

普及に向けた 課題の取り組み状況について

目次

1. 重点的に取り組むべき課題について(P.3)
2. 監督・検査要領等の周知と対応について(P.4～6)
 - 2.1. TS・GNSS締固めとTS出来形(舗装)の要領について(P.4～5)
 - 2.2. GNSSの出来形管理への活用について(P.6)
3. 設計データの流通環境の整備について(P.7～9)
4. 研修等人材育成について(P.10～12)
 - 4.1. 研修等人材育成の実施状況(発注者側)(P.10～11)
 - 4.2. 研修等人材育成の実施状況(民間側)(P.12)
5. 情報化施工機器の取り付けの簡便化の検討(P.13)
6. まとめ(P.14)

1. 重点的に取り組むべき課題について

第8回 推進会議 資料8より

課題	官・民	取り組み内容
1. 普及推進に向けた動機付け・インセンティブ		
①活用工事	官	活用工事の見通しと継続的な活用
②積算基準	官	情報化施工用機器費等の調達費用の計上
③活用時のインセンティブ	官	工事成績評定の加点 総合評価における優遇措置
④導入効果	官・民	導入効果の定量的な評価と周知
2. 導入環境の整備		
①監督・検査、施工管理基準の整備	官	監督・検査要領、施工管理要領の策定
②データ流通の円滑化	官・民	発注者からの設計データの提供
③人材育成	官・民	発注者の人材育成 民間会社等の人材育成(資格制度)
3. 情報化施工技術・機器等		
①普及促進する技術	官	MC/MGブルドーザ、MGバックホウ TS・GNSS締固めなど
②機器類の調達環境の改善	官・民	機器・システム等の台数の増加
③機器類の改善	官・民	建設機械へのアタッチメント化 (取り付けの簡便化)

今回会議資料
資料1 P.3~4, 6~10, 30~31 (平成22年8月2日付け通達文書)
資料1 P.3~4 (平成22年8月2日付け通達文書)
資料1 P.3~4, P.24~27, 32~33 (平成22年8月2日付け通達文書)
資料1 P.11~23
資料2 P.4~6
資料2 P.7~9
資料2 P.10~12
資料1 P.3, 6~10
資料1 P.40~41
資料2 P.13

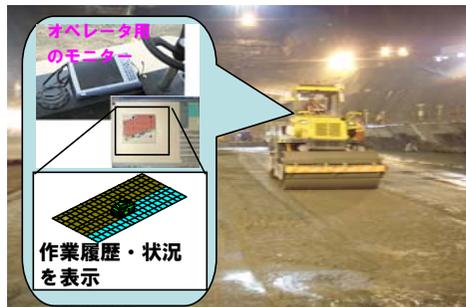
①要領策定の目的

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には、情報化施工による得られる施工データに対する工事発注者、施工者の共通理解と、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)が必要であり、そのため要領を策定する。

監督・検査要領・・・工事発注者(監督・検査職員向け)に、実施項目を示したもの
 施工管理要領・・・施工企業向けに、基本的な取り扱い方法や計測方法、手順を示したもの

②監督・検査要領、施工管理要領を策定・改訂する情報化施工技術

TS・GNSSによる締固め管理技術



【技術概要】

TSやGNSS(衛星測位技術)を用いて、締固め機械(ブルドーザ、振動ローラ等)の位置情報をリアルタイムに把握・記録し、締固め回数等の作業履歴・状況を表示することで、盛土の品質確保を図る技術。

TSを用いた出来形管理技術



【技術概要】

盛土や切土、あるいは表層、基層などの設計データを作成し、TSに搭載することで、現場でTSにて計測した値との差分が簡便に把握でき、現場作業(丁張り設置や出来形の確認など)の効率化を図る技術。

③ 監督・検査要領、施工管理要領の策定・改訂の経緯

情報化施工技術			平成15年 (2003)	平成16年 (2004)	平成17年 (2005)	平成18年 (2006)	平成19年 (2007)	平成20年 (2008)	平成21年 (2009)	平成22年 (2010)	平成23年 (2011)	平成24年 (2012)	平成25年 (2013)	
			4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	
要領	TS・GNSS(GPS) 締固め回数管理	監督・検査										新規策定		
		施工管理	策定									改訂		
	TS出来形管理技術 (土工)	監督・検査								策定		改訂		
		施工管理					策定				改訂	改訂		
	TS出来形管理技術 (舗装)	監督・検査											新規策定	
		施工管理								(関東地整版の策定)			策定	
(参考)								情報化施工推進戦略						

(注) 新規策定・改訂した要領は、平成24年4月以降の発注工事で適用する予定である。

④ 今後の展開について

- ・第8回 情報化施工推進会議資料9における課題について、「3-1 TS/GNSS締固め管理の基準・要領の策定（厚さ管理の導入）」については、厚さ管理の導入を検討する。
- ・「3-2 舗装工のTS出来形管理の基準・要領の策定」については、厚さ、平坦性管理の導入を検討する。

2.2 GNSSの出来形管理への活用について

①GNSS活用の目的

以下に代表される技術的特徴があり、民間から活用要望があるため、出来形管理における活用を検討する。

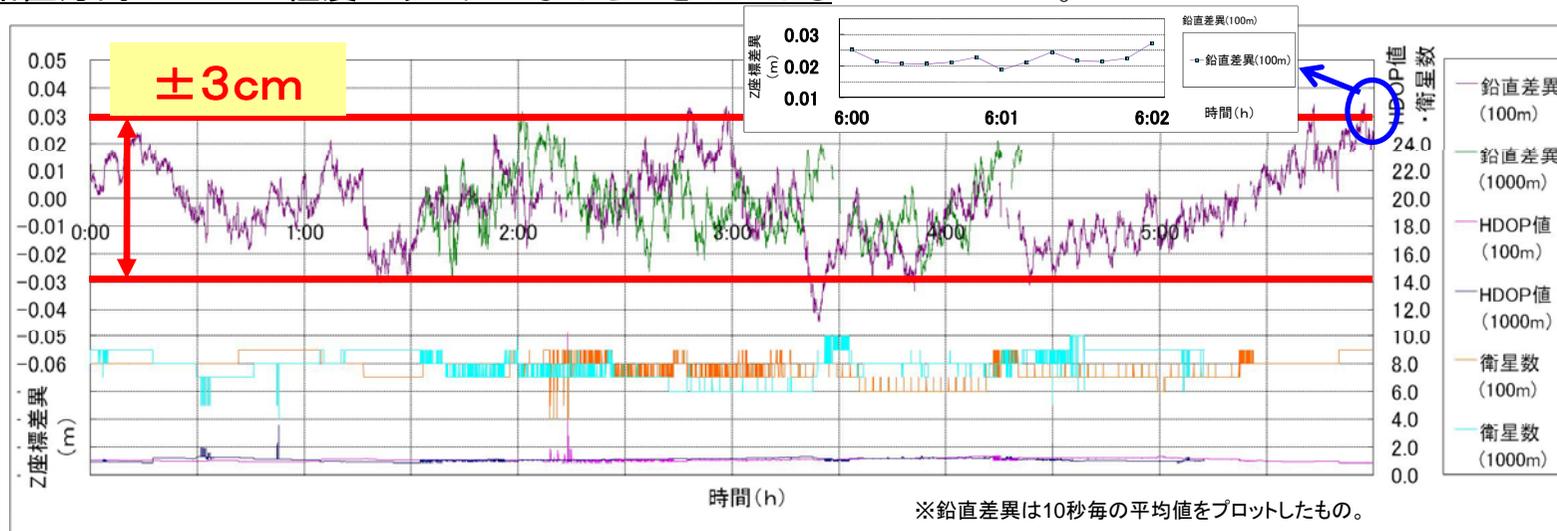
- 一つ基準局に対して、複数の移動局で観測が可能であること
- 天候や昼夜など関係なく計測可能であること
- 特殊な計測技術が必要無いこと（操作が簡単なこと） ※参考としてP.16にGNSSの技術的特徴を掲載

②現場試行アンケート結果

衛星の配置等により、計測する時間帯が異なるだけで計測値が変化するため、出来形計測値の再現性がなく、また、計測値振れ幅(±3cm)が、土工の規格値(±5cm)に対して大きすぎる。

③GNSSの測量実験結果

グラフは、移動局を固定して12時間計測したうちの6時間の計測結果であり、平面方向で±2cm程度、鉛直方向で±3cm程度のランダムなばらつきが生じることがわかった。



④今後の検討の方向性について

計測精度に対して規格値が十分に大きい工種で活用を検討する。

3 設計データの流通環境の整備について

①調査方法と目的

情報化施工(TS出来形管理)に必要な3次元設計データ作成について、その実態と課題を明らかにするため、「発注者より3次元設計データを提供する工事」と「施工者が発注図書を利用して3次元設計データを作成する工事」についてヒアリング調査を行う。

②調査対象工事とヒアリング項目

以下の工事を対象にヒアリング調査を行った。

試験施工種別		発注者から3次元設計データを提供する工事		施工者が発注図書を利用して3次元設計データを作成する工事		
工事記号		A工事	B工事	C工事	D工事	E工事
工事概要	工種	河川土工	河川土工	河川土工	河川土工	道路土工
	施工内容	築堤盛土	築堤盛土	築堤盛土	築堤盛土	路床盛土
	対象施工量(延長)	約30,000m ³ (約600m)	約40,000m ³ (約60m)	約30,000m ³ (約200m)	約40,000m ³ (約100m)	約2,000m ³ (約600m)
施工者	参加競争資格	一般土木C	一般土木C	一般土木C	一般土木C	舗装A
	TS出来形管理の活用経験	無し	無し	無し	無し	無し
	情報化施工のデータ作成経験	無し	無し	無し	無し	無し
データ作成者	作成者	設計コンサルタント(大手)	設計コンサルタント(大手)	施工者	施工者	施工者
	情報化施工のデータ作成経験	無し	無し	—	—	—
ヒアリング対象者		発注者・設計コンサルタント・施工者		施工者		
ヒアリング項目		貸与された3次元設計データの工事への活用状況		3次元設計データ作成の手順 3次元設計データ作成時の作業内容について 作業負担軽減のために発注者から提供してもらいたいデータについて		

3 設計データの流通環境の整備について

③ヒアリング結果概要(その1)

■発注者から3次元設計データを提供する場合(ヒアリング対象者:発注者、設計コンサルタント、施工者)

1. 提供された3次元設計データを上手く活用できた点

- ・ 発注図の修正も少なく、工事目的物の形を再現している3次元設計データが提供されたので、軽微な修正だけで利用できた(A工事の施工者)。

2. 提供された3次元設計データを上手く活用できなかった点

- ・ 対象工事の形状は堤防法線に並行しない構造物であるが、発注図が堤防法線に直交する横断図であり、それに基づいて作成された3次元設計データが工事目的物の3次元形状を再現できておらず活用できなかった(B工事の施工者)。

3. その他の課題

- ・ A工事では上手く活用できたが、当該工事の範囲や完成形状(暫定形を含む)と出来形管理箇所が確定した後に作成する方が施工者は利用しやすい(A工事の設計コンサルタント)。
- ・ 設計コンサルタントから納品された3次元設計データを確認するソフトが必要である(A、B工事の発注者)。
- ・ 図面の照査に加えて3次元設計データの照査作業が必要となる(A工事の施工者)。

※ 個別現場の詳細データは、P.18～P.19に掲載

3 設計データの流通環境の整備について

③ヒアリング結果概要(その2)

■施工者が発注図書を利用して3次元設計データを作成する場合(ヒアリング対象者:施工者)

1. 3次元設計データ作成の手順

- ・ ①図面と現場状況の整合を図った後に、②当該工事の出来形寸法値の算出し、③TS出来形ソフトへのデータ入力する。なお、①、②の作業はTS出来形の実施に関係なく行う作業である。(C、D、E工事の施工者)。

2. 3次元設計データ作成時の作業内容について

- ・ ③TS出来形ソフトへのデータ入力は1日もかからない(C、E工事の施工者)。TS出来形と丁張りの準備計算に用いるソフトウェアが共通で作業手間も変わらない(D工事の施工者)。

3. 作業負担を軽減するために発注者から提供してもらいたいデータについて

- ・ 堤防法線の要素データや座標値を提供して欲しい(C、D工事の施工者)。
- ・ 従来どおりの発注図面類は必要である。ただし、図面修正の判断基準となる設計思想、排水の系統図(流末位置等)も提供して欲しい(E工事の施工者)。

※ 個別現場の詳細データは、P.20～P.22に掲載

④今後の取り組みについて

引き続き発注者から設計データを提供する場合、施工者にて設計データを作成する場合を試行し、フォローアップ調査を実施する。

4.1 研修等人材育成の実施状況(発注者側)

①研修等の実施状況とりまとめ(発注者側)

発注者側の人材育成に着目すると、職員研修により全国で延べ1,000人程度に情報化施工をプログラムに盛り込んだ研修を実施している。なお、出前講座、講習会等も積極的に開催しており、延べ14,000人程度に講習を実施している。

年度		H20	H21	H22	H23※	合計
1. 現場見学会	開催件数	10	34	50	37	131(件)
	参加人数	427	2124	2355	1799	6705(人)
	うち発注者	207	811	759	627	2404(人)
2. 職員研修	開催件数	2	13	19	20	54(件)
	参加人数	28	311	316	320	975(人)
3. 発注者向け講習会、勉強会	開催件数	3	30	59	22	114(件)
	参加人数	171	789	1312	605	2877(人)
4. 施工企業等向け出前講座、講習会等	開催件数	2	13	91	53	159(件)
	参加人数	282	1201	7709	4756	13948(人)
5. フェア、シンポジウム	開催件数	0	3	6	1	10(件)
	参加人数	0	1276	2765	1688	5729(人)

※H23年度は、H24.1末現在の集計

4.1 研修等人材育成の実施状況(発注者側)

②代表的な職員研修事例(関東地整)

研修名	実践研修 情報化施工
研修目的	工事の発注や監督に携る職員に必要な「情報化施工」の実践的な知識の習得を行う。
対象職員	①土木工事を監督する事務所・出張所係長クラスの職員 ②土木工事を発注する事務所係長クラスの職員

研修内容	時間	具体的内容
情報化施工について	1時間30分	情報化施工全般について
情報化施工に関する要領について	1時間	情報化施工に関する要領全般について
監督・検査における留意事項	1時間	情報化施工において監督・検査を実施するにあたっての留意事項
TS出来形管理の仕組み	1時間30分	TS出来形管理の仕組みについて
3Dデータの作成実習	1時間30分	TS出来形管理を実施するにあたっての3Dデータの作成実習
TSによる測定実習	2時間	トータルステーションを用いた出来形計測実習

座学(概要、要領、監督検査)



3Dデータ作成実習



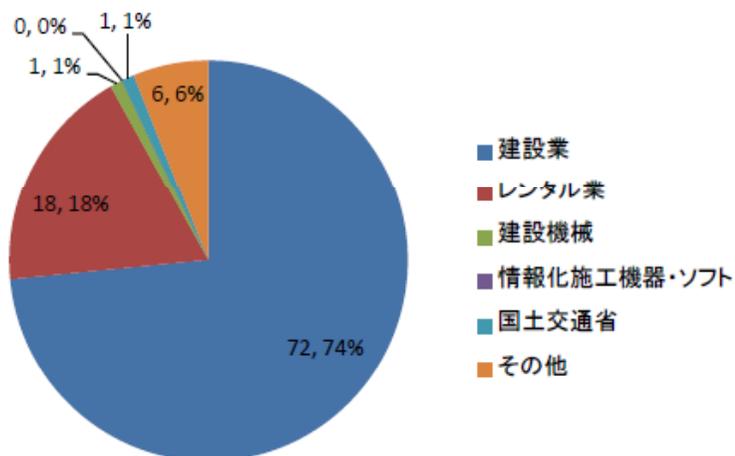
TS出来形計測実習



4.2 研修等人材育成の実施状況(民間側)

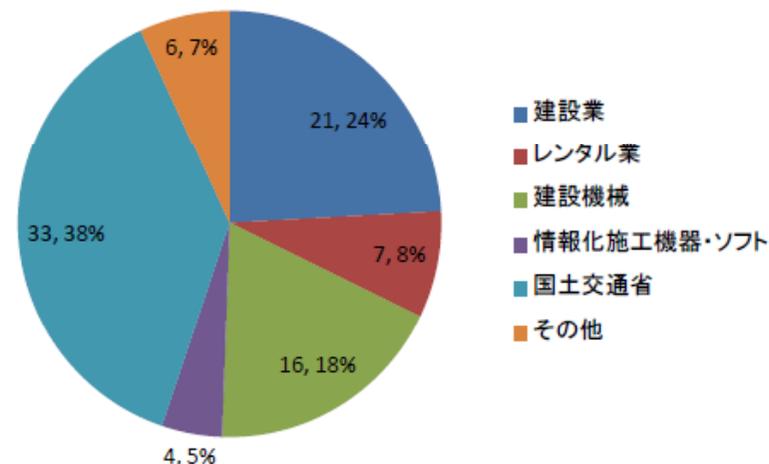
日本建設機械化協会からの報告

実務コース(2日間)



98名(平成23年度)
【418名(平成20年度~23年度)】

体験コース(1日間)その他



87名(平成23年度)
【308名(平成20年度~23年度)】

※その他、当協会の支部主催の「情報化施工セミナー」等の参加者が242名

情報化施工研修会の実績

(平成24年1月末時点)

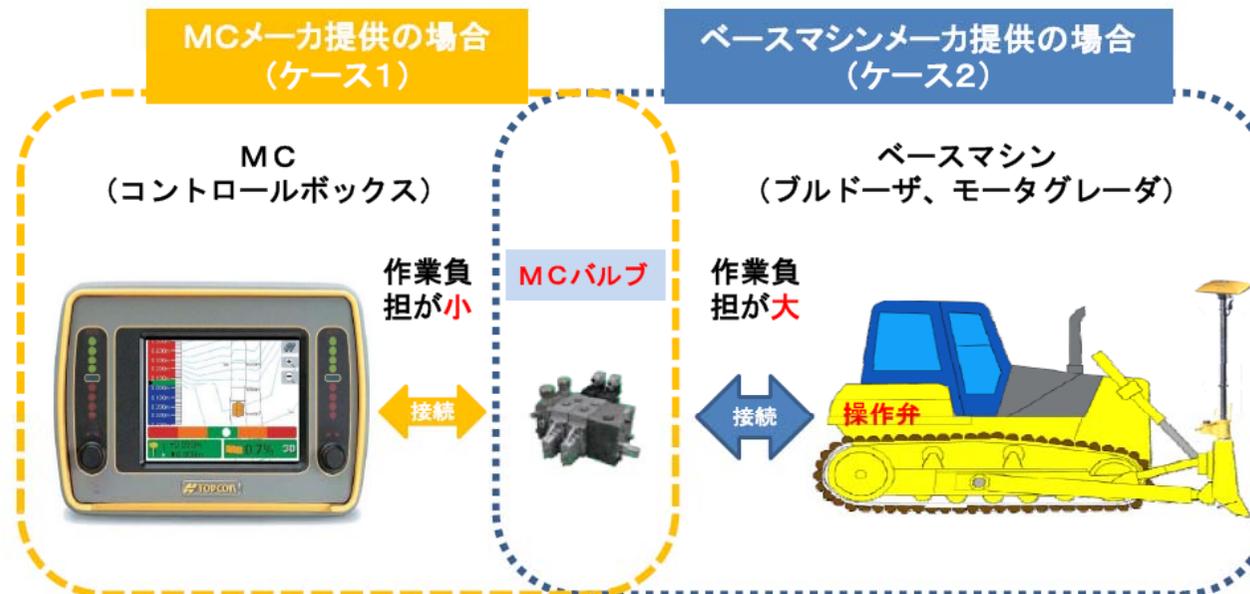
【資格制度の創設に向けた検討】

- ・情報化施工研修会実務コースでの試験問題の作成
- ・効果測定の実行(平成24年度~)

5. 情報化施工機器の取り付けの簡便化の検討

日本建設機械化協会における検討

バルブを介したベースマシンへMCの取り付けの現状



注) コントロールボックスを操作弁に直接、接続できる場合もケース2に含む。

①現状・課題

1. 一部の機種を除き、MCバルブは後付する必要があるが、その作業負担が大。
2. 一部の機種を除き、特定のMCバルブには、特定のコントロールボックスしか接続できない。

②方向性

1. ベースマシンへ取り付けたバルブの取り外しを不要とする。
2. 同一のバルブへ異なるメーカーのコントロールボックスが接続できる。
3. コントロールボックスをバルブへ簡単に着脱できるようコネクタを簡素化する。

6. まとめ

(1) 監督・検査要領等の周知と対応について

- 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・改訂し、平成24年度より施行する予定である。今後、TS・GNSS締固め、TS出来形(舗装工)については、厚さ管理や平坦性管理の適用を検討する。
- GNSSの出来形管理への活用について、GNSSの計測値のばらつきは土工の出来形の規格値に対しては大きく、直ちに活用することは難しいが、出来形の規格値が十分に大きい工種では活用の可能性があり、そのような工種での活用を検討する。

(2) 設計データの流通環境の整備について

- 発注者(設計コンサルタント)から施工者に設計データを渡す場合、施工者にて出来形管理箇所の再設定が必要となる場合や、施工者による設計照査の結果、設計データを作り直す場合が見られるなど課題があることがわかった。施工者にて設計データを作成する場合、施工者が設計照査後に行う設計データ作成に要する手間は、丁張り準備計算に要する手間と変わらないものと考えられる。
- 試行件数が少ないため引き続きフォローアップ調査を実施し、情報化施工用設計データの作成のあり方について検討する。

(3) 研修等人材育成について

- 地方整備局等による職員向けの研修・講習会、(社)日本建設機械化協会の研修などにより、官民ともに人材の育成を進めており、既に推進戦略の重点目標である1,000名を超える技術者が情報化施工に関する研修・講習会を受講している。
- 民間側にて資格制度の創設に向けた検討を開始されている。

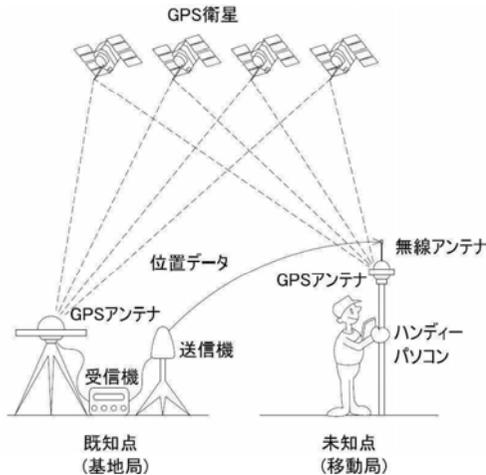
(4) 情報化施工機器の取り付けの簡便化について

- 民間側にて現状の課題を整理しており、引き続き取り付けの簡便化について検討されている。

参考資料

(参考) GNSSの仕組み、TSとの違いについて

RTK-GNSSの仕組み



TSとRTK-GNSSの違い

	TS	RTK-GNSS
概要	TSとプリズムまでの距離と角度による3次元座標の算出	地球規模での緯度経度による3次元座標の算出
計測距離の制限	3級TS=100m 2級TS=150m	規定無し (無線通信能力上、500~1,000m程度)
計測精度	水平方向: ±20mm 鉛直方向: ±10mm	水平方向: ±20mm 鉛直方向: ±30mm
視通の確保	必要	不要
天候の影響	雨、霧に弱い	無し
精度の安定性	安定	衛星配置等で変化
考慮すべき要因	視通の確保	用地境界外の木々、高圧線

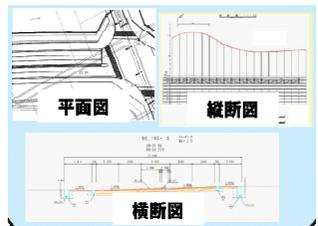
RTK-GNSSの主な利点

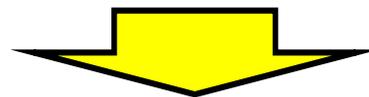
<p>RTK-GNSS</p> <p>ネットワーク型 RTKなら基地局不要</p> <p>移動局</p> <p>基地局</p> <p>1対複数の観測が可能 1人で観測できる</p>	<p>TS</p> <p>1対1の観測(2人必要) ※自動追尾式ならワンマン観測可</p>
<p>RTK-GNSS</p> <p>無線等で補正情報を通信</p> <p>基地局</p> <p>天候に関係なく計測が可能</p> <p>夜間でも計測が可能</p>	<p>TS</p> <p>雨・霧・雪等に弱い</p> <p>見えない</p> <p>視通が必要</p>
<p>RTK-GNSS</p> <p>基地局設置 最初に座標入力 通信設定 同じ場所なら再度設定不要</p> <p>スイッチポン! 誰でもOK!</p> <p>特殊な計測技術が必要無い 測量ミスが発生しにくい</p>	<p>TS</p> <p>毎日設置</p> <p>機械設置 三脚立てて... 機械を水平にして... 杭の釘頭に求心... なかなか合わない...</p> <p>後視点視準 既知点を見て... 0セット...</p> <p>測量 プリズムのやぶにらみはNG... 機械が傾いていないか... 視準誤差はないか... 計る人により値が異なることも...</p> <p>計測技術が必要 測量ミスが発生しやすい</p>

【改善の方向性】

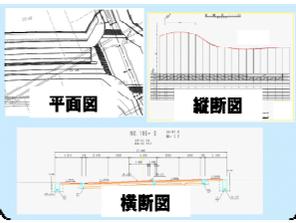
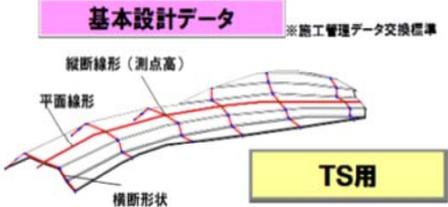
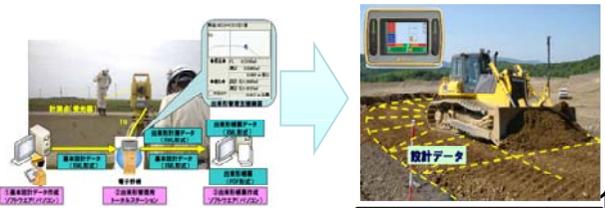
・情報化施工を活用するには、**2次元データを情報化施工用データ(3次元データ)に変換する必要**
 (従来、施工業者が手入力に変換したものは、発注者が変換し、施工業者に貸与することとする。)

改善箇所

従来	詳細設計(コンサルタント)成果 (発注者より貸与)	施工業者による作業	情報化施工の実施
情報化施工 実施工事		 図面から読み取り、データ手入力	 TS出来形管理 マシンコントロール マシンガイダンス
データ形式	2次元CAD図面	(印刷した紙の情報からデータを 受注者が手入力し3次元データに変換)	



22年度以降

	詳細設計(コンサルタント)成果 (発注者より貸与)	貸与された設計データをそのまま利用	速やかな情報化施工の実施
情報化施工 実施工事		 基本設計データ ※施工管理データ交換標準 縦断線形(測点高) 平面線形 横断形状	 TS出来形管理 マシンコントロール マシンガイダンス
データ形式	2次元CAD図面	情報化施工用データ(3次元データ)を 発注者が変換し、施工業者に貸与	

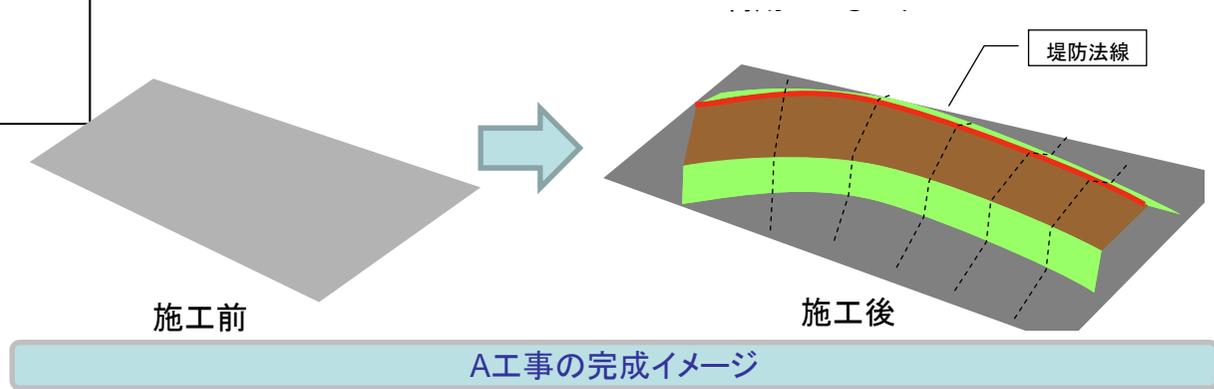
(参考)発注者から3次元設計データを提供(A工事) 国土交通省

■現場概要

工種:河川土工(約30,000m³)
 施工内容:新規の築堤工事(延長:約600m)

■ヒアリング対象者

- ①設計コンサルタント(データ作成者)
 情報化施工の経験:無し
- ②発注者(データ提供者)
- ③施工者(データ活用者)
 TS出来形の活用経験:無し
 その他の情報化施工経験:無し



■ヒアリング結果

1. データ作成者(設計コンサルタント)

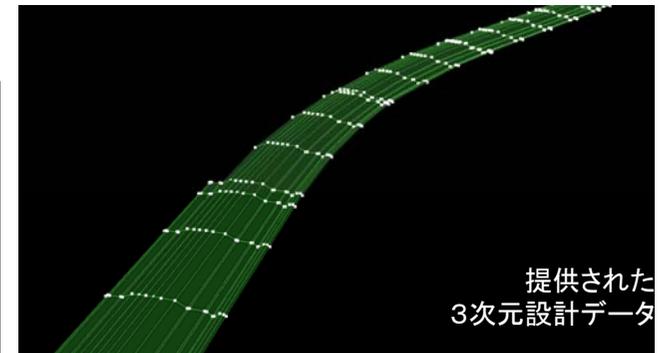
- 図面の寸法をデータ入力するだけなので難しくない。ただし、道路工事では側溝などの構造物が多く、作成する変化点が増加するので作成手間が多くなると思う。
- 当該工事の範囲や完成形状(暫定形を含む)と出来形管理箇所が確定した後には作成する方が施工者は利用しやすいと思う。

2. 発注者(データ提供者)

- 作成した3次元設計データと発注図に相違がないこと確かめるためには、CADとTS出来形ソフトが必要である。

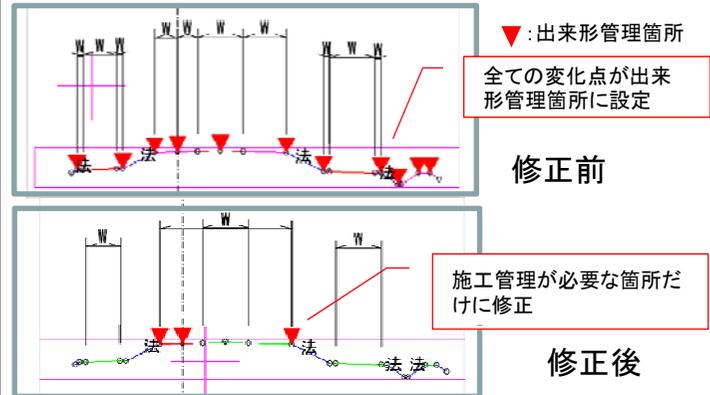
3. 施工者(データ活用者)

- 当該工事の完成形状(土工部)と図面形状(最終堤防の形)が一致していたので利用できた。
- 図面の照査後に、当該工事の出来形寸法値を図面から算出し、提供された3次元設計データの入力値(チェックシート)と比較して間違いが無いことを確認した。形の修正は必要が無かったが、出来形管理箇所の設定は全て現場で修正した。
- 3次元設計データの作成は、横断形状の修正は施工者でも十分できると思う。全て自分で作成することは不安が多い。
- 3次元設計データの内容確認や修正の為に、ソフトウェアへの慣れと習熟は必要である。



提供された
3次元設計データ

A工事で提供された3次元設計データ



A工事での出来形管理箇所の設定修正

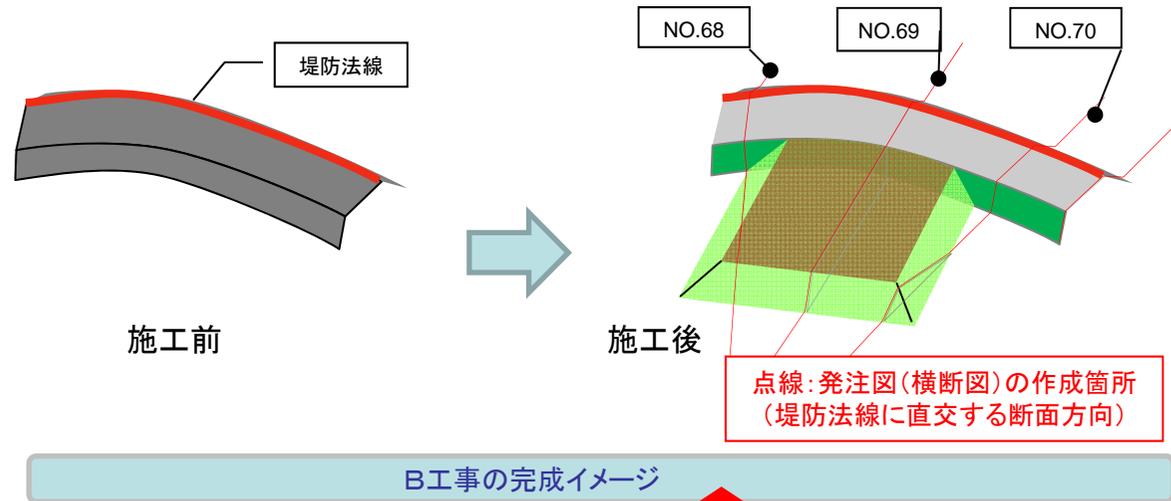
(参考)発注者から3次元設計データを提供(B工事) 国土交通省

■現場概要

工種:河川土工(約40,000m³)
 施工内容:高規格堤防整備工事(約60m)

■ヒアリング対象者

- ①設計コンサルタント(データ作成者)
 情報化施工の経験:無し
- ②発注者(データ提供者)
- ③施工者(データ活用者)
 TS出来形の活用経験:無し
 その他の情報化施工経験:無し



■ヒアリング結果

1. データ作成者(設計コンサルタント)

- 図面の寸法をデータ入力するだけなので難しくない。
- 現状のルール(堤防法線に直交する横断面を作成)どおりのデータを入力したが、当該工事の盛土形状を再現できなかった。

2. 発注者(データ提供者)

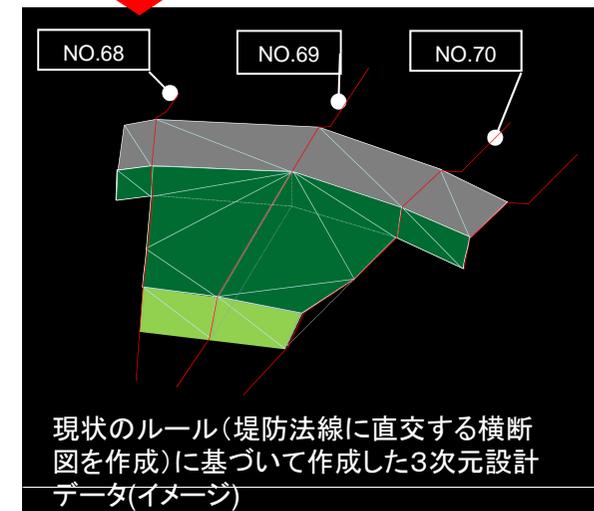
- 作成した3次元設計データと発注図に相違がないこと確かめるためには、CADとTS出来形のソフトウェアが必要である。

3. 施工者(データ活用者)

- 提供された3次元設計データは当該工事の完成形状(土工部)を再現していないため利用できなかった。本工事の様に堤防法線に並行しない構造物は、現状のルール(堤防法線に直交する横断面を作成)に基づいて作成された3次元設計データでは活用できない。
- 全ての変化点が出来形管理点と設定されており、施工段階で不要な箇所を削除する必要がある。
- 本工事の様な場合は平面図から法肩の位置座標を算出し、法面の法線方向に施工用の横断面を作成する。必要があれば設計変更協議を行う。
- 提供されるデータが丁張り設置に使えるデータとなれば効果がでると思う。



完成形状を再現できていない



B工事で提供された3次元設計データのイメージ

(参考)施工者が3次元設計データを作成(C工事)

■現場概要

工種:河川土工(約30,000m³)
施工内容:築堤工事(約200m)

■ヒアリング対象者

- ①施工者(一般土木C)
TS出来形の活用経験:無し
その他の情報化施工経験:無し

■ヒアリング結果

1. 3次元設計データ作成の手順

- 堤防法線の確定(監督職員の立会い確認)後に横断測量を行った。横断方向が変わったため、設計図書の横断図とは異なる横断方向の図面作成と設計変更協議を行った。
- 図面の修正後、出来形寸法値をCADから算出し、TS出来形ソフトにデータを入力した。

2. 3次元設計データ作成時の作業内容について

- 堤防法線の確定(監督職員の立会い確認)から変更協議までの作業は、TS出来形(土工)の実施に関係なく行う作業である。
- データは丁張り設置作業に必要なデータと同じであり、TS出来形ソフトへの入力作業は1日もあれば十分である。1、2度実施すれば馴染むことができると思う。

3. 作業負担軽減のために発注者から提供してもらいたいデータについて

- 設計図書の図面は設計仕様であるので、設計照査により現場施工可能な図面を作成するのが当然と思っている。
- 堤防法線の座標値を提供してもらえればデータ作成は容易になると思う。



施工前



施工後

C工事の現場状況(写真)

■現場概要

工種:河川土工(約40,000m³)
施工内容:既設堤防の腹付け盛土(約100m)

■ヒアリング対象者

- ①施工者(一般土木C)
TS出来形の活用経験:無し
その他の情報化施工経験:無し

■ヒアリング結果

1. 3次元設計データ作成の手順

- 設計照査により図面の不整合を修正後、出来形寸法値をCADを用いて算出し、TS出来形ソフトにデータを入力した。

2. 3次元設計データ作成時の作業内容について

- 設計照査を元に堤防法線の線形データを修正する作業は、TS出来形(土工)の実施に関係なく行う作業である。
- 発注図の堤防法線(作図上の法線)と工事目的物の堤防法線が違う箇所があり横断図を修正した。TS出来形を実施しなければ修正しなかったと思う。
- データ入力は一丁張り計算と同じソフトウェアでデータも共通なので手間と思わない。
- 施工管理要領の記述に基づいて施工計画書に3次元設計データを添付する必要があると認識したため、図面修正、基本設計データ作成が完了するまで工事に着手できなかった。

注)施工管理要領では出来形管理の実施前までに基本設計データを提出することになっており、基本設計データの提出が工事着手の条件ではない。

3. 作業負担軽減のために発注者から提供してもらいたいデータについて

- 線形計算を行うための基準となる座標データが不明であったため、測量会社に依頼して測量を行った。図面修正の根拠となる線形の要素データや始点、終点などの位置(座標)が必要と思う。



施工前



施工後

D工事の現場状況(写真)

■現場概要

工種:道路土工(約2,000m³)

施工内容:アンダーパス部の路床盛土(約600m)

■ヒアリング対象者

①施工者(舗装A)

TS出来形の活用経験:無し

その他の情報化施工経験:無し

■ヒアリング結果

1. 3次元設計データ作成の手順

- 設計照査により図面の不整合の修正や現場での擦りつけ部の詳細を確定した後、出来形寸法値をCADから算出して、TS出来形ソフトにデータを入力した。

2. 3次元設計データ作成時の作業内容について

- 図面と既設構造物の整合性や周辺構造物との擦りつけ部の確定までの作業は、TS出来形(土工)の実施に関係なく行う作業である。ほとんどの工事で既設構造物との擦りつけ部の変更が必要と思う。
- 3次元設計データ作成作業に必要なデータは、TS出来形の実施に関係なく施工(丁張り設置作業)に必要なデータである。出来形ソフトへの入力作業は1日も要しない。

3. 作業負担軽減のため発注者から提供してもらいたいデータについて

- これまで同様、線形計算書、縦・横断面図を提供してもらえば十分と思う。
- 図面修正の判断基準となる設計思想や、排水の系統図(流末位置等)が必要である。



E工事の現場状況(写真)