i-Constructionの推進について

令和元年7月30日

国土交通省　大臣官房　技術審議官
東川 直正

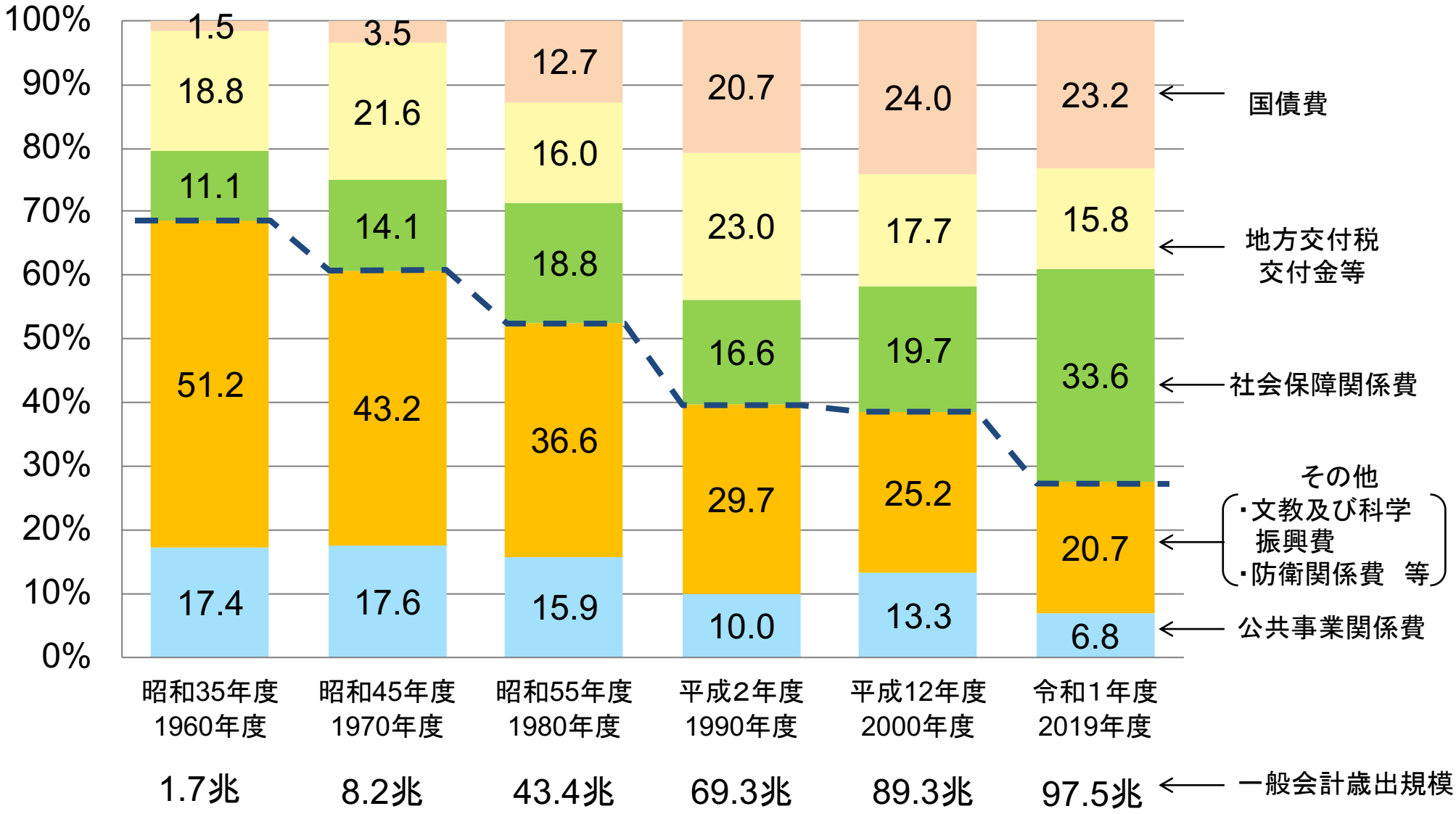
i-Construction

国土交通省

建設産業の現状

i-Construction

我が国の財政状況（一般会計歳出に占める主要経費の割合の推移）

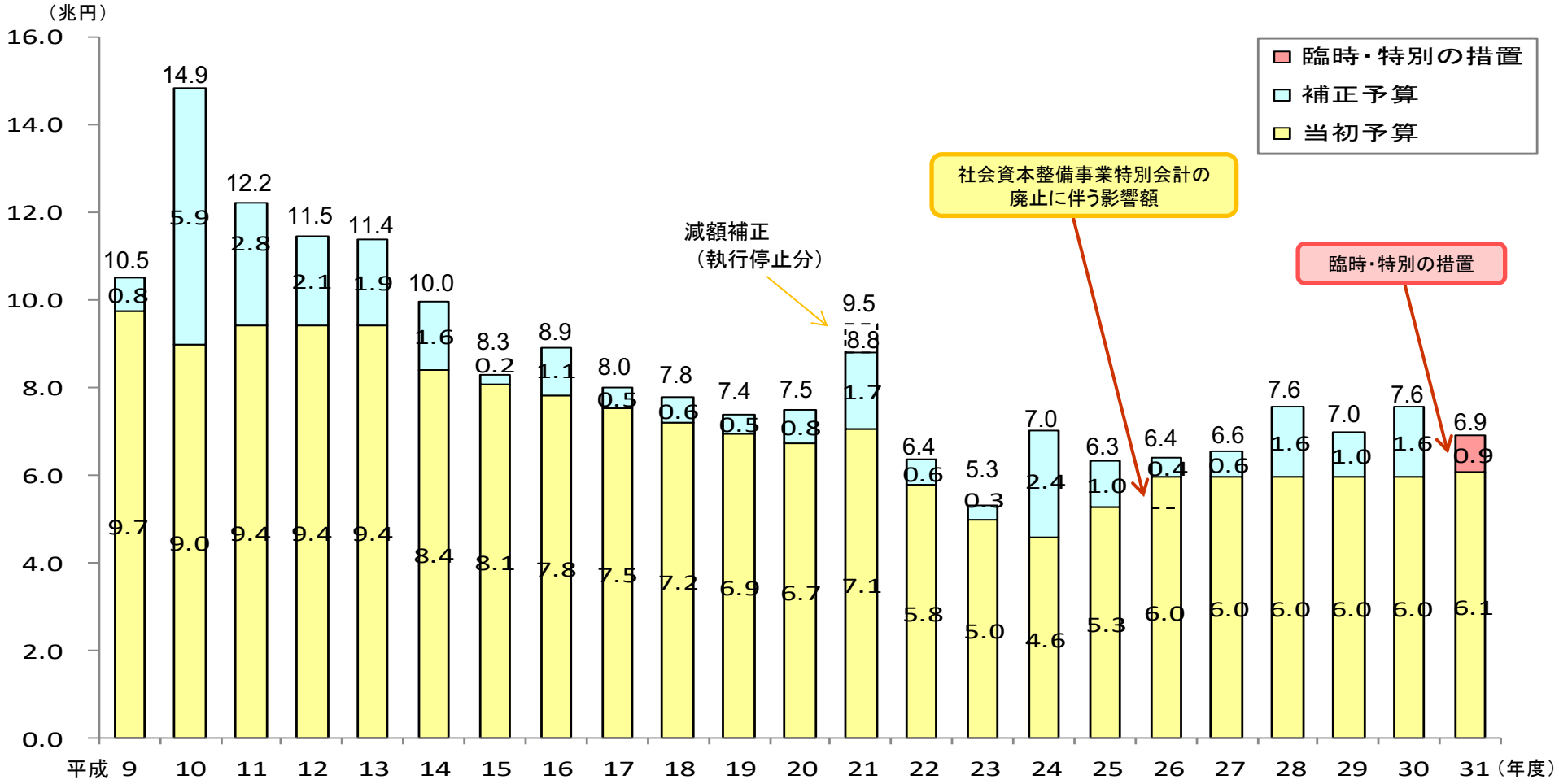


※平成12年度までは決算、令和1年度は政府案による。

（財務省公表資料を元に作成）

【当初＋補正】政府全体公共事業関係費の推移（国費）

国土交通省



※本表は、予算ベースである。
※平成21年度は、平成20年度で特別会計に直入されていた「地方道路整備臨時交付金」相当額（0.7兆円）が一般会計計上に切り替わったため、見かけ上は前年度よりも増加（＋5.0%）しているが、この特殊要因を除けば6.4兆円（▲5.2%）である。
※平成23年度及び平成24年度については同年度に地域自主戦略交付金へ移行した額を含まない。
※平成25年度は東日本大震災復興特別会計繰入れ（356億円）及び国有林野特別会計の一般会計化に伴い計上されることとなった直轄事業負担金（29億円）を含む。また、これら及び地域自主戦略交付金の廃止という特殊要因を考慮すれば、対前年度+182億円（+0.3%）である。
※平成23～31年度において、東日本大震災の被災地の復旧・復興や全国的な防災・減災等のための公共事業関係予算を計上しており、その額は以下の通りである。
H23一次補正：1.2兆円、H23三次補正：1.3兆円、H24当初：0.7兆円、H24一次補正：0.01兆円、H25当初：0.8兆円、H25一次補正：0.1兆円、H26当初：0.9兆円、H26補正：0.002兆円、H27当初：1.0兆円、H28当初：0.9兆円、H28二次補正：0.06兆円、H29当初：0.7兆円、H30当初：0.6兆円、H31当初(案)0.6兆円（平成23年度3次補正までは一般会計ベース、平成24年度当初以降は東日本大震災復興特別会計ベース。また、このほか東日本大震災復興交付金がある。）
※平成26年度については、社会資本整備事業特別会計の廃止に伴う経理上の変更分（これまで同特別会計に計上されていた地方公共団体の直轄事業負担金等を一般会計に計上）を除いた額（5.4兆円）と、前年度（東日本大震災復興特別会計繰入れ（356億円）を除く。）を比較すると、前年度比+1,022億円（+1.9%）である。なお、消費税率引き上げの影響を除けば、ほぼ横ばいの水準である。

平成30年度 第1次補正予算について

平成30年度第1次補正予算(国全体)	9，356億円
うち、公共事業関係費	4，401億円

＜国交省・国費総額＞

1．災害からの復旧・復興　7，275億円

（1）平成30年7月豪雨への対応　5，034億円
うち、国交省 2，066億円
うち、公共事業関係費　2，059億円

（2）北海道胆振東部地震への対応　1，188億円
うち、国交省 767億円
うち、公共事業関係費　767億円

（3）その他の災害への対応　1，053億円
うち、国交省 561億円
うち、公共事業関係費　515億円

2．学校の緊急重点安全確保対策　1，081億円　※国交省なし

3．予備費の追加　1，000億円　※国交省なし

※　国土交通省公共事業関係費　3，340億円

防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策の概要

平成30年12月14日
閣議決定

1. 基本的な考え方

平成31年1月22日訂正

○本対策は、「重要インフラの緊急点検の結果及び対応方策」（平成30年11月27日重要インフラの緊急点検に関する関係閣僚会議報告）のほか、ブロック塀、ため池等に関する既往点検の結果等を踏まえ、

・防災のための重要インフラ等の機能維持

・国民経済・生活を支える重要インフラ等の機能維持

の観点から、国土強靱化基本計画における45のプログラムのうち、重点化すべきプログラム等20プログラムに当たるもので、特に緊急に実施すべきハード・ソフト対策について、3年間で集中的に実施する。

2. 取り組む対策の内容・事業規模の目途

○緊急対策160項目

○財政投融資の活用を含め、おおむね7兆円程度を目途とする事業規模（※1、※2）をもって実施。

Ⅰ. 防災のための重要インフラ等の機能維持	**おおむね3.5兆円程度**
（1）大規模な浸水、土砂災害、地震・津波等による被害の防止・最小化	おおむね2.8兆円程度
（2）救助・救急、医療活動などの災害対応力の確保	おおむね0.5兆円程度
（3）避難行動に必要な情報等の確保	おおむね0.2兆円程度
Ⅱ. 国民経済・生活を支える重要インフラ等の機能維持	**おおむね3.5兆円程度**
（1）電力等エネルギー供給の確保	おおむね0.3兆円程度
（2）食料供給、ライフライン、サプライチェーン等の確保	おおむね1.1兆円程度
（3）陸海空の交通ネットワークの確保	おおむね2.0兆円程度
（4）生活等に必要な情報通信機能・情報サービスの確保	おおむね0.02兆円程度

（※1）
うち、財政投融資を活用した事業規模としておおむね0.6兆円程度を計上しているほか、民間負担をおおむね0.4兆円程度と想定している。
平成30年度第一次補正予算等において措置済みの事業規模0.3兆円を含む。

（※2）
四捨五入の関係で合計が合わないところがある。

3. 本対策の期間と達成目標

○期間：2018年度（平成30年度）～2020年度（平成32年度）の3年間

○達成目標：防災・減災、国土強靱化を推進する観点から、特に緊急に実施すべき対策を、完了（概成）又は大幅に進捗させる。

平成30年度 第2次補正予算について

平成30年度第2次補正予算(国全体)	3兆0，351億円
うち、公共事業関係費	1兆1，398億円

＜国交省・国費総額＞

1．防災・減災、国土強靱化（「3か年緊急対策」のうち速やかに着手するもの）
10，723億円
うち、国交省 6，323億円
うち、公共事業関係費　6，183億円

2．TPP協定の早期発効に対応するための農林水産業の強化策等
3，256億円　※国交省なし

3．中小企業・小規模事業者に対する支援
2，068億円
うち、国交省 2億円
うち、公共事業関係費　2億円

4．その他喫緊の課題等への対応
14，304億円
うち、国交省 2，589億円
うち、公共事業関係費　2，121億円

※　国土交通省公共事業関係費　8，304億円

平成31年度　国土交通省予算 について

国土交通省

《平成31年度　国土交通省予算》

1．国費総額

※赤字：臨時・特別の措置分

(1) 一般会計　　**6兆8，609億円（1．18倍）【9，393億円】**

公共事業関係費　　5兆9，663億円（1．15倍）【7，153億円】
非公共事業　　8，947億円（1．43倍）【2，240億円】

(2)東日本大震災復興特別会計　4，632億円（1．01倍）

2．財政投融資　　2兆3，745億円（0．70倍）

(参考) 財投機関債総額　　3兆5，738億円（1．13倍）

＜平成31年度予算の基本方針（抜粋）＞

（公共事業の効率的・円滑な実施等）

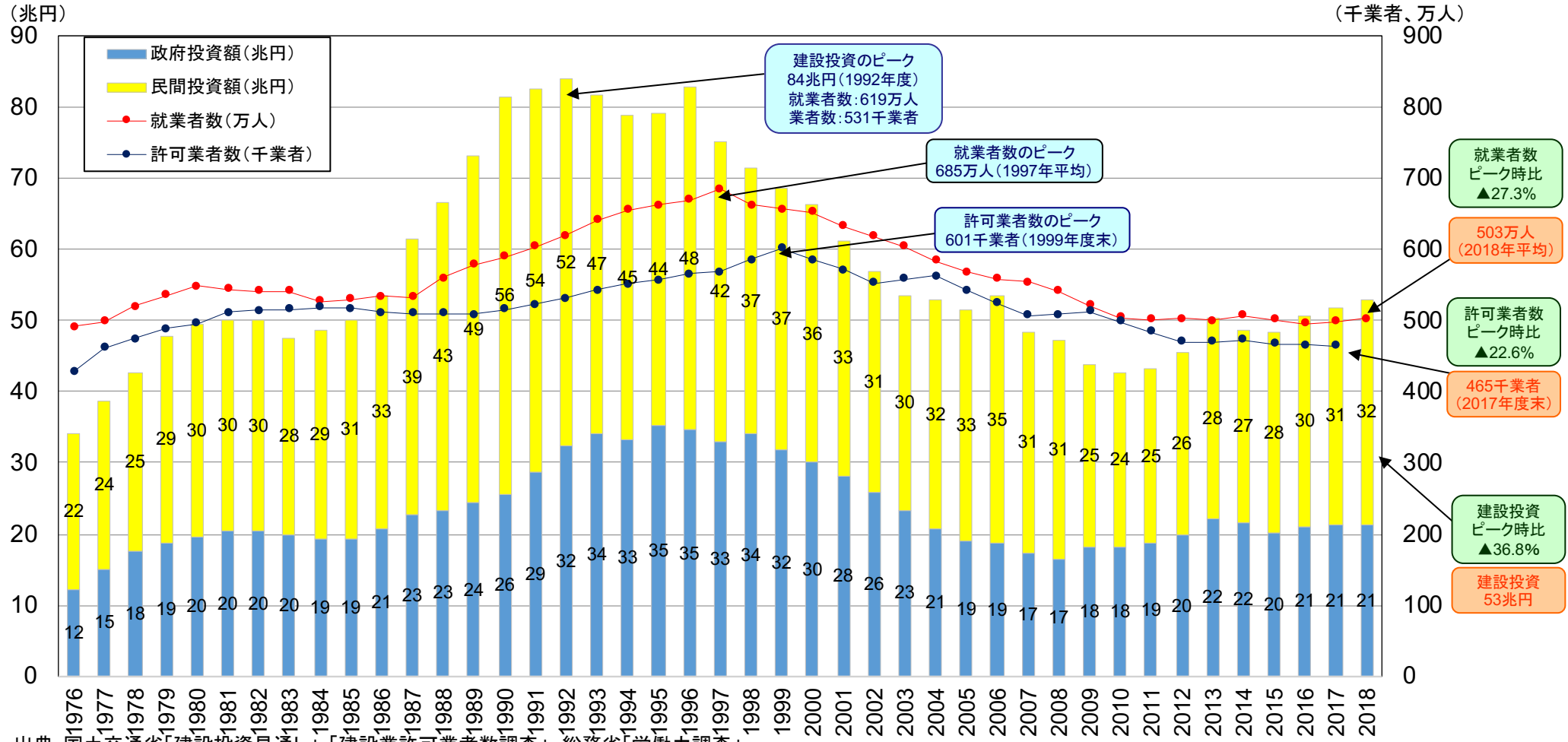
○　改正品確法の趣旨を踏まえ、適正価格で契約するとともに、地域企業の活用に配慮しつつ適切な規模で発注するなど、公共事業を効率的・円滑に実施する。併せて、中長期的な担い手の確保・育成等に向けて、計画的な発注の実施による労働環境の改善、新技術導入やICT等の活用によるi-Constructionの推進、適正な工期設定等による週休2日の実現等の働き方改革に取り組む。

○　また、限られた財政資源の中での効率的な事業執行に向け、地域のニーズを踏まえつつ、情報公開を徹底して、投資効果や必要性の高い事業への重点化を進めるとともに、地域活性化にも資する多様なPPP/PFIの推進により民間資金やノウハウを積極的に活用する。

建設投資、許可業者数及び就業者数の推移

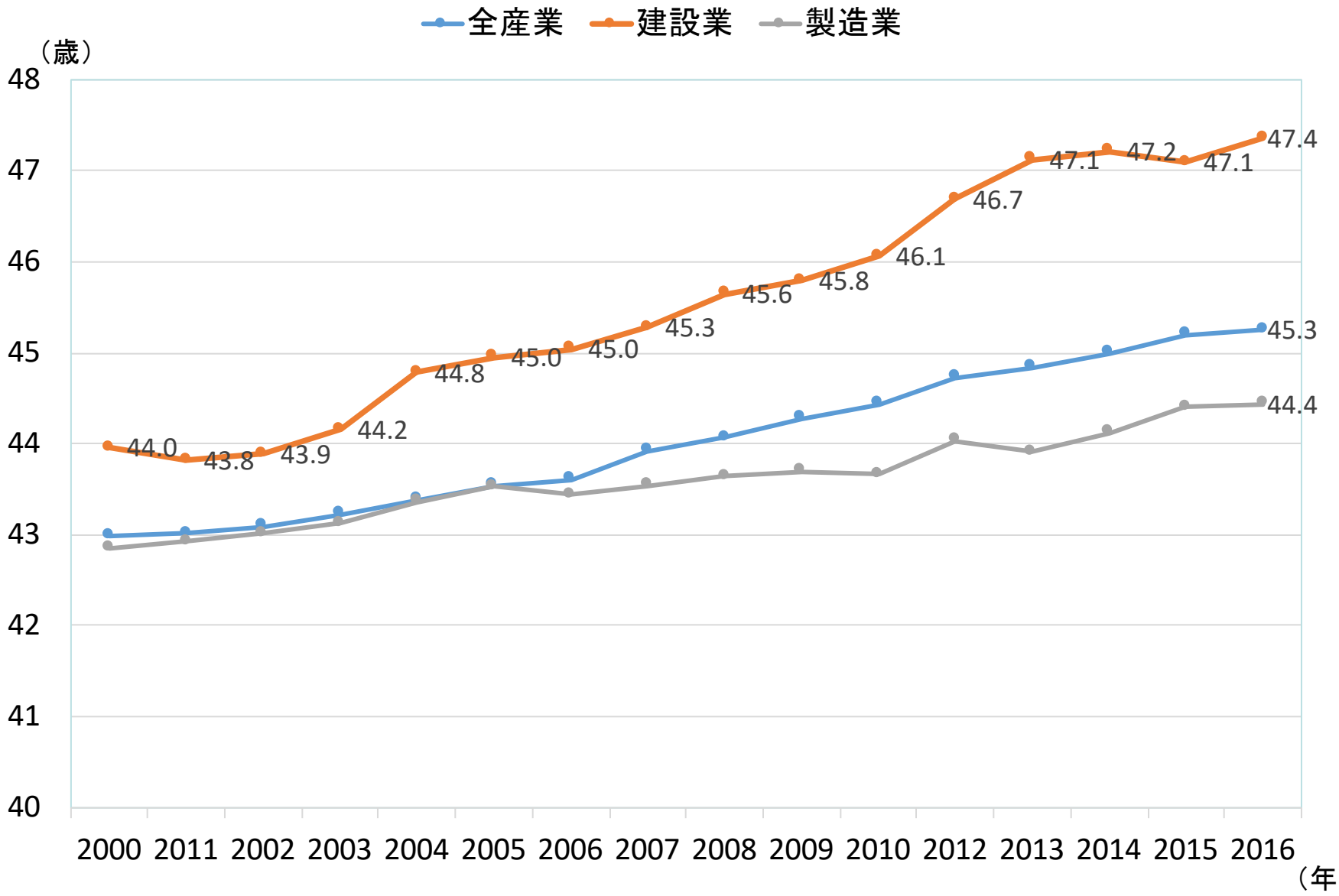
国土交通省

○ 建設投資額はピーク時の1992年度：約84兆円から2010年度：約43兆円まで落ち込んだが、その後、増加に転じ、2018年度は約53兆円となる見通し（ピーク時から約37%減）。
○ 建設業者数（2017年度末）は約46万業者で、ピーク時（1999年度末）から約23%減。
○ 建設業就業者数（2017年平均）は498万人で、ピーク時（1997年平均）から約27%減。



出典：国土交通省「建設投資見通し」・「建設業許可業者数調査」、総務省「労働力調査」
注1　投資額については2015年度まで実績、2016年度・2017年度は見込み、2018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

産業別就業者の平均年齢の推移

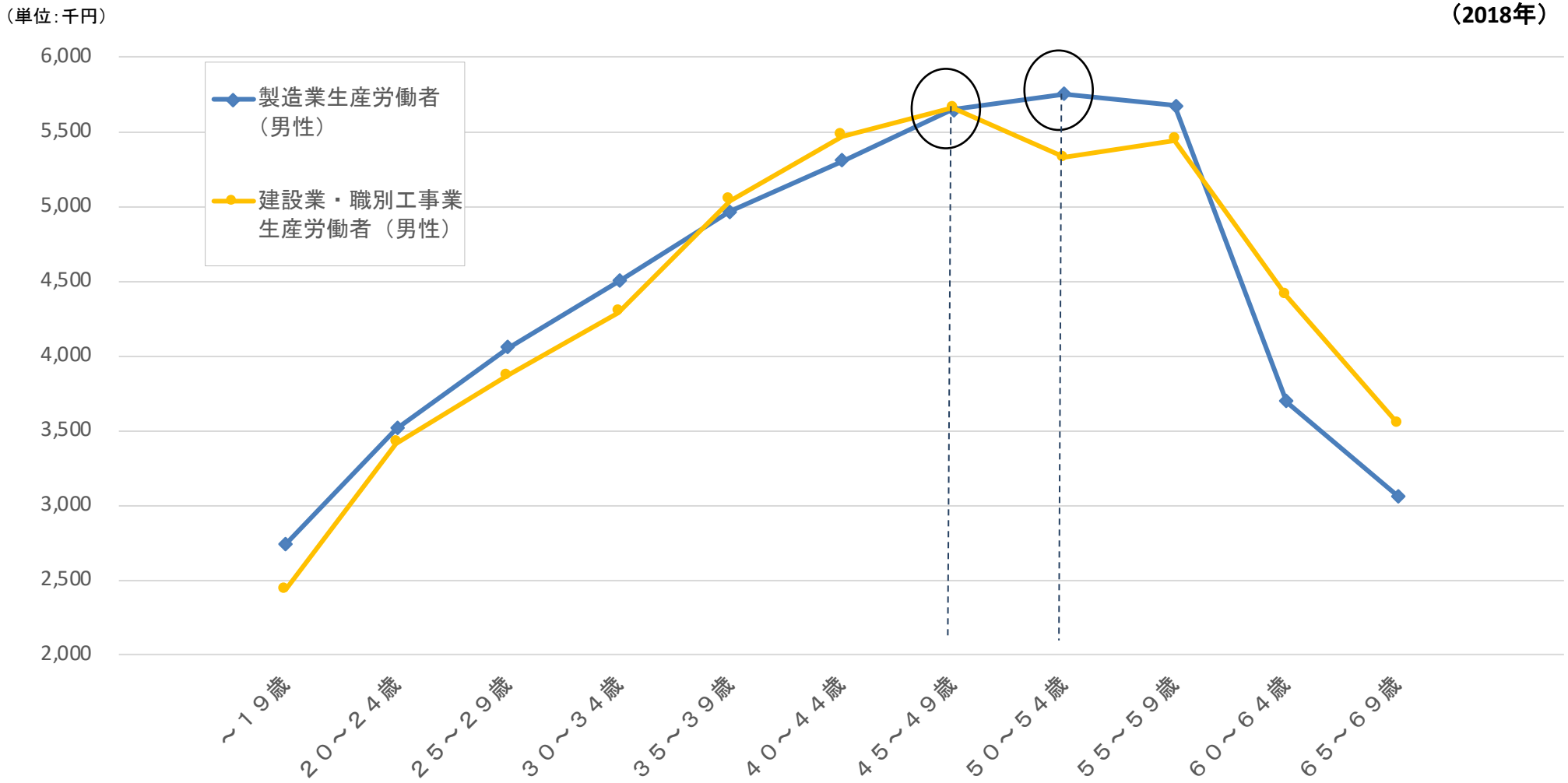


総務省「労働力調査」をもとに国土交通省で推計

年齢階層別の賃金水準

国土交通省

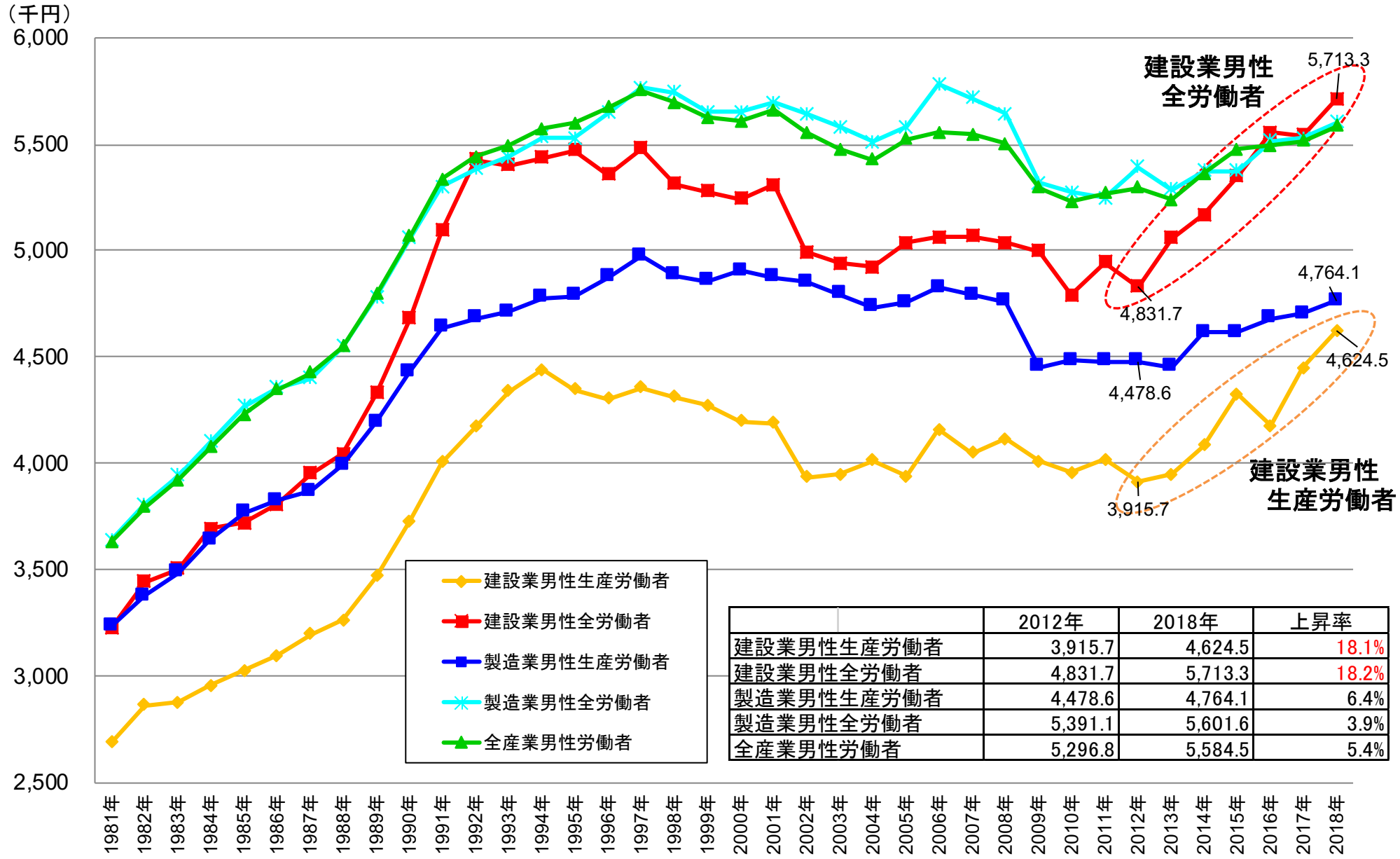
○製造業の賃金のピークは50～54歳であることに対し、建設業の賃金ピークは45～49歳。
○賃金カーブのピーク時期が製造業よりも早く到来する傾向があり、現場の管理、後進の指導等のスキルが評価されていない可能性。



出典：平成30年賃金構造基本統計調査

建設業男性全労働者等の年間賃金総支給額の推移

国土交通省



	2012年	2018年	上昇率
建設業男性生産労働者	3,915.7	4,624.5	18.1%
建設業男性全労働者	4,831.7	5,713.3	18.2%
製造業男性生産労働者	4,478.6	4,764.1	6.4%
製造業男性全労働者	5,391.1	5,601.6	3.9%
全産業男性労働者	5,296.8	5,584.5	5.4%

（資料）厚生労働省「賃金構造基本統計調査」（10人以上の常用労働者を雇用する事業所）

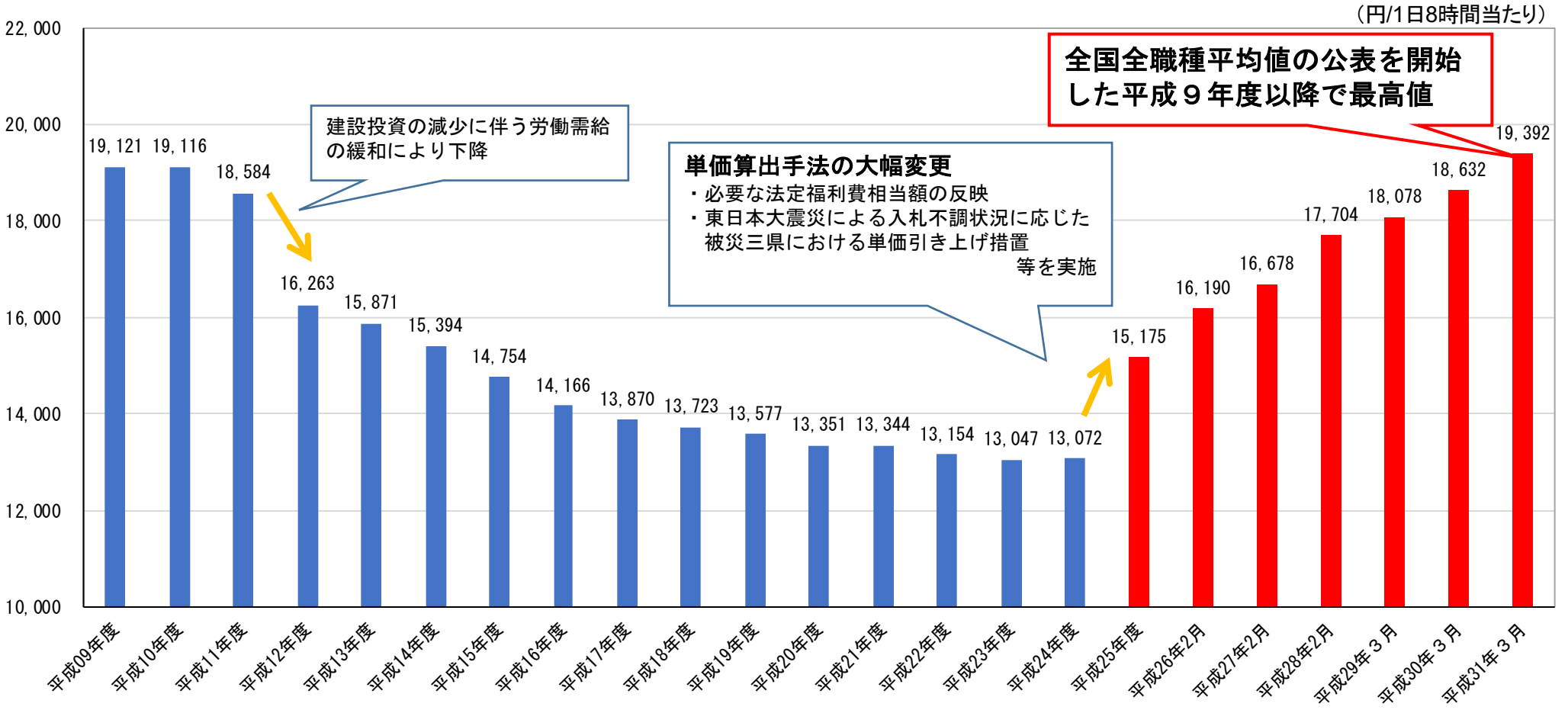
※ 年間賃金総支給額＝きまって支給する現金給与額×12＋年間賞与その他特別給与額

平成31年3月から適用する公共工事設計労務単価について

国土交通省

○7年連続で引き上げにより、全国全職種平均値の公表を開始した平成9年度以降で最高値

公共工事設計労務単価　全国全職種加重平均値の推移



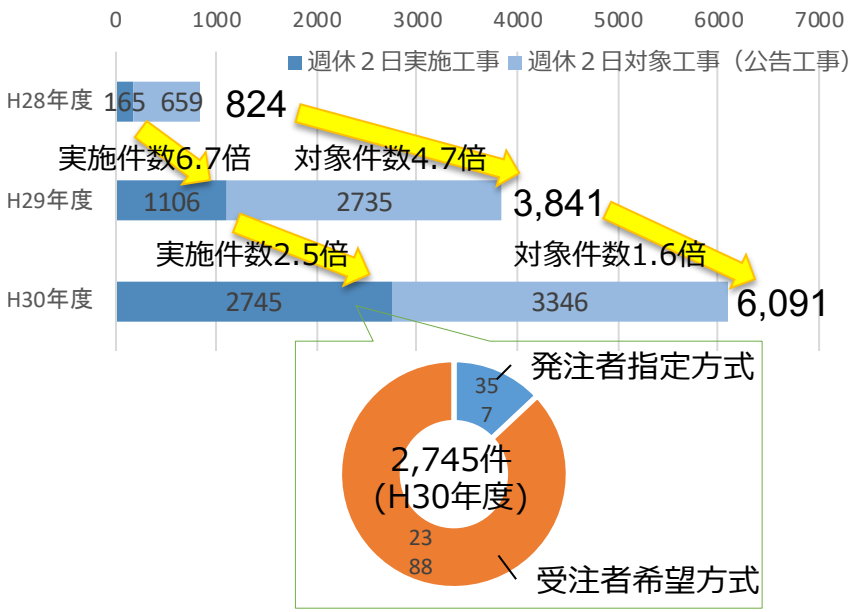
注1）金額、伸率とも加重平均値にて表示。加重平均値は、平成25年度の標本数をもとにラスパイレス式で算出した。
注2）平成18年度以前は、交通誘導警備員がA・Bに分かれていないため、交通誘導警備員A・Bを足した人数で加重平均した。

週休2日取得への取組

国土交通省

○ 週休2日工事について、直轄ではH30年度に6,091件公告、2,745件で実施し、H29年度比で2.5倍に増加。地方公共団体においても取組が拡大。
○ 週休2日に取り組む際の必要経費として、H30年度より労務費や機械経費についても補正を実施。

週休2日工事の実施状況（直轄）



週休2日工事の実施状況（都道府県、政令市）

■**H29年度：実施済３９団体**

■**H30年度：実施済５６団体**
・発注者指定　：実施済２７団体
・労務費等補正：実施済４８団体
・工事成績評定：実施済４９団体

週休2日に取り組む際の必要経費の計上

■**週休2日対象工事の拡大**
災害復旧や維持工事、工期等に制約がある工事を除く工事において、週休2日対象工事の適用を拡大

	H28年度	H29年度	H30年度
公告件数（取組件数）	824(165)	3,841(1,106)	**6,091(2,745)**

■**週休2日の実施に伴う必要経費を計上**
H30年度より労務費、機械経費（賃料）、共通仮設費、現場管理費について、現場閉所の状況に応じて補正係数を乗じ、必要経費を計上

	4週6休	4週7休	4週8休以上
労務費	1.01	1.03	1.05
機械経費（賃料）	1.01	1.03	1.04
共通仮設費率	1.01	1.03	1.04
現場管理費率	1.02	1.04	1.05

■**工事成績評定による加点**
工事成績評定において、４週８休を実施した工事について、「工程管理」の項目において加点評価

■**関係部局間の連携**
元下問わず参加しているすべての企業で適正な価格での下請契約、賃金引上げの取組が浸透するよう、発注部局と建設業所管部局で連携

品確法と建設業法・入契法（担い手３法）　Ｒ１改正時の概要

平成26年に、公共工事品確法と建設業法･入契法を一体として改正※し、適正な利潤を確保できるよう予定価格を適正に設定することや、ダンピング対策を徹底することなど、建設業の担い手の中長期的な育成・確保のための基本理念や具体的措置を規定。

※担い手３法の改正（公共工事の品質確保の促進に関する法律、建設業法及び公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律）

新たな課題・引き続き取り組むべき課題

相次ぐ災害を受け地域の「守り手」としての建設業への期待
働き方改革促進による建設業の長時間労働の是正
i-Constructionの推進等による生産性の向上

新たな課題に対応し、５年間の成果をさらに充実する新・担い手３法改正を実施

担い手３法施行(H26)後５年間の成果

予定価格の適正な設定、歩切りの根絶
価格のダンピング対策の強化
建設業の就業者数の減少に歯止め

品確法の改正　～公共工事の発注者･受注者の基本的な責務～

働き方改革の推進

○発注者の責務
- 適正な工期設定　（休日、準備期間等を考慮）
- 施工時期の平準化　（債務負担行為や繰越明許費の活用等）
- 適切な設計変更
（工期が翌年度にわたる場合に繰越明許費の活用）

○受注者（下請含む）の責務
- 適正な請負代金･工期での下請契約締結

生産性向上への取組

○発注者･受注者の責務
- 情報通信技術の活用等による生産性向上

災害時の緊急対応強化 持続可能な事業環境の確保

○発注者の責務
- 緊急性に応じた随意契約･指名競争入札等の適切な選択
- 災害協定の締結、発注者間の連携
- 労災補償に必要な費用の予定価格への反映や、見積り徴収の活用

○調査･設計の品質確保
- 「公共工事に関する測量、地質調査その他の調査及び設計」を、基本理念及び発注者･受注者の責務の各規定の対象に追加

建設業法・入契法の改正　～建設工事や建設業に関する具体的なルール～

働き方改革の推進

○工期の適正化
- 中央建設業審議会が、工期に関する基準を作成・勧告
- 著しく短い工期による請負契約の締結を禁止
（違反者には国土交通大臣等から勧告・公表）
- 公共工事の発注者が、必要な工期の確保と施工時期の平準化のための措置を講ずることを努力義務化＜入契法＞

○現場の処遇改善
- 社会保険の加入を許可要件化
- 下請代金のうち、労務費相当については現金払い

生産性向上への取組

○技術者に関する規制の合理化
- 監理技術者：補佐する者(技士補)を配置する場合、兼任を容認
- 主任技術者(下請)：一定の要件を満たす場合は配置不要

災害時の緊急対応強化 持続可能な事業環境の確保

○災害時における建設業者団体の責務の追加
- 建設業者と地方公共団体等との連携の努力義務化

○持続可能な事業環境の確保
- 経営管理責任者に関する規制を合理化
- 建設業の許可に係る承継に関する規定を整備

●公共工事の品質確保の促進に関する法律　Ｒ１改正時の概要　（令和元年６月７日成立　６月１４日施行）

背景・必要性

１．災害への対応
○全国的に災害が頻発する中、災害からの迅速かつ円滑な復旧・復興のため、災害時の緊急対応の充実強化が急務

２．働き方改革関連法の成立
○「働き方改革関連法」の成立により、公共工事においても長時間労働の是正や処遇改善といった働き方改革の促進が急務

３．生産性向上の必要性
○建設業・公共工事の持続可能性を確保するため、働き方改革の促進と併せ、生産性の向上が急務

４．調査・設計の重要性
○公共工事に関する調査等の品質が公共工事の品質確保を図る上で重要な役割

法案の概要（改正のポイント）

Ⅰ．災害時の緊急対応の充実強化
【基本理念】
災害対応の担い手の育成・確保、災害復旧工事等の迅速かつ円滑な実施のための体制整備

【発注者の責務】
①緊急性に応じて随意契約・指名競争入札等適切な入札・契約方法を選択
②建設業者団体等との災害協定の締結、災害時における発注者の連携
③労災補償に必要な保険契約の保険料等の予定価格への反映、災害時の見積り徴収の活用

Ⅱ．働き方改革への対応
【基本理念】
適正な請負代金・工期による請負契約の締結、公共工事に従事する者の賃金、労働時間その他の労働条件、安全衛生その他の労働環境の適正な整備への配慮

【公共工事等を実施する者の責務】
適正な額の請負代金・工期での下請契約の締結

【発注者の責務】
①休日、準備期間、天候等を考慮した適正な工期の設定
②公共工事の施工時期の平準化に向けた、
債務負担行為・繰越明許費の活用による翌年度にわたる工期設定、中長期的な発注見通しの作成・公表等
③設計図書の変更に伴い工期が翌年度にわたる場合の繰越明許費の活用等

Ⅲ．生産性向上への取組
【基本理念、発注者・受注者の責務】
情報通信技術の活用等を通じた生産性の向上

Ⅳ．調査・設計の品質確保
公共工事に関する調査等（測量、地質調査その他の調査（点検及び診断を含む。）及び設計）について**広く本法律の対象**として位置付け

Ⅴ．その他
(1) 発注者の体制整備
① 発注関係事務を行う職員の育成・確保等の体制整備【発注者の責務】
② 国・都道府県による、発注関係事務に関し助言等を適切に行う能力を有する者の活用促進等

(2) 工事に必要な情報（地盤状況）等の適切な把握・活用【基本理念】
(3) 公共工事の目的物の適切な維持管理
【国・特殊法人等・地方公共団体の責務】

法改正の理念を現場で実現するために、地方公共団体、業界団体等の意見を聴き、基本方針や発注者共通の運用指針を改正

1. i-Construction

i-Construction

生産性革命に関する取組み

国土交通省

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

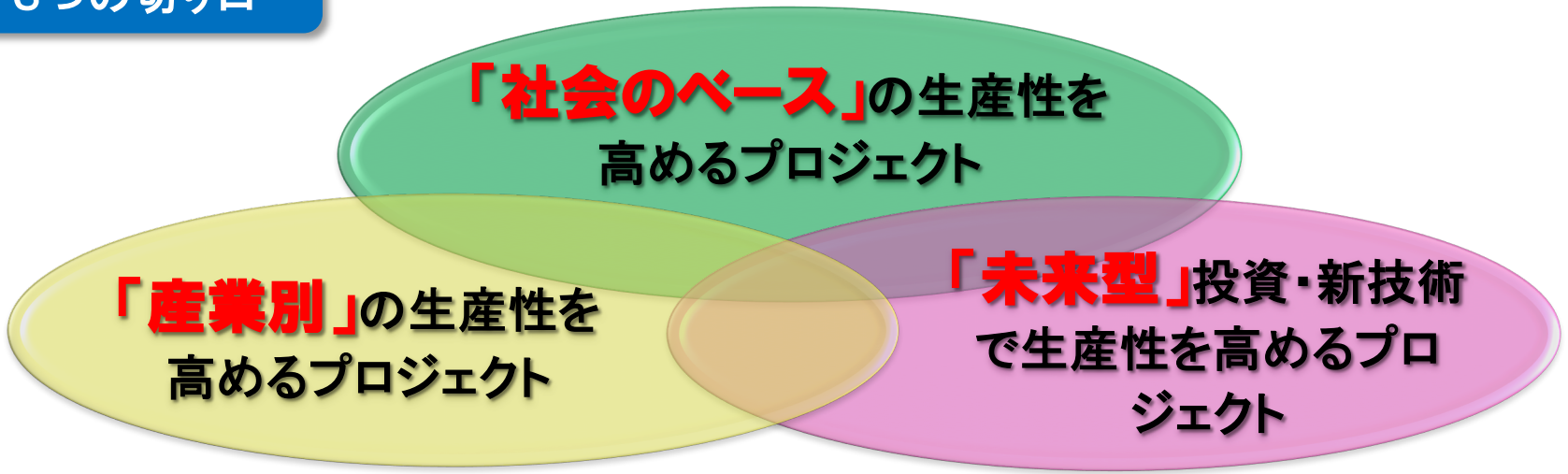
我が国は人口減少時代を迎えているが、これまで成長を支えてきた労働者が減少しても、トラックの積載率が5割を切る状況や道路移動時間の約4割が渋滞損失である状況の改善など、労働者の減少を上回る生産性を向上させることで、経済成長の実現が可能。

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

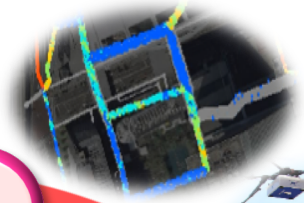
3つの切り口



生産性革命の取組の体系

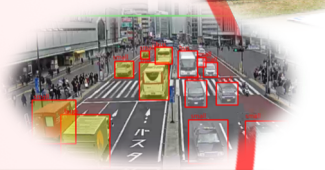
次世代モビリティの推進

- 地域の交通サービス等を維持するとともに、人々のライフスタイルやまちづくりの在り方までも変えうるモビリティサービスの変革を推進



スマートシティの推進

- 新技術や官民データをまちづくりに活かし、都市・地域の課題解決につなげるスマートシティの取組を推進



インフラの整備・管理・機能や産業の高度化

- i-Constrcutionの推進など、インフラの整備から運用の段階まで、ICT等の新技術やデータの活用を強力に推進
- 建設業や交通・物流事業などの関連産業における新技術やデータの活用を推進

データの横断的フル活用、データプラットフォームの構築等

- 国土、経済活動、自然現象の各分野における官民のデータ整備・連携と利活用の高度化
- 上記のデータを集約し、広く一般的に利用が可能な「国土交通データプラットフォーム」の構築

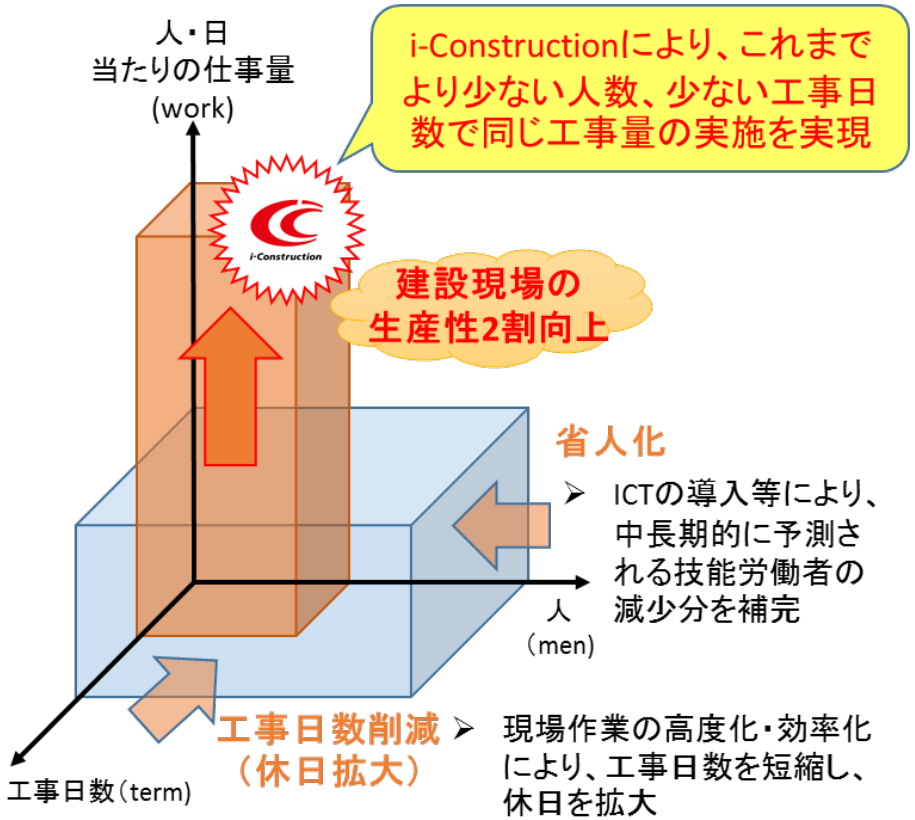
観光先進国の実現・地域空間の魅力向上

- インバウンドの効果を全国に波及させ、地方に人を呼び込む観光施策を推進
- 人が集積・交流する魅力あふれる地域空間の創出や拠点形成を促進

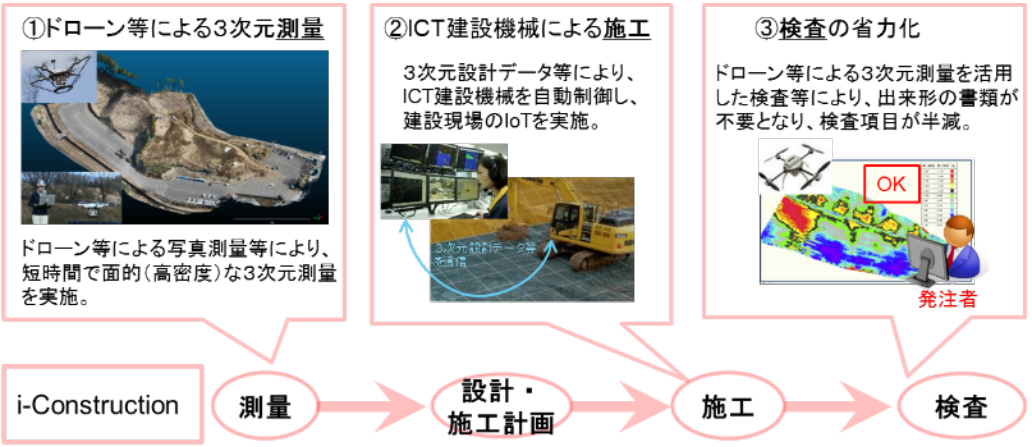
i-Construction ～建設業の生産性向上～

○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



ICTの土工への活用イメージ（ICT土工）

i-Constructionを進めるための視点（1）

国土交通省

建設現場の宿命

建設現場の特性

□ 一品受注生産
・異なる土地で、顧客の注文に基づき、一品毎生産

□ 現地屋外生産
・様々な地理的、地形条件の下で、日々変化する気象条件等に対処する必要がある

□ 労働集約型生産
・様々な材料、資機材、施工方法と専門工事会社を含めた様々な技能を持った多数の作業員が作り出す

製造業等で進められてきた「ライン生産方式」、「セル生産方式」、「自動化・ロボット化」などに取り組めないことが建設現場の宿命とあきらめ

IoT※

i-Constructionを進めるための3つの視点

□建設現場を最先端の工場へ

- 近年の衛星測位技術等の進展とICT化により、屋外の建設現場においても、ロボットとデータを活用した生産管理が実現

□建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入

- 鉄筋のプレハブ化等による建設現場の生産工程等と一体化したサプライチェーンの管理の実現

□建設現場の2つの「キセイ」の打破と継続的な「カイゼン」

・イノベーションを阻害している書類による納品などの「規制」や年度末に工期を設定するなどの「既成概念」の打破

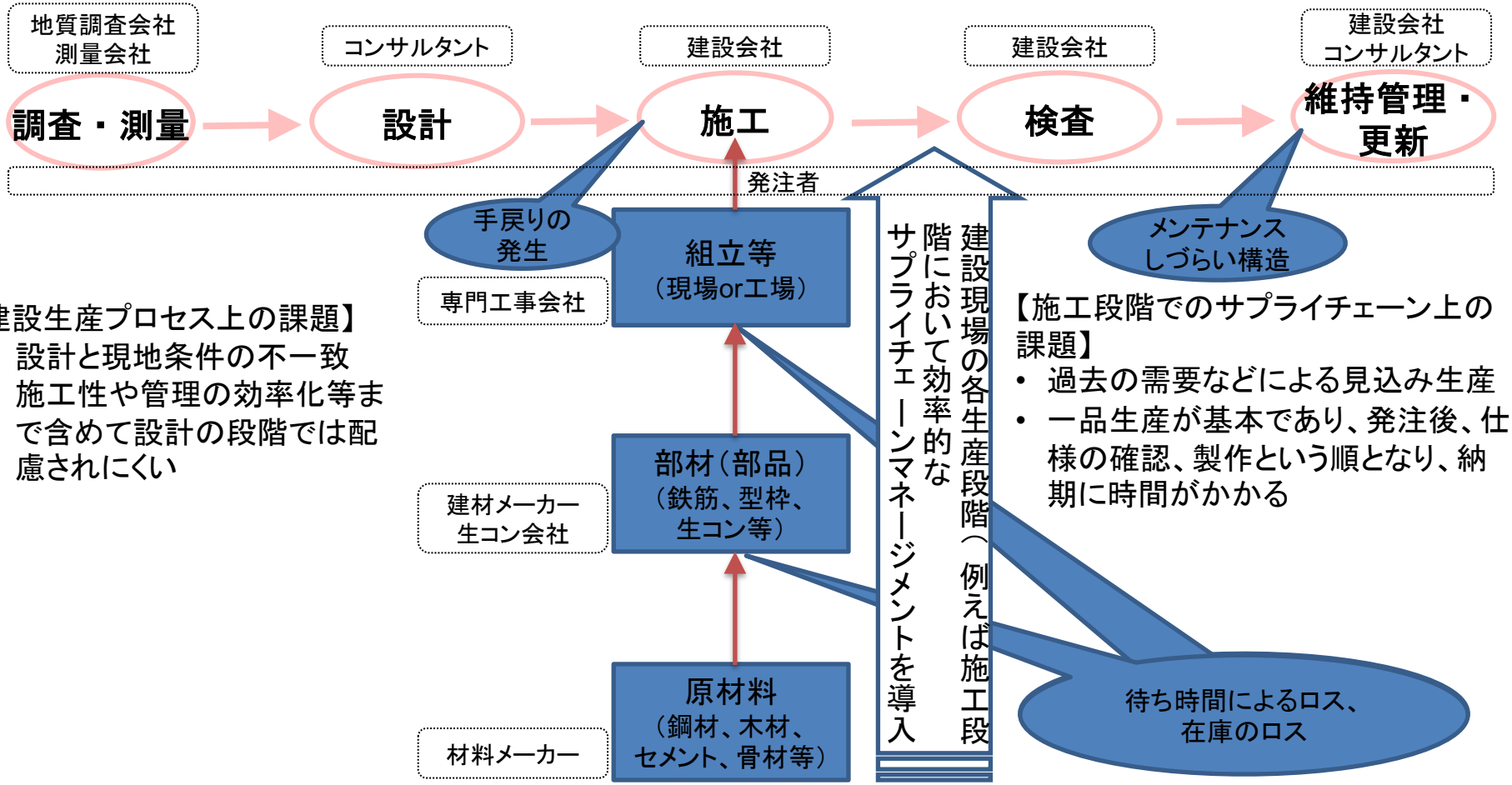
※IoT（Internet of Things）：自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすることで、モノのデータ化やそれに基づく自動化等が進展し、新たな付加価値を生み出す （出典：平成27年版 情報通信白書）

※IoTにより、「製造業のサービス業化」、「サービス提供のボーダーレス化・リアルタイム化」、「需要と供給のマッチング（最適化）」、「大量生産からカスタマイズ生産へのシフト」が実現

i-Constructionを進めるための視点（2）

国土交通省

○　建設現場の宿命打破のため、衛星測位技術やICTによる建設生産プロセス全体のシームレス化と、施工段階等における効率的なサプライチェーンマネージメントを導入



【建設生産プロセス上の課題】
- 設計と現地条件の不一致
- 施工性や管理の効率化等まで含めて設計の段階では配慮されにくい

【施工段階でのサプライチェーン上の課題】
- 過去の需要などによる見込み生産
- 一品生産が基本であり、発注後、仕様の確認、製作という順となり、納期に時間がかかる

i-Construction トップランナー施策（H28～）

国土交通省

ICTの全面的な活用（ICT施工）

○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）

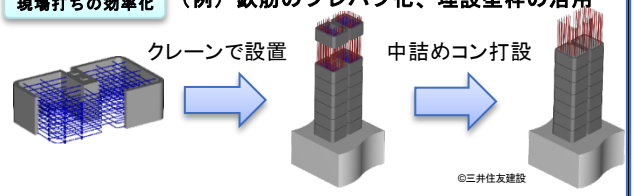
○設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、全体最適の考え方を導入し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。

○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。

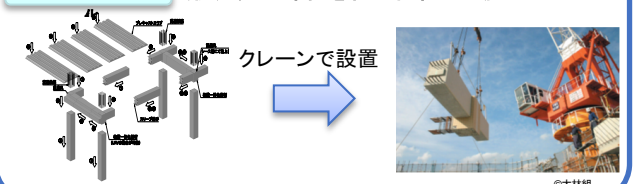
○部材の規格（サイズ等）の標準化により、プレキャスト製品やプレハブ鉄筋などの工場製作化を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。

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



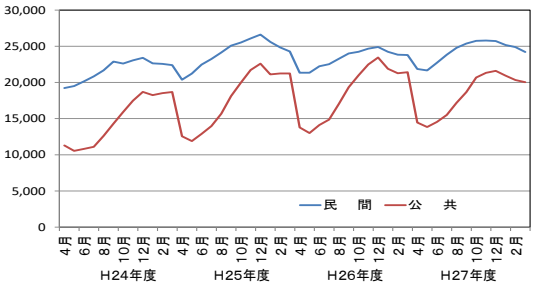
プレキャストの進　（例）定型部材を組み合わせた施工



施工時期の平準化等

○ 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

Society5.0におけるi-Constructionの「貫徹」

国土交通省

○Society5.0の実現に向け、i-Constructionの取組を推進し、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指す
○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

i-Construction

測量

ドローン(レーザースキャナ)や準天頂衛星システム(みちびき)を活用し、効率化、高密度化した面的な3次元測量

準天頂衛星（みちびき）

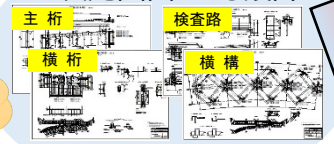
ドローン GPS

測量

機器活用による測量

設計

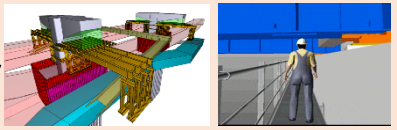
2次元図面による設計



3Dデータ VR

設計

3次元モデルによる可視化と手戻り防止、4D(時間)、5D(コスト)による施工計画の効率化



維持管理

ロボットやセンサーによる管理状況のデジタルデータ化、3次元点検データによる可視化

ロボット AI

維持管理

人手が必須な点検作業

施工

労働力を主体とした施工

自動化 ビックデータ

施工

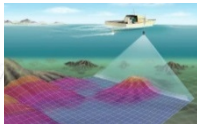
ICT施工の工種拡大、3次元データに基づく施工、デジタルデータ活用による新技術の導入拡大等

建設生産プロセス全体を3次元データで繋ぐ

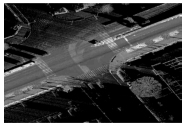
国際標準化の動きと連携

社会への実装

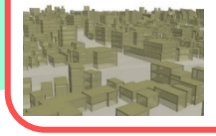
〔 ロボット、AI技術の開発 〕



〔 自動運転に活用できるデジタル基盤地図の作成 〕



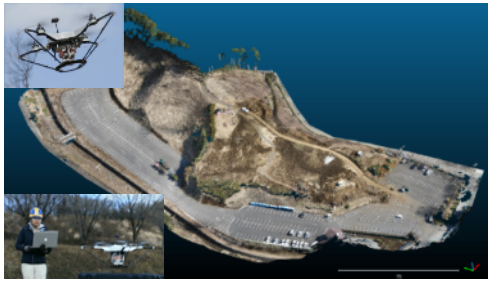
〔 バーチャルシティによる空間利活用 〕



ICTの全面的な活用(ICT土工)

国土交通省

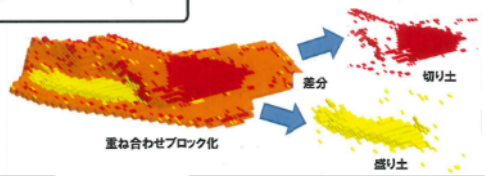
①ドローン等による3次元測量



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。



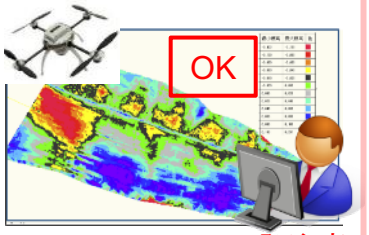
③ICT建設機械による施工

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。

※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。



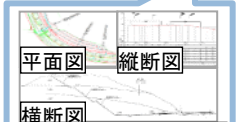
発注者

i-Construction: 測量 → 設計・施工計画 → 施工 → 検査

① ② ③ ④

従来方法: 測量 → 設計・施工計画 → 施工 → 検査

測量の実施



設計図から施工土量を算出

設計図に合わせ丁張り設置

丁張りに合わせて施工

検測と施工を繰り返して整形

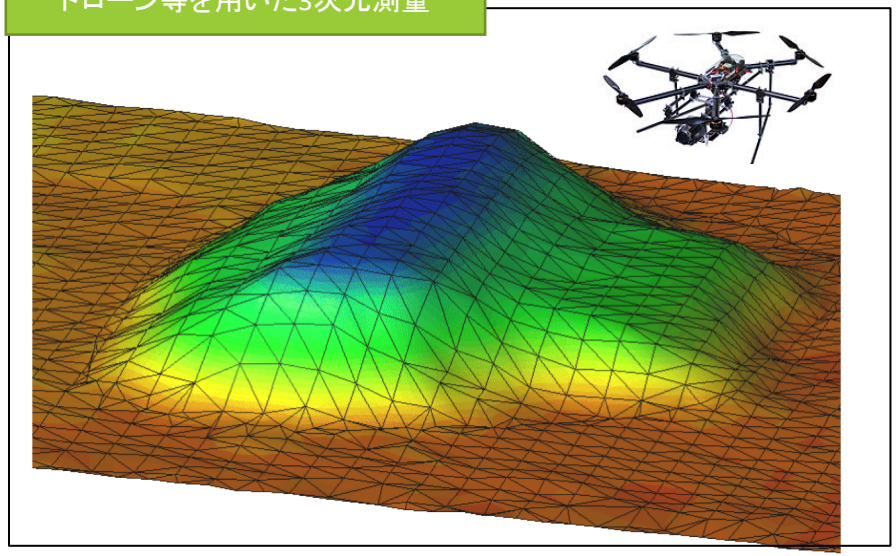
書類による検査

ICT土工の流れ（起工測量～出来形測量）

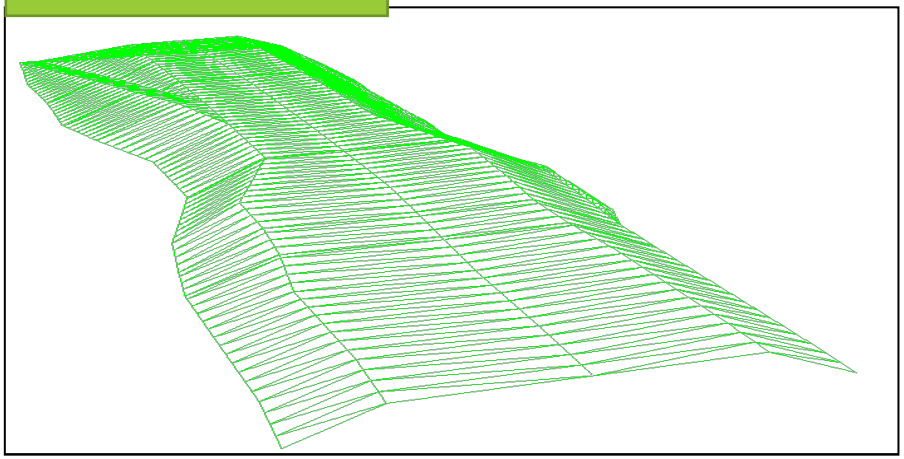
国土交通省

起工測量～出来形測量（概要）

ドローン等を用いた3次元測量

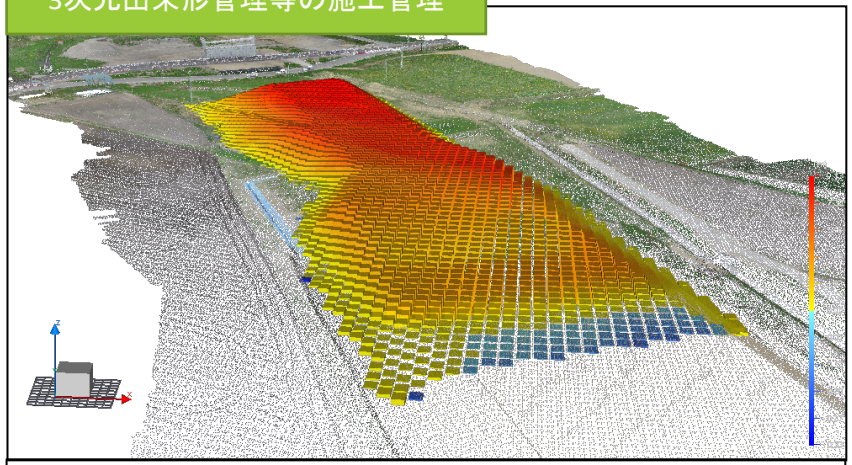


3次元設計データ作成



施工・出来形測量

3次元出来形管理等の施工管理



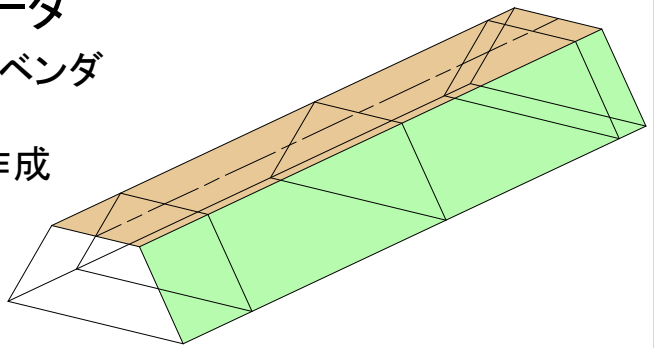
事前の地形データが空中写真測量（UAV）等で計測されている場合は、空中写真測量（UAV）による出来形計測結果を用いて、出来形数量を算出

ICT土工の流れ（3次元設計データ作成）

3次元データの利用用途

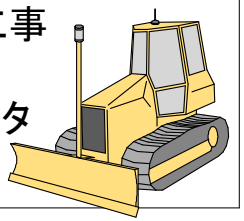
3次元設計データ

建設系ソフトウェアベンダが提供する、3次元設計データ作成ソフトウェアでデータを作成してそれぞれの場面に受け渡す事が可能



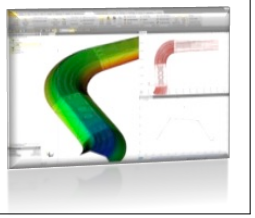
3DMC、3DMG用 3次元設計データ（各社のフォーマット）

3次元ICT活用工事を行うためのマシン搭載データ



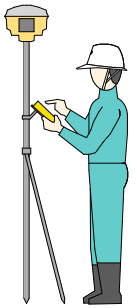
設計変更、数量算出

設計データと現況データとを比較して設計変更数量算出に活用



3次元出来形管理用設計データ（LandXML）

UAV，LSの出来形管理データと比較するための設計データ



ICT土工の流れ（ICT建設機械による施工）

設計データを元に効率的な施工の実現

□ICT建機による施工

ICT建機のブルドーザやバックホウに施工用設計データを提供、MG（マシンガイダンス）やMC（マシンコントロール）機能を用いて、現地施工を行う。3D施工データによりガイダンス(誘導)されるので丁張りが不要

【ＩＣＴ建機のブルドーザの液晶画面】
画面施工目標と自機の状態表示を行っている。
MC（マシンコントロール）の場合は、オペレータは前後進のみの操作で、ブレードは自動で上下する。

ICT建機による施工（ブルドーザとバックホウ）
平成28年6月7日撮影

【ＩＣＴ建機のバックホウの液晶画面】
画面に施工目標と自機の状態表示を行っている。

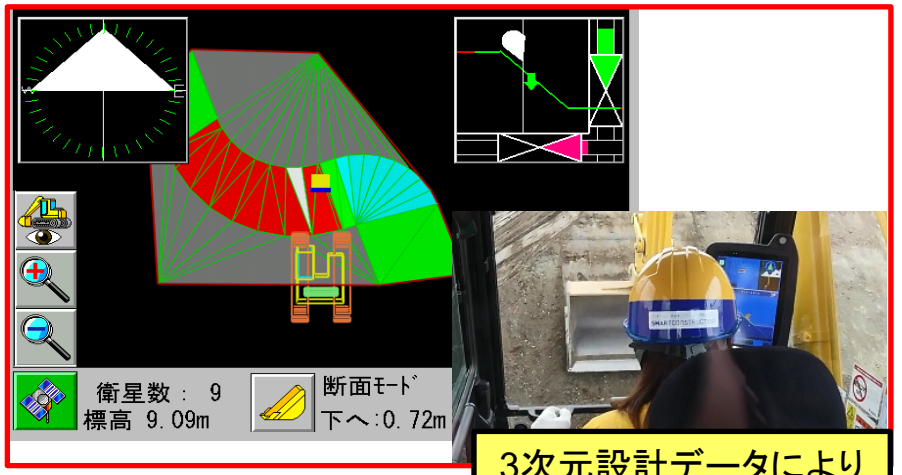
ICT土工と従前の作業比較

国土交通省

従前（丁張り必要）

丁張りが必要

ICT土工（丁張り不要）



3次元設計データにより
自動制御等が可能

ICTの活用状況と効果～土工・舗装・浚渫～

国土交通省

○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30年度においては、ICT土工については対象工事として発注した工事のうち、約６割の960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

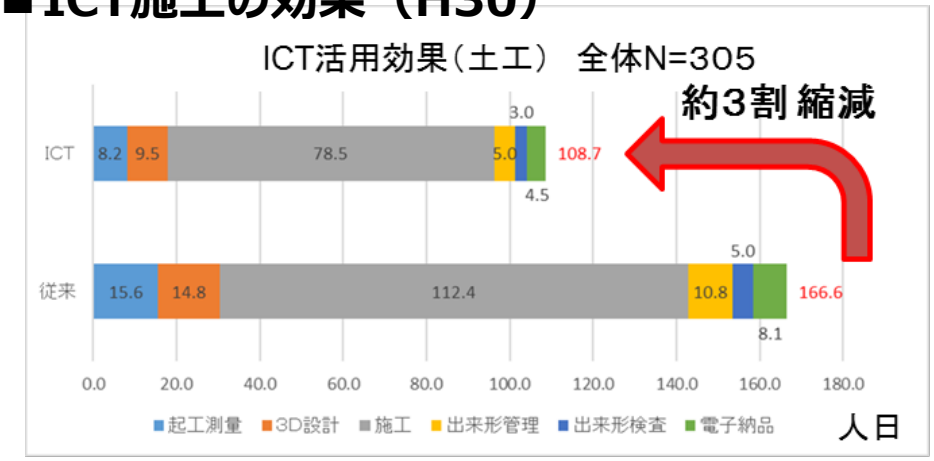
工種	平成28年度		平成29年度		平成30年度	
	公告工事	ICT実施	公告工事	ICT実施	公告工事	ICT実施
土工	1,625	584	1,952	815	1,675	960
舗装工	－	－	197	79	203	80
浚渫工	－	－	28	24	70	65

■i-Constructionに関する研修

	H28年度	H29年度	H30年度
施工業者向け	281	356	**348**
発注者向け	363	373	**472**
合計※	644	729	**820**

※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（H30）



■ベストプラクティスの共有等

・i-Construction大賞(大臣表彰制度)の拡充

第２回表彰式(H31.1.21)開催

施工時期等の平準化（１／２）

国土交通省

○適正な工期を確保するため、国庫債務負担行為（2か年国債やゼロ国債）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。
○これにより、閑散期の工事稼働件数は下図の通り改善傾向にあり、国交省直轄工事での平準化率は約9割に達している。
○来年度は、引き続き国庫債務負担行為の活用、発注見通しの統合・公表の参加団体を拡大。

①国庫債務負担行為の積極的活用

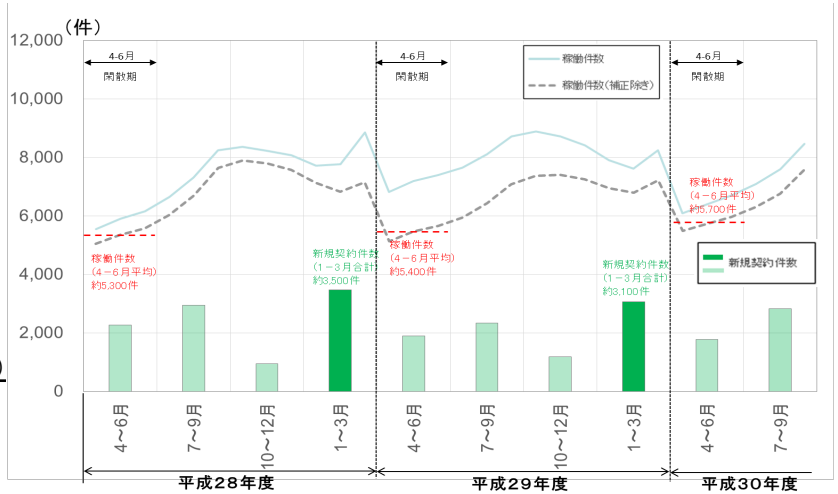
適正な工期を確保するための国庫債務負担行為（2か年国債(注1)_及びゼロ国債(注2)）を上積みし、閑散期の工事稼働を改善

〈2ヶ年国債＋当初予算におけるゼロ国債〉

	2ヶ年国債	当初ゼロ国債	合計
平成31年度	約2,100億円	約1,100億円	約3,200億円
平成30年度	約1,740億円	約1,345億円	約3,100億円
平成29年度	約1,500億円	約1,400億円	約2,900億円

※平成29年度から当初予算におけるゼロ国債を設定（業務についても平成31年度から新たに設定）

新規契約件数と稼働件数の推移



※国土交通省直轄工事を対象（港湾・空港除く）
※新規契約件数については、補正予算分も含む

注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）することが出来る制度であり、2か年度に亘るものを2か年 国債という。

注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。

施工時期等の平準化（2／2）

国土交通省

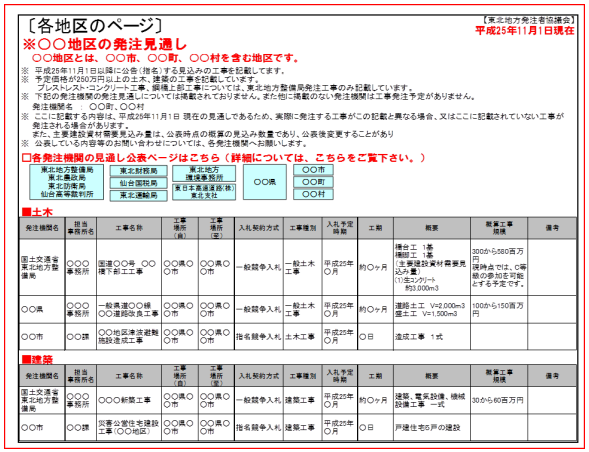
②地域単位での発注見通しの統合・公表の更なる拡大

全ブロックで実施している国、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組の参加団体を拡大

※参加状況の推移：平成29年3月末時点：約500団体（約25%）→平成31年1月時点：1600団体（約80%）
国、特殊法人等：193/209、都道府県：47/47、政令指定都市：20/20、市町村：1340/1722（平成31年1月時点）

③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



〔各地区のページ〕

【東北地方発注者協議会】
平成25年11月1日現在

※○○地区の発注見通し

○○地区とは、○○市、○○町、○○村を含む地区です。

※ 平成25年11月1日以降に公告（指名）する見込みの工事を記載してます。
※ 予定価格が250万円以上の土木、建築の工事を記載しています。
プレストレスト・コンクリート工事、鋼橋上部工事については、東北地方整備局発注工事のみ記載しています。
※ 下記の発注機関の発注見通しについては掲載されておりません。また他に掲載のない発注機関は工事発注予定がありません。
発注機関名 ： ○○町、○○村
※ ここに記載する内容は、平成25年11月1日 現在の見通しであるため、実際に発注する工事がこの記載と異なる場合、又はここに記載されていない工事が発注される場合があります。
また、主要建設資材需要見込み量は、公表時点の概算の見込み数量であり、公表後変更することがあり
※ 公表している内容等のお問い合わせについては、各発注機関へお願いします。

□各発注機関の見通し公表ページはこちら（詳細については、こちらをご覧下さい。）

東北地方整備局 東北農政局 東北防衛局 仙台高等裁判所	東北財務局 仙台国税局 東北運輸局	東北地方 環境事務所 東日本高速道路(株) 東北支社	○○県	○○市 ○○町 ○○村

■土木

発注機関名	担当事務所名	工事名称	工事場所（自）	工事場所（至）	入札契約方式	工事種別	入札予定時期	工期	概要	概算工事規模	備考
国土交通省東北地方整備局	○○○事務所	国道○○号 ○○橋下部工工事	○○県○○市	○○県○○市	一般競争入札	一般土木工事	平成25年○月	約○ヶ月	橋台工 1基 橋脚工 1基 （主要建設資材需要見込み量） (1)生コンクリート 約3,000m3	300から580百万円 現時点では、C等級の参加を可能とする予定です。	
○○県	○○○事務所	一般県道○○線○○道路改良工事	○○県○○市	○○県○○市	一般競争入札	一般土木工事	平成25年○月	約○ヶ月	道路土工 V=2,000m3 盛土工 V=1,500m3	100から150百万円	
○○市	○○課	○○地区津波避難施設造成工事	○○県○○市	○○県○○市	指名競争入札	土木工事	平成25年○月	○日	造成工事 1式		

■建築

発注機関名	担当事務所名	工事名称	工事場所（自）	工事場所（至）	入札契約方式	工事種別	入札予定時期	工期	概要	概算工事規模	備考
国土交通省東北地方整備局	○○○事務所	○○○新築工事	○○県○○市	○○県○○市	一般競争入札	建築工事	平成25年○月	約○ヶ月	建築、電気設備、機械設備工事 一式	30から60百万円	
○○市	○○課	災害公営住宅建設工事（○○地区）	○○県○○市	○○県○○市	指名競争入札	建築工事	平成25年○月	○日	戸建住宅5戸の建設		

発注見通しの統合・公表のページ（イメージ）

i-Construction(コンクリート工)が目指す建設現場のイメージ

国土交通省

従来方法

鉄筋組立

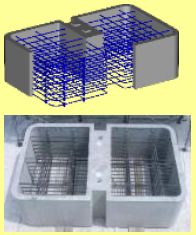
型枠設置

生コン打設

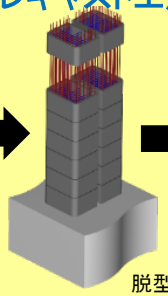
脱型

現場打ちの効率化

(例)**鉄筋をプレハブ化、プレキャストの埋設型枠**により、現場作業の一部の工場化や型枠撤去作業等をなくす施工　**ハーフプレキャスト工法**など

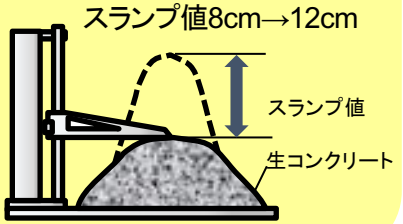

鉄筋、型枠の高所作業なし

クレーンで設置


脱型不要

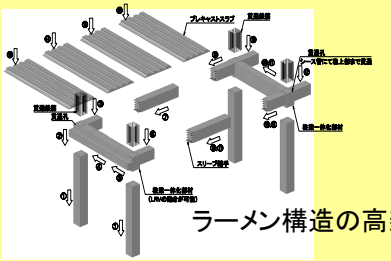
中詰めコン打設

(例)**流動性を高めた現場打ちコンクリート**活用



プレキャストの進化

(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


ラーメン構造の高架橋の例

サプライチェーンの効率化

(例)材料、施工、品質等のデータを**クラウド化**し、関係者間の情報を一元管理

材料・品質等データの記録

計測データの記録

品質データの電子化

場所打ちコンクリートにおける現場施工の効率化

国土交通省

○ 現場打ち、コンクリートプレキャスト（工場製品）それぞれの特性に応じ、施工の効率化を図る技術・工法を導入し、コンクリート工全体の生産性向上を図る

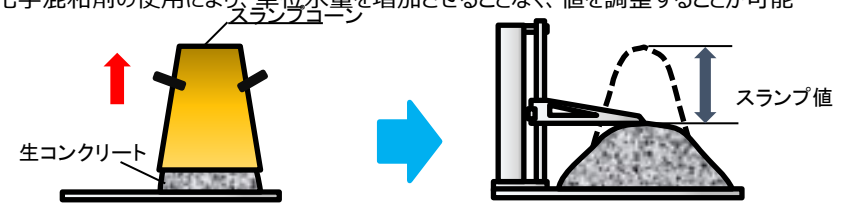
コンクリート打設の効率化

○コンクリート打設の効率化を図るため、個々の構造物に適したコンクリートを利用出来るよう、発注者の規定の見直し（※一般的な鉄筋コンクリート構造物について、スランプ値を8cm→12cmに見直し）

⇒ 時間当たりのコンクリート打設量が約２割向上、作業員数で約２割の省人化

流動性を高めた現場打ちコンクリート活用

（※）ｽﾗﾝﾌﾟ値
- ｺﾝｸﾘｰﾄの軟らかさや流動性の程度を示す指標
- 化学混和剤の使用により、単位水量を増加させることなく、値を調整することが可能



目標スランプ	8cm	12cm	効果
時間あたりの打込み量	18.9m³/hr	23m³/hr	22%向上
作業人員	14人	11.3人	19%向上

目標スランプ8cm

約2割向上

目標スランプ12cm

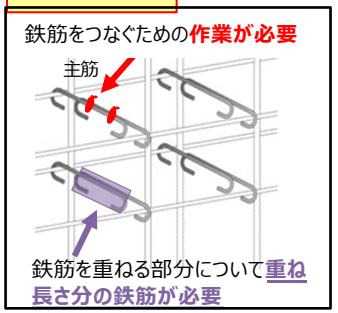
施工の効率化を図る技術・工法の導入

○ 各技術を導入・活用するためのガイドラインを整備し、これら要素技術の普及・促進を図る

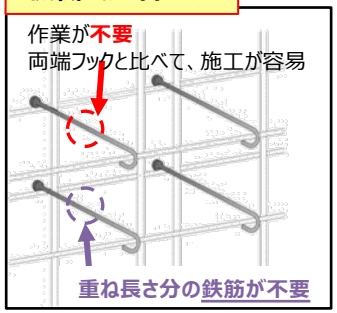
⇒「機械式鉄筋定着工法」、「機械式鉄筋継手工法」のガイドラインを策定

⇒ 機械式鉄筋定着工法の採用により、鉄筋工数・工期が従来比で1割程度削減

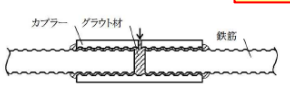
従来施工



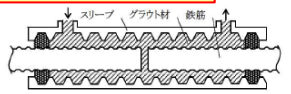
機械式定着工法



機械式鉄筋継手工法

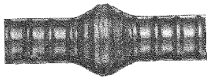


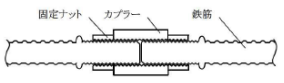
ねじふし鉄筋継手（グラウト固定方式）



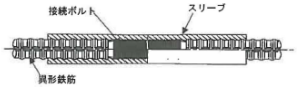
モルタル充てん継手

ガス圧接継手





摩擦圧接ネジ継手



スリーブ圧着ネジ継手

2. 貫徹に向けた取り組み

i-Construction

i-Constructionの「貫徹」の取組

H30までの取り組み

➢ ICTの活用拡大 ※H28トップランナー施策

- ✓ H28より土工、H29より舗装工・浚渫工・i-Bridge(試行)、H30より維持管理分野・建築分野（官庁営繕）・河川浚渫等へ導入
- ✓ 自治体をフィールドとしたモデル事業の実施　等

➢ 全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）

- ✓「機械式鉄筋定着工法」等の要素技術のガイドライン、埋設型枠・プレハブ鉄筋に関するガイドライン、コンクリート橋のプレキャスト化ガイドライン等の策定

➢ 施工時期等の平準化

- ✓ 平準化のための2カ年国債及びゼロ国債について、H29:約2900億円、H30:約3100億円、H31:約3200億円
- ✓ 地域単位での発注見通しの統合・公表　等

➢ 3次元データの収集・利活用

- ✓ 3次元データ利活用方針の策定（H29.11）
- ✓ ダム、橋梁等の大規模構造物設計へ3次元設計の適用を拡大

➢ 産学官民の連携強化

- ✓ i-Construction推進コンソーシアム設立（H30.1）、本省にてニーズ・シーズのマッチングを実施し、取組を地方整備局に拡大
- ✓ 建設現場のデータのリアルタイムな取得・活用などを実施するモデルプロジェクトを開始（H30.10～）

➢ 普及・促進施策の充実

- ✓ 各整備局等に地方公共団体に対する相談窓口を設置
- ✓ i-Construction大賞（大臣表彰制度）を創設(H29.12)
- ✓ i-Constructionロゴマークを作成(H30.6)

R1「貫徹」の年の新たな取り組み

ICTの活用拡大

- ・ 工事の大部分でICT施工を実施するため、地盤改良工、付帯構造物工など3工種を追加し、20を超える基準類を整備
- ・ 上記基準を適用する「ICT-Full活用工事」を実施

i-Constructionモデル事務所等を決定

・i-Constructionモデル事務所
➔事業全体でBIM/CIMを活用しつつ、ICT等の新技術の導入を加速化させる「3次元情報活用モデル事業」を実施

・i-Constructionサポート事務所
➔「ICT-Full活用工事」を実施するとともに、地方公共団体や地域企業の取組をサポート

中小企業への支援

- ・ 小規模土工の積算基準を改善

公共事業のイノベーションの促進

- ・ 新技術導入促進調査経費を拡大し、測量に係るオープン・イノベーションを実施
- ・ 革新的社会資本整備研究開発推進事業等によりインフラに係る革新的な産・学の研究開発を支援

ICT施工における基準類の整備（工種拡大）

● 平成28年度の土工を皮切りに、主要工種から順次、ICT活用に向けた基準類を整備

H28	H29	H30	R1	R2以降
生産性革命元年	前進の年	深化の年	貫徹の年	
ICT土工				
	ICT舗装工（H29アスファルト舗装・H30コンクリート舗装）			
	ICT浚渫工			
		ICT浚渫工（河川）		
			ICT地盤改良工	
			ICT法面工	
			ICT付帯構造物設置工	
１５基準 （新規9・改定6）	３３基準 （新規15・改定18）	３０基準 （新規13・改定17）	２９基準 （新規14・改定15） 予定	

※測量分野については、平成30年度からICT活用拡大（1基準を新規策定、1基準を改定）
※維持管理分野（点検）については、平成30年度からICT活用拡大（2基準を新規策定）
※建築分野（官庁営繕）については、平成30年度からICT活用拡大（1基準を新規策定、1基準を改定）

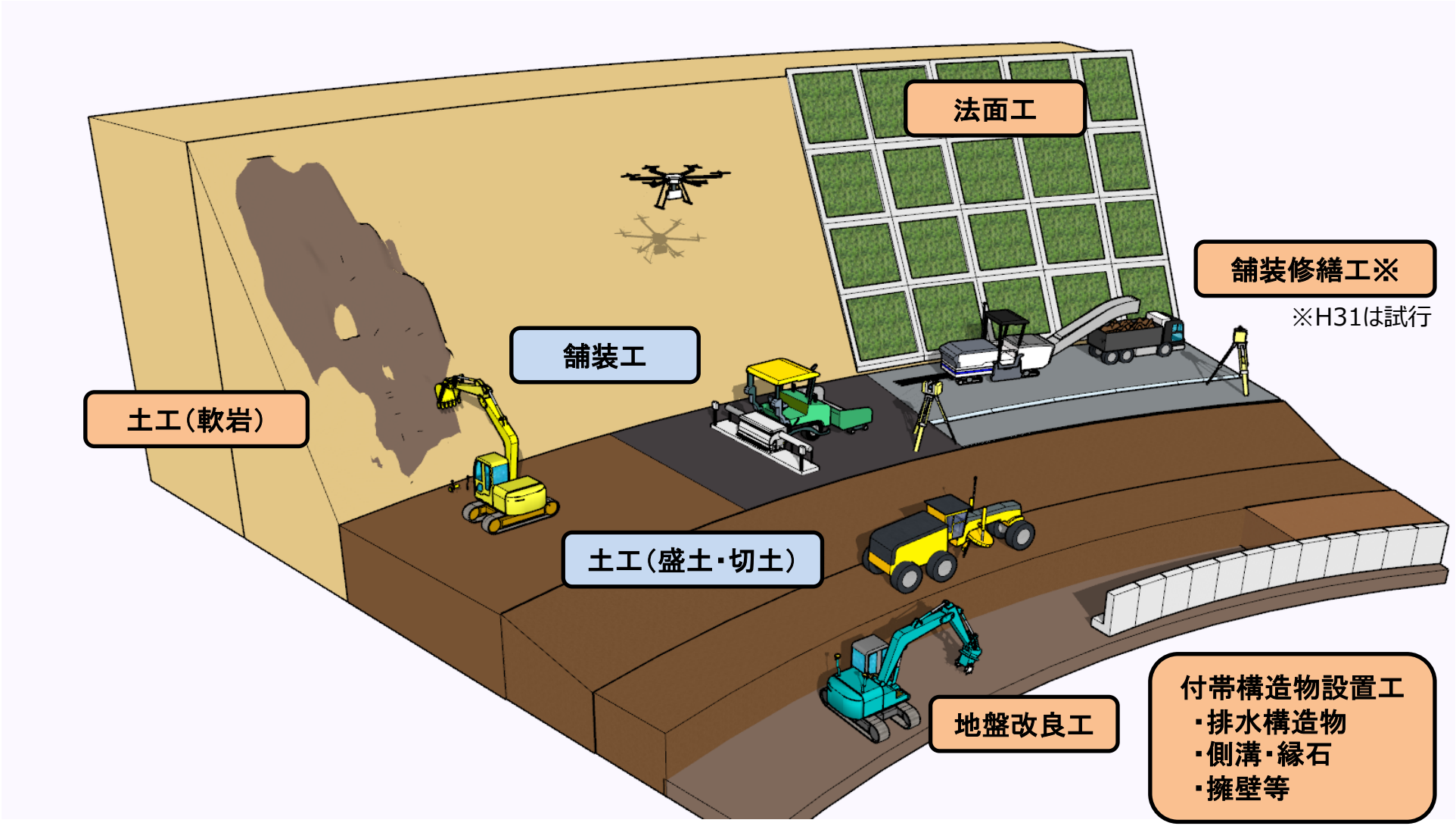
ICTの全面的活用を実現する工種拡大イメージ（道路工事）

国土交通省

○　工事現場で施工されるすべての工種にICTを活用し、生産性向上を図る取組を推進

：ICT導入済み

：今年度よりICT導入



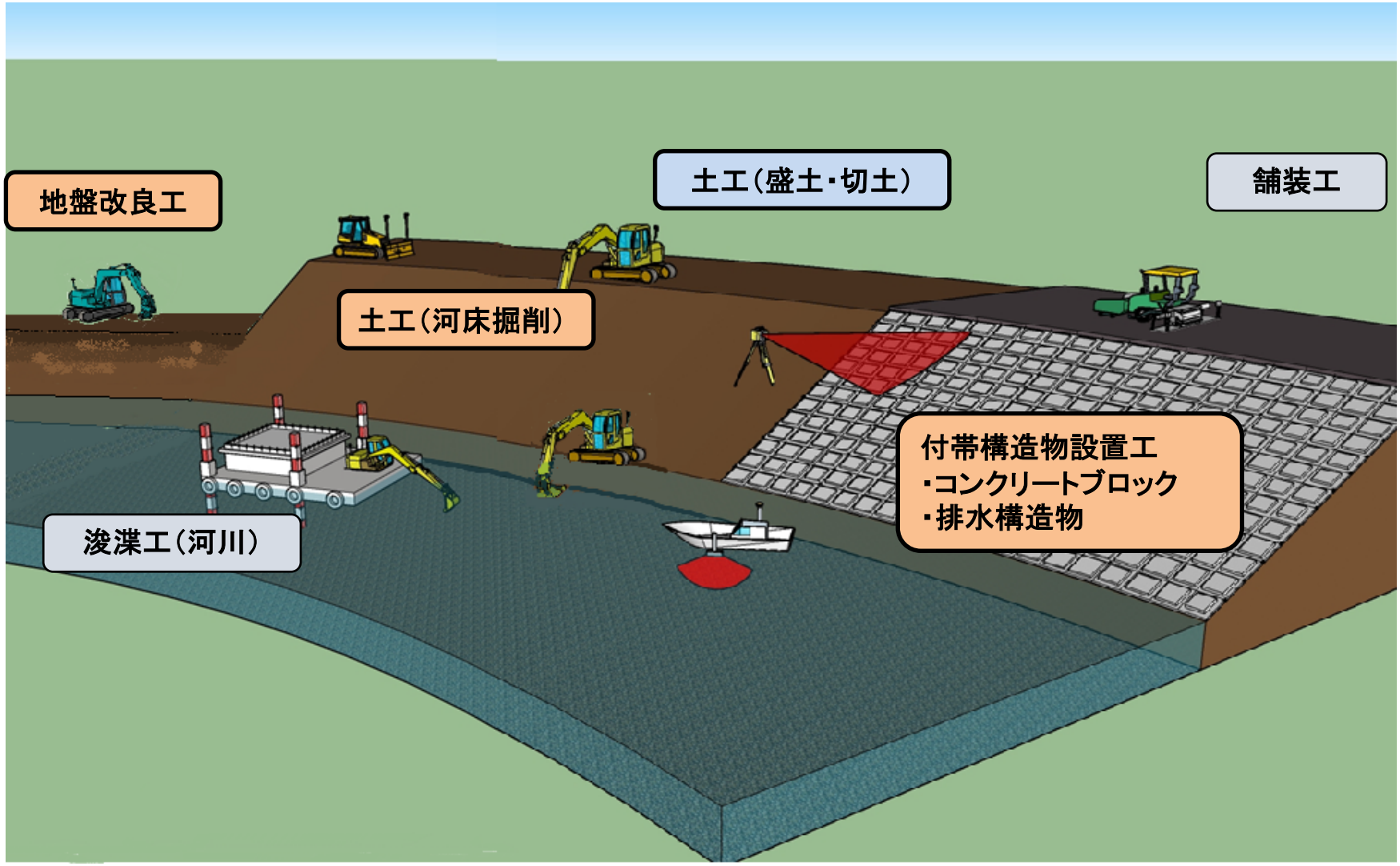
ICTの全面的活用を実現する工種拡大イメージ（河川工事）

国土交通省

○　工事現場で施工されるすべての工種にICTを活用し、生産性向上を図る取組を推進

：ICT導入済み

：来年度よりICT導入



i-Constructionの貫徹に向けたモデル事務所の決定について

国土交通省

- i-Constructionを一層促進し、平成31年の「貫徹」に向け、３次元データ等を活用した取組をリードする直轄事業を実施する事務所を決定。
- これにより、設計から維持管理までの先導的な３次元データの活用やICT等の新技術の導入を加速化。

① i-Constructionの取組を先導する「i-Constructionモデル事務所」　（全国10事務所）

- 調査・設計から維持管理までBIM/CIMを活用しつつ、3次元データの活用やICT等の新技術の導入を加速化させる『３次元情報活用モデル事業』を実施。
- 集中的かつ継続的に3次元データを利活用することで、事業の効率化を目指す。

② ICT-Full活用工事の実施や地域の取組をサポートを行う「i-Constructionサポート事務所」（全国53事務所※）

- 国土交通省直轄事業において工事の大部分でICTを活用する『ICT-Full活用工事』の実施など、積極的な３次元データやICT等の新技術の活用を促進。
- 地方公共団体や地域企業のi-Constructionの取組をサポートする事務所として、i-Constructionの普及・拡大を図る。

※ モデル事務所を含む。

★ その他、全事務所において

- ICT土工をはじめとする建設分野におけるICTの活用拡大など、i-Constructionの原則実施を徹底し、国土交通省全体でi-Constructionの貫徹に向けた着実な取組を推進。

『i-Constructionモデル事務所』について

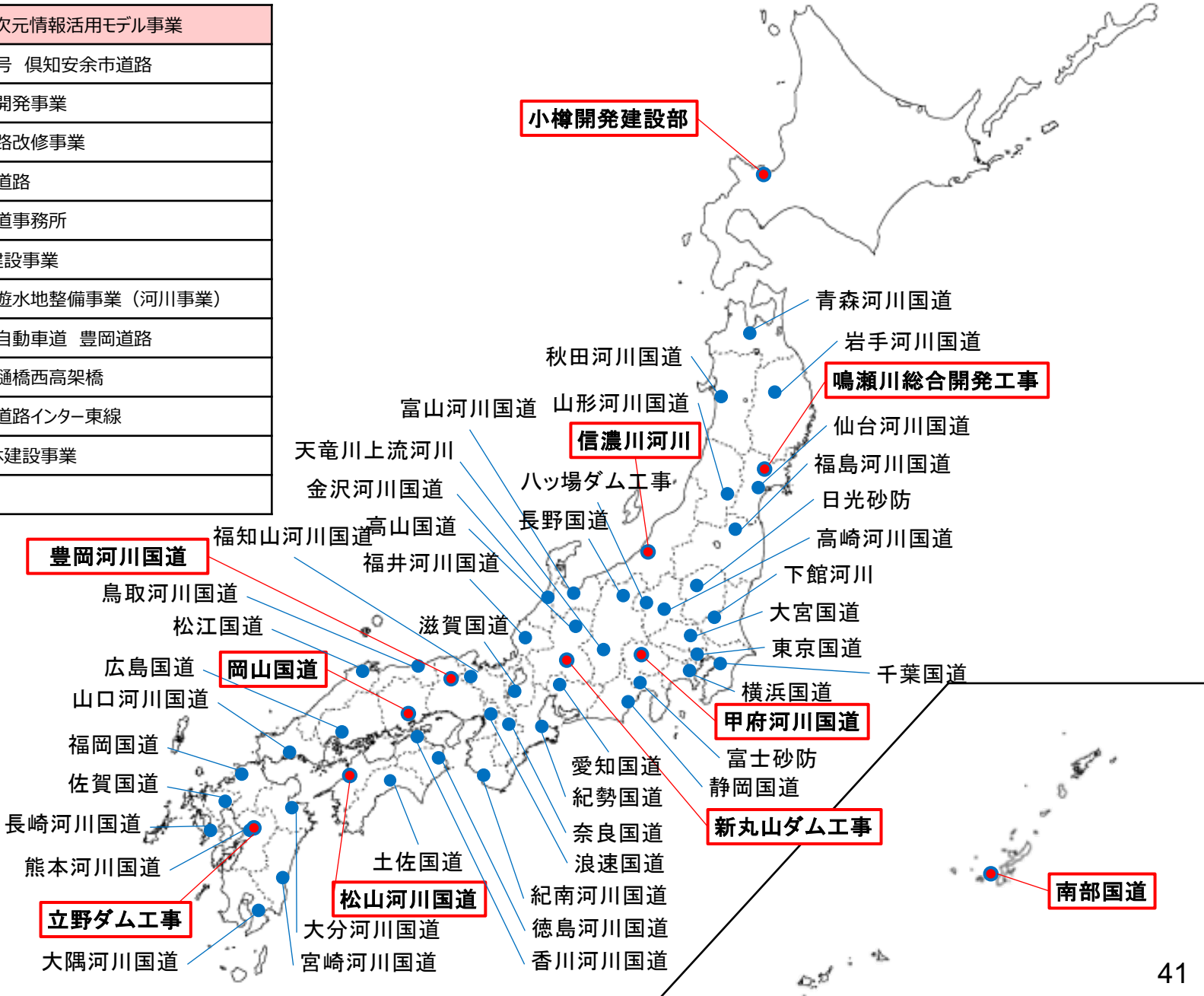
国土交通省

- 調査・設計から維持管理までBIM/CIMを活用しつつ、3次元データの活用やICT等の新技術の導入を加速化させる『３次元情報活用モデル事業』を実施
  - ➔ 継続的に3次元データを活用することで、業務プロセスの改善に取り組み、建設生産・管理システム全体の効率化に向けた不断の改善を図る

モデル事務所・サポート事務所について

国土交通省

モデル事務所	3次元情報活用モデル事業
小樽開発建設部	一般国道５号　倶知安余市道路
鳴瀬川総合開発工事事務所	鳴瀬川総合開発事業
信濃川河川事務所	大河津分水路改修事業
甲府河川国道事務所	新山梨環状道路
	甲府河川国道事務所
新丸山ダム工事事務所	新丸山ダム建設事業
豊岡河川国道事務所	円山川中郷遊水地整備事業（河川事業）
	北近畿豊岡自動車道　豊岡道路
岡山国道事務所	国道２号大樋橋西高架橋
松山河川国道事務所	松山外環状道路インター東線
立野ダム工事事務所	立野ダム本体建設事業
南部国道事務所	小禄道路



● **モデル事務所**

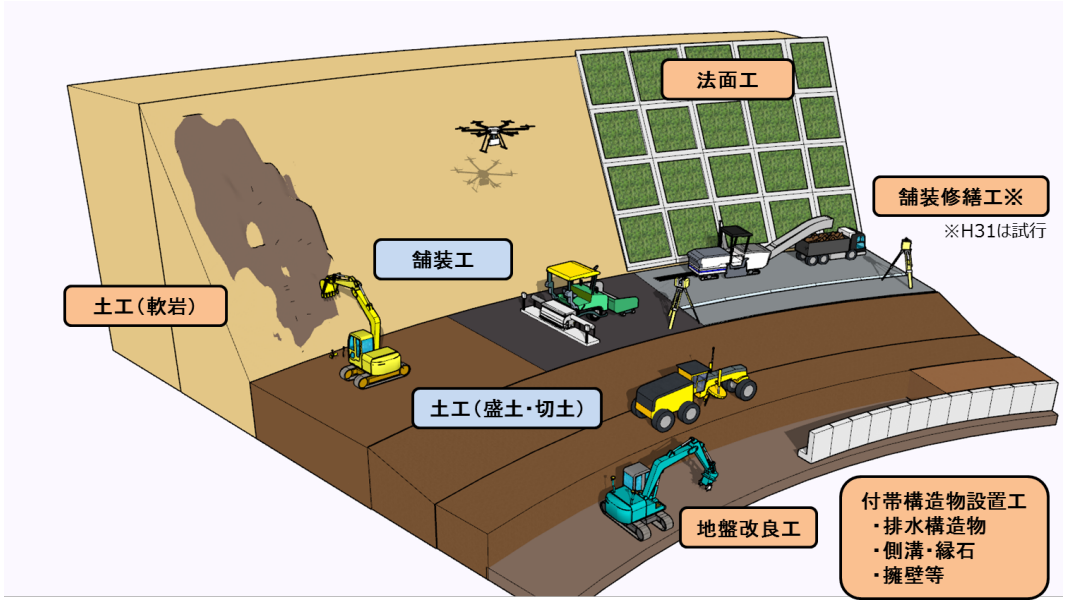
● サポート事務所
（モデル事務所を含む）

『i-Constructionサポート事務所』について

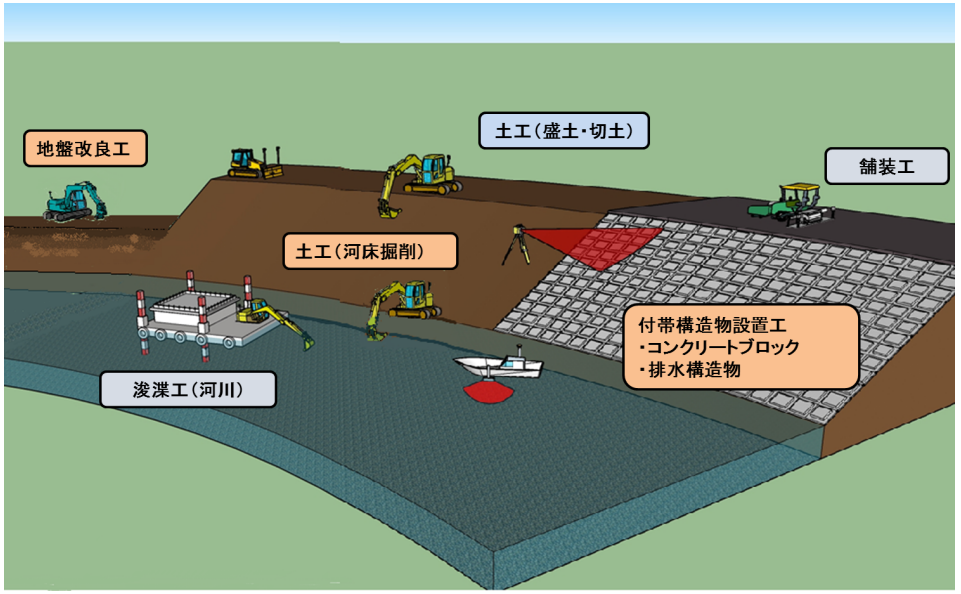
国土交通省

- 工事の大部分でICTを活用する『ICT-Full活用工事』を実施
  - ➔ 工事現場で施工される工種の大部分でICTを活用するため、工事全体の3D設計データを作成し、施工・出来形管理を3Dデータで実施
- 地方公共団体や地域企業のi-Constructionの取組をサポート

ICT-Full活用工事
～道路改良工事の例～



ICT-Full活用工事
～河川改修工事の例～



：ICT導入済み　　：来年度よりICT導入

生産性革命のエンジン、BIM/CIM

国土交通省

○**BIM/CIM（Building/Construction Information Modeling Management）**とは、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

3次元モデルの連携・段階的構築

調査・測量・設計

【作成・追加するデータ】
- 地形データ（3次元）
- 詳細設計（属性含む）（施工段階で作成する方が効率的なデータは概略とする）

3次元モデル（設計レベル）

【得られる効果】
- 干渉チェック、設計ミスの削減
- 構造計算、解析
- 概算コスト比較
- 構造物イメージの明確化
- 数量の自動算出

（発注者）
【得られる効果】
- 発注業務の効率化（自動積算）
- 違算の防止
- 工事数量算出（ロット割）の効率化

施工（着手前）

【作成・追加するデータ】
- 起工測量結果
- 細部の設計（配筋の詳細図、現地取り付け等）

3次元モデル（施工レベル）

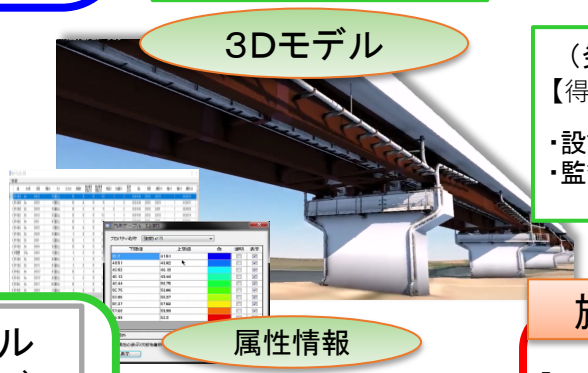
【得られる効果】
- 干渉チェック、手戻りの削減
- 情報化施工の推進

施工中

【追加するデータ】
- 時間軸（4D）

【得られる効果】
- 現場管理の効率化
- 施工計画の最適化
- 安全の向上
- 設計変更の効率化

（発注者）
【得られる効果】
- 設計変更の効率化
- 監督・検査の効率化



（発注者）
【得られる効果】
- 適正な施設更新
- 3D管理モデルの活用

維持・管理

【作成・追加するデータ】
- 点検・補修履歴
- 現地センサー（ICタグ等）との連動

3次元モデル（管理レベル）

【得られる効果】
- 施設管理の効率化・高度化
- リアルタイム変状監視

施工（完成時）

【作成・追加するデータ】
- 施工情報（位置、規格、出来形・品質、数量）
- 維持管理用機器の設定

3次元モデル（施工完了レベル）

【得られる効果】
- 完成データの精緻化・高度化

平成31年度 BIM/CIM活用の実施方針 対象の拡大

国土交通省

- ◆ 大規模構造物詳細設計においてBIM/CIMを原則適用（継続）
- ◆ さらに、詳細設計のBIM/CIM成果品がある工事についてBIM/CIMを原則適用
- ◆ 大規模構造物については、概略設計、予備設計においてもBIM/CIMの導入を積極的に推進

ＳＴＥＰ１

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

● フロントローディング

点検時を想定した設計

● 関係者間協議

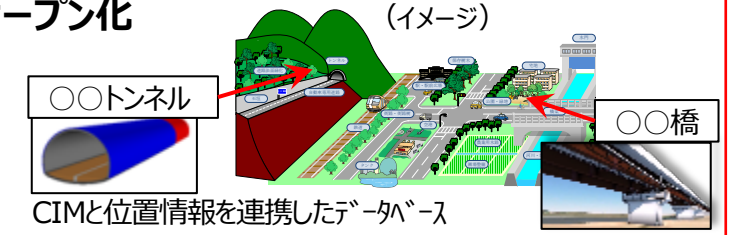
交通規制検討

地元説明へ活用

ＳＴＥＰ３

- **規格・技術の統一、共通化の推進**
- **BIM/CIMを主とする契約手法の構築**
- **維持管理を含む建設生産プロセスで必要な属性情報の標準化**
- **3次元データのオープン化**

（イメージ）



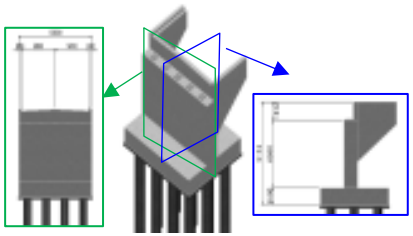
CIMと位置情報を連携したﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽ

2017年度 → **1～2年** → 2019年度 大規模構造物に原則適用 → **概ね３ヶ年** → 順次拡大

ＳＴＥＰ２

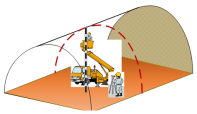
BIM/CIMの活用の充実に向け、基準類・ルールの整備やシステム開発を推進

●属性情報等の付与の方法

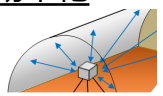


寸法情報、属性情報をCIMのみで表現

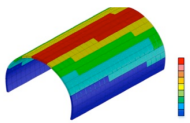
●積算、監督・検査の効率化



高所作業車を用いた検尺による計測



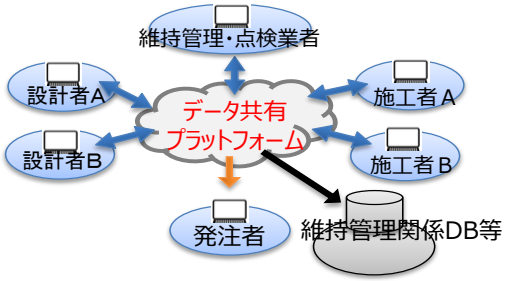
３次元計測機器の活用



3次元表示した出来形分布

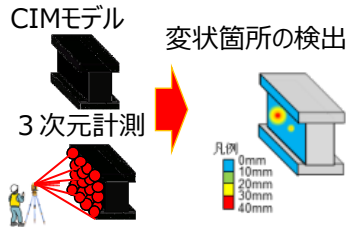
レーザースキャナ等を用いた面的管理

●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

i-Construction推進コンソーシアム

国土交通省

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

◆ 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	3次元データ流通・利活用WG	海外標準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	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）※

1，039者参加（7月5日時点）

- 国・自治体・有識者：行政、学会 大学
- 建設関連企業：業団体、調査 測量、設計、施工、維持 更新
- 建設分野以外の関連企業：IoT、ロボット、AI、金融

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

3. さらなる飛躍にむけた支援枠組み

i-Construction

公共調達の活用による新技術の現場実装について

工事における新技術活用等の提案について、技術審査会における審査・評価を踏まえた**総合評価方式**

公募された新技術について、第三者委員会等における審査・選定を踏まえた**随意契約**

新技術活用評価会議における審議を踏まえた**発注者指定型による発注**

新技術を現場実装するための取組

研究開発
助成制度

【H30創設】
1．新技術導入
促進調査経費

新技術活用
システム
（NETIS）

内閣府

【H30創設】
2．PRISM

【H30二次補正創設】
3．革新的社会資本整備研究開発推進事業

（技術開発の流れ）

要素技術
（シーズ）の開発 → プロトタイプ製作 → 実証 → 実装

1. 新技術導入促進調査経費

国土交通省

- 公共事業において、新技術の導入・活用により、当該事業の品質向上を図るとともに、他の公共事業への適用拡大を図るため、「新技術導入促進調査経費」として、平成30年度予算を新たに計上
- 平成31年度は、H30年度の枠組みに加えて、防災・減災に係る新技術の現場実証、測量に係るオープン・イノベーションを実施

【実施内容】

①測量に係るオープン・イノベーション

②3次元設計・工事の拡大

設計・施工への3次元データによる新技術の導入拡大

③新技術の現場実証

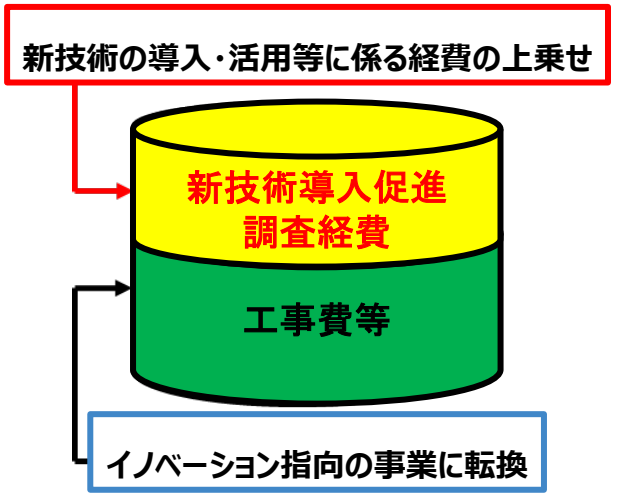
・**総合評価方式における技術提案**（防災・減災に係る技術を含む。）

・ニーズ・シーズのマッチングによる技術試行

・NETISテーマ設定型実証

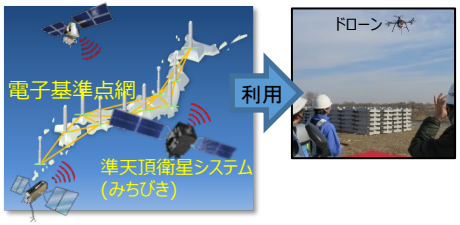
④インフラ点検ロボットの実証

新技術導入促進の仕組み



【実施内容のイメージ】

①測量に係るオープン・イノベーション

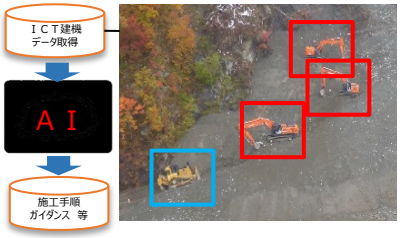


電子基準点データ等のオープンデータを活用して、測量・測位の効率化や防災・減災に資するオープンイノベーションを実施

② 3 次元設計・工事の拡大

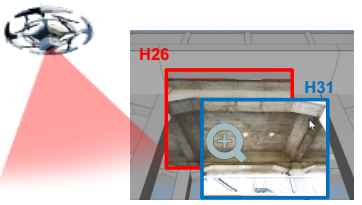
3次元モデルと３次元計測を連携することで、施工エリアの面的管理を実現、施工の実施状況の把握及び出来形管理の効率化を図る

③新技術の現場実証



総合評価方式における技術提案、NETISテーマ設定型実証、ニーズ・シーズのマッチングによる現場実証等を実施

④インフラ点検ロボットの実証



位置情報を担保した良質な画像ﾃﾞｰﾀ

点検ロボットの実証を進めるとともに、ＡＩを活用した更なる点検高度化につながるデータを蓄積

総合評価方式における新技術の現場実装に関する取組

公共調達の活用

入札・契約段階等において新技術導入を促進

①新技術導入促進（Ⅰ）型 ： 総合評価方式において新技術活用の提案を評価

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
（**実用段階にある新技術を対象**）

②新技術導入促進（Ⅱ）型 ： 総合評価方式において開発段階の技術の現場実証の提案を評価

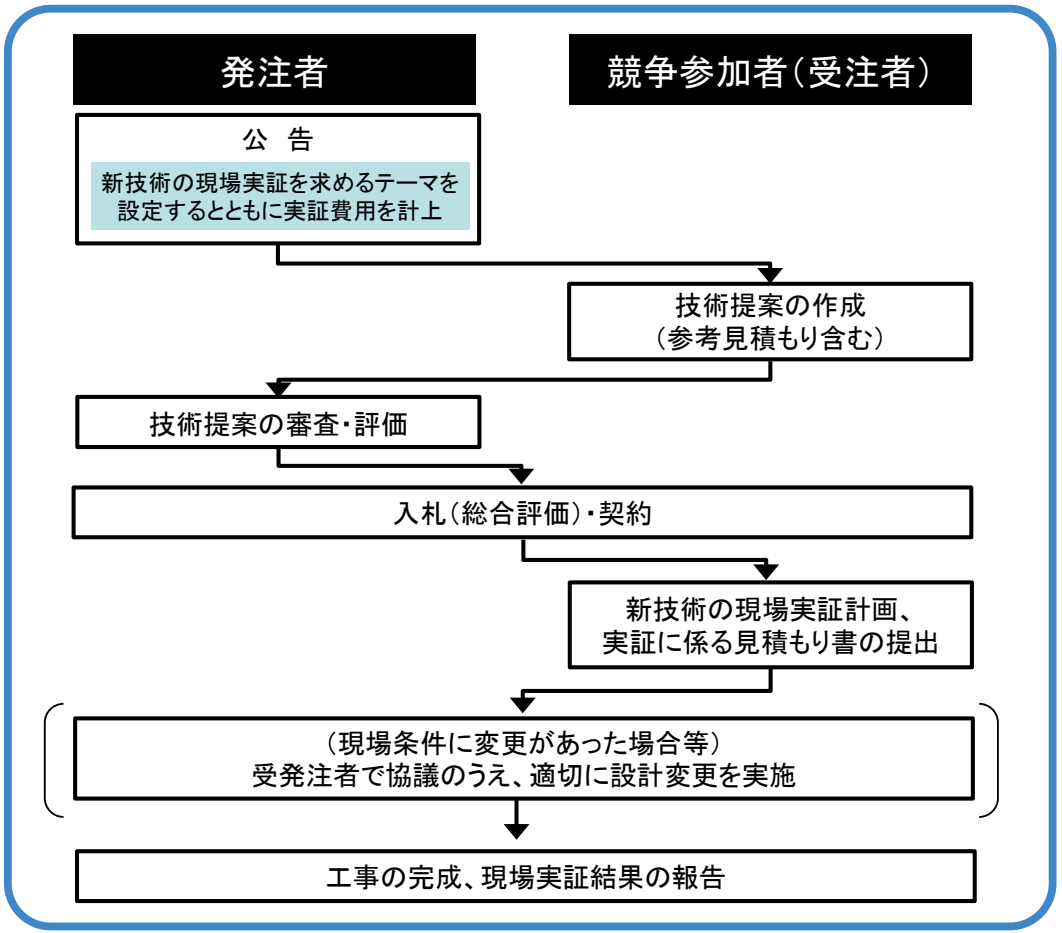
主として実用段階に達していない新技術の活用、または要素技術の検証のための提案を求め、当該工事の品質向上等の他に公共工事に及ぼす影響等について検証

「新技術導入促進調査経費」を活用して現場実証を支援

新技術導入促進(Ⅱ)型 【研究開発段階にある新技術を対象】

国土交通省

- ○ i-Construction、NETIS,SIPの推進の観点も踏まえ、**当該工事において、施工の効率化若しくは安全性の向上等の観点から効果があり、**工事品質の向上等が期待される新技術の提案を求める。
- ○ 提案技術の**新規性・具体性・波及効果を、技術の内容、現場実証の方法、実証費用に関する参考見積もり、今後の活用の見通し等を記した資料により確認し、総合評価の技術点として加点評価(○点、不可)**。
- ○ 新技術の実証等に要する費用は見積もりを取るなど適切に設定し、**予定価格に計上**(新技術に関する技術提案内容が具体的でない場合等は工事契約後に減額変更等の対応)。
- ○ 開発した技術に関する**知的財産の帰属は受注者側**とする。



2．PRISM（官民研究開発投資拡大プログラム）概要

内閣府資料より作成

- 官民研究開発投資拡大プログラム（**PRISM**）は、総合科学技術・イノベーション会議（**CSTI**）の**司令塔機能を強化**するために、**平成30年度予算にて創設**（100億円）。

【目的】

民間研究開発投資誘発効果の高い領域又は**財政支出の効率化に資する領域**への**各省庁施策の誘導**を図ることを目的とする。

[H30年度領域：サイバー空間基盤技術、フィジカル空間基盤技術、建設・インフラ維持管理／防災・減災技術]

【予算執行プロセス】

① **推進費配分対象施策の登録**
推進費の配分を受ける施策候補について、内閣府が各省庁から提案を受け付け。
各領域で登録可否の評価を行い、ガバニングボードで決定。

② **対象施策への推進費アドオン配分の決定**
対象施策に係る研究開発や事業化の加速、新規研究開発の前倒し等を目的とした推進費のアドオン配分申請を、各省庁より受け付け。各領域毎に配分案をまとめ、ガバニングボードで決定。

【PRISM】～建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト～

国土交通省

本省・国総研

新技術の公募（技術Ⅰ・Ⅱ）
【募集要領・選定基準】

↓

募集技術のとりまとめ

↓

第三者委員会において審査・選定

【ICT導入協議会・データ活用による建設現場の生産性向上WG】

→ 選定結果の公表

事務所等

予算示達

選定技術の適用工事＜既契約＞

入札契約等審査委員会
（役務の提供）

↓

契約手続き（随意契約）

↓

現場での実装

↓

実施結果の納品（取得データ）

→ 報告

本省・国総研

取得データの検証及び技術の評価

＜参考＞「公共調達の適正化について」（財計第2017号、平成18年8月25日）（抜粋）

1．入札及び契約の適正化を図るための措置

（2） 随意契約による場合

また、従来、競争性のない随意契約を行ってきたものについては、②に掲げる区分に照らし、一般競争入札（総合評価方式を含む。）又は企画競争若しくは公募を行うことにより、競争性及び透明性を担保するものとする。

② 従来、競争性のない随意契約を行うこととしてきたものについては、次の区分に従い、（略）

ロ 調査研究等に係る委託契約

原則として、総合評価による一般競争入札によるものとする。

ただし、事務又は事業の性格等から、これにより難い場合には、次に掲げる区分によるものとし、総合評価による一般競争入札に移行するための検討を引き続き行うものとする。

（イ）審議会等により委託先が決定された者との委託契約

審議会等に事案を提示する前に公募を行うとともに、当該事案等を選択した理由等について、詳細に公表することにより、透明性を高めるよう努めるものとする。

（ロ）調査研究等に必要な特定の設備又は特定の技術等を有する者が一しかないとしているもの

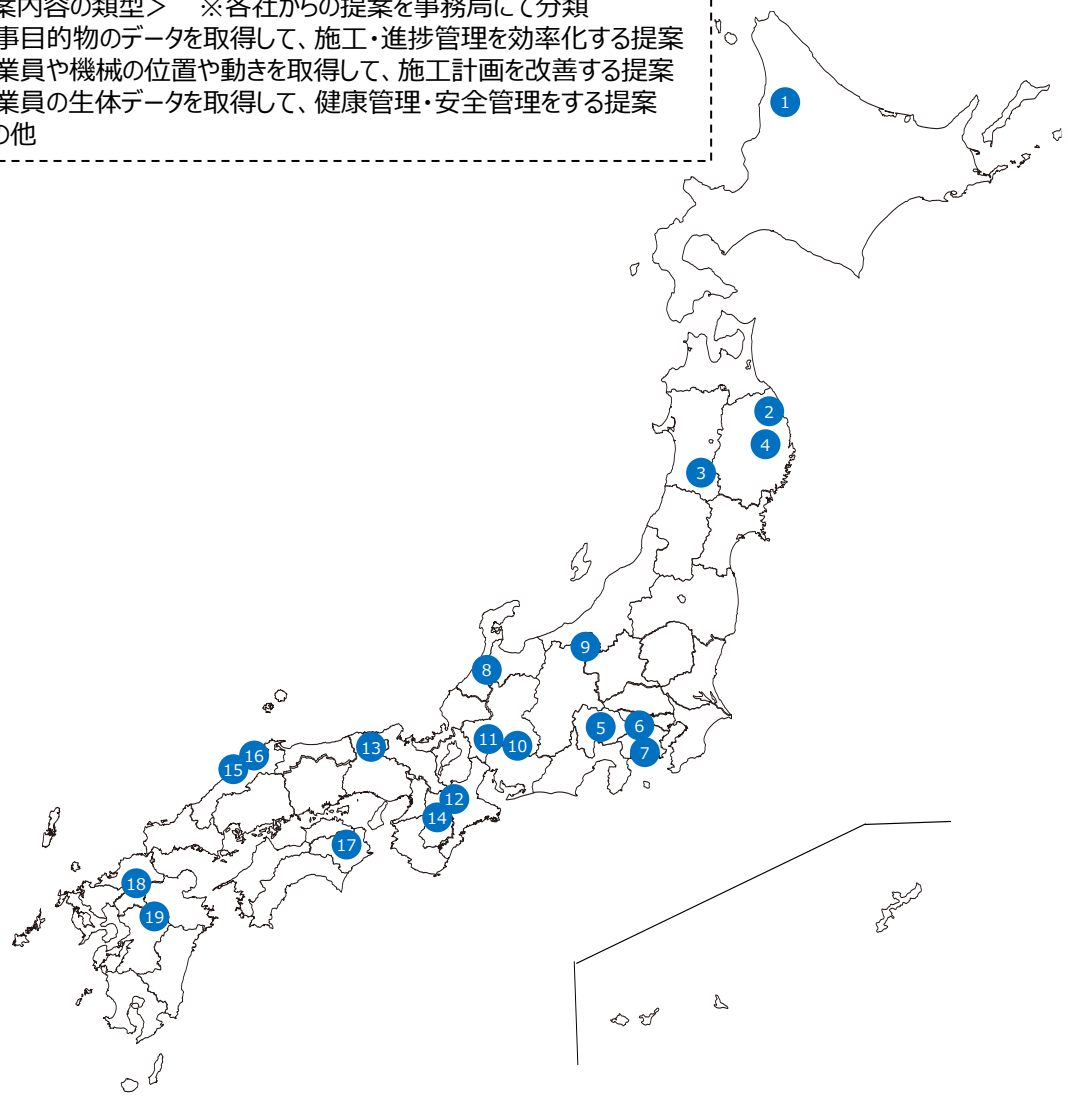
公募を行うものとする。なお、公募を行った結果、示した要件を満たす者が一しかないことが明らかとなった場合は、その者と契約することがやむを得ないが、当該要件を満たす者の応募が複数あった場合には、総合評価方式による一般競争入札又は企画競争を行うものとする。

技術Ⅰ：データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術

技術Ⅰ（データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術）19件を選定

No	コンソーシアム	試行工事の工種	類型
1	堀口組、環境風土テクノ、ドーコン、パナソニック、北海道大学、立命館大学	土工	B
2	東急建設、東京都市大学、琉球大学、岩手県立大学、フレクト、ケー・シー・エス、トライポッドワークス	土工	B
3	大成建設、オートデスク、イリノイ大学、Reconstruct	ダム	A
4	五洋建設、インフォマティクス、大阪大学、ソーキ、パナソニック、ビーコア、日立システムズ	トンネル	A,B
5	第一電子、西武建設	土工	B
6	川田工業、川田テクノシステム、ソフトバンク、川田建設	橋梁上部	A
7	西松建設、富士通	トンネル	D
8	竹腰永井建設、ジャパンビジュアルサポート、丸菱	法面工	A
9	フクザワコーポレーション、ワイズ	土工	D
10	フジタ、ジオサーフCS	土工	A
11	奥村組、パスコ、ジャパンギャランティサービス、伊藤忠テクノソリューションズ、大阪大学、日本建設機械施工協会	土工	B
12	仁木総合建設、コマツカスタマーサポート、京都サンダー、洛陽建設	土工	A
13	前田建設工業、ミツフジ	橋梁上下部	B,C
14	淺沼組、先端建設技術センター、岐阜大学、ミオシステム	橋梁下部	B
15	カナツ技研工業、福井コンピュータ、ライカジオシステムズ、山陽測器	橋梁下部	A
16	IHIインフラ建設、IHI、オフィスケイワン、千代田測器	橋梁上部	A
17	アジア航測、日本国土開発、関西大学、関西総合情報研究所、美津濃	橋梁下部	B,C
18	日本電気、鹿島建設	ダム	B
19	清水建設、演算工房、コニカミノルタ	トンネル	A,B,C

＜提案内容の類型＞　※各社からの提案を事務局にて分類
A)工事目的物のデータを取得して、施工・進捗管理を効率化する提案
B)作業員や機械の位置や動きを取得して、施工計画を改善する提案
C)作業員の生体データを取得して、健康管理・安全管理をする提案
D)その他



技術Ⅰ:データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術（一例）

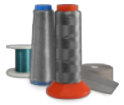
コンソーシアム構成員： 前田建設工業、ミツフジ

試行場所： 日高豊岡南道路 山本高架橋

作業員が着用したスマートウェアや各種センサにより取得した、作業員の心電波形、加速度、衣服内温度、位置情報、外気温・湿度のデータより作業員のストレスを評価し、ストレス状態の高いエリアについて対策

スマートウェア ※1
導電性の銀メッキ繊維（AGposs）※1を使用
心電波形、心拍数、心拍間隔（RRI）などの情報を収集します

※1 ミツフジ(株)製

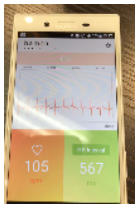


生体情報を取得

Bluetooth

作業員

トランスミッター※1
スマートウェアで測定した生体情報を
スマートフォンにBluetoothで発信します

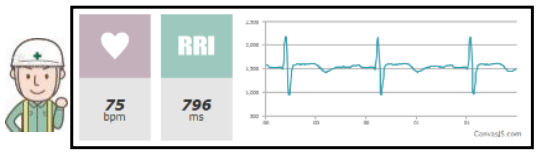


作業員スマートフォン
作業員が持っているスマートフォンに自分の生体情報が表示されます

クラウド

管理者用タブレット・ＰＣ
管理者・職長がモバイル端末で、体調変化、熱中症の予防、転倒の有無をリアルタイムに把握し、警報・注意喚起をします

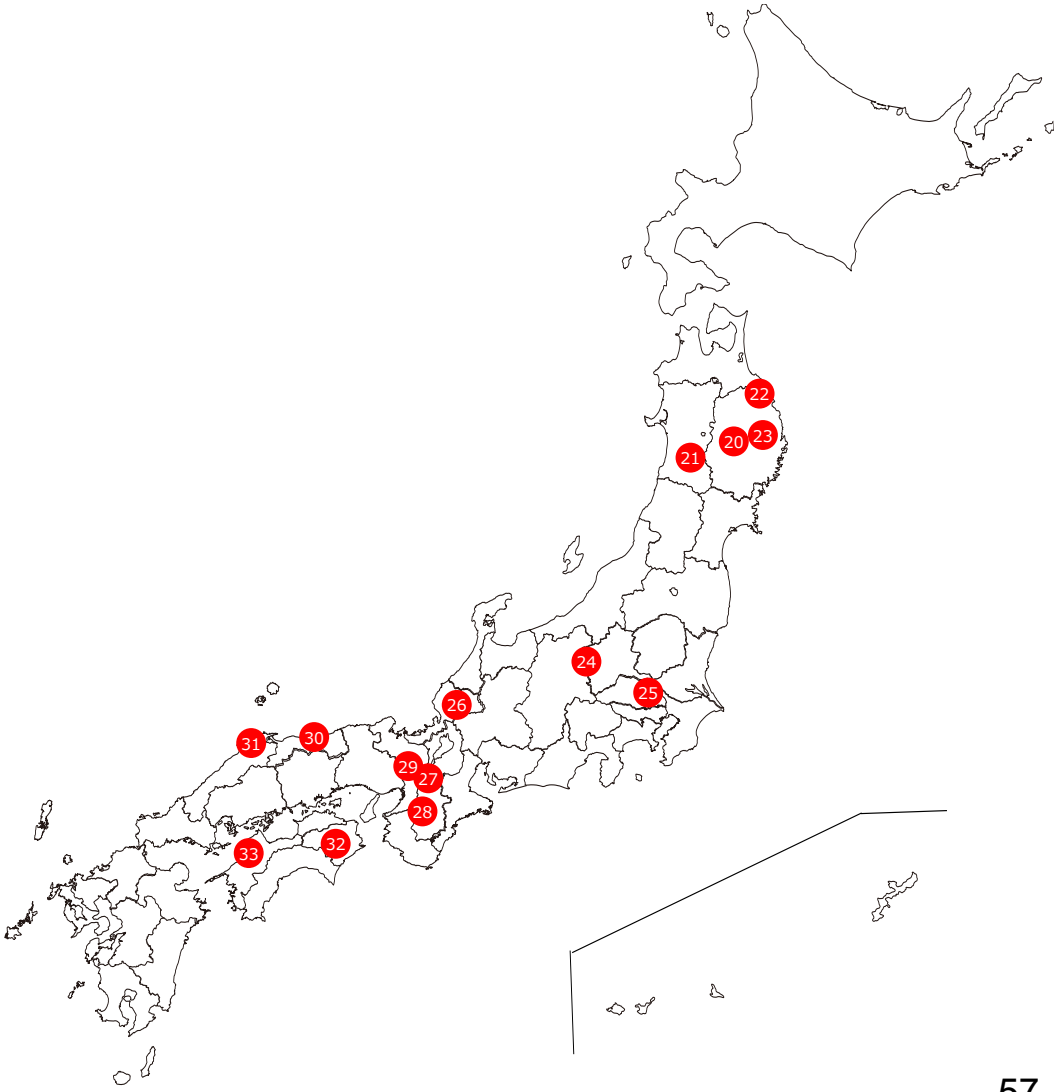
クラウド上で生体情報を分析
心電波形やストレス指数の変化で、体調がいつもと違う場合を検知して注意喚起
現在、熱中症の予兆を検知する生体情報のデータ収集とアルゴリズムを構築中



技術Ⅱ：データを活用して品質管理の高度化等を図る技術

技術Ⅱ（データを活用して品質管理の高度化等を図る技術）14件を選定

No	コンソーシアム	試行場所	試行工事工種	類型
20	清水建設、ジオサーフ、ムツミ	梁川ダム	ダム	A
21	大成建設、創和	成瀬ダム	ダム	A,B
22	三井住友建設、エリジオン、ヤマイチテクノ	国道45号 有家川橋	橋梁上部	C
23	五洋建設、インフォマティクス、大阪大学、ソーキ、パナソニック、ビーコア、日立システムズ	国道106号 与部沢トンネル	トンネル	B
24	清水建設、ジオサーフ、フリージア・マクロス、セイア、大阪砕石エンジニアリング	八ッ場ダム	ダム	A
25	東京建設コンサルタント、金杉建設、流域水管理研究所	東埼玉道路 赤岩地区	土工	B
26	大林組、地層科学研究所、伊藤忠テクノソリューションズ	冠山峠道路 第2号トンネル	トンネル	B
27	大林組、伊藤忠テクノソリューションズ、富士フィルム	天ヶ瀬ダム	ダム	A
28	淺沼組、先端建設技術センター、岐阜大学、ミオシステム	大和御所道路 曲川高架橋	橋梁下部	B
29	大成建設、成和コンサルタント、横浜国立大学、住友セメントシステム開発、ハルカプラス、パシフィックシステム、ユーエム・システム、リバティ	天ヶ瀬ダム	ダム	C
30	日本国土開発、東京大学、科学情報システムズ、児玉、アジア航測	鳥取西道路 重山トンネル	トンネル	A
31	IHIインフラ建設、IHI、オフィスケイワン、千代田測器	湖陵多岐道路 多岐インター橋	橋梁上部	B
32	鹿島建設、日本コントロールシステム、AOS	長安口ダム	ダム	A
33	愛亀、環境風土テクノ、パナソニック、立命館大学、可児建設	国道56号（伊予、松山） 国道196号（松山、今治）	土工	B



＜提案内容の類型＞　※各社からの提案を事務局にて分類
A)材料や施工のデータを用いて、施工管理基準に基づく試験等を代替する提案
B)現場の映像や各種探査データ等を用いて、臨場立会・確認を代替する提案
C)その他

技術Ⅱ：データを活用して品質管理の高度化等を図る技術（一例）

コンソーシアム構成員： 日本国土開発、東京大学、科学情報システムズ、児玉、アジア航測

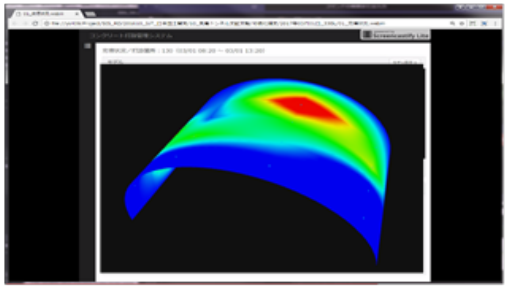
試行場所： 鳥取西道路　重山トンネル

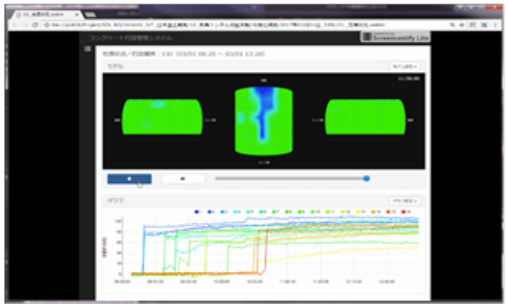
・スマートセンサー型枠(静電容量・温度・加速度センサー)によりコンクリート打設時のデータを取得し、施工管理を改善

・コンクリート表層の画像データをAIにより解析し、表層品質を評価

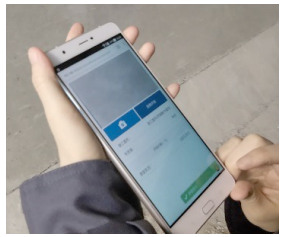
・MMS（Mobile Mapping System）により、トンネル覆工コンクリート点群データを取得し、 従来の出来形計測を代替

スマートセンサ型枠による打設状況の見える化

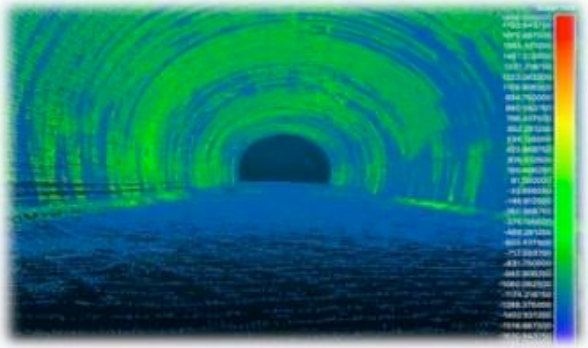




コンクリート表層品質のＡＩ画像診断

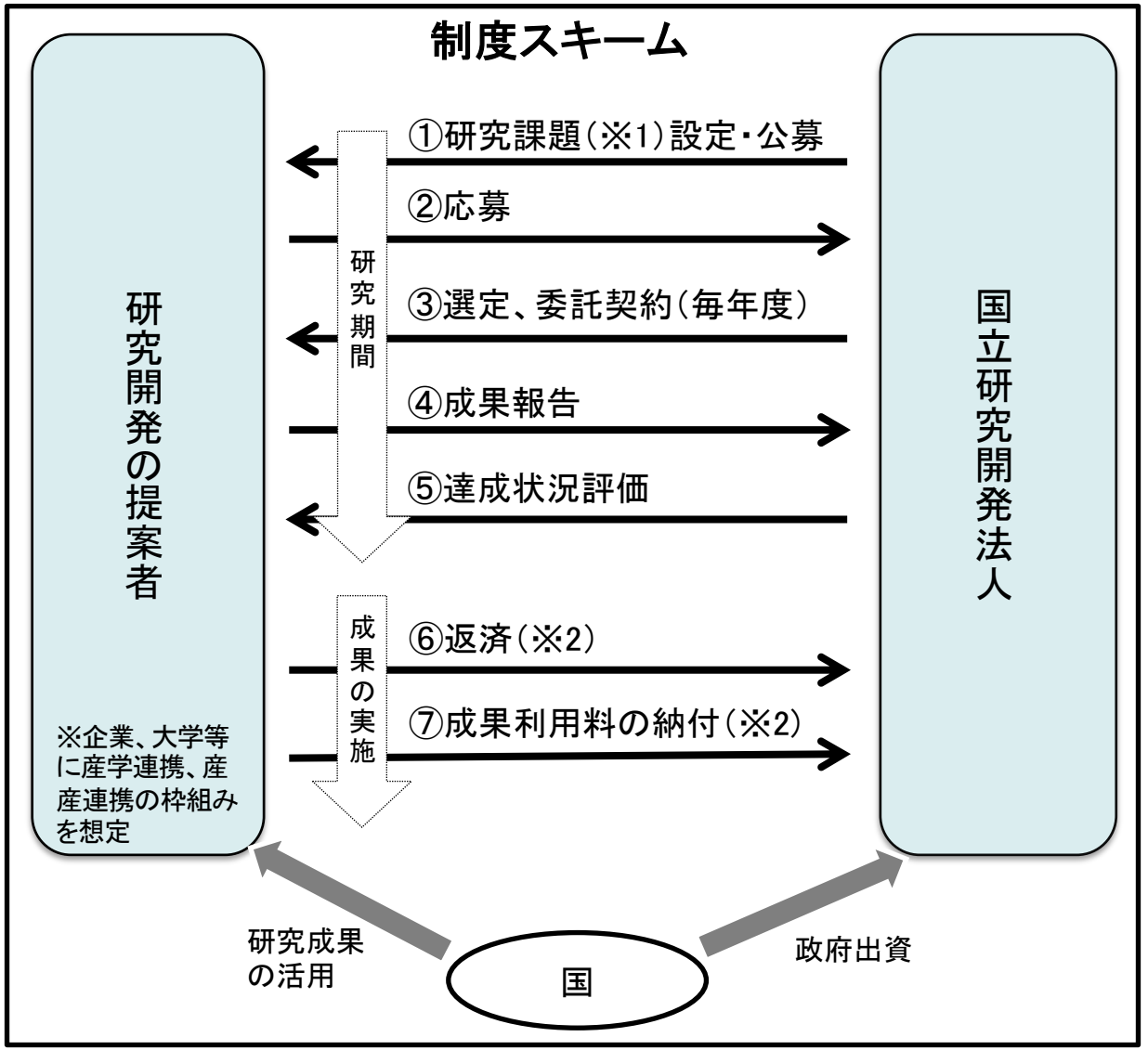


MMSによる出来形管理



3. 革新的社会資本整備研究開発推進事業について（新設:H30二次補正）

● 国土強靱化や戦略的維持管理、生産性向上等を中心としたインフラに係る革新的な産・学の研究開発を支援し、公共事業等での活用を推進するため、国立研究開発法人において政府出資を活用した研究委託制度を創設



研究課題（※1）

○テーマ
国土強靱化、生産性向上等に資する革新的技術

○研究委託費
5億円以内／課題

○研究期間
5年以内（研究終了後15年以内に返済）

○その他
研究成果は、技術基準や設計仕様等へ反映し、公共事業等での活用を図る

返済額・成果利用料（※2）

○研究が完了し成果が実用可能と評価された場合
→研究委託費の全額を返済
＋売上に応じた成果利用料を納付

○成果が実用不可能と評価され研究を中止した場合
→研究委託費の30%または50%を返済

（3年目ステージゲート審査で中止：30%
最終年ステージゲート審査で中止：50%）

4. インフラ・データプラットフォーム

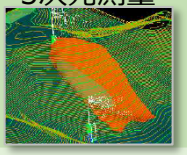
i-Construction

国土交通データプラットフォーム

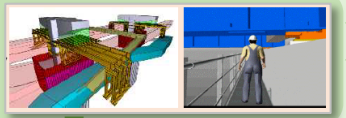
国土交通省

国土に関するデータ（インフラ・データプラットフォーム）

測量・調査
ドローン等を活用した
3次元測量



設 計
BIM/CIMによる
３次元設計



施 工
3次元データに基づく
施工、品質管理

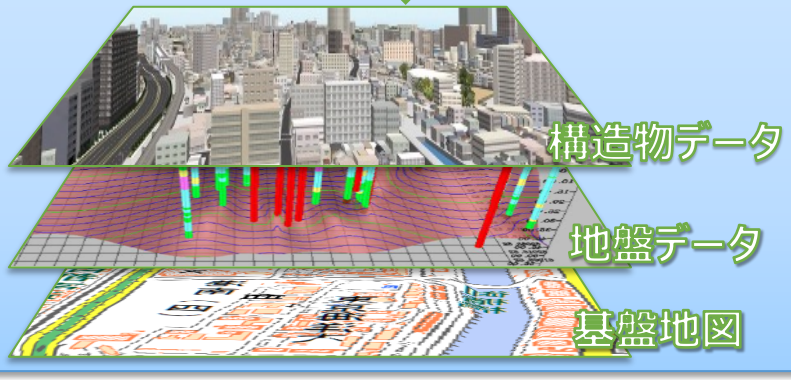
維持管理
ロボットやセンサーによる
3次元点検データの取得

情報共有システム
（測量・調査者、設計者、施工者、発注者、施設管理者間での情報共有）

オンライン電子納品

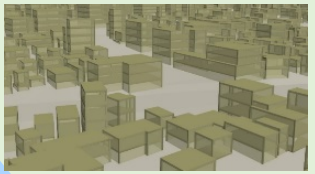
○県
各管理者の維持管理情報
システムの構築
□市　△町　×村

データ連携

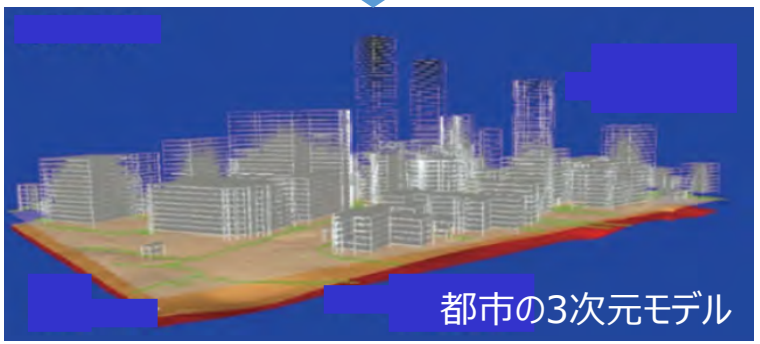


データ連携　（例：建物形状データ、家屋課税台帳等）

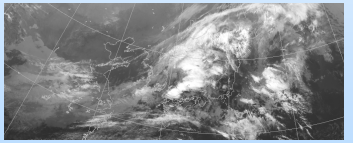
民間建築物データ

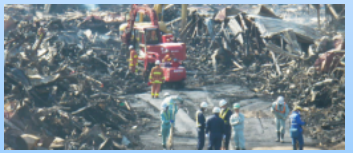


経済活動に関するデータ
（人や物の移動等）



自然現象に関するデータ
（気象・防災等）





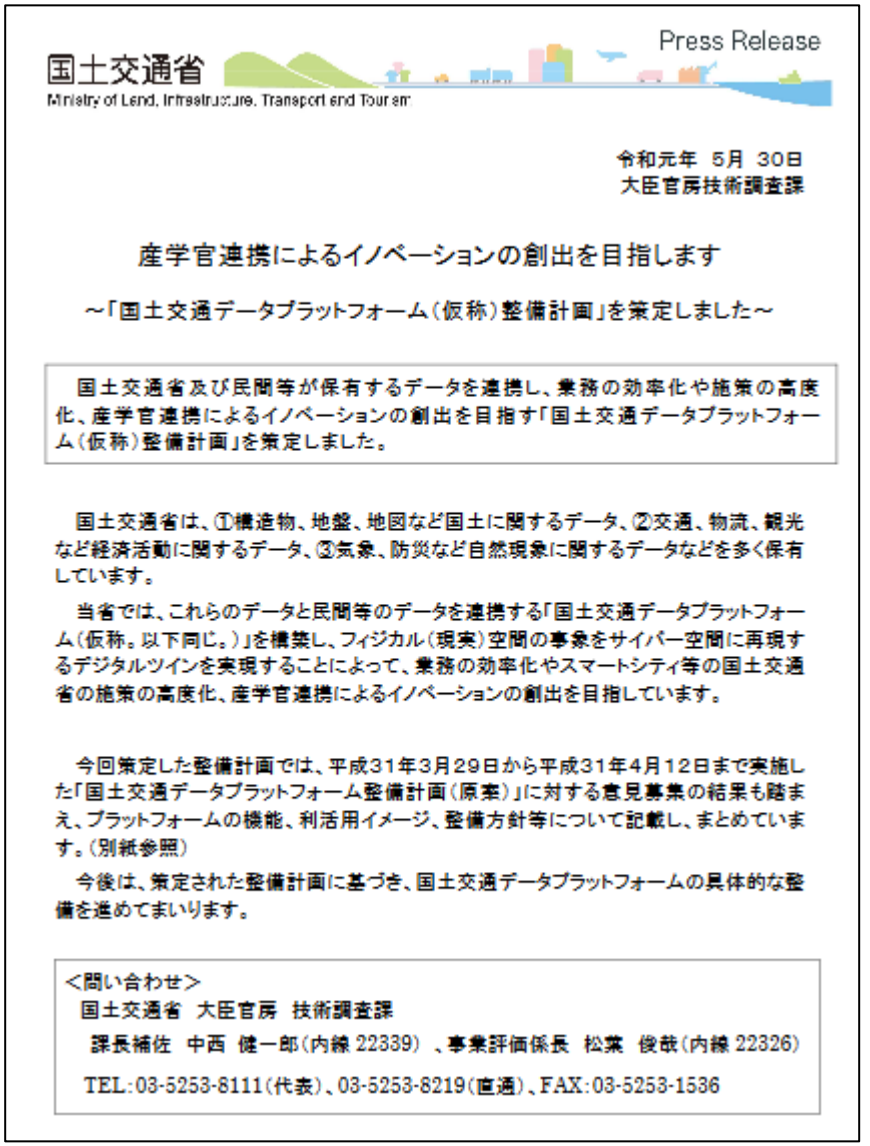
国土交通データプラットフォーム整備計画

2019年3月29日～4月12日

「国土交通データプラットフォーム整備計画（原案）」に対しての意見募集を実施

2019年5月30日

提出された意見を踏まえて、「国土交通データプラットフォーム整備計画」を策定・公表



国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Press Release

令和元年　5月　30日
大臣官房技術調査課

産学官連携によるイノベーションの創出を目指します

～「国土交通データプラットフォーム（仮称）整備計画」を策定しました～

国土交通省及び民間等が保有するデータを連携し、業務の効率化や施策の高度化、産学官連携によるイノベーションの創出を目指す「国土交通データプラットフォーム（仮称）整備計画」を策定しました。

国土交通省は、①構造物、地盤、地図など国土に関するデータ、②交通、物流、観光など経済活動に関するデータ、③気象、防災など自然現象に関するデータなどを多く保有しています。

当省では、これらのデータと民間等のデータを連携する「国土交通データプラットフォーム（仮称。以下同じ。）」を構築し、フィジカル（現実）空間の事象をサイバー空間に再現するデジタルツインを実現することによって、業務の効率化やスマートシティ等の国土交通省の施策の高度化、産学官連携によるイノベーションの創出を目指しています。

今回策定した整備計画では、平成31年3月29日から平成31年4月12日まで実施した「国土交通データプラットフォーム整備計画（原案）」に対する意見募集の結果も踏まえ、プラットフォームの機能、利活用イメージ、整備方針等について記載し、まとめています。（別紙参照）

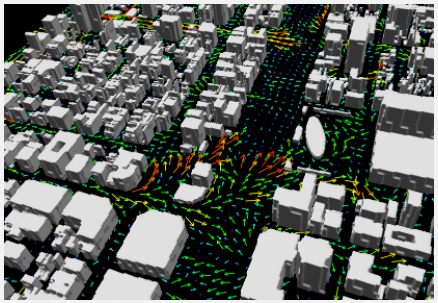
今後は、策定された整備計画に基づき、国土交通データプラットフォームの具体的な整備を進めてまいります。

<問い合わせ>
国土交通省　大臣官房　技術調査課
課長補佐　中西　健一郎（内線 22339）、事業評価係長　松葉　俊哉（内線 22326）
TEL:03-5253-8111（代表）、03-5253-8219（直通）、FAX:03-5253-1536

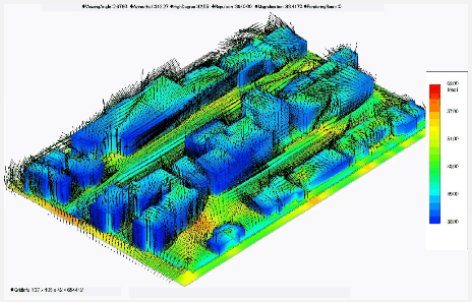
これからの発展について

○都市計画

日照や風等の気象データを解析することで、最適なヒートアイランド対策を実現



出典：株式会社ウェザーニューズ



出典：株式会社環境シミュレーション

○物流効率化

ドローンによる荷物配送計画の検討への活用

出典:総合政策局資料より

○防災計画

人流データを解析することで、災害時の避難シミュレーションを実現

出典：株式会社構造計画研究所

出典：バーチャルシンガポール

○観光振興

リアリティのあるVR/AR体験やエンターテイメント分野への活用

出典：観光庁資料より

御清聴ありがとうございました

小委員会WG報告

建設マネジメント委員会

i-Construction小委員会

i-Construction小委員会

- 2018年度　建設マネジメント委員会に設置
- 目的：i-Constructionに関する下記活動の実施
  1. 高度情報化技術・システムの開発と活用
  2. 建設生産管理プロセスにおける新たなマネジメント体系の開発
  3. マネジメントを実践する技術者の役割明確化と能力開発

研究体制

[WG1]　i-Constructionと建設生産・管理システム

- Constructionがつくりだす建設生産･管理システムの未来像の提示
- 未来像へ向かう工程案の提示

[WG2]　現状分析・事例分析

- 建設業・他産業における事例収集・分析
- 建設プロジェクトの各段階で，他産業のICT技術の適用可否を検討

[WG3]　インフラメンテナンスシステム

- インフラメンテナンスにおける現状の課題抽出と整理，ロードマップ提示
- 自治体のインフラメンテナンスを救うi-Construction の将来像の提言

[WG4]　データ連携基盤

- 調査･設計から維持管理に至る一気通貫のデータ連携基盤を実現するにあたっての課題の抽出と対応案の検討
- 海外先進事例の調査及び国内展開に向けた検討

委員一覧 (2019年7月30日現在)

委員長　小澤一雅（東京大学）　　幹事長　堀田昌英（東京大学）

委員

天下井 哲生（熊谷組）

池田 裕二（国土交通省）WG4主査

岩井 俊英（大成建設）

遠藤 和志（日本工営）

大西 正光（京都大学）

門田 峰典（オリエンタルコンサルタンツ）

児玉 敏男（日本マイクロソフト）WG2主査

小林 弘尚（電源開発）

是 健一（オリエンタルコンサルタンツ）

笹倉 伸晃（前田建設工業）

佐藤 志倫（建設技術研究所）

佐藤 正憲（大林道路）

鈴木 貴大（国土交通省）

関 健太郎（国土交通省）WG1主査

関本 義秀（東京大学）

高尾 篤志（奥村組）

玉井 誠司（東京大学）

中村 正明（東京都）

西畑 賀夫（日本工営）

野田 辰徳（長大）

廣瀬 健二郎（国土交通省）

福本 勝司（大林道路）

松下 文哉　（東京大学）

見波 潔（村本建設）

元村　亜紀（大林組）

門間　正拳（東日本高速道路）WG3主査

和田 昌大（基礎地盤コンサルタンツ）

王　玲玲（高知工科大学）

i-Constructionと建設生産・管理システムWG検討の報告

日時：2019年7月30日(火)
場所：土木学会

i-Construction小委員会の活動について

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次生産革命による「建設現場の生産性革命」に向け、建設現場の生産性を2025年までに**2割向上を目指す方針が示された**

■ **高度情報化技術・システムの活用による**
インフラマネジメントシステムの変革への取組

高度情報化技術・システム：
３次元モデル、ICT、IoT、AI、空間情報処理技術

第1WGの守備範囲

1. 高度情報技術・システムの開発と**活用**
2. インフラ事業のプロセスにおける
新たなマネジメント体系（手法、しくみ）の開発
3. その体系に基づいて実際にマネジメントする技術者の**役割の明確化**と必要な能力の開発

i-Constructionと建設生産・管理システムWG　検討の内容

1．i-Constructionがつくりだす
　建設生産・管理システムの**新しい仕事の形の提示**
　（1）仕事をどのように変えていきたいのか
　（2）設計データを上流から下流へ流す、情報の活用により仕事をどう変えるか

2．新しい仕事の形へ向かう**工程（行程）案の提示**
　（1）生産性評価指標の検討
　（2）発注者、受注者の役割分担
　（3）キセイ（規制、既成概念）の打破と継続的「カイゼン」に向けた取組
　（4）新技術の普及に向けた取組（インセンティブの付与方法）

新しい建設生産・管理システムの仕事の形の提示

生産性を2025年までに2割向上 ⇨ 生産性を示す指標の検討

i-Construction 3つの視点*

1. 最先端の工場へ
2. 最先端のサプライチェーンマネジメントを導入
3. 2つの「キセイ」打破と継続的な「カイゼン」

＊：i-Construction委員会（小宮山宏委員長）報告書より

新技術の活用

1. AI（機械学習）
2. 拡張現実・仮想現実
3. Sharing Economy
4. Data Platform　等

建設に関わる人々

1. コンサルタント
   調査、設計
2. 建設会社（技術者、技能者）
   建設現場
3. 発注者
   国、都道府県、市町村

新しい建設生産・管理システム/仕事の形の検討プロセス

■高度情報化技術・システムの活用の効果

1．AI（機械学習）　　：屋外における物体の認識精度向上
2．拡張現実・仮想現実：高い視認性を教育・情報共有への活用
3．Sharing Economy　　：雇用の変化
4．Data Platform　　：データを収集・処理し，価値ある情報提供

■仕事をどのように変えていきたいのかを網羅的に検討

1．建設生産・管理プロセスの各段階での検討
2．建設以外の分野で活用されている技術
3．カイゼンを促すインセンティブの付与
4．打破すべきキセイ（規制、既成概念）の明確化

■ 建設生産・管理システムの新しい仕事の形の提示
新しい仕事の形へ向かう工程（行程）案の提示

全体システムにおける検討事例

■目的：建設生産システム全体の効率化

■技術概要等

1. 関係者が早い段階で集まり、調整を図ることで手戻りを減らし、生産性を向上させる
2. 統一フォーマットにより設計から維持管理の各段階で必要な情報が共有されることにより、効率化が図られる.
3. 直轄事業において、実績がある.（ECI契約　/　PFI事業）

■打破すべきキセイ（規制、既成概念）

1. ECI（設計者・施工者・発注者が早い段階から協議）の導入拡大
2. PFI（設計・施工・維持管理の一体的なアライアンス）の導入拡大

■論点・備考

1. 設計者・施工者・発注者間の調整ルールの制度化
2. 5D（3Dデータ+時間・コスト見積）の共有

入札・契約における検討事例

■目的：
1．労働生産性の向上
2．健全な競争環境の醸成

■技術概要等
1．労働生産性の高い建設会社が落札できる入札の実施
2．労働生産性の高い建設会社が利益を得られる制度

参考：欧米の作業内容・作業時間に応じた賃金の支払制度．

■打破すべきキセイ（規制、既成概念）
○ 技術開発・技術活用を促進させる入札制度（新しい競争ルール、施工実態等を反映した価格形成の実現）の検討

■論点・備考
○ 入札の競争ルールに、請負業者の技術開発・技術活用を動機付けるべきである

施工における検討事例

■目的：施工作業の効率化・安全化

■技術概要等

1. 定置式水平ジブクレーンの活用
2. 建築での使用実績は多数、四国地整での試行工事の実績あり

■打破すべきキセイ（規制、既成概念）

1. 工事区域外の上空占有
2. 新技術の現場試行を促進させる取組の検討

■論点・備考

1. 四国地整が実施した試行工事では、定置式水平ジブクレーンの利用により、労働生産性は向上した
   ← 建築のように現場エリアが限定された橋台工事
2. 課題は、運搬・組立コスト

施工（監督・検査）における検討事例

■目的：監督検査の合理化

■技術概要等

1. 工事書類の削減
2. 監督検査の高度化
3. クラウドを用いた出来高、出来形のリアルタイム確認
4. 【発注者】 監督・検査基準の改定
5. 【受注者】 新技術の提案

■打破すべきキセイ（規制、既成概念）

1. 監督検査の一体化
   ←海外でのinspectorによる段階確認
2. 検査書類を不要とするシステム

■論点・備考

○ 収集データの維持管理における活用

維持管理における検討事例

■目的：点検の効率化（損傷個所の検出、評価）

■技術概要等

1. UAVによるデータ（画像、点群）収集、打音検査等の検査の機械化、効率化
2. 前回巡視時との違いや異常（の兆候）を画像解析等により検知（AI技術の活用）
3. 検出した損傷個所に対する補修計画の自動作成
4. 【発注者】 設備保有・管理者が導入を推進
5. 【受注者】 新技術の開発

■打破すべきキセイ（規制、既成概念）、論点

1. データの信頼性の確認
2. 点検要領の見直し、
3. 維持管理のニーズに即したデータ収集

i-Constructionと生産性評価指標の検討

マクロ指標 ⟷ ミクロ指標

日本の建設業全体を評価　　現場単位(契約,工種等)の評価

$$\text{生産性} = \frac{\text{産出量（output）}}{\text{投入量（input）}}$$

	物的生産性	付加価値生産性
労働生産性	【1時間当たり労働生産性】 $\frac{\text{生産量}}{\text{労働者数}\times\text{労働時間}}$	【1時間当たり労働生産性】 $\frac{\text{付加価値額}}{\text{労働者数}\times\text{労働時間}}$
資本生産性	$\frac{\text{生産量}}{\text{資本ストック量}}$	$\frac{\text{付加価値額}}{\text{資本ストック量}}$
全要素生産性	$\frac{\text{生産量}}{\text{(労働＋資本＋原材料等)合成投入量}}$	$\frac{\text{付加価値額}}{\text{(労働＋資本＋原材料等)合成投入量}}$

（出典）公益財団法人 日本生産性本部HP　http://www.jpc-net.jp/movement/productivity.html

目指すべき新しい建設生産・管理システムの根底（案）

生産性を2025年までに2割向上

i-Construction 3つの視点*

1. 最先端の工場へ
2. 最先端のサプライチェーンマネジメントを導入
3. 2つの「キセイ」打破と継続的な「カイゼン」

＊：i-Construction委員会報告書より

建設に関わる人々

i-Construction

1. 1人1人の労働生産性向上による**賃金・休暇の増加**等の **労働条件の改善**
2. **労働環境の改善**（安全等）

魅力ある職場環境

経営環境の改善

担手の確保による公共事業の **品質の確保** **整備速度の確保**

利用者・納税者の方々

1. **品質が確保された社会資本の永続的、早期の利用**
2. 社会資本整備費用の適切な負担（重過ぎず軽過ぎず）
3. 社会資本整備への理解
4. (一部)新たな入職

WG2
現状分析・事例分析

目的

現状分析　国内・海外を含めた事例を収集，分析

活動範囲

i-Construction

国内の建設産業（調査・設計・施工・維持管理運営）の生産性向上

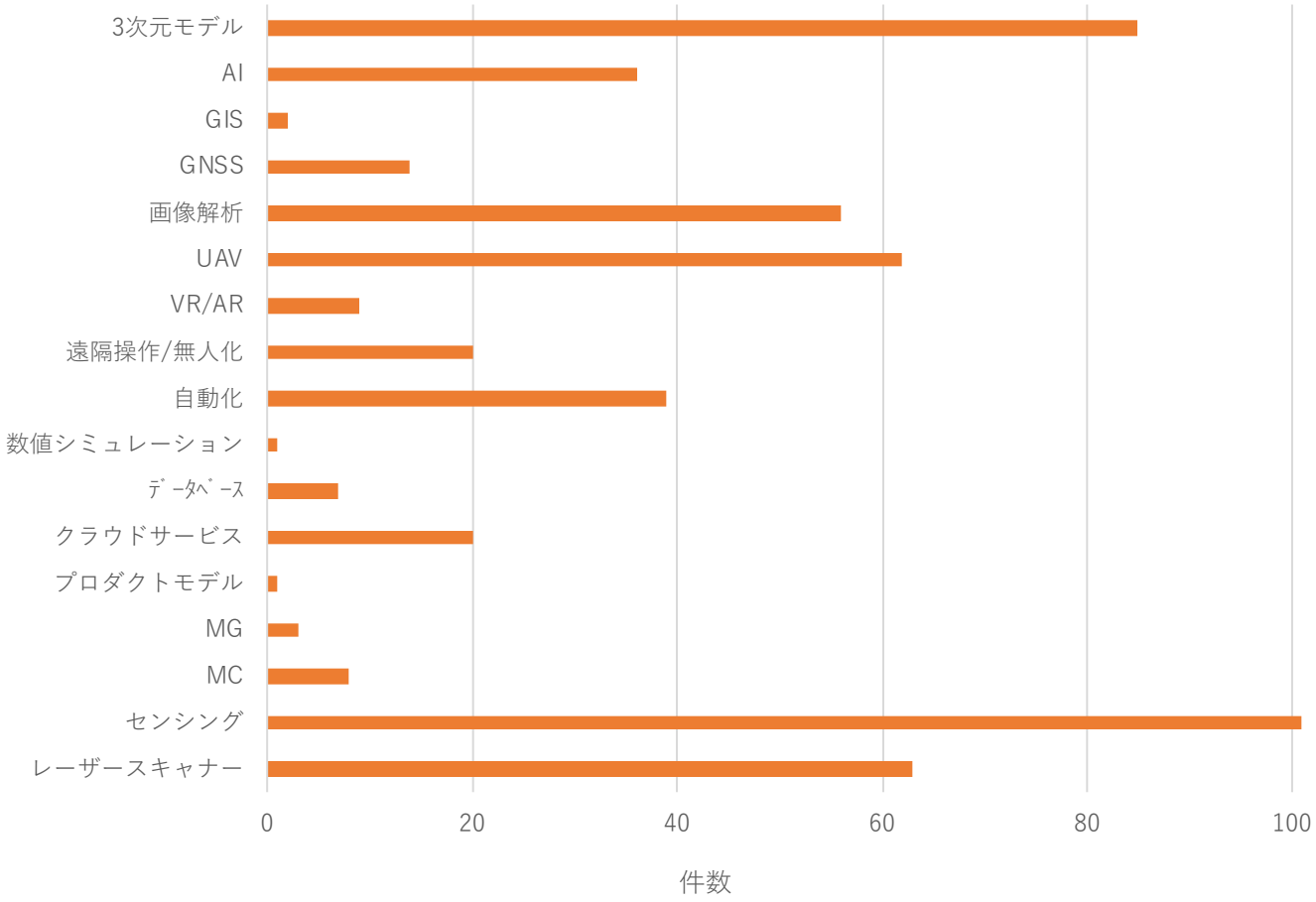
事例分析　他業界の事例を収集，適応性の検討

活動範囲

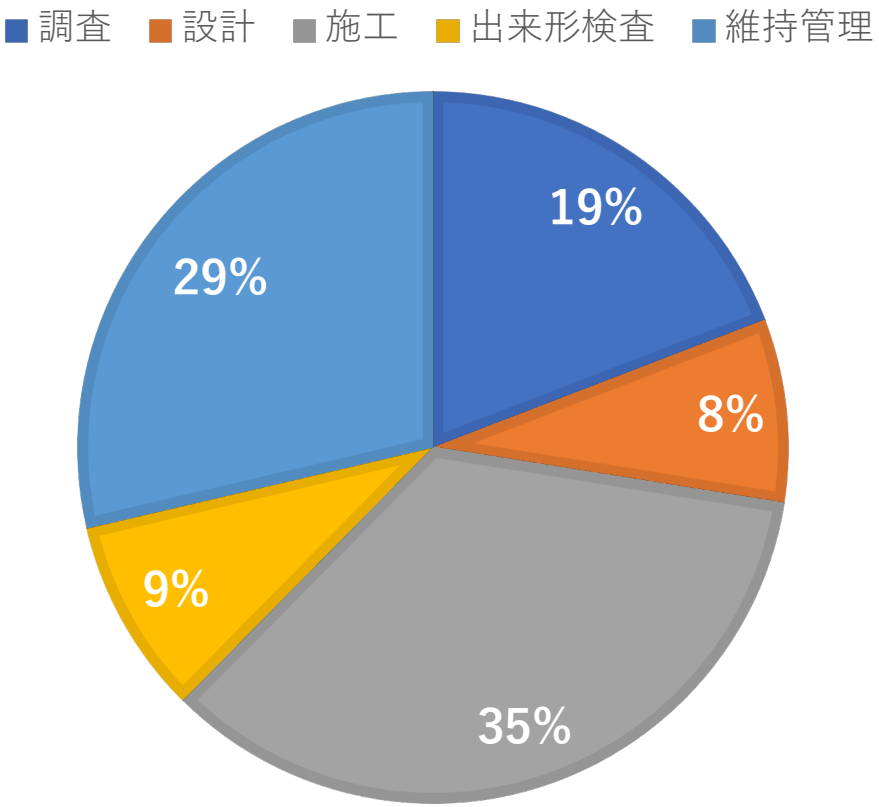
事例収集結果（土木編）

分野では3次元モデル，センシングの活用
フェーズは施工段階への活用事例が多い

技術分野



対象フェーズ



平成30年度　土木学会年次講演会より作成

実施内容

他産業の動向と建設分野への適応性の兆しを調査

調査方法	• Gartner Top10 Strategic Technology Trends for 2019 • 調査項目を技術分野で切り分けて調査
情報収集	• 国内外の建設産業で活用され始めている技術（現状把握） • 他産業における最先端技術の適応事例調査（事例収集）
分析	• 他産業における最先端技術の土木分野への適応性検討（今後の方針）

事例収集結果（他産業）

AI，ロボティクス，拡張現実，ブロックチェーンなど
11項目の技術分野に対する活用事例を調査

製造業 Manufacturing	21
小売業 Retail	18
金融 Finance	11

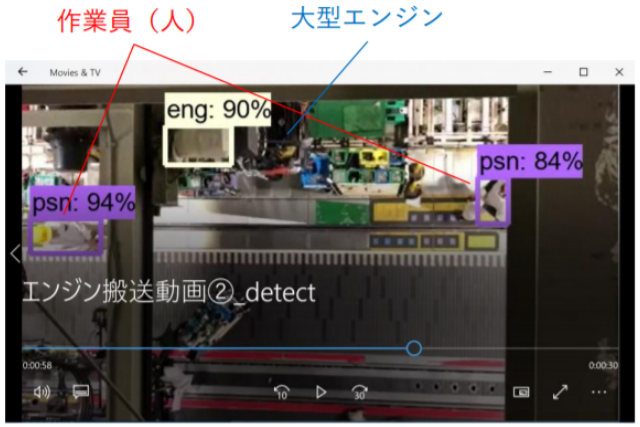
AI（機械学習）の活用範囲拡大

機械学習関連の技術革新により屋外における物体の認識精度向上

工場内の安全管理

課題
屋外における物体認識

建設現場の安全管理



デモ動画

umbrella：84.4%、person：94.1%

umbrella：55.3%、person：35.1%

umbrella：55.2%、person：84.9%

umbrella：41%、person：15.4%

person：40.1%

person：65.7%

MIXED Realityの活用（仮想VR・拡張現実AR）

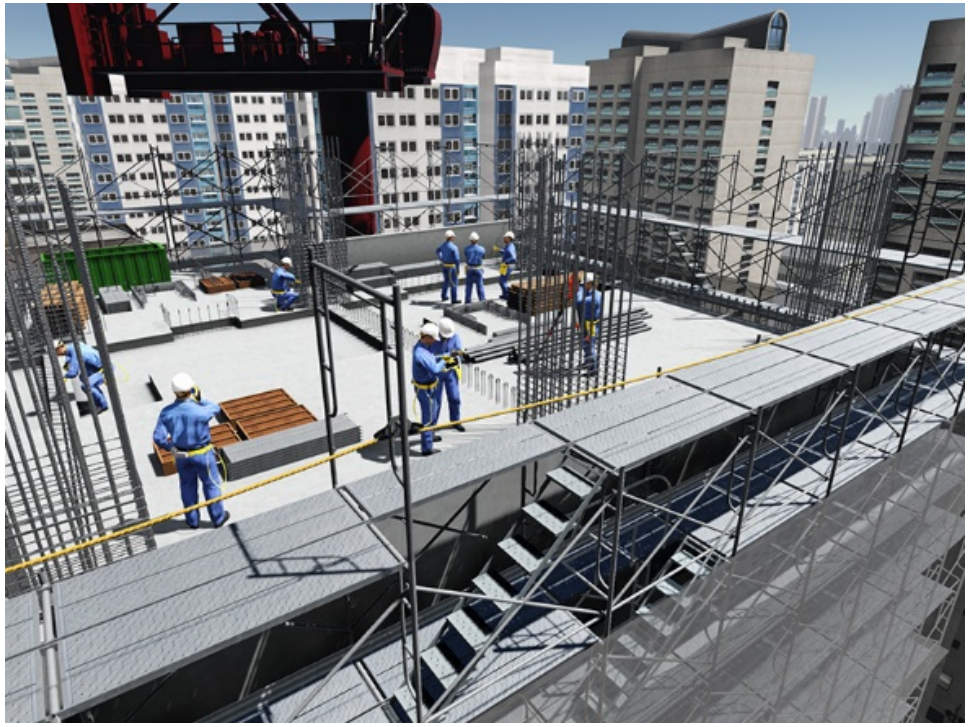
高い視認性を教育・情報共有への活用

拡張現実（AR）

・遠隔地からの作業指示
・作業シミュレーション

仮想現実（VR）

・安全教育への活用
・事業構想段階の合意形成



Sharing Economyの建設業における兆し

Sharing Economyによる雇用の変化

Uberにタクシー業界の雇用の変革

自分の時間の投資，自家用車のシェアによるビジネスを創出
結果，タクシードライバーではなかった人がドライバーになる

【施工】助太刀

自分の時間を投資し能力のシェア。働く環境，仕事を自分で選べ，現場作業に参入しやすい

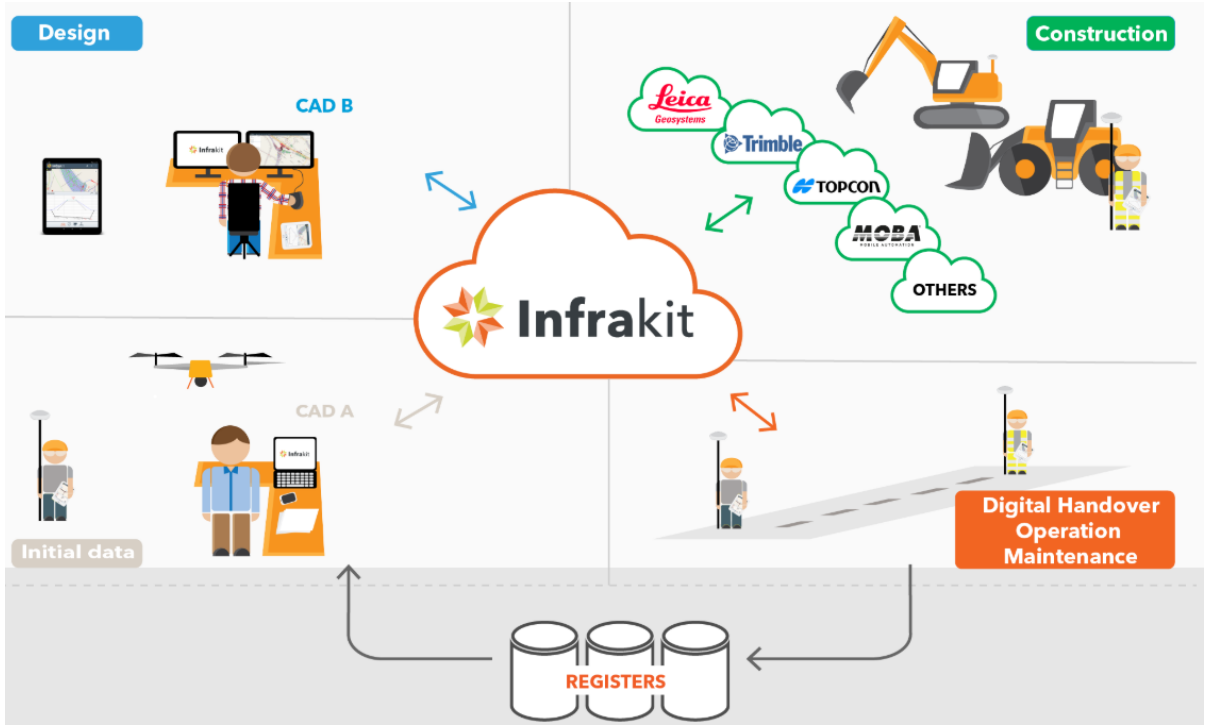
【維持管理】アプリを用いた情報提供

自分の時間を使った情報を提供

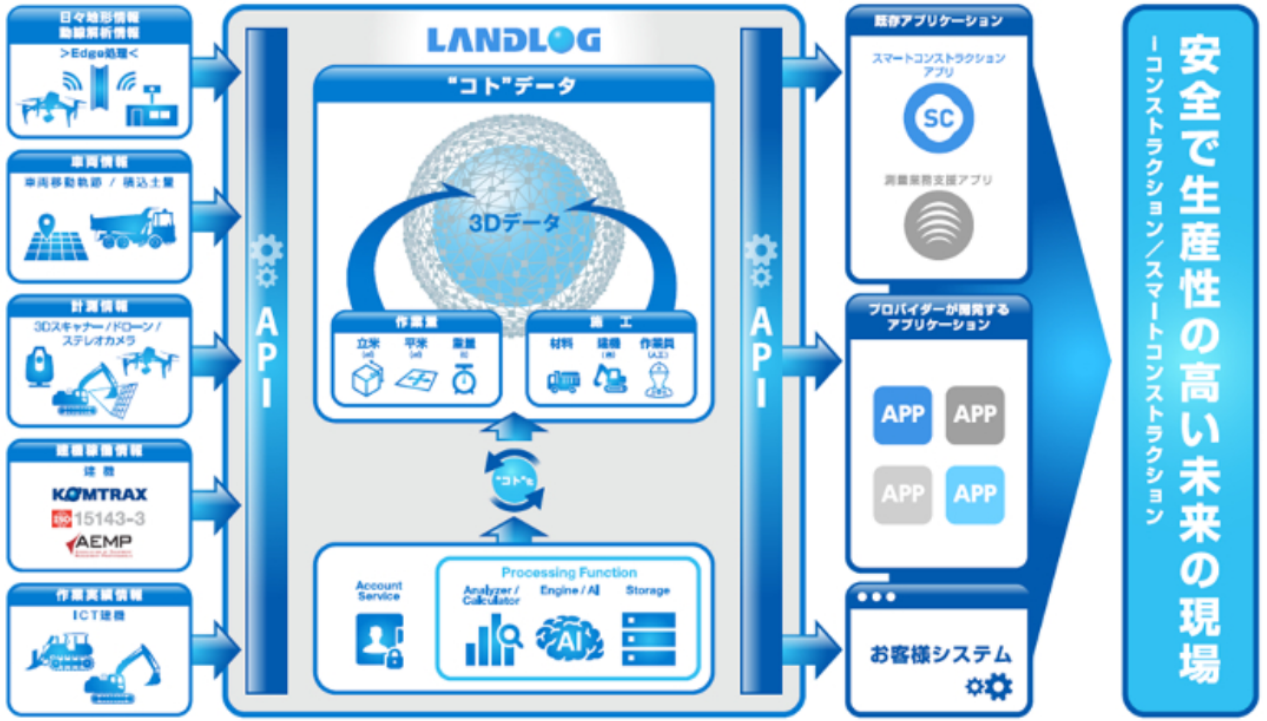
建設業におけるData Platform

データを収集・処理し，価値ある情報提供

Infrakit（フィンランドの事例）

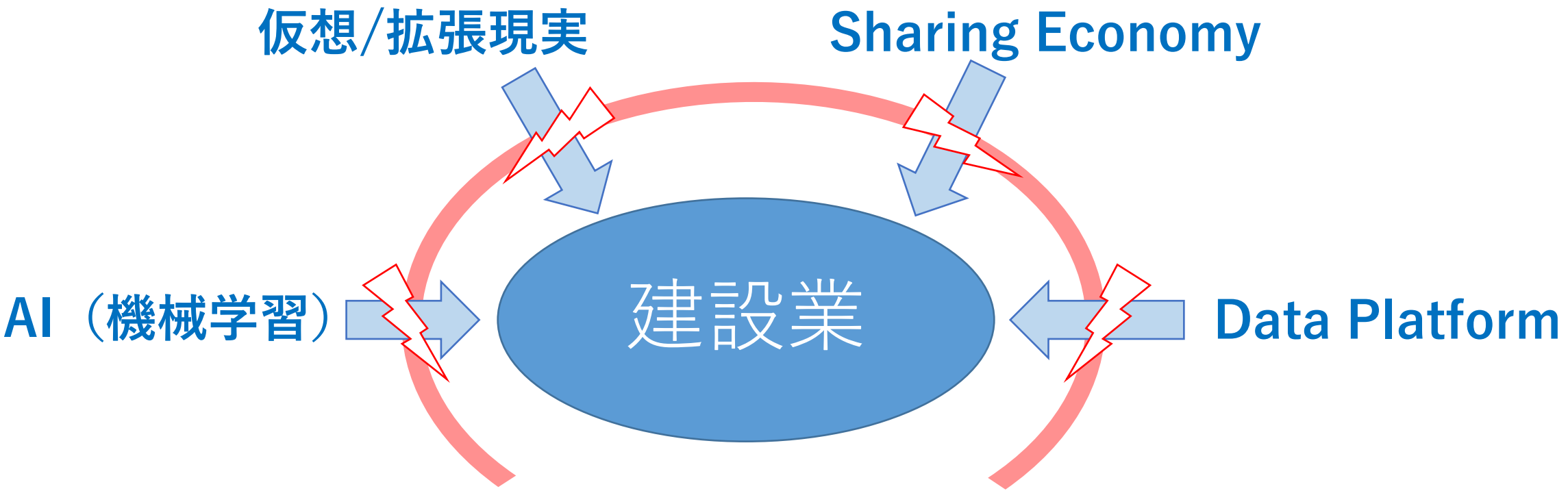


LANDLOG（国内の事例）



左：Infrakitホームページより引用：https://infrakit.com/en/
右：コマツホームページより引用：https://home.komatsu/jp/press/2017/others/1193601_1593.html

今後の取組について



- 建設業の生産性向上にインパクトあり？
- 導入時の障壁は？制度の見直しが必要？

今後、他WGとも連携し議論、精査する

i-Construction小委員会　WG3
『インフラメンテナンスシステムWG』
発表資料

1. 活動目的と活動履歴
2. 既往報告／研究等のレビュー
3. 課題の抽出と整理
4. 既往技術・先進事例の調査
5. 将来像の提案
6. 将来像の提案に向けた課題と対応策(案)

2019年7月30日

1．活動目的と活動履歴

1－1．活動目的とアウトプット

活動目的	社会インフラの維持管理やメンテナンス分野にもi-Constructionを活用した改革を起こし、将来の自治体等施設管理者のインフラメンテナンスを救う、i-Constructionを活用したマネジメントの提案をめざす
アウトプット	➢ インフラメンテナンスにおける現状の課題抽出と整理 ➢ 先進事例・活用可能な技術事例 ➢ 将来の自治体のインフラメンテナンスを救うi-Constructionの将来像の提言 ➢ i-Constructionを活用したインフラメンテナンスの将来像に向けたロードマップ

1－2．レポートの構成

項目	内容
①既往報告／研究等のレビュー	資料、情報収集・交換によるWGで検討するスコープの明確化
②課題の抽出と整理	図面・台帳等の保存 ～情報のマネジメント～ 自治体等におけるインフラメンテナンスの現状課題の整理
③既往技術・先進事例の調査	インフラメンテナンスの先進事例の調査、活用可能な技術事例の調査
④将来像の提案	将来の自治体等施設管理者を救うi-Constructionによるインフラマネジメント

1－3．活動履歴　小委員会（現在までに全6回）のほか、WGとして4回のミーティングを実施

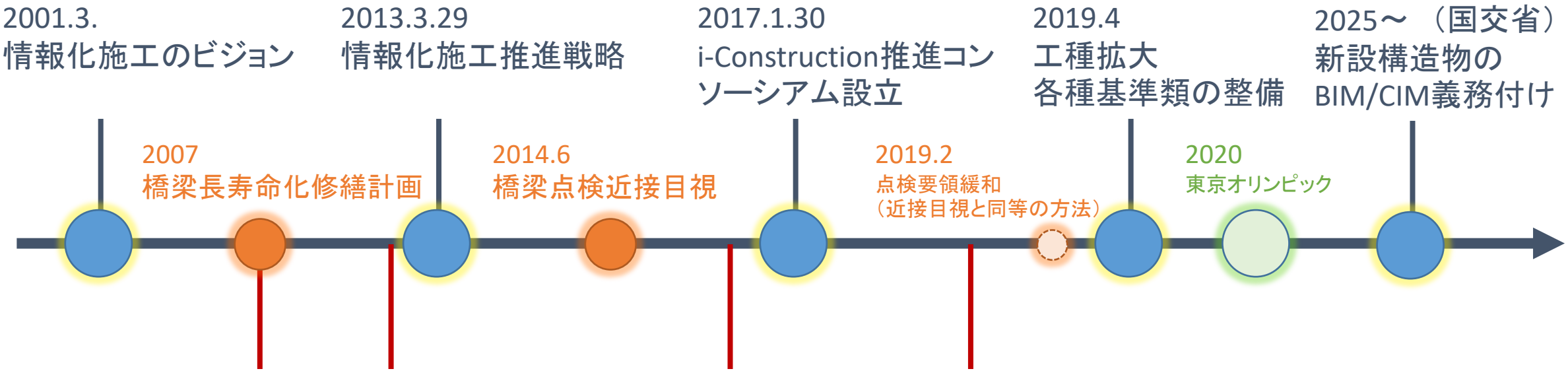
- 「維持管理」を主眼に、「中小規模」を「中小自治体」≒「地方公共団体」と考え、社会インフラの維持管理やメンテナンスを担う自治体が、i-Constructionの成果を活用することが可能となるような取り組みの紹介や将来像の提言を行うこととした。
- これにより、WG名称も『インフラメンテナンスシステムWG 』とした。

2. 既往報告／研究等のレビュー

i-Construction

■地方自治体の公共事業を取り巻く現状、課題

度重なる災害、点検要領等の見直しに伴い、急速に整備された施設の老朽化、インフラ状態の複雑化等を管理する地方自治体職員の責務・役割が増加するとともに建設産業の担い手不足が顕在化。



2019.1.24
第11回　SIPインフラ社会実装促進会議（最終報告）
インフラデータベースの未来を参考に作成

地方の職員、建設産業の従事者を取り巻く環境が大きく変化。

地方自治体　：人材不足、予算不足
建設産業　　：高齢化、担い手不足　　等

⇒解決策の1つが i-Construction

３．課題の抽出と整理

自治体等におけるインフラメンテナンスの基盤として整理、活用されている図面や台帳等の作成・保存・利用に焦点を当てる。

＜図面・台帳等の作成・保存・利用＞
～情報のマネジメント～　　自治体等におけるインフラメンテナンスの現状の整理

３－１．自治体等における図面・台帳等の作成、保存、利用の現状

主要インフラの一つである『道路』を例に整理。
管理方法は、道路法施行規則に則り、道路台帳を作成・管理することが基本である。

＜管理形態＞
ケース１：各施設台帳を紙ベースで保管し、必要に応じて複写資料を提供している。
ケース２：紙ベースの台帳をスキャンしデータベースとして管理
ケース３：平面図等を調査・設計等に活用可能なデータ（線として認識可能なベクターデータ）として管理

3．課題の抽出と整理

3－2．課題の抽出と整理

①自治体等の抱える社会インフラのボリュームが膨大

分野	対象施設	数量	上段：数量に対する割合、下段：平均年齢） 国	都道府県	政令市	市町村	その他	備考
道路	橋梁（橋長2m以上）	約699,000橋	4%	19%※	7%※	68%	2%	※地方道路公社を含む。
			35年	38年		35年	29年	
	トンネル	約10,300本	13%	46%※	3%※	23%	15%	※地方道路公社を含む。
			32年	32年		46年	22年	
	舗装	約3,100㎡	7%	21%※	3%※	66%	3%	※地方道路公社を含む。
			42年	34年		32年	26年	

出展：第5回社会資本メンテナンス戦略小委員会　参考1より

②有効なデータ（図面、構造計算、数量計算書等）の保存・更新に労力

維持・管理、修繕、更新のために有効となるデータ（図面、構造計算、数量計算書等）を保存し、即時に活用可能な状態とするのが望ましいが、十分にできていない恐れ。

⇒今後、維持・管理、修繕、更新が求められる対象施設や防災の観点から必要と考えられるデータの整理・保存と適切な更新が必要【データの次世代への引継ぎ】

③維持管理の基本となる共通基盤の構築が十分でない

道路を占用空間としている場合、現状では各占用者が個別の地形（道路）図で各々の施設（電気、ガス、水道、下水道、通信等）を管理している。

道路改良により道路形態が更新された場合においても、各々の施設台帳には未反映、または反映時期が遅れる場合がほとんどで、効率的な維持管理（占用者調整等）となっていない。

⇒より効率的な管理のための工夫が必要

４．既往技術・先進事例の調査と活用方策案

４－１．先進的な管理手法の事例

➢ICT、機械を活用した総合的システム（NEXCO、首都高）

→活用方策案：インフラ管理データベース構築・運用技術を自治体等に普及展開

４－２．先進的な調査・点検技術の事例

➢SIP「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」

→活用方策案：点検技術を融合したアセットマネジメントシステムの開発・展開

４－３．データ活用に向けた事例

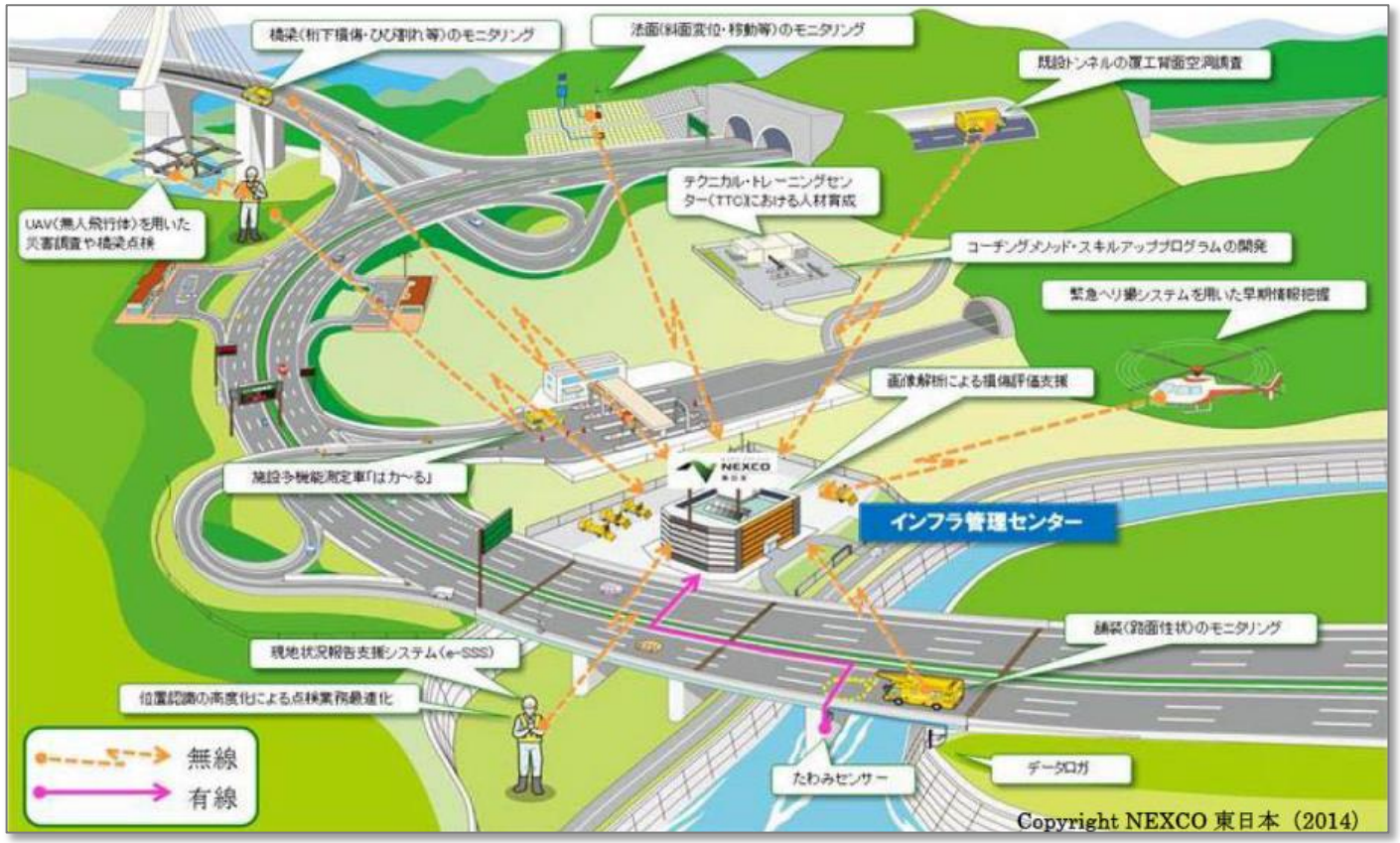
➢静岡県「Shizuoka Point Cloud DB」3D点群データのオープン化

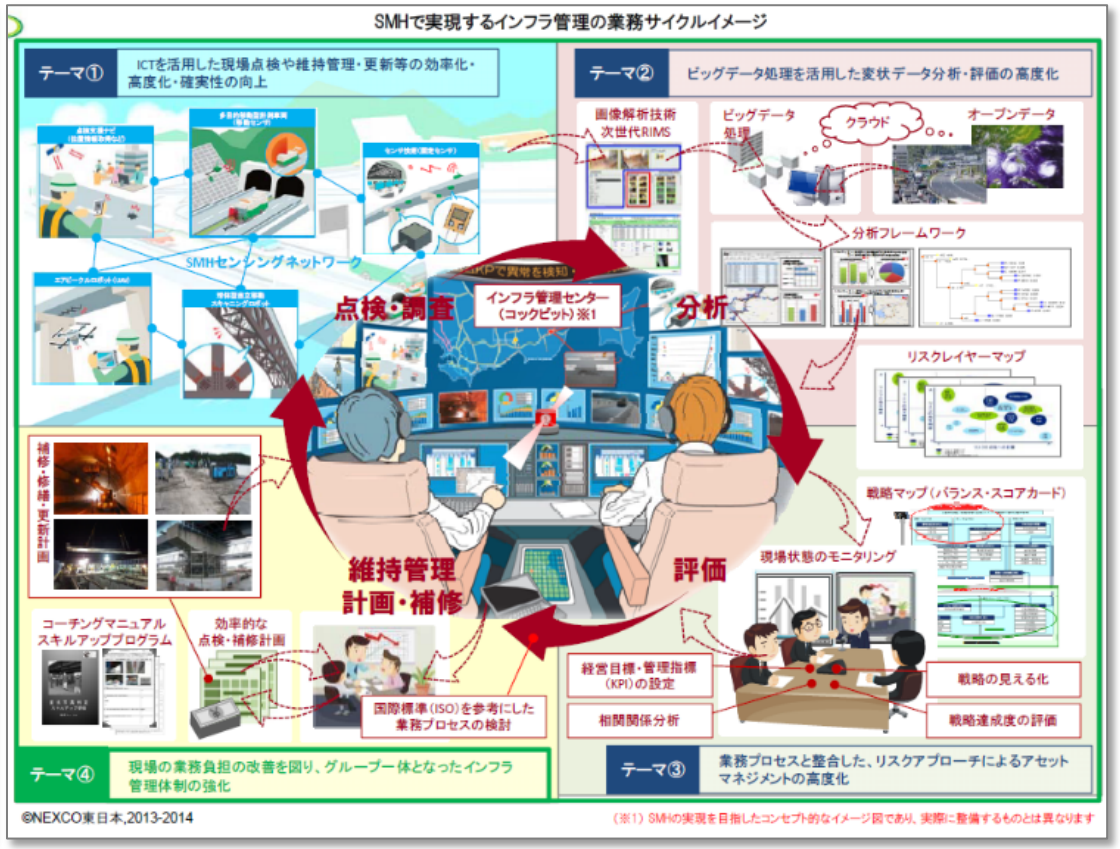
→活用方策案：災害時の迅速な被災状況把握と復旧対策

4．既往技術・先進事例の調査と活用方策案

4－1．NEXCO東日本 スマートメンテナンスハイウェイ(SMH)

- ICTやロボティクス等を活用し高速道路維持管理の生産性を向上
- SIPで開発したインフラ管理データベース構築技術を自治体にも展開



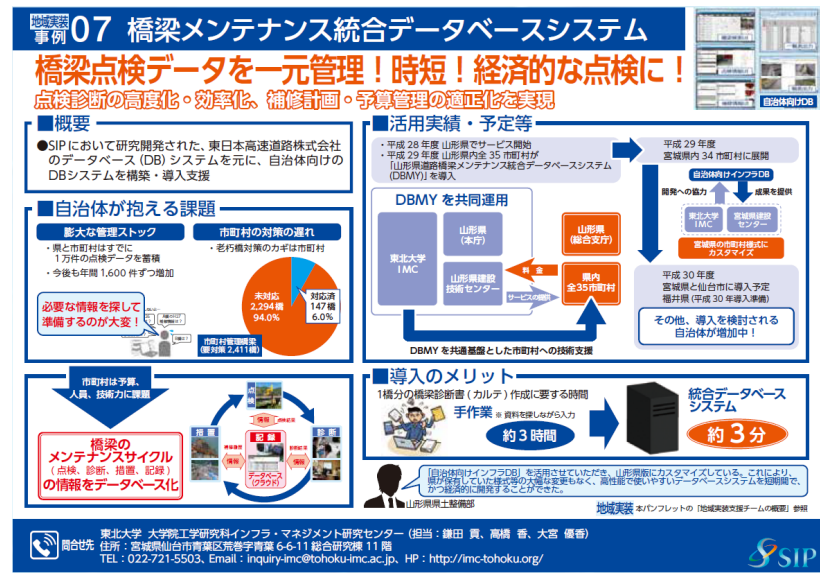


https://www.e-nexco.co.jp/effort/aging/smh/
https://www.e-nexco.co.jp/pressroom/data_room/regular_mtg/pdfs/h25/0731/01.pdf

4. 既往技術・先進事例の調査と活用方策案

4－2. SIP「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」～成果事例集より～

- 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）のうち、インフラに関する研究開発・実装
- インフラの余寿命予測技術、インフラの劣化状態を多角的に分析できる技術、インフラ点検データの収集・分析を支援するGIS を応用させたシステム、点検・モニタリング作業の全部及び一部を支援・代替するロボット、AI 技術を利用したインフラ診断支援、超高耐久コンクリート、さらにはそれら技術を統合させたアセットマネジメントシステムを開発し、多くのインフラ維持管理の現場への導入を図りつつある。

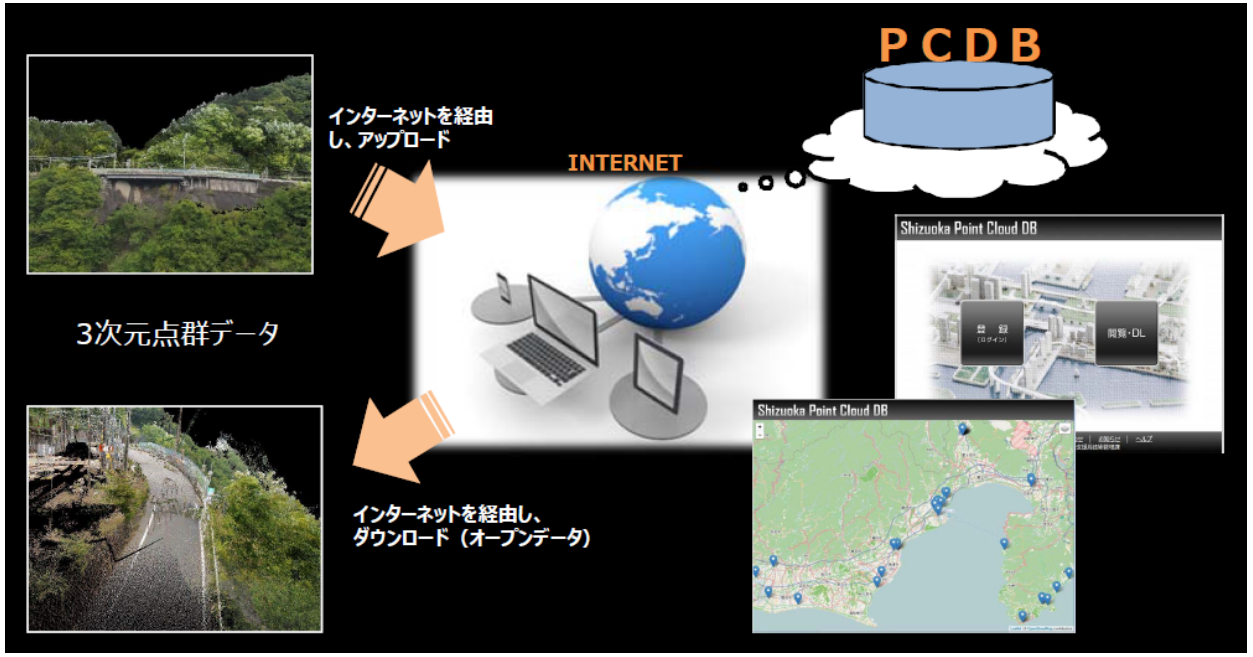


http://www.jst.go.jp/sip/dl/k07/sip_infra_seika2018.pdf

4．既往技術・先進事例の調査と活用方策案

4－3．点群データのオープン化 ~静岡県「Shizuoka Point Cloud DB」

- MMSで取得した道路や地形などの3D点群地図データを公開（道路、周辺状況、地形、建築物の把握）
- 災害時対応のため。土砂崩壊などがあった場所の被災前後のデータを比較することで速やかに被害状況を把握し復旧工事に取り組む。
- 国が目指す2025年完全自動運転の実現のためのデータ整備

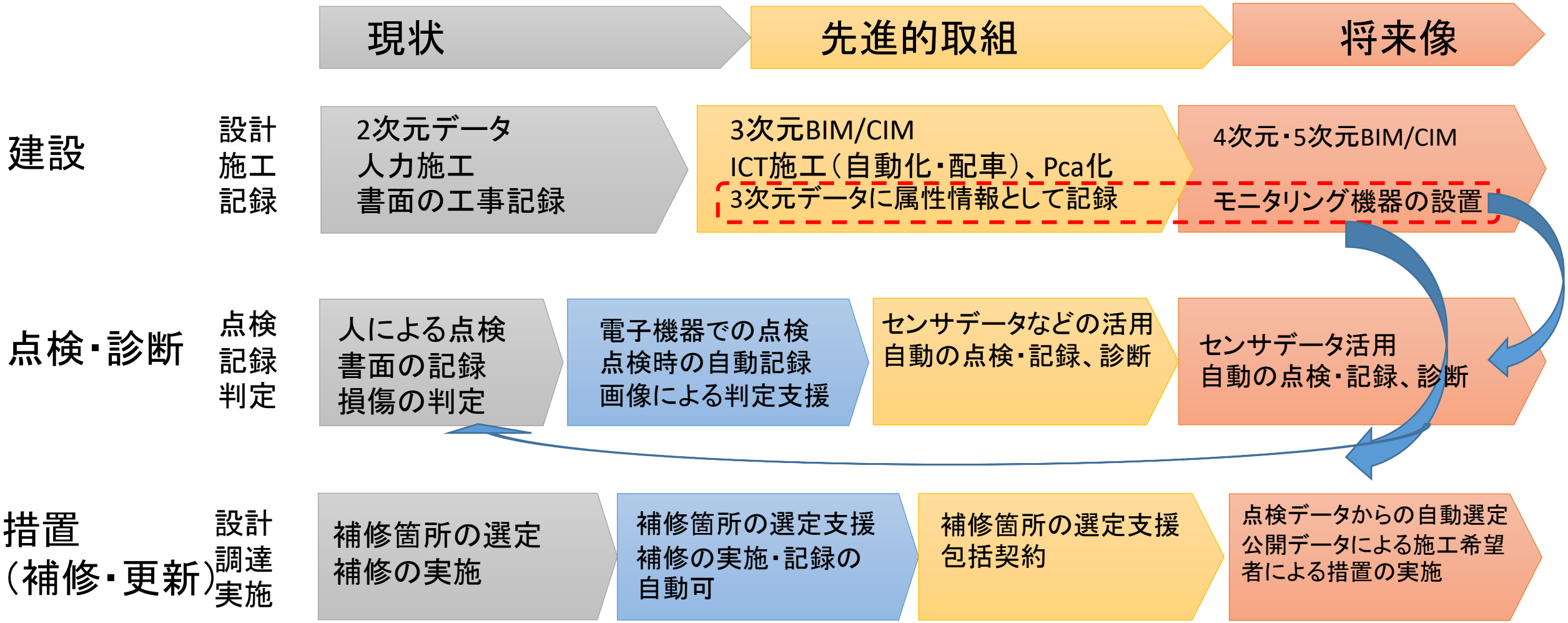


参考URL
https://pointcloud.pref.shizuoka.jp/
http://committees.jsce.or.jp/cceips17/system/files/%E6%B4%BB%E5%8B%95%E5%A0%B1%E5%91%8A_03_%E9%9D%99%E5%B2%A1%E7%9C%8C%E3%83%BB%E9%81%93%E8%B7%AF%E7%A9%BA%E9%96%933%E6%AC%A1%E5%85%83%E3%83%9D%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%88%E3%82%AF%E3%83%A9%E3%82%A6%E3%83%89%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF.pdf
https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20180806-00000002-wordleaf-sci
https://s4d.csis.u-tokyo.ac.jp/wp-content/uploads/20170620_S4DSympo3rd_3.pdf

5. 将来像の提案

5－1　改善策の実装

～将来の自治体のインフラマネジメントを救うi-Constructionの将来像の提案～



5．将来像の提案

5－2．i-Constructionを活用したインフラメンテナンスの将来像に向けたロードマップ

i-Construction

・包括管理の拡大
・新契約方式の活用
・人材育成

自治体
（中小規模を想定）

補修・更新
オープンデータによる補修必要箇所の共有
補修箇所の施工業者からの提案

【義務化】
管理施設の３次元化

To be

【義務化】
点検データの電子化

2040

点検
タブレット
MMS点群活用
センサ活用

小規模管理者・機動性を
大規模管理者に展開

2030

複数管理施設の3次元データの統合
（バーチャル●●）
3次元データ上での施設健全度の表示

【義務化】2025
新設工事での３次元図面

点検 管理施設の3次元データ化

補修・更新
診断
画像解析

2020

診断
センサ情報、点検結果からの予測による判定

大規模管理者・先進事例を
小規模管理者にも浸透

大規模管理者
（鉄道・道路・ダム・河川等）

【義務化】法定点検

６．将来像の提案に向けた課題と対応策

６－１．将来像の実現に向けた提案

～真に維持管理の場面で活用できる取り組みを目指して～

- ✓ 維持管理すべき既存のインフラは、2次元の図面・人力による点検がされている。
- ✓ これらのインフラに対して、i-Constructionを活用することで限られた人員・時間の中でメンテナンスを行う取組み
- ✓ 並行して、点検⇒判定⇒（修繕）⇒点検のマネジメントサイクル全体で連続したデータ連係と再利用を行い全体を最適化、省力化、高付加価値化を達成できるのではないか？

義務化事項	課題	提案
新設工事での3次元図面の作成	3次元設計の浸透 使いこなす人材の育成 データの保存・活用	国交省でのBIM/CIM義務化 触れる機会を増やすこと、有用性を実感することで浸透 クラウドなどを活用したデータ保存
点検データの電子化	位置情報の付与 保存のフォーマット	記録時の機器で位置データを取得
管理施設の3次元化	既存施設の3次元化	点検記録の蓄積により、記録に連動する3次元化を行う 補修に必要な部分の3次元化を行う

６．将来像の提案に向けた課題と対応策

６－２　提案に向けた課題～推進するためにどうすべきか？

✓ <u>中小規模は敬遠しているのではないか</u>

- *今取り組んだほうが良いことの啓発*
- *発注者側の意識の向上（←意識を高めるアクションプラン）*

✓ <u>経営者の理解や担当者のスキルなど属人的要素で進展するのではないか</u>

- *良い事例の展開*
- *外部からの人材の登用　or　専門的なスキルの蓄積*

（ICTを知っている人を土木に入れる）
（土木を知っている人間がICTを知る）
⇒大学など専門機関との連携

人材育成

- 管理者･経営者の理解、統率力
- 現場技術者の技術力向上（3次元設計、ICT施工）

i-Constructionシンポジウム
WG4（データ連携基盤） 報告

2019. 7. 30

インフラ・データプラットフォームの構築

国土交通省

- 測量・調査から設計、施工、維持管理に至る建設生産プロセス全体を3次元データで繋ぎ、得られたデータを位置情報で紐付け、一元的に管理するデータ基盤（インフラ・データプラットフォーム）を構築
- 気象・防災データや交通・物流データと連携し、AI等を活用することで施工や維持管理を高度化するとともに、民間や自治体のデータとも連携することで、都市や地域の課題解決にも活用可能

STEP1（インフラ関係のデータ連携）　インフラ・データプラットフォームの構築

測量・調査
ドローン等を活用した3次元測量

設計
BIM/CIMによる3次元設計

施工
3次元データに基づく施工、品質管理

維持管理
ロボットやセンサーによる3次元点検データの取得

情報共有システム
（測量・調査者、設計者、施工者、発注者、施設管理者間での情報共有）

オンライン電子納品

○県
各管理者の維持管理情報システムの構築
□市　△町　×村

データ連携

構造物データ
（点検記録データ、設計データ、施工履歴データ、工事完成図等）

地盤データ
（地盤情報検索システム:Kunijiban）

基盤地図

位置情報でひもづけ

STEP1（省内のデータ連携）　データ連携

気象データ　災害データ

交通・物流データ
（センサスデータ等）

STEP２（民間等とのデータ連携）

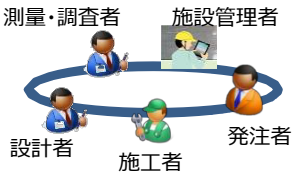
データ連携
交通・物流データ
（民間保有）

（一財）国土地盤情報センターが一括して管理運営
地盤データ
（民間保有）

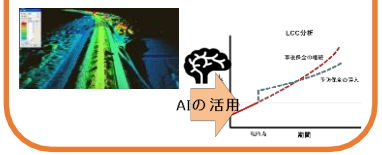
データ連携
民間建築物データ

研究機関や民間企業等と連携したオープンイノベーションによる新技術の開発(例)

施工の効率化
例：３次元データを関係者間で共有することで、手戻りを防止し、円滑な工事実施を実現



維持管理の効率化
例：施設の面的連続データを用いた維持管理最適化ソフトの開発



都市・地域の課題解決
（防災・減災、都市マネジメントなど）

WG4の検討の目的・内容

データ連携基盤を構築する上での課題の抽出
課題に対する対応案の検討・提案
方針提案にあたって参考となる海外事例の分析

構築・管理の負荷が小さく、利活用されるデータ連携基盤の構築

データ連携を図る上での課題

1. データの作成・保有・管理主体

   誰が作成・管理し、費用負担するのか？

2. データの仕様（属性情報）

   どのような情報を整備すべきか？

3. データの公開範囲・対象

   誰に公開するのか、全てのデータを公開するのか？

4. データプラットフォームの仕様化の進め方

   システム開発やデータ仕様化は誰が検討するのか？

課題1. データの作成・保有・管理主体

（課題の詳細）

データの構築・管理に要する費用負担
データを構築・管理する主体にとってのデータ公開のメリット
異なる主体が保有するデータの管理方法

（検討の方向性）

- 基本データの構築・データベースの管理は国と想定
- 外部データ（地形、建築物、気象等）の取り込み・紐付け方法について検討
- 活用可能な外部データの抽出
- データ構築・公開によって生まれる効果

課題1. データの作成・保有・管理主体

チャンギ総合病院の事例（五洋建設@シンガポール）

・BIMを現場で活かすためには、構造・内装・外装・設備のすべてが同じBIMソフトウェアを使用することが重要
→Auto Desk社のREVITの適用事例が多い

・データを一元管理するために、プロジェクトで1つのサーバーを準備して運用している

・BIMデータの不整合をなくすために，各パーツに情報管理責任者を割り当てている
【情報管理責任者以外が間仕切り壁を移動する場合は、責任者へメッセージを送信し、承認されなければ移動できない仕組み（Auto Desk社のBlue Streak利用）】

課題2. データの仕様（属性情報）

（課題の詳細）

属性情報（登録内容、標準化・基準化の範囲）
精度・詳細度とデータサイズ
データの妥当性、信憑性の確保（正確性の担保された情報と参考データの区別）

（検討の方向性）

- 当初は必要最小限。まずは運用・普及させることが重要
- データの『活用のされ方』の想定
- 『活用のされ方』に応じた属性情報と精度の設定

課題2. データの仕様（属性情報）

メディアコープキャンパスの事例（鹿島建設@シンガポール）

・契約書には維持管理（FM）で使われるOmniClassやCOBieなどの用語が並び、BIMモデルからFM用のデータベースが作れるように、属性情報の入力方法について具体的な指示が記載されている。
・例えば、属性情報については設備機器のメンテナンスや交換時期、メーカーへの連絡がすぐに行えるようにするための20項目の基本情報に加え、設備の種類によっては運用・維持管理マニュアルやスペアパーツと連携した属性も必要に応じて入れることが指定されている。

課題3. データの公開範囲・対象

（課題の詳細）

データ公開の対象　誰に対して、どのデータを公開するか
セキュリティの確保　アクセス権限のレベル設定

（検討の方向性）

- データを活用する者の想定
- 公開対象とすべきデータの検討
- データへのアクセス権限の管理方法の検討

課題4. データプラットフォームの構築の進め方

官主導で基準化やシステム構築をすべき範囲は限定的
民間レベルでの連携体制構築が不可欠。
限られた企業や業界レベルでの標準化は限界
技術進歩に合わせ、迅速、柔軟に標準化が必要
規格の乱立や過度な競争による非効率な技術開発やユーザーの不利益

「競争」を前提としつつ、標準化・共通化が望ましいところは「協調」することが必要かつ効率的・効果的

立場や段階の違う者の間でのデータの共有・連携、多様な連携手法の活用

開発者、データ提供者等へのインセンティブ付与

課題4. データの『協調領域』

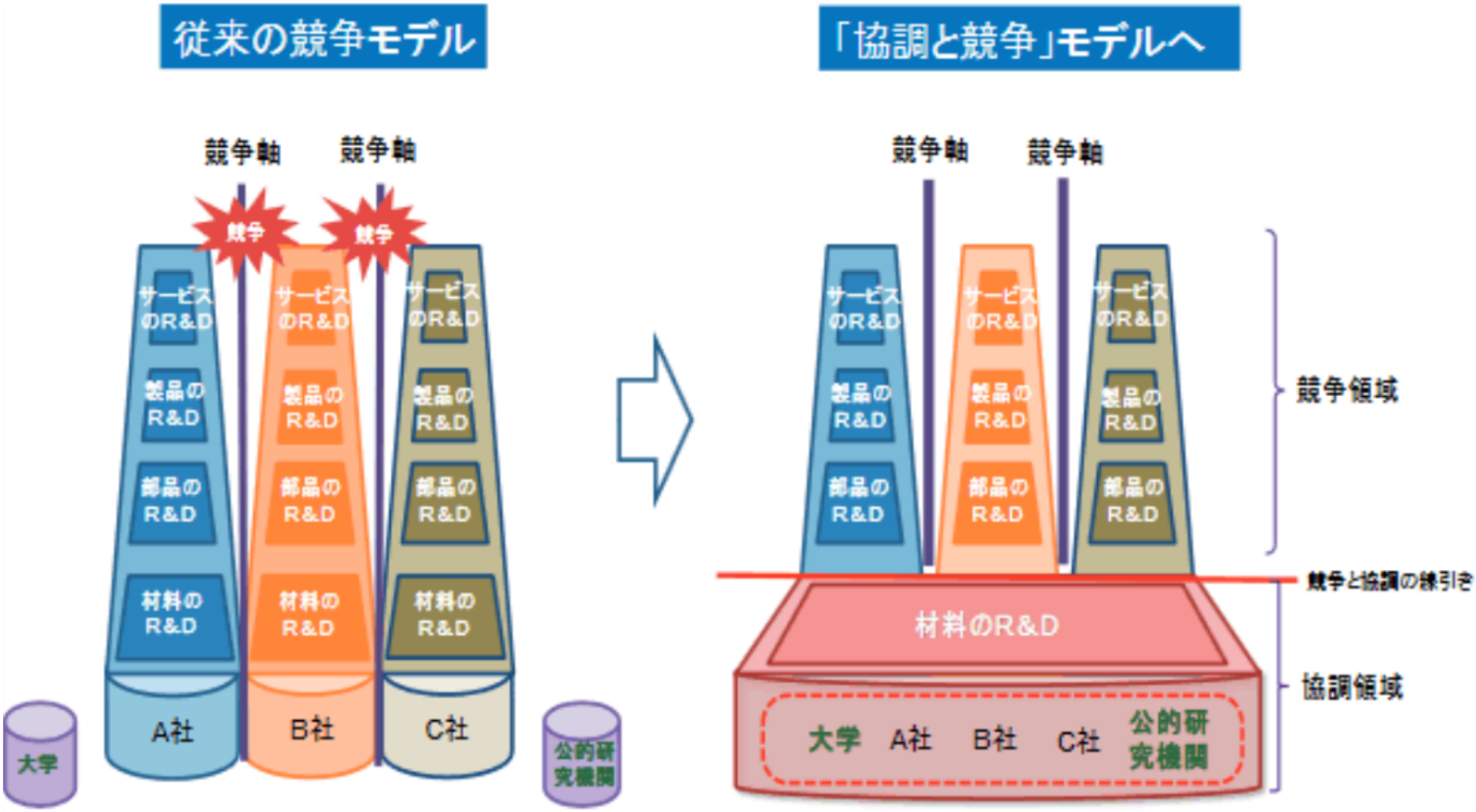
（課題の詳細）

協調領域のデータをどう集めてどう標準化するか
産・学・官による協調領域の開発をどう進めるか

- 民間レベルでの連携体制構築が不十分
- AI教師データの連携不足
- 企業による類似した開発があり協調領域とすることで、より良い開発につながる

（検討の方向性）

- 協調領域とする領域の選定
- データの共有・連携、多様な連携手法の活用
- 開発者、データ提供者等へのインセンティブ付与



資料：平成29年版科学技術白書　第1部第1章

地質分野における協調と競争

＜協調領域＞
- 3次元地質モデリングの基本的な方針
- 国土地盤情報センターに集約される地盤情報データ
- 各種の地盤調査結果

＜競争領域＞
- 3次元地質モデリング技術
  （調査未実施地点の地層の想定、モデルの内挿化の方法など）

- 協調領域のデータを活用した業務提案
  （衛星SARの道路防災点検への利用、AIの地下水位予測への利用など）

海外事例：バーチャルシンガポール

国土交通省

- 民間建築物や地下構造物等を含むあらゆる構造物の形状や属性情報を集約し、空間利活用計画や維持管理、防災計画、民間サービス等に活用できるプラットフォームを目指す。

- バーチャル・シンガポールは、都市の課題を効率的に検討するため、各公共機関が作成した３次元データを１箇所に集約し「都市のビッグデータ・プラットフォーム」として整備するもの。
- シンガポール土地管理庁が持っていた３次元地図データを基礎として、各機関が保有している建築物や土木インフラ等の３次元データで構築。
  データは、単なる形状だけではなく、ビルの各部位の材質や容積、賃借料といった各種情報を内包。

資料：シンガポール国立研究財団（NRF）

海外運用事例：バーチャルシンガポール

＜データの管理、所有権＞
　国

＜セキュリティー＞
　オープンデータにも様々なユーザーレベルを設けている。
　詳細なデータについては、プロジェクト単位で発注者から受注者へ提供される。

＜属性データ＞
　調査結果については、受注者が三次元モデル化して提出した成果には全ての試験結果や原位置試験結果を入れている。しかし、実際のオープンデータには全てのデータは属性データとして入れられてはいない。

＜3Dモデル化の妥当性＞
　3Dモデルはあくまでもイメージモデルという認識であり、全体像を見るためのもので、このモデルを使って全ての工事計画を行うものではない。
　ボーリング調査を行っていない地点での地層モデルについては責任を負わず、実際の施工時には、さらに詳細な調査を行い、モデル化を再度行う。