

建設 I C T 導入研究会
技術普及に関するアンケート

結果報告書

平成 22 年 5 月

アンケート調査概要

調査目的：建設ICT技術普及に関する活動の企画立案等の参考とするため、建設ICT導入研究会会員の建設ICTに対する意識及び技術普及に関する意見についてアンケートを実施した。

調査期間：平成22年3月12日～平成22年5月21日

調査対象：建設ICT導入研究会会員 311者

調査方法：研究会会員向けに電子メールを発送し、webのアンケートフォームから無記名方式で実施。

回答数：176者（回収率：56.6%）

回答者プロフィール

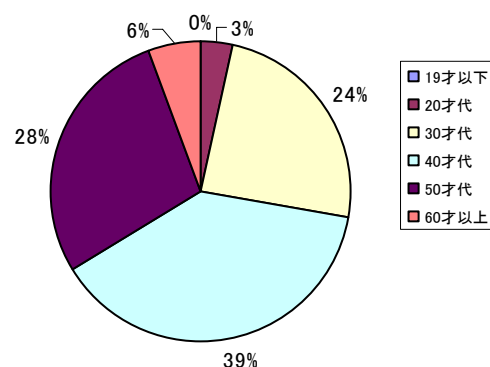
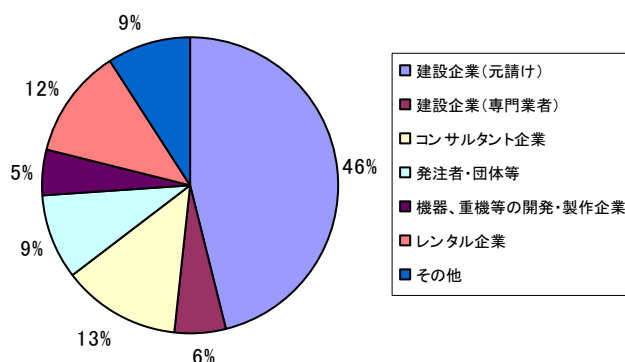
■業種構成

| | 人数 | 構成比 |
|----------------|------|------|
| 建設企業（元請け） | 81者 | 46% |
| 建設企業（専門業者） | 10者 | 6% |
| コンサルタント企業 | 23者 | 13% |
| 発注者・団体等 | 16者 | 9% |
| 機器、重機等の開発・製作企業 | 9者 | 5% |
| レンタル企業 | 21者 | 12% |
| その他 | 16者 | 9% |
| 全体 | 176者 | 100% |

■年齢構成

| | 人数 | 構成比 |
|-------|------|------|
| 19才以下 | 0者 | 0% |
| 20才代 | 6者 | 3% |
| 30才代 | 43者 | 24% |
| 40才代 | 68者 | 39% |
| 50才代 | 49者 | 28% |
| 60才以上 | 10者 | 6% |
| 全体 | 176者 | 100% |

※業種構成の「その他」にはソフトウェア開発、ITベンダー、新聞/出版、システム製造企業などから回答を得た。



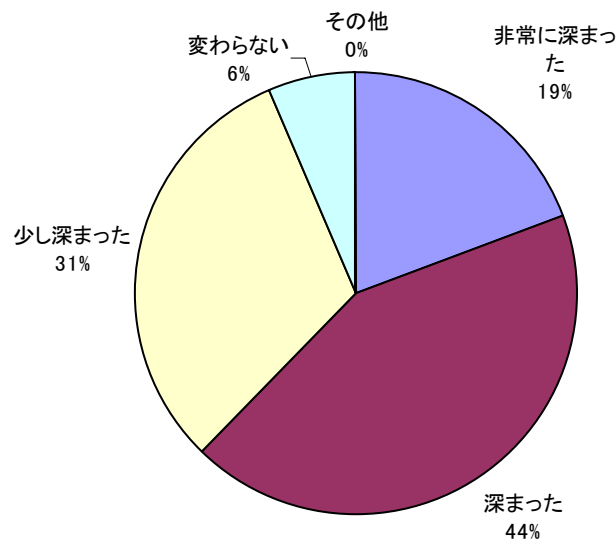
1. 建設 I C Tに関する意識について

(1) 建設 I C Tに関する知識……94%が研究会入会以前より知識が深まったと回答

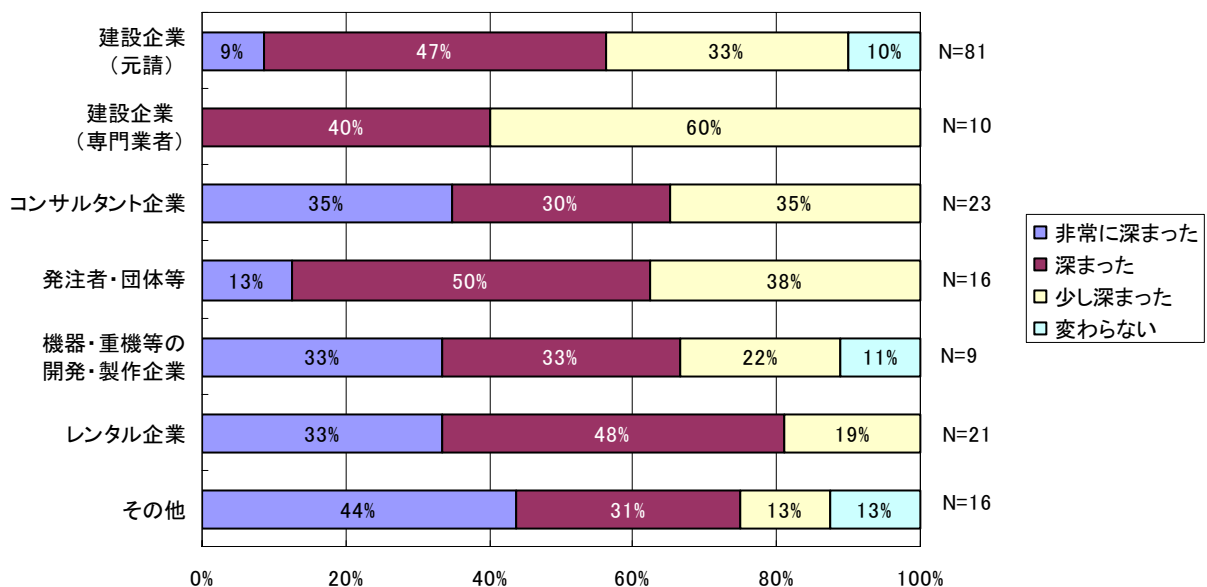
建設 I C T導入研究会の入会により知識がどのように変化したか尋ねたところ、94%が深まったと回答した。

- ・最も多かったのは「深まった」の44%、次いで「少し深まった」の31%だった。
- ・「非常に深まった」との回答は、特にコンサルタント企業（35%）、機器、重機等の開発・製作企業及びレンタル企業（33%）で高い。

Q3 研究会に入会以前と比べて、建設 I C Tに関する知識は深まりましたか？（単位：％）



【業種別】

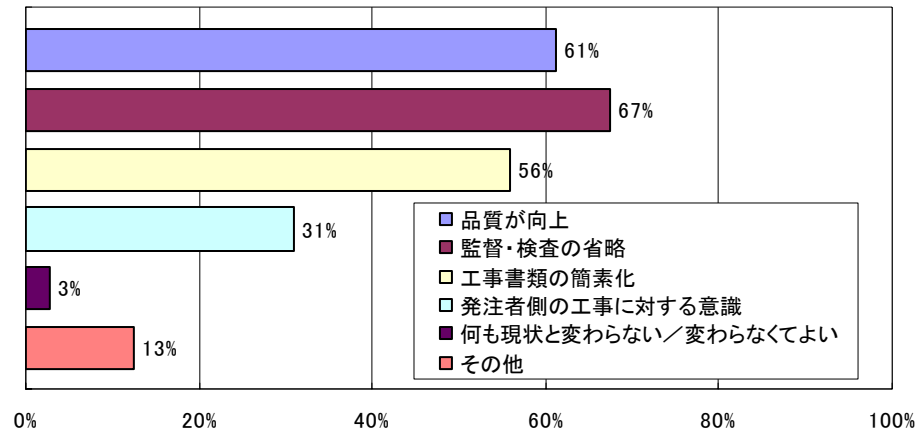


(2) 建設ICT技術への期待……トップに「監督・検査の省略」

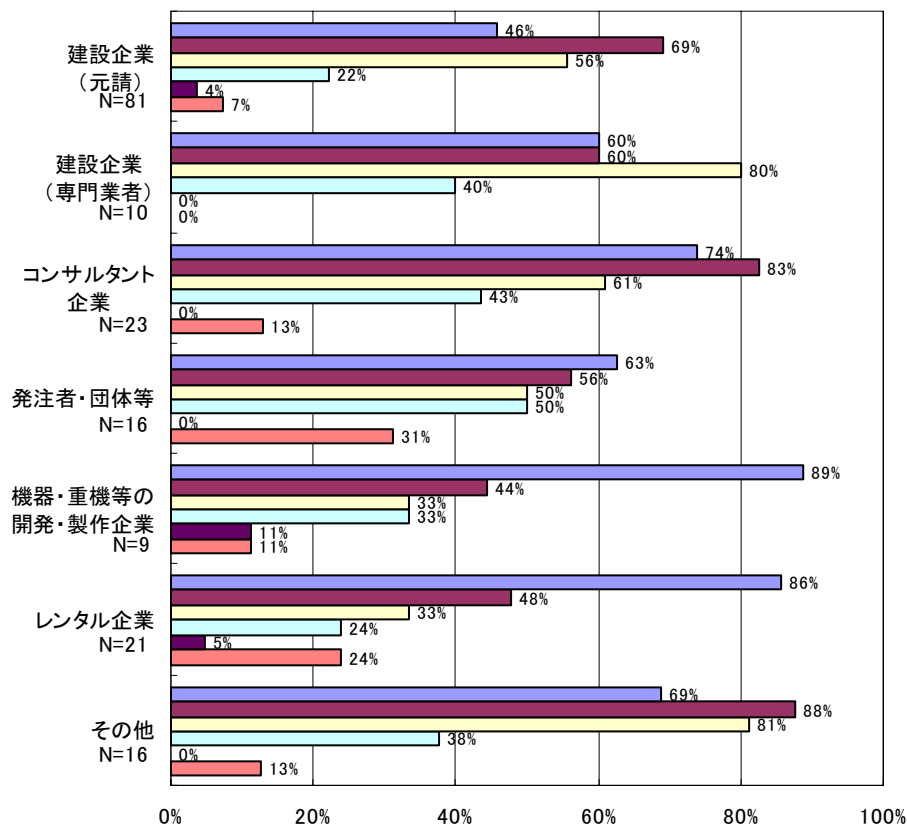
建設ICT技術により何がかわるか、又はどう変わってほしいかを尋ねた。

- ・トップは「監督・検査の省略」で67%。次いで「品質の向上」(61%)。
- ・建設企業、コンサルタント企業では「監督・検査の省略」や「工事書類の簡素化」など現場の効率化に期待する意見が多く、その他の業種では「品質の向上」に期待する意見が多い。

Q4 ICT技術を活用することにより何がかわると思いますか？又はどう変わってほしいと思いますか？（複数回答／単位：％）



【業種別】



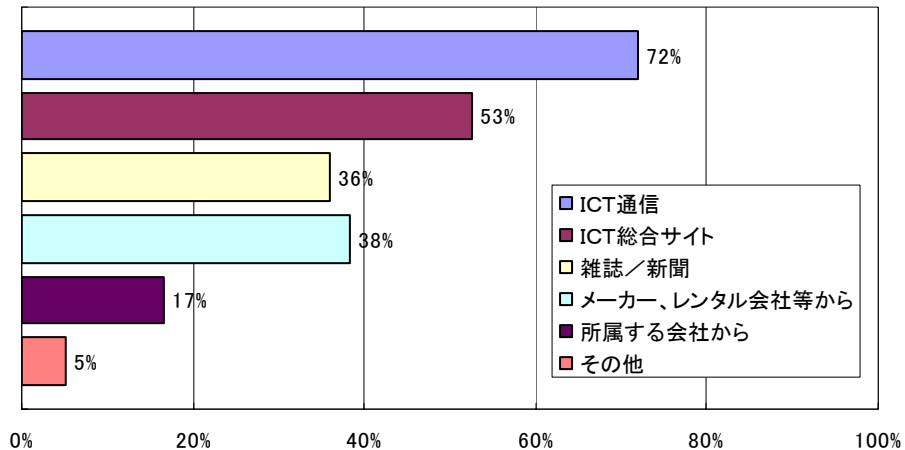
その他意見として、受発注者双方の負担軽減（建設元請）、調査設計施工でのミス防止（コンサル）、工事費及び維持管理費の低減（発注・団体）、インフラの維持管理手法（機器開発）、作業効率・施工効率（レンタル）など

2. 建設ICTに関する情報源について

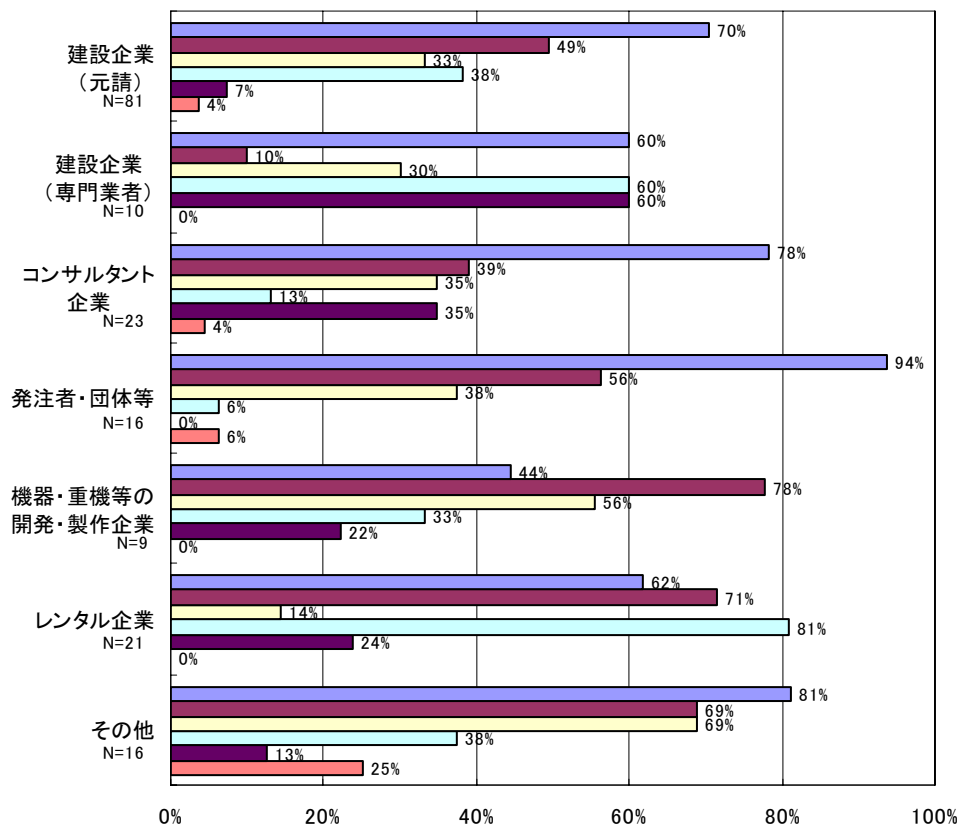
(1) 建設ICTに関する情報源……研究会事務局が発信する情報が最多

- ・情報源に関して尋ねたところ、事務局が発行するメールマガジン「建設ICT通信」が最多、次いで事務局のホームページ「建設ICT総合サイト」であった。

Q5 建設ICTに関する情報はどこから入手していますか？（複数回答／単位：％）



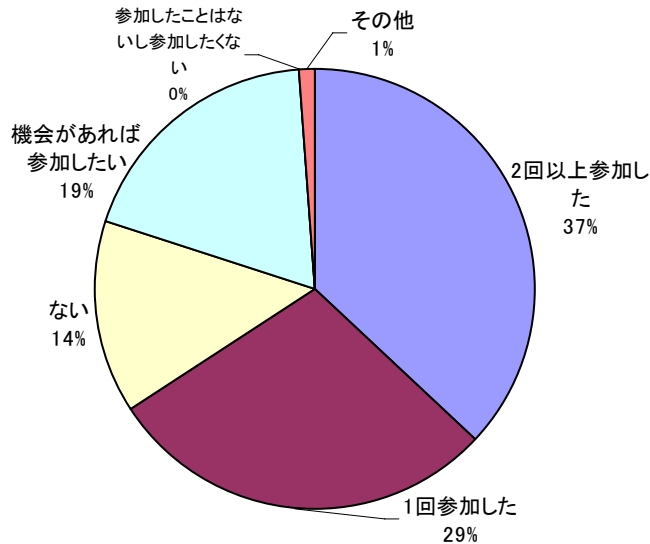
【業種別】



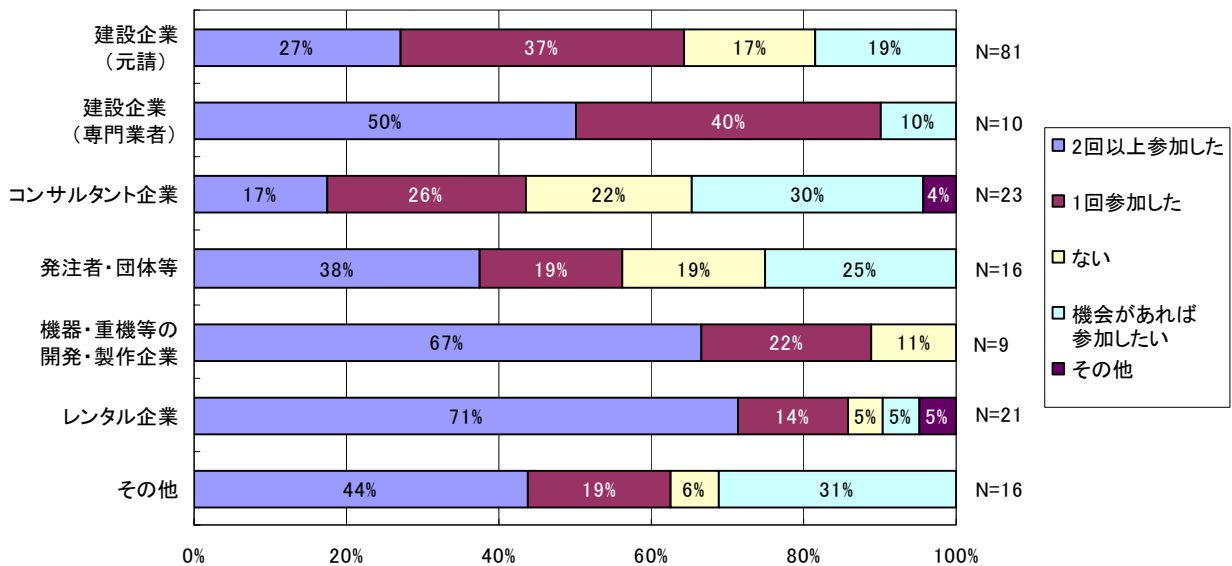
(2) 建設ICT現場見学会……参加したことがあるのは65%

- ・建設ICT現場見学会に参加したことがあるのは66%で、そのうち半数以上が2回以上参加している。
- ・参加したことがない34%のうち、「機会があれば参加したい」が半数以上。

Q5 建設ICT現場見学会に参加した事がありますか？（単位：％）



【業種別】



(3) 建設ICT技術普及の活動に関する意見・感想

- ・建設ICT技術の導入そのものや、それに付随する基準の改定がどうなるのかといった、方向性、ビジョンの説明が不足しているとの意見が見られる。
- ・その他、
 - 意見交換会などを通じ、現場の声を聞きたいという意見
 - 現場見学会の開催時期や年間予定を知りたいとの意見
 - 建設ICT総合サイトの改善に関する意見が見られる。
- ・設計段階へのICT技術の導入についてもっと普及活動してほしいという意見や中部地整以外の情報も発信してほしいとの意見も。
- ・以下、業種別に意見を列記。

Q7 建設ICT現場見学会、ICT総合サイト、ICT通信等の技術普及活動についてご意見、ご要望があれば記入してください。（自由記述）

【建設企業（元請）】

- 現場見学会の継続
- 建設ICT試行現場職員と建設企業だけの座談会（国交省・リース業者・コンサル除）を開催し、現場の生の意見を聞いてみたい。（良い点・悪い点等）
- データ入力に専任職員と日数が掛かったが今後は、データを発注者より提供してもらえると聞いていますので書類の簡素化、経費の削減に繋がるのではないのでしょうか。
- ICT総合サイトが重たく、表示に時間がかかる時がありますので改善して頂けませんか。
- 発注者が必要経費をみて欲しい
- 暗い話題が多い建設業界の唯一の明るい話題であり、是非小学校や中学校等の子供たちに現場を見せてあげたい。
- 全国で中部がICTの研究会や見学会などに一番力を入れていると思われます。今後もリードオフマンとして全国の先頭に立って新技術や情報の発信をお願いします。
- 実はまだ、現場見学会に参加したことがありません。この時期は、対象現場も少なくなります。是非見学会をして下さい。勝手なお願いで申しわけございません。09年度は忙しく参加チャンスなかったもので・・・当社みたいな零細企業は、春にならないとなかなか。宜しくお願い致します。
- 非常に積極的に、意欲的に展開されておられ感心いたします。現段階は、建設業関連業界、企業に普及されておられますが、だんだん、県、市、他民間にも広く、普及展開して下さるといいかなと思います。
- 発注時のデータを入力せずに受注業者が活かせる仕組みが必要であるとする。また、各社のIT環境や技術の推進についても更に必要であると思う。
- 現場見学会だけでなく、月1回建設ICTの勉強会を実施し発注者・受注者との意見交換を行う場を設けてくれたらありがたいです。
- ICT通信などは、適度な頻度で情報提供していただいていると思います。
- ICT総合サイト、ICT通信については、精力的に情報が更新・発信され、技術普及活動に大いに貢献されていると思います。研究会終了後も、この活動がどこかに引き継がれるとなお良いかと思います。
- 今後共、現場見学会の案内があれば内容により参加したいと思います。

【建設企業（専門業者）】

- 建設ICT現場見学会に多数参加させて戴きましたが、現場での声として、この技術を使用してこれからどうするのか、どう進むのかがよく見えてこないし、説明が不足しているのかなと思いました。これからどう進んで最終的には、こうなる（こうする予定）と現場でも参加者に認識させて下さい。

【コンサルタント企業】

- 建設ICTにより、CAD等の標準仕様がどのように変わるか検討の方向性を公表してもらえればありがたい。弊社として、どのアプリケーションで3次元CADの普及を推進しようか検討中であり、その道しるべにさせて頂きたいです。
- 情報提供、ありがとうございます。地方のコンサルタントですので、中央の最新情報の収集にはこのようなサイトが不可欠です。今後もよろしくお願いします。
- ICT総合サイト、ICT通信は情報源として活用させていただいております。特にざっくりシリーズは社員教育用としても活用させていただいております。
- 設計段階における3次元データ作成に関する試行を多く実施してほしい。
- 見学会の年間スケジュールが分かれば、日程調整が可能なのですが

【発注者・団体等】

- サイト内に「Q Aコーナー」があるといい。データバンクはサイト内に集約した方がいい。
- 施工内容にもよるが、I C T技術が普及すれば、発注者側、請負者側ともにメリットはあると思う。特に請負者側においてはI C T技術を導入し始めた頃に比べて徐々にI C Tへの関心が高まってきているとも聞いている。今後は如何に発注者側のI C T技術への意識を高めていくかが課題ではないか。
- 私は東北の人なので現場があまり紹介されないのが悲しいです。品質の向上は明らかだし、技術力の向上につながるのもっといろんな方面でやってほしいと思います。ちなみにうちの職場ではDJMの施工管理にGNSSを活用したガイダンス式情報化施工が行われていましたが、全然報告が上がって来てませんでした
- 民間の取り組みに対し、発注者、官の取り組みが遅い。何をどう評価するのか、道を示せていない（自己反省）。
- I C T総合サイトは、大変便利な情報収集ツールとして重宝させて頂いております。
- 発注者の現場の意見を出してもらいたい。良いか・悪いか・めんどうか。

【機器、重機等の開発・製作企業】

- 着工前から設計データを作成する重要性をまだまだ伝えきれていない。早急に施工者のメリットを見える化し、導入事例等の実体験を共有することが大切だと感じます。
- 小生は11回の現場見学に参加して、研究会の活動を社内へ積極的にアピールしてきたが、弊社営業先のユーザ様（中規模建設業）から技術普及特に情報化施工の勉強会の要請が増加してきている。中部～北陸地区施工マニュアル・管理要領の解説集をご検討願います。また、研究会には300名の会員がいるが、名ばかりの会員にも現場見学に参加要望した。
- 見学会に参加してちょっとは意味が分かった。
- 設計の段階でのCAD三次元化など、施工への前段階でのI C Tへの進歩があまり感じられないので、そのあたりの情報や普及活動についても広めてほしいと思います。

【レンタル企業】

- 発注予定現場、発注済現場、総合評価加点状況等の情報がタイムリー(週次・月次)でほしい
- 中部地方整備局以外の他地区の技術情報等はI C T通信等で情報開示はできるんでしょうか、他地区の市場動向等の情報共有できれば良いかと思えます。
- 中部地整のみならず他の地整の動向や実施内容・件数などの情報がほしい。全国の情報窓口としたサイトになってほしい。
- I C T関連テキストに関連して、判りやすいものがあれば参考にしたい

【その他】

- 新技術を体験できるのが良い。
- 発注者が情報化のリーダーシップをとり、積極的な情報発信をしている点がとてもすばらしいと思います。
- サイトの各ページにURLを個別に持ってもらえないでしょうか。現状、サイトの更新やページごとの再閲覧などの利便性が悪いからです。
- 今後も継続していただきたい。

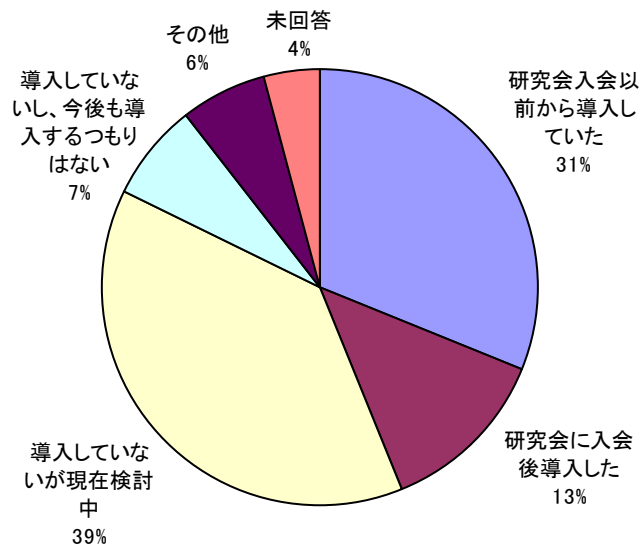
3. ICT技術の導入について

(1) 導入状況……建設企業/コンサルタント企業/発注者・団体等の44%で導入済み

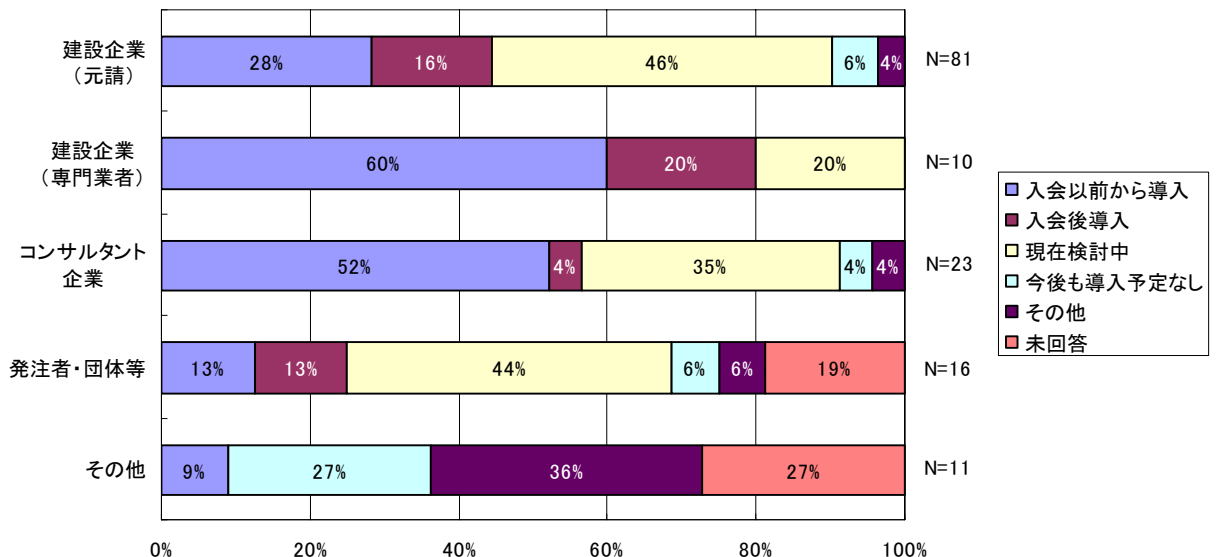
建設企業/コンサルタント企業/発注者・団体等の会員に、建設ICT技術の導入状況について尋ねた。

- ・導入済みのうち、70%程度が建設ICT導入研究会入会前から導入
- ・最も導入が進んでいるのは建設企業（専門業者）で80%。ついでコンサルタント企業（56%）

Q8 あなたの所属する会社/団体等では、ICT技術を導入していますか？（開発者以外の141者対象/単位：%）



【業種別】



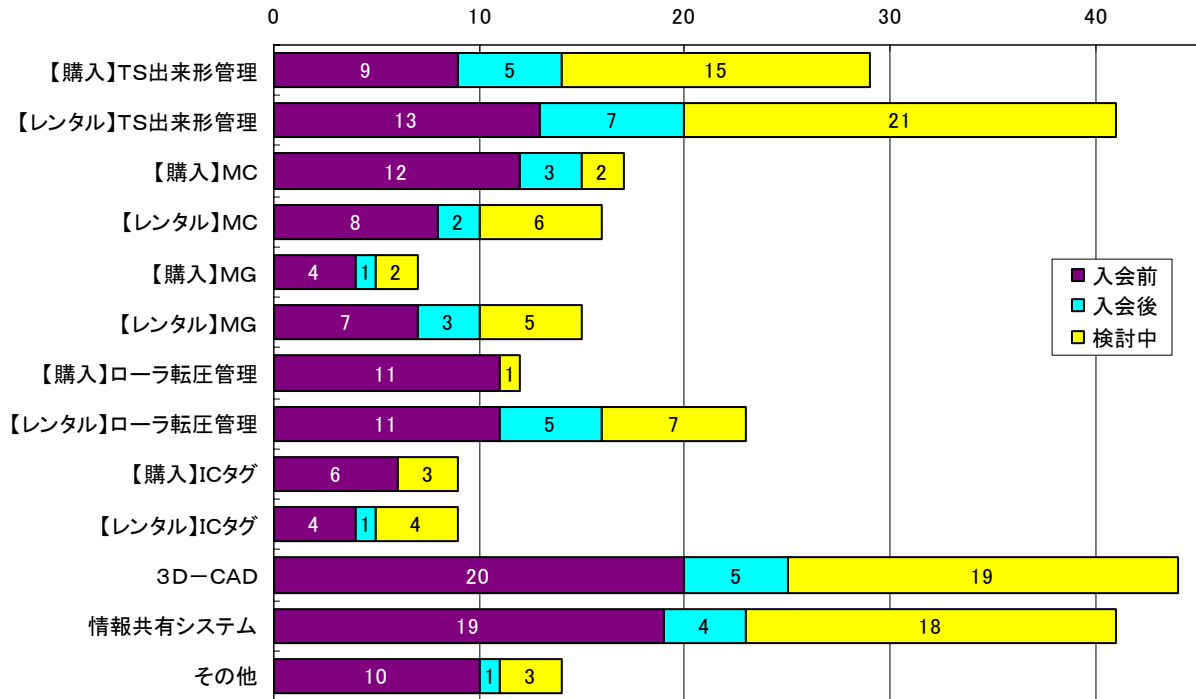
その他意見として、今後の予定は不明・研究会とは関係なく購入（建設企業）、導入する場がない（コンサル）、普及促進の立場（発注・団体）、開発する立場（その他）など

(2) 導入技術……TS出来形管理、3D-CAD、情報共有システムが多い

ICT技術を導入済み、または検討中を選択した者を対象に、どの技術を導入（検討）しているのか尋ねた。

- ・TS出来形管理、3D-CAD、情報共有システムは導入済み、検討中ともに多い。

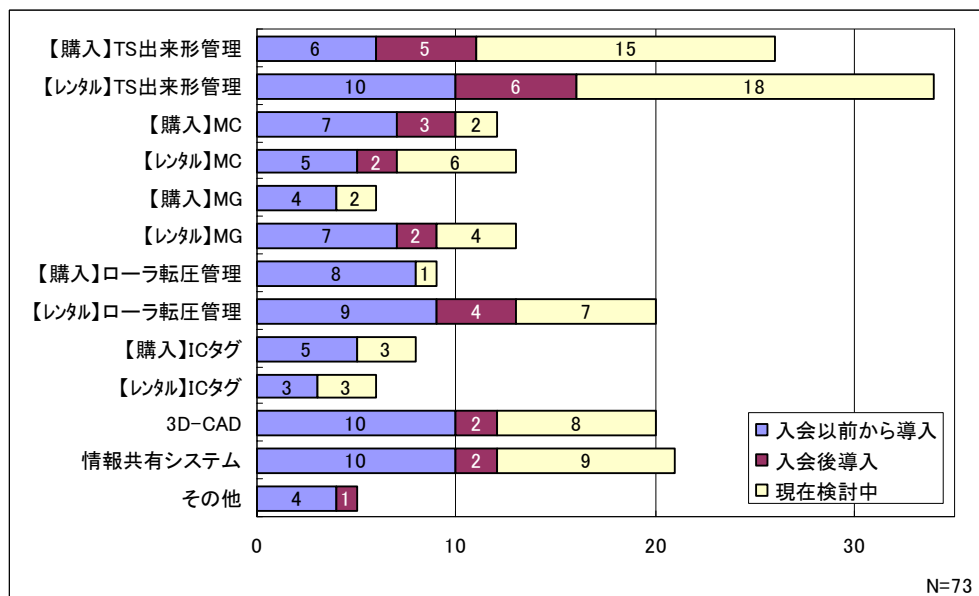
Q9 導入（検討）している技術は何ですか？（Q8で「研究会入会以前から導入していた」「研究会に入会后導入した」「導入していないが現在検討中」を選んだ116者対象／単位：者）



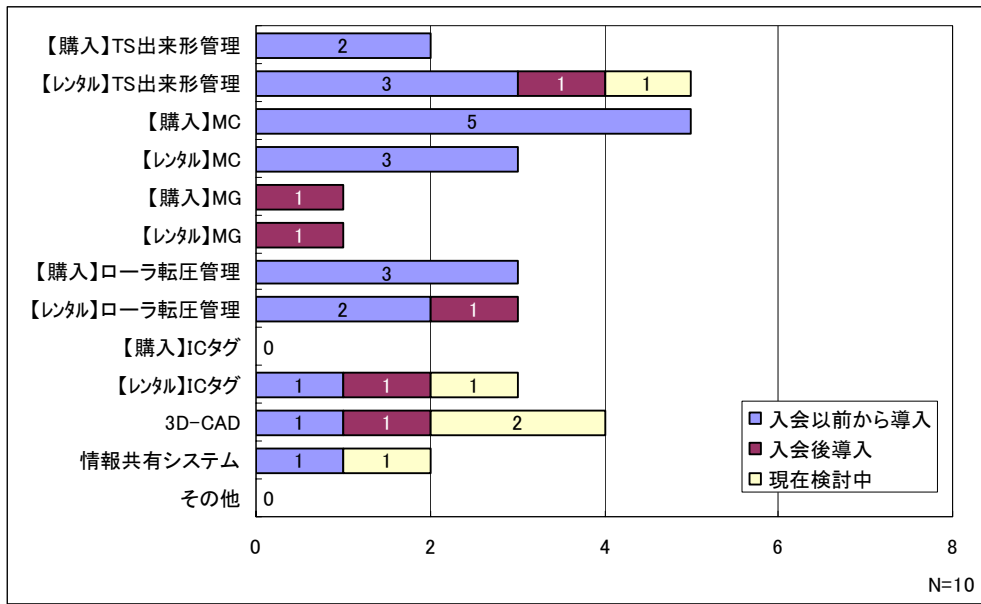
その他として、アスファルトフィニッシャ・ICタグを用いた埋設ケーブルBCP管理タグ・埋設ケーブル切断事故の低減化ツール・GPS測量・CCV等（建設企業）、3Dモデルシミュレーション・映像画像共有システム・3Dスキャナー（コンサル）など

【業種別】

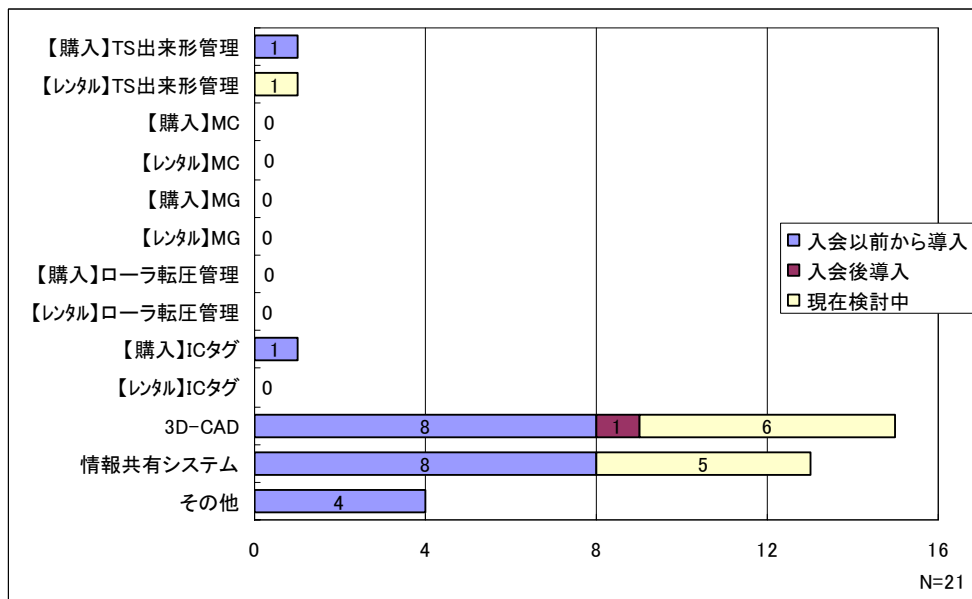
■ 建設企業（元請）



■建設企業（専門業者）



■コンサルタント企業

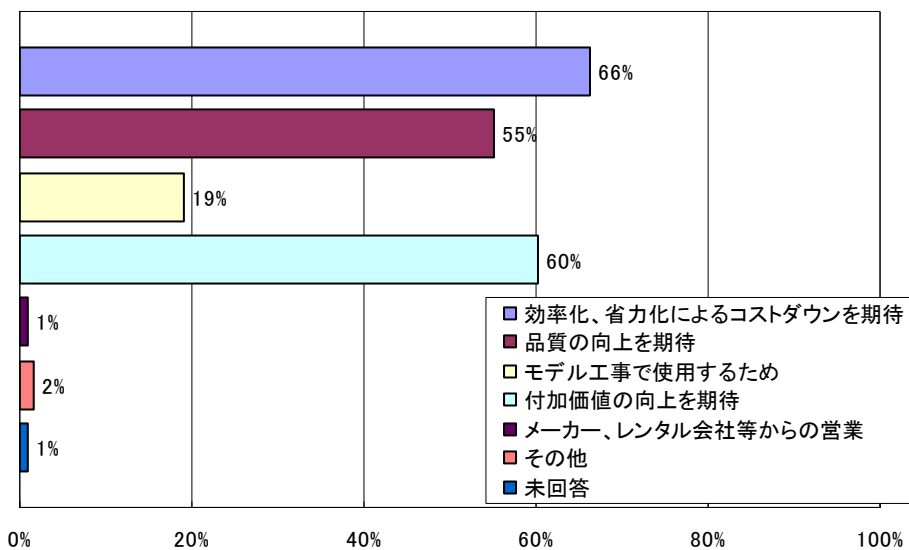


(3) 導入理由……「効率化、省力化」「品質の向上」「付加価値の向上」が拮抗

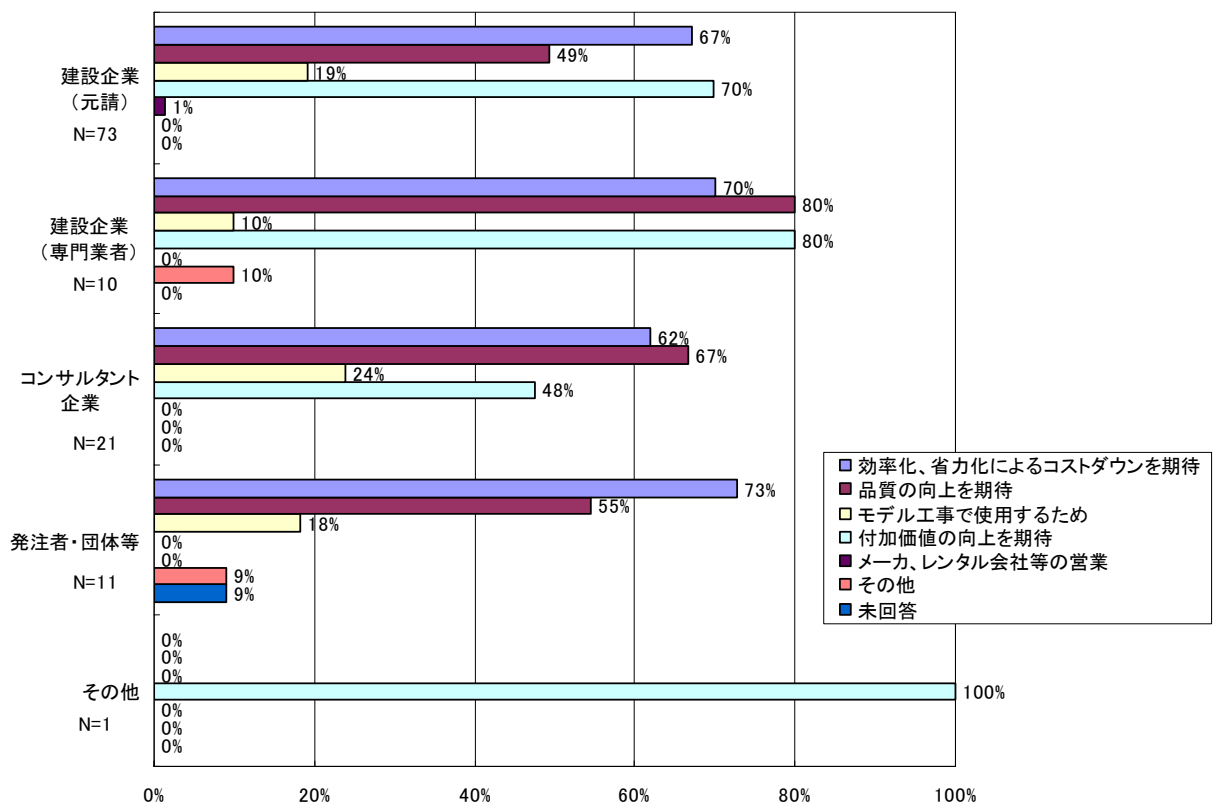
ICT技術を導入済み、または検討中を選択した者を対象に、導入（検討）理由を尋ねた。

- ・「効率化、省力化によるコストダウンを期待」がもっとも多く、次いで「情報化施工を取り入れることで付加価値の向上を期待（技術提案で評価点UP等）」であった。

Q10 ICT技術を導入した（検討している）理由は何ですか？（Q8で「研究会入会以前から導入していた」「研究会に入会后導入した」「導入していないが現在検討中」を選んだ116者対象／複数回答／単位：％）



【業種別】

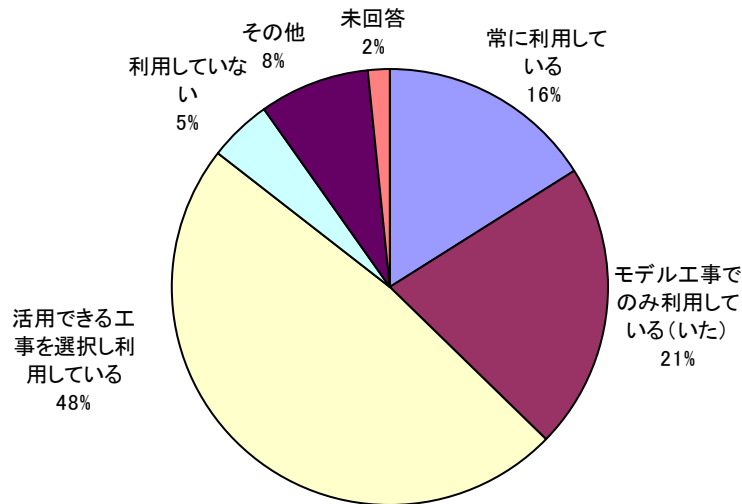


(4) 導入したICT技術の活用状況……4割が「活用できる工事を選択し利用」

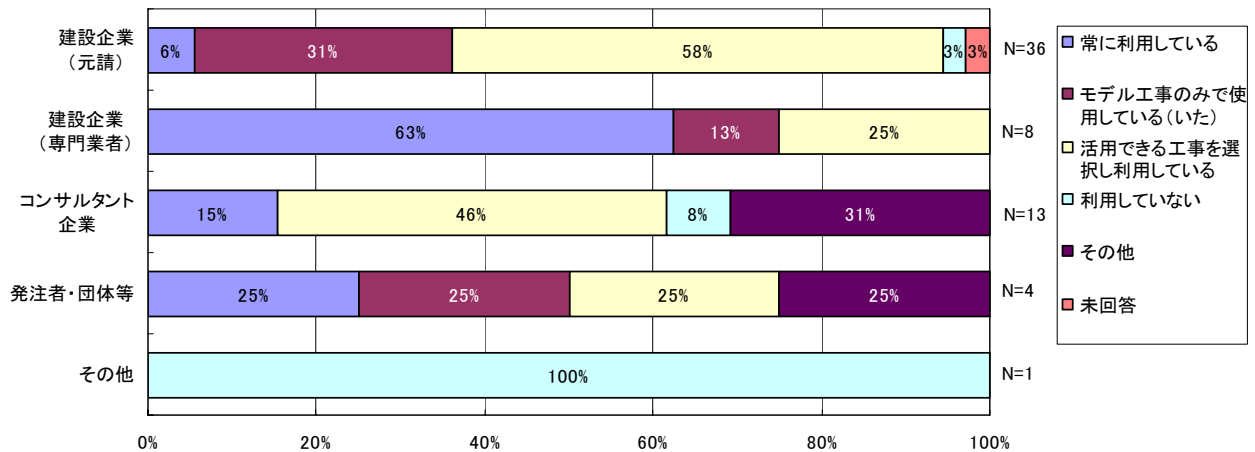
ICT技術を導入済みを選択した者を対象に、活用状況を尋ねた。

- ・全体では「モデル工事でのみ利用」「活用できる工事を選択し利用」で69%。
- ・業種別では建設企業（専門業者）で半数以上が常に利用しているものの、ほかの業種では「モデル工事のみ」「活用できる工事を選択」の占める割合が高い。

Q11 導入したICT技術をどの程度活用していますか？（活用していましたか？）（Q8で「研究会入会以前から導入していた」「研究会に入会后導入した」を選んだ62者対象／単位：％）



【業種別】



その他として、社内利用のみ・3D-CADの社内研修中（コンサル）、直接関連する部署ではない（発注・団体）など

(5) ICT技術導入費用……導入技術によっては数億円にも

- ・TS出来形管理で数百万円、MG、MCで数千万円の規模に。
- ・以下、業種別に意見を列記。ただし、カッコ書きはQ9で回答いただいた導入技術。

Q12 ICT技術を導入するのに要した費用(金額)は？(Q8で「研究会入会以前から導入していた」「研究会に入会后導入した」を選んだ62者対象/自由記述)

【建設企業(元請)】

- 2社の共同開発で計5,000万円程度(人件費除く) (【購入】ローラ転圧管理)
- トータルステーション 200万 (【購入】TS出来形管理)
- 2,000万円 (【購入】TS出来形管理、【購入】MC)
- ソフト購入、TSリースで数百万 (【レンタル】TS出来形管理)
- 100万円程度(3D-CAD、情報共有システム、その他(ICタグを用いた埋設ケーブルBCP管理タグ等))
- 出来形管理ソフト 100万円 購入
バックホウMGSS 550万円 レンタル(4ヶ月)
TS計測器 100万円 レンタル(4ヶ月) (【レンタル】TS出来形管理、【レンタル】MG)
- GPSによるローラ転圧管理システム 1,000万円
(【レンタル】TS出来形管理、【レンタル】ローラ転圧管理、情報共有システム)
- 1,000万円 (【レンタル】TS出来形管理、【レンタル】ローラ転圧管理)
- 250万円 (【購入】TS出来形管理、【レンタル】MC、【レンタル】ローラ転圧管理、3D-CAD)
- 過去4年で1億円以上
(【購入】MC、【購入】ローラ転圧管理、その他(アスファルトフィニッシュ、スリップフォームペーパ))
- 350万円 (【購入】TS出来形管理)
- 約6,000万円 (【購入】TS出来形管理、【購入】MC)
- 現在のシステムで300万円程度。(【購入】TS出来形管理、【購入】MG)
- 約1億円ぐらい (【レンタル】TS出来形管理、【購入】MC、【レンタル】MG、【レンタル】ローラ転圧管理、【購入】ICタグ、3D-CAD、情報共有システム)

【コンサルタント企業】

- 80万円 (【購入】TS出来形管理)
- 不明(3D-CAD)
- 数億円 (【購入】ICタグ、3D-CAD、情報共有システム)
- 3Dソフトウェア・ハードウェア整備、社員教育のために相当の費用を要しました。
(3D-CAD、その他(3Dモデルシミュレーション))
- H21年度は、3D-CADの5セットで380万円(3D-CAD)

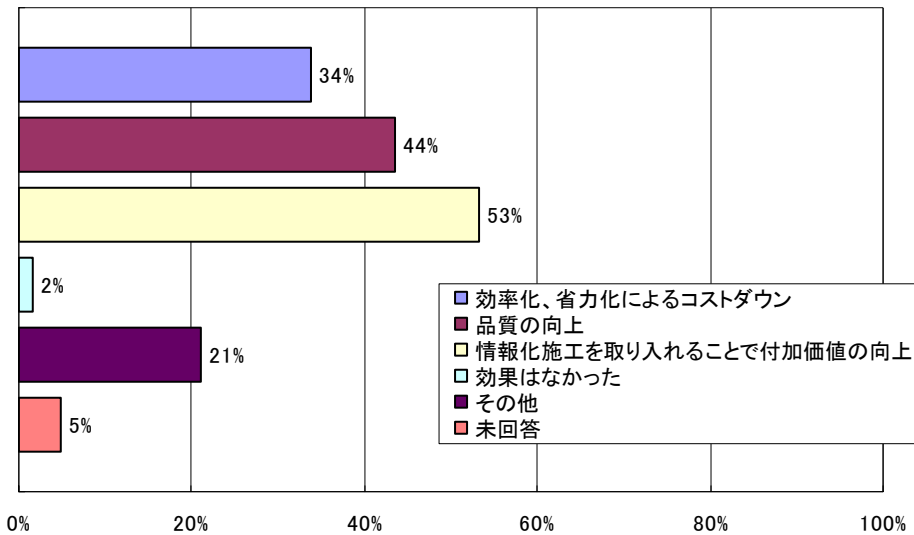
【発注者・団体等】

- 8年間で2~3億円(その他(ICTに関する研究の大多数))
- 情報共有実証について、約100万円(3D-CAD、情報共有システム)

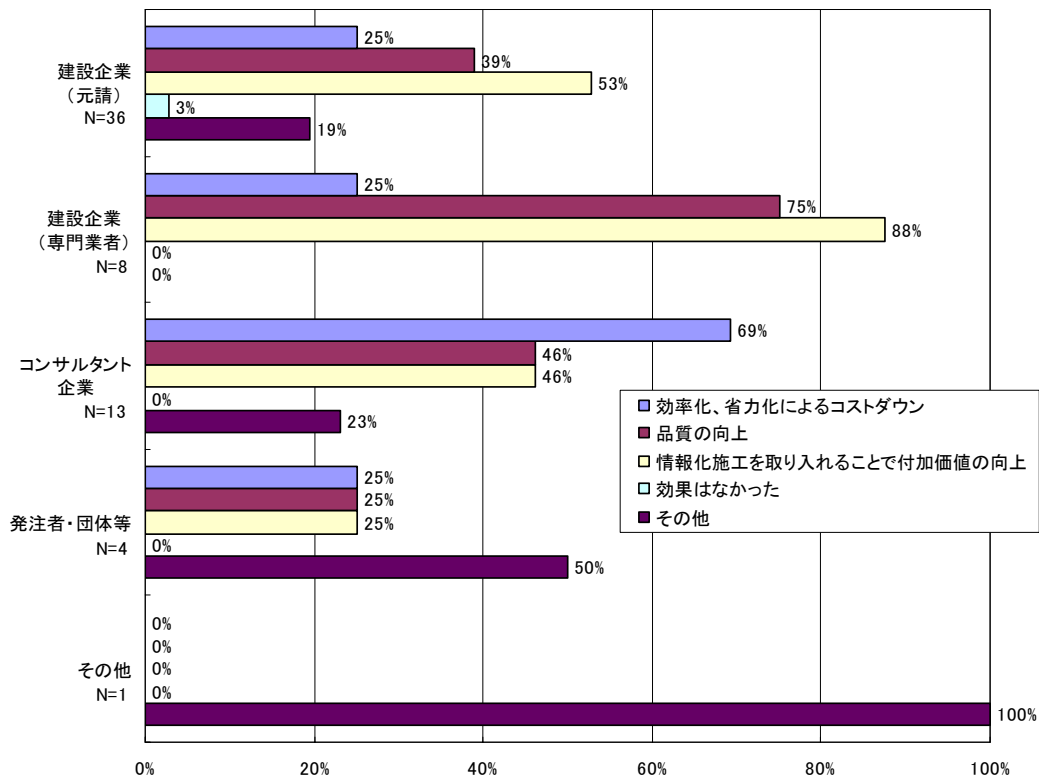
(6) 導入効果……期待していた効果を得ることができたと感じているのは半数程度

- ・特に「効率化、省力化によるコストダウン」について、期待していた効果を得ることができたとの回答は34%と低い。
- ・最も高い「付加価値の向上」でも54%にとどまる。

Q13 ICT技術の導入により、期待していた効果を得ることができましたか？（Q8で「研究会入会以前から導入していた」「研究会に入会后導入した」を選んだ62者対象／複数回答／単位：%）



【業種別】



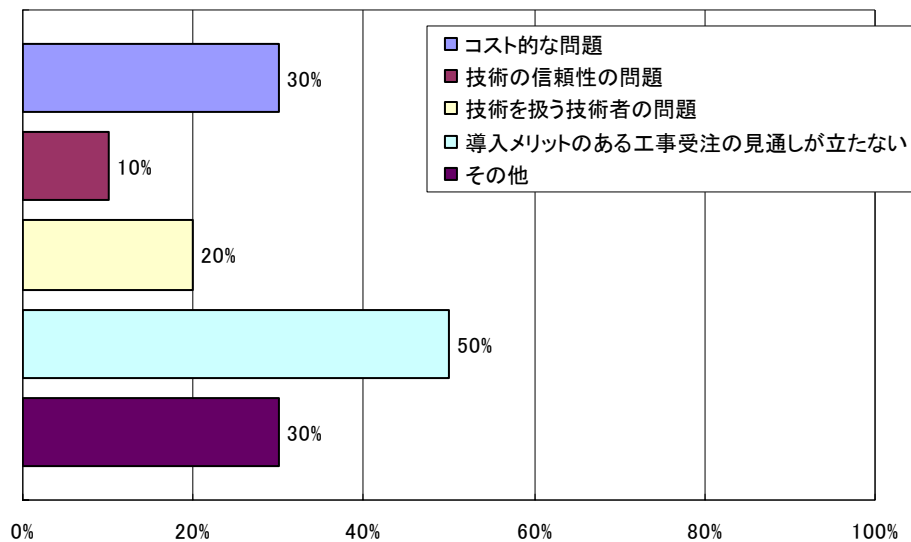
その他として、検証中・技術提案で試行したがあまり評価アップには繋がらなかった・データ作成の負担増（建設企業）、業務領域の拡大・今後の検証課題（コンサル）、3D-CADが非常に多くの工数を要することを把握できた（その他）など

(7) 導入しない理由…最多は「導入メリットのある工事受注の見通しが立たない」

建設ICT技術を導入していないし、今後も導入するつもりはないと答えた者に、その理由を尋ねた。

- ・最も多い理由は「導入メリットのある工事受注の見通しが立たない」、次いで「コスト的な問題」が続く。

Q14 導入していない理由は何ですか？（Q8で「導入していないし、今後も導入するつもりはない」を選んだ10者対象／複数回答／単位：％）

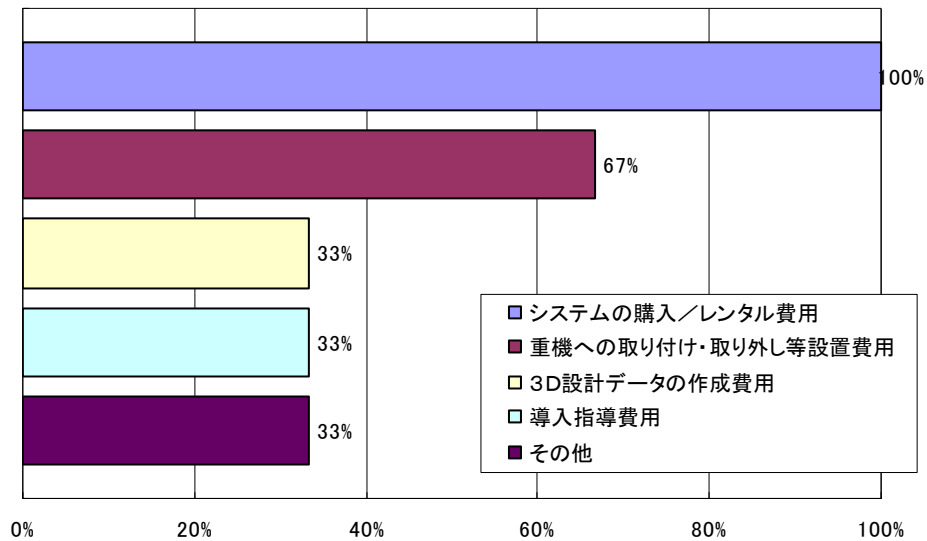


その他として、今のところ導入する必要がないから（発注・団体）、ソフト開発会社であるため不要（その他）など

(8) 導入しない理由 (2) ……「システム購入／レンタル費用」が導入の足かせに

- ・コスト的な問題により導入予定がないとした者に、具体的にコストが高いと思うものを尋ねたところ、「システムの購入／レンタル費用」が最多、次いで「重機への取り付け・取り外し等設置費用」であった。

Q15 具体的にコストが高いと思われるものは何ですか？ (Q14で「コスト的な問題」を選んだ3者対象／複数回答／単位：%)



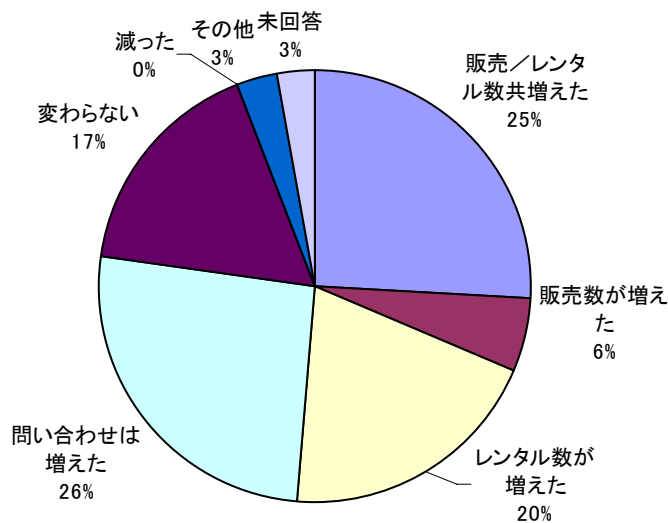
その他として、準備に対する労務 (建設企業)

(9) 開発・製作企業／レンタル企業…… I C T技術の販売／レンタル数増が 55%

機器・重機等の開発・製作企業及びレンタル企業に、研究会発足前と比べた I C T 技術の販売／レンタル状況と、会社での体制について尋ねた。

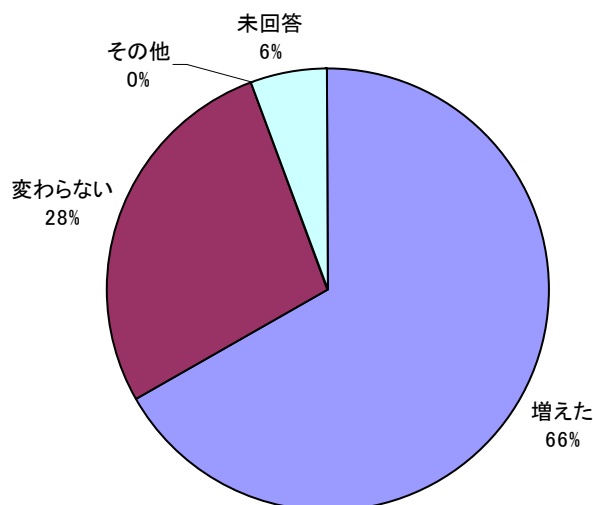
- ・「販売／レンタル数共増えた」「販売数が増えた」「レンタル数が増えた」の合計が 55%であり、「問い合わせは増えた」を含めると 78%で何らかの変化があったと回答。
- ・販売／レンタル数は建設 I C T モデル工事以外でも増加している。
- ・販売／レンタル体制は 45%で、開発体制は 38%で増強されている。

Q16 あなたの所属する会社での建設 I C T 技術の販売／レンタル状況は研究会発足前と比べてどう変化しましたか？（開発者 35 者／単位：%）

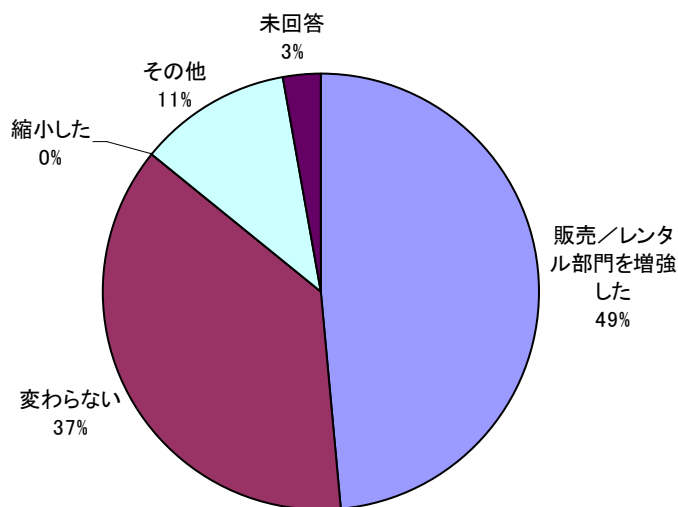


その他として、情報化施工仕様が增えた（機器開発製作）、確認段階（その他）

Q17 販売／レンタルは建設 I C T モデル工事以外の工事でも増えましたか？（Q16 で「販売／レンタル数共増えた」「販売数が増えた」「レンタル数が増えた」を選んだ 18 者対象／単位：%）

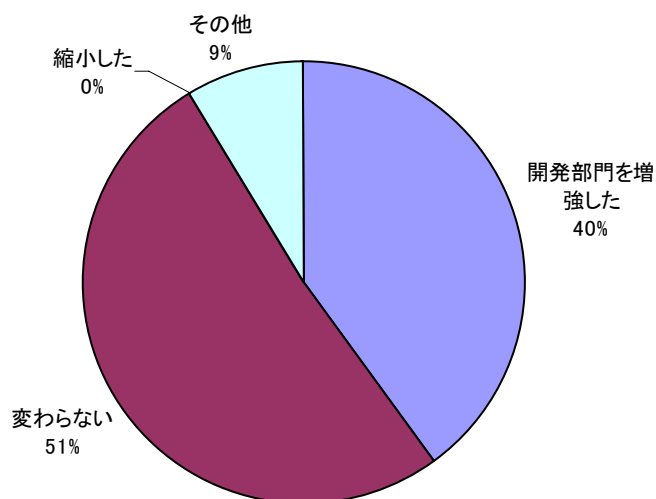


Q18 あなたの所属する会社での建設 I C T 技術の販売／レンタルのための体制は研究会発足前と比べてどう変化しましたか？（開発者 35 者／単位：％）



その他として、本格導入に向け検討し始めた（レンタル企業）、I C T 以外での施工支援システムが好調で踏み込む余力が今年度はなかった・サポート要員を増やした・調査研究を強化した（その他）

Q19 あなたの所属する会社での建設 I C T 技術の開発のための体制は研究会発足前と比べてどう変化しましたか？（開発者 35 者／単位：％）



その他として、専門部署を発足した（レンタル企業）、弊社の来年度方針の中に組み入れた・協議組織を設置した（その他）

4. ICT技術の更なる導入に向けて

(1) 更なる技術普及のために必要なこと……コストダウンと基準化・標準化

更なる技術普及のために必要だと思うことを尋ねた。

- ・全業種で、導入コストの低減、導入コストを考慮した積算、評価の加点等に言及する意見が多い。
- ・その他には、
 - 監督・検査要領や積算基準・損料の整備、技術の標準化などの環境整備に関する意見
 - 発注者の意識改革に関する意見、
 - 正確な発注図面と設計段階での三次元データ作成に関する意見、
 - 工事書類や監督検査の省力化、二重管理に関する意見が多く見られる。
- ・以下、業種別に意見を列記。

Q20 今後更なる技術普及のためには何が必要だと思いますか？（自由記述）

【建設企業（元請）】

- システムの低コスト化。使いこなすための教育。
- ICTを取り入れた発注を増やし、普及させていく。また、当社でもICTの対象で無い工事で使用したが、「評価の対象にはならない」ということであったが、積極的に使用している業者を少しでも評価してもらいたい。
- 購入コストの低下・レンタル料の低下
- 管理面での付加価値。（ICT技術施工により出来形検査・書類の省力化）
- 機器類及びソフトの安価な販売・レンタル費用
- 導入コストの低減と中小規模工事への対応
- ICTを導入するにはコストが掛かりすぎるため、費用対効果を考えようと躊躇してしまいます。まずはソフト或いはハードの購入コストの安価化が必要では。
- 見学会に参加させて頂いた中で、当該工事の現場代理人さんが現状では費用対効果があまり期待出来ないと発言されてました。普及するためには、導入費用の低下もありますが、費用対効果が実感出来るような現場が必要です。大型舗装工事のように、何kmも繰り返し作業が続くような現場なら、導入の意義も効果も大きいのではないのでしょうか？
- レンタル可能なICT技術機器を増やす。
- GPSを用いたローラーの締め回数管理している現場で衛星の数が少ないと位置がわからず使用できないと聞きました。そういった場合でも重機の稼働を管理できる装置が必要だと思います。
- ・コストの低減
 - ・国交省だけではなく県市町へのPRと導入
 - ・技術者育成
- 扱いやすさと簡略化される書類
- 設備機器のリースや購入代金の低減と、設計段階から図面等が正しく出来ていて、施工段階で設計データを取り込んだら簡単に数値化出来たりすれば、手間もかからずいいと思う。
- 率先採用
- システムの低コスト化
- これから社会にでる若者に、建設関連の魅力を伝えるためICT技術関連情報をテレビ等のマスメディアを通して伝える。ゲーム感覚に長けている若者は、非常に興味を持つと思う。
- 本当の意味での書類の簡素化が必要だと感じています。技術が高度化すほど、出てくる書類が増えるのでは、意味がありません。少なくとも、電子データがあれば印刷しないようにすべきだと思います。
- ・利便性
 - ・コストダウン
- 現状の勉強会等は必要かと考えますが、現場に於いて掛かるコストを考えると実行に移しにくい点（ダンピング等入札叩きの為）があります。また、現実問題、なかなか入札に於いて落札出来ない状況下にあります。
- よいものは自然に普及するので何もやらなくてもよいと思う
- 情報化施工は、難しい、作業（データの作成、入力、出力）が困難といったイメージが大きく、導入が嫌がられる傾向がある。また、これまでの測量機器（トランシット、レベル）の方が、信頼でき安心して施工できる。導入を進めるには、情報化施工に用いる機器類が、測量機器より操作面、精度面、作業効率向上面で絶対的に優れているとアピールすることが重要だと考える。また、地域によるが発注者側でも、情報化施工に対して認知度と信頼度が非常

に低い。そういった地域では、施工業者にかかる負担が増し、発注者、施工業者が情報化施工を信頼して施工することが難しい。これらの問題を解決していくことで、情報化施工の普及は進むと考える。現場見学会や施工業者の生の声、発注者側の理解が、今後、普及を進めると考える。

- 導入するためにはコストを下げてください必要がある。（開発販売会社 or リース会社）
- ・公共工事予算確保
 - ・GPS 受信精度の向上（山間部等での精度低下防止）
- 現在も行なわれているが、河川築堤・舗装工事等、工種が少なく同一断面の現場で、各種の問題点の解決が必要。
- ・リース料が高額であったので、適正な価格である必要がある。
 - ・故障が多く、信頼性の向上が必要である。
 - ・設計データの作成が複雑であるので、簡単に出来るようにする必要がある。
- 若い職員で有れば CAD 等を扱えるので良いが、年配者の職員には不向きで有るのではないかと。また、机上ばかりでは良い品質の商品は出来ないのと、建設業の職員の人材の育成が必要と考える。
- 道路・造成工事等ではマシンコントロールも展開しやすい非常に有効な技術と思われませんが、普及させるためには発注者側の積算に反映させる必要があると思われまます。
- 機器の低価格化、小型化、取付けの容易化（コネクタのユニバーサル化や油圧系統の事前改造等）、データ作成の容易化、発注者と開発者、使用者のコミュニケーション（一方的な指針、マニュアルの策定で、運用上の不具合やデータ作成が煩雑などの欠点が考慮されていない 特に TS 出来形）。
- モデル施工や見学会を増やし、より多くの人に体験してもらい、特殊であるといった意識をなくすことが必要ではないでしょうか。ハード、ソフトの具体的な導入費用やレンタル費用等を明確にした上で採算検討できるようにしたい。
- 光学機器の将来の夢として携帯電話やデジタルカメラなどの機能の様に日々向上し、簡単、廉価、大人も子供も使えるハードとソフトを搭載したものと良い。ICT 施工の目標点を大枠で決め、あまり細かな決め事は排除された方がよい。技術は日々向上するため 3 年前の機器は陳腐化してしまいます。言語や手順は変化するのではないのでしょうか。
- 見学会及び講習会を各地区で行い、周知を図ることが必要。
- 操作性の向上と、発注図面が正確に書かれていて、そのまま施工に利用可能なこと。
- 機械導入コストの削減。
- ICT 技術が生かされる工事の発注
- モデル事業などで出された課題や改善策について、対応状況の公開（随時）。
- 対象となる建設機械の小型化。
- 単刀直入に言わせてもらおうと、儲けに直結する技術かどうかである。それによってもっと普及するのではないのでしょうか。
- 統一規格
- 確実なシステムづくり。（メリット以上の手間が多い気がする）
- ・発注者側の最前線の工事事務所の方々を含む意識改革
 - ・発注者、施工者と人材育成
 - ・各情報化施工技術の施工管理要領の整備
 - ・従来の管理手法との二重管理の排除
 - ・情報化施工機器のコストダウン
- バックホウ等重機オペレータの意見を良く聞いた機械の導入が必要。現在においては、モニターだけで、音声（ブザー音）などの五感を使った製品が見当たらない。ローラーなどでは成果が現れていると思いますが後は仕上げ段階の作業において活用できそうだが全体効率・中小企業の作業には不向きな点が多いと思います。
- まずは、技術者の経験です。対象工事を多く発注し、当分はその工事ではリース等の費用は工事とは別に発注して頂き、ただし該当工事は、県も含めた発注者見学会もどんどん企画する事が条件。
- 初期導入コストを考慮した発注・新技術に対応した検査基準類の策定
- 建設 ICT 技術のコストダウンと社会環境
- 対応ソフトウェアの改良改善、特に河川の TS 出来形管理ソフトウェアや作成ソフトウェアについては、まだ、発展途中であるので、今後期待したいと思います。使用しながら、不具合が発生したときに、対応するといったことが多かったので、事前に対応したおいてくれるとありがたいところです。企業側も、手探りの段階であるようで、本格的な研究開発はこれからのようです。対応する各企業の“本気”な参入開発が、積極的にできる、安心して研究できるようなバックアップ体制や国の方針が必要になってくるような気がします。
- ICT 技術のモデル現場を更に増やして、多くの事例により改善対策を立てることが必要と感じる。まだまだ一部での活用であるため、標準化するには時期尚早であると思います。現在は、対応することにロスが発生している。
- 現場見学会だけでなく、月 1 回位建設 ICT の勉強会を実施し発注者・受注者との意見交換を行う場を設けてくれたらありがたいです。
- 導入に値するスケールを持った現場が限定されるため、現状に合った歩掛り設定またその工事に対する評価が必要
- 建設 ICT のモデル工事も着々と増えてきた、増えつつあると認識しています。しかし実際に工事をするにあたり、技術面（オペレーターの技量）、コスト面（高価なリース料）などの不安があります。
- （請負業者の場合）システム導入費用の低廉化と、導入に見合うインセンティブ（技術点の加點等）
- コストダウン
- レンタル費用、購入費用の低減。発注者側の出先機関（出張所）等の監督員の十分な理解と二重の管理の防止
- 普及対象が中部地方整備局だけでなく他の地方整備局及び地方公共団体も関心を持ち、普及に参画することが必要

と思われます。

【建設企業（専門業者）】

- 工事積算に組み込む。データでの発注。
- コストに見合うリターン
- レンタル料が安くなること。標準案にしてしまう。
- 建設ICT技術を導入したための有利性が明らかになれば必然的に普及すると思います。
- ・発注者側の資金援助、発注者側の理解力向上。
 - ・技術提案の点数評価のみでなく金額上積み。
 - ・最終的に出来形管理までになると、発注者側に現場での技術指導を充実させて欲しい
- 2Dのマシガイダンスを導入し、品質・施工性の向上と同時にトータルコストの検証を施工者の立場からしているところです。また、3Dのマシガイダンスも予定しています。良い検証結果が得られれば、施工者には普及すると思います。情報共有システムを考えると、その情報の活用する立場の方の理解(その情報の価値の判断)が必要になると思います。

【コンサルタント企業】

- ・建設ICT導入企業へのインセンティブ付与（ECT利用促進のような施策など）
 - ・事務処理の軽減
 - ・合理的提案や技術開発の強化支援
- 機械の低価格化
- 基準類の整備が必要
- 対象業務【設計】の拡大（パイロット業務【設計】）を図り、設計時点から建設ICTを導入するための課題を具体的に抽出していく必要があると思います。
- 予算と人員配置これに尽きます。現在の生産部署に所属して、研究開発行動には限界があります。
- 建設業界のICTスキルアップ
- 建設ICT技術の標準化、マニュアル化。
- 社員の意識改革（便利だと思わせる）、使い勝手の良いソフトウェアの普及、パイロット事業（強制力）が重要と思います。
- ICT技術を必須とする案件発注の一般化により、技術の普及及び平準化を行う。そのための建設ICT導入の財政的支援制度も求めたい。
- コンサル、施工業者ともに情報共有すること。それにより、施工時の安全性、迅速性、正確性が高まる。3D-CADについては、時間やコストがかかり負担増となるので、メリットを活かした効果的な活用を行っていききたい。
- 発注者から受注者へ、新技術の提案及び推薦。
- 設計段階におけるICT施工のためのデータ作成（ただし、制度の改訂、積算していただけることが前提）
- 現在ICTはマシンコントロールに主観を置かれています。他の分野でのICTの展開を切望しております。また、問い合わせもあります。
- 3D-CAD設計と連動したグラフィックシミュレーション（視覚化）が必要と考えてます。既存の各種3Dグラフィックとの互換性の確保ができれば、広く活用範囲が広がるとは思いますが、各社のノウハウの問題があると思いますので、初期段階での課題解決（統一性の確保）が重要と考えます。
- これまで行ってきた公開セミナー、現地見学などを継続し地道に行っていくことが普及には重要である。

【発注者・団体等】

- 積算基準、監督要領、検査要領などの整備
- 発注者、監督者の教育（意識改革）。現場が欲する機器の開発（開発メーカーの独りよがりにならないよう）。業者が費用対効果を実感できること。
- まずは発注者の意識改革。請負者がやりたくても企業努力では無理（まだまだ費用がかかる）。発注側の協力がなくては普及につながらない。
- 基準、歩掛、検査・監督要領、損料等の整備
- 施工管理基準の各省統一とそれを元にして作ったシステムの構築。品質管理基準の各省統一基準ですね
- 社会構造の変革、セーフティネットとしての建設業と先端技術を取り入れた建設業を分化しないと技術は普及しない。先端技術に対する社会的ニーズの発掘が必要。日本にとどまらず世界に売り込む技術マネジメント論への展開も必要（法的根拠や海外における契約制度に精通した法律の専門家も要る）
- ・導入によるメリットを広く知ってもらうこと
 - ・標準にする
 - ・初期投資に対する無利子の融資など
 - ・レンタル機械がICTが全て整備できるようにすることから、標準の装備とすると進む
- 市町村への支援・情報共有実証の費用（積算基準へ費用計上、歩かき制）
- 政策として、情報化施工の効果を国民にわかりやすい形にすること。（標準歩掛や諸経費を減らすことによる公共事業費の縮減 → 国民の負担軽減や他のサービス充実）その上で、ICT技術の研究・導入に積極的な業者を評価

し支援するなど、手厚くフォローする。

- 計測機器類のレンタル・購入価格の低下
 - ・発注者側の情報化施工への対応（3D-CADによる設計図面、従来と異なる施工管理の容認等）
 - ・重機オペレータ、測量技術者の各種機器への慣れ（TSのセッティング作業等）
- 官民及び研究者が技術普及のために議論する場
- 費用を当分の間発注者で見るべき。
 - ・標準とする工事の規模を確定すべき。
 - ・基準類、・・・監督、検査等簡素化が明確になることが必要。
- 普及啓発するための予算の確保（国からの支援）。
- ・普及啓発するための人材育成（研修等の仕組み）。

【機器、重機等の開発・製作企業】

- 施工の検査基準の変更（国主導）・コストダウン
- 活用例の周知等による導入メリットの啓蒙活動
 - ・オープン化、パッケージ化等による導入コストの低減
- システムの価格が高い。GPS、自動追尾TSコストダウンが必要
 - ・情報化施工対応用の建設機械（油圧キット内臓、コントロールボックス、センサーキット、マスト、無線機等の取り付けブラケットあるいはジャック付きの建設機械）の早期発売が必要
- 設計データをいかに迅速に作成するかが「カギ」です。設計データを着手前に作成して施工管理に十分に利活用することが一番の受注者のメリットになります。そのメリットを理解してもらうことが重要ですので、設計データの作成を支援可能なメーカーの姿勢、準備要員が必須です。
- 現場技術伝承と機器のコスト低減が肝要で、解りやすい若手向けの教育が重要と考えて残り半年頑張りますので宜しくご指導願います。
- 3次元設計データの発注者からの提供
- 効果あることが一目瞭然とした資料が必要でしょう。しかし、この業界は元請・下請け・孫請けという構造なので元請の考えひとつで下請けに押しつけることのないように。また、下請けはまったく興味ないということもあり、このICT技術の必要性が曖昧な感があります。ここを『ぜひ必要』という説得力のある資料が必要だと思います。
- 役所の指針あわせのための技術ではなく、本当に、現場の作業の効率化や品質向上につながるような、商品開発が必要だと思います。

【レンタル企業】

- 入札条項でのICT指定工事を増やしていただきたい。*来期以降増えるとお聞きしていますが。
- 実際に現場の効率化、コストダウンに直結すること。
- レンタル会社への普及
- 技術サポートの継続・金銭的な支援の継続。
- 見学会の開催回数を増やし業界の方に実際に体験してもらえる機会を増やすことが普及に繋がると一番と考えます。
- 費用対効果を明確に提示しなければ利用者側は高い買い物・借り物のイメージが強く普及が進まない。効果が出る工事の規模を明確にしないと利用者側は利用に対する判断がつかない。
- 導入コストを少しでも安く抑える事。導入機器・システムに対応できる人を増やしていく事
- ICT機器の価格の低減及びレンタル価格の低減。ICTの講習会
- 全てにメリットがある事。工事予算にキチンと盛り込まれる事
- 発注者側、使用者側の建設ICTについてのメリットをもっと認識する必要があります。モデル現場についてのメリット・デメリットをオープンにしメリットのある工種については国として機械購入の支援や、レンタル料の金銭的な支援も必要と考えます。
- 大企業以外の中小企業に対する認知度のUP
- 資金面での補助の延長。
- 発注者様の費用負担を全般的に増やしていただきたい。
- 見学会や情報交換会の実施や研究会主催での各企業の展示会等
- 対象工事の増加
 - 費用を工事予算への組入
 - 加点対象化
- 発注者・施工者の認識と発注者の金銭面での配慮。販売・レンタル単価をもう少し安価にする必要があると思います。民間の工事でも建設ICTの使用検討(技術提案等)はされているが、大手ゼネコンがほとんどで地場業者ではなかなか取り入れが難しいためです。

【その他】

- ICT技術の利用コスト低減が必要
- 従来の管理方法ではなく、新技術に対応した管理方法の立案。（新技術の管理方法が従来通りの管理手法と同様の場合、従来手法より費用、計画、手間などが多くなり利用するメリットがなくなるため）
- 初期費用の低減
- 草の根的な情報発信。体験した中小建設会社のナマの声など。

- 見学会などの継続的な開催による普及活動。また、コストダウンや品質管理・検査の省力化など利用者メリットのPR。
- プロダクトモデルデータの標準化
- 全地整レベルでの連携。工事予定の公開や、実効果の全国レベルでの公開。
- 幅広い情報発信（現場見学会、サイトの継続）。導入コストの低減。
- 導入した企業で投資に見合った効果が出る事。価格も含めて普及の為のインフラ整備。が必要だと感じました。
- 申し訳ありませんが、今具体的には思いつくものはありませんが、やはり対象物件数を増やしていただく事で、施工業者の方々が時代の流れを再認識していただく事が最も重要な環境作りなのではないかと思えます。
- 建設ICT技術に合せた要求項目・仕様の整理
- 導入企業へのインセンティブ

(2) 技術普及に関する意見、要望等

その他、技術普及についての意見を求めたところ、

- ・コストについての意見が多い。
- ・部分的な導入による二重管理や、施工管理精度の向上による過剰な品質管理を危惧する意見が見られる。
- ・情報化施工推進戦略を含め今後の導入方針を明確にする必要があるとの意見や、導入するメリットを明確にした資料が必要との意見。
- ・以下、業種別に意見を列記。

Q20 その他、建設ICT技術の普及についてご意見、ご要望等ありましたらご自由に記入してください。(自由記述)

【建設企業(元請)】

- 中部地整管轄であるので全国展開してほしい
地元企業中心であるのでゼネコン向けの教育等お願いしたい。
- 現場見学も参考になりますが、座学にて詳しくソフト説明もあると良い
- 大規模・単純断面等の工事には威力を発揮すると思われるが、小規模や複雑な断面の工事で活用するには、運用上で多くの問題点があると思う。どの現場でもつかえる技術でないとなれば普及の速度も遅くなるし、機器等の償却も進まないことが問題である。
- 工事事務所毎に年1件程度のモデル工事発注と積算への反映
- ソフト・ハードに必要とされる技術を得る機会が得られません。講習会や研修会のような普及システムが必要ではないかと思えます。
- 当初データの入力の簡略化、精度の高い(不一致・不備の少ない)設計図面・3Dデータを頂きたい。
・側溝などの構造物用に従来通りの丁張りを設置しなくてはならないので、二重の測量手間がかかる気がします。
- 中小企業が導入するにはまだまだコストが高いのが現状で、研究会終了後もしくはばらばら支援が必要
- 率先採用
- 導入費用が高額であるため、昨今の経済情勢から普及が進んでいないのが実態だと思います。
情報化施工を実施する場合は、総合評価において特別枠を設けて、加点評価するとすれば確実に普及しますが、「本当に、価値が有るのか?」との質問が有った場合に、まだ自信をもって「YES」と回答できません。(理由:まだ、過渡期だと感じているから)
しかし、情報化施工により、建設技術が確実に高まっているのは事実ですから、この火は決して消して欲しくないと感じていますので、今後も研究会の活動に期待しています。
- 品質向上・省力化・コストダウン等が期待されるが、現時点では機器(購入・リース)ソフト等費用負担が大きすぎる。省力化についても、データ計算・入力にかかる負担が大きい。これらによる負担を減らし、トータルコストを安くする必要があると思われる。
- 設計データ等は発注者から提供してもらいたい。
- これからも多くの現場見学会開催してもらいたい。
- 国交省の中で、現在、情報化施工戦略(ロードマップ等)はどのような位置付けになっているのか知りたい。国として強力に押し進めていくのかどうか。省の中にも建設ICTに肯定(推進)論、否定論があるようで、地整によっても温度差があるが、工事の中で良かれと思ってICTを導入しても、検査官が否定論者だと全く評価されないのでは、普及もしていかないと考える。
- 工事量が減り、利益が出ない工事が多く厳しい中で、現場においてはコストダウンを迫られている現状があり、ICTを導入するためにはその費用以上の効果がでないとなれば普及は困難ではないでしょうか。具体的なコスト比較なども公開し、少しでも安くICT技術を取り入れられることを望みます。
- 道路の舗設では構造物の出来栄に合わせたフォーメーションの管理でもある、設計に準じた数値ではないのでその都度の座標となる場合があり、設計データからの一元管理は難しい。
- 機器の価格が手ごろになれば普及が加速すると思う。
- インセンティブを明確に打ち出して底上げをしないと建設業界の未来はないのでは?
- 発注者によるモデル機械の貸与。
- 簡素化
- 将来の建設産業にとっては、決して無駄ではないと思います。ただ、全てをオートメーションすることはできないと思うので、機械にさせることと技術者が行うことを住み分けながら、建設産業のシステムを構築できると良いかと思っています。
- 会員内での技術普及が、主な普及対象になっているのが、現段階ではいいかと思いますが、今後は、もっと多くの方を対象として普及展開をされることを願っています。見学会などに参加させてもらいましたが、時々、県の担当部の方も参加されていることもありましたが、すべてではないようでした。もっと、枠を超えた展開をされ、今後本格的な導入方針を明確にされると、対応を考えている企業も、本格的な研究開発を進めて、ソフトウェアの向上、現場への適合が進むかと思えます。導入するための金額がまだ、高額な技術もあります。費用対効果が今後の大き

な課題となると思いますし、その改善が進み、儲けられて、また技術、品質の向上につなげられる実用的なシステムになることを願っています。

- Q20には課題を挙げましたが、効果が期待できることは間違いなく感じている。普及させるためには多くの企業で経験していくことが急務ではないでしょうか？
- 実践以前の予備知識及び導入メリット等の認識向上のため講習及び現場見学実習が必要と思われる。
- 今後、建設業界の未来の行末をを担う取り組みであると思います。しかし建設現場は常に状況が変化することばかりです。どの現場でもその状況に見合った設計、施工が行われればと思います。
- 本来ICT技術は、他産業の状況を見るに、「従来とは全く視点の異なる仕事のやり方やビジネス」を生み出す可能性を秘めたツールだと思います。しかし、特に公共工事の場合、受発注者ともに「決められたモノを、決められたやり方で使う」習慣に慣れすぎている（そうでなければ安心できない）ため、どうしても狭い見方の使い方しかできず、結局、業界としては「贅沢な技術」としか認識できていないように思います。このままでは、一時の流行で終わってしまうことを危惧します。ICT研究会の活動の第一歩として、まずは皆に知ってもらうことを重点に置いた「ICTシステムの広報活動」はそれで意味があったと思いますが、今後は、「既存手法の置き換え」だけではなく、従来の建設の仕事のやり方を根本から変えるような大胆な発想（＝本当の意味でのイノベーション）を大事にする、支援する方向性があつたらと思います。具体的に何をすれば良いかは難しいですが、例えばまずは他産業と建設業界の「意識、常識の乖離」を知ることからでも良いと思います。未来に希望が持てる、わくわくするようなことを見出すことが、建設ICT技術の普及に本当に必要なものと感じています。
- 現在、中部地方整備局発注の工事はC等級（地場業者）発注の工事がかなり多く、我々B等級（支店業者）が入札する参加する案件は少ないのが実情です。そのため、関心はあるのですがそれを応用する機会がありません。B等級の業者でもC等級に参加する案件が増えれば幅広い展開が出来ると思います。

【建設企業（専門業者）】

- 稼働台数が少ない為、トラブル時の対応が時間が大。
- 技術は、資本の有る会社と一部の選ばれた会社のみで独占しては寂しい公平に機会が与えられればと
- 3D設計データの作成はどの部門でどの時点で作成するのか？その費用はどうするのか？建設ICT技術を導入した工事は(情報を開示することで)どんなメリットがあるのか？等を明確にできれば理解が深まると思います。
- 建設ICT技術には投資が必要です。機器製作者が技術開発に投資が必要だったように、良い技術であれば次には利用者(施工者、発注者、その利用者)がその技術に対して投資をすることになるのでしょうか。

【コンサルタント企業】

- コストの負担の明確化が必要
- 普及を加速させるには、投資効率を高めることが必要であり、3D-CAD標準の早期決定（又は暫定方針の決定）、電子納品の標準の確立及び同データを活用した場合の工事書類・検査の簡略化などの一連の対策で、施工会社が建設ICTを活用した工事の方が大きなメリットがあるとの認識を持ってもらえるように導くことが、一つの方法だと思います。
- 私は、建設コンサルタントの道路設計業務に従事しております。まずは、3D計測、3D設計に取り組み中ですが、現在の生産部署に所属したまま研究開発行動するには限界があり、なかなか前進できていません。
- 単なるお勉強ではなく、パイロット事業（実案件）ベースで実施していくことが重要だと思います。ただし、いきなり複雑なものを目指さず、シンプルなものを実際にやりとげることが重要だと思います。
- 受発注者とも、従来手法にとらわれずICT技術を取り入れる意気込みがあれば、建設ICT技術の普及は可能であると考えています。
- 機械メーカーが主体で建設ICTの普及が進められているのが現状である。今後は、情報共有等の面での技術紹介を要望します。

【発注者・団体等】

- 発注者、監督者の無関心さ、毛嫌いはまだまだ根強いので、ここを改善しないと業者に対して普及させる説得力に欠ける。
- 少しでもICT技術への意識・関心が高まってきたということは、ICT導入研究会の成果だと思います。いろいろな場面でICTに関するアンケートをとっていますが、発注者側と請負者側でICTへの考え方や意識の違いがあるのかどうかを解析したようなものがあれば紹介して下さい。
- 民間でももっとCM的なことをやってほしい。のとあわせてそのための政策予算の確保でしょうかまた、諸経費の積み上げ基準の制定でしょうか
- 施工管理要領はどんどん変えていくべきです
- ICT技術の活用による施工管理精度の向上に、施工精度の向上が伴っていないように思われる。全体的な品質には問題とならないような極めて部分的な施工不良箇所（基準値にギリギリ入らないような箇所）まで検出が可能となるのが、品質向上に繋がるのか、オーバークオリティを求めているだけなのか疑問に思うこと

がある。

- 普及を妨げている要因にはICT機器のコスト高が挙げられると思います。その解決のためには、発注者が工事でのICT技術使用の義務付けとICT機器コストを工事費に計上することが必要だと思います。
- 発注者の考え方を变えて、全ての手順で二重提出を無くすことが特に必要。
- 受発注者間の情報共有を進めるための予算計上を支援してほしい。
例えば、積算基準の基礎になっている施工合理化調査やモニタリング調査等のように、積算基準の中に、情報共有費用を1式10万円とか計上できる仕組みを作してほしい。

【機器、重機等の開発・製作企業】

- 三次元データの作成・入力までの作業の簡素化
- 効果あることが一目瞭然とした資料が必要でしょう。しかし、この業界は元請・下請け・孫請けという構造なので元請の考えひとつで下請けに押しつけることのないように。また、下請けはまったく興味ないということもあり、このICT技術の必要性が曖昧な感があります。ここを『ぜひ必要』という説得力のある資料が必要だと思います。

【レンタル企業】

- 情報化施工による費用負担増を国から支援して普及に注力してほしい。
- 実際に普及のスピードにメーカーが追いついてないと感じます。より現場の声を機器開発に反映させる必要があり、今後も発注者、受注者、機器提供側が情報交換を密に行うことにより、実際に現場の効率化、コストダウンに繋がっていく必要があると感じます。
- 測量器メーカーやソフトの互換性を高めてほしい
- 見学会の開催回数を増やし業界の方に実際に体験してもらえる機会を増やすことが普及に繋がると一番と考えます。
- 全国の自治体・国交省の最新情報を開示してもらえれば、エンドユーザーや提供側の動きが活発化すると思います。
(地域でかなり温度差があるため)
- 出来るだけ協力して普及させていきたいと考えてます。
- 今よりもっと、使用現場の数を増やす必要があるのではないのでしょうか？特に1億近辺の工事に対しても必要ではないのでしょうか？
- 資金面での補助の延長。
- 通信衛星位置情報衛星の早期打ち上げを期待します。
- モデル工場の増。
- 現場見学会の継続
- 今後、建設ICTの技術が国交省直轄工事で標準化された場合、建設ICTも価格競争の対象となるのでしょうか？見通しが分かれば、建設業及びレンタル業も保有への判断が加速する様にも思えます。

【その他】

- 建設ICT研事務局の皆様のお仕事には関心しています。これからも、頑張ってください。
- 見学会ですが、できれば現場規模を落としてより安易な工事での実証部分の効果も洗ってみてはどうでしょうか。その結果も今後の適用工事拡大、受注者側の意識の変化に影響すると思います。
- 施工内容に合せた建設ICT技術の現場適用が図れる様、建設ICT技術へのさらなる理解と工夫が必要と感じる