

情報化施工推進戦略の状況

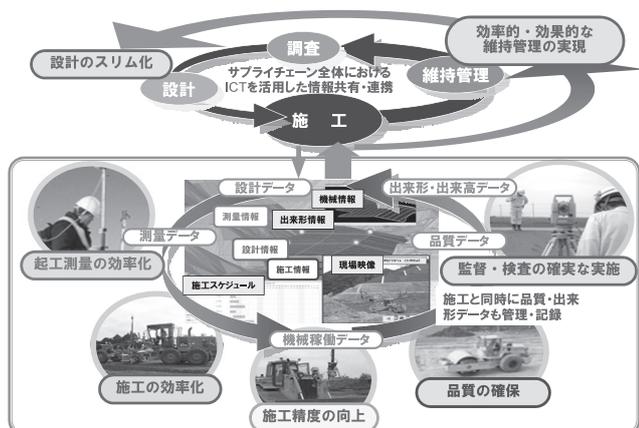
山口 崇

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、平成22年8月に、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」を各地方整備局等に通知した。また、平成23年1月に第8回情報化施工推進会議を開催し、推進戦略策定以降の普及推進の取り組みを踏まえ、今後、重点的に取り組むべき課題を整理した。本稿では、情報化施工の普及推進状況、今後の情報化施工の普及推進に向けて重点的に取り組むべき課題について紹介する。

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、建設事業の調査、設計、施工、監督・検査、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（Information and Communication Technology：情報通信技術）の活用により各プロセスから得られる電子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を図るシステムである。



図一 情報化施工の実現イメージ

国土交通省は、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、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31日に策定・公表した。

さらに、平成22年8月には、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た。

また、平成23年1月25日に第8回情報化施工推進会議を開催し、普及推進の取り組み状況の報告と、これまでの推進戦略策定以降の普及推進の取り組みを踏まえ、今後、重点的に取り組むべき課題を整理した。

本稿では、情報化施工技術の導入状況、情報化施工の普及推進に向けて重点的に取り組むべき課題について紹介する。

2. 情報化施工の普及推進状況

情報化施工技術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・処理などして施工管理に活用する技術に分けられ、代表的なものとして、以下の技術がある。

1) 施工に活用する技術

- ①マシンガイダンス（MG）技術（ブルドーザ、バックホウ等）
- ②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) 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
- ② TS・GNSS による締固め管理技術

なお、GNSS (Global Navigation Satellite System) は、全地球航法衛星システムのことであり、アメリカのGPSやロシアのGLONASSなどの全地球を対象とする衛星測位システムのことである。

(1) 導入効果

情報化施工技術の具体的な導入効果の事例として、MC (モータグレーダ) 技術を紹介する。MC (モータグレーダ) 技術は、トータルステーション (GNSS を用いる場合もある) でブレードの3次元座標をリアルタイムに把握し、設計データに基づいてブレードを数値制御する (図-2 参照)。丁張りや検測作業の削減が可能となり、時間短縮や補助作業員の省力化が期待できる。

試験施工におけるMC (モータグレーダ) 技術によ

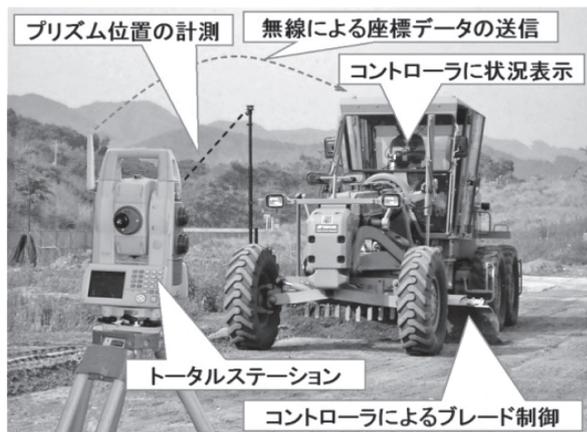


図-2 MC (モータグレーダ) 技術の概念図

る日当たり施工量を図-3に示す。標準歩掛で設定されている施工量 (1,110 m²/日) に比べて平均で1.6倍程度となっており、飛躍的に施工効率が向上する結果となっている。

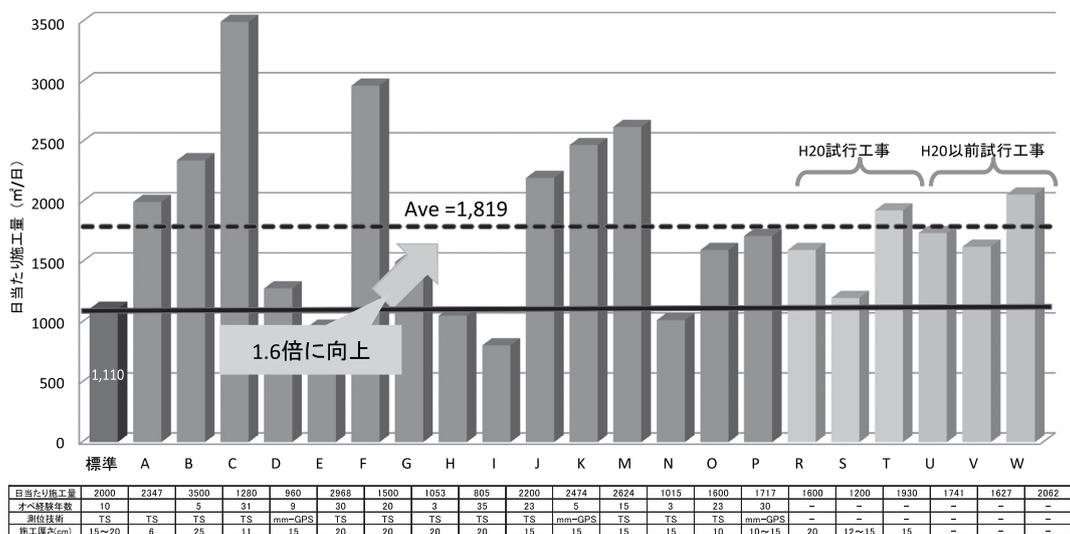
また、試験施工におけるMC (モータグレーダ) 技術による施工精度を図-4に示す。±20 mm 以下の施工精度となっており、規格値 (±40 mm) と比べて高精度な施工品質を確保できる結果となっている。

(2) 導入状況

推進戦略の策定・公表以降、工事現場における技術の検証、導入効果や課題および適用範囲の把握、技術の周知、人材育成等を目的に、全国の直轄工事で情報化施工技術を導入する試験施工を実施している。試験施工の実施件数は、図-5に示すとおり、平成20年度37件、平成21年度146件、平成22年度322件 (見込) となっている。平成22年度は前年度比2.2倍となっており、推進戦略策定以降、急速に増加している。

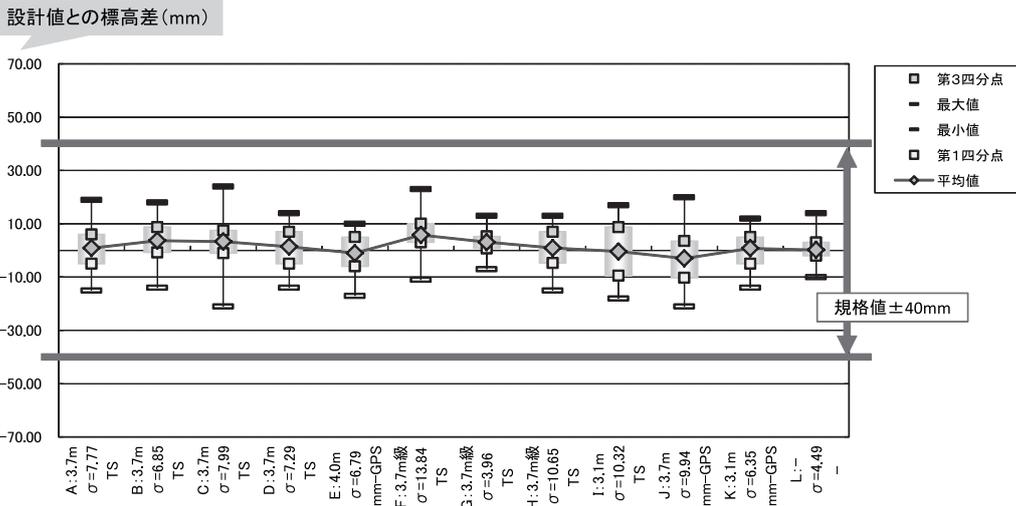
通達文書では、「TSによる出来形管理技術 (土工)」および「MC (モータグレーダ) 技術」を平成25年度に一般化する情報化施工技術として位置付けている。それら技術は、一般化に向けた平成24年度までの具体的な戦略を立案することとしており、その一環として、導入工事の目標件数を設定している。

情報化施工技術毎の導入件数は、図-6 (施工に活用する技術)、図-7 (施工管理に活用する技術) に示すとおりである。施工に活用する技術は、MC 技術のモータグレーダとブルドーザが多く、MG 技術のバックホウ (3D) も多くなっている。施工管理に活用する技術は、TS 出来形管理技術の土工が多く、



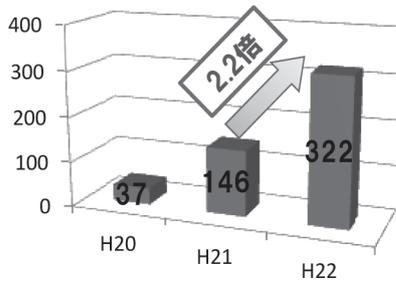
※: 同一工事で下層路盤、上層路盤に分かれている場合は分けて分析

図-3 MC (モータグレーダ) 技術による日当たり施工量



※: 施工精度が確認できる工事のみで確認

図一四 MC (モータグレーダ) 技術による施工精度 (下層路盤工)



図一五 試験施工の実施件数

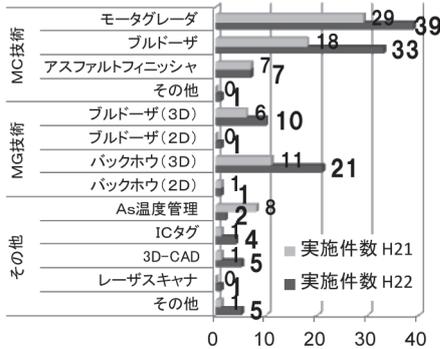
TS・GNSSによる締固め管理技術も多くなっている。平成25年度に一般化する情報化施工技術の実施件数は、MC (モータグレーダ) 技術が39件、TSによる出来形管理技術 (土工) は193件となっている。平成22年度の目標件数は、TSによる出来形管理技術を150件から200件、MC (モータグレーダ) 技術を30件から40件に設定しており、目標件数を達成している。

平成23年度も引き続き、推進戦略と通達文書の方針に基づき、情報化施工技術を導入する工事の目標件数を定めて、積極的に技術を導入する試験施工を実施している。

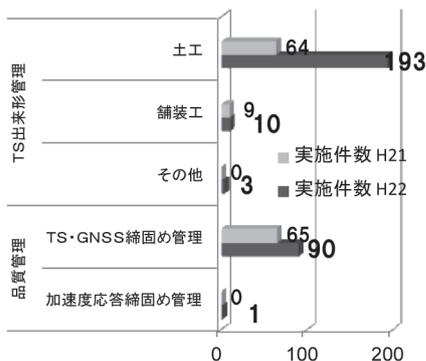
(3) 人材育成の状況

推進戦略の重点目標の一つである人材育成の取り組み状況を紹介する。

国土交通省の取り組みとして、各地方整備局等で情報化施工技術を導入した工事現場にて、見学会を実施している (表一1)。平成22年度の現場見学会は、全国で35回開催されており、延べ1,500人以上の発注者、施工業者、地方自治体職員等が参加している。平成20年度からの累計は、見学会を83回実施し、延べ4,000人以上が参加している。



図一六 技術別の実施件数 (施工に活用する技術)



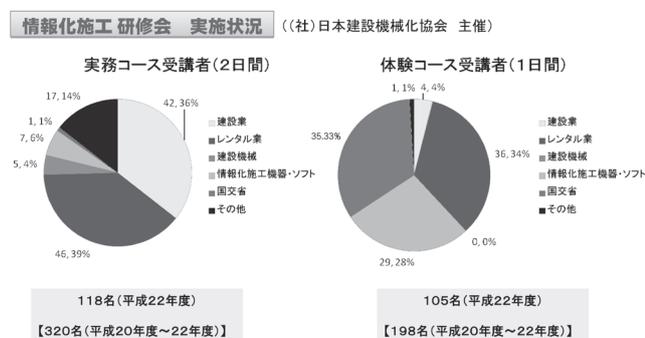
図一七 技術別の実施件数 (施工管理に活用する技術)

表一1 情報化施工見学会実施状況

	全国	実施回数	参加者数
平成20年度		13回	464人
平成21年度		35回	2,131人
平成22年度		35回	1,593人
合計		83回	4,188人

現場見学会では、「機器の操作や故障時の対応に関する講習会の開催要望」や「監督職員等の情報化施工の知識の習得の必要性」といった感想・意見等があり、実際に導入するときを感じる疑問や課題に参加者の関心が移り、実践的な講習会等へのニーズが高まっている状況にある。また、各地方整備局等では、発注者側の監督・検査職員の人材を育成するための研修も実施している。

次に、民間事業者による研修会等の取り組みとして、(社)日本建設機械化協会による情報化施工研修会の開催状況を図—8に示す。平成20年度から22年度にかけて、延べ500名以上が参加している。本研修会には、情報化施工機器に搭載するデータを作成し、実機を操作する「実務コース」等がある。



図—8 民間事業者による研修会の実施状況

(4) 施工管理、監督検査要領の整備状況

推進戦略と通達文書の方針に基づき、情報化施工の普及推進に向けた環境整備として、情報化施工に対応した施工管理、監督・検査要領の整備を進めている。施工管理において活用する情報化施工技術は、施工データや出来形・品質等の施工管理データを迅速かつ連続的に把握することが可能となる。それらにより、受注者の施工管理や発注者の監督・検査時の迅速な判断の支援、業務の効率化、確実な品質の確保などが期待できる。そのため、情報化施工技術の特性を活かした施工管理、監督検査要領の整備を進めている。

平成22年度までに、TSによる出来形管理技術(土工)の施工管理、監督・検査要領とTS・GNSSによる締固め管理の施工管理要領を整備し、試験施工で活用している。平成23年度は、TSによる出来形管理技術(舗装工)の施工管理と監督・検査要領の整備、TS・GNSSによる締固め管理技術の施工管理要領の改正と監督・検査要領の整備に向けて検討作業を進めている。

(5) その他の具体的な措置の状況

①初期投資及び初期設定費用の計上

情報化施工技術を発注者が指定する工事において、施工に活用する情報化施工技術を導入する場合に、必要な機器・システムの調達に必要な費用(レンタル費用、初期設定費用)を計上することとしている。また、情報化施工技術に対する調査を実施する場合は、必要な費用を計上することとしている。

②入札契約時及び工事成績の評価

総合評価落札方式において、施工者希望型工事で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に設定するなど積極的な評価を行うこととしている。

工事成績評定においても、情報化施工技術を活用した場合に、創意工夫における「施工」による加点を行うとともに、NETIS登録されている場合は、従来のNETISに対する加点の考え方に従い同時に加点する考え方を示している。

③技術を円滑に導入するための環境整備

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の一環として、施工管理に必要な3次元データを発注者が作成等する試行を進めている。施工管理に必要な3次元データとは、TSによる出来形管理に用いる3次元データのことである。マシンコントロール等の施工に用いる3次元データは、施工者が作成することとしている。なお、発注者指定型工事では、施工に用いる3次元データの作成に必要な費用を発注者が負担することとしている(図—9参照)。

3. 重点的に取り組むべき課題

推進戦略では、普及に向けた課題を工事発注者の課題、施工企業等の課題、共通課題の3つに大きく分類し28課題に整理している。また、それぞれの課題の対応方針、役割分担、スケジュールを具体的に示している。これら課題を基本に、試験施工のアンケート調査、業界との意見交換、各地整等によるニーズ把握等を踏まえて、発注者と受注者の双方が平成24年度までに重点的に実施すべき課題の選択と集中を実施した。

その中で発注者として取り組むべき課題の具体的な対応方針等を整理し、表—2のとおり工事発注者として重点的に取り組むべき課題をとりまとめた。

■ 従来の設計データの扱い



■ 22年度から実施するデータ流通環境・・・設計から施工へのデータ流通を実現

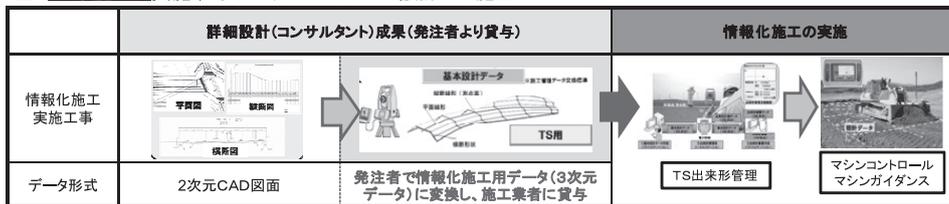


図-9 情報化施工用設計データの流通環境整備ロードマップ (案)

表-2 工事発注者として重点的に取り組むべき課題について (案)

要望	対応する具体的な内容	対応する内容の現状	対応のポイント	具体的な対応方針
1-1	バックホウ技術の普及推進	・通達文書では、早期実用化に向けて検討を進める情報化施工技術に位置付けており、試行工事を実施している状況。	【コスト・適用性】 ・適材適所のシステム適用 (2D 対応) ・レンタル費用の低下 (稼働率)	■高機能の情報化施工機器 (3D- マシンガイダンス (MG)) の導入コストの負担増が普及の課題の一因となっているため、2D-MG で十分な工事の適用範囲を明らかにし普及促進を図る ■システムの特性に応じた具体的な戦略 (一般化の目標、普及段階の目標件数、取り組み内容など) に基づく普及促進
1-2	ブルドーザ技術の普及推進	・通達文書では、早期実用化に向けて検討を進める情報化施工技術に位置付けており、試行工事を実施している状況。	【コスト・適用性】 ・適材適所のシステム適用 (2D 対応) ・レンタル費用の低下 (稼働率) ・路盤工への適用性	■高機能の情報化施工機器 (3D- マシンコントロール (MC)) の導入コストの負担増が普及の課題の一因となっているため、2D-MC, 3D-MG, 2D-MG で十分な工事の適用範囲を明らかにし普及促進を図る ■システムの特性に応じた具体的な戦略 (一般化の目標、普及段階の目標件数、取り組み内容など) に基づく普及促進
2	情報化施工技術の特性に応じた基準・要領の策定	・「TS を用いた出来形管理の監督・検査要領 (案)」(H22.3 月) は特性を活かして基準・要領を策定。 (今のところ、監督・検査要領は、この要領のみ。)	【基準・要領の策定】 ・特性を活かした対応 ・現場業務の効率化	■ ICT を活用した施工管理、受発注者協議等も含めた工事一連の情報化の内容を検討し、それらを用いた現場業務を効率化するモデル工事を実施し、将来モデルの検討と普及促進を図る ■基準・要領の策定は個別対応
3-1	TS/GNSS 締固め管理の基準・要領の策定 (厚さ管理の導入)	・TS の要領同様、特性を活かした基準・要領を本年度中に策定する方向で対応中。 ・厚さ管理については導入の検討が必要。	【基準・要領の策定】 ・特性を活かした対応 ・現場業務の効率化	■ TS/GNSS 締固め管理の監督・検査要領の策定、管理要領の改正 ■厚さ管理について技術の特性を活かした管理の検討
3-2	舗装工の TS 出来形管理の基準・要領の策定	・舗装工の TS 出来形管理の試験施工 (全国展開) に向けて要領等の検討中。 ・厚さ、平坦性管理について導入の検討が必要。	【基準・要領の策定】 ・特性を活かした対応 ・現場業務の効率化	■舗装工の TS 出来形管理の監督・検査要領、管理要領の策定 ■厚さ、平坦性管理について技術の特性を活かした管理の導入

要望	対応する具体的な内容	対応する内容の現状	対応のポイント	具体的な対応方針
3-3	GNSSの出来形管理の基準・要領を策定	GNSSの出来形管理の基準・要領を策定	GNSSの出来形管理の基準・要領を策定してほしい。締固め管理の基準・要領の策定においては、巻きだし厚管理を導入してほしい。	
3-3	土工のGNSSの出来形管理の基準・要領を策定	土工のGNSSの出来形管理は、要領(試行案)を作成し、検証中。 GNSSの測量精度が課題。	【基準・要領の策定】 ・特性を活かした対応 ・現場業務の効率化	■土工の出来形管理へのGNSSの適用性(測位精度・ばらつき、業務の効率化、機器費等のコスト)を検討 ■土工のGNSS出来形管理の監督検査要領、管理要領の策定
4-1	情報化施工技術を活用した場合のインセンティブがもっとほしい。(成績評定の更なる加点、工期短縮となった場合の報奨金制度等。)	情報化施工技術を活用した場合のインセンティブがもっとほしい。(成績評定の更なる加点、工期短縮となった場合の報奨金制度等。)		
4-1	更なる情報化施工技術活用へのインセンティブの付与	通達文書では、発注者指定型と施工者希望型に分け総合評価及び成績評定において情報化施工技術の活用を評価。	【インセンティブの付与】 ・総合評価における評価 ・成績評定における評価	■本年度の情報化施工技術導入の実態を把握し、総合評価及び成績評定改定等の検討
4-2	具体的には、技術力をもった専門工事業者の評価、及び技術力をもったオペレータの処遇の改善をしてほしい。	具体的には、技術力をもった専門工事業者の評価、及び技術力をもったオペレータの処遇の改善をしてほしい。		
4-2	専門工事業者及び技術力をもったオペレータの評価	現状ではゼネコンを対象とした評価となっており、専門工事業者及び技術力をもったオペレータの評価はしていない状況。	【インセンティブの付与】 ・現実的に評価が可能かどうか ・総合評価・成績評定等の評価	■評価等の実現可能性を検討するため、専門工事業者の実態を把握 ■専門工事業者及び技術力をもったオペレータの評価の検討
5	情報化施工のためのデータ作成については、二次元データを三次元化することが最も時間と費用が掛かるので、フォーマットの統一化などを進めてほしい。	情報化施工のためのデータ作成については、二次元データを三次元化することが最も時間と費用が掛かるので、フォーマットの統一化などを進めてほしい。		
5	二次元データの三次元化の効率化	通達文書に基づき、TS出来形管理用の3次元データを発注者で準備して提供を開始。 三次元データ作成の効率化について検討中。	【データ作成】 ・三次元データ作成の効率化	■三次元データの作成を簡便にする情報の検討と提供の試行 ■発注者から提供するデータ形式の統一化(CALS標準形式に移行)

4. おわりに

情報化施工技術は、現場において受発注者ともに、まだ不慣れなところはあるが、ある程度の効果が明らかになってきており、直轄工事への導入に大きな技術的問題はないと考えている。引き続き受発注者ともに人材育成や普及推進に取り組むとともに、重点的に実施するべき課題への対応を進め、設計データの取り扱いや情報化施工に対応した基準・要領の策定等の環境整備を行っていく。また、情報化施工の普及推進にとって大きなポイントとなる機器・システムの調達環境も、通達文書の方針に従い、発注者指定型である程度の情報化施工を導入する工事件数を提供することにより、改善されていくことを期待している。民間側に対しても、機器・システムの普及促進を引き続き働きかけていく。

更に、情報化施工は施工の効率化を図るための単なるツールではなく、施工で得られる情報を活用して技術者判断の高度化・支援を行うとともに、調査・設計

から施工、維持管理に至るまでの建設生産プロセス全体の効率化に寄与する技術と考えている。情報化施工を発注者自らの業務に活用し、直轄の技術力向上に活かしていくとともに、建設生産プロセス全体を踏まえ、社会資本整備の効率化・高度化に役立てていく取り組みを引き続き行っていく。

建設生産プロセスにイノベーションを起こすことを目指して、推進戦略と通達文書の方針に従い情報化施工の普及を積極的に推進してまいりますので、関係各位のご協力をお願い申し上げます。

JICMA

【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>

【筆者紹介】
 山口 崇 (やまぐち たかし)
 国土交通省