

新技術

情報化施工

～近未来の施工をつかむ為の
第一歩となる先端技術～

マシンコントロール



マシンガイダンス

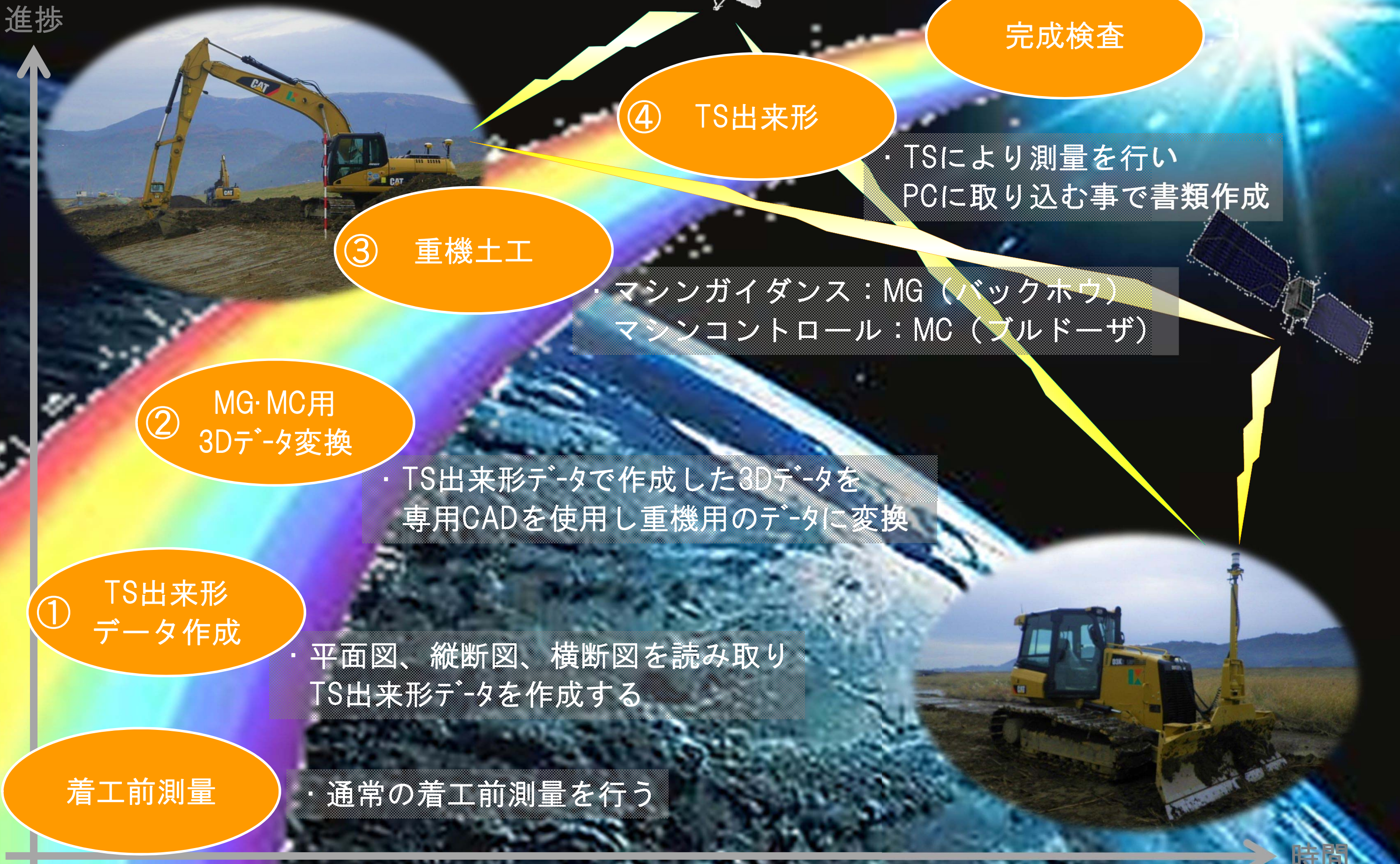


株式会社 政工務店

1. 情報化施工の流れ

進捗

時間



2.情報化施工とは

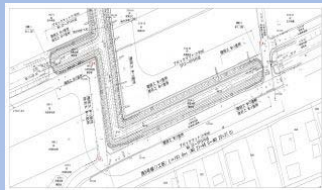
情報化施工とは、建設事業における「施工」において、情報通信技術（ICT）の活用により、各プロセスから得られる電子情報をやりとりして高効率・高精度な施工を実現するものです。施工で得られる電子情報を施工後の維持管理等に活用することによって、建設生産プロセス全体における生産性の向上や品質の確保を図ることを目的としたシステムのことです。



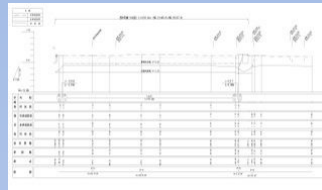
3.詳細手順

①TS出来形データ作成

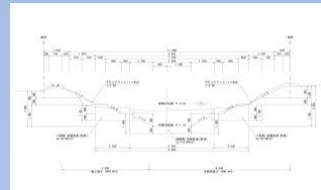
平面図



縦断面図



断面図



専用ソフトにより作成



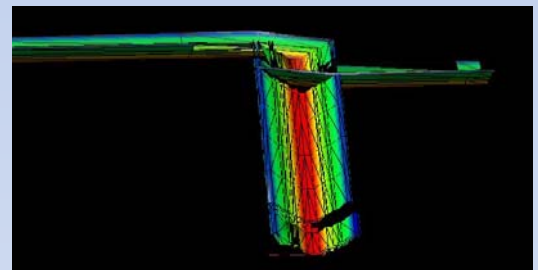
コメント!

道路土工、河川土工によって、またデータの量・作業する人の力量にも左右されるが、10日程度でデータ化する事が出来る。

②MG・MC用3Dデータ変換



デキスパート作成3Dデータ



マシン用に変換後3Dデータ

専用CADソフトにより変換 (Business Center使用)



コメント!

TS出来形で作成した3Dデータを変換する作業で、専用CADソフトに現場の座標データ等をあらかじめ設定する必要があるが、変換作業は1時間程度で完了する。

従来施工での丁張設置作業がココまでの作業で全て電子化され、現場には丁張がない状態で施工を行う。

3.詳細手順

③重機土工

・マシンガイダンス (MG)

TS、GNSSの計測技術を用いて、施工機械の位置情報・施工情報及び現場状況と設計情報（3Dデータ）を車載モニターに表示して操作をサポートする技術



バックホウ



GNSS固定局



車載モニター

※GNSSとは人工衛星からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システム

コメント！

3Dデータを読み込んだ車載モニターを丁張代わりに確認しながら施工を行う為、重機を降りて丁張を確認する作業がなくなる。GNSSを使用し情報化施工を行う際は、現場内に固定局を接地する必要がある。また、TSを使用して施工を行う事も可能ある。

3.詳細手順

③重機土工

- ・マシンコントロール(MC)

TS、GNSSの計測技術を用いて、施工機械の油圧制御技術を
組合せ設計図に従って機械をリアルタイムに自動制御し施工を行
う技術



ブルドーザ



トータルステーション



車載モニター

コメント!

3Dデータを読み込んだ車載モニターを基に自動制御で施工を行う為、オペレーターは排土方向のみを考えて施工を行う。
自動追尾型のTSを使用する際は毎日セットする必要がある。また、GNSSでの施工も可能である。

3.詳細手順

④TS出来形

データコレクターに保存したデータをPCに出力デキスパートにて出来形管理書類の作成（自動的に数値が入力されます）



ニコン・トリンプル社製TS



トプコン社製TS

測定状況

コメント！

現場で測定したデータが保存されたデータコレクターとパソコンを同期する事で、デキスパートにあらかじめ設定した出来形帳票に値が記入され、各発注者に応じた様式で出来形管理図表が作成できる。

出来形総括表

出来形管理図



データコレクタ

4. 施工実績

・ 牛津川中流河道掘削外工事



発注者：国土交通省 九州地方整備局 武雄河川事務所
工期：平成24年10月27日～平成25年3月31日
工事概要：河川土工(掘削工) $V=15,900\text{m}^3$
石灰改良工 $V=15,900\text{m}^3$
鋼製波除工 $L=152\text{m}$

・ 川副西2期地区県営クリーク防災機能保全対策事業工事



発注者：佐賀県 佐賀中部農林事務所
工期：平成24年9月5日～平成25年3月15日
工事概要：ブロックマット工 $L=652\text{m}$ 、 $A=3,061\text{m}^2$

5. メリット、デメリット

・ メリット、デメリット

TS出来形

・ メリット

1. 観測データをその場で管理できる
2. 写真管理の軽減（丁張やリボンテープを使用した撮影が不要）

・ デメリット

1. 従来の方法違いデータの間違いが分かりにくい
⇒3DCADの使用やソフト開発等で解消されると思われる
2. 途中で変更があった場合観測データのとり直しが必要
（出来形及び立会等の取り直しが必要）
⇒ソフト開発等で解消されると思われる

マシンガイダンス，マシンコントロール

・ メリット

1. 丁張の設置・撤去作業が不要であり、丁張材購入のコストが削減できる
2. 丁張設置・撤去に掛かっていた時間を別の作業に当てる事が出来る
3. 上記より監督業務の仕事の効率が向上し残業時間の短縮が出来る
4. 丁張を確認する為の手元作業員を配置する必要が無い
5. 作業員がいないので、重機の周囲が無人となり安全性が増す
6. 丁張設置を待たずに、オペレーター主導で施工が進められる
7. 重機を降りて丁張を確認する作業が無くなり、重機の稼働率が上がる
8. 重機の稼働率上昇に伴い、使用する重機の台数を減らす事が出来る
9. 上記7.8.より燃料の消費量が減り、CO2削減につながる
10. 重機の稼働率が上昇する事で工期短縮につながる
11. 車載モニターでオペレーターが直接確認できる
12. 中間点でもデータによる確認ができる為、施工範囲全体に均一な施工ができる

・ デメリット

1. データ入力に時間がかかる
⇒多くの現場を経験する事で解消できる（時間短縮が可能）
2. 入力データの正否の確認が確立されていない
⇒3DCADの使用やソフト開発等で解消されると思われる
3. データを直接見る人にしか施工範囲が判らない
⇒測点の両端に目印を設置する事で解消できる
4. 丁張が無い事で、現場で完成形がイメージしにくい
⇒休憩所や掲示板に図面や3Dイメージを掲示する事で解消できると思われる
5. 導入コストが高く故障などのとき代替機が少ない
⇒現状現場単位ではどうにもならない（普及が進めば・・・）

上記にも記載しているが、デメリットについては今後多くの現場を経験する事、またソフト開発などの技術発展により解消できると考えられる。

6.情報化施工の効果

【国民のメリット】

公共建造物の品質向上

- 土木建造物の施工品質の追跡調査が可能となり、安心できる土木建造物を使用できる。

生活環境の向上

- 作業効率の向上により、工事期間が短縮され社会損失(渋滞・騒音・振動等)の低減が期待できる。

環境問題への期待

- 作業効率が向上することで、建設機械の稼働時間が短縮され、燃料消費量(CO2)が低減できる。



【工事発注者のメリット】

監督・検査の効率化

- 施工データを連続的に把握することにより、工事発注者の監督・検査等の業務を効率化でき、施工管理の実施を確実に確認できる。

維持管理の効率化

- 施工データの記録を活用し、建造物の診断・解析ができるようになり、一層高度な維持管理を実現することができる。

技術者判断を支援

- 調査・設計、施工、維持管理で得られた多くのデータに基づいて、迅速かつ柔軟な技術者判断を行うことができる。



【施工企業等のメリット】

作業の効率化

- 現場作業の効率化により、工期短縮・省人化ができる。
- オペレータの熟練度に大きく依存しない施工速度や出来形・品質が確保でき、施工ミスも低減できる。

安全性の向上

- 検測の省力化が可能となることで、施工機械との接触事故を極力少なくすることができ安全性が向上する。

イメージアップ

- 工事現場の作業環境が改善され、魅力のある産業へイメージアップにつながる。

技術競争力の強化

- 情報化施工を取り入れた工事については、工事成績において加点される。

※ただし、「諸負工事成績評定要領の運用の一部改正について」における条件を満たす工事とする。



7.建設新聞掲載記事

・講習会の実施



（株）政工務店（小城市、寺尾誠社長）は12日と15日の両日、同社が施工を担当する2現場で情報化施工の現場技術講習会を開催した。12日は川副町の県営クリーク防災機能保全対策事業工事（用排水路）の現場で、15日は牛津町の牛津川中流河道掘削工事の現場で実施。発注者・施工者が参加し、最新の技術について知識を深めた。

同社は安全性、施工性に優れ、さらなる品質の向上と安

情報化施工の技術講習会 川副・牛津の2現場で開催 **（株）政工務店**



尾崎健一氏
牛津川中流河道掘削工事・現場代理人

従来の施工からの切り替えが大変でした。現場員3人で丸々となり、今回一番難しいデータ作りと施工に挑戦しました。初めての経験に不安もありましたが、イメージ通りに工事が進んで満足しています。



辻俊弥氏
県営クリーク防災機能保全対策事業工事（用排水路）現場代理人

今回、初めて情報化施工での施工を行い、3Dデータ作成には苦労しましたが、安全性・施工効率の向上を実感し感動しました。今後も情報化施工の勉強および講習会を行い、最新技術の普及に努めたいと思います。

全な現場づくりを目的に導入。同工法の一般化を念頭に、設計施工管理の一元化に取組むTS出来形管理、バックホウによるマシンガイダンス、ブルドーザーによるマシンコントロールを採用している。県営クリーク防災機能保全対策事業工事（用排水路）の現場では、佐賀中部農林事務所の職員や施工者を対象に実施。現場代理人の辻俊弥氏が、現場での動向などを見ながら同工法について説明し、リットや従来工法との作業の違い、GPSの精度、安全性についての質問をするなど、現場員の率直な意見を興味深そうに聞いていた。

佐賀中部農林事務所農地整備第二課の橋口寛太氏は「TS出来形管理では従来施工と比較して、労務の軽減や管理精度の向上が得られると感じた。マシンガイダンスやマシンコントロールでは安全面に効果があり、オペレーターの能力に左右されない仕上がり確保できることも大きな魅力だ」と期待を寄せた。現場では国土交通省の職員が参加した。現場代理人の尾崎健一氏が同事業の整備計画や施工計画について話し、同工法の事前準備から施工、管理までを紹介。設計データの入力方法なども詳しく説明し、参加者からは「どんな現場に有効なのか、発注者としてどのような発注の仕方をするべきなのか」といった質問が出た。

武雄河川事務所牛津出張所の平幸策所長は「今回、技術の習得や発注者・施工者間の情報共有を目的に行った。同工法の導入による現場の安全と工事の効率向上に繋がっているのでは」と積極的に導入している。現場では「安全」と「コスト」をどちらも意識のあと、実際に現場での施工の様子を見学。参加者は重機に搭載されているモニターや重機の動きを食い入るように見ていた。



佐賀建設新聞 2013.02.21掲載記事より

・現場からの声



左から小西氏、尾崎氏、森氏

現場から

ブルドーザーによるマシンコントロールを導入。「まさか自分が担当する現場で最初に使うと思いませんでした。大変そうだと思いますが同時に面白

小城市牛津町の現場で情報化施工

（株）政工務店

「データ作成には苦労もありました。初めは手探りの状態でしたが、3人で試行錯誤しながら3Dデータを仕上げました。作り直しや無駄な作業もありませんでしたが、それがあつたからこそシステムを理解でき、工事をスムーズに進めることができました」と笑顔を見せた。3人は「実際に現場で動く重機を見たときは感動しました」と笑顔を見せた。土砂運搬のタンクが1日112回、月2800回も行き来する現場。地元への影響を考え、周辺住民への挨拶や住民への声掛けを常に行ってきた。加えて土砂運搬先となる県道江北外線の協議会にも参加し連携して交通安全に努めてきた。このほか、同現場では高校生のインターンシップを受け入れや施工者・発注者を対象にした現場見学会の開催も積極的に実施。「自分たちが実際に使ってみて、よ安全により効率的な施工ができる」と実感しました。多くの方に良さを知ってほしいです。

森氏は「初めてのことはじめてで、苦労はありました。若手技術者の人たちにも考えて動くばかりでなく、時にはまず動いてみることも大事だ」と話した。



▲現場見学会のようす▲



▲インターンシップのようす▲

佐賀建設新聞 2013.03.26掲載記事より

8. 今後の動向

佐賀建設新聞
2013.02.07掲載記事より

全都道府県などで 18年度までに活用へ

情報化施工

国交省が新たな推進戦略素案固める

国土交通省の「情報化施工推進会議」（委員
長・建山和由立命館大学教授）は5日の会合で、
2013年度を初年度とする新たな情報化施工
推進戦略の素案を固めた。一般化推進技術とし
て、MC（フルドーザ）技術やMG（バックホ
ウ）技術など技術を設定。実用化検討技術に
は、TS（出来形管理技術（舗装工））など技術
を位置付ける。18年度までに全都道府県・政令
市が発注する工事で一般化技術の活用を目指す
ことも盛り込む。12年度末に新戦略を決定する。

情報化施工は、施工現場をいかに活用する
場での情報通信技術の活用、方法を示した。これに対
して施工品質や生産性の向上、新戦略は情報化施工
向上を目指す。現行の活用が進んできたこと
の推進戦略は、08年度に加え、東日本震災後
から18年度までを計画期間、得られた教訓を踏まえ
るとし、情報化施工の普及拡大に
取って、一部技術の
に向けた重点目標を掲げて
いく。

取扱いには変更となる可
能性がある。
自治体への普及に向け
ては、情報化施工の周知
を目的に、一般化を目指す
を積極的に進めるとも
に、一般化技術の自治体
用を目指す。

TS 出来形管理技術（土工） 13年度から直轄で一般化 国交省

国土交通省は、情報化
施工技術のうち「1」タ
クホウ技術（舗装工）と
TSによる出来形管理技
術（舗装工）とMC（ア
スファルトフィニッ
ヤ）技術は、実用化検討
技術に選ぶ。ただし、自
治体や業界からの意見
を取り扱いは変更となる可
能性がある。

このほか、新たな普及
を推進する技術・工種
拡大へ、情報化施工関連
データの活用、情報化
施工教育の充実を図る
目標を設定する方針だ。

国土交通省は、2011「MC（マシンコント
ロール）による出来形管理技術（土工）1万
立方メートル未満」を技術として活用する
方針を示した。また、従
来から活用している
技術は、TS（出来形管理
技術（舗装工））の1技
術、確認段階技術として
活用する。

情報化施工は、施工現
場での情報通信技術を活用
し、施工品質や生産性の
向上、コスト削減などに
つなげる取り組み。国交
省では、（ことし）3月に策
定した新たな情報化施工
推進戦略で、13年度から
5年間の重点目標を定め
るなど、普及をさらに拡
大する方針を打ち出し
た。

今回の通達では、一般
化と実用化を図る情報化
施工技術と活用方針など
を示した。一般化推進技
術については、発注者が
入札段階で活用を指定す
る。施工者からの提案
に応じて活用することで
普及を拡大。指定を受け
た技術については、現
在の普及状況に合わせ、
13年度末までに15～60
％の目標活用率を設定して
いる。

◆情報化施工技術の目標件数・目標活用率◆

	13年度	14年度	15年度
一般化推進技術			
TSによる出来形管理技術（土工）1万立方メートル未満	60%	-	-
MC（モータグレーダ）技術	60%	-	-
TS・GNSSによる締固め管理技術	15%	30%	60%
MC・MG（フルドーザ技術）	15%	30%	60%
MG（バックホウ）技術	15%	30%	60%
実用化検討技術			
TSによる出来形管理技術（舗装工）	5件以上／各地方整備局等		
確認段階技術			
MC（アスファルトフィニッシャ）技術（3次元MC）	適した工事で実施		
MC（路面切削機）技術	適した工事で実施		

佐賀建設新聞
2013.05.21掲載記事より

一般化・実用化技術を指定

国交省 13年度の情報化施工

国土交通省は、2011「MC（マシンコント
ロール）による出来形管理技術（土工）1万
立方メートル未満」を技術として活用する
方針を示した。また、従
来から活用している
技術は、TS（出来形管理
技術（舗装工））の1技
術、確認段階技術として
活用する。

実用化検討技術は、試
験施工などを通じて一般
化を推進する見通しを付
けた。各地方整備局など
で年間5件以上を活用す
る目標件数を定めてい
る。実用化を目指す確認
こととする。

段階技術については、採
用に適した工事があれば
実施するとしている。
いずれの技術も、活用
した施工者に対して、総
合評価方式や工事成績評
定で加点措置を講じる。
また、各技術に適合し

まとめ

・現場からの声

現場監督
工事一課 辻 俊弥



TS出来形のデータ作成作業に時間が掛かかったり、GNSSの固定局を設置したり、慣れない作業で最初の準備段階に時間が掛かりましたが、実際施工を開始すると、丁張が無いのに現場がどんどん完成に近づいて行く事に感動しました。施工管理の面からも測定したデータを効率よく書類に反映できるので、今後の現場にも情報化施工を取り入れて行きたいと思いました。

重機オペレーター
工事二課 原 勝利



最初は車載モニターを見ながら施工なんて出来ない。丁張を設置してもらった方が早い。と思っていましたが、情報化施工の重機に乗りはじめて3週間程度経過した時には、もう情報課施工の方が施工性が良いと感じました。車載モニターについても慣れれば常に見る必要もなく、モニターを時々確認するぐらいで施工が出来るので、出来れば今後の現場でも情報課施工でお願いしたいです。

・情報化施工とは・・・

情報化施工を行う事により工事現場での施工は、作業人員の削減などによる重機との接触事故が減少し、施工範囲内のどの位置でもデータが確認できる事による品質の向上。またオペレーターの確認作業に伴う重機への昇降が減るので作業効率が上がり工期短縮に寄与する事等で得られるコスト縮減効果、さらに重機の使用台数を減らす事などにより周囲の環境(騒音・振動)へより配慮できる。つまり情報化施工とは、

「安全で、品質の良いものを早く、そして安く提供でき、さらに環境に配慮した先端技術」

であると言える。

ひとこと

今回、情報化施工に取り組み、改善すべき課題も見えたが、現場監督及びオペレーターからは是非今後も使用したいとの声が上がリ、会社においてもコストパフォーマンスが一定の成果を得られ、弊社としては導入することにより、良い結果を生むことができた。

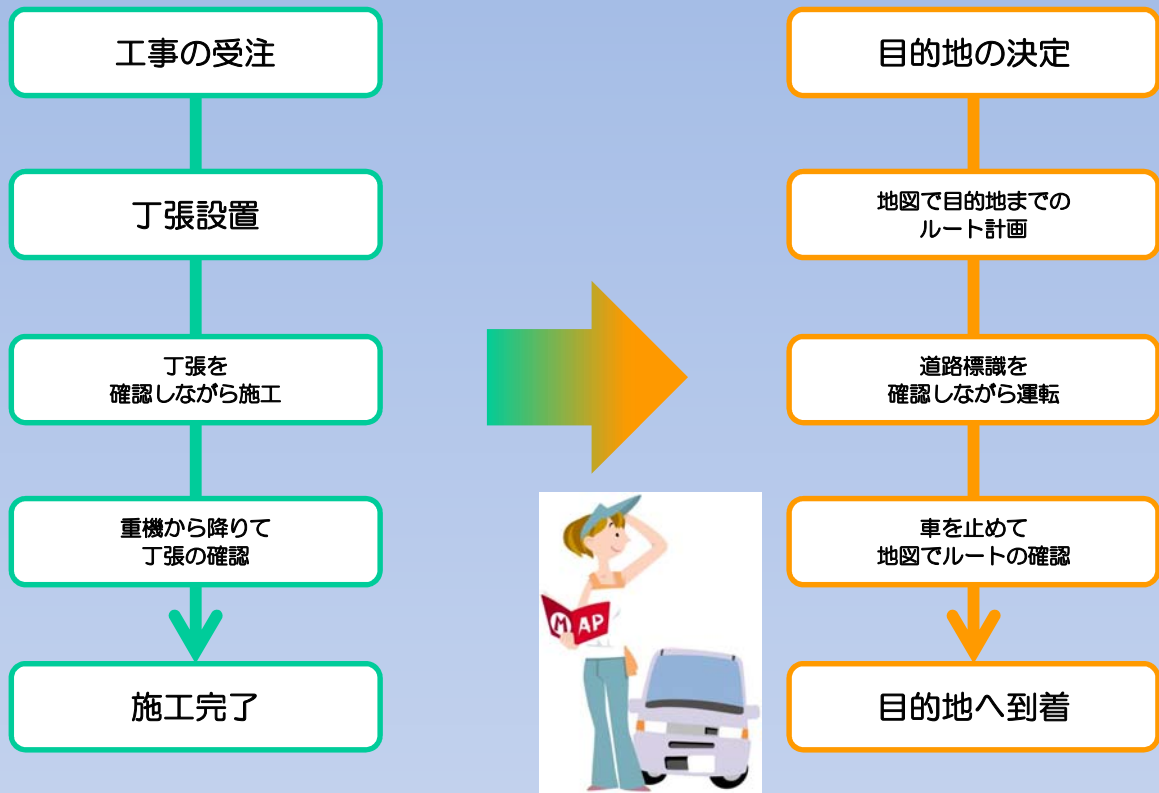
今後も、未来を担う子供達の為に、自然環境に最も配慮したこの先端技術を推進して行きたいと考えています。

御安全に！！

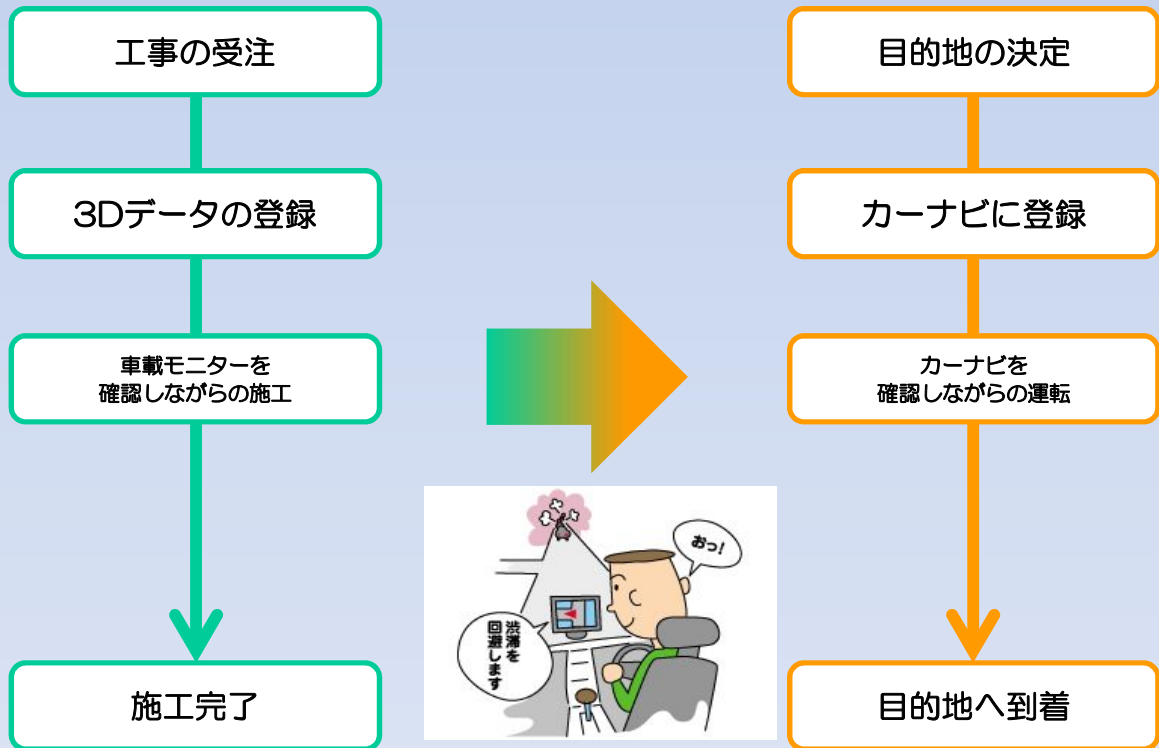
代表取締役 寺尾 誠

現場での施工を自動車の運転でイメージすると

・従来施工＝地図を活用し目的地へ



・情報化施工に置き換えると・・・



道に迷わず、時間短縮で、ガソリン消費を減らし・・・

かつ、運転手の疲労が抑えられるので安全に目的地へ行ける



株式会社 政工務店

〒849-0302

佐賀県小城市牛津町柿樋瀬389番地1

TEL : 0952-66-3131

FAX : 0952-66-3687

HP : <http://masa-saga.jp/>