

情報化施工の実施状況と効果に関する調査について

国土交通省総合政策局公共事業企画調整課 課長補佐 やまぐち たかし 山口 崇

1. はじめに

情報化施工とは、調査、設計、施工、維持管理という建設生産プロセスのうち「施工」に注目し、ICT（情報通信技術）の活用により各プロセスから得られる情報を活用して高効率・高精度な施工を実現し、さらに施工で得られる電子情報を他のプロセスに活用することによって、建設生産プロセス全体における生産性の向上とともに、透明性の向上や品質の確保が期待されているシステムである。

情報化施工は大きく分類すると、ICTを用いて建設機械の作業装置を自動制御するなどの「施工

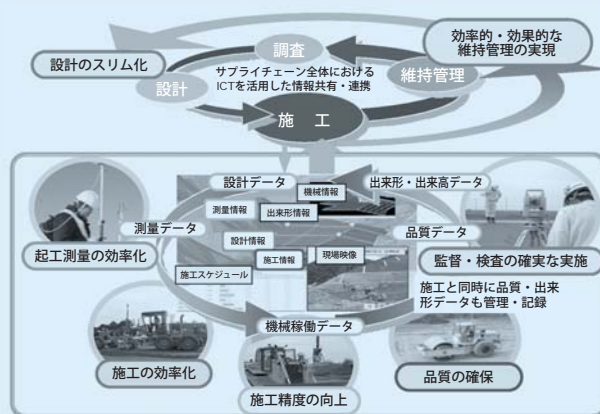
に活用する技術」と施工の状況や結果の3次元座標情報などを計測・処理して「施工管理に活用する技術」に分けることができ、代表的なものとして、次の技術がある。

(1) 施工に活用する技術

- ① マシンコントロール（MC）技術（モータグレーダ、ブルドーザ等）
- ② マシンガイダンス（MG）技術（ブルドーザ、バックホウ等）

(2) 施工管理に活用する技術

- ① TS（トータルステーション）による出来形管理技術（以下「TS出来形」という）
- ② TS・GNSS（衛星測位システム）による締固



図一 情報化施工の実現イメージ

め管理技術（以下「TS・GNSS締固め」という）

「施工に活用する技術」は施工の効率化、施工精度の向上、安全性の向上、トレーサビリティの確保など、「施工管理に活用する技術」は作業の効率化、品質の確保などが期待されている。また、これら技術から得られる情報の活用により、施工現場における技術的な判断の高度化・迅速化、施工の見える化が期待されており、施工現場の仕事のやり方を大きく変革する可能性のあるシステムである。

国土交通省では、情報化施工の本格的普及を目指し、産学官による「情報化施工推進会議（委員長：建山和由 立命館大学教授）」を設置して、情報化施工の戦略的な推進の指針となる「情報化施工推進戦略」（以下「推進戦略」という）を平成20年7月に策定した。

さらに、平成22年8月には、技術ごとの普及状況等を勘案し、新たな普及方針をとりまとめた「情報化施工技術の一般化・実用化の推進について」（平成22年8月2日付け国官技第113号，国総施第31号。以下「通達文書」という）を各地方整備局等に通知し、情報化施工の普及を積極的に推進している。

この通達文書では、MC技術（モータグレーダ）とTS出来形（土工）を平成25年度に一般化する情報化施工技術（以下「一般化推進技術」という）に、MC/MG技術（ブルドーザ）とMG技術（バックホウ）とTS・GNSS締固めを早期実用化に向けて検討を進める情報化施工技術（以下「実用化検討技術」という）に位置付けて一般化・実用化を推進している。

本稿では、直轄工事における情報化施工の実施状況と試験施工のアンケート調査から情報化施工の効果について報告する。

2. 情報化施工の実施状況

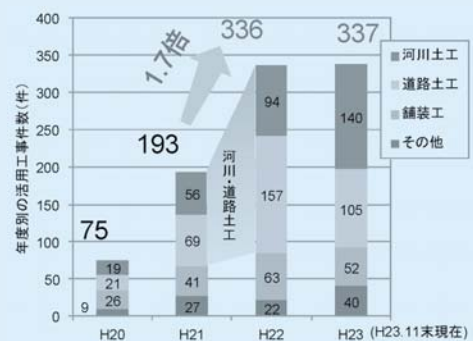
推進戦略の策定以降、技術の検証，効果や課題，適用範囲の把握，技術の周知，人材育成等を

目的に、直轄工事で情報化施工を活用する試験施工工事を実施している。情報化施工技術の活用工事件数を図一2（工種別），図一3（競争参加資格別）に示す。なお、工事件数は、契約年度別に整理している。平成23年度は平成23年11月末現在の件数である。

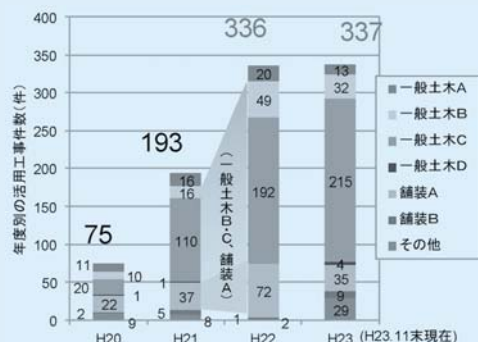
平成22年度の情報化施工技術の活用工事件数は336件であり、平成21年度に比べて1.7倍となっており、推進戦略の策定以降、急速に増加している。

情報化施工技術の活用工事件数の工種内訳は、土工（河川土工，道路土工）が2倍に増加しており、競争参加資格別では、一般土木B・C，舗装Aに該当する施工者が大幅に増加している。これは通達文書で位置付けた一般化推進技術（MC技術（モータグレーダ），TS出来形（土工））の活用が大きく伸びたためと考えられる。

また、情報化施工技術の総活用回数を図一4（発注者指定型と施工者希望型の推移），図一5（発注者指定型と施工者希望型の割合）に示す。



図一2 情報化施工技術の活用工事件数（工種別）



図一3 情報化施工技術の活用工事件数（競争参加資格別）

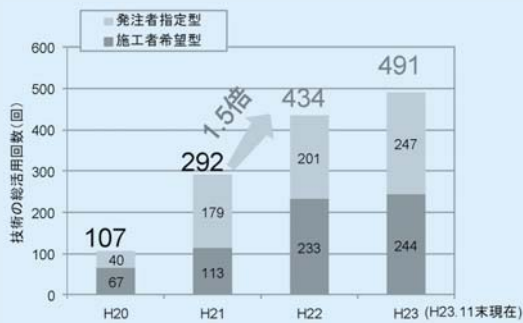


図-4 情報化施工技術の総活用回数 (発注者指定型と施工者希望型の推移)

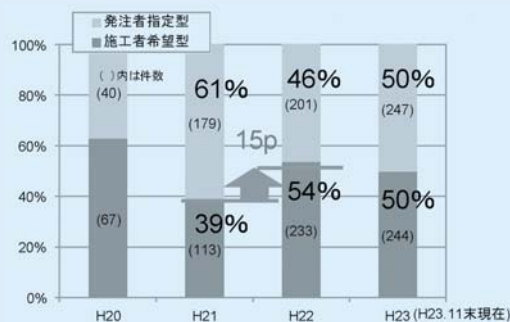


図-5 情報化施工技術の総活用回数 (発注者指定型と施工者希望型の割合)

なお、1工事で複数技術を活用する場合もあるため、工事件数と回数は同数にならない。

平成22年度の情報化施工技術の総活用回数は434回であり、平成21年度に比べて1.5倍に増加している。発注者指定型と施工者希望型の割合は、施工者希望型が39%から54%となり、施工者が自

らの判断で情報化施工を導入している割合が15ポイント増加している。

これは地方整備局等や業界団体等が実施する情報化施工の現場見学、講習会、シンポジウムなどによる情報化施工のさまざまなメリットに関する認識の広がり、情報化施工の導入に関して実施している工事成績評定などのインセンティブの効果と考えられる。

主な情報化施工技術の総活用回数を図-6に示す。

平成22年度の情報化施工技術別の活用回数は、平成21年度と比較し、一般化推進技術については、MC技術（モータグレーダ）が26回から53回、TS出来形（土工）が103回から213回となり、いずれも約2倍に増加している。実用化検討技術については、MC技術（ブルドーザ）が21回から29回となり1.4倍に増加、MG技術（バックホウ（3D））が10回から19回となり回数は少ないが約2倍に増加、TS・GNSS締固めが85回から82回となりほぼ同数である。

3. 情報化施工の効果

平成22年度に実施した試験施工のアンケート調査から、施工者を対象に実施した活用目的と効果に関する結果を報告する。

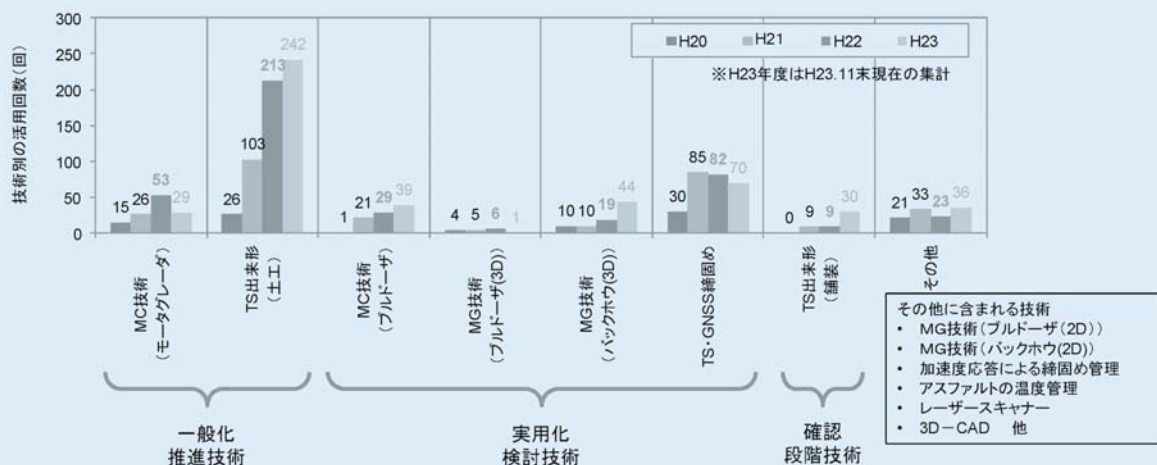
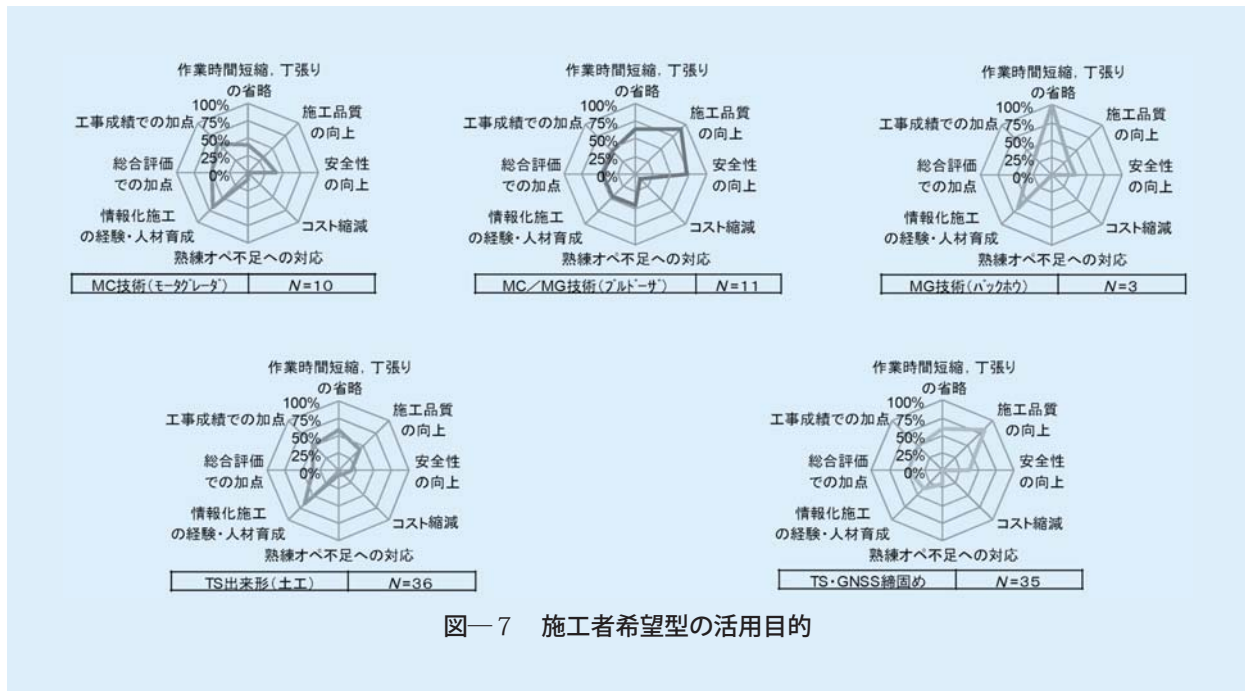


図-6 主な情報化施工技術の総活用回数



図一七 施工者希望型の活用目的

(1) 施工者希望型の場合の活用目的

施工者希望型で情報化施工技術を活用した場合の施工者の活用目的について、アンケート調査した結果を図一七に示す。複数回答可で調査した結果である。

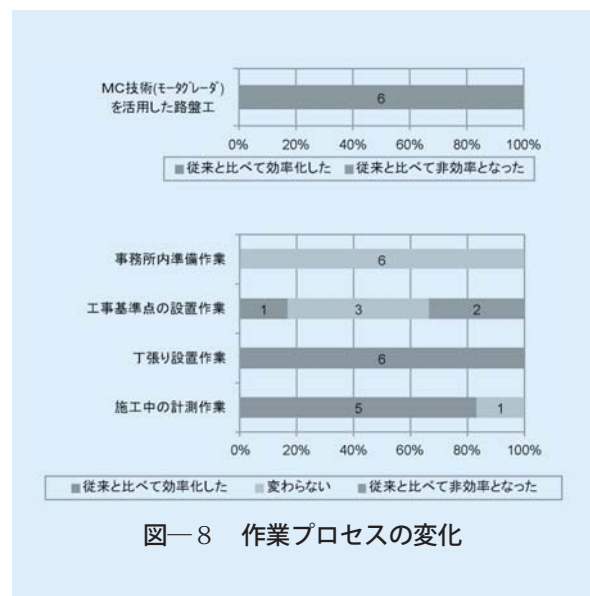
一般化推進技術の活用目的を見ると、MC技術（モータグレーダ）およびTS出来形（土工）は「情報化施工の経験・人材育成」や「工事成績での加点」を活用目的としている場合が多くなっている。また、MC技術（モータグレーダ）は「総合評価での加点」、TS出来形（土工）は「作業時間短縮，丁張りの省略」も多くなっている。

実用化検討技術の活用目的を見ると、MG技術（バックホウ（3D））は「作業時間短縮，丁張りの省略」と「情報化施工の経験・人材育成」、MC/MG技術（ブルドーザ）とTS・GNSS締固めは「施工品質の向上」と「作業時間短縮，丁張りの省略」が多くなっている。MC/MG技術（ブルドーザ）は「安全性の向上」も多くなっている。

(2) MC技術（モータグレーダ）

MC技術（モータグレーダ）を活用した場合の作業プロセスの変化を図一八に示す。

MC技術（モータグレーダ）を活用した路盤工について、施工者の全て（6者中6者）が「従来



図一八 作業プロセスの変化

と比べて効率化した」と回答している。作業プロセス別に見ると、丁張り設置作業は施工者の全て（6者）が「従来と比べて効率化した」と回答、施工中の計測作業は5者が「従来と比べて効率化した」と回答している。工事基準点の設置作業は2者が「従来と比べて非効率となった」と回答している。

MC技術（モータグレーダ）を活用した場合の作業プロセス以外の変化（補助作業員，施工品質（精度），安全性）を図一九に示す。

補助作業員は3者が「従来と比べて減少した」と回答している。施工品質（精度）は5者が「従

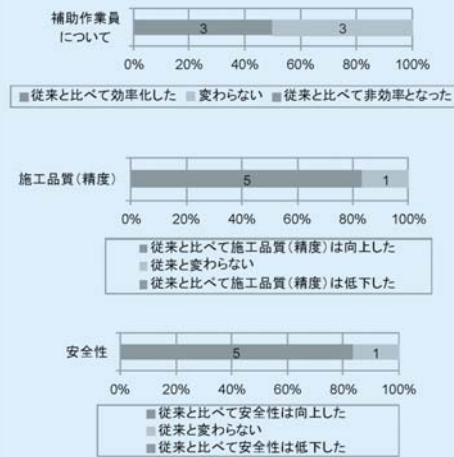


図-9 作業プロセス以外の変化

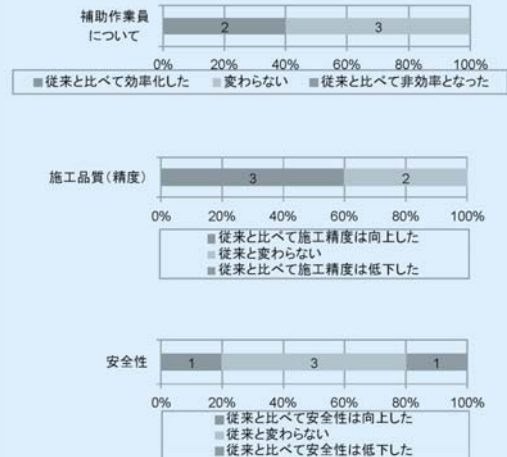


図-11 作業プロセス以外の変化

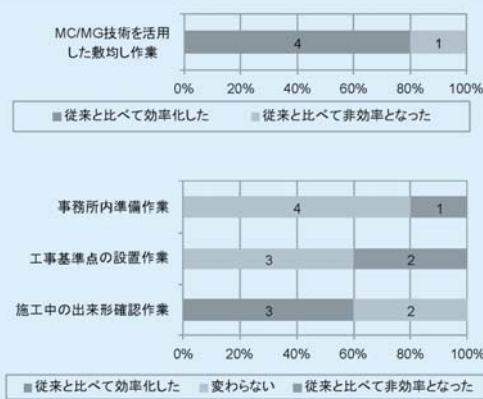


図-10 作業プロセスの変化



図-12 作業プロセスの変化

来と比べて施工品質（精度）は向上した」と回答している。安全性は5者が「従来と比べて安全性は向上した」と回答している。

(3) MC/MG技術（ブルドーザ）

MC/MG技術（ブルドーザ（3D））を活用した場合の作業プロセスの変化を図-10に示す。

MC/MG技術（ブルドーザ（3D））を活用した敷均し作業について、施工者の5者中4者が「従来と比べて効率化した」と回答している。作業プロセス別に見ると、施工中の出来形計測は3者が「従来と比べて効率化した」と回答している。事務所内準備作業は1者、工事基準点の設置作業は2者が「従来と比べて非効率となった」と回答している。

MC/MG技術（ブルドーザ（3D））を活用した

場合の作業プロセス以外の変化（補助作業員、施工品質（精度）、安全性）を図-11に示す。

補助作業員は2者が「従来と比べて効率化した」と回答している。施工品質（精度）は3者が「従来と比べて施工精度は向上した」と回答している。安全性は4者が「従来と変わらない」あるいは「従来と比べて安全性は向上した」と回答しているが、「従来と比べて安全性は低下した」とする回答も1者存在する。これは、画面を注視することで安全確認が疎かになることを懸念した意見である。

(4) MG技術（バックホウ）

MG技術（バックホウ（3D））を活用した場合の作業プロセスの変化を図-12に示す。

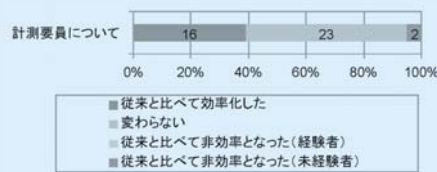
MG技術（バックホウ（3D））を活用した掘削



図一13 作業プロセス以外の変化



図一14 作業プロセスの変化



図一15 作業プロセス以外の変化

工・法面整形工は、施工者の全て（9者中9者）が「従来と比べて効率化した」と回答している。作業プロセス別に見ると、施工中の出来形確認作業は8者が「従来と比べて効率化した」と回答している。事務所内準備作業は2者、工事基準点の設置作業、発注者への提出資料は3者が「従来と比べて非効率となった」と回答している。

MG技術（バックホウ（3D））を活用した場合の作業プロセス以外の変化（補助作業員，施工品質（精度），安全性）を図一13に示す。

補助作業員は6者が「従来と比べて効率化した」と回答している。施工品質（精度）は施工者の5者が「従来と比べて施工精度は向上した」と回答している。安全性は施工者の7者が「従来と比べて安全性は向上した」と回答している。

(5) TS出来形（土工）

TS出来形（土工）を活用した場合の作業プロセスの変化を図一14に示す。

TS出来形（土工）を活用した出来形管理作業について、施工者の約6割（43者中24者）が「従

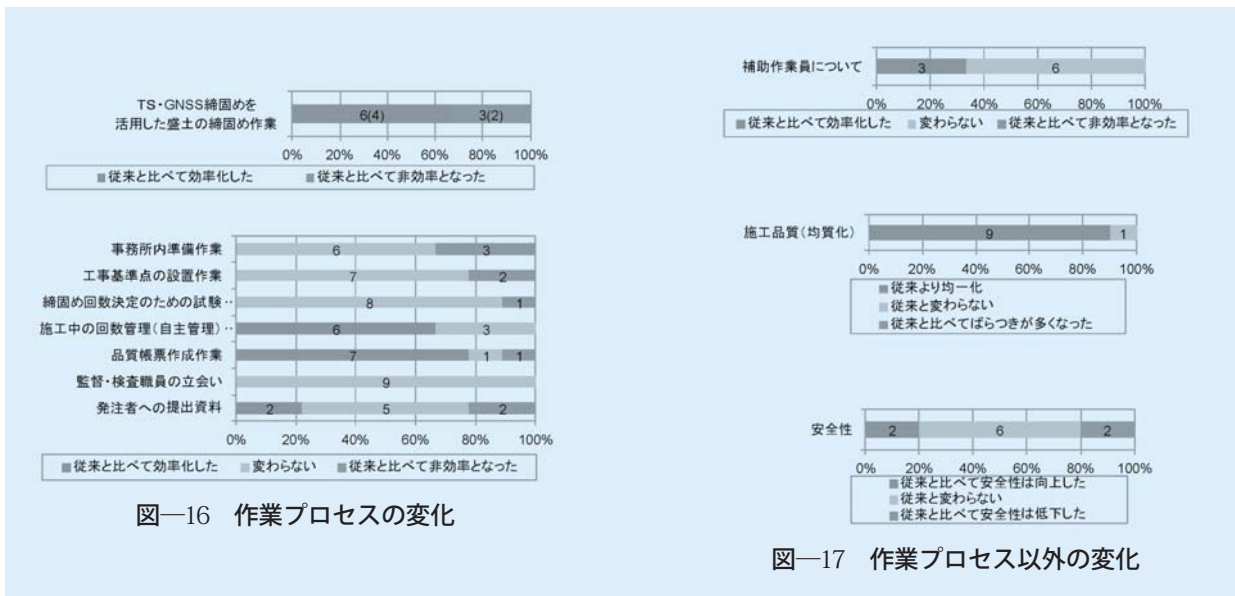
来と比べて効率化した」と回答している。

作業プロセス別に見ると、施工中の出来形確認作業は約5割（21者），出来形帳票作成作業は約7割（29者）が「従来と比べて効率化した」と回答している。監督・検査職員の立会いは約4割（17者）が「従来と比べて効率化した」と回答している。

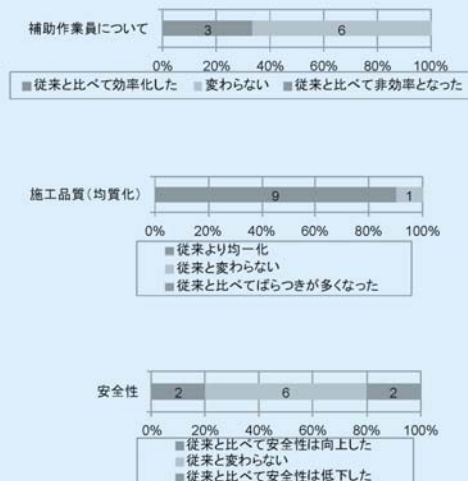
事務所内準備作業，工事基準点の設置作業，発注者への提出資料は「従来に比べて非効率となった」とする回答が「従来と比べて効率化した」を上回っている。事務所内準備作業，発注者への提出資料が「従来と比べて非効率となった」とする回答は未経験者が多くっており，経験を積むことで作業に習熟することにより改善していくことが期待できる。

TS出来形（土工）を活用した場合の作業プロセス以外の変化（計測要員）を図一15に示す。

計測要員については4割（16者）が「従来と比べて効率化した」と回答している。



図一16 作業プロセスの変化



図一17 作業プロセス以外の変化

(6) TS・GNSS締固め

TS・GNSS締固めを活用した場合の作業プロセスの変化を図一16に示す。

TS・GNSS締固めを活用した盛土の締固め作業について、施工者の9者中6者が「従来と比べて効率化した」と回答している。作業プロセス別に見ると、施工中の回数管理作業は6者、品質帳票作成作業は7者が「従来と比べて効率化した」と回答している。事務所内準備作業は3者、工事基準点の設置作業および発注者への提出資料は2者が「従来と比べて非効率となった」と回答している。

TS・GNSS締固めを活用した場合の作業プロセス以外の変化（補助作業員、施工品質（均質化）、安全性）を図一17に示す。

補助作業員は3者が「従来と比べて効率化した」と回答している。施工品質（均質化）は10者中9者が「従来より均一化」と回答している。安全性は10者中2者が「従来と比べて安全性は向上した」と回答しているが、「従来と比べて安全性は低下した」との回答も2者存在する。これは、MC/MG技術（ブルドーザ（3D））と同様に画面を注視することで安全確認が疎かになることを懸念した意見である。

4. おわりに

平成20年7月に推進戦略を策定してから3年半が経過した。直轄工事における情報化施工の活用件数は推進戦略策定前と比べ大きく増加しており、一部の大規模工事で活用していた状況から土工や舗装工の施工現場で広く活用が進みつつある状況である。また、情報化施工を単に導入するだけでなく、うまく活用して大きな効果を上げている事例も出てきている。

一方、情報化施工機器の普及も進みつつあるものの、活用件数の増加もあり、受発注者ともに情報化施工機器の調達環境を課題とする意見が依然として多い状況にある。

このような状況を踏まえ、これまでの情報化施工の普及推進の取り組みを継続して進めるとともに、情報化施工を活用することで受発注者が効果を実感できる、情報化施工の特性を活かした、新たな取り組みについても検討を進めていくことが必要である。

参考

国土交通省HP情報化施工の本格普及に向けた取り組み (<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kensetsusekou/kondankai/ICTsougou.htm>)