

# 情報化施工の実施状況と 効果に関する調査について

---

# 目次

1. 「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月通達)の方針と進捗状況  
(P.3~P.5)
2. 平成22・23年度 情報化施工の実施状況  
(P.6~P.10)
3. 平成22年度 試験施工アンケート調査結果  
(P.11~P.23)
4. 情報化施工を導入した工事の工事成績評価について  
(P.24~P.27)
5. まとめ(P.28)

# 1.1 情報化施工技術の一般化・実用化の方針

第8回推進会議資料 再掲

『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日付通達)

- 実用化の優先順位の高い「トータルステーションによる出来形管理技術」及び「マシンコントロール(モータグレーダ)技術」については、平成25年度一般化に向けて普及の推進を図る。

## 1. 一般化・実用化に向けた情報化施工技術

- 工事目的物の品質確保、施工の省力化によるコスト縮減等の効果の期待が高く、すでに技術的に確立した二つの情報化施工技術については、平成24年度までの具体的な戦略を立案し、平成25年度一般化に向けて推進を図る。

また、実用化に向けて検討している技術については、実用化への対応、検討を進める。【実用化に向けて検討している技術】

【平成25年度一般化の推進を図る技術】

(施工管理において活用される技術)

・TSIによる出来形管理技術

(施工において活用される技術)

・マシンコントロール(モータグレーダ)技術

(施工管理において活用される技術)

・TS/GNSSによる締固め管理技術

(施工において活用される技術)

・マシンコントロール/マシンガイダンス(ブルドーザ)技術

・マシンガイダンス(バックホウ)技術

## 2. 一般化・実用化の推進にあたっての具体的な措置

- ① 技術を導入するための初期投資及び施工するために必要な初期設定費用の計上  
→ 普及段階におけるレンタル費用及び初期設定費用の計上や発注者対応の実施。
- ② 入札契約時及び工事成績評定での措置  
→ 情報化施工技術活用に対する総合評価落札方式における加点措置、及び請負工事成績評定における加点措置の実施。
- ③ 技術を円滑に導入するための環境整備  
→ 初期設定の効率化、施工管理する上での管理基準や要領の策定、及び税制・融資制度の要求と活用の周知。



■ 情報化施工技術毎のポイントに留意し、平成25年度一般化及び早期実用化を図る施策を立案し実施する。

# 1.2 「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月通達)の進捗状況(その1)

## ○一般化推進技術の計画的な普及推進の進捗状況

### MC技術（モータグレーダ）

		平成22年度	平成23年度 (11月末現在)
目標	活用工事件数(件)	30~40件	-
	活用率(%)	(14.0~18.6%)	30.0%以上
実績	活用工事件数(件)	53件	29件
	活用率(%)	24.7%	16.5%

活用率＝活用工事件数／対象工事件数

### TS出来形（土工）

		平成22年度	平成23年度 (11月末現在)
目標	活用工事件数(件)	150~200件	-
	活用率(%)	(11.4~15.2%)	27.0%以上
実績	活用工事件数(件)	213件	242件
	活用率(%)	16.2%	25.7%

活用率＝活用工事件数／対象工事件数

一般化推進技術の平成22年度実績は目標を達成している。平成23年度は年度途中の11月末現在の実績であるが、MC技術(モータグレーダ)で16.5%、TS出来形で25.7%の活用率となっている。なお、平成23年度の実績は年度途中の暫定値のため変化するものであり、今後精査していくこととしている。

## ○一般化・実用化の推進にあたっての具体的な措置の進捗状況

### 必要な費用の計上

発注者指定型工事において必要な費用を計上している。また、適切な費用の計上となるように継続的な調査を実施することとしている。

### 総合評価落札方式における評価

情報化施工技術の活用を評価項目としている地整等は5局(9局中)であり、評価項目としていない地整も関係者の意見も聞きながら検討を進めているところである。また、評価項目を設定している地整等では、施工者希望型の活用工事件数が大きく増加している地整等もあり、引き続き実施していくこととしている。

### 工事成績評定における評価

工事成績評定における「創意工夫」において情報化施工技術の活用を評価している。施工者の活用目的のひとつに工事成績評定における評価があり、引き続き実施していくこととしている。

# 1.3 「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月通達)の進捗状況(その2)

## ○情報化施工技術の普及推進のための環境整備の進捗状況

### 監督・検査要領等の周知と対応【資料2 P.4～6】

平成23年度中にTS出来形(土工)、TS・GNSS締固め、TS出来形(舗装工)に関する施工管理要領、監督・検査要領を策定・改正し、平成24年度より施行する予定である。

### 情報化施工を実施するための設計データの流通環境整備【資料2 P.7～9】

TS出来形(土工)に必要な施工管理用3次元データを発注者から施工者に貸与する試行を実施しており、試行結果を踏まえたより良い流通環境整備を検討している。

### 機械・機器調達に関する支援制度の周知

講演等の機会を捉えて周知を図っており、今後も継続的に周知を図って行くこととしている。

## ○平成24年度の取り組み

### 一般化推進技術の計画的な普及推進

平成23年度の活用状況を踏まえて目標を設定し試験施工を実施することで計画的な普及推進を図る。なお、実用化検討技術等の情報化施工技術に関しても、試験施工を実施することで引き続き積極的に実用化の推進を図る。

### 一般化・実用化の推進を図るための措置

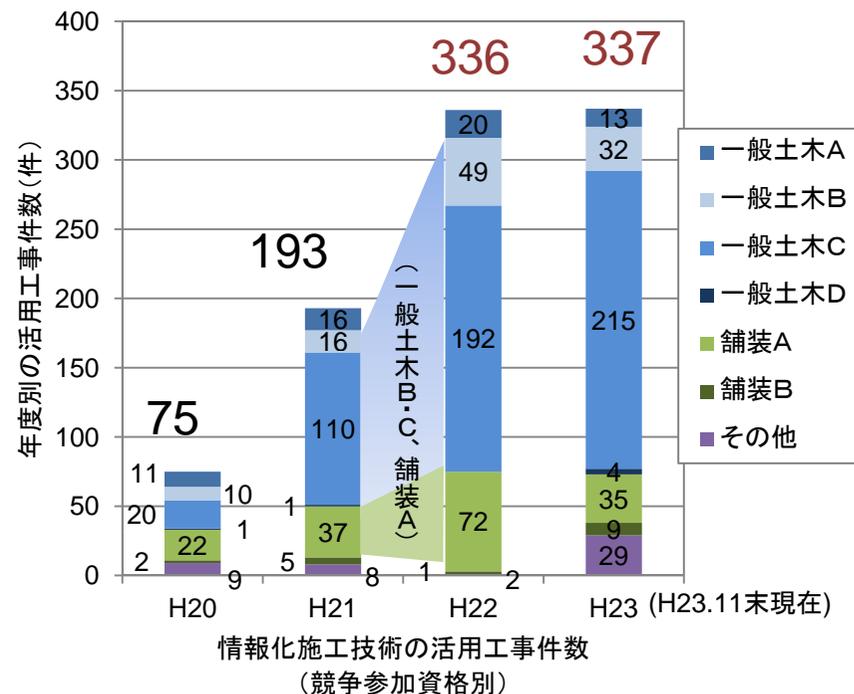
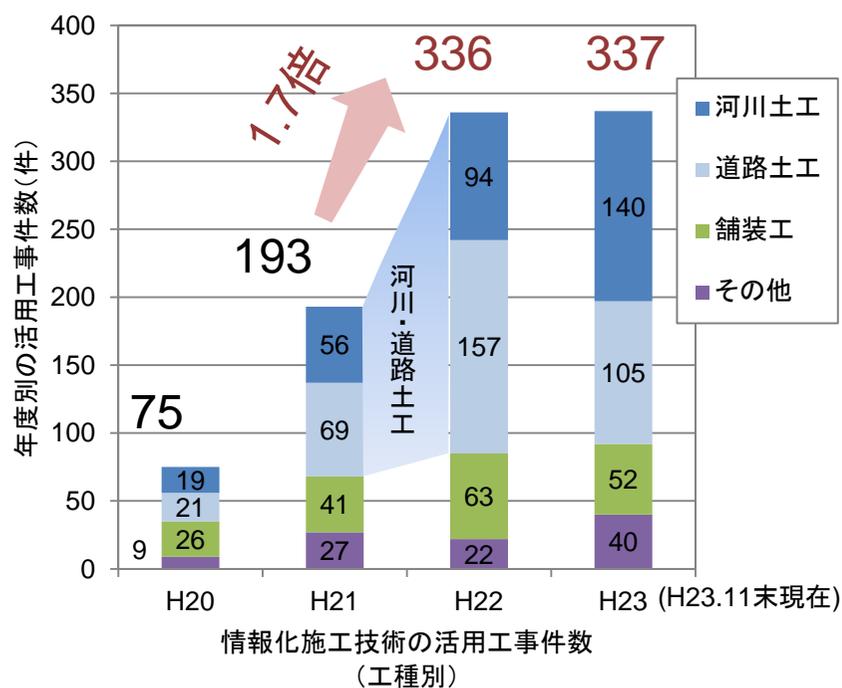
既の実施している措置の適切さや効果に注視しながら「必要な費用の計上」、「総合評価落札方式における評価」、「工事成績評定における評価」を引き続き実施する。

### 情報化施工技術の普及推進のための環境整備

監督・検査要領等の周知と対応は、平成23年度に作成・改正する要領の周知と試験施工等における活用を進める。情報化施工を実施するための設計データの流通環境整備は、引き続き試行結果の調査を実施する。機械・機器調達に関する支援制度の周知は、継続的に取り組みを実施する。

## 2.1 情報化施工技術の活用工事件数

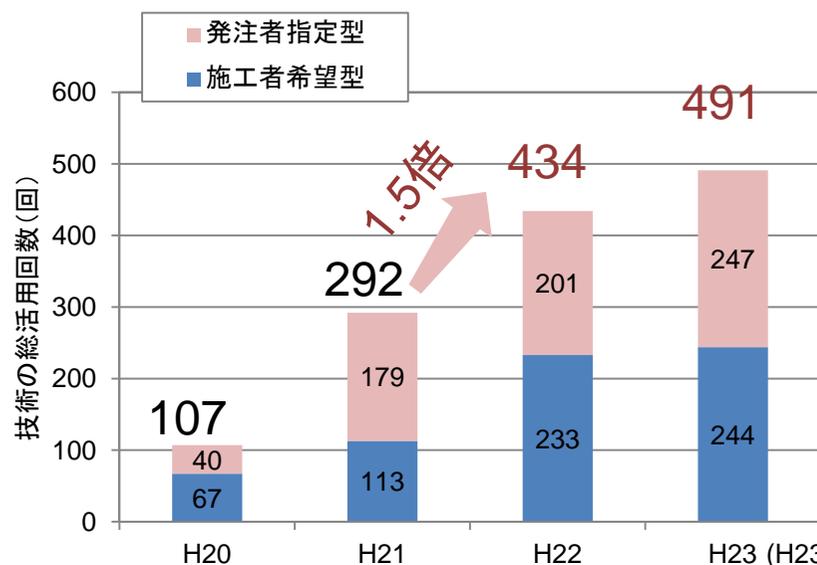
- 平成22年度の情報化施工技術の活用工事件数は336件であり、平成21年度に比べて1.7倍に増加している。情報化施工技術の活用工事件数の工種内訳は、土工(河川土工、道路土工)が2倍に増加している。
- 競争参加資格別では、一般土木B・C、舗装Aに該当する施工者が大幅に増加している。



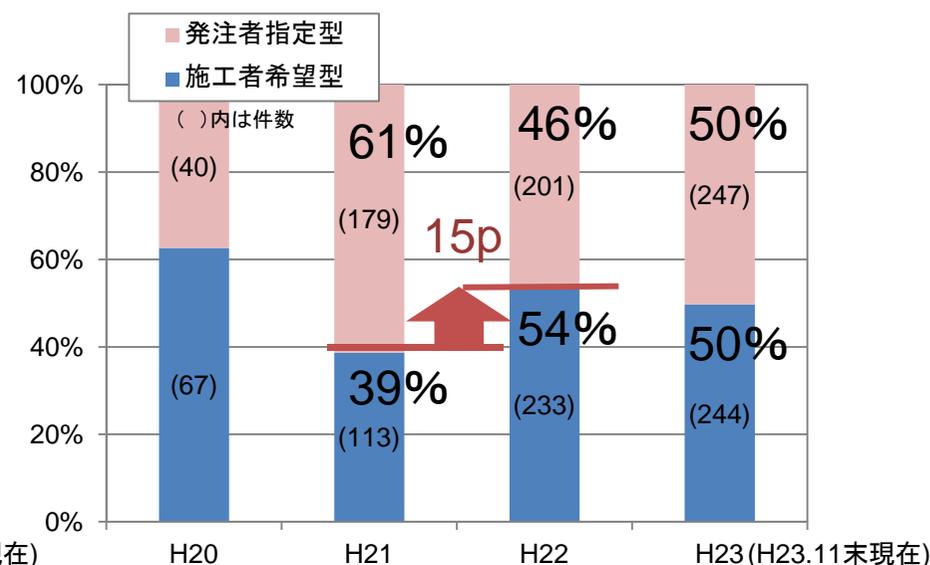
情報化施工技術の活用工事件数(契約年度別)

## 2.2 情報化施工技術の総活用回数

- 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15ポイント増加している。



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)

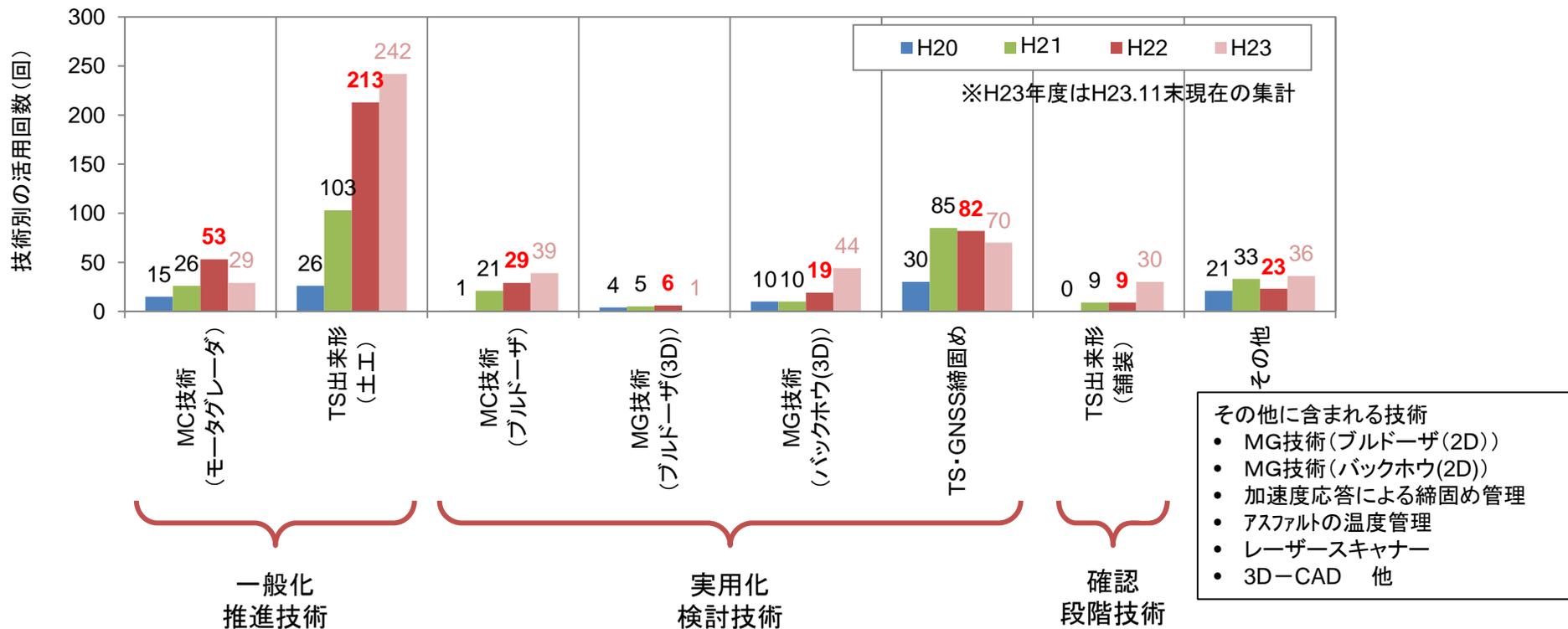


情報化施工技術の総活用回数  
(発注者指定型と施工者希望型の割合)

情報化施工技術の総活用回数(契約年度別)

## 2.3 情報化施工技術の総活用回数(技術別)

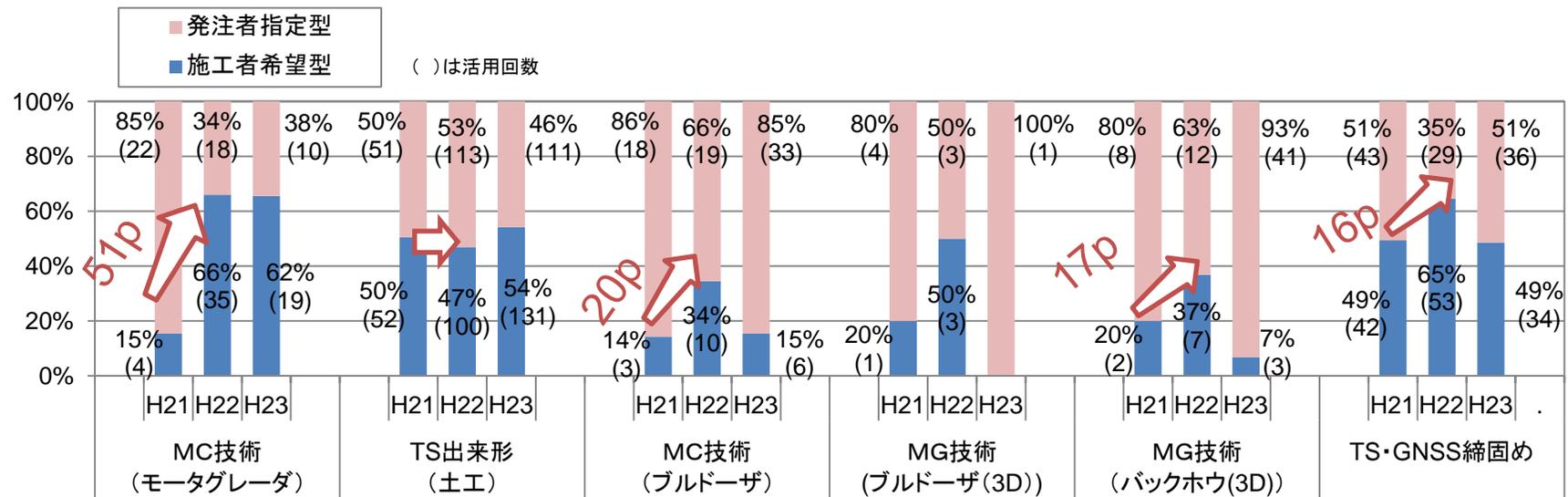
- 平成22年度の情報化施工技術別の活用回数は、平成21年度と比較し、一般化推進技術については、**MC技術(モータグレーダ)**が26回から53回、**TS出来形(土工)**が103回から213回となり、いずれも約2倍に増加している。
- 実用化検討技術については、MC技術(ブルドーザ)が21回から29回となり1.4倍に増加、MG技術(バックホウ(3D))が10回から19回となり回数は少ないが約2倍に増加、TS・GNSS締固めが85回から82回となりほぼ同数である。



主な情報化施工技術の総活用回数

## 2.4 発注者指定型と施工者希望型の割合(技術別) 国土交通省

- 平成22年度の発注者指定型と施工者希望型の割合については、平成21年度と比較し、一部の技術を除き施工者希望型が増加している。
- 一般化推進技術については、MC技術(モータグレーダ)では施工者希望型が15%から66%となり約50ポイント増加している。TS出来形(土工)では発注者指定型と施工者希望型の割合はほぼ同等である。
- 実用化検討技術については、MC技術(ブルドーザ)、MG技術(バックホウ(3D))、TS・GNSS締固めで施工者希望型が増加している。



※H23年度はH23.11末現在の集計

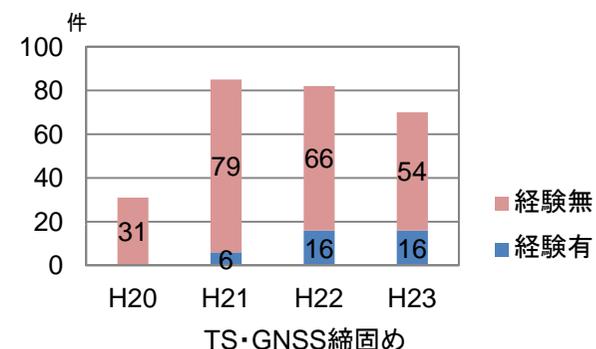
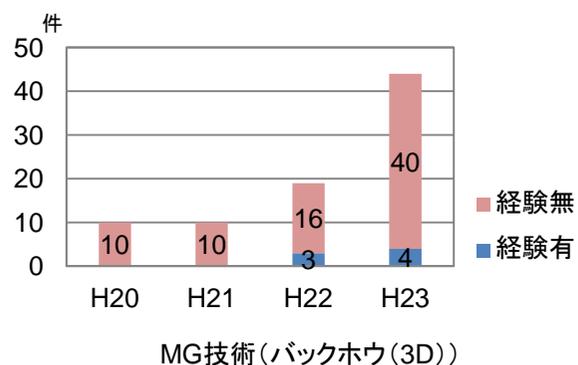
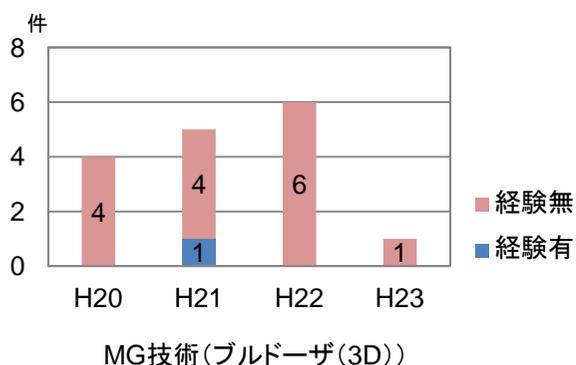
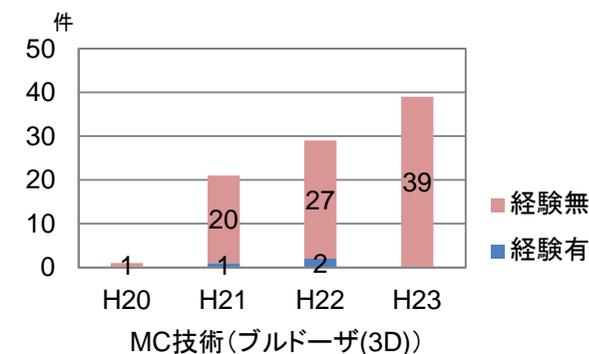
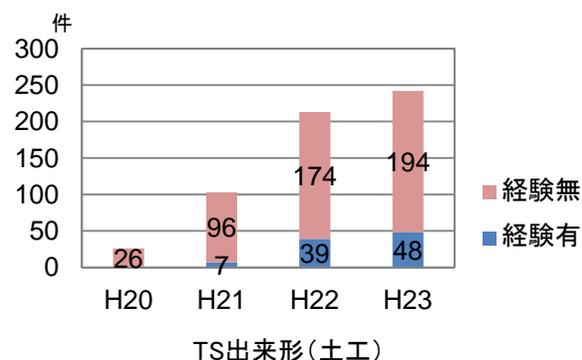
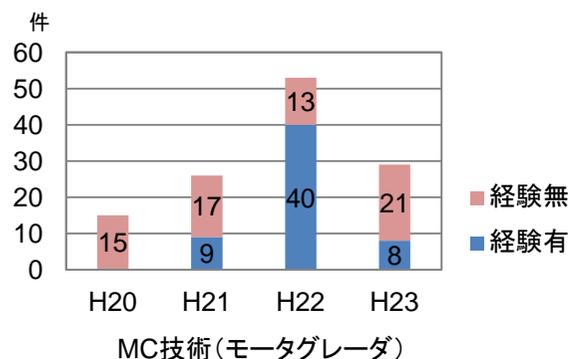
一般化推進技術

実用化検討技術

発注者指定型と施工者希望型の割合(技術別)

## 2.5 施工者の実施経験の有無(技術別)

- 施工者の情報化施工実施経験については、**MC技術(モータグレーダ)**は情報化施工の実施経験のある者が多い。TS出来形(土工)、MC技術(ブルドーザ)、MG技術(ブルドーザ(3D))、MG技術(バックホウ(3D))、TS・GNSS締固めでは情報化施工技術を初めて活用する施工者が増えてきている。



※H23年度はH23.11末現在の集計

施工者の実施経験の有無(情報化施工技術別)

# 3. 1 試験施工の調査概要(その1)

## 調査目的と方法

直轄工事における試験施工について、情報化施工技術の活用効果や課題を明らかにする目的で調査を行った。調査は、施工者および発注者(監督、検査職員)へのアンケートにより実施した。

## 調査対象とする工事及び情報化施工技術

直轄工事における試験施工で、平成22年度に発注されたもののうち、平成23年11月末までに工事が完了し、調査表が提出されたものを調査対象とする。

(注)1件の工事で複数回答有

技術分類	情報化施工技術	工種	調査名	調査対象	回答数(者)
一般化推進技術	マシンコントロール(MC)技術 (モータグレーダ)	舗装工	活用目的	施工者	10
			効果と課題	施工者	6
	TS出来形(土工)	土工	活用目的	施工者	36
			効果と課題	施工者	43
				監督職員	48
検査職員	44				
実用化検討技術	マシンガイダンス(MG)技術 (バックホウ)	土工	活用目的	施工者	3
			効果と課題	施工者	9
	マシンコントロール(MC)技術 /マシンガイダンス(MG)技術 (ブルドーザ)	土工	活用目的	施工者	11
			効果と課題	施工者	5
	TS・GNSS締固め	土工	活用目的	施工者	35
			効果と課題	施工者	9
				監督職員	12
検査職員	12				

# 3. 1 試験施工の調査概要(その2)

## アンケート調査項目について

### 「活用目的」のアンケート調査項目

#### 1. 施工者希望型にて情報化施工を活用した施工者における活用の目的、導入の理由の把握

Q: 情報化施工技術の導入に至った理由は何ですか？（複数回答）

【選択肢: 作業時間の短縮、丁張りの省略、施工品質の向上、安全性の向上、コスト縮減、  
熟練オペレータ不足への対応、情報化施工の経験・人材育成、総合評価での加点、工事成績での加点】

### 「効果と課題」のアンケート調査項目

(注) アンケート調査票は、技術毎の特徴に合わせて設問を変えている

#### 1. 施工者における導入の効果／課題の把握について

Q: 情報化施工技術を用いることによって、全般的に効率化が図られましたか？

【選択肢: 従来と比べて効率化した、従来と比べて非効率となった】

Q: 情報化施工技術を用いることによって、『事務所内準備作業』、『工事基準点の設置作業』、『丁張り設置作業』、『施工中の計測・出来形確認作業』、『出来形・品質帳票作成作業』、『監督・検査職員の立会い（準備）』、『発注者への提出資料』などはどのように変化しましたか？

【選択肢: 従来と比べて作業時間が増加した、変わらない、従来と比べて作業時間が減少した】

Q: 情報化施工技術を用いることによって、『補助作業員（計測作業員）』、『施工品質（精度）』、『施工品質（均質化）』、『安全性』などはどのように変化しましたか？

【選択肢: 従来と比べて効率化（向上）した、変わらない、従来と比べて非効率となった（低下した）】

Q: 情報化施工技術の導入による効果や課題について、お気づきの点があれば、具体的に記入して下さい。【自由回答】

#### 2. 発注者における導入の効果／課題の把握について

Q: 情報化施工技術を活用した工事の監督・検査の経験はありますか？【選択肢: 経験あり、経験なし】

Q: 情報化施工技術を活用した工事で監督・検査業務は効率化されましたか？

【選択肢: 従来に比べて業務量が減少した（効率化した）、従来と比べて変化なし、従来に比べて業務量が増加した（効率化しなかった）】

Q: TS出来形（土工）を活用した工事の出来形の計測精度はどのように変化しましたか？

【選択肢: 従来に比べて計測精度が向上した、従来と比べて変化なし、従来に比べて計測精度が低下した】

Q: TS・GNSS締固めを活用した工事で盛土の品質の均質化が図れましたか？

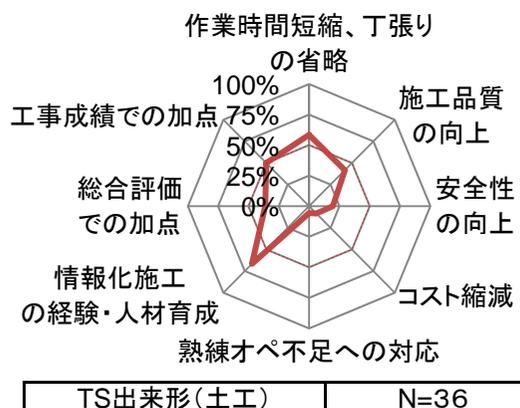
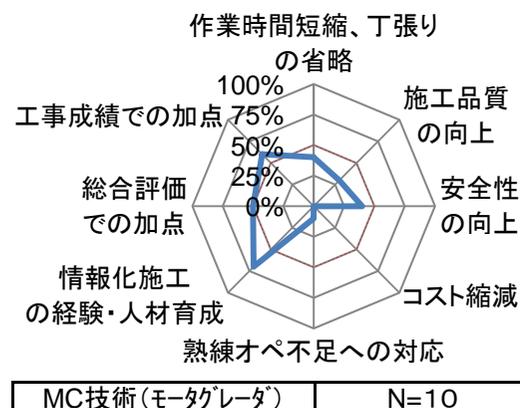
【選択肢: 従来に比べて品質が向上（均質化）した、従来と比べて変化なし、従来に比べて品質が低下した】

Q: TS・GNSS締固めを活用した工事で盛土施工の安全性の向上が図れましたか？

【選択肢: 従来に比べて安全性が向上した、従来と比べて変化なし、従来に比べて安全性が低下した】

## 3.2 活用目的の調査

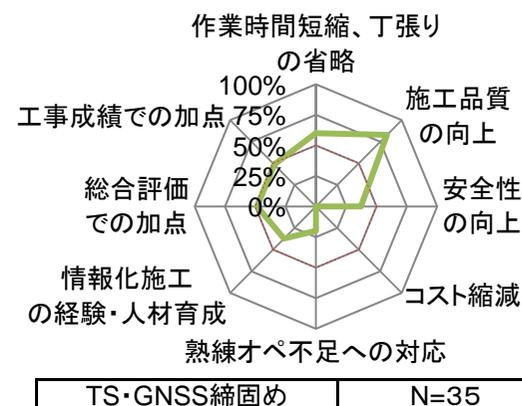
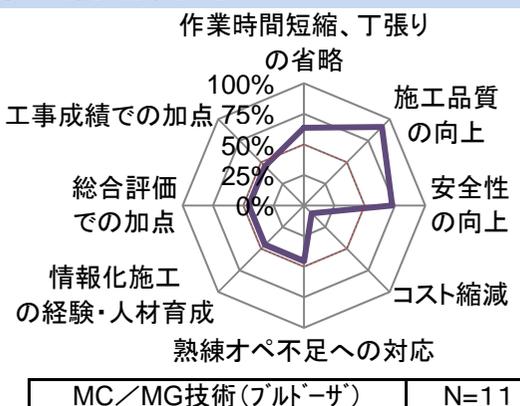
- 一般化推進技術の活用目的をみると、**MC技術(モータグレーダ)**および**TS出来形(土工)**は「**情報化施工の経験・人材育成**」や「**工事成績での加点**」が多い。また、MC技術(モータグレーダ)は「**総合評価での加点**」、TS出来形(土工)は「**作業時間短縮**」も多い。
- 実用化検討技術の活用目的をみると、**MG技術(バックホウ(3D))**は「**作業時間短縮**」と「**情報化施工の経験・人材育成**」、**MC/MG技術(ブルドーザ)**と**TS・GNSS締固め管理**は「**施工品質の向上**」と「**作業時間短縮**」が多い。MC/MG技術(ブルドーザ)は「**安全性の向上**」も多い。



	技術名	回答数(者)
一般化推進技術	MC技術(モータグレーダ)	10
	TS出来形(土工)	36
実用化検討技術	MG技術(バックホウ)	3
	MC/MG技術(ブルドーザ)	11
	TS・GNSS締固め	35

※1件の工事で複数回答有

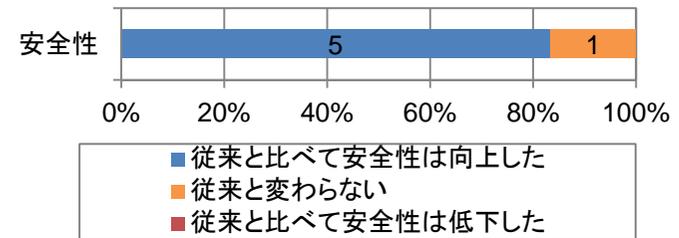
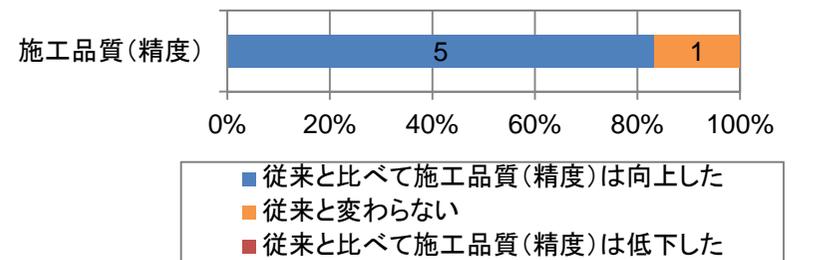
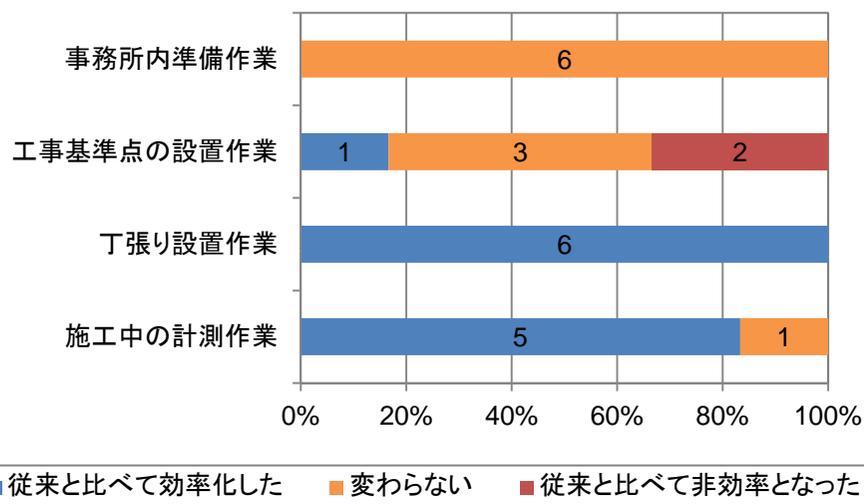
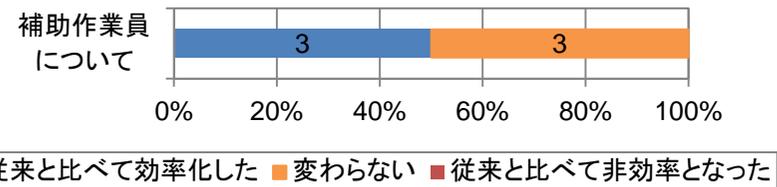
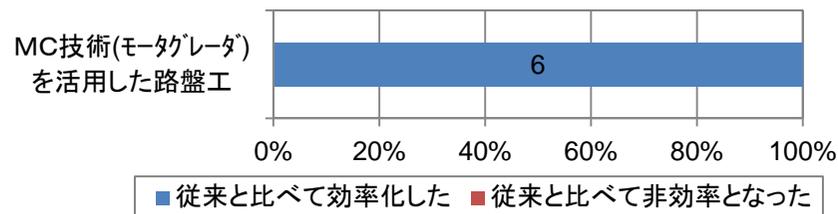
### 一般化推進技術の活用目的



### 実用化検討技術の活用目的

### 3.3 MC技術(モータグレーダ)の活用効果(施工者) 国土交通省

- 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「従来と比べて効率化した」と回答している。
- 作業プロセス別にみると、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「従来に比べて非効率となった」と回答している。
- 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。

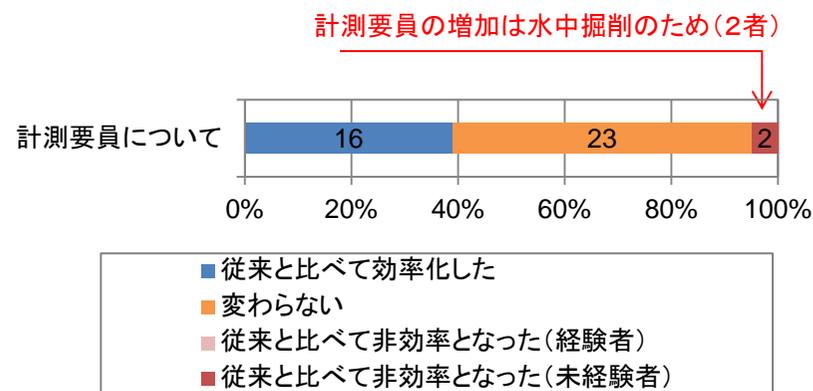
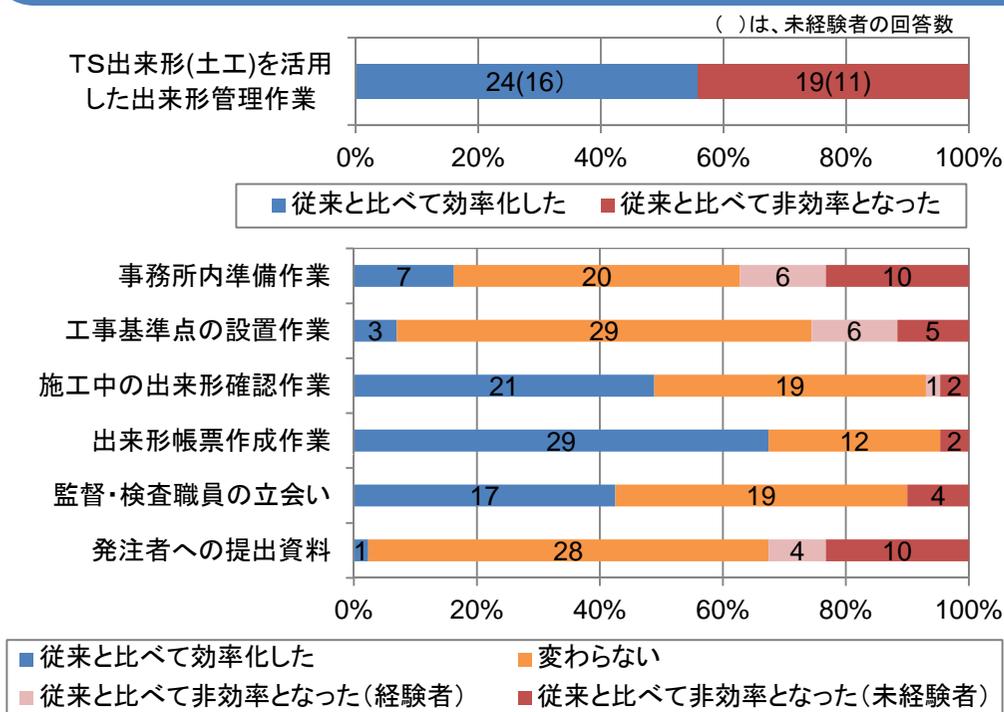


作業プロセスの変化(N=6)

作業プロセス以外の変化について

# 3.4 TS出来形(土工)の活用効果(施工者)

- 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」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」回答は未経験者が多い。
- 計測要員については約4割(16者)が「従来と比べて効率化した」と回答している。

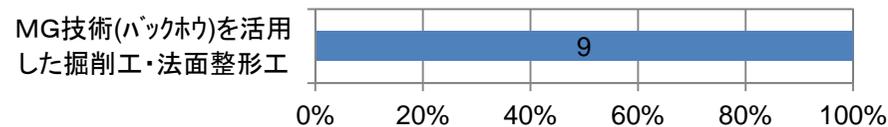


## 作業のプロセス以外の変化

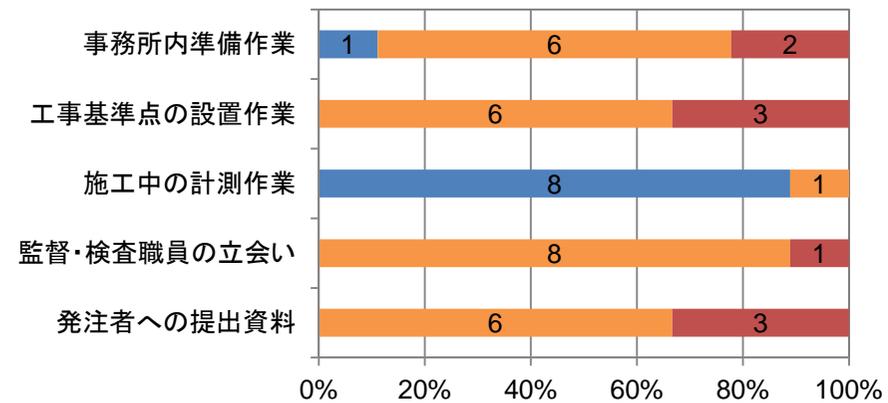
### 作業プロセスの変化(N=43)

# 3.5 MG技術(バックホウ(3D))の活用効果(施工者)

- MG技術(バックホウ(3D))を活用した掘削工・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。
- 作業プロセス別にみると、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「従来に比べて非効率となった」と回答している。
- 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「従来と比べて施工品質(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が向上した」と回答している。

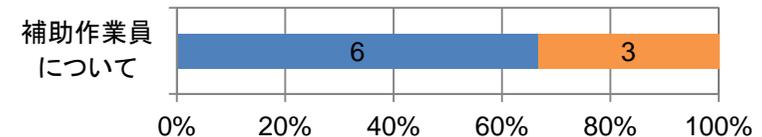


■ 従来と比べて効率化した ■ 従来と比べて非効率となった

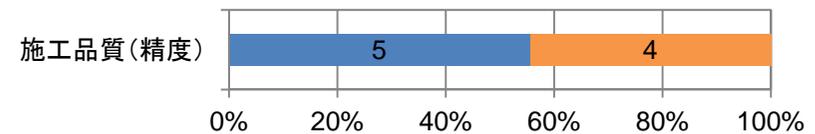


■ 従来と比べて効率化した ■ 変わらない ■ 従来と比べて非効率となった

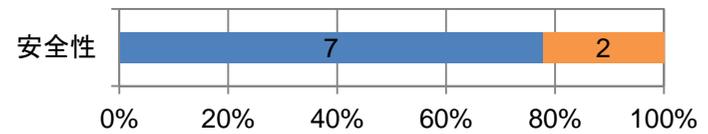
作業プロセスの変化 MGバックホウ(N=9)



■ 従来と比べて効率化した ■ 変わらない ■ 従来と比べて非効率となった



■ 従来と比べて施工精度は向上した ■ 従来と変わらない ■ 従来と比べて施工精度は低下した

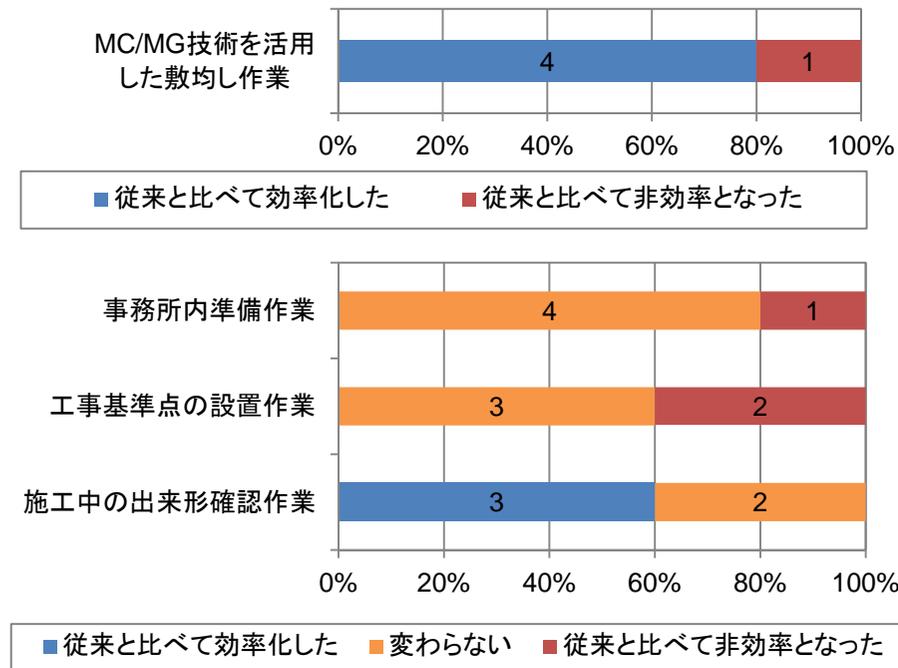


■ 従来と比べて安全性は向上した ■ 従来と変わらない ■ 従来と比べて安全性は低下した

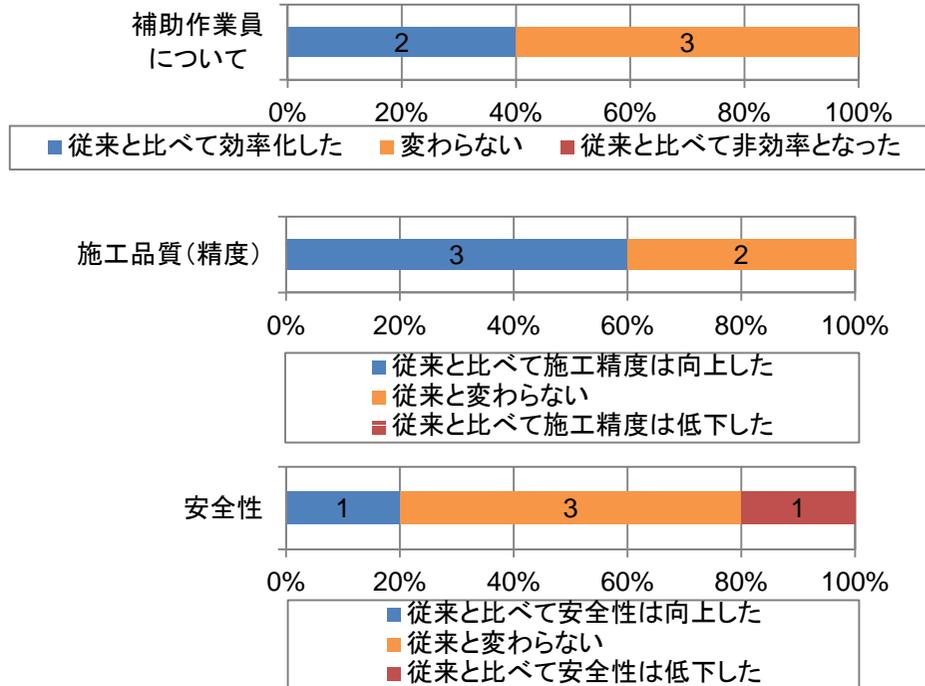
作業プロセス以外の変化

# 3.6 MC/MG技術(ブルドーザ)の活用効果(施工者) 国土交通省

- 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。
- 作業プロセス別にみると、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「従来に比べて非効率となった」と回答している。
- 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が向上した」と回答しているが、「従来と比べて安全性が低下した」回答も1者存在する。



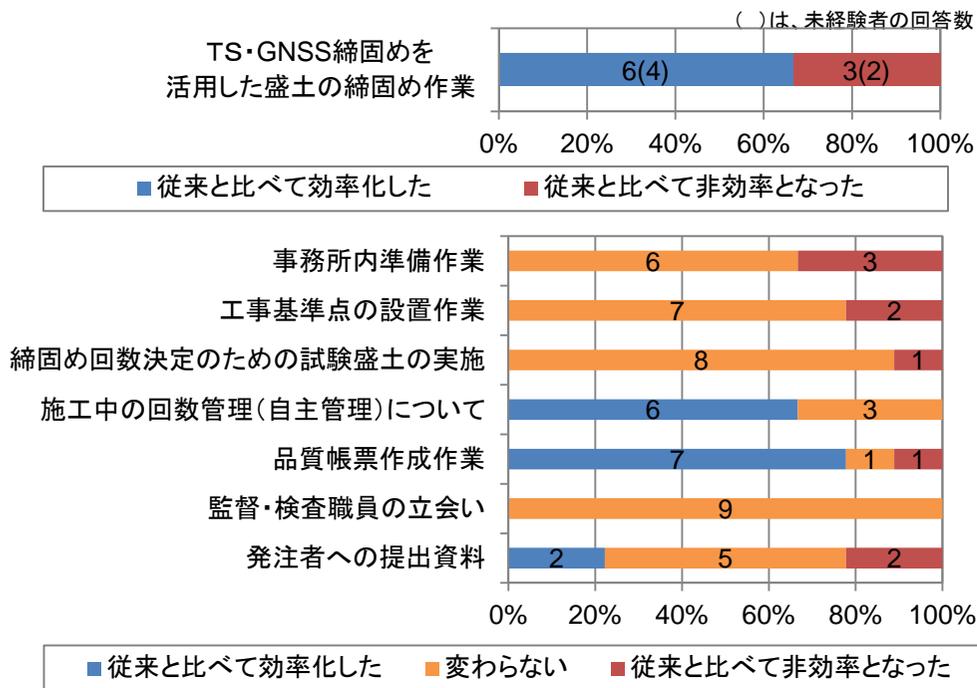
作業プロセスの変化(N=5)



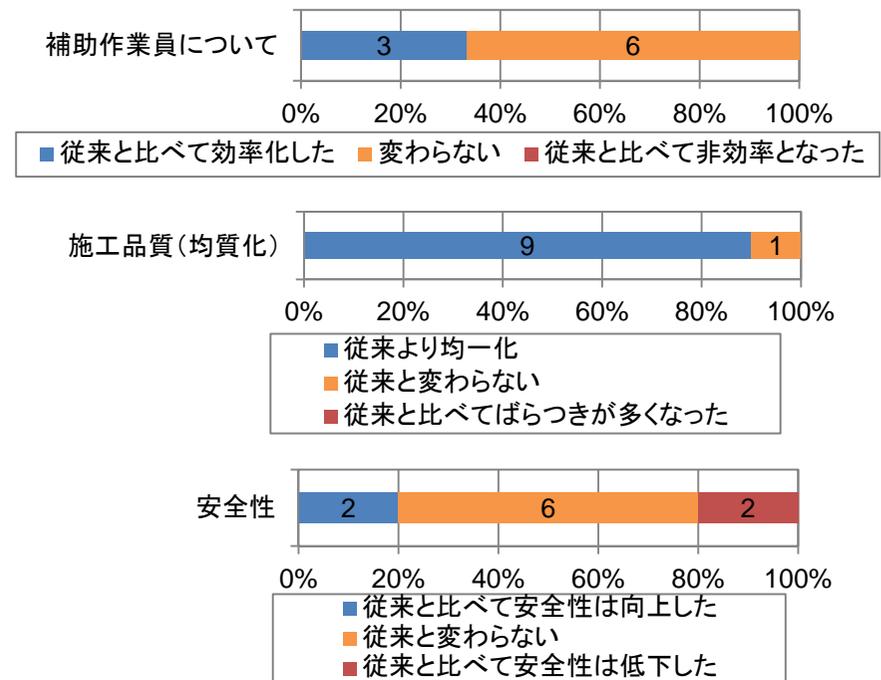
作業プロセス以外の変化

# 3.7 TS・GNSS締固めの活用効果(施工者)

- 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。
- 作業プロセス別にみると、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。
- 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「品質の均一化に寄与する」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が低下した」との回答も2者存在する。



作業プロセスの変化 (N=9)



作業プロセス以外の変化

## 3.8 効果や課題に関する主な意見(施工者)

### ○ 施工者を対象としたアンケート調査の自由回答から抜粋

#### 1. 効果に関する意見

- MC技術(モータグレーダ)は、施工中の水系による下がりの計測作業が低減した。これにより、検測作業の人員も減少した。
- TS出来形(土工)は、3次元設計データと基準点データを搭載しているので現場での突発的な測量にも準備計算なく対応できる。
- MG技術(バックホウ)は、見えない部分(水中等)や見にくい部分の作業に有効である。
- MC/MG技術(ブルドーザ)は、丁張り施工に比較して精度向上が図れる。
- TS・GNSS締固めは、締固めのムラが減少する。また、過転圧防止にも有効である。

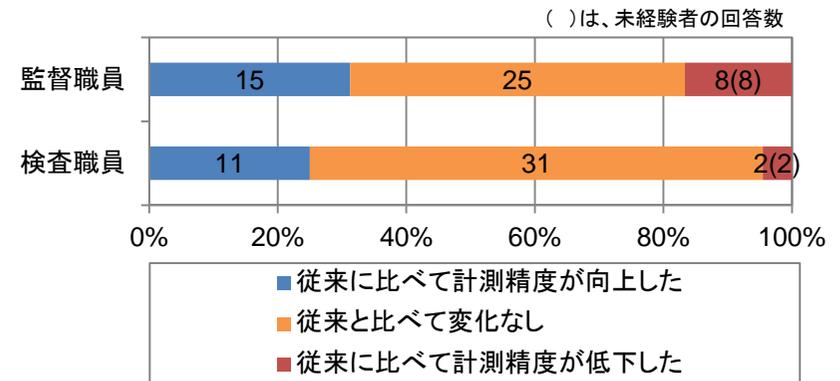
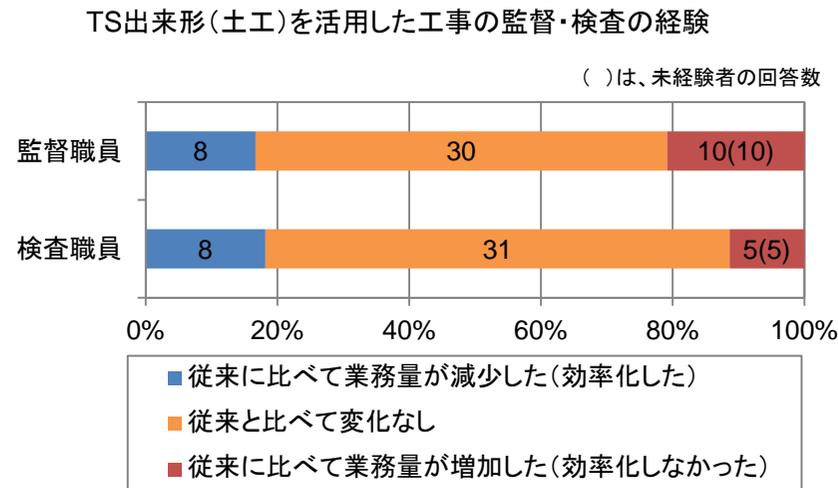
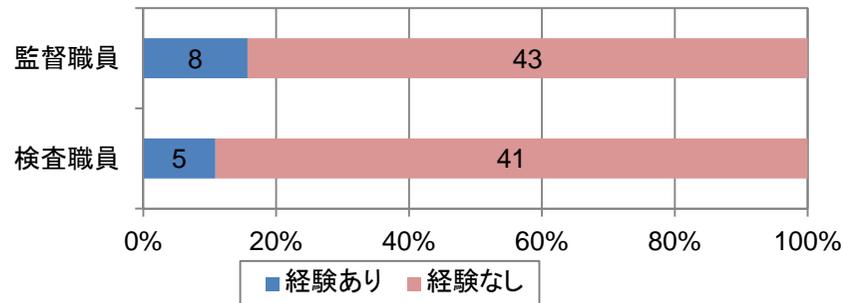
#### 2. 課題に関する意見

- MC技術(モータグレーダ)では、幅員が狭い箇所で両端部に擦りつけ構造物がある場合は、3次元データ作成無しでも施工可能なのでMC技術の導入効果が低くなる。
- TS出来形(土工)では、施工計画書への添付資料が増加する。
- MG技術(バックホウ)では、GNSSの受信状態が悪い場合に活用時間が制限される。
- MC/MG技術(ブルドーザ)では、画面を注視することで安全確認が疎かになる。また、敷均しのストロークが十分に得られない場所では作業効率が上がらない。
- TS・GNSS締固めでは、画面上の判定にこだわりすぎて過転圧になりやすい。また、画面を注視することで安全確認が疎かになる。

※ その他の技術別の主なご意見はP.34～P.38に掲載

# 3.9 TS出来形(土工)の活用効果(監督・検査職員) 国土交通省

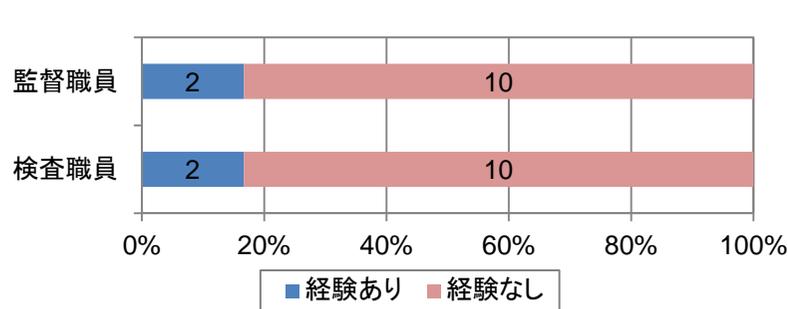
- TS出来形(土工)を活用した工事の監督業務について、監督職員の約8割(48者中38者)が「従来と比べて業務量が減少した」、あるいは「従来と比べて変化なし」と回答している。検査業務についても約8割(44者中39者)が同様の回答をしている。
- 出来形計測精度について、監督職員の約8割(40者)が「従来に比べて計測精度が向上した」あるいは「従来と比べて変化なし」と回答している。検査業務についても約9割(42者)が同様の回答をしている。



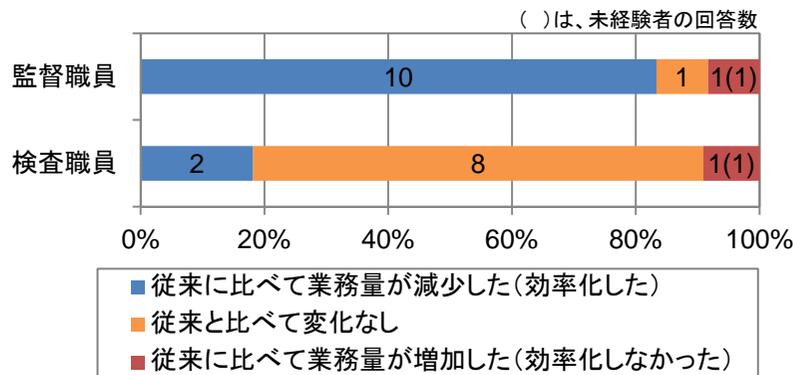
TS出来形(土工)を活用した工事の監督・検査業務全体について

# 3.10 TS・GNSS締固めの活用効果 (監督・検査職員) 国土交通省

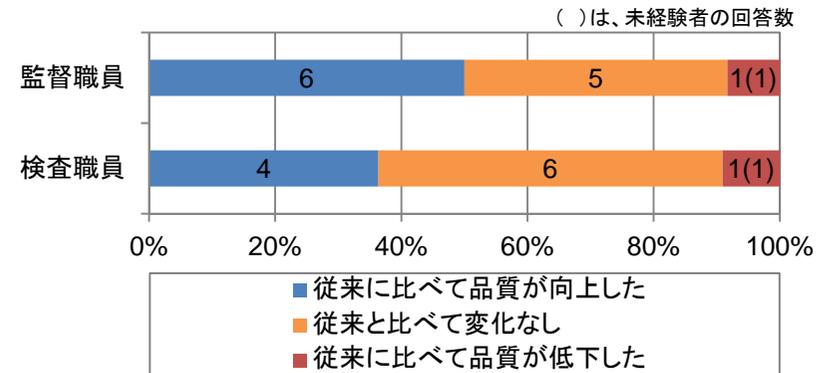
- TS・GNSS締固めを活用した工事の監督・検査業務について、監督職員の12者中11者が「従来と比べて業務量が減少した」あるいは「従来と比べて変化なし」と回答している。検査業務についても10者が同様の回答をしている。
- 施工品質(均質化)について、監督職員の11者が「従来に比べて施工品質が向上した」、あるいは「変化なし」と回答している。検査業務についても10者が同様の回答をしている。
- 安全性について、監督職員の全てが「従来に比べて安全性が向上した」、あるいは「変化なし」と回答している。



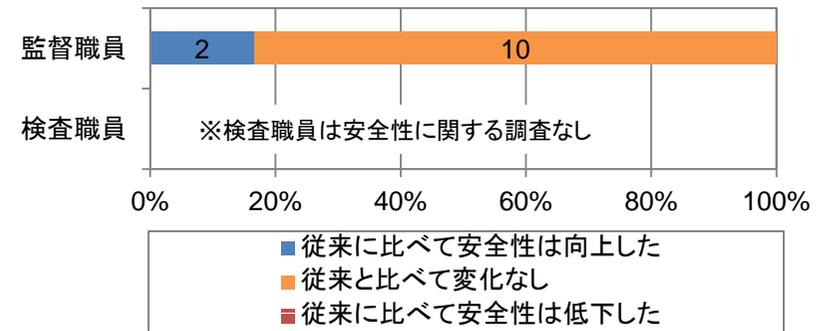
TS・GNSS締固めを活用した工事の監督・検査の経験



TS・GNSS締固めを活用した工事の監督・検査業務全体の効率化



TS・GNSS締固めを活用した盛土の施工品質(均質化)



TS・GNSS締固めを活用した盛土施工の安全性

## 3.11 効果や課題に関する主な意見(監督・検査職員)国土交通省

### ○ 監督職員、検査職員を対象としたアンケート調査の自由回答から抜粋

#### ■ 監督職員

##### 1. 効果に関する意見

- TS出来形(土工)は、出来形確認の立会い時に長さと高さの出来形が瞬時に画面で確認できる
- TS・GNSS締固めは、締固め回数が不足していないことを面的にデータで確認できる

##### 2. 課題に関する意見

- TS出来形(土工)は、基本設計データの確認に専用のソフトウェアが必要となる。
- TS・GNSS締固めは、締固め回数を決定する試験施工の妥当性や材料管理の妥当性を確認する業務が増加した。

#### ■ 検査職員

##### 1. 効果に関する意見

- TS出来形(土工)は、実地検査の断面数が減ったため効率化した。
- TS・GNSS締固めは、層毎の締固め施工状況が面的にデータで確認できる。

##### 2. 課題に関する意見

- TS出来形(土工)は、計測精度は前提となる工事基準点や機器設置時の精度確保が重要であり、TSを用いたから1断面の検査で問題なしとは判断できない。(注:TS出来形では利用した基準点や計測時間などの作業プロセスが自動的に記録されていることを考慮して検査の頻度を低減している)
- TS・GNSS締固めは、締固め回数を決定する試験施工の妥当性や材料管理の妥当性を確認する業務が増加した。
- TS・GNSS締固めは、締固め回数管理が適用できない範囲(端部や構造物周辺)の管理も重要である。

※ その他の技術別の主なご意見はP.39～P.40に掲載

## 3.12 普及に向けた要望

### ○ アンケート調査の回答を集計

#### ■ 施工者

- 平成22年度の普及に向けた要望をみると、MC/MG技術は、平成21年度と同様、「機器類の容易な調達環境(台数、価格)」、「現場の適用条件や判断基準の明確化」が多い。
- TS・GNSS締固めは、平成21年度と同様、「機器類の容易な調達環境(台数、価格)」、「現場の適用条件や判断基準の明確化」及び「技術者の育成、教材の充実」が多い。
- TS出来形(土工)は、平成21年度は「機器やソフトについての機能拡張」が最も多い要望であるが、平成22年度は「現場の適用条件や判断基準を明確化」が最も多くなっている。次いで「機器類の容易な調達環境(台数、価格)」である。

#### ■ 監督職員

- TS出来形(土工)の普及に向けた要望をみると、平成22年度は「現場の適用条件や判断基準を明確化」、「機器類の容易な調達環境(台数、価格)」が多くなっている。
- TS・GNSS締固めの普及に向けた要望をみると、平成22年度は「現場の適用条件や判断基準を明確化」、「機器類の容易な調達環境(台数、価格)」及び「技術者の育成、教材の充実」が多くなっている。

#### ■ 検査職員

- TS出来形(土工)の普及に向けた要望は、平成22年度は「現場の適用条件や判断基準を明確化」、「機器類の容易な調達環境(台数、価格)」が多くなっている。
- TS・GNSS締固めの普及に向けた要望は、「技術者の育成、教材の充実」と「機器類の容易な調達環境(台数、価格)」が多くなっている。

## 4.1 工事成績評定の分析の目的

### ■工事成績評定の分析の目的

情報化施工技術の活用効果を把握することを目的に、完成時の工事成績に着目した分析を行った。

### ■現状の取り組み

工事成績に関しては、一般化・実用化の推進を図るための措置として『創意工夫における「新技術活用」及び「施工」において情報化施工技術の活用を評価する。』等の取り組みを実施している。

※ 参考資料として、具体的な取り組み内容をP.32に掲載

### ■工事成績評定の分析手法

「情報化施工技術を活用した工事」と「活用されていない工事」について工事成績評定点を比較

#### 【情報化施工技術を活用した工事】

平成21年度に情報化施工技術を活用した工事のうち、平成22年の11月時点で工事成績評定点が確認できた工事  
 [土工工事 34件、アスファルト舗装工事 24件]

#### 【活用されていない工事】

平成21年度発注工事のうち、平成22年の11月時点で工事成績評定点が確認できた情報化施工技術活用以外の工事  
 [土工工事 506件、アスファルト舗装工事 542件]

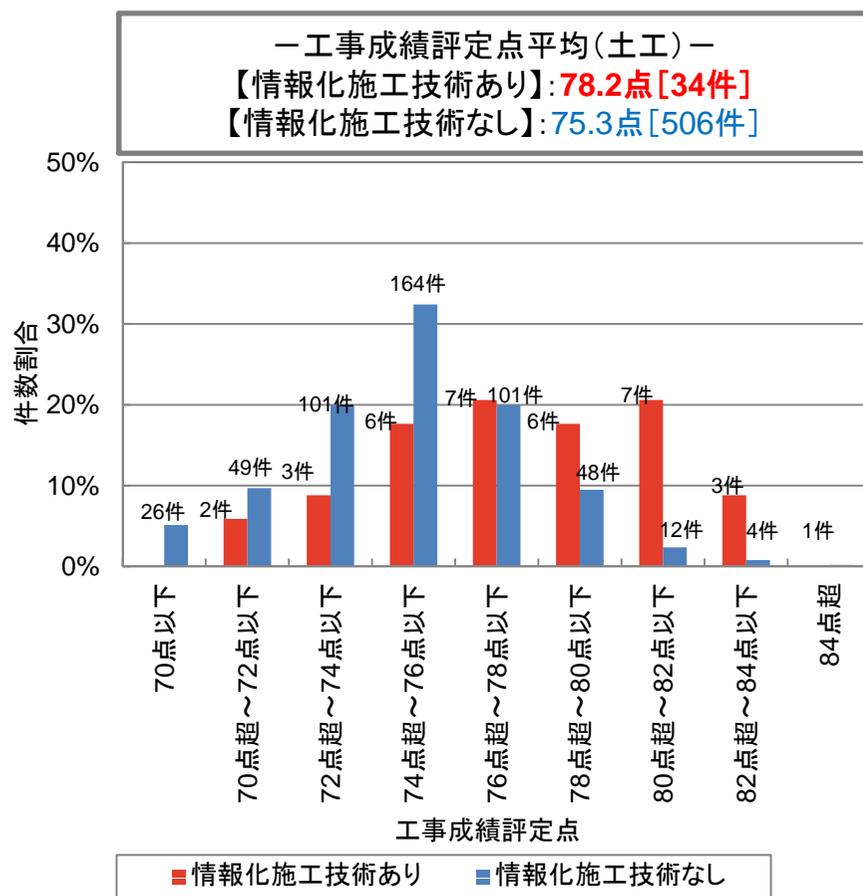
### ■対象とする工種と情報化施工技術

工事区分(工事成績評定による)		土工	アスファルト舗装工
一般化推進技術	MC技術(モーターグレーダ)	2	16
	TS出来形(土工)	12	13
実用化検討技術	MC技術(ブルドーザ)	5	2
	MG技術(ブルドーザ)	2	0
	MG技術(バックホウ)	1	0
	TS・GNSS締固め	26	2

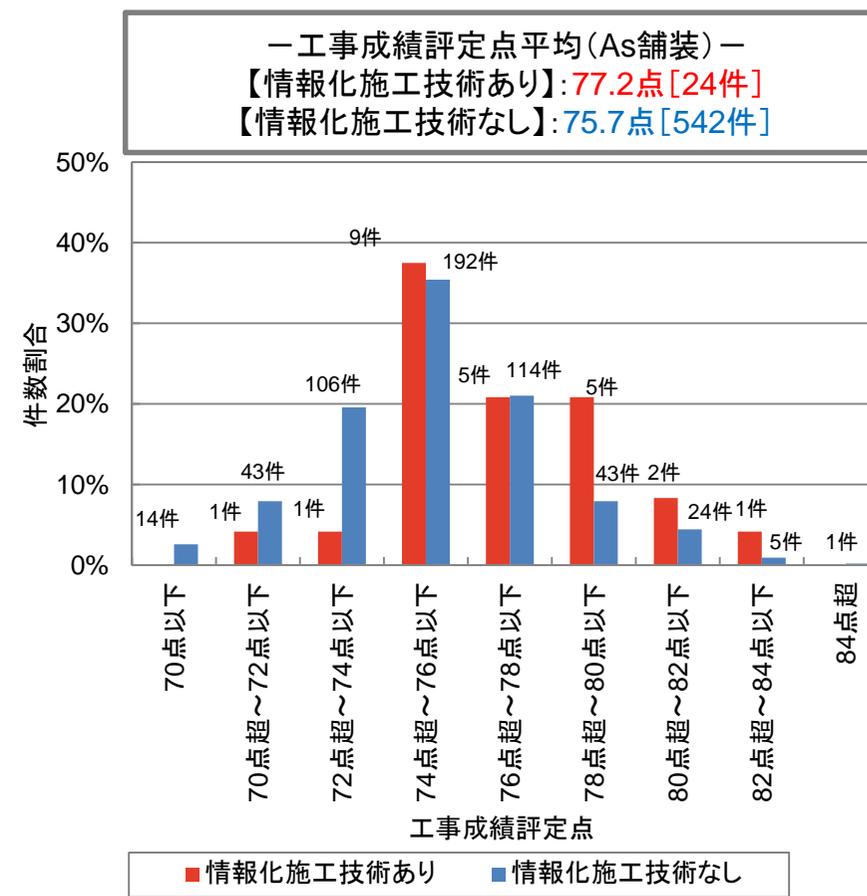
注) 工事件数と合わないのは、同一工事において複数の情報化施工技術が活用された工事があるためである。

## 4.2 工事成績評定の分布と平均

- 情報化施工技術が活用された土工事の工事成績評定点の平均は、活用されていない工事と比較して2.9点高い。
- 情報化施工技術が活用されたアスファルト舗装工事の工事成績評定点の平均は、活用されていない工事と比較して1.5点高い。



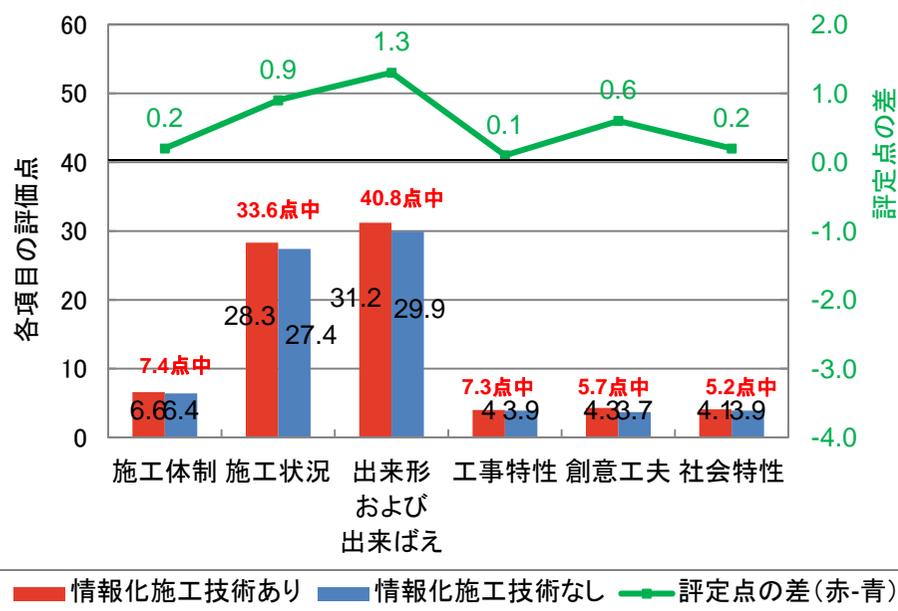
土工



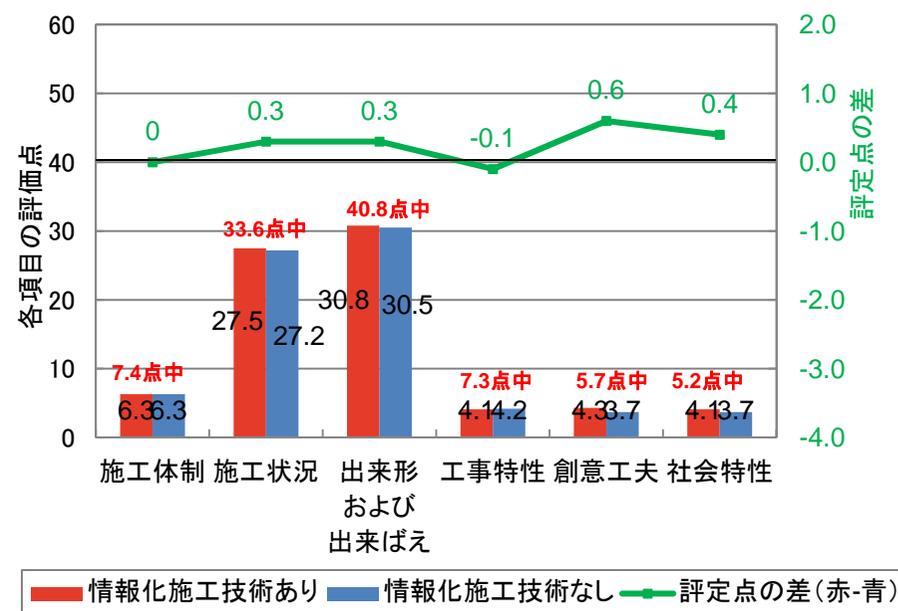
アスファルト舗装工事

## 4.3 項目別の工事成績評定点

- 工事成績評定点の内訳をみると、情報化施工技術が活用された土工事では、活用されていない工事と比較して「施工状況」、「出来形および出来ばえ」、「創意工夫」の項目の評定点が高い。
- 情報化施工技術が活用されたアスファルト舗装工事では、活用されていない工事と比較して「施工状況」、「出来形および出来ばえ」（品質も含む）、「創意工夫」、「社会性等」の項目の評定点が高い。
- なお、「創意工夫」は、情報化施工の一般化・実用化の推進を図るための措置により加点される項目である。



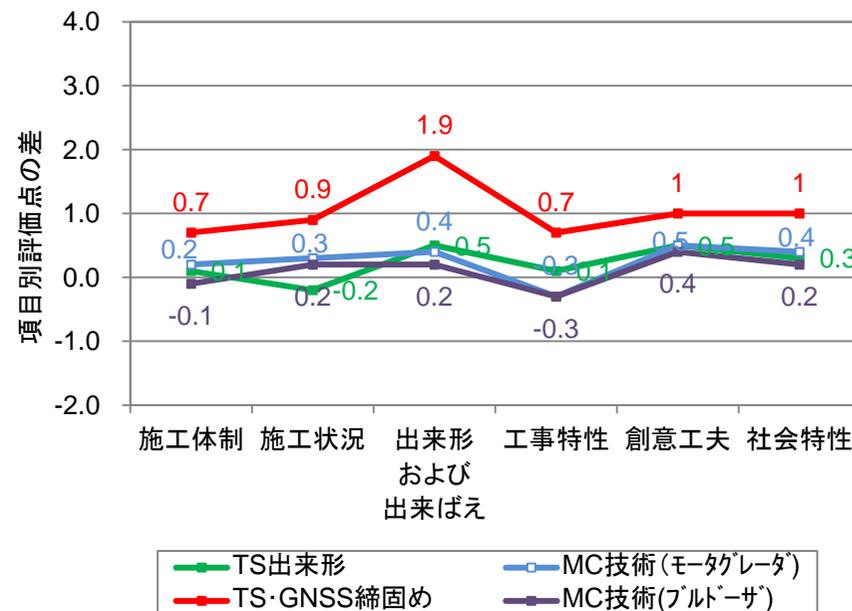
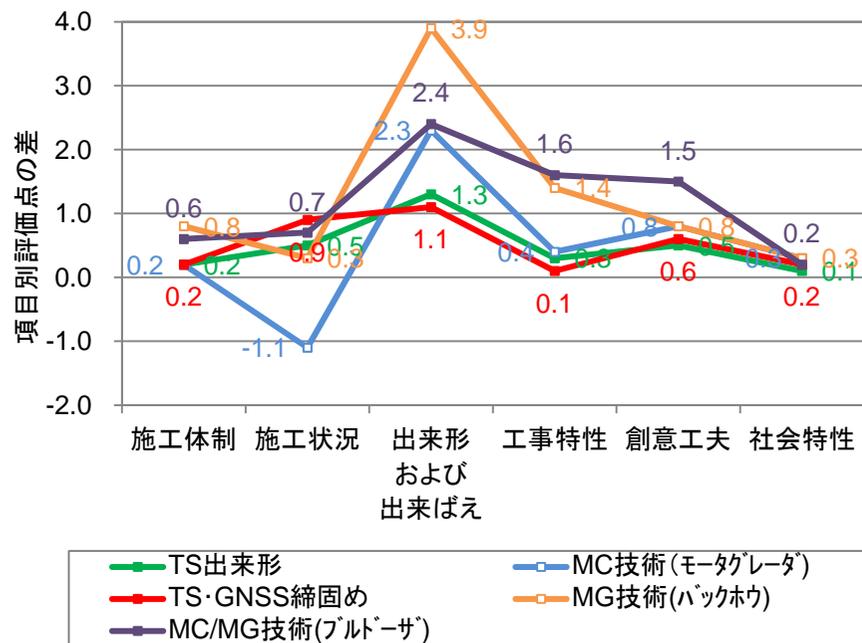
土工



アスファルト舗装工事

## 4.4 各技術の項目別工事成績評定点の点差

- 工事成績評定点の内訳について、土工で用いる情報化施工技術別にみると、活用されていない工事と比較してMG技術(バックホウ)、MC技術(モータグレーダ)、MC/MG技術(ブルドーザ)の「出来形および出来ばえ」の評定点が2点以上高い。特に、MG技術(バックホウ)は3.9点高い。
- 舗装で用いる情報化施工技術別にみると、活用されていない工事と比較してTS・GNSS締固めの「出来形および出来ばえ」(品質も含む)の評定点が1.9点以上高い。



## 5. まとめ

### 導入目的

- 一般化推進技術のMC技術(モータグレーダ)、TS出来形(土工)は、「情報化施工の経験・人材育成」を導入目標とする場合が多くなっている。一般化推進技術への位置付けにより一般化の目標時期が明確となり、人材育成が加速していると考えられる。
- 実用化検討技術のMC/MG技術(ブルドーザ)とTS・GNSS締固めは「施工品質の向上」、MG技術(バックホウ)は「作業時間の短縮・丁張りの省略」が主な導入目的となっており、技術毎の特性に応じた効果を期待した導入となっている。
- 全ての技術において「総合評価での加点」、「工事成績での加点」が導入目的としてあげられており、インセンティブを付与することが普及の推進に有効と考えられる。今後もそれぞれの加点措置を引き続き実施するとともに、その効果についてフォローアップ調査を行いたい。

### 活用効果

- 施工効率については、調査対象の全技術で補助作業員(計測要員)が削減でき、作業全体では効率化したとの回答が多数あり、活用効果を確認できた。
- しかし、作業プロセス毎では、準備作業のプロセスで従来と比べて非効率化しているとの回答が多くみられた。アンケートの回答者は情報化施工を初めてする者も多く、不慣れが影響しているものと考えられるが、詳細についてフォローアップ調査を行いたい。
- 施工品質(精度・均質化)については、施工者からの回答では、施工品質が向上したとの回答が多数であった。監督職員・検査職員からの回答でも、施工品質が向上したとの回答が、低下したとの回答を上回っており、変化なしを含めて8割以上であり、工事成績評定の分析でも「出来形・出来ばえ」(品質を含む)で高く評価されており、活用効果を確認できた。調査件数が少ないこともあり、引き続きフォローアップ調査を行いたい。

# 参考資料

# (参考)トータルステーションによる出来形管理技術の普及推進 国土交通省

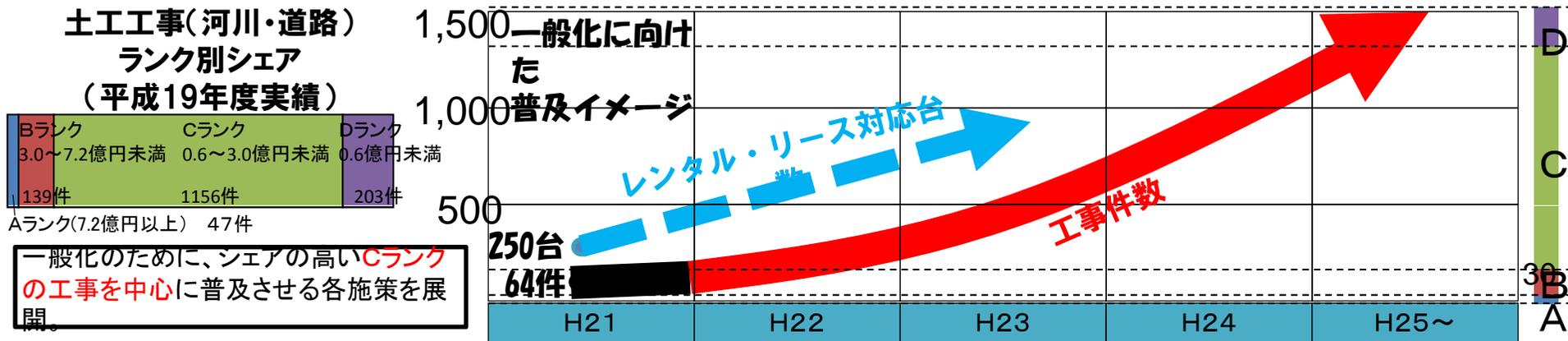
第8回推進会議資料 一部修正し再掲

## 1. 一般化の目標

■ TSによる出来形管理技術については、平成25年度より全ての土工工事(河川・道路)において一般化。

## 2. 一般化に向けた普及推進 (目標としている件数は、実績及びH19~H21の工事件数からの目標であり、工事の発注件数等により増減する。)

普及推進に向けた取り組み	実用化(普及段階)				一般化
	H21	H22	H23	H24	H25
<b>1. 発注者指定型による普及の推進</b>	103件(実績)	213件(実績)	300~400件	700~800件	土工工事全て (河川・道路)
① 目標件数の指定と実施					
② 技術導入などのための費用の計上					
③ 成績評定における加点の実施					
<b>2. 施工者提案型拡大のための措置</b>					
① 総合評価における優遇措置					
② 成績評定における加点の実施					
<b>3. 普及推進のための環境づくり</b>					
① 監督・検査要領の活用					
② 発注者による情報化施工データ作成					
③ 税制・融資の活用					



## 1. 一般化の目標

■ マシンコントロール(モータグレーダ)技術については、平成25年度より舗装工事(Aランク工事は全て、Bランク工事については5,000m<sup>2</sup>以上の路盤工を含む工事)において一般化。

## 2. 一般化に向けた普及推進 (目標としている件数は、実績及びH19～H21の工事件数からの目標であり、工事の発注件数等により増減する。)

普及推進に向けた取り組み	実用化(普及段階)				一般化
	H21	H22	H23	H24	H25
<b>1. 発注者指定型による普及の推進</b> ① 目標件数の指定と実施 ② 技術導入などのための費用の計上 ③ 成績評価における加点の実施	26件(実績)	53件(実績)	60～80件	約100件	Aランクの舗装工事全てで実施(＋路盤工の規模の大きいBランク)
<b>2. 施工者提案型拡大のための措置</b> ① 総合評価における優遇措置 ② 成績評価における加点の実施					
<b>3. 普及推進のための環境づくり</b> ① 発注者による情報化施工データの作成 ② 税制・融資の活用					

### 一般化に向けた普及イメージ

舗装工事のランク別シェア  
(19年度実績)  
( )書きは5000m<sup>2</sup>以上の工事

Aランク (1.2億円以上) (52%)	Bランク (0.5～1.2億円未満) (38%)	Cランク (0.5億円未満) (10%)
212件	155件 (31件)	43件

一般化のために、Aランクの舗装工事を中心にMC技術を普及させる各施策を展開



# (参考)工事成績評定に関する施策

## ■情報化施工技術活用のインセンティブの付与について

### ○ 平成22年8月 通達「情報化施工技術の一般化・実用化の推進について」より抜粋

#### ○ 工事成績評定における評価

1) 情報化施工技術が新技術情報提供システム(以下「NETIS」という。)に登録されている場合  
創意工夫における「新技術活用」及び「施工」において情報化施工技術の活用を評価する。

2) NETISに登録されていない場合

創意工夫における「施工」において情報化施工技術の活用を評価する。

### ○ 請負工事成績評定における評価のされ方

#### 【主任技術評価官により審査項目・創意工夫において評価】

ケース1: 情報化施工技術が新技術(NETIS)に登録されている場合(最大6点)

・創意工夫における「新技術活用」による加点(最大4点)

(例) 事後評価が実施された「有用な新技術」(推奨技術等)の活用で、活用効果調査表が提出された場合 4点  
事後評価が実施されておらず、発注者による活用効果調査表の総合評価が120点未満の場合 2点

・創意工夫における「施工」による加点

□ ICT(情報通信技術)を活用した情報化施工を取り入れた工事(2点)

ケース2: 情報化施工技術が新技術(NETIS)に登録されていない場合(2点)

・創意工夫における「施工」による加点(2点)

【参考】 情報化施工技術の活用による加点された点数の評定点における点数(100点満点)

・6点加点された場合:  $6点 \times 0.4 = 2.4点$

・4点加点された場合:  $4点 \times 0.4 = 1.6点$

・2点加点された場合:  $2点 \times 0.4 = 0.8点$

(注)「0.4」は、評価点全体に占める主任技術評価官による評価の重み付け係数

# (参考)総合評価に関する施策

## ■情報化施工技術活用のインセンティブの付与について

### ○ 平成22年8月 通達「情報化施工技術の一般化・実用化の推進について」より整理

#### ○ 総合評価における評価

##### 1) 発注者指定型工事

発注者指定型工事においては、情報化施工技術の活用を技術提案の指定テーマとして積極的に設定する。

##### 2) 施工者希望型工事

###### ①一般化推進技術

施工者希望型工事においては、情報化施工技術の活用を評価する。このため、発注者指定型工事を除く情報化施工技術の活用が想定される全ての工事において、情報化施工技術の活用を評価項目として必ず設定する。

###### ②実用化検討技術

早期実用化に向けて検討を進める情報化施工技術については、現状において技術そのものの普及率が極端に低いことや、機器・システムの調達などの導入環境が整っていないことから、標準的な施工と比較して割高となるオーバースペックの恐れがあるため、情報化施工技術の活用を評価項目として設定しない。

ただし、技術の普及状況、機器・システム調達などの導入環境が整い、評価項目として設定することに問題がなくなった場合は、本省より別途連絡する。

## ○ 施工者を対象としたアンケート調査の自由回答から抜粋

### 1. 効果に関する主な意見

- 丁張り設置頻度が減少したことに伴い工事基準点の設置頻度も低減した。
- 施工中の水系による下がりの計測作業が低減した。これにより、検測作業の人員も減少した。
- 施工精度について、ブレードが設計値以下に下がらないため削りすぎの心配が無い。また、全面で設計値どおりの施工ができるためMC技術を利用しない場合に比べて平坦性が確保できる。
- 安全性について、水系下がりの検測作業員の減少に伴って、重機との接触のリスクが低減した。
- MC技術の導入により、仕上げに要する走行回数が減少することで重機の稼働時間が短縮され、CO2の抑制にも寄与する。
- 熟練オペレータ以外でも作業が可能である。

### 2. 課題に関する主な意見

- TSとモータグレーダの見通しを確保するためにTSを設置できる工事基準点を増設した。
- 幅員が狭い箇所で両端部に擦りつけ構造物がある場合は、3次元データ作成無しでも施工可能なのでMC技術の導入効果が低くなる。
- 丁張りを削減できるが、仕上がりの確認をするためにTSをもう1台準備する必要がある。

# (参考) TS出来形(土工)の活用効果と課題

## ○ 施工者を対象としたアンケート調査の自由回答から抜粋

### 1. 効果に関する主な意見

- 施工中の出来形確認作業は、テープやレベルの必要がないため効率化した。
- 出来形帳票作成作業は、帳票作成ソフトウェアで自動作成されるため効率化した。
- 計測要員は、モータドライブ式TSを活用した場合に効率化した。
- 監督・検査職員の立会いは、巻尺やレベルの準備が不要で準備作業が減少した、あるいは1回で100m範囲を計測できるので効率化した。
- TS出来形は、3次元設計データと基準点データを搭載しているので現場での突発的な測量にも準備計算なく対応できる。

### 2. 課題に関する主な意見

- 事務所内準備作業は、設計データ作成の準備作業となる図面の修正が必要である。また、施工計画書への記載内容の増加や作業への不慣れにより増加した。
- 工事基準点は、TSの精度確保に必要な計測距離制限・角度制限に対応するために増設した。
- 施工中の出来形確認作業は、TSの移設に時間を要することや操作の不慣れにより効率化しなかった。また、監督職員による確認作業の追加により作業が増えた。
- 出来形帳票作成作業は、操作の不慣れあるいは帳票の統合作業に時間を要した。
- 発注者への提出資料は、施工計画書への添付資料(3次元設計データのチェックシート、機器の精度管理結果、使用ソフトのカタログ)が増加した。
- データ作成を効率化するためには、設計図書(図面間)の不整合の防止、現場との整合性確保が必要。

## ○ 施工者を対象としたアンケート調査の自由回答から抜粋

### 1. 効果に関する主な意見

- 品質管理帳票作成作業は、ほぼ自動化されており簡略化された。
- 補助作業員は、白線などで現場にレーンを設置する作業員の減少や密度計測員が減少した。
- 施工品質は、モニタに締固め回数が表示されるので締固めのムラが減少、あるいは過転圧防止にも有効。
- 安全性は、密度測定員や補助作業員が不要なため重機との接触リスクが減る。

### 2. 課題に関する主な意見

- 事務所内準備作業は、施工計画に基づく締固め施工範囲などのデータ作成が増加した。
- 工事基準点の設置作業は、TSとローラの見通しを確保するためにTSを設置できる工事基準点を増設した。
- 品質管理帳票作成作業は、密度管理との併用により増加した。
- 発注者への提出資料は、1層あるいは施工日毎に回数分布図、走行軌跡図、締固め管理図が必要のため提出資料が多い。
- 画面上の判定にこだわりすぎて過転圧になりやすい。
- 盛土品質の確保に向けて、高さ(厚さ)管理も行う方が望ましい。
- 安全性は、画面を注視することで安全確認が疎かになる。

## ○ 施工者を対象としたアンケート調査の自由回答から抜粋

### 1. 効果に関する主な意見

- 施工中の出来形確認は、画面上で設計とバケット位置の差が確認できるので、重機を降りて確認したりする作業が減少した。また、同様の理由で丁張り設置や追加も不要となり、補助作業員も減少した。
- 重機オペレーターから見えない部分(水中等)や見にくい部分の作業も出来る。
- モニタ上で、計画高までの高さを認識できるので掘削時に過掘りの危険性が減少する。
- 熟練したオペレータが減少に対応できる。
- 施工精度は、どこでも位置や高さが確認でき丁張り施工に比較して精度向上が図れている。
- 安全性は、補助作業員が低減されるため重機との接触のリスクが低減する。

### 2. 課題に関する主な意見

- 事務所内準備作業は、施工計画書にICT活用計画(使用機材、精度管理計画)の記載を追加した。(注:水中掘削や浚渫作業などで施工履歴を出来形管理に活用することを目指しているため)
- 工事基準点は、ICT専用の工事基準点(GNSSの基準局)を別途設けるために増設した。
- 発注者への提出資料は、施工計画書への添付資料(機器の精度確認結果、機器の性能確認資料、工事基準点の設置資料)が増加した。
- 山岳部などでは、GNSSの受信状態が悪い場合があり、活用時間に制限がある。
- 監督・検査職員の立会いについて、MG技術を活用した場合の確認行為が追加されたため増加した。

## ○ 施工者を対象としたアンケート調査の自由回答から抜粋

### 1. 効果に関する主な意見

- 施工中の出来形確認は、画面上で設計と敷均し高さの差が確認できるので、重機を降りて仕上がりを確認する作業が減少した。
- 施工精度は、どこでも位置や高さが確認でき、丁張り施工に比較して精度向上が図れている。
- 安全性は、補助作業員が低減されるため重機との接触のリスクは低くなる。
- 熟練オペレータの減少に対応できる。

### 2. 課題に関する主な意見

- 事務所内準備作業は、1層毎の敷均し高さの算出作業が増加した。(MC/MG技術を使わない場合は赤白ポールを設置)
- 工事基準点は、TSとブルドーザの見通しを確保するためにTSを設置できる工事基準点を増設した。また、ICT専用の工事基準点(TSの器械点)を別途設けるために増設した。
- 安全性は、画面を注視することで安全確認が疎かになる。
- 敷均しのストロークが十分に得られない場所では作業効率は上がらない。
- 職人技をもつオペレータが育たない。

## ○ 発注者を対象としたアンケート調査の自由回答から抜粋

### 1. 監督職員の自由回答

#### ① 効果に関する主な意見

- 出来形確認の立会いは、長さと高さの出来形が瞬時に画面で確認できるので時間が短縮した。
- データの読み間違いや記録ミスが減少することで管理精度が向上した。

#### ② 課題や不具合に関する主な意見

- 出来形確認の立会い時準備の機器設置に時間を要する。
- 基本設計データの確認は、専用のソフトウェアでなければ内容を確認できない。
- 要領等により実施項目が明確になったとの意見もあるが、TSを用いた出来形管理を活用しない場合に比べて確認項目が増加した(施工計画書および基本設計データの確認、工事基準点の設置状況確認、出来形管理状況の把握)。

### 2. 検査職員の自由回答

#### ① 効果に関する主な意見

- 実地検査の断面数が減ったため効率化した。
- データの読み間違いや記録ミスが減少することで管理精度が向上した。
- 要領等により実施項目が明確になった。

#### ② 課題や不具合に関する主な意見

- 計測精度は前提となる工事基準点や機器設置時の精度確保が重要であり、TSを用いたから1断面の検査で問題なしとは判断できない。(注:TS出来形では利用した基準点や計測時間などの作業プロセスが自動的に記録されていることを考慮して検査の頻度を低減している)
- TSを用いた出来形管理を活用しない場合に比べて検査書類が増加した。(施工計画書および基本設計データの確認、工事基準点の設置状況確認、出来形管理状況の把握結果)
- 全ての施工区間の任意断面を検査できるようにすべき。

## ○ 発注者を対象としたアンケート調査の自由回答から抜粋

### 1. 監督職員の自由回答

#### ① 効果に関する主な意見

- 締固め回数が不足していないことを面的にデータで確認できるので確認は容易になった。
- 施工品質は、締固め回数が面的に管理できるので均一化に寄与する。
- 安全性については、密度測定の前減により作業員が作業範囲内に入る回数が減る。

#### ② 課題や不具合に関する主な意見

- 締固め回数を決定する試験施工の妥当性や材料管理の妥当性を確認する業務が増加した。
- 土質が一定でないため回数だけでは管理できない。

### 2. 検査職員の自由回答

#### ① 効果に関する主な意見

- 層毎の締固め施工状況が面的にデータで確認できるので確認は容易になった。
- 施工品質は、締固め回数が面的に管理できるので均一化に寄与する。

#### ② 課題や不具合に関する主な意見

- 締固め回数を決定する試験施工の妥当性や材料管理の妥当性を確認する業務が増加した。
- 土質が一定でないため回数だけでは管理できない。現場での不確定要素が多いことを踏まえ試験施工による回数決定の方法や回数をもっと細やかに規定すべき。
- 締固め回数管理が適用できない範囲(端部や構造物周辺)での管理も重要である。

# (参考) 情報化施工技術を活用する担当者の配置状況

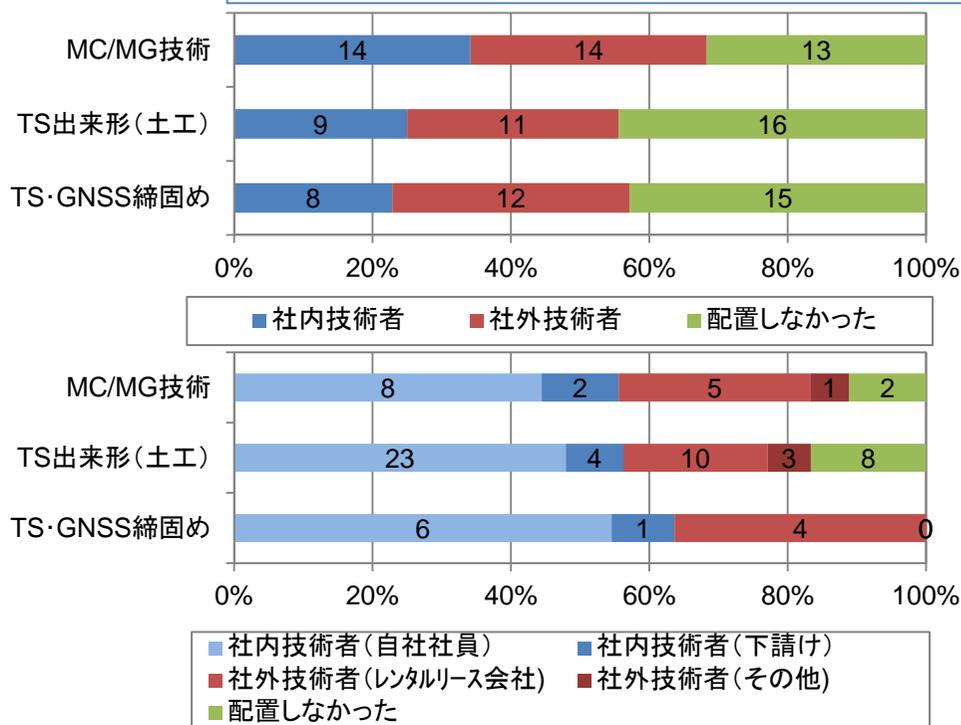
- 平成22年度のICT技術者の所属をみると、MC/MG技術については、施工者の約6割(18者中10者)が“社内技術者”と回答し、約3割(6者)が“社外技術者”と回答している。TS出来形(土工)については、約6割(48者中27者)が“社内技術者”と回答し、約3割(13者)が“社外技術者”と回答している。TS・GNSS締固めについては、11者中7者が“社内技術者”と回答し、4者が“社外技術者”と回答している。
- H21年度と比較すると、全ての技術で社内技術者の割合が高くなっている。

## アンケート調査項目

Q: 情報化施工技術を活用する際に、専属の担当者を配置しましたか？

【H21選択肢: 社内技術者、社外技術者、配置しなかった】

【H22選択肢: 社内技術者(自社社員)、社内技術者(下請け)、社内技術者(レンタル・リース会社)、社外技術者(その他)、配置しなかった】



平成21年度の技術別の回答数  
 MC/MG技術 N=41  
 TS出来形(土工) N=36  
 TS・GNSS締固め N=35

平成22年度の技術別の回答数  
 MC/MG技術 N=18  
 TS出来形(土工) N=48  
 TS・GNSS締固め N=11

## 専属のICT技術者について(所属別割合)

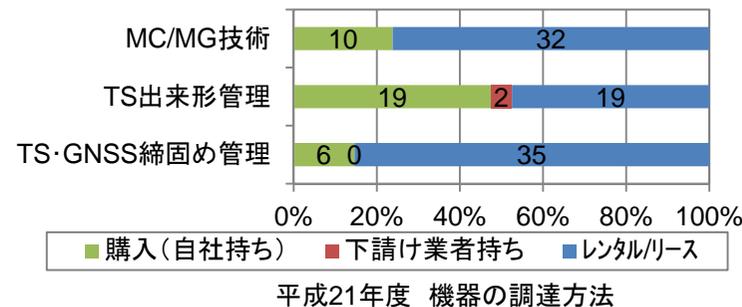
# (参考) 情報化施工機器・システムの調達方法

•平成22年度の技術の調達方法をみると、MC/MG技術のハードについては施工者の約9割(18者中6者)、ソフトについては約6割(12者中7者)が“レンタル/リース”と回答している。TS出来形(土工)のハードについては施工者の約5割(48者中22者)、ソフト機器については約8割(48者中37者)が“購入(自社持ち)”と回答している。TS・GNSS締固めのハードについては施工者の全て、ソフトについては約8割(6者中5者)が“レンタル/リース”と回答している。

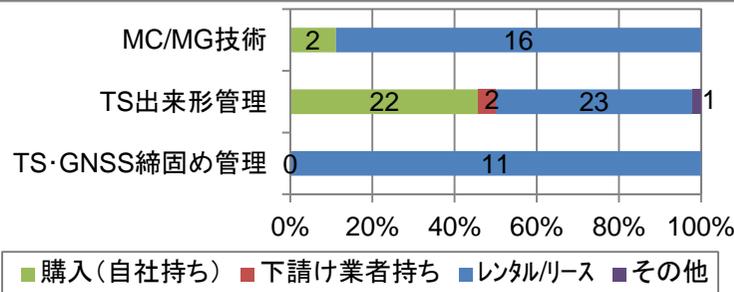
**アンケート調査項目** Q: 情報化施工を活用するとき機器・システムはどのようにして調達しましたか?  
【選択肢: 購入(自社持ち)、下請け業者持ち、レンタル・リース、その他】

平成21年度の技術別の回答数  
MC/MG技術 N=42 , TS出来形(土工) N=40 , TS・GNSS締固め N=41

※平成21年度はハード・ソフトの分類をした調査を行っていない。

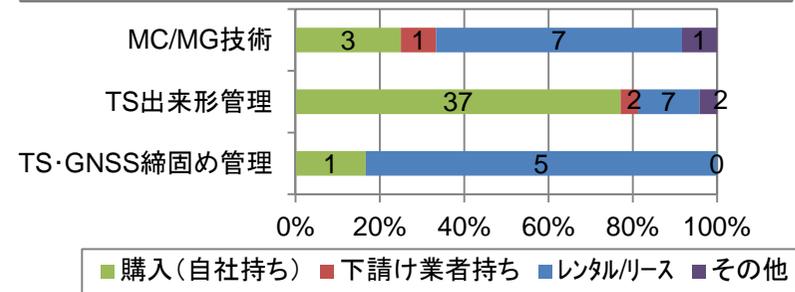


平成22年度の技術別の回答数  
MC/MG技術 N=18  
TS出来形(土工) N=48  
TS・GNSS締固め N=11



平成22年度 機器の調達方法(ハード)

平成22年度の技術別の回答数  
MC/MG技術 N=12  
TS出来形(土工) N=48  
TS・GNSS締固め N=6



平成22年度 機器の調達方法(ソフト)

## 情報化施工機器・システムの調達方法について(調達方法別割合)

## (参考) 情報化施工機器の普及状況

- 「MC/MG技術」と「TS・GNSS締固め」の調達形態はリース・レンタルの割合が多く、大手リース・レンタル会社に普及が進んできており、調達環境が改善されつつある(「TS出来形(土工)」は、ハード約5割、ソフト約8割が自社持ち)。
- 普及は進みつつある状況だが活用工事も増加しており、今後も機器・システムの普及を継続的に図る必要がある。

### レンタル可能台数

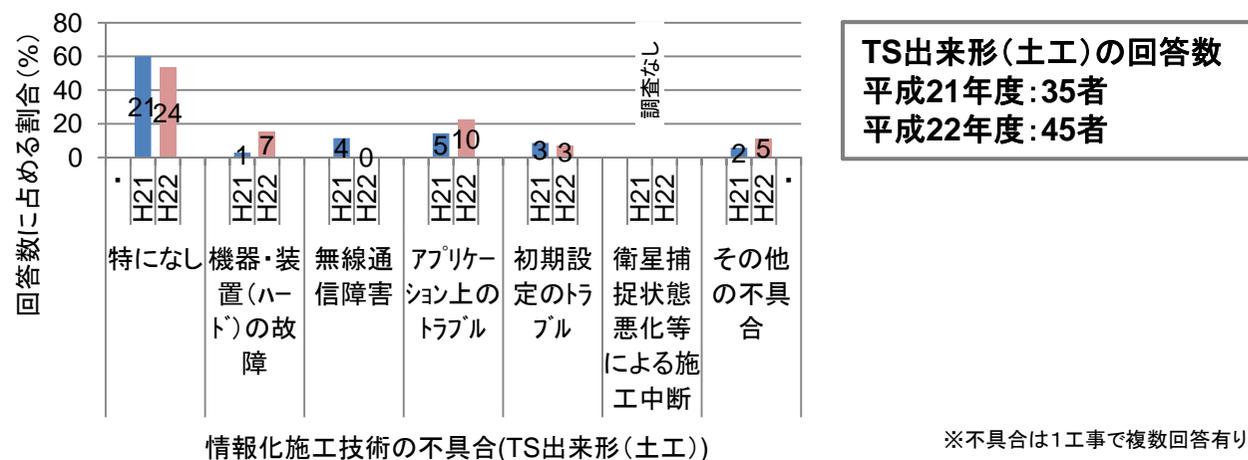
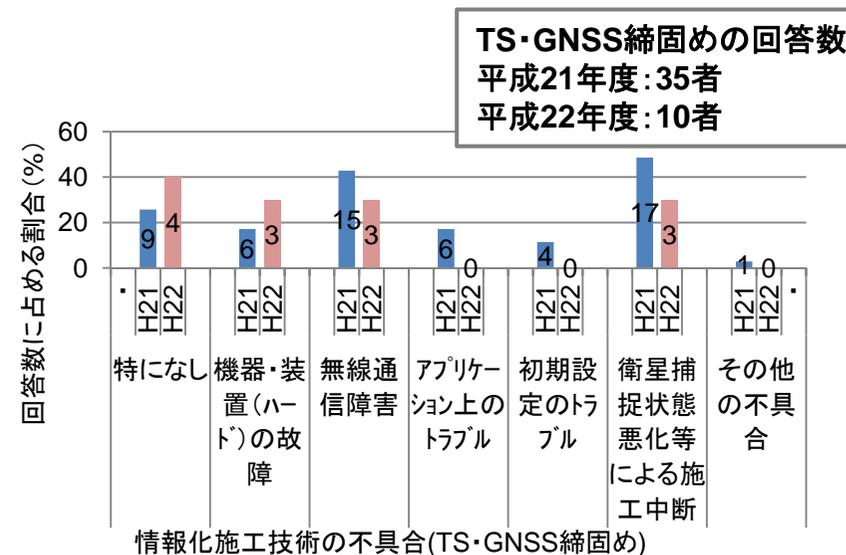
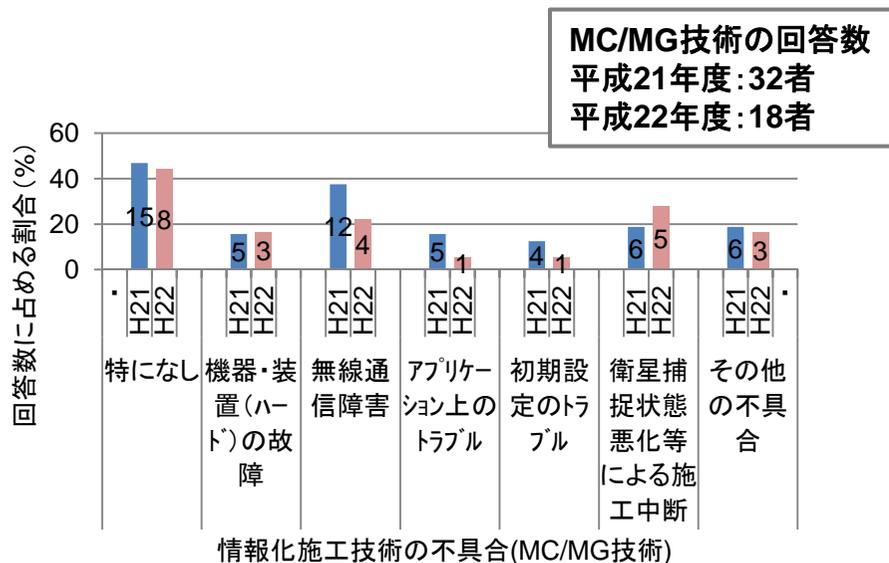
	MC(モータグレーダ)	MC/MG(ブルドーザ)	MG(バックホウ)	TS・GNSS締固め
				
平成22年4月調査	50台程度	100台程度	200台程度	200台程度
平成23年3月調査	100台程度	250台程度	250台程度	300台程度

レンタル可能台数は、リース・レンタル会社数社(H22.4:4社、H23.3:5社)へのヒアリングまたはアンケート調査の結果

- 引き続き普及状況の把握に努めるとともに、一般化・実用化の方針と目標の設定による継続的な活用を行い、情報化施工機器の普及を促進していく。

# (参考) 不具合の発生状況(施工者)

・現場で発生した不具合を回答数に対する割合で見ると、MC/MG技術とTS・GNSS締固めについては平成21年度と比較して、一部の項目を除いて減少している。TS出来形(土工)については、平成21年度と大きな差異は見られないが、発生の割合は一部を除き2割以下となっている。



※不具合は1工事で複数回答有り

情報化施工技術の不具合の割合(%)について(情報化施工技術別)