

4. ICT活用工事の実施状況と効果

- H29年度直轄工事においては、ICT土工についてH28年度に比べて4割増の815件を実施
- 都道府県・政令市においては、ICT土工についてH28年度に比べて大幅に増加し、約300件を実施

ICT施工実施状況

単位：件

| 工種 | 平成28年度 | | 平成29年度 | |
|-----|--------|---------|--------|----------|
| | 公告件数 | うちICT実施 | 公告件数 | うち、ICT実施 |
| 土工 | 1,625 | 584 | 1,952 | 815 |
| 舗装工 | — | — | 201 | 79 |
| 浚渫工 | — | — | 28 | 24 |

都道府県・政令市におけるICT土工実施状況

単位：件

| | 平成28年度 | 平成29年度 | |
|----|---------|--------|----------|
| | ICT実施件数 | 公告件数 | うち、ICT実施 |
| 土工 | 約80 | 約870 | 約300 |

ICT施工実施状況

□ H29年度ICT土工の公告・契約済み工事における契約方式別のICT実施率

| ICT土工 | 平成29年度 ICT土工対象工事 | | | |
|-------------|------------------|--------|--------|-------|
| | 発注者指定型 | 施工者希望型 | 施工者希望型 | 合計 |
| 公告工事件数 | 146 | 533 | 1,273 | 1,952 |
| うちICT実施工事件数 | 146 | 410 | 259 | 815 |
| 実施率 | 100% | 77% | 20% | 42% |

□ H29年度ICT舗装工の公告・契約済み工事における契約方式別の実施率

| ICT舗装工 | 平成29年度 ICT舗装工対象工事 | | | |
|-------------|-------------------|--------|--------|-----|
| | 発注者指定型 | 施工者希望型 | 施工者希望型 | 合計 |
| 公告工事件数 | 14 | 53 | 134 | 201 |
| うちICT実施工事件数 | 14 | 38 | 27 | 79 |
| 実施率 | 100% | 72% | 20% | 39% |

□ H29年度ICT浚渫工の公告・契約済み工事における契約方式別の実施率

| ICT浚渫工 | 平成29年度 ICT浚渫工対象工事 | | |
|-------------|-------------------|--------|-----|
| | 発注者指定型 | 施工者希望型 | 合計 |
| 公告工事件数 | 13 | 15 | 28 |
| うちICT実施工事件数 | 13 | 11 | 24 |
| 実施率 | 100% | 73% | 86% |

■調査概要

- 対象 : ICT土工活用工事実施全受注者(平成29年度)
- 件数 : 回収 N = 307 平成30年3月31日までの完成工事
()有効回答数 N = 274 の集計結果(H28年度はN=181)
- 対象 : ICT舗装工活用工事実施全受注者(平成29年度)
- 件数 : 回収 N = 10 平成30年3月31日までの完成工事
()有効回答数 N = 10 の集計結果
- 調査対象作業
 - ① 3次元起工測量
 - ② 3次元設計データ作成
 - 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
- 主な調査事項
 - (1) 工事概要・会社概要
 - (2) 上記①～⑤の各段階における定量的、定性的効果
 - (3) 基準・要領類やi-Constructionに対する要望

□ 起工測量から工事完成まで土工にかかる一連の延べ作業時間について、平均31.2%の削減効果がみられた。



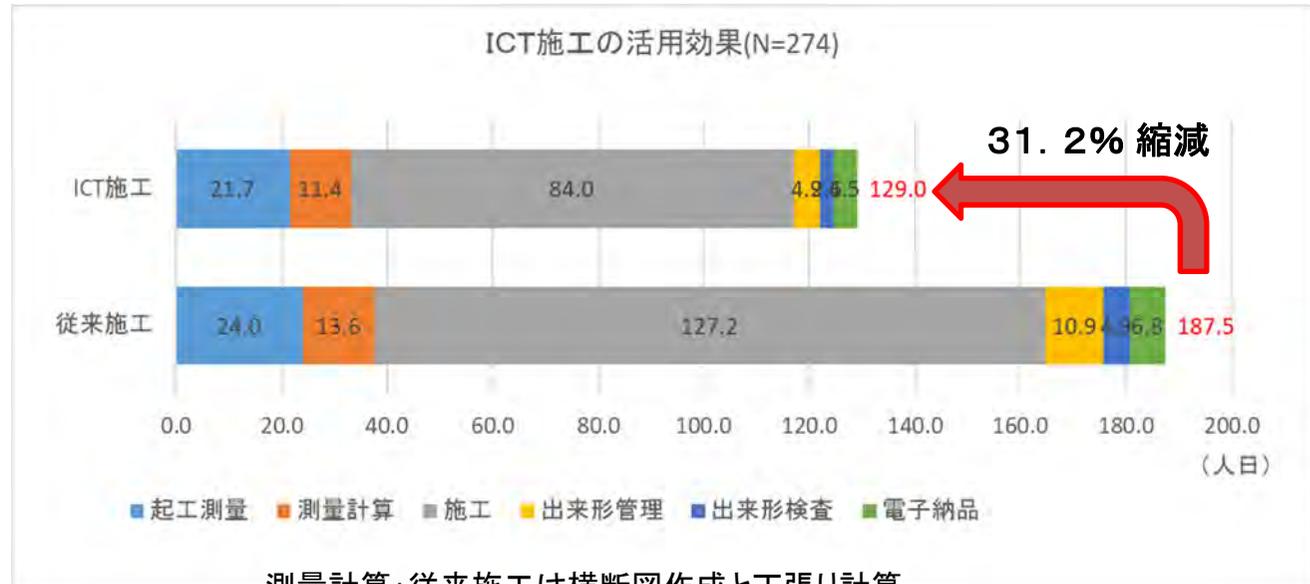
UAV(ドローン)測量



ICT建機による施工



ICTによる出来形検査



測量計算: 従来施工は横断面図作成と丁張り計算、
ICT施工は3Dデータ作成し起工測量結果と統合

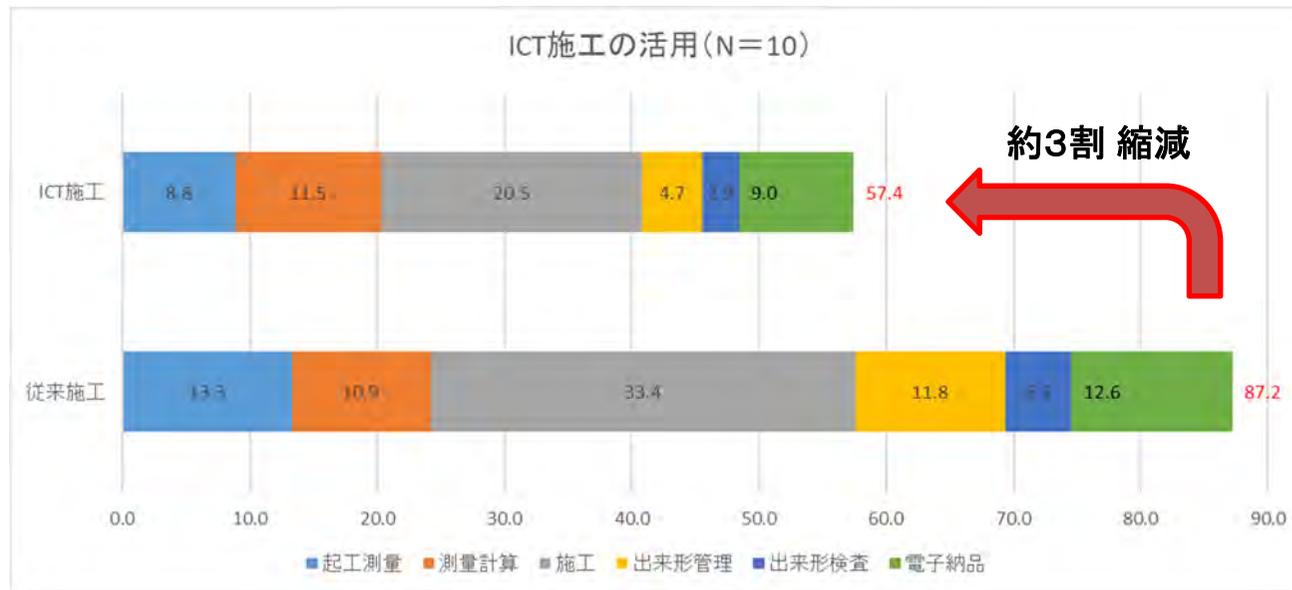
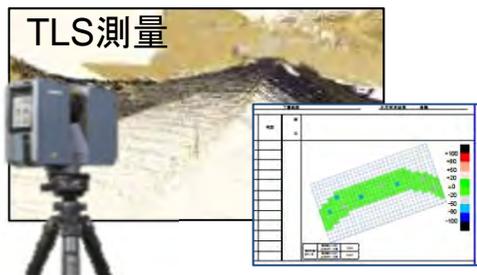
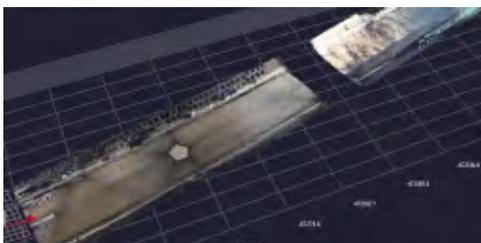
施工: 従来施工は通常機械稼働日と丁張り作業、
ICT施工はICT機械稼働日と機器設定作業

- ICT 施工 平均日数129.0人日 (調査表より実績, H28年度は 88.5)
- 従来手法 平均日数187.5人日 (調査表より自社標準値, H28年度は123.3)
- 人日のべ時間 31.2%削減 (H28年度は28.3%削減)

平均土量 38,471.9 m³ (H28年度は30,294m³)

○活用効果については、継続して分析し課題把握、更なる改善を図る 30

□ 起工測量から工事完成までにかかる一連の延べ作業時間について、約3割の削減効果となった。



測量計算: 従来施工は横断面図作成と丁張り計算、
ICT施工は3Dデータ作成し起工測量結果と統合

施工: 従来施工は通常機械稼働日と丁張り作業、
ICT施工はICT機械稼働日と機器設定作業

- ICT 施工 平均日数57.4人日
- 従来手法 平均日数87.2人日
- 人日のべ時間 約3割削減

平均面積 4,763m²

○活用効果については、継続して分析し課題把握、更なる改善を図る³¹

5. ICT活用工事のカイゼン・拡大

UAVを用いた公共測量マニュアル(案)

空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領

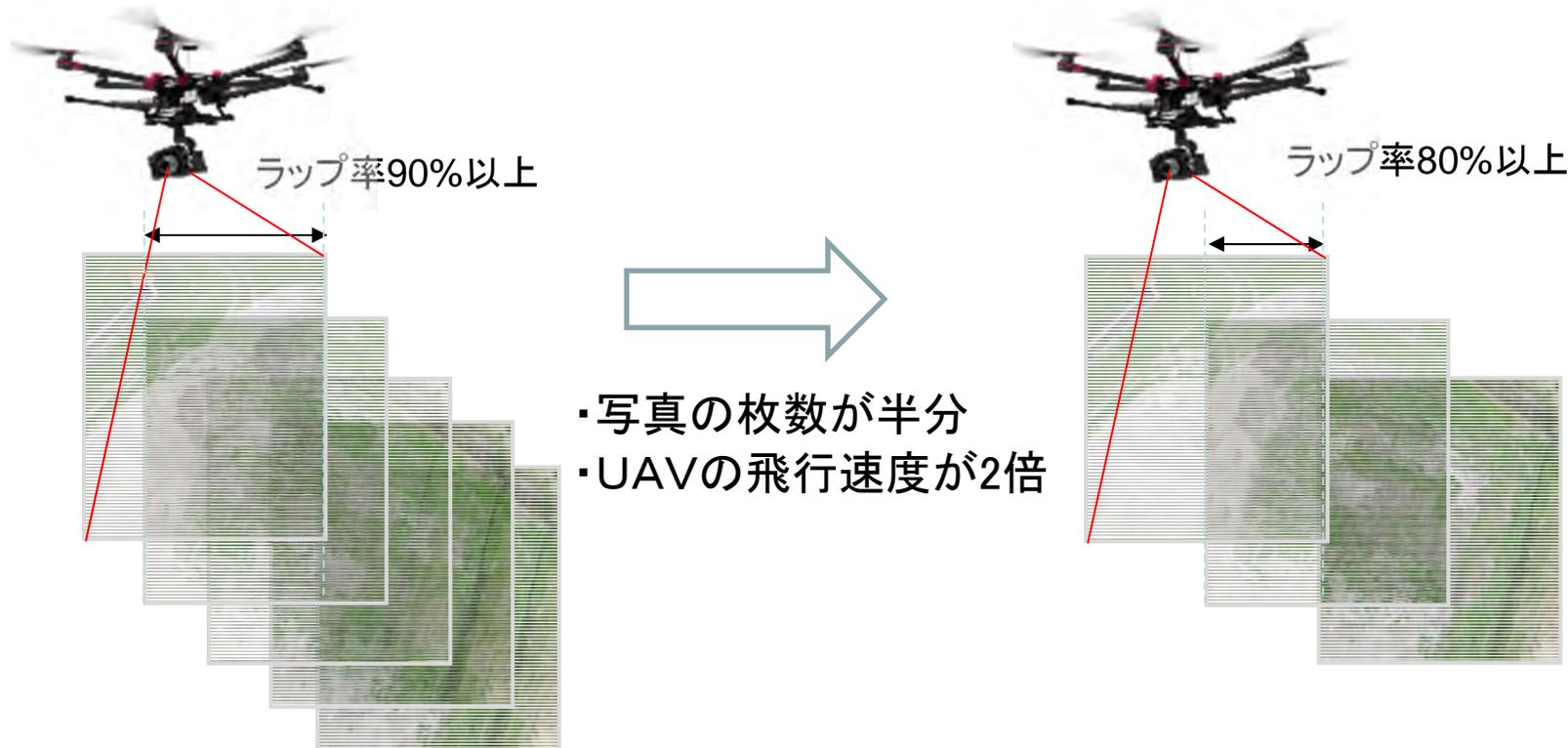
- 現場からでてきた課題・意見を迅速に検証し、必要な制度・運用を「改善」

【見直した基準の例】

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

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

ラップ率の緩和(イメージ)



□: TS等光波方式を用いた出来形管理要領(土工編)

- 機器の仕様規定が、仕様に合わない新技術の参入を妨げていた
→ 機器の精度確認ルールの新設し、仕様規定に依らなくても利用できるようにした



一般的なTS
(国土地理院が
級別認定)

望遠鏡がない等の国土地理院
未認定機器の活用を許容

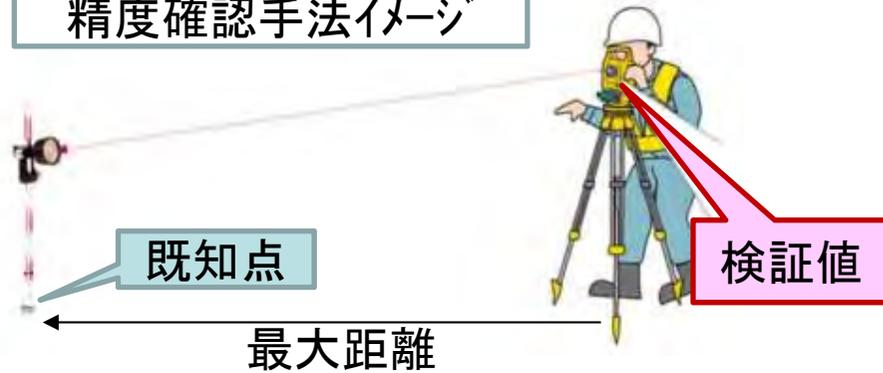


例) 望遠鏡を搭載しない
光波方式の計測機器
(Topcon LN-100)



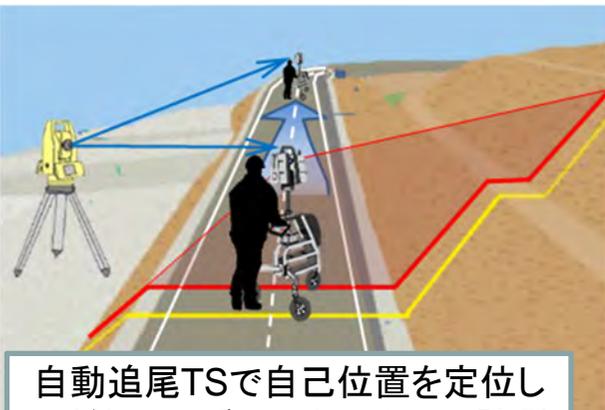
例) 1秒精度で計測
できるTS
(Leica MS60)

精度確認手法イメージ



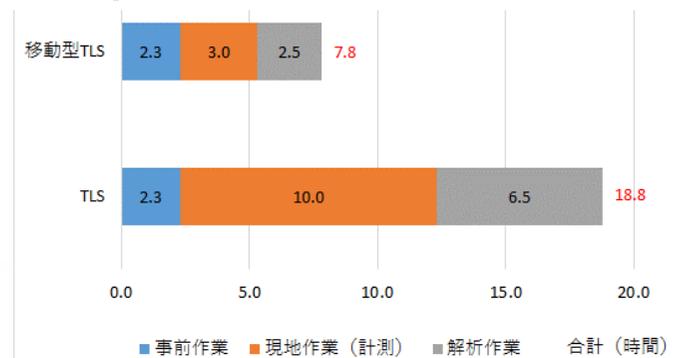
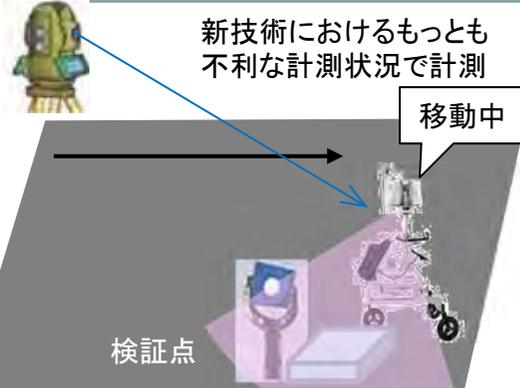
□: 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(案)

- 地上型レーザースキャナーの盛替えは課題だった(舗装工において顕著)
→ 自己位置を高精度に定位でき、移動しながら計測できる計測技術への対応



自動追尾TSで自己位置を定位し
ながらレーザースキャナーで計測

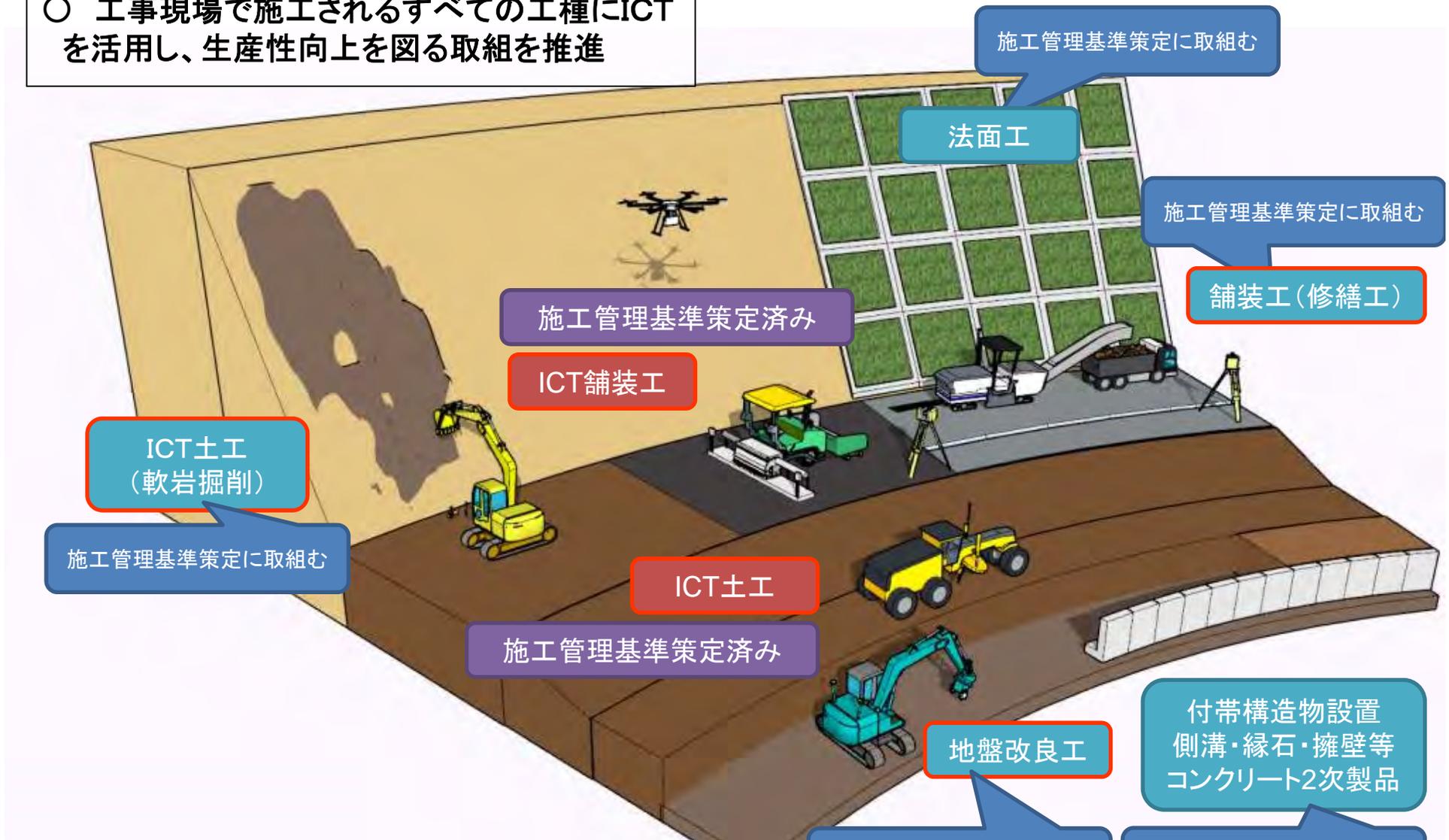
精度確認手法イメージ



TLSと手押しTLSの比較(時間短縮効果)

ICTの全面的活用を実現する工種拡大イメージ(道路工事)

○ 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



施工管理基準策定に取り組む

法面工

施工管理基準策定に取り組む

舗装工(修繕工)

施工管理基準策定済み

ICT舗装工

ICT土工
(軟岩掘削)

施工管理基準策定に取り組む

ICT土工

施工管理基準策定済み

地盤改良工

付帯構造物設置
側溝・縁石・擁壁等
コンクリート2次製品

施工管理基準策定に取り組む

施工管理基準策定に取り組む

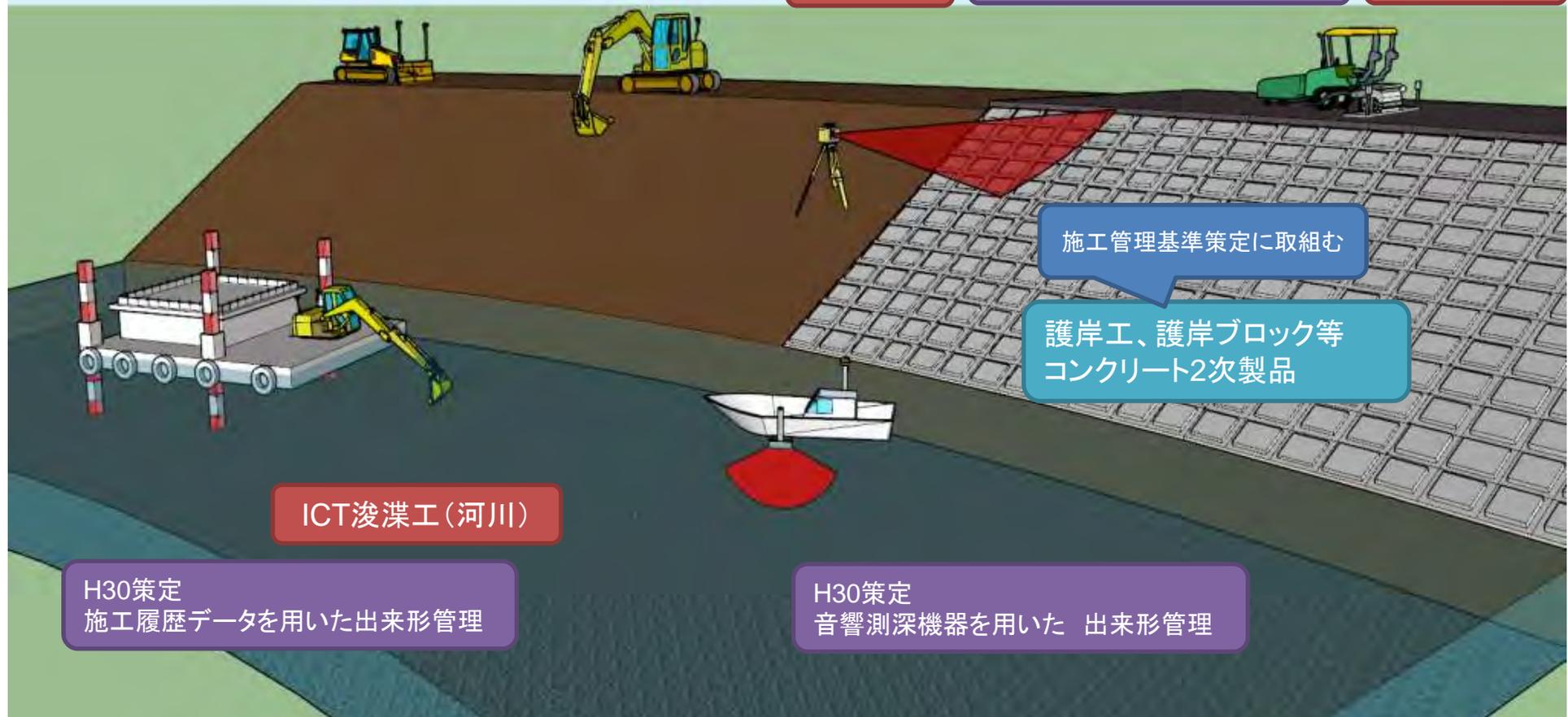
- 対応済み工種
- 策定済み基準
- 検討中の工種
- 取組予定基準類

○ 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土工

施工管理基準策定済み

ICT舗装工



施工管理基準策定に取り組む

護岸工、護岸ブロック等
コンクリート2次製品

ICT浚渫工(河川)

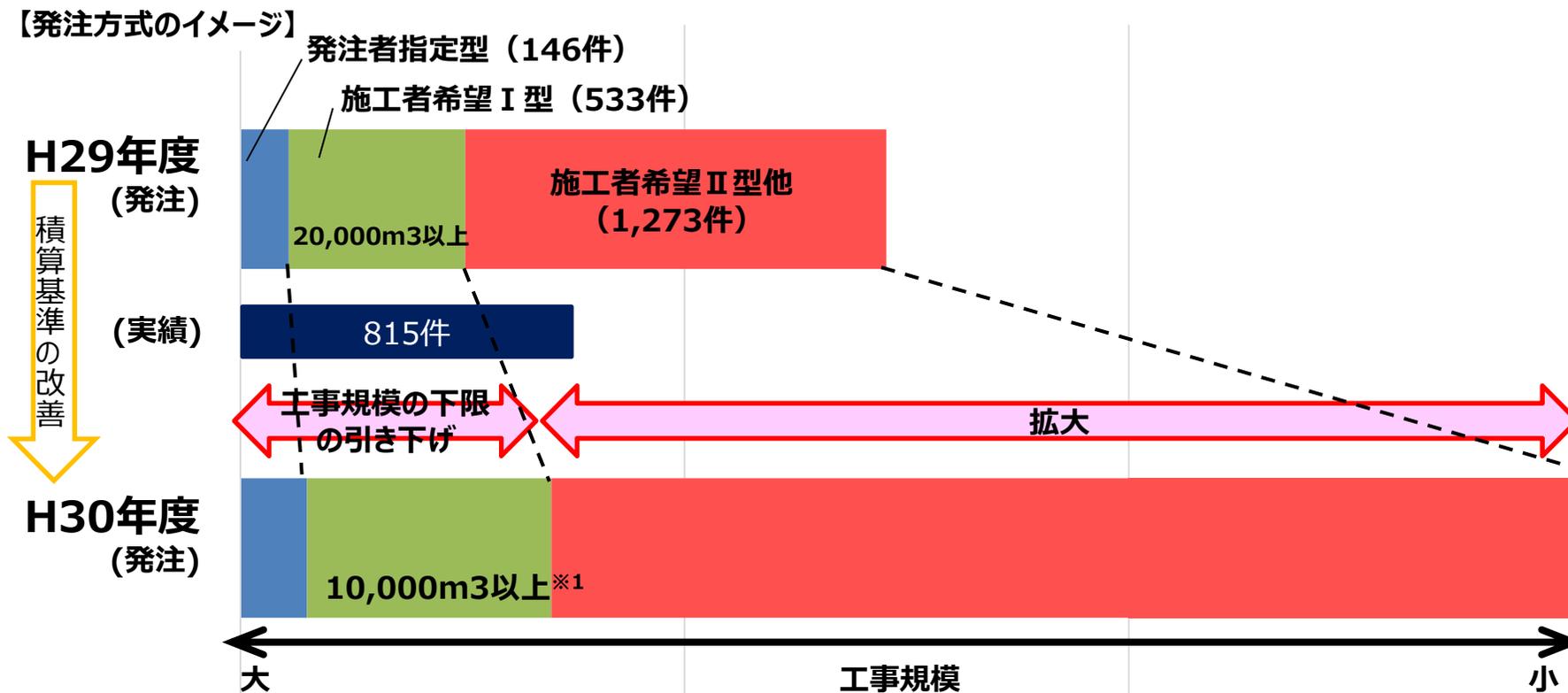
H30策定
施工履歴データを用いた出来形管理

H30策定
音響測深機器を用いた 出来形管理

 対応済み工種
 検討中の工種

 策定済み基準
 取組予定基準類

- ICT土工の技術活用ができる工事の拡大
- 発注者指定型、施工者希望 I 型の工事規模の下限を引き下げ
- その他の工事についても、施工者希望 II 型の対象を拡大し、意欲のある企業のICT活用施工を後押し



- 発注者指定型：ICT活用施工を前提として発注
- 施工者希望 I 型：総合評価においてICT活用施工を加点評価
- 施工者希望 II 型：契約後、施工者から提案・協議を経てICT活用施工を実施

※1 地域の実情に応じて適宜、見直し

6. ICT活用工事の普及展開

- 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
- **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

■ 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

■ 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



事例集



見学会の開催

- 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の相談窓口として各地域にサポートセンターを設置

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

i-Construction (ICT施工)

地方自治体発注工事への普及に向けた課題

○ICTに関する基礎的な教育・情報提供

- ・ICT施工講習会
- ・ICT活用ノウハウの共有

○ICTを活用できる環境

- ・ICT活用を求める工事の拡大
- ・自治体発注工事で活用の多い工種でのICT活用

○ICT活用の目的と意識

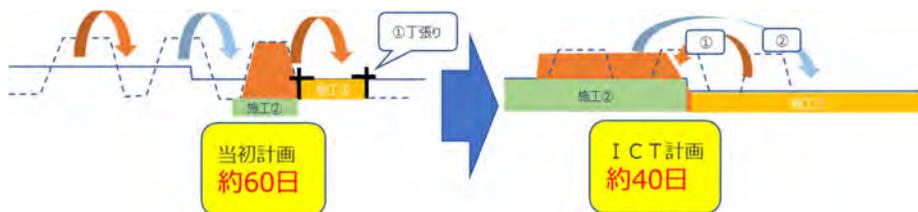
- ・施工の流れとICT活用範囲
- ・地方自治体のICT活用メリット

- 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)で、現場支援型モデル事業を実施(H29~)
- 地方自治体が設置する支援協議会を通じて専門家を派遣しICT導入を支援

現場支援型モデル事業

主な支援概要

①ICT導入計画の支援



- ・現場条件を踏まえて、ICTを活かせる計画の検討

②3次元設計データ作成支援



- ・3次元設計データ作成、活用の指導、地域の建設業者も受講

③技術指導と効果検証



- ・使用機材の調達計画の精査

④現場見学会の支援



- ・ICT活用 技術講習会開催 (施工者・自治体発注者)

① 地方自治体にてモデル工事を実施。(10工事)

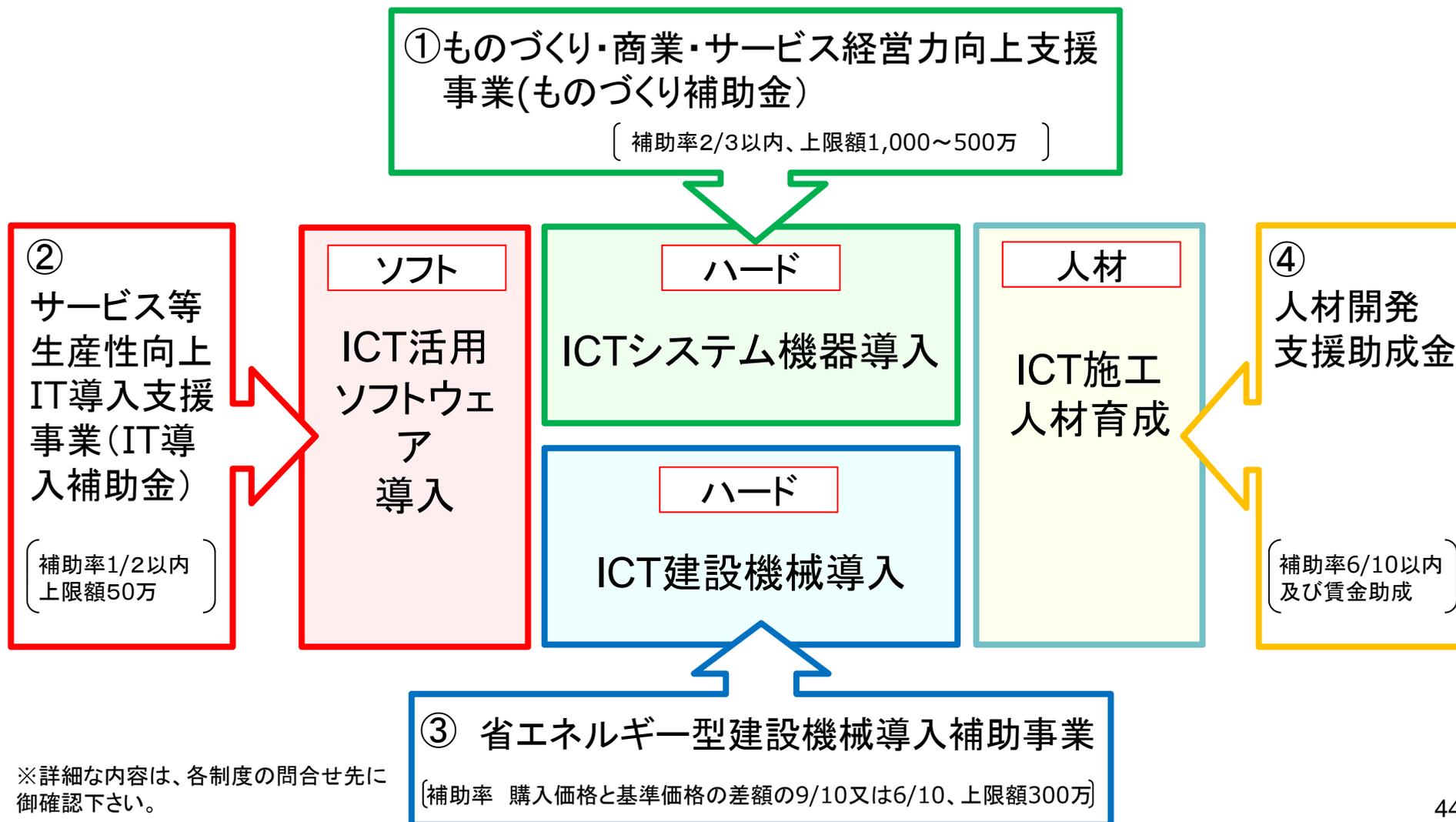
北海道 福島 栃木 富山 三重 滋賀 山口 高知 宮崎 沖縄

② 過年度支援自治体のフォローアップ調査、意見交換会

H29年モデル事業実施箇所

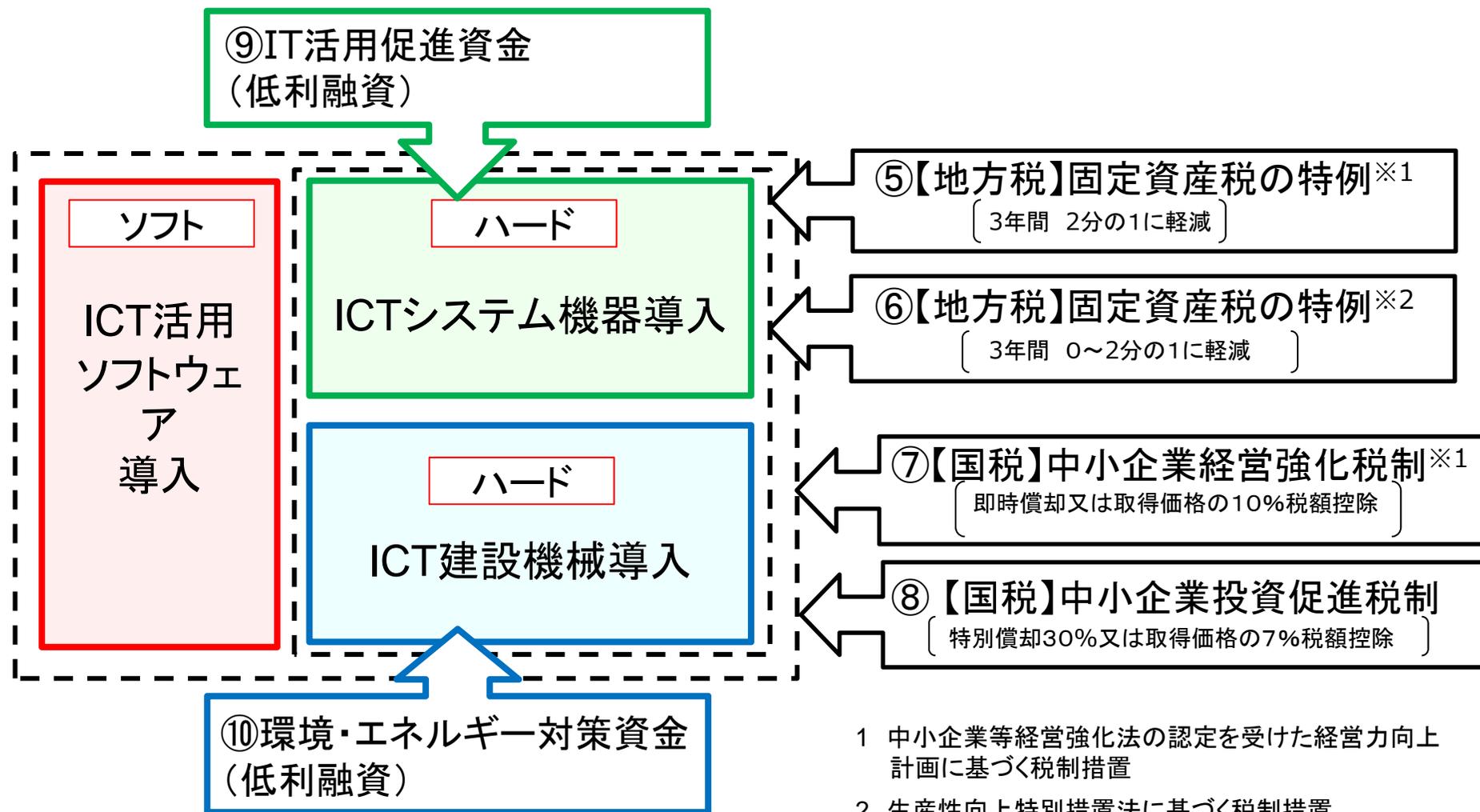


○ICT施工の中小企業への普及加速のための補助金の活用を周知



※詳細な内容は、各制度の問合せ先に御確認下さい。

○ICT施工の中小企業への普及加速のための税制優遇・低利融資の活用を支援



※詳細な内容は、各制度の問合せ先に御確認下さい。

株式会社山崎組

平成26年度補正

【採択事業】
【採択分野】

情報化施工導入によるのり面施工の短期化を目指した体制の構築

【対象業種】 建設サービス

【採択サービスとの関係性】 業務の拡大、業務の効率化・自動化の促進、ITの活用

本事業への取組みの経緯・目的

切土、盛土がある土地造成や河川整備事業には、のり面保護工という施工が行われます。大震災以降に施工案件が増加しています。のり面保護工とは、安定勾配で施工したのり面に対し浸食や風化を防止するために行われます。のり面の安定評価は、現地調査を実施して土質ごとに定めた基準があり、細かな規定を定めています。

そのため、土地造成時には国家資格(測量士資格)である測量士が、計測のために必ず入る事になっています。最近の傾向として測量士不足、工賃の高騰傾向、資材の高騰があり、一つの現場で約百万円ほどコストが増加しています。また、のり面施工現場では建設機械周辺に人が多くいるため機械との接触事故や土砂災害など安全性の面が課題になっています。

今回、革新的なサービスである①GNSS固定局(人工衛星からのアーター受信による位置測定が可能)と②建設機械に設置するGNSS 3D-MGシステムにより、のり面の傾斜と建設機械バケットの角度を同時にモニター表示して施工をします。また、③検測用キットも導入して測量士が二人で行うのり面施工の出来形確認及び確認作業を土木作業員一人で行うことが出来るようになります。④このほか①②③の作業を行うため、のり面の傾斜や角度などを3次元化する3次元設計アーターソフトを導入します。

これらの取組みにより、これまでに述べた課題等の解決を行います。

実施内容

上記に記載した①②③の情報関連機器類を導入して革新的なサービスを提供する体制を構築し試験業務を行いました。

実施手順としては、設計図面を④3次元設計アーターソフトを利用し3次元化します。次に①GNSS固定局を施工の支障が出ない場所に設置します。3次元化したアーターを建設機械に設置した②GNSS 3D-MGシステムにインプットします。重機のオペレーターは、インプットされたアーターをモニターで確認しながら試験運転をします。

試験運転後、作業精度を確認するために③検測用キットにて確認しました。

上記の試験運転の精度を確認するために、従来工法の測量にてどれだけ差異があるか確認しました。その結果、従来工法との精度の差異は試験運転では見られず、問題ないと判断されました。



事業実施の成果

成果としては、①GNSSを活用した情報化施工を導入した通信技術により、最初の計測業務を除き測量士が不在でも作業が行えるようになりました。②三次元の設計アーターソフトにより、建設機械の位置情報を可視化するとともにのり面角度や傾斜をパネルで重機オペレーターが確認できるようになりました。③建設機械周辺での測量や作業指示、作業補助が削減されるため、建設機械との接触事故を防ぐという安全性の課題を解決することが出来ました。

④建設機械を動かすオペレーターは作業に集中でき、作業効率の向上が確認できました。⑤作業員の技術的問題によって影響を受けていた施工精度を高い水準で一定に施工できるため施工精度が向上しました。⑥情報化機器の使用により施工効率の改善につながり、工期短縮とコスト削減を図ることが出来ました。

今後の展望

のり面施工は、工期が長く受注しにくい分野でしたが、今回のITを活用した取組みにより受注がしやすい環境になりました。また、元請だけでなく、工期が短く少人数での施工が可能になるため下請での受注も可能になりました。これらのことから、営業拡大を目指すことができます。

ITの活用により、現場と本社取引先にも情報の一元化による管理体制を構築することが可能となりました。

社務・担当窓口一覧

社名 山崎 忠一

今回の事業をもとに地域に根ざした活動を心がけるとともに業務拡大を目指していきたいと考えています。

社名 山崎 孝史

本事業の社内体制の構築を強力なものにし、のり面工事の受注に尽力したいと考えています。



【主な事業・業種】 総合工事業
【得意分野】 建設・土木工事

所在地: [本社/事業実施地所]
〒209-4123 千葉県流山市下太田1183-2
TEL: [本社/事業実施地所] 0475-34-2757
FAX: [本社/事業実施地所] 0475-34-5048
E-mail: tyamazaki@wind.ocn.ne.jp

設立: 昭和50年2月7日
代表者: 代表取締役 山崎 忠一
従業員数: 20名
資本金: 2,000万円
売上高: 6億6万円(平成28年度)

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

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)*

987者参加(1月1日時点)



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

日刊建設工業新聞 平成30年9月21日(金) 第1面

し、子会社化した。地域に根付いた有望企業の円滑な事業承継を後押しすることなどが狙い。中部地区に拠点を確保したことにより、北海道を除く国内ほぼ全域で業務対応が可能になった。 19面

発注公告 ④

i-Construction実施で 保険料を5%割引

AIIG損保、損害
特約補償も拡充

AIIG損害保険は、建設現場の生産性向上策i-Constructionに取り組み建設会社を対象に、事業者保険商品の購入料を5%割り引く。対象は「事業総合賠償責任保険（通称STARS）」と「業務災害総合保険（ハイパー任意労災）」。STARSでは建設受託物損害担保特約の補償メニューも増

証する。同時に公共工事の発注者の国土交通省や有識者と協議し、理解を得ながら枠組みを詰める。建築はBCS賞の実績や評価を踏まえ、価値がさらに高まる制度を整える。BCS賞は継続・見直しを含め、ゼロベースで議論する方針だ。

建設工事の生産性向上に向け官民を挙げてi-Constructionを推進している



やす。i-Constructionのさらなる普及を後押しする。

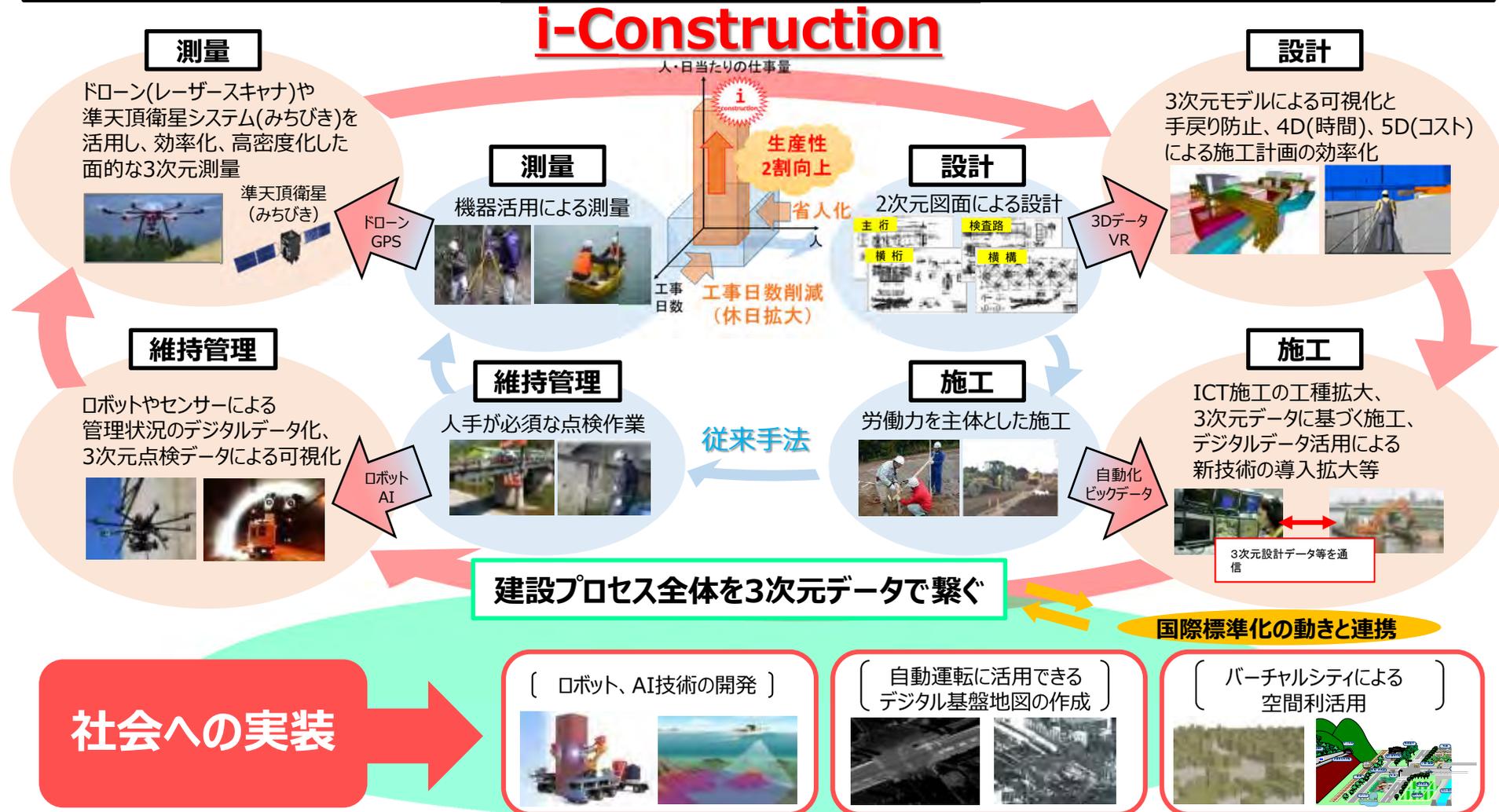
10月1日以降に販売され、年明けの19年1月1日以降に保険が開始される契約から適用する。同社によると、建設業向け事業者保険に割引制度を導入するのは業界初という。

STARSでは建設受託物損害担保特約の補償メニューを増やし、新たに「支払い限度額2000万円プラン」を設ける。現在は同500万円プランと同1000万円プランの2種類となっている。ICT（情報通信技術）を搭載した高額な建設機械を借用し、損害した場合に対応しやすくする。

まとめ

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



ご清聴ありがとうございました。