

i-Construction推進コンソーシアム 3次元データ流通・利活用WG報告会

平成29年12月22日
大臣官房 技術調査課

1 . i-Constructionの推進について

2 . 3次元データ利活用方針について

国土交通省 生産性革命本部(平成28年3月7日設置)によるプロジェクト推進

ねらい

我が国は人口減少時代を迎えているが、これまで成長を支えてきた労働者が減少しても、トラックの積載率が5割を切る状況や道路移動時間の約4割が渋滞損失である状況の改善など、労働者の減少を上回る生産性を向上させることで、経済成長の実現が可能。そのため、本年を「生産性革命元年」とし、省を挙げて生産性革命に取り組む。

経済成長 生産性 + 労働者等

労働者の減少を上回る生産性の上昇が必要

3つの切り口

「**社会のベース**」の生産性を
高めるプロジェクト

「**産業別**」の生産性を
高めるプロジェクト

「**未来型**」投資・新技術
で生産性を高めるプロ
ジェクト

- 01 ピンポイント渋滞対策
- 02 高速道路を賢く使う
- 03 クルーズ新時代の実現
- 04 コンパクト・プラス・ネットワーク ~ 密度の経済で生産性を向上 ~
- 05 不動産最適活用の促進 ~ 土地・不動産への再生投資と市場の拡大 ~
- 06 インフラメンテナンス革命 ~ 確実かつ効率的なインフラメンテナンスの推進 ~
- 07 ダム再生 ~ 地域経済を支える利水・治水能力の早期向上 ~
- 08 航空インフラ革命 ~ 空港と管制のベストミックス ~

「社会のベース」

09 i-Constructionの推進

- 10 住生活産業の新たな展開 ~ 既存住宅流通・リフォーム市場の活性化
- 11 i-Shippingと j-Ocean ~ 「海事生産性革命」 強い産業、高い成長、豊かな地方 ~
- 12 物流生産性革命 ~ 効率的で高付加価値なスマート物流の実現 ~
- 13 道路の物流イノベーション ~ トラック輸送の生産性向上 ~
- 14 観光産業の革新 ~ 観光産業を我が国の基幹産業に ~ (宿泊業の改革)
- 15 下水道イノベーション ~ “日本産資源”創出戦略 ~
- 16 鉄道生産性革命 ~ 次世代技術の展開による生産性向上 ~

「産業別」

- 17 ビッグデータを活用した交通安全対策
- 18 「質の高いインフラ」の海外展開 ~ 巨大市場を日本の起爆剤に ~
- 19 クルマのICT革命 ~ 自動運転 × 社会実装 ~
- 20 気象ビジネス市場の創出

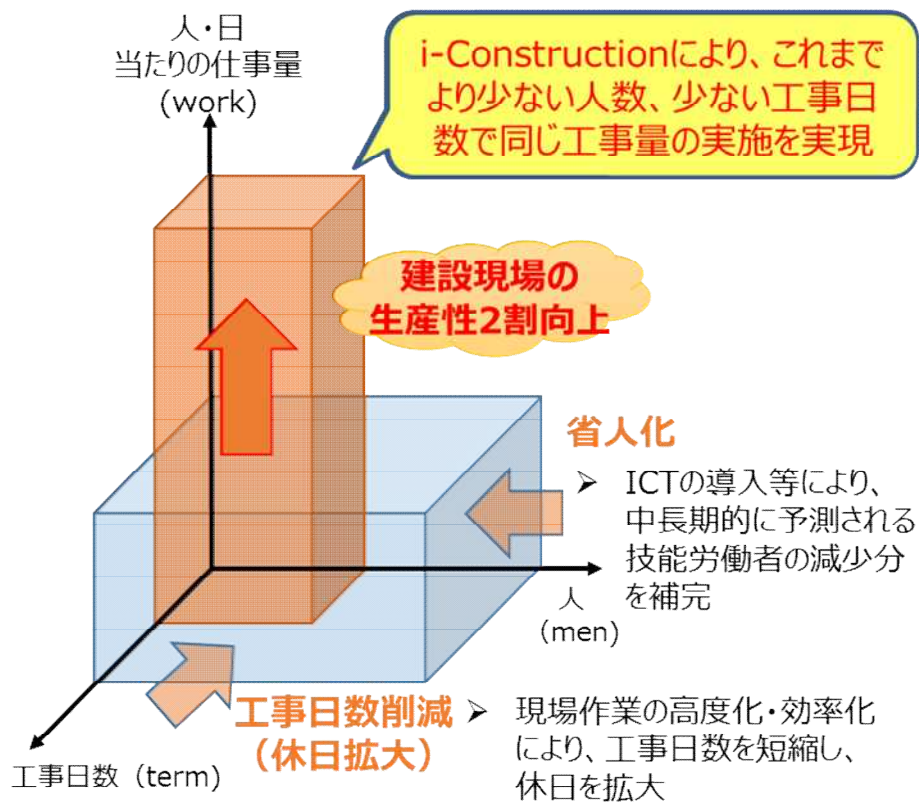
「未来型」

未来投資会議 ~ 3次元データ利活用方針について ~

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。

また、公共工事の3次元データを一元的に収集し、幅広く民間も活用できるようにすることで、新技術・ビジネス創出につなげられるよう、データ利活用方針を策定すること、3年以内にオープンデータ化を実現できるよう、具体的な利活用ルールを整備する方針が示された。

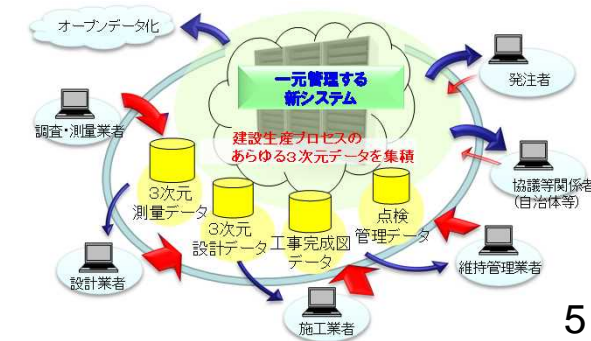
【生産性向上イメージ】



平成28年9月12日未来投資会議の様子

3次元データ活用検討(プラットフォームの整備)

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



データシステム 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)

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。

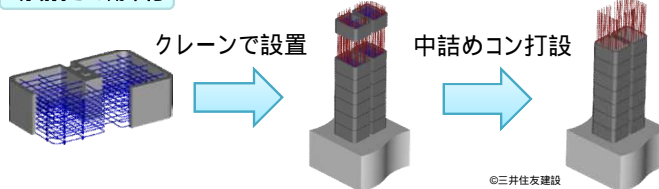
H28は機械式鉄筋定着および流動性を高めたコンクリートの活用についてガイドラインを策定。

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。

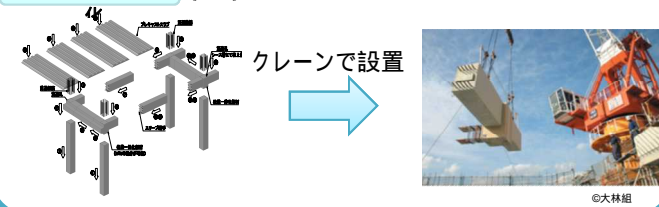


コンクリート工の生産性向上のための3要素

現場打ちの効率化 (例) 鉄筋のプレハブ化、埋設型枠の活用



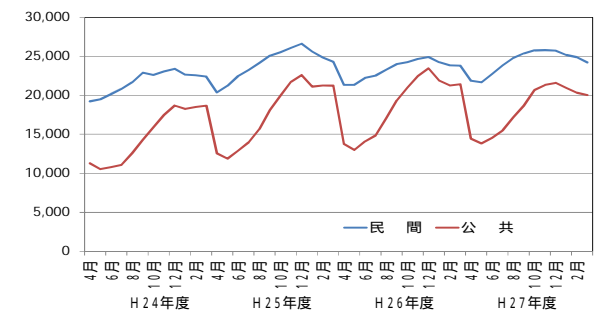
プレキャストの進 (例) 定型部材を組み合わせた施工



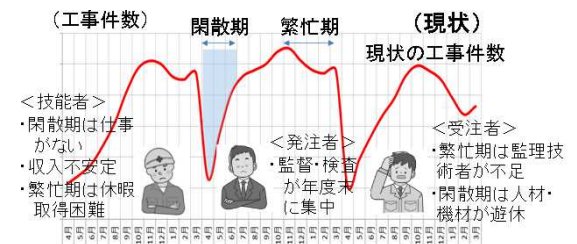
施工時期の平準化

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



平準化 (i-Construction)




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。

3次元測量データによる設計・施工計画



3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差分から、施工量(切り土、盛り土量)を自動算出。

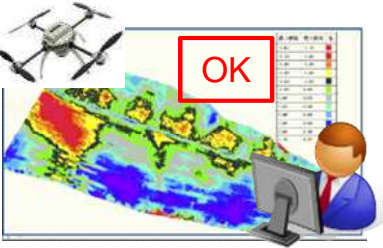
ICT建設機械による施工



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。

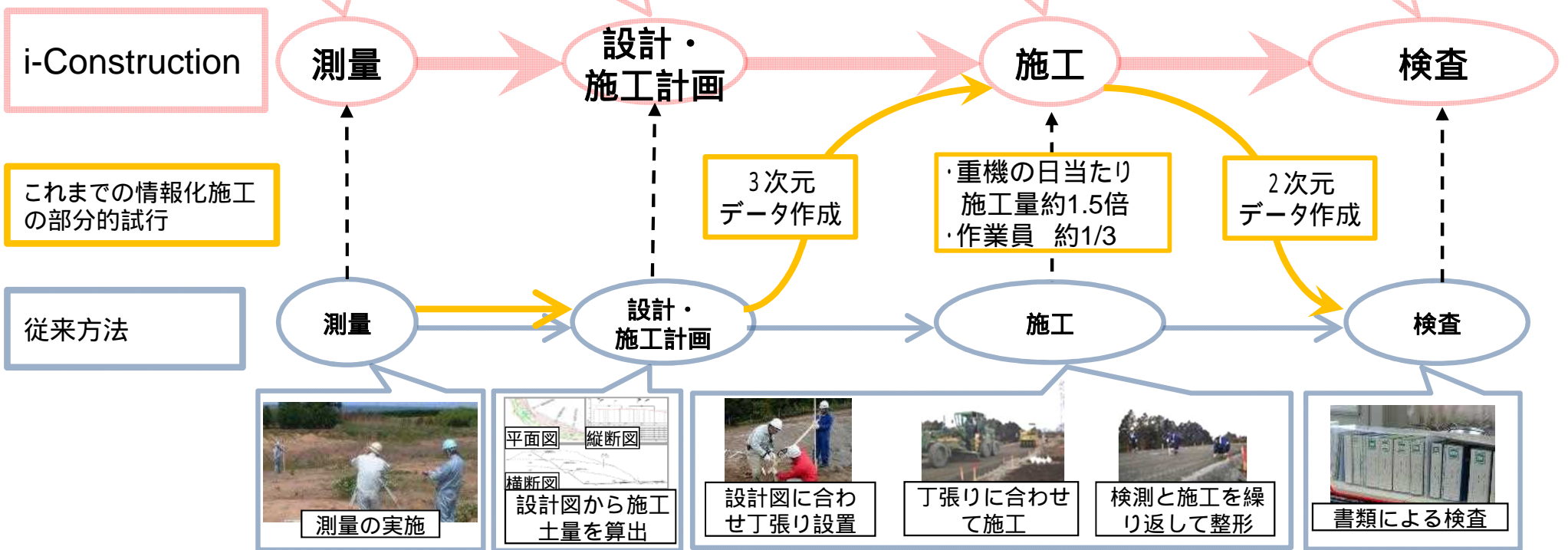
IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

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



ICT土工の実施にあたり、ICT用の基準類を整備するとともに、発注時の総合評価や完成時の工事成績における加点評価等によりICT施工を促進
 平成28年度は1,620件以上の工事で公告し、584件の工事でICT土工を実施し、**約3割の施工時間の短縮効果**を確認

あわせて、**ICTに関する研修やベストプラクティスの共有**等により知見の蓄積や人材育成、モチベーションの向上等を促進

ICT施工の実施状況

工種	時点	H28年度		H29年度	
		公告工事	ICT実施	公告工事	ICT実施
土工	10月時点 (年度)	752 (1,625)	279 (584)	965	559
舗装	10月時点			55	9
浚渫	10月時点			28	22

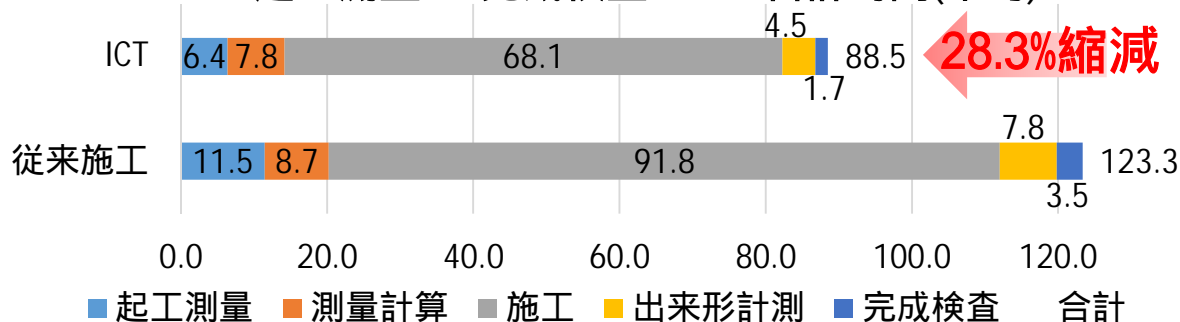
i-Constructionに関する研修

	H28年度	H29年度 (予定含む)
	回数	回数
施工業者向け	281	約300
発注者向け	363	約250
合計	468	約400

施工業者向けと発注者向けの重複箇所あり

ICT施工の効果

起工測量 ~ 完成検査までの合計時間(平均)



ベストプラクティスの共有等

- ・事例集の作成
- ・見学会等の開催
- ・i-Construction大賞(大臣表彰制度)の創設
- ・i-Constructionロゴマークの作成



見学会の開催

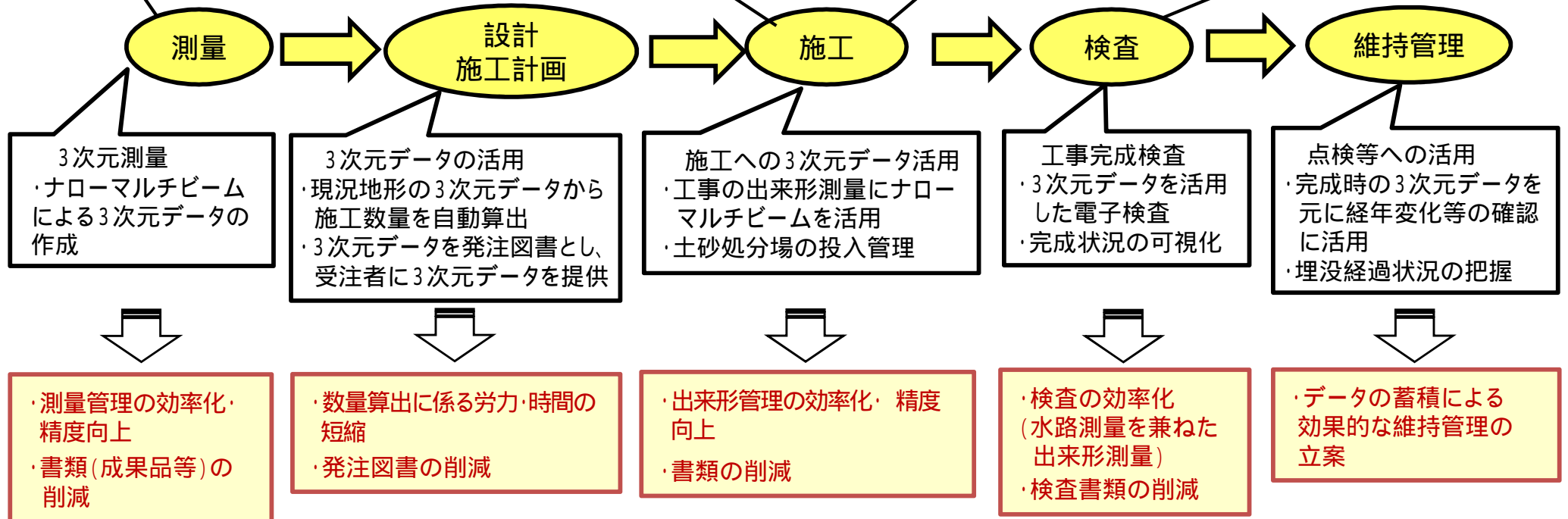
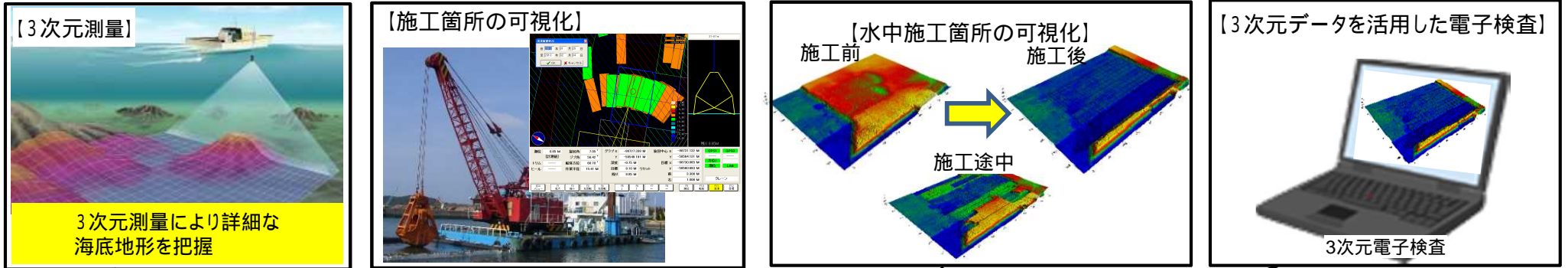
ICT舗装工の導入(H29.4 ~)

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



港湾工事の生産性向上を目指して、浚渫工にICTを全面的に導入する「ICT浚渫」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

ICTの全面的な活用(浚渫工事)



i-Construction推進コンソーシアムの設置

i-Construction推進コンソーシアム準備会

- i-Construction 推進コンソーシアムの方向性、方針、検討内容などを議論
委員:i-Construction委員会委員 + 企業関係者(IoT関連(AI・ビッグデータなど)、金融・ベンチャー、情報通信、ロボット)

i-Construction推進コンソーシアム

1月30日
設立総会開催

- ◆ コンソーシアムの会員は民間企業、有識者、行政機関などを広く一般から公募
- ◆ 産学官協働で各ワーキングを運営(国土交通省(事務局)が運営を支援)

企画委員会(準備会を改称:全体マネジメントを実施)

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)

817者参加(12月1日時点)

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

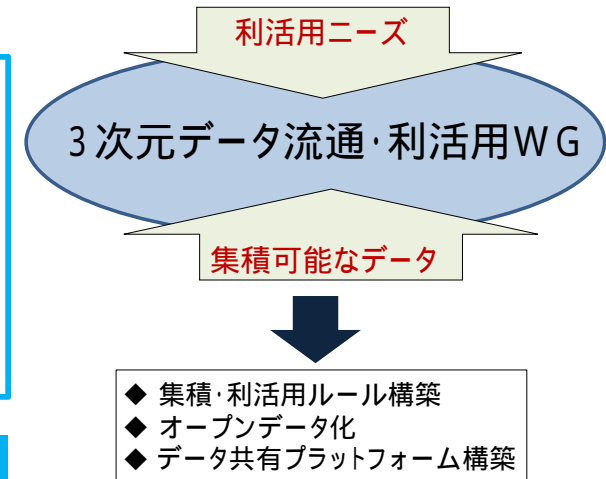
建設分野以外の関連企業

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

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



H29主なスケジュール

- ・集積可能なデータ・利活用ニーズに関する調査
- ・意見交換会(第1回WG)
- ・データ利活用方針の意見聴取
- ・3次元データ利活用方針(案)に対する意見聴取
- ・3次元データ利活用方針 策定

これまでの取り組みと今後の予定

- 【2月】
 - ・WGに対しデータ流通、利活用に関するアンケート調査を実施
- 【3月28日】
 - ・第1回WG意見交換会開催によるアンケート結果のWG内共有
- 【6月下旬～7月上旬】
 - ・WG等に対しシステム構築に向けた具体的なアンケート調査を実施
- 【10月上旬～10月下旬】
 - ・3次元データ利活用(案)に対する意見照会
36者より92の意見があり、可能な限り反映
- 【11月15日】3次元データ利活用方針の公表

1 . i-Constructionの推進について

2 . 3次元データ利活用方針について

3次元データ利活用方針の策定(H29.11)

- 建設現場の生産性向上に向け、国土交通省における建設生産プロセスの各シーンでの利活用方法を示すとともに、データ利活用に向けた今後の取組みを示し、3次元データの利活用を促進することなどを目的として、本年11月に「3次元データ利活用方針」を策定

【目次構成】

- 第1 データ利活用方針の目的
- 第2 国土交通省の取組み状況：CIM活用モデル事業における効果と課題
- 第3 3次元データの利活用方針
 - (1) 測量・調査段階
 - (2) 設計段階
 - (3) 施工段階
 - (4) 維持管理段階
- 第4 データの利活用に向けた取組み
 - (1) G空間情報センターとの連携
 - (2) 3次元データの仕様の標準化
 - (3) 既存データの利活用（既存構造物等の3次元化）
 - (4) 3次元データ利活用モデルの実現の支援
- 第5 推進体制
- 第6 スケジュールについて

第3 3次元データの利活用方針(1) 測量・調査段階

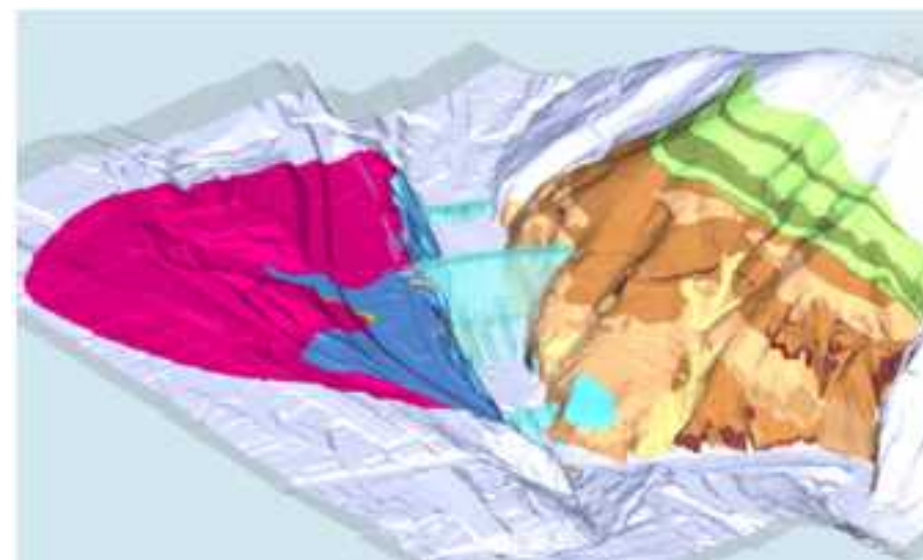
● 今後、各段階において次のとおり3次元データの利活用を推進

測量調査

- 測量段階から3次元データを導入することにより、**測量・調査、設計、施工、維持管理に至る建設生産プロセスで一貫して3次元データの利活用を図る**
- **河川氾濫シミュレーション等、各種シミュレーションへの活用**や都市部における土木・建築構造物の景観検討に利活用することが可能。地表面の地滑り地域と地質・土質調査結果を重ね合わせることで、災害復旧や防災対策において、精緻な検討に利活用することが可能
- **地盤情報については、国や地方公共団体の公共工事のみならず、ライフライン工事、民間工事も含めて可能な限り広い範囲について収集・共有し、3次元データ化された情報を利活用できる仕組みを構築することで、地震・液状化シミュレーション等の各種シミュレーションに活用できるほか、不確実な地盤情報に起因する事故発生の低減に活用できるなど、地下工事における安全性や効率性の向上が期待できる**



UAV等による3次元測量



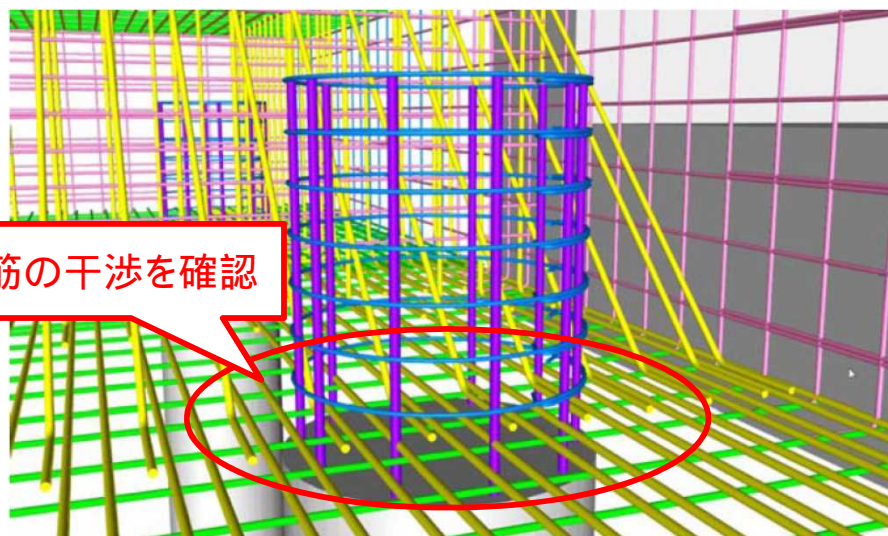
地表面の地滑り地域と地質・土質を重ね合わせ

第3 3次元データの利活用方針 (2) 設計段階

● 今後、各段階において次のとおり3次元データの利活用を推進

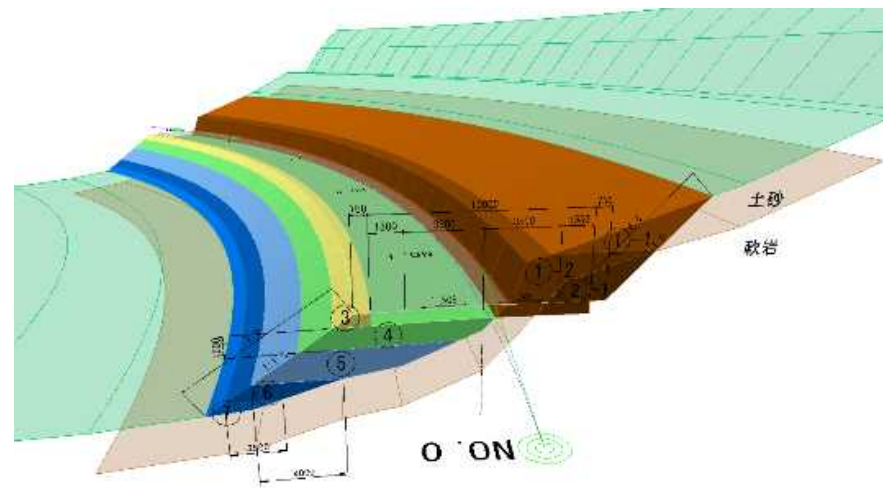
設計

- 住民説明や関係者間協議等において、可視化された3次元データを活用し計画内容等を説明することで、合意形成の迅速化を図る。また、図面間の不整合の解消、鉄筋同士の干渉部分を自動で判別する干渉チェックにより設計品質の向上を図るとともに、施工段階での手戻りの防止を図る
- 周辺環境、景観などのシミュレーションの実施や、仮設・施工計画や維持管理段階に係る事前検討、いわゆるフロントローディングにより設計成果の品質向上・公共工事の効率化に資する活用を図る
- 数量の自動算出による積算及び経済比較の効率化、ライフサイクルコストを考慮した多様な設計手法の開発、工期の自動算出による週休2日を前提とした工期設定などにも利活用が可能である。また、既存の施工・維持管理段階で得られたデータを分析・加工することで更新時の概略設計への活用が期待できる



鉄筋の干渉を確認

干渉チェック
底板鉄筋と杭頭鉄筋の配筋



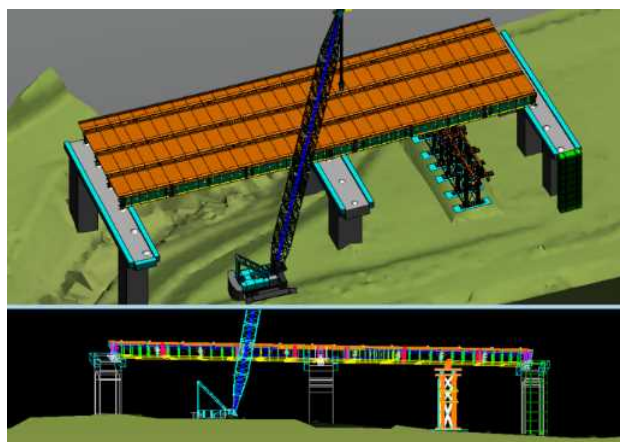
3次元データを活用した数量の自動算出

第3 3次元データの利活用方針 (3) 施工段階

● 今後、各段階において次のとおり3次元データの利活用を推進

施工

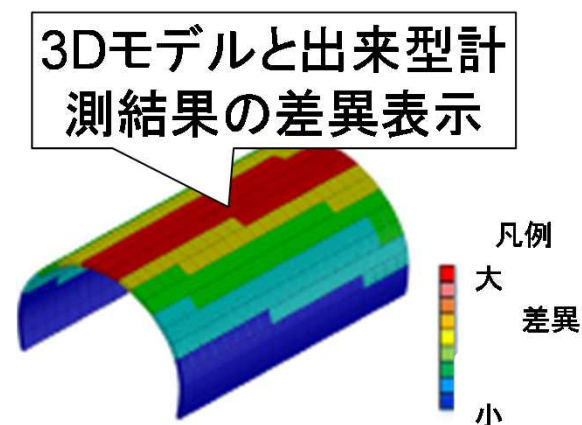
- 3次元データにより**仮設・施工計画の可視化**や**工程情報を付与した施工ステップモデル**を作成することで、**建設現場の安全対策や最適となる人材や資材の確保への活用**を図る
- **設計段階から施工段階へ3次元データを引き継ぐ**ことで、**施工着手時の図面の照査等の効率化**、3次元データとUAV写真測量、レーザースキャナー、マルチビーム等による**3次元計測を連携し施工の実施状況の把握及び出来形管理の効率化**、3次元データからの**数量の自動算出**による最適調達の実現、工期の自動算出による最適な施工工程の実現が可能となる
- また、**3次元データに部材の工場製作のため必要となる属性情報を付与**することで、**工場の生産ラインの効率化**が図られるとともに、出来形などの情報を建設現場に早期に伝達することにより、**建設現場の効率化**が可能となる



施工ステップの可視化



架設計画のシミュレーション



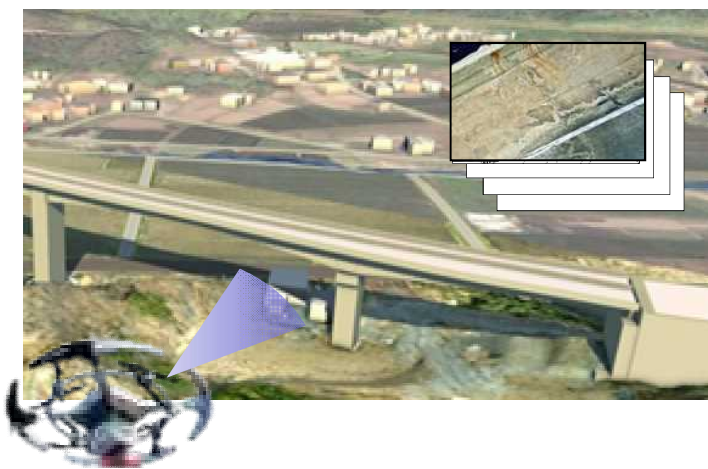
監督検査の効率化

第3 3次元データの利活用方針 (4) 維持管理段階

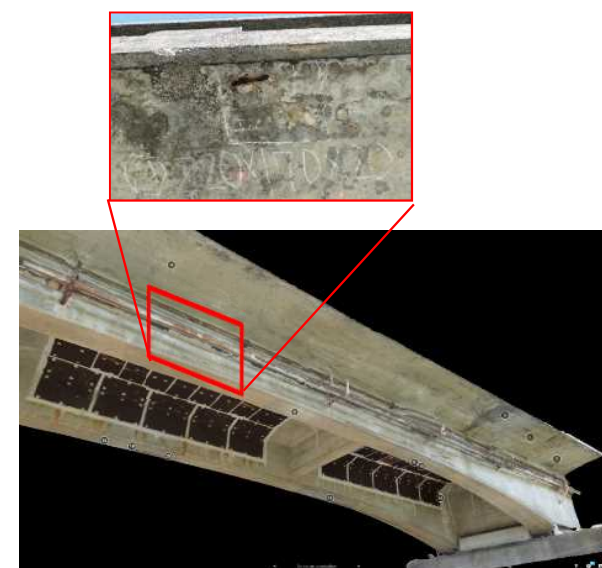
● 今後、各段階において次のとおり3次元データの利活用を推進

維持管理

- 3次元化された施工段階の出来形計測データを活用することにより、構造物の変位把握の効率化が可能である。特に災害時に発生した地形等を経年的に計測することにより、変位把握の効率化が可能である
- 施工時の機械の稼働履歴のデータ、資材の製造・供給元や品質のデータ、発生土・搬入土の移動履歴データにも3次元位置情報を付与し、CIMモデルに連携させて保管することで、変状発生時や災害被災時における原因究明や復旧対策の効率化が可能である
- 構造物の点検において、ロボットや3次元計測機器の活用により記録の整理が自動化されれば、調書作成などの効率化が期待できる。また、点検記録や写真などを、CIMモデルを介して3次元的な位置情報と連携させることで、維持管理段階の診断や補修設計などの効率化が期待できる



ロボットによる点検記録（写真）



3次元モデルへの損傷箇所の蓄積

第4 データの利活用に向けた取組み

G空間情報センターとの連携

- G空間情報センターは、国、地方公共団体、大学、民間等が保有するオープンデータ、有償・無償データ、独自データなどの多様なデータ等を提供しており、これらを活用することにより、電子地図上で必要な情報を確認することが可能
 - 3次元データの普及・拡大にあたっては、**G空間情報センターが保有する情報等と併せて活用することで、様々な利活用モデルの実用化を図ることが可能**となることから、**積極的に連携を図る**
- () G空間情報センターは、産学官の壁を越えた多様な地理空間情報の統合・融合と、これによる新たな価値創出を図るため、2016年11月に一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会によりその運用が開始されており、地理空間情報の流通・利活用のハブとして機能するもの

3次元データの仕様の標準化

- データの標準的な仕様での納品を徹底することにより、測量・調査から設計、設計から施工に移行する際に、大幅な修正や追加が生じることなくデータの利活用が可能となることから、異なる事業者等が作成したデータでも、誰もが等しく利活用できるようになるものと期待
- このため、2017年度は橋梁及び土工について、2018年度はトンネル、ダム、河川構造物（樋門・樋管）における**データの標準的な仕様を策定**。またファイル形式については、**国際標準化に向けた検討情報を適時把握し、標準化されたファイル形式が日本での3次元データの利活用の支障とならないよう、必要な提案を行いながら、順次、国際標準の適用を進める**

第4 データの利活用に向けた取組み

データの流通・利活用システムの構築

- 3次元データの利活用にあたっては、既存の2次元データも活用しつつ、測量、調査、設計、施工、維持管理で一貫通貫の流通・利活用することを目指している
- このため、既存の電子納品保管管理システム等と連携し、各段階のプレイヤーが効率的にデータを利活用できるシステムの検討を進め、2018年度までにシステムの仕様等を取りまとめ、2019年度からシステムの構築を開始

2次元図面の利活用

- 2019年度までに電子納品保管管理システムに格納されている2次元図面を活用し、既存構造物等を効率的に3次元化する方法を策定し、順次転換を図る

3次元データ利活用モデルの実現支援

- 国土交通省が持つ3次元データと、国や地方公共団体等が持つ地形・地盤・気象・交通情報などのデータを連携して利活用することにより、様々なモデルの構築が可能となるよう、データのオープン化など3次元データの利活用が促進される環境を整備する

第5 推進体制 / 第6 スケジュール

推進体制

- 「i-Construction推進コンソーシアム」と「CIM導入推進委員会」が連携しながら議論を進める
- 産が持つ3次元活用ニーズや保有するデータと学が持つ3次元活用の見識を連携させて研究を進めることが重要。このため、民間企業と大学が連携した研究体制と国も連携することにより、オープンデータ化など3次元データの利活用が促進される環境を整備する
- 発注者の知識向上に向け、CIMに関する研修の充実、CIM活用事例集の作成を図る

スケジュール

2016年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ ICT土工の実施
2017年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ ICT舗装工、ICT浚渫工の実施 ・ ECI方式を活用し、3次元データを設計・施工の一気通貫で活用する試行事業の実施 ・ 橋梁及び土工において3次元データの標準的な仕様の策定
2018年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総合評価落札方式・新技術導入促進型の活用により3次元データの活用による施工、監督・検査の効率化及び高度化を図るための技術開発を展開 ・ トンネル、ダム、河川構造物（樋門・樋管）において3次元データの標準的な仕様の策定 ・ 3次元データの流通・利活用に向けたシステムの基本仕様の策定
2019年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 橋梁、トンネル、ダム、河川構造物、港湾構造物（基礎工等）、維持管理において3次元データの活用拡大 ・ 電子納品保管管理システムに格納された2次元図面を活用し3次元データ化する方法を2019年度までに開発し、転換を図る ・ 3次元データの流通・利活用に向けたシステムの構築