平成２４年度　情報化施工要領説明会

日　時：平成 24 年 9 月 25 日（火）
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）情報化施工の推進について　　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）情報化施工管理・監督検査要領の改訂について　　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）ＴＳ出来形管理、ＭＣ・ＭＧ技術について　　資料３
一般社団法人　日本建設機械施工協会　施工技術総合研究所
研究第三部　主任研究員　　鈴木　勇治

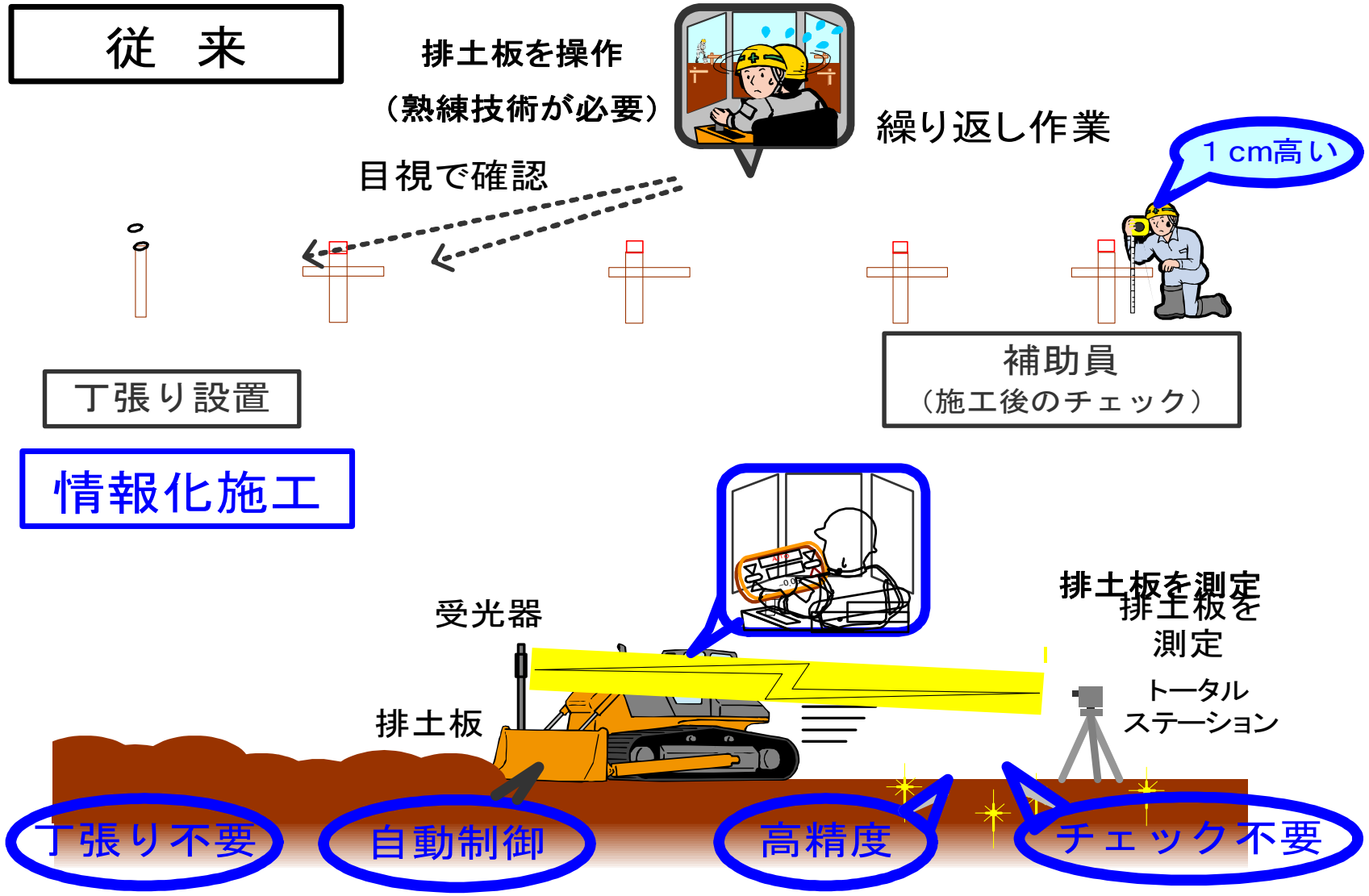
４　閉　　会

■ 情報化施工とは

情報化施工は、建設事業の調査、設計、施工、監督・検査、維持管理という建設生産プロセスのうち「施工」に注目して、ICT（情報通信技術）の活用により各プロセスから得られる**電子情報を活用して高効率・高精度な施工を実現する**もの。さらに、施工で得られる電子情報を他のプロセスに活用することによって、**建設生産プロセス全体における生産性の向上や品質の確保**を図ることを目的としている。

■ 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。

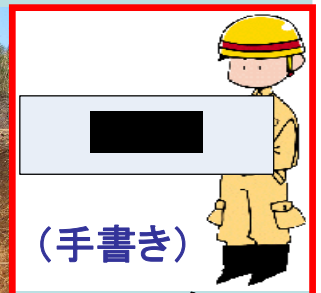


■ 従来施工と情報化施工の比較（TS出来形管理）

資料1

従来施工

巻き尺による法長の計測



40m毎に
計測データを
野帳に記録

◆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

■ 情報化施工の目標管理

「情報化施工推進戦略」（H20.7.31 情報化施工推進会議）

【重点目標】 情報化施工の普及に関する重点目標

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

技術毎の普及状況・適用性等を勘案した普及方針

「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（モーターグレーダ）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】

■ 入札契約時評価・工事成績評定

■ 総合評価落札方式における評価

「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）

発注者指定型工事　においては、情報化施工技術の活用を技術提案の指定テーマとして積極的に設定する。
施工者希望型工事 においては、情報化施工技術の活用を評価する。このため、発注者指定型工事を除く情報化施工技術の活用が想定される全ての工事において、情報化施工技術の活用を評価項目※として必ず設定する。（但し、実用化検討技術については当面、評価項目として設定しない。）

【北陸地整における運用】　※平成24年4月25日以降に公告手続き開始工事を対象

一般化推進技術【MC（ﾓｰﾀｸﾞﾚｰﾀﾞ）、TS出来形管理技術（土工）】に限り、情報化施工技術を活用する場合（1点加点）
ただし、「新技術に対する取り組み」において評価される情報化施工技術 以外の技術を加点対象とする。

■ 工事成績評定における評価

「請負工事成績評定要領の運用の一部改正について（国官技第293号 平成21年3月24日付）」に基づき、「情報化施工」を実施した場合は、以下のとおり加点評価する。

主任技術評価官の評定点
考査項目 ： 5. 創意工夫 － 細別 ： Ⅰ. 創意工夫

工夫事項：【 施　工 】□ ICT（情報通信技術）を活用した情報化施工を取り入れた工事（2点の加点）

【新技術活用】□ ※ 新技術の活用において項目に該当した場合に加点（最大4点の加点）

■ 必要な費用の計上と３次元データの提供について

（H24.6.19事務連絡「平成24年度 情報化施工の実施について」の内容

■ 各技術の積算について

	技術名	項目＼活用区分		発注者指定型	施工者希望型
一般化推進技術	TS出来形管理技術	共通仮設費		従来の技術管理費（率分）	従来の技術管理費（率分）
	MC（モータグレーダ）技術	直接工事費	歩　掛	情報化施工による積算	従来施工による積算
			機 器 費	情報化施工機器の レンタル費用計上	計上しない
		共通仮設費		情報化施工機器の 初期費用計上（データ作成費等）	計上しない
実用化検討技術	TS・GNSS締固め管理技術	共通仮設費		従来の技術管理費（率分） （二重管理の場合は、従来方法に必要な費用を計上する。）	従来の技術管理費（率分）
	MC/MG（ブルドーザ）技術	直接工事費	歩　掛	情報化施工による積算 （MG（ブルドーザ）、MG（2Dーバックホウ）は、従来施工による積算）	従来施工による積算
	MG（バックホウ）技術		機 器 費	情報化施工機器の レンタル費用計上	計上しない
		共通仮設費		情報化施工機器の 初期費用計上（データ作成費等）	計上しない

■ ３次元データの準備、提供の考え方について

・施工管理用3次元データ（用途：TS出来形管理又はMG/MC技術（MCｸﾞﾚｰﾀﾞは除く））→発注者が受注者に貸与、又は発注者が費用負担し、受注者が作成（対象は発注者指定型及び施工者希望型を問わず）。修正の場合も発注者が費用負担する。

・施工用3次元データ（用途：MC/MG技術）→発注者が費用負担し、受注者が作成（対象は発注者指定型）

MC/MG技術を実施する施工者は、設計図書の照査後、施工管理用3次元データから施工用3次元データへ変換又は作成する。（発注者指定型は初期費用として計上する。）

■ ３次元データの積算について

施工管理用3次元データの作成を受注者またはコンサル等に委託する場合は、見積を基本とする。

一般化推進技術の活用状況

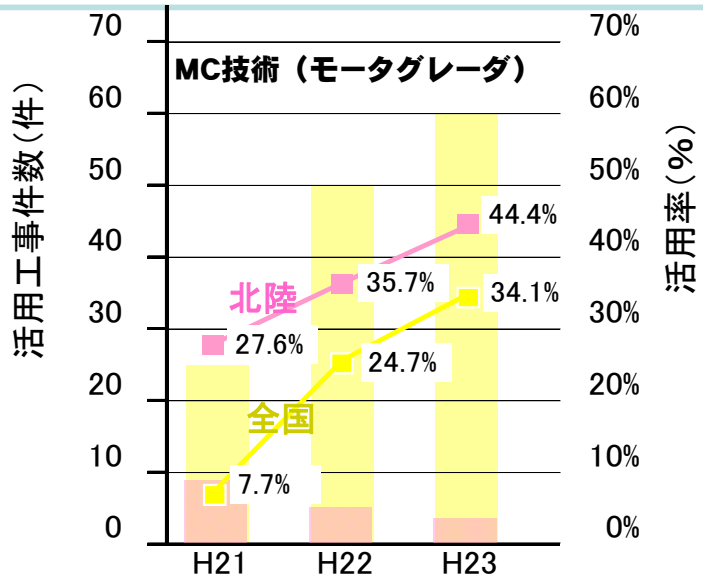
平成21～23年度の一般化推進技術活用率の推移を見ると、MC技術（モータグレーダ）は全国27ﾎﾟｲﾝﾄ、北陸17ﾎﾟｲﾝﾄ、TS出来形で全国31ﾎﾟｲﾝﾄ、北陸23ﾎﾟｲﾝﾄに増加。
平成25年度の一般化に向けて試験施工を引き続き実施していく。

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。

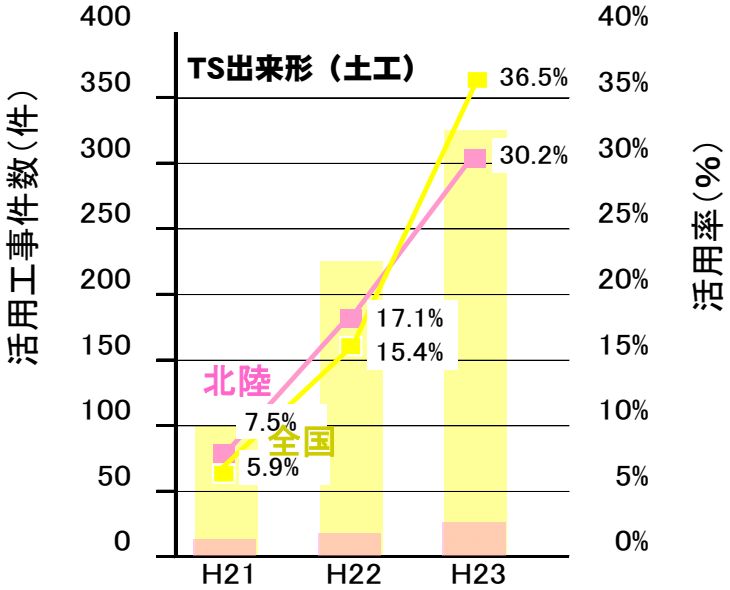


TS出来形（土工）

	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

参考ー現場見学会の実施

（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23年度実績】　5回の開催で183名の参加 （内訳：国職員47名、企業129名、自治体7名）

＜新潟県内＞　①平成23年 9月26日（月）：揚川地区改良その３工事　㈱福田組

＜石川県内＞　②平成23年10月26日（水）：小松ﾊﾞｲﾊﾟｽ　東山道路改良その４工事 ㈱豊蔵組

＜長野県内＞　③平成23年11月25日（金）：岩井築堤外工事 ㈱北條組

＜福島県内＞　④平成23年12月12日（月）：堂畑弱小堤防対策及び樋門改築その他工事㈱共立土建

⑤平成24年 3月 1日（木）：堂畑弱小堤防対策その３工事　秋山ユアビス建設㈱

③

111225新建新聞

①

②

111027建設工業新聞 111027北国新聞

④

参考ー機械・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。

参考ー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。

参考－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
河川部 河川情報管理官
道路部 道路情報管理官
北陸技術事務所長
(社)新潟県建設業協会
(社)富山県建設業協会
(社)石川県建設業協会
(社)日本建設業連合会 北陸支部
(一社)日本道路建設業協会 北陸支部
(一社)建設コンサルタンツ協会 北陸支部
(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
企画部 施工企画課長
河川部 河川工事課長
道路部 道路工事課長
北陸技術事務所 副所長
(社)新潟県建設業協会
(社)富山県建設業協会
(社)石川県建設業協会
(社)日本建設業連合会 北陸支部
(一社)日本道路建設業協会 北陸支部
(一社)建設コンサルタンツ協会 北陸支部
(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

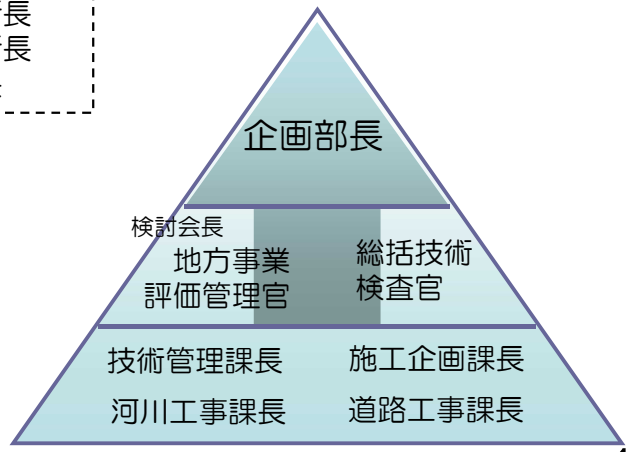
H24から研究会会員を拡充
(社)長野県建設業協会
新潟国道事務所 副所長
高田河川国道事務所 副所長
富山河川国道事務所 副所長
金沢河川国道事務所 副所長
千曲川河川事務所 副所長

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

参考－北陸の情報化施工の推進について （平成23年度の取組）

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　　４２件（うち発注者指定型による工事は３３件）
（H23.5月時点の発注者指定型による工事は１７件）

平成２４年度　情報化施工　契約工事　　２９件（H24.5末時点の発注者指定型による導入予定）

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23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24年2月　新潟・富山・石川・長野市で要領の説明、及び実績のある施工者からの事例報告（２９６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．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１カ所、石川県内１カ所、長野県内１カ所、福島県内２カ所）

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）

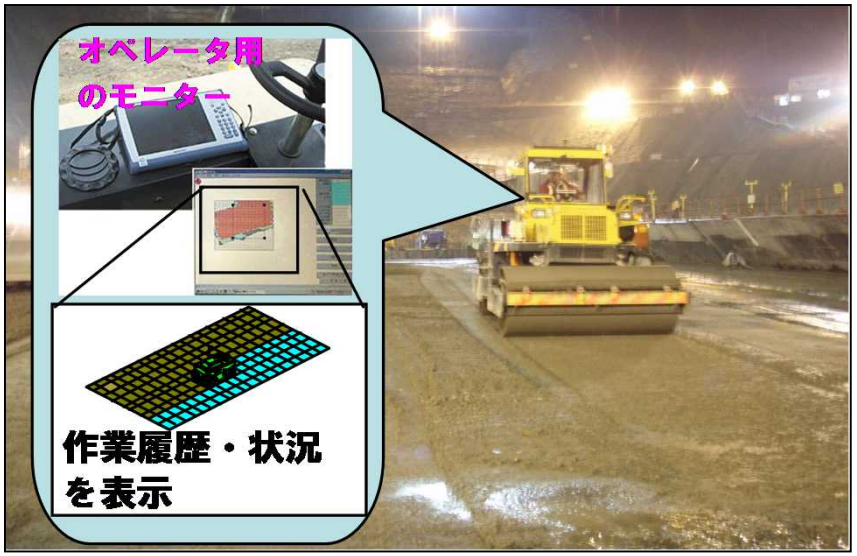
情報化施工の施工管理要領について

1. 情報化施工　要領策定の対象技術

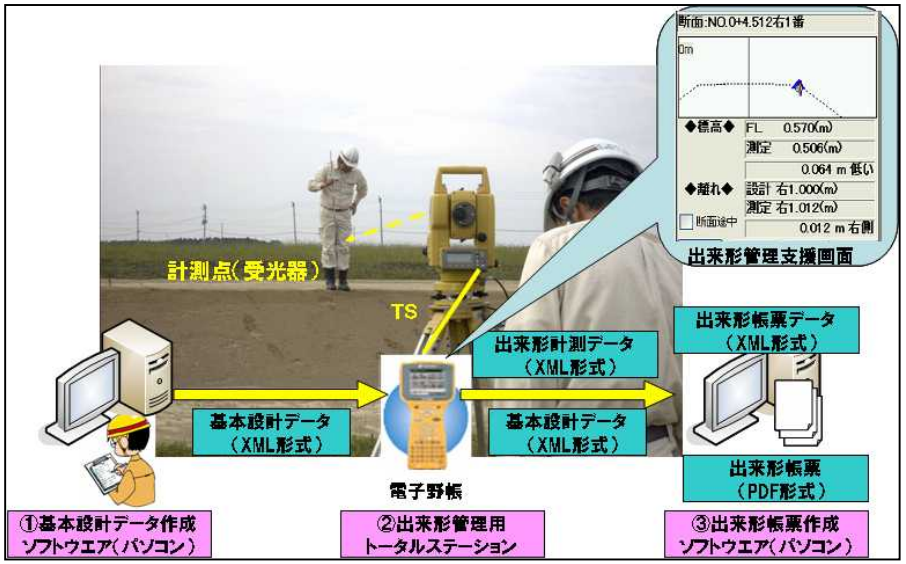
国土交通省

＜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）

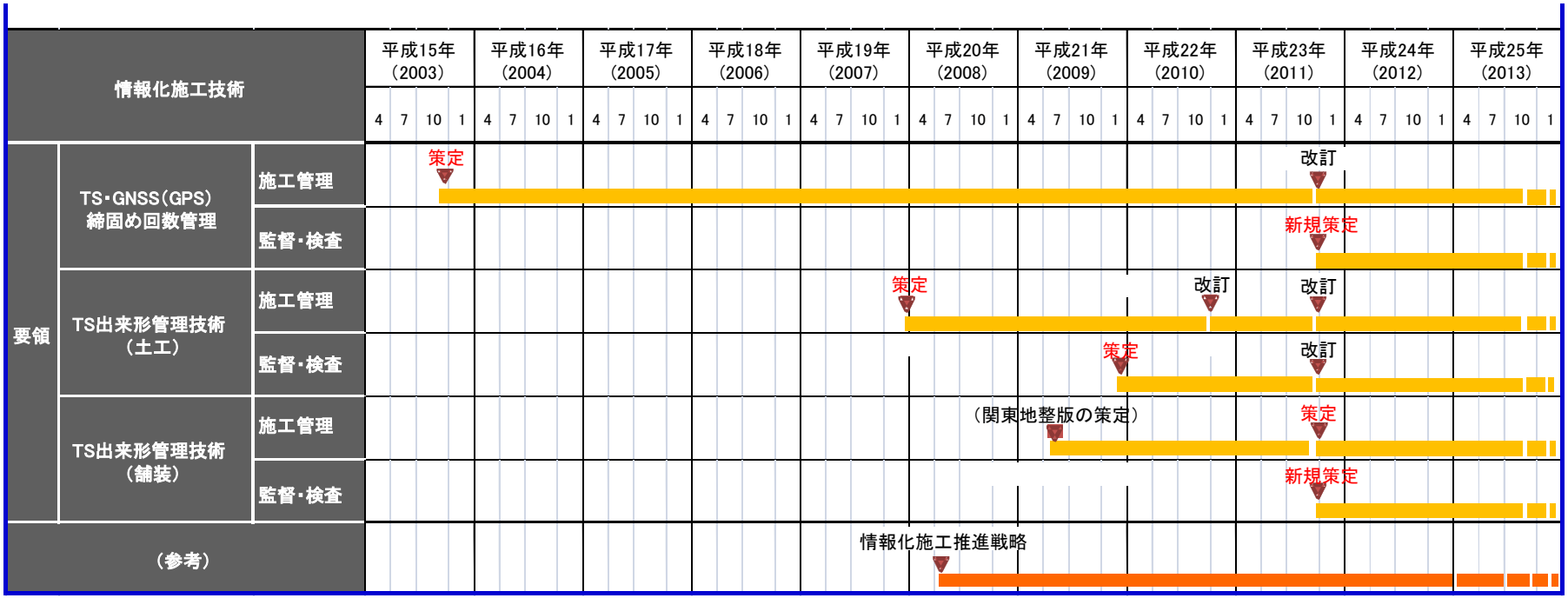
2. 情報化施工　要領策定の経緯

資料2－1

○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

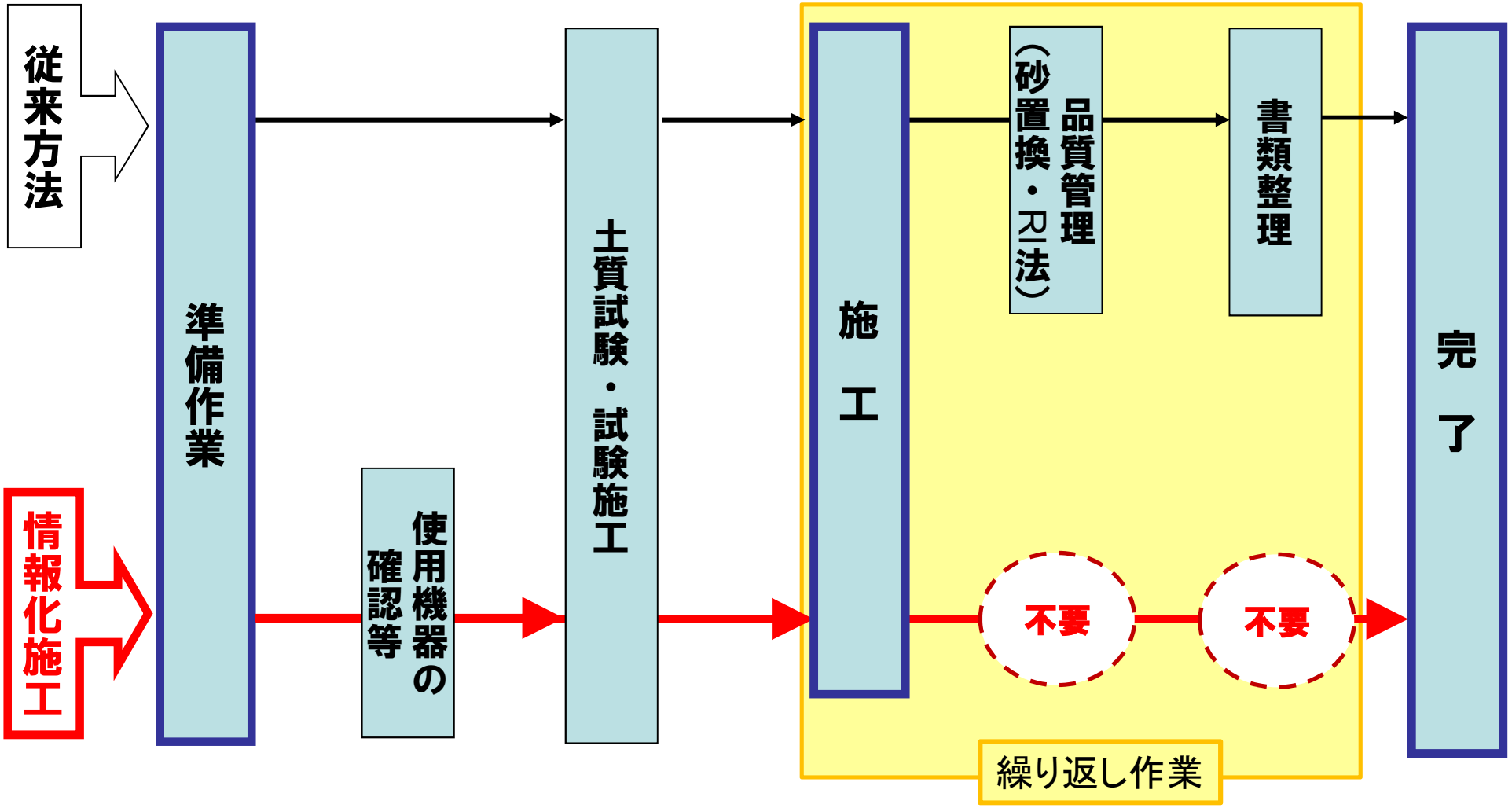
○ 情報化技術の位置付け（平成22年8月2日付課長通達、及び補佐事務連絡での整理）

＜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



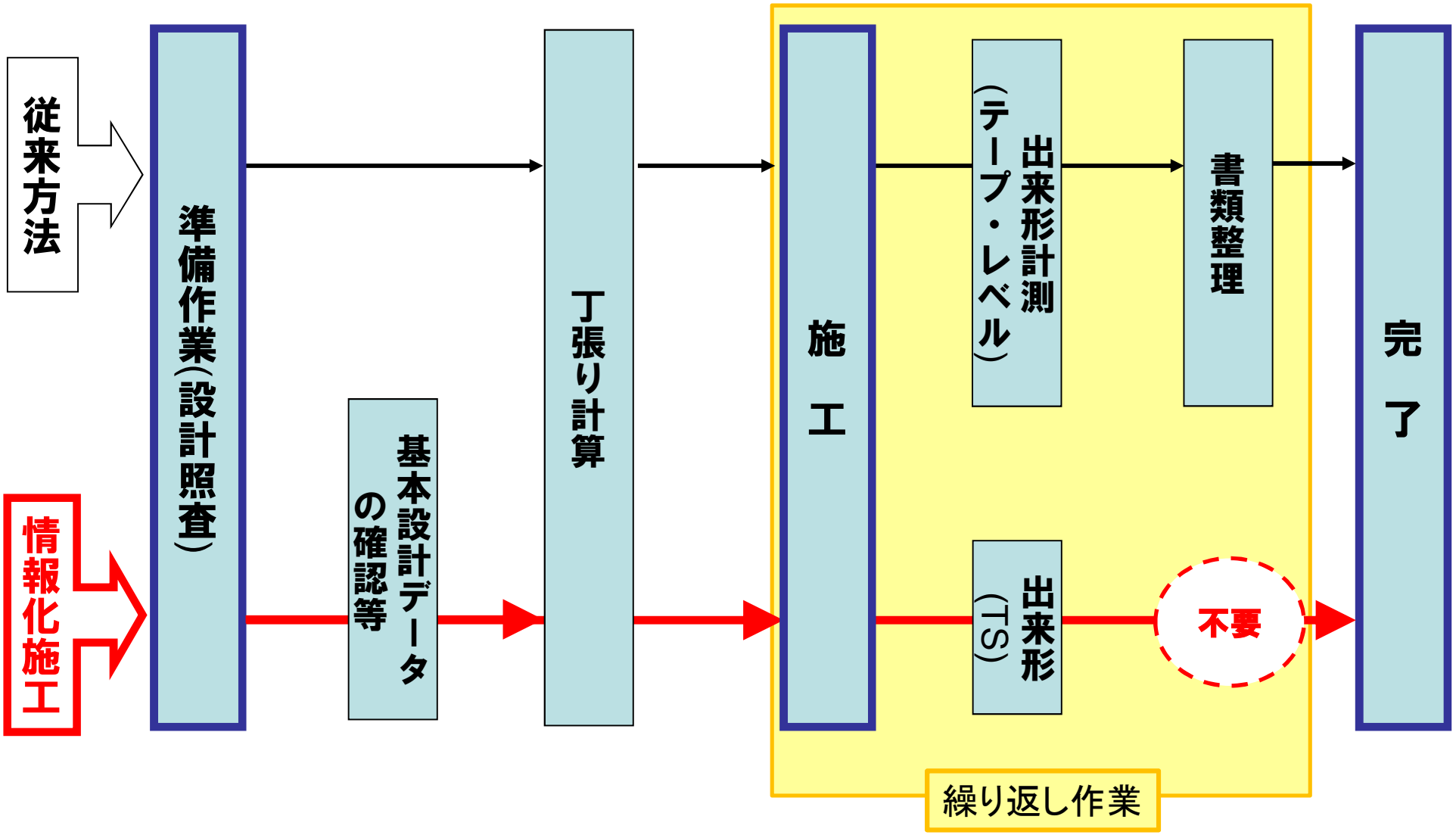
3－2. TS出来形管理技術（土工）の活用による効果

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))



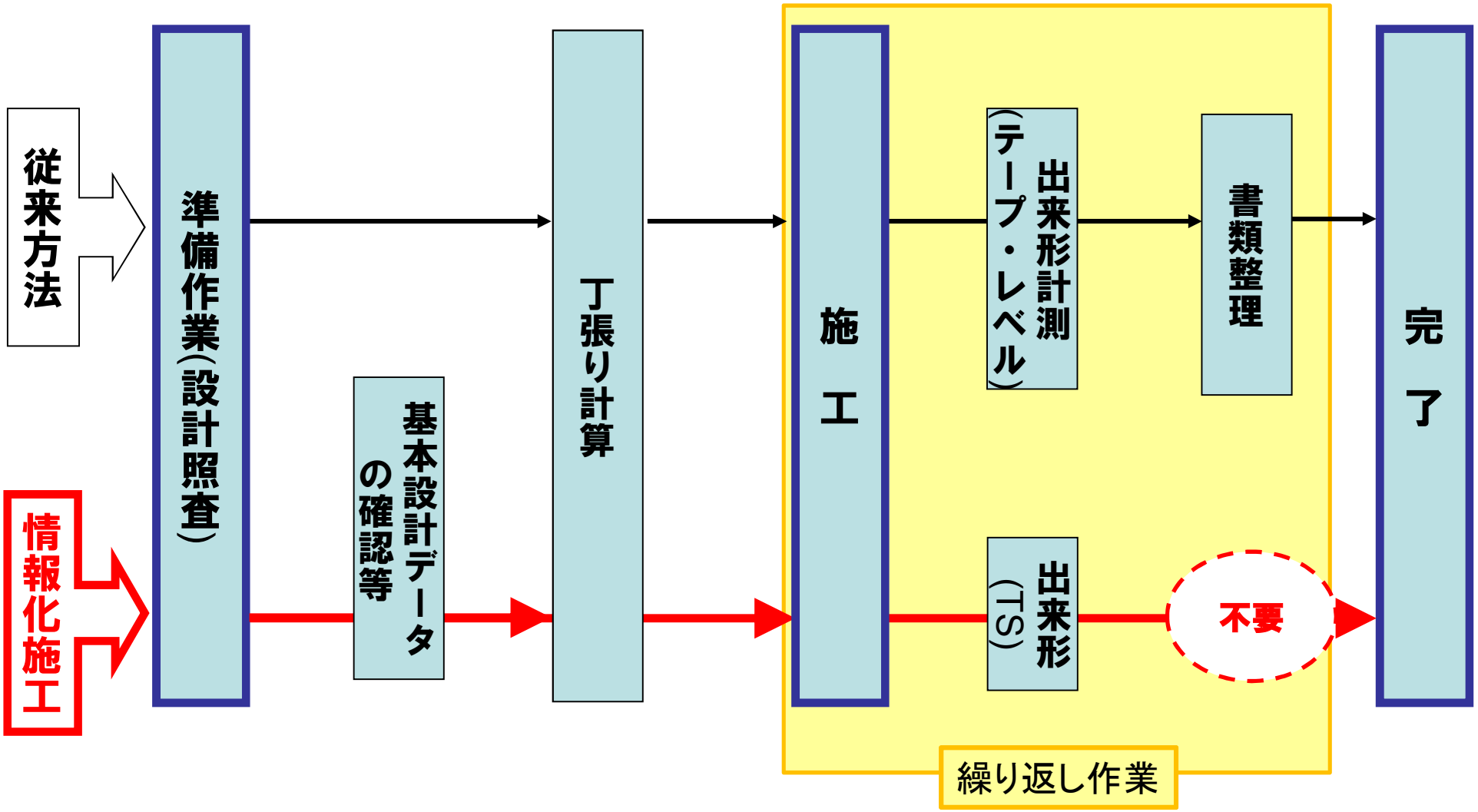
3－3. TS出来形管理技術（舗装工）の活用による効果

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

資料2－2

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。

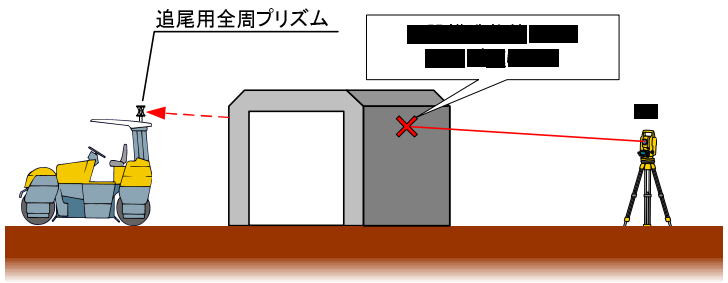
使用機械

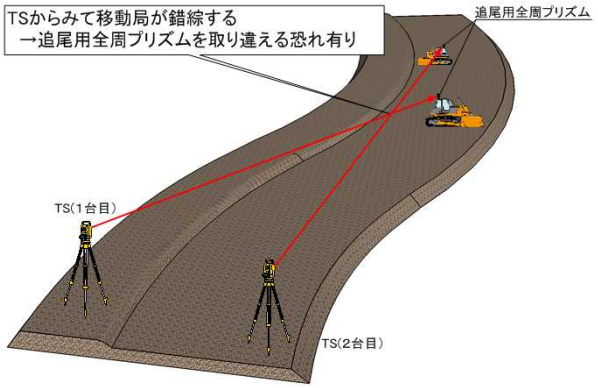
締固め作業に使用する機械が、ブルドーザ、タイヤローラ、振動ローラ及びそれらに準ずる機械であること

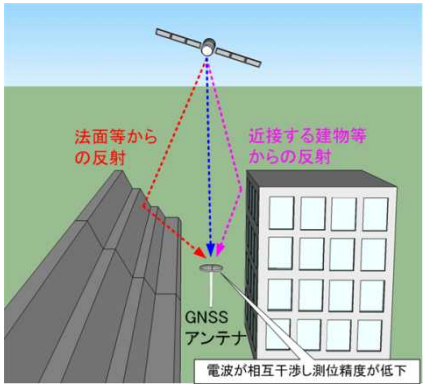
土工の分類	標準的な締固め機械の種類
河川・海岸土工	ブルドーザ、タイヤローラ、ランマ、タンパ、振動コンパクタ、振動ローラ、ロードローラ
道路土工	ロードローラ、タイヤローラ、振動ローラ、自走式タンピングローラ、被けん引式タンピングローラ、ブルドーザ(普通型、湿地型)、振動コンパクタ、タンパ

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







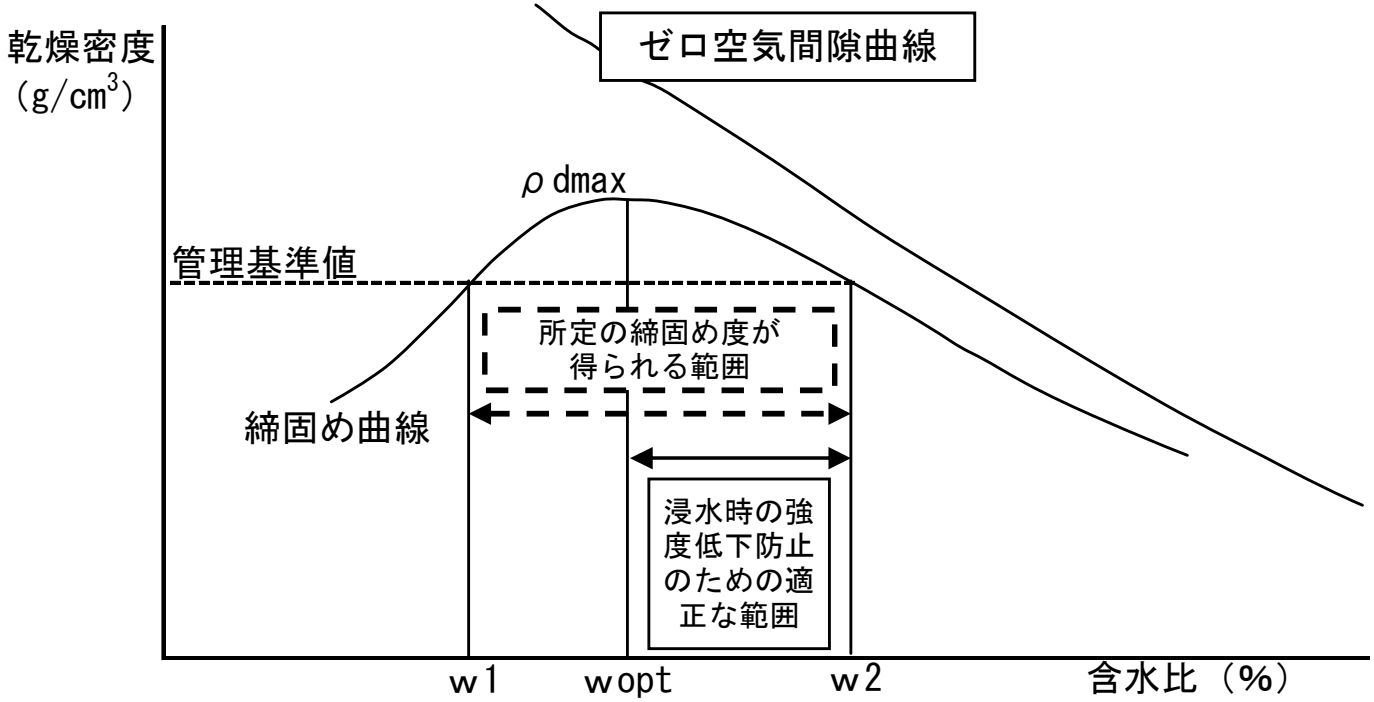
準備工における管理・確認(２)

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

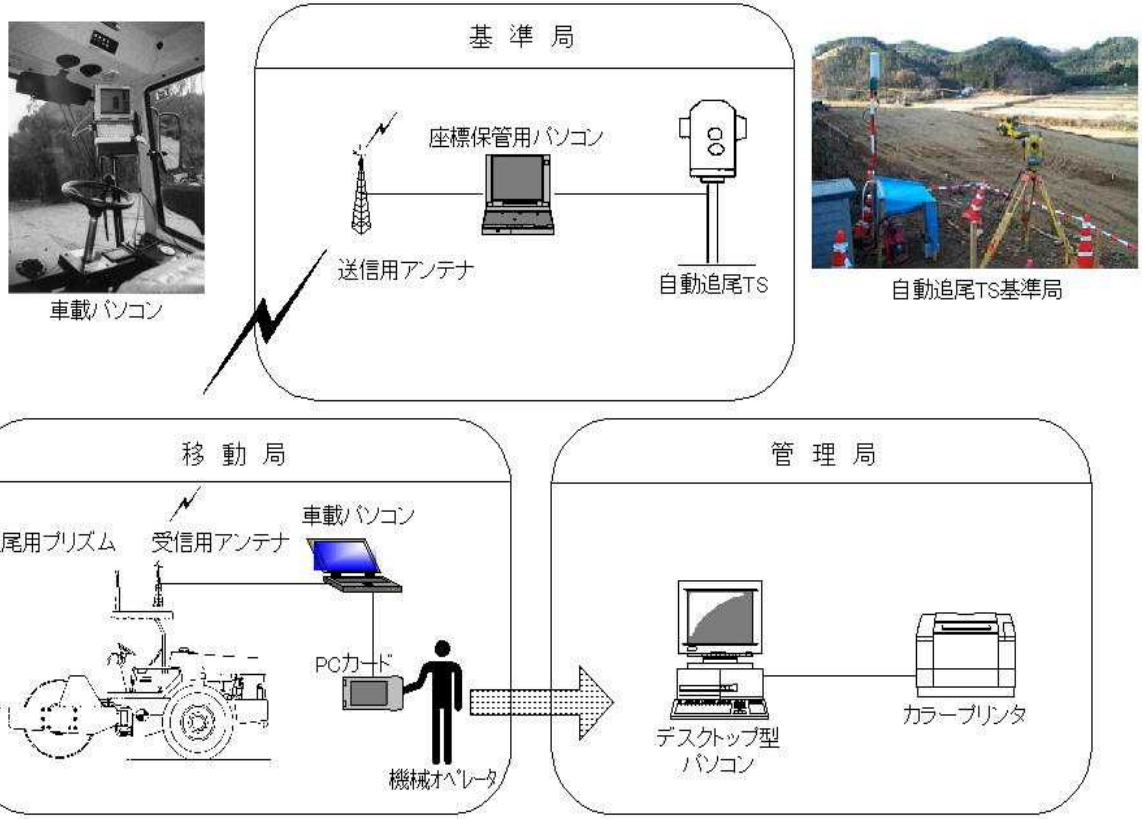
移動局

・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

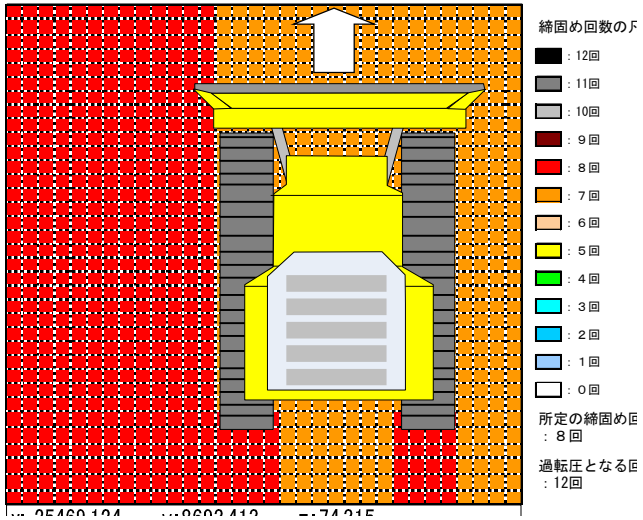
1)　：ブルドーザの場合は履帯間の接地しない領域を考慮している。

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

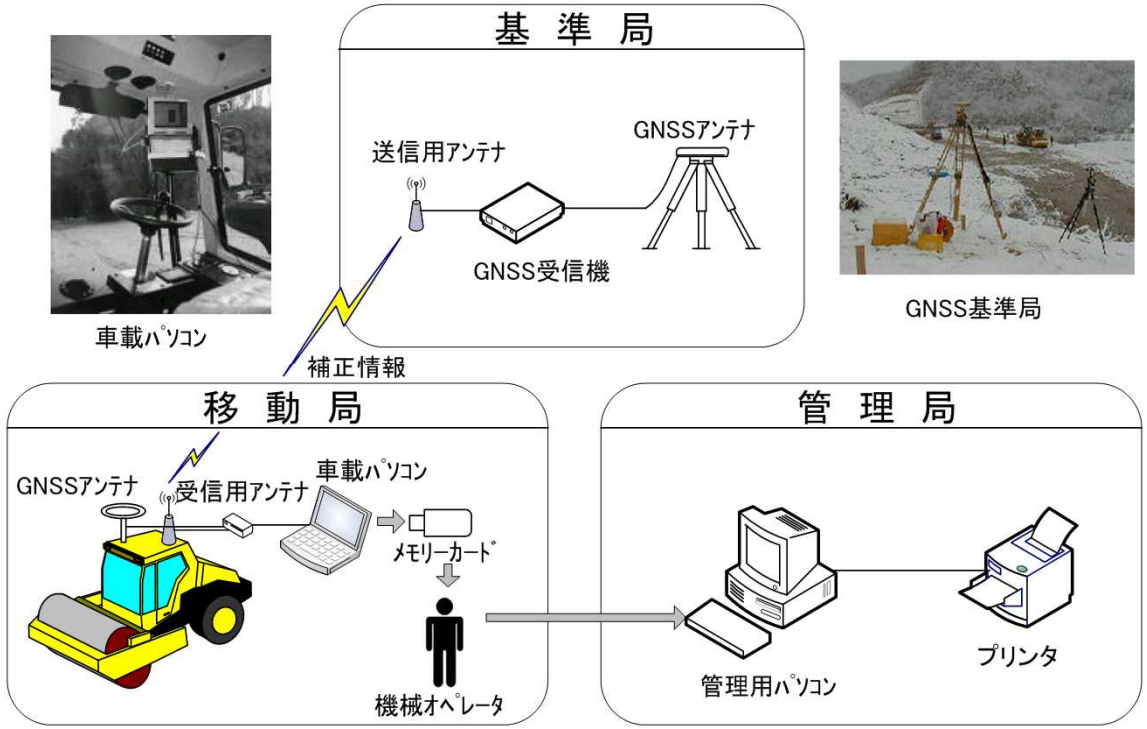
・GNSS機器(アンテナ受信機)
・車載PC(表示ソフト含み)
・データ通信　無線受信機

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

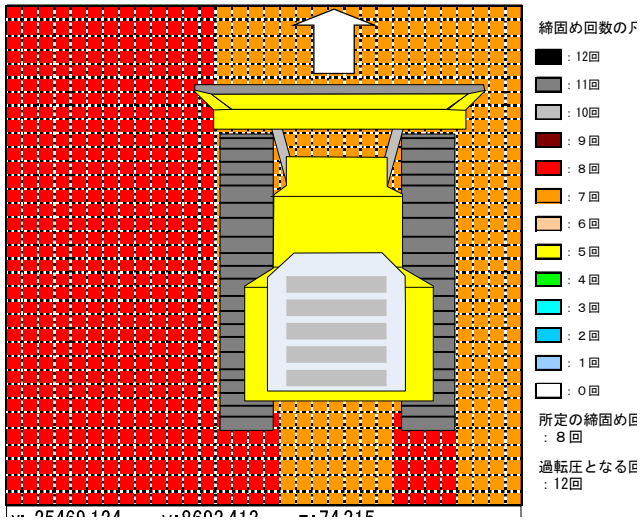
セット間較差
・水平（x　y）±20mm
・垂直（z）　±30mm

・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

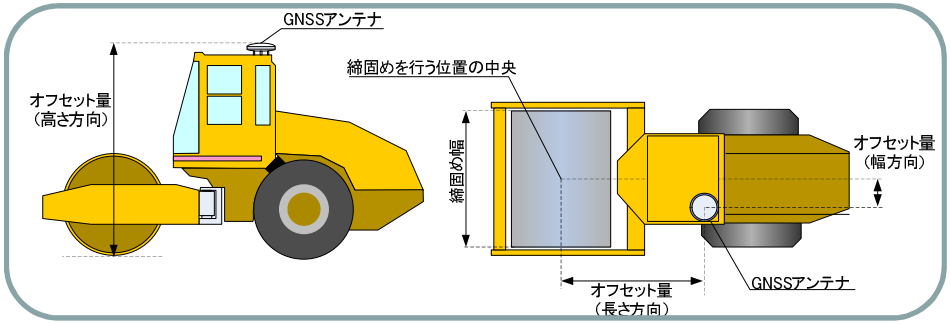
作業機械	管理ブロックサイズ
ブルドーザ[1]	０．２５ｍ
タイヤローラ	０．５０ｍ
振動ローラ	０．５０ｍ
ロードローラ、タンピングローラ等の上記に準ずる機械	0.25mまたは0.5mサイズより締固め幅等を考慮して決定

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。

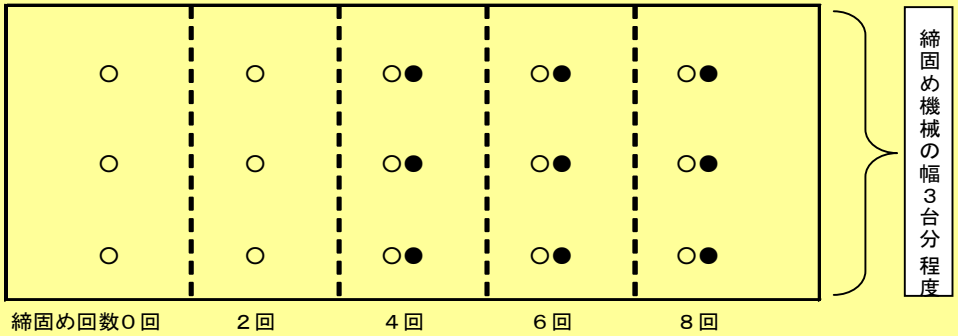
試験施工(２)

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。

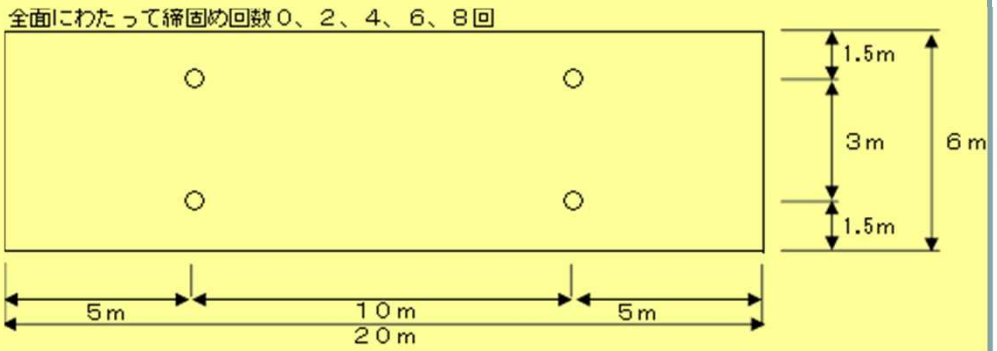
試験施工の内容の事例(締固め度の測定は砂置換法)

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

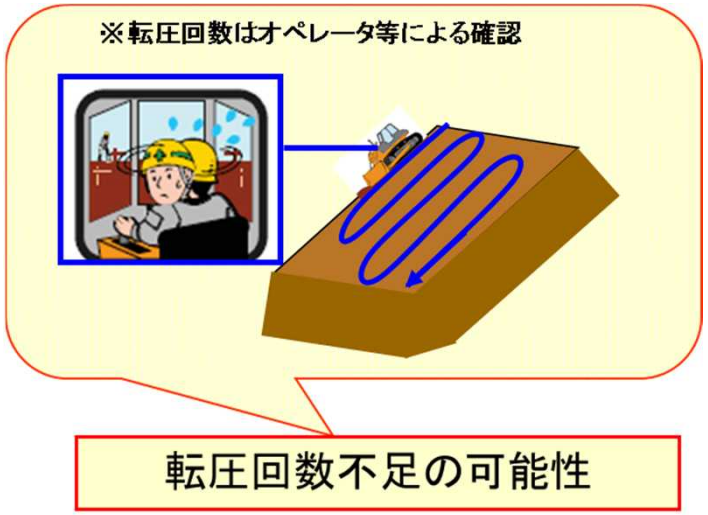
まきだし厚は写真撮影により確認（200mに1枚の頻度で撮影の実施）

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

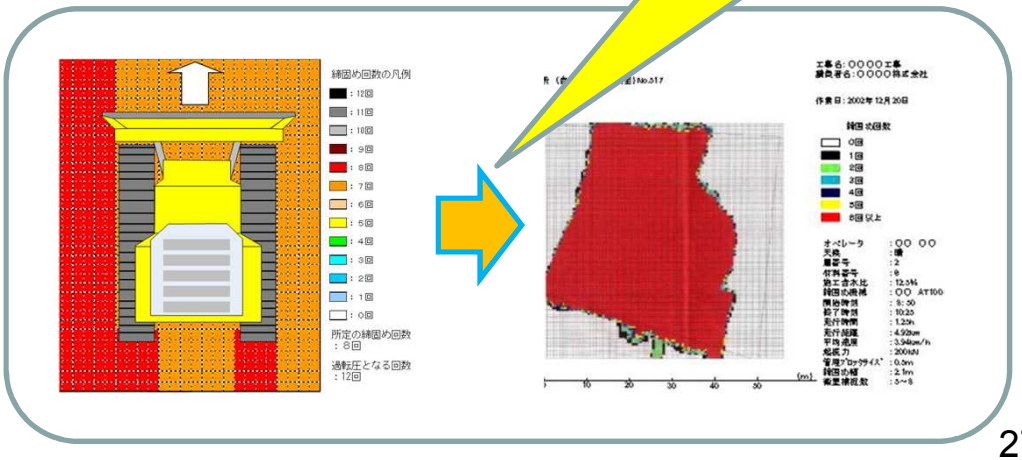


TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理技術

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）

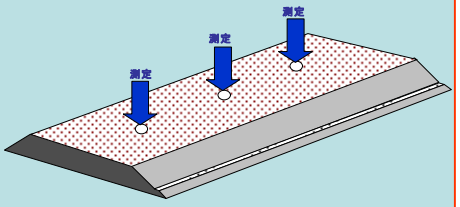
国土交通省

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

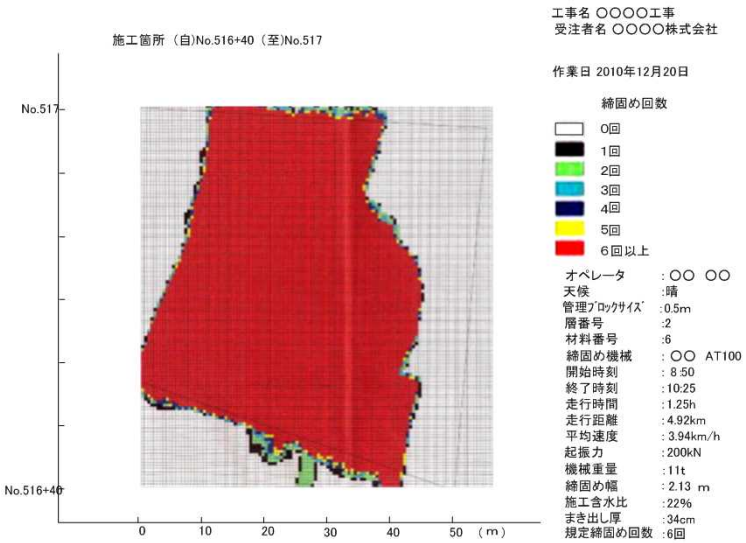
① ローラーID
② 年月日__時分秒
③ 前後進信号
④ X座標
⑤ Y座標
⑥ Z座標
⑦ 前輪起振力ON(T)・OFF(F)
⑧ 後輪起振力ON(T)・OFF(F)

施工結果の資料作成・提出

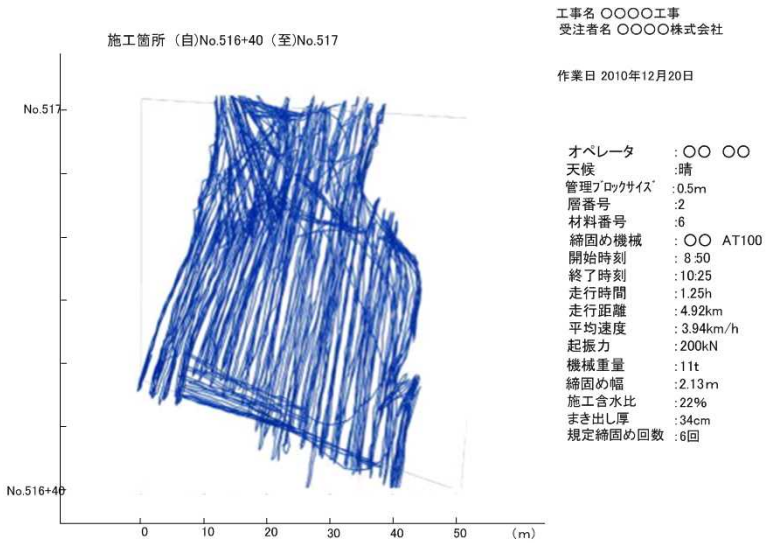
国土交通省

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

資料2－3

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？

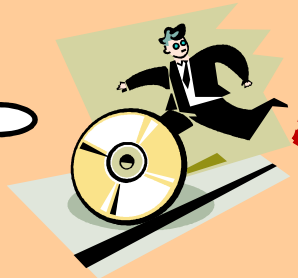
ソフトの要求仕様は？
データ交換標準は？
機能の確認方法は？

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。

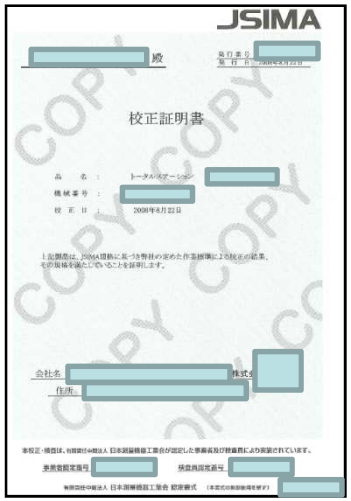
添付する書類

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

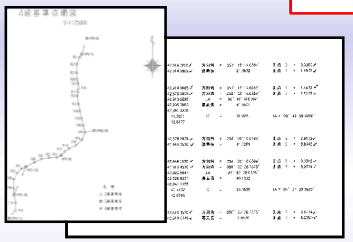
国土交通省

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。

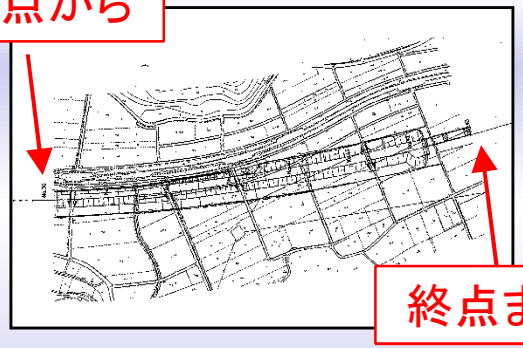
準備する資料

始点から

地形との接点まで

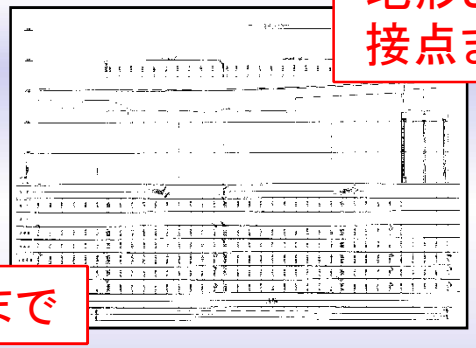


座標点リスト
線形計算書

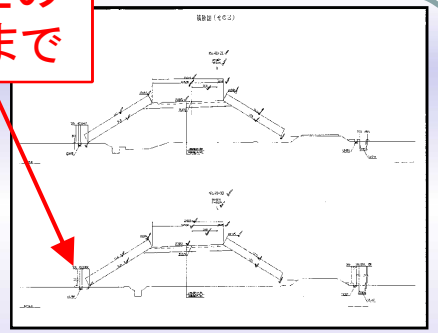


終点まで

平面図



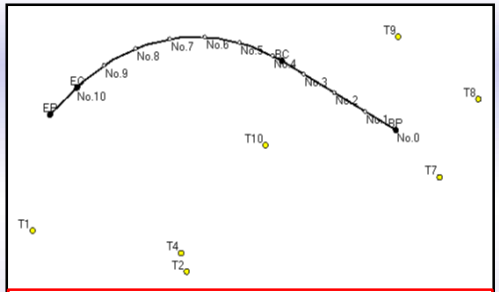
縦断図



横断図

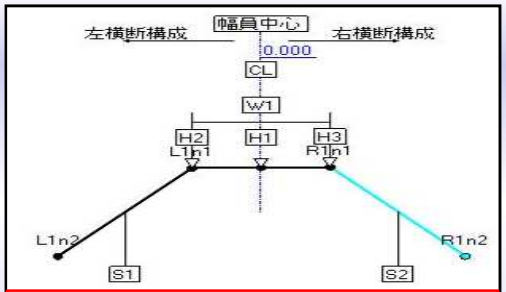
基本設計データ作成ソフトウェアで入力

作成する基本設計データ



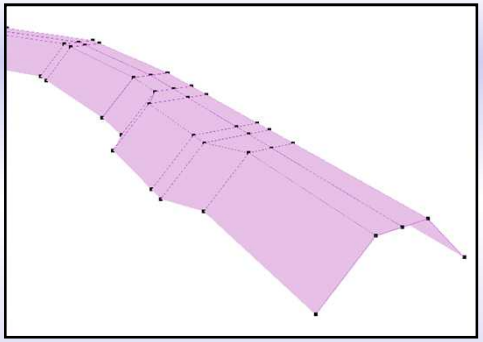
使用する工事基準点はすべて入力

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

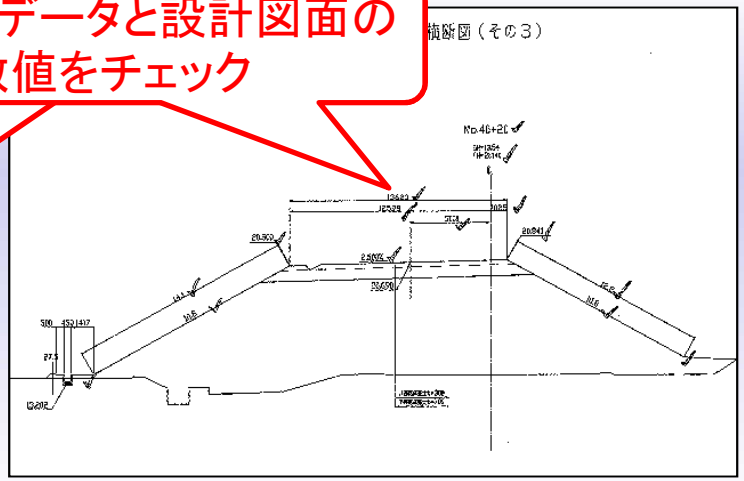
根拠資料の例

作成したデータと設計図面の数値をチェック

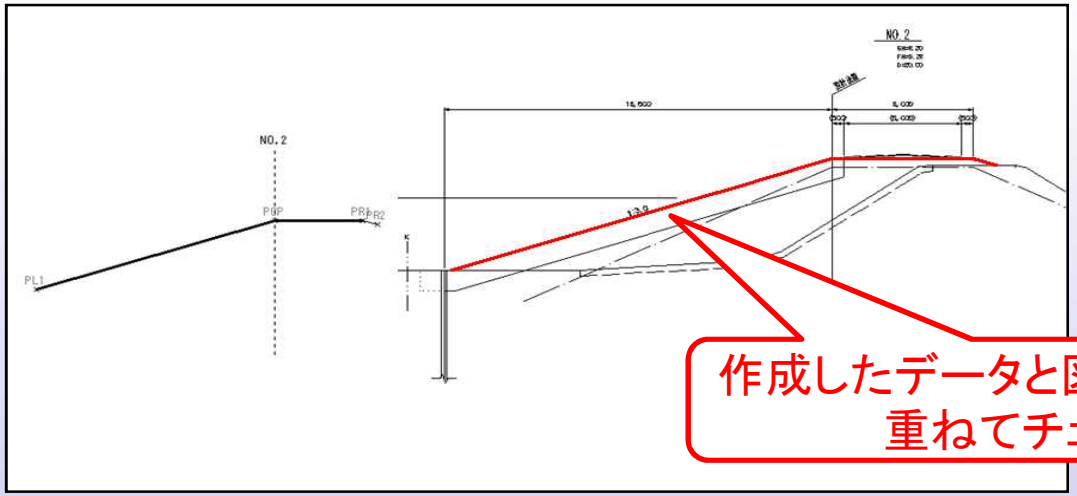
基 準 点 成 果 表

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）

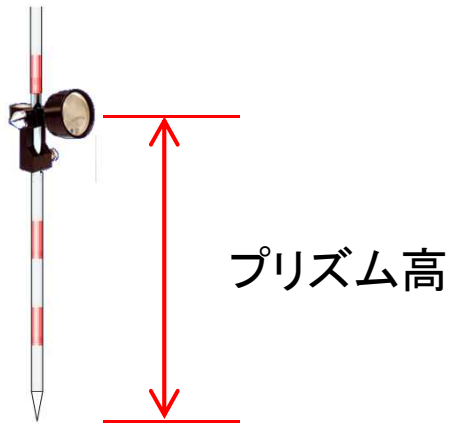
出来形管理用TSの設置

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。

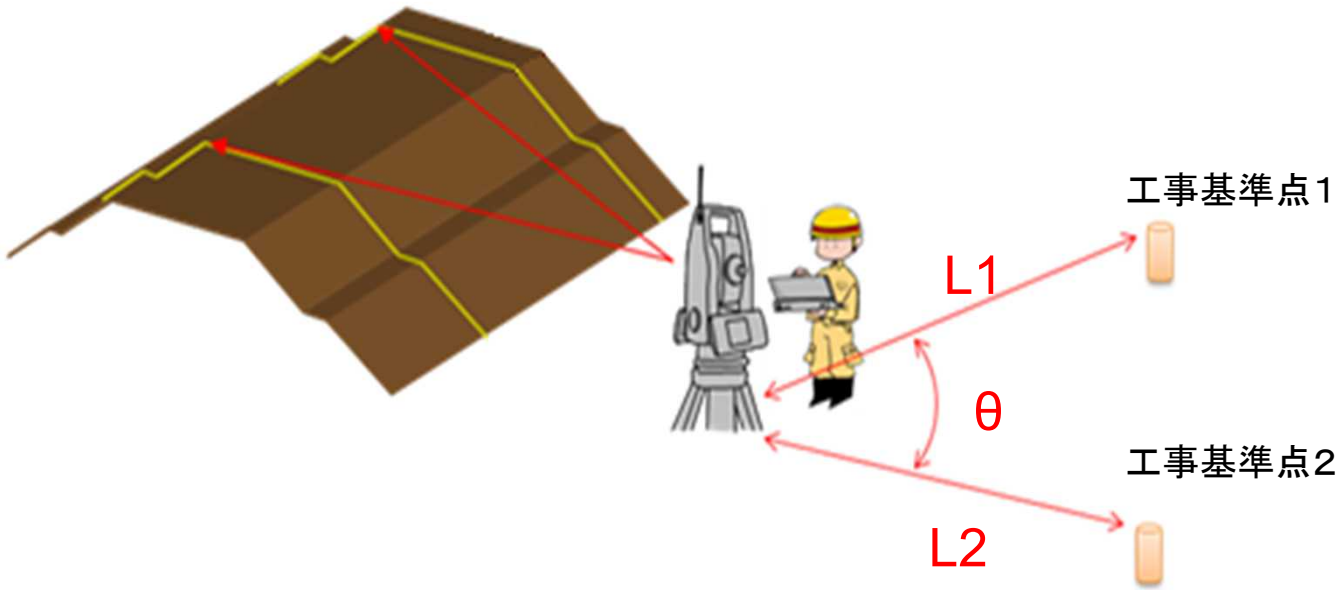


プリズムの高さを変更した時に、TSの設定を変更し忘れることが多いので注意。

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