平成２４年度　情報化施工セミナー

日　時：平成 25 年 2 月 13 日（水）
14：00～16：00
場　所：石川県建設総合センター

次　　第

１　開　　会

２　挨　　拶

３　内容説明

（１）情報化施工の動向について　　資料１
北陸地方整備局 企画部 施工企画課長補佐　　堀内　崇志

（２）情報化施工関係要領について　　資料２－１～４
北陸地方整備局 企画部 総括技術検査官　　長谷川　修

（３）情報化施工の実例について
① 小松バイパス　八幡舗装工事　　資料３
株式会社　金沢舗道　　水野　友春　氏

② 能越道　麻生道路その５工事　　資料４
小倉建設　株式会社　　山本　亮一　氏

４　閉　　会

情報化施工とは

資料1

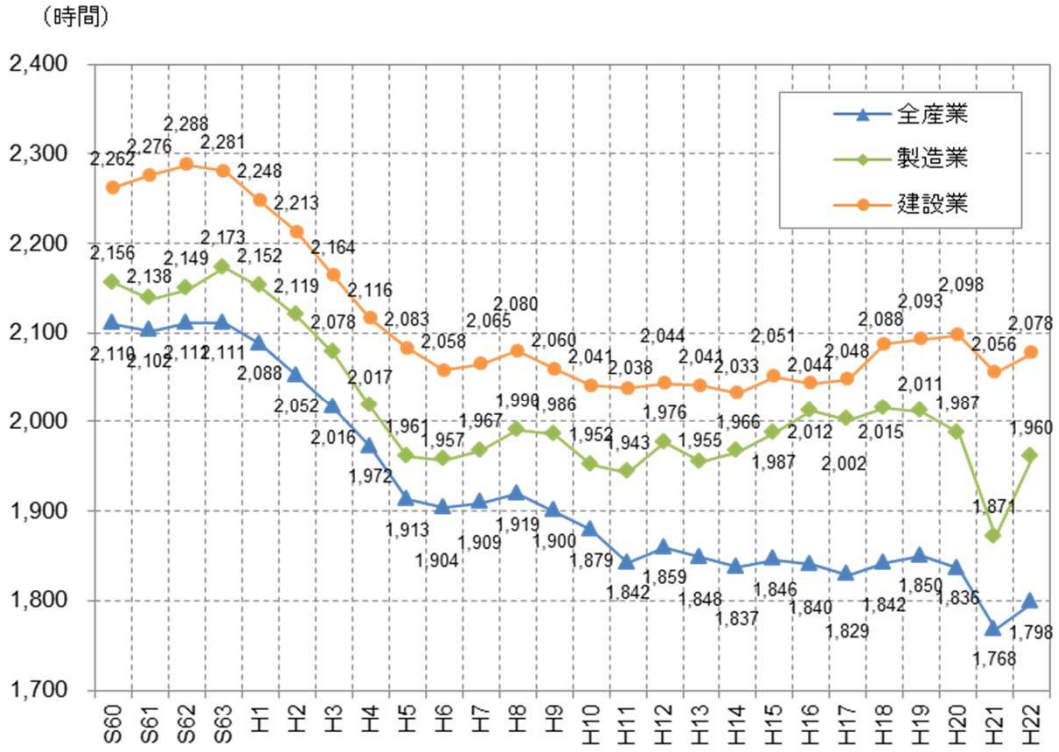
情報化施工とは、『建設事業の調査・設計・施工・維持管理という実施プロセスから施工に注目し、各プロセスからの施工に関連する情報流通と施工時に得られる情報利用により、建設機械と計測機器の組合せによる自動制御、計測機器とネットワーク技術の組合せた情報一元管理による施工管理や監督・検査支援情報の提供、維持管理データとしての提供など、個別作業の横断的な連携を実現し、**施工全体としての生産性向上と施工品質の向上・確保の両立を図る**技術』である。

低い労働生産性への対応

国土交通省

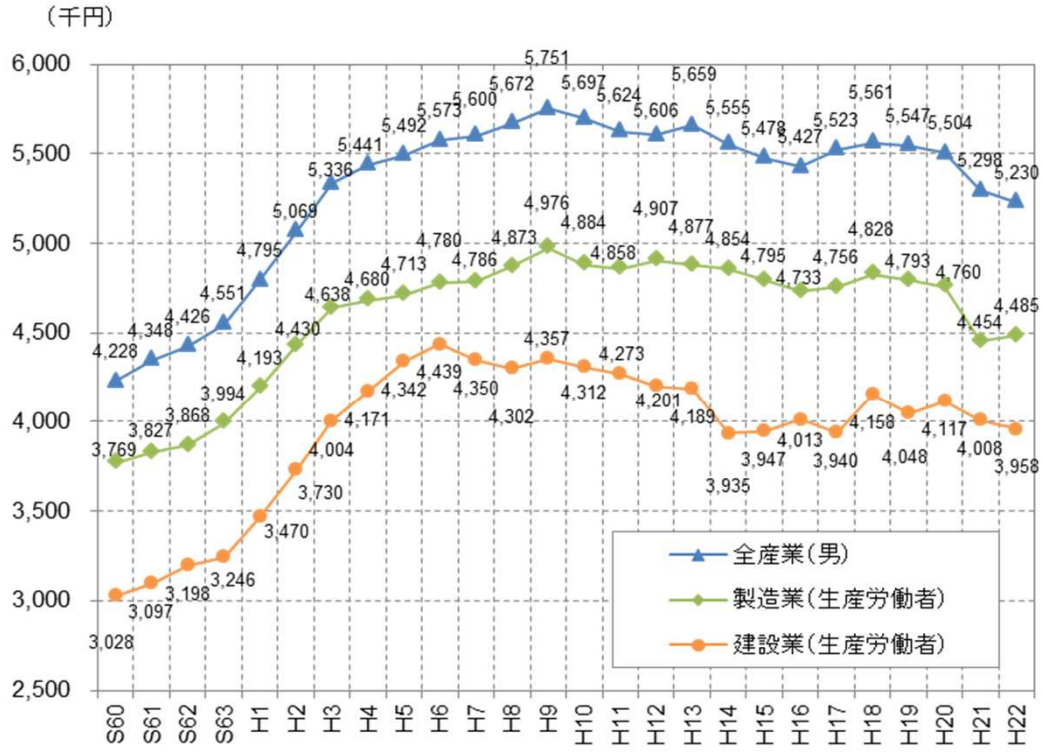
○全産業、製造業に比べて、建設業の年間総労働時間が長い。また、平成１４年をピークに横ばいからやや増加に推移している。
○全産業、製造業に比べて、建設業の年間賃金総支給額は低い。

【年間総労働時間の推移】



出所：厚生労働省「毎月勤労統計調査（事業規模30人以上の調査）」
（注）グラフ数値は、年平均月間値を12倍した数値を使用。

【年間賃金総支給額の推移】

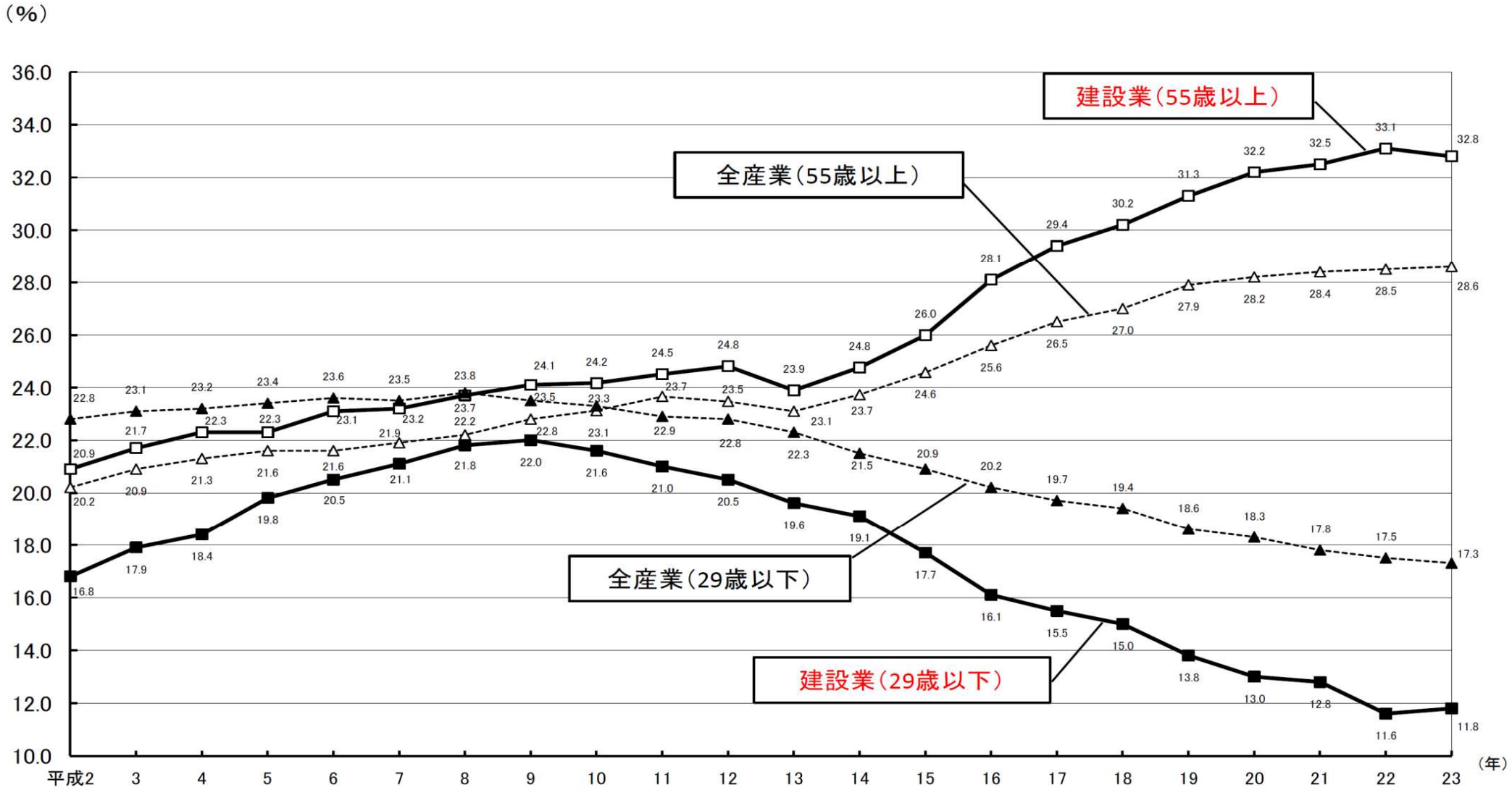


出所：厚生労働省「賃金構造基本統計調査（10人以上の常用労働者を雇用する宇事業所）」
（注）年間賃金総支給額＝きまって支給する現金給与額×12＋年間賞与その他特別給与額＝調査基準月に支給された現金給与額（所得税、社会保険料等を控除する前の額）で基本給、職務手当、精皆手当、通勤手当、家族手当、超過勤務手当を含む。

少子高齢化（熟練者不足）

国土交通省

○建設業就業者は、3人に1人（33%）が55歳以上、8人に1人（12%）が29歳以下であり、高齢化が進行。



出所：総務省「労働力調査」

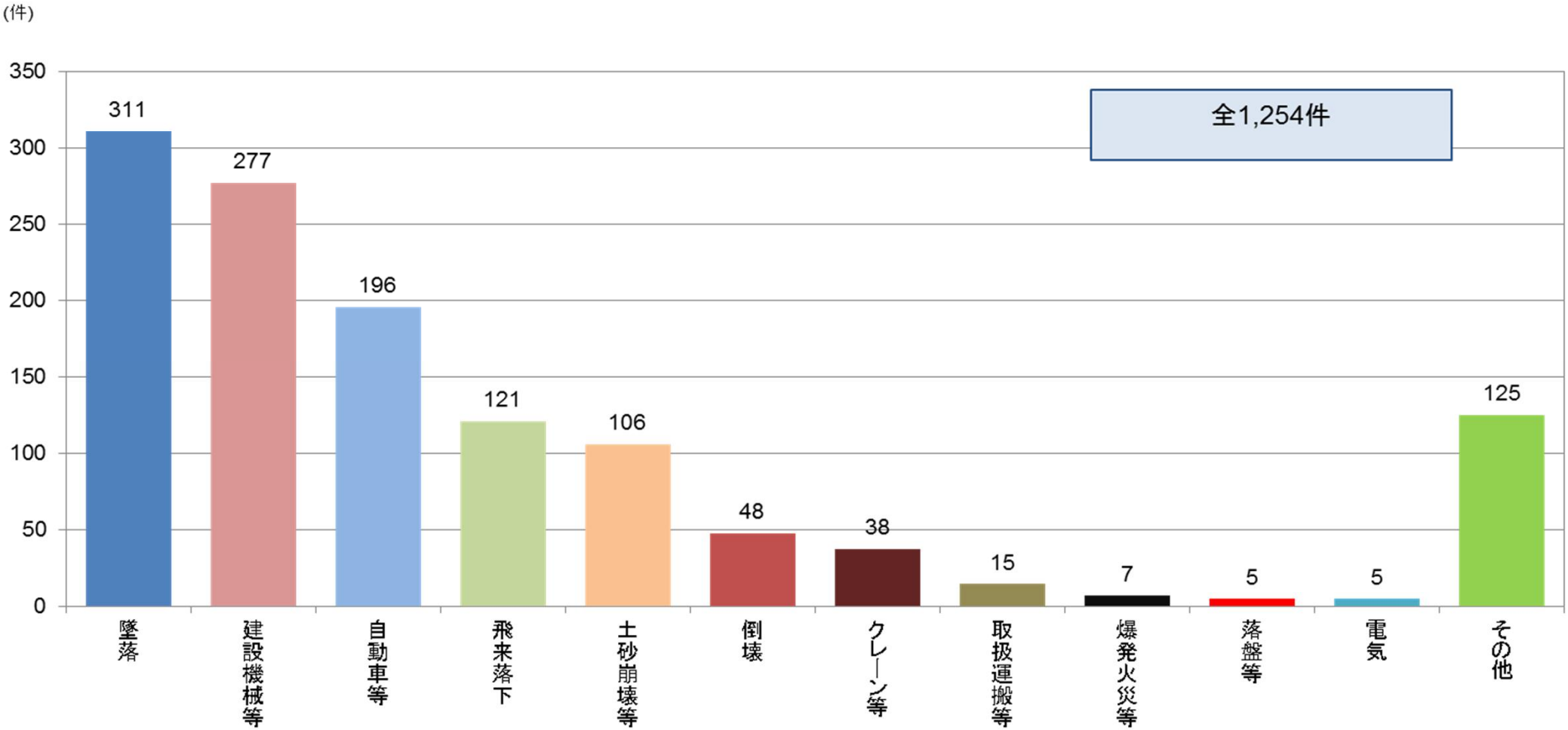
建設産業戦略会議「建設産業の再生と発展のための方策2012（資料編）（その１）」より

施工現場の安全確保

国土交通省

○建設機械等に関係する死亡事故が多い。
○建設機械周辺での作業を減らす対策が必要。

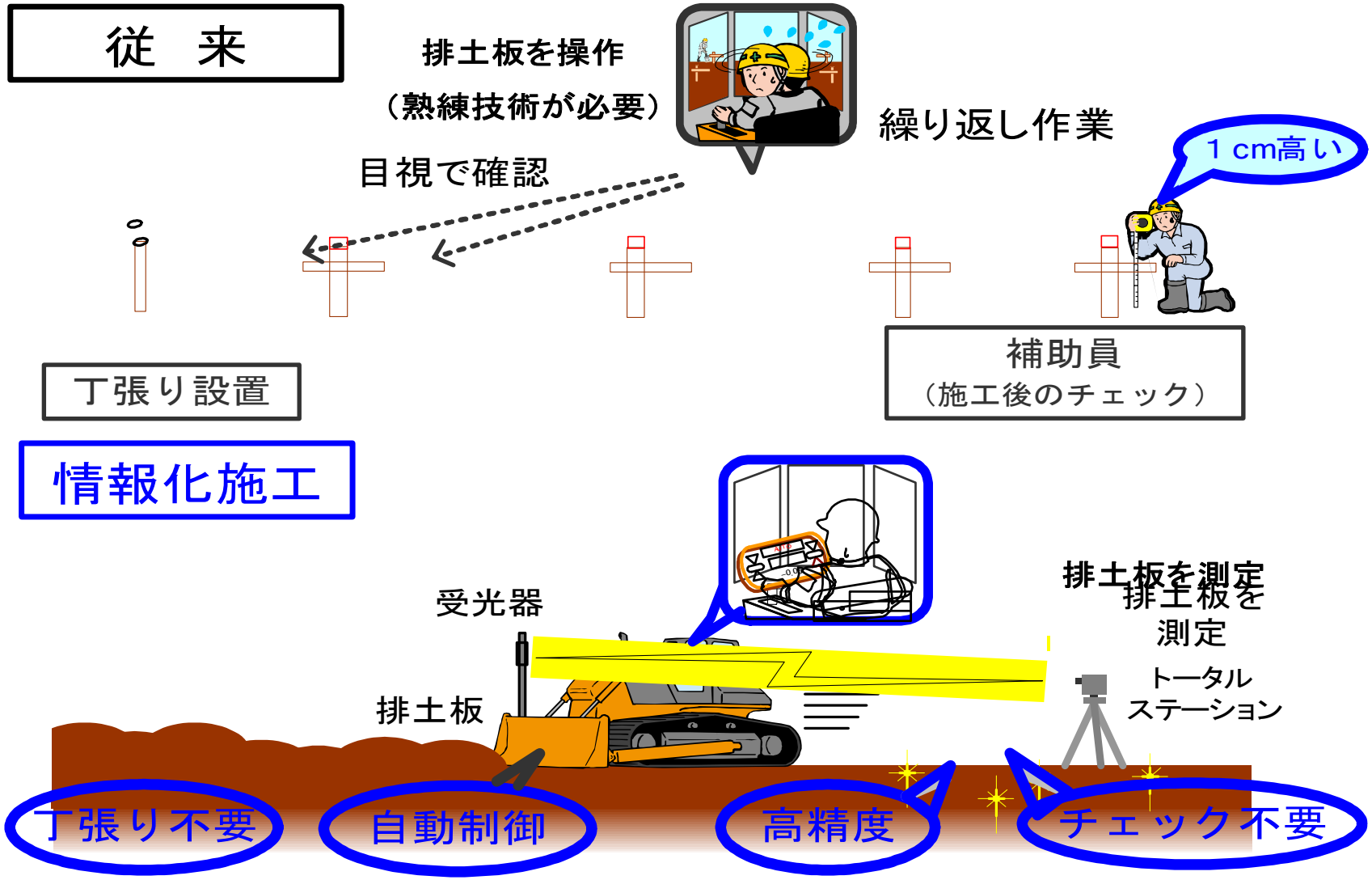
【建設業（土木工事）における死亡災害（H16～H22）】



出所：建設労働災害防止協会「労働災害統計」

従来施工と情報化施工の比較（建設機械自動制御）

TSやGNSSを用いて、排土板の位置・標高をリアルタイムに取得し、3次元データとの差分に基づき、建設機械（排土板など）を制御するシステム。導入効果として、施工効率の向上、仕上げ面の平坦性、検測作業の省力化、丁張り設置省略、熟練オペレータ不足対応などに期待できる。



従来施工と情報化施工の比較（TS出来形管理）

従来施工

巻き尺による法長の計測

◆出来形管理資料作成
・記録をパソコンに
手入力し作成

作成帳票（手作業）
・測定結果総括表
・測定結果一覧表
・出来形管理図表
・出来形管理図
・度数表

情報化施工

施工管理データを搭載したTSによる法長の計測

計測データを
自動記録

◆出来形管理資料作成
・パソコンで自動作成

作成帳票（自動作成）
・測定結果総括表
・測定結果一覧表
・出来形管理図表
・出来形管理図
・度数表

レベルやテープでの出来形計測に変えて、3次元設計データを搭載できるTSを用いて出来形計測を行い、計測結果を基に自動的に出来形管理帳票の作成を行うシステム

※主な導入効果

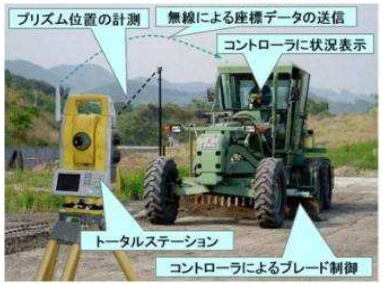
①監督・検査の合理化　②帳票作成の省力化　③計測データの保存性向上

これまでの情報化施工の取り組み

■ 平成24年度までの普及目標

「情報化施工技術の一般化・実用化の推進について」（H22.8.2 国土交通省通達）

これまでの情報化施工に関する試験施工の実績や技術の普及状況等を踏まえて、既に技術的に確立し平成25年度の一般化に向けて普及措置を講じる技術（一般化推進技術）と、引き続き実用化に向けて検討を行う技術（実用化検討技術）を設定。

一般化推進技術 既に実用化段階にあり、平成２５年度の一般化に向けて普及措置を講じる技術	**【TS出来形管理技術（土工）】** 	**【MC（モータグレーダ）技術】**  	
実用化検討技術 技術の適応性は確認済みであるが、引き続き実用化に向けて検討が必要な技術	**【TS・GNSS締固め管理技術】** 	**【MC/MG（ブルドーザ）技術】** 	**【MG（バックホウ）技術】**

■ 関係要領 （3技術において、「監督・検査要領 （監督検査職員向けに実施項目を示したもの）」、「管理要領 （施工企業向けに、基本的な取扱い等を示したもの）」 がH24年3月に新規策定、改訂された。

・TSを用いた出来形管理（土工編）　・TSを用いた出来形管理（舗装工事編）　・TS・GNSSS用いた盛土の締固め

本省HPに掲載　http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000017.html

一般化推進技術の活用状況

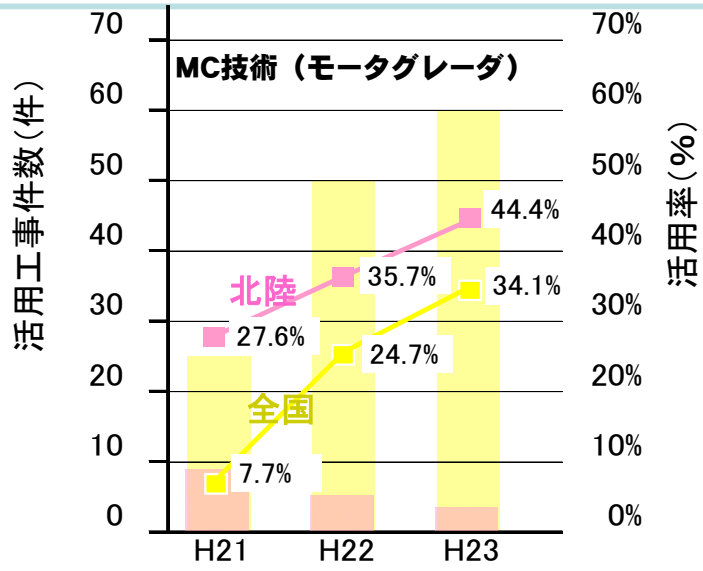
平成21～23年度の一般化推進技術活用率の推移を見ると、MC技術（モータグレーダ）は全国27ﾎﾟｲﾝﾄ、北陸17ﾎﾟｲﾝﾄ、TS出来形で全国31ﾎﾟｲﾝﾄ、北陸23ﾎﾟｲﾝﾄに増加。平成25年度の一般化に向けて試験施工を引き続き実施していく。

MC技術（モータグレーダ）

	H21年度		H22年度		H23年度	
	全国	北陸	全国	北陸	全国	北陸
活用工事件数(件)	26	8	56	5	60	4
活用率(%)	7.7	27.6	24.7	35.7	34.1	44.4

活用率＝活用工事件数／対象工事件数

（注1）対象工事件数は、積算実績DBより抽出した実績件数である。
（注2）対象工事は、路盤工を含むAランクまたは5,000㎡以上の路盤工を含むBランクの舗装工事としている。
（注3）平成23年度の活用率は、母集団の対象工事件数が推計である。

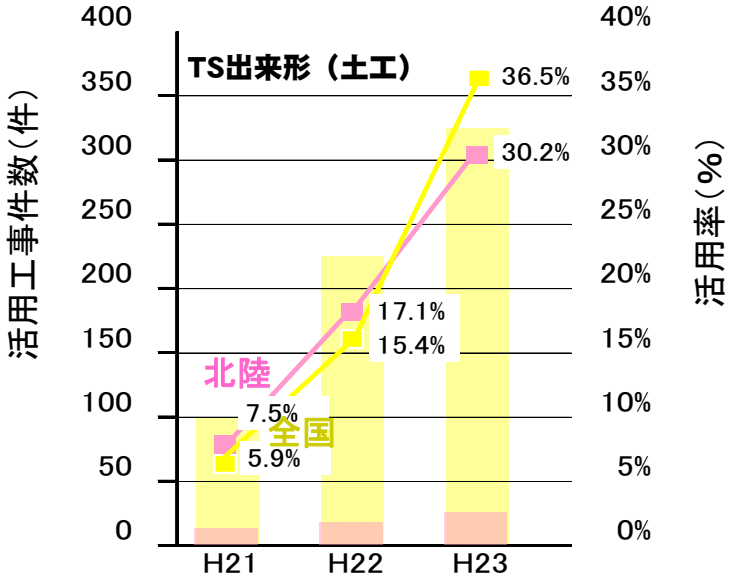


TS出来形（土工）

	H21年度		H22年度		H23年度	
	全国	北陸	全国	北陸	全国	北陸
活用工事件数(件)	103	9	225	22	344	26
活用率(%)	5.9	7.5	15.4	17.1	36.5	30.2

活用率＝活用工事件数／対象工事件数

（注1）対象工事件数は、積算実績DBより抽出した実績件数である。
（注2）対象工事は、1,000m³以上の河川土工、道路土工を含む工事としている。
（注3）平成23年度の活用率は母集団の対象工事件数が推計である。



※件数は平成24年3月末現在で比較

平成25年度一般化の判断基準

国土交通省

○一般化する判断基準

一般化推進技術（ＴＳによる出来形管理技術（土工）、ＭＣ（モータグレーダ）技術）のうち、下記の基準を達成するものを一般化する。

１．半数以上の工事で活用している（または、活用する見通しである）

２．従来施工（施工管理）と比べてコストが低減する（または、同等となる）

判断基準	ＴＳによる出来形管理技術（土工）	ＭＣ（モータグレーダ）技術
１．半数以上の工事で活用している（または、活用する見通しである）	平成24年度の直轄工事における活用実績において、特定の施工規模以上の土工を含む工事の半数以上で活用する見通しである。	平成24年度の直轄工事における活用実績において、特定の施工規模以上の路盤工を含む工事の半数以上で活用する見通しである。
２．従来施工（施工管理）と比べてコストが低減している（または、同等である）	必要な費用とコスト低減の効果を評価した結果、コストは同等となる。	必要な費用とコスト低減の効果を評価した結果、 直接工事費：特定の施工規模以上の路盤工において、コストは若干低減する。 間接工事費：コストは若干増加する。 工事費全体：コストは若干増加する。
一般化する範囲	特定の施工規模以上の土工を含む工事	平成25年度に一般化する工事はなし

一般化する情報化施工技術の措置

国土交通省

○情報化施工技術の使用原則化

一般化する情報化施工技術は、**一般化する範囲において特記仕様書に当該技術を使用しなければならないことを規定する。ただし、受注者の責によらない場合には、使用しないことを認める。**

・対象とする工事（使用原則化工事）の全てで使用を原則化する。ただし、これにより難い場合、監督職員と協議の上、使用しないことを認める。

・対象としない工事においては、引き続き普及の推進を図り、普及状況等により使用原則化工事の範囲を拡大する。

・使用原則化を開始してから5年（H25～29年度）を目途に、技術の定着状況を踏まえて、使用原則をしなくても使用される状態のときは、使用原則化の対象から除外する。

使用を原則化する技術（一般化技術）	使用原則の対象（使用原則化工事）
ＴＳによる出来形管理技術（土工）	特定の施工規模以上の土工を含む「ＴＳを用いた出来形管理要領（土工編）が適用できる工事

次期「情報化施工推進戦略」（素案）の概要

国土交通省

情報化施工推進戦略とは、（今回は、平成25年度から29年度までの戦略）
　情報化施工について、建設施工におけるイノベーションを実現する手段のひとつであるとの認識の下、その普及を通じて建設施工の諸課題を解決し、良質な社会資本の整備と適確な維持管理・更新を実現することを目的に、その目指す姿と普及に向けての対応方針、スケジュール及び具体的な目標などについて検討を行い、取りまとめたもの。

第１章　ポイント①
　情報化施工の目指す姿

第２章
　建設施工の課題と情報化施工の推進の目的
　〇建設施工を取り巻く課題
　〇情報化施工の普及によるメリット
　〇情報化施工推進の目的

第３章
　情報化施工推進を巡る現状
　〇国内外における動向
　〇前推進戦略の実績と課題

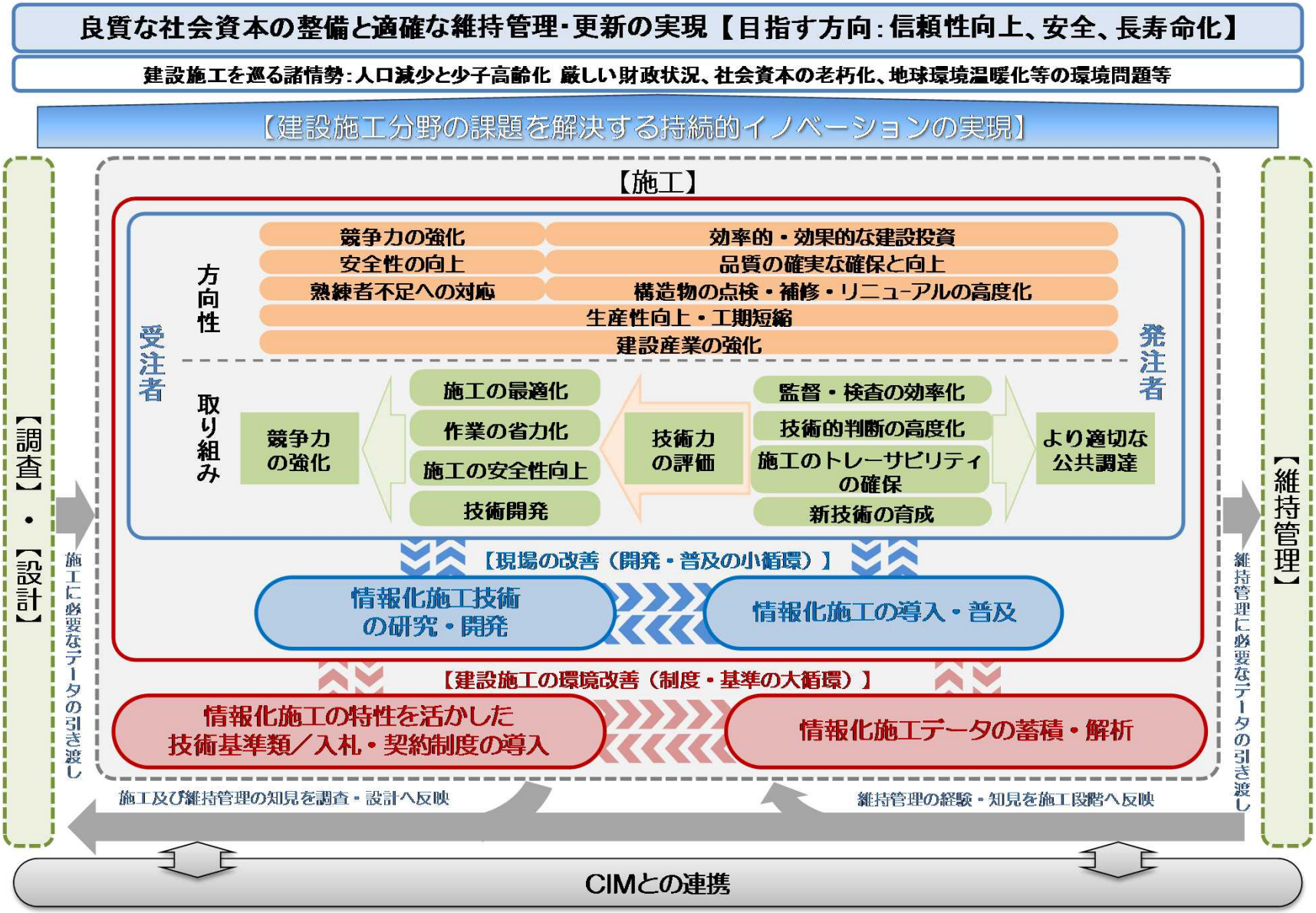
第４章　ポイント②
　推進戦略期間中における重点目標
　〇情報化施工の普及の拡大に関する重点目標
　〇地方公共団体への展開に関する重点目標
　〇新たに普及を推進する技術・工種の拡大に関する重点目標
　〇情報化施工に関連するデータの利活用に関する重点目標
　〇情報化施工に関する教育・教習の充実に関する重点目標

第５章　推進戦略の継続的な実効性の確保

ポイント① 情報化施工の目指す姿 ～第１章～

国土交通省

情報化施工技術の研究・開発とその導入・普及により施工現場の改善を進めるとともに、情報化施工から得られる情報化施工データの蓄積・解析を行い、情報化施工の特性を活かした技術基準や入札契約制度の導入を推進する。
また、これらについて、調査・設計や維持管理の段階とも連携しつつ、建設施工分野の課題を解決する持続的なイノベーションを推進することで、良質な社会資本の整備と適確な維持管理・更新を実現する。



ポイント②　推進戦略期間における重点目標　～第4章～

国土交通省

①情報化施工の普及の拡大に関する重点目標

情報化施工に関する試験施工の実績や技術の普及状況等を踏まえ、既に技術的に確立している技術については、一般化を推進する技術（一般化推進技術）として選定し、3年を目途に一般化を目指す。また、実用化に向けて検討を行う技術（実用化検討技術）についても選定し、一般化推進技術と同様の普及措置を講じるものとする。

一般化推進技術及び実用化検討技術として、現時点においてはそれぞれ下記の技術を選定する。なお、一般化推進技術については、3年を目途に一般化を図る。なお、試験施工の実績や技術の普及状況等を踏まえ、一般化推進技術、実用化検討技術については適宜選定を行う。

【一般化推進技術】
- ＴＳ出来形管理技術（土工）（但し、特定の施工規模未満の土工を含む工事に限る）
- ＴＳ・ＧＮＳＳによる締固め管理技術【Ｐ】
- ＭＣ（モータグレーダ）技術（前戦略に引き続き一般化を推進する技術である）
- ＭＣ（ブルドーザ）技術
- ＭＧ（バックホウ）技術

【実用化検討技術】
- ＴＳによる出来形管理技術（舗装工）
- ＭＣ（アスファルトフィニッシャ）技術【Ｐ】

一般化した下記の技術については、平成25年度から直轄工事においては使用を原則とし、更なる普及と適用範囲の拡大を目指す。

【一般化技術】
- ＴＳ出来形管理技術（土工）（但し、特定の施工規模以上の土工を含む工事に限る）

これら技術については、これまで情報化施工の取り組みをしていない施工者へも普及が進むよう、情報化施工機器・システムの導入に要するコストの縮減のため、機器・システムに関する低利融資制度の拡充等やＣＩＭとの連携による３次元データの簡便な作成の実現を目指す。また、新たに情報化施工に取り組む企業等のため、はじめての導入に有効な情報の入手を支援するなど活用の支援をする。

②地方公共団体への展開に関する重点目標

地方公共団体へ情報化施工の普及を促進するため、情報化施工の周知を積極的に行うとともに、一般化技術については、地方公共団体の発注する工事への展開を図る。これにより、平成３０年度（２０１８年度）までに、全ての都道府県と政令指定都市の発注する工事において、一般化技術の活用を目指す。

地方公共団体の発注する工事は公共事業全体の約７割（金額ベース）を占めるため、地方公共団体への展開を図ることは、情報化施工を推進する上で非常に重要である。

このため、地方公共団体へ情報化施工を周知するため、地方整備局等で実施している見学会・講習会等へ積極的な参加を促すとともに、情報化施工の活用事例を中心とした効果等の周知を行うこととする。

また、地方公共団体の発注する工事において、一般化技術の導入を促すとともに、活用に際して仕様書の記載例の提供や監督・検査手法の周知を行うこととする。一般化推進技術や実用化検討技術については、直轄工事における試験施工から技術的な問題はないと判断しており、地方公共団体が発注する工事の受注者が活用を希望する場合は、積極的に発注者が活用に協力できるように、一般化技術と同様の支援を行うこととする。

地方整備局等は、以上を通じて情報化施工の地方公共団体への展開を図るため、推進に向けた関係の醸成に努めることとする。

③新たに普及を推進する技術・工種の拡大に関する重点目標

情報化施工技術およびその関連技術の動向を把握し、新たに研究・開発された技術やこれまで活用されていない技術のうち有望な技術について、将来の普及推進を念頭にその適用性および適用効果などを検証の上、有用な技術を活用することで、新たに普及を推進する技術・工種の拡大を目指す。

情報通信分野の技術の進展はめざましく、絶えず新たな技術が生み出されている。これら新たな技術の中には情報化施工の活用に有用な技術も多く、それらを絶え間なく情報化施工に取り入れ、高度化と適用範囲の拡大を図ることも重要である。

例えば、ＧＬＯＮＡＳＳ併用による高度化が進展している電子基準点を活用したネットワーク型ＲＴＫ法による衛星測位技術は、測位可能な時間と場所の増大と安定性の向上が期待されており、施工現場毎に設置している基準局が不要となるなどの情報化施工の活用にメリットがあるため、その活用の拡大が期待されている技術である。

このような情報化施工の活用に有用な技術を情報化施工に取り入れていくため、また、情報化施工が適用される工種が拡大されていくため、継続的に情報化施工技術およびその関連技術の動向を把握する。その把握した技術の中から有望であると考えられる技術については、将来の普及推進を念頭に、その適用性および適用効果などを直轄工事における試験施工などを通じて検証の上、有用な技術を活用する取り組みを継続的に実施する。

④情報化施工に関連するデータの利活用に関する重点目標

情報化施工の効果がより一層得られるよう、情報化施工の特性を踏まえた、従来の手法に代わる施工管理、監督・検査の実現と設計や維持管理に関する技術基準の見直しを目指す。
また、ＣＩＭ導入の検討と連携し、ＣＩＭにより共有される３次元モデルからの情報化施工に必要な３次元データの簡便で効率的な作成や、維持管理で活用できる施工データの共有を目指す。

情報化施工は、各種データを連続的に取得することを可能にする。このため、施工管理においては、従来よりも多くの点で品質管理が可能となり、これまで以上の品質確保が期待される。

具体的には、施工データの取得によりトレーサビリティが確保されるとともに、高精度の施工やデータ管理の簡略化・書類の作成にかかる負荷の軽減等が可能となる。また、従来の監督職員による現場確認が施工データの数値チェック等で代替可能となるほか、検査職員による出来形・品質管理の基準値等の確認についても数値の自動チェックが今後可能となるなどの効果が期待される。

また、情報化施工は、情報通信技術の適用により高効率・高精度な施工を実現するものであり、その施工により従来の基準値以上の品質を実現している場合には、その特性を活かした設計や維持管理に関する技術基準の見直しを行うことが考えられる。

このため、情報化施工により得られる施工中の各種データを蓄積し、その蓄積したデータの分析・検証等を通じて、従来の手法に代わる施工管理、監督・検査方法の検討・実現や技術基準についての見直しに向けた検討を行う。

この他、ＣＩＭ導入の検討と連携し、設計で作成された３次元モデルから情報化施工用３次元データの簡便な作成、工事の契約変更・出来高部分払いの手続きの効率化、施工データを活用した土木構造物の経年変化の把握等の実現を目指す。

⑤情報化施工に関する教育・教習の充実に関する重点目標

情報化施工技術の特性を活かし、工期短縮や品質向上等の成果につなげられる人材を確保するため、情報化施工に関する教育・教習の充実と優れた技能者・技術者を広く育成していく仕組みの構築を目指す。

情報化施工技術は、新しい技術でありその特性を活かした効率的な運用ができる技能者・技術者が不可欠である。

そのため、情報化施工機器を搭載した建設機械等の操作、情報化施工の特性を活かした施工計画や施工管理、情報化施工用の３次元データの作成・運用、情報化施工機器の設定・メンテナンス等に関する教育・教習の充実を図る。

また、情報化施工技術を定着させるため、施工現場の状況に合わせた情報化施工技術の選定や運用を実現できる優れた人材を広く育成していくため、教育・教習目標の達成に必要な内容を整理し広く提供する仕組みの構築を図る。

現場見学会の実施状況

（抜粋） 情報化施工実施要領　（H24.6.19事務連絡「平成24年度 情報化施工の実施について」）

3.（7）現場見学会の実施

協力可能な工事において、技術の広報周知のため、官民等を対象に見学会を随時実施する。

各地整等にて普及状況を勘案し、より実践的な講習会等に代えても構わない。

情報化施工技術の広報周知のため、官民等を対象に見学会を随時実施するようお願いします。
その際には、地方公共団体へも案内をお願いします。

【平成24年度　各事務所における開催状況】

平成24年 7月13日：金沢河川国道事務所管内　金沢東環東長江・鈴見舗装工事

平成24年10月10日：金沢河川国道事務所管内　金沢東環東長江・鈴見舗装工事

平成24年11月 2日：信濃川下流河川事務所管内　信濃川下流大川津築堤及び樋門設置工事

平成24年12月 3日：千曲川河川事務所管内

③

111225新建新聞

北信

北信支局 ☎026-234-1118

情報化施工の普及へ

千曲川河川事務所 現場見学会開く

①

②

111027建設工業新聞　111027北国新聞

情報化・高品質の施工を体験

バックホウの情報化施工など

小松BPで見学会

整備局金沢

工事現場の最新技術

小松の国道8号で見学会

④

参考資料

北陸地方整備局における情報化施工推進体制について

北陸情報化施工推進委員会

H21.11.12発足

1．目　　的　本委員会は、情報化施工の導入・普及・拡大のための取り組みを検討・企画することを目的とする。

2．取組内容　① 導入・拡大方策の検討　② 情報化施工導入の環境整備の推進　③ 普及・広報活動

3．構　　成　委 員 長　企画部長
副委員長　地方事業評価管理官
委　　員　企画部 総括技術検査官　(社)新潟県建設業協会　(社)日本建設業連合会 北陸支部
河川部 河川情報管理官　(社)富山県建設業協会　(一社)日本道路建設業協会 北陸支部
道路部 道路情報管理官　(社)石川県建設業協会　(一社)建設コンサルタンツ協会 北陸支部
北陸技術事務所長　(一社)日本建設機械施工協会 北陸支部
オブザーバー　新潟県　富山県　石川県　新潟市

情報化施工研究会

推進委員会の下部組織として、情報化施工に関する事例研究や、委員会の取り組みについての活動を行う。

構　　成　座　　長　企画部 総括技術検査官
会　　員　企画部 技術管理課長　(社)新潟県建設業協会　(社)日本建設業連合会 北陸支部
企画部 施工企画課長　(社)富山県建設業協会　(一社)日本道路建設業協会 北陸支部
河川部 河川工事課長　(社)石川県建設業協会　(一社)建設コンサルタンツ協会 北陸支部
道路部 道路工事課長　(一社)日本建設機械施工協会 北陸支部
北陸技術事務所 副所長
オブザーバー　新潟県　富山県　石川県　新潟市

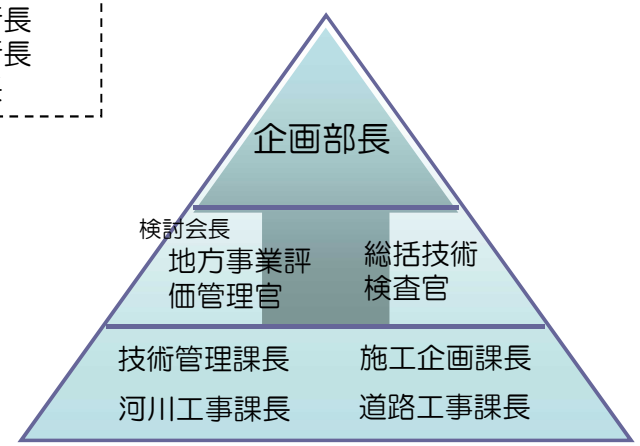
H24から研究会会員を拡充
(社)長野県建設業協会
新潟国道事務所 副所長
高田河川国道事務所 副所長
富山河川国道事務所 副所長
金沢河川国道事務所 副所長
千曲川河川事務所 副所長

情報化施工の導入検討

検討体制　本局内の情報化施工関係課等で構成

検討時期　四半期毎（発注見通し公表時）

検討内容　① 発注予定工事の確認
施工企画課が、技術管理課、河川工事課、道路工事課に確認する。
② 情報化施工対象工事候補の抽出
施工企画課が、対象工事（案）を作成する。
③ 情報化施工対象工事の選定
対象工事は、検討会において調整し決定する。技術管理課長、施工企画課長、河川工事課長、道路工事課長 連名で、事務所長へ通知する。
また、副所長会議等でも周知する。
④ フォローアップ
事務所担当課は、随時（月１回）、実施状況を施工企画課に報告する。



検討会 体制・構成員

北陸の情報化施工の取り組み状況について

１．導入・拡大方策の検討

①試験施工の拡大　‥‥平成２１年度　情報化施工　契約工事　　１３件
平成２２年度　情報化施工　契約工事　　３３件
平成２３年度　情報化施工　契約工事　　５０件
平成２４年度　情報化施工　契約工事　　４０件（H24.12末時点）

２．情報化施工導入の環境整備の推進

① 情報化施工ガイド【北陸版】の作成（H23.7　北陸情報化施工推進委員会　作成）

内容
- 情報化施工の概要・流れ
- 情報化施工用３次元データの作成
- 施工準備（機器選定、データ作成）
- 施工（機器設定、施工精度管理）
- 施工管理、監督・検査　　他

② 情報化施工要領の説明会・講習会等の実施

平成２４年9月　新潟市・上越市・富山市・金沢市・長野市で情報化施工要領説明会を開催（３８６名参加）
※長野会場については、関東地整長野国道事務所との連携により開催

③ 情報化施工セミナーの実施

平成２５年2月　新潟・富山・石川で要領の説明及び実績のある施工者からの事例報告

３．普及・広報活動

① 試験施工現場見学会の実施‥‥情報化施工試験施工工事では見学会を開催
（新潟県内、石川県内、長野県内で実施）

② 充実したホームページ　‥‥整備局HPで情報化施工に関する情報を発信　（H22.12.8開設）

③ 情報化施工相談窓口　‥‥北陸地方整備局企画部施工企画課を窓口とし、
企業や事務所からの情報化施工に関する相談に対応（H22.12.8開設）

情報化施工機器の普及状況

- 「MC／MG技術」と「TS・GNSS締固め」の調達形態はリース・レンタルの割合が多く、大手レンタル会社に普及が進んでいる。地域の需要に応じて全国単位で機器を運用しており、調達環境が改善されつつある。
  なお、「TS出来形（土工）」は、ハード約5割、ソフト約8割が自社持ちとなっている。
- 普及は進みつつある状況だが活用工事も増加しており、**今後も機器・システムの普及を継続的に図る**必要がある。

レンタル可能台数

	MC（モータグレーダ）	MC/MG（ブルドーザ）	MG（バックホウ）	TS・GNSS締固め
平成22年4月調査	50台程度	100台程度	200台程度	200台程度
平成23年3月調査	100台程度	250台程度	250台程度	300台程度

レンタル可能台数は、リース・レンタル会社数社（H22.4：4社、H23.3：5社）へのヒアリングまたはアンケート調査の結果

- 引き続き普及状況の把握に努めるとともに、一般化・実用化の方針と目標の設定による継続的な活用を行い、情報化施工機器の普及を促進していく。

機械・機器調達に関する支援制度

税　制　中小建設業者に対する建設機械等の取得の際の税制優遇措置

	中小企業投資促進税制
対象者	青色申告書を提出する中小企業者 （ほぼ、全業種対象） （ただし、物品賃貸業（リース・レンタル業は対象外）
内　容	・機械及び装置（取得価格160万円以上）を取得 ・測定工具及び検査工具を取得 ・試験又は測定機器（1台30万円以上かつ複数台計120万円以上）を取得※
措　置	初年度取得価格の30%の特別償却または7%の税額控除 （7%の税額控除は資本金3千万円以下の法人のみ）
期　間	平成26年3月31日まで

※対象設備に製品等の品質向上に資する試験機器等を追加

《試算例》 特別償却前の課税所得金額：800万円、機械取得価格：1,000万円の場合

【特別償却制度】

項　目	特別償却有り	特別償却無し	効　果
①特別償却前課税所得	800万円	800万円	－
②特別償却額	300万円	0	300万円
③課税所得（①－②）	500万円	800万円	▲300万円
④法人税額（③×18%）	90万円	144万円	▲54万円

当該年度の法人税が 54万円 少なくなる

※ 将来の減価償却費の先取りであり、設備の耐用年数期間中の償却費の合計は同じとなる。このため、翌期以降の償却費は少なくなる。

【税額控除制度】

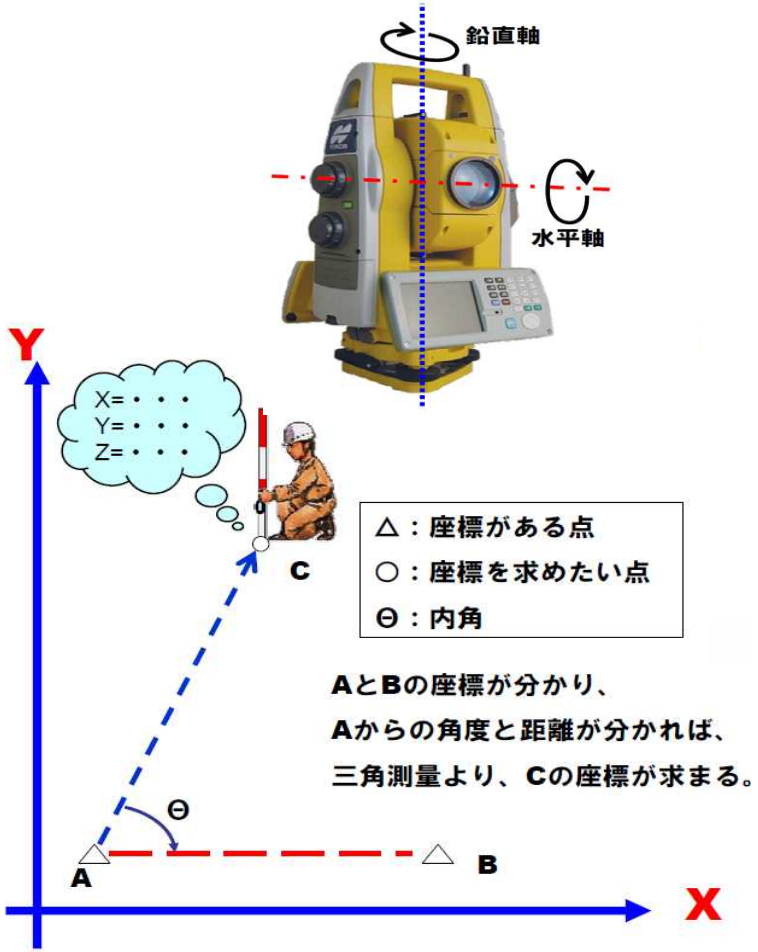
項　目	特別償却有り	特別償却無し	効　果
①課税所得	800万円	800万円	－
②法人税額（①×18%）	144万円	144万円	－
③税額控除額	29万円	－	29万円
④納付税額（②－③）	115万円	144万円	▲29万円

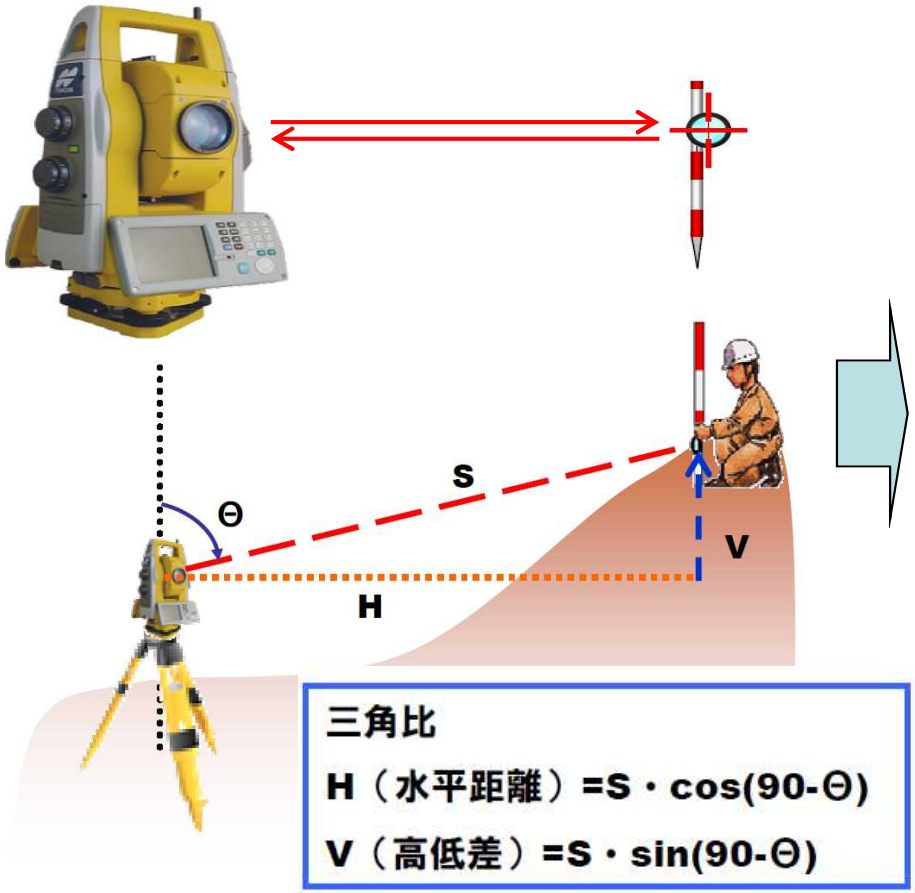
当該年度の法人税が 29万円 少なくなる

※ 法人税額の20%（144万円×20%≒29万円）を限度として、取得価格の7%（1,000万円×7%＝70万円）が税額控除される。

■ トータルステーション（ＴＳ）とは

水平角、鉛直角が計測できる ＋ 光波で距離が計測できる





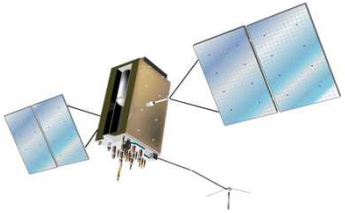
計測点の３次元 座標値（x、y、z）が計測できる。

・一台の器械で角度（鉛直角、水平角）と距離を同時に測定できることができる電子式測距角儀。計測した角度と距離から未知点の三次元座標を計算し、計測データの記録、出力を行うことができる。

・測量分野のシステム化に伴い急速に普及し、様々な機種が市販されている。

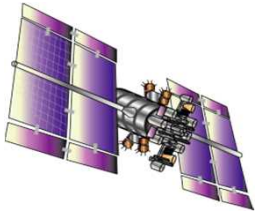
■ ＧＮＳＳとは（GPSだけからGNSSへ）

- GPS以外の衛星測位システムの登場
  - 測量の効率化、都市部等での利用拡大などの期待

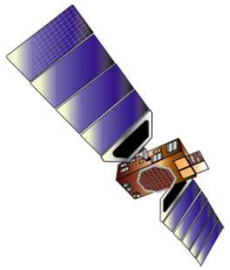


GPS（米国）

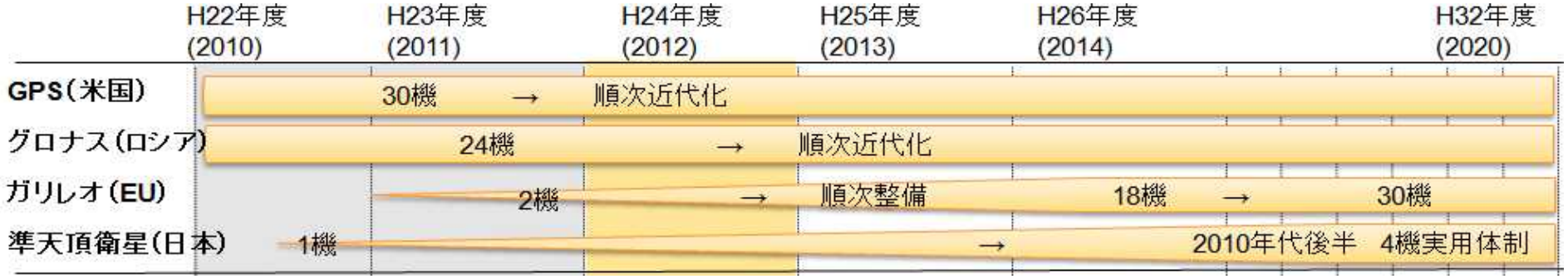
準天頂衛星（日本）



GLONASS（ロシア）



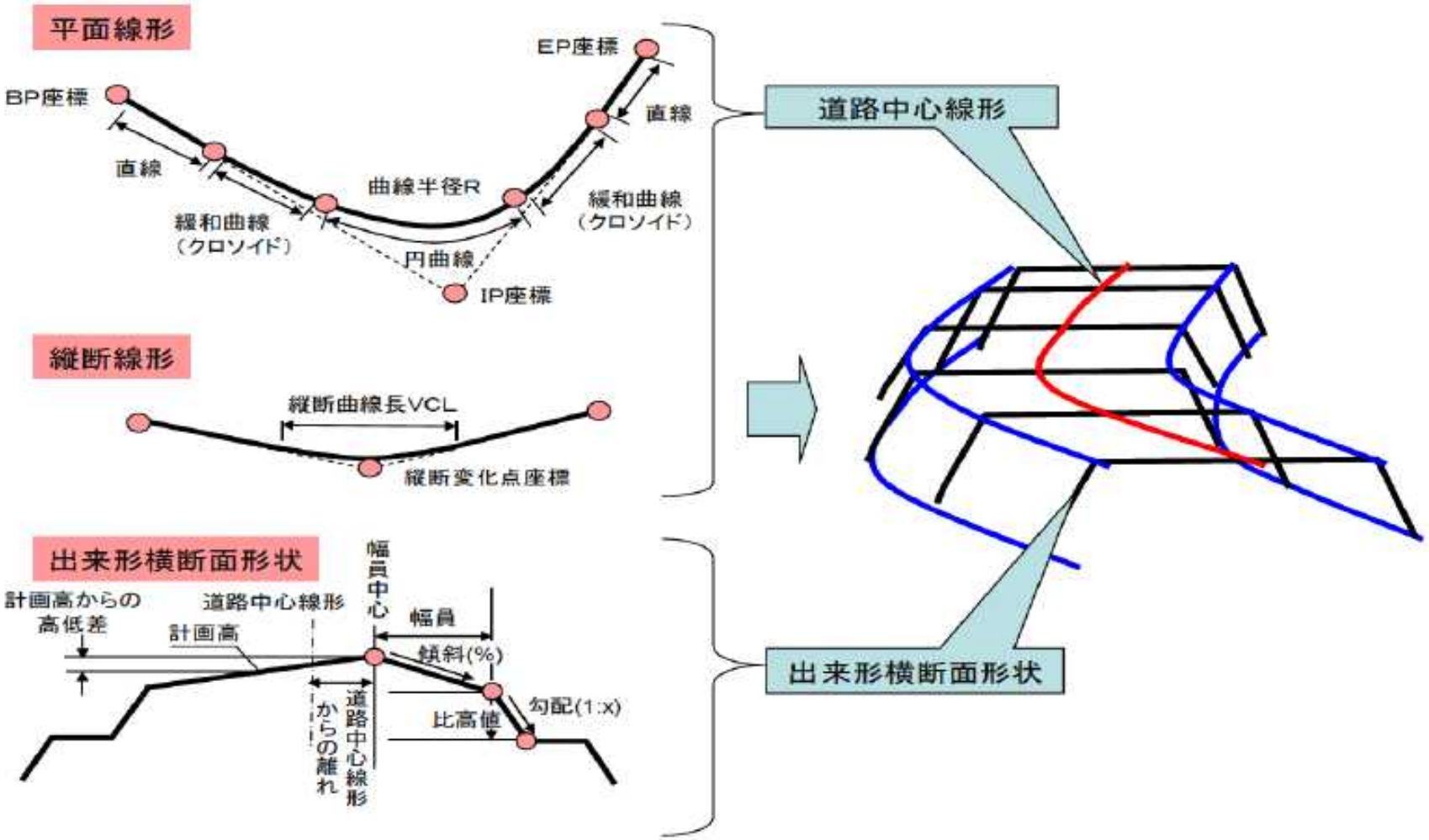
Galileo（EU）



- 電子基準点 H25年3月に全点でGNSS対応予定
  - H24年7月から前倒しで187点のGNSSデータをHPで提供中
  - H25年4月から全点のGNSSデータをHPで提供予定（目標）

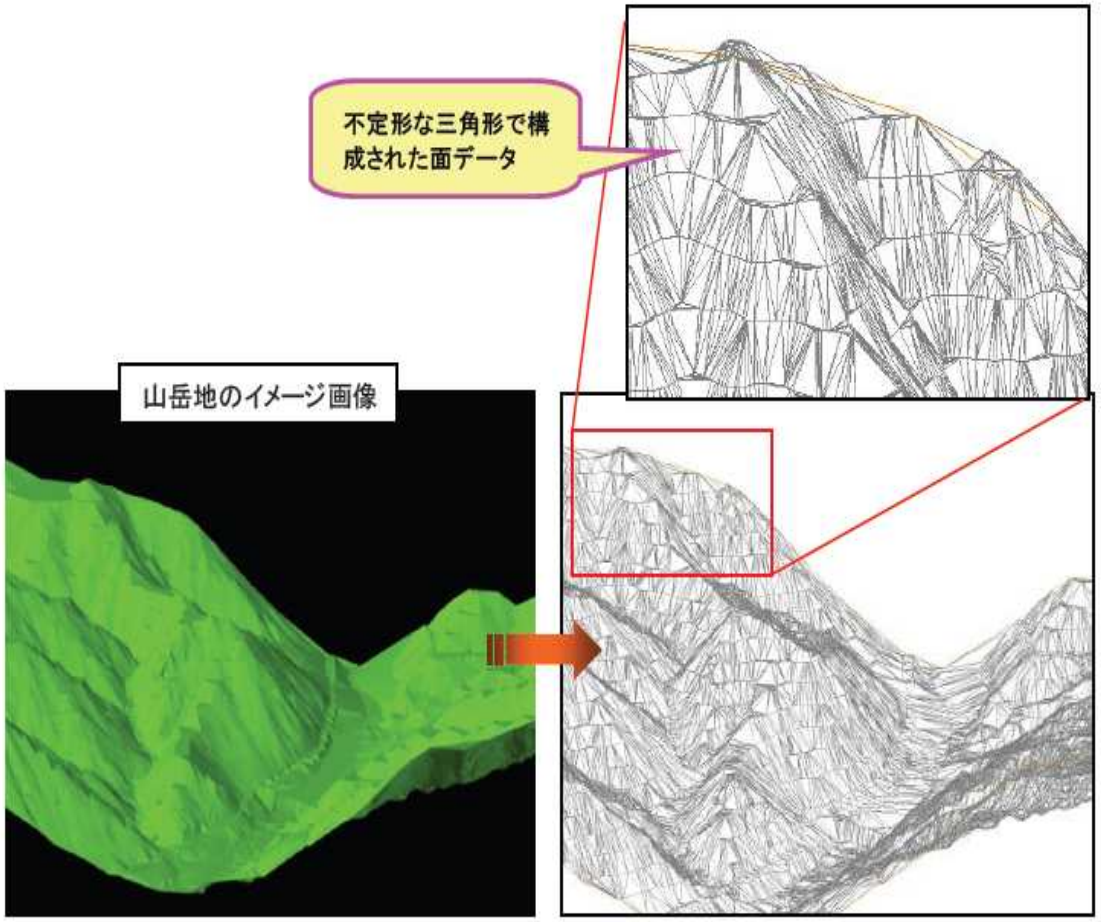
■ 施工管理用３次元データ（基本設計データ）とは

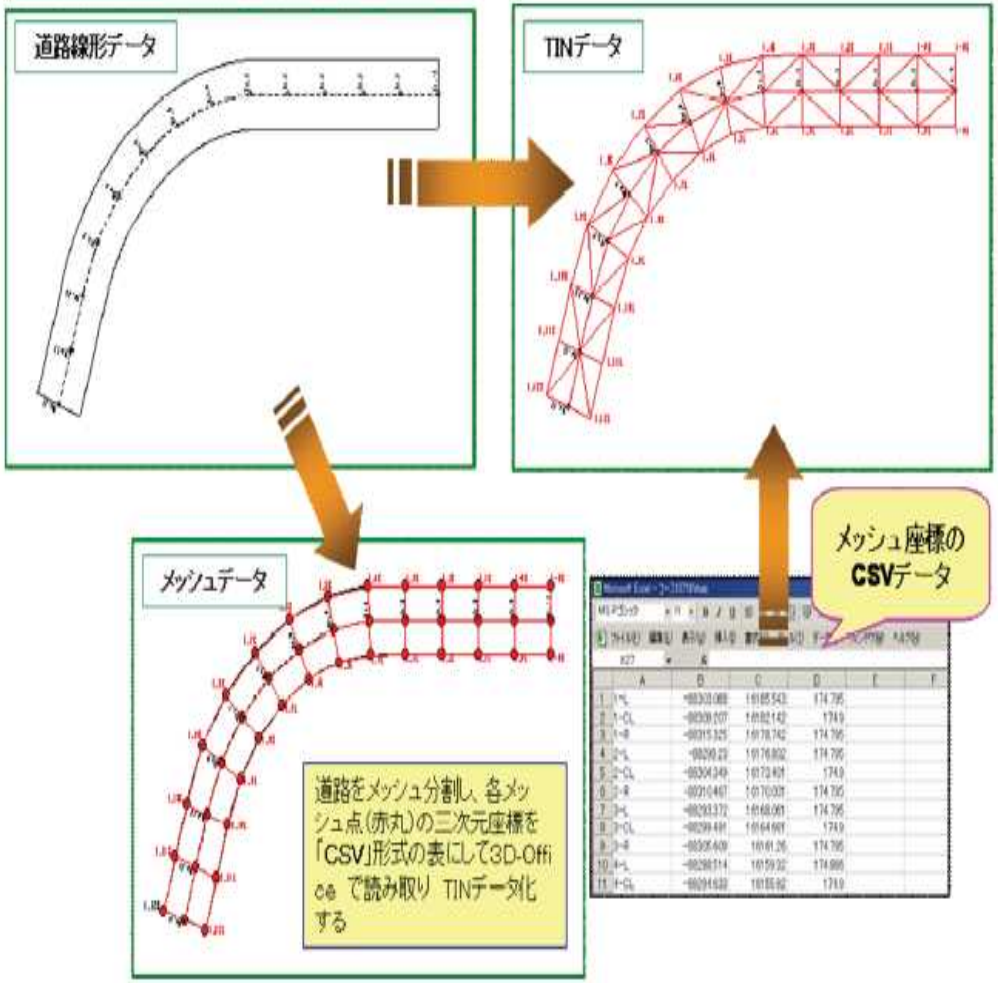
基本設計データとは、設計図書に規定されている工事目的物の形状、出来形管理対象項目、基準点情報及び座標系情報などのことで、基本設計データは、平面線形、縦断線形、横断形状の３つの要素で構成される。これら要素を設計データ作成ソフトウェアを利用してデータを構築する。



■ 施工用（マシンコントロール）３次元データとは

ＴＩＮデータとは、立体的な物体を三角の面に細分化して面を構成して表現する手法で、ＣＧに使われる手法。複雑な勾配を有する面などに用い、マシンコントロール用などに利用する。





資料２－１

情報化施工の施工管理要領について

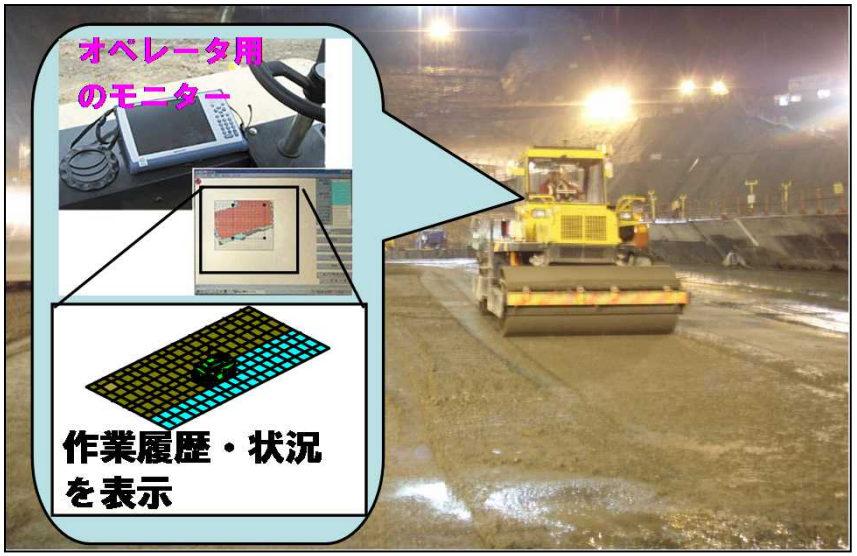
国土交通省

1. 情報化施工　要領策定の対象技術

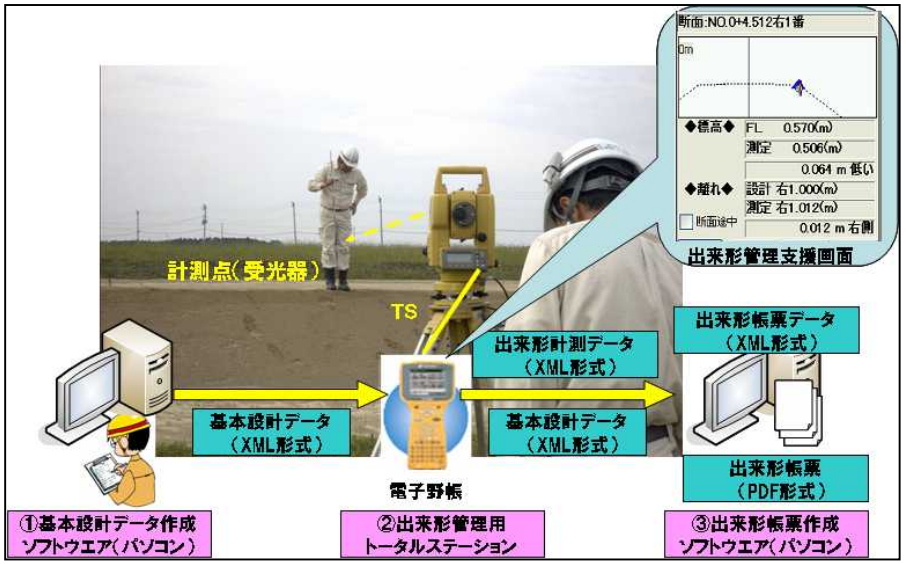
国土交通省

＜施工管理技術＞

①TS･GNSSによる締固め管理技術



②TSを用いた出来形管理技術



ＴＳ　　：トータルステーション
GNSS　：全地球衛星測位システム　（GPS、GLONASSなどの総称）

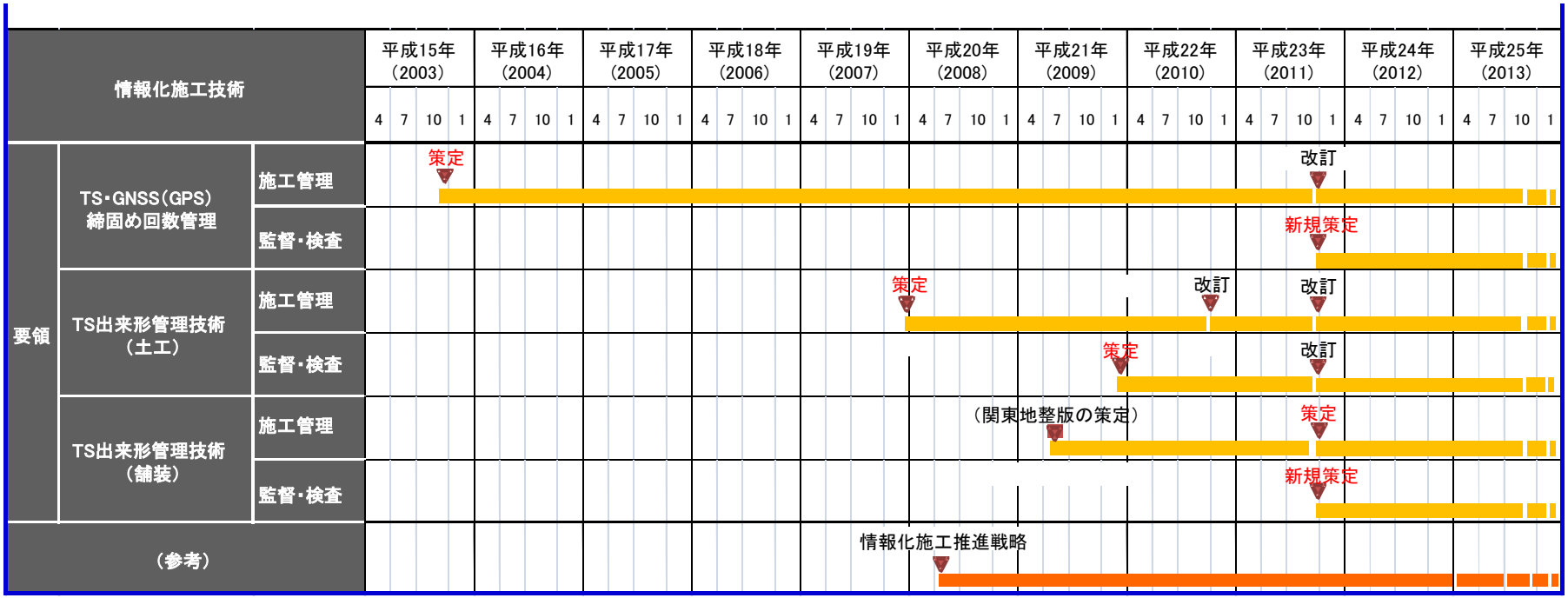
2. 情報化施工　要領策定の経緯

国土交通省

○情報化施工技術の普及促進のための環境整備の一つとして要領を策定

監督・検査要領･･･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

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



3－1. TS・GNSS締固め管理技術の活用による効果

国土交通省

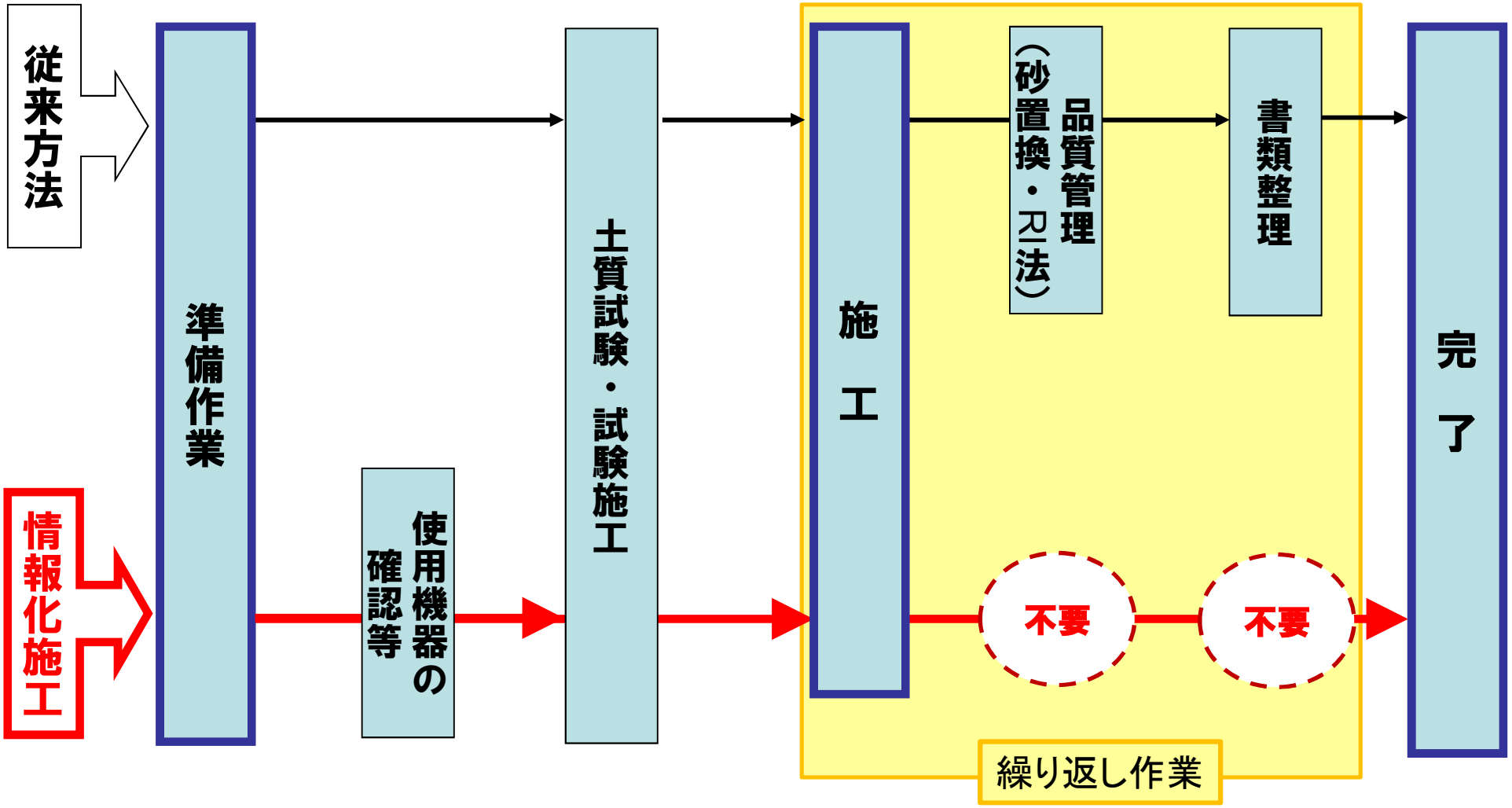
○ 情報化技術の位置付け（平成22年8月2日付課長通達、及び補佐事務連絡での整理）

＜凡例＞
赤字：作業量の減少
青字：作業量の増加
緑時：作業量は同等程度

	【導入前】砂置換・RIによる密度計測	【導入後】TS・GNSSによる締固め回数管理
施工者	（計測） ・締固め密度計測は1回/1,000m3毎 ・密度試験写真管理が1回/土質毎 （書類作成） ・密度計測結果は野帳から転記（書類作成が必要） （その他） ・砂置換の場合は結果の判定に期間が必要 ・電子納品が必要	（事前準備） ・システム適用の確認が必要 （適用、システムの精度確認、条件設定、事前チェックシートによるチェック） （計測） ・締固め密度計測は不要。（施工結果は全層・全面で記録） ・密度試験写真管理が不要 （書類作成） ・締固め結果はシステムで自動出力 （その他） ・締固め過不足は施工中に確認可能 ・電子納品が必要(※データの追加があるが電子化の手間は無い)
監督職員	（書類の確認） ・施工計画書の受理 （施工状況の把握） ・敷均し状況の把握　1回/1工事	（書類の確認） ・施工計画書等の受理 （記載の有無の確認（事前チェックシートの１枚の確認を含む） （施工状況の把握） ・敷均し状況の把握　1回/1工事
検査職員	（出来形・品質検査、写真検査） ・締固め密度　書面検査は1回/1,000m3毎 ・密度試験写真管理が1回/土質毎 （その他） ・施工計画書受理の確認 ・電子納品のデータ提出状況の確認	（出来形・品質検査、写真検査） ・締固め密度　書面検査は施工層毎（締め固め回数資料等を確認するのみ） ・密度試験写真管理が不要 （その他） ・施工計画書受理の確認（事前確認チェックシートの確認状況の検査を含む） ・電子納品のデータ提出状況の確認（フォルダ構成のチェック含む）

3－1. 作業フロー（TS・GNSS締固め管理の場合）

国土交通省



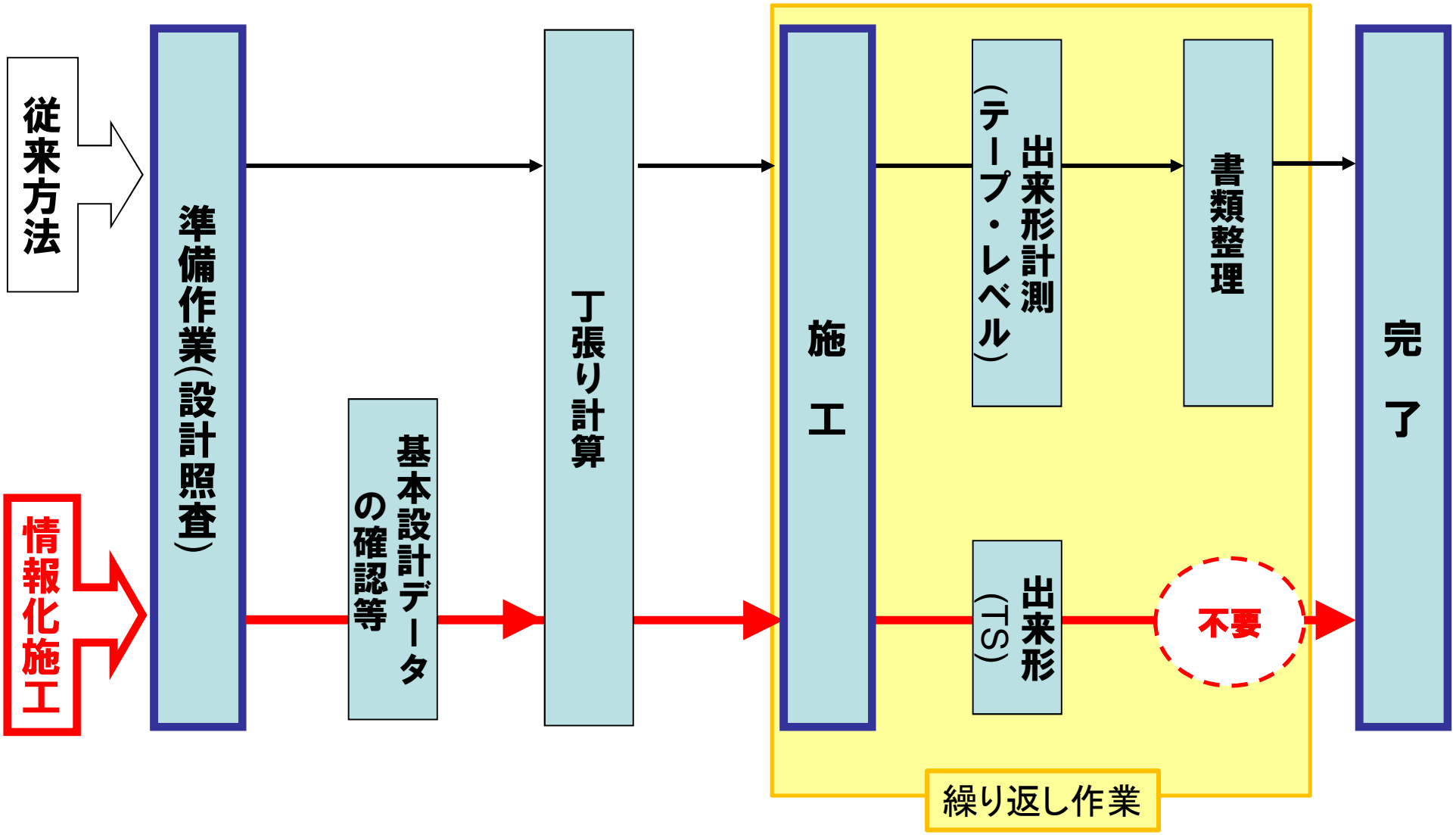
3－2. TS出来形管理技術（土工）の活用による効果

国土交通省

＜凡例＞
赤字：作業量の減少
青字：作業量の増加
緑時：作業量は同等程度

	【導入前】巻尺・レベル等による計測	【導入後】TSによる計測
施工者	（事前準備） ・作業員が3人以上必要 （計測） ・施工管理の計測は1箇所/測点毎 ・出来形管理は1箇所/40m ・写真管理が1回/200m（法長） （書類作成） ・計測結果は野帳から転記（書類作成が必要） （その他） ・出来形不足は事務所に帰ってから確認 ・電子納品が必要	（事前準備） ・作業員は2人 （計測） ・施工管理の計測は1箇所/測点毎 ・出来形管理は1箇所/測点毎　（※帳票は自動作成ため負担はない） ・写真管理が1回/1工事（法長） （書類作成） ・計測結果をシステムで自動出力 （その他） ・出来形不足は計測と同時に確認可能 ・電子納品が必要　(※データの追加があるが電子化の手間は無い)
監督職員	（書類の確認） ・施工計画書の受理	（書類の確認） ・施工計画書等の受理 （記載の有無の確認（事前チェックシートの１枚の確認を含む）
検査職員	（出来形・品質検査、写真検査） ・出来形書面検査は1箇所/　40m ・出来形実地検査は1箇所/200m ・写真管理は1 回/200mor1施工箇所毎 （その他） ・施工計画書受理の確認 ・電子納品のデータ提出状況の確認	（出来形・品質検査、写真検査） ・書面検査は 1箇所/測点毎　(確認書類は従来通り) ・実地検査は 1箇所/1工事 ・写真管理は 1回/1工事 （その他） ・施工計画書受理の確認（事前確認チェックシートの確認状況の検査を含む） ・電子納品のデータ提出状況の確認（フォルダ構成のチェック含む）

3－2. 作業フロー(TS出来形(土工))



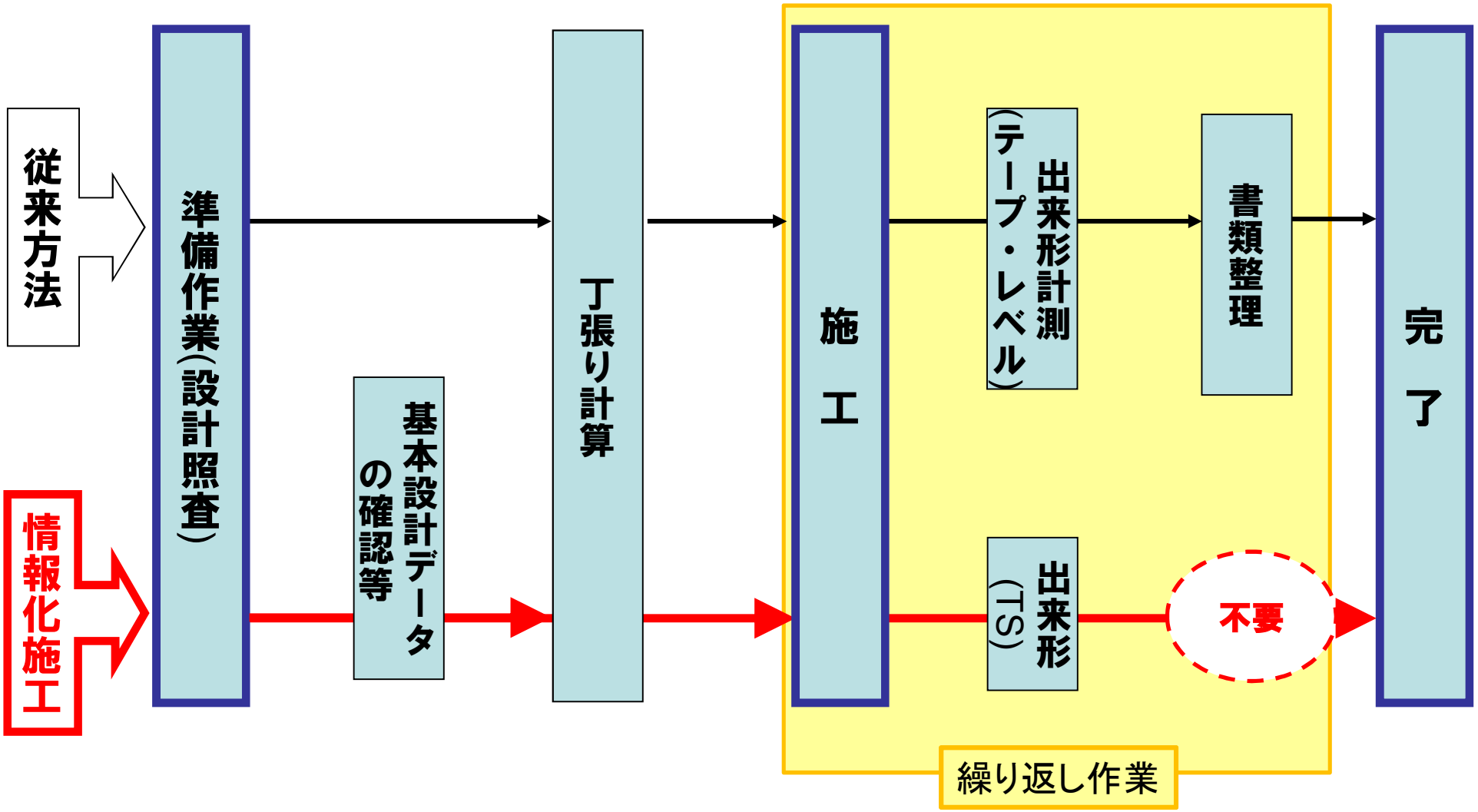
3－3. TS出来形管理技術（舗装工）の活用による効果

国土交通省

＜凡例＞
赤字：作業量の減少
青字：作業量の増加
緑時：作業量は同等程度

	【導入前】巻尺・レベル等による計測	【導入後】TSによる計測
施工者	（事前準備） ・作業員が3人以上必要 （計測） ・施工管理の計測は1箇所/測点毎 ・出来形管理は1回/各層80m（幅） ・　〃　1回/40m　（厚さ）※路面切削工 ・写真管理1回/各層80m　（幅）　※アスファルト舗装 ・　〃　1回/200～400m（転圧状況等） ・　〃　1回/1施工箇所　（幅・厚さ）※路面切削工 （書類作成） ・計測結果は野帳から転記（書類作成が必要） （その他） ・出来形不足は事務所に帰ってから確認 ・電子納品が必要	（事前準備） ・作業員は2人 （計測） ・施工管理の計測は1箇所/測点毎 ・出来形管理は1箇所/測点毎（※帳票は自動作成されるため負担はない） ・写真管理1回/各層毎1工事　（幅）※アスファルト舗装 ・　〃　1回/200～400m　（転圧状況等） ・　〃　1回/1工事　（幅・厚さ）　※路面切削工 （書類作成） ・計測結果をシステムで自動出力 （その他） ・出来形不足は計測と同時に確認可能 ・電子納品が必要(※データの追加があるが電子化の手間は無い)
監督職員	（書類の確認） ・施工計画書の受理	（書類の確認） ・施工計画書等の受理 （記載の有無の確認（事前チェックシートの１枚の確認を含む）
検査職員	（出来形・品質検査、写真検査） ・出来形書面検査は1箇所/ 40～80m ・出来形実地検査は1箇所/200m ・写真管理は1 箇所/80～200mor各層毎 （その他） ・施工計画書受理の確認 ・電子納品のデータ提出状況の確認	（出来形・品質検査、写真検査） ・書面検査は　1箇所/測点毎　(確認書類は従来どおり) ・実地検査は　1箇所/1工事 ・写真管理は　1枚/1工事 （その他） ・施工計画書受理の確認(事前確認チェックシートの確認状況の検査を含む)

3－3. 作業フロー(TS出来形(舗装))



TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領について

はじめに

国土交通省

「TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理技術」とは、GNSSやTSで建設機械の位置を取得し、平面上に設けたメッシュ毎に締固め回数をカウントし、試験施工で確認した規定回数との差をオペレータに提供する技術である。

GNSSやTSによる位置情報の取得（計測効率の向上）

締固め回数の早期把握（技術者判断の迅速化、人為ミスの防止、品質確保）

この管理方法は、盛土の現場密度を直接測定するものではなく、工法規定により品質を担保する。

試験施工により施工管理要素を決定

- まきだし厚
- 締固め回数
- 施工含水比

本施工では工法規定により施工管理

- まきだし厚管理（写真）
- 締固め回数管理（システム、オペレータ、帳票）
- 施工含水比管理（日々）

期待される効果

- 盛土全面の管理
- 人為ミスの減少
- 品質管理効率化

本要領（案）の位置づけ

国土交通省

書類の確認項目は？
検査項目・頻度は？
立ち会い方法は？

TS・GNSSを用いた
盛土の締固め管理技
術とは？
管理項目・基準は？
提出書類は？

使用者

監督・検査職員

受注者
（施工会社）

基準類

TS・GNSSを用いた盛土の締固め
管理の監督・検査要領（案）

**TS・GNSSを用いた盛土の締固め
管理要領（案）**

本要領（案）策定の目的

国土交通省

目　的

TS又はGNSSを用いた盛土の締固め管理システムの、基本的な取り扱い、施工管理方法、データ取得、締固め回数の確認方法を定める。

本管理要領（案）を用いた場合の従来の管理方法との相違点

項目		従来の管理方法	本管理要領(案)の管理方法	効果
準備工	システム準備	―	システム適用可否の確認（現場環境、対象土質等） 所定の機能を有するシステムの選定及び精度の確認 現場の条件に合わせた設定	―
	土質試験	使用予定材料の品質確認と締固め曲線による施工含水比の範囲の決定	同左	―
	試験施工	要求品質を満足できる施工仕様（まき出し厚、締固め回数）の決定	同左	―
盛土施工	盛土材料の品質確認	土質変化の有無の確認 施工含水比の範囲適合の確認	同左	―
	まき出し	まき出し厚の確認（試験施工で決定した厚さ以下）及び写真撮影	同左及び施工機械の走行軌跡データに標高を表示	・まき出し厚管理データの取得→品質確保、トレーサビリティ確保
	締固め	目視・カウンタにより締固め回数の管理	システムにより所定の締固め回数となるよう管理	・回数管理の自動化によるオペレータの負担低減→施工の効率化 ・転圧不足・過転圧を確実に防止→品質確保
	現場密度試験	所定の頻度で実施	原則省略する、但し材料品質、まき出し厚、締固め回数が異なる場合は実施する。	現場密度試験を確実な材料品質、まき出し厚、締固め回数の管理で代替することによる管理業務の効率化

管理項目

国土交通省

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムでは、所定の締固め度を、
土質試験・試験施工で決定した通りの施工を行うことによって確保される。
全ての条件について適切に管理することが必要である

工程	管理・確認項目	管理・確認の方法	参照箇所
準備工	適用条件	締固め回数管理システムが適用可能な現場条件であることを確認	9、10ページ
	計測障害の有無	・基準局・移動局間の無線通信に障害が出ない環境であることを確認 ・TSの場合、当該現場でTSから自動追尾用全周プリズムへの視準が遮られないことを確認 ・GNSSの場合、当該現場でFIX解のための十分な衛星捕捉数が得られることを確認	11ページ
	使用機器	実施する締固め管理に必要な機能を持った機器が揃っていることを確認	13～16ページ
	精度	締固め管理に必要な精度を、システムが確保していることを確認	17ページ
	システムの設定	当該現場の盛土範囲や使用する重機に応じてシステムを適切に設定していることを確認	18～21ページ
		システムが正常に作動することを確認（可能であれば試験施工で確認）	22、25ページ
	土質試験	使用予定の盛土材料の適性をチェックするほか、突固め試験で得られる締固め曲線により、所定の締固め度が得られる含水比の範囲を確認	26ページ
	試験施工	使用予定の盛土材料の種類毎に、締固め回数と締固め度・表面沈下量の関係を求め、所定の締固め度及び仕上り厚（一般に30cm以下）が得られるようなまき出し厚及び締固め回数を確認するとともに、過転圧が懸念される土質では、締固め回数の上限値を確認。	22～25ページ
盛土施工	盛土材料の品質	現場に搬入される材料が、①試験施工で適切な施工仕様を決定した土質と同質であることを確認、②所定の締固め度が得られる含水比の範囲内であることを確認	27ページ
	材料のまき出し	試験施工で決定したまき出し厚で敷き均されていることを、写真撮影により確認。システムによる情報化施工機械の標高記録により把握。	29ページ
	締固め	システムにより車載モニタでリアルタイムに確認し、施工範囲全面で所定の締固め回数を管理	28ページ
	現場密度試験	原則として現場密度試験を省略、但し上記の管理・確認項目で適切な結果が得られていなければ現場密度試験を実施して規格値を満足しているか確認	30ページ

準備工における管理・確認(１)

国土交通省

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムの適用可否を、使用機械、施工現場の地形や立地条件、施工規模及び土質の変化などの条件を踏まえて判断しなければならない。

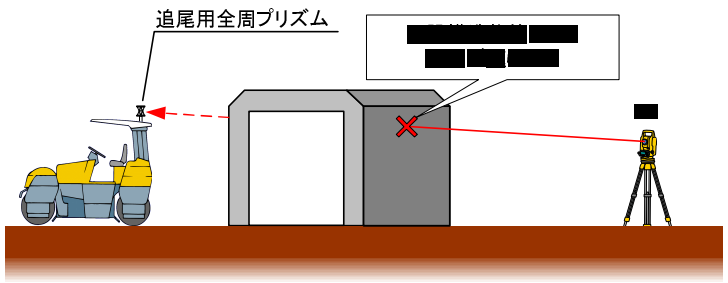
使用機械

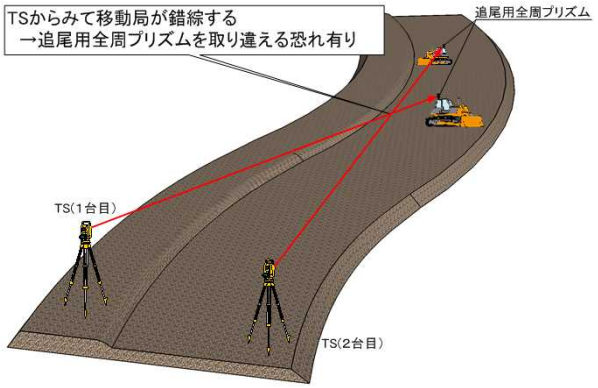
締固め作業に使用する機械が、ブルドーザ、タイヤローラ、振動ローラ及びそれらに準ずる機械であること

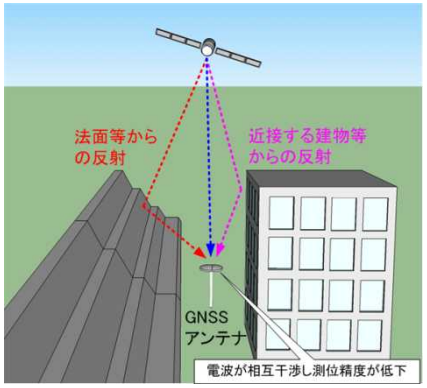
土工の分類	標準的な締固め機械の種類
河川・海岸土工	ブルドーザ、タイヤローラ、ランマ、タンパ、振動コンパクタ、振動ローラ、ロードローラ
道路土工	ロードローラ、タイヤローラ、振動ローラ、自走式タンピングローラ、被けん引式タンピングローラ、ブルドーザ(普通型、湿地型)、振動コンパクタ、タンパ

施工現場の地形・立地条件

地形・立地条件が原因となる計測障害(電波障害)の有無を確認しなければならない







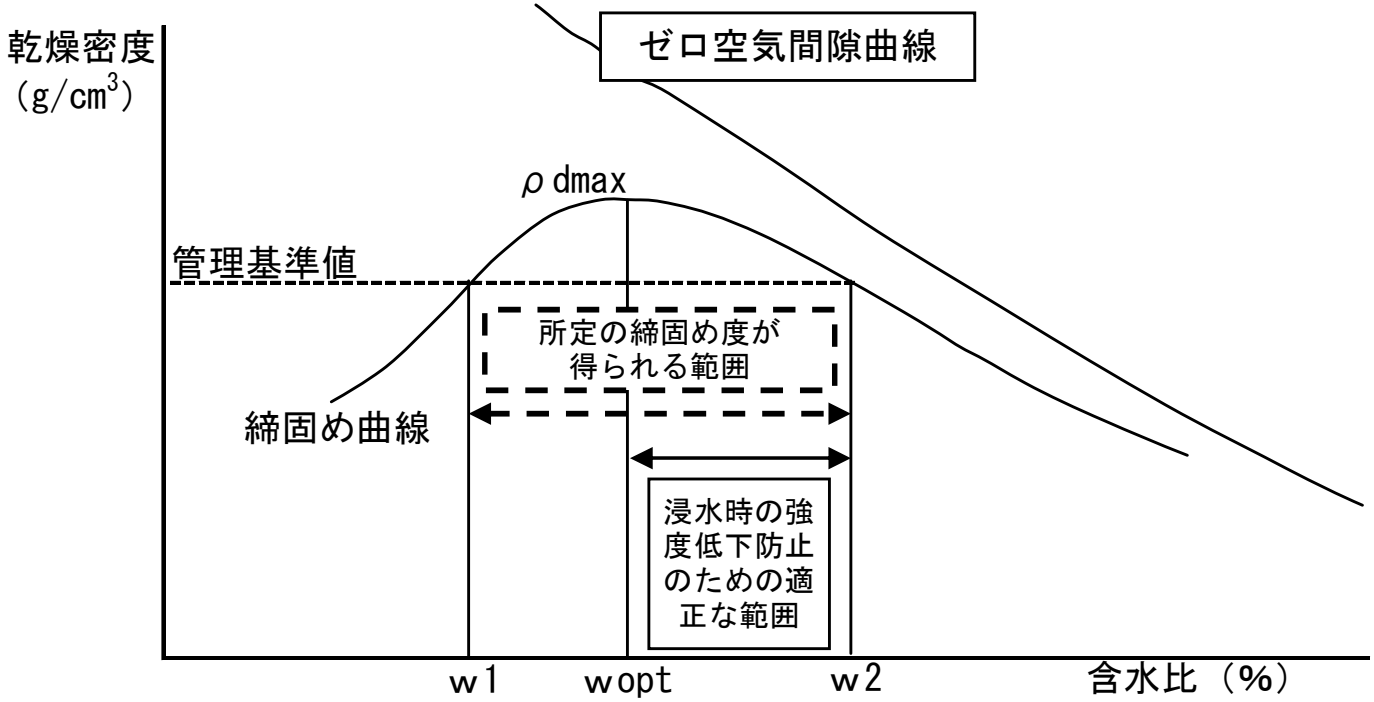
準備工における管理・確認(２)

国土交通省

対象土質、施工含水比

土質･･･締固め回数管理が適用しやすい土質
施工含水比･･･最適含水比と所定の締固め度の得られる湿潤側の含水比の範囲
（従来と同様）

○締固め回数管理が適当でない土質
・自然含水比が高い粘性土、鋭敏比が大きく過転圧になりやすい粘性土等
・盛土材料の土質が日々大きく変化し、各種試験で確認した土質から逸脱する場合



準備工における管理・確認(３)

国土交通省

盛土の締固め管理システム　TSの場合

使用するシステムのメーカ、型番、構成機器等を施工計画書に記述する。使用するシステムは管理に必要な諸機能を有していなければならない。

機器の構成

基準局

・TS機器(自動追尾TS)
・データ通信　無線送信機
・電源、データー時保管PC

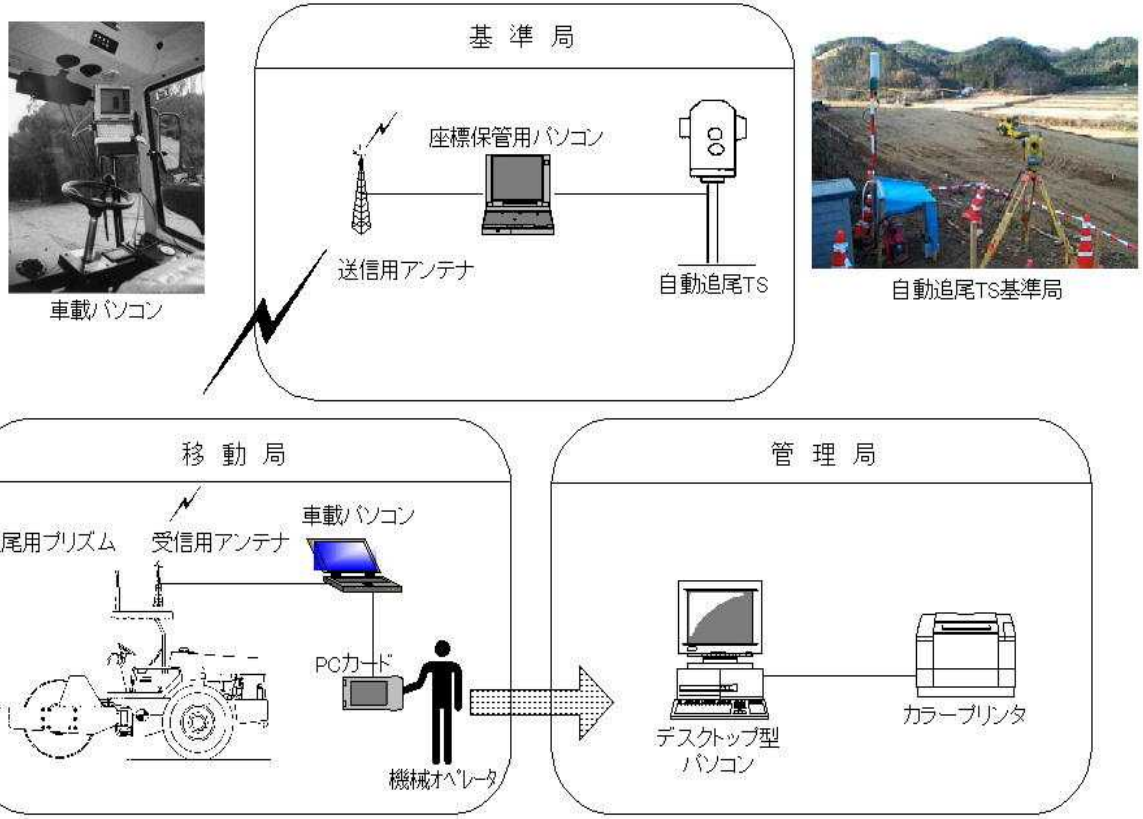
移動局

・追尾用プリズム
・車載PC(表示ソフト含み)
・データ通信　無線受信機

管理局

・帳票処理PC(ソフト含み)
・出力用プリンター

締固め管理システムの機器仕様確認



準備工における管理・確認（４）

国土交通省

盛土の締固め管理システム　TSの場合

使用するシステムのメーカ、型番、構成機器等を施工計画書に記述する。使用するシステムは管理に必要な諸機能を有していなければならない。

必要機能

・締固め判定・表示・記録機能
・施工範囲ブロック分割機能
・機種対応設定機能
・システム起動切り替え機能

参考表１　管理ブロックサイズの基準値

作業機械	管理ブロックサイズ
ブルドーザ[1)]	０．２５ｍ
タイヤローラ	０．５０ｍ
振動ローラ	０．５０ｍ
ロードローラ、タンピングローラ等の上記に準ずる機械	0.25mまたは0.5mサイズより締固め幅等を考慮して決定

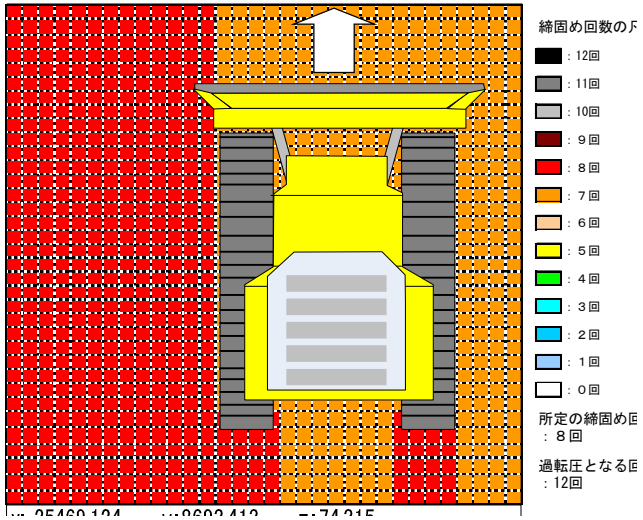
1)　：ブルドーザの場合は履帯間の接地しない領域を考慮している。

精度の確認

メーカー等のカタログ又は証明書等
~~検定書あるいは校正証明書~~により確認

・公称測定精度±(5mm＋5ppm×D)
・最小目盛値　20”以下

現場内の座標既知点で座標の実測確認



準備工における管理・確認(５)

国土交通省

盛土の締固め管理システム　GNSSの場合

使用するシステムのメーカ、型番、構成機器等を施工計画書に記述する。使用するシステムは管理に必要な諸機能を有していなければならない。

機器の構成

基準局

・GNSS機器(アンテナ受信機)
・データ通信　無線送信機
・電源、データー時保管PC

移動局

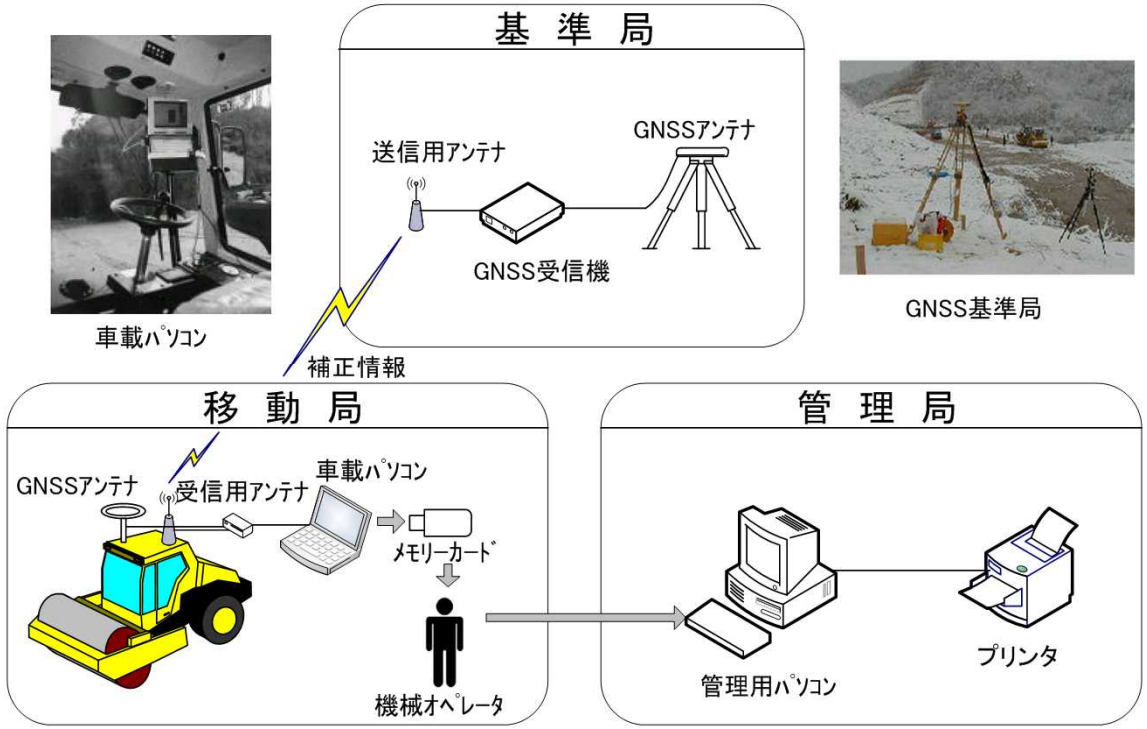
・GNSS機器(アンテナ受信機)
・車載PC(表示ソフト含み)
・データ通信　無線受信機

管理局

・帳票処理PC(ソフト含み)
・出力用プリンター

締固め管理システムの機器仕様確認

車載ﾊﾟｿｺﾝ



GNSS基準局

準備工における管理・確認（６）

国土交通省

盛土の締固め管理システム　GNSSの場合

使用するシステムのメーカ、型番、構成機器等を施工計画書に記述する。使用するシステムは管理に必要な諸機能を有していなければならない。

必要機能

・締固め判定・表示・記録機能
・施工範囲ブロック分割機能
・機種対応設定機能
・システム起動切り替え機能

精度の確認

メーカー等のカタログ又は証明書等
~~検定書あるいは校正証明書~~により確認

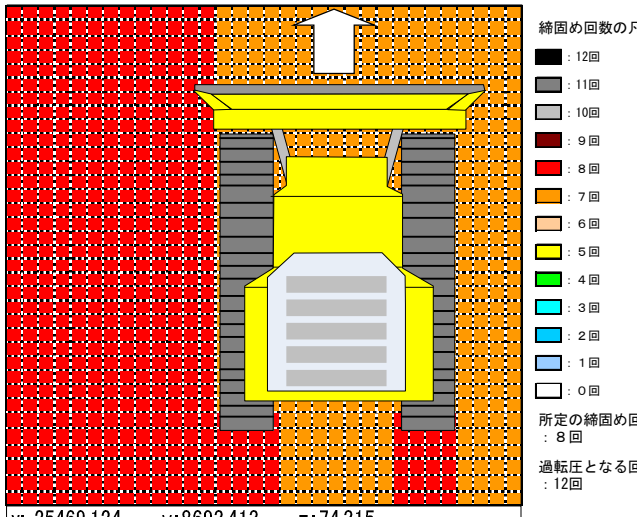
セット間較差
・水平（x　y）±20mm
・垂直（z）　±30mm

・現場内の座標既知点で座標の実測確認
・衛星数の観測
・ローカライゼーションの実施

参考表１　管理ブロックサイズの基準値

作業機械	管理ブロックサイズ
ブルドーザ[1)]	０．２５ｍ
タイヤローラ	０．５０ｍ
振動ローラ	０．５０ｍ
ロードローラ、タンピングローラ等の上記に準ずる機械	0.25mまたは0.5mサイズより締固め幅等を考慮して決定

1)　：ブルドーザの場合は履帯間の接地しない領域を考慮している。



準備工における管理・確認（７）

国土交通省

事前確認チェックシート

施工現場周辺の計測障害の有無、TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムの精度・機能について確認した結果を監督職員に提出する。

チェックシート形式で効率化
受注者が確認すべき事項を明確に

- 盛土材料適用
- 機器仕様
- 衛星状況
- 通信環境
- システム機能

事前確認チェックシート（ＴＳの場合）

平成　　年　　月　　日
工　事　名：
受注会社名：
作　成　者：　　印

確認項目	確　認　内　容	確認結果
適用条件の確認	・使用する締固め機械が適用機種（ブルドーザ、タイヤローラ、振動ローラ及びそれらに準ずる機械）であるか？ ・使用する材料が締固め回数管理に適しているか？	
計測障害に関する事前調査	・無線通信障害の発生の可能性はないか？ →低い位置に高圧線等の架線がないか、基地、空港等が近くにないか ・TSの視準が遮るような障害物等がないか？	
精度の確認	・TS測量機器が以下の性能を満足していることを確認できる有効な検定書または校正証明書があるか？ 距離精度　±(5mm＋5ppm×D)　　角度精度　20″以下 ・既知座標（工事基準点）とTSの計測座標が合致しているか？	
機能の確認	①締固め判定・表示機能 ・ローラまたは履帯が管理ブロック上を通過する毎に、当該管理ブロックが1回締固められたと判定し、車載モニタに表示されるか？ ・管理ブロック毎の累積の締固め回数が、車載モニタに表示されるか？ ・施工とほぼ同時に締固め回数分布図を画面表示できるか？	
	②施工範囲の分割機能 ・施工範囲を、所定のサイズの管理ブロックに分割できるか？	
	③締固め幅設定機能 ・締固め幅を、使用する重機のローラまたは履帯幅に応じて任意に設定できるか？	
	④オフセット機能 ・締固め機械の位置座標取得箇所と実際の締固め位置との関係をオフセットできるか？	
	⑤システムの起動とデータ取得機能 ・データの取得・非取得を施工中適宜切り替えることができるか？ ・振動ローラの場合は、有振時のみの位置座標を取得するようになっているか？	

システムの設定

国土交通省

締固め機械の位置をもとに締固め回数管理を正しく行うため、
下記の項目について、TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムの設定を行う

（1）施工範囲の設定

（2）管理ブロックサイズの設定

（3）規定の締固め回数の設定

（4）過転圧となる締固め回数の設定

（5）追尾用全周プリズムの
オフセット量の設定（TSの場合）

（6）GNSSアンテナのオフ
セット量の設定（GNSSの場合）

（7）締固め幅の設定

参考表１　管理ブロックサイズの基準値

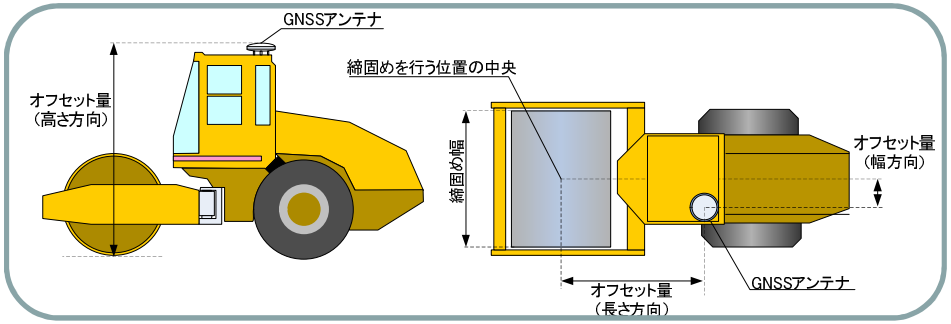
作業機械	管理ブロックサイズ
ブルドーザ[1]	０．２５ｍ
タイヤローラ	０．５０ｍ
振動ローラ	０．５０ｍ
ロードローラ、タンピングローラ等の上記に準ずる機械	0.25mまたは0.5mサイズより締固め幅等を考慮して決定

1）：ブルドーザの場合は履帯間の接地しない領域を考慮している。

締固め回数の凡例

：12回　：11回　：10回　：９回　：８回　：７回
：６回　：５回　：４回　：３回　：２回　：１回
：０回

所定の締固め回数：８回
過転圧となる回数：12回



試験施工(１)

国土交通省

盛土施工の施工仕様(まき出し厚や締固め回数)は、使用予定材料の種類毎に事前に試験施工で決定する。

○　使用材料の種類毎に試験施工を行い、施工仕様(まき出し厚、締固め回数等)を決定する。
※過転圧が懸念される土質の場合、過転圧が発生する締固め回数を把握し、本施工での締固め回数の上限値を決定することができる。

○　試験施工に使用するまき出し機械は、バックホウを用いる

○　締固め機械は本施工で主に使用する機械を用いることを原則とする。

調査項目	測定方法の例
表面沈下量(必須)	丁張からの下がり
締固め度　(必須)	砂置換法・RI計法

○　施工仕様の決定
①締固め回数
所定の仕上り厚(一般に30cm以下)となるよう材料をまき出し、締固めを行う。
締固め回数を変えて乾燥密度を測定し、締固め度を算出する。
②まき出し厚
まき出し厚は、試験施工におけるまき出し厚を測定、決定した締固め回数における表面沈下量から求められる仕上り厚を測定して決定する。
※試験施工で、決定したまき出し厚と締固め回数で、所定の仕上り厚(30cm以下)が得られることを確認する。

○　システムの準備内容(2.2～2.7参照)について、事前に実施工と同様の施工内容で、正常に作動すること確認しておくことが望ましい。

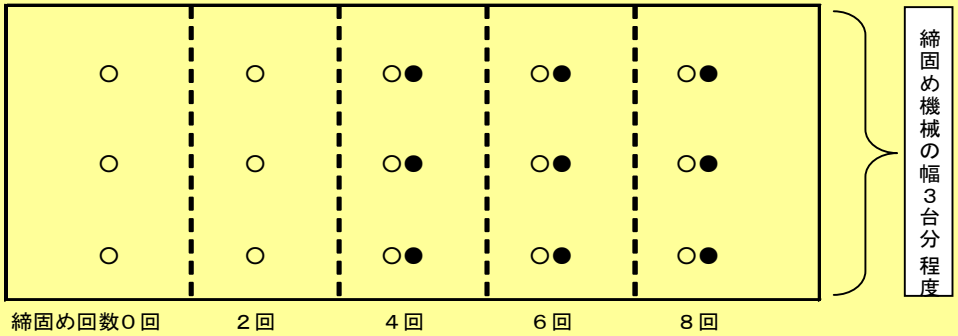
試験施工(２)

国土交通省

盛土施工の施工仕様(まき出し厚や締固め回数)は、使用予定材料の種類毎に事前に試験施工で決定する。

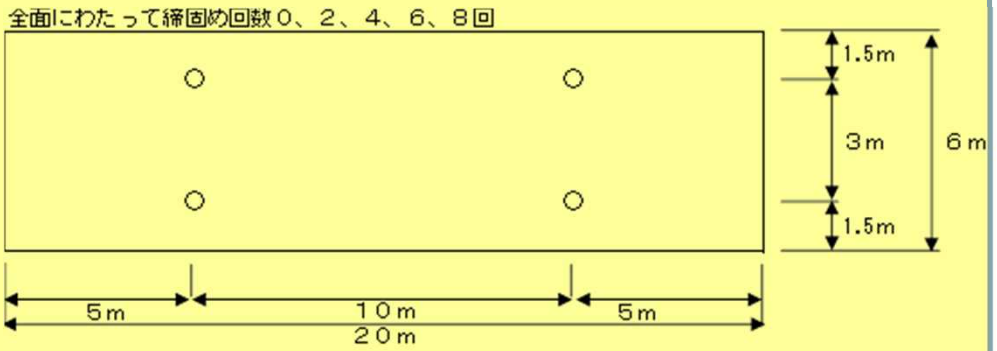
試験施工の内容の事例(締固め度の測定は砂置換法)

調査項目	測定時点(締固め回数)	備考
表面沈下量(下図の○)	0、2、4、6、8回	丁張からの下がりで測定
締固め度(下図の●)	4、6、8回	砂置換法による測定



試験施工の内容の事例(締固め度の測定はRI計法)

調査項目	測定時点(締固め回数)	備考
表面沈下量(下図の○)	0、2、4、6、8回	丁張からの下がりで測定
締固め度(下図の○)	0、2、4、6、8回	RI計法による測定
空気間隙率(下図の○)	0、2、4、6、8回	



試験施工（３）

国土交通省

土質試験及び試験施工の結果を報告書として作成する。資料は、まとめ次第速やかに監督職員に提出する。

試験施工の報告書
　試験施工の報告書には、以下の結果を記載

【試験施工概要】
・工事名、試験年月日、試験の目的
・使用した土質の種類
（土取場名、土質名等）
・使用した機械
（まき出し機械、締固め機械）
・試験項目
（締固め度、表面沈下量等）

【試験施工結果】
・締固め回数と各試験項目の関係
（表、グラフ等）
・所定の締固め度が得られる締固め回数
・締固め回数の上限値
（過転圧になりやすい土質の場合）
・所定の仕上り厚が得られるまき出し厚
・各種試験結果を示すデータシート等

【試験施工条件】
・試験施工ヤードの寸法
・測定位置

【システム作動確認結果】
・締固め回数分布図
・走行軌跡図

盛土施工における管理・確認（１）

国土交通省

盛土材料の品質確認

・目視、手触りその他手段で、事前の土質試験・試験施工で確認したものと同じ土質であることを確認

・材料の含水比が所定の締固め度が得られる範囲であることを確認する

従来

・盛土材料の施工含水比の確認

・降雨後、又は含水比に変化がみられたときにも実施
・RI法では日常的に確認

本管理要領（案）

・盛土材料の施工含水比の確認

・盛土開始前後、施工中に含水比が変化しそうな場合（降雨・日射等）
※簡易法の活用（RI法・赤外線水分計法・電子レンジ法・フライパン法等）

盛土材料のまきだし（従来と同様）

・試験施工で、仕上がり厚に適したまきだし厚を決定
・施工範囲全面で上記まきだし厚以下となるよう作業する

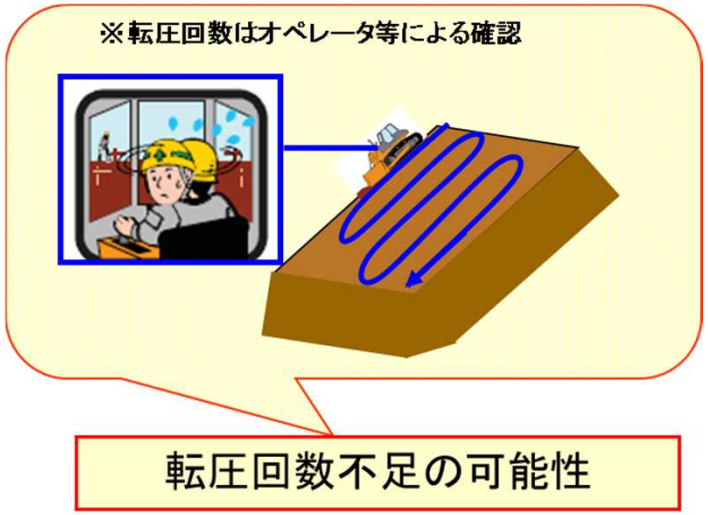
まきだし厚は写真撮影により確認（200mに1枚の頻度で撮影の実施）

盛土施工における管理・確認（２）

国土交通省

盛土材料の締固め

従来

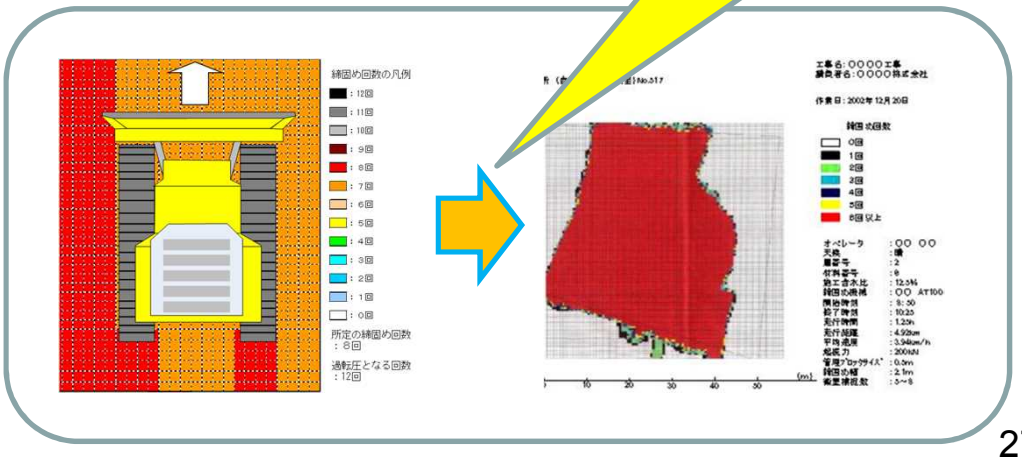


TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理技術

施工機械の位置情報により
締固め状況を確認して施工

車内モニターにより
リアルタイムで確認

取得データによる
書類作成の省力化



盛土施工における管理・確認（３）

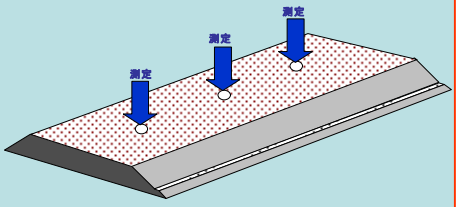
国土交通省

盛土材料の現場密度管理

従来

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理技術

従来の品質管理
・代表点の確認管理



ＲＩや砂置換による
代表点管理

計測した数値は野帳に転記し事務所にて帳票化

原則的に不要となる

管理帳票はシステムから印刷

施工結果の資料作成・提出

国土交通省

盛土材料の品質記録

・使用材料確認　土取り場等

・施工含水比

→

・盛土締固め記録に記載すれば省略可

盛土材料まき出し厚の記録（従来と同様）

まきだし厚は写真管理基準に基づき撮影

・200mに1枚の頻度で撮影の実施

施工データ記録(ログファイル)

締固め回数管理で得られるログファイル（締固め機械の作業中の時刻とその時の位置座標を記録するもの）を、<u>電子データの形式で提出する</u>

ログファイル例

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
1,	091120_074931,	1,	1000.426180,	-61431.327734,	149.613327,	F,	F
1,	091120_074932,	1,	1000.423844,	-61431.328288,	149.617427,	F,	F
1,	091120_074933,	1,	1000.424147,	-61431.327027,	149.612527,	F,	F
1,	091120_074934,	1,	1000.426483,	-61431.327028,	149.609327,	F,	F
1,	091120_074935,	1,	1000.426180,	-61431.327918,	149.603027,	F,	F
1,	091120_074936,	1,	1000.428365,	-61431.327548,	149.613527,	F,	F
1,	091120_074937,	1,	1000.426667,	-61431.326843,	149.610927,	F,	F
1,	091120_074938,	1,	1000.425574,	-61431.327918,	149.604927,	F,	F
1,	091120_074939,	1,	1000.426818,	-61431.327549,	149.612627,	F,	F
1,	091120_074940,	1,	1000.424147,	-61431.326843,	149.611827,	F,	F
1,	091120_074941,	1,	1000.426332,	-61431.324507,	149.611727,	F,	F
1,	091120_074942,	1,	1000.426331,	-61431.325952,	149.611627,	F,	F
1,	091120_074943,	1,	1000.423542,	-61431.325767,	149.607327,	F,	F
1,	091120_074944,	1,	1000.424785,	-61431.324507,	149.610526,	F,	F
1,	091120_074945,	1,	1000.426483,	-61431.327398,	149.616127,	F,	F
1,	091120_074946,	1,	1000.426516,	-61431.333111,	149.613127,	F,	F
1,	091120_074947,	1,	1000.427423,	-61431.328808,	149.607827,	F,	F
1,	091120_074948,	1,	1000.427121,	-61431.328809,	149.610227,	F,	F
1,	091120_074949,	1,	1000.426970,	-61431.328809,	149.617927,	F,	F

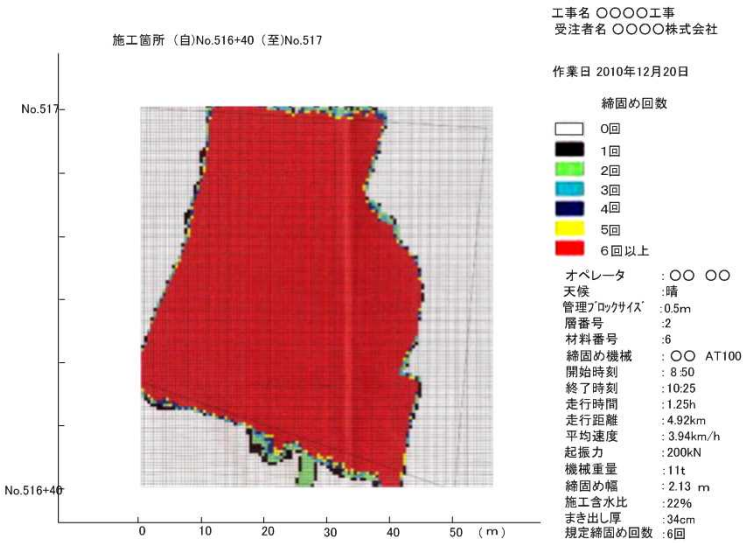
① ローラーID
② 年月日__時分秒
③ 前後進信号
④ X座標
⑤ Y座標
⑥ Z座標
⑦ 前輪起振力ON(T)・OFF(F)
⑧ 後輪起振力ON(T)・OFF(F)

施工結果の資料作成・提出

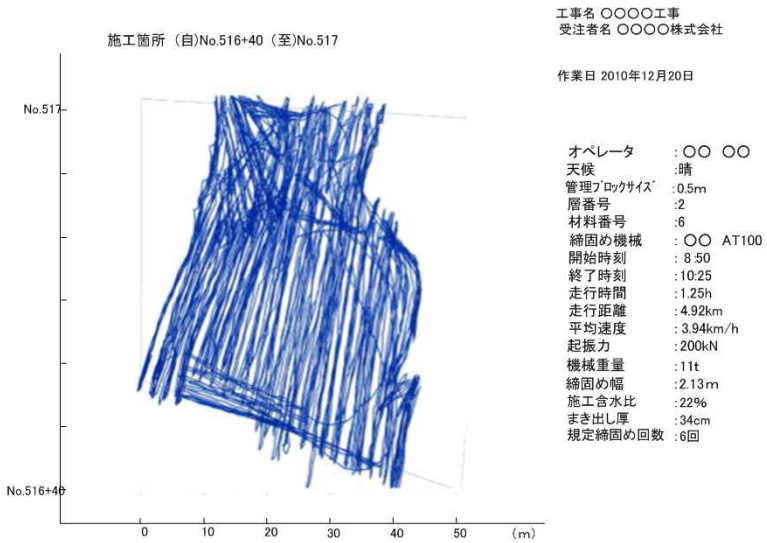
国土交通省

盛土締固め記録

毎回の締固め終了後に計測データを保存、持ち帰り下記の資料を出力する。
（全数・全層分作成）



締固め回数分布図



走行軌跡図

監督に関する書類の提出

国土交通省

発注者の監督に対して適切に対応するため、準備工や盛土施工での品質管理に関わる資料を整理し、提出しなければならない。

表4．2　盛土工の監督（施工状況把握）で必要となり得る資料　青字は特有の内容

種別	資料	要点	備考
工事基準点に関する測量成果	・成果表 ・成果数値データ ・基準点及び工事基準点網図 ・測量記録 ・工事基準点の設置状況写真	工事基準点の座標、配置、設置状況等を把握するための左記資料	
精度確認結果・システム確認結果	事前確認チェックシート	・ＴＳ又はＧＮＳＳの検定書あるいは校正証明書 ・現場の計測障害の有無、使用するシステムの精度・機能の確認結果	
土質試験・試験施工結果	土質試験結果	使用する土質毎の締固め曲線及び所定の締固め度が得られる含水比の範囲	
	試験施工結果	試験により決定した締固め機械種類、まき出し厚、締固め回数	
盛土施工結果	①盛土材料の品質の記録	土質（搬出した土取場）、含水比のチェック	②に記載する
	②締固め回数分布図と走行軌跡図	締固め回数、走行軌跡のチェック	
	③ログファイル	②に疑義がある場合にチェックするデータ	電子データ形式で提出
	④現場密度試験結果	締固め度のチェック	現場密度試験を行った場合のみ

検査に関する書類の提出

国土交通省

発注者の検査に対して適切に対応するため、準備工や盛土施工での品質管理に関わる資料や必要な機材を準備し、検査に臨まねばならない。

盛土工の品質に関する検査で必要となり得る資料・機材

種別	資料または機材	要点	備考
品質管理資料	表4.2に示す全ての資料 （※要領（案）P.34表4.2を指す。なお、本説明資料P.31に掲載）	品質管理基準の試験項目、試験頻度並びに規格値を満足しているか否かを示す資料	
品質管理及び出来形管理写真	締固め状況の写真	適切な重機・適切な方法で施工していることを示す写真	
	まき出し厚の確認写真	施工延長２００ｍに1箇所	

TSを用いた出来形管理要領（土工編）

はじめに

国土交通省

「TSを用いた出来形管理技術」とは、TSで取得した3次元の位置情報を、出来形値（基準高、長さ、幅）等に抽出・変換するとともに、設計データとの差分を算出・提供する技術である。

TSが計測位置へ誘導
（計測効率の向上）

計測と同時に設計値との差を表示
（技術者判断の早期化）

計測値の電子データを用いることで、必要な帳票を自動作成
（作業の効率化、人為ミスの防止）

本要領（案）の位置づけ

国土交通省

書類の確認項目は？
検査項目・頻度は？
立ち会い方法は？

TS出来形管理とは？
管理項目・基準は？
提出書類は？

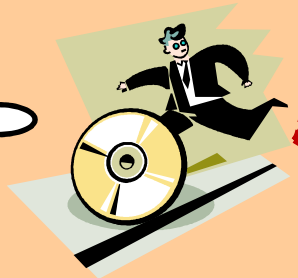
ソフトの要求仕様は？
データ交換標準は？
機能の確認方法は？

使用者

監督・検査職員

受注者
（施工会社）

開発者
（機器メーカ、
ソフトベンダー）



基準類

TSを用いた出来形管理の
監督・検査要領（案）（河川土工、道路土工、舗装工事編）

TSを用いた出来形管理要領（案）
（土工編、舗装工事編）

施工管理データ交換標準（案）

出来形管理用TSの機能要求仕様書（案）

施工管理データ作成・帳票作成ソフトウェアの機能要求仕様書（案）

出来形管理用TSソフトウェア機能確認ガイドライン（案）

施工管理データ作成・帳票作成ソフトウェア機能確認ガイドライン（案）

本要領（案）策定の目的と範囲

国土交通省

目的

TSによる出来形管理が、効率的かつ正確に実施されるために以下の事項について、明確化する

①出来形管理用TSの基本的な取扱い方法や計測方法

②各工種における出来形管理の方法と具体的手順、出来形管理基準及び規格値

主な記述内容

①施工計画書への記載内容
（出来形管理用TS、ソフトウェア）

②基本設計データの作成・確認方法

③ TSによる出来形計測方法

④出来形管理基準および規格値

⑤出来形管理写真基準

⑥電子成果品の納品方法

本要領の適用の範囲

工事受注 → 施工計画 →

準備工
・工事測量・丁張り設置

準備工
・出来形管理用TSの準備
・工事基準点の設置
・基本設計データの作成

→ 施工 → 出来形計測 → 完成検査準備 → 完成検査 → 引渡し

適用の範囲

国土交通省

本要領が適用できるのは、以下の工種とする。

編	章	節	工種
共通編	土工	道路土工	掘削工
			路体盛土工 路床盛土工
		河川・海岸・砂防土工	掘削工
			盛土工

※上記は土木工事施工管理基準における分類

注：本要領の対象は以下の通りですが、本要領の他に「TSを用いた出来形管理要領（案）（舗装工事編）」があり、舗装工事におけるTSを用いた出来形管理の方法を定めています。

施工計画書(１)

国土交通省

TS出来形を実施する場合には、施工計画書に必要な事項を記載しなければならない。

- 従来の施工管理計画

出来形管理

品質管理

写真管理
各項目に関する
基準、方法、処置等

- 本要領で付加される内容

○ TS適用工種確認

・要領適用工種
・測定項目の確認

○ 使用機器確認

・機器構成
・TS本体精度・証明書
・ソフトウェア
（機能要求仕様書対応）

○ TSによる実施内容確認

・TS出来形計測箇所
・管理基準及び規格値
・写真管理基準

施工計画書(2)

国土交通省

使用機器・ソフトウェア

①機器構成
②出来形管理用TS本体
　計測性能が国土地理院認定3級と同等以上で、適切な精度管理が行われていることを示す書類を添付する。

国土地理院認定 3級	測距精度：±(5+5ppm×D)　mm　※1 最小読定値：20”以下 ※1：Dは計測距離(m),ppmは10^{-6}

③ソフトウェア
　出来形管理用TSソフトウェアは、「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書(案)」、　基本設計データ作成ソフトウェア及び出来形帳票作成ソフトウェアについては、「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ作成・帳票作成ソフトウェアの機能要求仕様書(案)」に規定する性能を有するソフトウェアであることを示す書類を添付する。

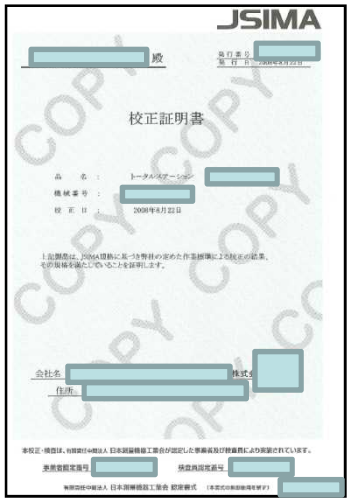
添付する書類

TS 計測性能	「メーカーカタログ」または「機器仕様書」
TS 精度管理	検定機関が発行する有効な「検定証明書」または 測量機器メーカ等が発行する有効な「校正証明書」
ソフト ウェア	「メーカーカタログ」または「ソフトウェア仕様書」

カタログの計測精度の確認箇所(例)

計測精度	水平角度	10”
	鉛直角度	10”
	距離精度	±(5＋5ppm・D)
規格		国土地理院　3級
備考		

ソフトのカタログ(例)



TSの校正証明書(例)

監督・検査

国土交通省

TS出来形管理を実施した場合の監督・検査方法は、従来と異なり、
「TSを用いた出来形管理の監督・検査要領（案）」に従って実施される。

監督職員の実施項目

1）施工計画書の受理・記載事項の確認
2）基準点の指示
3）工事基準点設置状況の把握
4）基本設計データチェックシートの確認
5）出来形管理状況の把握

※詳細は、「TSを用いた出来形管理の監督・検査要領（案）」を参照のこと。

※赤字は、従来と異なる箇所。

検査職員の実施項目

1）出来形計測に係わる書面検査
・出来形管理用TSに係わる施工計画書の記載内容
・出来形管理用TSに係わる工事基準点の測量結果等
・基本設計データチェックシートの確認
・出来形管理用TSに関わる「出来形管理図表」の確認
・品質管理及び出来形管理写真の確認
・電子成果品の確認
2）出来形計測に係わる実地検査
・検査職員が指定する管理断面の出来形検査
※詳細は、「TSを用いた出来形管理の監督・検査要領（案）」を参照のこと。

電子成果品

国土交通省

電子成果品として、出来形帳票の出力時に使用した「施工管理データ(XML)」を「OTHRS」フォルダに格納する。
また、「その他管理ファイル」に必要事項を記入する。

フォルダ構成

OTHRS

その他管理ファイル
（OTHRS.XML）

ORGxxx

施工管理データ
（XMLファイル）

その他管理ファイルに記入する内容

分類・項目名				記入内容	データ表現	文字数	記入者	必要度
サブフォルダ情報※	その他サブフォルダ名			作成したその他サブフォルダ名(ORG001～nnn)を記入する。	半角英数大文字	6固定	□	◎
サブフォルダ情報※	その他サブフォルダ日本語名			「TS出来形管理」と記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	◎
サブフォルダ情報※	その他資料情報※	資料名		「TS出来形管理資料」と記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	◎
サブフォルダ情報※	その他資料情報※	オリジナルファイル情報※	シリアル番号	シリアル番号は1より開始する。電子媒体を通して、一連のまとまった資料についてユニークであれば、中抜けしても良い。2番目を、“00002”の様に0を付けて表現してはいけない。	半角数字	5	□	◎
サブフォルダ情報※	その他資料情報※	オリジナルファイル情報※	オリジナルファイル名	オリジナルファイル名を拡張子を含めて記入する。	半角英数大文字	12	□	◎
サブフォルダ情報※	その他資料情報※	オリジナルファイル情報※	オリジナルファイル日本語名	「TS施工管理データmm」と記入する。 mm：英数字2文字	全角文字 半角英数字	127	□	◎
サブフォルダ情報※	その他資料情報※	オリジナルファイル情報※	オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報	格納したオリジナルファイルの作成ソフトウェア名とバージョン情報を記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	◎
サブフォルダ情報※	その他資料情報※	オリジナルファイル情報※	オリジナルファイル内容	オリジナルファイルの内容、もしくはオリジナルファイルに示されていることを記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	◎
サブフォルダ情報※	その他資料情報※	その他	受注者説明文	受注者側で特記すべき事項がある場合は記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	△
サブフォルダ情報※	その他資料情報※	その他	発注者説明文	発注者側で特記すべき事項がある場合(発注者から指示を受けた場合)は記入する。	全角文字 半角英数字	127	□	△
サブフォルダ情報※	その他資料情報※	その他	予備	「TSを用いた出来形管理要領(案)(土工編)平成23年12月」と記入	全角文字 半角英数字	127	□	◎
ソフトメーカ用TAG				ソフトウェアメーカが管理のために使用する。（複数記入可）	全角文字 半角英数字	127	▲	△

工事基準点の設置

国土交通省

監督職員に指示を受けた基準点を使用して、工事基準点を設置する。
工事基準点は、国土交通省公共測量作業規程に基づいて設置し、測量成果、設置状況と配置箇所を監督職員に提出して使用する。
※従来と同様です。

工事基準点設置時の留意点

TSを用いた出来形管理では、精度確保の為に、TS設置位置からの計測距離を、
・3級TSを用いた場合は100m以内
・2級TSを用いた場合は150m以内
の制限をかけている為、出来形計測が効率的に実施できるように、あらかじめ利用可能な工事基準点を複数設置しておくことが有効です。

基本設計データの作成

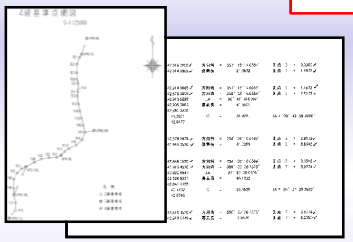
国土交通省

基本設計データ作成ソフトウェアを用いて、設計図書を基に基本設計データを作成する。

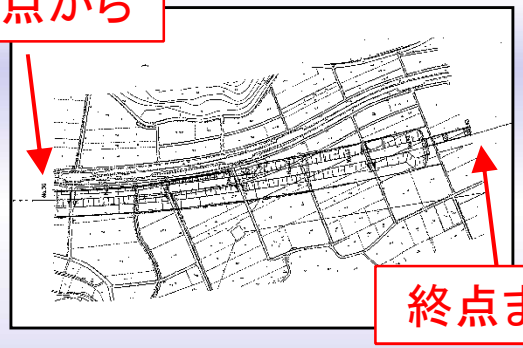
準備する資料

始点から

地形との接点まで

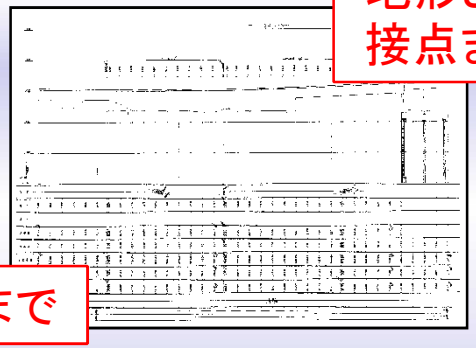


座標点リスト
線形計算書

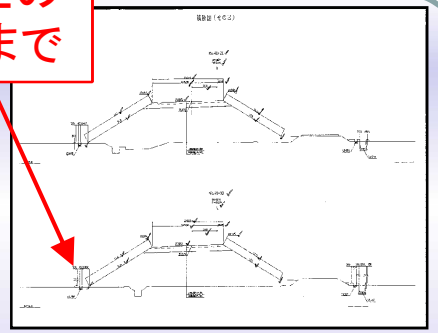


終点まで

平面図



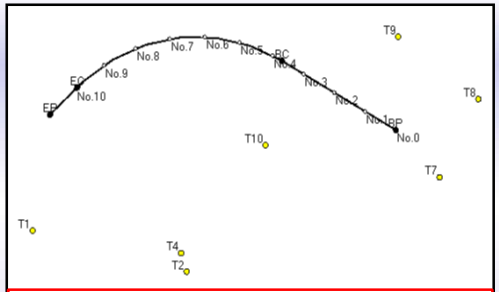
縦断図



横断図

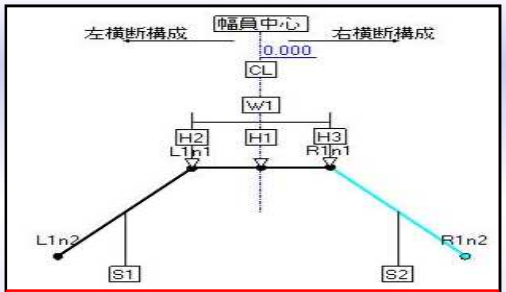
基本設計データ作成ソフトウェアで入力

作成する基本設計データ



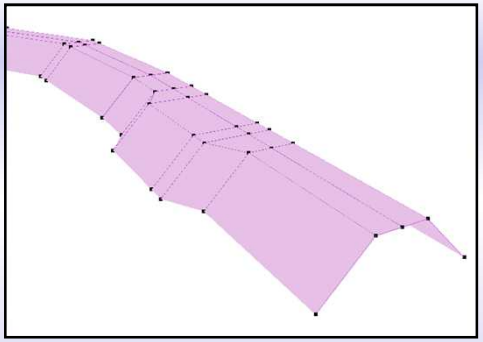
使用する工事基準点はすべて入力

平面データ



管理断面と断面変化点で作成

断面データ



3次元ビュー（例）

基本設計データの確認（１）

国土交通省

基本設計データ作成後に、データの確認を行い、
「基本設計データチェックシート」を監督職員に提出する。

留意点

工事基準点は、事前に監督職員に提出している工事基準点の測量結果と対比し、確認する。

平面図及び線形計算書と対比し、確認する。

縦断図と対比し、確認する。

・ソフトウェア画面と対比し、設計図書の管理項目の箇所と寸法にチェックを記入する
・基本設計データから横断図を作成し、設計図書と重ね合わせて確認する

基本設計データと設計図書の照合に用いた資料は整備・保管し、監督職員から資料請求があった場合には、速やかに提出するものとする。

（様式－1）

平成　年　月　日

工　事　名:
受注会社名:
作　成　者:　　印

基本設計データチェックシート

項目	対象	内容	チェック結果
1) 基準点及び工事基準点	全点	・監督職員の指示した基準点を使用しているか？	
		・工事基準点の名称は正しいか？	
		・座標は正しいか？	
2) 平面線形	全延長	・起終点の座標は正しいか？	
		・変化点（線形主要点）の座標は正しいか？	
		・曲線要素の種別・数値は正しいか？	
		・各測点の座標は正しいか？	
3) 縦断線形	全延長	・線形起終点の測点、標高は正しいか？	
		・縦断変化点の測点、標高は正しいか？	
		・曲線要素は正しいか？	
4) 出来形横断面形状	全延長	・作成した出来形横断面形状の測点、数は適切か？	
		・基準高、幅、法長は正しいか？	
		・出来形計測対象点の記号が正しく付与できているか？	

※1　各チェック項目について、チェック結果欄に“○”と記すこと。
※2　受注者が監督職員に様式－1を提出した後、監督職員から様式－1を確認するための資料の請求があった場合は、受注者は以下の資料等を速やかに提出するものとする。
・工事基準点リスト（チェック入り）
・線形計算書（チェック入り）
・平面図（チェック入り）
・縦断図（チェック入り）
・横断図（チェック入り）
※ 添付資料については、上記以外にわかりやすいものがある場合は、これに替えることができる。

基本設計データの確認（２）

国土交通省

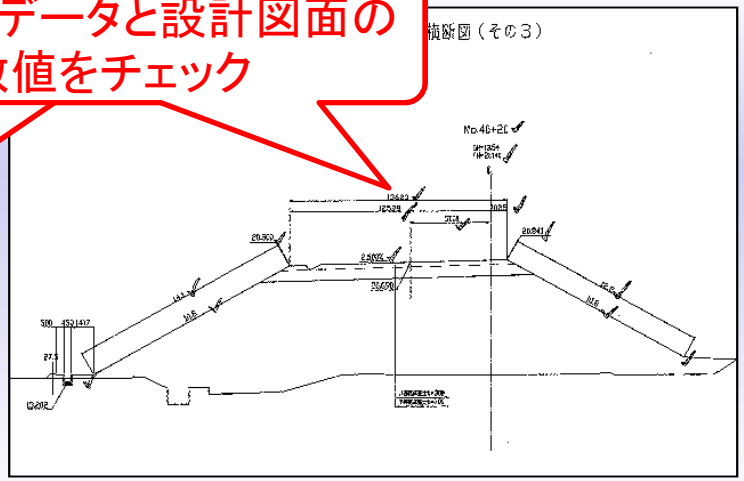
根拠資料の例

作成したデータと設計図面の数値をチェック

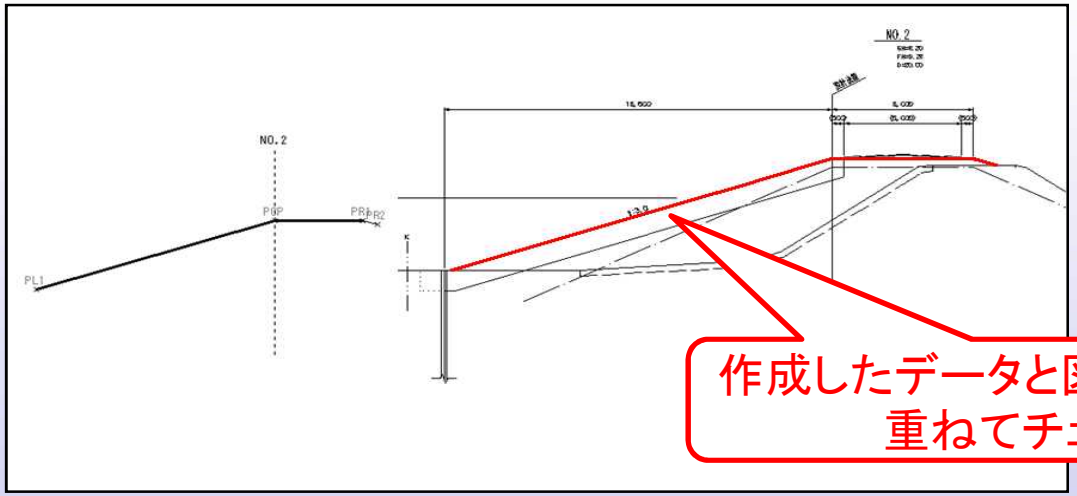
基 準 点 成 果 表

測 点 名	X 座 標	Y 座 標	備 考	測 点 名	X 座 標	Y 座 標	
千4	-103592.645	-53971.965	2級基準点	TF4	-104073.411	-53943.604	
千5	-106133.790	-55192.361	〃	TF5	-104222.811	-53911.981	〃
KP6/6L	-102566.552	-53805.858	3級基準点	TF6	-104371.743	-53878.598	〃
KP0/7L	-102897.874	-53908.500	〃	TF7	-104511.791	-53845.280	〃
KP6/8R	-104477.348	-53669.206	〃	TF8	-104665.056	-53902.104	〃
KP4/9L	-104993.148	-54307.238	〃	TF9	-104780.424	-54013.042	
KP2/10L	-105230.181	-54987.389	〃	TF10	-104853.023	-54154.538	
KP8/10L	-105811.653	-55214.489	〃	TF11	-104914.141	-54238.118	〃
KP4/11L	-106294.412	-55308.723	〃	TG1	-105038.052	-54392.649	〃
TE1	-102958.485	-53948.860	4級基準点	TG2	-105043.204	-54539.888	〃
TE2	-103102.553	-54001.759	〃	TG3	-105069.858	-54688.396	〃
TE3	-103279.147	-54006.884	〃	TG4	-105138.964	-54823.046	〃
TE4	-103416.596	-53999.420	〃	TH1	-105267.033	-55067.216	〃
TE5	-103497.830	-53978.296	〃	TH2	-105361.017	-55160.314	〃
TF1	-103671.867	-53983.149	〃	TH3	-105486.259	-55218.934	〃
TF2	-103757.779	-53993.677	〃	TH4	-105675.217	-55221.966	〃
TF3	-103925.787	-53973.651	〃	TJ1	-105975.513	-55186.171	〃

基準点の確認（例）



横断図の確認（例）



作成したデータと図面の形状を重ねてチェック

データ重ね合わせによる横断図の確認（例）

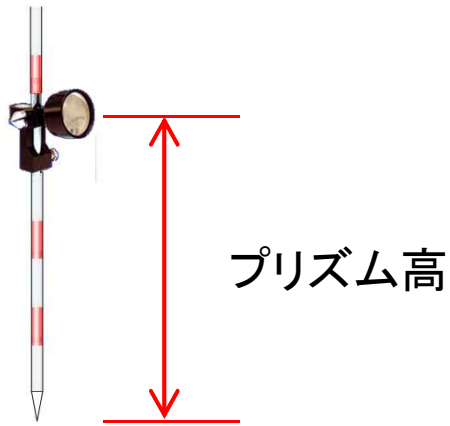
出来形管理用TSの設置

国土交通省

基本設計データを出来形管理用TSに搭載する。
出来形管理用TSは、工事基準点上に設置する。

出来形管理用TS設置時の留意点

- 出来形管理用TSが水平に設置されていること。
- 出来形計測点を効率的に取得できる位置に出来形管理用TSを設置すること。
- 計測中に器械が動かないように確実に設置すること。
- 工事基準点は、基本設計データに登録されている点を用いること。
- 器械高及びプリズム高の入力ミスなどの単純な誤りをおこすことが多いので注意すること。
- プリズムは傾きがないように正しく設置すること。
- 出来形管理用TSと工事基準点の距離が近いと、方位の算出誤差が大きくなるので注意すること。

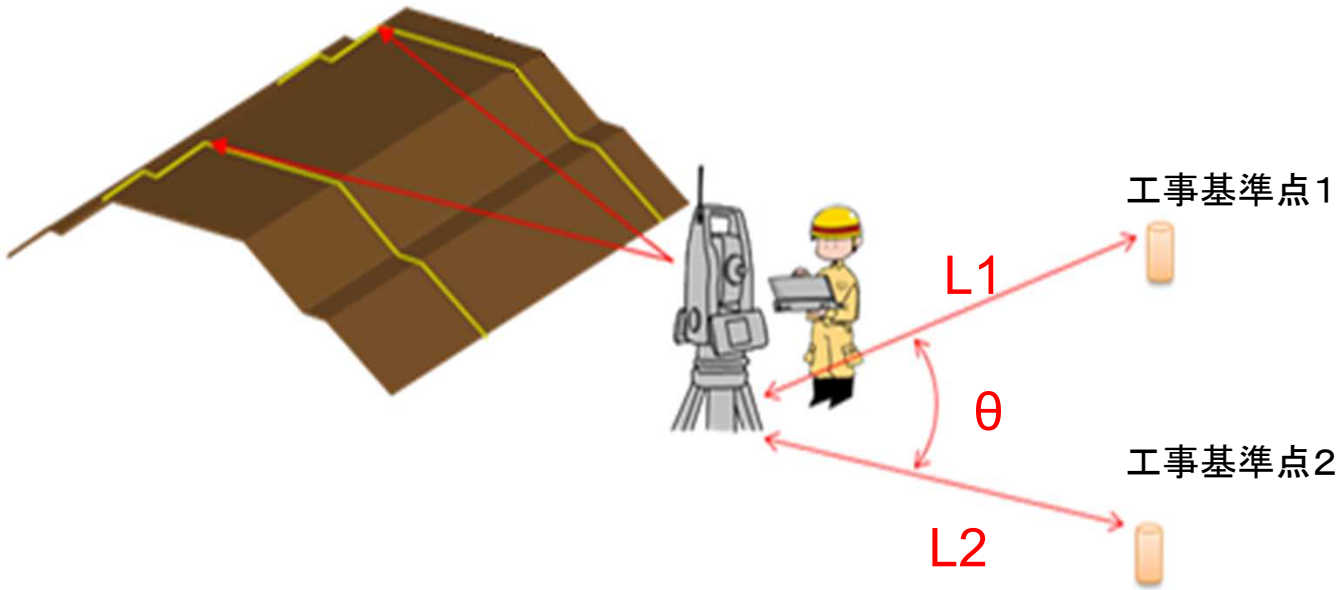


プリズムの高さを変更した時に、TSの設定を変更し忘れることが多いので注意。

後方交会法

国土交通省

出来形管理用TSは、工事基準点上への設置によりがたい場合は、
後方交会法により任意の未知点に設置してもよい。



後方交会法で設置する場合の注意点

計測精度を確保する為、TS設置位置と参照する2つの基準点との
「距離」および「間の角度」は、以下の関係でなければならない。
（条件を満足しない場合、TSがエラーを返します）

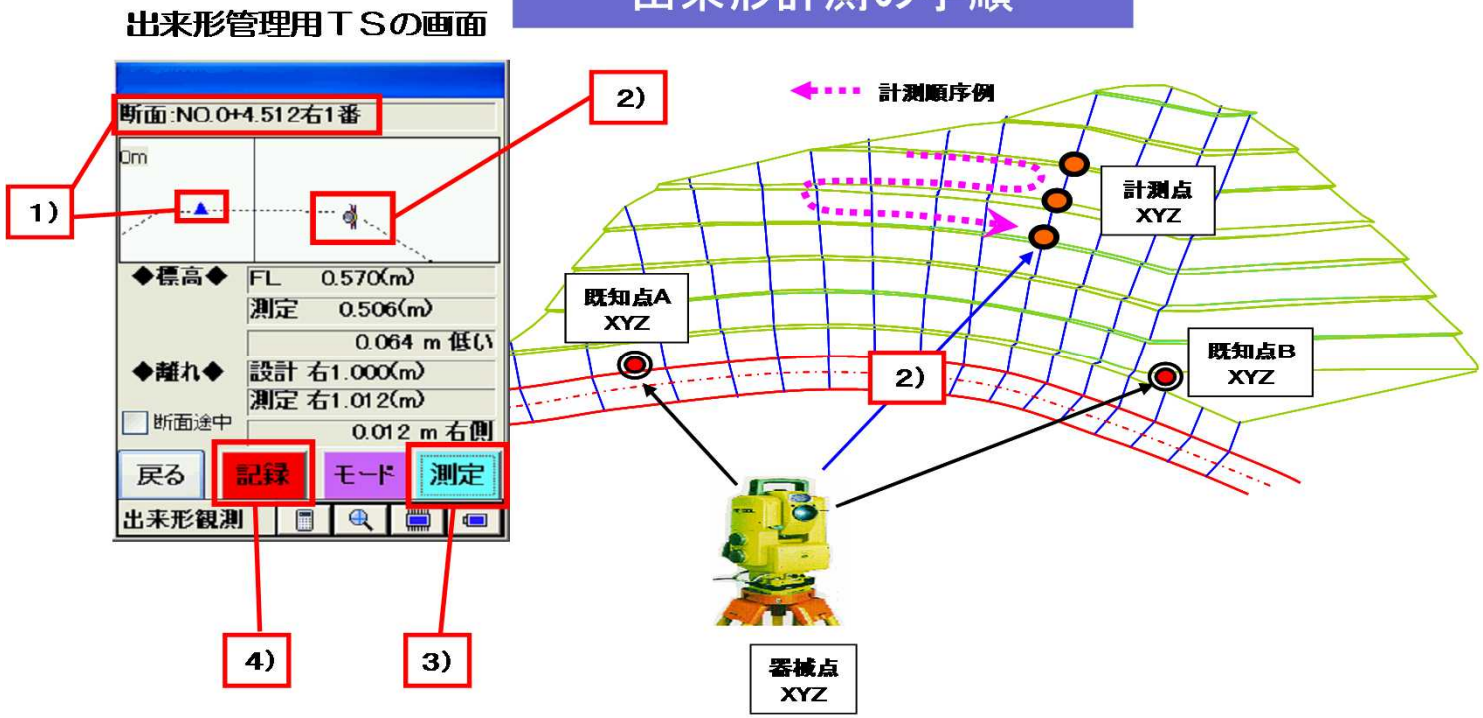
3級TSの場合：L1≦100m、 L2≦100m、 30°≦θ≦150°
2級TSの場合：L1≦150m、 L2≦150m、 30°≦θ≦150°
（工事基準点との距離が近すぎると方位の精度が落ちるので注意すること）

出来形計測

国土交通省

出来形計測にあたっては、TSから出来形計測点までの斜距離に以下の制限がある。
3級TS ： 100m以内、　　2級TS ： 150m以内
（この範囲を超えた場合、ソフトウェアがエラーを返し、出来形計測値として登録できません）

出来形計測の手順

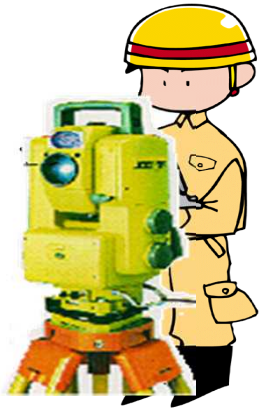


1）管理断面の測点名と出来形計測対象点（法肩、法尻等）を指定する。
2）出来形計測箇所にプリズムを設置し（出来形管理用TSで誘導可能）、TSでプリズムを視準する。
3）出来形計測点を計測する（設計値との差が即座に表示される）
4）出来形計測データの記録

出来形管理資料の作成

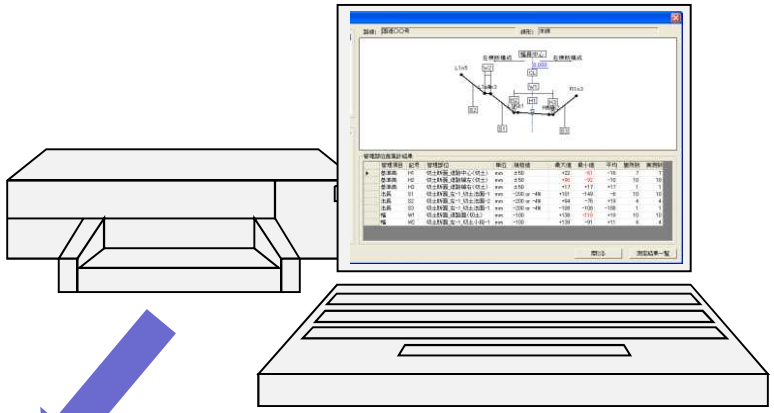
国土交通省

出来形計測後の施工管理データを、出来形帳票作成ソフトウェアに取り込むことで、必要な帳票がほぼ自動で作成されます。




```
<?xml version="1.0" ?>
- <LandXML
xmlns="http://www.landxml.org/schema/LandXML-1.0"  <Project name="HIMEJI-B-LUMP" />
- <Units>
  <Metric linearUnit="meter" areaUnit="squareMeter" volumeUnit="cubicMeter" temperatureUnit="celsius" pressureUnit="mmHG" />
  </Units>
- <CgPoints>
  <CgPoint name="10000" desc="2">-125176.3750 26217.1202 82.3630</CgPoint>
  <CgPoint name="10001" desc="3">-125172.6781 26223.2666 89.5290</CgPoint>
  <CgPoint name="10002" desc="2">-125176.3892 26217.1250 82.3670</CgPoint>
```


施工管理データ
（XMLファイル）



様式－３１

出　来　形　管　理　図　表

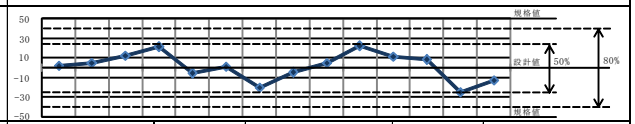
工　種　　盛土工

種　別

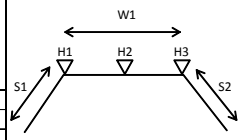
測定者　　山田　太郎

測点	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14

設計値との差



略　図



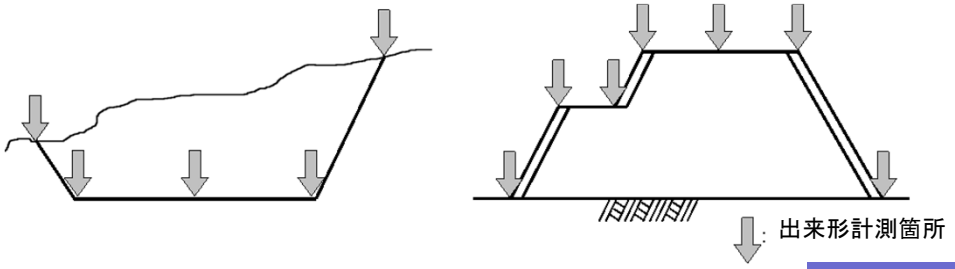
測定項目	基準高H1			測定項目	基準高H1			測定項目	基準高H1		
規格値	±50 mm			規格値	±50 mm			規格値	±50 mm		
測点又は区別	設計値 m	実測値 m	差 mm	測点又は区別	設計値 m	実測値 m	差 mm	測点又は区別	設計値 m	実測値 m	差 mm
				No. 1	100.000	100.002	2	No. 11	100.000	100.011	11
平均値	100.000	100.001	1	No. 2	100.000	100.005	5	No. 12	100.000	100.008	8
最大値	100.000	100.022	22	No. 3	100.000	100.012	12	No. 13	100.000	99.975	−25
最小値	100.000	99.975	−25	No. 4	100.000	100.021	21	No. 14	100.000	99.987	−13
最多値	100.000	100.005	5	No. 5	100.000	99.994	−6				
データ数			n=14	No. 6	100.000	100.001	1				
標準偏差			m±13.47	No. 7	100.000	99.980	−20				
				No. 8	100.000	99.995	−5				
				No. 9	100.000	100.005	5				
				No. 10	100.000	100.022	22				

出来形計測箇所

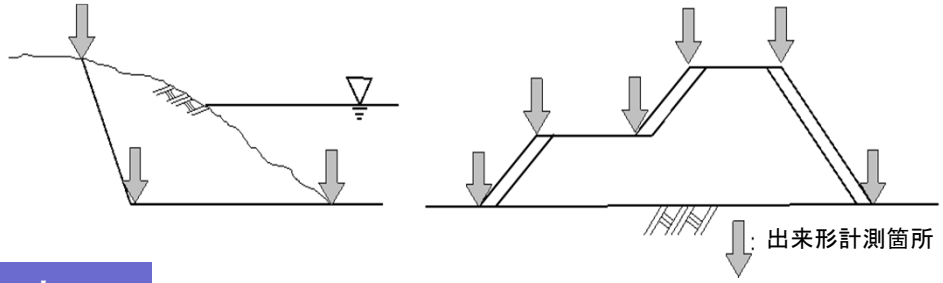
国土交通省

出来形計測箇所は、下図に示す通りとする。
計測する横断面は、基本設計データに記述されている管理断面とし、
各横断面のすべての出来形計測対象点について3次元座標値を取得すること。

道路土工

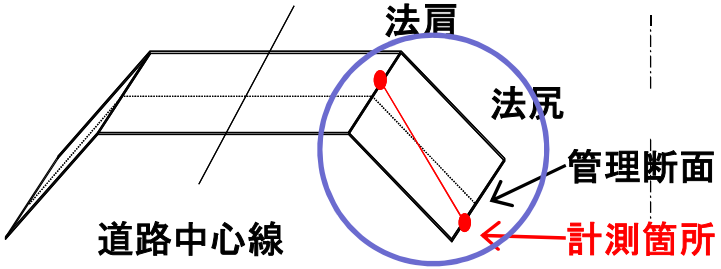


河川土工

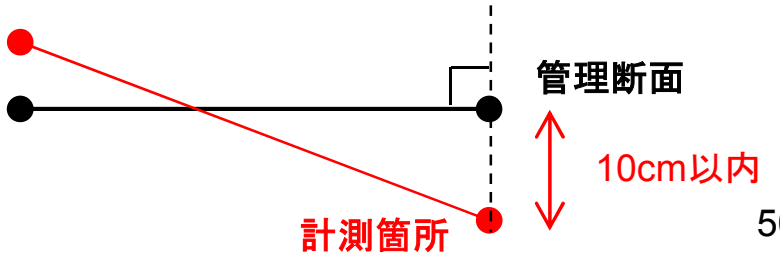


留意点

TSは、1度に3次元座標を計測できることから、幅や長さ等、2点間の距離については、ソフトウェアが自動で算出します。
また、正しい位置を計測する必要があることから、基本設計データで決めた管理断面に対して、直角方向（延長方向）に±10cm以上離れた場合は、出来形値として採用できません。
（ソフトウェアがエラーを返し、出来形計測値として記録できません。）



○部を拡大

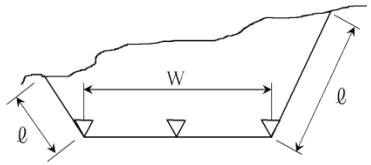
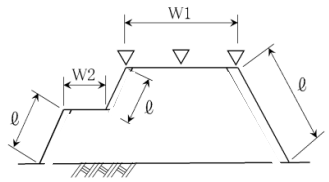


出来形管理基準及び規格値

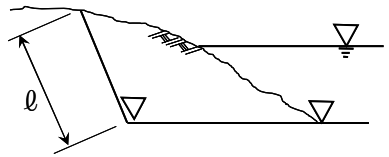
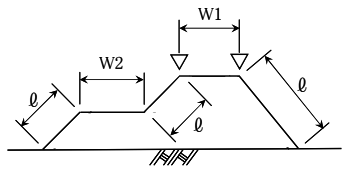
国土交通省

測定基準は、設計図書の測点毎とする（その他は従前と同様）。
（TSを用いた出来形管理の場合、各測点で計測したデータを用いれば、自動的に帳票を作成することができることから、作業量を増加させずに、より的確な出来形管理を行う）

道路土工

工種	測定項目		規格値(mm)	測定基準（従来）	測定基準（TS）	測定箇所
掘削工	基準高 ▽		±50	施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。基準高は、道路中心線及び端部で測定。	**設計図書の測点毎。** 基準高は、道路中心線及び端部で測定。	
	法長	ℓ＜5m	−200			
		ℓ≧5m	法長−4%			
	幅 W		−100			
路体盛土工 路床盛土工	基準高 ▽		±50	施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。基準高は、道路中心線及び端部で測定。	**設計図書の測点毎。** 基準高は、道路中心線及び端部で測定。	
	法長	ℓ＜5m	−100			
		ℓ≧5m	法長−2%			
	幅 W1、W2		−100			

河川土工

工種	測定項目		規格値(mm)	測定基準（従来）	測定基準（TS）	測定箇所
掘削工	基準高 ▽		±50	施工延長40m（測点間隔25mの場合は50m）につき1箇所、延長40m（又は50m）以下のものは1施工箇所につき2箇所。基準高は掘削部の両端で測定。	**設計図書の測点毎。** 基準高は掘削部の両端で測定。	
	法長	ℓ＜5m	−200			
		ℓ≧5m	法長−4%			
	幅 W		−100			
盛土工	基準高 ▽		±50	施工延長40m（測点間隔25mの場合は50m）につき1箇所、延長40m（又は50m）以下のものは1施工箇所につき2箇所。基準高は各法肩で測定。	**設計図書の測点毎。** 基準高は各法肩で測定。	
	法長	ℓ＜5m	−100			
		ℓ≧5m	法長−2%			
	幅 W1、W2		−100			

出来形管理写真基準

国土交通省

TS出来形管理を実施する場合、従来と比較して、以下の点が異なります。
①撮影頻度の軽減
②黒板への記載項目の軽減

従来手法

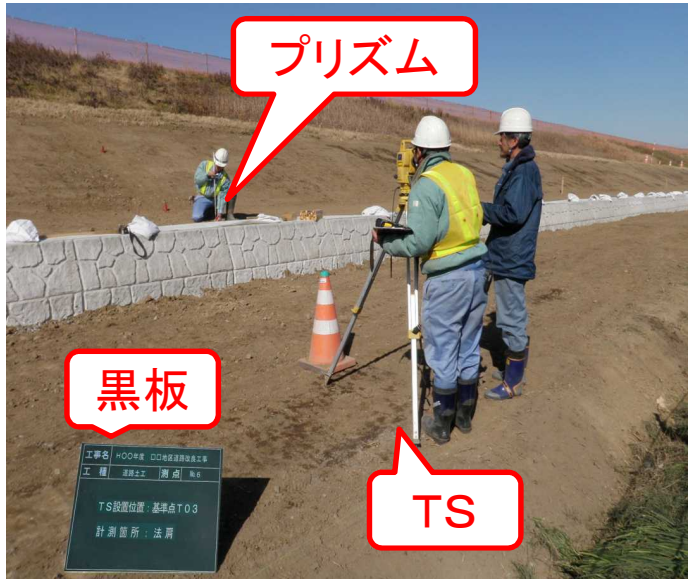
工種	写真管理項目		
	撮影項目	撮影頻度 [時期]	提出頻度
掘削工	土質等の判別	地質が変わる毎に1回 [掘削中]	代表箇所 各1枚
	法長	200m又は1施工箇所に1回 [掘削後]	
[道路] 路体盛土工 路床盛土工 [河川] 盛土工	巻出し厚	200mに1回 [巻出し時]	代表箇所 各1枚
	締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回 [締固め時]	
	法長 幅	200m又は1施工箇所に1回 [施工後]	

TSを用いた出来形管理

工種	写真管理項目		
	撮影項目	撮影頻度 [時期]	提出頻度
掘削工	土質等の判別	地質が変わる毎に1回[掘削中]	代表箇所 各1枚
	法長	1工事に1回 [掘削後]	
[道路] 路体盛土工 路床盛土工 [河川] 盛土工	巻出し厚	200mに1回[巻出し時]	代表箇所 各1枚
	締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回 [締固め時]	
	法長 幅	1工事に1回 [施工後]	

黒板への記載項目

① 工事名
② 工種等
③ TS設置位置（後方交会法の場合は、参照した2つ以上の工事基準点）　←追加
④ 出来形計測点（測点・箇所）
~~⑤ 設計寸法~~　←軽減
~~⑥ 実測寸法~~　←軽減
~~⑦ 略図~~　←軽減



出来形管理写真（例）

TSを用いた出来形管理要領
（舗装工事編）

はじめに

国土交通省

「TSを用いた出来形管理技術」とは、TSで取得した3次元の位置情報を、出来形値（基準高、長さ、幅）等に抽出・変換するとともに、設計データとの差分を算出・提供する技術である。

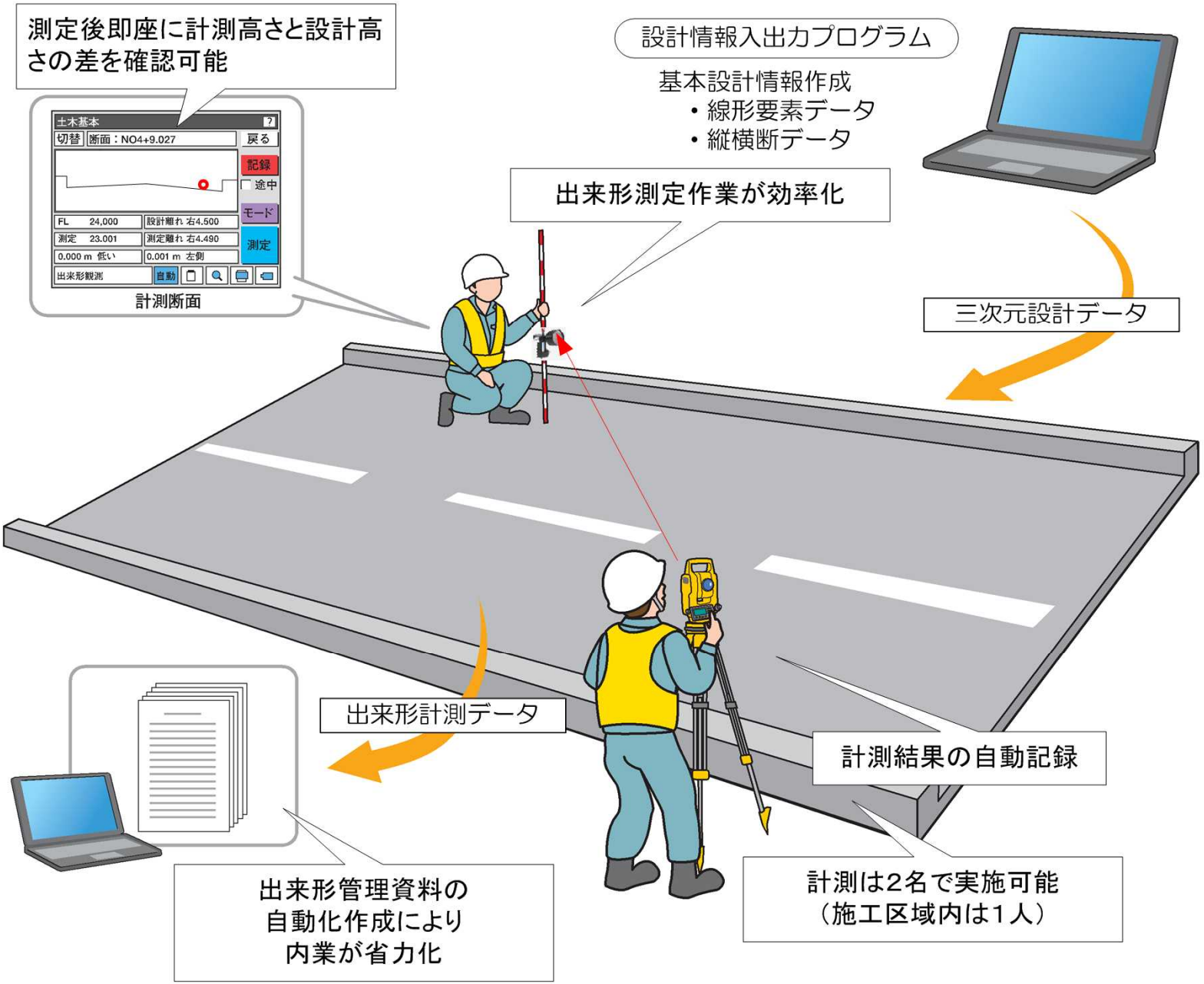
TSが計測位置へ誘導
（計測効率の向上）

計測と同時に設計値との差を表示
（技術者判断の早期化）

計測値の電子データを用いることで、必要な帳票を自動作成
（作業の効率化、人為ミスの防止）

TSを用いた出来形管理（舗装への適用）の概要

国土交通省



本要領（案）の位置づけ

国土交通省

書類の確認項目は？
検査項目・頻度は？
立ち会い方法は？

TS出来形管理とは？
管理項目・基準は？
提出書類は？

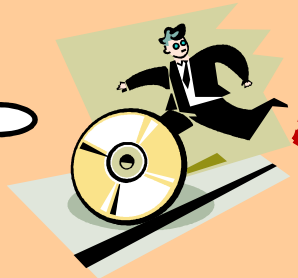
ソフトの要求仕様は？
データ交換標準は？
機能の確認方法は？

使用者

監督・検査職員

受注者
（施工会社）

開発者
（機器メーカ、
ソフトベンダー）



基準類

TSを用いた出来形管理の
監督・検査要領（案）（河川土工編、
道路土工編、舗装工事編）

TSを用いた出来形管理要領（案）
（土工編、舗装工事編）

施工管理データ交換標準（案）

出来形管理用TSの機能要求仕様書（案）

施工管理データ作成・帳票作成ソフトウェア
の機能要求仕様書（案）

出来形管理用TSソフトウェア機能確認
ガイドライン（案）

施工管理データ作成・帳票作成ソフトウェア
機能確認ガイドライン（案）

本要領（案）策定の目的と範囲

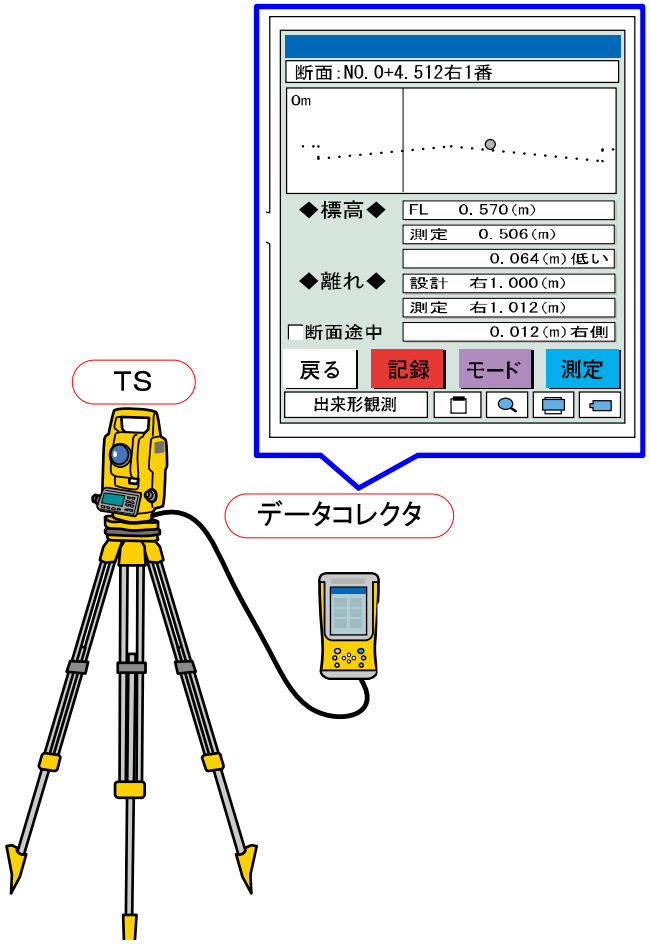
国土交通省

目的

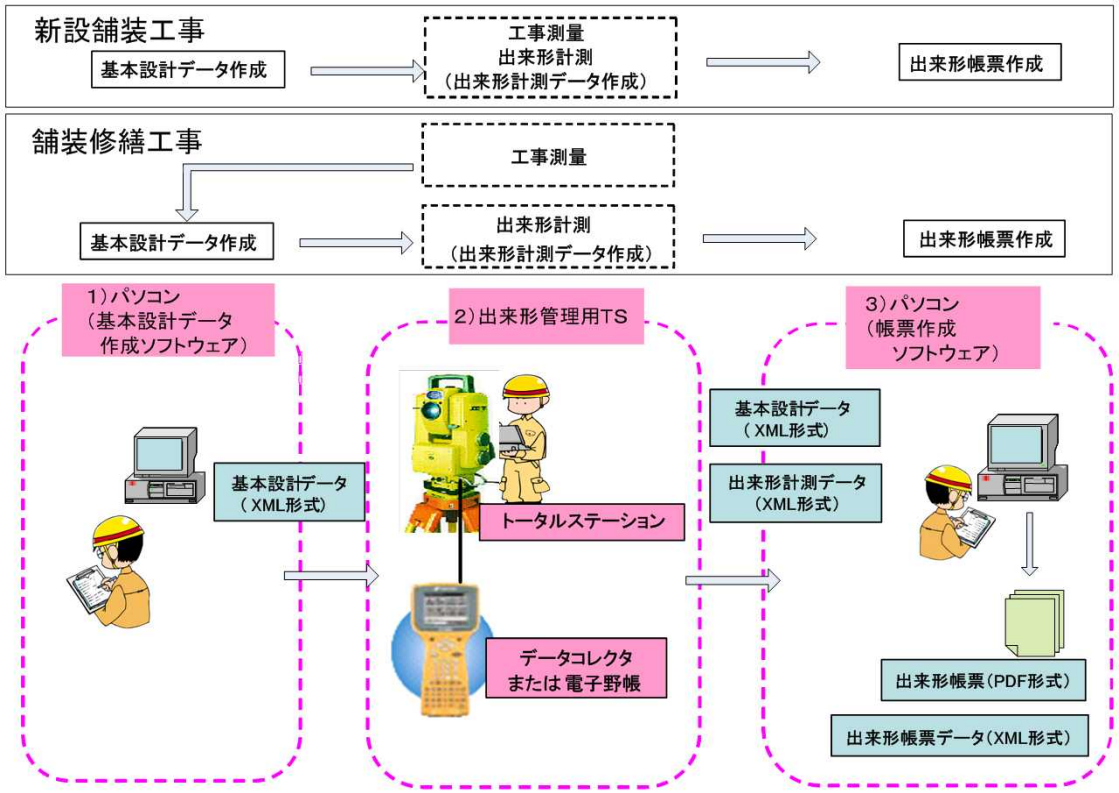
新設舗装工事及び舗装修繕工事において、TSによる出来形管理が、効率的かつ正確に実施されるために以下の事項について、明確化する

①適用範囲、TSの基本的な取扱い方法と測定方法

②出来形管理の実施方法、出来形管理基準及び規格値



本要領の適用の範囲



TS適用工種（新設舗装工）

国土交通省

工種別のTSによる出来形管理項目（土木工事施工管理基準及び規格値）

工　種	出来形管理項目				
	延長	基準高	深さ	幅(※1)	厚さ(※2)
ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工 半たわみ性舗装工 排水性舗装工 ｸﾞｰｽｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工 ｺﾝｸﾘｰﾄ舗装工 薄層ｶﾗｰ舗装工 ﾌﾞﾛｯｸ舗装工	－	○ （下層路盤のみ）	－	○	× (ｺｱｰ・掘起しによる)
透水性舗装工（路盤工）	－	○	－	○	× (掘起しによる)
透水性舗装工（表層工）	－	－	－	○	× (ｺｱｰによる)
歩道舗装路盤工 取合舗装路盤工 路肩舗装路盤工	－	○	－	○	× (掘起しによる)
歩道舗装工 取合舗装工 路肩舗装工 表層工	－	－	－	○	× (ｺｱｰによる)

凡例　－：管理項目無し，○出来形管理用TSで管理可能，×出来形管理用TSで管理不可
※1：幅員は、TSで計測した舗装左右端点の座標から計算される2点間の水平距離とする。
※2：「土木工事施工管理基準及び規格値」に、厚さの計測方法が、”コアーによる”または”掘起しによる”と指定されている工種については、TSの適用範囲外とする。

TS適用工種（維持修繕工）

国土交通省

工種別のTSによる出来形管理項目（土木工事施工管理基準及び規格値）

工　種	出来形管理項目				
	延長	基準高	深さ	幅(※1)	厚さ(※2)
路面切削工	－	○（※3）	－	○	－（※3）
舗装打換え工（路盤工）	○	－	－	○	× (該当工種に準ずる)
舗装打換え工（舗設工）	○	－	－	○	× (該当工種に準ずる)
オーバーレイ工 切削オーバーレイ工	○	－	－	○	○
路上再生工	○	－	－	○	× (掘起しによる)
アスファルト舗装補修工 コンクリート舗装補修工	－	○ （下層路盤のみ）	－	○	× (コアー・掘起しによる)

凡例　－：管理項目無し，○出来形管理用TSで管理可能，×出来形管理用TSで管理不可
※1：幅員は、TSで計測した舗装左右端点の座標から計算される2点間の水平距離とする。
※2：「土木工事施工管理基準及び規格値」に、厚さの計測方法が、”コアーによる”または”掘起しによる”と指定されている工種については、TSの適用範囲外とする。
※3：厚さの代わりに基準高を管理する。

TS適用工種（道路付属物工）

国土交通省

工種別のTSによる出来形管理項目（土木工事施工管理基準及び規格値）

工　種	出来形管理項目				
	延長	基準高	深さ	幅(※1)	厚さ
縁石工 道路付属物工	○	－	－	－	－
側溝工 排水構造物工 排水工	○	○	－	－	－
暗渠工 管渠工 地下排水工	○	○	○	○	—
排水性舗装用路肩排水工	○	○	－	－	－

凡例　－：管理項目無し，○出来形管理用TSで管理可能，×出来形管理用TSで管理不可
※　本表に示す出来形管理項目以外にも、排水構造物の横断方向の傾きや、縦断勾配の均一性等の管理は現行どおり水糸・水準器等により行うこととする。本要領を適用した場合でもこれらの管理を省略してはならない。
※1：幅員は、TSで計測した舗装左右端点の座標から計算される2点間の水平距離とする。

施工計画書(１)

国土交通省

TS出来形を実施する場合には、施工計画書に必要な事項を記載しなければならない。

- 従来の施工管理計画

出来形管理

品質管理

写真管理
各項目に関する
基準、方法、処置等

- 本要領で付加される内容

○ TS適用工種確認

・要領適用工種
・測定項目の確認

○ 使用機器確認

・機器構成
・TS本体精度・証明書
・ソフトウェア
（機能要求仕様書対応）

○ TSによる実施内容確認

・TS出来形計測箇所
・管理基準及び規格値
・写真管理基準

施工計画書(2)

国土交通省

使用機器・ソフトウェア

①機器構成
②出来形管理用TS本体
　計測精度が国土地理院認定3級と同等以上で、適切な精度管理が行われていること

国土地理院認定 3級	公称測定精度：±(5+5ppm×D)mm ※1 最小目盛値：20”以下 ※1：Dは計測距離(m),ppmは10^{-6}

(注)厚さを管理する場合は最小メモリ値は5”以下

③ソフトウェア
　出来形管理用TSソフトウェアは、「出来形管理用トータルステーション機能要求仕様書(案)(舗装工地編)」、
　基本設計データ作成ソフトウェア及び出来形帳票作成ソフトウェアについては、「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ作成・帳票作成ソフトウェアの機能要求仕様書(案)(舗装工地編)」

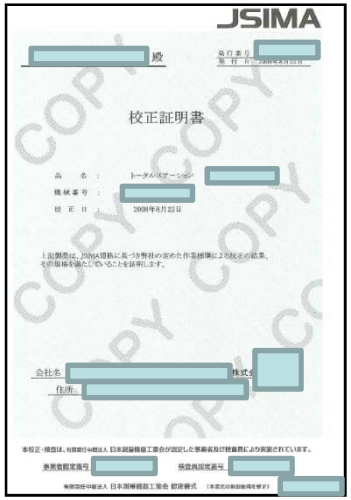
添付する書類

TS公称 測定精度	「メーカーカタログ」または「機器仕様書」
TS 精度管理	検定機関が発行する有効な「検定証明書」または 測量機器メーカ等が発行する有効な「校正証明書」
ソフト ウェア	「メーカーカタログ」または「ソフトウェア仕様書」

カタログの計測精度の確認箇所(例)

計測精度	水平角度	10”
	鉛直角度	10”
	距離精度	±(5＋5ppm・D)
規格		国土地理院　3級
備考		

ソフトのカタログ(例)



TSの校正証明書(例)

監督・検査

国土交通省

TS出来形管理を実施した場合の監督・検査方法は、従来と異なり、
「TSを用いた出来形管理の監督・検査要領（案）」に従って実施される。

監督職員の実施項目

1）施工計画書の受理・記載事項の確認
2）基準点の指示
3）工事基準点設置状況の把握
4）基本設計データチェックシートの確認
5）出来形管理状況の把握

※詳細は、「TSを用いた出来形管理の監督・検査要領（案）」を参照のこと。

検査職員の実施項目

1）出来形計測に係わる書面検査
・出来形管理用TSに係わる施工計画書の記載内容
・出来形管理用TSに係わる工事基準点の測量結果等
・基本設計データチェックシートの確認
・出来形管理用TSに関わる「出来形管理図表」の確認
・品質管理及び出来形管理写真の確認
・電子成果品の確認
2）出来形計測に係わる実地検査
・検査職員が指定する管理断面の出来形検査
※詳細は、「TSを用いた出来形管理の監督・検査要領（案）」を参照のこと。

※赤字は、従来と異なる箇所。

工事基準点の設置確認

国土交通省

計測精度確保のための工事基準点設置

1．工事基準点の設置
　出来形管理に利用する工事基準点設置については監督職員より指示を受けた基準点を使用して設置

2．出来形管理用TSを用いるための配慮事項
　下記の条件を満足できる位置に設置する。

① 出来形管理用TSから工事基準点までの距離を100m以内（2級TSを使用する場合は150m以内）とする。
② 上記①の範囲に、平面座標(X,Y座標)がわかる工事基準点が2点以上、かつ高さ（Z座標）がわかる工事基準点が1点以上必要。
③ TSと工事基準点間の視通を確保する。
④ 工事基準点及びTSの設置位置は施工の作業性を損なわない箇所とする。
⑤ 工事基準点の設置位置は、TSによる器械設置時にプリズムを設置する際に通行車両に対する計測員の安全性が確保できる箇所とする。特に、中央分離帯に工事基準点を設置する場合、工事基準点と車両通行レーンとの間に十分な離隔が保てるようにすること。

基本設計データチェックシート

国土交通省

TSを用いた出来形管理の適用上　確認が必要な項目

チェックシート形式で効率化受注者が確認すべき事項を明確に示す

- 基準点及び工事基準点
- 平面線形
- 縦断線形
- 出来形横断面形状

（様式－１）

平成　　年　　月　　日

工　事　名：

受注会社名：

作　成　者：　　印

基本設計データチェックシート

項　目	対象	内　容	チェック結果
1）基準点及び工事基準点	全点	・監督職員の指示した基準点を使用しているか？	
		・工事基準点の名称は正しいか？	
		・座標は正しいか？	
2）平面線形	全延長	・起終点の座標は正しいか？	
		・変化点（線形主要点）の座標は正しいか？	
		・曲線要素の種別・数値は正しいか？	
		・各測点の座標は正しいか？	
3）縦断線形	全延長	・線形起終点の測点、標高は正しいか？	
		・縦断変化点の測点、標高は正しいか？	
		・曲線要素は正しいか？	
4）出来形横断面形状	全延長	・　作成した出来形横断面形状の測点、数は適切か？	
		・　幅・基準高は正しいか？	
		・　出来形計測対象点の記号が正しく付与できているか？	

※1 各チェック項目について、確認完了後チェック結果欄に“○”と記すこと。

※2 受注者が監督職員に様式－１を提出した後、監督職員から様式－１を確認するための資料の請求があった場合は、受注者は以下の資料等を速やかに提出するものとする。

国土交通省

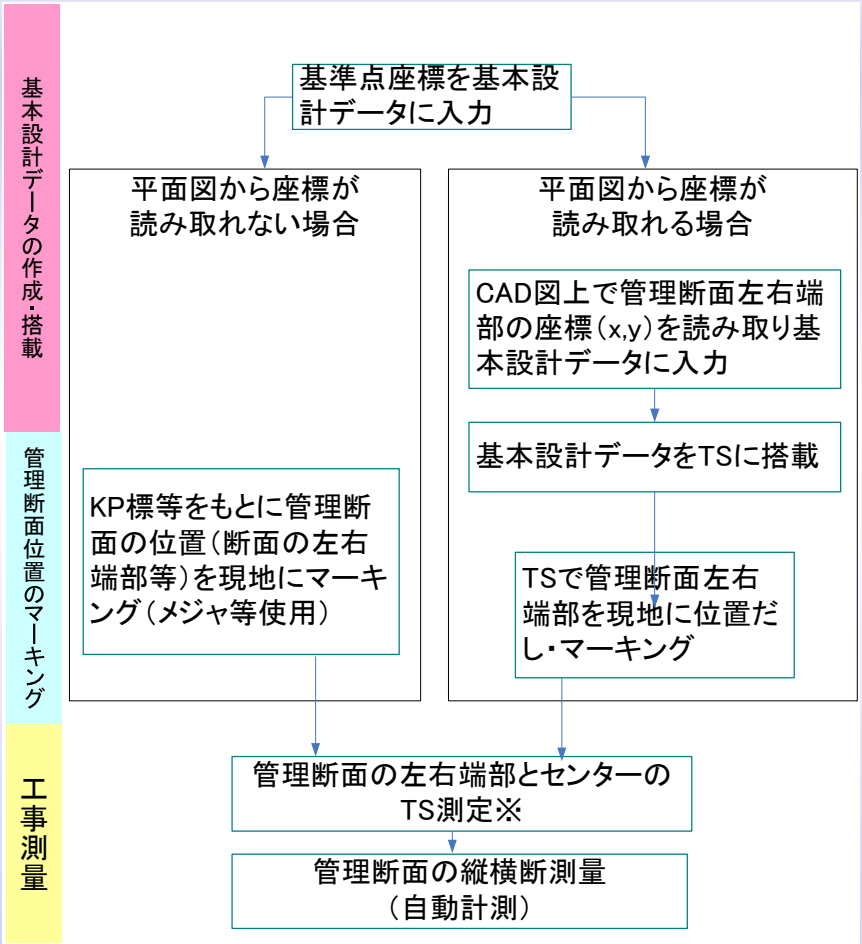
出来形管理用TSによる工事測量への活用

○　出来形管理TSを用いて工事測量を行い（平面測量、縦断測量、横断測量）舗設計画図面作成に使用することができる。

○　工事測量時に実施する下記の作業にも出来形管理用TSを使用することができる。

・工事に使用する補助基準点の設置
・工事に使用するベンチマークの設置
・管理断面位置（管理断面の左右端点）の位置出し・マーキング

工事測量の準備と工事測量の手順



基本設計データの確認（１）

国土交通省

基本設計データ作成後に、データの確認を行い、
「基本設計データチェックシート」を監督職員に提出する。

留意点

工事基準点は、事前に監督職員に提出している工事基準点の測量結果と対比し、確認する。

平面図及び線形計算書と対比し、確認する。

縦断図と対比し、確認する。

・ソフトウェア画面と対比し、設計図書の管理項目の箇所と寸法にチェックを記入する
・基本設計データから横断図を作成し、設計図書と重ね合わせて確認する

基本設計データと設計図書の照合に用いた資料は整備・保管し、監督職員から資料請求があった場合には、速やかに提出するものとする。

（様式－1）

平成　年　月　日

工　事　名:
受注会社名:
作　成　者:　　印

基本設計データチェックシート

項目	対象	内容	チェック結果
1) 基準点及び工事基準点	全点	・監督職員の指示した基準点を使用しているか？	
		・工事基準点の名称は正しいか？	
		・座標は正しいか？	
2) 平面線形	全延長	・起終点の座標は正しいか？	
		・変化点（線形主要点）の座標は正しいか？	
		・曲線要素の種別・数値は正しいか？	
		・各測点の座標は正しいか？	
3) 縦断線形	全延長	・線形起終点の測点、標高は正しいか？	
		・縦断変化点の測点、標高は正しいか？	
		・曲線要素は正しいか？	
4) 出来形横断面形状	全延長	・作成した出来形横断面形状の測点、数は適切か？	
		・基準高、幅、法長は正しいか？	
		・出来形計測対象点の記号が正しく付与できているか？	

※1　各チェック項目について、チェック結果欄に“○”と記すこと。
※2　受注者が監督職員に様式－1を提出した後、監督職員から様式－1を確認するための資料の請求があった場合は、受注者は以下の資料等を速やかに提出するものとする。
・工事基準点リスト（チェック入り）
・線形計算書（チェック入り）
・平面図（チェック入り）
・縦断図（チェック入り）
・横断図（チェック入り）
・構造図（チェック入り）：縁石工・排水構造物工のみ
※ 添付資料については、上記以外にわかりやすいものがある場合は、これに替えることができる。

基本設計データの確認（２）

国土交通省

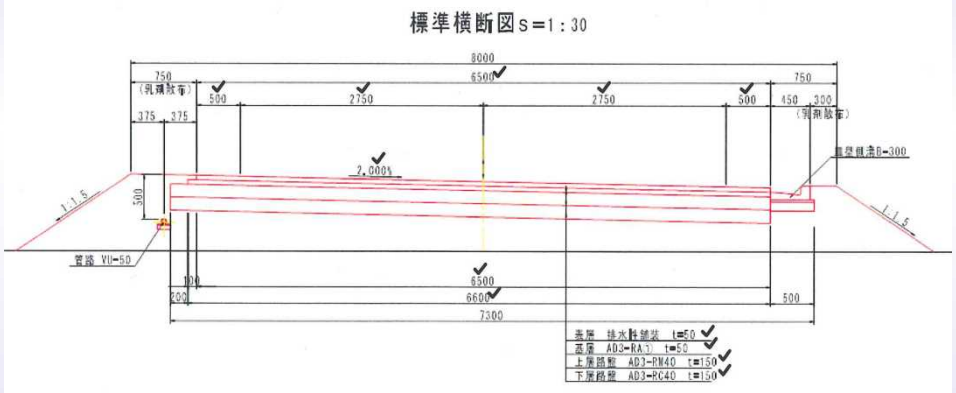
根拠資料の例

作成したデータと設計図面の数値をチェック

線形計算書

要素番号	1	直線											
BP	:	X =	-87,422.0000	Y =	42,916.0000	方向角	=	357°	19'	14.6661"	測点	0	+ 0.0000
BC1	:	X =	-87,400.5562	Y =	42,914.9965	要素長	=			21.4672	測点	1	+ 1.4672
要素番号	2	円(左曲がり)											
BC1	:	X =	-87,400.5562	Y =	42,914.9965	方向角	=	357°	19'	14.6661"	測点	1	+ 1.4672
EC1	:	X =	-87,378.1512	Y =	42,876.2809	方向角	=	258°	36'	16.6569"	測点	3	+ 2.8173
I.P	:	X =	-87,372.6270	Y =	42,913.6895	I.A	=	98°	42'	58.0092"			
S.P	:	X =	-87,382.7562	Y =	42,905.7863	要素長	=			41.3501			
M	:	X =	-87,401.6781	Y =	42,891.0228								
		R =	24.0000	L =	41.3501	C	=			36.4221	IA =	98°	42' 58.0092"
		TL =	27.9598	SL =	12.8477								
要素番号	3	直線											
EC1	:	X =	-87,378.1512	Y =	42,876.2809	方向角	=	258°	36'	16.6569"	測点	3	+ 2.8173
BC2	:	X =	-87,386.2592	Y =	42,846.0530	要素長	=			41.0369	測点	5	+ 3.8542
要素番号	4	円(右曲がり)											
BC2	:	X =	-87,386.2592	Y =	42,846.0530	方向角	=	258°	36'	16.6569"	測点	5	+ 3.8542
EC2	:	X =	-87,365.8523	Y =	42,816.4520	方向角	=	350°	33'	36.7373"	測点	7	+ 3.9774
I.P	:	X =	-87,391.3702	Y =	42,820.6947	I.A	=	91°	57'	20.0805"			
S.P	:	X =	-87,382.3348	Y =	42,826.9237	要素長	=			40.1232			
M	:	X =	-87,361.7520	Y =	42,841.1135								
		R =	25.0000	L =	40.1232	C	=			35.9535	IA =	91°	57' 20.0805"
		TL =	25.8682	SL =	10.9745								
要素番号	5	直線											
EC2	:	X =	-87,365.8523	Y =	42,816.4520	方向角	=	350°	33'	36.7373"	測点	7	+ 3.9774
BC3	:	X =	-87,363.8225	Y =	42,816.1146	要素長	=			2.0576	測点	7	+ 6.0350

基準点の確認（例）



横断図の確認（例）

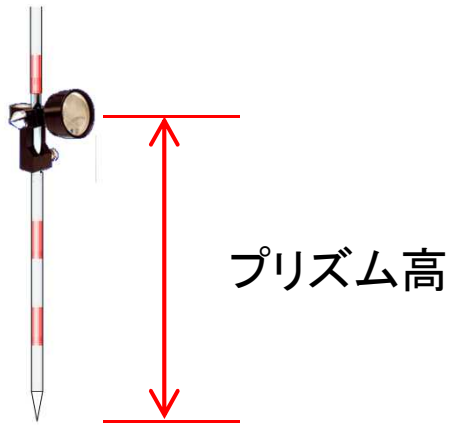
出来形管理用TSの設置

国土交通省

基本設計データを出来形管理用TSに搭載する。
出来形管理用TSは、工事基準点上に設置する。

出来形管理用TS設置時の留意点

- 出来形管理用TSが水平に設置されていること。
- 出来形計測点を効率的に取得できる位置に出来形管理用TSを設置すること。
- 計測中に器械が動かないように確実に設置すること。
- 工事基準点は、基本設計データに登録されている点を用いること。
- 器械高及びプリズム高の入力ミスなどの単純な誤りをおこすことが多いので注意すること。
- プリズムは傾きがないように正しく設置すること。
- 出来形管理用TSと工事基準点の距離が近いと、方位の算出誤差が大きくなるので注意すること。

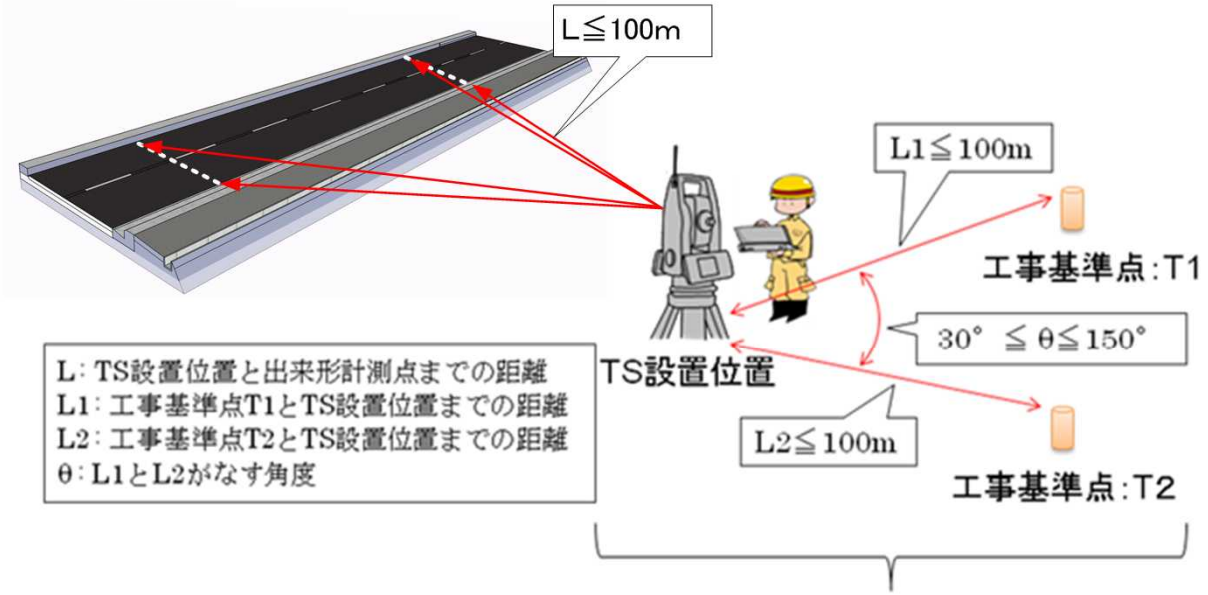


プリズムの高さを変更した時に、TSの設定を変更し忘れることが多いので注意。

後方交会法

国土交通省

出来形管理用TSは、工事基準点上に設置することが計測精度を確保する観点から望ましい。
出来形管理用TSを工事基準点上に設置できない場合で、複数の工事基準点を観測できる場合は任意の未知点に出来形管理用TSを設置することができる。



※後方交会法を用いる場合の注意点（3級の例）

後方交会法で設置する場合の注意点

計測精度を確保する為、TS設置位置と参照する2つの基準点との
「距離」および「間の角度」は、以下の関係でなければならない。
（条件を満足しない場合、TSがエラーを返します）

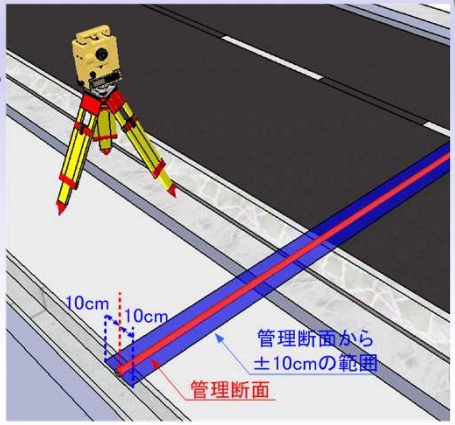
3級TSの場合：L≦100m、L1≦100m、 L2≦100m、 30°≦θ≦150°
2級TSの場合：L≦100m、L1≦150m、 L2≦150m、 30°≦θ≦150°
（工事基準点との距離が近すぎると方位の精度が落ちるので注意すること）

出来形計測

国土交通省

出来形管理用TSによる出来形計測

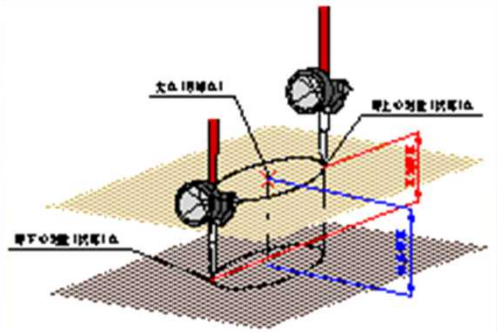
1．出来形計測
・出来形計測時、TSと計測点までの視準距離は100mが制限値
・使用するTSの級、工種、出来形管理項目に係わらず、一律



2．計測点

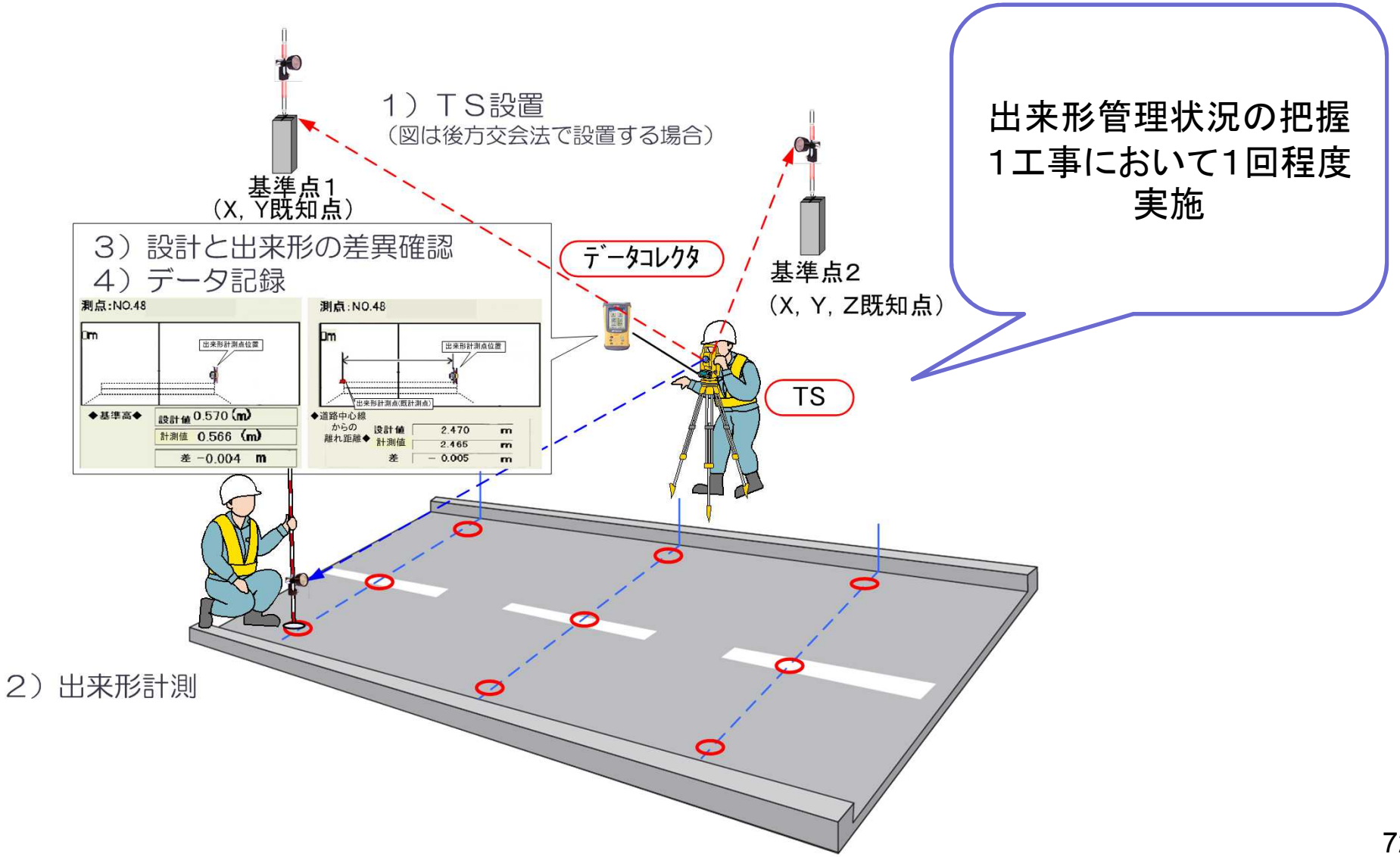
①管理断面延長方向の注意点
　基本設計データに管理断面として入力したラインから、道路延長方向に±10cm以内の範囲内で計測を行う。

②厚さ計測時の注意点
　舗装修繕工事で、厚さを測定する場合、基本設計データに出来形計測点として入力した点と、実際に出来形計測を行う点の、平面位置のずれは水平距離で5cm以内で計測で行う。



出来形計測イメージ

国土交通省

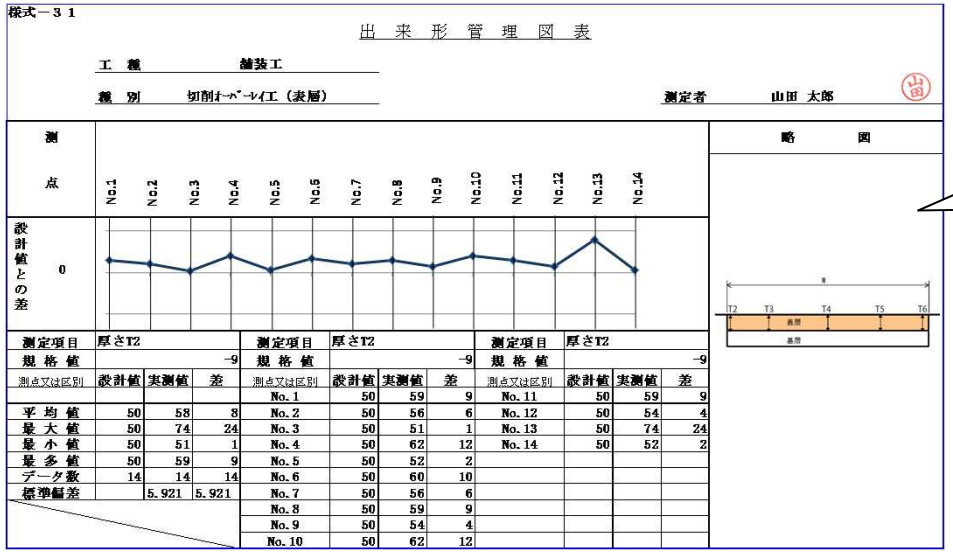


出来形管理状況の把握
1工事において1回程度
実施

出来形管理の資料作成・提出

国土交通省

施工管理データを用いて出来形管理資料を作成する



様式－３１

出 来 形 管 理 図 表

工 種　舗装工

種 別　切削オーバーレイ工（表層）　　測定者　山田 太郎

測点	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14
設計値との差 0														

略図

測定項目	厚さT2			測定項目	厚さT2			測定項目	厚さT2		
規格値			-9	規格値			-9	規格値			-9
測点又は区別	設計値	実測値	差	測点又は区別	設計値	実測値	差	測点又は区別	設計値	実測値	差
				No. 1	50	59	9	No. 11	50	59	9
平均値	50	58	8	No. 2	50	56	6	No. 12	50	54	4
最大値	50	74	24	No. 3	50	51	1	No. 13	50	74	24
最小値	50	51	1	No. 4	50	62	12	No. 14	50	52	2
最多値	50	59	9	No. 5	50	52	2				
データ数	14	14	14	No. 6	50	60	10				
標準偏差		5.921	5.921	No. 7	50	56	6				
				No. 8	50	59	9				
				No. 9	50	54	4				
				No. 10	50	62	12				

帳票作成ソフトウェアにより
自動作成、保存、印刷可能

施工管理データ提出(XMLファイル)

○「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「OTHRS」フォルダに格納する。

XMLファイル例

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS"?>
<!DOCTYPE othrsdata SYSTEM "OTHRS05.DTD">
<othrsdata DTD_version="05">
<サブフォルダ情報>
<その他サブフォルダ名>ORG001</その他サブフォルダ名>
<その他サブフォルダ日本語名>TS出来形管理</その他サブフォルダ日本語名>
<その他資料情報>
<資料名>TS出来形管理資料</資料名>
<オリジナルファイル情報>
<シリアル番号>1</シリアル番号>
<オリジナルファイル名>ORG01_01.xml</オリジナルファイル名>
<オリジナルファイル日本語名>TS施工管理データ01</オリジナルファイル日本語名>
<オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>出来形管理データ作成ソフトウェア2010
</オリジナルファイル作成ソフトバージョン情報>
```

出来形管理写真基準

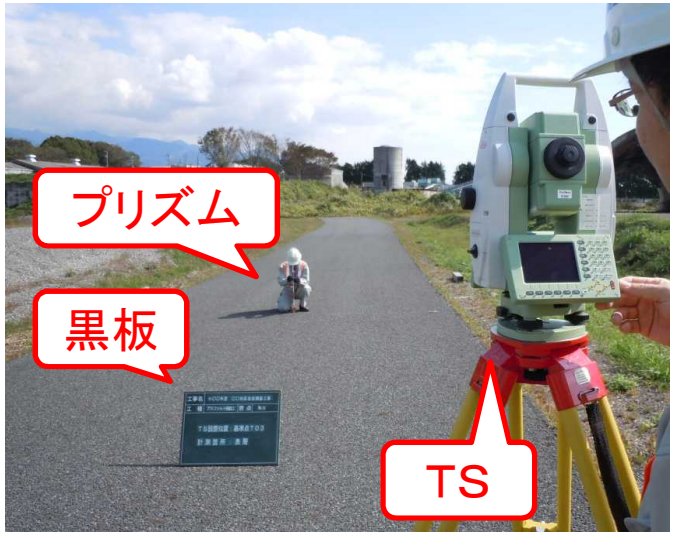
国土交通省

TS出来形管理を実施する場合、従来と比較して、以下の点が異なります。
①撮影頻度の軽減
②黒板への記載項目の軽減

工種	写真管理項目		
	撮影項目	撮影頻度 [時期]	提出頻度
アスファルト舗装工（下層路盤工、上層路盤工）・・・その他	幅	各層毎1工事に1回 [整正後]	代表箇所 各1枚
路面切削工	幅、厚さ（基準高）	1工事に1回 [整正後]	代表箇所 各1枚

黒板への記載項目

① 工事名
② 工種等
③ TS設置位置（後方交会法の場合は、参照した2つ以上の工事基準点）
←追加
④ 出来形計測点（測点・箇所）
~~⑤ 設計寸法~~ ←軽減
~~⑥ 実測寸法~~ ←軽減
~~⑦ 略図~~ ←軽減



出来形管理写真（例）

小松バイパス八幡舗装工事における情報化施工の実施について

株式会社 金沢舗道

≪ 目 次 ≫

１.工事概要と実施した情報化施工技術

２.使用機械及び付帯機器の概要

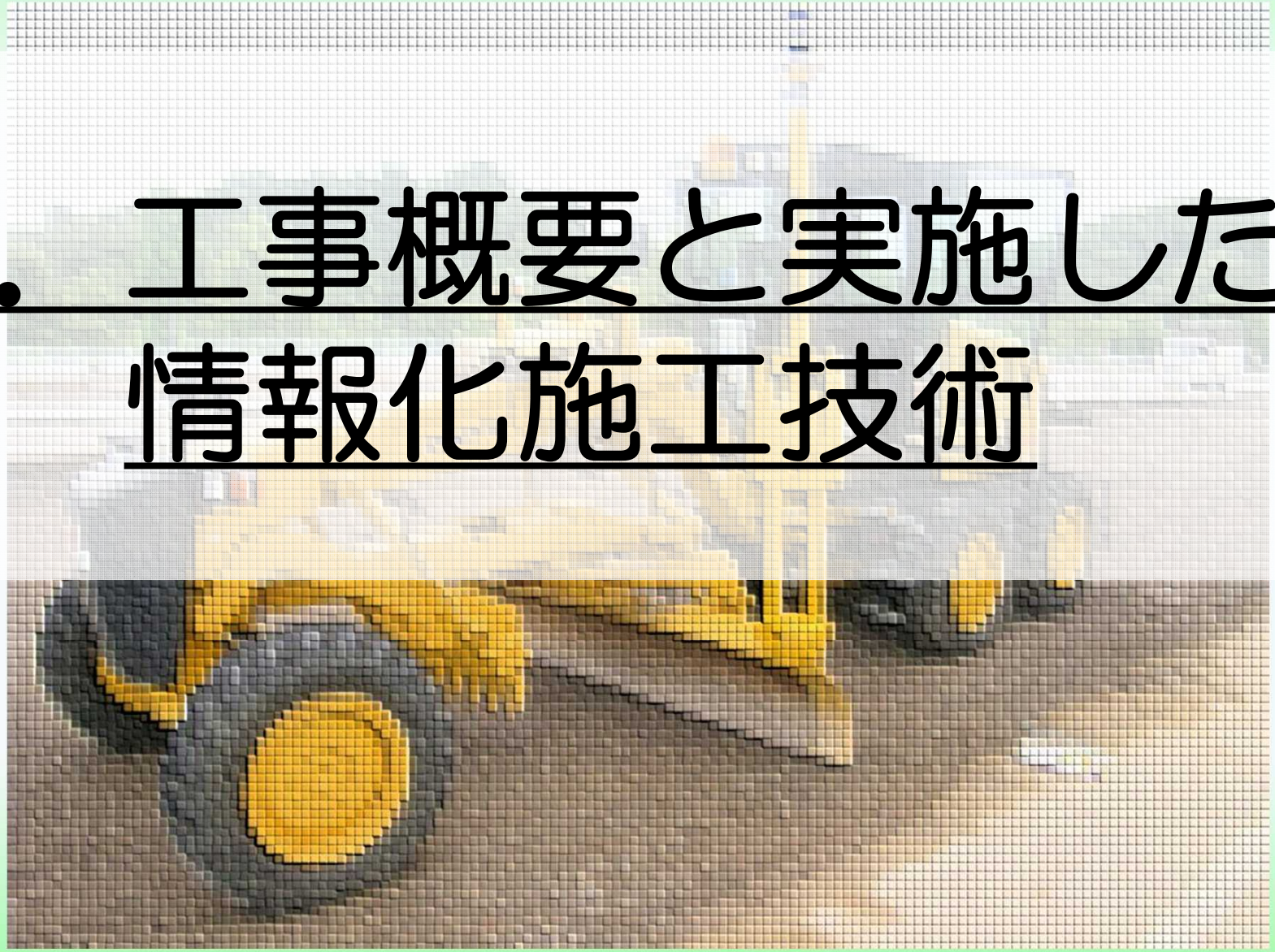
３.情報化施工技術の採用理由と機械の調達

４.事前の調査及び３次元データの作成

５.本施工までの作業準備及び留意事項

６.情報化施工の効果及び改善点について（まとめ）

１．工事概要と実施した情報化施工技術

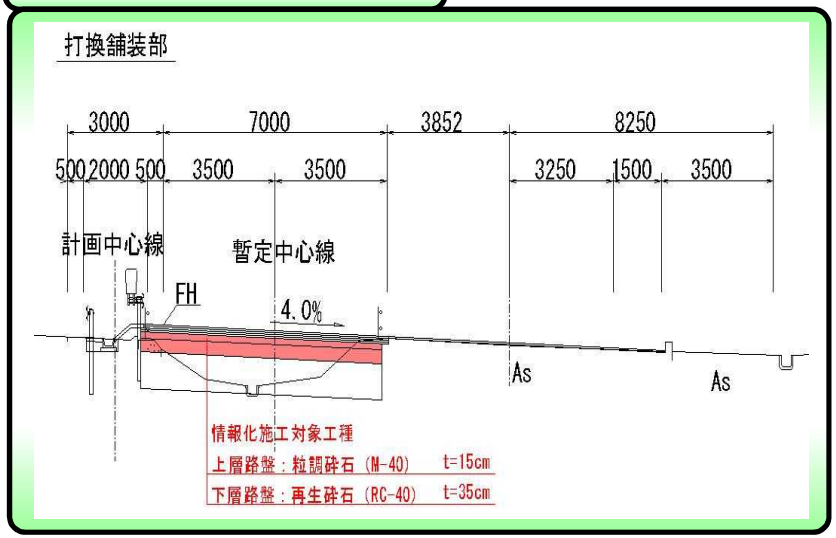


●情報化施工 工事概要

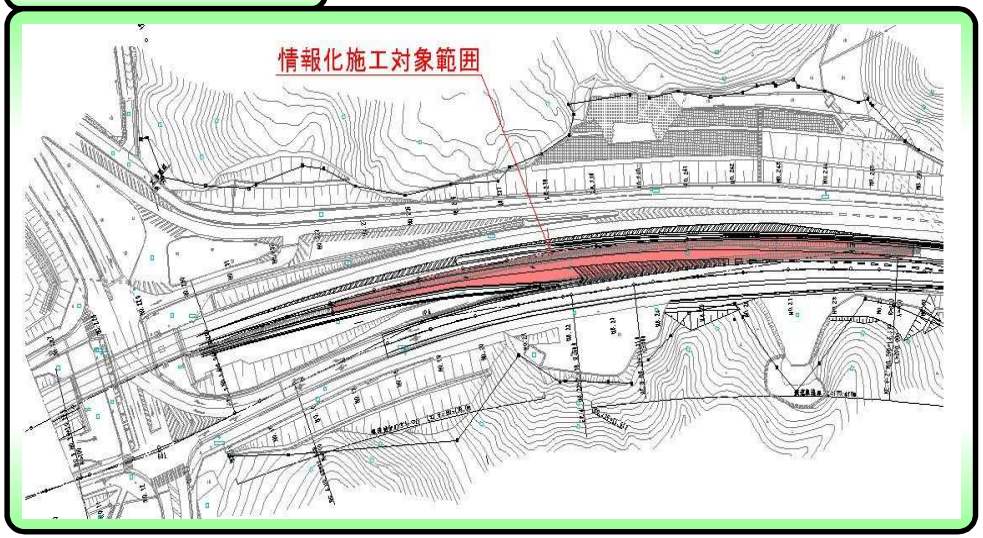
工事概要

工事箇所：石川県小松市八幡町地先
対象工種：下層路盤工，上層路盤工
施工延長：Ｌ＝２６０ｍ
施工面積：Ａ＝1,９２０m^2（3層；約6,０００m^2）
工　期　：平成２４年 3月２３日～１２月２６日
平成２４年 7月１２日～ 7月２５日
（情報化施工の工事期間：実働Ｎ＝１０日間）

標 準 断 面 図



平 面 図



●実施した情報化施工技術

施工技術

・モーターグレーダによるマシンコントロール

使用機械

・モーターグレーダ（３.１ｍ級）
※情報化施工用

・マシンコントロール機器
※コントロールＢＯＸ，コントローラ ＴＳ

２．使用機械及び付帯機器の概要

●使用機械及び付帯機器

～使用機械：モーターグレーダ　３.１ｍ級～

●モータグレーダ構成図（1/2）

～モータグレーダ各機器<㈱ニコン・トリンブル製>～

アクティブターゲット
MT900

電動マスト
ショックマウント

2.4GHz
無線受信機
（SNR2410）

ﾋﾟｯﾁｾﾝｻｰ
AS400

ﾌﾞﾚｰﾄﾞｽﾛｰﾌﾟｾﾝｻ
AS400

全てのｾﾝｻｰが
CANｹｰﾌﾞﾙ接続、
CANﾌﾟﾛﾄｺﾙ
によってｺﾝﾄﾛｰﾙ

●モータグレーダ構成図（2/2）

～モータグレーダ各機器<㈱ニコン・トリンブル製>～

●使用機械及び付帯機器

～付帯機器：トータルステーション（T.S）～

≪T.Sの概要≫

項　　目	内　　容
計測距離	２級 → ３００m
精　度	X，Y：±２０㎜ Z ：±１０㎜
天　候	雨天時でも使用可能

≪概要図≫

３．情報化施工技術の採用理由と機械の調達

●情報化施工技術を採用した理由

採用理由

● 発注者指定型で受注

① 品質の向上

② 施工効率の向上

③ 人件費の削減

●情報化施工機械の調達

調達方法

・株式会社 ヨシカワからレンタルリース

採用理由

① 情報化施工のノウハウを保有

② レンタル費用が他社よりも安価

③ 測量機器（㈱ニコン・トリンブル製）の操作が容易

４．事前の調査及び３次元データの作成

●事前の調査

事前調査の内容

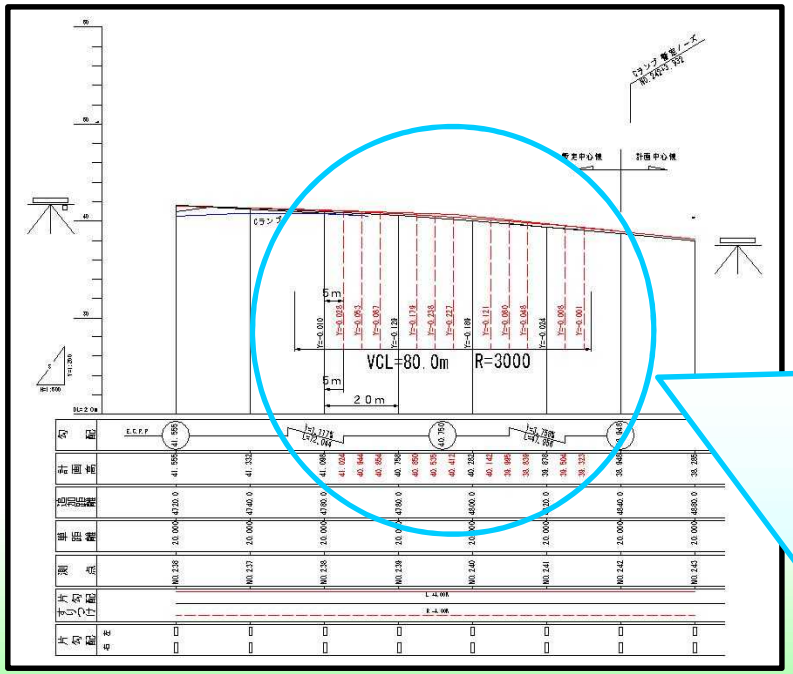
① 材料搬入車両や複数の重機が横切る事でシステムロスト(ダウン)が発生する為、視通が確保できる位置にＴ.Ｓを設置する。

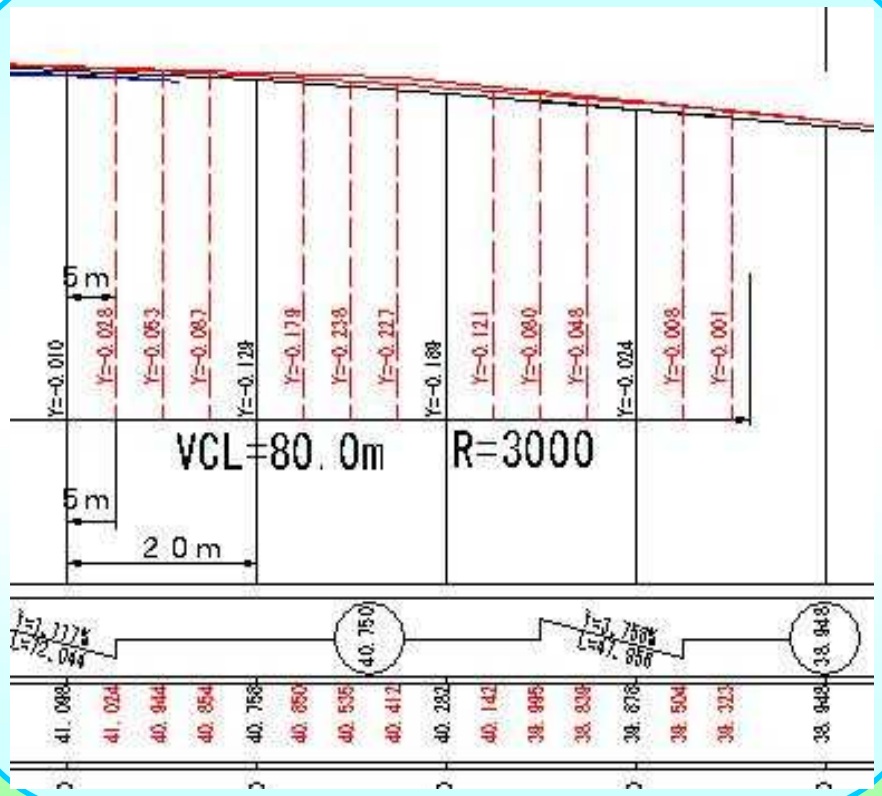
② 現場内の構造物(マンホール等)の有無を確認し、“有り”の場合は、構造物の位置を明示する。

● ３次元データ作成において苦労した点(留意事項)

① 縦断緩和曲線区間（ＶＣＬ）の細分割（５ｍピッチ）データの作成に時間がかかった。

縦 断 図

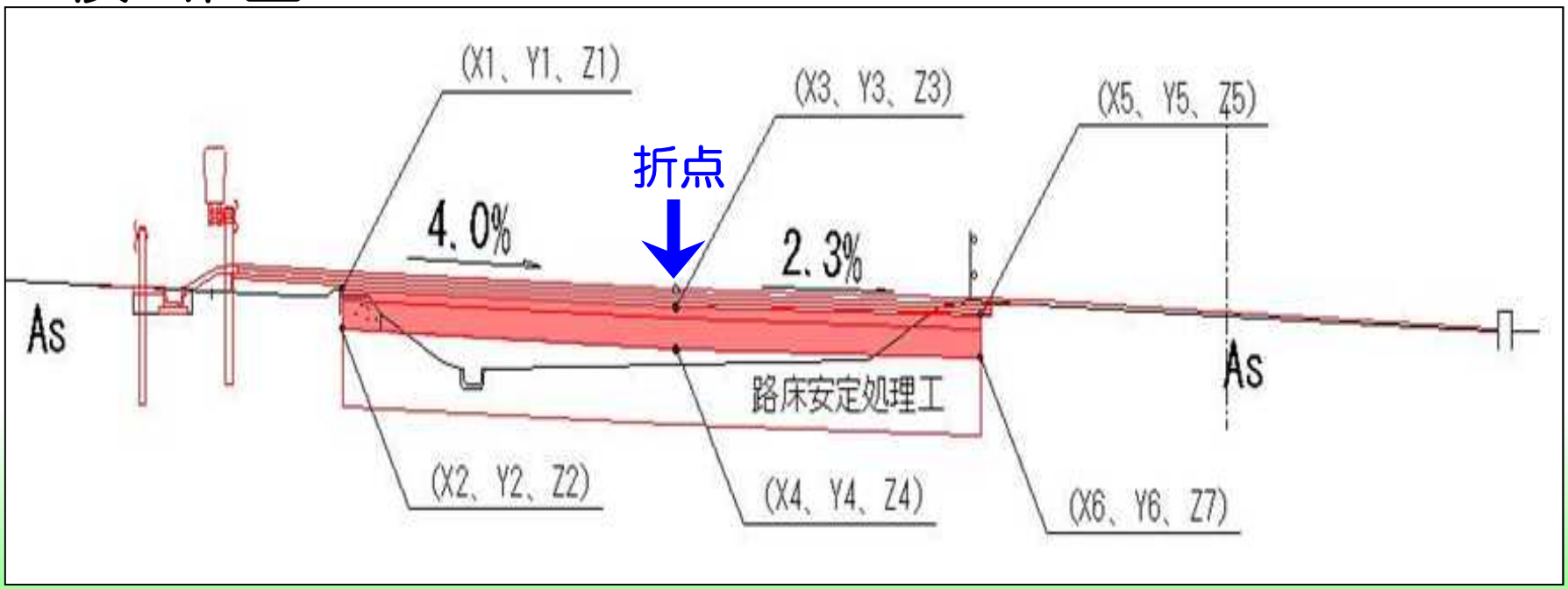




● ３次元データ作成において苦労した点(留意事項)

② 横断勾配が一定でない場合があり、
各変化点毎の編集作業が生じた。

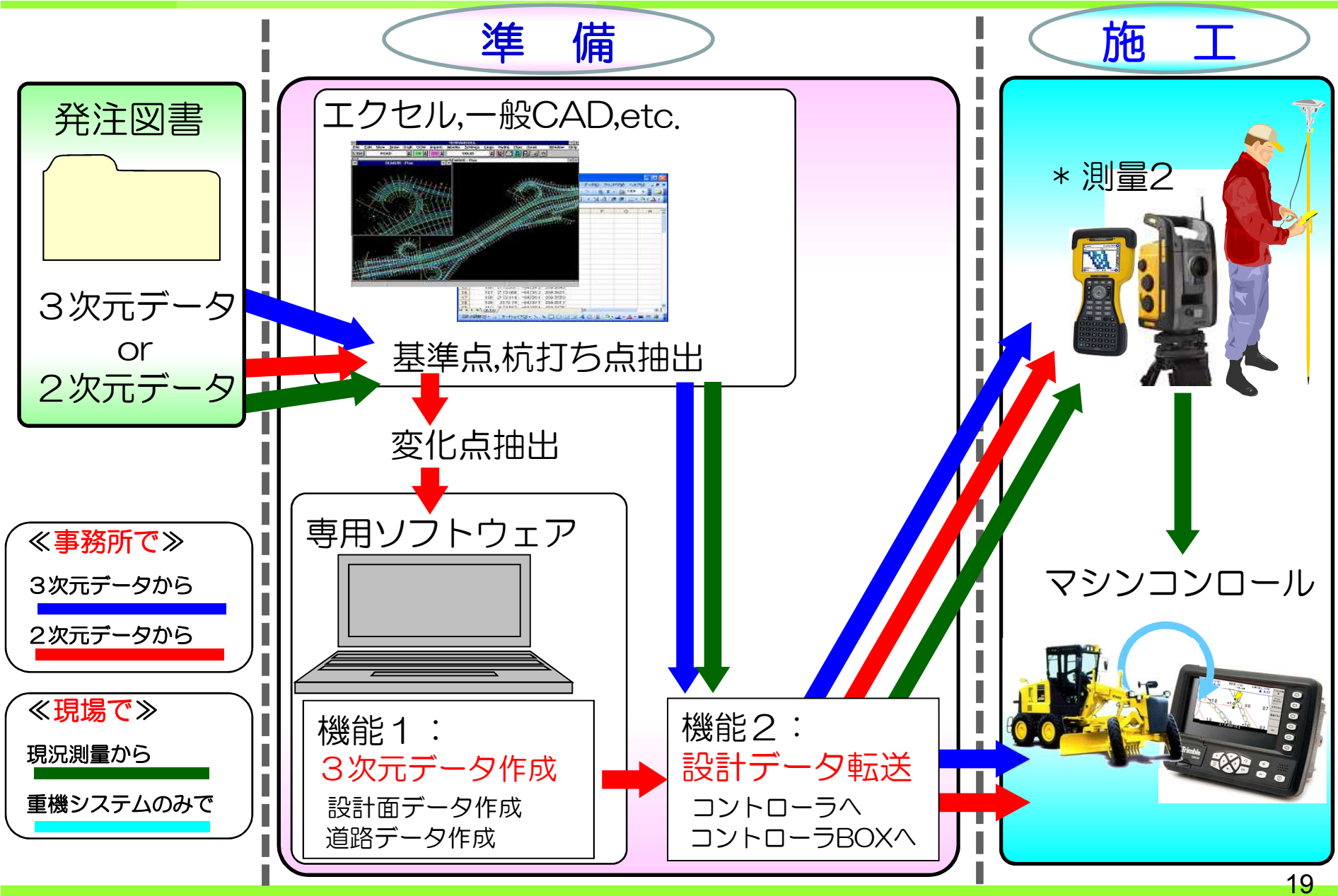
≪横 断 図≫



➡ データ作成に要した時間：４０時間（５日間）

５．本施工までの作業準備及び留意事項

●本施工までの作業準備（作業フロー）



●機器の精度管理（その１）

始 業 前

・モータグレーダのブレード先端座標値とコントロールＢＯＸの座標値に差異(社内規格値:±20㎜)がないか確認した。

≪概要図≫

●機器の精度管理（その２）

施 工 中

路盤の捲き出し厚：
　規定の１５cm＋２cm＝１７cm

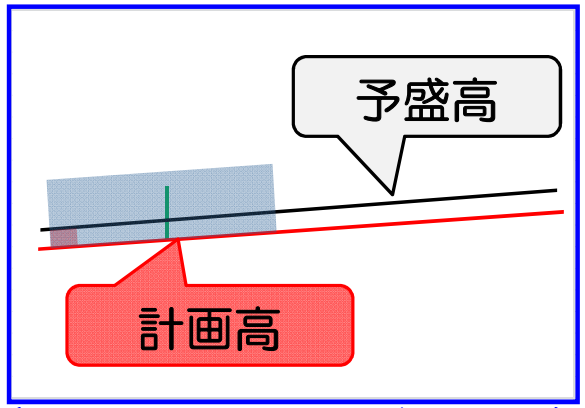
※粗均しについては、機械に負荷がかかり作業効率が低下する為、
　通常通り手動で行う。

振動ローラ(７ｔ級)で３往復の転圧を施す。

※若干低めで仕上り

不陸仕上げ：
　規定の高さの＋５mmで敷均し及び
　転圧を行い、測定する。

※各測点３箇所を測定



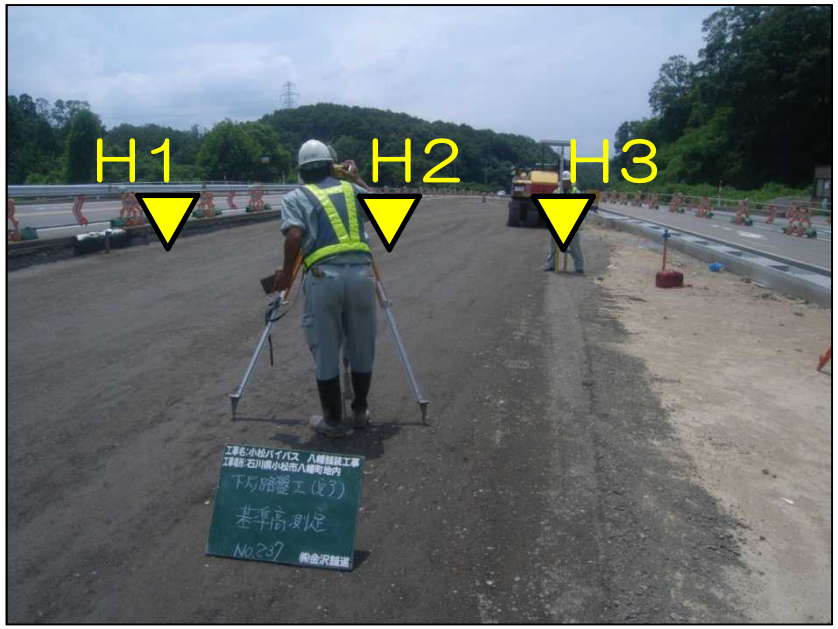
（コントロールBOX表示画面）

●機器の精度管理（その３）

測定結果の総括
（設計値と実測値の差）

±１㎝以内（７４％）	±２㎝以内（２６％）

※±２㎝以上は無く、高精度の仕上りであった。



（基準高測定状況）

６．情報化施工の効果及び改善点について（まとめ）

● 情報化施工の効果、良かった点

① 複雑な地形での施工が容易となり、
作業の効率化が図られる。

② 安定した施工品質の確保

➡ 平坦性が向上する。

③ 丁張り設置作業の不要

➡
- 施工中の検測が不要
- 丁張設置位置の転圧不足が解消

④ 安全性の向上

➡ 検測作業の減少による接触事故防止。

● 情報化施工で改善してほしい点

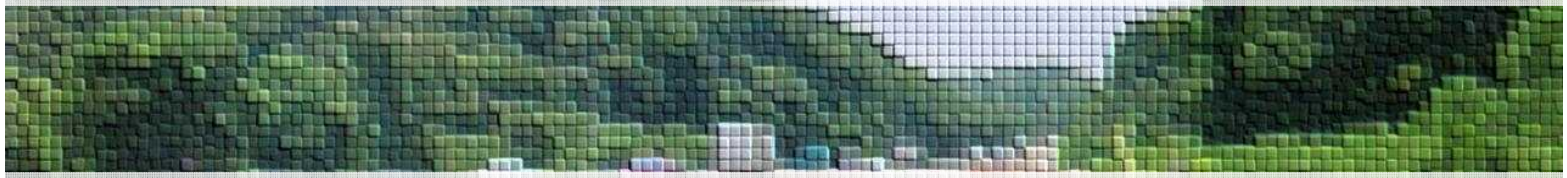
① 施工規模や現場の諸条件によりコスト面が増

⇒狭少部や構造物がある場合は施工不可

② ３次元データ化が進んでいない為、データがそのまま使用できない。

⇒作成プロセス（いつ,誰が,何を）が不明確。

小松バイパス八幡舗装工事における情報化施工の実施について



御清聴ありがとうございました。

株式会社 金沢舗道

http：//www.tk-g.co.jp

能越道 麻生道路その５工事 における
TS出来形管理について

小倉建設株式会社
土木部　山本　亮一

情報化施工工事概要

工 事 名　：能越道 麻生道路その５工事

工事場所　：七尾市麻生町～佐々波町地先

対象工種　：掘削　　V=25,490　m3

施工延長　：　　L=　1,040　m

工　　期　：Ｈ24. 3. 22～Ｈ24. 11. 30（工事全体）

Ｈ24. 4.10 ～Ｈ24. 11.20

（情報化施工の工事期間）

実施した情報化施工技術

- 施工技術
  - 設計データ搭載のトータルステーションを用いて丁張り設置、出来形管理

- 使用機器
  - パソコン
  - トータルステーション（SRX５X）
  - 電子野帳（Mr.samurai CALS/i）
  - 360°プリズム（ATP1S）＋リモートコントローラー（RC-PR4）
  - CADソフト（EX-TREND武蔵）

情報化施工機器の調達

（トータルステーションによる出来形管理用の関係）

- TS出来形を行うために調達したもの
  - 2級Aトータルステーション（5“読み）
  - 360°プリズム＋リモートキャッチャー
  - 電子野帳（TS出来形対応品）
  - CADソフト（TS出来形対応品）
- 調達品の選定理由
  - 情報化施工関連の施工実績があるもの
  - 今回は、昨年度に土工現場で情報化施工を実施した、際購入したものを使用

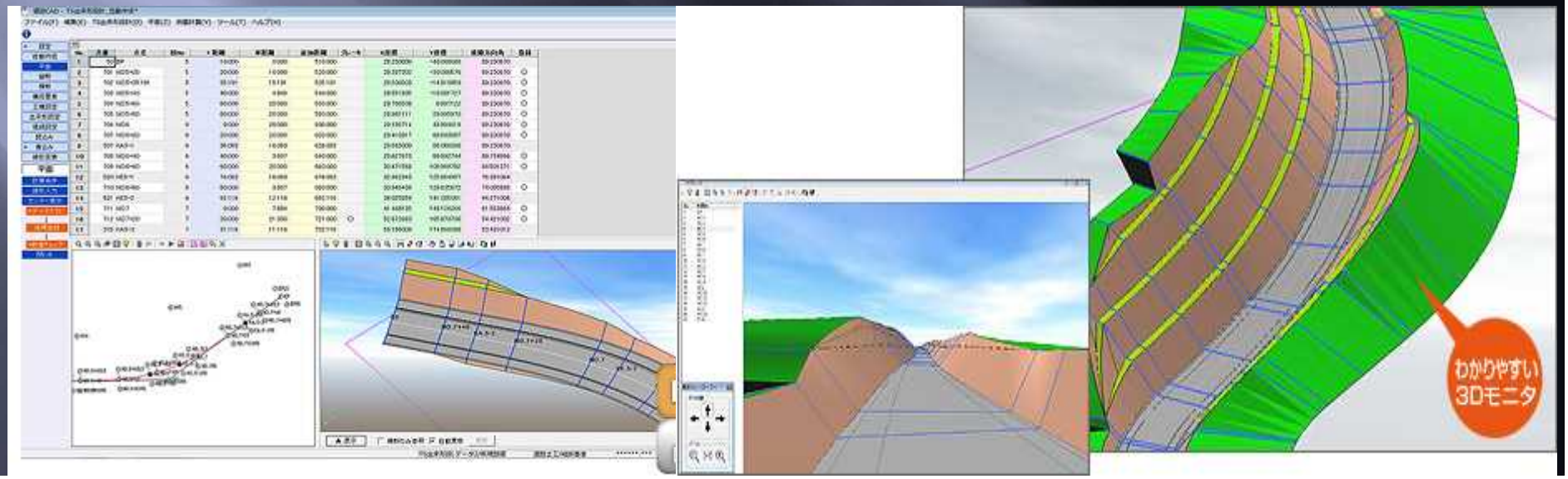
設計データについて

（トータルステーションに搭載する3次元化した設計データ）

➢ 基本設計データ（3次元形状データ）

- 発注者より出来形管理用TSに搭載する設計データ共有
- 施工管理データ変更による設計データの修正

道路線形入力 → ３Ｄで確認



出来形管理用TSのデータ管理

- データ修正・作成にかかった時間

  データ作成と現地確認時間

  約100時間　：平面図　2枚　断面図　５５枚

- 苦労した点
  - 基本設計データが無く「施工管理データ交換基準XML」の作成
  - 出来形管理用TSソフトウェアへの読込み

トータルステーションによる丁張り設置

- **概要**

  設計データを搭載したトータルステーションを用いて丁張り設置。

- **特徴**

  - テープ、レベルの計測及び野帳への記録を省略。
  - 設計データを搭載することで管理点以外の位置における計算と丁張り設置が現地で可能。
  - リモートキャッチャーを使用し、１人作業が可能になったこと

位置確認状況　(任意点)

丁張り設置状況　(切土部)

トータルステーションによる出来形管理

概要

基本設計データに基づいて、トータルステーションを用いた3次元による出来形管理用TSで計測する。

特徴

- テープ、レベルによる計測と野帳記録が省略。
- 計測は断面毎ではなく、点で測ることで自由に計測順番と時期が設定できる。
- 計測後即座に設計・実測差異が表示される。
- 計測結果をTS出来形管理専用ソフトに読込ませ自動的に帳票が作成され作業の省略化となる。

TSによる出来形計測について

（工事基準点上ではなく任意点に位置）

➢ 後方交会法による出来形検測

任意点に据えた
トータルステーション

リモートキャッチャーを使用して
出来形測定

電子野帳の画面と作業手順

- 出来形計測作業

TSを用いた出来形管理

TS出来形管理設計データを基に計測データ値の確認

測 定 結 果 一 覧 表

工 種　道路土工

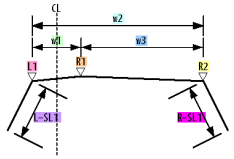
種 別　路体盛土工(BC7-0～No.381)

測 定 者　山本　亮一

測 定 項 目	左基準高1 L1			右基準高1 R1			右基準高2 R2			道路幅1 w1			道路幅2 w2		
規 格 値	±50 mm			±50 mm			±50 mm			-100 mm			-100 mm		
社 内 規 格 値	±40 mm			±40 mm			±40 mm			-80 mm			-80 mm		
測点又は区別	設計値 m	実測値 m	差 mm	設計値 m	実測値 m	差 mm	設計値 m	実測値 m	差 mm	設計値 mm	実測値 mm	差 mm	設計値 mm	実測値 mm	差 mm
No. 373+8.162	136.552	136.538 136.534 136.535	-14 -18 -17	136.620	136.613 136.616 136.616	-7 -4 -4	136.277	136.268 136.264 136.264	-9 -13 -13	5,535	5,566 5,584 5,575	+31 +49 +40	19,116	19,155 19,152 19,159	+39 +36 +43
No. 374	136.197	136.193 136.189 136.187	-4 -8 -10	136.265	136.265 136.267 136.267	0 +2 +2	135.982	136.015 136.012 136.012	+33 +30 +30	5,535	5,559 5,559 5,557	+24 +24 +22	14,958	15,022 15,026 15,022	+64 +68 +64
No. 375	135.597	135.572 135.568 135.569	-25 -29 -28	135.665	135.679 135.680 135.681	+14 +15 +16	135.322	135.288 135.284 135.284	-34 -38 -38	5,535	5,581 5,596 5,579	+46 +61 +44	19,116	19,194 19,207 19,191	+78 +91 +75
No. 376	134.997	134.966 134.960 134.959	-31 -37 -38	135.065	135.052 135.053 135.054	-13 -12 -11	134.722	134.714 134.695 134.693	-8 -27 -29	5,535	5,502 5,500 5,491	-33 -35 -44	19,116	19,148 19,129 19,130	+32 +13 +14
No. 377	134.397	134.397 134.397 134.398	0 0 +1	134.465	134.467 134.467 134.467	+2 +2 +2	134.345	134.382 134.382 134.381	+37 +37 +36	5,535	5,581 5,593 5,580	+46 +58 +45	9,535	9,574 9,583 9,575	+39 +48 +40

測 定 項 目	道路幅3 w3			左法長1 L-SL1			右法長1 R-SL1								
規 格 値	-100 mm			-100 mm			-100 mm								
社 内 規 格 値	-80 mm			-80 mm			-80 mm								
測点又は区別	設計値 mm	実測値 mm	差 mm	設計値 m	実測値 m	差 mm	設計値 m	実測値 m	差 mm	設計値	実測値	差	設計値	実測値	差
No. 373+8.162	13,581	13,589 13,569 13,584	+8 -12 +3	2.169	2.097 2.093 2.096	-72 -76 -73									
No. 374	9.423	9,462 9,466 9.464	+39 +43 +41	2.345	2.316 2.305 2.307	-29 -40 -38									
No. 375	13,581	13,614 13,612 13,612	+33 +31 +31	2.079	2.061 2.060 2.064	-18 -19 -15	2.535	2.490 2.495 2.507	-45 -40 -28						
No. 376	13,581	13,646 13,628 13,638	+65 +47 +57	1.741	1.708 1.728 1.724	-33 -13 -17	2.520	2.450 2.443	-70 -77						
No. 377	4,000	3,993 3,991 3,995	-7 -9 -5	2.005	1.931 1.943 1.943	-74 -62 -62									

略　　図



凡　　例

4段目（緑）：検査職員計測値
3段目（青）：監督職員計測値
2段目（赤）：品質証明計測値
1段目（黒）：出来形管理対象

情報化施工で苦労した点とよかった点

- 苦労した点
  ・基本設計データの作成・修正変更で作成に非常に時間を要した。
  ・舗装工事と併走作業であったため、出来形管理を順次で行わないといけなく最終完成版を合成作業に時間を要した。
- よかった点
  ・リモートキャッチャーを使用し測量を行うため、掘削中瞬時にポイントが出せＯＰ・作業員の手待ちが解消された。

今後改善を要望する点

① 受注時に提供された出来形管理用TSに搭載する設計データ（XMLファイル）が「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領（案）」に適した設計データを要望。

② ・出来形管理用TSに必要な機器・ソフトウェア等の進化（容易に扱える）

・機器のコストダウンを期待。

工事完了後の状況

弊社での情報化施工への取組みと実績　①

①　ブルドーザの排土板自動制御するマシンコントロール技術

マシンコントロール仕様　ブルドーザ　65DX

運転席内モニター

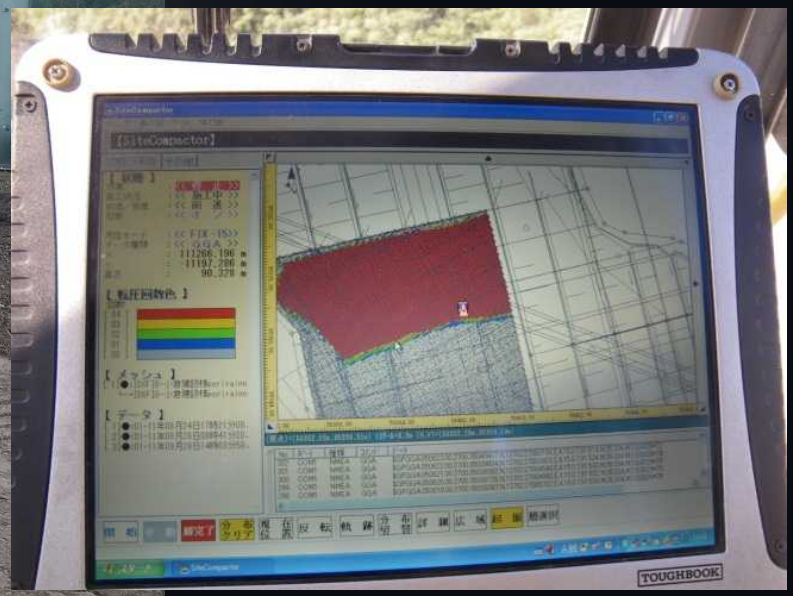
弊社での情報化施工への取組みと実績　①

稼　働　状　況

巻だし厚さ確認　@300

弊社での情報化施工への取組みと実績　②

② GPS・GNSSを用いたローラで締固めを管理する技術

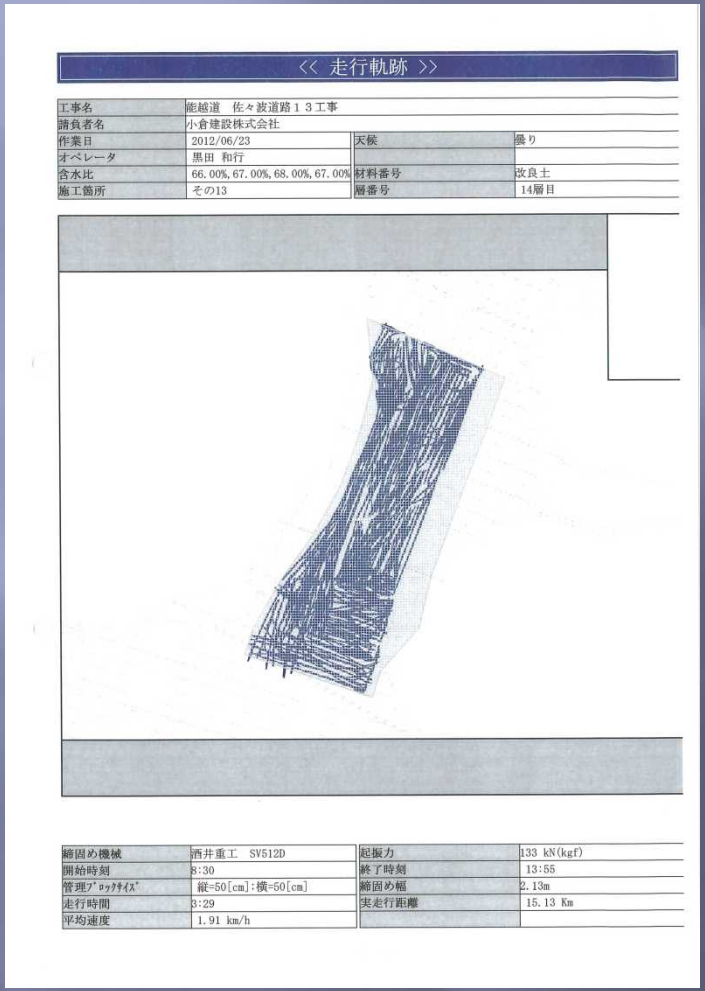


運転席内モニター

10t　大型土木用振動ローラ

弊社での情報化施工への取組みと実績　②

OGURA

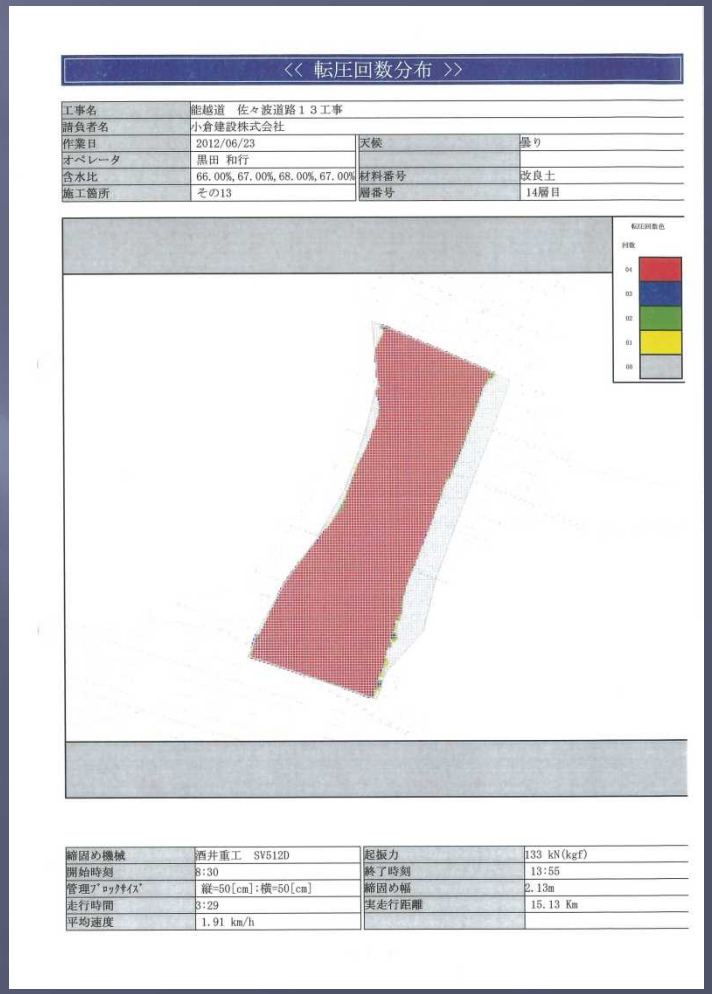


<< 走行軌跡 >>

工事名	能越道　佐々波道路１３工事		
請負者名	小倉建設株式会社		
作業日	2012/06/23	天候	曇り
オペレータ	黒田 和行		
含水比	66.00%, 67.00%, 68.00%, 67.00%	材料番号	改良土
施工箇所	その13	層番号	14層目

締固め機械	酒井重工　SV512D	起振力	133 kN(kgf)
開始時刻	8:30	終了時刻	13:55
管理ﾌﾞﾛｯｸｻｲｽﾞ	縦=50[cm]:横=50[cm]	締固め幅	2.13m
走行時間	3:29	実走行距離	15.13 Km
平均速度	1.91 km/h		

軌　跡　図



<< 転圧回数分布 >>

工事名	能越道　佐々波道路１３工事		
請負者名	小倉建設株式会社		
作業日	2012/06/23	天候	曇り
オペレータ	黒田 和行		
含水比	66.00%, 67.00%, 68.00%, 67.00%	材料番号	改良土
施工箇所	その13	層番号	14層目

締固め機械	酒井重工　SV512D	起振力	133 kN(kgf)
開始時刻	8:30	終了時刻	13:55
管理ﾌﾞﾛｯｸｻｲｽﾞ	縦=50[cm]:横=50[cm]	締固め幅	2.13m
走行時間	3:29	実走行距離	15.13 Km
平均速度	1.91 km/h		

出　来　形　図

OGURA

ご静聴ありがとうございました。

(^^)/~~~