

情報化施工の普及推進について

(2009.10.28 建設技術フェアin中部 「建設ICT展」)

小野寺 誠一

総合政策局 建設施工企画課 企画専門官



国土交通省

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

情報化施工の普及推進について



1. 情報化施工を巡る国交省の動向
2. 普及促進に向けた主な取組
3. 情報化施工の試験施工
4. 情報化施工の実用化に向けて
5. おわりに

➤ H13.3 「情報化施工のビジョン」の策定

情報化施工の実現に向けた提言がとりまとめられ、各種の試行工事が展開。

○「TS・GPSを用いた盛土の締固め情報化施工管理要領(案)」(H15.12)

○「施工管理データを搭載したTSによる出来形管理要領(案)」(H20.3)

➤ H19.5 「国土交通省イノベーション推進大綱」の策定

※「施工の情報化の推進」が位置付け

➤ H20.2 「情報化施工推進会議」の設置

※産学官で構成 【委員長：建山和由 立命館大学教授】

➤ H20.7 「情報化施工推進戦略」の策定

➤ H21.3 「国土交通省CALS/ECアクションプログラム」の策定

※目標－④情報化施工の普及促進による品質向上

➤ H21.3 「社会資本整備重点計画」の策定

※「情報化施工等の普及促進」が記載

CALS/ECアクションプログラム2008

AP2008の目標

基本方針:

これまでのCALS/ECアクションプログラムの成果を踏まえ、工事生産性の向上(コスト削減、スピードアップ化)、維持管理の効率化、透明性の確保を図る観点から、次の6つの重点分野において、ICT技術を活用した建設生産システム(社会資本監理システム)を構築する。

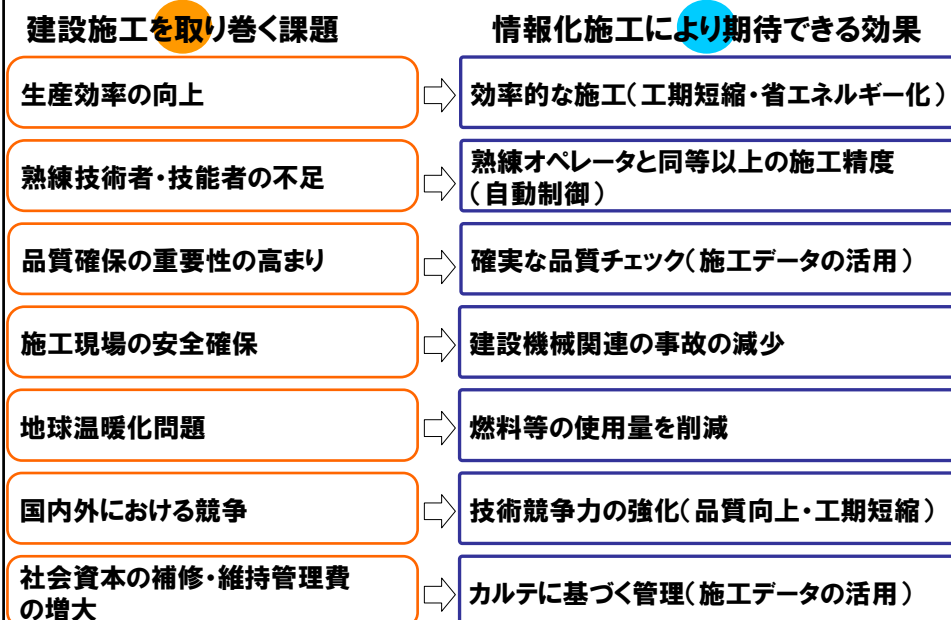
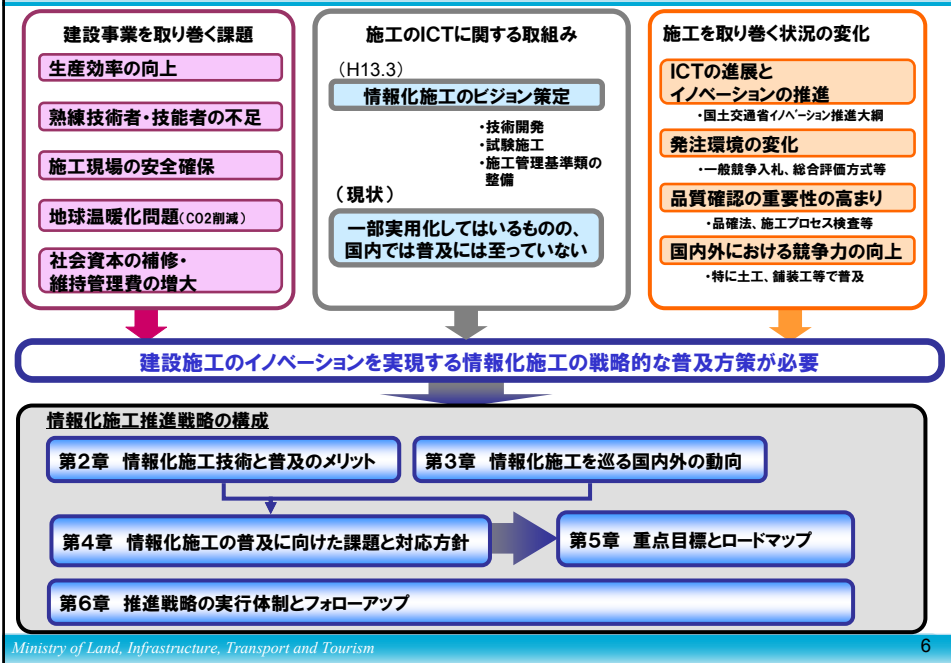
目標①	入札契約書類の完全電子化による手続きの効率化 入札契約手続き書類の完全電子化による手続きの効率化により一連の調達がすべてインターネット上で可能となる。
目標②	受発注者間のコミュニケーションの円滑化 情報共有システムの利活用により、発注者・受注者間のコミュニケーションの円滑化を図る。
目標③	調査・計画・設計・施工・管理を通じて利用可能な電子データの利活用 ・必要な書類については完全電子納品化を行うとともに、これらの流通が図れるようなシステムの構築を図る。 ・建設生産システムの全フェーズ共通して利活用が図れるような電子データシステムの構築を図る。
目標④	情報化施工の普及推進による工事の品質向上 情報化施工による施工中のデータの有効活用を行い、工事の一層の品質向上とコスト削減を可能とする。
目標⑤	電子納品化に対応した品質検査技術の開発 紙と電子の二重納品を排除するための現地検査方法の開発や書類検査の省力化を図る。
目標⑥	CALS/ECの普及 各種研修や資格制度の活用等を通じCALS/ECの普及を促進させて、直轄のCALS/ECリテラシー向上、自治体のCALS/EC普及率向上を図る。

目標-④

目標④ 情報化施工の普及推進による工事の品質向上 情報化施工による施工中のデータの有効活用を行い、工事の品質向上とコスト削減を可能とする。							利用フェーズ	施工、施工管理	
利用者	本省	本局	事務所	出張所	調査	設計	施工	利用業務	施工、監督検査
現状・課題							目標		
・土工等の出来形検査は丁寧にしているため費用・時間がかかる。 ・検定の品質検査は、測定のみのサンプル検査であり、実的な品質の確認となっていない。 ・機械土工は機械操作をするオペレータの能力に大きく依存しており、今後予想される熟練オペレータ不足への対応が必要。							①情報化施工による施工管理手法および監督・検査の高度化・効率化 「情報化施工推進会議」及び中部地整「建設ICT導入研究会」と連携		
実施項目	H20	H21	H22	H23～	行動計画の分類				
①施工管理ソフトを構築した上でGISによる出来形管理業務（新）	業務（新）の運用	業務（新）の改良	管理業務の導入		システム開発・改良	工事への適用	既存サービスの活用		
②GIS・GPSを用いた掘削・掘削の自動化施工管理業務（新）	業務（新）の運用	業務（新）の改良	管理業務の導入						
情報化施工に対応した新たな施工管理業務やマニュアルの整備	新たな業務（新）の抽出・検討	試験業務の実施業務（新）の作成	試行	運用					

社会資本整備重点計画

第1章 社会資本整備事業を巡る現状と課題 (1) 活力ある地域・経済社会の形成、(2) 安全・安心の確保、(3) 生活者の視点に立った暮らしと環境の形成、 (4) ストック型社会への転換に向けた社会資本整備		第2章 社会資本整備事業の実施に関する重点目標及び事業の概要 並びに将来実現することを目指す経済社会と国民生活の姿		第3章 社会資本整備事業の進め方の改革 (1) 戦略的な維持・更新の推進、情報技術の活用 (2) 事業評価の厳格な実施、コスト改革 (3) 公共調達改革 (4) 多様な主体の参画と透明性の確保 (5) 技術開発の推進 (6) 民間能力・資金の活用 (7) 国と地方の適切な役割分担	
《重点目標分野》 《重点目標》		②ICT等を活用した社会資本の高度化 「（中略）」 特に、施工現場におけるICTを活用した施工（情報化施工）については一般的な工事への普及を促進する。」		第4章 地方における社会資本整備 「地方ブロックの社会資本の重点整備方針」の策定（H21夏頃の予定） ※指標・個別事業も記載	
活力 ①交通ネットワークの充実による国際競争力 ②地域内外の交流強化による地域の自立 ③にぎわいの創出や都市交通の快適性向上による地域の自立・活性化		④大規模な地震等の災害に強い国土づくり ⑤水害等の災害に強い国土づくり ⑥交通安全対策の強化		第5章 事業分野別の取組 道路、交通安全施設、鉄道、空港、港湾、航路橋、都市公園、下水道、治水、急傾斜地、海岸の各事業分野別の取組	
安全・安心 ⑦少子・高齢社会に対応したバリアフリー化・子育て環境の整備によるユニバーサル社会の形成 ⑧良好な景観・自然環境の形成等による生活空間の改善 ⑨地球温暖化の防止 ⑩循環型社会の形成		⑪戦略的な維持管理や更新の推進 ⑫ソフトの対策の推進 ※新設		⑬道路橋等の社会資本の長寿命化・老朽化対策 ⑭基礎地図情報の整備状況に関する指標	
暮らし・環境 ⑪戦略的な維持管理や更新の推進 ⑫ソフトの対策の推進 ※新設		⑬道路橋等の社会資本の長寿命化・老朽化対策 ⑭基礎地図情報の整備状況に関する指標		⑮社会資本整備により実現することを目指す（概ね10年後の経済社会と国民生活の姿）	





スウェーデンの道路工事の例



ドイツの道路舗装工事の例

スウェーデン

- ・人口が少なく、監督・検査の省力化が必要。ICT導入により、監督業務の軽減・効率化を実現
- ・10年前から3Dデータを施工に活用。国も施策として後押し。
- ・政府がネットワーク型RTK-GPSの基準点を整備し、公共事業では無償でデータ利用可
- ・イエテボリ市では、道路工事において情報化施工を使用することを仕様書明示されている。

ドイツ

【ライン州道路公社の例】

- ・7年前からICT施工に取り組んでいる。
- ・ICT導入により、品質の確保、透明性の高い経理処理、関係者間の協調体制の構築を図れた。
- ・検査はICTのデータ等で実施し、省力化が図られる。
- ・出来高により支払い。施工量の計算にICT活用。
- ・3D-CADを実際に使用して積算業務も

情報化施工の普及に向けた課題①

工事発注者

①施工管理手法および監督・検査の情報化施工への対応

- 課題1 施工管理要領やマニュアルの整備
- 課題2 情報化施工に対応した新たな施工管理手法及び規格値
- 課題3 施工管理、監督・検査の合理化
- 課題4 監督・検査体制の検討

②施工管理データの受発注者間の共有

- 課題5 発注者にとって有用な施工管理データの考え方の検討
- 課題6 受発注者間での共有データの取り扱いルールの構築

③総合評価方式における技術提案に対する適正な評価

- 課題7 各種の情報化施工技術の品質・コスト評価
- 課題8 情報化施工に適した条件の整理
- 課題9 施工効率（生産性）の評価

④情報化施工を前提とした設計基準の見直し

- 課題10 新たな土の締固め基準の研究
- 課題11 施工精度の向上による新たな舗装基準の研究
- 課題12 ダム施工における施工余裕率低減に関する研究

⑤情報化施工に必要な3次元データ作成における設計業務との連携

- 課題13 建設機械への入力用設計データ作成の合理化

⑥施工データの有効活用

- 課題14 出来高部分払いへの応用
- 課題15 道路土工と舗装工の出来形データの連携
- 課題16 施工データの維持管理への活用方策の調査・研究

施工企業等

① 分かりやすい技術情報の提供

- 課題 17 技術情報の収集・整理
- 課題 18 海外事例の調査
- 課題 19 用語の定義・統一

② ハード・ソフトの普及促進

- 課題 20 情報化施工に対する建設機械の普及促進
- 課題 21 ユーザが容易に調達できる環境の整備

共通

① 技術者の育成

- 課題 22 研修内容の整理
- 課題 23 研修体制の確立
- 課題 24 資格制度の創設に向けた検討

② 標準化の推進

- 課題 25 標準化（国際規格、国内規格、業界規格）の推進
- 課題 26 データ交換標準の運用体制の整備

③ 普及のための情報発信

- 課題 27 情報発信の強化
- 課題 28 情報化施工の導入現場の公開

情報化施工推進の重点目標

① 情報化施工の普及に関する重点目標

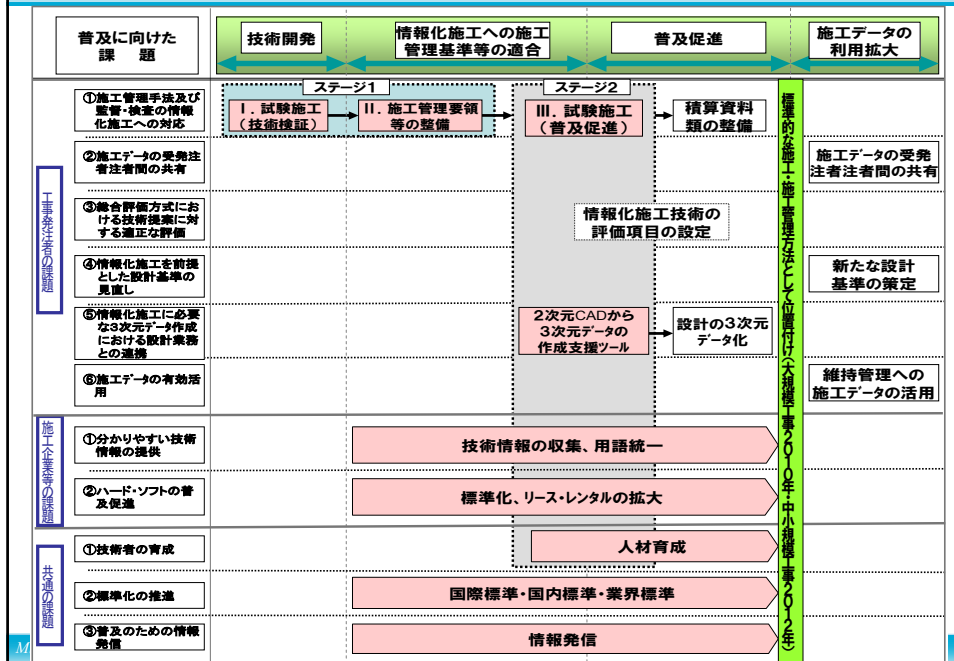
直轄の道路土工、舗装工、河川土工の各工事について、大規模の工事では2010年度までに、中・小規模の工事では2012年度までに、情報化施工を標準的な施工・施工管理方法として位置づける。

② 機器・システムの普及に関する重点目標

情報化施工機器を容易に装着できるオプション設定機種種の拡大する。さらに、重点目標①の実現のために必要となる情報化施工機器を搭載した建設機械（ブルドーザ、グレーダ、油圧ショベル）の普及を図る。

③ 人材育成に関する重点目標

重点目標①の実現のために必要となる情報化施工機器・システムに対応できる人材を育成する。（2012年度までに1,000人以上）



普及促進に向けた主な取組

① 発注者の人材育成

情報化施工見学会、職員研修、講習会等の開催



情報化施工見学会(中部地方整備局:建設ICT導入研究会HPより)

- ◆情報化施工見学会 (H21.7月末まで: 延べ14回、422名参加)
- ◆職員研修、講習会、勉強会
 - ・情報化施工に関する職員研修を実施
 - ・整備局内に情報化施工実施部会などを設置し勉強会を実施
 - ・事務所における検討会を設置(中部技術事務所建設ICT検討会など)
- ◆各種会議における説明・意見交換

② 地方整備局における推進体制

- ・地方整備局内での推進体制の整備(含計画)
 - 東北: 情報化施工推進プロジェクト(案)、北陸: 情報化施工推進会議
 - 中国: 情報化施工推進部会、九州: 情報化施工実施部会(案)など
- ・産官学等との連携による推進組織
 - 北海道: 情報化施工推進検討WG、近畿: 情報化施工検討WG(仮称)
 - 中部: 建設ICT導入研究会など
- ・情報化施工の普及、情報発信
 - 出前講座: 業団体、県職員への講演 記者発表: H21試行工事など

14

(主任技術課係官)

15

情報化施工により、施工の効率化、合理化を図る場合には、当該関連機器の購入、賃借の際、**㈱日本政策金融公庫**の低利・長期の融資制度の対象となります。

※建設機械本体は本制度の対象となりません



企業活力強化貸付制度（IT活用促進資金）

➤中小企業（資本金3億円以下又は従業員300人以下）の建設業者であれば以下の額の範囲内でご利用可能です

直接貸付：7億2千万円、代理貸付：1億2千万円（民間金融機関による代理貸付）

➤長期固定の低利融資制度で、特別利率①を適用されます

※中小企業事業：1.45% 国民生活事業：1.80%（貸付期間5年以内の場合、21年7月現在）

➤設備を賃借する場合もご利用可能です

※本制度は保証人が必要となります（ただし、一定の要件を満たす場合、保証人免除特例の適用もあります）。原則担保が必要ですが、審査により微さない場合もあります。

問い合わせ・ご相談 ㈱日本政策金融公庫へ
<http://www.c.jfc.go.jp/jpn/search/40.html>

平成21年度の試験施工の実施予定（H21.9月末現在）

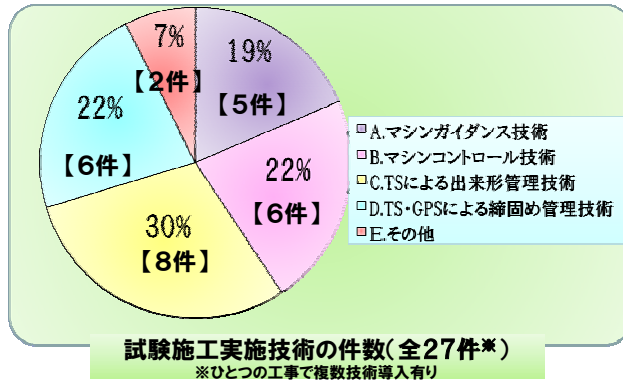
実施工種 工事件数	河川土工	道路土工	舗装工 (路盤工)	構造物	ダム	計画中	計 (含計画中)	平成20年度 (参考)
技術名	29	23	33	8	3	(37)	96 (133)	39
①マシンコントロール /マシンガイダンス技術	7	7	26	0	1	(15)	41 (56)	10
②TS・GPSによる締固め 管理技術	20	11	2	1	3	(24)	37 (61)	14
③TSによる出来形管理技 術	16	10	8	2	0	(15)	36 (51)	18
④マシンガイダンス技術 (バックホウ)	0	2	0	1	0	(2)	5 (7)	7
⑤加速度応答による締め 固め管理技術	0	0	0	0	0	(1)	0 (1)	0
⑥盛土の巻き出し厚さ管 理技術	0	1	0	0	0	(0)	1 (1)	0
⑦TSによる路盤工の出来 形管理技術	0	0	7	0	0	(4)	7 (11)	0
その他(ICタグ、アスファルト 舗装温度他)	2	0	5	8	1	(1)	16 (17)	3
計	47	31	48	12	5	(62)	143 (205)	52

注1)工事件数については現時点での計画であり、今後発注状況によって変わる可能性がある。

注2)各技術の導入件数合計は、1工事で複数の技術を導入する場合があるため、工事件数と一致しない。

調査実施工種

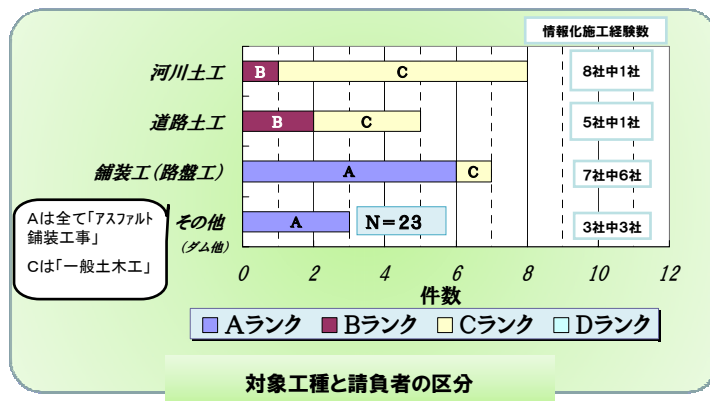
- 試験施工実施件数（20年度）： 40件
内、調査票回収工事件数： 23件（H21.6末時点）
- 工事工種： 河川土工8件、道路土工5件、舗装工7件、ダム3件
- 試験施工実施技術



20年度試験施工 調査結果概要(請負業者)

○ 試験施工工種と請負業者ランク

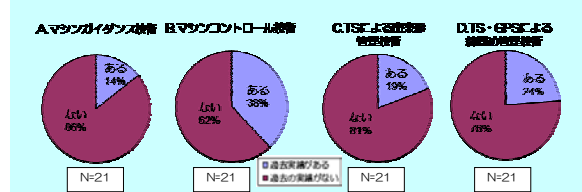
- ・河川、道路土工は、Cクラスの業者の割合が多い
- ・舗装工は、Aランク(アスファルト舗装工事)の業者が多く、情報化施工経験率も高い



○ 適用技術に対する過去の実績

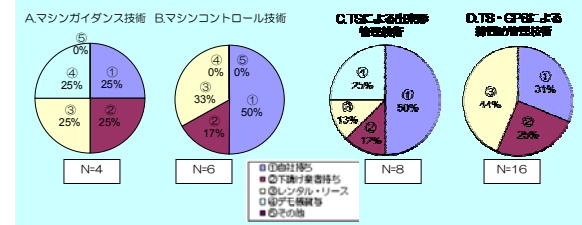
・試験施工請負業者の中で、情報化施工技術の実績のある会社の割合は、14～38%

・MC技術適用工事で実績を有する会社の割合が高く、60件を超える施工実績を有する会社も有り



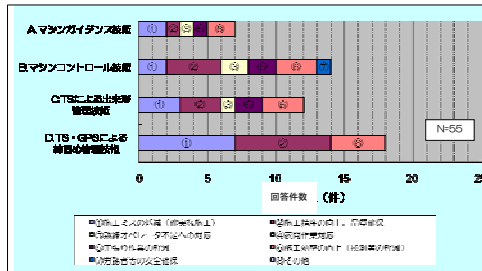
○ 機械・機器の保有状況

・回答のあった会社のうち、約6割が情報化施工の機械・機器を自社持ち、又は下請け企業持ち



○ 情報化施工による効果 (アンケートによる事後評価結果)

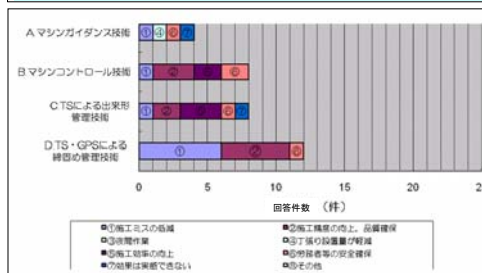
請負業者



・導入効果は、施工ミスの低減と施工精度の向上、品質確保、施工効率の向上が多い

・MC/MG、TSIによる出来形管理では、熟練オペレータ不足への対応や張り作業の軽減の効果も見られる

監督職員



・導入効果は、施工ミスの低減と施工精度の向上、品質確保が多い

・MCやTSIによる出来形管理では、施工効率の向上の効果も多い

情報化施工の作業効率（標準施工※との比較①）

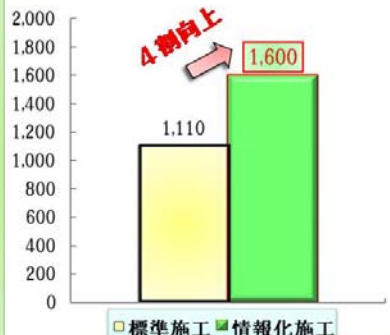
モータグレーダのマシンコントロールにより日当り施工量が4割向上

※「土木工事標準積算基準書」での施工量

- 1件の工事のデータ
- モータグレーダのMC
 - 路盤の敷均し
 - 施工規模13,500m²
 - 計測延長 1200m
 - データ数 6日分
 - 業者ランク 舗装A
 - 情報化施工経験:40工事

丁張り設置
検測作業含
ます

施工量[m²/1日・1層]



情報化施工の作業効率

情報化施工の作業効率（標準施工※との比較②）

油圧ショベルのマシンガイダンスにより日当り施工量が5割向上

※「土木工事標準積算基準書」での施工量

【掘削能力】

□床堀

2件の工事の平均値

(ダム土砂掘削)

○計測延長 40m

○業者ランク 土木C

(情報化施工経験無し)

(河道掘削)

○施工規模3,422m³

○計測延長 50m

○業者ランク 土木C

(情報化施工経験無し)

□切土(道路土工)

1件の工事のデータ

○計測延長 42.5m

○業者ランク 土木C

(情報化施工経験無し)



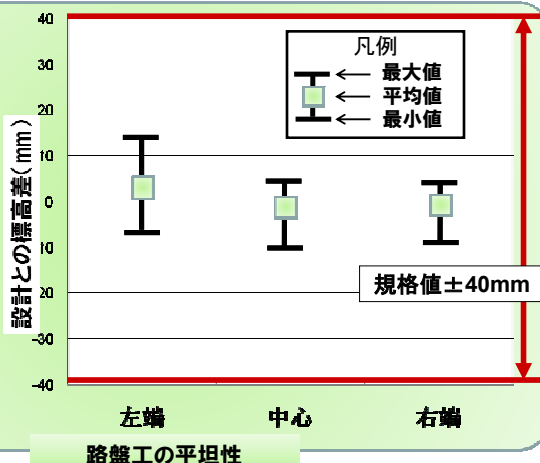
情報化施工の作業効率

情報化施工の施工品質（平坦性）

モータグレーダのマシンコントロールによる平坦性は規格値の1/3以内に収まる

1件の工事のデータ

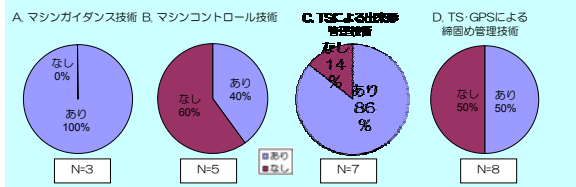
- モータグレーダのMC
- 下層路盤の敷均し
- 施工規模18,980m²
- 計測延長 1320m
- 計測点数 32点
- 規格値：±40mm
- 業者ランク 舗装A
- 情報化施工経験:4工事



20年度試験施工 調査結果概要(3次元データ作成)

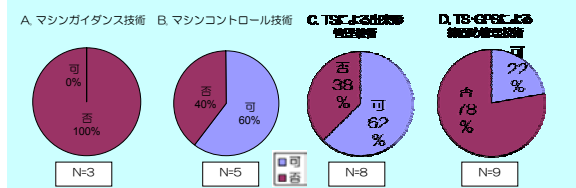
○ 3次元設計データ作成に手間を感じるか？

・多くの業者が、3次元設計データの作成に手間を感じている

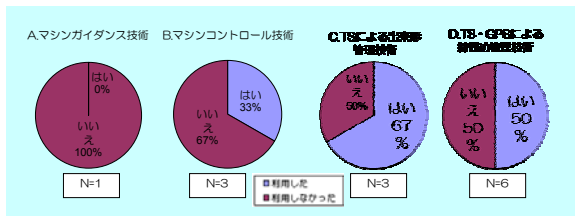


○ 設計図面を3次元設計データに直接利用可能か？

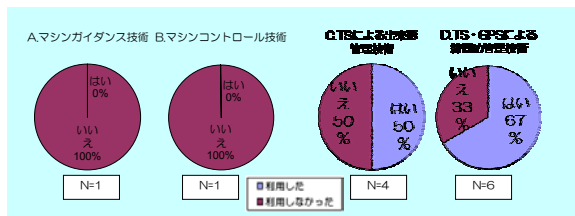
・現場によっては、設計図面を直接利用可能な工事も見られる。



○ 監督業務において情報化施工での取得データの利用



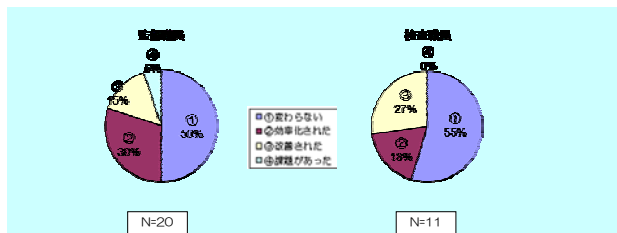
○ 検査業務において情報化施工での取得データの利用



- ・情報化施工の取得データの監督・検査業務での利用の割合は、全体で約半数程度
- ・出来形管理、締固め管理でのデータが利用されていない工事も有り

○ 監督・検査業務において情報化施工を適用することの評価

- ・監督・検査業務において、約半数が情報化施工適用の効果を感じている



発注者側 (監督・検査職員)

〔主なメリット〕

- ・ 全般的な施工性、品質の向上
- ・ リアルタイムなデータ確認
- ・ 安全性の向上（検測作業など）

〔主な課題〕

- ・ 技術者育成
- ・ 調達費用が高価
- ・ 情報化施工に対応した施工管理基準の周知、現行基準との差違
- ・ データの不正防止

請負者側 (現場代理人等)

〔主なメリット〕

- ・ 施工ミスの低減
- ・ 施工品質（平坦性）が格段に向上
- ・ 転圧回数が視覚的に判断できる
- ・ 熟練オペ不足への対応

〔主な課題〕

- ・ GPS受信、無線通信が途切れる
- ・ 機器類の耐久性
- ・ 購入、調達費用が高価
- ・ 技術者の不慣れ（機器、データ作成）
- ・ 3次元データの活用

情報化施工の実用化に向けて

■ 土木工事において工事目的物の品質確保、施工の省力化によるコスト削減等の効果が受発注者ともに期待できる情報化施工技術については、その実用化に向けて課題とその対応策、導入効果等を試験施工を実施して検証し、標準的な技術として実用化を図るものである。

■ 実用化（標準化）に向けての進め方（案）

I. 情報化施工技術【実用段階技術※】

- 1) 監督・検査の効率化を図る技術 2) 施工の効率化を図る技術

- ① TS・GPSによる締固め管理技術
② TSによる出来形管理技術

- ① マシンコントロール
/ マシンガイダンス技術

※実用段階技術とは、要領等の整備がある程度整い、効果確認等の最終確認段階にある技術を示す。

1. 試験施工の実施

- ・ 目的及び効果検証の周知
- ・ 要領案等の周知

2. 導入効果等の検証

- ・ 効果等の確認・検証
- ・ 課題、問題点の検討及び処理

3. 実用化に向けての調整

- ・ 要領案等の修正
- ・ 実施方針等の策定
- ・ 実用化に向けた調整

実用化
(標準的な施工、
施工管理法)

II. 情報化施工技術【試行段階技術】

- 1) 監督・検査の効率化を図る技術

- ③ 加加速度応答による締固め管理技術
④ 盛土の巻きだし厚さ管理技術
⑤ TSによる路盤工の出来形管理技術

技術による効果等から対象技術の抽出

1. 試験施工の実施

- ・ 導入技術の検証

2. 実用化への課題

- ・ 課題、問題点の把握
- ・ 要領案等の策定

3. 導入効果等の検証

- ・ 課題、問題点の検討及び処理
- ・ 効果等の把握、検証

4. 実用化に向けての調整

- ・ 要領案等の修正
- ・ 実施方針等の策定
- ・ 実用化に向けた調整

- ✓ 情報化施工を識る
- ✓ 情報化施工を活かす
- ✓ 情報化施工の環境を整える
 - ✓ ルールを見直す
 - ✓ ツールを増やす
 - ✓ 技術者を増やす