

H28年度ICT土工の分析とH29年度の予定

1-1:ICT活用工事の発注見通し

- H29年度、現時点で、ICT土工について704件が発注予定であるとともに、ICT舗装工についても89件を発注予定
- また、都道府県・政令市でのICT土工の実施団体が31団体(H28年度:19団体)に増加するなど、地方自治体での取組も拡大
- 今後も、地方ブロック土木部長等会議等を通じて、地方自治体等のICT活用の促進を図る

※1 H29.6.22時点

平成29年度ICT土工公告件数(直轄)

※2 2次補正予算成立前となるH28.9月時点

	発注者指定型	施工者希望 I 型	施工者希望 II 型	合計
公告件数(予定含む) ※1	85	213	406	704
(参考)H28年度(9月時点)※2	41	172	443	656

平成29年度ICT舗装工公告件数(直轄)

※H29.6.22時点

	発注者指定型	施工者希望 I 型	施工者希望 II 型	合計
公告件数(予定含む)	5	40	44	89

都道府県・政令市におけるICT土工実施状況

	H28実績	H29(予定含む)
実施団体件数	19	31
公告件数	56	112以上

※件数が不明な団体の場合、件数として1件をカウント

1-2:ICT土工の活用効果に関する調査

■調査概要

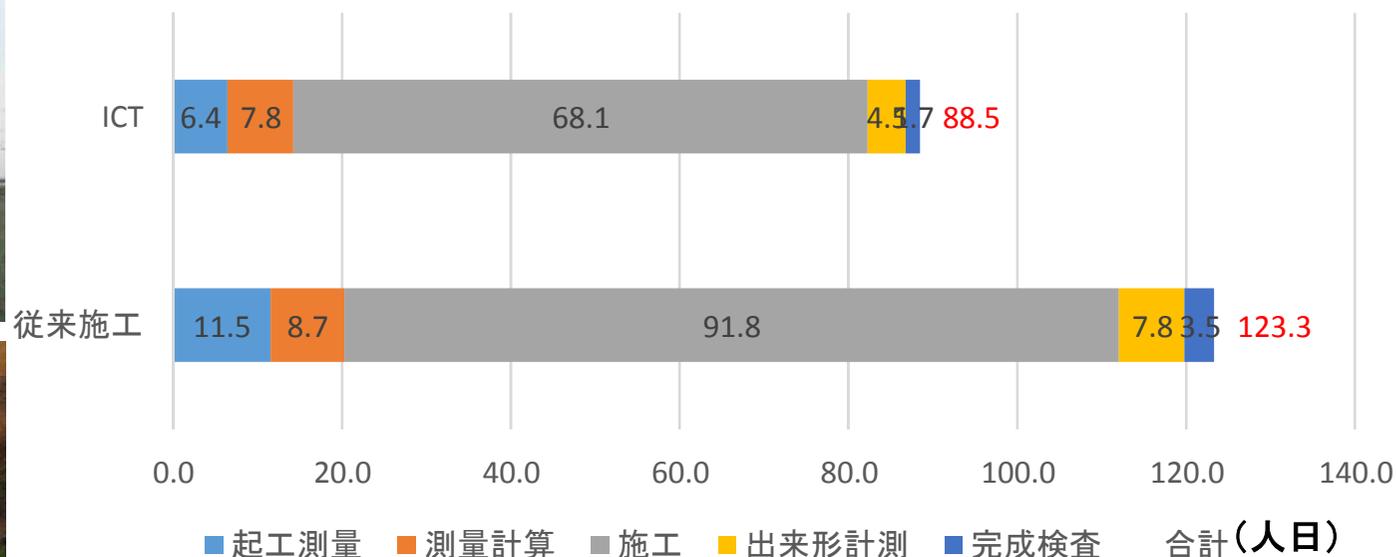
- 対象 : ICT活用工事実施全受注者(平成28年度)
- 件数 : N=300 ※平成29年1月以降完成の工事
- (回収 N=181) ※平成29年3月31日までの完成工事

- 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

1-3: ICT土工の活用効果(時間短縮)

□ 起工測量から完成検査まで土工にかかる一連ののべ作業時間について、平均28.3%の削減効果がみられた。



- ICT 施工 平均日数 88.5 人日 (調査表より実績)
- 従来手法 平均日数 123.3人日 (調査表より自社標準値)
- のべ時間 28.3 % 削減

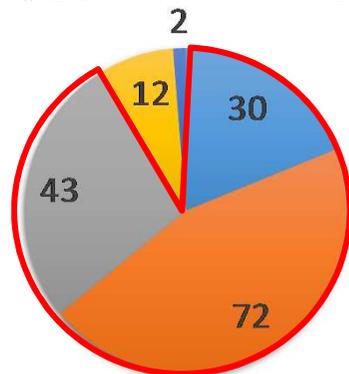
※平均土量 30,294 m³

(※)回収済 N =181 での集計結果

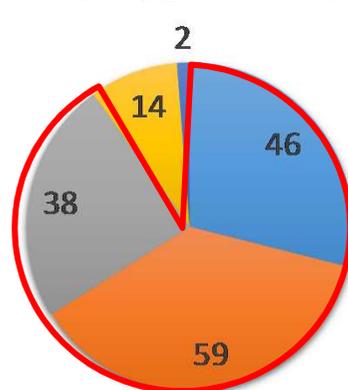
1-3:ICT土工の活用効果に関する評価(満足度)

- 3次元起工測量、ICT施工、出来形管理については90%以上の施工者が、帳票作成の省力化については、80%以上の施工者が、「期待していた程度の効果が得られた」より上位の評価をしている。

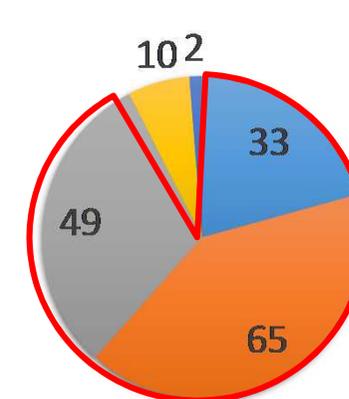
3次元起工測量についての評価



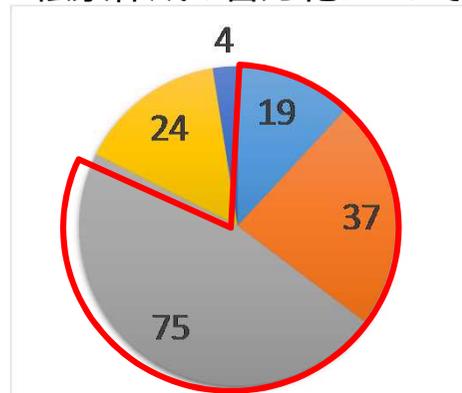
I C T施工についての評価



出来形管理の効率化についての評価



帳票作成の省力化についての評価



凡例

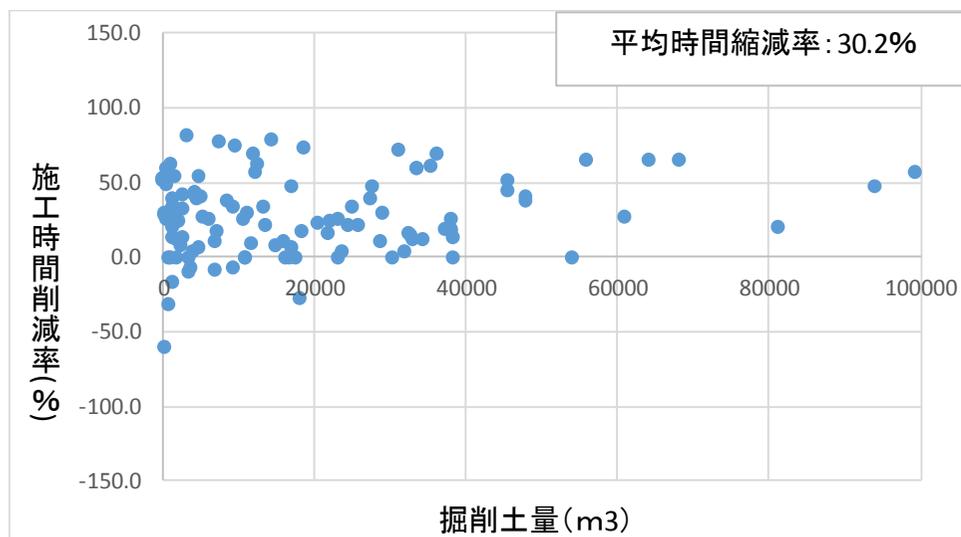
- 著しい効果が得られた
- 期待していた以上の効果が得られた
- 期待していた程度の効果は得られた
- 期待したほどは効果が得られなかった
- 期待した効果が全く得られなかった

1-3:ICT土工の活用効果(主な施工内容毎の効果)

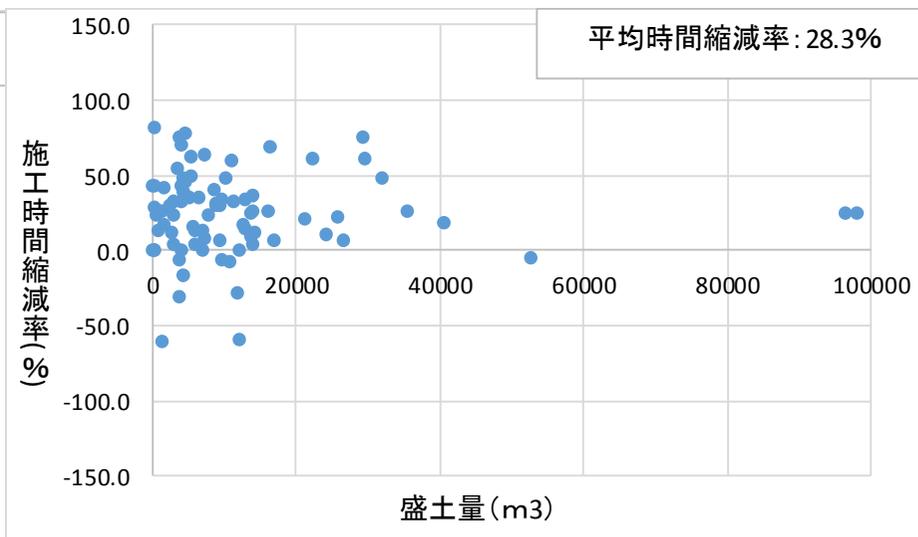
□のべ時間削減効果の施工土量との関係

- 「ICTバックホウ掘削整形が主となる切土現場」、「ICTブル敷均し・ICTバックホウ整形が主となる盛土現場」とともに概ね30%の施工時間縮減を達成している。
- 小規模、大規模にかかわらず概ね施工時間短縮効果は得られている。

ICTバックホウ掘削整形が主となる切土現場



ICTブル敷均し・ICTバックホウ整形が主となる盛土現場



1-3:ICT土工の活用効果が低かった個別理由

■従来手法より時間がかかっている理由の聞き取り結果

□ICT施工の経験不足によるもの(N=3)

現場経験を積みノウハウ習得で解決

□現場条件によるもの(N=6)

- GNSSの受信状態の悪い現場であった。
- 現場条件が複雑であったことから、計画に時間を要した。

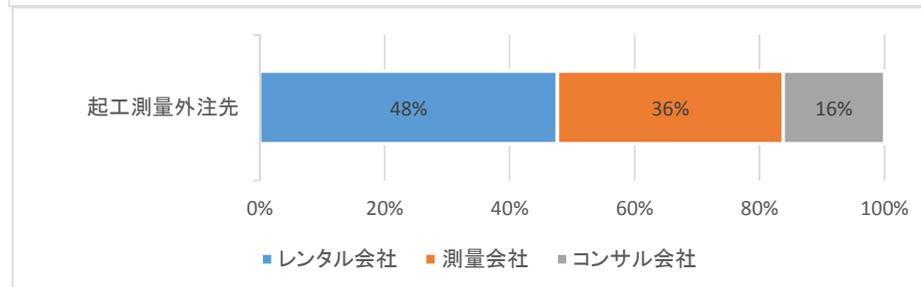
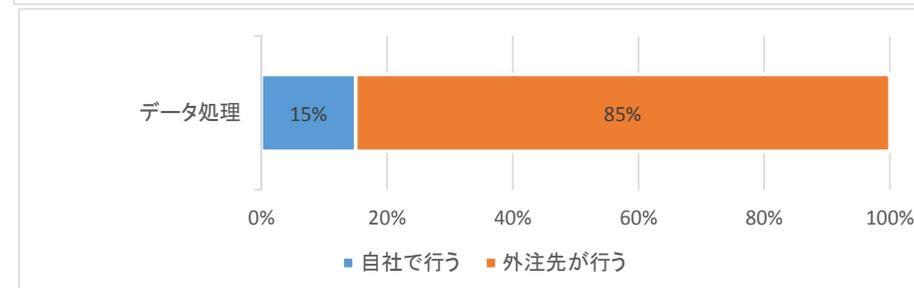
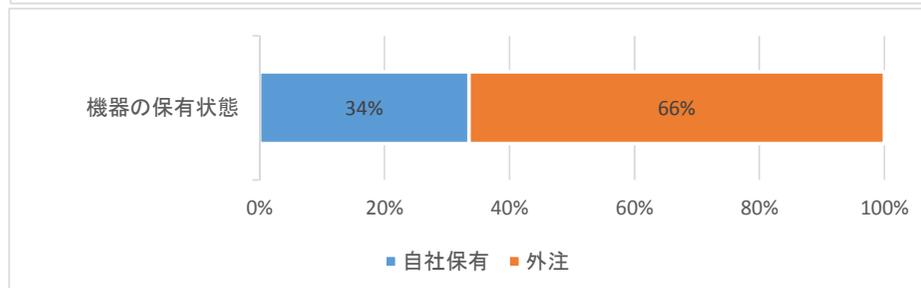
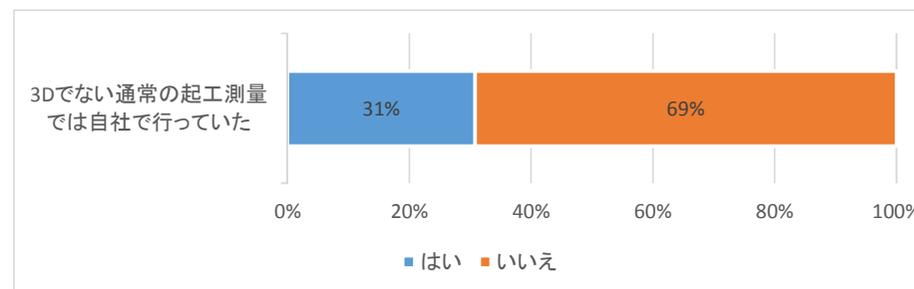
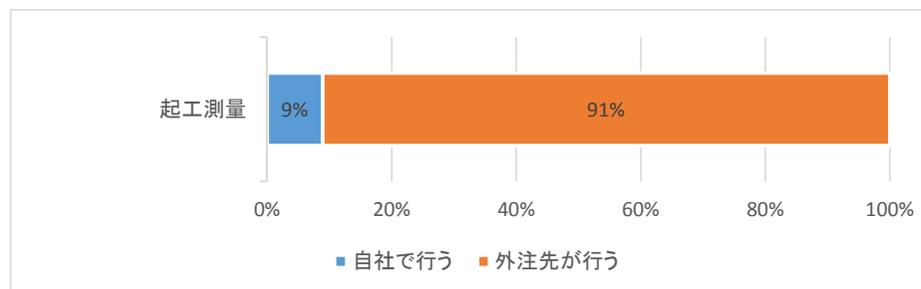
事前の計画に関するノウハウ習得で、現場状況に応じた対応が可能

- 切土面の仕上がり形状について、出来形チェック・仕上げ手直し作業に時間が掛かった
- 岩塊玉石交じり土に近い土質であったため、仕上がり面に転石等が発生し仕上がり面が崩れることが多くあった

面管理がそもそも合わない現場について、3次元出来形管理を課すことがないよう、発注者に柔軟な対応が必要

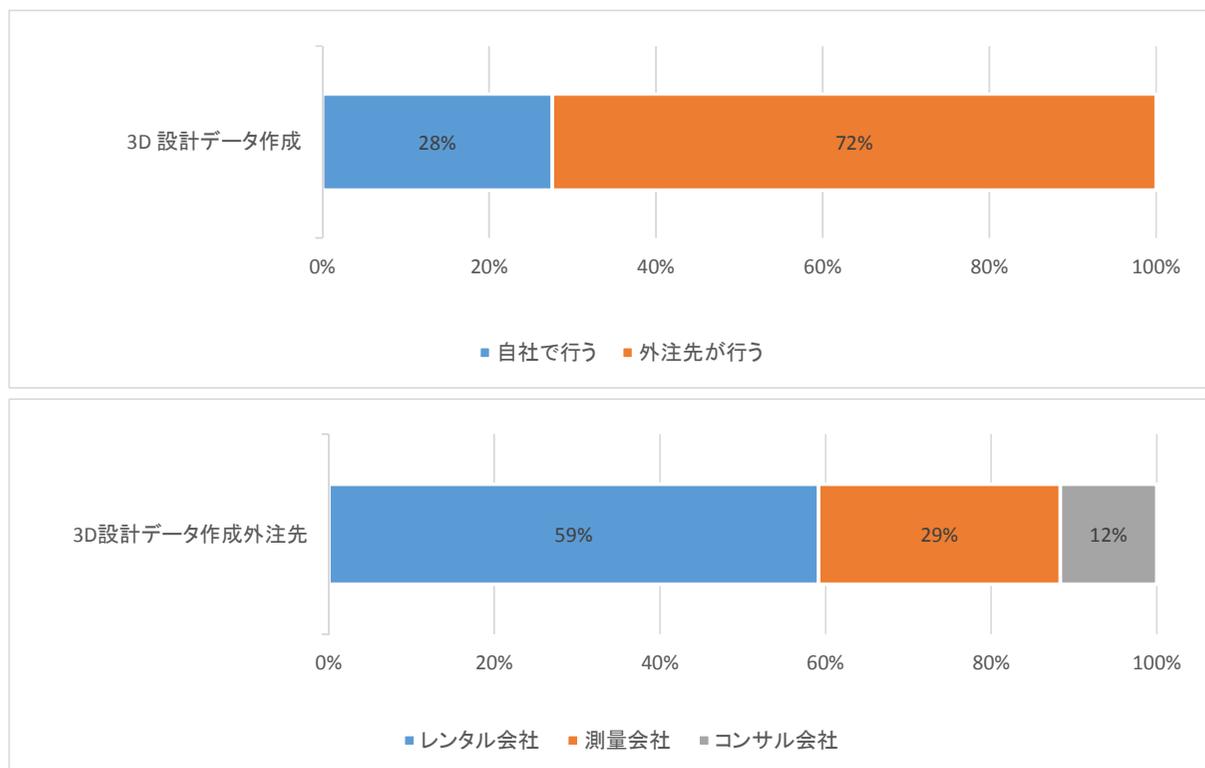
1-4:ICT活用実施体制①(起工測量)

- 起工測量は従来(TS出来形)は31%(159社中49社)が自社で行っていたが、3D測量では9%(213社中19社)に減少。
- UAVやレーザースキャナ等の機器を自社保有している社は34%(188社中63社)
- 点群データの処理等の内業を自社で行う社は15%(160社中24社)
- 外業の外注先の16%はコンサル会社(216社中35社)、36%は測量会社(216社中78社)、残り48%はレンタル会社(216社中103社)



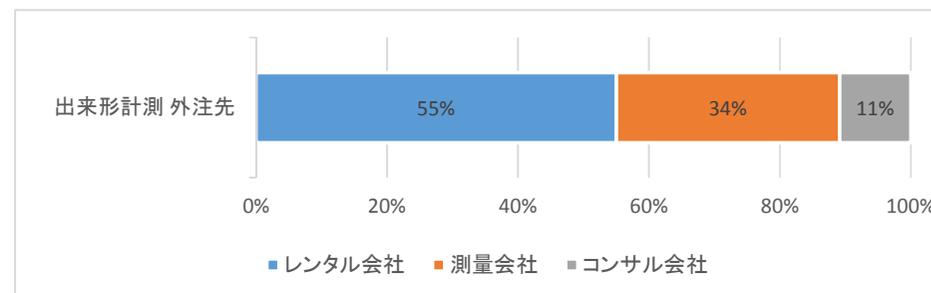
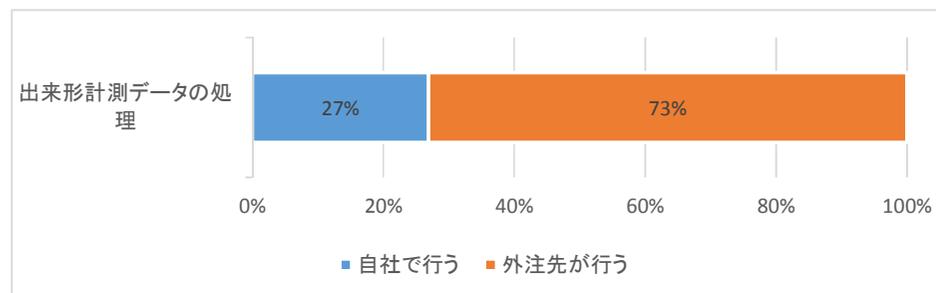
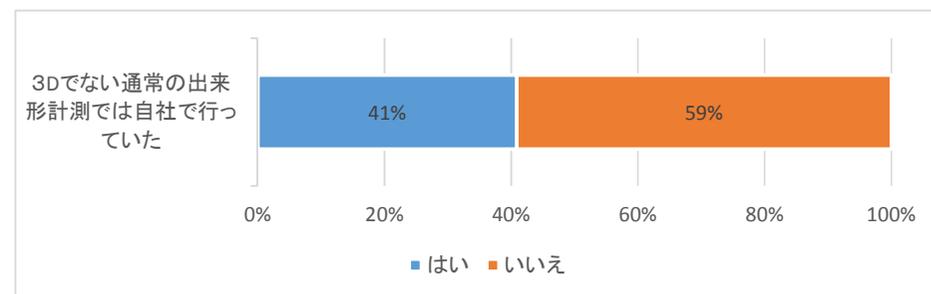
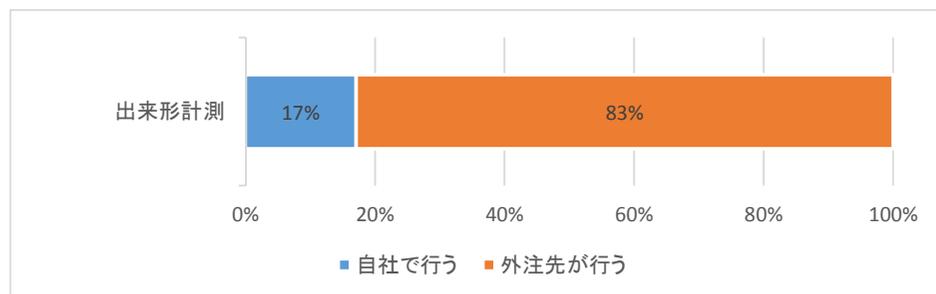
1-4:ICT活用実施体制②(3D設計データ作成)

- 設計データ作成は従来(TS出来形)では46%(159社中73社)が自社で実施していたが、ICT土工用の3D設計データ作成については、28%(163社中45社)に減少。
- 外注先の59%はレンタル会社(120社中71社)、29%は測量会社が(120社中35社)、残り12%はコンサル会社(120社中14社)



1-4:ICT活用実施体制③(出来形等施工管理)

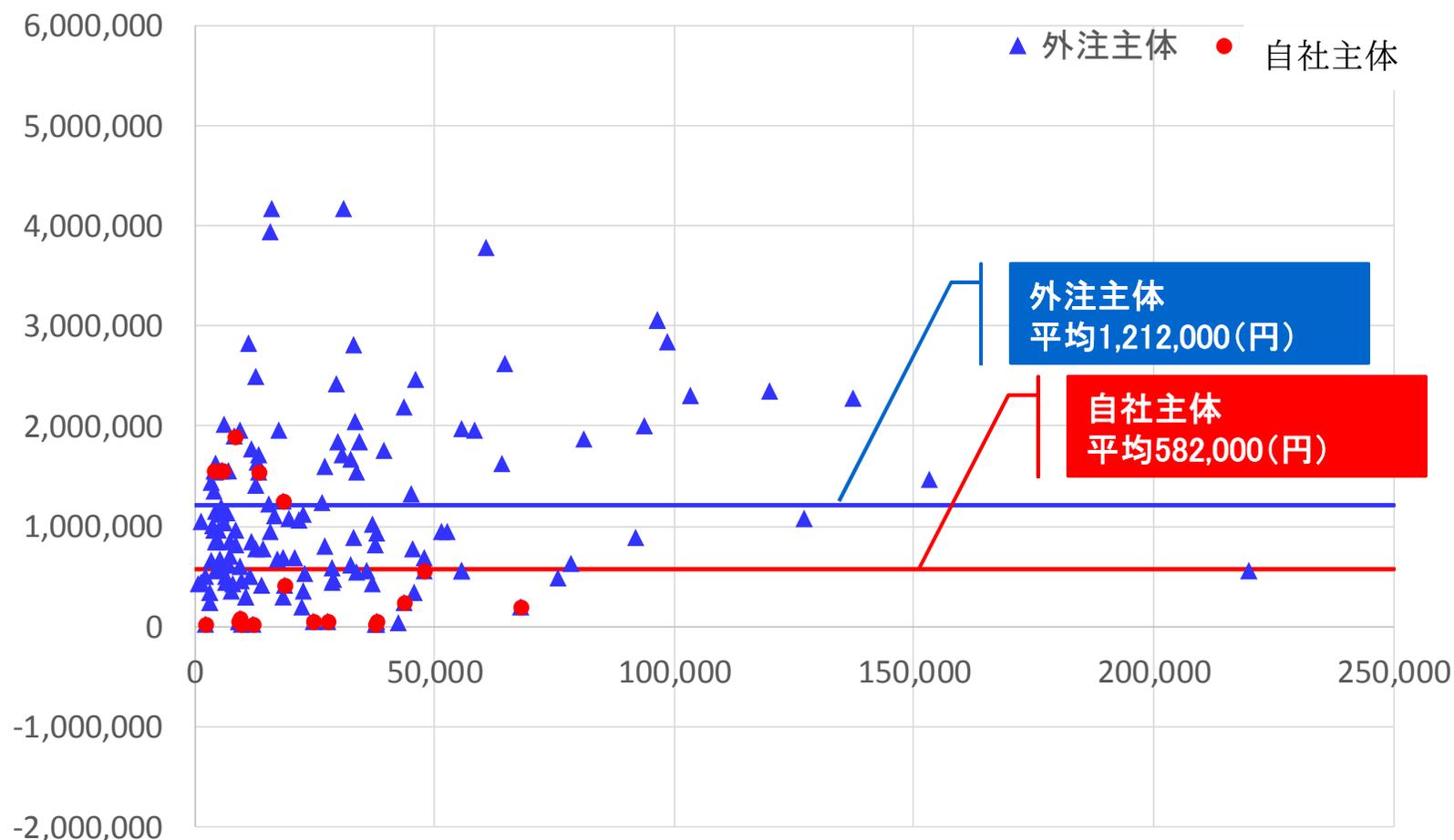
- 出来形計測作業のうち外業を自社で行う社は、TS出来形では41%（159社中65社）であったが、UAV等の出来形管理では17%（164社中28社）に減少
- 出来形計測作業の内業を自社で行う社は27%（130社中35社）
- 外業の外注先の55%はレンタル会社（129社中71社）、34%は測量会社（129社中44社）、11%はコンサル会社（129社中14社）



1-5:コスト構造分析(間接費)

- 3次元出来形管理等の費用※1を外注または自社で行った場合の比較
 - 3次元出来形管理等の費用は、少なくとも点群データ処理以降の内業作業を自社化すること(自社主体)で、追加的費用を半減させすることが出来る。

「3次元出来形管理等に要した費用」



金額の算出方法

※1 実態の出来形、出来高計測に係る外注費、具体的にはドローン測量等の外業、sfmソフトによる3次元点群復元、点密度調整等の点群データ処理

1-6:ICT土工の意見とその対応

- ICT活用効果に関する調査において個別の改善要望を頂いている。
- 一部のご意見については、平成29年3月に基準類の改訂で対応した。
- その他のご意見で特に要望の多い以下について、今後対応すべき事項を取りまとめた。

■コストについての意見

課題	対応
1. 現場条件の制約により、積算上のICTの使用期間より長く拘束する。実際のICT使用期間を設計に反映して欲しい(N=9)	1. ICT建機の利用は、期間ではなく、施工量により積算しているところ。今後、利用実態を確認し、必要に応じて対応を検討したい。
2. ICT導入経費の計上は、機器の普及や低廉化の状況をふまえて、今後しばらくやめないで欲しい。(N=3)	2. 実態を踏まえた対応したい。
3. 3次元出来形管理における計測作業に関する部分が高額であり、3次元起工測量同様に費用を計上して欲しい(N=3)	3. 3次元出来形管理作業については、外注されることが多い分費用が高額になっている。ある程度内製化することによって、追加的な費用を圧縮できるものと考えられる。

1-6:ICT土工の意見とその対応

■コストについての意見

課題	対応
4. 現地の状況変化に合わせて実施するデータの修正に必要なコストを考慮して欲しい。(N=7)	4. 発注者が示した条件と異なる場合は、設計変更の対象となる可能性がある。

1-6:ICT土工の意見とその対応

■現場の実践を踏まえた基準改訂に関する要望

課題	対応
<p>1. 2DMGや2DMCの使用、あるいは3次元起工測量～3次元納品の全てをやらなくてもICT活用工事として認めて欲しい。(N=60)</p> <p>2. 発注者から3次元データ、もしくは2次元図面でも過不足のないものを提供して欲しい。(N=121)</p>	<p>1. ICT活用工事では、プロセス全体の生産性向上を促進する観点から、3次元起工測量～3次元納品の全ての段階でICTの活用を求めているところであるが、一部の段階のみのICT活用が躊躇されることがないように、実態を踏まえ対応を検討したい。</p> <p>2. 2次元図面の精査については、CAD製図基準の改訂により措置されており、今後徹底を図る。さらにCIMの進展により、今後3次元設計データが提供されることとなると考えている。</p>

1-6:ICT土工の意見とその対応

■現場の実践を踏まえた基準改訂に関する要望

課題	対応
<p>3. UAVによる空中撮影の写真データが膨大な量となるので、削減できないか。(N=2)</p>	<p>3. モデルに利用していない写真の容量削減方法について検討する。</p>
<p>4. 測量関係の事務手続きや書類が多い(N=5)</p>	<p>4. 今後、ユーザーが慣れてきて、サプライヤー側で精度を担保する手法が確立したものから、順次緩和していきたい。(例えば、H29.3における基準改訂(地上型レーザースカナ関係)では、精度確認手法に代えて、レーザースカナーメーカーが出荷時に実施するJSIMA115に基づく試験成績表の提示によることが出来るようにした。)</p>

1-6:ICT土工の意見とその対応

■現場の運用に関するカイゼン要望

課題	対応
<p>1. 3次元データと2次元データの2重納品や、3次元出来形管理と従来管理の2重納品を課せられている。(N=32)</p> <p>2. ICT施工や3次元出来形管理が現地状況により非効率な場面は、ICT活用工事でも部分的に従来手法を許容するなど柔軟に対応していただきたい。(N=43)</p>	<p>1. 不必要な2重管理や2重納品は行わないよう徹底したい。また、2次元図面と3次元図面が混在していることに起因する、2次元図面との2重納品については、3次元での取扱い基準類のない土工周辺構造物への工種拡大を図ることが必要と考える。</p> <p>2. もともと範囲を限定して実施することを認めているが、事後に生じた事象に因る場合、自然現象による場合でも同様に認められることを徹底したい。</p>

1-6:ICT土工の意見とその対応

■現場の運用に関するカイゼン要望

課題	対応
<p>3. 3次元測量について、必要な時期にスムーズに機器や人員を調達することができない場合にもICT活用工事としての認定はしていただけるよう柔軟に対応していただきたい。 (N=45)</p> <p>4. 大容量ファイルを受け取ったり、3DCADデータが確認出来るといった、発注者側の環境整備を早急にされたい(N=38)</p>	<p>3. 引き続き実態把握を行うとともに、必要な検討を行ってまいりたい。</p> <p>4. 順次整備したい。</p>

1-6:ICT土工の意見とその対応

■技術的カイゼンが望まれる事項

課題	対応
1. 積算区分別の数量算出ができるソフトウェア。(N=48)	1. 数量算出ソフトウェアについては、積算区分別の数量算出に対応し、円滑なデータ交換が実現できるように、機能要求仕様書等の整備を検討する。

1-7:ICT活用の効果創出好事例

■ 隣接工事でICT建機を融通した事例

① MCグレーダの共有使用

◆ 近接工事箇所でスケジュール(施工日程)管理を行い、1台のMCグレーダを日当りで使用し、費用負担の低減を図った事例。

平成28年度実績

【実施現場 ①】

- 旭川紋別自動車道 遠軽町 湯の里舗装工事
- 旭川紋別自動車道 遠軽町 丸武舗装工事
- 旭川紋別自動車道 遠軽町 丸瀬布舗装工事
- 旭川紋別自動車道 遠軽町 瀬戸瀬舗装工事

【実施現場 ②】

- 北海道横断自動車道 訓子府町 開盛西舗装工事
- 北海道横断自動車道 訓子府町 常盤沢舗装工事
- 北海道横断自動車道 訓子府町 美園舗装工事

【実施概要】

- ◇ 近接する現場で活用するMCグレーダの施工日程をリース業者がマネジメント。
- ◇ 1ヶ月単位のMCグレーダリース費用を近隣施工業者で費用分担することで、施工業者もリース業者もWIN・WINとなった事例。



施工現場全景



MCグレーダ作業状況



TSによる測位状況

1-7:ICT活用の効果創出好事例

■ 隣接工事でICT建機を融通した事例

② 基地局の共有化

◆ 近接工事箇所では基地局を共有化し、費用負担の低減を図った事例。

デジタル簡易無線(351MHz)の活用 (2.4GHz固定局無線の到達距離400m程度に対し、2.0km~3.0km送信可)

平成28年度実績

【実施現場 ①】〔基地局共有化〕

- 北海道横断自動車道 陸別町 日宗改良工事
- 北海道横断自動車道 陸別町 日宗小川橋下部工事

【実施現場 ②】〔基地局共有化〕

- 北海道横断自動車道 訓子府町 三豊舗装工事
- 北海道横断自動車道 訓子府町 ポンケトナイ舗装工事

【実施現場 ③】〔基地局の長距離運用〕

- 旭川紋別自動車道 遠軽町 丸瀬布改良工事
- ※ 施工現場基地局の電源確保のため〔売電〕

【実施現場 ④】〔基地局の長距離運用〕

- 十勝川改修工事の内 勇足築堤堤脚保護工事
- ※ 施工延長がL=3.0kmのため

【コスト効果事例】

- ◇ 基地局リース費用(30~35万円/月)を2社で半減化
- ◇ 基地局電源をバッテリーによる運用から売電による運用化を図ることでバッテリーの交換手間が削減される。
- ◇ 施工現場が広域な場合、基地局移設コストを低減できる。

