

ICT土工の現状分析について

1-1:ICT土工の現状①

【平成28年度のICT土工の発注方針】

- 予定価3億円以上の大規模な工事は、ICT土工の実施を指定し発注。(発注者指定型)
- 3億円未満で土工量20,000m³以上の工事は入札時に総合評価で加点。(施工者希望Ⅰ型)
- 規模に関わらず、受注者の提案・協議によりICT土工を実施可能。(施工者希望Ⅱ型等)
- 全てのICT土工において、ICT建機等の活用に必要な費用を計上 (ICT活用工事積算要領を適用)し、工事成績評点で加点評価。

※地域の状況によっては上記によらない場合がある

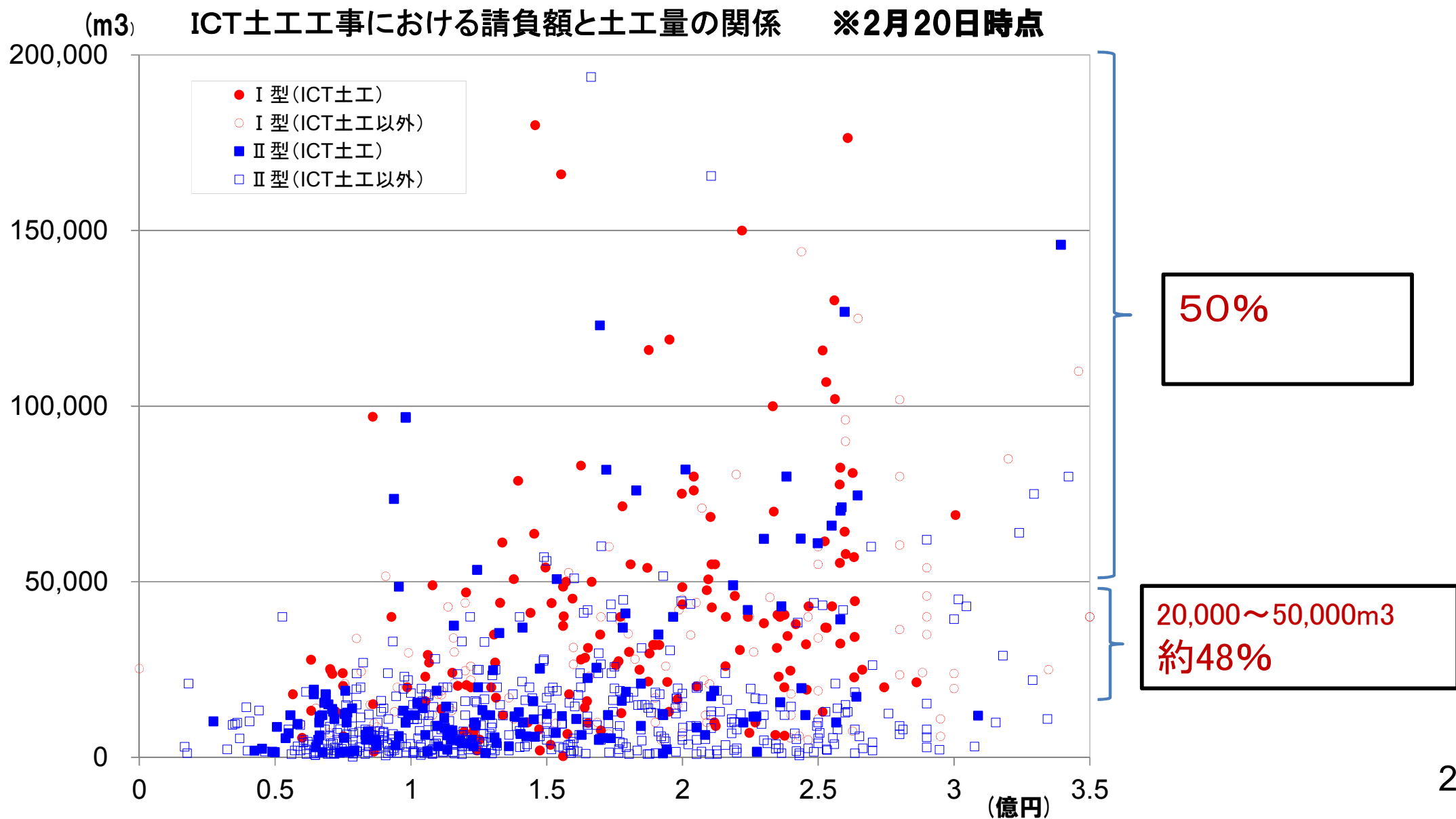
【平成28年度ICT土工の発注見通し】

2/20時点

	発注者指定型	施工者希望Ⅰ型	施工者希望Ⅱ型	合計
年間公告件数 (予定含む)	80	約410	約1080	約1570
公告済み	80	386	1035	1501
うち契約済み	54	239	606	899
うちICT土工を実施	54	166	166	386
その他、受注者との協議によりICT土工を実施				120
ICT土工 実施工事数				506

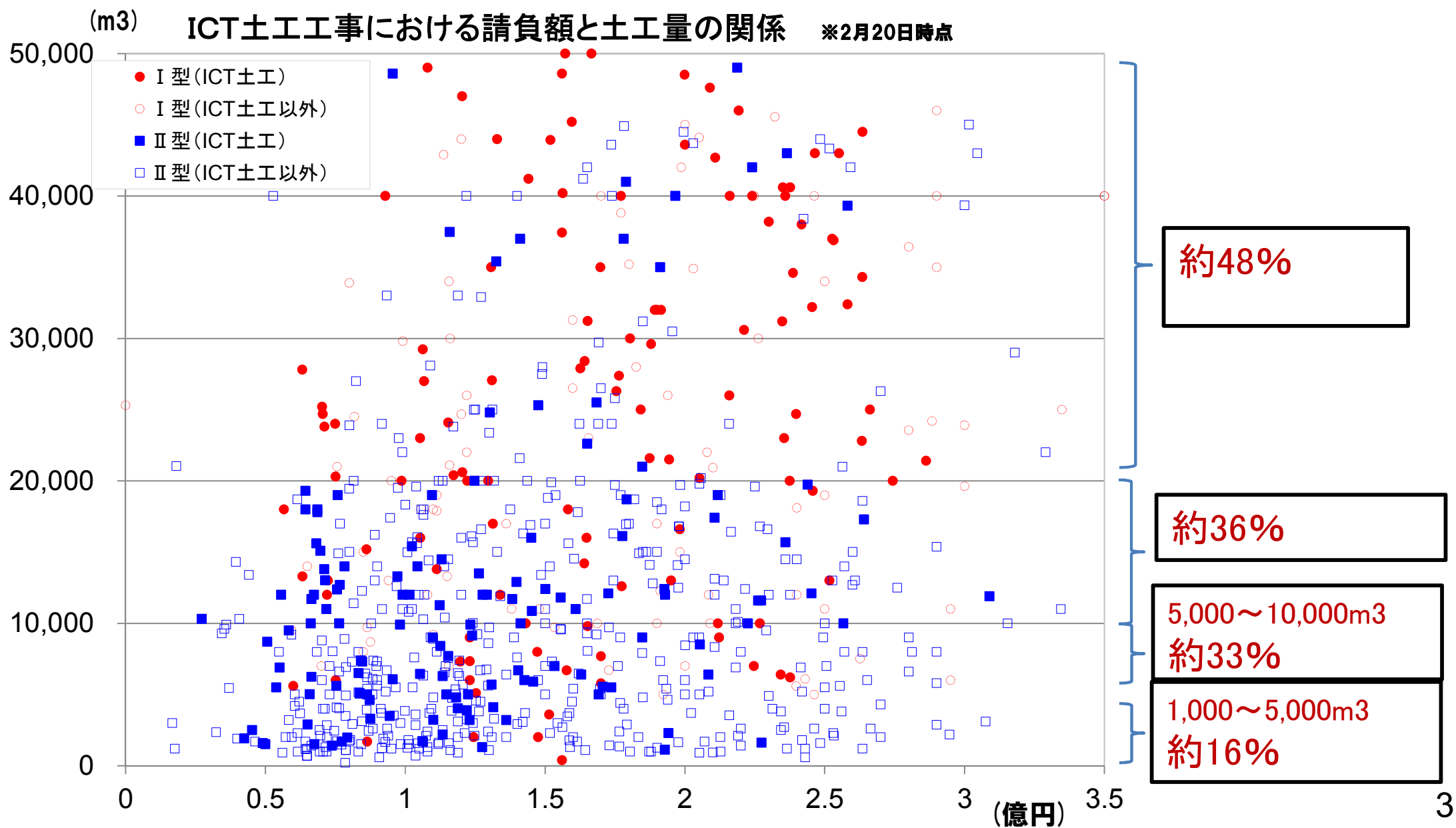
1-1:ICT土工の現状②(土工量の活用率の関係)

□ 土工量20,000m³以上の大規模な工事の約半数でICT土工が実施されている。



1-1: ICT土工の現状②(土工量の活用率の関係)

- 土工量5,000m³~20,000m³は概ね1/3の工事で活用されている。
- 小規模工事(5,000m³以下)においても約16%もの工事で活用されている。



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=14) ※平成29年2月20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

■目次

2:ICT活用効果に関する調査

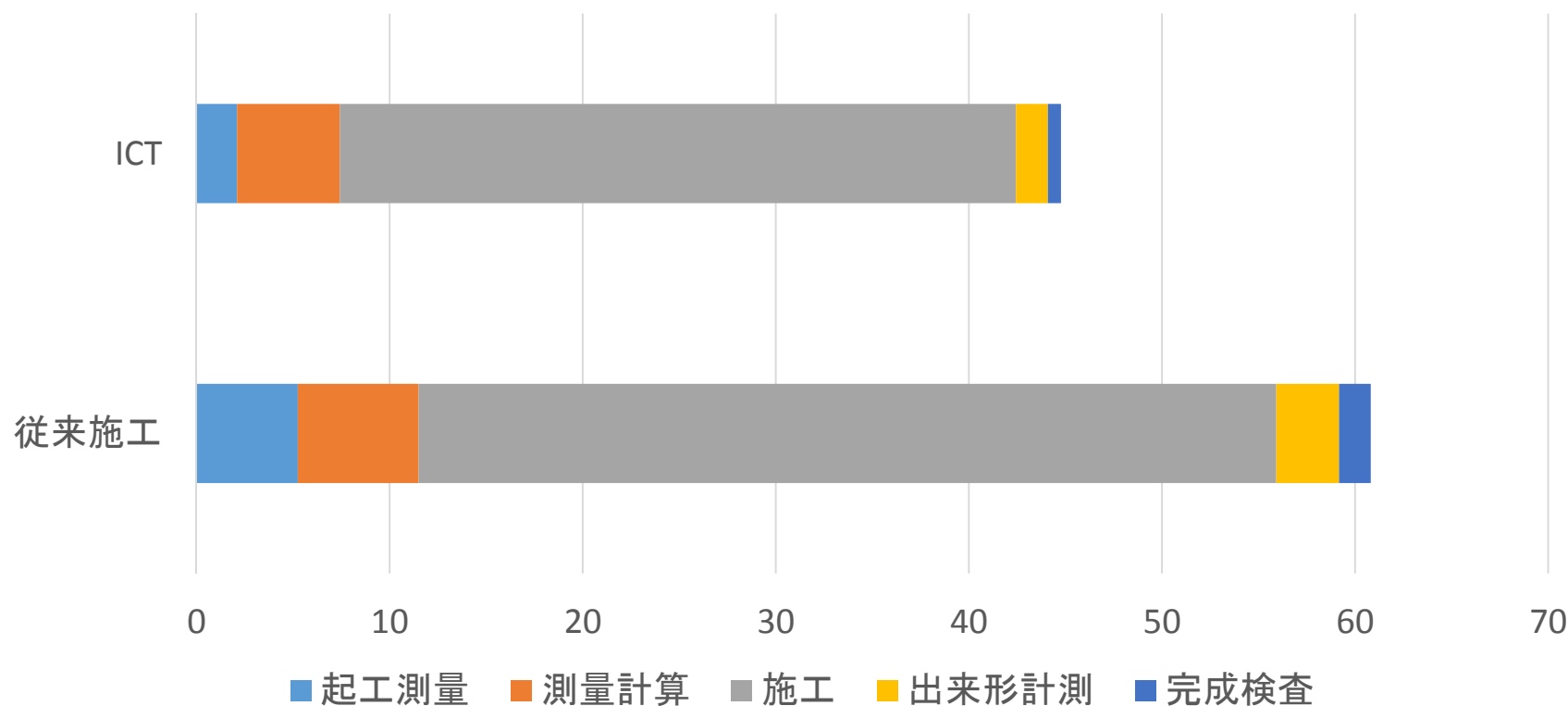
3:コスト構造分析

4:ICT活用実施体制

5:ICT活用工事の改善要望

□ 起工測量から完成検査まで土工にかかる一連の作業時間について、平均26.1%の削減効果がみられた

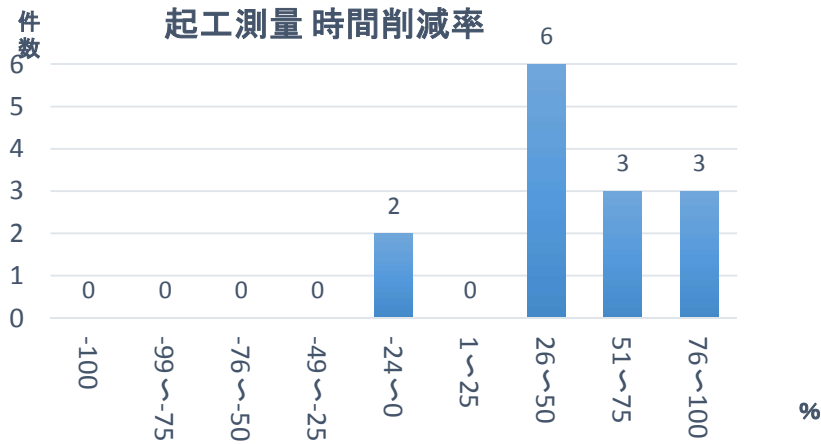
起工測量～完成検査までの合計時間(平均)



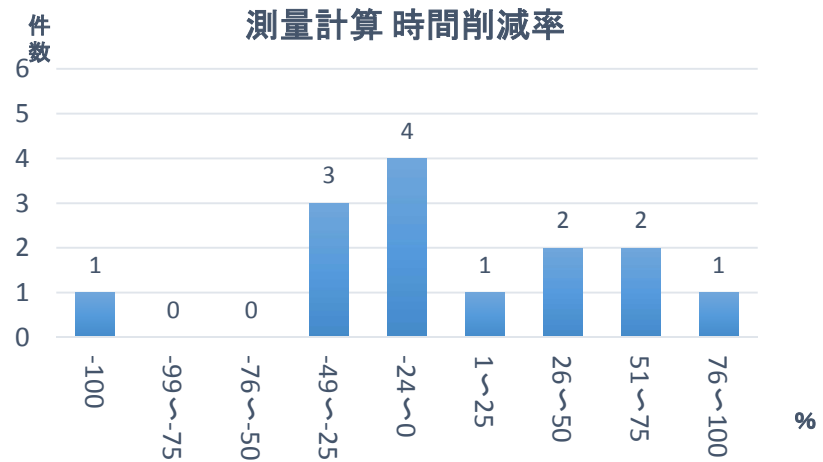
- ICT 施工 平均日数 44.6 日 (調査表より実績)
- 従来手法 平均日数 60.4 日 (調査表より自社標準値)
- 合計時間 26.1 % 削減 ※平均土量 17791m³

1-2:ICT土工の活用効果に関する調査①(時間短縮)

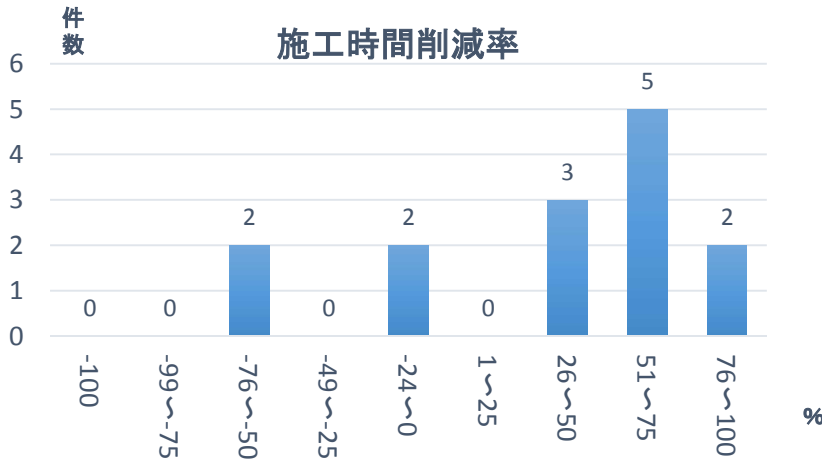
- 「施工時間」の削減時間数が全体に対する寄与が大きい
- 一方、「起工測量」と「出来形管理・検査」については、削減率の面で効果が大きい



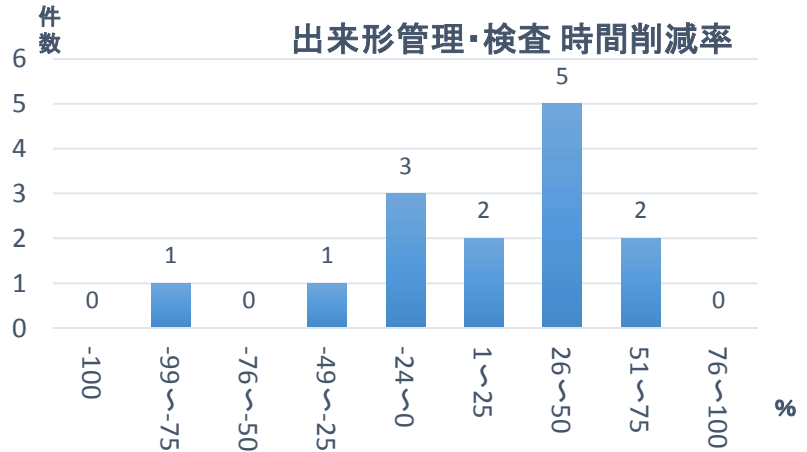
- 平均 **39.4** %削減(N=14)
- 従来手法 平均日数 4.9 日
- ICT 施工 平均日数 1.9 日 ※平均面積 13,969㎡



- 平均 14.1 %削減(N=14)
- 従来手法 平均日数 6.3 日
- ICT 施工 平均日数 5.3 日 ※平均面積 13969㎡



- 平均 21.1 %削減(N=14)
- 従来手法 平均日数 44.4 日
- ICT 施工 平均日数 **35.0** 日 ※平均土量 17791㎡



- 平均 **53.1** %削減(N=14)
- 従来手法 平均日数 4.9 日
- ICT 施工 平均日数 2.3 日 ※平均面積 13969㎡

■時間短縮・人工縮減以外の具体的な効果

(1)3次元起工測量

- 現況測量の省力化 (9件)
- 面的な地形の3Dデータを活用した詳細・正確な設計照査 (8件)
- 地形と写真の立体可視化による工事関係者への説明等の高度化 (6件)

(2)3次元設計データ作成

- 切土量や盛土量の算出の自動化 (12件)

(3)ICT建設機械による施工

- 丁張設置作業の省略・軽減 (13件)
- オペレータへの施工指示作業の省力化 (8件)
- 施工の安全性向上 (7件)

(4)3次元出来形管理等の施工管理

- 書類検査用の出来形管理の書類の大幅削減 (12件)
- 出来形計測作業の効率化 (12件)

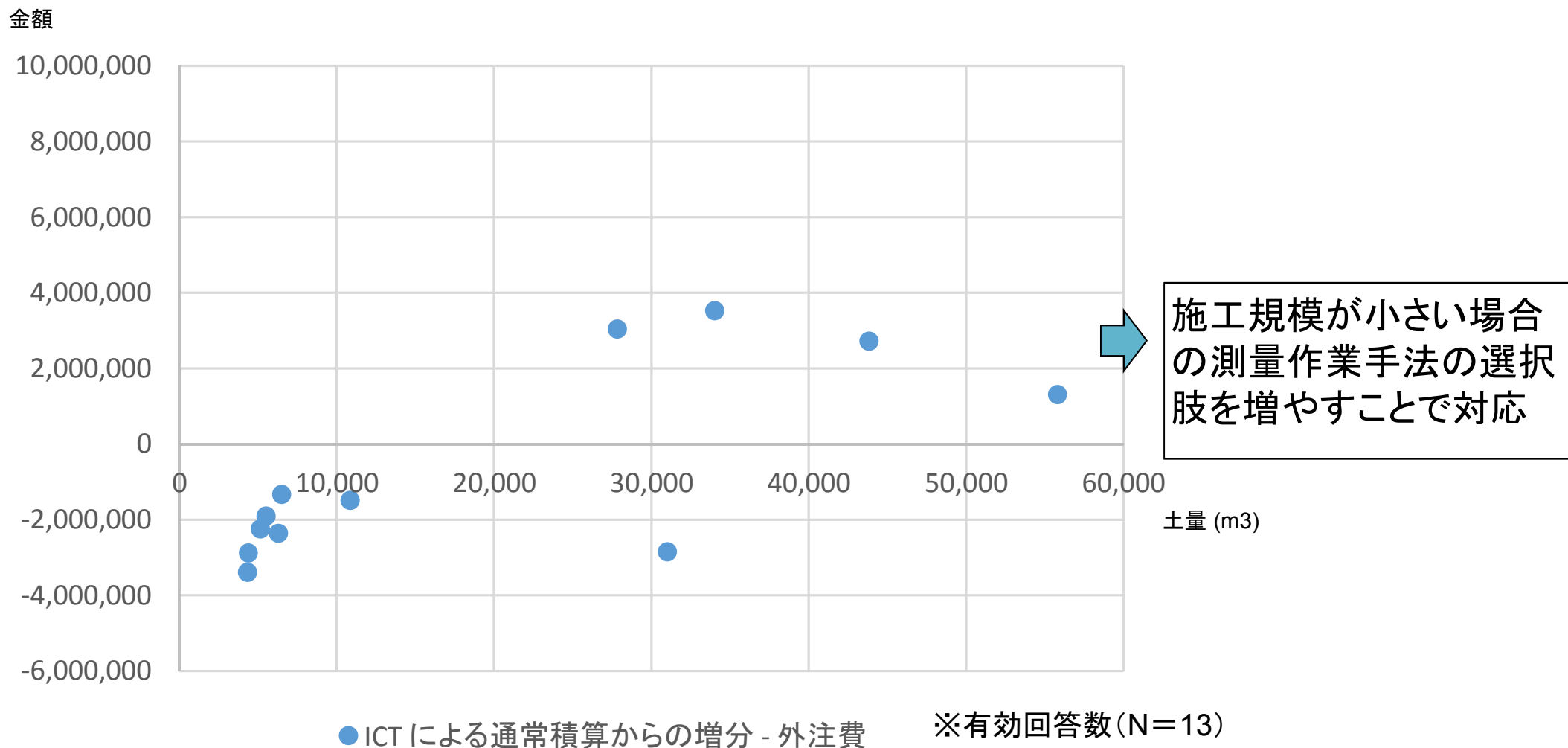
(5)その他副次的効果

- 社内研修・講習等を行い、ICTを活用できる人材を育成することが出来た。(8件)
- UAVによる出来形の写真データを広報用資料等に利用できた。(5件)
- 会社としてICT推進チームを設置し、人材・組織体制、機材等を含めICT施工をバックアップする体制が整った。(4件)
- 施工着手前に早期に地形データが得られたことで、具体的な施工計画検討が早期に開始できた。(3件)
- 3次元設計データを用いた施工シミュレーションにより、事前に施工に支障がある箇所が把握できた。(3件)
- 3次元地形データと設計データを隣接工区の施工者や周辺住民、発注者への施工計画等の説明に利用することで、関係者の理解が深まった。(2件)

1-3:コスト構造分析

■ ICT活用工事において外注費用を回収できる見込みのある施工量を分析

- 施工規模が小さくなるほど、測量関係(3D起工測量、3D出来形管理等)の外注費用に見合う効果が得られにくくなっていることが見受けられ、引き続き注視が必要

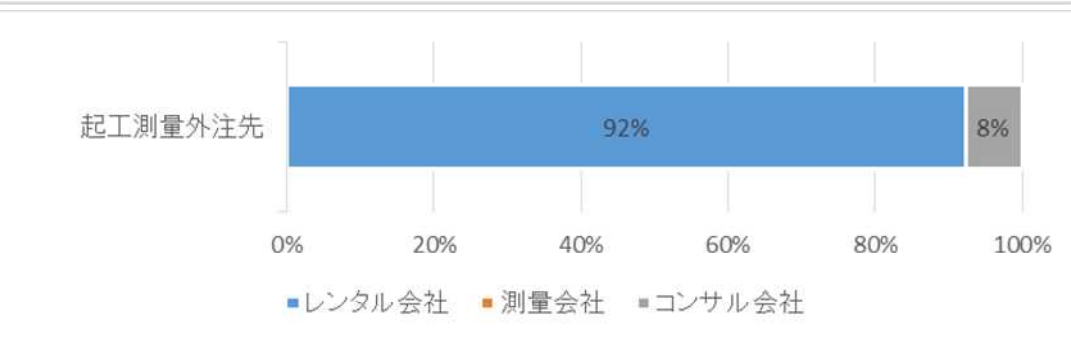
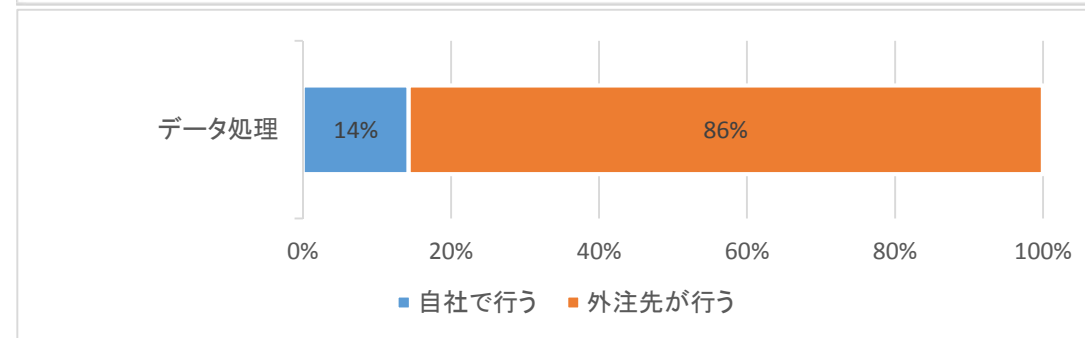
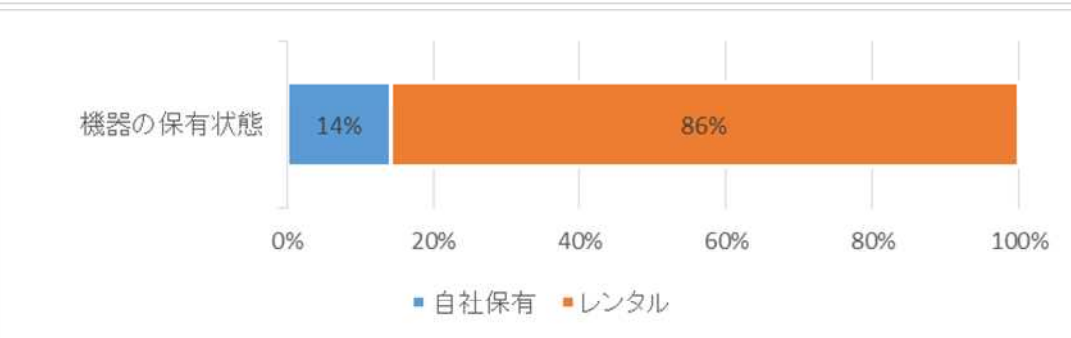
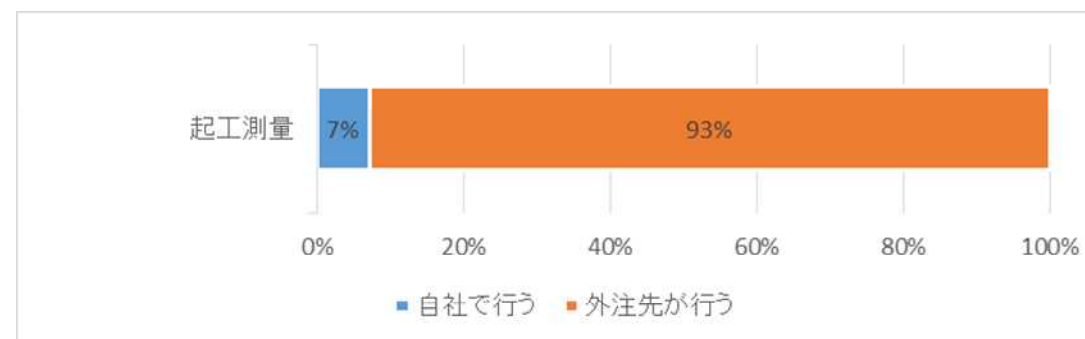
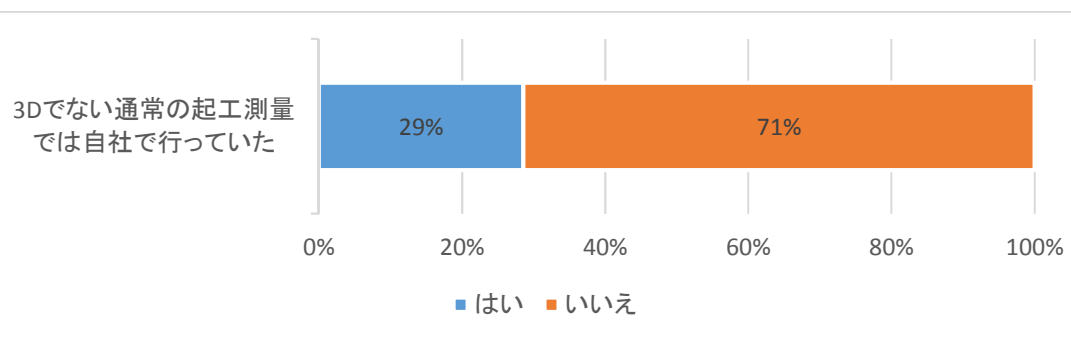


※ICT積算基準上の増加額(収入)と調査表での労務縮減実績の金額換算分(支出減少分)の合計からICT活用に関する外注費(調査表より)を差し引いた収支について、これがマイナスであると効果に比して費用が高いということ

1-4:ICT活用実施体制①(起工測量)

- 起工測量は従来は29%(4社)が自社で行っていたが、3D測量では7%(1社)に留まる。
- 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14%(2社)
- 点群データの処理等の内業を自社で行う社は14%(2社)
- 外業の外注先の8%はコンサル会社(13社中1社)、残り92%はレンタル会社

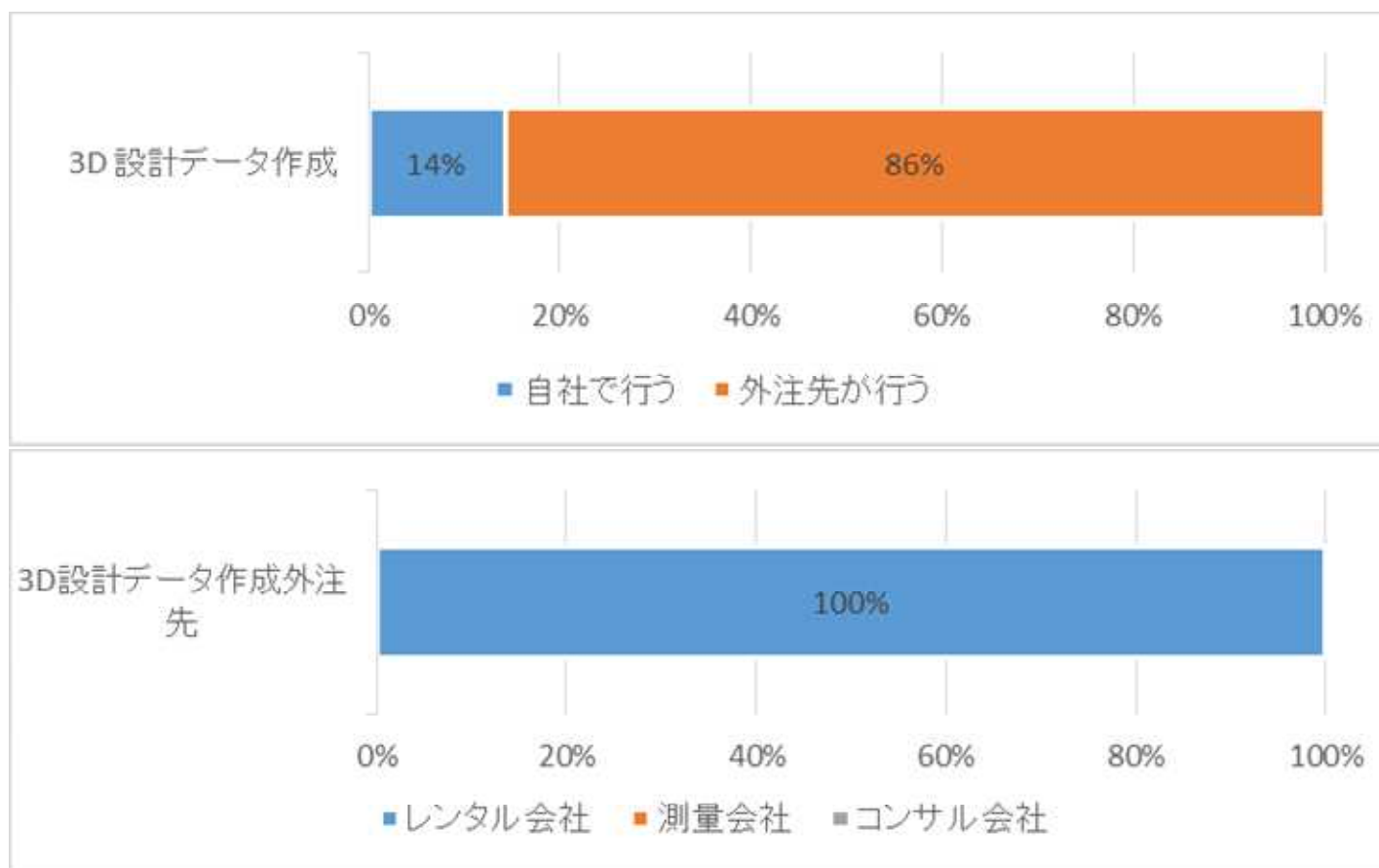
※特に記述がない場合は、回答14社中の割合



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TS出来形では57%(8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、14%(2社)に留まる。
- 外注先の100%はレンタル会社(12社中12社)

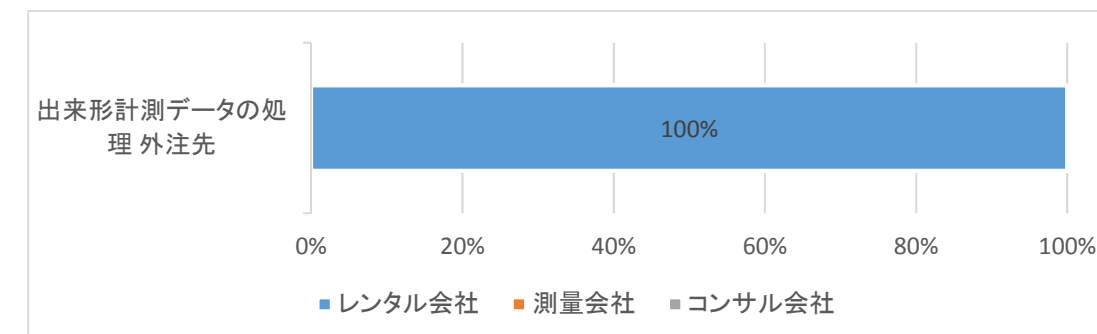
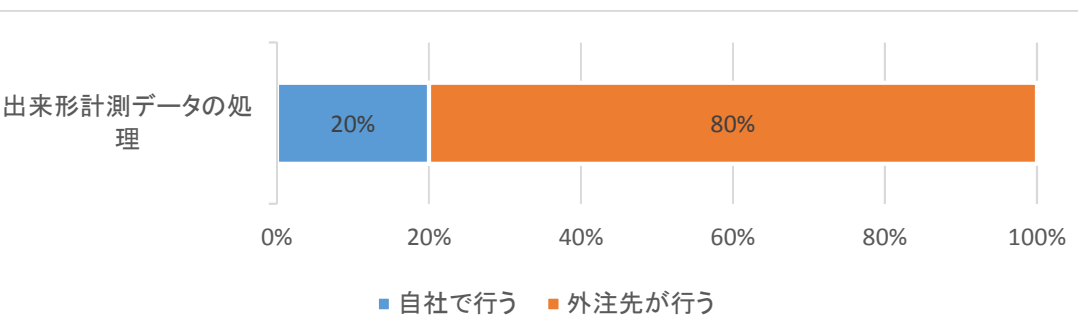
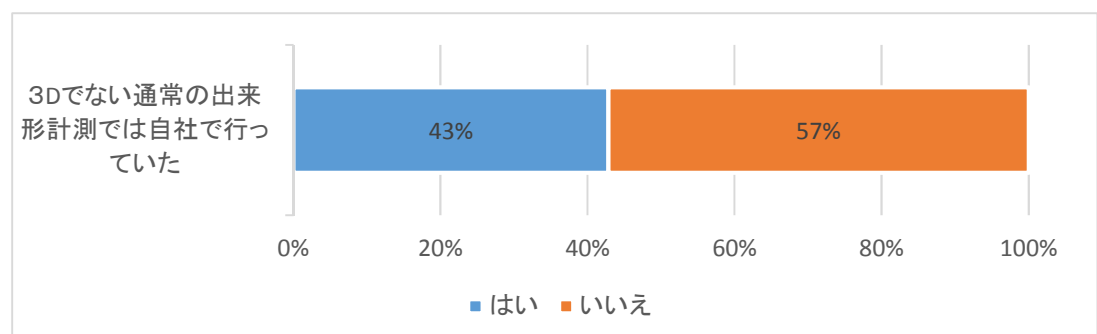
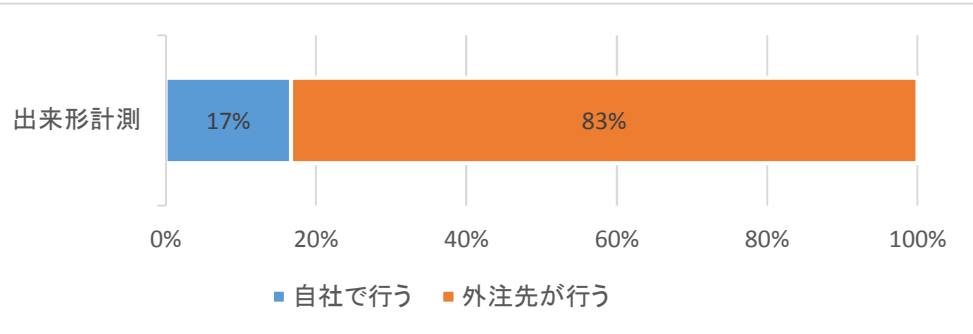
※特に記述がない場合は、回答14社中の割合



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43% (6社)であったが、UAV等の出来形管理では17% (12社中2社)に留まる。
- 出来形計測作業の内業を自社で行う社は20% (10社中2社)
- 外業の外注者の100%はレンタル会社(9社中9社)

※特に記述がない場合は、回答14社中の割合



1-5:ICT活用工事の改善要望①(基準類改善)

■現場での実践を踏まえた基準改訂に関する要望

<ICT活用工事の実施方針>

- 2DMGや2DMCもICT活用工事として認めてほしい。(2件)



生産性向上の観点から現時点においては3D建機での実施とする。

- 3次元出来形管理、3次元納品をしなくても、ICT活用工事として認めて欲しい(4件)



維持管理への活用が期待されることから、3Dデータとしての納品は必要と考えている。

- 設計変更審査会に提出する資料として、3次元地形・設計データを2次元図面にしたものが求められ、資料作成に労力が掛かるため、3次元データの提出のみでよいことにしてほしい(1件)



状況によっては、構造物との位置関係を管理する必要から2次元図面も必要となるが、図面の定義に3次元モデルを位置づけることで対応する。

1-5:ICT活用工事の改善要望①(基準類改善)

■現場での実践を踏まえた基準改訂に関する要望

<3次元起工測量>

- 測量に先立ち設置が必要となる基準点、標定
点等の設置頻度が高く、設置等に労力を要す
るため、設置頻度を低減してほしい。(5件)



基準類の改訂

<3次元設計データ作成>

- 発注者から3次元設計データを提供してほしい
(10件)



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。

<3次元出来形管理等の施工管理>

- 出来形管理要領どおりにやっても検証点におけ
る精度を確保するのが困難で、何度も手戻りが
生じた。実現可能な規定としてほしい。



ドローンの適用が厳しい現場はレーサ
ースキャナ等適切な機器を選択され
たい。

1-5:ICT活用工事の改善要望②(運用改善)

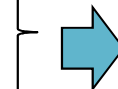
■現場での運用に関する問題点について

<3次元出来形管理等の施工管理>

- 数量算出で点高法等面的な算出方法が認められているにもかかわらず、発注者から従来通りの平均断面法でしか認めてもらえなかった。
- 3次元数量算出において、土工区分(片切り等)及び土質区分び設定が困難であるため、各々の算出が困難。(5件)
- 発注者が出来高の根拠資料として3次元データを確認する方法や発注者向けデータビューワを提供してほしい。(5件)
- 設計変更を2次元図面に反映したり、出来形寸法を記入するためにTS等での断面計測を強いられているので改善してほしい。
- 必要な時期にスムーズに機器を調達することができなかった。(8件)



面的な数量算出の徹底を図る。



数量算出機能や発注者への根拠資料に関するソフトウェア要求仕様書について検討が必要



全ての工程において3次元データの使用の徹底を図る。



機器の調達可能性を広げるために対応技術の拡大を図るとともに、業界を含めた一層の進展を図る。

1-5:ICT活用工事の改善要望③(基準の主旨の周知)

■基準類の主旨の周知により改善できると思われる意見

<ICT建設機械による施工>

- マシンガイダンスバックホウにて施工する上での日々の精度確認方法を簡素化してほしい。出来形を面的に評価しているのだからICT建機の精度管理は任意にしてほしい。(1件)



ICT建機の精度確認は出来高算出にデータを利用するときのみ必須で有り、それ以外は任意であると認識

<3次元出来形管理等の施工管理>

- 出来形管理を段階的に実施しており、UAVやレーザースキャナでは非効率であるため、TS等を用いた従来の断面管理としてほしい。(2件)



計測範囲が小規模となる現場等においては、状況に応じて、TS等の活用は認められる。

1-6:まとめ(カイゼンの方向性)

■現場での実践を踏まえた基準改訂に関する要望

➡ 標定点の設置ルール等基準類の改訂

■現場での運用に関する問題点(スムーズな機材調達)について

■コスト構造上対応を要する小規模施工に対する措置について

➡ ドローン、レーザースキャナ以外の機材への適用拡大

(※)その他、引き続き検討を要するものについては、今後のICT土工の実態を注視しつつ、検討を継続する。