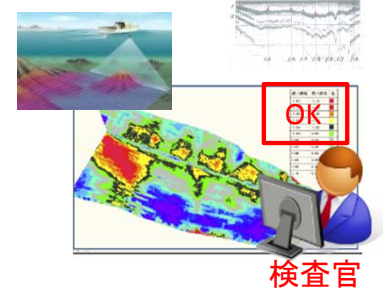
③ICT建設機械による施工

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。



④検査の省力化

ICT建設機械の施工履歴データを活用した検査等により、出来形の書類が半減、品質管理に必要な物理検査の項目が激減。



<新たな積算基準のポイント>

- ①新たに追加等する項目
 - ・ICT建機のリース料 (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

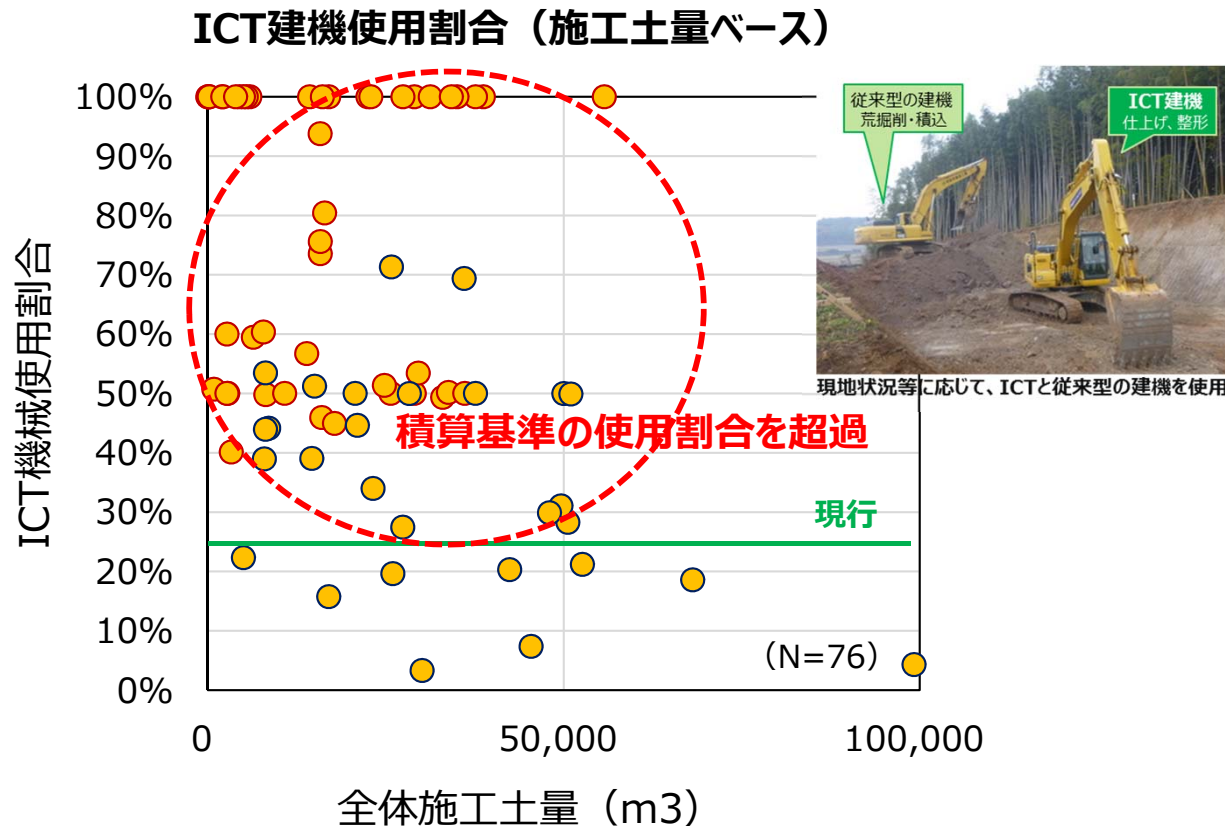
バックホウ浚渫船(20,000m³)の場合の試算



※比較用の試算のため、バックホウ浚渫船のみの試算。実際の工事では、浚渫土運搬等と合わせて発注される。

ICT土工積算基準の改定

- 施工土量5万m³以下の工事では、ICT機械の使用割合が高い傾向にあり、現行の積算基準で設定しているICT建機使用割合(25%)を超える工事が9割以上存在
- 施工状況等により使用割合が大きく変化していることから、ICT施工を普及拡大する観点も踏まえ、当面の措置として積算基準、要領を改定し、ICT建機の稼働率を用いた施工数量による変更積算とする



■ 積算方法の改定

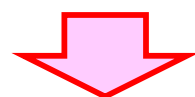
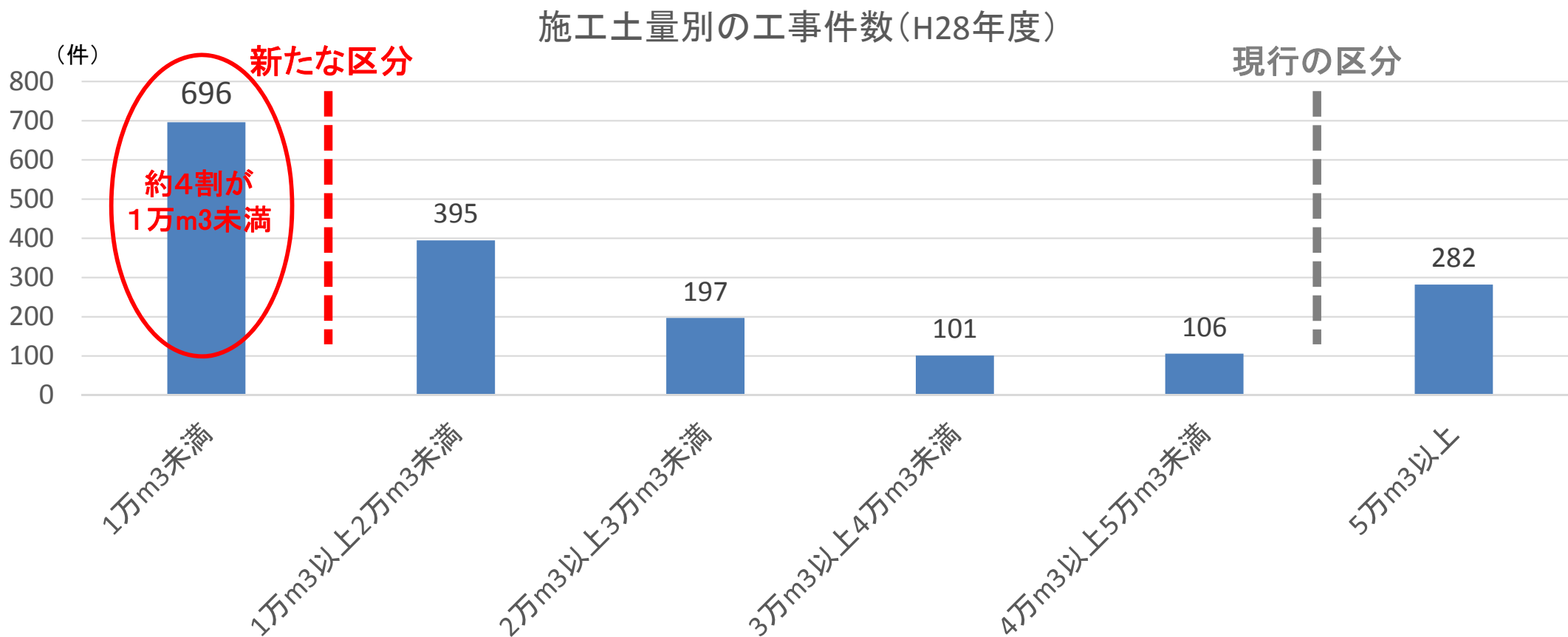
(従来)
ICT歩掛 (ICT建機25% + 通常建機75%)
× 施工土量

※ICT建機利用率は一律

(改善)
ICT歩掛 (ICT建機100%) × 施工土量 α
+
通常歩掛 (通常建機100%) × 施工土量 β
現場に応じてICT建機で施工する土量を設定

小規模施工の区分の新設

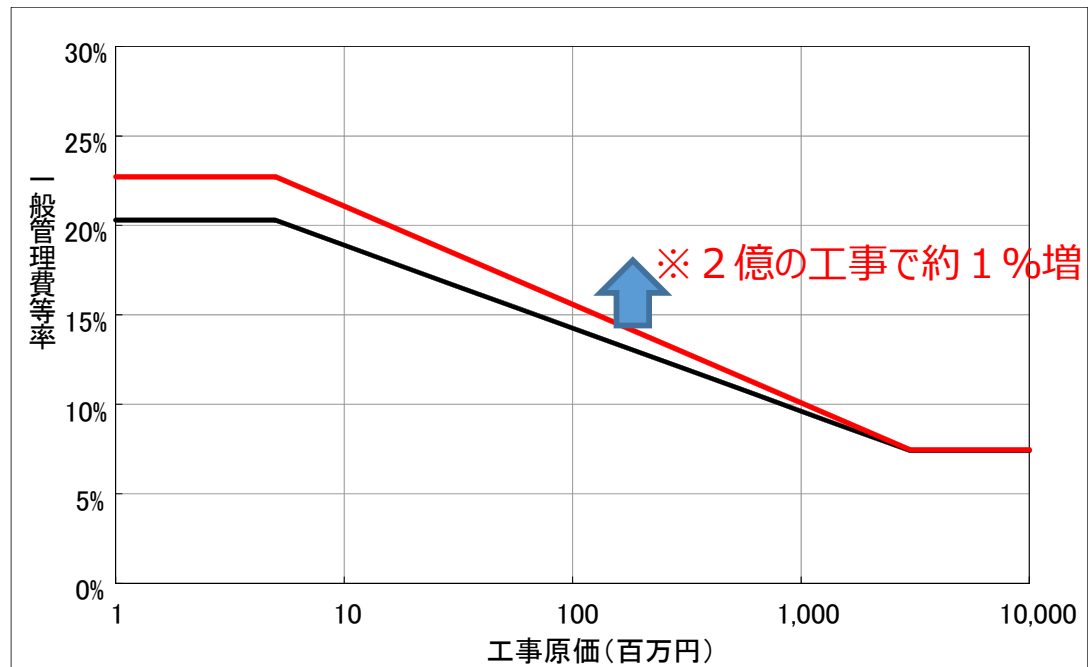
- 施工土量の区分により、施工の効率性等が異なることから、より実態に即した積算を可能とするため、土工(掘削)について、小規模施工の区分を新設



小規模1万m3未満の区分を新設

一般管理費等率の改定

○ 研究開発費用等の本社経費の最新の実態を反映し、一般管理費等率を改定



※前払金支出割合が35%を超え40%以下の場合

現行

工事原価	500万円以下	500万円を超え30億円以下	30億円を超えるもの
一般管理費等率	20.29%	$-4.63586 \times \text{LOG}(C_p) + 51.34242$ (%) $C_p = \text{工事原価 (単位円)}$	7.41%



改定

工事原価	500万円以下	500万円を超え30億円以下	30億円を超えるもの
一般管理費等率	22.72%	$-5.48972 \times \text{LOG}(C_p) + 59.4977$ (%) $C_p = \text{工事原価 (単位円)}$	7.47%

【背景】

◇平成28年度よりi-Constructionにおける「ICTの全面的な活用（ICT土工）」の一層の普及推進を図るため、入札契約手続きとして「ICT活用工事（発注者指定型及び施工者希望Ⅰ・Ⅱ型）」を行っている。

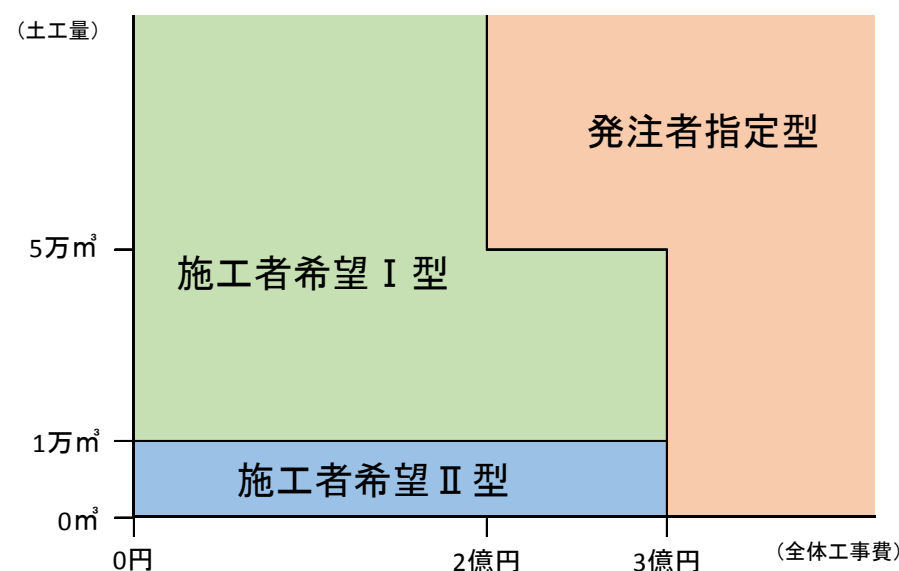
◇平成30年度より、更なる普及促進を図るため対象数量を変更。

型式	平成29年度運用	平成30年度運用
発注者指定型	3億円以上で土工量1千m ³ 以上、または2億円以上で土工量5万m ³ 以上の工事の中から試行的に実施	3億円以上の <u>土工工事</u> 、または2億円以上で土工量5万m ³ 以上の工事の中から試行的に実施
施工者希望Ⅰ型	3億円未満で土工量2万m ³ 以上を目安として各事務所で設定	3億円未満で <u>土工量1万m³以上</u> を目安として各事務所で設定
施工者希望Ⅱ型	3億円未満で土工量1千m ³ 以上2万m ³ 未満を目安として各事務所で設定	3億円未満で <u>土工量1万m³未満</u> を目安として各事務所で設定

◇改訂のポイント

- ・ICT土工の対象土工量の下限値を撤廃。
- ・施工者希望Ⅰ型の発注目安を1万m³まで拡大。

発注方式イメージ



【多様な発注方式】ICT活用工事【ICT舗装】

【背景】

◇平成29年度よりi-Constructionにおける「ICTの全面的な活用」の一層の普及推進を図るため、ICT舗装を追加。

入札契約手続きとして「ICT活用工事（発注者指定型及び施工者希望Ⅰ・Ⅱ型）」を行っている。

◇平成30年度より、更なる普及促進を図るため対象数量を変更。

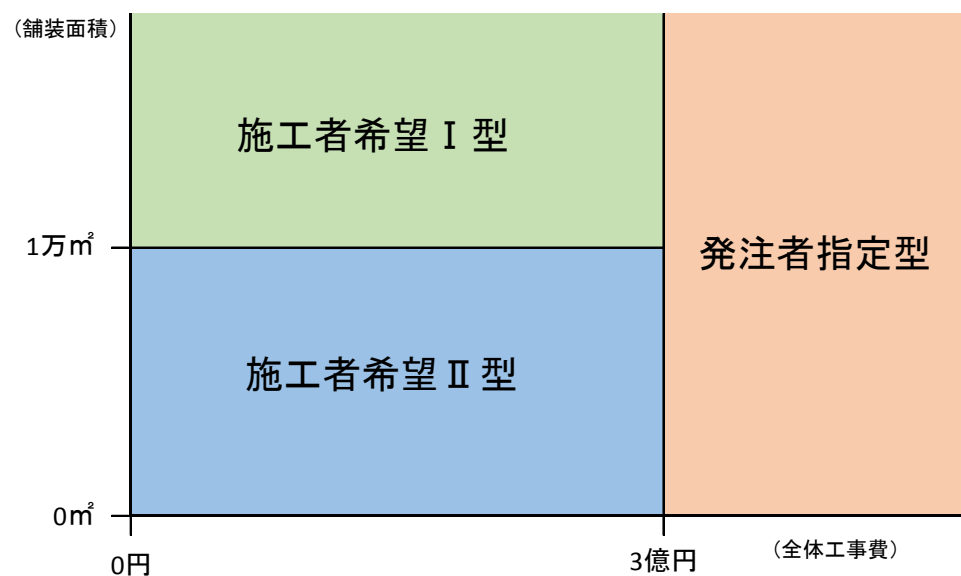
型式	平成29年度運用	平成30年度運用
発注者指定型	3億円以上で舗装面積1万㎡以上の工事の中から試行的に実施	3億円以上で舗装面積1万㎡以上の工事の中から試行的に実施
施工者希望Ⅰ型	3億円未満で舗装面積1万㎡以上を目安として各事務所で設定	3億円未満で舗装面積1万㎡以上を目安として各事務所で設定
施工者希望Ⅱ型	3億円未満で舗装面積3千㎡以上、1万㎡未満を目安として各事務所で設定	3億円未満で舗装面積1万㎡未満を目安として各事務所で設定

※現時点では路盤工に適用

◇改訂のポイント

・ICT舗装の対象舗装面積の**下限値を撤廃**。

発注方式イメージ



【多様な発注方式】ICT活用工事【ICT浚渫(河川)】

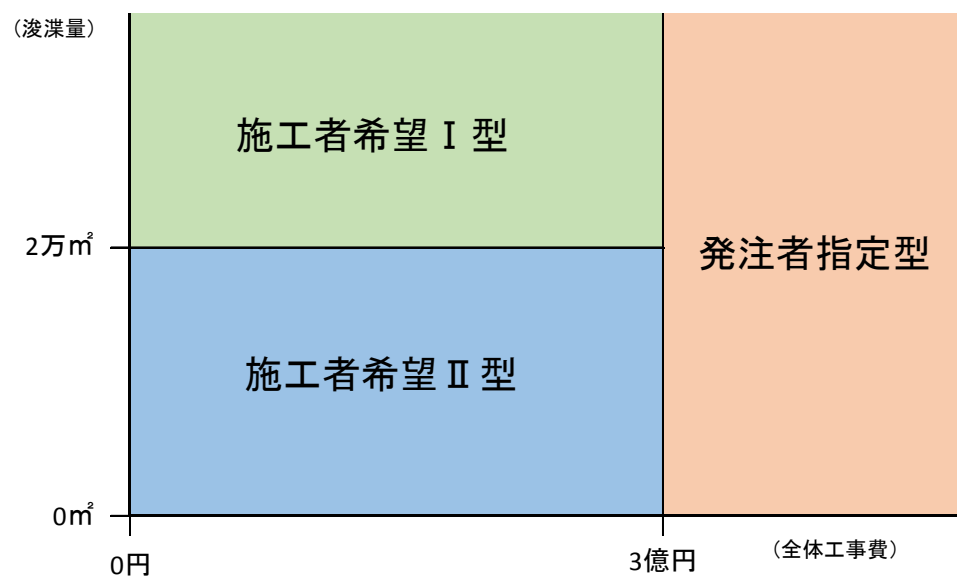
【背景】

◇平成30年度よりi-Constructionにおける「ICTの全面的な活用」の一層の普及推進を図るため、
ICT浚渫を追加。
入札契約手続きとして「ICT活用工事(発注者指定型及び施工者希望Ⅰ・Ⅱ型)」を行っている。

型式	平成29年度運用	平成30年度運用
発注者指定型	—	3億円以上で浚渫量2万m ³ 以上の工事の中から試行的に実施
施工者希望Ⅰ型	—	3億円未満で浚渫量2万m ³ 以上を目安として各事務所で設定
施工者希望Ⅱ型	—	3億円未満で浚渫量2万m ³ 未満を目安として各事務所で設定

※現時点ではバックホウ浚渫船に適用

発注方式イメージ



①ドローン等による3次元測量



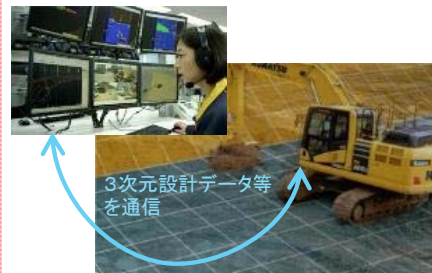
ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画



③ICT建設機械による施工

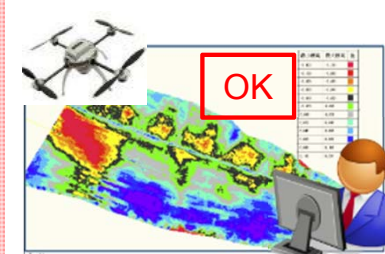
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。



※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

フロントローディングの実施

i-Construction

測量

設計・
施工計画

施工

検査

これまでの情報化施工の部分的試行

①

②

3次元
データ作成

③

・重機の日当たり
施工量約1.5倍
・作業員 約1/3

2次元
データ作成

④

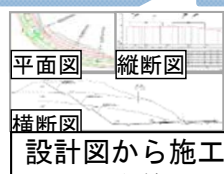
従来方法

測量

設計・
施工計画

施工

検査



ICT土工の取組のポイント(初級)

ICT活用工事の流れ【5つの要件】

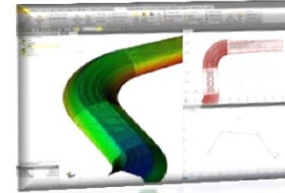
①3次元起工測量

UAV写真測量
レーザスキャナ
TS等を活用した
3D現況測量



②3次元設計データ作成

発注図書(図面)から
3D設計データを作成する
3D現況測量と合成し管理
用データも作成



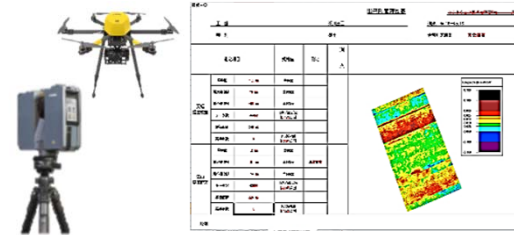
③ICT建設機械による施工

3Dマシンコントロール
3Dマシンガイダンス
を利用した施工



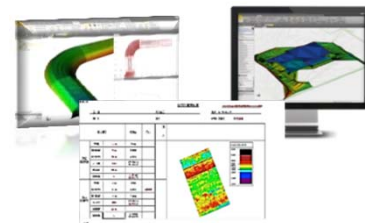
④3次元出来形管理等の 施工管理

UAV写真測量
レーザスキャナ
を活用した
出来形管理計測



⑤3次元データの納品と 検査

作成、利用した
3Dデータの納品



ポイント

- ・ 要求精度の規定
- ・ 点密度の規定
- ・ 計測プロセスの規定
- ・ 精度確認手法の規定

ポイント

- ・ 新たな出来形管理基準
- ・ 新たな出来形管理資料

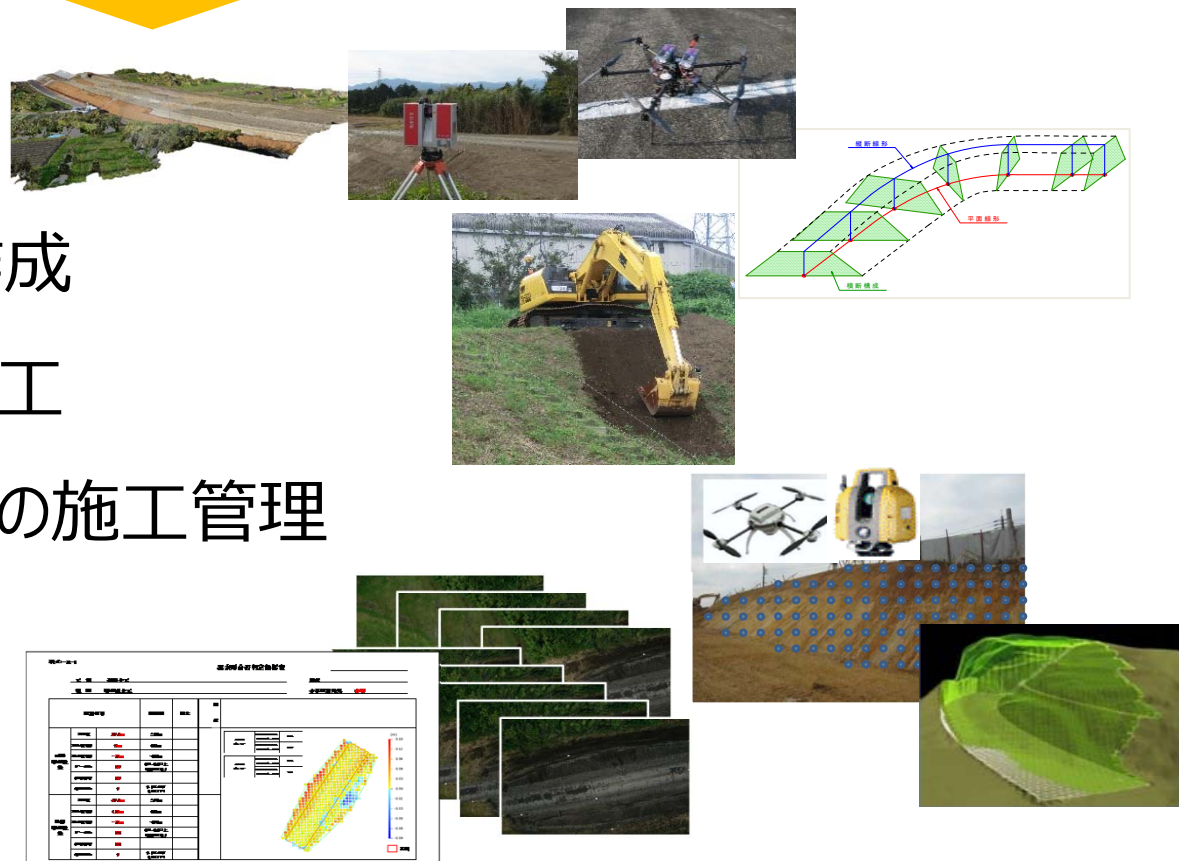
ポイント

- ・ 新たな納品形式
- ・ 書面確認事項
- ・ 実地検査の手法

まずは、ICT活用工事をやってみる

どのようなものか理解する

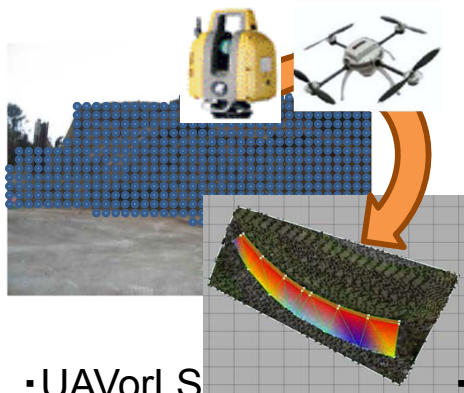
- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データの作成
- ③ ICT建設機械による施工
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品



ステップ1: 機器・ソフトの手配方法

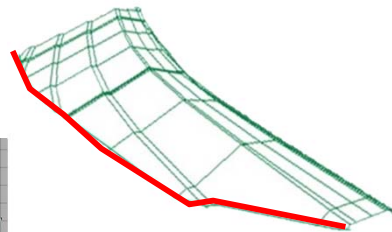
ICT活用工事で新たに必要となる機器・ソフトは、計測機器やICT建機、データ作成・データ処理のためのソフトウェアが必要。調達は、購入、レンタル、委託等々ある。

①3次元起工測量



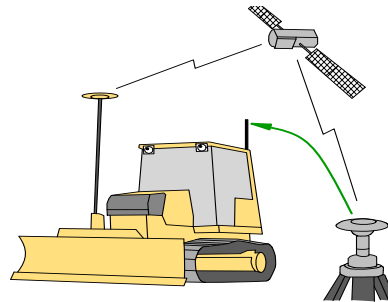
- ・UAVorLS
- ・写真測量ソフト
- ・点群処理ソフト
- ・出来高算出ソフト

②3次元設計データ作成



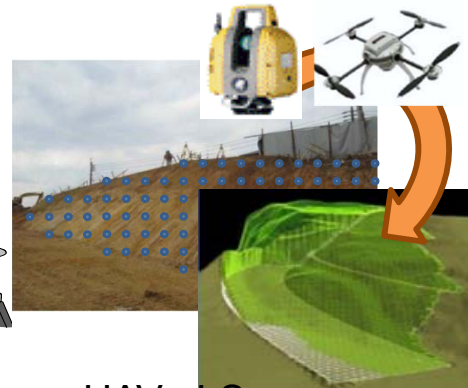
- ・3次元設計データ作成ソフト

③ICT建機による施工



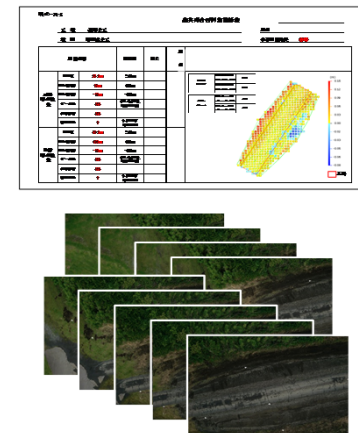
- ・ICT建機

④3次元出来形管理等の施工管理



- ・UAVorLS
- ・写真測量ソフト
- ・点群処理ソフト
- ・出来形帳票作成ソフト
- ・出来高算出ソフト

⑤3次元データの納品



施工者直営(購入)

施工者直営(レンタル)

直営(ソフト購入)

施工者直営(レンタル)

直営(ソフト購入)

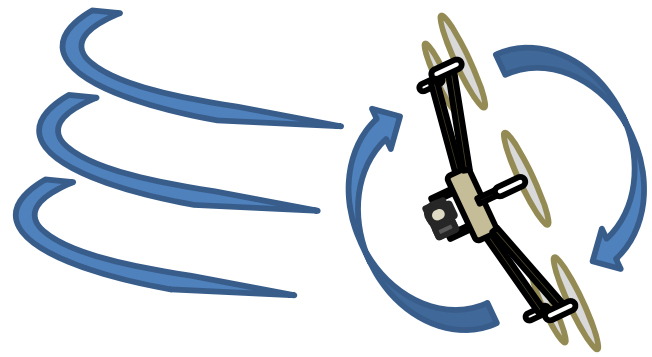
委託

委託

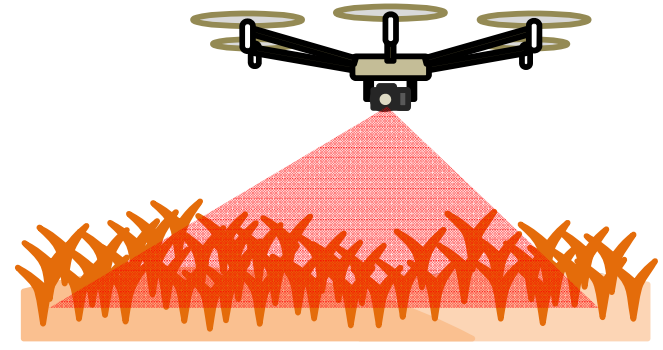
委託

測量機器選定 ～計測上の留意点(空中写真測量)

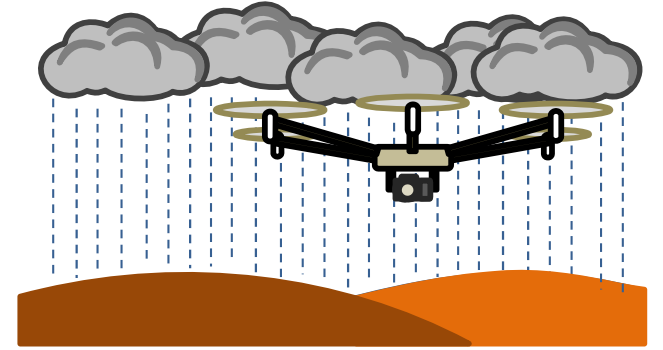
- 水中部
- 複数回の出来形立ち合いが必要な現場



強風・突風

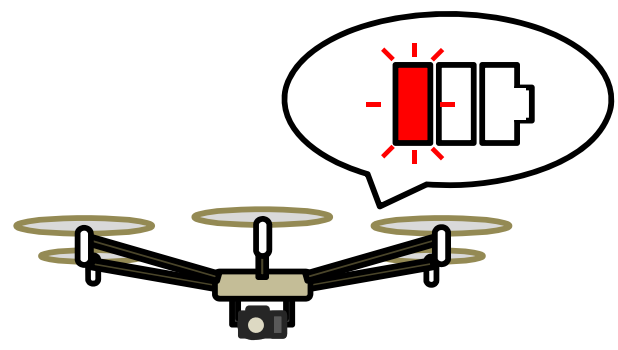


草、障害物

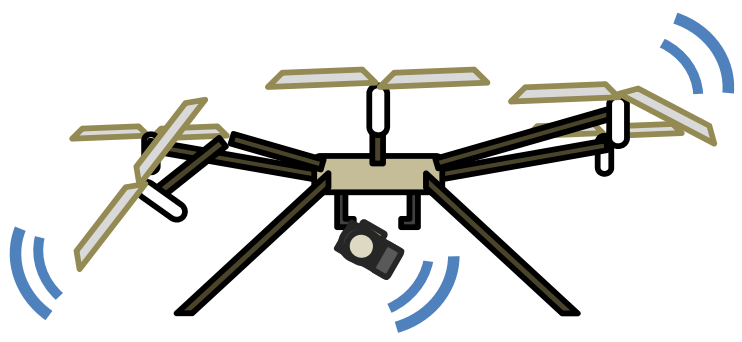


天候

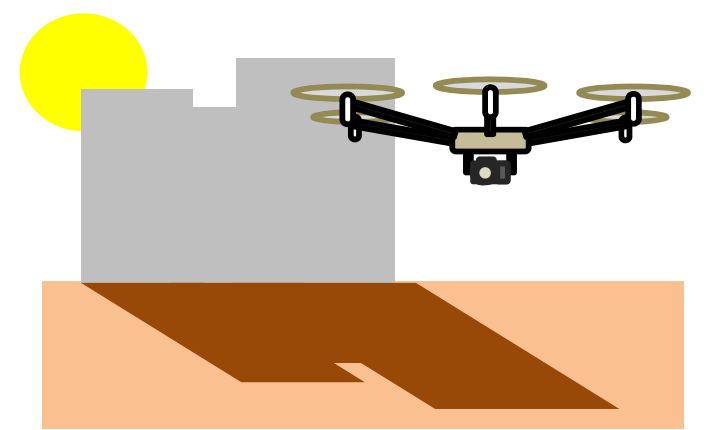
その他の留意事項



バッテリー残量



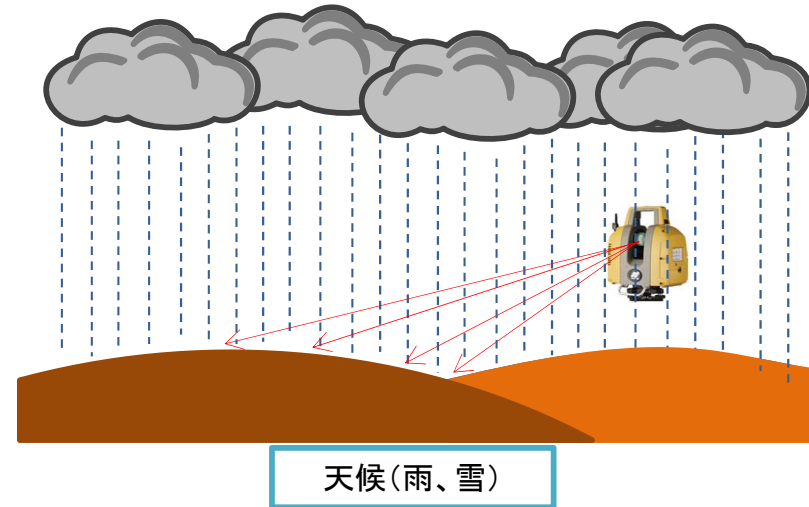
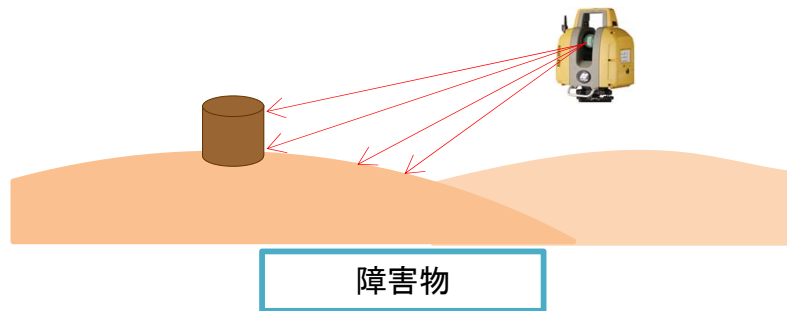
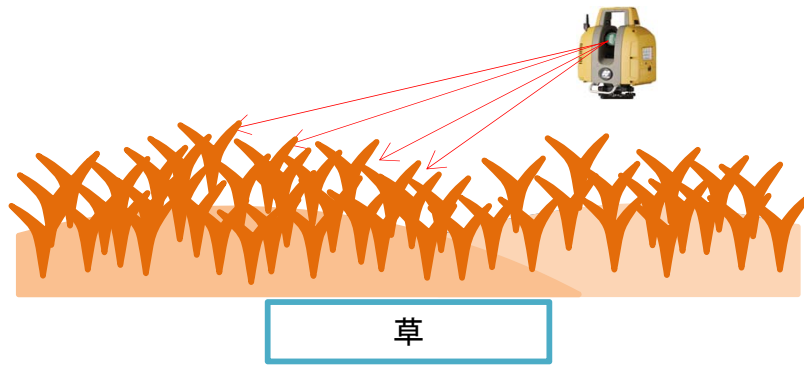
整備不良



日陰、日差し

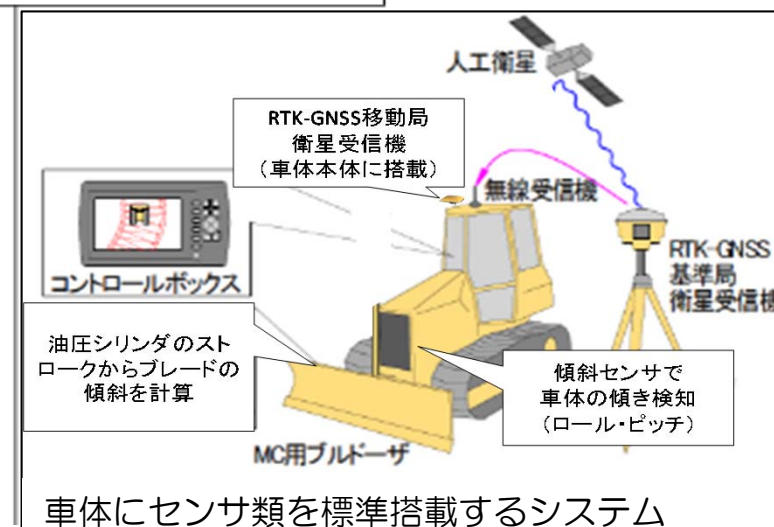
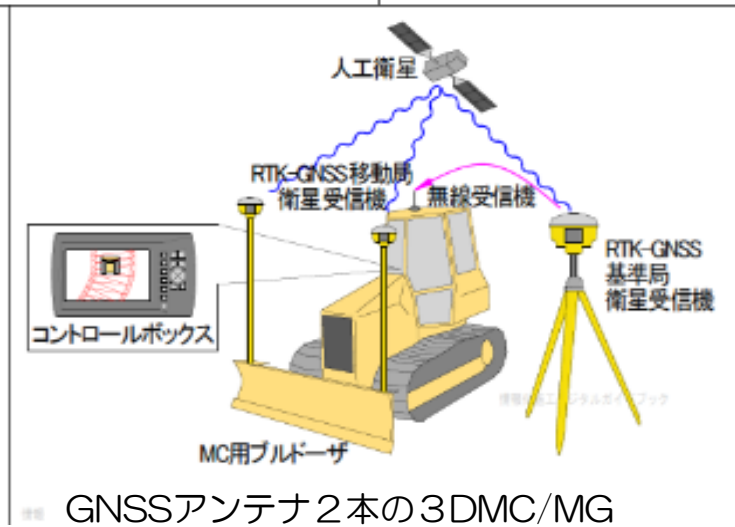
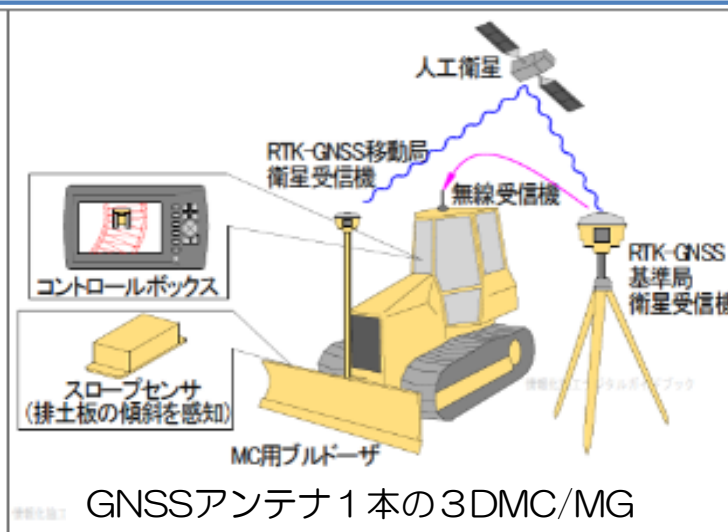
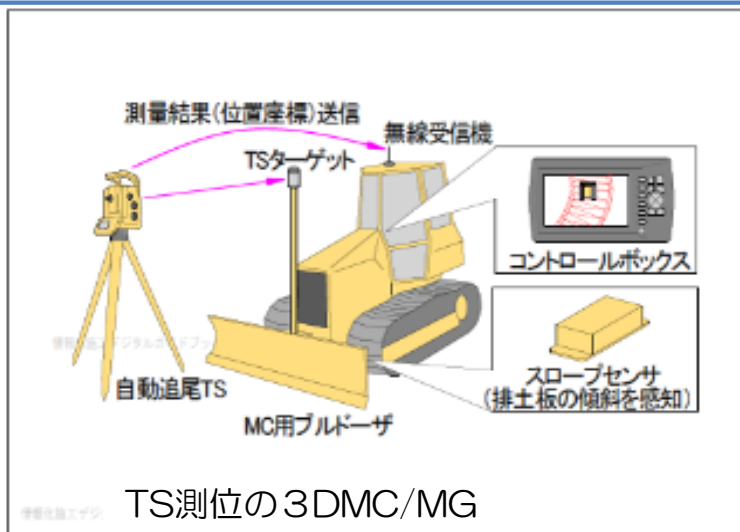
測量機器選定 ～計測上の留意点(地上型レーザースキャナー)

- 水中部
- 複数回の出来形立ち合いが必要な現場



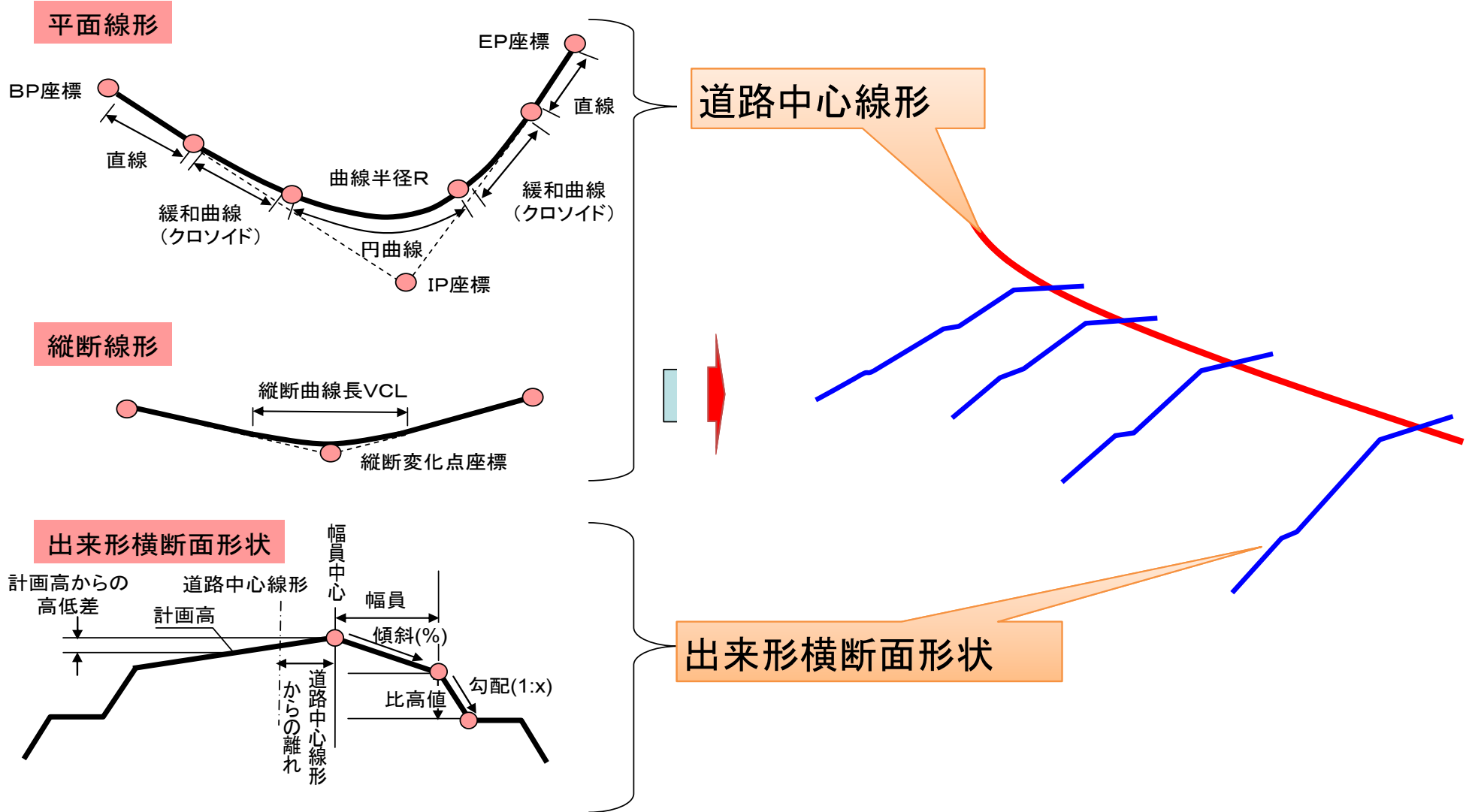
ステップ1: 機器の手配方法 (ICT建機)

- ICT活用工事では、3DMCバックホウ、3DMGバックホウ、3DMCブルドーザ、3DMGブルドーザのいずれかを利用。測位技術やセンサの組み合わせで様々なタイプがある。



ステップ1: データの作り方 (3次元設計データ)

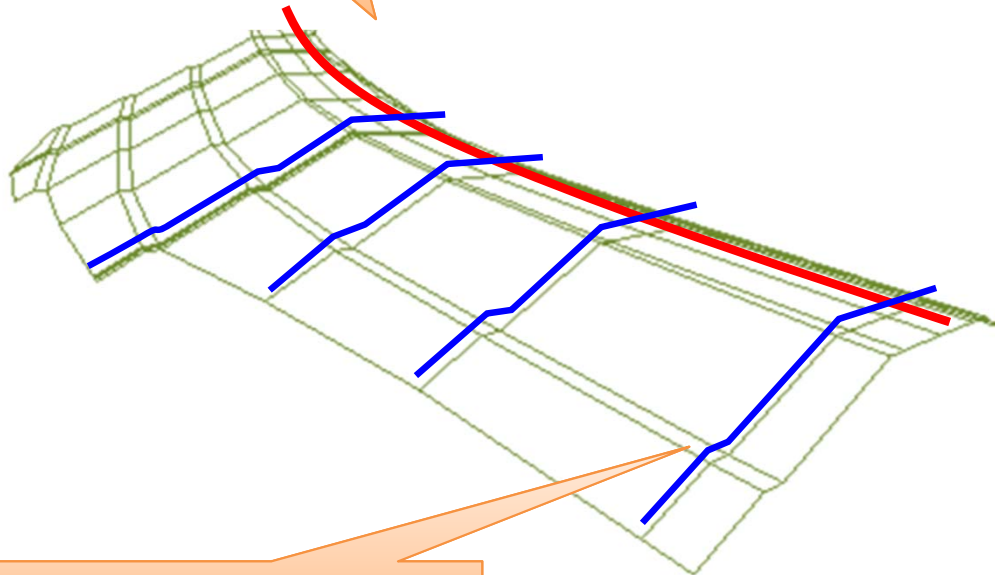
- 3次元設計データといっても、基本的は従来図面の情報から作成可能。平面図、縦断図、横断図の図面を使って3次元データを作成可能。ICT活用工事ではTINの面的なデータとなる。



ステップ1: データの作り方 (3次元設計データ)

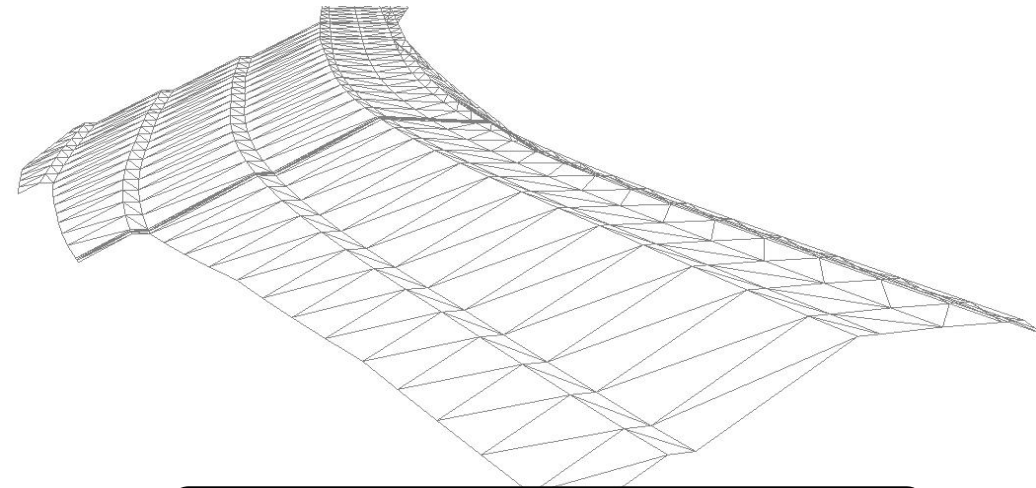
- 3次元設計データといっても、基本的は従来図面の情報から作成可能。平面図、縦断図、横断図の図面を使って3次元データを作成可能。ICT活用工事ではTINの面的なデータとなる。

道路中心線形



出来形横断面形状

3次元設計データの構成要素



中心線形や横断形状から構成要素間を補完計算し、TINで面的に表現したデータ

3次元設計データ

ステップ1: データの処理

- ICT活用工事に必要なデータ処理は、点群作成・処理、面データ(TIN)作成、帳票作成、数量算出等様々であるが、各作業に対応したソフトウェアが市販されている。

写真測量ソフトウェア

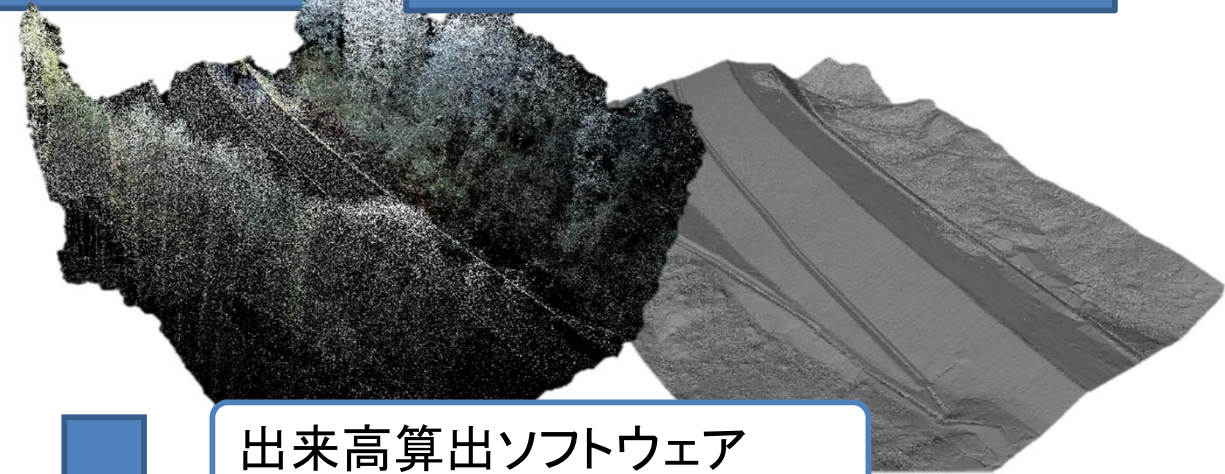
撮影写真



点群処理ソフトウェア

処理前計測点群

クリーニング済み計測点群 → TINに変換

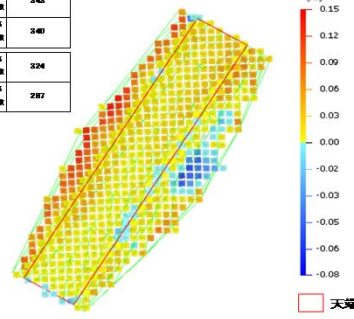


出来形帳票ソフトウェア

帳票化

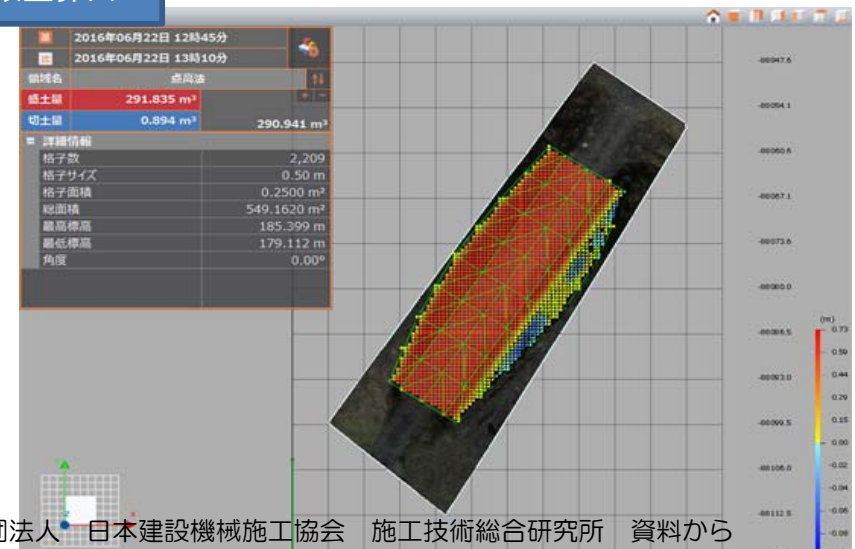
出来形合否判定総括表

工 種 道路土工				測 点	
種 別 路体盛土工				合否判定結果 合格	
測定項目		規格値	判定	測 点	
天端 標高較差	平均値	28.2mm	±50mm	天端の びんごせ	245
	最大値(%)	91mm	150mm	246	
	最小値(%)	-70mm	-150mm	247	
	データ数	343	1点/2以上 (343点以上)	248	
	評価面積	343		249	
	密着点数	0	0.3%未満 (4点以下)	250	
法面 標高較差	平均値	40.2mm	±80mm	天端の びんごせ	251
	最大値(%)	153mm	190mm	252	
	最小値(%)	-76mm	-190mm	253	
	データ数	326	1点/2以上 (326点以上)	254	
	評価面積	326		255	
	密着点数	0	0.3%未満 (4点以下)	256	



出来高算出ソフトウェア

数量算出



3次元データの利活用推進(BIM/CIM)

CIM ⇒ BIM/CIMへ

海外ではBIMは建設分野全体の3次元化を意味し、CIMは「BIM for infrastructure」と呼ばれ、BIMの一部として認知されている。

- 建築分野のBIM、土木分野のCIMの概念を改め、国際標準化等の動向に呼応し、地形や構造物等の3次元化全体をBIM/CIMとして名称を整理。
- 「3次元データ利活用方針」（H29.11策定）も踏まえ、CIM導入のみならず3次元データを利活用する環境を整備することでBIM/CIMを推進する。

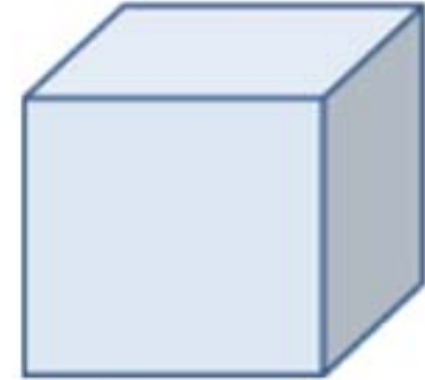
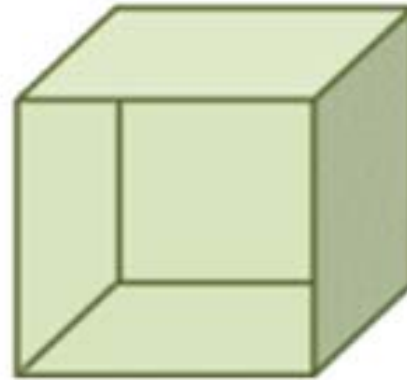
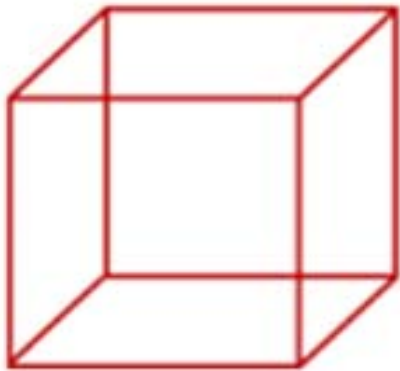
これからは

BIM/CIMという言葉を使いま

立体のモデリング手法

3次元CG (Computer Graphics) におけるモデリング手法は3種類

- ワイヤフレームモデル (Wire frame Model)
- サーフェイスモデル (Surface Model)
- ソリッドモデル (Solid Model)

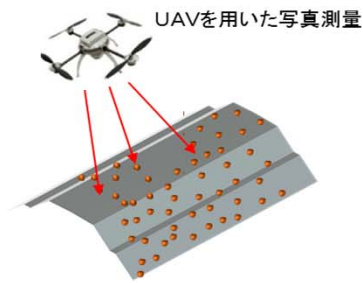


ワイヤフレームモデル	サーフェイスモデル	ソリッドモデル
頂点と稜線で構成、 <u>立体の輪郭を表現</u> ・道路中心線形 ・横断形状	頂点と稜線に加え、 <u>立体の表面も表現</u> ・道路形状 ・地形	頂点、稜線と立体の表面に加え、 <u>立体の中身も表現 (属性情報)</u> ・構造物

様々な3次元データとその確認方法

①3次元点群

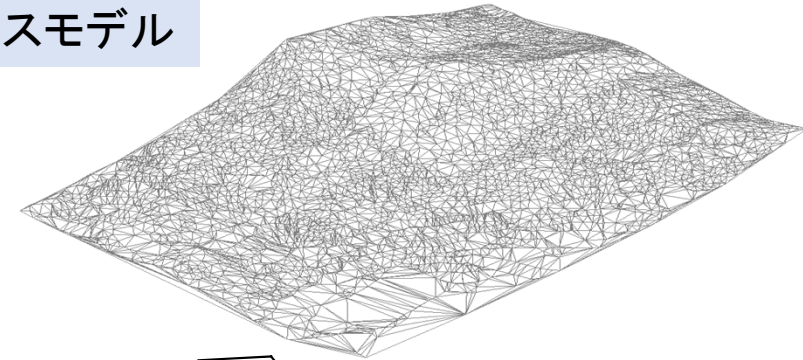
- ・点の座標(XYZ) + 色(RGB)
- ・CSVデータ
- ・データと一体となったビューアソフトにより確認する



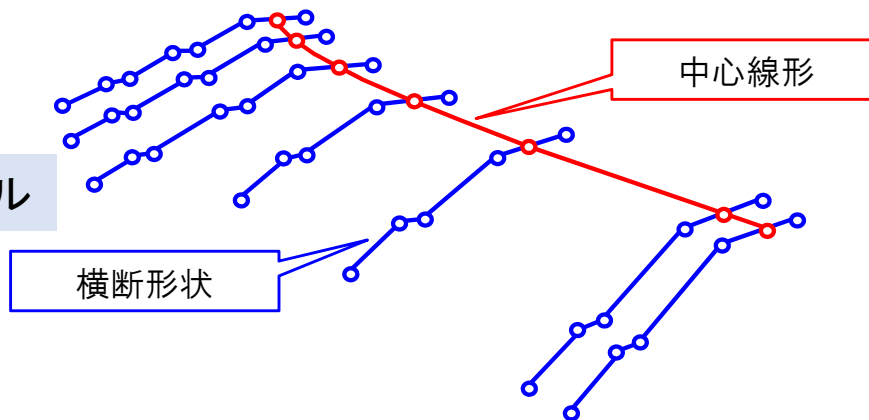
②サーフェスモデル(TINデータ)

- ・ICT建機に入力するデータ
- ・標準フォーマット LandXMLデータ
- ・3Dキャドソフトビューアで確認

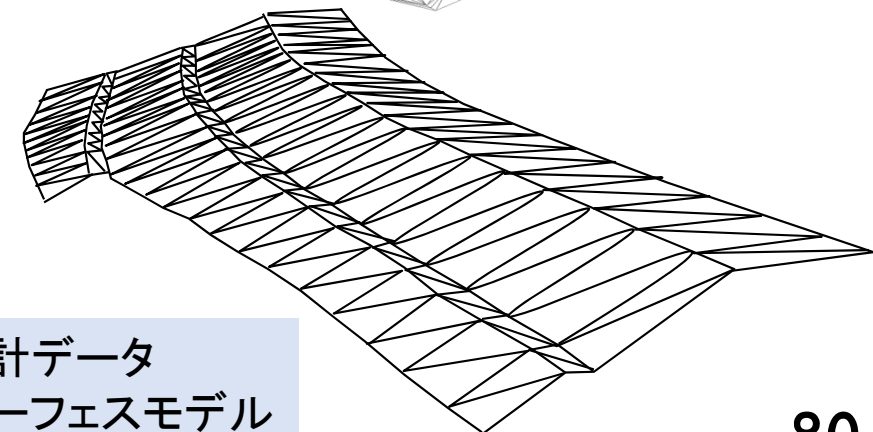
地形データ
サーフェスモデル



スケルトンモデル



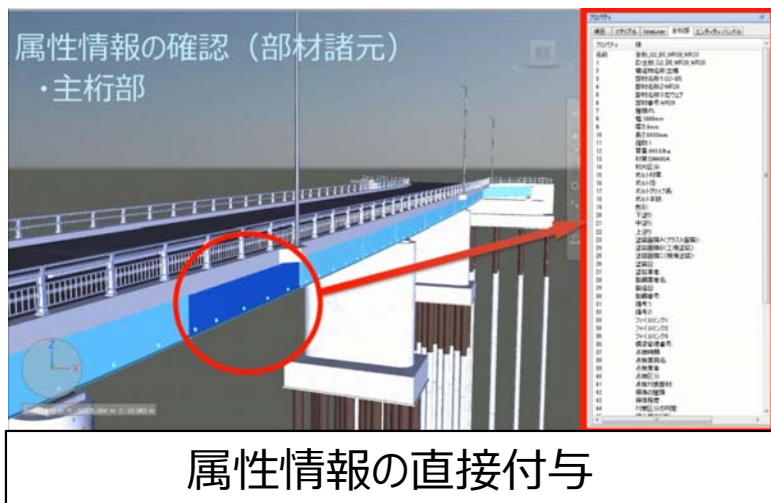
設計データ
サーフェスモデル



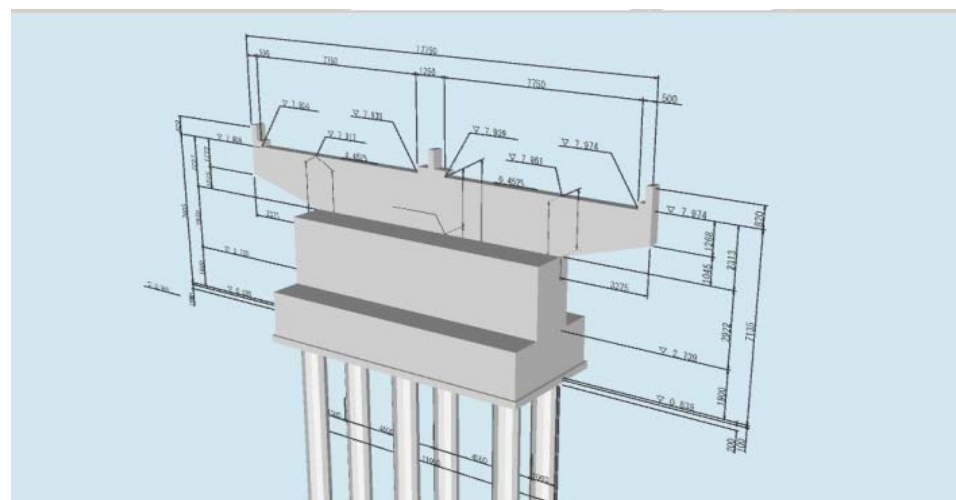
様々な3次元データとその確認方法

③ 構造物用3次元データ

- ・標準フォーマット IFCデータ+α (ソリッドモデル + 属性情報)
- ※各3Dキャド独自の設定がありソフト間の互換性が不十分
- ・作成したソフトの3Dキャドソフトビューアで確認



◆3DAモデル(旗揚げ線と寸法(アノテーション)を加えたモデル)



④ 統合モデル

- ・地形データ(LandXMLデータ+α)
- +
- ・構造物データ(IFCデータ+α)
- ・作成したソフトの3Dキャドビューアで確認



様々な3次元データとその確認方法

● 主な3次元キャドビューア

※3Dデータの一部はPDFでも確認可能

【福井コンピュータ】

TREND-CORE CIMビューア Free版

https://const.fukuicompu.co.jp/download/cim_viewer/

TREND-POINT(3次元点群処理ソフト)

※点群データと一体となったビューアで納品される

【川田テクノシステム】

V-nas3DViewer

https://www.kts.co.jp/download/free/v_red/index.htm

【オートデスク】

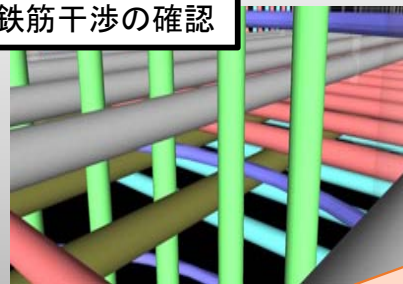
Navisworks Freedom

<https://www.autodesk.co.jp/products/navisworks/autodesk-navisworks-freedom>

BIM/CIMにおける3次元モデル作成目的の推移イメージ

- 3次元モデル表記標準（案）においてモデル納品のための標準的な仕様を定義することで作成者の作り方や付与される属性のばらつきをなくすことで建設生産プロセス全体での利活用を促進。

鉄筋干渉の確認



H30～今後

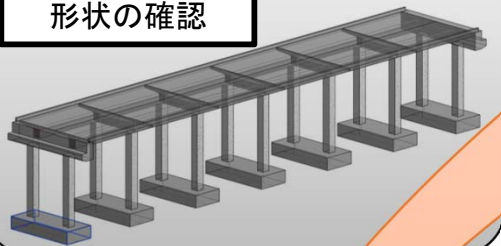
主目的：3次元表記付与で納めること
建設生産プロセス全体での利活用を想定

H28～H29

主目的：3次元の形状で確認すること

あくまで“参考資料”として
次段階での活用程度にとどまる。
(プロセスで利活用する意識がない)

形状の確認

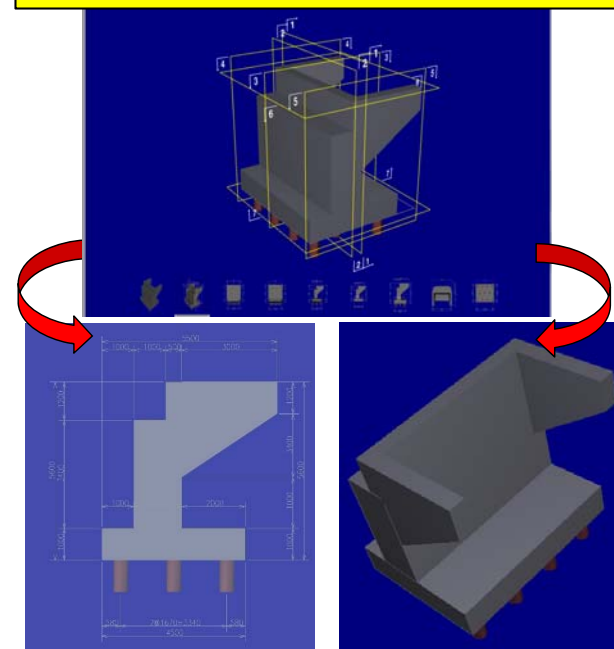


H24～H27

主目的：3次元の形状で表現すること

各段階での活用にとどまる。
(成果として残す意識がない)

3次元モデル表記標準に基づく表示イメージ

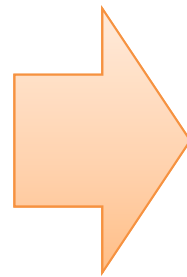


3次元モデルを拡大、縮小、回転可能。
必要な寸法の確認が可能。

図面が“変わる” ＝3次元データの契約図書化

2次元図面

- 縦断図・横断図を技術者が組合せて3次元認識（歴史・教育も）
- 誰でも準備できる紙・筆で作図できる（低コスト）
- 正確さ・精緻さは技術者に依存
- 図面間の不整合も発生しやすい
- 複雑な形は表現できない（伝わらない）

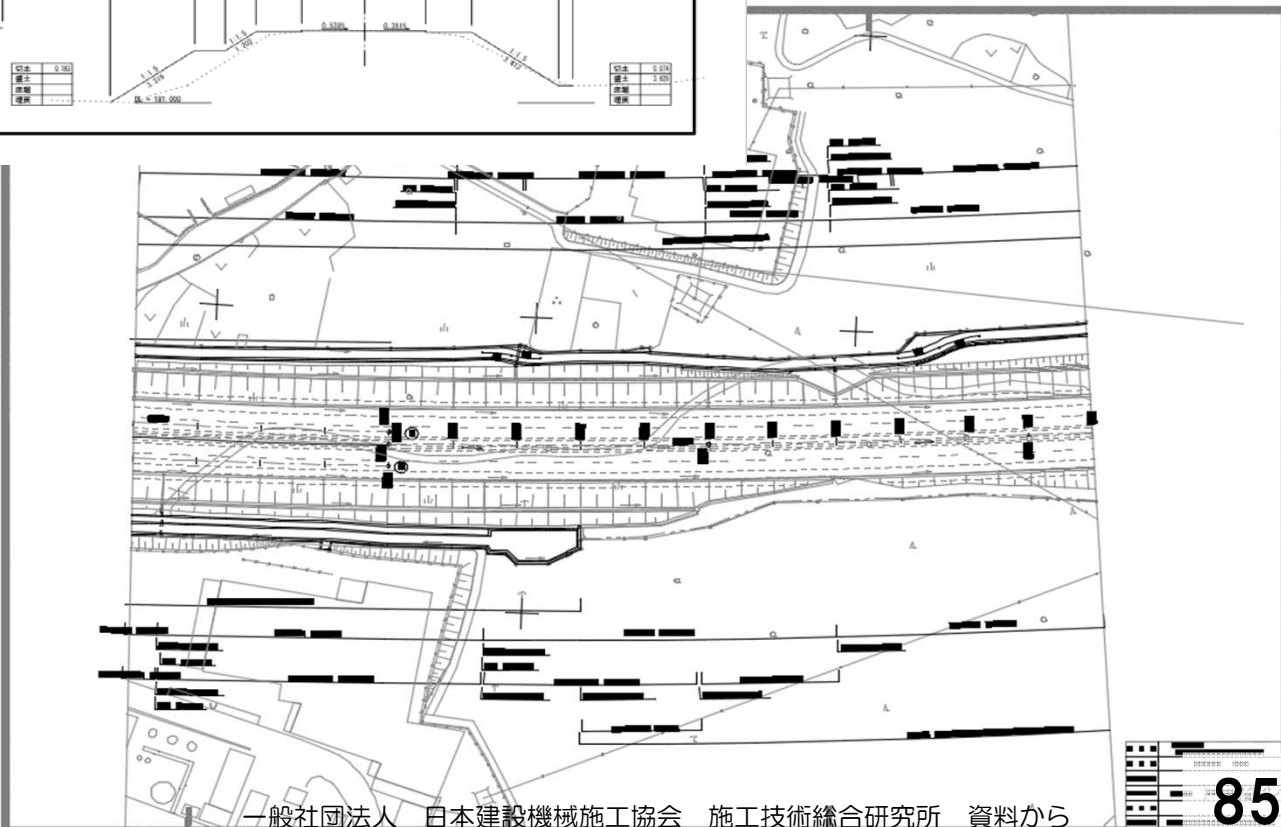
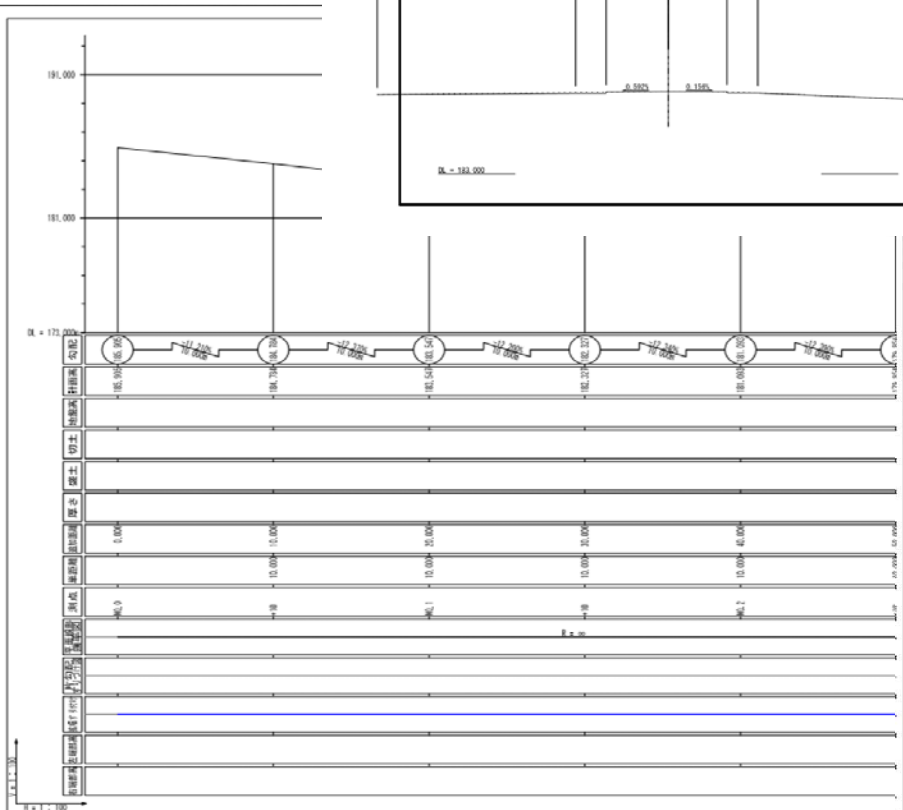
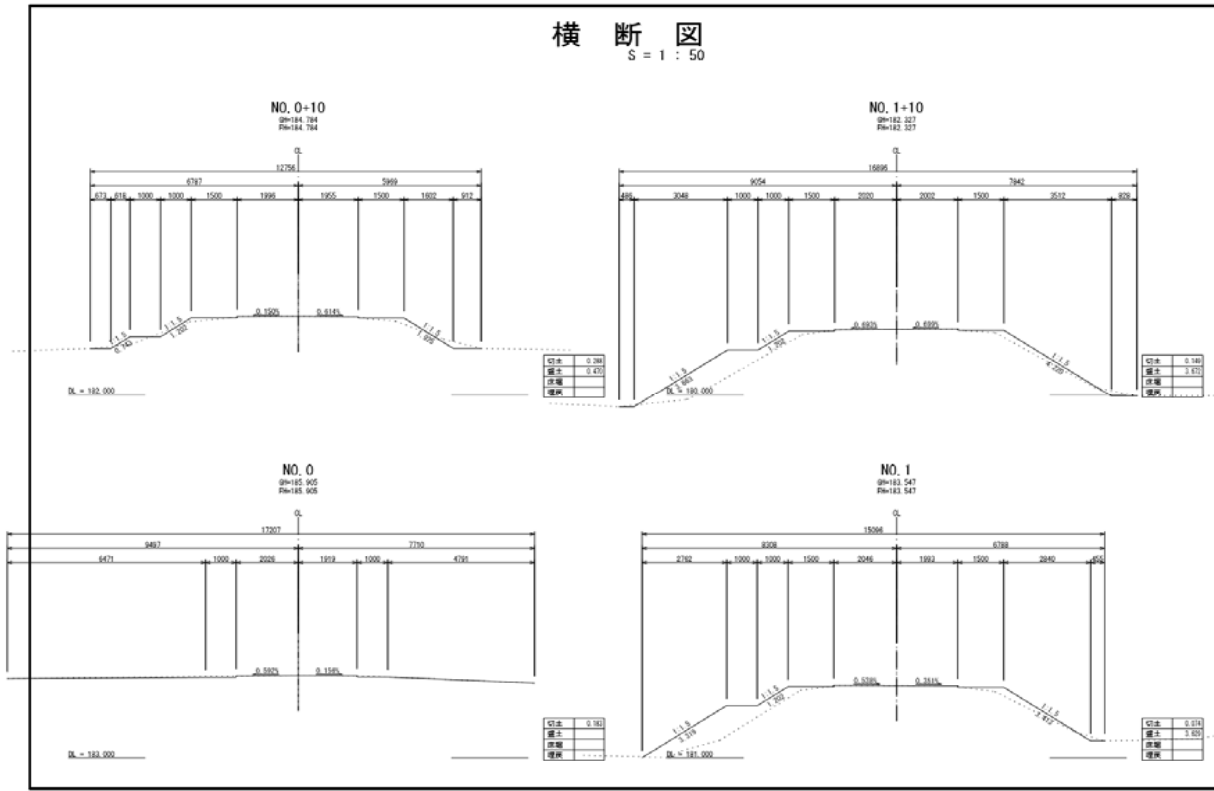


3次元データ

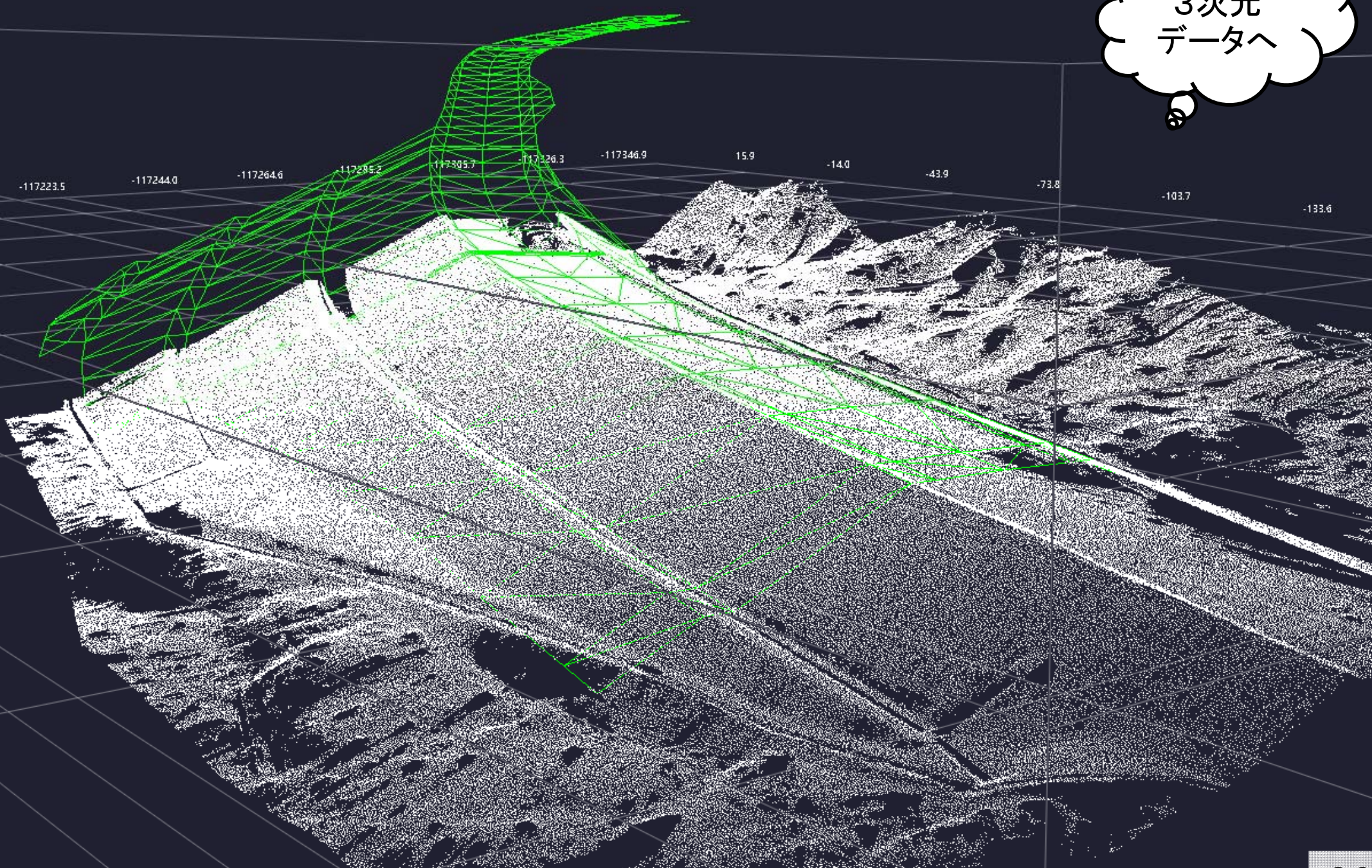
- コンピュータが3次元的に可視化（複雑な形も自由な視点で確認できる）
- 3次元化可能なソフトウェアが必要（新たな操作・コスト）
- 3次元的に整合したモデル
- 正確さ・精緻さは技術者に依存

横断図

S = 1 : 50

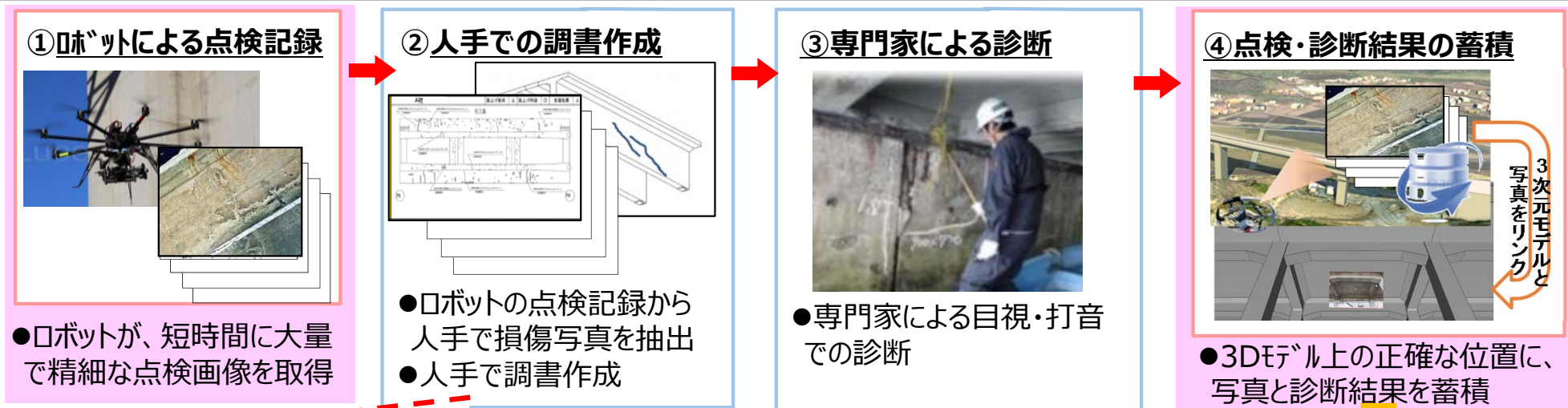


3次元
データへ



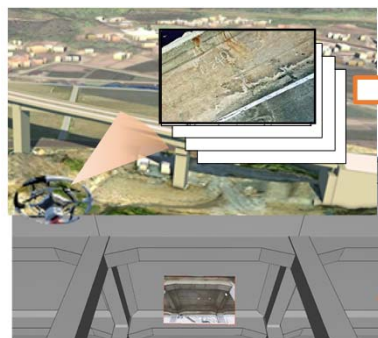
維持管理分野へのICT等の導入(H30年度～)

- 今年度中に**3次元納品基準**を定め、平成30年度から、維持管理における点検結果等に関する3次元データの納品を可能とする。なお、基準は、ロボットの点検等による維持管理の高度化も見据え、3次元的に正確な位置情報を付した**変状等の記録を3次元モデルを介して蓄積**することを見据えた内容で構成
- 今後、AI等による変状検知機能を組み合わせ、「人手」で行っている点検記録写真の整理や、「人の判断」が必要な「診断」箇所を絞る(スクリーニング)等について、格段に効率的な公物管理の実現を目指す



策定する主な基準類

■3次元成果品納品マニュアル



写真に対する損傷の種類・位置の表現方法



写真の位置情報の付与ルールや、視認性確保のための3次元モデル上での表現方法

■業務の実施方針

従来手法の点検を実施したうえで、既に点検記録としての性能の確立している点検ロボットを利用した点検記録作成を実施し、3次元データで成果品を納品

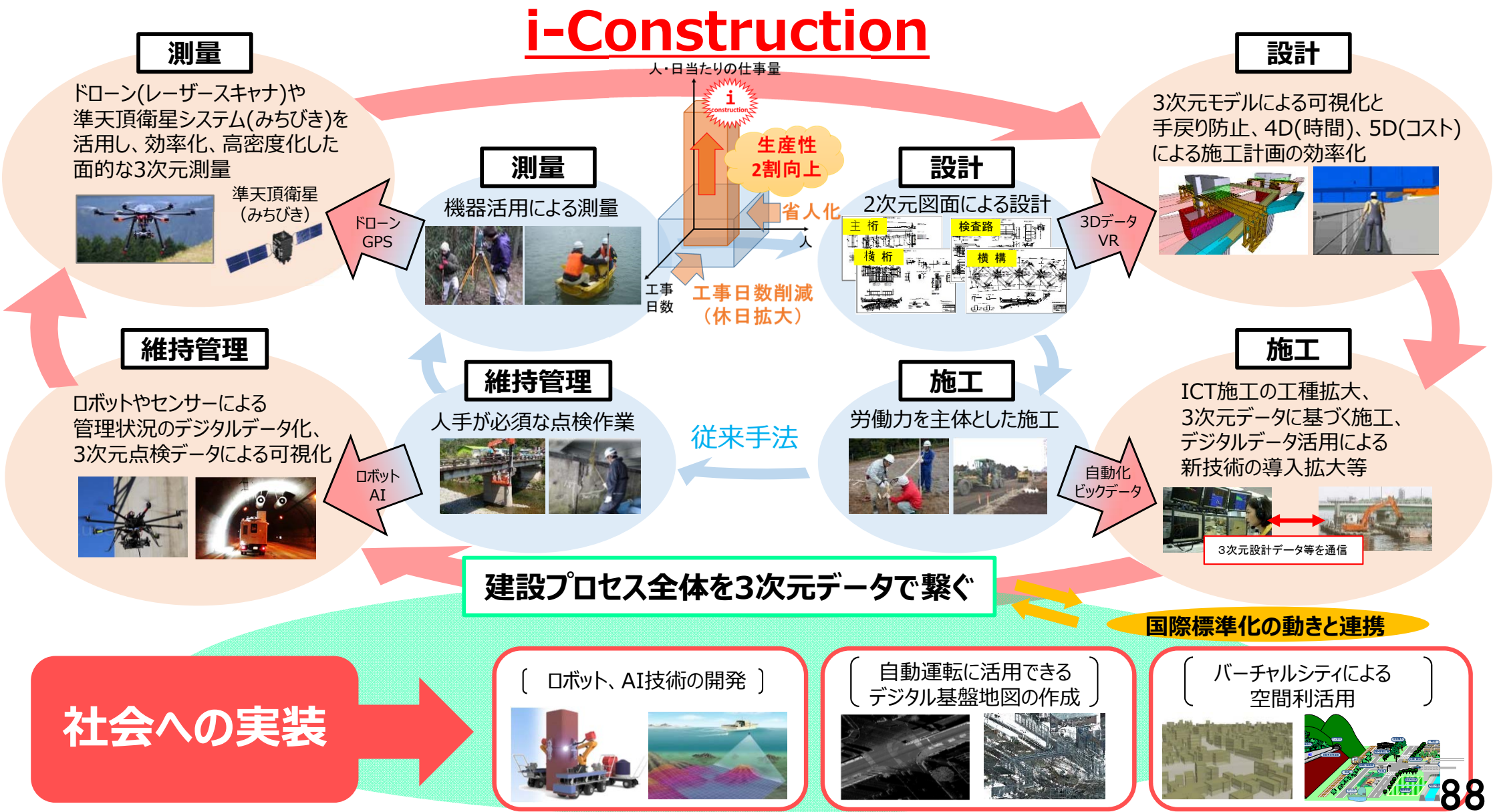
技術開発



AIによる損傷抽出と区分の自動判別

Society5.0におけるi-Constructionの「深化」

- Society5.0においてi-Constructionを「深化」させ、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指す
- 平成30年度は、ICT施工の工種拡大、現場作業の効率化、施工時期の平準化に加えて、測量から設計、施工、維持管理に至る建設プロセス全体を3次元データで繋ぎ、新技術、新工法、新材料の導入、利活用を加速化するとともに、国際標準化の動きと連携



参考資料

Society 5.0とは

サイバー空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、
経済発展と社会的課題の解決を両立する、
人間中心の**社会（Society）**

新たな社会
"Society 5.0"



Society 1.0 狩猟



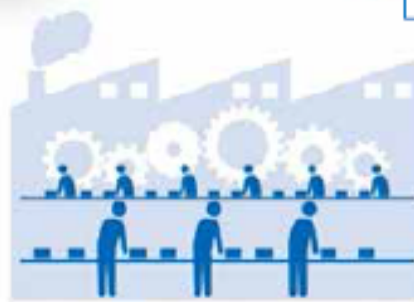
Society 2.0 農耕



Society 4.0 情報



Society 3.0 工業



Society 5.0で実現する社会

これまでの社会

必要な知識や情報が共有されず、新たな価値の創出が困難



IoTで全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、新たな価値が生まれる社会



これまでの社会

少子高齢化や地方の過疎化などの課題に十分に対応することが困難



少子高齢化、地方の過疎化などの課題をイノベーションにより克服する社会



Society 5.0

AIにより、多くの情報を分析するなどの面倒な作業から解放される社会



これまでの社会

情報があふれ、必要な情報を見つけ、分析する作業に困難や負担が生じる



ロボットや自動運転車などの支援により、人の可能性がひろがる社会



これまでの社会

人が行う作業が多く、その能力に限界があり、高齢者や障害者には行動に制約がある



経済発展と社会的課題の解決を両立する「Society 5.0」へ

経済発展

- エネルギーの需要増加
- 食料の需要増加
- 寿命延伸、高齢化
- 国際的な競争の激化
- 富の集中や地域間の不平等

社会的課題の解決

- 温室効果ガス（GHG）排出削減
- 食料の増産やロスの削減
- 高齢化に伴う社会コストの抑制
- 持続可能な産業化の推進
- 富の再配分や地域間の格差是正

IoT、ロボット、人工知能（AI）、ビッグデータ等の先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、格差なく、多様なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供

経済発展と**社会的課題の解決**を**両立**

【基準類】 工種拡大① ICT浚渫工(河川)

□ICT浚渫(河川)に必要な主要な基準類一覧

	文書名	新 / 改	概要
1	「土木工事施工管理基準(案)(出来形管理基準及び規格値)」	改	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・バックホウ浚渫の面管理の基準設定
2	「音響測深機器を用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)」	新	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 音響測深機器で計測した3次元点群データで起工測量、出来形管理を受注者が行う場合の精度確認ルールや発注者への提出書類のルールを規定 (※)出来形管理要領:受注者向け、監督検査要領:発注者向け
3	「音響測深機器を用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫工事編)(案)」	新	
4	「施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)」	新	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 浚渫作業に用いる3DMGバックホウの施工履歴から生成した3次元点群データで出来形管理を受注者が行う場合の精度確認ルールや発注者への提出書類のルールを規定 (※)出来形管理要領:受注者向け、監督検査要領:発注者向け
5	「施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(河川浚渫工事編)(案)」	新	

【基準類】 工種拡大① ICT浚渫工(河川)

□ICT浚渫(河川)に必要な主要な基準類一覧

	文書名	新 / 改	概要
6	「地方整備局土木工事検査技術基準(案)」	改	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html 出来形管理基準の管理項目に合わせた変更、検査密度を変更
7	「既済部分検査技術基準(案)及び同解説」	改	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・土木工事検査技術基準同様の改定
8	「写真管理基準(案)」	改	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html 浚渫工(バックホウ台船)において、「音響測深機器を用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)」、もしくは「施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)」による旨追記
9	「ICTの全面的な活用の実施方針」	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ICT活用工事(河川浚渫)としての要求事項、総合評価、成績評定等のインセンティブ措置を記載した、公告文例、説明書例、特記記載例
積算基準	「ICT活用工事(河川浚渫)積算要領」	新	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 現行の積算基準に対して、ICT機器のリース料(従来建機からの増分)、3次元出来形管理、ICT建機の初期導入経費を増加、補助労務の省力化に伴う構成人員減、効率化に伴う日あたり施工量の増による労務縮減を考慮した、暫定積算基準を策定

□策定基準類一覧

	文書名	新 / 改	概要
再 掲	「ICTの全面的な活用の実施方針」	新	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 点検記録作成支援ロボット活用業務の要求事項、総合評価、成績評定等のインセンティブ措置を記載した、公告文例、説明書例、特記記載例
10	「点検記録作成支援ロボットを用いた3次元成果品納品マニュアル(トンネル編)(案)」	新	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ロボットの点検等による維持管理の高度化も見据え、3次元的に正確な位置情報を付した変状等の記録を3次元モデルを介して蓄積することを目的とした点検記録写真の納品ルールを規定
11	「点検記録作成支援ロボットを用いた3次元成果品納品マニュアル(橋梁編)(案)」	新	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ロボットの点検等による維持管理の高度化も見据え、3次元的に正確な位置情報を付した変状等の記録を3次元モデルを介して蓄積することを目的とした点検記録写真の納品ルールを規定

□ICT土工・舗装工の改定基準類一覧

	文書名	新／改	概要
12	「無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)」	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ■文書概要 UAVに搭載したレーザースキャナーで計測した3次元点群データで起工測量、出来形管理を受注者が行う場合の精度確認ルールや発注者への提出書類のルールを規定 ■改定概要 起工測量向けに精度を緩和した精度確認ルールの新設 (※)出来形管理要領:受注者向け、監督検査要領:発注者向け
13	「無人航空機搭載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(土工編)(案)」	改	
14	「TS等光波方式を用いた出来形管理要領(舗装工事編)」	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ■文書概要 土工における幅員と基準高の計測、舗装工事で各層の幅員の計測に施工管理データ搭載TSを用いる際に、機器の性能や発注者への提出書類のルールを規定するもの ■改定概要 「国土地理院認定3級」のような仕様規定に対して、機器の精度確認ルールの新設し、これを選択できるようにすることにより、様々な新技術を受け入れやすくする。これにより表層以下の厚さに対応可能とする。また、TSに限らなくなることから、名称を変更する。 (※)出来形管理要領:受注者向け、監督検査要領:発注者向け
15	「TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)」	改	
16	「TS等光波方式を用いた出来形管理要領(土工編)」	改	
17	「TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)」	改	
18	「TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(舗装工事編)」	新	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ■文書概要 地上型レーザースキャナー同様に、TSを用いてノンプリズム方式で取得した(比較的低密度な)3次元点群データで起工測量、出来形管理を行う場合の諸規定 ■概要 地上型レーザースキャナーとの相違点は、1点/m ² の出来形評価点を直接計測することが許容されている点。精度は100点平均でなく1点の誤差が±4mm以内。 (※)出来形管理要領:受注者向け、監督検査要領:発注者向け
19	「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(舗装工事編)」	新	

□ICT土工・舗装工の改定基準類一覧

	文書名	新／改	概要
20	「地上移動体搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理要領(土工編)(案)」	新	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 自己位置をIMUやGNSS等で定位し、外部標定点によらずに地上を移動しながら計測するレーザースキャナで計測した3次元点群データで、起工測量、出来形管理を受注者が行う場合の精度確認ルールや発注者への提出書類のルールを規定 (※)出来形管理要領:受注者向け、監督検査要領:発注者向け
21	「地上移動体搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)」	新	
22	「地上移動体搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)」	新	
23	「地上移動体搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)(案)」	新	
積算基準	ICT活用工事(土工)積算要領	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ICT建設機械の賃貸料金追加

□ICT土工・舗装工の改定基準類一覧

	文書名	新／改	概要
再掲	「ICTの全面的な活用の実施方針」	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ■文書概要 ICT活用工事としての要求事項、総合評価、成績評定等のインセンティブ措置を記載した、公告文例、説明書例、特記記載例 ■改定概要 ・新たに追加した3次元計測機器の起工測量(地上移動体搭載型レーザー scanner)の追記、発注方式による数量等の変更 ・コンクリート舗装も対象とするよう、単純な技術的修正
再掲	「土木工事施工管理基準(案) (出来形管理基準及び規格値)」	改	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(地上移動体搭載型レーザー scanner)の追記 ・アスファルトに設定があるがコンクリートに設定がなかった面管理の基準設定
再掲	「写真管理基準(案)」	改	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(地上移動体搭載型レーザー scanner)の追記
24	「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	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正
25	「地上型レーザー scannerを用いた出来形管理要領(土工編)(案)」	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正
26	「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	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正
27	地上型レーザー scannerを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正

□ICT土工・舗装工の改定基準類一覧

	文書名	新／改	概要
28	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)	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正
29	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)	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正
30	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正
31	RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)(案)	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正
32	TS(ノンプリ)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正
33	TS(ノンプリ)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)	改	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html 他の要領の微細な修正合わせた技術的修正

【基準類】 ICT浚渫工に関する基準等

■ICT活用工事(浚渫工)のための実施方針、積算基準

- ICTの全面的な活用(ICT浚渫工)の推進に関する実施方針
(本文参照先(URL): http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html)
- ICT活用工事積算要領(浚渫工編)(平成30年4月改訂版)
(本文参照先(URL): http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html)

■ICT活用工事(浚渫工)のための5つの基準

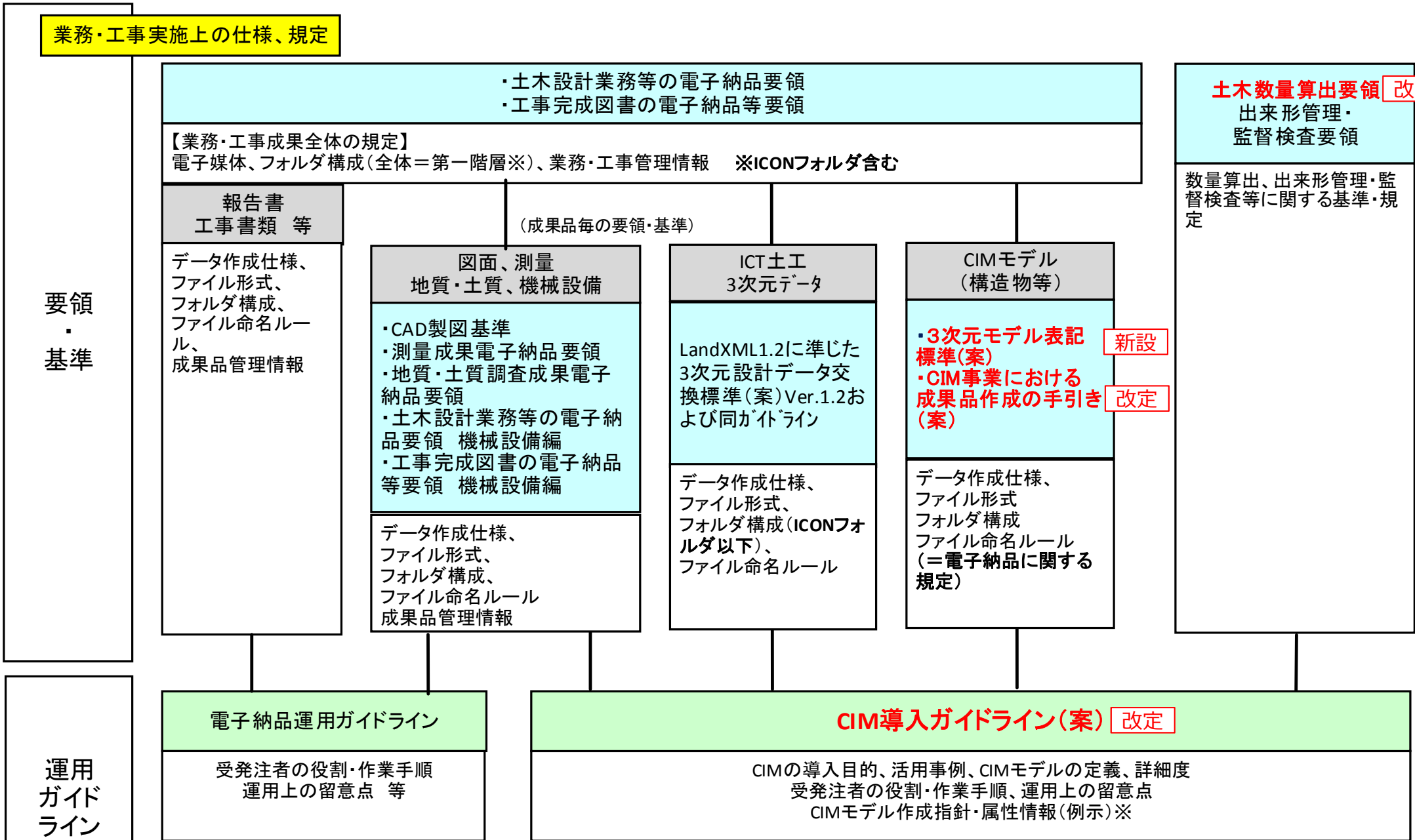
- ① 地方整備局(港湾空港関係)の事業における電子納品等運用ガイドライン【工事編】
(本文参照先(URL): <http://www.ysk.nilim.go.jp/cals/index.htm>)
- ② マルチビームを用いた深淺測量マニュアル(浚渫工編)(平成30年4月改訂版)
(本文参照先(URL): http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html)
- ③ 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(浚渫工編)(平成30年4月改訂版)
(本文参照先(URL): http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html)
- ④ 3次元データを用いた出来形管理要領(浚渫工編)(平成30年4月改訂版)
(本文参照先(URL): http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html)
- ⑤ 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領(浚渫工編)(平成30年4月改訂版)
(本文参照先(URL): http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html)

【基準類】BIM/CIMの運用に関する基準の策定、改定

- BIM/CIMの運用に必要となるCIM導入ガイドライン（案）の他、3次元モデルの表記方法を定めた3次元モデル表記標準（案）等の要領・基準類について改定、策定
- CIM導入ガイドライン（案）等に基づき、更なるBIM/CIMの活用を推進する

ガイドライン、基準類	基準類概要	
BIM/CIM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。 http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html	改定
3次元モデル表記標準（案）	成果品としての3次元モデルに求める表記の方法について規定。 http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html	策定
土木工事数量算出要領（案）	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。 http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/yoryo3004.htm	改定
CIM導入ガイドライン（案）	BIM/CIMの考え方、BIM/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等を明示。 http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html	改定
CIM事業における成果品作成の手引き（案）	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。 http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html	改定
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	工事においてi-Construction、BIM/CIMへの取り組みを推進するために、図面サムネイル表示機能、3次元データ等表示機能、コンカレント支援機能の追加。 http://www.cals-ed.go.jp/jouhoukyouyuu_rev20/	改定
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	設計業務等においてi-Construction、BIM/CIMへの取り組みを推進するために、図面サムネイル表示機能、3次元データ等表示機能、コンカレント支援機能の追加を含む新規策定。 http://www.cals-ed.go.jp/jouhoukyouyuu_rev20/	策定

BIM/CIM 要領・基準類等の整備対象とその関係



要領・基準に基づき業務・工事を行う上での解説(補足説明、参考となる情報提供)、作業手順等

※CIMモデルの作成については、3次元モデルの作成範囲や付与する属性情報等をガイドライン上で例示し、活用目的に応じて受発注者で協議するものとし、どの業務・工事でも必ず作成するモデル仕様としては規定しない。

- 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	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)