

情報化施工の現状と今後の展開

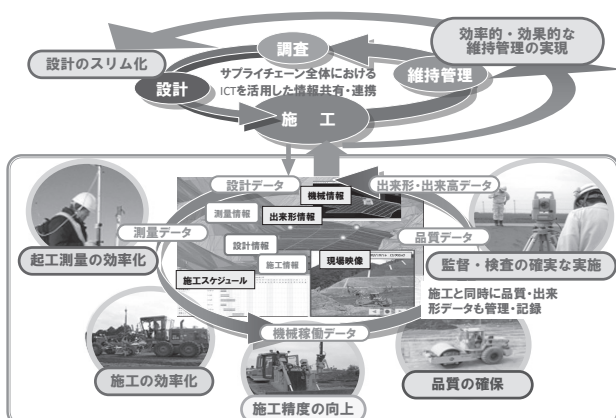
山口 崇

国土交通省は、産学官による「情報化施工推進会議」を設置し、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」を平成 20 年 7 月に策定・公表した。さらに、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」を平成 22 年 8 月に各地方整備局等に通知・公表し、情報化施工の普及を積極的に推進している。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および平成 23 年度に策定または改訂した情報化施工に対応した施工管理要領と監督・検査要領について報告するとともに、今後の展開として次期の情報化施工推進戦略の方向性について紹介する。

キーワード：情報化施工, 情報化施工推進会議, 情報化施工推進戦略, ICT, TS, GNSS, MC, MG

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」に注目して、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。



図一 情報化施工のイメージ

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 MC（マシンコントロール）技術（モータグレーダ、ブルドーザ等）
- ② MG（マシンガイダンス）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）による締め管理技術（以下、「TS・GNSS 締め」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）」（以下、「推進会議」という）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・公表した。さらに、技術毎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日付国官技第113号,国総施第31号)(以下,「通達文書」という)を平成22年8月には各地方整備局等に通知・公表し,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および平成23年度に策定または改訂した情報化施工の施工管理要領と監督・検査要領について報告するとともに,今後の展開として次期の推進戦略の方向性について紹介する。

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24年6月末現在で把握している件数である。

平成23年度の情報化施工技術の活用工事件数は568件であり,平成20年度と比べて7.6倍,平成22年度に比べて1.6倍となっており,推進戦略の策定以降,年々増加している。情報化施工技術の活用工事件数の工種別では土工(河川土工,道路土工)と舗装工が全体の約9割であり,競争参加資格別では一般土木Cに該当する施工者が約6割である。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))の活用が多いためと考えられる。

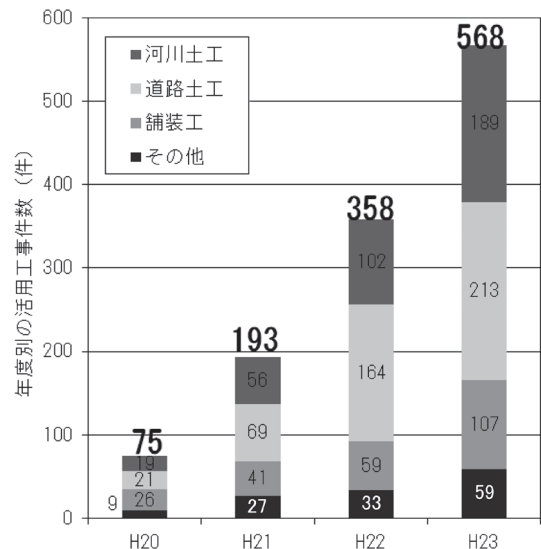
また,情報化施工技術の総活用回数を図一4(施工者希望型と発注者指定型の推移),図一5(施工者希望型と発注者指定型の割合)に示す。なお,1工事で複数技術を活用する場合もあるため,工事件数と回数は同数にならない。

平成23年度の情報化施工技術の総活用回数は689回であり,平成22年度に比べて1.5倍に増加している。施工者希望型と発注者指定型の割合は,施工者希望型が約6割であり,施工者が自らの判断で情報化施工を

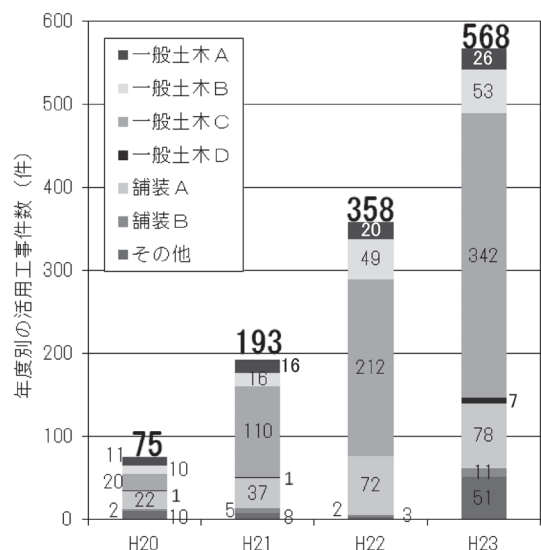
導入している割合が半数以上となっている。これは地方整備局等や業界団体等における情報化施工の現場見学,講習会,シンポジウムなどによる情報化施工に関する認識の広がりや情報化施工の導入に関して実施している総合評価や工事成績評定のインセンティブの効果と考えられる。

主な情報化施工技術の総活用回数を図一6に示す。

平成23年度の情報化施工技術別の活用回数については,平成22年度と比較し,一般化推進技術であるMC技術(モータグレーダ)が55回から71回,TS出来形(土工)が225回から372回となっている。実用化検討技術であるMC技術(ブルドーザ)が36回から45回,MG技術(バックホウ)が20回から40回,TS・GNSS締固めが91回から90回となっている。なお,一般化推進技術は,対象となる工事において



図一2 情報化施工技術の活用工事件数 (工種別)



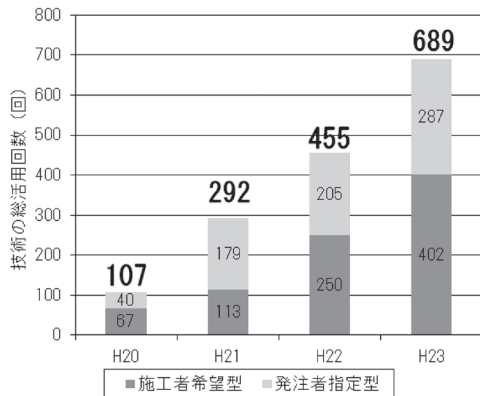
図一3 情報化施工技術の活用工事件数 (競争参加資格別)

MC 技術（モータグレーダ）が 44.1%，TS 出来形（土工）が 38.8%の活用率となっている。

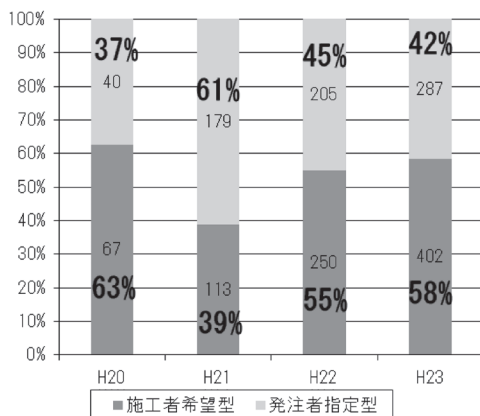
を報告する。

(1) MC 技術（モータグレーダ）

MC 技術（モータグレーダ）を活用した場合の効果に関する調査結果を図一七に示す。



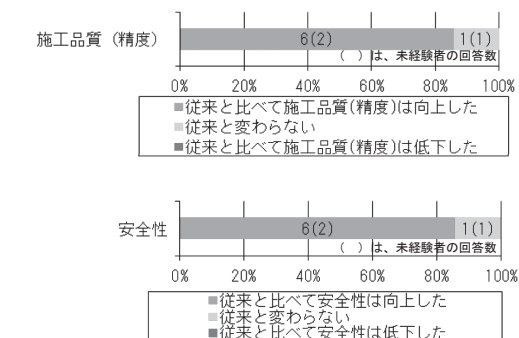
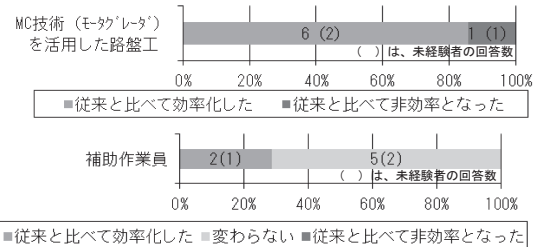
図一四 情報化施工技術の総活用回数 (施工者希望型と発注者指定型の推移)



図一五 情報化施工技術の総活用回数 (施工者希望型と発注者指定型の割合)

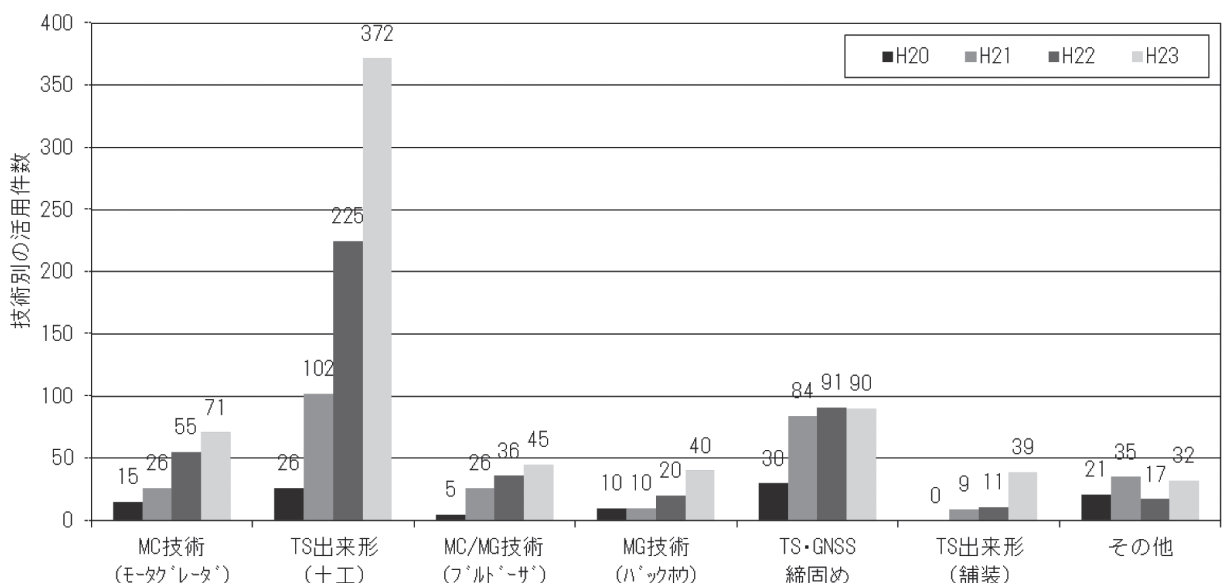
3. 情報化施工の効果

平成 23 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効果に関する調査結果



図一七 効果に関する調査結果 (MC 技術 (モータグレーダ))

MC 技術（モータグレーダ）を活用した路盤工について、施工者の 7 者中 6 者が「従来と比べて効率化した」と回答している。補助作業員は 2 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 6 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 6 者が「従来と比べて安全性は向上した」と回答している。



図一六 主な情報化施工技術の総活用回数

(2) MC/MG 技術 (ブルドーザ)

MC/MG 技術 (ブルドーザ) を活用した場合の効果に関する調査結果を図-8 に示す。

MC/MG 技術 (ブルドーザ) を活用した敷均し作業について、施工者の9者中8者が「従来と比べて効率化した」と回答している。補助作業員は1者が「従

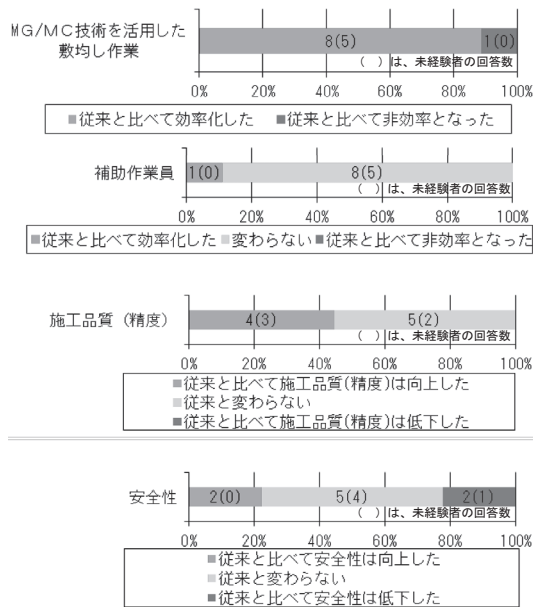


図-8 効果に関する調査結果 (MC/MG 技術 (ブルドーザ))

来と比べて効率化した」と回答している。施工品質(精度)は4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7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」との回答も2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。

(3) MG 技術 (バックホウ)

MG 技術 (バックホウ) を活用した場合の効果に関する調査結果を図-9 に示す。

MG 技術 (バックホウ) を活用した掘削工・法面整形工は、施工者の全て (4者中4者) が「従来と比べて効率化した」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) は施工者の全て (4者中4者) が「従来と変わらない」と回答している。安全性は2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2者存在する。

(4) TS 出来形 (土工)

TS 出来形 (土工) を活用した場合の効果に関する

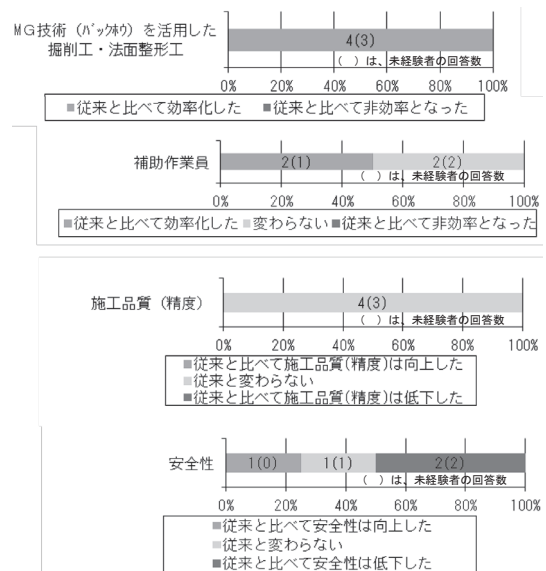


図-9 効果に関する調査結果 (MG 技術 (バックホウ))

調査結果を図-10 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63% (43者中27者) が「従来と比べ

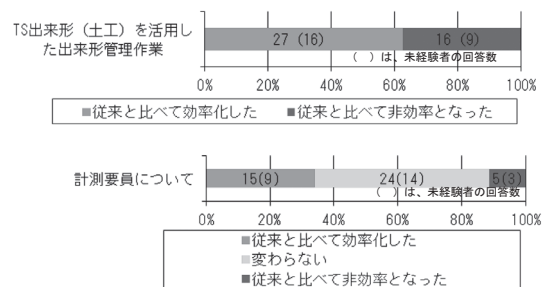


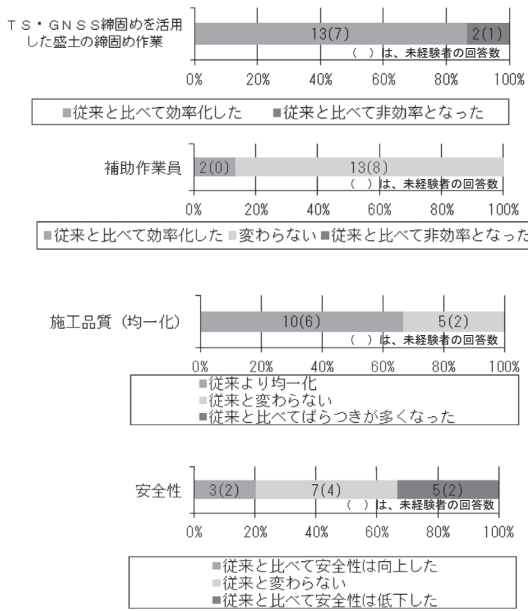
図-10 効果に関する調査結果 (TS 出来形 (土工))

て効率化した」と回答している。「従来と比べて非効率となった」との回答の半数以上は未経験者であり、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。計測要員については35% (15者) が「従来と比べて効率化した」と回答している。

(5) TS・GNSS 締固め

TS・GNSS 締固めを活用した場合の効果に関する調査結果を図-11 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15者中13者が「従来と比べて効率化した」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 (均質化) は10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」との回答



図一 11 効果に関する調査結果 (TS・GNSS 締固め)

も 5 者存在する。これは、MC/MG 技術(ブルドーザ)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. 施工管理要領, 監督・検査要領

情報化施工技術を標準的な施工・施工管理手法として位置付けるため、情報化施工に対応した施工管理手法(取り扱いに関する共通ルール)として、施工管理要領と監督・検査要領の整備を進めている。

平成 23 年度に策定または改定し、平成 24 年 4 月より使用を開始した要領は、TS 出来形管理の土工編及び舗装工事編と TS・GNSS 締固めに関する施工管理要領と監督・検査要領である。施工管理要領は、主に

施工者向けに基本的な機器類の取り扱い方法や計測方法、手順を示しており、監督・検査要領は、監督・検査職員向けに監督・検査の実施項目を明確に示している。

なお、これまでに TS 出来形の土工編は、施工管理要領を平成 20 年 3 月に策定し、その後、平成 22 年 12 月に改定している。また、監督・検査要領を平成 22 年 3 月に策定している。TS・GNSS 締固めは、施工管理要領を平成 15 年 12 月に策定している。これら要領の試験施工で得た知見や要素技術の進展等を踏まえて、今回、施工管理要領と監督・検査要領の策定・改定を行っている。また、TS 出来形の舗装工事編は、関東地方整備局版の施工管理要領を平成 21 年 8 月に策定しており、関東地方整備局の試行運用結果を踏まえて、今回、全国展開を図るため施工管理要領と監督・検査要領を策定している(図一 12)。これら施工管理要領と監督・検査要領は、国土交通省ホームページや各地方整備局等のホームページで公表している。

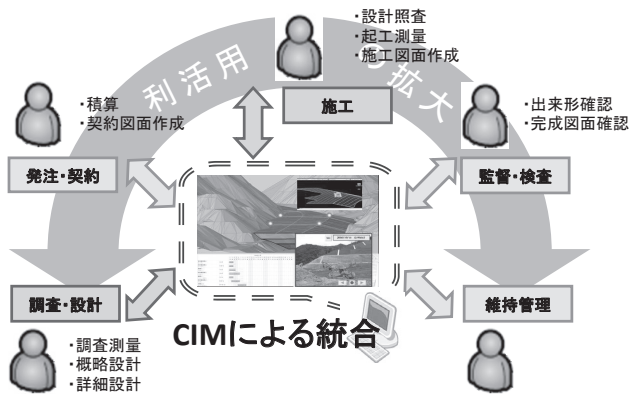
5. 今後の展開

平成 20 年 7 月に策定した現在の推進戦略の期間は、平成 24 年度までの 5 ヶ年となっており、平成 24 年 2 月 1 日に開催した第 9 回推進会議において、今後の展開として、次期の推進戦略の検討を開始した。

次期の推進戦略としては、情報化施工の対象工種・技術の拡大の検討と、情報化施工により得られるデータの活用等その利活用場面の拡大の検討、及び情報化施工の活用を進めるための環境整備を考えており、現在の推進戦略の重点目標の達成状況、普及推進における課題、情報化施工の周辺環境の変化、情報化施工技

情報化施工技術		平成15年度 (2003)	平成16年度 (2004)	平成17年度 (2005)	平成18年度 (2006)	平成19年度 (2007)	平成20年度 (2008)	平成21年度 (2009)	平成22年度 (2010)	平成23年度 (2011)	平成24年度 (2012)	平成25年度 (2013)	
		4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1
要 領	TS・GNSS (GPS) 締固め回数管理技術	監督・検査											
		施工管理											
	TS 出来形管理技術 (土工)	監督・検査											
		施工管理											
	TS 出来形管理技術 (舗装)	監督・検査											
		施工管理											
参 考													

図一 12 情報化施工技術に対応した要領のとりまとめ経緯



建設生産プロセス全般に渡り、異なる多様な組織間で、情報を効率的に利活用

単一モデルから各図面、数量表を出力
図面の変更を全ての関係者が把握
可視化による検討・打合せの効率化

図-13 CIMと情報化施工の利活用拡大のイメージ

術の進展を踏まえ、情報化施工の特性を活かした新たな取り組みの検討も必要と考えている。

特に、情報化施工により得られるデータの活用等その利活用場面の拡大の検討においては、施工分野からのCIM (Construction Information Modeling) の実現に向けた取り組みとして、設計・施工・維持管理における情報化施工に係る情報の利活用を重点的に検討することも必要であると考えている。

現在の推進戦略の評価を行う一方で、次期の推進戦略を以上のような視点を踏まえて、推進会議にて議論を行い、平成24年度末までに作成・公表する予定である。

6. おわりに

平成24年度は、現在の推進戦略の最終年度であるとともに、通達文書で示した一般化推進技術であるMC技術（モータグレーダ）とTS出来形（土工）の一般化の目標の前年である。

次期の推進戦略の作成に向けた検討と並行して、平成25年度に一般化の対象となる範囲などの方針を早期に明確にする必要があると考えている。また、一般化した情報化施工技術に対するインセンティブのあり方、契約における取り扱い、設計データの作成のあり方、積算方法などの検討を行い、必要な環境整備を行っていくこととしている。

JCMA

《参考文献》

国土交通省 HP 情報化施工のページ

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000017.html

〔筆者紹介〕

山口 崇 (やまぐち たかし)

国土交通省

総合政策局 公共事業企画調整課

課長補佐